中华人民共和国生态环境部办公厅

特　急　　环办大气函〔2020〕340号

关于印发《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）》的函

北京、天津、河北、山西、上海、浙江、江苏、安徽、山东、河南、陕西省（市）生态环境厅（局）：

现将《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）》印发给你们，供开展重点行业绩效分级，制定差异化重污染天气应急减排措施参考。

生态环境部办公厅

2020年6月29日

（此件依申请公开）

重污染天气重点行业应急减排措施制定
技 术 指 南

（2020年修订版）

2020年6月

目　录

一、前言 1
二、重污染天气重点行业绩效分级及减排措施 9
三、重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南 336
四、重污染天气重点行业绩效分级实施细则 352

前　言

为进一步突出精准治污、科学治污、依法治污，更好地保障公众身体健康，积极应对重污染天气，在《关于加强重污染天气应对夯实应急减排措施的指导意见》（环办大气函〔2019〕648号）基础上，对重污染天气重点行业应急减排技术指南进行修订，扩大绩效分级行业范围，完善相关指标和减排措施。

一、编制背景

《中华人民共和国大气污染防治法》（以下简称《大气法》）第八十六条第二款规定："重点区域内有关省、自治区、直辖市人民政府……按照统一规划、统一标准、统一监测、统一的防治措施的要求，开展大气污染联合防治，落实大气污染防治目标责任。国务院环境保护主管部门应当加强指导、督促。"第九十六条第一款规定："县级以上地方人民政府应当依据重污染天气的预警等级，及时启动应急预案，根据应急需要可以采取责令有关企业停产或者限产、限制部分机动车行驶……等应急措施"。在当前重点区域污染物排放总量远超环境容量的情况下，一旦遇到不利气象条件，仍会出现区域性重污染天气。按照《大气法》要求，当空气质量恶化到一定程度时，为保障公众身体健康，在地方政府启动重污染天气应急响应时，涉气重点行业均应按照当地应急预案，开展应急减排。

近年来，重污染天气应对工作取得积极成效，全国和重点区域环境空气质量持续改善，重污染天气发生频次和强度均明显下降。

一方面，各地不断深入开展大气污染治理，结构性减排成效初步显现；另一方面，重点区域逐步统一重污染天气应急启动标准，各地在统一原则下，制定应急减排措施，有效应对重污染天气。当前重点行业深度治理取得一定进展，为更加科学、精准制定应急减排措施，应按照企业环保绩效水平，开展绩效分级，在满足当地应急减排比例需求的同时，制定差异化减排措施。在重污染天气预警期间，环保绩效水平先进的企业，可以减少或免除应急减排措施，从而鼓励“先进”，鞭策“后进”，促进全行业高质量发展。

二、基本原则

（一）坚持底线思维有效应对。保护公众身体健康是重污染天气应对的根本底线，减少污染物排放强度是根本途径。在制定减排措施时，应以避免发生严重污染，减少重度污染天气为目标，明确减排比例，做到涉气企业全覆盖，切实发挥减排效应。

（二）坚持突出重点精准减排。应急减排措施以优先控制重污染行业主要涉气排污工序为主，精准减排。对新兴产业、战略性产业以及保障民生的企业，应根据实际情况采取减排措施，尽量避免对正常生产生活的影响。

（三）坚持绩效分级差异管控。针对不同治理水平和排放强度的工业企业，分类施策。在地方政府依法采取重污染天气应急响应基础上，减免绩效水平先进企业相应的减排措施。应确保同一区域、同一行业内，同等绩效水平的企业减排措施相对一致，既让环保绩效水平高的企业享受政策红利，也让持续提标改造的企业看到希望，从而推动行业治理水平整体升级，促进区域经济高质量发展。

（四）坚持措施可行有据可查。以“可操作，可监测，可核查”作为基本要求，工业企业减排措施应以停止生产线或主要生产工序（设备）为主，对不可临时中断的生产线或生产工序，应根据季节特点指导企业预先调整生产计划，确保预警期间能够落实减排措施。

三、总体要求

（一）全面推行重点行业差异化减排措施。重点区域各省（市）应按照本指南，持续对重点行业企业开展绩效分级，在重污染天气期间实施差异化管控。评为 A 级和引领性的企业，可自主采取减排措施；B 级及以下企业和非引领性企业，减排力度应不低于本技术指南要求。各地也可根据环境空气质量改善需求和实际污染状况，制定更为严格的减排措施；其他未实施绩效分级的行业，可由各省（市）生态环境主管部门，自行制定统一的绩效分级标准，实施差异化减排措施。

（二）继续执行企业绩效分级“短板原则”。在评级时，需满足该级别指标中规定的各项要求，有一项未满足的，降级评定；当企业涉及跨行业、跨工序时，可分行业或工序分别评定，并执行相应应急减排措施，但企业总体绩效以所含行业或工序中绩效评级较差的为准。一年内存在未批先建，超过排污许可证规定的排放浓度或排放量排放大气污染物，未安装、使用大气污染物自动监测设备等环境违法行为，受到行政处罚或构成犯罪的，不应评为 A、B（含 B-）级和引领性企业。

（三）严格保障类企业审核程序。对于保障民生、保障城市正常运转或涉及国家战略性产业的工业企业和重大工程项目，需纳入

保障类的，应当严格控制数量。原则上，对于重点行业内的保障类企业，应达到 B 级及以上绩效分级或引领性指标水平，由省级相关主管部门确定，并报生态环境部备案；非重点行业保障类企业和保障性工程，可由省级相关主管部门确定。保障类企业在预警期间仅准许从事特定保障任务的生产经营。如保障类企业超出允许生产经营范围、保障类工程未做到绿色施工相关要求的，一经发现，应立即移出保障清单。

（四）视情减少对小微涉气企业的管控措施。小微涉气企业指非燃煤、非燃油，污染物组分单一、排放的大气污染物中无有毒有害及恶臭气体、污染物年排放总量 100 千克以下的企业（对于季节性生产企业，应按上述要求以日核算排放量）。在难以满足减排要求的情况下，可按需对涉气排放工序采取相应措施；应避免对居民供暖锅炉和对当地空气质量影响小的生活服务业采取停限产措施。

（五）严格运输环节源头管控要求。实施道路移动源和非道路移动源的源头管控。原则上，橙色及以上预警期间，施工工地/工业企业厂区和工业园区内应停止使用国二及以下排放标准非道路移动机械（清洁能源和紧急检修作业机械除外）；矿山（含煤矿）、洗煤厂、港口、物流（除民生保障类）等涉及大宗物料运输（日载货车辆进出 10 辆次及以上）的单位，应停止使用国四及以下排放标准重型载货车辆（含燃气）运输（特种车辆、危险化学品车辆等除外），重点行业参照本指南执行。拟申报 A、B 级和引领性企业，相应运输管理要求需参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》，按照当地生态环境部门要求完善监管监控体系。

（六）规范应急减排清单上报机制。各省（区、市）生态环境主管部门应于每年9月30日前将本行政区域内所有城市的应急减排清单报生态环境部。各城市可根据实际执行情况，对清单进行一次调整，并于每年12月31日前再次按原程序报送。生态环境部将根据各城市最新应急减排清单监督重污染天气应急减排措施落实情况。

四、术语定义

（一）密闭：是指物料不与外界环境空气接触，或通过密封材料、密封设备与环境空气隔离的状态或作业方式。

（二）密闭储存：是指将物料储存于与环境空气隔离的建（构）筑物、设施、器具内的作业方式。

（三）密闭输送：是指物料输送过程与环境空气隔离的作业方式。

（四）密闭空间：是指利用完整的围护结构将污染物质、作业场所等与周围空间阻隔所形成的封闭区域或封闭式建筑物。该封闭区域或封闭式建筑物除人员、车辆、设备、物料进出时，以及依法设立的排气筒、通风口外，门窗及其他开口（孔）部位应随时保持关闭状态。

（五）封闭：是指利用完整的围护结构将物料、作业场所等与周围空间阻隔的状态或作业方式，设置的门窗、盖板、检修口等配套设施在非必要时应随时保持关闭状态。

（六）封闭储存：是指将物料储存于具有完整围墙（围挡）及屋顶结构的建筑物内的作业方式，建筑物的门窗在非必要时应随时保持关闭状态。

（七）半封闭储存：是指将物料储存于至少三面有围墙（围挡）及屋顶结构的建筑物内的作业方式。

（八）封闭输送：是指在完整的围护结构内进行物料输送作业，围护结构的门窗、盖板、检修口等配套设施在非必要时应随时保持关闭状态。

（九）封闭车间：是指具有完整围墙（围挡）及屋顶结构的建筑物，建筑物的门窗在非必要时应随时保持关闭状态。

（十）挥发性有机物（VOCs）：是指参与大气光化学反应的，或者根据有关规定确定的有机化合物。在表征 VOCs 总体排放情况时，根据行业特征和环境管理要求，可采用总挥发性有机物（TVOC）、非甲烷总烃（NMHC）作为污染物控制项目。

（十一）非甲烷总烃（NMHC）：是指采用规定的监测方法，氢火焰离子化检测器有响应的除甲烷外的气态有机化合物的总和，以碳的质量浓度计。

（十二）无组织排放：是指大气污染物不经过排气筒的无规则排放，包括开放式作业场所逸散，以及通过缝隙、通风口、敞开门窗和类似开口（孔）的排放等。

（十三）VOCs 物料：是指 VOCs 质量占比大于等于 10%的物料，以及有机聚合物材料。本指南中的含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料（渣、液）等术语的含义与 VOCs 物料相同。

（十四）挥发性有机液体：是指任何能向大气释放 VOCs 的符合下列条件之一的有机液体：1.真实蒸气压大于等于 0.3kPa 的单一组分有机液体；2.混合物中，真实蒸气压大于等于 0.3kPa 的组分总

质量占比大于等于20%的有机液体。

（十五）真实蒸气压：是指有机液体工作（储存）温度下的饱和蒸气压（绝对压力），或者有机混合物液体气化率为零时的蒸气压，又称泡点蒸气压，可根据GB/T 8017等相应测定方法换算得到。注：在常温下工作（储存）的有机液体，其工作（储存）温度按常年的月平均气温最大值计算。

（十六）气相平衡系统：在装载设施与储罐之间或储罐与储罐之间设置的气体连通与平衡系统。

（十七）吸附法 VOCs 治理技术：是指利用吸附剂（活性炭、活性碳纤维、分子筛等）吸附废气中的 VOCs 污染物，使之与废气分离，简称吸附技术，主要包括固定床吸附技术、移动床吸附技术、流化床吸附技术、旋转式吸附技术。

（十八）燃烧法 VOCs 治理技术：是指通过热力燃烧或催化燃烧的方式，使废气中的 VOCs 污染物反应转化为二氧化碳、水等物质，简称燃烧技术，主要包括热力燃烧技术（TO）、蓄热燃烧技术（RTO）、催化燃烧技术（CO）、蓄热催化燃烧技术（RCO）。

（十九）冷凝法 VOCs 治理技术：是指将废气降温至 VOCs 露点以下，使VOCs凝结为液态，并与废气分离，简称冷凝技术。

（二十）袋式除尘技术：是指利用做成滤袋的纤维织物的过滤作用对含尘气体进行净化。

（二十一）电袋复合式除尘技术：是指将电除尘技术和袋式除尘技术结合的组合除尘技术。

（二十二）湿式电除尘技术：是以放电极和集尘极构成静电场，

使进入的含尘气体被电离，荷电的含尘微粒向集尘极运动并被捕集，在集尘极释放电荷，并在水雾作用下冲入灰斗，排入循环水池。

（二十三）石灰石/石灰-石膏法脱硫技术：是指用石灰石、生石灰或消石灰的乳浊液作为吸收剂吸收烟气中的二氧化硫（SO_2），并副产石膏。

（二十四）半干法脱硫技术：是指在吸收塔中单独或共同喷入吸收剂和水，吸收剂在吸收塔中与 SO_2 反应生成干粉状脱硫产物。

（二十五）选择性催化还原法（SCR）烟气脱硝技术：是指在催化剂的作用下，利用还原剂与烟气中的氮氧化物（NO_x）反应生成氮气和水，还原剂常用氨（NH_3）或尿素。

（二十六）选择性非催化还原法（SNCR）烟气脱硝技术：是指一种不使用催化剂，在850℃—1100℃范围内还原 NO_x 的方法，还原剂常用 NH_3 或尿素，NH_3 与烟气中的 NO_x 反应生成氮气和水。

（二十七）低氮燃烧技术：是指采用低氮燃烧器、空气或燃料分级燃烧、烟气再循环等方式，减少 NO_x 的产生。

（二十八）富氧燃烧技术：是指助燃气体含氧量大于等于 25% 的燃烧技术。

（二十九）纯氧燃烧技术：是指助燃气体含氧量大于等于 90% 的燃烧技术。

（三十）减排基数核算：以环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量三者日均值的最小值为基准核算。

重污染天气重点行业绩效分级及减排措施

2020 年 6 月

目　录

一、长流程联合钢铁 12
二、短流程钢铁 22
三、铁合金 28
四、焦化 35
五、石灰窑 47
六、铸造 52
七、氧化铝 67
八、电解铝 74
九、炭素 79
十、铜冶炼 86
十一、铅、锌冶炼 91
十二、钼冶炼 99
十三、再生铜、铝、铅、锌 105
十四、有色金属压延 120
十五、水泥 126
十六、砖瓦窑 133
十七、陶瓷 140
十八、耐火材料 147
十九、玻璃 156
二十、岩矿棉 167

二十一、玻璃钢（纤维增强塑料制品）.....174
二十二、防水建筑材料制造.....178
二十三、炼油与石油化工.....184
二十四、炭黑制造.....200
二十五、煤制氮肥.....205
二十六、制药.....215
二十七、农药制造.....225
二十八、涂料制造.....234
二十九、油墨制造.....241
三十、纤维素醚.....251
三十一、包装印刷.....256
三十二、人造板制造.....265
三十三、塑料人造革与合成革制造.....275
三十四、橡胶制品制造.....282
三十五、制鞋.....295
三十六、家具制造.....302
三十七、汽车整车制造.....310
三十八、工程机械整机制造.....320
三十九、工业涂装.....328

一、长流程联合钢铁

（一）适用范围

适用于长流程钢铁联合企业（包括加入铁水的电炉），独立烧结、球团、轧钢企业。其中长流程钢铁企业是指由相互衔接的且具有密切联系的原料场、烧结、球团、焦化、炼铁、炼钢（电炉）、轧钢、石灰、自备电厂等生产工序联合进行生产的钢铁企业。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：联合焦化、烧结、球团、炼铁、炼钢、轧钢和公共单位（发电、供热）等。

2、主要原辅材料：主要原料为铁精粉、块矿、烧结矿、球团矿、焦炭等原料；主要辅料为生石灰、石灰石、膨润土、轻烧白云石、萤石等。

3、主要能源：烧结用煤、喷吹煤、动力煤、重油、柴油、天然气、液化石油气、焦炉煤气、高炉煤气、转炉煤气等。

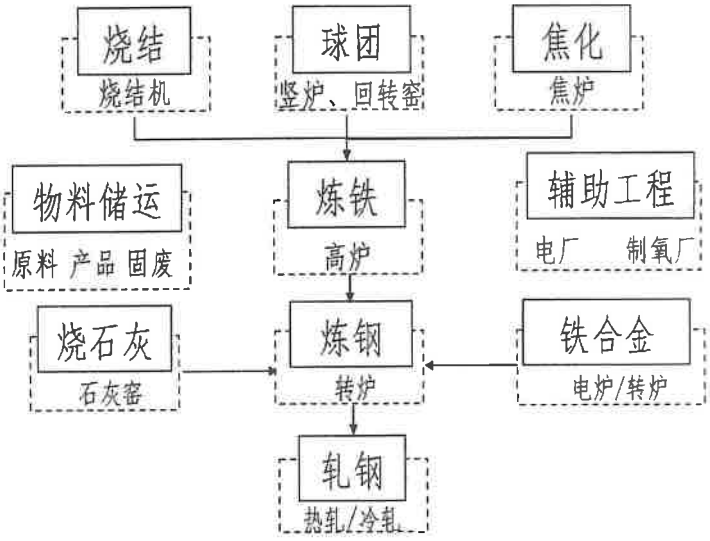


图 1-1　长流程钢铁工业生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、颗粒物（PM）：主要来自烧结机配料和整粒筛分，球团配料和焙烧，高炉矿槽、出铁场、热风炉、煤粉制备，转炉、电炉、铁水预处理，精炼、连铸切割、火焰清理、钢渣处理，石灰窑、白云石窑等，轧钢热处理炉、精轧机、拉矫、精整、修磨、焊接等有组织排放。原料系统的供卸料设施、烧结、球团、炼铁、炼钢、轧钢等工序的无组织排放。

2、SO_2：主要来自烧结、球团焙烧、高炉热风炉、轧钢热处理炉及自备电厂等燃煤、燃气公共单元的有组织排放。

3、NO_X：主要来自焦化、烧结机头、球团焙烧、高炉热风炉、轧钢热处理炉及自备电厂等燃煤、燃气公共单元的有组织排放。

4、VOCs：主要来自轧钢彩涂、焦化工序有组织、无组织排放和轧钢的酸洗、涂镀工序无组织排放。

（四）绩效分级指标

表 1-1　长流程钢铁企业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	B-级企业	C 级企业	D 级企业
有组织排放	按照《关于做好钢铁企业超低排放评估监测工作的通知》开展有组织排放超低排放评估监测工作，且经评估监测有组织排放源满足超低排放要求		1、开展超低排放评估监测工作，经评估监测除热风炉和轧钢加热炉外的有组织排放源满足超低排放要求； 2、高炉热风炉和轧钢加热炉的 PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 10、100、200 mg/m^3	1、烧结机头烟气（基准含氧量 16%）、球团焙烧烟气（基准含氧量 18%）PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 10、35、50 mg/m^3；焦炉烟囱烟气 PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 10、30、150 mg/m^3（基准含氧量 8%）；自备电站达到燃煤电厂超低排放水平； 2、焦炉装煤推焦、烧结机尾、高炉矿槽、高炉出铁场，转炉二次、电炉等主要排放口[a]产尘点除尘系统均采用高效滤筒或覆膜滤料袋式除尘，PM 小时均值排放浓度不高于 10 mg/m^3； 3、热风炉和轧钢加热炉的 PM、SO_2、NO_x 小时均值排放浓度分别不高于 15、100、300 mg/m^3； 4、转炉一次烟气采用 LT 干法除尘工艺或新型 OG 湿法除尘工艺；轧钢车间精轧机采用塑烧板除尘或喷淋抑尘；钢渣热闷废气采用高效湿式除尘器； 5、焦化熄焦采用干熄焦或湿熄焦工艺，其中湿熄焦熄焦塔采用双层折流板抑尘装置；熄焦水和熄焦塔循环废水处理后水质满足 GB 16171 等相关标准要求	未达到 C 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	B-级企业	C 级企业	D 级企业
无组织排放	按照《关于做好钢铁企业超低排放评估监测工作的通知》开展无组织排放超低排放评估工作，且经评估无组织排放源满足超低排放要求		1、按照《关于做好钢铁企业超低排放评估监测工作的通知》开展无组织排放超低排放评估监测工作； 2、建立了无组织排放源清单； 3、物料储存、输送及生产工艺过程均按照《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》采取了密闭、封闭等有效措施； 4、产尘点均配备了抽风收尘设施或采取喷雾等抑尘措施	1、铁精矿、焦炭、煤、烧结矿、球团矿、返矿、除尘灰、脱硫灰、生石灰等所有物料全部封闭或密闭存放；烧结、高炉上料口全封闭；卸料、上料作业处设置抽风除尘装置或干雾抑尘装置；料场车辆出口设置高压冲洗装置； 2、除高炉返矿、返焦外，各料场之间、料场与各用户之间的原燃料运输采用胶带运输，所有胶带机均配套建设全封闭皮带通廊；高炉返矿、返焦运输满足：（1）在封闭车间内装卸物料，并设置集尘罩等集尘装置，（2）运输车辆封闭；各料槽、转运站等产尘点设置干雾抑尘或抽风除尘装置； 3、物料破碎、筛分、混合等设备设置密闭罩；烧结机、烧结矿环冷机、球团焙烧设备，焦炉装煤推焦、高炉炉顶上料、矿槽、高炉出铁场，混铁炉、炼钢铁水预处理、转炉、电炉、精炼炉，石灰窑、白云石窑等产尘点无可见烟粉尘外逸； 4、高炉出铁场平台封闭或半封闭，铁沟、渣沟加盖封闭； 5、炼钢车间封闭； 6、废钢切割设置在配备集气罩的封闭空间内； 7、轧钢涂层机组封闭，并设置废气收集处理设施； 8、焦炉煤气净化系统冷鼓、粗苯、油库区各类贮槽、脱硫再生装置等排放的尾气设置集气罩和净化装置	未达到 C 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	B-级企业	C 级企业	D 级企业
监测监控水平	1、企业主要环保设施及生产设施安装分布式控制系统（DCS），记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数； 2、建设全厂无组织排放集中控制系统，记录治理设施和对应生产工艺设备或产尘过程同步运转情况			1、烧结机机头、烧结机机尾、球团焙烧、焦炉烟囱、装煤地面站、推焦地面站、干法熄焦地面站、高炉矿槽、高炉出铁场、转炉二次烟气、电炉烟气、自备电站排气筒等均安装自动监控设施。烧结机头烟气、球团焙烧烟气、焦炉烟囱烟气治理设施安装分布式控制系统（DCS）或可编程控制系统（PLC），记录企业环保设施运行及生产过程主要参数； 2、料场出入口、焦炉炉体、烧结环冷区域、高炉矿槽和炉顶区域、炼钢车间顶部等易产尘点，安装高清视频监控设施； 3、厂区内主要产尘点周边、运输道路两侧布设空气质量监测微站点，监控 PM 等管控情况，焦化区域布设 VOCs 监控设施	未达到 C 级要求
环境管理水平	1、企业环保管理机构健全，设专门分管环保副总和独立的环保管理机构； 2、各生产单元配备分管环保的负责人，并设置环保专工；环保专职人员不少于 20 人/万人，经企业自主培训，并考核、持证上岗，环境保护相关专业及主体工艺相关专业大专学历的人数占比达 50%以上； 3、按照排污许可证规定建立完整的环境管理台账，按时提交排污许可执行报告，如实报告污染物排放行为或污染物排放浓度、排放量； 4、编制自行监测方案，开展自行监测，如实向社会公开监测信息		1、企业环保管理机构健全，设专门分管环保副总和独立的环保管理机构； 2、各生产单元配备分管环保的负责人，并设置环保专工；环保专职人员不少于 10 人/万人，经企业自主培训，并考核、持证上岗，环境保护相关专业及主体工艺相关专业大专学历的人数占比达 50%以上； 3、按照排污许可证规定建立完整的环境管理台账，按时提交排污许可执行报告，如实报告污染物排放行为或污染物排放浓度、排放量； 4、编制自行监测方案，开展自行监测，如实向社会公开监测信息	1、企业环保管理机构健全，设分管环保副总和环保管理机构； 2、各生产单元配备分管环保的负责人，并设置环保专（兼）工；环保专职人员不少于 5 人/万人，经企业自主培训，并考核、持证上岗； 3、按照排污许可证规定建立完整的环境管理台账，按时提交排污许可执行报告，如实报告污染物排放行为或污染物排放浓度、排放量； 4、编制自行监测方案，开展自行监测，如实向社会公开监测信息	未达到 C 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	B-级企业	C 级企业	D 级企业
运输方式	1、大宗物料和产品运输采用清洁运输方式或电动重型载货车辆的比例不低于 80%；其他使用新能源车辆或达到国六排放标准的重型载货车辆（2021 年底前可采用国五排放标准的重型载货车辆，含燃气）； 2、其他原辅材料公路运输部分使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 3、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 4、厂内非道路移动机械和吸排车等特种运输机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、大宗物料和产品运输采用清洁运输方式或电动重型载货车辆的比例不低于 50%；其他运输部分使用新能源车辆或达到国六排放标准的重型载货车辆（2021 年底前可采用国五排放标准的重型载货车辆，含燃气）的比例不低于 80%，其他达到国四排放标准； 2、其他原辅材料公路运输部分使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 3、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 4、厂内非道路移动机械和吸排车等特种运输机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输采用新能源车辆或达到国六排放标准的比例不低于 80%（2021 年底前可采用国五排放标准的重型载货车辆，含燃气），其他达到国四排放标准； 2、厂内非道路移动机械和吸排车等特种运输机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%		未达到 C 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账	未达到 A、B 级要求			
注 1：[a]是指《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业》（HJ846-2017）中规定的主要排放口					

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：每座转炉（电炉）日出钢数不大于 36 炉，带动整体降低生产负荷，其中烧结机、球团设备限产 10%（含）以上，石灰窑限产 30%（含）以上，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：每座转炉（电炉）日出钢数不大于 32 炉，带动铁前工序、高炉和轧钢工序减产，整体降低生产负荷，其中烧结机、球团设备限产 20%（含）以上，石灰窑限产 30%（含）以上，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、B-级企业：

黄色预警期间：焦炉负荷降至设计生产负荷的 80%以内，以延迟出焦时间计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：每座转炉（电炉）日出钢数不大于 30 炉，带动整体降低生产负荷，其中烧结机、球团设备，石灰窑停限产 30%（含）以上（单条生产线的降低生产负荷，以“环评批复产能、排污许可载

明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；多条生产线的，以生产线停产计）；焦炉负荷降至设计生产负荷的80%以内，以延迟出焦时间计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：每座转炉（电炉）日出钢数不大于26炉，带动整体降低生产负荷，其中烧结机、球团设备，石灰窑停限产30%（含）以上（单条生产线的降低生产负荷，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；多条生产线的，以生产线停产计）；焦炉负荷降至设计生产负荷的80%以内，以延迟出焦时间计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、C级企业：

黄色预警期间：每座转炉（电炉）日出钢数不大于30炉，带动整体降低生产负荷，其中烧结机、球团设备、石灰窑停限产25%（含）以上（单条生产线的降低生产负荷，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；多条生产线的，以生产线停产计）；焦炉负荷降至设计生产负荷的65%以内，以延迟出焦时间计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：每座转炉（电炉）日出钢数不大于26炉，带动整体降低生产负荷，其中烧结机、球团设备、石灰窑停限产50%（含）以上（单条生产线的降低生产负荷，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；

多条生产线的，以生产线停产计）；焦炉负荷降至设计生产负荷的65%以内，以延迟出焦时间计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：每座转炉（电炉）日出钢数不大于22炉，带动整体降低生产负荷，其中烧结机、球团设备、石灰窑停限产50%（含）以上（单条生产线的降低生产负荷，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；多条生产线的，以生产线停产计）；焦炉负荷降至设计生产负荷的65%以内，以延迟出焦时间计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

5、D级企业：

黄色预警期间：每座转炉（电炉）日出钢数不大于26炉，带动整体降低生产负荷，其中烧结机、球团设备停限产30%（含）以上（单条生产线的降低生产负荷，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；多条生产线的，以生产线停产计）；石灰窑停产；焦炉负荷降至设计生产负荷的50%以内，以延迟出焦时间计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：每座转炉（电炉）日出钢数不大于22炉，带动整体降低生产负荷；烧结机、球团设备、石灰窑停产；焦炉负荷降至设计生产负荷的50%以内，以延迟出焦时间计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：烧结机、球团设备、石灰窑、转炉停产；高炉

焖炉；焦炉负荷降至设计生产负荷的50%以内，以延迟出焦时间计；停止公路运输。

6、备注：

（1）独立烧结、球团企业，在黄色及以上预警期间全部停产，停止公路运输。

（2）独立轧钢企业，在黄色预警期间，以发生炉煤气为燃料的热轧、冷轧企业停产，停止公路运输。橙色预警期间，热轧企业全厂停产，停止公路运输；冷轧企业停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。红色预警期间，热轧、冷轧企业停产，停止公路运输。

（3）预警期间停止烧结矿、铁水外运及铸铁机生产（高炉炉况异常时除外）。

（4）重型载货车辆进出厂数量减少比例=1-重污染天气期间进出厂重型载货车辆数量/预警前一周平均日进出厂重型载货车辆数量。

（5）转炉（含电炉）减排措施，以每座转炉（含电炉）日出钢40 炉为基准，若启动预警前一周平均每座转炉（含电炉）日出钢炉数少于40炉的，预警期间实际日最大出钢炉数需乘以系数（预警前一周日出钢平均炉数/40）；在满足相应停限产比例要求情况下，企业可根据每座转炉（含电炉）的出钢量和要求的出钢炉数，合理安排调节停限产的冶炼装备。

（6）焦炉出焦时间=原全负荷生产时出焦时间（设计出焦时间）/预警期间焦炉生产负荷。

（7）钢铁企业进行超低排放改造后，为满足超低排放监测评估

要求，企业需连续生产满3个月，达到监测评估要求。

（六）核查方法

1、电量分析：从企业分表计电生产设施和环保设施，分析历史预警期间电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否有下降趋势，初步判断企业应急响应落实情况。有生产设备单独分表计电的，应按照相关生产工艺的主要用电设备用电量计量。

2、现场核查：在预警期间企业是否按照应急减排措施要求停产；现场检查预警期间铸铁机是否生产；现场检查预警期间烧结机、球团设备、炼铁高炉等减产或停产比例是否与转炉限产比例对应。

3、台账核查：（1）现场检查转炉主控室DCS历史数据和转炉运行记录，核查DCS历史数据中每天转炉煤气回收的次数，每天转炉出钢的次数，确认出炉数是否与要求相符；（2）现场检查高炉主控室DCS历史数据和高炉运行记录（高炉鼓风机电流、鼓风量），比对预警前后数据变化；（3）检查烧结机头、高炉、转炉、自备电厂等烟气在线数据，比对预警期间主要污染物浓度或排放量是否下降；（4）调取企业装煤、推焦、熄焦运行记录，核查实际出炉数是否与限产条件下应出炉数相符。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

二、短流程钢铁

（一）适用范围

适用于以废钢铁或直接还原铁为原料的，采用电弧炉冶炼的炼钢生产工业企业。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：熔炼，精炼，连铸，加热，初扎，精轧，热处理等。

2、主要原辅材料：主要原料为废钢铁；主要辅料为直接还原铁，脱碳粒铁、碳化铁及复合金属料等。

3、主要能源：电、天然气、煤气等。

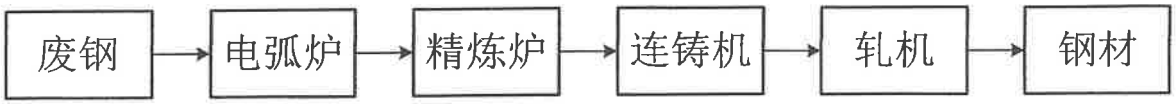


图 2-1　短流程钢铁工业生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM：主要来自电弧炉、精炼炉、连铸切割、火焰清理、钢渣处理、废钢处理等，轧钢工序的热处理炉、精轧机、矫直机、精整、修磨等。

2、SO_2：主要来自轧钢加热炉或热处理炉。

3、NO_X：主要来自轧钢加热炉或热处理炉。

4、VOCs：主要来自轧钢彩涂工序和轧钢的酸洗、涂镀工序。

5、二噁英：主要来自电弧炉炼钢过程。

（四）绩效分级指标

表 2-1　短流程钢铁企业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
电炉烟气前端及端治理技术	1、采用炉内排烟+密闭式收尘罩+屋顶罩的捕集方式； 2、配备有废钢油污橡胶塑料等杂质处理、废钢预热等二噁英前处理工序以及烟气急冷、活性炭吸附等二噁英中末端处理技术； 3、除尘采用高效袋式除尘或其他高效过滤式除尘设施	1、采用炉内排烟+屋顶罩的捕集方式； 2、除尘采用其他除尘设施	未达到 B 级要求
加热（热处理）炉燃料及治理技术	1、采用天然气、LNG、钢铁企业副产煤气、工业园区集中煤制气设施供应的清洁煤气等； 2、采用蓄热、预热、低氮燃烧技术		1、采用发生炉煤气； 2、配套高效除尘和脱硫设施
涉 VOCs 工序治理技术	涉 VOCs 设备整体封闭，或车间厂房整体封闭，并设置废气收集处理设施		未达到 A、B 级要求
排放限值	1、电炉、精炼炉、热处理炉 PM 排放浓度不高于 10mg/m^3； 2、热处理炉 SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 50、200mg/m^3； 3、电炉二噁英控制在 0.2ng-TEQ/m^3 以内； 4、执行期内若有新标准实施按新标准执行	1、电炉、精炼炉、热处理炉 PM 排放浓度不高于 10mg/m^3； 2、热处理炉 SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 100、200mg/m^3； 3、电炉二噁英控制在 0.5ng-TEQ/m^3 以内； 4、执行期内若有新标准实施按新标准执行	未达到 B 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
无组织排放	1、电炉加料方式为连续加料或密封式半连续加料； 2、建立了包括无组织排放节点及控制措施的无组织排放清单； 3、车间产尘点设置集气罩并配备除尘设施，无可见烟粉尘外逸； 4、废钢等块状或粘湿物料采用密闭料仓或封闭料棚等方式储存，采用管状带式输送机等方式密闭输送，或采用皮带通廊等方式封闭输送，确需车辆运输的使用封闭车厢或苫盖严密，装卸车时采取加湿等抑尘措施； 5、料场出口设置车轮和车身清洗设施； 6、物料破碎、筛分、混合等设备设置密闭罩，并配备除尘设施； 7、废钢切割处设置集气罩，并配备除尘设施； 8、轧钢涂层机组封闭，并设置废气收集处理设施	1、电炉加料方式为开盖加料； 2-8、同 A 级要求	未达到 B 级要求
监测监控水平	1、重点排污企业电炉、轧钢加热（热处理）炉等均安装烟气排放自动监控设施（CEMS），并按要求联网； 2、治理设施均安装 DSC 或可保存和查看历史数据的 PLC 控制系统； 3、在厂区内主要产尘点周边、运输道路布设空气质量监测微站点，监控 PM 等管控情况； 4、在涉 VOCs 厂房周边布设 VOCs 监测设施； 5、炼钢车间顶部等易产尘点，安装高清视频监控设施	1、重点排污企业电炉、轧钢加热（热处理）炉等均安装烟气排放自动监控设施（CEMS），并按要求联网； 2、治理设施均安装 DSC 或可保存和查看历史数据的 PLC 控制系统； 3、在厂区内主要产尘点周边布设空气质量监测微站点，监控 PM 等管控情况； 4、在涉 VOCs 厂房周边布设 VOCs 监测设施	未达到 B 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告		
	台账记录：1、近一年的生产管理台账，在 DCS 或 PLC 中自动记录每日废钢及其他辅料投入量、电量、钢材种类及产量等； 2、近一年的环保管理台账，包括设施运行记录、布袋等耗材更换、使用记录及消耗量等； 3、CEMS、DCS、PLC 等原始电子数据保存一年以上，视频监控数据保存六个月以上； 4、管理制度健全，有专兼职环保管理人员、废气治理设施运行管理规程等	台账记录：1、近一年的生产管理台账，在 DCS 或 PLC 中自动记录每日废钢投入量、电量等； 2、近一年的环保管理台账，包括设施运行记录、布袋等耗材消耗量等； 3、CEMS、DCS、PLC 及视频监控等原始电子数据保存六个月以上； 4、管理制度健全，有专兼职环保管理人员、废气治理设施运行管理规程等	未达到 B 级要求
运输方式	1、大宗物料和产品采用清洁方式运输比例不低于 80%，或采用新能源车辆或达到国六排放标准的重型载货车辆（2021 年底前可使用国五排放标准的重型载货车辆，含燃气）运输的比例达到 100%； 2、其他原辅材料公路运输部分使用达到国五排放标准及以上的重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 3、厂内运输车辆全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 4、厂内非道路移动机械全部使用达到国三及以上标准或使用纯电动机械	1、大宗物料、产品、原辅材料公路运输部分使用国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气））或新能源车辆比例不低于 80%，其他达到国四排放标准； 2、厂内运输车辆要全部使用国五及以上排放标准的重型载货车辆或新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上标准或使用纯电动机械	未达到 B 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

橙色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：每座电炉日出钢量不大于基准生产负荷的 80%，以废钢投料量计，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

橙色预警期间：每座电炉日出钢量不大于基准生产负荷的 50%，以废钢投料量计，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：电炉停产；停止公路运输。

（六）核查方法

1、电量分析：从电网公司调取企业用电量情况，分析历史预警期间电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否有下降趋势，初步判断企业应急响应落实情况。

2、现场核查：主要检查在预警期间企业是否按照应急减排措施要求停产。现场核查电弧炉、热处理炉等设备停限产情况。

3、台账核查：（1）检查电弧炉、热处理炉、烟气在线数据，

比对预警期间主要污染物浓度或排放量是否下降；（2）调取企业电炉运行记录，核查预警期间实际日平均产量是否与限产条件下要求日平均产量相符。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

三、铁合金

（一）适用范围

适用于电炉法、高炉法、转炉法、炉外法（金属热法）等生产铁合金及电解法生产金属锰的冶炼工业企业。其中高炉法、转炉法铁合金企业参照长流程钢铁行业相关工序分级，电解法生产金属锰的企业制定绩效引领性指标。

（二）生产工艺

1、铁合金企业

（1）主要生产工艺：原料预处理（烘干、烧结）、配料、冶炼（矿热炉、精炼炉）、浇注、成品处理等。

（2）主要原辅材料：锰矿、铬矿、红土镍矿、硅石矿、碳质还原剂、石灰石、白云石等。

（3）主要能源：电能等。

2、电解锰企业

（1）主要生产工艺：原料破碎及磨粉、浸出、过滤、电解及后处理等。

（2）主要原辅材料：碳酸锰矿、氧化锰矿、硫酸、氨水、二氧化硒、重铬酸钾等。

（3）主要能源：电、天然气等。

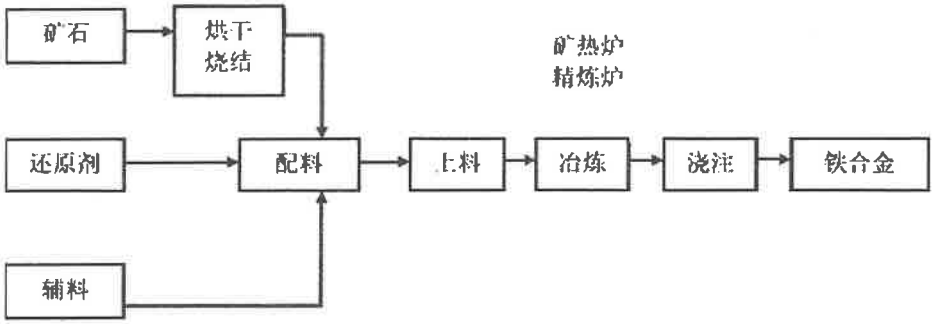


图 3-1 典型铁合金工业生产工艺流程图

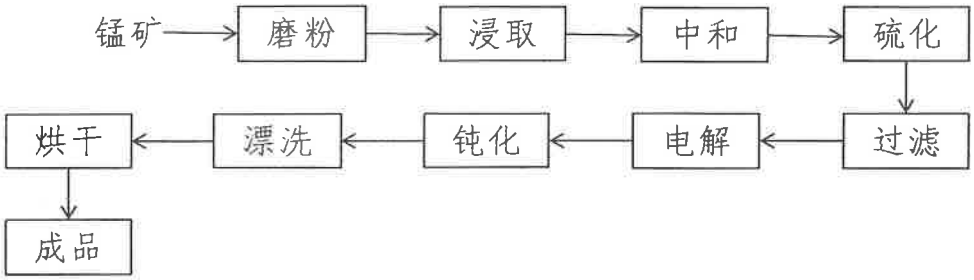


图 3-2 典型电解锰工业生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、铁合金企业

（1）PM：主要来自冶炼、焙烧、烘干、浇铸、产品处理等。

（2）SO_2、NO_x:主要来自焙烧（回转窑、烧结机、球团）、烘干等。

2、电解锰企业

（1）PM：有组织排放主要来自原料的破碎、磨粉工序；无组织排放主要来自钝化、漂洗、烘干等工序。

（2）硫酸雾：有组织排放主要来自浸取工序。

（3）NH_3：有组织、无组织排放主要来自电解工序。

（四）绩效分级指标

表 3-1　铁合金企业绩效分级指标

差异化指标	具体指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
装备水平	矿热炉	全封闭，配备干式煤气净化回收利用设施（硅系铁合金矿热炉半封闭式，负压烟气系统，并配备烟气余热回收利用设施）；电炉容量不小于 25MVA	全封闭，配备煤气回收利用设施（硅系铁合金矿热炉半封闭式，并配备烟气余热回收利用设施）；电炉容量不小于 25MVA	未达到 B 级要求
	精炼炉	烟气采用干法负压收集；电炉容量不小于 5MVA	烟气采用干法负压收集；电炉容量不小于 3MVA（钨铁、钒铁等特殊品种的电炉除外）	未达到 B 级要求
污染治理技术		1、除尘主要采用湿式静电除尘、袋式除尘、滤筒除尘等工艺； 2、脱硫主要采用石灰石/石灰-石膏等湿法、半干法、干法等工艺； 3、脱硝采用低氮燃烧、选择性非催化还原（SNCR）、选择性催化还原（SCR）等高效治理工艺； 4、取消烟气旁路	1、除尘主要为湿式静电除尘、袋式除尘、滤筒除尘等工艺。 2、脱硫采用石灰石/石灰-石膏湿法、半干法、干法等工艺。 3、未取消烟气旁路，但有备用治理措施	未达到 B 级要求
排放限值	矿热炉及精炼炉	PM 排放浓度不高于 10 mg/m^3；铬及其化合物排放浓度不高于 3 mg/m^3（铬铁合金工艺）	PM 排放浓度不高于 20 mg/m^3； 铬及其化合物排放浓度不高于 4 mg/m^3（铬铁合金工艺）	未达到 B 级要求
	焙烧、烧结及回转窑	PM、SO_2 和 NO_x 排放浓度分别不高于 10、35、50 mg/m^3	PM、SO_2 和 NO_x 排放浓度分别不高于 20、70、100 mg/m^3	未达到 B 级要求
		备注：烧结机机头和球团焙烧烟气基准氧含量 16%；回转窑烟气基准氧含量 10%		

差异化指标	具体指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
无组织排放	存储与运输	1、铬矿、红土镍矿采用料场（仓、库）等方式封闭储存；锰矿、碳质还原剂、硅石矿、石灰石、白云石等其他物料采用料场（仓、库、棚）等方式封闭储存； 2、料场出口设置高压冲洗装置； 3、厂内散装物料采用封闭通廊或管状带式输送机等方式密闭输送； 4、除尘灰采用气力输送设备或罐车等方式密闭运输； 5、厂区道路硬化，道路采取清扫、洒水等措施，保持清洁	1、铬矿、红土镍矿、锰矿以及碳质还原剂采用料场（仓、库、棚）等方式封闭、半封闭储存；硅石矿、石灰石、白云石等其他物料采用料场（仓、库、棚）等方式封闭、半封闭储存，或四周设置防风抑尘网、挡风墙。采用料场半封闭措施的，料场应至少两面有围墙（围挡）及屋顶，并对物料采取覆盖、喷淋（雾）等抑尘措施； 2、料场出口设置车轮和车身清洗设施，或采取其他有效控制措施； 3、厂内散装物料采用车辆运输的，使用封闭车厢或苫盖严密； 4、除尘器灰仓卸灰、微硅粉装卸不得直接卸落到地面，除尘灰采用非密闭方式运输的，车辆苫盖严密，装卸车时应采取加湿等抑尘措施； 5、厂区道路硬化，道路采取清扫、洒水等措施，保持清洁	未达到 B 级要求
	冶炼（硅铁合金）	冶炼车间无可见烟尘外逸	1、冶炼车间无可见烟尘外逸； 2、矿热炉正压烟气系统设置集气罩，并配备除尘设施	未达到 B 级要求
	冶炼（其他合金）	1、冶炼车间无可见烟尘外逸； 2、冶炼电炉与筒式熔炉配料、上料、炉顶加料，炉前出铁出渣、铁水包及渣包的维修或烘干设置集气罩，并配备除尘设施； 3、精炼炉出铁环节设置集气罩，并配备除尘设施； 4、除矿热炉及精炼炉以外的铁合金冶炼炉顶部设置密闭集气罩，并配备除尘设施		
	浇铸及产品处理	1、浇铸冷却在浇铸及冷却区设置集气罩，并配备除尘设施； 2、产品破碎处理环节设置集尘罩，并配备除尘设施		

差异化指标	具体指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
监测监控水平		1、重点排污企业主要排放口[a]均安装 CEMS，相关数据保存一年以上； 2、电炉车间顶部等易产尘点安装高清视频监控设施，视频监控数据保存六个月以上	1、重点排污企业主要排放口均[a]安装 CEMS，相关数据保存一年以上； 2、硅铁等正压除尘器顶部、电炉车间顶部等易产尘点安装高清视频监控设施，视频监控数据保存三个月以上	未达到 B 级要求
环境管理水平		环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内第三方废气监测报告		
		台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录	至少符合 A 级要求中 1、2、3 项	未达到 B 级要求
		人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	
运输方式		1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车或采用铁路、水运等更清洁的运输方式； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械； 4、大宗货物散装运输采用密闭运输	1、物料公路运输使用国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 60%； 2、厂内运输车辆使用达到国五及以上排放标准（含燃气）或新能源车辆比例不低于 50%； 3、厂内非道路移动机械使用国三及以上排放标准或新能源机械比例不低于 50%； 4、大宗货物散装运输采用密闭运输	未达到 B 级要求
运输监管		参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 B 级要求
注 1：[a]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范铁合金、电解锰工业》(HJ1117-2020)确定				

表 3-2　电解锰企业绩效引领性指标

引领性指标	电解锰企业
装备水平	单线 10000 吨及以上，变压器容量大于 10000 千伏安，原料制备采用负压制粉工艺
污染治理技术	PM 采用袋式除尘、滤筒除尘等除尘工艺； 硫酸雾采用湿式电除雾等治理工艺
排放限值	PM、锰及其化合物、硫酸雾、NH_3 有组织排放浓度分别不高于 10、5、10、8 mg/m^3；NH_3 无组织（监测点为企业边界）排放浓度不高于 1.5 mg/m^3
无组织排放	1、锰矿等其他物料采用料场（仓、库、棚）等方式封闭储存； 2、锰矿粉采取密闭等方式输送； 3、厂内大宗物料采取皮带通廊、封闭式皮带输送机或流态化输送等方式转移、输送。皮带通廊封闭，带式输送机的受料点、卸料点采取喷雾等抑尘措施或设置集气除尘设施； 4、厂内运输道路硬化，及时清扫并采取洒水、喷雾等抑尘措施； 5、厂区出口设置车轮和车身清洗设施，或采取其他有效控制措施； 6、电解车间排放的 NH_3 采用强制通风或集中收集等处理措施
监测监控水平	磨粉车间等易产尘点及电解浸取车间安装高清视频监控设施，视频监控数据保存六个月以上
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内第三方废气监测报告 台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录；6、锰渣处理记录 管理制度：1、有专兼职环保人员；2、制定无组织废气及有组织废气治理管理规程
运输方式	1、公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或采用铁路、水运等更清洁的运输方式； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上标准或使用新能源机械； 4、大宗货物散装运输采用密闭运输
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账

（五）减排措施

1、铁合金企业

（1）A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

（2）B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：限产 30%，以生产线或产量计，产量以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（3）C 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：停产 50%，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

2、电解锰企业

（1）引领性企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

（2）非引领性企业：

黄色及以上预警期间：停产；停止公路运输。

（六）核查方法

1、电量分析：从电网公司调取企业用电量情况，分析历史预警期间电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否有明显下降趋势。

2、现场核查：主要检查在预警期间企业是否按照应急减排措施要求停产。对于铁合金企业现场核查铁合金矿热炉、精炼炉、烘干窑及烧结机停产情况。对于电解锰企业现场核查磨粉、电解槽停产情况。

3、台账核查：对于铁合金企业，检查铁合金矿热炉、精炼炉、烘干窑及烧结机烟气在线监测数据，应急响应期间主要污染物浓度或排放量是否下降。对于电解锰企业，检查磨粉车间及电解浸取车间视频监控记录，应急响应期间是否有生产情况。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

四、焦化

（一）适用范围

适用于炼焦化学工业生产过程的工业企业，生产工艺主要包括常规机焦、热回收焦和半焦（兰炭），其中热回收焦及半焦（兰炭）仅制定绩效引领性指标。独立焦化企业和钢铁联合企业焦化分厂均适用。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：常规机焦主要包括备煤、炼焦、熄焦、焦炭处理及煤气净化等工段；热回收焦主要包括备煤、炼焦、熄焦、焦

炭处理及余热回收等工段；半焦（兰炭）主要包括备煤、炭化、半焦处理及煤气净化等工段。

2、主要原辅材料：炼焦煤、长焰煤等。

3、主要能源：焦炉煤气、高炉煤气等。

（三）主要污染物产排环节

1、PM：主要来自焦炉烟囱、装煤、推焦、熄焦、破碎筛分及转运等。

2、SO_2：主要来自焦炉烟囱、干熄焦、装煤、推焦、管式炉、半焦烘干等。

3、NO_x：主要来自焦炉烟囱、管式炉、半焦烘干等。

4、VOCs和恶臭：苯并[a]芘、氰化氢、酚类、非甲烷总烃、NH_3和硫化氢主要来自装煤、煤气净化、污水处理、各类焦油、粗苯等贮槽及焦炉无组织排放等。

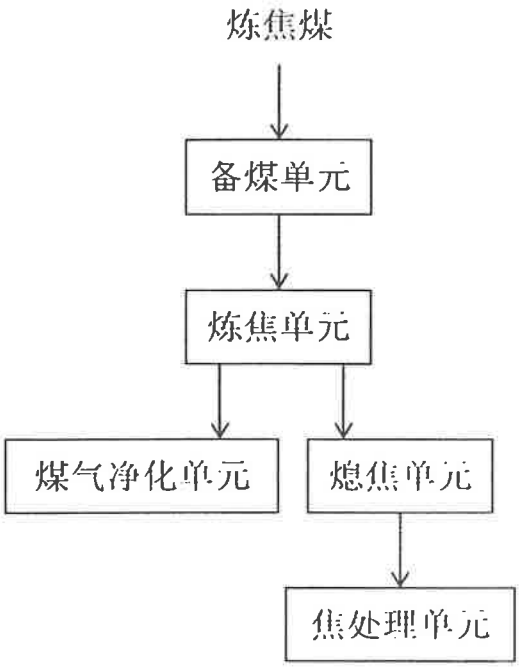


图 4-1　常规机焦炉生产工艺流程图

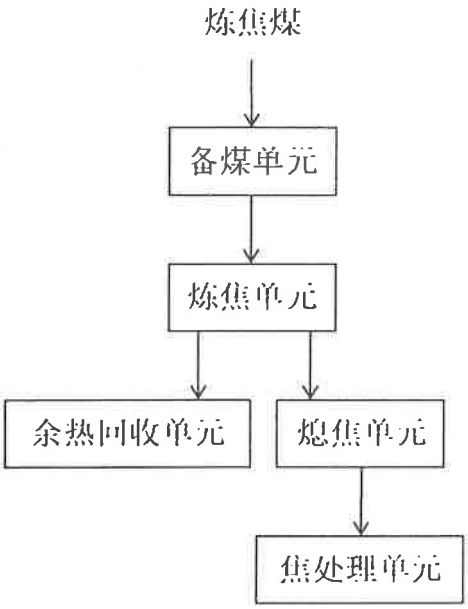


图 4-2　热回收焦炉生产工艺流程图

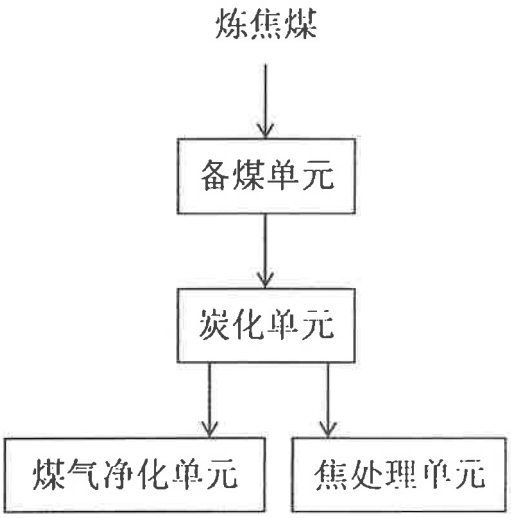


图 4-3　半焦（兰炭）炭化炉生产工艺流程图

（四）绩效分级指标

表 4-1　焦化行业绩效分级指标（常规机焦）

差异化指标	具体指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
装备水平	常规机焦炉	捣固焦炉炭化室高度 5.5m 及以上；顶装焦炉炭化室高度 6.0m 及以上		捣固焦炉炭化室高度 3.8m 及以上；顶装焦炉炭化室高度 4.3m 及以上	
生产工艺	熄焦方式	采用干熄焦工艺，干熄焦系统采取除尘和脱硫措施	采用节水型熄焦工艺，熄焦塔采用双层折流板等高效抑尘装置	采用湿熄焦工艺，熄焦塔采用双层折流板等高效抑尘装置	未达到 C 级要求
			熄焦补充水 pH、SS、CODCr、氨氮、挥发酚、氰化物应满足 GB16171-2012 表 1 相应的间接排放限值要求、监控位置为酚氰废水处理站废水排放口；熄焦循环水池内挥发酚应满足表 1 中相应的间接排放限值要求，监控位置为熄焦循环水池内		
污染治理技术	焦炉烟囱烟气治理	采用半干法/干法脱硫+袋式除尘+SCR 脱硝；或 SCR 脱硝+湿法脱硫；或 SCR 脱硝+活性炭（焦）脱硫；或活性炭（焦）脱硫脱硝一体化；或其他等效治理技术			未达到 A、B、C 级要求
	煤气净化（化产）及深加工系统 VOCs 收集与治理	煤气净化（化产）及深加工系统各储罐、槽、池逸散 VOCs 废气采用密闭收集，并经压力平衡方式回负压煤气净化系统，或采取燃烧法等深度治理工艺，现场没有明显异味。按《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求开展设备和管线泄漏检测与修复（LDAR）工作	煤气净化（化产）及深加工系统各储罐、槽、池逸散 VOCs 废气采用密闭收集，并经压力平衡方式回负压煤气净化系统，或采用吸附/吸收法等组合工艺进行处理，现场没有明显异味。按《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求开展设备和管线泄漏检测与修复（LDAR）工作	煤气净化系统各储罐、槽、池逸散 VOCs 废气经高效收集后，采用吸附/吸收法等组合工艺进行治理，现场没有明显异味。按《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）要求开展设备和管线泄漏检测与修复（LDAR）工作	未达到 C 级要求
	焦化废水处理过程中逸散恶臭的收集与治理	集水井（池）、调节池、气浮池、隔油池等采取密闭措施，逸散废气收集后引回焦炉燃烧或采用高效（组合）脱臭工艺处理，现场没有明显异味		调节池、气浮池、隔油池等采取密闭措施，逸散废气收集后采用高效脱臭工艺处理	未达到 C 级要求
	脱硫废液处置	焦炉煤气湿式氧化法脱硫废液配套制酸或提盐装置		未达到 A、B 级要求	

差异化指标	具体指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
排放限值		1、焦炉烟囱 PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、30、150 mg/m^3（基准氧含量为 8%）； 2、装煤、推焦 PM 排放浓度不高于 10 mg/m^3； 3、干法熄焦 PM、SO_2 排放浓度分别不高于 10、50 mg/m^3； 4、精煤破碎、焦炭破碎、筛分及转运 PM 排放浓度不高于 10 mg/m^3； 5、粗苯管式炉、NH_3 分解炉等燃用焦炉煤气的设施 PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 15、30、150 mg/m^3； 6、冷鼓、库区焦油各类贮槽、苯贮槽非甲烷总烃排放浓度不高于 50 mg/m^3； 7、硫铵结晶干燥 PM 排放浓度不高于 50 mg/m^3； 8、无组织 VOCs 满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）排放限值要求		1、焦炉烟囱 PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 15、30、150 mg/m^3（基准氧含量为 8%）； 2、装煤 PM 、SO_2 排放浓度分别不高于 30、70 mg/m^3； 3、推焦 PM 、SO_2 排放浓度均不高于 30 mg/m^3； 4、干法熄焦 PM 、SO_2 排放浓度分别不高于 30、80 mg/m^3； 5、粗苯管式炉、半焦烘干和 NH_3 分解炉等燃用焦炉煤气的设施 PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 15、30、150 mg/m^3； 6、冷鼓、库区焦油各类贮槽、苯贮槽非甲烷总烃排放浓度不高于 50 mg/m^3； 7、硫铵结晶干燥 PM 排放浓度不高于 50 mg/m^3； 8、无组织 VOCs 满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）排放限值要求	未达到 C 级要求

差异化指标	具体指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
无组织排放	粉尘治理	1、在保障安全前提下，煤、焦采用筒仓密闭或料棚封闭等方式贮存，封闭料棚内设喷雾抑尘装置，做到无死角全覆盖； 2、除尘灰、石灰、脱硫灰等粉状物料不落地，采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车、加湿输送等方式密闭输送，装卸及输送过程中无灰尘逸散； 3、煤、焦炭等块状或粘湿物料采用管状带式输送机、或皮带通廊、或密闭皮带等方式封闭输送； 4、物料输送落料点等应配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘措施； 5、装煤、推焦工序无可见烟尘外逸。焦炉装煤采用单孔炭化室压力调节、导烟技术或地面站除尘技术，推焦采用地面站除尘技术，机侧炉口设炉头烟废气高效收集与处理系统。装煤、推焦地面站及炉头烟废气处理系统采用覆膜滤料袋式除尘器； 6、焦炉正常生产时炉体、炉门、炉顶炉盖无可见烟尘外逸； 7、厂区无裸露地面，硬化区域内无散状物料露天堆放，焦炉操作平台、车间外部及厂区道路无明显积尘		1、在保障安全前提下，煤、焦采用筒仓密闭或料棚封闭等方式贮存； 2、除尘灰、石灰、脱硫灰等粉状物料采用密闭方式输送； 3、煤、焦炭等块状或粘湿物料采用管状带式输送机、或皮带通廊、或密闭皮带等方式封闭输送； 4、物料输送落料点等应配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘措施； 5、焦炉机侧炉口设炉头烟废气收集与处理系统。装煤推焦地面站采用高效除尘设施； 6、厂区无裸露地面，硬化区域内无散状物料露天堆放，焦炉操作平台、车间外部及厂区道路无明显积尘	未达到 C 级要求
监测监控水平	监测监控条件	1、重点排污企业焦炉烟囱（含热备烟囱）、装煤地面站、推焦地面站、干法熄焦地面站等均安装 CEMS，并接入 DCS，相关数据保存一年以上； 2、料场出入口、焦炉炉体等易产尘点，安装高清视频监控设施，数据保存半年以上； 3、在厂区内主要产尘点周边、运输道路两侧布设空气质量监测微站点，监控 PM 等管控情况； 4、易产生 VOCs 无组织排放的化产罐区附近进行 VOCs 监测； 5、VOCs 排放口配备在线 VOCs 监测仪		1、重点排污企业焦炉烟囱、装煤地面站、推焦地面站、干法熄焦地面站等均安装 CEMS，数据保存一年以上； 2、料场出入口、焦炉炉体等易产尘点，安装高清视频监控设施，数据保存三个月以上； 3、在厂区内主要产尘点周边、运输道路两侧布设空气质量监测微站点，监控 PM 等管控情况； 4、VOCs 排放口配备在线 VOCs 监测仪	未达到 C 级要求

差异化指标	具体指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
环境管理水平		环保档案：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内第三方废气监测报告			
		台账记录：1、完整生产管理台账：生产设备运行台账，原辅材料、燃料使用量，产品产量，推焦次数记录等；2、设备维护记录；3、废气治理设备清单：主要污染治理设备、设计说明书、运行记录、CEMS 小时数据等；4、耗材记录；5、固废、危废处理记录；6、LDAR 报告	至少符合 A 级要求中的 5 条，其中必须包含第 3、6 项	至少符合 A 级要求中的 3 条，其中必须包含第 3、6 项	未达到 C 级要求
运输方式		1、大宗物料和产品运输采用清洁运输方式或电动重型载货车辆的比例不低于 80%；其他使用新能源车辆或达到国六排放标准的重型载货车辆（2021 年底前可采用国五排放标准的重型载货车辆，含燃气）； 2、其他原辅材料公路运输使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 3、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 4、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、大宗物料和产品运输采用清洁运输方式或电动重型载货车辆的比例不低于 50%；其他运输部分使用新能源车辆或达到国六排放标准的重型载货车辆（2021 年底前可采用国五排放标准的重型载货车辆，含燃气）的比例不低于 80%，其他达到国四排放标准； 2、其他原辅材料公路运输使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 3、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 4、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、公路运输使用新能源车辆或达到国六排放标准的重型载货车辆（2021 年底前可采用国五排放标准的重型载货车辆，含燃气）的比例不低于 80%，其他达到国四排放标准； 2、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械的比例不低于 50%，其他 50%达到国二排放标准	未达到 C 级要求
运输监管		参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	

表 4-2　热回收焦绩效引领性指标

引领性指标	具体指标	热回收焦
装备水平	热回收炉	热回收焦炉捣固煤饼体积≧35 立方米， 企业生产能力≧100 万吨/年（铸造焦≧60 万吨/年）焦化项目
生产工艺	熄焦方式	采用干熄焦或节水型熄焦工艺，熄焦塔采用双层折流板等高效抑尘装置，抑尘效果良好。熄焦补充水 pH、SS、COD_{Cr}、氨氮、挥发酚、氰化物应满足 GB16171-2012 表 1 相应的间接排放限值要求、监控位置为酚氰废水处理站废水排放口；熄焦循环水池内挥发酚应满足表 1 中相应的间接排放限值要求，监控位置为熄焦循环水池内
污染治理技术	焦炉烟囱烟气	采用高效除尘、脱硫、脱硝治理工艺
排放限值		1、焦炉烟囱 PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、30、150 mg/m^3（基准氧含量为 8%）； 2、装煤 PM、SO_2 排放浓度分别不高于 10、70 mg/m^3；推焦 PM、SO_2 排放浓度分别不高于 10、30 mg/m^3； 3、干法熄焦 PM、SO_2 排放浓度分别不高于 10、50 mg/m^3； 4、精煤破碎、焦炭破碎、筛分及转运 PM 排放浓度不高于 10 mg/m^3； 5、硫铵结晶干燥 PM 排放浓度不高于 50 mg/m^3
无组织排放	粉尘治理	1、在保障安全前提下，煤、焦采用密闭筒仓或封闭料棚等方式贮存，封闭料棚内设喷雾抑尘装置，做到无死角全覆盖； 2、除尘灰、石灰、脱硫灰等粉状物料不落地，应采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车、加湿输送等方式密闭输送，装卸及输送过程中无灰尘逸散； 3、煤、焦炭等块状或粘湿物料采用管状带式输送机、或皮带通廊、或密闭皮带等方式封闭输送； 4、物料输送落料点等应配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘措施； 5、装煤推焦采用高效除尘措施； 6、焦炉生产时（包括装煤、推焦时）炉体、炉门和炉顶无可见烟尘外逸； 7、厂区无裸露地面，硬化区域内无散状物料露天堆放，焦炉操作平台、车间外部及厂区道路无明显积尘
监测监控水平		重点排污企业焦炉烟囱、装煤、推焦除尘、干法熄焦地面站等均安装 CEMS，并接入 DCS，相关数据保存一年以上

引领性指标	具体指标	热回收焦
环境管理水平		环保档案：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内第三方废气监测报告
		台账记录：1、完整生产管理台账：生产设备运行台账，原辅材料、燃料使用量，产品产量，推焦次数记录等；2、设备维护记录；3、废气治理设备清单：主要污染治理设备、设计说明书、运行记录、CEMS 小时数据等；4、耗材记录；5、固废、危废处理记录
运输方式		1、大宗物料和产品运输采用清洁运输方式或电动重型载货车辆的比例不低于 80%；其他使用新能源车辆或达到国六排放标准的重型载货车辆（2021 年底前可采用国五排放标准的重型载货车辆，含燃气）； 2、其他原辅材料公路运输使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆。 3、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 4、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械
运输监管		参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账

表 4-3　半焦（兰炭）绩效引领性指标 [a]

引领性指标	具体指标	半焦（兰炭）
装备水平	产能	单炉生产能力≥10 万吨/年
生产工艺	熄焦方式	采用干法熄焦、净水（雾）熄焦；熄焦水质（包括熄焦水封用水）满足 GB 16171 要求
无组织排放	煤气净化系统 VOCs 收集与治理	煤气净化系统各储罐、槽、池逸散 VOCs 废气经密闭收集，采用回炉燃烧等深度治理工艺处理，现场没有明显异味。按《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）要求开展设备和管线泄漏检测与修复（LDAR）工作。无组织 VOCs 满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）排放限值要求
	焦化废水处理逸散恶臭的收集与治理	集水井（池）、调节池、气浮池、隔油池等采取密闭措施，逸散废气收集后采用燃烧法或高效（组合）脱臭工艺处理，现场没有明显异味

引领性指标	具体指标	半焦（兰炭）
无组织排放	粉尘治理	1、在保障安全前提下，煤、焦采用密闭筒仓或封闭料棚等方式贮存，封闭料棚内设喷雾抑尘装置，做到无死角全覆盖； 2、除尘灰、石灰、脱硫灰等粉状物料不落地，应采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车、加湿输送等方式密闭输送，装卸及输送过程中无灰尘逸散； 3、煤、焦炭等块状或粘湿物料采用管状带式输送机、或皮带通廊、或密闭皮带等方式封闭输送； 4、物料输送落料点等应配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘措施； 5、采用双室双闸装煤方式，装煤时无可见烟尘外逸； 6、无半焦烘干工序； 7、焦炉生产时炉体无可见烟尘外逸； 8、厂区无裸露地面，硬化区域内无散状物料露天堆放，焦炉操作平台、车间外部及厂区道路无明显积尘
环境管理水平		环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告 台账记录：1、完整生产管理台账：生产设备运行台账，原辅材料、燃料使用量，产品产量等；2、设备维护记录；3、废气治理设备清单：主要污染治理设备、设计说明书、运行记录、CEMS 小时数据等；4、耗材记录；5、固废、危废处理记录；6、LDAR 报告
运输方式		1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械
运输监管		参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账
注 1：[a]本表仅适用内热式半焦（兰炭）炭化炉，外热式半焦（兰炭）炭化炉参考常规机焦炉		

（五）减排措施

1、常规机焦

（1）A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

（2）B 级企业：

黄色及以上预警期间：焦炉负荷降至设计生产负荷的 80%以内，以延迟出焦时间计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（3）C 级企业：

黄色及以上预警期间：焦炉负荷降至设计生产负荷的 65%以内，以延迟出焦时间计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（4）D 级企业：

黄色及以上预警期间：焦炉负荷降至设计生产负荷的 50%以内，以延迟出焦时间计；停止公路运输。

2、热回收焦

（1）引领性企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

（2）非引领性企业：

黄色及以上预警期间：焦炉负荷降至设计生产负荷的 50%以内，以延迟出焦时间计；停止公路运输。

3、半焦（兰炭）

（1）引领性企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

（2）非引领性企业：

黄色及以上预警期间：停产；停止公路运输。

4、备注：

（1）由于焦化企业调整结焦时间较长，建议在重污染频发的秋冬季期间，提前调整生产计划，确保预警期间企业能够落实相应应急减排措施。

（2）出焦时间，以焦炉生产负荷降低80%为例，即相应地延迟出焦时间，调整后的出焦时间为原全负荷生产时出焦时间（设计出焦时间）除以80%。

（六）核查方法

1、电量分析：从电网公司调取企业用电量情况，分析历史预警期间电量变化，比对预警前后用电量变化，筛选未落实应急减排措施的企业。

2、电流分析：在企业控制室调取推焦次数记录及推焦电流数据或曲线，并辅以装煤和推焦除尘地面站电机电流，判断企业是否落实延长结焦时间的要求。

3、台账核查：（1）主要检查预警和非预警期间企业生产记录比对情况；（2）核查推焦（出炉）计划表，每孔炭化室的两次推焦间隔就是结焦时间，巡查时每组焦炉可以随机抽查5~10孔炭化室连续7天的推焦计划，检查实际结焦时间；（3）检查洗精煤用量、焦炭产量台账记录及企业能源报表，查看焦炉煤气产生量。

4、污染治理设施运行状况核查：现场查看大气污染治理设施运

行记录台账、控制系统主要运行参数是否满足操作规程要求，主要排放口 CEMS 监测设备数据是否正常及超标时段等情况。

5、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

五、石灰窑

（一）适用范围

适用于以石灰石（白云石）为原料进行煅（焙）烧生产石灰的工业企业。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：包括原料破碎、筛分、锻（焙）烧、粉磨、包装等工序。

2、主要原辅材料：石灰石（白云石）。

3、主要能源：焦炭、兰炭、煤（粉）、高炉煤气、转炉煤气、焦炉煤气、电石炉炉气、还原炉炉气、发生炉煤气、天然气、重油等。

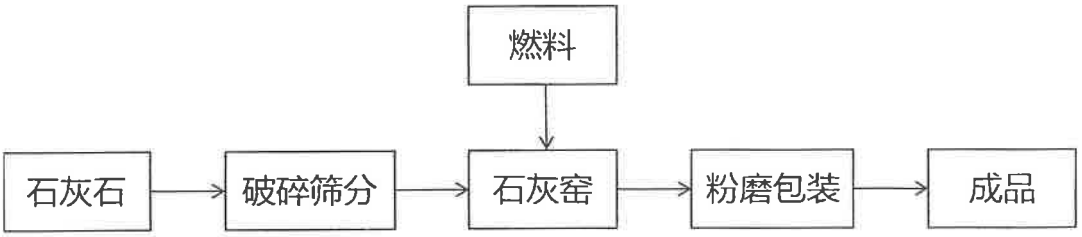


图 5-1　典型石灰窑生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM：主要来自物料转运、破碎筛分、煅（焙）烧、粉磨等工序。

2、SO_2、NO_x：主要来自窑炉煅（焙）烧工序。

（四）绩效分级指标

表 5-1　石灰窑工业企业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
生产工艺	1、独立石灰企业年设计产能 50 万吨及以上、单窑规模大于 200 t/d 产能占总产能超过 90%； 2、石灰窑采用自动上料、布料、卸料方式，并采用 DCS 或 PLC 控制系统实现煅（焙）烧全过程自动化控制	石灰窑采用自动上料、布料、卸料方式，并采用 DCS 或 PLC 控制系统实现煅（焙）烧全过程自动化控制		其他
污染治理技术	1、除尘采用袋式、电袋复合等高效除尘工艺； 2、全部以天然气、经脱硫处理清洁煤气等为燃料的，可不配备脱硫装置；以燃煤或未净化处理煤气为燃料的末端脱硫采用石灰/石灰石-石膏法、干法、半干法等高效脱硫工艺； 3、脱硝采用低氮燃烧技术、高效脱硝工艺	1、除尘采用袋式、电袋复合除尘工艺； 2、全部以天然气、经脱硫处理清洁煤气等为燃料可不配备脱硫装置，以燃煤或未净化处理煤气为燃料的末端脱硫采用石灰/石灰石-石膏法、干法、半干法等高效脱硫工艺； 3、脱硝采用高效脱硝工艺	除尘采用袋式除尘、电袋复合除尘工艺	未达到 C 级要求
排放限值	PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 10、50、150 mg/m^3	PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 20、100、200 mg/m^3	PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 30、200、300 mg/m^3	未达到 C 级要求
	备注：基准氧含量 10%			

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
无组织排放	1、粉状物料采用料仓、储罐等方式密闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、气力输送、真空罐车等方式输送； 2、块状物料采用封闭料仓、封闭料棚等方式进行储存，运输采用封闭车厢或苫盖严密； 3、破碎、筛分等设备设置密封罩，并配备除尘设施； 4、物料输送过程中产尘点采取有效抑尘措施； 5、厂区道路硬化	1、粉状物料采用料仓、储罐等方式密闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢等方式输送； 2、块状物料堆场建设防风抑尘网等方式进行储存，运输采用封闭车厢或苫盖严密； 3、破碎、筛分等设备设置密封罩，并配备除尘设施； 4、物料输送过程中产尘点采取有效抑尘措施； 5、厂区道路硬化		未达到 B、C 级要求
监测监控水平	1、重点排污企业主要排放口[a]安装 CEMS，并接入 DCS，数据保存一年以上； 2、料场出入口等易产尘点，安装高清视频监控设施，相关数据保存六个月以上； 3、厂内主要产尘点设有空气质量监测微站	1、重点排污企业主要排放口[a]安装 CEMS，相关数据保存一年以上； 2、料场出入口等易产尘点，安装高清视频监控设施，相关数据保存三个月以上		未达到 B、C 级要求
环境管理水平	环保档案：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内第三方废气监测报告			
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录	至少符合 B 级要求中 1、2、3 项	未达到 C 级要求
	设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械； 4、大宗货物散装运输采用密闭运输	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输车辆使用达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 50%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械使用达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%； 4、大宗货物散装运输采用密闭运输	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 50%； 2、厂内非道路移动机械使用达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%	未达到 C 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	
注 1：[a]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范工业炉窑》（HJ 1121-2020）确定				

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输；

橙色及以上预警期间：限产 30%，“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

黄色及以上预警期间：停产 50%，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、D 级企业：

黄色及以上预警期间：停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

5、备注：

建议在重污染频发的秋冬季期间，提前调整生产计划，确保预警期间企业能够落实相应应急减排措施。企业仅有单条生产线可各地统筹轮流停产。

（六）核查方法

1、电量分析：从电网公司调取企业用电量情况，分析历史预警期间电量变化，比对正常生产与采取减排措施期间的用电量是否有明显下降趋势。

2、台账核查：检查生产线运行记录是否显示停产状态；检查在

线监控数据是否较正常生产时降低，检查烟气量是否明显下降；检查主要原料及燃料使用量是否符合减产比例。

3、污染治理设施运行状况核查：现场查看大气污染治理设施运行记录台账、控制系统主要运行参数是否满足操作规程要求，主要排放口 CEMS 监测设备数据是否正常及超标时段等情况。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

六、铸造

（一）适用范围

适用于采用感应电炉、冲天炉、电弧炉、精炼炉、燃气炉等进行金属熔炼（化）的铸件生产工业企业和符合产业政策要求的专业生产铸造用生铁的工业企业（含配套“短流程”铸造工艺的炼铁部分，包含烧结（球团）、高炉炼铁等工序）。

采用“短流程”工艺生产铸件企业内的烧结（球团）、高炉炼铁等工序按照铸造用生铁企业绩效分级指标执行分级，铸造工序按照铸件生产企业绩效分级指标进行分级。

（二）生产工艺

1、铸件企业

（1）主要生产工艺：包括金属熔炼（化）、造型、制芯、浇注、清理和后处理等。

（2）主要原辅材料：金属炉料、原砂、粘土、树脂、水玻璃、焦炭、石灰石等。

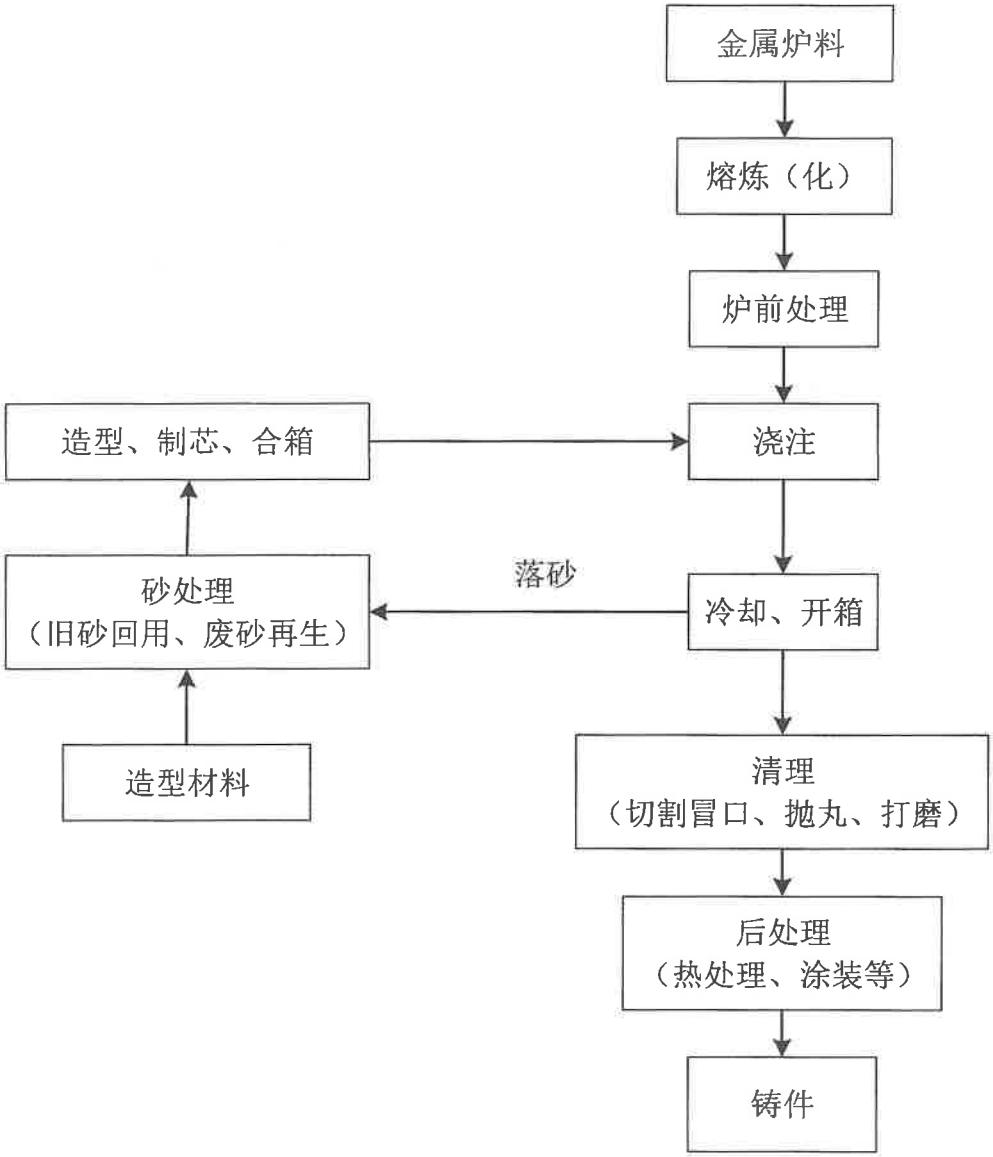
（3）主要能源：电、天然气和焦炭等。

2、铸造用生铁企业

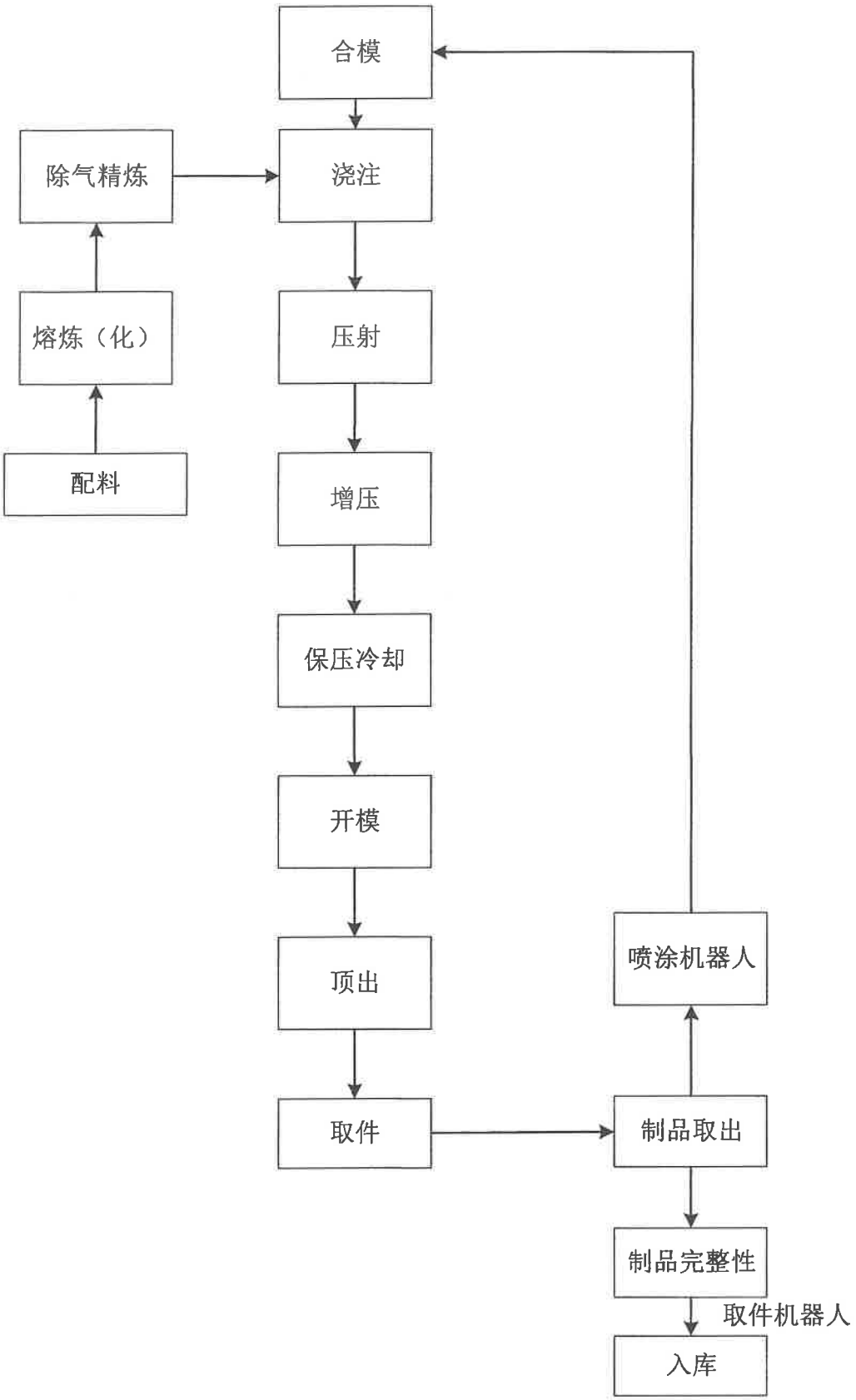
（1）主要生产工艺：烧结（球团）、高炉炼铁等。

（2）主要原辅材料：主要原料为铁精粉、铁矿粉、块矿、烧结矿、球团矿、焦炭、煤粉等原料；主要辅料为生石灰、石灰石、膨润土、轻烧白云石、萤石等。

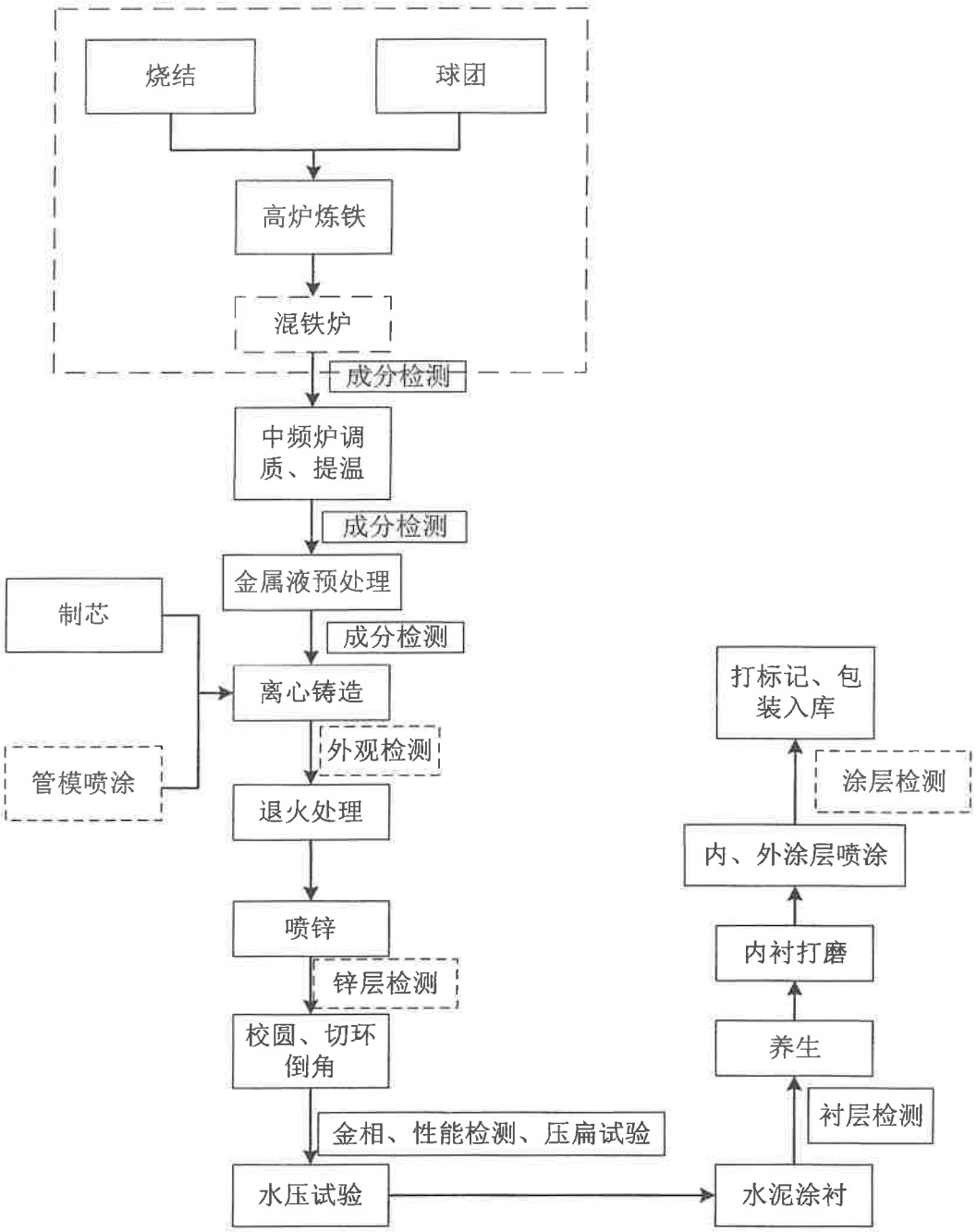
（3）主要能源：焦炭、烧结用煤、喷吹煤、天然气、液化石油气、高炉煤气、电力等。



（1）砂型铸造生产工艺流程图



（2）非砂型铸造生产工艺流程图（以高压铸造为例）



（3）短流程生产离心球墨铸铁管工艺流程图

图 6-1 典型铸件企业生产工艺流程图

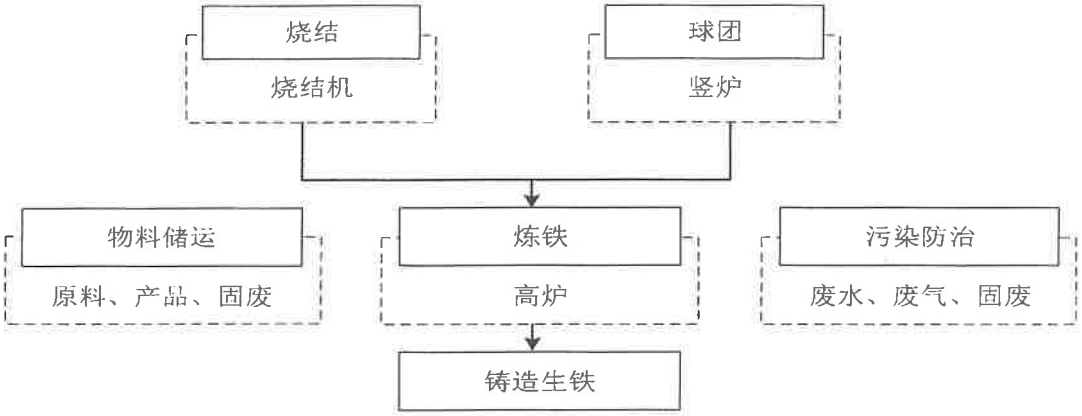


图 6-2　铸造用生铁企业生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、铸件企业

（1）PM：主要来自金属熔炼（化）、造型、制芯、浇注、冷却、落砂、砂处理及旧砂再生、清理及热处理等。

（2）SO_2：主要来自熔炼工序（冲天炉）。

（3）NO_x：主要来自金属熔炼工序（冲天炉、燃气炉）和热处理工序。

（4）VOCs：主要来自表面涂装和消失模、实型铸造工艺的浇注工序。

2、铸造用生铁企业

（1）PM：主要来自烧结机机头、机尾、配料和整粒筛分，球团配料和焙烧，高炉矿槽、出铁场、热风炉、煤粉制备、铁水预处理等有组织排放；原料系统的供卸料设施、烧结（球团）、高炉炼铁等工序的无组织排放。

（2）SO_2：主要来自烧结机头、球团焙烧等设施的有组织排放。

（3）NO_x：主要来自烧结机头、球团焙烧、炼铁热风炉等设施的有组织排放。

（四）绩效分级指标

表 6-1　铸件企业绩效分级指标（采用天然气、电炉熔化设备）

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
装备水平及生产工艺	1、粘土砂工艺采用水平或垂直自动化[a]造型线； 2、消失模工艺采用消失模自动化造型线； 3、熔模铸造工艺采用硅溶胶铸造工艺、采用自动制壳线； 4、压铸等其他铸造工艺暂不考虑装备水平差异，依据其污染治理水平确定绩效	1、粘土砂工艺（连续生产一个班次 8 小时或者至少 300 件批次连续生产）、消失模工艺采用机械化[b]造型及以上； 2、熔模铸造工艺采用机械化制壳及以上； 3、压铸等其他铸造工艺暂不考虑装备水平差异，依据其污染治理水平确定绩效		未达到 B、C 级要求
污染治理技术	1、所使用的生产设备具有高密闭性或具有配套的良好除尘设施的工序可不设二次捕集措施；PM 有逸散工序采取二次捕集措施，捕集排风罩应符合《排风罩的分类及技术条件》（GB/T 16758）的要求； 2、采用袋式除尘、滤筒除尘等高效除尘工艺			未达到 C 级要求
	1、制芯（热芯盒）、覆膜砂（壳型）工序 VOCs 采用活性炭吸附或更高效的处理措施；制芯（冷芯盒）工序 VOCs 采用吸收法或更高效处理措施；浇注（树脂砂）VOCs 工序采用活性炭吸附、吸收法或更高效的处理措施； 2、消失模、实型铸造工艺的浇注工序采用吸附脱附+蓄热燃烧、吸附脱附+催化燃烧、焚烧法等高效处理设施。 3、涂装工序采用吸附脱附+蓄热燃烧、吸附脱附+催化燃烧、焚烧法等高效处理设施；如使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料或采用辊涂、静电喷涂、高压无气喷涂、空气辅助无气喷涂、热喷涂等涂装技术的涂装工序可采用活性炭吸附等处理措施；使用纯无机涂料的热喷涂工艺，可采用布袋除尘等粉尘处理措施	1、制芯（热芯盒）、覆膜砂（壳型）工序 VOCs 采用活性炭吸附或更高效的处理措施；制芯（冷芯盒）工序 VOCs 采用吸收法或更高效处理措施； 2、消失模、实型铸造工艺的浇注工序要求同 A 级企业； 3、涂装工序采用吸附脱附+蓄热燃烧、吸附脱附+催化燃烧、焚烧法等高效处理设施；如使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料或采用辊涂、静电喷涂、高压无气喷涂、空气辅助无气喷涂、热喷涂等涂装技术的涂装工序可不设置处理措施	1、制芯（冷芯盒）、覆膜砂（壳型）工序 VOCs 采用吸收法或更高效的处理措施； 2、消失模、实型铸造工艺的浇注工序采用活性炭吸附及以上处理设施； 3、涂装工序要求同 B 级企业	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
排放限值 [c]	PM、SO_2、NO_x 放浓度分别不高于 15、50、150 mg/m^3	PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 20、100、300mg/m^3	PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 30、150、400mg/m^3	未达到 C 级要求
	备注：燃气炉基准氧含量 8%			
无组织排放	1、物料储存 （1）煤粉、膨润土、硅砂等粉状物料应袋装或罐装，并储存于封闭储库中； （2）生铁、废钢、焦炭、铁合金及其他原辅材料等粒状、块状散装物料应储存于封闭储库中。 2、物料转移和输送 （1）粉状、粒状等易散发粉尘的物料厂内转移、输送时，应采取密闭或覆盖等抑尘措施；转移、输送、装卸过程中应采取集气除尘措施，或喷淋（雾）等抑尘措施； （2）除尘器卸灰口应采取密闭措施，除尘灰不得直接卸落到地面。除尘灰采取袋装、罐装等密闭措施收集、存放和运输； （3）厂区道路硬化，并采取清扫、洒水等措施，保持清洁。 3、铸造 （1）孕育、变质、炉外精炼、除气等金属液预处理工序 PM 排放环节应安装半封闭空间，并配备除尘设施； （2）浇注工序设置浇注区或浇注段，采用外部罩的罩口应尽可能接近污染源并覆盖污染源；落砂、抛丸清理、砂处理工序应在封闭空间内操作，废气收集至除尘设施。制芯工序在封闭或半封闭空间内操作； （3）对于树脂砂、水玻璃砂等工艺生产特殊尺寸（特大等）铸件或使用地坑造型的，浇注和冷却工序在密闭车间或密闭空间内进行并配备废气处理设施，待砂型	1、物料储存 （1）煤粉、膨润土、硅砂等粉状物料应袋装或罐装，并储存于半封闭储库、堆棚及以上措施； （2）生铁、废钢、焦炭和铁合金等粒状、块状散装物料应储存于半封闭储库及以上措施，半封闭储库应至少两面有围墙（围挡）及屋顶，并对物料采取覆盖或喷淋（雾）等抑尘措施；熔模铸造淋砂工序在半封闭空间内操作，配备除尘设施。 2、物料转移和输送 同 A 级企业 3、铸造 （1）孕育、变质、炉外精炼、除气等金属液预处理工序 PM 排放环节应安装半封闭空间，并配备除尘设施； （2）浇注工序设置浇注区或浇注段，用外部罩的罩口应尽可能接近污染源；落砂、抛丸清理、砂处理工序应在密闭设备内操作，废气收集至除尘设施； （3）对于树脂砂工艺生产特殊尺寸（特大等）铸件或使用地坑造型的，浇注和冷却工序采取固定式或移动式集气设备，并配备废气处理设施，待砂型冷却	1、物料储存 （1）煤粉、膨润土、硅砂等粉状物料应袋装或罐装，并储存于半封闭储库中； （2）生铁、废钢、焦炭和铁合金等粒状、块状散装物料应储存于半封闭储库及以上措施，半封闭储库料场应至少两面有围墙（围挡）及屋顶。 2、物料转移和输送 同 A 级企业 3、铸造 （1）孕育、变质、炉外精炼、除气等金属液预处理工序 PM 排放环节应安装排气罩，并配备除尘设施； （2）浇注工序设置排风罩，落砂、抛丸清理、砂处理工序宜在封闭设备内操作，废气收集至除尘设施。未在封闭设备内操作的，应采取固定式、移动式集气设备，并配备除尘设施； （3）对于树脂砂工艺特殊尺寸（特大等）铸件或使用地坑造型的，浇注和冷却工序采取固定式或移动式集气设备，并配备废气处理设施，	未达到 C 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
无组织排放	冷却至无可见烟尘外逸时，环保设备方可停止运行；落砂工序应采取有效集气除尘或抑尘措施； （4）清理（去除浇冒口、铲飞边毛刺等）和浇包、渣包的维修等工序宜在封闭空间内操作，废气收集至除尘设施； （5）车间不得有可见烟粉尘外逸	至无可见烟尘外逸时，环保设备方可停止运行；对于水玻璃砂工艺生产特殊尺寸（特大等）铸件或使用地坑造型的，浇注工序采取固定式或移动式集气设备，并配备除尘设施设置集气罩；落砂工序应采取有效集气除尘或抑尘措施； （4）清理（去除浇冒口、铲飞边毛刺等）和浇包、渣包的维修等工序在封闭设备或排风柜内操作，废气收集至除尘设施； （5）车间不得有可见烟粉尘外逸	待砂型冷却至无可见烟尘外逸时，环保设备方可停止运行；对于水玻璃砂工艺特殊尺寸（特大等）铸件或使用地坑造型的，浇注工序采取固定式或移动式集气设备，并配备除尘设施设置集气罩；落砂工序应采取有效集气除尘或抑尘措施； （4）清理（去除浇冒口、铲飞边毛刺等）和浇包、渣包的维修等工序应采取固定式或移动式集气设备并配备除尘设施； （5）车间不得有可见烟粉尘外逸	未达到 C 级要求
监测监控水平	1、料场出入口等易产生 PM 排放环节，安装高清视频监控设施。视频监控数据保存六个月以上； 2、主要生产设施与污染防治设施分表计电	1、料场出入口等易产生 PM 排放环节，安装高清视频监控设施。视频监控数据保存三个月以上； 2、主要生产设施与污染防治设施分表计电		未达到 B、C 级要求
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内第三方废气监测报告			未达到 C 级要求
	台账记录：1、完整生产管理台账：生产设备运行台账，原辅材料、燃料使用量，产品产量；2、设备维护记录；3、废气治理设备清单：主要污染治理设备、设计说明书、运行记录、CEMS 小时数据等（如需）；4、耗材记录：包括草酸、磷酸、活性炭等耗材使用量，除尘器滤料更换记录等；5、运输管理电子台账（包括出入厂记录、车牌号、VIN 号、发动机编号和排放阶段等）；6、固废、危废处理记录；7、废气治理设施运行管理规程	至少符合 A 级要求中的 5 条，其中必须包含 3、5、7	至少符合 A 级要求中的 3 条，其中必须包含 7	
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、危废运输全部使用安装远程在线监控的国五及以上或新能源车辆； 4、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆的比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 3、危废运输全部使用国五及以上或新能源车辆； 4、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 50%	未达到 C 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	
注 1：[a]自动化是指使用水平或垂直造型线，其造型、合箱、浇注及转运应在流水线上完成。砂处理工序应为成套自动化砂处理设备； 注 2：[b]机械化是指使用一台或多台单机造型（含蹦蹦机），有浇注区域或自行添加转运线。粘土砂砂处理设备至少为封闭的设备； 注 3：[c]SO_2、NOx 适用于燃气炉熔炼（化）				

表 6-2　铸件企业绩效分级指标（采用冲天炉熔化设备）

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
装备水平	熔化率 10 t/h 及以上外热风水冷冲天炉	熔化效率 10 t/h 及以上冲天炉		未达到 B、C 级要求
污染治理技术	采取炉内干法脱硫、炉外湿法脱硫或其他等效措施，并提供监测证明文件。其他分级指标同表 6-1			未达到 A、B、C 级要求
排放限值	PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 15、50、150 mg/m^3	PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 20、100、200 mg/m^3	PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 30、100、300 mg/m^3	未达到 C 级要求
	热风炉基准氧含量 12%；冷风炉基准氧含量 15%			

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
无组织排放	冲天炉加料口应为负压状态，防止粉尘外泄。其他分级指标同表 6-1		分级指标同表 6-1	未达到 C 级要求
监测监控水平	重点排污企业冲天炉排放口安装 CEMS，其他分级要求同表 6-1。CEMS 等数据保存一年以上，视频监控数据保存六个月以上	重点排污企业冲天炉排放口安装 CEMS，其他分级要求同表 6-1。CEMS 等数据保存一年以上，视频监控数据保存三个月以上		未达到 C 级要求
环境管理水平	分级指标同表 6-1			
运输方式	分级指标同表 6-1			
运输监管	分级指标同表 6-1			

表 6-3　铸造用生铁企业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
污染治理技术	1、除尘采用静电除尘、湿式静电除尘、覆膜滤料袋式除尘、滤筒除尘等高效先进工艺； 2、烟气脱硝采用选择性催化还原（SCR）等高效脱硝工艺； 3、烟气脱硫实施增容提效改造等措施，取消烟气旁路； 4、烧结机机头烟气采用循环利用	1、除尘采用静电除尘、湿式静电除尘、覆膜滤料袋式除尘、滤筒除尘等高效先进工艺； 2、烟气采用适用脱硝工艺，稳定达到超低排放限值要求； 3、烟气脱硫实施增容提效改造等措施，取消烟气旁路	1、除尘采用静电除尘、湿式静电除尘、覆膜滤料袋式除尘、滤筒除尘等高效先进工艺； 2、烟气采用适用脱硝技术，达到特别排放限值要求； 3、烟气脱硫实施增容提效改造等措施，取消烟气旁路	未达到 C 级要求
排放限值	1、烧结机机头、球团竖炉、链篦机回转窑、带式球团焙烧机的 PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 10、35、50 mg/m^3（其中烧结机机头、球团竖炉基准氧含量为 16%，链篦机回转窑、带式球团焙烧机的基准氧含量为 18%）； 2、烧结机机尾、烧结（球团）其他生产设备的 PM 排放浓度不高于 10 mg/m^3； 3、热风炉 PM 和 NO_x 的排放浓度分别不高于 10、200 mg/m^3； 4、高炉出铁场、高炉矿槽的 PM 排放浓度均不高于 10 mg/m^3； 5、燃气锅炉和燃气轮机组的 PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 5、35、50 mg/m^3（其中烧燃气锅炉基准氧含量为 3%，燃气轮机组的基准氧含量为 15%）； 6、石灰窑 PM 的排放浓度不高于 10 mg/m^3		1、热风炉 PM、SO_2、NO_x（以 NO_2 计）排放浓度分别不高于 15、100、300 mg/m^3； 2、高炉出铁场 PM 排放浓度不高于 15 mg/m^3； 3、原料系统、煤粉系统、其他生产设施 PM 排放浓度均不高于 10 mg/m^3； 4、烧结机 PM 排放浓度不高于 40 mg/m^3； 5、球团焙烧设备 SO_2、NO_x（以 NO_2 计）排放浓度分别不高于 180、300 mg/m^3； 6、烧结机机尾、带式焙烧机机尾、其他生产设备 PM 排放浓度不高于 20 mg/m^3	未达到 C 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
无组织排放	物料储存与输送： 1、粉状物料采用料仓、储罐、吨包袋等方式密闭储存，采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车、吨包袋等方式密闭输送； 2、块状或粘湿物料采用密闭料仓或封闭料棚等方式储存，采用管状带式输送机等方式密闭输送，或采用皮带通廊等方式封闭输送，采用汽车运输应使用封闭车厢或苫盖严密，装卸车时采取加湿等抑尘措施； 3、其他干渣堆存采用喷淋（雾）等抑尘措施； 4、物料输送落料点等配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘措施； 5、料场出口应设置车轮和车身清洗设施； 6、厂区道路硬化，并采取清扫、洒水等措施，保持清洁 生产工艺过程： 1、烧结、球团、炼铁等工序的物料破碎、筛分、混合等设备设置密闭罩，并配备除尘设施； 2、烧结机、烧结矿冷却机、球团焙烧设备、高炉矿槽、高炉出铁场封闭或半封闭并配备除尘设施，铁沟、渣沟应加盖封闭； 3、高炉炉顶上料、矿槽、高炉出铁场等产尘点无可见烟粉尘外逸； 4、高炉炉顶料罐均压放散废气采取回收或净化措施	物料储存与输送：同 A 级要求 生产工艺过程： 1、烧结、球团、炼铁等工序的物料破碎、筛分、混合等设备设置密闭罩，并配备除尘设施； 2、烧结机、烧结矿冷却机、球团焙烧设备，高炉炉顶上料、矿槽、高炉出铁场等产尘点无可见烟粉尘外逸； 3、高炉出铁场封闭或半封闭并配备除尘设施，铁沟、渣沟应加盖封闭。高炉炉顶料罐均压放散废气采取回收或净化措施（250 立方米以下高炉暂不作要求）	物料储存与输送： 1、物料采用封闭料棚等方式储存，采用皮带通廊等方式输送，采用汽车运输应使用封闭车厢或苫盖严密，装卸车时采取加湿等抑尘措施； 2、其他干渣堆存采用喷淋（雾）等抑尘措施； 3、物料输送落料点等配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘措施； 4、厂区道路硬化，并采取清扫、洒水等措施 生产工艺过程： 1、烧结、球团、炼铁等工序的物料破碎、筛分、混合等设备设置吸风罩，并配备除尘设施； 2、烧结机、球团焙烧设备，高炉炉顶上料、矿槽、高炉出铁场等产尘点无可见烟粉尘外逸； 3、高炉出铁场封闭或半封闭并配备除尘设施，铁沟、渣沟应加盖封闭	未达到 C 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
监测监控水平	1、重点排污企业烧结机机头、烧结机机尾、球团焙烧、高炉矿槽、高炉出铁场、铁水预处理排气筒等均安装 CEMS，并接入 DCS，记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数； 2、料场出入口、烧结冷却区域、高炉矿槽和炉顶区域等易产尘点，安装高清视频监控设施； 3、具备全厂环保管控中心，设立集中监视控制平台，及时有效管控环保设施运行状况； 4、CEMS、DCS 监控等数据保存一年以上，视频监控数据保存六个月以上	1、重点排污企业烧结机机头、烧结机机尾、球团焙烧排气筒等均安装 CEMS，并安装 PLC 或 DCS 自动控制系统，记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数； 2、CEMS、PLC、DCS 监控等数据保存一年以上，视频监控数据保存三个月以上		未达到 B、C 级要求
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内第三方废气监测报告			
	台账记录：1、完整生产管理台账：生产设备运行台账，原辅材料、燃料使用量，产品产量；2、设备维护记录；3、废气治理设备清单：主要污染治理设备、设计说明书、运行记录、CEMS 小时数据等（如需）；4、耗材记录：包括草酸、磷酸、活性炭等耗材使用量，除尘器滤料更换记录等；5、固废、危废处理记录	至少符合 A 级要求中 3 条，其中必须包含第 3 项	至少符合 A 级要求中第 3 项	未达到 C 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部使用达到国五及以上排放标准（含燃气）或新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆的比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 50%	未达到 C 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	

（五）减排措施

1、铸件企业

（1）A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

（2）B 级企业：

黄色及橙色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：所有涉气工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（3）C 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：熔炼工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：所有涉气工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（4）D 级企业：

黄色及以上预警期间：所有涉气工序停产；停止公路运输。

2、铸造用生铁企业

（1）A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

（2）B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色及以上预警期间：烧结、球团限产 20%以上，以生产线计（单条生产线的降低生产负荷，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算）；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（3）C 级企业：

黄色预警期间：烧结、球团限产 25%（含） 以上（单条生产线的降低生产负荷，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算）；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色及以上预警期间：烧结、球团限产 50%（含） 以上（单条生产线的降低生产负荷，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算）；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（4）D 级企业：

黄色预警期间：烧结、球团限产 50%（含） 以上（单条生产线的降低生产负荷，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算）；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色及以上预警期间：停产；停止公路运输。

（5）备注：

针对铸造用生铁企业短时间内限产和停产难以操作，建议在重污染频发的秋冬季期间，提前调整生产计划，确保预警期间企业能够落实相应应急减排措施；有条件的城市，可以结合当地实际情况，采取区域统筹的方式，实行轮流停产减排，停产减排不得少于上述

烧结、球团限产比例。

（六）核查方法

1、电量分析：从电网公司调取企业用电量情况，分析历史预警期间电量变化，比对正常生产与采取减排措施期间的用电量变化筛选未落实应急减排措施的企业。

2、现场核查：（1）对于铸件企业，主要检查熔炼炉、热处理炉是否生产；检查喷涂生产线停产情况。（2）对于铸造用生铁企业，现场检查烧结机（球团）设备、炼铁高炉、自备发电机组是否按照集中停产方案进行停产，集中停产时间段允许企业对设备进行检修操作。

3、台账核查：重点核查金属熔炼、造型落砂、清理、涂装等工序主要生产设施开停机记录表或员工工作签到表；核查涂料用量、涂料库存量、使用记录等；核查治理设施的开停机记录表；若有在线监测设施的，核查在线监测数据。

4、污染治理设施核查：（1）调取企业分表计电情况，核查污染治理设施是否和企业用电设施同步或提前运行；（2）核查污染治理设施耗材（滤袋、活性炭）等更换记录；（3）核查污染治理设施排放数据是否符合要求。

5、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

七、氧化铝

（一）适用范围

适用于采用拜耳法、烧结法和联合法生产氧化铝的工业企业。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：拜耳法氧化铝生产工艺主要包括原料贮运、矿浆磨制、溶出、沉降、精滤、分解、焙烧、蒸发等工艺，部分厂根据使用矿石不同，还含有破碎筛分、矿石均化、苛化等；烧结法和联合法氧化铝生产工艺增加了熟料烧成和熟料中碎等。

2、主要原辅材料：主要原材料为铝土矿等；主要辅料为碳酸钠、氢氧化钠、石灰/石灰石、原料煤等。

3、主要能源：熟料烧成窑燃料为煤粉，其他为天然气、发生炉煤气、液化石油气。

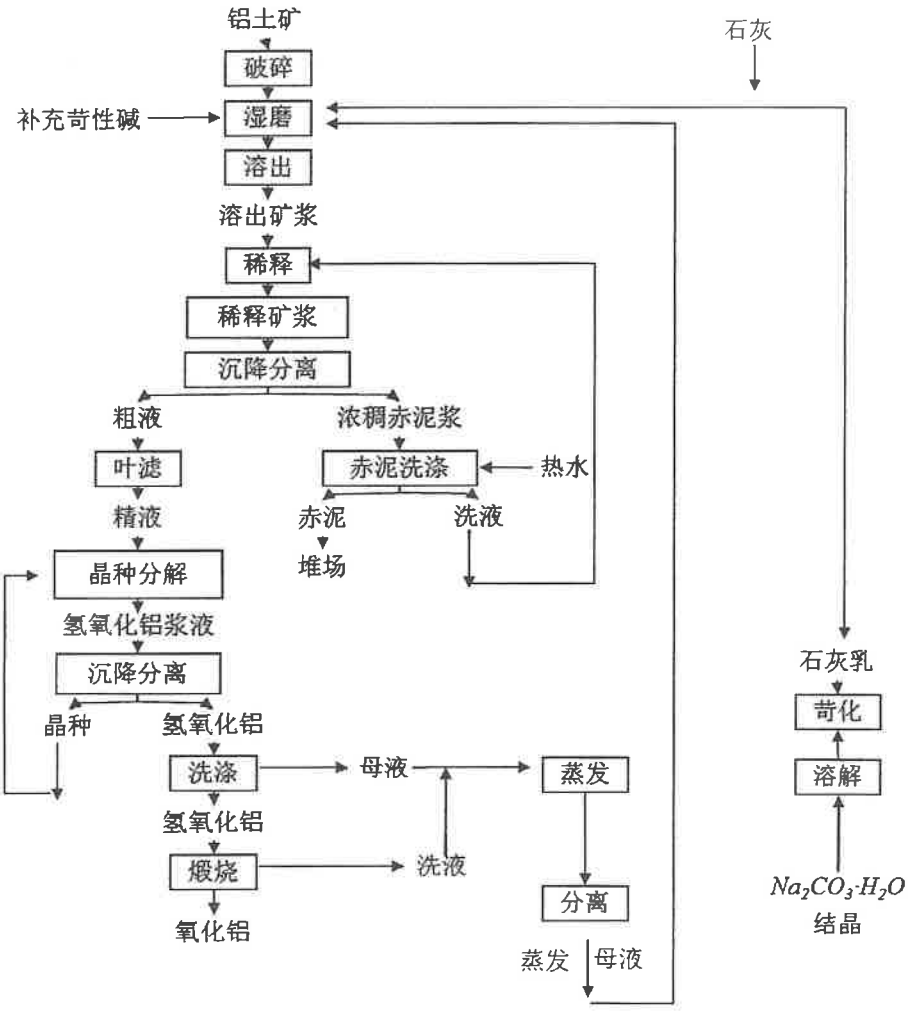


图 7-1　典型拜耳法氧化铝生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM: 主要来自原料系统、破碎、贮运、熟料烧成、焙烧和石灰石煅烧等工艺。

2、SO_2、NO_x: 主要来自熟料烧成、焙烧和石灰石煅烧等工艺。

（四）绩效分级指标

表 7-1　氧化铝行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
能源类型	循环流化床煤制气或管道煤制气或天然气		两段式固定床气化炉煤制气	
热电锅炉	全面达到超低排放要求			未达到超低排放要求
污染治理技术	1、熟料烧成窑、焙烧炉产尘点采用电袋复合除尘或覆膜滤料等高效除尘工艺（设计除尘效率 99.9%以上），其他环节可采用袋式除尘工艺； 2、煤制气单元采用硫分 0.5%及以下低硫煤，或配备煤气脱硫工艺，或焙烧炉烟气采用石灰石石膏法等高效脱硫工艺； 3、焙烧炉烟气采用 SCR 等高效脱硝工艺； 4、熟料烧成窑炉采用低氮燃烧+SCR/SNCR 脱硝工艺	1、焙烧炉采用高温静电除尘或袋式除尘工艺，其他环节袋式除尘工艺； 2、煤制气单元采用硫分 1%及以下低硫煤，或配备煤气脱硫工艺，或焙烧炉烟气采用高效脱硫工艺； 3、焙烧炉和熟料烧成窑采用低氮燃烧或 SNCR 脱硝或 SCR 脱硝或一体化等治理工艺		未达到 B、C 级要求
排放限值	烧成窑、焙烧炉 PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 10、50、50 mg/m^3	烧成窑、焙烧炉 PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 10、100、100 mg/m^3	达到国家及地方相关标准要求	
	熟料烧成窑基准烟气量为 5500 m^3/t·熟料； 氢氧化铝焙烧炉基准烟气量为 2200 m^3/t·氧化铝			
无组织排放	1、石灰/石灰石等固态辅料采用库房贮存； 2、原矿浆磨制工序在封闭厂房内进行； 3、炉窑的加料口、出料口，氢氧化铝焙烧炉出料口，固态原辅材料破碎、筛分、石灰卸灰、氧化铝包装工段设置集气罩，并配备密闭抽风收尘设施； 4、粉状物料采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机等方式输送，汽车运输的方式采用密闭车厢、真空罐车等方式输送。粒状物料采用密闭、封闭等方式输送，物料输送过程中产尘点采取抑尘措施； 5、厂内运输道路硬化，并采取洒水、喷雾、移动吸尘等措施			未达到 A、B、C 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
无组织排放	1、铝土矿、原煤采用密闭料仓或封闭料棚等方式储存，特大型产能氧化铝企业，采用防风抑尘网和全覆盖方式储存，并能够提出两年内建设封闭料棚； 2、料棚出入口安装电动门； 3、带式输送机的受料点、卸料点设置密闭罩，并配备除尘设施； 4、除尘设施卸灰口密闭或封闭	1、铝土矿、原煤采用密闭料仓或封闭料棚等方式储存，特大型产能氧化铝企业，采用防风抑尘网和全覆盖方式储存，并能够提出两年内建设封闭料棚； 2、带式输送机的受料点、卸料点设置密闭罩，并配备除尘设施	1、铝土矿、原煤贮存采用防风抑尘网； 2、带式输送机的受料点、卸料点采取喷雾等抑尘设施	
监测监控水平	1、重点排污企业熟料烧成窑、氢氧化铝焙烧炉、石灰窑[a]、锅炉等主要排放口[b]均安装 CEMS，并接入 DCS，记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数； 2、料场出入口等易产尘点，安装高清视频监控设施； 3、CEMS、DCS 等数据保存一年以上，视频监控数据保存六个月以上	1、重点排污企业熟料烧成窑、氢氧化铝焙烧炉、石灰窑[a]、锅炉等主要排放口[b]均安装 CEMS，并接入 DCS，记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数； 2、料场出入口等易产尘点，安装高清视频监控设施； 3、CEMS、DCS 等数据保存一年以上，视频监控数据保存三个月以上		未达到 B、C 级要求
	具备对全厂视频监控、CEMS 监控、污染物治理设施运行、主要生产设施运行等相关数据集中调控的能力	未达到 A 级要求		
环境管理水平	环保档案：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内第三方废气监测报告			
	台账记录：按照《排污许可证申请与核发技术规范有色金属工业——铝冶炼》（HJ 863.2-2017）中环境管理台账记录要求开展记录，台账记录已保存一年以上			未达到 A、B、C 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输方式	1、铝土矿厂外运输 80%以上采用水运或铁路码头入厂（本市矿区除外），厂内运输均采用封闭皮廊；煤炭运输 80%以上采用水路或铁路码头入厂（本省矿区除外）；铁路运输物料要求铁路专用线运输入厂，切实无法入厂的，使用新能源或达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）转运入厂；公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）； 2、天然气采用管道输送； 3、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 4、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、铝土矿厂外运输 60%以上采用水运或铁路码头入厂（本市矿除外），厂内运输均采用封闭皮廊或全密闭式汽车运输；铁路运输的物料，要求铁路专用线运输入厂，切实无法入厂的，使用新能源或达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）转运入厂；公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆(含燃气)比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 2、天然气采用管道输送； 3、厂内运输车辆使用达到国五及以上排放标准或新能源车辆比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 4、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 80%，其他达到国二排放标准	1、铝土矿厂内运输采用封闭皮廊； 2、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 50%； 3、天然气采用管道输送； 4、厂内运输车辆使用达到国五及以上排放标准或新能源车辆比例不低于 50%； 5、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%	未达到 C 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	
注 1：[a]石灰窑参照石灰窑工业进行绩效分级 注 2：[b]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范有色金属工业——铝冶炼》（HJ 863.2-2017）确定				

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

黄色及以上预警期间：熟料烧成和焙烧工序停 30%，以生产线计（停产一年以上生产线不计入基数，下同）；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

黄色及以上预警期间：熟料烧成和焙烧工序停 50%，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、D 级企业：

黄色及橙色预警期间：熟料烧成和焙烧工序停 70%，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：熟料烧成和焙烧工序停 70%，以生产线计；停止公路运输。

5、备注：

重污染预警时间连续超过 10 天的，停产焙烧炉可恢复 50%。

（六）核查方法

1、电量分析：从电网公司调取企业用电量情况，分析历史预警期间电量变化，比对正常生产与采取减排措施期间的用电量变化，筛选未落实应急减排措施的企业。

2、现场核查：重点关注熟料烧成和焙烧工序，查看熟料烧成、焙烧工序设备是否停止运转，是否排烟，设备本体是否有温度。

3、台账核查：（1）查看煤质检测报告，核查燃料煤硫分是否符合要求；（2）检查在线监测数据，应急响应期间污染物在线监测数据是否满足相应绩效等级排放限值；（3）查看生产报表及产品入库台账，核查采取减排措施期间氧化铝的减产量是否与限产比例一致。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

八、电解铝

（一）适用范围

适用于采用预焙电解槽生产铝的工业企业。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：氧化铝贮运、混合、电解、浇铸、残极压脱、破碎等。

2、主要原辅材料：主要原料为氧化铝；主要辅料为氟化铝、冰晶石、阳极等。

3、主要能源：电。

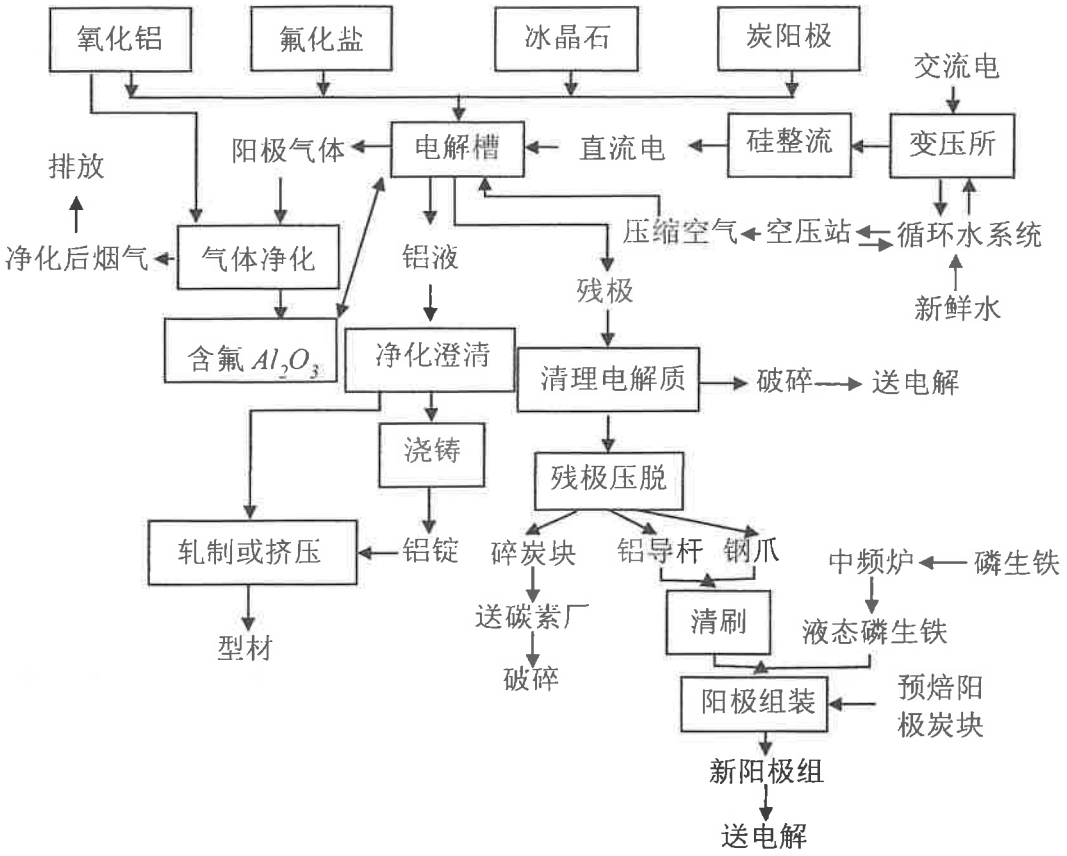


图 8-1　电解铝生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM: 主要来自电解、氧化铝贮运、电解质清理及破碎、阳极组装及残极处理、铸造等工艺。

2、SO_2: 主要来自电解工艺。

（四）绩效分级指标

表 8-1　电解铝行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
装备水平	电解槽 240KA 及以上	电解槽 160KA 以上	
自备电厂	全面达到超低排放要求		未达到超低排放要求
污染治理技术	电解烟气采用氧化铝吸附干法净化技术去除氟化物，净化后烟气采用脱硫工艺		电解烟气采用氧化铝吸附干法净化技术去除氟化物
排放限值	PM、SO_2、氟化物排放浓度分别不高于 10、35、1.0mg/m^3		PM、SO_2、氟化物排放浓度分别不高于 10、100、3.0 mg/m^3
无组织排放	1、原料采用密闭贮仓贮存，设有集尘装置； 2、阳极组装和残极处理的产尘点设密闭罩，并抽风形成负压，防止粉尘外逸； 3、铸造车间密闭，并采用炉门排烟罩和机械排风系统捕集烟气； 4、物料输送过程中产尘点均采取有效抑尘措施； 5、企业配备封闭高效烟气收集系统，实现残极冷却烟气有效处理		未达到 B 级要求
	1、严格控制开槽操作时间，并在开槽操作过程中设立二次烟气捕集处理或加大负压等措施； 2、更换一个阳极时至多开启三扇槽罩，同时更换两个阳极时至多开启四扇槽罩； 3、捞碳渣、取样分析等应开启一扇槽罩； 4、电解车间不得采用压缩空气吹扫等易产生扬尘的清理措施；电解槽无明显烟尘外逸	1、严格控制开槽操作时间； 2、更换一个阳极时至多开启三扇槽罩，同时更换两个阳极时至多开启四扇槽罩； 3、捞碳渣、取样分析等应开启一扇槽罩； 4、电解车间不得采用压缩空气吹扫等易产生扬尘的清理措施； 5、电解槽无明显烟尘外逸	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
监测监控水平	1、重点排污企业主要排放口[a]安装 CEMS，并接入 DCS，记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数； 2、料场出入口等易产尘点，安装高清视频监控设施； 3、在厂区内主要产尘点周边、运输道路两侧布设空气质量监测微站点，监控 PM 等管控情况； 4、CEMS、DCS 等数据保存一年以上，视频监控数据保存六个月以上	1、重点排污企业主要排放口[a]安装 CEMS，并接入 DCS，记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数； 2、料场出入口等易产尘点，安装高清视频监控设施； 3、在厂区内主要产尘点周边、运输道路两侧布设空气质量监测微站点，监控 PM 等管控情况； 4、CEMS、DCS 等数据保存一年以上，视频监控数据保存三个月以上	未达到 B 级要求
	具备对全厂视频监控、CEMS 监控、污染物治理设施运行、主要生产设施运行等相关数据集中调控的能力	未达到 A 级要求	
环境管理水平	环保档案：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内第三方废气监测报告		
	台账记录：按照《排污许可证申请与核发技术规范有色金属工业——铝冶炼》（HJ 863.2-2017）中环境管理台账记录要求开展记录，台账记录已保存一年以上		未达到 A、B 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	
运输方式	1、原料氧化铝（散装）运输全部使用罐车； 2、公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 3、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 4、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、原料氧化铝（散装）运输使用罐车比例不低于 80%； 2、公路运输使用国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 80%； 3、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 80%； 4、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	未达到 B 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求
注 1：[a]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范有色金属工业——铝冶炼》（HJ 863.2-2017）确定			

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

黄色预警期间：停产 10%，以电解槽计，同时火法碳渣处理线停产，停止脱硫系统大修；停止使用国四及以下重型载货汽车（含燃气）进行运输。

橙色及以上预警期间：停产 10%，以电解槽计，同时火法碳渣处理线停产，停止脱硫系统大修，停止铝灰炒灰作业；停止使用国四及以下重型载货汽车（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

黄色及以上预警期间：停产 20%，以电解槽计，同时火法碳渣处理线停产，停止脱硫系统大修，停止铝灰炒灰作业；停止使用国四及以下重型载货汽车（含燃气）进行运输。

4、备注：

针对电解槽等短时间内难以停产的工序，建议在重污染频发的秋冬季期间，提前调整生产计划，确保预警期间企业能够落实相应应急减排措施。秋冬季集中停产或提前停产到位的企业不参与重污染天气应急减排。

（六）核查方法

1、电量分析：从电网公司调取企业用电量情况，分析历史预警期间电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否有明显下降趋势。

2、现场核查：查看车间电解槽控箱，观察停产电解槽是否有电压；查看停产电解槽是否有温度；记录停产槽号，逐个核定停产情况。

3、台账核查：（1）查看在线监测数据，分析污染物在线监测数据是否满足相应绩效等级排放限值；（2）查看台账记录，调取整流所或单系列交流表电量数据，以上一年年度用电量折算到日均用电量为基数，核实停产期间用电量是否下降相应比例。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

九、炭素

（一）适用范围

适用于以炭、石墨材料加工特种石墨制品、石墨烯、碳（炭）素制品、异形制品，以及用树脂和各种有机物浸渍加工而成的碳（炭）素异形产品的制造工业企业。包括煅后焦等独立中间产品制造。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：原料预处理、混捏、焙烧、煅烧、成型、浸渍等。

2、主要原辅材料：石油焦、针状焦、残极、煤沥青、无烟煤等、冶金焦、氧化铁粉、硬脂酸等。

3、主要能源：天然气、煤气、电等。

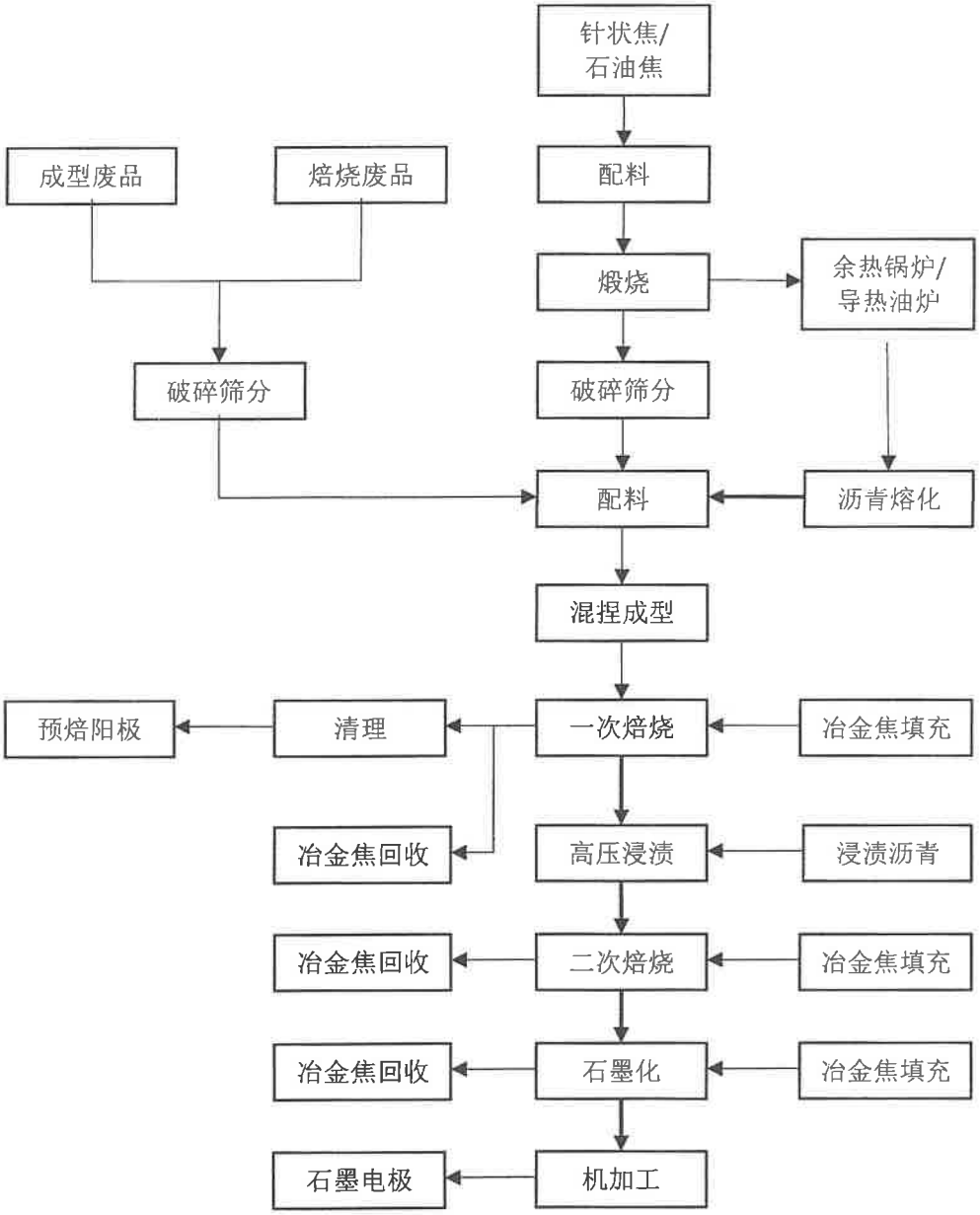


图 9-1　典型炭素生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM：主要来自原料预处理、配料、混捏、焙烧、煅烧、石墨化等工序。

2、SO_2、NO_x：主要来自焙烧、煅烧、石墨化等工序。

3、沥青烟：主要来自混捏、成型、焙烧、沥青储存熔化、浸渍等工序。

（四）绩效分级指标

表 9-1　炭素行业绩效分级指标

<table>
<tr><th>差异化指标</th><th>A 级企业</th><th>B 级企业</th><th>C 级企业</th><th>D 级企业</th></tr>
<tr><td>能源类型</td><td colspan="3">天然气、集中煤制气（循环流化床煤制气、气流床气化炉、两段式煤制气）</td><td>其他</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染治理技术</td><td rowspan="2">1、除尘脱硫：采用湿法脱硫+湿电除尘或半干法/干法脱硫+布袋除尘组合工艺；
2、脱硝工艺：预焙阳极焙烧工序采用低氮燃烧+SNCR 工艺，电极焙烧烟气采用 SCR/SNCR 工艺；
3、煅烧烟气脱硝采用 SNCR+SCR 工艺或 SCR 等工艺；
4、有机废气（含沥青烟）：采用燃烧法工艺</td><td>脱硝工艺：焙烧烟气采用低氮燃烧或 SCR/SNCR 等工艺；除石墨电极生产所用二次焙烧外，煅烧烟气脱硝采用 SCR/SNCR 等高效烟气治理工艺</td><td>焙烧烟气等采用脱硝工艺</td><td rowspan="2">其他</td></tr>
<tr><td colspan="2">1、除尘脱硫：采用湿法脱硫+湿电除尘或半干法/干法脱硫+布袋除尘组合工艺；
2、有机废气（含沥青烟）：采用吸附、电捕焦油器等工艺</td></tr>
<tr><td rowspan="2">排放限值</td><td>PM、SO_2、NO_x、沥青烟排放浓度分别不高于 10、35、50、10 mg/m^3</td><td>PM、SO_2、NO_x、沥青烟排放浓度分别不高于 10、35、100、20 mg/m^3</td><td>PM、SO_2、NO_x、沥青烟排放浓度分别不高于 10、100、100、20 mg/m^3</td><td>达到国家或地方排放要求</td></tr>
<tr><td colspan="4">备注：煅烧炉、焙烧炉基准氧含量为 15%</td></tr>
<tr><td>无组织排放</td><td colspan="2">1、车间采取密闭、封闭等措施，无可见烟粉尘外逸；
2、生产工艺（装置）产尘点采用密闭、封闭或设置集气罩等措施；
3、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料采用密闭或封闭方式储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送；
4、粒状、块状物料采用入棚、入仓等方式储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送；
5、物料装卸、储存、输送过程中产尘点采取有效抑尘措施；
6、环式焙烧炉、石墨化炉采用具有收尘功能的天车；
7、新建企业（2020 年（含）后环评验收）石油焦卸料点采用自动卸车机</td><td>1、车间采取密闭、封闭等措施，无可见烟粉尘外逸；
2、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料采用密闭或封闭方式储存，采用密闭等方式输送；
3、粒状、块状物料采用入棚、入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送；
4、物料输送过程中产尘点采取有效抑尘措施</td><td>未达到C级要求</td></tr>
</table>

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
监测监控水平	煅烧炉、焙烧炉工艺烟气等主要排放口[a]安装 CEMS，数据保存一年以上			
	1、SCR/SNCR 安装氨逃逸在线监测； 2、重点排污企业石墨化炉工艺烟气等主要排放口[a]均安装 CEMS，煅烧炉、焙烧炉工艺烟气等主要污染治理设施接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数，数据保存一年以上； 3、煅烧炉、焙烧炉投料口和主要产尘点安装视频监控系统，视频保存六个月以上	1、SCR/SNCR 安装氨逃逸在线监测； 2、重点排污企业石墨化炉工艺烟气等主要排放口[a]均安装 CEMS，煅烧炉、焙烧炉工艺烟气等主要污染治理设施接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数，数据保存一年以上； 3、煅烧炉、焙烧炉投料口和主要产尘点安装视频监控系统，视频保存三个月以上	1、煅烧炉、焙烧炉工艺烟气等主要污染治理设施接入 PLC，记录企业环保设施运行； 2、PLC 数据保存一年以上	未达到C级要求
	具备对全厂视频监控、污染治理设施运行、CMES 监控、生产设施运行等相关数据集中调控能力	未达到 A 级要求		
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内第三方废气监测报告			
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录		至少符合 A 级要求中第 1、2、3 项（可用 PLC 代替 DCS）	未达到C级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆或其他清洁运输方式[b]； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆或其他清洁运输方式[b]比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 80%	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆或其他清洁运输方式[b]比例不低于 50%； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 50%； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%	未达到C级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	
注 1：[a]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）确定； 注 2：[b]如果企业:能够提出两年内铁路专用线建设计划的，也视为符合清洁运输方式要求				

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：焙烧工序停产 30%及以上，以火焰系统计（石墨电极企业除外）；独立煅烧企业，煅烧炉停产 30%及以上，以煅烧炉计；石墨化炉工艺用电控制在 70%以内（以本年度非采暖季工艺日均用电量为基数）；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：焙烧工序停产 50%及以上，以火焰系统计；成型工序停产 50%及以上，以生产线计；独立煅烧企业，煅烧炉停产 50%及以上，以煅烧炉计；石墨化炉工艺用电控制在 50%以内（以本年度非采暖季工艺日均用电量为基数）；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

黄色及以上预警期间：焙烧工序停产 50%及以上，以火焰系统计；成型工序停产 50%及以上，以生产线计；煅烧工序停产 50%及以上，以煅烧炉计；石墨化炉工艺用电控制在 50%以内（以本年度非采暖季工艺日均用电量为基数）；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、D 级企业：

黄色及橙色预警期间：停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：停产；停止公路运输。

5、备注：

针对短时间内难以停产的工序，建议在重污染频发的秋冬季期间，提前调整生产计划，确保预警期间企业能够落实相应应急减排措施。

（六）核查方法

1、电量分析：调取企业用电量情况（外购和自产），分析历史预警期间电量变化，比对正常生产与采取减排措施期间的用电量变化筛选未落实应急减排措施的企业，对有石墨化炉的企业，单独核查石墨化炉的工艺用电变化。

2、现场核查：查看焙烧车间火焰系统是否存在燃烧架，火焰系统停产比例是否达标；查看煅烧炉炉体进出料设备是否停止运转；核查石墨化炉正在送电炉数；核查成型车间是否停产。

3、台账核查：（1）核查预警期间焙烧工序燃气使用量是否按比例下降；（2）检查在线监测数据，应急响应期间污染物在线监测数据是否满足相应绩效等级排放限值；（3）查看生产报表及产品入库台账，核查采取减排措施期间炭素中间产品及成品减产产量是否与限产比例一致；（4）查看石墨化炉用电量，核查采取减排措施期间工艺用电量是否与限产比例一致。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

十、铜冶炼

（一）适用范围

适用于以铜精矿为主要原料的铜冶炼工业企业。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：包括熔炼、吹炼、精炼工艺。熔炼分为闪速熔炼、富氧底吹、富氧顶吹、富氧侧吹、合成炉熔炼等富氧熔池熔炼工艺；吹炼包括转炉、闪速、顶吹浸没、底吹、侧吹等吹炼工艺；火法精炼分为回转炉精炼和倾动炉精炼等精炼工艺，湿法精炼主要有电解精炼。

2、主要原辅材料：主要原料为铜精矿等；主要辅料为熔剂（石英石、石灰石）等。

3、主要能源：天然气、重油、煤、焦炭等。

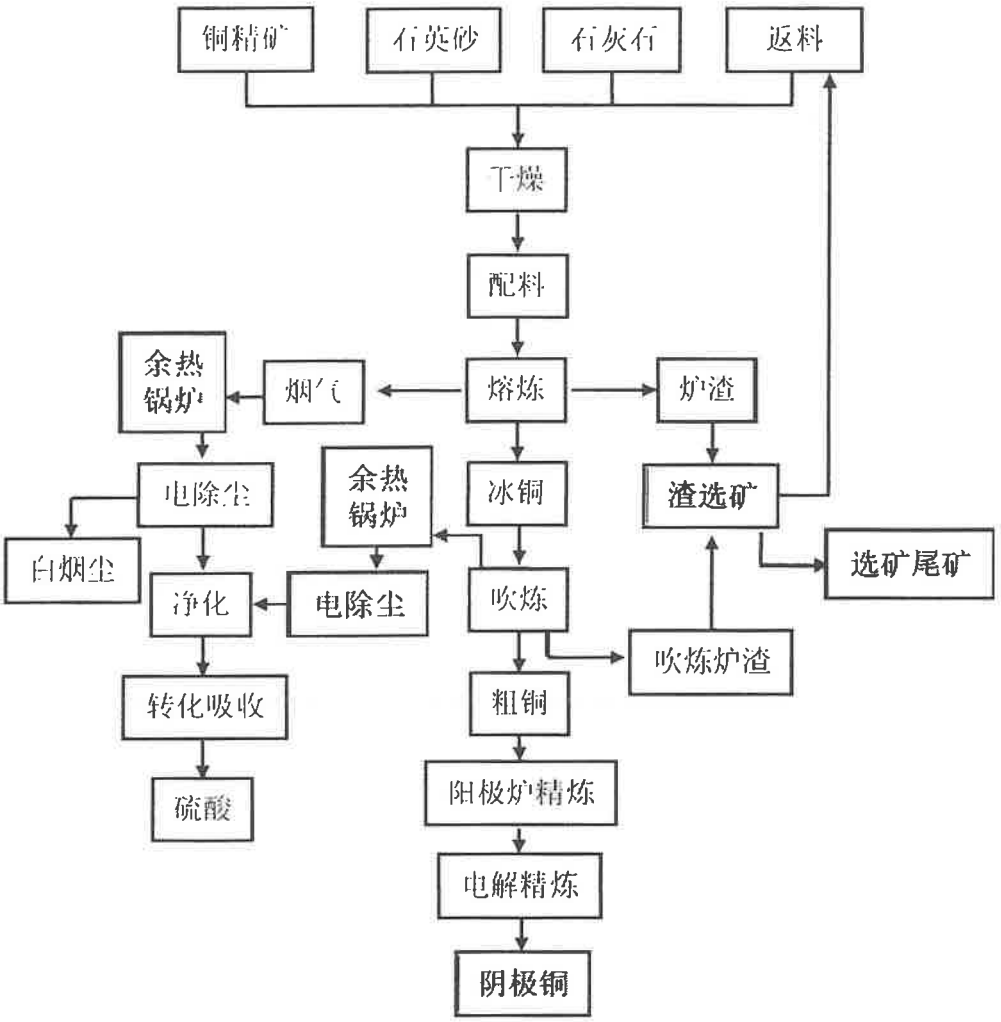


图 10-1　铜冶炼典型生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM： 主要来自原辅材料和燃料的储存、输送和配料过程，贮矿仓、配料仓下料口、皮带输送转运处受料点；熔炼、吹炼、精炼、还原、烟化和焙烧等工序。

2、SO_2、NO_x： 主要来自熔炼、吹炼和精炼等工序。

（四）绩效分级指标

表 10-1　铜冶炼行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
生产工艺	熔炼采用闪速熔炼、富氧底吹、富氧顶吹、富氧侧吹等富氧熔池熔炼工艺；吹炼采用闪速、底吹、侧吹等吹炼工艺；火法精炼采用回转炉精炼工艺，湿法精炼采用电解精炼工艺；稀贵生产系统采用卡尔多炉、顶吹、底吹等生产工艺		吹炼采用转炉吹炼等工艺；稀贵生产系统采用鼓风炉、反射炉等生产工艺
污染治理技术	采用高效电除尘、高温陶瓷膜除尘、覆膜袋式除尘、滤筒除尘等除尘工艺；工艺烟气采用两转两吸制酸工艺；环境烟气脱硫采用离子液法、活性焦法、石灰石-石膏法等脱硫工艺		
	制酸尾气脱硫采用双氧水、碱吸收、离子液吸收等工艺；阳极炉等烟气脱硝采用氧化法或还原法等工艺；制酸尾气、阳极炉烟气和环境集烟分开排放，如合并排放，要具备独立采样条件且烟气分别监测	制酸尾气脱硫采用双氧水、碱吸收或离子液吸收等工艺；阳极炉等烟气脱硝采用氧化法或还原法等工艺；环境集烟和工艺烟气（阳极炉烟气、熔炼烟气）分开排放，如合并排放，要具备独立采样条件且烟气分别监测	未达到 A、B 级要求
	制酸尾气增加湿式静电除尘器除硫酸雾等	未达到 A 级要求	
排放限值	PM、SO_2、NO_x、硫酸雾排放浓度分别不高于 10、50、60、10 mg/m^3，且满足地方污染物排放标准，稳定运行达标占比在 95%以上	PM、SO_2、NO_x、硫酸雾排放浓度分别不高于 10、100、100、20mg/m^3，且满足地方污染物排放标准，稳定运行达标占比在 95%以上	达到国家和地方对行业污染物排放限值要求
无组织排放	1、粉状物料采用料仓、储罐等方式密闭储存，采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭输送；块状或粘湿物料采用密闭料仓或封闭料棚等方式储存，采用管状带式输送机等方式密闭输送，或采用皮带通廊等方式封闭输送，确需汽车运输的使用封闭车厢或苫盖严密；其他干渣堆存采用喷淋（雾）等抑尘措施； 2、物料输送落料点等配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘措施； 3、料场出口设置车轮和车身清洗设施； 4、物料破碎、筛分、混合等设备设置密闭罩，并配备除尘设施； 5、厂区道路硬化		未达到 A、B 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
监测监控水平	重点排污企业熔炼、吹炼、精炼工艺烟气等主要排放口[a]均安装 CEMS（包括 PM、SO_2、NO_X），数据保存一年以上		未达到 A、B 级要求
	熔炼、吹炼、精炼工艺烟气等对应污染治理设施接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数和生产过程主要参数，DCS 数据保存一年以上；在熔炼炉投料口和主要产尘点安装视频监控系统，视频监控数据保存六个月以上		未达到 A、B 级要求
	具备对全厂视频监控、CEMS 监控、污染物治理设施运行、主要生产设施运行等相关数据集中调控的能力	未达到 A 级要求	
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告		
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放手工和在线监测记录等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气等）消耗记录		未达到 A、B 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	
运输方式	1、铜精矿运输 80%以上采用铁路或水运（本市矿除外），码头入厂及厂内运输均采用封闭皮廊；铁路运输物料要求铁路专用线运输入厂，切实无法入厂的，使用新能源或达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）转运入厂；公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械； 4、大宗货物散装运输采用密闭运输	1、铜精矿运输 60%以上采用铁路或水运（本市矿除外），码头入厂及厂内运输均采用封闭皮廊或全密闭式汽车运输；铁路运输的物料，要求铁路专用线运输入厂，切实无法入厂的，使用新能源或达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）转运入厂；公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 80%； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准或使用新能源车辆比例不低于 60%； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 80%； 4、大宗货物散装运输采用密闭运输	未达到 B 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求
注 1：[a]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业-铜冶炼》(HJ863.3—2017)确定			

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色及以上预警期间：熔炼炉限产 20%，以铜精矿等主要原料的投料量计，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；稀贵生产系统停产 30%，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色及以上预警期间：铜冶炼熔炼炉限产 30%，以铜精矿、含铜废料等主要原料的投料量计，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；稀贵生产系统停产 50%，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（六）核查方法

1、电量分析：调取企业余热发电量情况，比对采取减排措施期间余热发电量是否有下降趋势。

2、现场核查：（1）污染治理设施是否正常稳定运行；（2）稀贵生产系统是否按要求停产。

3、台账核查：（1）查看在线监测数据，分析采取减排措施期间制酸尾气烟气量是否下降，污染物在线监测数据是否满足相应绩效等级排放限值；（2）查看上料自控系统，分析入炉精矿量是否与限产要求一致；（3）查看生产报表及产品入库台账，分析原辅料用量、产品（阴极铜、硫酸等）产量是否与限产要求一致。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

十一、铅、锌冶炼

（一）适用范围

适用于以铅精矿、锌精矿、铅锌混合精矿或搭配处理含铅废料为主要原料的铅、锌冶炼工业企业。

（二）生产工艺

1、铅冶炼行业：

（1）主要生产工艺：分为富氧底吹（顶吹、侧吹）熔炼-鼓风炉还原炼铅工艺、富氧底吹（顶吹、侧吹）熔炼-液态高铅渣直接还原工艺、闪速熔炼（基夫赛特法、铅富氧闪速熔炼）工艺。

（2）主要原辅材料：主要原料为铅精矿、粗铅、含铅废料等，主要辅料为纯碱等。

（3）主要能源：煤、焦炭、重油、天然气、电等。

2、锌冶炼行业：

（1）主要生产工艺：湿法炼锌分为常规浸出法、高温高酸法、氧压浸出法、富氧常压浸出法等；火法炼锌分为电炉炼锌、竖罐炼锌、密闭鼓风炉熔炼法（ISP 法）。

（2）主要原辅材料：主要原料为锌精矿、铅锌混合精矿、氧化锌矿、锌焙砂、粗锌、次氧化锌、含锌废料等，主要辅料为硫酸、氯化铵、锌粉等。

（3）主要能源：煤、焦炭、重油、天然气、电等。

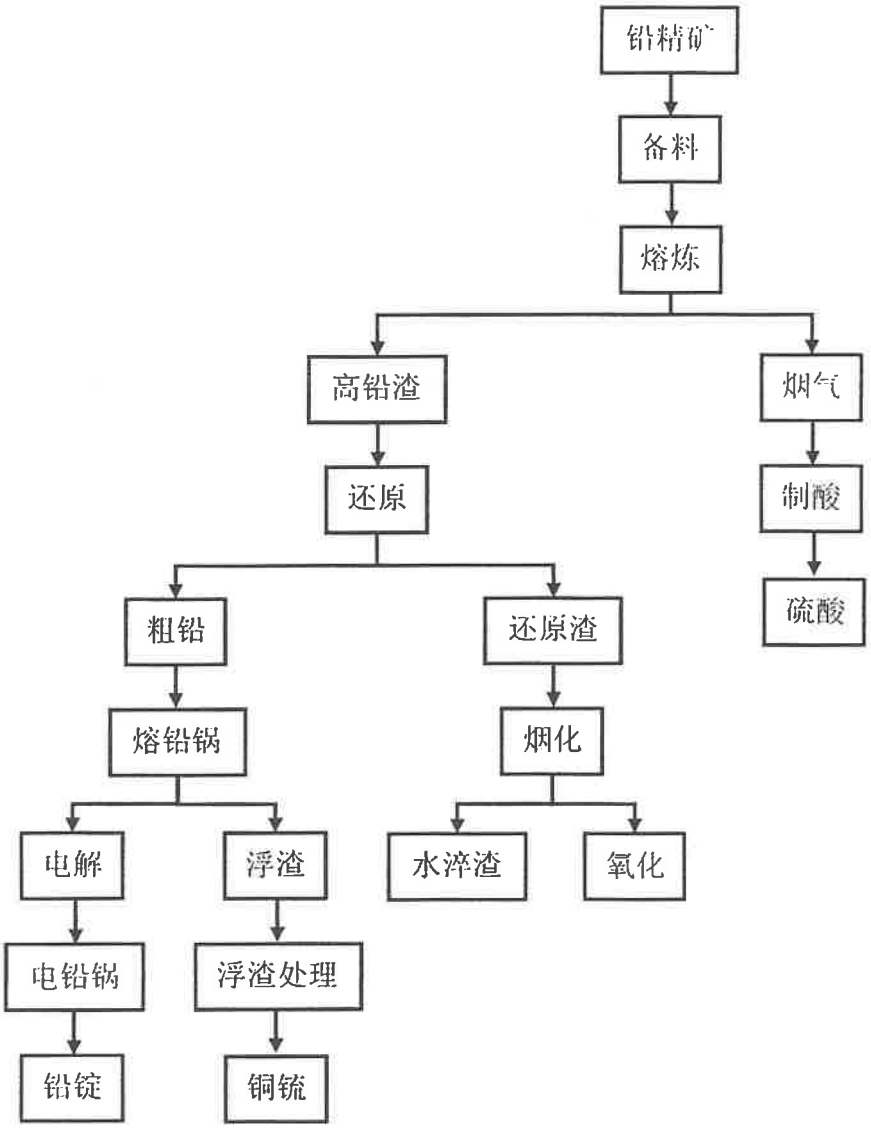


图 11-1　铅冶炼典型生产工艺流程图

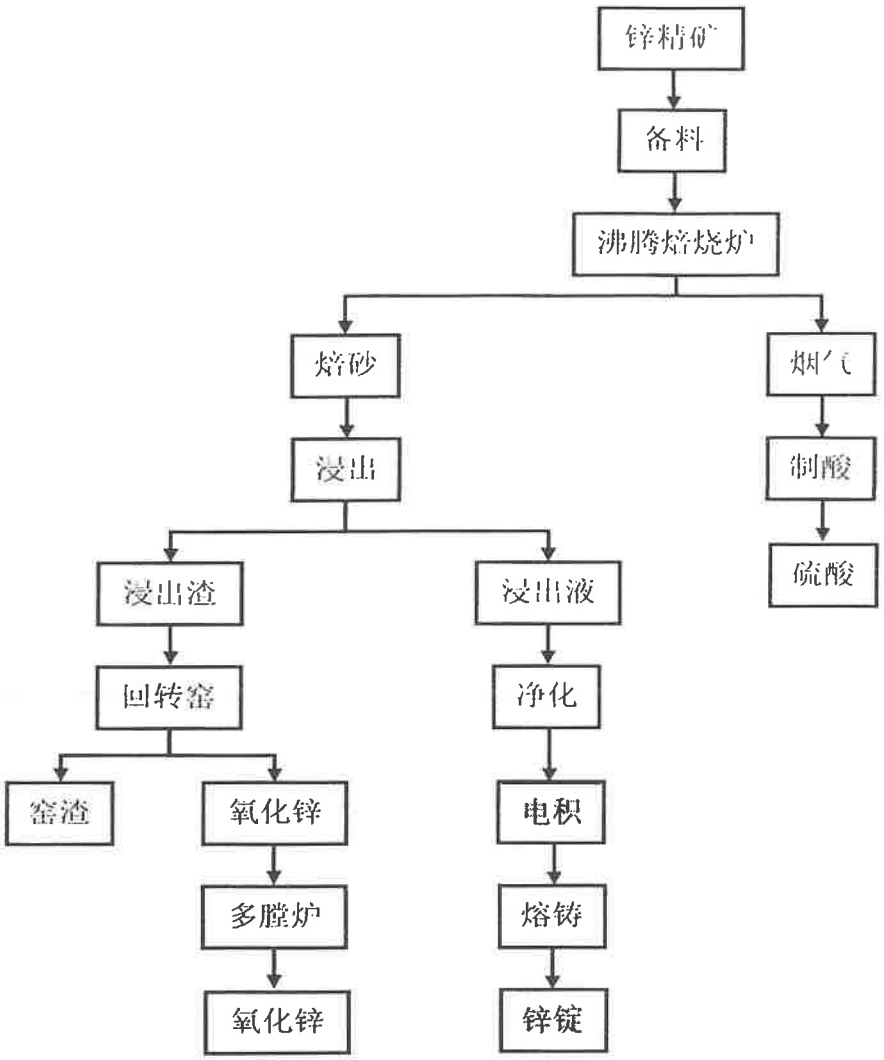


图 11-2　湿法炼锌典型生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM: 主要来自原辅材料和燃料的储存、输送和配料过程，贮矿仓、配料仓下料口、皮带输送转运处受料点；熔炼、吹炼、精炼、还原、烟化和焙烧等工序。

2、SO_2、NO_x: 铅冶炼主要来自熔炼、还原和烟化等工序；锌冶炼主要来自焙烧、挥发窑等工序。

（四）绩效分级指标

表 11-1　铅冶炼行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
生产工艺	富氧底吹（顶吹、侧吹）熔炼-液态高铅渣直接还原工艺、闪速熔炼（基夫赛特法、铅富氧闪速熔炼）工艺		富氧底吹（顶吹、侧吹）熔炼-鼓风炉还原炼铅工艺等
污染治理技术	采用静电除尘、覆膜袋式除尘、滤筒除尘等除尘工艺；工艺烟气采用两转两吸制酸工艺；还原炉与烟化炉尾气采用脱硫+湿式静电除尘器除硫酸雾工艺；环境集烟脱硫采用金属氧化物法、石灰石-石膏法、活性焦法等工艺		
	制酸尾气采用脱硫+湿式静电除尘器工艺。环境集烟、熔炼烟气、其他烟气（还原炉、烟化炉）分开排放，如合并排放，要具备独立采样条件且烟气分别监测		未达到 A、B 级要求
	熔炼烟气、还原炉与烟化炉尾气增加脱硝工艺	未达到 A 级要求	
排放限值	PM、SO_2、NO_x、硫酸雾排放浓度分别不高于 10、50、100、10mg/m^3，且符合地方污染物排放标准，稳定运行达标占比在 95%以上	PM、SO_2、NO_x、硫酸雾排放浓度分别不高于 10、100、100、20 mg/m^3，且符合地方污染物排放标准，稳定运行达标占比在 95%以上	达到国家和地方对行业污染物排放限值要求
无组织排放	1、粉状物料采用料仓、储罐等方式密闭储存，采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭输送；块状或粘湿物料采用密闭料仓或封闭料棚等方式储存，采用管状带式输送机等方式密闭输送，或采用皮带通廊等方式封闭输送，确需汽车运输的使用封闭车厢或苫盖严密；其他干渣堆存采用喷淋（雾）等抑尘措施； 2、物料输送落料点等配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘措施； 3、料场出口设置车轮和车身清洗设施； 4、物料破碎、筛分、混合等设备设置密闭罩，并配备除尘设施； 5、厂区道路硬化		未达到 A、B 级要求
监测监控水平	重点排污企业熔炼制酸、烟化炉、还原炉、贵金属熔炼及综合回收排气筒等主要排放口[a]烟气合并排放前均安装 CEMS（包括 PM、SO_2、NO_X），数据保存一年以上		未达到 A、B 级要求
	熔炼制酸、还原烟化炉、贵金属熔炼及综合回收排气筒等对应污染治理设施接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数和生产过程主要参数，DCS 等数据保存一年以上；在熔炼炉投料口和主要产尘点安装视频监控系统，视频监控数据保存六个月以上		未达到 A、B 级要求
	具备对全厂视频监控、CEMS 监控、污染物治理设施运行、主要生产设施运行等相关数据集中调控的能力	未达到 A 级要求	

<table>
<tr><th>差异化指标</th><th>A 级企业</th><th>B 级企业</th><th>C 级企业</th></tr>
<tr><td rowspan="3">环境管理水平</td><td colspan="3">环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告</td></tr>
<tr><td colspan="2">台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放手工和在线监测记录等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气等）消耗记录</td><td>未达到 A、B 级要求</td></tr>
<tr><td>人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力</td><td colspan="2">人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力</td></tr>
<tr><td>运输方式</td><td>1、铅精矿运输采用铁路或水运（本市矿除外）比例不低于 60%，码头入厂及厂内运输均采用封闭皮廊；铁路运输物料要求铁路专用线运输入厂，切实无法入厂的，使用新能源或达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）转运入厂；公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆；
2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆；
3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械；
4、大宗货物散装运输采用密闭运输</td><td>1、铅精矿运输采用铁路或水运（本市矿除外）比例不低于 40%，码头入厂及厂内运输均采用封闭皮廊；铁路运输物料要求铁路专用线运输入厂，切实无法入厂的，使用新能源或达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）转运入厂；公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 80%；
2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 60%；
3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 80%；
4、大宗货物散装运输采用密闭运输</td><td>未达到 B 级要求</td></tr>
<tr><td>运输监管</td><td colspan="2">参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账</td><td>未达到 A、B 级要求</td></tr>
<tr><td colspan="4">注 1：[a]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范有色金属工业-铅锌冶炼》(HJ 863.1—2017)确定</td></tr>
</table>

表 11-2　锌冶炼行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
生产工艺	采用常规浸出法、高温高酸法、氧压浸出法、富氧常压浸出法工艺		采用火法炼锌：电炉炼锌、竖罐炼锌、密闭鼓风炉熔炼法（ISP 法）等
污染治理技术	采用静电除尘、覆膜袋式除尘、滤筒除尘等除尘工艺；工艺烟气采用两转两吸制酸工艺；多膛炉、挥发窑烟气采用脱硫工艺		
	制酸尾气除硫酸雾采用脱硫+湿式静电除尘器工艺；多膛炉、挥发窑烟气增加脱硝工艺		未达到 A、B 级要求
	焙烧烟气增加脱硝工艺	未达到 A 级要求	
排放限值	PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、50、100 mg/m^3，制酸工序硫酸雾排放浓度不高于 10mg/m^3，且符合地方污染物排放标准，稳定运行达标占比在 95%以上	PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、100、100mg/m^3，制酸工序硫酸雾排放浓度不高于 20mg/m^3，且符合地方污染物排放标准，稳定运行达标占比在 95%以上	达到国家和地方对行业污染物排放限值要求
无组织排放	1、粉状物料采用料仓、储罐等方式密闭储存，采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭输送；块状或粘湿物料采用密闭料仓或封闭料棚等方式储存，采用管状带式输送机等方式密闭输送，或采用皮带通廊等方式封闭输送，确需汽车运输的使用封闭车厢或苫盖严密；其他干渣堆存采用喷淋（雾）等抑尘措施； 2、物料输送落料点等配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘措施； 3、料场出口设置车轮和车身清洗设施； 4、物料破碎、筛分、混合等设备设置密闭罩，并配备除尘设施； 5、厂区道路硬化		未达到 A、B 级要求
监测监控水平	重点排污企业制酸尾气、挥发窑等主要废气排放口[a]均安装 CEMS（包括 PM、SO_2、NO_X），数据保存一年以上		未达到 A、B 级要求
	制酸尾气、挥发窑等对应污染治理设施接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数和生产过程主要参数，DCS 监控等数据保存一年以上；在熔炼炉投料口和主要产尘点安装视频监控系统，视频监控数据保存六个月以上		未达到 A、B 级要求
	具备对全厂视频监控、CEMS 监控、污染物治理设施运行、主要生产设施运行等相关数据集中调控的能力	未达到 A 级要求	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告		
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放手工和在线监测记录等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气等）消耗记录		未达到 A、B 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	
运输方式	1、锌精矿运输采用铁路或水运（本市矿除外）比例不低于 60%，码头入厂及厂内运输均采用封闭皮廊；铁路运输物料要求铁路专用线运输入厂，切实无法入厂的，使用新能源或达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）转运入厂；公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械； 4、大宗货物散装运输采用密闭运输	1、锌精矿运输采用铁路或水运（本市矿除外）比例不低于 40%，码头入厂及厂内运输均采用封闭皮廊；铁路运输物料要求铁路专用线运输入厂，切实无法入厂的，使用新能源或达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）转运入厂；公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 80%； 2、厂内运输车辆使用达到国五及以上排放标准（含燃气）或新能源车辆比例不低于 60%； 3、厂内非道路移动机械使用达到国三及以上排放标准或新能源机械比例不低于 80%； 4、大宗货物散装运输采用密闭运输	未达到 B 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求
注 1：[a]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业-铅锌冶炼》(HJ 863.1—2017)确定			

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色及以上预警期间：铅冶炼熔炼炉限产 30%，以铅精矿、粗铅、含铅废料等主要原料的投料量计，以“环评批复产量、排污许可载明产量、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；锌冶炼系统限产 30%，以锌精矿或铅锌混合精矿投料量计，以“环评批复产量、排污许可载明产量、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色及以上预警期间：铅冶炼熔炼炉停产 50%，锌冶炼系统停产 50%，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、备注：有条件的城市可以结合实际采取区域统筹的方式，实行轮流停产减排。

（六）核查方法

1、电量分析：调取企业余热发电量情况，比对采取减排措施期

间余热发电量是否有下降趋势。

2、现场核查：（1）污染治理设施是否正常稳定运行；（2）铅冶炼熔炼炉/锌冶炼系统是否按要求停产，是否排烟，设备本体是否有温度。

3、台账核查：（1）查看在线监测数据，分析采取减排措施期间制酸尾气烟气量是否下降，污染物在线监测数据是否满足相应绩效等级排放限值；（2）查看上料自控系统，分析入炉精矿量是否与限产要求一致；（3）查看生产报表及产品入库台账，分析原辅料用量、产品（铅锭、锌锭、硫酸等）产量是否与限产要求一致。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

十二、钼冶炼

（一）适用范围

适用于焙烧钼精矿及钼铁冶炼的工业企业。

（二）生产工艺

1、焙烧钼精矿行业

（1）主要生产工艺：预处理、焙烧、破碎、筛分、包装等；

（2）主要原辅材料：钼精矿；

（3）主要能源：天然气、煤气、电等；

2、钼铁行业

（1）主要生产工艺：预处理、配料混料、熔炼、破碎、包装等。

（2）主要原辅材料：焙烧钼精矿（氧化钼）、硅铁、铁鳞、钢屑、铝粉、硝石、氧化钙等。

（3）主要能源：天然气、煤气、电等。

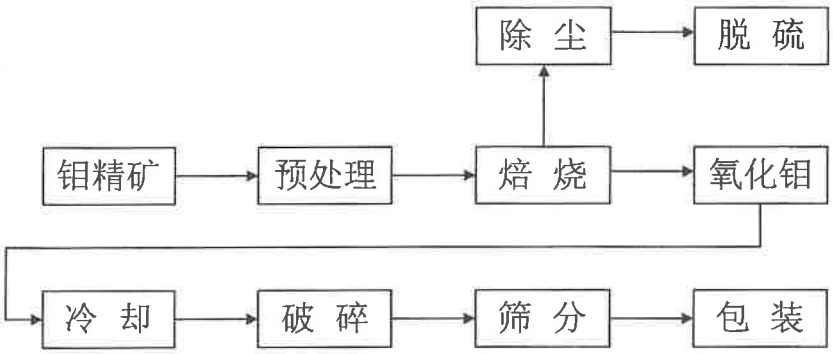


图 12-1　焙烧钼精矿典型生产工艺流程图

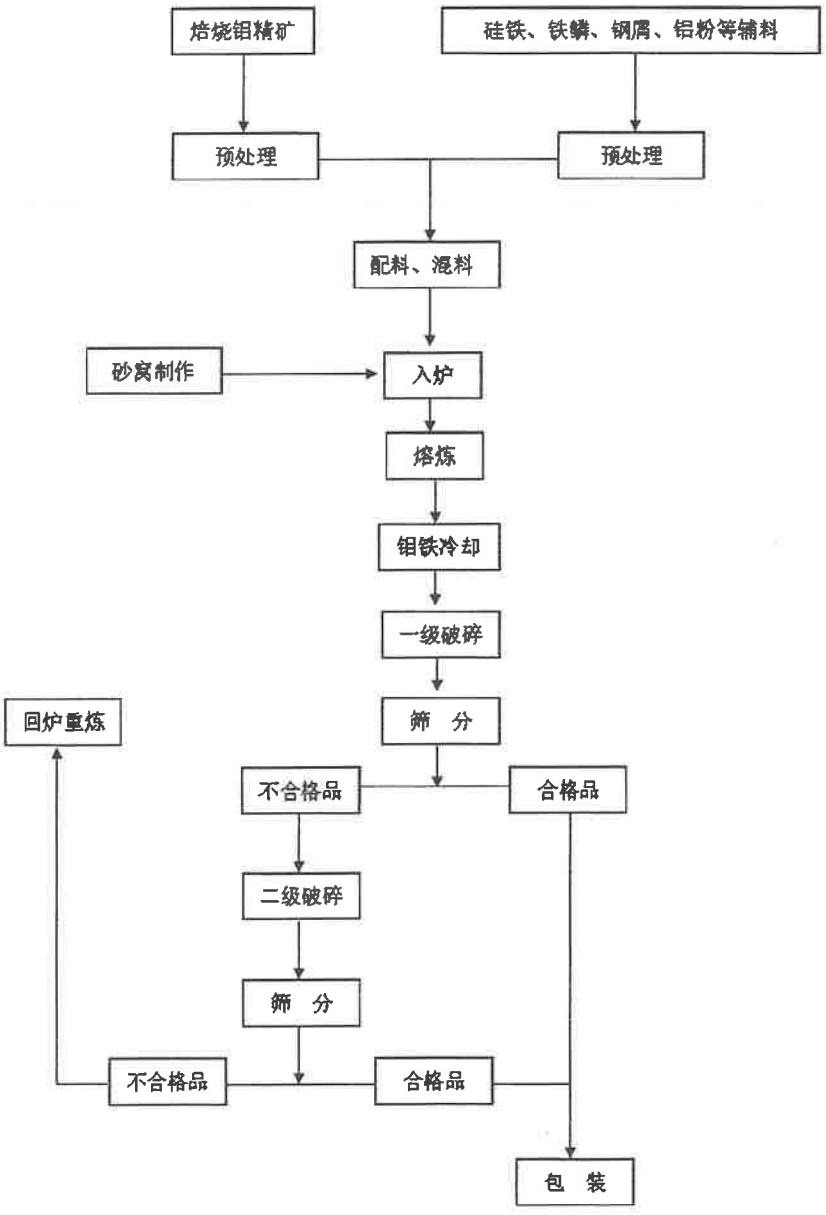


图 12-2　钼铁典型生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM：主要来自各类原辅材料及产品的储存、输送过程等；焙烧钼精矿主要来自原料预处理、焙烧、破碎、筛分、包装工序；钼铁生产主要来自配料、混料、熔炼、破碎、筛分、包装工序。

2、SO_2、NO_x：主要来自焙烧钼精矿工序、钼铁熔炼工序。

（四）绩效分级指标

表 12-1　钼冶炼行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
能源类型	采用天然气、电、管道煤制气等		其他
生产工艺	钼精矿焙烧采用多膛炉、自（内）热式回转窑工艺。钼铁熔炼采用无氟、低氮冶炼工艺（吨钼铁消耗硝石量小于 50kg）		其他
污染治理技术	钼精矿焙烧烟气及钼铁熔炼烟气除尘采用静电除尘、覆膜袋式除尘、滤筒除尘等工艺；焙烧烟气制酸，制酸尾气脱硫采用离子液法、碱法、双氧水法等工艺，除硫酸雾采用湿式静电除尘器等	钼精矿焙烧烟气及钼铁熔炼烟气除尘采用静电除尘、覆膜袋式除尘、滤筒除尘等工艺；焙烧烟气制酸，制酸尾气脱硫采用离子液法、碱法、双氧水法等工艺	钼精矿焙烧烟气及钼铁熔炼烟气采用除尘工艺；焙烧烟气脱硫采用离子液法、碱法、石灰石-石膏法等工艺
排放限值	钼精矿焙烧废气 PM、SO_2、NOx、硫酸雾排放浓度分别不高于 10、35、50、15 mg/m^3； 钼铁熔炼废气 PM、SO_2、NO_x、硫酸雾排放浓度分别不高于 10、80、100、15 mg/m^3	钼精矿焙烧废气 PM、SO_2、NO_x、硫酸雾排放浓度分别不高于 10、100、100、20 mg/m^3； 钼铁熔炼废气 PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 10、100、100 mg/m^3	达到国家和地方相关污染物排放限值要求
无组织排放	1、钼铁生产在封闭厂房中进行； 2、粉状物料采用料仓、储罐等方式密闭储存，采用皮带通廊、埋刮板、螺旋机等方式密闭输送；块状或粘湿物料采用密闭料仓或封闭料棚等方式储存，采用密闭斗式提升机或密闭式螺旋输送机等方式输送；其他干渣堆存采用喷淋（雾）等抑尘措施；物料输送落料点及破碎、筛分、混料等产尘工序设置密闭罩，并配备除尘设施或采取喷雾等抑尘措施； 3、料场出口设置车轮和车身清洗设施； 4、厂区道路硬化		未达到 A、B 级要求
监测监控水平	重点排污企业钼精矿焙烧、钼铁熔炼烟气等主要排放口[a]均安装 CEMS（包括 PM、SO_2、NO_x），数据保存一年以上		未达到 A、B 级要求
	钼精矿焙烧、钼铁熔炼烟气等对应污染治理设施接入 DCS，记录环保设施运行和生产过程主要参数，DCS 数据保存一年以上；在钼精矿焙烧、钼铁熔炼投料口和主要产尘点安装视频监控系统，视频监控数据保存六个月以上		未达到 A、B 级要求
	具备对全厂视频监控、CEMS 监控、污染物治理设施运行、主要生产设施运行等相关数据集中调控的能力	未达到 A 级要求	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告		
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫剂添加量和时间、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放手工和在线监测记录等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气等）消耗记录	至少符合 A 级要求中 1、2、3 项	未达到 B 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械； 4、大宗货物散装运输采用密闭运输	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 80%； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准或使用新能源车辆比例不低于 60%； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 80%； 4、大宗货物散装运输采用密闭运输	未达到 B 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求
注 1：[a]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范 稀有稀土金属冶炼》(HJ1125-2020)确定			

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色及以上预警期间：焙烧钼精矿回转窑、多膛炉停产 30%，以炉窑计；钼铁熔炼生产线停产 30%，以熔炼炉计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色及以上预警期间：焙烧钼精矿回转窑、多膛炉停产 50%，以炉窑计；钼铁熔炼生产线停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（六）核查方法

1、电量分析：调取企业用电量、余热发电量情况，比对采取减排措施期间用电量、余热发电量是否有下降趋势。

2、现场核查：（1）污染治理设施是否正常稳定运行；（2）焙烧炉、熔炼炉等是否按要求停产，是否排烟，设备本体是否有温度。

3、台账核查：（1）查看在线监测数据，分析采取减排措施期间尾气烟气量是否下降，污染物在线监测数据是否满足相应绩效等级排放限值；（2）查看上料自控系统，分析入炉矿量是否与停产要求

一致；（3）查看生产报表及产品入库台账，分析原辅料用量、产品产量是否与停产要求一致。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

十三、再生铜、铝、铅、锌

（一）适用范围

1、再生铜：适用于以废杂铜、含铜污泥为原料，生产阳极铜、阴极铜或铜线杆的工业企业。

2、再生铝：适用于以废杂铝为原料，生产铝及铝合金的工业企业。

3、再生铅：适用于以废杂铅（主要是废铅蓄电池）为原料，生产粗铅、精炼铅及铅合金的工业企业。

4、再生锌：适用于以含锌炼钢烟尘、高炉瓦斯灰、废杂锌、镀锌渣或含锌污泥为原料，生产金属锌、氧化锌及锌合金的工业企业。

（二）生产工艺

1、再生铜

（1）主要生产工艺：包括熔炼、火法精炼、电解精炼、净化等。

（2）主要原辅材料：主要原料为废杂铜、含铜污泥等；主要辅料包括熔剂（石英石、石灰石）等。

（3）主要能源：煤、天然气、煤气、重油、电等。

2、再生铝

（1）主要生产工艺：包括原料预处理、熔炼、精炼、铝灰渣处理等。

（2）主要原辅材料：主要原料为废杂铝；主要辅料为工业硅、金属镁、金属铜、添加剂等。

（3）主要能源：煤、天然气、重油、柴油、电等。

3、再生铅

（1）主要生产工艺：包括原料预处理、预脱硫、熔炼、精炼等。

（2）主要原辅材料：主要原料为废铅蓄电池、含铅废料等；主要辅料为煤粉、铁屑、石英、石灰石、硅氟酸等。

（3）主要能源：煤、焦炭、天然气、电、重油等。

4、再生锌

（1）主要生产工艺：包括熔炼、挥发、浸出、萃取和电积。

（2）主要原辅材料：主要原料为含锌炼钢烟尘、高炉瓦斯灰、废杂锌、镀锌渣、含锌污泥；主要辅料为铝锭、焦粉（煤粉、炭粒）等。

（3）主要能源：煤、天然气、电等。

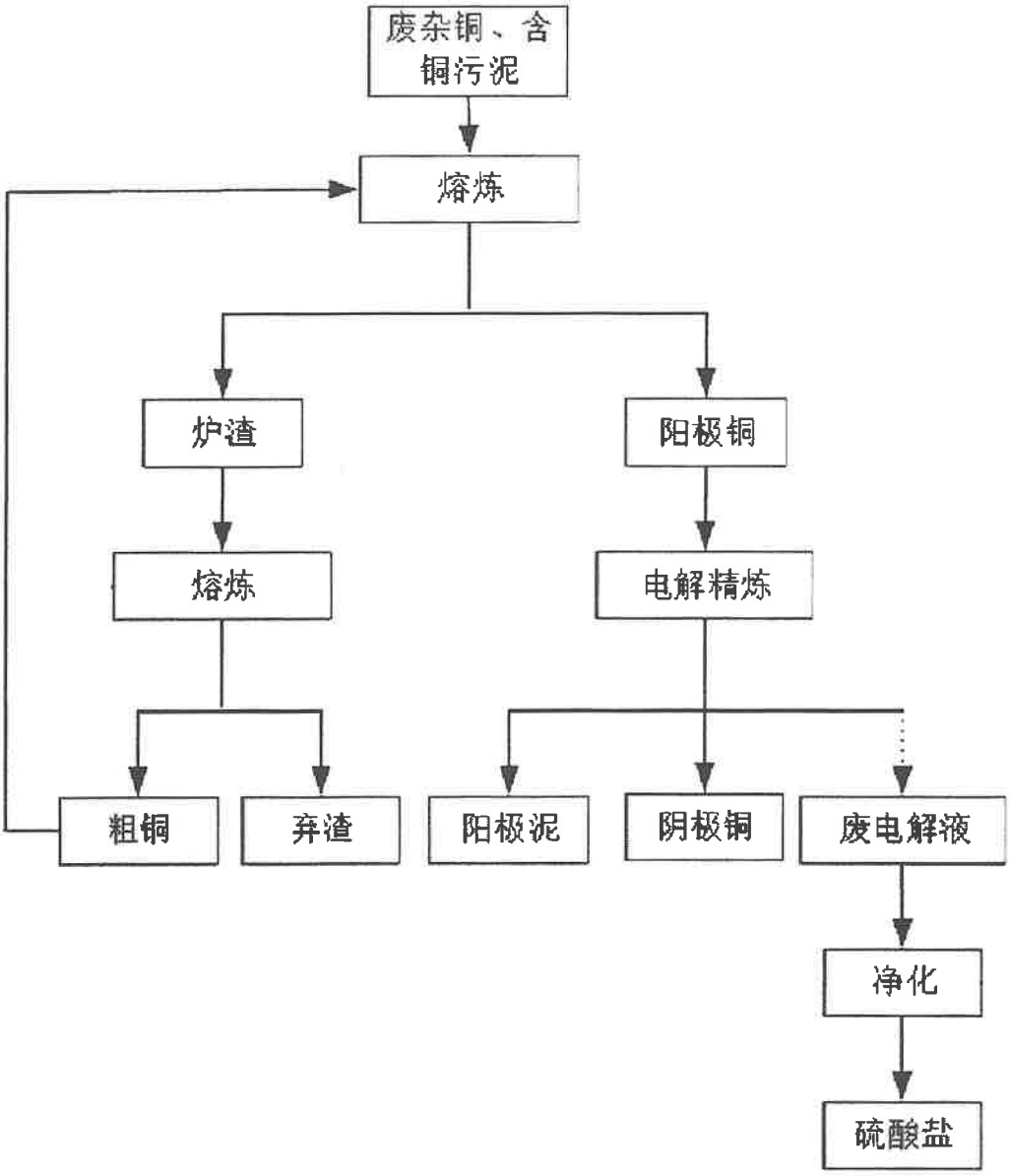


图 13-1　再生铜典型生产工艺流程图

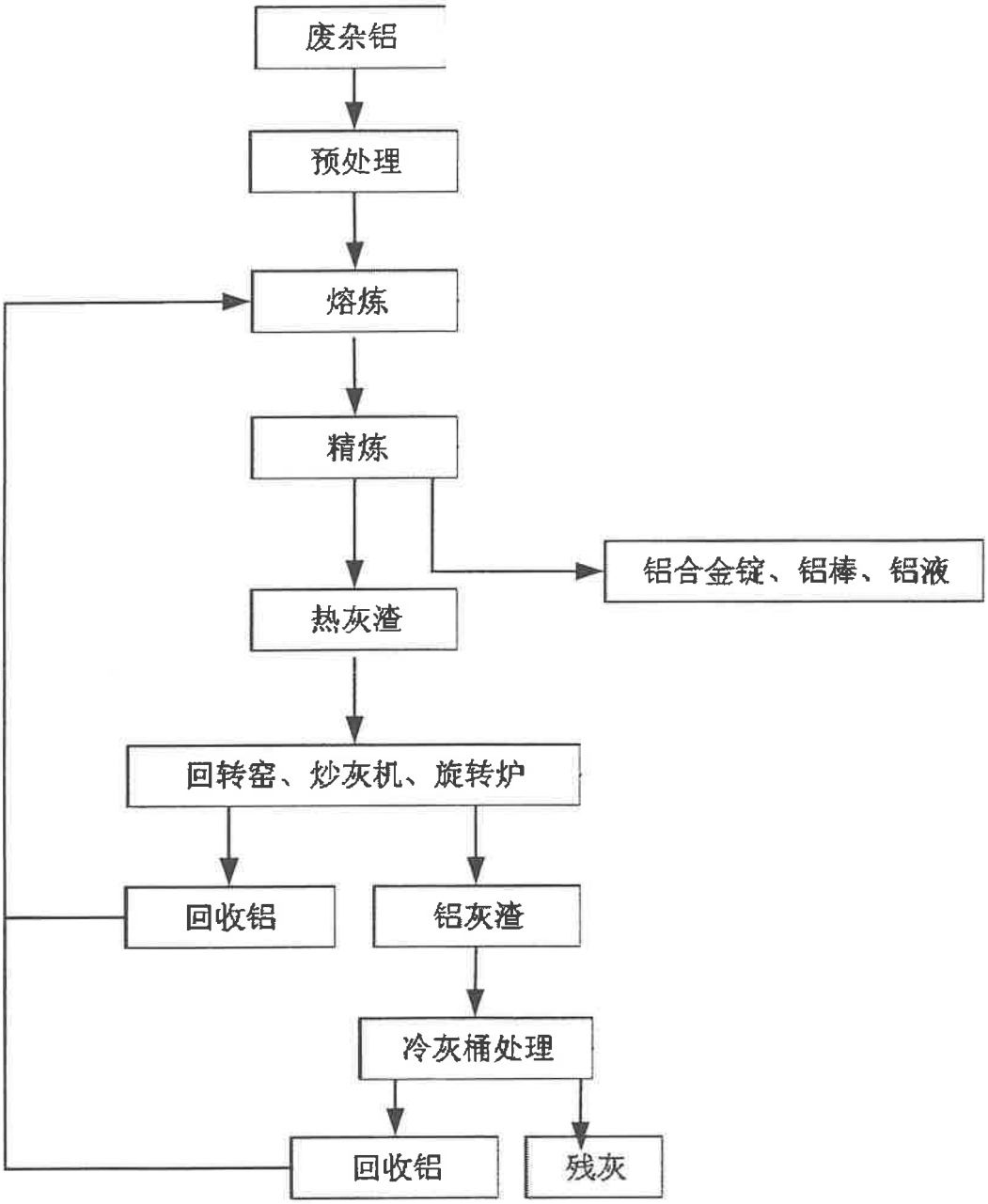


图 13-2　再生铝典型生产工艺流程图

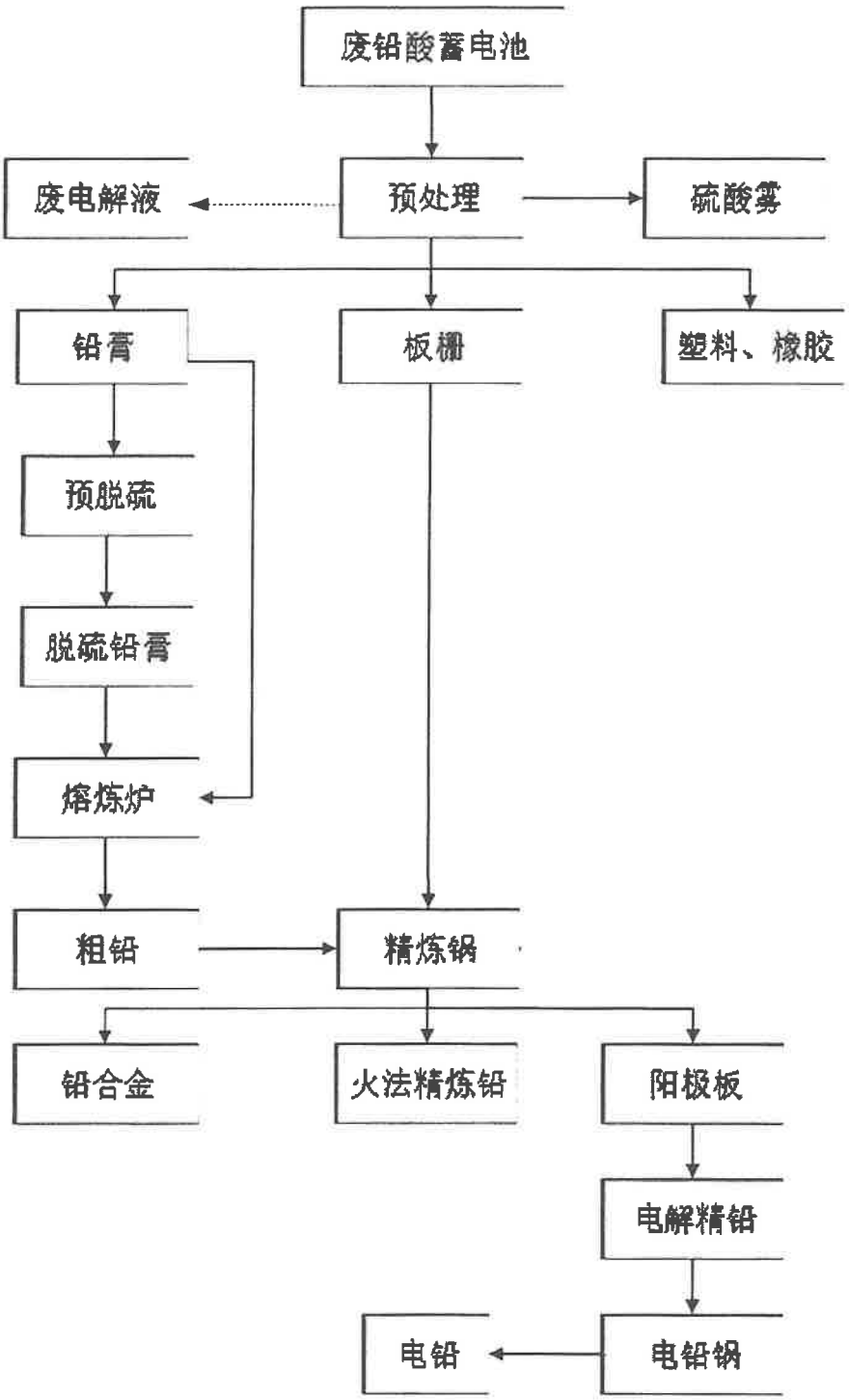


图 13-3　再生铅典型生产工艺流程图

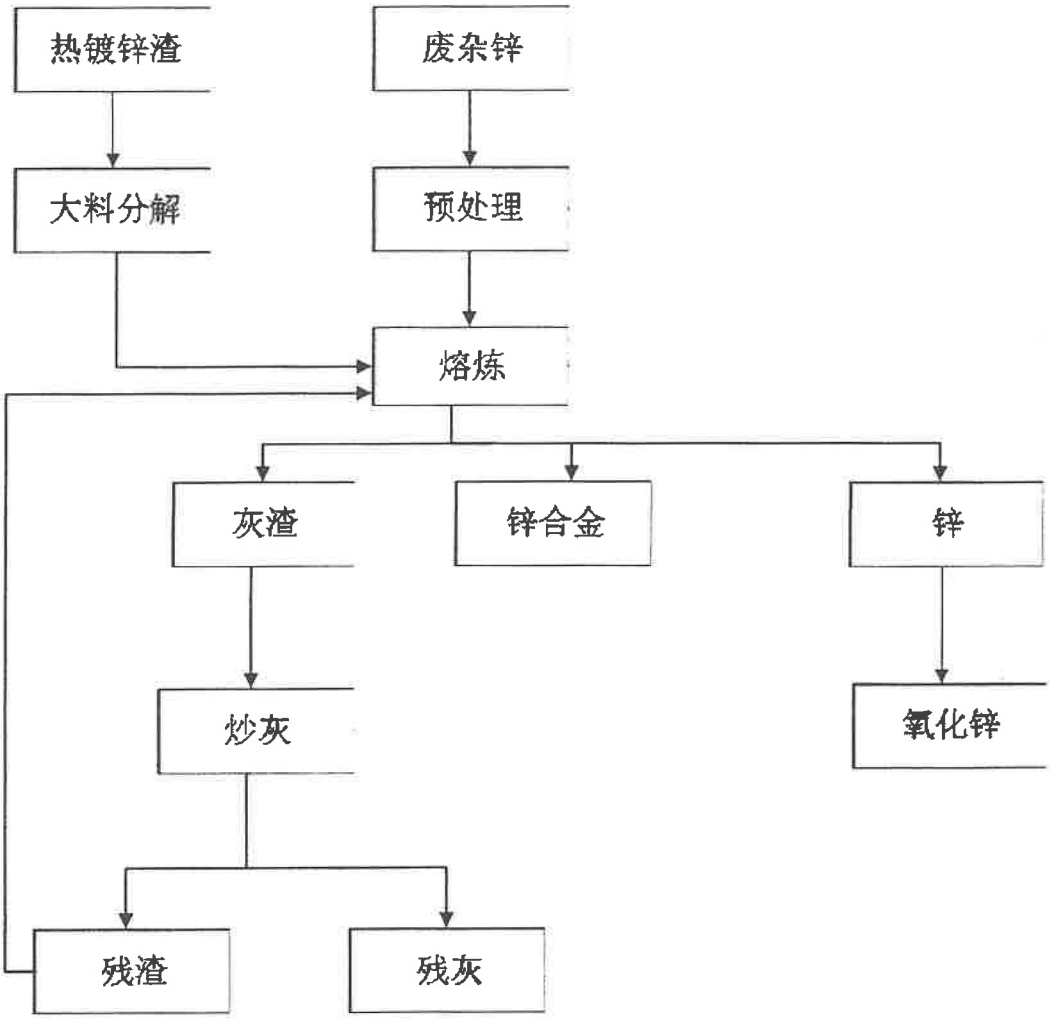


图 13-4　再生锌典型生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM: 主要来自原辅材料和燃料的储存、输送和配料等过程，原料预处理、熔炼、精炼、灰渣处理等工序。

2、SO_2、NO_x: 主要来自熔炼、精炼、灰渣处理等工序。

3、二噁英: 主要来自熔炼、精炼等工序。

（四）绩效分级指标

表 13-1　再生铜行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
能源类型	以天然气为燃料，并配备余热利用装置		其他
生产工艺	火法精炼采用 NGL 炉精炼工艺；以含铜污泥为原料的企业使用富氧熔炼炉	火法精炼采用回转炉或倾动炉等精炼工艺	其他
污染治理技术	除尘采用覆膜袋式除尘、滤筒除尘、电除尘等工艺；以含铜污泥为原料的企业配备脱硫、脱硝设施；采用二次燃烧、烟气骤冷等工艺减少二噁英产生，产生的二噁英采用活性炭吸附法等工艺	除尘采用袋式除尘、滤筒除尘、电除尘等工艺。以含铜污泥为原料的企业配备脱硫设施；采用二次燃烧、烟气骤冷等处理技术减少二噁英产生	
排放限值	PM、SO_2、NO_X 排放浓度分别不高于 10、35、50mg/m^3	PM、SO_2、NO_X 排放浓度分别不高于 10、100、100mg/m^3	达到国家和地方对行业污染物排放限值要求
	备注：炉窑单位产品基准排气量为 10000 立方米/吨产品		
无组织排放	1、粉状物料采用储罐等方式密闭储存；块状或粘湿物料采用仓库或料棚等方式储存；干渣装卸采用喷淋（雾）等抑尘措施； 2、原料预处理在封闭厂房中进行，破碎、分选、烘干等产尘工序设置集气罩并配备除尘设施； 3、熔炼、精炼和热灰处理过程采取负压或密闭措施，熔炼炉加料口、出料口设置集气罩，并配备除尘设施； 4、厂区道路硬化		未达到 A、B 级要求
监测监控水平	重点排污企业熔炼、精炼工艺烟气等主要排放口[a]均安装 CEMS（包括 PM、SO_2、NO_X），数据保存一年以上		未达到 A、B 级要求
	熔炼、精炼工艺烟气等对应污染治理设施接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数和生产过程主要参数，DCS 监控数据保存一年以上	未达到 A 级要求	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告		
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放手工和在线监测记录等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气等）消耗记录	至少符合 A 级要求中 1、2、3 项（其中，对 DCS 相关要求可通过 PLC 实现；不对脱硝相关要求进行硬性规定）	未达到 B 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	
运输方式	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 50%，其余达到国四排放标准； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 50%，其余达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%，其余达到国二排放标准；	1、物料公路运输全部使用达到国四及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国四及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国二及以上排放标准或使用新能源机械	未达到 B 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求
注 1：[a] 主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业-再生金属》(HJ863.4—2018)确定			

表 13-2　再生铝行业绩效分级指标

<table>
<tr><td>差异化指标</td><td>A 级企业</td><td>B 级企业</td><td>C 级企业</td></tr>
<tr><td>能源类型</td><td colspan="2">以天然气为燃料，并配备余热利用装置</td><td>其他</td></tr>
<tr><td rowspan="2">生产工艺</td><td>采用自动化预处理工艺有效去除杂质并进行分类，以变形铝合金为原料的企业，熔炼炉采用蓄热式燃烧技术</td><td colspan="2">采用自动化预处理工艺有效去除杂质并进行分类，以铸造铝合金为原料</td></tr>
<tr><td colspan="3">铝灰渣回收过程采用回转窑、炒灰机、旋转炉等设备，并配备除尘设施等</td></tr>
<tr><td>污染治理技术</td><td>除尘采用覆膜袋式除尘、滤筒除尘、电除尘等工艺；采用二次燃烧、烟气骤冷等处理技术减少二噁英产生，产生的二噁英采用活性炭吸附法等工艺</td><td colspan="2">除尘采用袋式除尘、滤筒除尘、电除尘等工艺；采用二次燃烧、烟气骤冷等处理技术减少二噁英产生</td></tr>
<tr><td rowspan="2">排放限值</td><td>PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、35、50 mg/m^3</td><td>PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、100、100 mg/m^3</td><td rowspan="2">达到国家和地方对行业污染物排放限值要求</td></tr>
<tr><td colspan="2">备注：炉窑单位产品基准排气量为 10000 立方米/吨产品</td></tr>
<tr><td>无组织排放</td><td colspan="2">1、粉状物料采用料仓、储罐等方式密闭储存，采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭输送；块状或粘湿物料采用仓库或料棚等方式储存；弃灰采用专用仓库贮存；
2、原料预处理应在封闭厂房中进行，破碎、分选、烘干等产尘工序设置集气罩并配备除尘设施；
3、熔炼、精炼和热灰处理过程采取负压或密闭措施；熔炼炉加料口、出料口设置集气罩，并配备除尘设施；
4、厂区道路硬化</td><td>未达到 A、B 级要求</td></tr>
<tr><td rowspan="2">监测监控水平</td><td colspan="2">重点排污企业熔炼、精炼工艺烟气等主要排放口[a]均安装 CEMS（包括 PM、SO_2、NO_X），数据保存一年以上</td><td>未达到 A、B 级要求</td></tr>
<tr><td>熔炼、精炼工艺烟气等对应污染治理设施接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数和生产过程主要参数，DCS 监控等数据保存一年以上</td><td colspan="2">未达到 A 级要求</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>差异化指标</td><td>A 级企业</td><td>B 级企业</td><td>C 级企业</td></tr>
<tr><td rowspan="3">环境管理水平</td><td colspan="3">环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告</td></tr>
<tr><td>台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放手工和在线监测记录等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气等）消耗记录</td><td>至少符合 A 级要求中 1、2、3 项（其中，对 DCS 相关要求可通过 PLC 实现）</td><td>未达到 B 级要求</td></tr>
<tr><td>人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力</td><td colspan="2">人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力</td></tr>
<tr><td>运输方式</td><td>1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 50%，其余达到国四排放标准；
2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 50%，其余达到国四排放标准；
3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%，其余达到国二排放标准</td><td>1、物料公路运输全部使用达到国四及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆；
2、厂内运输车辆全部达到国四及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆；
3、厂内非道路移动机械全部达到国二及以上排放标准或使用新能源机械</td><td>未达到 B 级要求</td></tr>
<tr><td>运输监管</td><td colspan="2">参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账</td><td>未达到 A、B 级要求</td></tr>
<tr><td colspan="4">注 1：[a]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业-再生金属》(HJ 863.4—2018)确定</td></tr>
</table>

表 13-3　再生铅行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
能源类型	以天然气为燃料，并配备余热利用装置		其他
生产工艺	预处理采用全密闭、自动机械破碎分选工艺，熔炼采用富氧熔炼炉（底吹、侧吹、顶吹）工艺	预处理采用全密闭、自动机械破碎分选工艺，熔炼采用富氧熔炼炉（底吹、侧吹、顶吹）、多室熔炼炉、短窑工艺	其他
污染治理技术	采用覆膜袋式除尘、滤筒除尘或电除尘等除尘工艺；铅膏熔炼烟气采用制酸+尾气脱硫工艺+湿式电除尘器除硫酸雾等；采用先进的脱硝工艺（纯氧燃烧工艺除外）；采用二次燃烧、烟气骤冷等处理技术减少二噁英产生，产生的二噁英采用活性炭吸附法等技术处理	采用覆膜袋式除尘、滤筒除尘或电除尘等除尘工艺；铅膏采取预脱硫措施，脱硫铅膏熔炼烟气采用碱液吸收或离子液脱硫工艺；采用先进的脱硝工艺（纯氧燃烧工艺除外）；采用二次燃烧、烟气骤冷等处理技术减少二噁英产生	采用袋式除尘、滤筒除尘或电除尘等除尘工艺；铅膏熔炼烟气采用碱液吸收或离子液脱硫工艺；采用先进的脱硝工艺（纯氧燃烧工艺除外）
排放限值	PM、SO_2、NOx、硫酸雾排放浓度分别不高于 10、35、60、10mg/m^3	PM、SO_2、NOx、硫酸雾排放浓度分别不高于 10、100、100、10mg/m^3	达到国家和地方对行业污染物排放限值要求
	备注：炉窑单位产品基准排气量为 10000 立方米/吨产品		
无组织排放	1、粉状物料采用料仓、储罐等方式密闭储存，采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭输送；块状或粘湿物料采用仓库或料棚等方式储存；需汽车运输的使用封闭车厢或苫盖严密；弃灰采用专用仓库贮存；物料输送落料点等配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘措施； 2、物料破碎、筛分、混合等设备设置集气罩，并配备除尘设施； 3、熔炼炉加料口、出料口设置集气罩，并配备除尘设施；电池破碎、分选设置密闭抽风装置，并配备酸雾吸收装置；铅膏预脱硫反应罐设置抽风装置，熔炼炉上料采用密闭方式输送，熔炼、精炼过程采取负压或密闭措施； 4、厂区道路硬化		未达到 A、B 级要求
监测监控水平	重点排污企业熔炼、精炼工艺烟气等主要排放口[a]均安装 CEMS（包括 PM、SO_2、NO_X），数据保存一年以上		未达到 A、B 级要求
	熔炼、精炼工艺烟气等对应污染治理设施接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数和生产过程主要参数，DCS 监控等数据保存一年以上	未达到 A 级要求	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告		
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放手工和在线监测记录等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气等）消耗记录	至少符合 A 级要求中 1、2、3 项（其中，对 DCS 相关要求可通过 PLC 实现）	未达到 B 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	
运输方式	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 50%，其余达到国四排放标准； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 50%，其余达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%，其余达到国二排放标准；	1、物料公路运输全部使用达到国四及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国四及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国二及以上排放标准或使用新能源机械	未达到 B 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求
注 1：[a]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业-再生金属》(HJ 863.4—2018)确定			

表 13-4 再生锌行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
能源类型	以天然气、电为能源，并配备余热利用装置		其他
生产工艺	以热镀锌渣、废杂锌为主要原料，采用坩埚、反射炉、辐射炉等熔炼工艺	以热镀锌渣、废杂锌为主要原料，采用坩埚、反射炉、辐射炉等熔炼工艺；以含锌炼钢烟尘、含锌污泥为主要原料，采用回转窑熔炼工艺	其他
污染治理技术	除尘采用覆膜滤料袋式除尘、滤筒除尘或电除尘等工艺；以热镀锌渣、废杂锌等为主要原料的工艺脱硝采用低氮燃烧+SCR/SNCR 等工艺；采用二次燃烧、烟气骤冷等处理技术减少二噁英产生，产生的二噁英采用活性炭吸附法等工艺	除尘采用覆膜袋式除尘、滤筒除尘或电除尘等工艺；以含锌烟尘为主要原料生产再生锌回转窑烟气脱硫采用碱液吸收等工艺；以热镀锌渣、废杂锌等为主要原料的工艺脱硝采用低氮燃烧+SCR/SNCR 等工；采用二次燃烧、烟气骤冷等处理技术减少二噁英产生	除尘采用袋式除尘、滤筒除尘或电除尘等工艺；以含锌烟尘为主要原料生产再生锌回转窑烟气采用碱液吸收等脱硫工艺
排放限值	PM、SO_2、NOx、硫酸雾排放浓度分别不高于 10、35、60、10 mg/m^3	PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、100、100 mg/m^3	达到国家和地方对行业污染物排放限值要求
	备注：炉窑单位产品基准排气量为 10000 立方米/吨产品		
无组织排放	1、粉状物料采用料仓、储罐等方式密闭储存，采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭输送；块状或粘湿物料采用密闭料仓或封闭料棚等方式储存，采用管状带式输送机等方式密闭输送，或采用皮带通廊等方式封闭输送；需汽车运输的使用封闭车厢或苫盖严密；其他干渣堆存采用喷淋（雾）等抑尘措施；物料输送落料点等配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘措施； 2、物料破碎、筛分、混合等设备设置密闭罩，并配备除尘设施； 3、熔炼过程采取负压或密闭措施； 4、厂区道路硬化		未达到 A、B 级要求
监测监控水平	重点排污企业熔炼、焙烧工艺烟气等主要排放口[a]均安装 CEMS（包括 PM、SO_2、NO_X），数据保存一年以上		未达到 A、B 级要求
	熔炼、焙烧工艺烟气等对应污染治理设施接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数和生产过程主要参数，DCS 监控等数据保存一年以上	未达到 A 级要求	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告		
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫或脱硝剂添加量和时间、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放手工和在线监测记录等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气等）消耗记录	至少符合 A 级要求中 1、2、3 项（其中，对 DCS 相关要求可通过 PLC 实现）	未达到 B 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	
运输方式	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 50%，其余达到国四排放标准； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 50%，其余达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%，其余达到国二排放标准	1、物料公路运输全部使用达到国四及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国四及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国二及以上排放标准或使用新能源机械	未达到 B 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求
注 1：[a]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业-再生金属》(HJ 863.4—2018)确定			

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：再生铜熔炼炉、精炼炉、炉渣熔炼炉停产 50%，以炉窑计；再生铝熔炼炉、精炼炉停产 50%，以炉窑计；再生铅熔炼炉、精炼炉停产 50%，以炉窑计；再生锌熔炼炉、回转窑停产 50%，以炉窑计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：再生铜熔炼炉、精炼炉停产 50%，以炉窑计，再生铜炉渣熔炼停产；再生铝熔炼炉、精炼炉停产 50%，以炉窑计，再生铝炒灰生产线停产；再生铅熔炼炉、精炼炉停产 50%，以炉窑计；再生锌熔炼炉、回转窑停产 50%，以炉窑计，再生锌炒灰生产线停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

黄色及以上预警期间：停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（六）核查方法

1、能源分析：调取企业用电量和天然气、煤气、重油、焦炭等燃料使用量，比对采取减排措施期间是否有下降趋势。

2、现场核查：（1）污染治理设施是否正常稳定运行；（2）熔炼炉、精炼炉等是否按要求停产，是否排烟，设备本体是否有温度。

3、台账核查：（1）查看在线监测数据，分析采取减排措施期间尾气烟气量是否下降，污染物在线监测数据是否满足相应绩效等级排放限值；（2）查看生产报表及产品入库台账，分析原辅料用量、产品产量是否与停产要求一致。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

十四、有色金属压延

（一）适用范围

适用于铜压延加工和铝压延加工的工业企业。

1、铜压延加工：适用于以电解铜、锭坯、卷坯、再生铜原料及再生黄铜原料等为主要原料，生产铜及铜合金板、带、箔、管、棒、线及型材的工业企业。

2、铝压延加工：适用于用铝锭、电解铝液或以外购挤压用圆铸锭、铸轧卷、热轧用大扁锭为原料，重熔生产铝板、带、箔、管、棒、线、型材及表面处理的工业企业。

（二）生产工艺

1、铜压延加工

（1）主要生产工艺：熔炼、铸造、轧制、挤压、拉伸、退火等。

（2）主要原辅材料：电解铜、再生铜原料、再生黄铜原料、锌锭、镍板、锡锭、硫酸、硝酸、乳化液、拉丝油、清洗剂等。

（3）主要能源：天然气、煤制气、重油、电。

2、铝压延加工

（1）铝板带箔生产工艺：熔铸、铸轧、冷轧、切边、铝箔轧制、

高速分卷分切、退火等。

铝型材生产工艺：熔铸、挤压、热处理、表面处理（氧化电泳、粉末喷涂、氟碳喷涂）等。

（2）主要原辅材料：电解铝液、重熔铝锭、铝棒、铝卷、铜锭、锰剂、镁锭、速溶硅、锌锭、轧制油、硅藻土、片碱、硫酸、涂料、氟碳漆、电泳漆等。

（3）主要能源：天然气、煤制气、电。

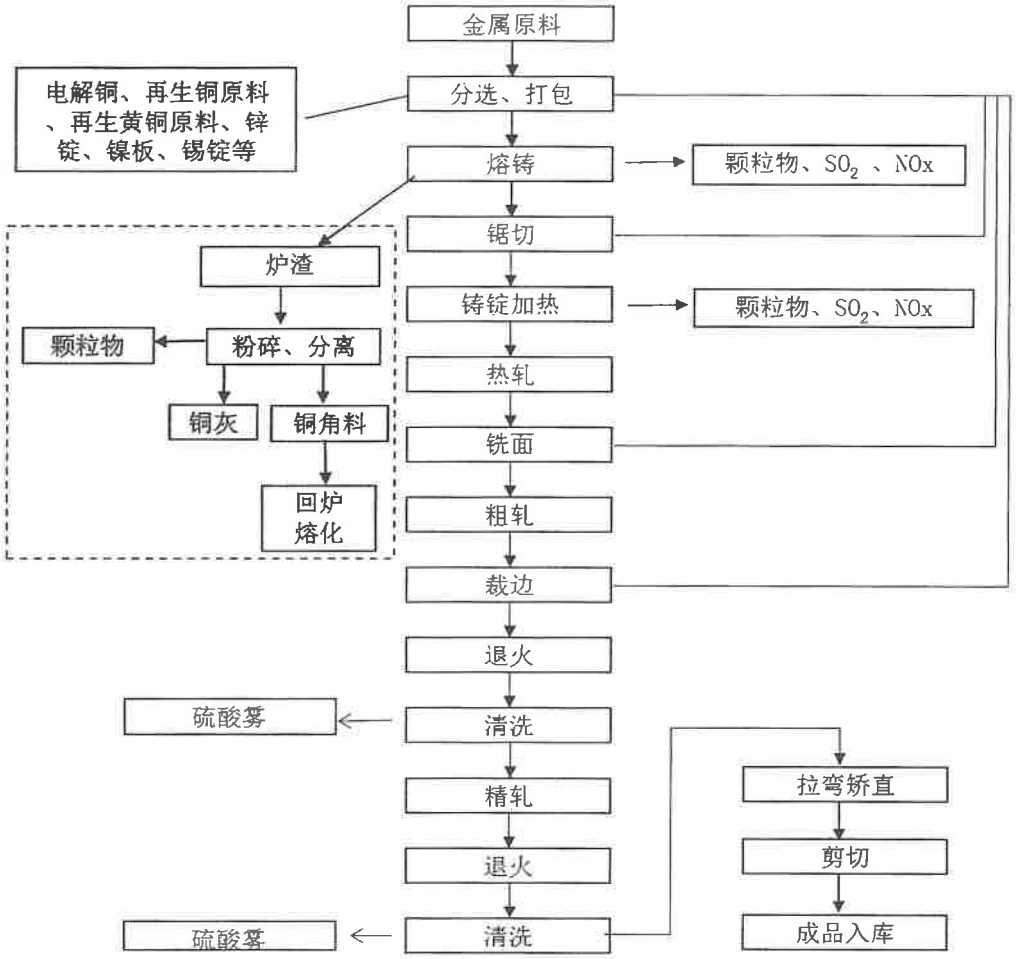


图 14-1 铜及铜合金板带材典型生产工艺流程图

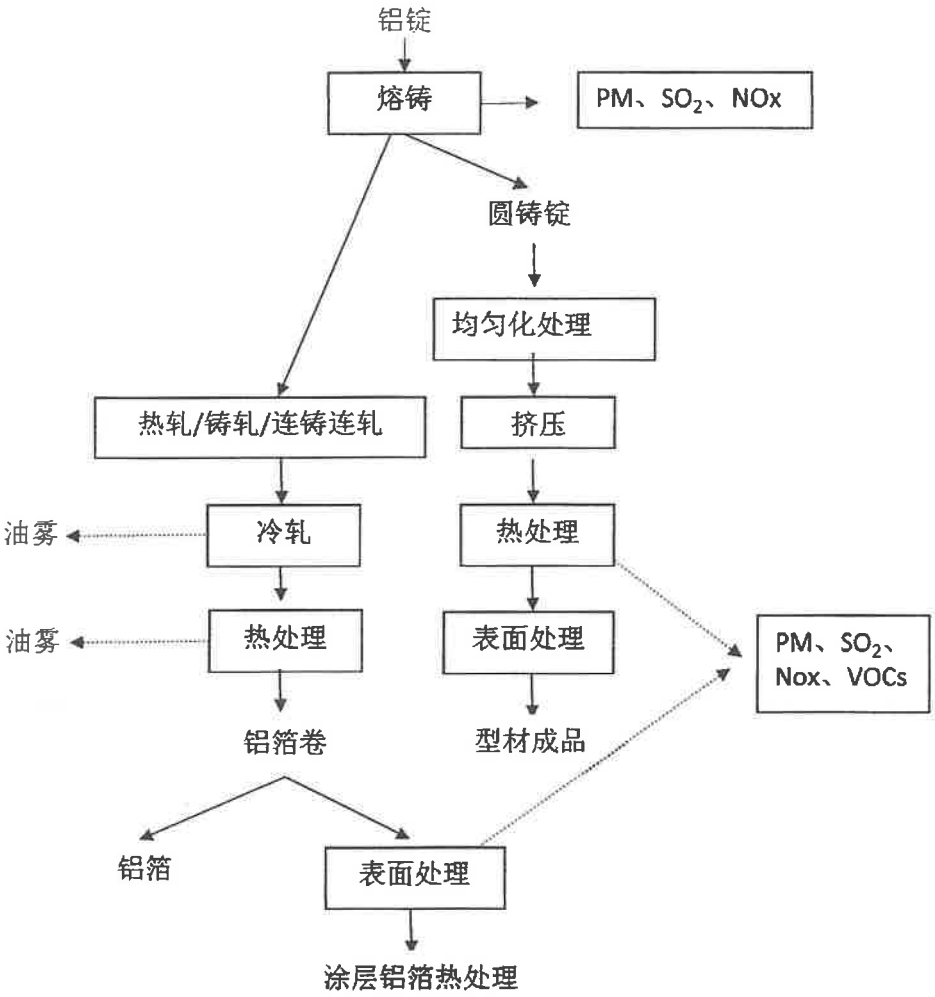


图 14-2 铝板带箔及型材典型生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM: 铜压延加工主要来自熔炼（化）、加热、炉渣破碎等工序；铝压延加工主要来自熔炼、铝灰处理、氟碳喷涂、粉末喷涂等工序。

2、SO_2、NO_x: 主要来自熔炼（化）工序、加热工序。

3、VOCs: 主要来自表面处理工序。

（四）绩效分级指标

表 14-1　有色金属压延行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
能源类型	以电、天然气、煤制气作为能源		其他
污染治理技术	煤制气单元采用硫份低于 1%及以下的低硫煤或配备煤气脱硫；电泳喷漆工序采用吸收法、吸附法或燃烧法；粉末喷涂采用袋式除尘		其他
	1、除尘采用覆膜滤料袋除尘等治理技术； 2、熔炼炉（电炉除外）脱硝采用低氮燃烧或烟气脱硝等高效工艺； 3、氟碳喷涂工序废气采用预处理+吸附浓缩+燃烧方式或预处理+燃烧处理工艺； 4、油雾采用多级回收+VOCs 治理技术；封闭式熔炼炉烟气单独治理	1、除尘采用布袋除尘等设施； 2、氟碳喷涂工序废气经收集后采用预处理+吸附； 3、油雾采用多级回收治理技术	其他
排放限值	熔炼炉：PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 10、50、50 mg/m^3； 加热炉：PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 10、50、100mg/m^3	PM、SO_2、NO_x 排排放浓度分别不高于 10、100、100mg/m^3	达到国家和地方对行业污染物排放限值要求
	备注：窑炉烟气基准氧含量 12%		
无组织排放	1、物料储存：（1）煤、焦粉等燃料储存于封闭（仓、库）；粉状物料采用料仓、储罐、带沿口的包装物等方式密闭或封闭储存；（2）涉 VOCs 物料以及废料（渣、液）应储存在密闭容器，并存放在封闭储存室内；（3）厂区道路应硬化，并采取清扫、洒水等措施，保持清洁； 2、物料转移和输送：（1） 粉状、粒状等易散发粉尘的物料厂内转移、输送时，应采取密闭；转移、输送、装卸过程中应采取集气除尘措施；（2）除尘器卸灰口应采取密闭措施，除尘灰不得直接卸落到地面；除尘灰采取袋装、罐装等密闭措施收集、存放和运输；（3）转移和输送 VOCs 物料以及 VOCs 废料（渣、液）时，应采用密闭管道或密闭容器； 3、工艺过程：（1） 铝渣搓灰和铜渣分离操作应采用密闭设备或密闭车间内进行，设置废气收集系统，收集粉尘至除尘设备；（2）熔炼炉应设置废气收集系统，收集烟尘至除尘设备	1、物料储存：（1） 煤、焦粉等燃料储存场，采用封闭或半封闭（仓、库、棚）；料场至少两面有围墙（围挡）及屋顶，并采取喷淋等抑尘措施；（2）涉 VOCs 物料以及废料（渣、液）应储存在密闭容器，并存放在封闭储存室内，或设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地；（3）同 A 级要求； 2、物料转移和输送：（1）粉状、粒状等易散发粉尘的物料厂内转移、输送时，应采取密闭或覆盖等抑尘措施；转移、输送、装卸过程中应采取集气除尘措施，或喷淋（雾）等抑尘措施；（2）同 A 级要求；（3）同 A 级要求； 3、工艺过程：同 A 级要求	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
监测监控水平	重点排污企业的熔炼炉等主要排气口安装 CEMS，数据保存一年以上		未达到 A、B 级要求
	熔炼炉烟气等对应污染治理设施接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数和生产过程主要参数，DCS 数据保存一年以上；VOCs 治理设施安装监控或分表计电	未达到 A 级要求	
	具备对全厂视频监控、CEMS 监控、污染物治理设施运行、主要生产设施运行等相关数据集中调控的能力	未达到 A 级要求	
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告		
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录	至少符合 A 级要求中 1、2、3 项（其中，对 DCS 的相关要求可通过 PLC 实现）	未达到 B 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 80%； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 80%； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 80%	未达到 B 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：熔炼工序停产 20%，以熔炼炉和产能计；挤压、喷涂、辊涂等工序停产 20%，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：熔炼工序停产 50%，以熔炼炉和产能计；挤压、喷涂、辊涂等工序停产 50%，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

黄色及橙色预警期间：熔炼工序停产 50%，以熔炼炉和产能计；挤压、喷涂、辊涂等工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：停产；停止公路运输。

（六）核查方法

1、电量分析：从电网公司调取企业用电量情况，分析历史预警期间电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否有下降趋势。

2、现场核查：检查熔炼炉、喷涂等生产工序或设备是否停止运转。

3、台账核查：（1）检查天然气使用量是否有下降趋势，停产

熔炼炉排放口在线监测数据是否为0或烟气量是否降低；（2）调取监控记录，检查生产报表及产品入库台账，核查应急响应期间产品产量是否与限产要求一致。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

十五、水泥

（一）适用范围

适用于水泥熟料（含利用电石渣、磷石膏）、粉磨站、矿渣粉、水泥制品[d]（见表15-2，注4）等生产工业企业。其中，粉磨站（系统）、矿渣粉及水泥制品等仅制定引领性指标。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：破碎、配料、回转窑煅烧、烘干、水泥粉磨、水泥制品加工等。

2、主要原辅材料：

（1）水泥熟料生产原辅料包括石灰质原料（石灰石、白垩、大理石、石灰质泥岩、电石渣、磷石膏等）、铁质校正原料、硅质校正原料、铝质校正原料等。

（2）水泥粉磨生产原辅料包括熟料、缓凝剂（天然石膏、磷石膏、脱硫石膏等）、混合材（粉煤灰、矿渣、石灰石）等。

（3）水泥窑协同处置固体废物包括：危险废物、生活垃圾、城市和工业污水处理污泥等。

3、主要能源：煤炭。

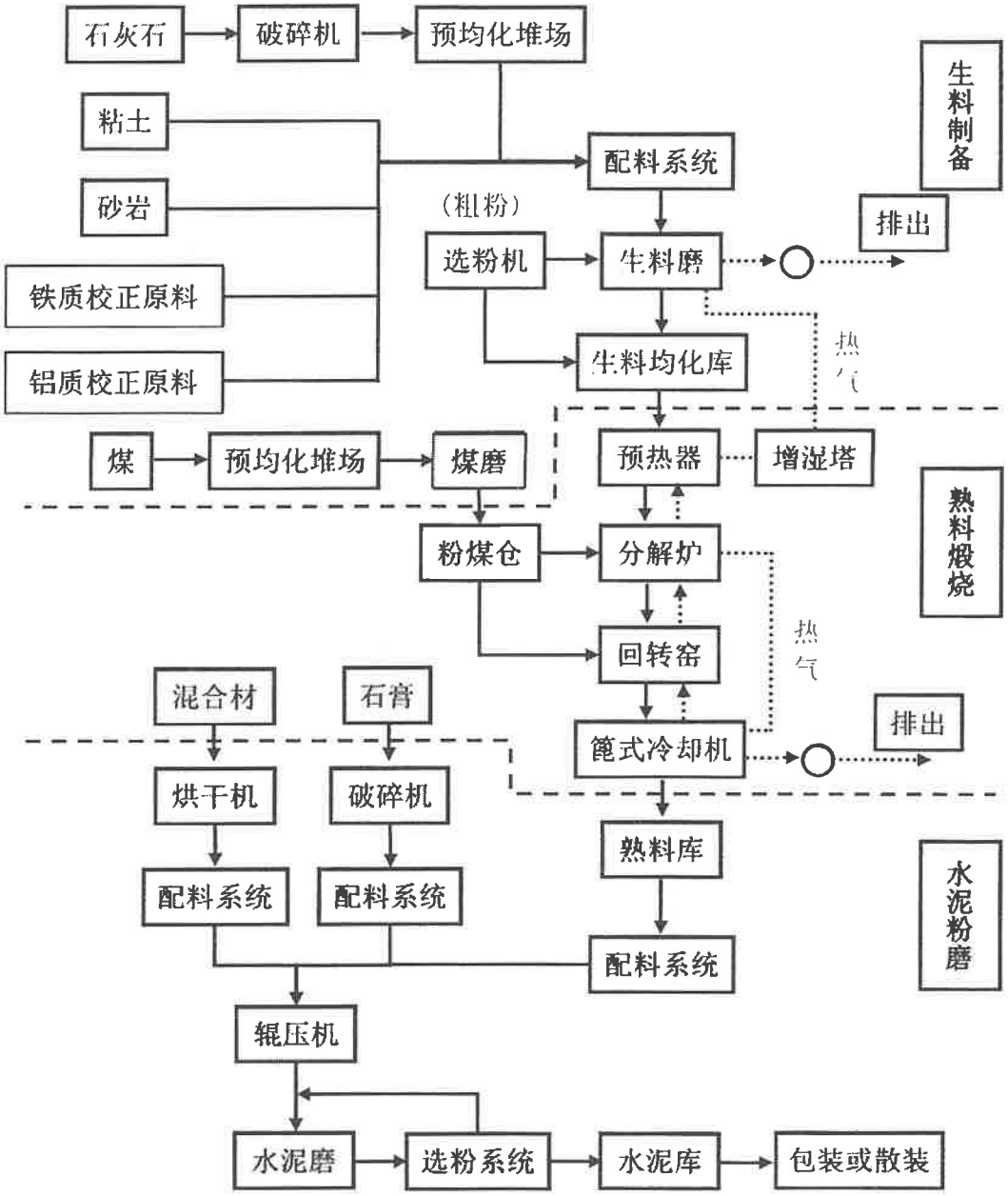


图 15-1　典型水泥制造生产工艺流程图

（三）主要污染物产排污环节

1、PM: 主要来自物料的储存、破碎机、烘干机、生料磨、煤磨、水泥窑及窑尾余热利用系统、冷却机（窑头）、水泥磨、包装机及输送设备等。

2、SO_2、NO_x: 水泥窑及窑尾余热利用系统，独立烘干系统。

（四）绩效分级指标

表 15-1　水泥熟料企业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
装备水平	采用不低于 2000 吨/日新型干法水泥熟料生产工艺、不低于 1000 吨/日特种[a]水泥熟料生产工艺		采用 2000 吨/日（不含）以下新型干法水泥熟料生产工艺、1000 吨/日（不含）以下特种[a]水泥熟料生产工艺	其他
污染治理技术	1、窑头、窑尾配备覆膜袋式等高效除尘设施（设计效率不低于 99.99%），一般产尘点采用袋式除尘器； 2、水泥窑配备两种及以上低氮燃烧技术（包括低氮燃烧器，分风、分料、分煤燃烧，以及其他分解炉氧含量精细化管控技术等）+窑尾配备选择性非催化还原（SNCR）/窑尾配备选择性催化还原（SCR）等脱硝技术；每吨熟料氨水消耗量小于 4 千克[b]；窑磨同步运转率大于 80%	1、窑头、窑尾配备袋式除尘器/电除尘器/电袋除尘器，一般产尘点采用袋式除尘器； 2、水泥窑配备两种及以上低氮燃烧技术（包括低氮燃烧器，分风、分料、分煤燃烧，以及其他分解炉氧含量精细化管控技术等）+选择性非催化还原（SNCR：窑磨同步运转率大于 80%）/窑尾配备选择性催化还原（SCR）等脱硝技术（每吨熟料氨水消耗量小于 4 千克[b]）	1、窑头、窑尾配备袋式除尘器/电除尘器 / 电袋除尘器，一般产尘点采用袋式除尘器； 2、水泥窑配备一种及以上低氮燃烧技术（包括低氮燃烧器，分风、分料、分煤燃烧，以及其他分解炉氧含量精细化管控技术等）+窑尾配备选择性非催化还原（SNCR）等脱硝技术	未达到 C 级要求
排放限值	水泥窑及窑尾余热利用系统：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、35、50 mg/m^3，氨逃逸≤5mg/m^3（窑尾基准氧含量 10%）；烘干系统利用余热；其他产尘点：PM 排放浓度不高于 10 mg/m^3	水泥窑及窑尾余热利用系统：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、50、100mg/m^3，氨逃逸≤8mg/m^3（窑尾基准氧含量 10%）；独立热源烘干机、烘干磨、煤磨及冷却机：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、50、150 mg/m^3；其他产尘点：PM 排放浓度不高于 10 mg/m^3	水泥窑及窑尾余热利用系统：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 20、100、260 mg/m^3，氨逃逸≤8 mg/m^3（基准氧含量 10%）；独立热源烘干机、烘干磨、煤磨及冷却机：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 20、200、300 mg/m^3；其他产尘点：PM 排放浓度不高于 20mg/m^3	未达到 C 级要求
	排放口各项污染物自动监测浓度，一年内稳定运行达标占比在 95%以上；厂界无组织排放浓度不高于 0.5 mg/m^3			

<table>
<tr><th>差异化指标</th><th>A 级企业</th><th>B 级企业</th><th>C 级企业</th><th>D 级企业</th></tr>
<tr><td rowspan="2">无组织排放</td><td colspan="3">1、煤、粉状物料全部密闭或封闭储存；
2、物料采用封闭式皮带、斗提、斜槽运输，各物料破碎、转载、下料口设置集尘罩并配置袋式除尘器，库顶等泄压口配备袋式除尘器</td><td rowspan="2">未达到 C 级要求</td></tr>
<tr><td>料棚配备抑尘设施，料棚出入口配备自动门，其他物料全部封闭储存；熟料卸车点位采用集中通风除尘系统，水泥包装车间全封闭；袋装水泥装车点位采用集中通风除尘系统，水泥散装采用密闭罐车，并配备带抽风口的散装卸料器</td><td>料棚出入口配备自动门，其他物料全部封闭或半封闭储存；熟料卸车点位采用集中通风除尘系统，水泥包装车间全封闭；袋装水泥装车点位采用集中通风除尘系统，水泥散装采用密闭罐车，并配备带抽风口的散装卸料器</td><td>其他块石、粘湿物料等辅材设置不低于堆放物高度的严密围挡，并采取有效覆盖等措施；水泥包装车间全封闭，水泥散装采用密闭罐车</td></tr>
<tr><td rowspan="2">监测监控水平</td><td colspan="2">水泥窑安装 DCS，重点排污企业主要排放口[c]安装 CEMS（含氨逃逸在线监测）；DCS、CEMS 监控等数据保存一年以上</td><td colspan="2">水泥窑安装 DCS，重点排污企业主要排放口[c]安装 CEMS；DCS、CEMS 监控等数据保存一年以上</td></tr>
<tr><td colspan="2">料场车辆出入口等易产尘点，安装高清视频监控设施，视频监控数据保存三个月以上</td><td colspan="2">未达到 A、B 级要求</td></tr>
<tr><td rowspan="3">环境管理水平</td><td colspan="4">环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内第三方废气监测报告</td></tr>
<tr><td colspan="2">台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硝剂添加量和时间、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录</td><td>至少符合 A 级要求中 1、2、3 项</td><td>未达到 C 级要求</td></tr>
<tr><td colspan="2">人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力</td><td colspan="2">人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力</td></tr>
<tr><td>运输方式</td><td>1、物料（除水泥罐式货车外）公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆；
2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆；
3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械</td><td>1、物料（除水泥罐式货车外）公路运输使用达到国五及以上重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准；
2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆；
3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械</td><td>物料（除水泥罐式货车外）公路运输使用达到国五及以上重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于 50%</td><td>未达到 C 级要求</td></tr>
<tr><td>运输监管</td><td colspan="2">参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账</td><td colspan="2">未达到 A、B 级要求</td></tr>
<tr><td colspan="5">注 1：[a]不含铝酸盐特种水泥
注 2：[b]以氨水质量浓度 25%计
注 3：[c]主要排放口参照《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业（HJ847-2017）》确定</td></tr>
</table>

表 15-2 粉磨站（系统）、矿渣粉、水泥制品[d]绩效引领性指标

引领性指标	粉磨站（系统）	矿渣粉	水泥制品[d]
装备水平	单条生产线 80 万吨/年及以上水泥粉磨站	——	——
能源类型	电、外购蒸汽、天然气（采用低氮燃烧）		
排放限值	PM、NOx 排放浓度不高于 10、100 mg/m^3，天然气锅炉或热风炉基准氧含量 8%		
无组织排放	1、粉状物料全部密闭储存； 2、物料采用封闭式皮带、斗提、斜槽运输，各物料破碎、转载、下料口设置集尘罩并配置袋式除尘器，库顶等泄压口配备袋式除尘器； 3、料棚配备喷雾抑尘设施或物料全部封闭储存，出入口配备自动门，水泥包装车间全封闭，袋装水泥装车点位采用集中通风除尘系统，水泥散装采用密闭罐车，并配备带抽风口的散装卸料器		
监测监控水平	重点排污企业水泥磨和独立烘干系统安装 CEMS，CEMS 监控数据保存一年以上。料场出入口等易产尘点，安装高清视频监控设施，视频监控数据保存三个月以上		
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、一年内废气检测报告 台账记录：1、完整生产管理台账（包括生产设备运行台账，原辅材料、燃料使用量，产品产量等）；2、运输管理电子台账（包括车辆出入厂记录、车牌号、VIN 号、发动机编号和排放标准等）；3、设备维护记录；4、废气治理设备清单（包括主要污染治理设备、设计说明书、运行记录、CEMS 数据等）；5、耗材清单（除尘器滤料更换记录等） 管理制度健全：1、有专兼职环保人员；2、废气治理设施运行管理规程		
运输方式	1、物料（除水泥罐式货车外）公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械		
运输监管	配备门禁和视频监控系统，监控运输车辆进出厂区情况，记录运输车辆电子台账；视频监控、台账数据保存三个月以上		
注4：[d]《水泥工业大气污染物排放标准》GB4915-2013水泥制品生产指预拌混凝土和混凝土预制件的生产，不包括水泥用于现场搅拌的过程			

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：限产 20%，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

黄色预警期间：停产 50%，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色及以上预警期间：停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、D 级企业：

黄色及以上预警期间：停产；停止公路运输。

5、粉磨站（系统）、矿渣粉、水泥制品等工业企业：

（1）引领性企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

（2）非引领性企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色及以上预警期间：停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含国五燃气）进行运输。

6、协同处理废物企业：

橙色预警期间：协同处置城市生活垃圾、污泥或危险废物的企业，绩效评级未达到C级，且生活垃圾与污泥处置总量低于200吨/日，或危险废物处置总量低于熟料产能3%的生产线，停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：协同处置城市生活垃圾、污泥或危险废物的企业，绩效评级未达到C级，生活垃圾与污泥处置总量低于400吨/日，或危险废物处置总量低于熟料产能4%的生产线，停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

7、备注：

针对短时间难以停产的工序，建议在重污染频发的秋冬季期间，提前调整生产计划，确保预警期间企业能够落实相应减排措施；依据绩效评价等级，在行业自发组织错峰生产，落实应急减排措施。有条件的城市可以结合实际采取区域统筹的方式，实行轮流停产减排。

（六）核查方法

1、电量分析：查看近三个月水泥窑、生料磨、水泥磨和包装机等生产设备用电量明细，分析预警前和预警期间电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否有下降趋势。

2、现场核查：查看主要生产设备水泥窑、生料磨、水泥磨和包装机等，预警期间是否按要求实施停限产；查看除尘和脱硝等污染治理设施是否稳定运行。

3、台账核查：（1）查阅企业绩效评价等级、是否为已备案省

市级保障类企业等；（2）查阅生产设备运行台账和DCS生产数据，查看燃料、原辅料、NH_3等使用量，产品产量，判断预警期间是否落实停限产要求；（3）查阅污染治理设施的运行台账和在线监测数据，包括除尘、脱硝等设施的运行、巡检、维护、故障记录等；自动监测及辅助设备运行状况、系统校准、校验记录、维护保养记录、故障维修记录、巡检日期等信息，判断污染治理设施是否稳定运行，PM、SO_2、NOx和氨逃逸（氨逃逸在线监测仅对A、B级企业）等在线监测数据是否满足相应绩效等级排放限值，预警期间主要污染物浓度或排放量是否明显下降。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

十六、砖瓦窑

（一）适用范围

适用于生产烧结砖瓦制品和非烧结砖瓦制品的工业企业，其中非烧结砖瓦制品工业企业仅制定引领性指标。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：贮存、原料制备、陈化、成型、干燥、焙烧等。

2、主要原辅材料：生产原料分为硬质材料、软质材料和辅助原料，其中，烧结砖瓦生产包括硬质原料（页岩、煤矸石等）、软质材料（粘土、淤泥等）、粉煤灰、污泥（城市污泥）等、辅助原料（外加剂等）。非烧结砖原料分为水泥、粉煤灰、石灰、骨料、外加剂等。

3、主要能源：煤、煤矸石、天然气、煤制气和生物质等。

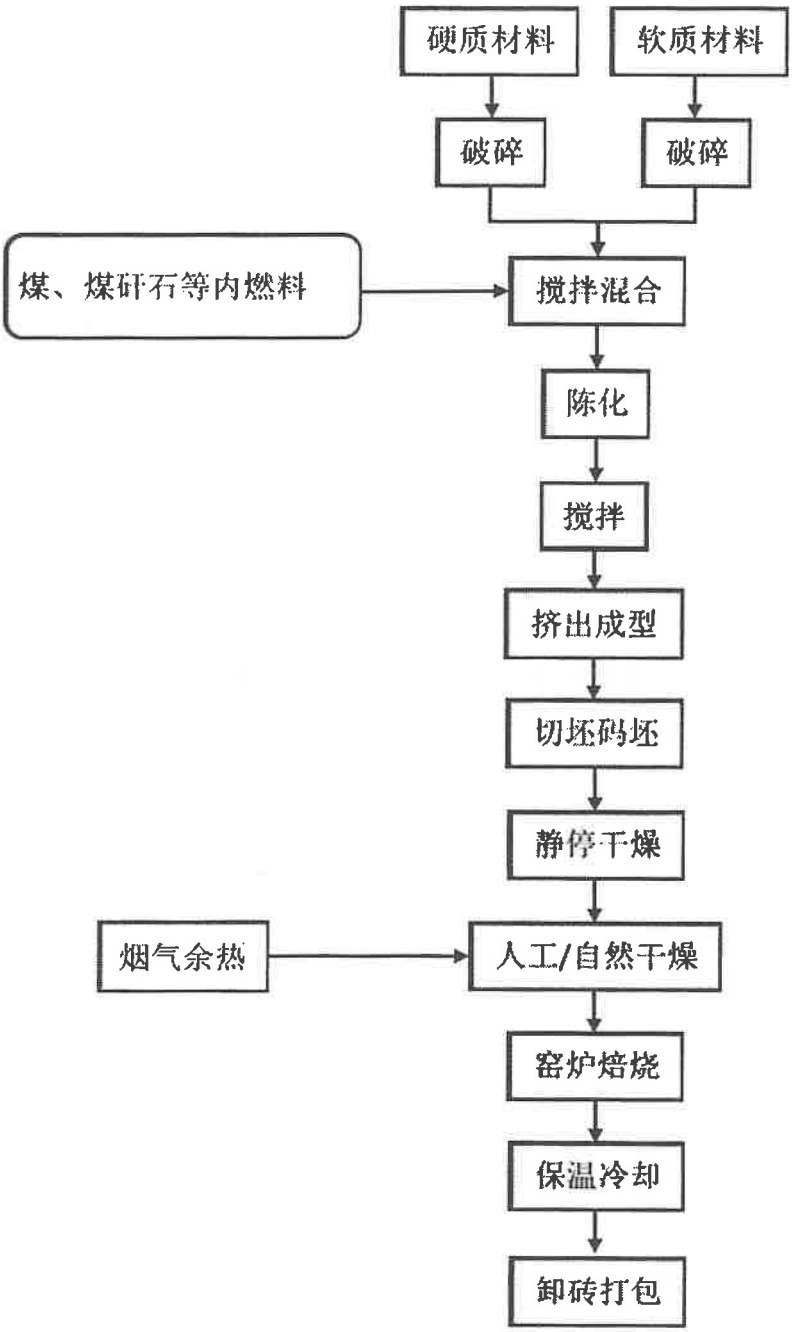


图 16-1　典型烧结砖瓦制造生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM: 主要来自对辊机、破碎机、滚筒筛、粉碎机、搅拌机、干燥窑（室）、焙烧窑等工序。

2、SO_2、NO_X: 主要来自焙烧窑、独立热源等工序。

（四）绩效分级指标

表 16-1　烧结砖瓦制品企业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
装备水平	烧结砖：隧道窑，单条生产线产能不低于 6000 万块/年，窑炉配备自动温控系统，干燥和焙烧窑进窑车端设 2 道窑门 烧结瓦：隧道窑/辊道窑		烧结砖：隧道窑，单条生产线产能不低于 3000 万块/年	其他
能源类型	窑炉外投燃料使用天然气、液化石油气等清洁能源，内掺燃料包括含硫率低于 0.8%的煤、煤矸石或其他含热废弃能源	窑炉外投燃料使用煤制气、生物质成型燃料等能源。内掺燃料包括含硫率低于 1.2%的煤、煤矸石或其他含热废弃能源	窑炉外投燃料使用低硫煤或其他低硫含热废弃能源，（低硫煤要求参照《煤炭质量分级》GB15224.2-2010）	未达到 C 级要求
污染治理技术	1、除尘采用袋式除尘、湿式电除尘、独立除尘塔等工艺； 2、脱硫采用石灰-石膏湿法脱硫等工艺（不含全部使用天然气、液化石油气为燃料）； 3、配备脱硝工艺	1、除尘采用袋式除尘、湿式电除尘、独立除尘塔等工艺； 2、脱硫采用石灰-石膏湿法脱硫、双碱法脱硫（配备自动加碱、测 PH 值装置）等工艺（不含使用天然气、液化石油气为燃料）	1、除尘采用袋式除尘、独立除尘塔等工艺； 2、脱硫采用石灰-石膏湿法脱硫、双碱法脱硫等工艺（不含使用天然气、液化石油气为燃料）	未达到 C 级要求
排放限值	窑炉：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 20、50、50mg/m^3	窑炉：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 20、100、100mg/m^3	窑炉：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 20、150、150mg/m^3	未达到 C 级要求
	备注：窑炉基准氧含量 18%，破碎、成型等其他产尘点 PM 排放浓度不高于 30mg/m^3			
无组织排放	1、生产工艺产尘点应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施； 2、粘土、页岩、煤矸石、原煤等原料、燃料应密闭或封闭储存，并采取喷淋等有效抑尘措施； 3、产品装卸产尘点应采取喷淋等有效抑尘措施；窑车及相关产尘及产渣区域应有除尘除渣措施；			未达到 A、B、C 级要求
	原煤、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料全部密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊或密闭车厢等方式输送。产尘点及车间不得有可见烟（粉）尘外逸。料棚配备喷雾抑尘设施，料棚出入口安装自动门	原煤、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料采取密闭或封闭等有效措施，产尘点及车间不得有可见烟（粉）尘外逸		未达到 B、C 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
监测监控水平	重点排污企业干燥、焙烧窑排放口安装 CEMS，数据保存一年以上			未达到 A、B、C 级要求
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件/地方政府对违规项目的认定或备案文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内第三方废气监测报告			未达到 A、B、C 级要求
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录		至少符合 A、B 级要求中 1、2、3 项	未达到 C 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	未达到 C 级要求
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输使用达到国五及以上重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于 50%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准（含燃气）或新能源车辆占比不低于 50%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输使用达到国五及以上重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于 30%； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准（含燃气）或新能源车辆占比不低于 30%； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械的占比不低于 50%	未达到 C 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	

表 16-2　非烧结砖企业绩效引领性指标

引领性指标	非烧结砖
能源类型	电、天然气、余热蒸汽
污染治理技术	除尘采用袋式除尘工艺，天然气锅炉采用低氮燃烧工艺
排放限值	天然气锅炉 PM、NOx 排放浓度分别不高于 10、50 mg/m^3，基准氧含量 3.5%；破碎、成型等其他产尘点 PM 排放浓度不高于 10mg/m^3
无组织排放	石粉、矿砂、土等粉状物料应封闭储存，并采取喷淋等有效抑尘措施，物料采用封闭式皮带、斗提、斜槽运输，各物料破碎、转载、下料口设置集尘罩并配置袋式除尘器，库顶等泄压口配备袋式除尘器。料棚配备喷雾抑尘设施，料棚出入口配备自动门，其他物料全部封闭储存
监测监控水平	重点排污企业配套的锅炉等热源排放口安装 CEMS（不含以电、余热蒸汽为热源），数据保存一年以上。料场出入口等易产尘点，安装高清视频监控设施，数据保存三个月以上
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、一年内废气检测报告 台账记录：1、完整生产管理台账（包括生产设备运行台账，原辅材料、燃料使用量，产品产量等）；2、运输管理电子台账（包括车辆出入厂记录、车牌号、VIN 号、发动机编号和排放阶段等）；3、设备维护记录；4、废气治理设备清单（包括主要污染治理设备、设计说明书、运行记录、CEMS 数据等）；5、耗材清单（除尘器滤料更换记录等） 管理制度健全：1、专兼职环保人员；2、废气治理设施运行管理规程
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：禁止新坯进窑或蹲火保窑，并保证窑内产品生产完成，预警响应时间连续超过 60 小时，应减少原进窑车量 40%；破碎、成型等排放颗粒物工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：禁止新坯进窑或蹲火保窑，破碎、成型等排放 PM 工序停产；停止公路运输。

3、C 级企业：

黄色预警期间：破碎、成型等排放颗粒物工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：停产 50%，以生产线计；停止公路运输。

红色预警期间：停产；停止公路运输。

4、D 级企业：

黄色及以上预警期间：停产；停止公路运输。

5、非烧结砖企业：

（1）引领性企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

（2）非引领性企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：停产；停止公路运输。

6、备注：

针对焙烧等短时间内难以停产的工序，建议在重污染频发的秋冬季期间，提前调整生产计划，确保企业焙烧工序能够有效落实应急减排措施。有条件的城市可以结合实际采取区域统筹的方式，实行轮流停产减排；非秋冬季时段可以采用蹲火保窑的方式减少污染物排放。

（六）核查方法

1、现场核查：查看主要生产设备对辊机、破碎机、滚筒筛、粉碎机、焙烧窑等，判断预警期间是否按要求落实停限产；查看脱硫、除尘和脱硝等污染治理设施是否稳定运行。

2、电量分析：查看近三个月对辊机、破碎机、滚筒筛、粉碎机、焙烧窑等生产设备用电量明细，分析预警前和预警期间电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否明显下降。

3、台账核查：（1）查阅企业绩效评价等级、是否为已备案省市级保障类企业等；（2）查阅生产设备运行台账，查看燃料、原辅料、氨水、尿素、脱硫剂等使用量和产品产量，判断预警期间是否落实停限产要求；（3）查阅逐批次煤质检测报告，包括灰分、挥发分、全硫含量等；（4）查阅污染治理设施的运行台账和 A、B 级企

业在线监测数据，包括除尘、脱硫、脱硝等设施的运行、巡检、维护、故障记录等；自动监测及辅助设备运行状况、系统校准、校验记录、维护保养记录、故障维修记录、巡检日期等信息，判断污染治理设施是否稳定运行，PM、SO_2和NO_X等在线监测数据是否满足相应绩效等级排放限值，预警期间主要污染物浓度或排放量是否明显下降。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

十七、陶瓷

（一）适用范围

适用于用黏土类及其他矿物原料经过粉碎加工、成型、煅烧等过程制成各种陶瓷制品的工业企业。主要包括建筑陶瓷、卫生陶瓷、日用陶瓷、园林艺术陶瓷、特种陶瓷和其他陶瓷，以及独立的陶瓷原料加工、干法制粉或陶瓷烧成、烤花工厂。除建筑陶瓷外，其他陶瓷生产工业企业仅制定引领性指标。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：原料制备、喷雾干燥（建筑陶瓷及少数日用陶瓷）或干法制粉（建筑陶瓷）、成型干燥、施釉与装饰、窑烧成、产品后期加工处理等。

2、主要原辅材料：主要原料为硬质原料（瓷石、长石、石英、硅灰石、叶蜡石等）、软质原料（高岭土、瓷土、膨润土、其他黏土等）以及色料、化工料等；主要辅料为石膏粉、树脂等模具、窑具材料。

3、主要能源：天然气、液化气、煤气、煤、水煤浆、柴油、重油等。

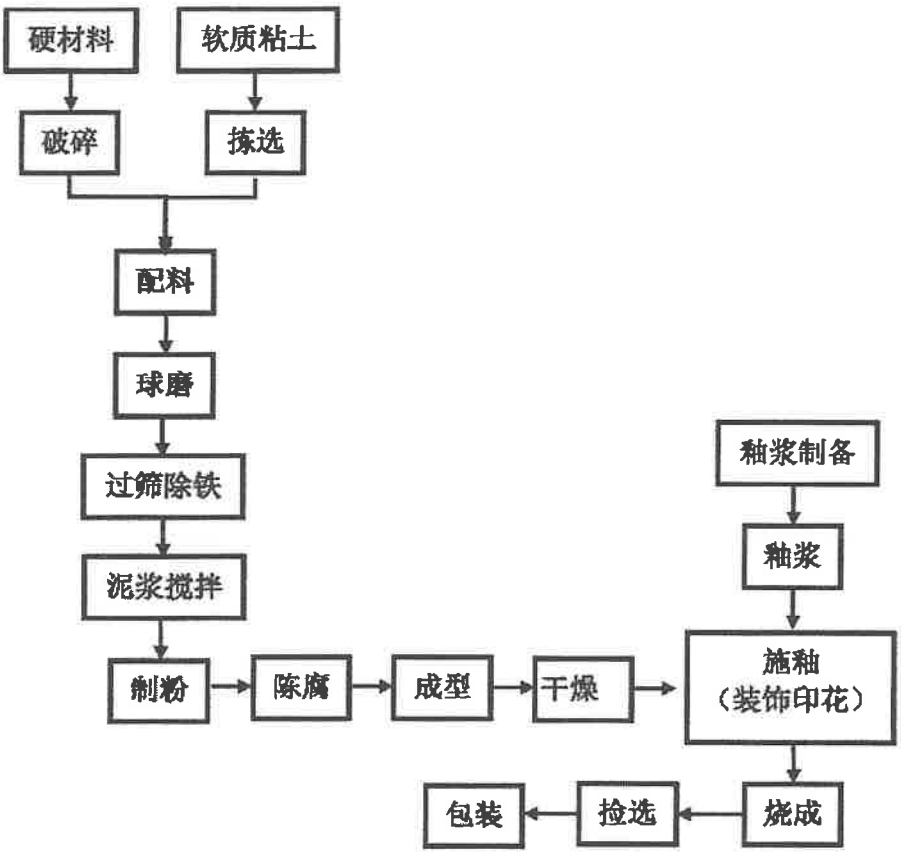


图 17-1　典型建筑陶瓷制造生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM：主要来自破碎机、喷雾干燥塔、成型、干燥窑（室）、施釉线、烧成窑及其他通风生产设备等工序；

2、SO_2、NO_X：主要来自喷雾干燥塔、干燥窑（室）、烧成窑等工序。

（四）绩效分级指标

表 17-1　陶瓷企业绩效分级指标（建筑陶瓷）

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
装备水平	所有生产线年产能 150 万（含）平方米以上。采用集中制粉、干法制粉、全自动配料系统或连续球磨机等	所有生产线年产能 150 万（含）平方米以上		未达到 C 级要求
能源类型	窑炉和喷雾干燥塔使用天然气、焦炉煤气、煤层气、液化石油气、电等或园区集中管道煤制气	窑炉使用天然气、焦炉煤气、煤层气、液化石油气或电等；喷雾干燥塔使用煤制气或水煤浆	窑炉使用天然气、焦炉煤气、煤层气、液化石油气或煤制气；喷雾干燥塔使用煤制气或水煤浆	未达到 C 级要求
污染治理技术	1、PM 治理采用湿式电除尘、袋式除尘等工艺； 2、SO_2 治理采用石灰石-石膏湿法脱硫、半干法/干法脱硫等或使用清洁能源可实现 SO_2 稳定达到排放限值要求的工艺； 3、喷雾干燥塔 NO_x 治理采用低氮燃烧+SNCR 工艺，或制粉工艺采用干法制粉； 4、窑炉 NO_x 治理采用 SNCR、SCR 等工艺，或采用低氮燃烧或其他技术可实现 NO_x 稳定达到排放限值要求的工艺	1、PM 治理采用袋式除尘等工艺； 2、SO_2 治理采用石灰石-石膏湿法脱硫、半干法/干法脱硫等或使用清洁能源可实现 SO_2 稳定达到排放限值要求的工艺； 3、喷雾干燥塔 NO_x 治理采用低氮燃烧+SNCR 工艺； 4、窑炉 NO_x 治理采用低氮燃烧或其他技术可实现 NO_x 稳定达到排放限值要求的工艺	1、PM 治理采用袋式除尘、喷淋除尘等工艺； 2、SO_2 治理采用石灰石-石膏湿法脱硫、半干法/干法脱硫、双碱法脱硫等或使用清洁能源可实现 SO_2 稳定达到排放限值要求的工艺； 3、喷雾干燥塔 NO_x 治理采用低氮燃烧或 SNCR 工艺	未达到 C 级要求
排放限值	喷雾干燥塔和窑炉 PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 10、30、80mg/m^3；原料转运、破碎、过筛、混合、配料、搅拌、成型、施釉、抛光等采用集气罩收尘并配备除尘设施的产尘点 PM 不高于 10 mg/m^3	喷雾干燥塔和窑炉 PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 20、30、100 mg/m^3	喷雾干燥塔 PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 30、40、100 mg/m^3；窑炉 PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 30、40、120 mg/m^3	达到国家或地方排放标准
	基准氧含量 18%，以尿素或氨水为脱硝剂的氨逃逸≤8mg/Nm^3；稳定运行达标占比 95%以上			

<table>
<tr><th>差异化指标</th><th>A 级企业</th><th>B 级企业</th><th>C 级企业</th><th>D 级企业</th></tr>
<tr><td>无组织排放</td><td>1、原料、物料储存：石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，粒状、块状物料应封闭储存；
2、厂区内物料运输：采用皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式；
3、转运应在产尘点设置集气罩，并配备除尘设施；
4、禁止装载机、车辆露天装卸及倒运物料；
5、生产过程：所有易产尘工序均应在车间内封闭式作业，产尘点设置集气罩，并配备除尘设施；
6、厂区道路硬化，并定期清扫、洒水保持清洁</td><td colspan="2">1、原料、物料储存：石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，粒状物料应封闭储存，块状物料应封闭或半封闭储存；
2、厂区内物料运输：采用皮带、通廊等方式输送；
3、转运应在产尘点设置集气罩，并配备除尘设施；
4、禁止装载机、车辆露天装卸及倒运物料；
5、生产过程：易产尘工序（原料破碎、过筛、混合、配料、搅拌、成型、施釉、抛光等）均应在车间内封闭式作业；
6、厂区道路硬化，并定期清扫、洒水保持清洁</td><td>未达到 C 级要求</td></tr>
<tr><td>监测监控水平</td><td>重点排污企业主要排放口[a]安装 CEMS，数据保存一年以上，烧成窑安装自动控制系统，自动控制系统数据保存一年以上</td><td colspan="2">重点排污企业主要排放口[a]安装 CEMS，数据保存一年以上</td><td>未达到 B、C 级要求</td></tr>
<tr><td rowspan="3">环境管理水平</td><td colspan="4">环保档案：1、排污许可证及季度、年度执行报告；2、环境影响评价批复文件；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气检测报告</td></tr>
<tr><td colspan="3">台账记录：按照《排污许可证申请与核发技术规范陶瓷砖瓦工业》（HJ 954-2018）中环境管理台账记录要求开展记录，台账记录保存一年以上</td><td>未达到 A、B、C 级要求</td></tr>
<tr><td colspan="2">人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力</td><td colspan="2">人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力</td></tr>
</table>

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输使用达到国五及以上重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于 50%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准（含燃气）或新能源车辆占比不低于 50%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	物料公路运输全部使用达到国四及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆	未达到 C 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	
注 1：[a]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范陶瓷砖瓦工业》（HJ 954-2018）确定				

表 17-2　陶瓷企业绩效引领性指标（卫生、日用、特种、园林艺术及其他陶瓷）

差异化指标	卫生陶瓷	日用陶瓷	特种陶瓷	园林艺术陶瓷	其他陶瓷
装备水平	所有生产线年产能 60 万件（含）及以上	其他			
能源类型	使用电、天然气、焦炉煤气、煤层气、液化石油气等清洁能源				
污染治理技术	1、PM 治理采用湿式电除尘、袋式除尘等工艺； 2、SO_2 治理采用石灰石-石膏湿法脱硫、半干法/干法脱硫等或使用清洁能源可实现 SO_2 稳定达到排放限值要求的工艺； 3、NO_x 治理采用 SCR 或 SNCR 等工艺，或采用低氮燃烧或其他技术可实现 NO_x 稳定达到排放限值要求的工艺				
排放限值	PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 10、30、80mg/m^3，原料转运、破碎等采用集气罩收尘并配备除尘设施的产尘点 PM 不高于 10mg/m^3（基准氧含量 18%，以尿素或氨水为脱硝剂的氨逃逸≤8mg/Nm^3，稳定运行达标小时数占比 95%以上）				

差异化指标	卫生陶瓷	日用陶瓷	特种陶瓷	园林艺术陶瓷	其他陶瓷
无组织排放	1、原料、物料储存：粉状物料应密闭或封闭储存，粒状、块状物料应封闭储存； 2、厂区内物料运输：采用封闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送； 3、转运应在工艺产尘点设置集气罩，原料物料储存点设置有效降尘设施，配料产尘点设置集尘罩，并配备除尘设施； 4、生产过程：所有易产尘工序均应在车间内封闭式作业，产尘点设置集气罩，并配备除尘设施； 5、厂区道路硬化，并定期清扫、洒水保持清洁				
监测监控水平	重点排污企业主要排放口[b]安装 CEMS（电窑或燃气梭式窑除外），数据保存一年以上；烧成窑安装自动控制系统，自动控制系统数据保存一年以上				
环境管理水平	环保档案齐全：1、排污许可证及月度、年度执行报告；2、环境影响评价批复文件；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气检测报告； 台账记录：按照《排污许可证申请与核发技术规范陶瓷砖瓦工业》（HJ 954-2018）中环境管理台账记录要求开展记录，台账记录保存一年以上； 管理制度健全：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力				
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械				
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账				
注 1：[b]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范陶瓷砖瓦工业》（HJ 954-2018）确定					

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：烧成工序（窑炉）停产 30%（含）以上，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：烧成工序（窑炉）停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

黄色预警期间：烧成工序（窑炉）停产 30%（含）以上，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：烧成工序（窑炉）停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：停产；停止公路运输。

4、D 级企业：

黄色及以上预警期间：停产；停止公路运输。

5、卫生陶瓷、日用陶瓷、园林艺术陶瓷、特种陶瓷和其他陶瓷：

（1）引领性企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

（2）非引领性企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：烧成工序停减产30%（含）以上，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：停产；停止公路运输。

6、备注：

针对连续生产的烧成等短时间内难以停产的工序，建议在重污染频发的秋冬季期间，提前调整生产计划，确保企业焙烧工序能够有效落实应急减排措施。有条件的城市可以结合实际采取区域统筹的方式，实行轮流停产减排。

（六）核查方法

1、电量分析：调取企业用电量情况，分析历史和预警期间电量变化，比对采取减排措施期间用电量是否有明显下降。

2、现场核查：现场检查陶瓷烧成窑等工序设备是否停止运行。

3、台账核查：（1）查看在线监测数据，分析采取减排措施期间制酸尾气烟气量是否下降，污染物在线监测数据是否满足相应绩效等级排放限值；（2）安装自动控制系统的，查看其数据记录，未安装自动控制系统的，查看生产记录台账，比对采取减排措施期间应停限产的生产线是否按要求落实停限产；（3）以天然气为燃料的，调阅天然气使用台账记录，比对采取减排措施期间的用气量是否明显下降；

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

十八、耐火材料

（一）适用范围

适用于采用高温竖窑、高温隧道窑、其他高温炉窑（包括电熔

工艺）及其他工艺生产耐火原料和耐火制品的工业企业。其中，独立不定形耐火制品工业企业仅制定引领性指标。

（二）生产工艺

耐火材料生产包括原料生产和制品生产。原料生产包含铝硅质（含刚玉质）、镁质、非氧化物系及其他合成类耐火原料的生产。制品生产包含硅质（含硅质、刚玉质）、镁质、含碳、其他复合以及不定形耐火制品的生产。

1、耐火原料

（1）主要生产工艺：矿石破粉碎、细磨、选矿、轻烧（干燥）、压球、高温煅烧（含电熔）、冷却拣选、破碎制粒分级、包装等；

（2）主要原辅材料：硅石、铝土矿、菱镁矿、白云石、镁橄榄石等；

（3）主要能源：电、天然气、煤层气、煤制气、重油、焦炭、煤等。

2、耐火制品

（1）主要生产工艺：原料破粉碎、筛分细磨、配料、混料、成型、砖坯干燥、高温烧成（含电熔）、冷却拣选（加工）、包装入库等；

（2）主要原辅材料：烧结镁砂、电熔镁砂、高铝矾土熟料、刚玉、石墨及其他原料等；

（3）主要能源：电、天然气、煤层气、煤制气、重油、液化气等。

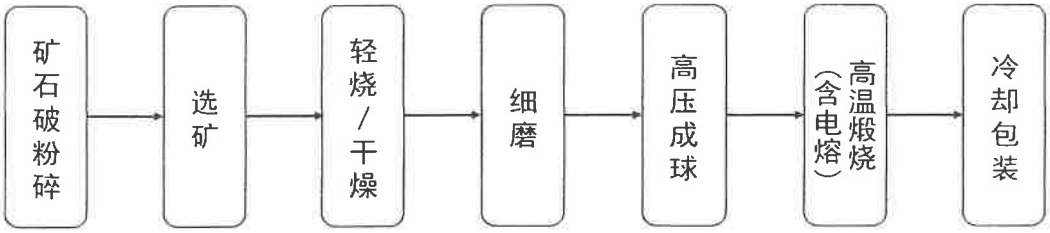


图 18-1　耐火原料生产典型工艺流程图

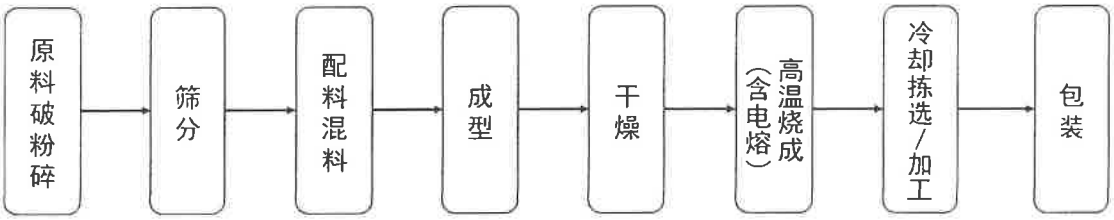


图 18-2　耐火材料制品生产典型工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM: 主要来自原料贮存、破粉碎、筛分、物料输送、配料、混练、成型、烧成、产品出窑、加工、包装等工序。

2、SO_2、NO_X: 主要来自窑炉烧成和高温热处理（干燥）等工序。

（四）绩效分级指标

表 18-1　耐火原料和制品企业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
能源类型	使用全电、天然气、煤层气、脱硫后焦炉煤气等清洁能源	使用管道煤制气、焦炉煤气等，高温镁砂生产以含硫量低于 0.5%的煤炭为燃料	使用发生炉煤气、含硫量低于 0.5%的煤炭等为燃料	其他
污染治理技术	1、除尘采用覆膜等袋式除尘、湿式电除尘或电袋除尘等高效除尘工艺（设计效率不低于 99.9%）； 2、脱硫采用（用于含硫粘结剂制品）石灰/石-石膏法、半干法/干法等脱硫工艺；脱硝采用 SCR/SNCR 等工艺（干燥窑、热处理窑除外）； 3、以树脂类为粘结剂耐火制品热处理烟气 VOCs 采用燃烧工艺（催化燃烧、蓄热燃烧），或引至锅炉、窑炉燃烧处理	1、除尘采用袋式除尘、静电除尘或电袋除尘等除尘工艺； 2、脱硫采用石灰/石-石膏法、半干法/干法等脱硫工艺；脱硝采用 SNCR 或低氮燃烧技术等脱硝工艺（干燥窑、热处理窑除外）； 3、以树脂类为粘结剂的耐火制品热处理烟气 VOCs 采用燃烧工艺（催化燃烧、蓄热燃烧），或引至锅炉、窑炉燃烧处理	1、除尘采用袋式除尘、静电除尘或电袋除尘等除尘工艺； 2、脱硫采用石灰/石-石膏法、半干法/干法、双碱法（含自动加碱和测 PH 值装置）等脱硫工艺	未达到 C 级要求
排放限值	窑炉：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、50、50mg/m^3（高温镁砖：NOx 不高于 100mg/m^3；高温镁砂、高温刚玉窑 NOx 排放浓度不高于 200mg/m^3；高温电弧炉以实测数据计）；破碎、筛分等其他产尘点：PM 排放浓度不高于 10mg/m^3	窑炉：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 20、50、200mg/m^3（高温镁砂、高温刚玉窑 NOx 排放浓度不高于 300 mg/m^3；高温电弧炉以实测数据计）；破碎、筛分等其他产尘点：PM 排放浓度不高于 20 mg/m^3	窑炉：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 30、150、300mg/m^3；破碎、筛分等其他产尘点：PM 排放浓度不高于 30 mg/m^3	未达到 C 级要求
	备注：氨逃逸≤8mg/m^3，基准氧含量 18%；一年内稳定运行达标小时数占比 95%以上		备注：氨逃逸≤8mg/m^3，基准氧含量 18%	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
无组织排放	1、物料采取封闭等有效措施，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸； 2、生产工艺产尘点（装置）应采取封闭或设置集气罩并配备除尘措施； 3、物料破碎及制备成型过程应在封闭厂房中进行，并配备除尘措施。粒状、块状物料应采用入棚入仓等方式进行储存，采用封闭等方式输送； 4、物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施			未达到 A、B、C 级要求
	料棚配备抑尘设施，料棚出入口配备自动门，其他物料全部封闭储存。粉状物料采用封闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机、气力输送等方式输送	料棚出入口配备自动门，其他物料全部封闭或半封闭储存。粉状物料采用封闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机等方式输送	料棚出入口配备自动门，其他物料全部封闭或半封闭储存	未达到 C 级要求
监测监控水平	重点排污企业主要排放口安装 CEMS（含氨逃逸在线监测），并接入 DCS，数据保存一年以上	安装 PLC，重点排污企业主要排放口安装 CEMS（含氨逃逸在线监测），数据保存一年以上	重点排污企业主要排放口安装 CEMS，数据保存一年以上	未达到 C 级要求
	料场出入口等易产尘点，安装高清视频监控设施，数据保存三个月以上			
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内第三方废气监测报告			
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录	至少符合 A 级 5 条及以上要求，包含 1、2、3 项（可用 PLC 代替 DCS）	至少符合 A 级 3 条及以上要求，包含第 3 项	未达到 C 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输使用达到国五及以上重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 50%； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 50%； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%	1、物料公路运输使用达到国五及以上重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 30%； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 30%	未达到 C 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	

表 18-2　不定形耐火制品企业绩效引领性指标

引领性指标	不定形耐火制品
能源类型	电
排放限值	PM 排放浓度不高于 10mg/m^3
无组织排放	1、物料采取封闭等有效措施，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸； 2、生产工艺产尘点（装置）应采取封闭或设置集气罩并配备除尘设施； 3、物料破碎及制备成型过程应在封闭厂房中进行，并配备除尘设施； 4、粒状、块状物料应采用入棚入仓等方式进行储存； 5、料棚配备喷雾抑尘设施，料棚出入口配备自动门，其他物料全部封闭储存； 6、粒状物料采用封闭等方式输送，粉状物料采用封闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机、气力输送等方式输送
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告； 台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放手工监测记录等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（电）消耗记录； 管理制度健全：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：30%焙烧工序停产保窑，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：50%焙烧工序停产保窑，以生产线计；停止公路运输。

3、C 级企业：

黄色预警期间：30%焙烧工序停产保窑，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：50%焙烧工序停产保窑，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：停产保窑；停止公路运输。

4、D 级企业：

黄色预警期间：50%焙烧工序停产保窑，以生产线计；停止公路运输。

橙色及以上预警期间：停产保窑；停止公路运输。

5、不定型耐火制品企业：

（1）引领性企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

（2）非引领性企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：停产 50%，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：停产；停止公路运输。

6、备注：

针对短时间难以停产的工序，建议在重污染频发的秋冬季期间，提前调整生产计划，确保预警期间企业能够落实相应应急减排措施；有条件的城市可以结合实际采取区域统筹的方式，实行轮流停产减排。

（六）核查方法

1、现场核查：查看破碎、筛分、成型、窑炉等主要生产设备，判断预警期间是否按要求落实停限产；查看除尘、脱硫、脱硝等污染治理设施是否稳定运行。

2、电量分析：查看近三个月破碎、筛分、成型、窑炉等生产设备用电量明细，分析预警前和预警期间用电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否明显下降。

3、台账核查：（1）查阅企业绩效评价等级、是否为已备案省市级保障类企业等；（2）查阅生产设备运行台账和 DCS/PLC 生产数据，查看燃料、原辅料、药剂等使用量和产品产量，判断预警期间是否落实停限产要求；（3）查阅污染治理设施的运行台账和在线监测数据，包括除尘、脱硫、脱硝等设施的运行、巡检、维护、故

障记录等；自动监测及辅助设备运行状况、系统校准、校验记录、维护保养记录、故障维修记录、巡检日期等信息，判断污染治理设施是否稳定运行，PM、SO_2、NOx 和氨逃逸（氨逃逸在线监测仅对A、B 级企业）等在线监测数据是否满足排放限值，预警期间主要污染物浓度或排放量是否明显下降。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

十九、玻璃

（一）适用范围

适用于平板玻璃、日用玻璃、玻璃棉和玻璃纤维、电子玻璃制造的工业企业。其中玻璃后加工、玻璃球拉丝工业企业仅制定引领性指标。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：配料混合、投料、熔制、成型、退火、切割、制品加工等。

2、主要原辅材料：原料为石英砂、长石、碎玻璃、石灰石、白云石、纯碱、硼砂、高岭土、叶腊石等；辅料为澄清剂、助熔剂、着色剂、浸润剂、粘结剂等。

3、主要能源：电、天然气、焦炉煤气、煤制气、重油、煤焦油、石油焦等。

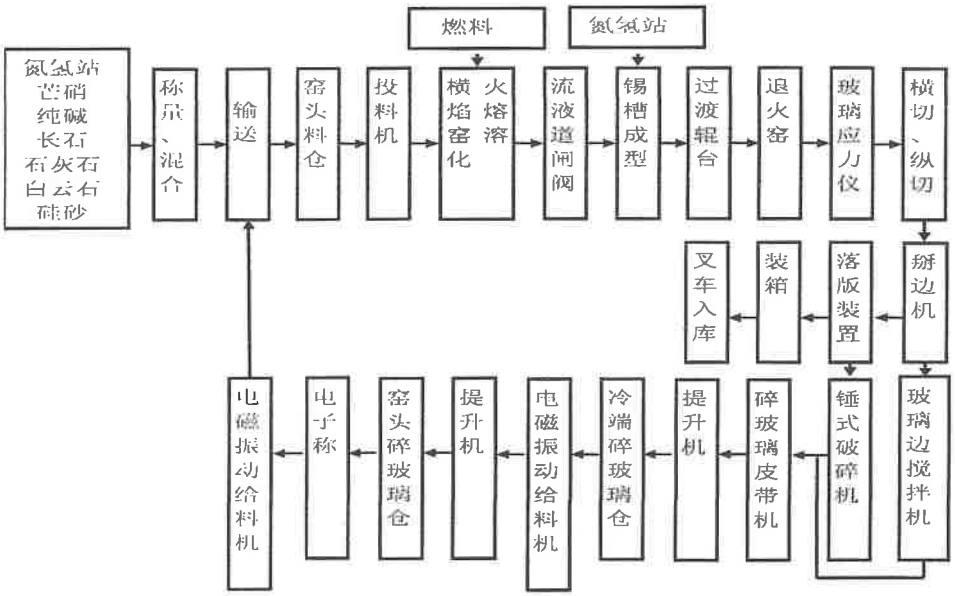


图 19-1　浮法平板玻璃典型生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM: 主要来自配合料制备及转运、煤制气、熔制、集棉、固化、冷却、切割等工序。

2、SO_2、NO_X: 主要来自熔制、纤维化等工序。

3、VOCs: 主要来自玻璃纤维浸润剂配制、纤维成型；玻璃棉定型剂配制、集棉、固化；玻璃包装容器喷涂彩装等工序。

（四）绩效分级指标

表 19-1　平板玻璃、日用玻璃、电子玻璃、玻璃棉企业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
能源类型	全部使用天然气、电	焦炉煤气、集中煤制气（循环流化床煤制气、气流床气化炉、两段式煤制气），煤含硫量不高于 0.5%，灰分不高于 10%	其他煤制气	其他
装备水平	配料、窑炉：智能化集中控制系统		未达到 A、B 级要求	
污染治理技术	1、除尘采用静电除尘、袋式除尘或电袋复合除尘等工艺； 2、脱硝（除全氧燃烧技术、全电熔炉外）采用低氮燃烧技术+SCR 等工艺，或除尘脱硝采用陶瓷一体化处理设施等工艺，玻璃棉行业采用低温熔制（≤1250℃）技术达到排放标准，可不采用脱硝治理工艺； 3、脱硫采用石灰石-石膏、半干法或干法等脱硫工艺，全部采用天然气为燃料的碎玻璃等替代原料，达到标准要求，可不增加脱硫工艺； 4、日用玻璃喷涂彩装工序 VOCs 治理采用喷淋洗涤、吸附、氧化等两种及以上组合工艺或燃烧工艺； 5、玻璃棉行业等涉 VOCs 废气经收集后采用燃烧法或过滤+喷淋洗涤+静电吸附组合治理工艺； 6、平板玻璃有备用治理措施	1、除尘采用静电除尘、袋式除尘或电袋复合除尘等工艺； 2、脱硝（除全氧燃烧技术、全电熔炉外）采用低氮燃烧技术+SCR 等工艺，或除尘脱硝采用陶瓷一体化处理设施等工艺，玻璃棉行业采用低温熔制（≤1250℃）技术达到排放标准，可不采用脱硝治理工艺； 3、脱硫采用石灰石-石膏、半干法或干法等脱硫工艺； 4、日用玻璃喷涂彩装工序 VOCs 治理采用喷淋洗涤、吸附、氧化等两种及以上组合工艺； 5、玻璃棉行业等涉 VOCs 废气经收集后采用燃烧法或过滤+喷淋洗涤+静电吸附组合治理工艺； 6、平板玻璃有备用治理措施	1、除尘采用静电除尘、袋式除尘或电袋复合除尘等工艺； 2、脱硝采用 SCR 等工艺； 3、脱硫采用石灰石-石膏湿法脱硫、半干法、干法或双碱法（含自动加药和测 PH 装置）等脱硫工艺	未达到 C 级要求
排放限值	PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 15、50、200mg/m^3，日用玻璃喷涂彩装工序、玻璃棉 NMHC 排放浓度不高于 60mg/m^3	PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 20、100、300mg/m^3，日用玻璃喷涂彩装工序、玻璃棉 NMHC 排放浓度不高于 60mg/m^3	PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 20、100、400mg/m^3，日用玻璃喷涂彩装工序、玻璃棉 NMHC 排放浓度不高于 80mg/m^3	未达到 C 级要求
	备注：NH_3 逃逸不高于 8mg/Nm^3，基准氧含量 8%；一年内的稳定达标小时数占比不低于 95%			

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
无组织排放	1、采取封闭等有效措施，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸； 2、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料封闭储存，采用封闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或封闭车厢等方式输送； 3、物料输送过程中产尘点采取有效抑尘措施； 4、粒状物料采用封闭方式输送			未达到 A、B、C 级要求
	生产工艺产尘点（装置）采取封闭并负压集尘等措施。粒状、块状物料应采用封闭储存	生产工艺产尘点（装置）采取封闭措施。粒状、块状物料应采用封闭或半封闭储存	生产工艺产尘点（装置）采取封闭或设置集气罩等措施。粒状、块状物料采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存	未达到 C 级要求
监测监控水平	主要生产装置安装 DCS，重点排污企业主要排放口[a]安装 CEMS（PM、SO_2、NOx、NMHC、NH_3），数据接入 DCS，数据保存一年以上		主要生产装置安装 PLC，重点排污企业主要排放口[a]安装 CEMS（PM、SO_2、NOx、NMHC），CEMS 等数据保存一年以上	未达到 C 级要求
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内第三方废气监测报告			
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录		至少符合 A、B 级要求中 1、2、3 项(采用 PLC 的，不含污染物月度 DCS 曲线图)	未达到 C 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准（含燃气）或新能源车辆占比不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械占比不低于 60%	物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于 30%	未达到 C 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	
注 1：[a]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范玻璃工业-平板玻璃》（HJ 856-2017）确定； 注 2：全氧燃烧（高硼硅、锂铝硅微晶玻璃）基准氧含量按照 19%折算，其他按照标准折算				

表 19-2　玻璃纤维企业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
能源类型	使用天然气、全电		管道煤制气、煤制气（煤含硫量不高于 0.5%，灰分不高于 10%）	其他
装备水平	纯氧燃烧、电助熔、物流自动化、智能化集中控制系统		电助熔、智能化集中控制系统	未达到 C 级要求
污染治理技术	1、除尘采用静电除尘、袋式除尘、电袋复合除尘等除尘工艺； 2、脱硝采用 SNCR、SCR 等工艺；或除尘脱硝采用陶瓷一体化处理工艺 3、脱硫采用石灰 / 石-石膏法、半干法/干法、双碱法（自动加药、PH 连续监测装置）脱硫等工艺； 4、浸润剂采用水性高分子材料；VOCs 治理采用喷淋洗涤、吸附等工艺		1、除尘采用静电除尘、袋式除尘、电袋复合除尘等除尘工艺； 2、脱硝采用 SNCR、SCR 等工艺；或除尘脱硝采用陶瓷一体化处理工艺； 3、脱硫采用石灰 / 石-石膏法、半干法/干法、双碱法（自动加药、PH 连续监测装置）脱硫等工艺； 4、VOCs 治理采用喷淋洗涤、吸附、氧化等两种及以上组合工艺	未达到 C 级要求
排放限值	PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 15、50、130mg/m^3	PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 20、100、180mg/m^3	PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 20、100、300mg/m^3	未达到 C 级要求
	备注：基准氧含量 8%，氨逃逸不高于 8 mg/m^3，一年内的稳定达标小时数占比不低于 95%			

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
无组织排放	1、物料车间采取封闭等有效措施，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸； 2、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料封闭储存，采用封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车等方式输送； 3、物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施			未达到 A、B、C 级要求
	生产工艺产尘点（装置）采取封闭，并设置集气罩等措施。粒状、块状等物料应采用封闭储存；粒状物料采用封闭等方式输送	生产工艺产尘点（装置）采取封闭措施，粒状、块状等物料全部封闭或半封闭储存。粒状物料采用封闭方式输送	生产工艺产尘点（装置）采取封闭或设置集气罩等措施。粒状、块状物料采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用封闭方式输送	未达到 C 级要求
监测监控水平	主要生产设备安装 DCS，重点排污企业主要排放口[a]安装 CEMS（PM、SO_2、NOx、NH_3），数据接入 DCS，数据保存一年以上			未达到 C 级要求
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内第三方废气监测报告			
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、含烟气量和污染物出口浓度的月度曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录		至少符合 A 级要求中 1、2、3 项	未达到 C 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准（含燃气）或新能源车辆占比不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械占比不低于 60%	物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于 30%	未达到 C 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	
注 1：[a] 主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范玻璃工业-平板玻璃》（HJ 856-2017）确定； 注 2：纯氧燃烧玻璃熔窑，计算基准排气量以 3000Nm^3/t 玻璃液折算				

表 19-3　玻璃后加工、玻璃球拉丝企业绩效引领性指标

引领性指标	玻璃后加工、玻璃球拉丝企业
能源类型	电
污染治理技术	1、除尘采用袋式除尘工艺； 2、日用玻璃喷涂彩装工序 VOCs 治理采用喷淋洗涤、吸附、氧化等两种及以上组合工艺或燃烧工艺；玻璃棉施胶 VOCs 采用燃烧或喷淋、吸附、低温等离子体、生物法等两种以上组合工艺
排放限值	PM、NMHC 排放浓度分别不高于 10、60mg/m^3
无组织排放	1、采取封闭等有效措施，生产工艺产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸； 2、除尘灰等粉状物料应封闭储存，采用密闭车厢等方式输送； 3、物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施； 4、生产工艺产尘点（装置）应封闭，并设置集气罩等措施
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、竣工验收文件；3、一年内第三方废气检测报告； 台账记录：1、完整生产管理台账（包括生产设备运行台账，原辅材料、燃料使用量，产品产量等）；2、运输管理电子台账（包括车辆出入厂记录、车牌号、VIN 号、发动机编号和排放阶段等）；3、设备维护记录；4、废气治理设备清单及记录（包括主要污染治理设备、运行记录等）；5、耗材清单（除尘器等滤料更换记录）； 管理制度健全：1、专兼职环保人员；2、废气治理设施运行管理规程
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

平板玻璃、日用玻璃、玻璃棉企业橙色及以上预警期间：限产10%及以上，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

玻璃纤维、电子玻璃企业橙色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

玻璃纤维、电子玻璃企业红色预警期间：粉磨工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

平板玻璃、日用玻璃、玻璃棉企业橙色及以上预警期间：限产20%及以上，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

玻璃纤维、电子玻璃企业橙色预警期间：非纯氧燃烧熔窑限产20%及以上，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；粉磨工序停产 50%；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

玻璃纤维、电子玻璃企业红色预警期间：非纯氧燃烧熔窑限产20%及以上，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生

产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；粉磨工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、D 级企业：

平板玻璃、日用玻璃、玻璃棉企业黄色及以上预警期间：限产30%及以上，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

玻璃纤维、电子玻璃企业黄色及以上预警期间：非纯氧燃烧熔窑限产 30%及以上，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；粉磨工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

5、玻璃后加工、玻璃球拉丝企业：

（1）引领性企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

（2）非引领性企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：停产 50%，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：停产；停止公路运输。

6、备注：

针对短时间难以停产的工序，建议在重污染频发的秋冬季期间，提前调整生产计划，确保预警期间企业能够落实相应应急减排措施；

有条件的城市可以结合实际采取区域统筹的方式，实行轮流停产减排；企业有多条生产线，可以按照生产线进行停产，要求达到限产比例；长期停产（连续停产超过 1 年）的生产线不纳入停限产计算基数。

（六）核查方法

1、现场核查：查看投料、熔窑、退火等主要生产设备，判断预警期间是否按要求落实停限产；查看除尘、脱硫、脱硝等污染治理设施是否稳定运行。

2、电量分析：查看近三个月投料、熔窑、退火等生产设备用电量明细，分析预警前和预警期间电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否明显下降。

3、台账核查：（1）查阅企业绩效评价等级、是否为已备案省市级保障类企业等；（2）查阅生产设备运行台账和 DCS 生产数据，查看燃料、原辅料、药剂等使用量和产品产量，判断预警期间是否落实停限产要求；（3）查阅污染治理设施的运行台账和在线监测数据，包括除尘、脱硫、脱硝等设施的运行、巡检、维护、故障记录等；自动监测及辅助设备运行状况、系统校准、校验记录、维护保养记录、故障维修记录、巡检日期等信息，判断污染治理设施是否稳定运行，PM、SO_2、NOx 和氨逃逸（氨逃逸在线监测仅对 A、B 级企业）等在线监测数据是否满足相应绩效等级排放限值，预警期间主要污染物浓度或排放量是否明显下降。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

二十、岩矿棉

（一）适用范围

适用于岩棉、矿渣棉、热熔渣棉及制品深加工工业企业。其中，制品深加工工业企业仅制定引领性指标。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：配料、熔制、离心成纤、集棉成毡、成型加压、固化、冷却、切割及制品深加工等。

2、主要原辅材料：玄武岩、辉绿岩、白云石、焦炭、矿渣等。

3、主要能源：焦炭、天然气、电等。

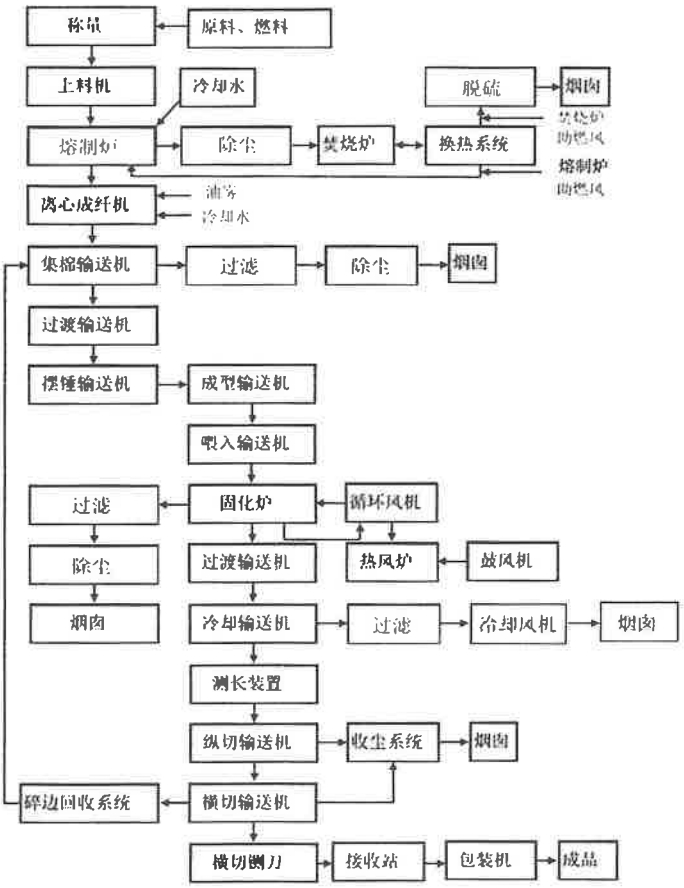


图 20-1　岩矿棉生产典型工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM: 主要来自原料处理、熔制、集棉、固化、冷却和切割等工序。

2、SO_2、NO_X: 主要来自熔制炉、热风炉等工序。

3、VOCs: 主要来自集棉、固化、冷却和制品深加工施胶等工序。

（四）绩效分级指标

表 20-1　岩矿棉企业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
能源类型	熔化工序以电、含硫量不高于 0.5%焦炭为能源，固化工序以天然气为能源	熔化工序采用含硫量不高于 0.7%焦炭等其他燃料类型，固化工序以天然气为能源	熔化工序采用含硫量不高于 1.0%焦炭等其他燃料类型，固化工序以天然气为能源	其他
装备水平	电熔炉、单线 30000 吨/年及以上岩矿棉立式熔制炉[a]（富氧燃烧：含氧量 25%）	单线 25000 吨/年及以上岩矿棉立式熔制炉（富氧燃烧：含氧量 25%）	单线 20000 吨/年及以上岩矿棉立式熔制炉（富氧燃烧：含氧量 25%）	未达到 C 级要求
污染治理技术	1、除尘采用袋式除尘、电袋复合除尘、湿式电除尘等工艺； 2、脱硫采用石灰/石-石膏湿法脱硫、半干法/干法等工艺（达到排放限值要求的电熔窑除外）； 3、脱硝采用 SCR、SNCR 或低氮燃烧等工艺（达到排放限值要求的电熔窑除外）； 4、VOCs 去除采用燃烧法或过滤、喷淋洗涤等串联组合工艺； 5、将旁路烟气引入主排口，烟气置于在线监测平台监管	1、除尘采用袋式除尘、电袋复合除尘、湿式电除尘等工艺； 2、脱硫采用石灰/石-石膏等湿法脱硫、半干法/干法脱硫等工艺； 3、脱硝采用 SCR、SNCR 或低氮燃烧等工艺； 4、VOCs 去除采用燃烧法或过滤、喷淋洗涤等串联组合工艺； 5、将旁路烟气引入主排口，烟气置于在线监测平台监管	1、除尘采用袋式除尘、电袋复合除尘、湿式电除尘等工艺； 2、脱硫采用石灰/石-石膏法、双碱法和钠碱法（含自动加碱、测 PH 值装置）脱硫、半干法/干法脱硫等工艺； 3、脱硝采用低氮燃烧工艺或其他脱硝工艺； 4、VOCs 去除采用过滤、喷淋洗涤等治理技术串联工艺	未达到 C 级要求
排放限值	热熔炉排口：PM、SO_2、NO_X 排放浓度分别不高于 10、50、100mg/m^3，氨逃逸≤8mg/m^3；成型固化排口：PM、SO_2、NO_X、NMHC 排放浓度分别不高于 10、50、100、60mg/m^3	热熔炉排口：PM、SO_2、NO_X 排放浓度分别不高于 10、80、150mg/m^3，氨逃逸≤8mg/m^3；成型固化排口：PM、SO_2、NO_X、NMHC 排放浓度分别不高于 10、80、150、60mg/m^3	热熔炉排口：PM、SO_2、NO_X 排放浓度分别不高于 20、100、200mg/m^3，氨逃逸≤8mg/m$_3$；成型固化排口：PM、SO_2、NO_X、NMHC 排放浓度分别不高于 20、100、200、80mg/m^3	未达到 C 级要求
	一年内稳定运行达标小时数占比 95%以上；破碎、切割等其他产尘点：PM 不高于 10 mg/m^3			
	备注：基准氧含量为 15%			

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
无组织排放	1、物料破碎、筛分、混合等设备应设置集气罩，并配备除尘设施； 2、产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸。物料运输车辆应苫盖； 3、厂区出口设置车轮和车身清洗设施； 4、粉状物料及产品（半成品）采用封闭储存			未达到 A、B、C 级要求
	5、粒状、块状或粘湿物料应采用封闭储存，料仓采取喷雾抑尘措施，有切割等易产尘工序的车间出入口应安装自动门； 6、粒状物料应采用皮带廊道等封闭方式输送	5、粒状、块状或粘湿物料应采用封闭、半封闭储存，采取喷雾抑尘措施； 6、粒状物料应采用皮带廊道等封闭方式输送	5、块状或粘湿物料采用防风抑尘网、挡风墙储存，并对物料采取覆盖、喷雾抑尘措施	未达到 C 级要求
监测监控水平	生产工艺设置 DCS 控制，重点排污企业熔制炉排口安装 CEMS，数据接入 DCS。DCS、CEMS 监控等数据保存一年以上	生产工艺设置 DCS/PLC 控制，重点排污企业熔制炉排口安装 CEMS，（数据接入 DCS）。DCS/PLC、CEMS 监控等数据保存一年以上		未达到 B、C 级要求
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内第三方废气监测报告			
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间，过滤材料、吸附剂、催化剂更换频次，含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录		至少符合 A、B 级要求中 1、2、3 项(采用 PLC 的，不含污染物月度 DCS 曲线图)	未达到 C 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输使用达到国五及以上重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 60%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准（含燃气）或新能源车辆比例不低于 60%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%	物料公路运输使用达到国五及以上重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 30%	未达到 C 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	
注 1：[a]岩矿棉立式熔制炉即为岩矿棉冲天炉				

表 20-2　岩矿棉制品深加工企业绩效引领性指标

引领性指标	岩矿棉制品深加工
装备水平	全流程自动化生产
能源类型	电
污染治理技术	1、除尘采用袋式除尘等工艺； 2、VOCs 采用燃烧或 3 种以上组合（喷淋、吸附、低温等离子体、生物法）工艺
排放限值	PM、NMHC 排放浓度分别不高于 10、80mg/m^3
监测监管水平	安装 PLC、重点排污企业主要排放口废气排放口安装 CEMS，数据保存一年以上
无组织排放	1、物料及产品（半成品）采用封闭储存； 2、料仓出入口安装自动门。产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸； 3、物料运输车辆应苫盖，装卸车时应采取加湿等抑尘措施； 4、厂区出口设置车轮和车身清洗设施
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、竣工验收文件；3、一年内第三方废气检测报告 台账记录：1、完整生产管理台账（包括生产设备运行台账，原辅材料、燃料使用量，产品产量等）；2、运输管理电子台账（包括车辆出入厂记录、车牌号、VIN 号、发动机编号和排放阶段等）；3、设备维护记录；4、废气治理设备清单及记录（包括主要污染治理设备、运行记录等）；5、耗材清单（除尘器等滤料更换记录）； 管理制度健全：1、专兼职环保人员；2、废气治理设施运行管理规程
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：单线产能规模大于 3 万吨/年及以上的立式熔制炉，限产 30%及以上，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；其他立式熔制炉，停产 30%，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：电熔炉或单线产能规模大于 3 万吨/年及以上的立式熔制炉，限产 50%及以上，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；其他生产线，停产，以生产线计；停止公路运输。

3、C 级企业：

黄色预警期间：停产 30%以上产能，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：停产 50%以上产能，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：停产；停止公路运输。

4、D 级企业：

黄色预警期间：停产 50%，以生产线计；停止公路运输。

橙色及以上预警期间：停产；停止公路运输。

5、岩矿棉制品深加工企业：

（1）引领性企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

（2）非引领性企业：

橙色预警期间：切割、施胶工序停产；停止公路运输。

红色预警期间：停产；停止公路运输。

6、备注：

针对短时间难以停产的工序，建议在重污染频发的秋冬季期间，提前调整生产计划，确保预警期间企业能够落实相应应急减排措施；有条件的城市可以结合实际采取区域统筹的方式，实行轮流停产减排。

（六）核查方法

1、现场核查：查看熔制炉、集棉装置、固化装置、切割带等主要生产设备，判断预警期间是否按要求落实停限产；查看除尘、脱硫、脱硝和VOCs治理装置等污染治理设施是否稳定运行。

2、电量分析：查看近三个月熔制炉、集棉装置、固化装置、切割带等生产设备用电量明细，分析预警前和预警期间电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否明显下降。

3、台账核查：（1）查阅企业绩效评价等级、是否为已备案省市级保障类企业等；（2）查阅生产设备运行台账和DCS生产数据，查看燃料、原辅料、NH_3等使用量和产品产量，判断预警期间是否落实停限产要求；（3）查阅污染治理设施的运行台账和在线监测数据，

包括除尘、脱硫、脱硝、VOCs 治理装置等设施的运行、巡检、维护、故障记录等；自动监测及辅助设备运行状况、系统校准、校验记录、维护保养记录、故障维修记录、巡检日期等信息，判断污染治理设施是否稳定运行，PM、SO_2、NOx 和氨逃逸（氨逃逸在线监测仅对 A、B 级企业）等在线监测数据是否满足相应绩效等级排放限值，预警期间主要污染物浓度或排放量是否明显下降。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

二十一、玻璃钢（纤维增强塑料制品）

（一）适用范围

适用于玻璃纤维、碳纤维、玄武岩纤维、芳纶纤维等作为增强材料，以各类热固性或热塑性合成树脂作基体材料生产纤维增强塑料制品等的工业企业。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：制模、混合、捏合、浸渍、涂刷、糊制、加热、固化、中高温（开模）、冷却、切割、打磨、后处理等生产过程。

2、主要原辅材料：主要原料包括酚醛树脂、不饱和聚酯树脂、环氧树脂、乙烯基树脂，聚丙烯、尼龙、聚氯乙烯、玻璃纤维、碳纤维、玄武岩纤维、芳纶纤维等；主要辅料包括固化剂、促进剂、颜料糊等。

3、主要能源：天然气、电、外购蒸汽、煤等。

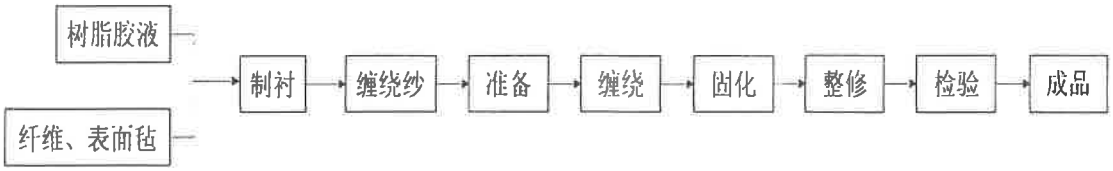


图 21-1　缠绕生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM: 主要来自制模、切割、打磨、后处理等工序。

2、SO_2、NO_X: 主要来自热处理炉、烘干箱等工序。

3、VOCs: 主要来自混合、捏合、浸渍、涂刷、糊制、灌注、加热、固化等工序。

（四）绩效引领性指标

表 21-1　玻璃钢（纤维增强塑料制品）企业绩效引领性指标

引领性指标	玻璃钢（纤维增强塑料制品）
能源类型	全部使用电、天然气、外购蒸汽
装备水平	热固型产品采取机械化生产（除手糊工艺外）；热塑型产品采用自动化生产
污染治理技术	1、除尘采用袋式除尘等工艺； 2、有机废气采用低温等离子体、吸附等组合工艺或燃烧等工艺
排放限值	PM、NMHC 排放浓度分别不高于 10、60mg/m^3，排放速率不高于 3.0kg/h，本地排放标准严于该要求的，执行本地排放标准； 企业厂区内 VOCs 无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不高于 6 mg/m^3，监控点 NMHC 的任意一次浓度值不高于 20 mg/m^3
无组织排放	1、生产车间采取封闭措施； 2、涉 VOCs 排放工序采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气排至 VOCs 废气收集处理系统； 3、无法密闭工序在封闭车间内采取局部负压、局部收集装置（包括缠绕工序、手糊工艺、喷射工艺等，采用集气罩收集），废气排至 VOCs 废气收集处理系统； 4、含 VOCs 物料采用密闭容器存储，密闭管道输送，盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内； 5、产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸
监测监控水平	涉 VOCs 排放独立生产车间废气排放口，至少安装一套 NMHC 在线监测设施（FID 检测器）；监控数据保存一年以上
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、竣工验收文件；3、废气治理设施运行管理规程；4、一年内第三方废气监测报告； 台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、燃烧室温度、解析温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录； 管理制度健全：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账

（五）减排措施

1、引领性企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、非引领性企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：停产 50%，以生产线计；手糊工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：停产；停止公路运输。

3、备注：

有条件的城市可以结合实际采取区域统筹的方式，实行轮流停产减排；长期停产（连续停产超过 1 年）的生产线不纳入停限产计算基数。

（六）核查方法

1、现场核查：查看制模、切割、打磨、热处理炉等主要生产设备，判断预警期间是否按要求落实停限产；查看污染治理设施是否稳定运行。

2、电量分析：查看近三个月制模、切割、打磨、热处理炉等生产设备用电量明细，分析预警前和预警期间电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否明显下降。

3、台账核查：（1）查阅企业是否为引领性企业或已备案省市级保障类企业等；（2）查阅生产设备运行台账，查看燃料、原辅料、吸附剂等使用量和产品产量，判断预警期间是否落实停限产要求。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

二十二、防水建筑材料制造

（一）适用范围

适用于以沥青或类似材料为主要原料制造防水材料的工业企业。橡胶防水卷材企业参照橡胶制品制造行业绩效分级，塑料类防水卷材不参与绩效分级但需执行相应减排措施。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：沥青及其他辅料计量、配料、改性、浸油涂布、覆膜或矿物粒料、冷却、收卷、包装入库。

2、主要原辅材料：沥青、改性剂、基础油、填料、胎基布、隔离膜等。

3、主要能源：天然气、液化石油气、电、生物质、煤、柴油等。

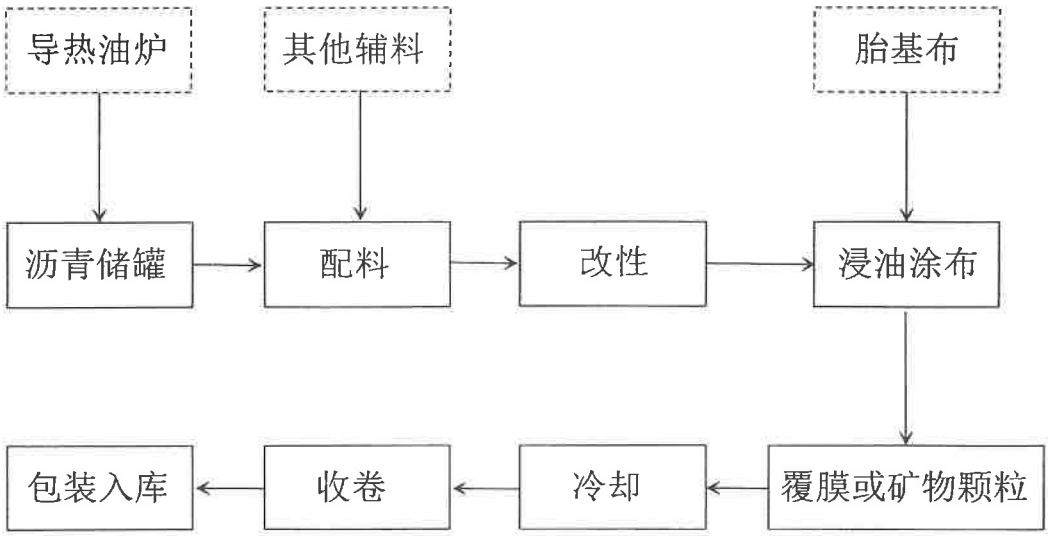


图 22-1　沥青防水卷材生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM：主要来自物料输送、粉料投加过程，以及导热油炉。

2、SO_2、NO_x：主要来自导热油炉。

3、VOCs：主要来自沥青储罐卸料及储存过程、配料、改性及浸油涂布等生产工序。

4、沥青烟：主要来自沥青储罐、沥青改性、浸油涂布等。

（四）绩效分级指标

表 22-1　防水建筑材料行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
能源类型	天然气、液化石油气、电等	天然气、液化石油气、电、生物质等	天然气、液化石油气、电、生物质、煤、柴油等
装备水平	单条 1000 万平方米/年以上的改性沥青类防水卷材生产线	单条 500 万平方米/年（不含）以上的改性沥青类防水卷材生产线；单条 500 万平方米/年（不含）以上沥青复合胎柔性防水卷材生产线；单条 100 万卷/年（不含）以上沥青纸胎油毡生产线	未达到 B 级要求
污染治理技术	使用砂、页岩、滑石粉等粉料生产过程的含尘废气除尘采用袋式除尘、滤筒除尘等工艺		
	1、工艺有机废气全部密闭收集，经去除 PM（沥青烟）后，采用燃烧工艺进行处理或引至锅炉燃烧处理； 2、沥青槽及沥青储罐排气经密闭收集后，引至第 1 条中生产工艺废气治理设施进行处理	工艺有机废气排气经密闭收集后，经洗涤、喷淋、高压静电捕集等组合工艺进行处理	
排放限值	PM、沥青烟、NMHC 排放浓度均不高于 10 mg/m^3，苯并[a]芘排放浓度不高于 0.1$\mu g/m^3$，沥青烟排放总量不高于 30 g/t 产品，并满足相关地方排放标准要求	各项污染物满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297—1996）排放限值要求，并满足相关地方排放标准要求	
无组织排放	1、沥青运输、储存、装卸、加热、改性等过程密闭； 2、卸沥青槽密闭，沥青槽及沥青储罐排气引至废气收集处理系统； 3、沥青采用密闭管道输送投加，配备沥青加料自动联锁系统；	1、同 A 级要求； 2、同 A 级要求； 3、沥青采用密闭管道输送投加； 4、粉料运输、装卸全过程封闭，粉料投加过程废气采用集气罩收集，废气排至废气收集	1、沥青运输、储存、装卸、加热、改性等过程，废气采用集气罩收集，废气排至废气收集处理系统； 2、卸沥青槽废气采用集气罩收集，沥青槽及沥青储罐排气引至废气收

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
无组织排放	4、粉料运输、装卸全过程封闭，粉料采用密闭管道输送投加； 5、作为高温溶剂使用的芳烃油、机油等含有机溶剂原辅材料的储存、装卸、输送等过程应当密闭； 6、浸油、涂布工序在密闭空间内操作，废气排至废气收集处理系统； 7、使用砂、页岩、滑石粉等粉料的生产过程应在产生粉尘部位设置集气罩； 8、成品存放于专用成品库	处理系统； 5、同 A 级要求； 6、浸油、涂布工序在密闭空间内操作，废气排至废气收集处理系统；无法密闭的，采用集气罩收集，废气排至废气收集处理系统； 7、同 A 级要求； 8、成品存放于成品库	集处理系统； 3、沥青投加过程废气采用集气罩收集，废气排至废气收集处理系统； 4、同 B 级要求； 5、同 A 级要求； 6、同 B 级要求； 7、同 A 级要求； 8、成品存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地
监测监控水平	重点排污企业风量大于 10000m^3/h 的主要排放口[a]，安装 NMHC 在线监测设备（FID 检测器），数据保存一年以上（投产或安装时间不满一年的企业，以现有数据为准）	未达到 A 级要求	
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告		
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（燃烧室温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录	至少符合 A 级要求中 1、2、3 项（其中，对 DCS 相关要求可通过 PLC 实现）	未达到 B 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 70%； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 70%； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 70%	未达到 B 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求
注 1：[a]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范 陶瓷砖瓦工业》(HJ954—2018)确定			

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：停产 50%，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

黄色及以上预警期间：停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、塑料类防水卷材企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：停产 50%，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（六）核查方法

1、电（气）量分析：调取企业用电（气）量情况，分析历史预警期间电（气）量变化，比对采取减排措施期间的用电（气）量是否有下降趋势。

2、现场核查：（1）主要检查在预警期间企业是否按照应急减排措施要求执行；（2）重点核查配料、改性、浸油涂布等生产设施的停产情况。

3、台账核查：（1）主要检查预警期间，企业是否按照应急减排措施要求执行；（2）重点核查配料、改性、浸油涂布等工序主要生产设施开停机记录表或员工工作签到表；（3）核查原料用量、库存量、使用记录；（4）核查污染治理设施的开停机记录表，包括吸附等物质采购量（发票）、填充时间、运行巡检等记录；（5）若有在线监测设施的，核查在线监测数据。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

二十三、炼油与石油化工

（一）适用范围

适用于石油炼制和石油化学工业企业。

1、石油炼制工业：指以原油、重油等为原料，生产汽油馏分、柴油馏分、燃料油、润滑油、石油蜡、石油沥青和石油化工原料等的工业企业。

2、石油化学工业：指以石油馏分、天然气等为原料，生产有机化学品、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等的工业企业。有机化学品主要为烯烃（乙烯、丙烯、丁二烯、异戊二烯）、芳烃（苯、甲苯、二甲苯）、乙二醇、苯酚、丙酮等；合成树脂主要为聚乙烯、聚丙烯等；合成纤维主要为聚酯、聚乙烯醇、聚酰胺等；合成橡胶主要为顺丁橡胶、异戊橡胶、丁苯橡胶等。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺:

表 23-1　炼油与石油化工行业主要生产工艺

序号	级别	工艺	子工艺
1	石油炼制工业	分离工艺	常压蒸馏
			减压蒸馏
			轻烃回收
2		石油转化工艺	热裂化和催化裂化
			重整
			烷基化
			聚合
			异构化
			焦化
			减粘裂化
3		石油精制工艺	加氢脱硫
			加氢精制
			化学脱硫
			酸气脱除
			脱沥青
4	石油化学工业	有机化学品	烯烃装置
			芳烃装置
			环氧乙烷/乙二醇装置
			苯酚、丙酮装置
			顺酐装置
			苯酐装置
			PTA 装置
			PX 装置
			丙烯腈装置等
5		合成树脂	聚丙烯装置
			聚乙烯装置
			SBS 装置
			聚苯乙烯等
6		合成纤维	己内酰胺-锦纶
			涤纶等
7		合成橡胶	顺丁橡胶装置
			丁基橡胶装置
			丁苯橡胶装置等
8	公用单元	原料和产品储运	储存
			调和
			装载
			卸载

序号	级别	工艺	子工艺
9	公用单元	辅助设施	锅炉
			危废焚烧炉
			废水处理
			制氢
			硫回收
			冷却塔
			脱硫系统
			脱硝系统
			油气回收系统
			泄放系统

2、主要原辅材料：原油、重油、石油馏分、有机化学品、液氨、新鲜水、催化剂、溶剂、添加剂、基本原料等。

3、主要能源：煤、重油、柴油、页岩油、天然气、液化石油气、燃料气、石油焦等。

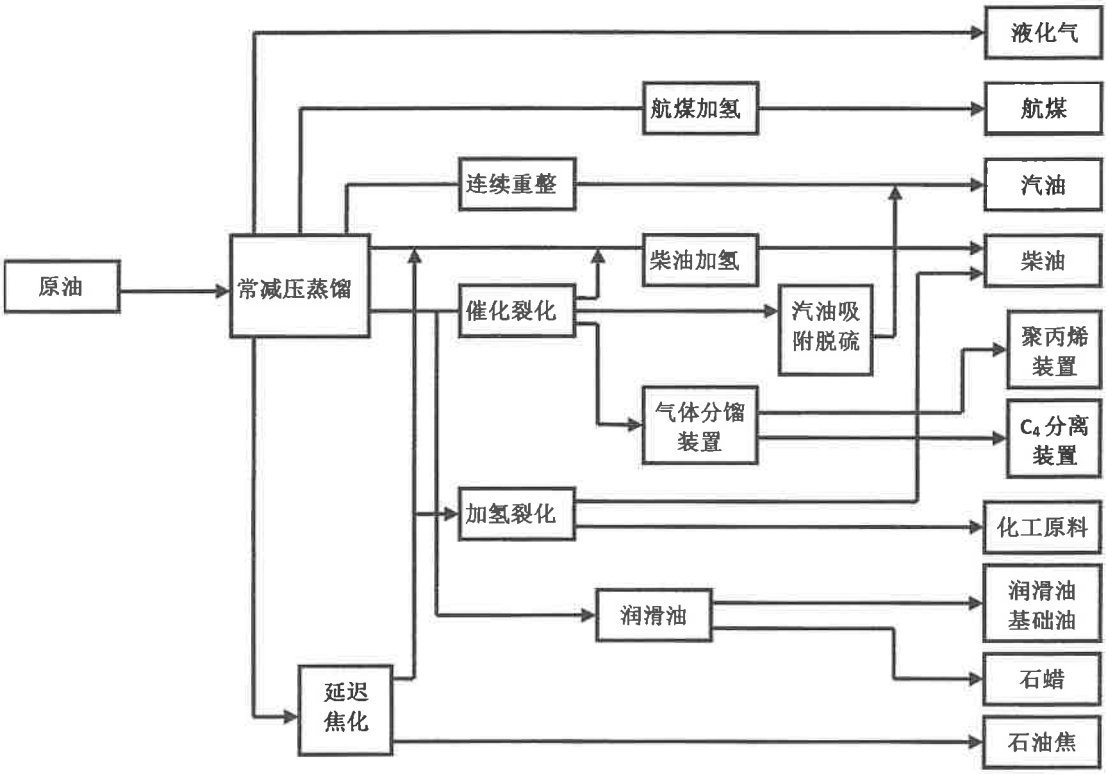


图 23-1　典型石油炼制工业工艺流程图

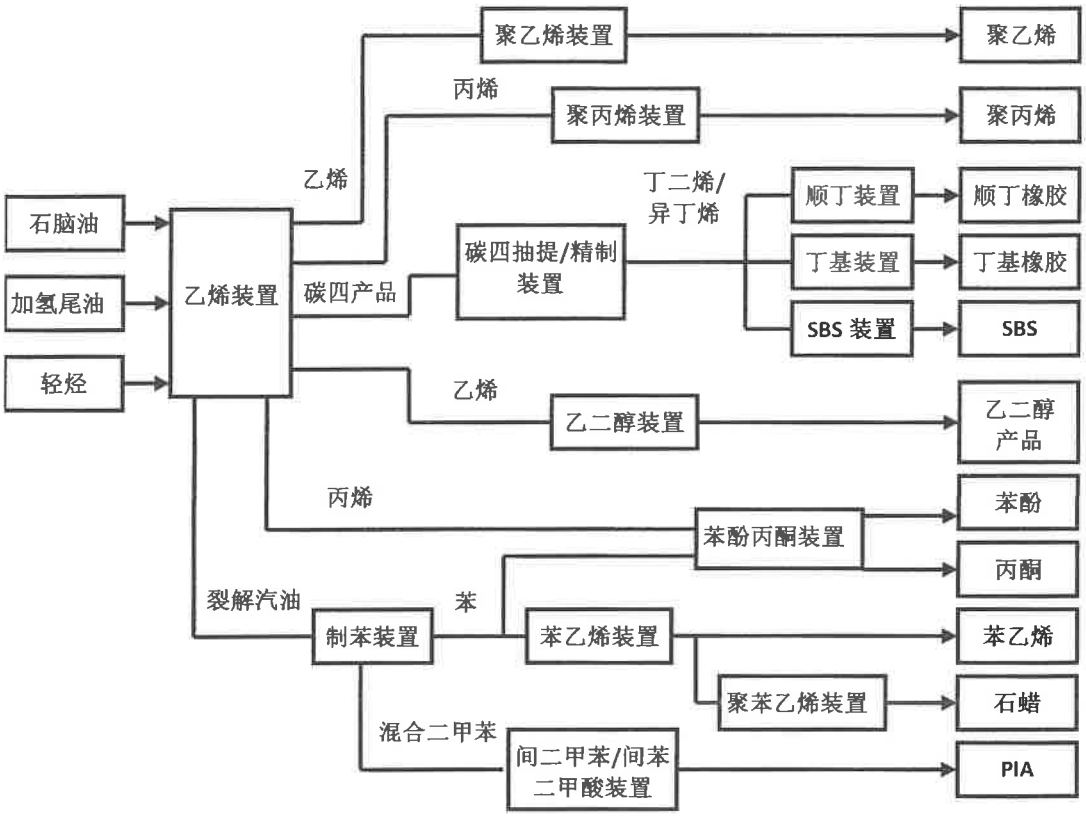


图 23-2　典型石油化学工业工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

表 23-2　炼油与石油化工行业主要产排污节点及治理设施

序号	过程解析	主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理设施
1	工艺有组织排放	催化裂化催化剂再生烟气	有组织	PM	电除尘、袋式除尘、湿式电除尘等
				SO_2	湿法脱硫等
				NO_X	SCR、SNCR
				VOCs	热力焚烧、催化燃烧、蓄热燃烧等
		酸性气回收		SO_2	两级、三级转化，尾气加氢回收，尾气焚烧处理等
		烷基化催化剂再生烟气		VOCs	碱洗脱硫+回收工艺等
		催化裂化汽油吸附脱硫再生烟气		PM	电除尘、袋式除尘、湿式电除尘等
				SO_2	湿法脱硫等
		烯烃裂解炉烟气		NO_X	低氮燃烧、SCR 等

序号	过程解析	主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理设施
1	工艺有组织排放	各生产装置工艺过程产生的工艺有机废气	有组织	VOCs	热力焚烧（热力氧化）、催化氧化、蓄热氧化、蓄热式催化氧化或以氧化工艺为主的组合工艺等
2	火炬排放	火炬气	有组织	VOCs	火炬气回收
3	燃烧烟气排放	工艺加热炉	有组织	NO_X	低氮燃烧、SCR、SNCR 等
		燃气锅炉		NO_X	低氮燃烧、SCR、SNCR 等
		燃煤燃油锅炉		PM	电除尘、袋式除尘、湿式电除尘
				SO_2	干法、半干法、湿法脱硫
				NO_X	低氮燃烧、SCR、SNCR 等
4	废水收集及处理过程	废水处理有机废气	有组织	VOCs	污油池、隔油池、气浮池等高含油废水存储及预处理过程采用氧化催化燃烧工艺，生化池采用生物滴滤、生物滤床等脱臭工艺
		废水收集逸散废气	无组织	VOCs	加盖、密闭、收集、治理
5	工艺无组织排放	安全阀、调压阀的临时放空等工艺无组织废气	无组织	VOCs	/
6	冷却塔、循环冷却水系统	冷却塔、循环冷却水系统无组织逸散废气	无组织	VOCs	/
7	设备动静密封点泄漏	有机液体介质的机泵、阀门、法兰等动、静密封泄漏排放	无组织	VOCs	LDAR
8	事故排放	生产事故排放	有组织	VOCs	送至火炬燃烧
9	有机液体存储与调和挥发	挥发性有机液体储罐(固定顶罐、浮顶罐（内浮顶罐、外浮顶罐）、可变空间储罐（气柜）、压力储罐泄漏	无组织	VOCs	采用高效密封的浮顶罐，或固定顶罐安装密闭排气收集系统并安装储罐呼吸气治理设施（油气回收、氧化焚烧）
10	有机液体装载挥发	液体有机原料及产品装车/船、灌装（小包装）环节产生的排放	无组织	VOCs	装车环节采用下装或密闭顶装；装车/船废气收集处理（油气回收、氧化焚烧）
11	采样过程	采样管线内物料置换和置换出物料的收集储存过程	无组织	VOCs	采用密闭采样器
12	非正常工况排放	开停工及维修气体放空造成的排放	有组织	VOCs	送至火炬燃烧

1、PM: 主要来自锅炉、催化裂化催化剂再生烟气、催化裂化汽油吸附脱硫再生烟气有组织排放。

2、SO_2: 主要来自锅炉、催化裂化催化剂再生烟气、催化裂化汽油吸附脱硫再生烟气、酸性气回收的有组织排放。

3、NO_X: 主要来自锅炉、工艺加热炉、催化裂化催化剂再生烟气、烯烃裂解炉烟气的有组织排放。

4、VOCs: 主要来自有机液体存储与调和挥发、废水收集及处理过程、设备动静密封点泄漏、有机液体装卸挥发、冷却塔和循环冷却水系统等无组织排放，有组织排放占比相对较小。

（四）绩效分级指标

表 23-3　炼油与石油化工行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
泄漏检测与修复	严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》开展 LDAR 工作，建立 LDAR 信息管理平台，全厂所有动静密封点检测数据、检测设备信息、检修人员等信息传输至平台，实现检测计划、进度、数据以及泄漏修复的查询、分析和统计功能	严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》开展 LDAR 工作，建立 LDAR 信息管理平台	严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》开展 LDAR 工作	
工艺有机废气治理	1、NMHC 浓度≥500mg/m^3 的工艺有机废气全部收集并引至有机废气治理设施，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理； 2、NMHC 浓度<500mg/m^3 的工艺有机废气全部收集并引至有机废气治理设施，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理	工艺有机废气全部收集并引至有机废气治理设施，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理		未达到 B、C 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
储罐	对于储存物料的真实蒸气压[a]≥76.6 kPa 的有机液体储罐采用压力罐或其他等效措施			
	1、对储存物料的真实蒸气压≥2.8kPa 但<76.6 kPa，且容积≥75 m^3 的有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐（占比≥80%），或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统，或其他等效措施； 2、符合第 1 条的固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等及其组合工艺回收处理后，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理； 3、符合第 1 条内浮顶储罐，采用高级密封方式浮顶罐的，全接液式浮盘的储罐占比≥50%；或储罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等及其组合工艺回收处理后，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理，储罐排气治理占比≥50%； 4、密闭排气系统、气相平衡系统、燃烧处理均须在安全评价前提下实施	1、对储存物料的真实蒸气压≥2.8kPa 但<76.6 kPa，且容积≥75 m^3 的有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐（占比≥50%），或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统，或其他等效措施； 2、符合第 1 条的固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等及其组合工艺回收处理，或采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理； 3、符合第 1 条内浮顶储罐，采用高级密封方式浮顶罐的，其中全接液式浮盘的储罐占比≥30%；或储罐排气采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理，储罐排气治理占比≥30%； 4、密闭排气系统、气相平衡系统、燃烧处理均须在安全评价前提下实施	1、对储存物料的真实蒸气压≥5.2 kPa 但<27.6 kPa 的设计容积≥150 m^3 的有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐（占比≥30%），或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统，或其他等效措施； 2、符合第 1 条的固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等组合工艺回收处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理； 3、密闭排气系统、气相平衡系统、燃烧处理均须在安全评价前提下实施	1、对储存物料的真实蒸气压≥5.2 kPa 但<27.6 kPa 的设计容积≥150 m^3 的有机液体储罐，以及储存物料的真实蒸气压≥27.6 kPa 但<76.6 kPa，且设计容积≥75 m^3 的有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐，或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统，或其他等效措施； 2、符合第 1 条的固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等单一工艺回收处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理； 3、密闭排气系统、气相平衡系统、燃烧处理均须在安全评价前提下实施

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
挥发性有机液体装载	1、对真实蒸气压≥2.8kPa 但<76.6kPa 的挥发性有机液体汽车装车采用底部装载或顶部浸没式装载作业，并设置油气收集和输送系统；石脑油及成品油汽车运输全部采用底部装载；采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度<200 mm； 2、对真实蒸气压≥2.8kPa 但<76.6kPa 的挥发性有机液体火车或船舶装载采用顶部浸没式或底部装载作业，并设置油气收集和输送系统；采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度<200mm； 3、符合第 2 条的顶部装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等预处理后，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理；燃烧处理须在安全评价前提下实施	1、对真实蒸气压≥2.8kPa 但<76.6kPa 的挥发性有机液体汽车装车采用底部装载或顶部浸没式装载作业，并设置油气收集和输送系统；石脑油及成品油汽车运输采用底部装载比例≥90%；采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度<200mm； 2、同 A 级要求； 3、符合第 2 条的顶部装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等及其组合工艺回收处理，或采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理；燃烧处理须在安全评价前提下实施	1、对真实蒸气压≥5.2kPa 但<76.6kPa 的挥发性有机液体装载采用顶部浸没式或底部装载作业，并设置油气收集和输送系统；采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度<200mm； 2、装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等单一工艺回收处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理；燃烧处理须在安全评价前提下实施	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
污水集输和处理	1、含 VOCs 或恶臭物质的废水集输系统采用密闭管道输送； 2、污水处理场集水井、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池、曝气池采用密闭化工艺或密闭收集措施，废气引至有机废气治理设施； 3、污水均质罐、污油罐、浮渣罐采用高级密封方式的浮顶罐，或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施； 4、污水处理场的污水均质罐、浮油（污油）罐、集水井、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等 NMHC 浓度≥500 mg/m^3 的废气密闭排气至有机废气治理设施，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理；燃烧处理须在安全评价前提下实施； 5、污水处理场生化池、曝气池等 NMHC 浓度<500 mg/m^3 的废气密闭排气至有机废气治理设施，采用洗涤-吸附、生物脱臭、燃烧（氧化）法等工艺处理		1、含 VOCs 或恶臭物质的废水集输系统采用密闭沟渠输送； 2、同 A、B 级要求； 3、同 A、B 级要求； 4、污水处理场污水均质罐、浮油（污油）罐、集水井、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等 NMHC 浓度≥500 mg/m^3 的废气密闭排气至有机废气治理设施； 5、同 A、B 级要求	
加热炉	加热炉采用天然气、脱硫燃料气，实施低氮改造，NOx 排放浓度不高于 80 mg/m^3	加热炉采用天然气、脱硫燃料气	加热炉采用天然气、脱硫燃料气、燃料油，燃料油加热炉配备 PM、SO_2、NOx 炉末端治理设施	未达到 C 级要求
酸性水储罐	酸性水储罐排气引至燃料气管网，或引至硫磺回收焚烧炉		酸性水储罐排气采用吸收、吸附、生物法处理	未达到 C 级要求
火炬	火炬排放系统配有气柜和压缩机，可燃气体采用气柜收集，增压后送入全厂燃料气管网(事故状态下除外)		未达到 A、B 级要求	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
排放限值	1、储罐、装载、污水处理站、有机废气排放口，NMHC 浓度连续稳定不高于 20mg/m^3（燃烧法）或 60mg/m^3（非燃烧法）；采用工艺加热炉、锅炉、焚烧炉协同处理有机废气的，其 NMHC 浓度连续稳定不高于 40 mg/m^3； 2、其余排放口及污染物连续稳定达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570—2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571—2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）特别排放限值，并满足相关地方排放标准要求	1、有机废气排放口（包括储罐、装载、污水处理站废气引入治理设施的）NMHC 浓度连续稳定不高于 60 mg/m^3； 2、其余排放口及污染物连续稳定达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570—2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571—2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）特别排放限值，并满足相关地方排放标准要求	1、有机废气排放口（包括储罐、装载、污水处理站废气引入治理设施的）NMHC 浓度连续稳定不高于 100 mg/m^3； 2、其余排放口及污染物连续稳定达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570—2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571—2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）特别排放限值，并满足相关地方排放标准要求	排放口及污染物达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570—2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571—2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）特别排放限值，并满足相关地方排放标准要求
监测监控水平	根据国家、地方标准规范要求重点排污企业在主要排放口[b]安装 CEMS，数据保存一年以上			
	生产装置接入 DCS，记录企业生产设施运行及相关生产过程主要参数，数据保存一年以上			未达到 A、B、C 级要求
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告			
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、燃烧室温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测或在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录；		至少符合 A 级要求中 1、2、3 项	未达到 C 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输方式	炼油企业及炼化一体化企业：大宗物料和产品采用清洁运输方式比例不低于80%；其他公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 石油化学工业企业：大宗物料和产品优先采用清洁运输方式，公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆	炼油企业及炼化一体化企业：大宗物料和产品采用清洁运输方式比例不低于 50%；公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 50%，其他采用国四排放标准重型载货车辆； 石油化学工业企业：大宗物料和产品优先采用清洁运输方式，公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 50%，其他采用国四排放标准重型载货车辆	炼油企业及炼化一体化企业：大宗物料和产品采用清洁运输方式比例不低于 50%；公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 20%； 石油化学工业企业：大宗物料和产品优先采用清洁运输方式，公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 20%	未达到 C 级要求
	厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准或使用新能源； 厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	厂内运输车辆达到国五及以上排放标准或使用新能源车辆比例不低于 50%，其他采用国四排放标准重型载货车辆； 非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%	未达到 B 级要求	
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	

注 1：[a]有机液体工作（储存）温度下的饱和蒸气压（绝对压力），或者有机混合物液体气化率为零时的蒸气压，又称泡点蒸气压，可根据 GB/T 8017 等相应测定方法换算得到(在常温下工作（储存）的有机液体，其工作（储存）温度按常年的月平均气温最大值计算)；
注 2：[b]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范-石化工业》(HJ 853-2017)确定

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

应急减排措施：

橙色及以上预警期间：（1）石油炼制工业企业相关储罐的周转量和周转频次降低至预警前 90%，石油化学工业企业相关储罐的周转量和周转频次降低至预警前 80%；（2）对真实蒸气压≥2.8kPa 但＜76.6kPa 的挥发性有机液体，石油炼制工业企业相关装载量和装载频次降低至预警前的 90%，石油化学工业企业相关装载量和装载频次降低至预警前的 80%；（3）停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

生产负荷调整：

炼油生产系列常减压蒸馏装置生产负荷控制在 90%以内（含，以小时加工量计，加工量以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算），并列明装置清单及加工量调整情况；化工生产系列乙烯装置生产负荷控制在 80%以内（含，以小时加工量计，加工量以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算），并列明装置清单及加工量调整情况；同时辅助装置（锅炉、加热炉等）根据实际生产负荷进行配比；根据生产装置加工量的减少水平，同比例降低原辅材料及产品装卸频次；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、D 级企业：

生产负荷调整：

炼油生产系列常减压蒸馏装置生产负荷控制在 80%以内（含，以小时加工量计，加工量以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算），并列明装置清单及加工量调整情况；化工生产系列乙烯装置生产负荷控制在 70%以内（含，以小时加工量计，加工量以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算），并列明装置清单及加工量调整情况；同时辅助装置（锅炉、加热炉等）根据实际生产负荷进行配比；根据生产装置加工量的减少水平，同比例降低原辅材料及产品装卸频次；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

应急减排措施：

黄色及以上预警期间：（1）石油炼制工业相关储罐的周转量和周转频次降低至预警前 90%，石油化学工业相关储罐的周转量和周转频次降低至预警前 80%；（2）对真实蒸气压≥2.8kPa 但＜76.6kPa 的挥发性有机液体，石油炼制工业相关装载量和装载频次降低至预警前的 90%，石油化学工业相关装载量和装载频次降低至预警前的 80%；（3）停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

5、备注：

石油炼制及石油化学工业企业生产工序复杂，应指导相关企业提前制定秋冬季生产负荷调整方案，并明确到各个生产环节，细化配比措施，确保能够落实相应减排措施。针对炼化一体企业，优先对化工部分的生产装置降低生产负荷；针对单一炼油企业和单一化

工企业，则针对各重点生产装置降低生产负荷。重污染天气应急减排措施应有序调整生产负荷，统筹考虑成品油储备和供应需求。

（六）核查方法

1、现场核查：（1）生产负荷调整核查。调取重点生产装置中控室的DCS数据，重点核查上游源头装置，石油炼制工业重点核查常减压蒸馏装置的加工量调整情况，石油化学工业重点核查乙烯装置的加工量调整情况；（2）应急减排核查。核查对比预警与非预警期间储罐的周转量和周转频次、装载作业量和装载作业频次。

2、台账核查：（1）检查在线监测数据，应急响应期间污染物在线监测数据是否满足相应绩效等级排放限值；（2）检查储罐周转台账及装载台账是否满足预警降低量及频次。

3、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

（七）样本案例

表23-4　生产负荷调整案例

责任单位	序号	装置	基准负荷吨/时	限产负荷	备注
炼油部	1	二蒸馏	358.5	336.0	合并计算进料量
	2	四蒸馏	825.9	740.0	
	3	二催化	115.5	108.0	合并计算进料量
	4	三催化	288.2	235.0	
	5	延迟焦化	202.6	170.0	
	6	连续重整	126.2	110.0	合并计算进料量
	7	2#连续重整	119.0	100.0	
	8	航煤加氢	146.1	140.0	
	9	柴油加氢/LTAG	116.7	116.7	合并计算进料量
	10	中压加氢裂化	132.6	132.6	
	11	高压加氢裂化	215.2	185.0	
	12	气体分馏	87.5	75.0	

责任单位	序号	装置	基准负荷吨/时	限产负荷	备注
炼油部	13	烷基化	9.0	8.5	
	14	丙烷脱沥青	74.0	52.0	
	15	干气提浓	19.0	19.0	
	16	1#汽油吸附脱硫	73.5	73.5	合并计算进料量
	17	2#汽油吸附脱硫	130.7	130.7	
	18	蜡油加氢	141.2	141.2	
	19	一制氢	5.2	5.2	
	20	二制氢	16.0	14.0	
	21	饱和气体回收	21.4	-	停工
炼油板块		合计	3224.1	2892.4	
		降负荷比例	10.3%		
烯烃部	22	乙烯	302.6	234.0	新鲜进料
	23	乙二醇	5.4	5.0	乙烯进料
	24	碳五	10.6	9.0	
	25	制苯	60.0	45.0	裂解汽油进料量
	26	碳八	10.4	8.3	碳八碳九进料量
	27	苯乙烯	9.5	7.6	纯苯+乙烯进料量
化学品部	28	苯酚	31.0	24.5	纯苯+丙烯进料量
	29	PIA	4.5	4.0	间二甲苯进料量
	30	1-己烯	6.7	5.0	乙烯进料量
	31	MX	10.4	8.5	混合二甲苯进料量
合成树脂部	32	一聚丙烯	23.6	22.0	合并计算：丙烯＋乙烯＋丁烯进料量
	33	二聚丙烯	7.9	7.0	
	34	三聚丙烯	34.8	27.0	
	35	一高压聚乙烯	28.4	26.0	合并计算：乙烯＋VA+丁烯进料量
	36	二高压聚乙烯	29.1	25.0	
	37	低压聚乙烯	23.0	21.0	
合成橡胶部	38	顺丁橡胶	20.3	18.4	合并计算：丁二烯进料量
	39	稀土顺丁	4.6	3.7	
	40	SBS	5.1	4.6	丁二烯＋苯乙烯进料量
	41	丁基橡胶	5.0	3.6	合并计算：异丁烯进料量
	42	溴化丁基	5.0	3.6	
	43	DMF 抽提	18.2	15.1	合并计算进料量，裂解碳四
	44	ACN 抽提	14.7	12.1	
	45	MTBE 合成	51.2	37.1	合成料进料量
	46	丁烯-1	11.2	9.1	醚后碳四进料量
	47	1＃异丁烯	7.2	6.0	MTBE 进料量
化工板块		合计	740	592	
		降负荷比例	20.0%		

备注：执行生产负荷调整方案时，在保证炼油板块和化工板块生产负荷降低比例不变的情况下，为保障正常生产安全，可以根据实际的加工方案，对装置的生产负荷进行调整。

二十四、炭黑制造

（一）适用范围

适用于以煤、天然气、重油、燃料油等含碳物质不完全燃烧或受热分解生产炭黑的工业企业。炭黑按性能可分为碳耐磨炉黑、通用炉黑、色素炭黑、特种炭黑等。

（二）生产工艺

1、生产工艺：主要包括缺氧燃烧、高温裂解、急冷活化、炭黑分离收集、研磨、造粒、干燥、炭黑储存与包装。

2、主要原辅材料：主要包括配制油、煤焦油、蒽油、乙烯焦油、催化裂化澄清油、重油等液体原料，天然气、煤气、乙炔气等气体原料，以及添加剂、粘合剂等。

3、主要能源：天然气、煤气、乙炔气、生物质等。

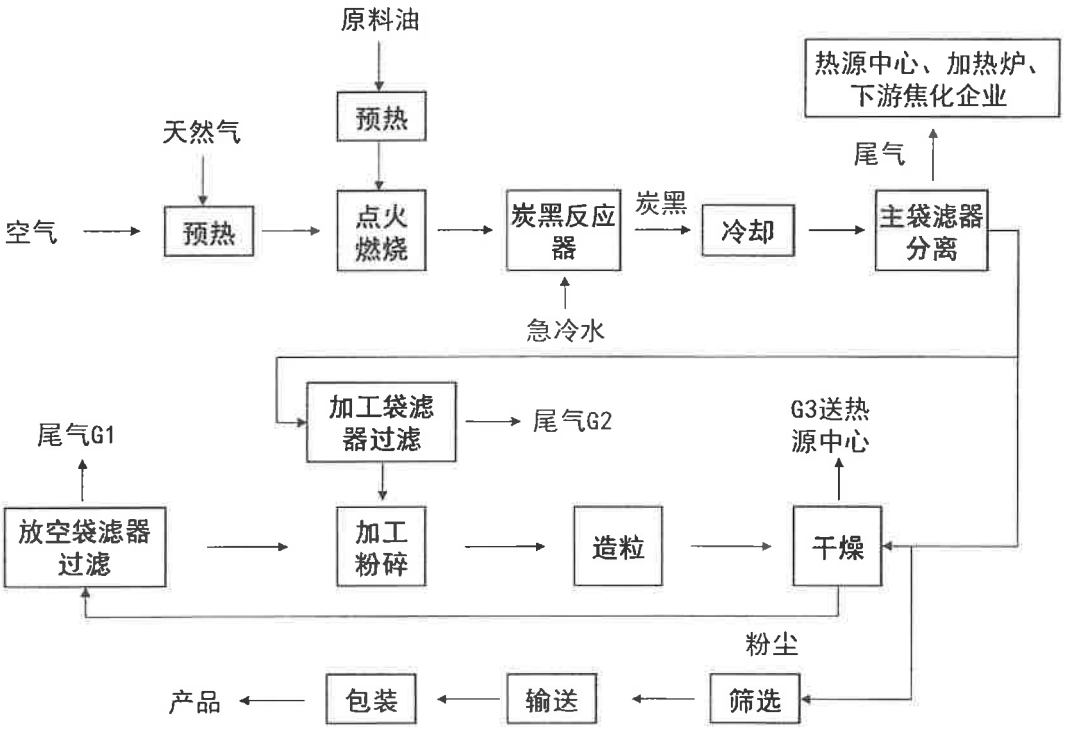


图 3-1　油炉法炭黑制造典型生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、炭黑尘：主要来自炭黑收集、分离、干燥、储存与包装工序。

2、PM、SO_2、NO_x：主要来自炭黑制造反应、炭黑工艺尾气燃烧综合利用工序。

3、VOCs：主要来自原料油卸载、储存、预处理、转移、工艺尾气等工序。

表 24-1　炭黑行业主要产排污节点及治理设施

序号	生产单元	产排污环节	排放形式	主要污染物	污染防治设施
1	原料油储存与预处理	原料油卸载和储存转移装置	有组织/无组织	VOCs	储罐密闭，装卸呼吸废气收集处理后有组织排放
2	生产/反应单元	炭黑反应炉	有组织	PM、SO_2、VOCs、烟气黑度	燃烧综合利用
3	产品加工	炭黑产品干燥工艺烟气	有组织	炭黑尘、PM	袋滤器收集、分离
			有组织	SO_2、NO_x	脱硫、脱硝
4	产品分离、深加工、输送、收集	炭黑物料收集袋滤器排口	有组织	炭黑尘	设施封闭，袋滤器收集、分离、除尘
5	工艺尾气燃烧综合利用	工艺尾气锅炉、干燥器工艺尾气燃烧烟气出口	有组织	PM、SO_2、NO_x	除尘、脱硫、低氮燃烧、脱硝
6	工艺无组织排放	包装、运输过程粉尘	无组织	PM	/

（四）绩效分级指标

表 24-2　炭黑制造行业绩效分级指标

差异化指标		A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
污染治理技术	储罐及装卸废气	原料油卸载、储存、预处理环节的油气全部收集引至尾气燃烧炉、管式炉（工业萘管式炉、改质沥青管式炉等）直接燃烧处理	原料油卸载、储存、预处理环节的油气全部收集引至 VOCs 收集处理系统	原料油储存、预处理环节的油气全部收集引至 VOCs 收集处理系统	未达到 C 级要求
	工艺炭黑尘废气	炭黑收集、分离、加工、干燥、包装均配备袋滤器，作业操作点具备真空集尘系统，在袋滤器下游和排放口之间有 DCS 粉尘预警控制	炭黑收集、分离、加工、干燥、包装均配备袋滤器，作业操作点具备真空集尘系统	炭黑收集、分离、加工、干燥、包装均配备袋滤器	
	燃烧烟气	1、尾气锅炉、其它尾气燃烧器、干燥器的烟气全部收集后经脱硫脱硝处理，没有未经处理的尾气和烟气的直接排放； 2、脱硫采用石灰-石膏法、氧化镁法湿法、石灰石半干法等高效处理工艺； 3、尾气燃烧脱硝采用低氮燃烧、烟气再循环或 SNCR 处理，燃烧烟气脱硝采用 SCR 处理装置		1、尾气锅炉、其它尾气燃烧器、干燥器的烟气部分经过脱硫脱硝处理； 2、尾气燃烧脱硝采用低氮燃烧、烟气再循环或 SNCR 处理	未达到 C 级要求
排放限值		PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、50、100mg/m^3	PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 15、75、150mg/m^3	PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 20、100、200mg/m^3	未达到 C 级要求
		备注：基准氧含量为 6%			
无组织排放		1、生产现场不得有可见烟粉尘外逸； 2、生产工艺（装置）产尘点采用密闭、封闭或设置集气罩等措施； 3、石灰、除尘灰、脱硫灰、炭黑等粉状物料密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送； 4、粒状、块状物料应采用入棚、入仓等方式进行储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送； 5、物料装卸、储存、输送过程中产尘点采取抑尘措施		1、生产现场不得有可见烟粉尘外逸； 2、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭输送等方式输送； 3、粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送； 4、物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施	

<table>
<tr><th>差异化指标</th><th>A 级企业</th><th>B 级企业</th><th>C 级企业</th><th>D 级企业</th></tr>
<tr><td rowspan="2">监测监控水平</td><td colspan="4">重点排污企业主要排放口[a]安装 CEMS（PM、SO_2、NO_x），主要生产装置接入 DCS，记录生产设施运行情况，数据保存一年以上</td></tr>
<tr><td colspan="2">SCR/SNCR 设备安装氨逃逸在线监测；炭黑生产车间的主要产尘点安装视频监控系统，视频保存六个月以上</td><td colspan="2">未达到 A、B 级要求</td></tr>
<tr><td rowspan="3">环境管理水平</td><td colspan="4">环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告</td></tr>
<tr><td colspan="2">台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录</td><td>至少符合 A、B 级要求中 1、2、3 项（其中，对 DCS 相关需求可通过 PLC 实现）</td><td>未达到 C 级要求</td></tr>
<tr><td colspan="2">人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力</td><td colspan="2">人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力</td></tr>
<tr><td>运输方式</td><td>1、大宗物料和原材料优先采用铁路、水路等清洁方式，公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆；
2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆；
3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械</td><td>1、大宗物料和原材料优先采用铁路、水路等清洁方式，公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 50%，其他车辆达到国四排放标准；
2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 50%，其他车辆达到国四排放标准；
3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%</td><td>1、大宗物料和原材料优先采用铁路、水路等清洁方式，公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 30%；
2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 30%；
3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 30%</td><td>未达到 C 级要求</td></tr>
<tr><td>运输监管</td><td colspan="2">参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账</td><td colspan="2">未达到 A、B 级要求</td></tr>
<tr><td colspan="5">注 1：[a]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造工业》(HJ 1103—2020)确定</td></tr>
</table>

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：限产 20%以上，以“环评批复的产能、排污许可载明的产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：限产 50%以上，以“环评批复的产能、排污许可载明的产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

黄色预警期间：限产 50%以上，按生产线计，生产线不足时按整条生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色及以上预警期间：停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、D 级企业：

黄色及以上预警期间：停产；停止用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（六）核查方法

1、电量分析：从电网公司调取企业用电量情况，分析历史预警

期间电量变化，比对正常生产与采取减排措施期间的用电量是否有下降趋势。

2、现场核查：（1）主要通过DCS装置检查在预警期间企业是否按照应急减排措施要求限产或停产；（2）核查原料油的流量是否有降低。

3、台账核查：提取主要生产设施设备开停机记录，核查原料用量、原料库存量、原料使用记录。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

二十五、煤制氮肥

（一）适用范围

适用于以煤为原料制备氮肥的工业企业，不包括以石油、天然气为原料制备氮肥的企业。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：

表25-1　煤制氮肥主要生产工艺

序号	生产单元	生产工艺
1	原料气制备	固定床常压间歇煤气化工艺
		水煤浆气流床气化工艺
		干煤粉气流床气化工艺
		碎煤固定床加压气化工艺
		流化床气化及其它气化工艺
2	原料气净化	变换工艺
		碳化工艺
		脱硫脱碳工艺
		硫回收工艺
		原料气精制工艺

序号	生产单元	生产工艺
3	NH_3 合成	高、中、低压等各种工艺
4	尿素	二氧化碳汽提工艺
		NH_3 汽提工艺
		水溶液全循环工艺
		其他工艺
5	公用工程	锅炉
		废水处理
		火炬系统

2、主要原辅材料：原料煤、有机化学原料。

3、主要能源：燃料煤、天然气、电等。

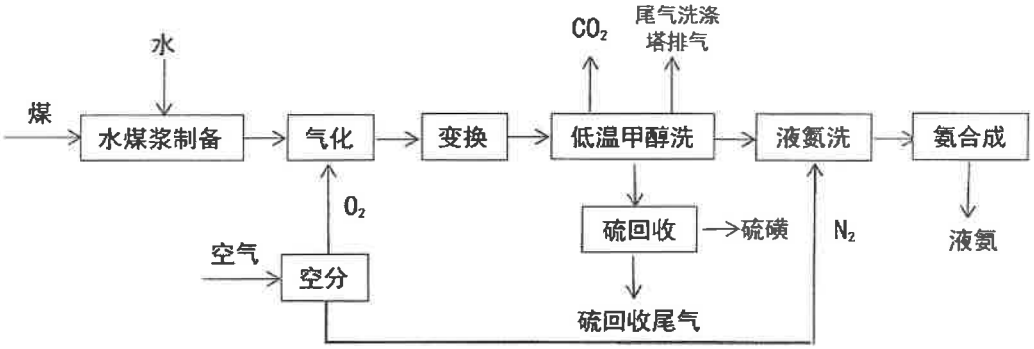


图 25-1　水煤浆气流床气化工艺合成氨生产工艺流程图

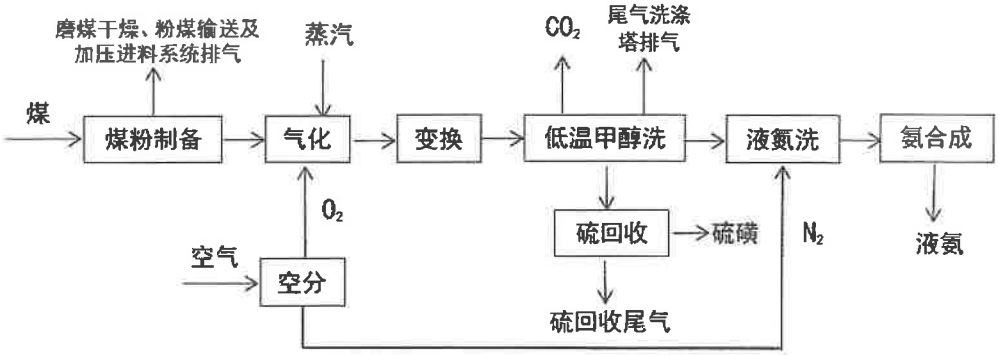


图 25-2　干煤粉气流床气化工艺合成氨生产工艺流程图

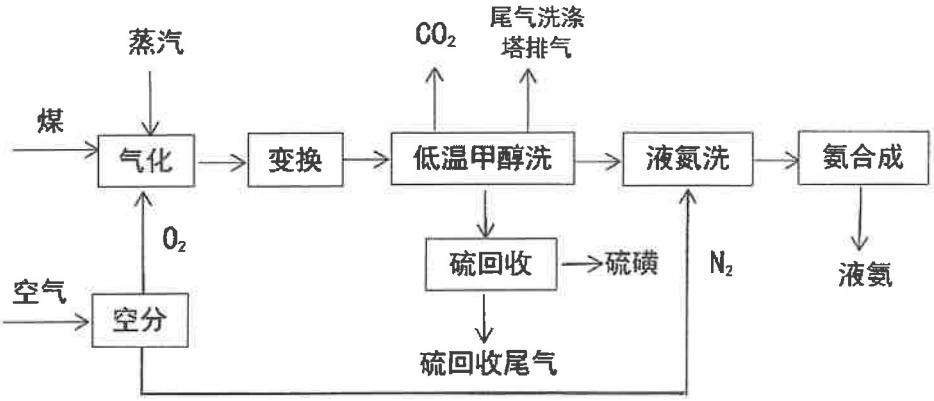


图 25-3　碎煤固定床加压气化工艺合成氨生产工艺流程图

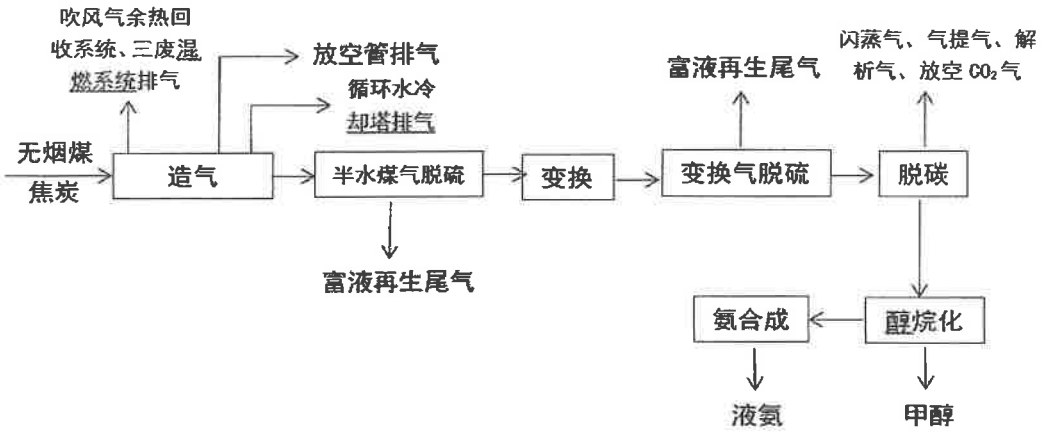


图 25-4　固定床常压间歇煤气化工艺合成氨生产工艺流程图

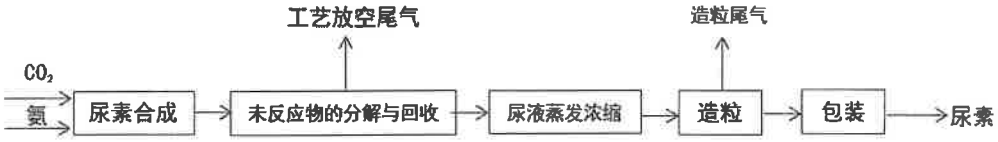


图 25-5　尿素生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

表 25-2　煤制氮肥行业主要产排污节点及治理设施

序号	生产工艺		主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理设施
1	备煤		收尘尾气	有组织	PM	袋式除尘
			备煤、卸煤过程排放	无组织	PM	水喷淋
2[a]	固定床常压间歇煤气化	原料气制备	吹风气余热回收系统排放、三废混燃系统排放	有组织	PM	湿式除尘、袋式除尘、电除尘
					SO_2	干法、半干法、湿法脱硫
					NOx	低氮燃烧+SNCR、低氮燃烧+SCR
			造气循环水冷却塔	无组织	NH_3	/
			造气废水沉淀池废气收集设施排气筒	有组织	NH_3	生物滴滤法、密闭收集热力燃烧
			造气炉放空管	有组织	PM	/
					一氧化碳	/
		原料气净化	半水煤气脱硫、变换气脱硫富液再生尾气排气筒	有组织	硫化氢	集中回收、焚烧治理
			脱碳闪蒸气、气提气、解析气、放空二氧化碳气排气筒	有组织	硫化氢	提高脱硫效率，降低排气浓度，闪蒸气回收
	干煤粉气流床气化	原料气制备	磨煤干燥系统放空气排气筒	有组织	PM	袋式除尘
					NOx	低氮燃烧
			煤粉输送及加压进料系统粉煤仓排气筒	有组织	PM	袋式除尘
					甲醇	/
		原料气净化	低温甲醇洗尾气洗涤塔排气筒	有组织	甲醇	洗涤
			硫回收尾气排气筒	有组织	SO_2	湿法脱硫
					硫酸雾	酸雾捕集+碱洗
	水煤浆气流床气化	原料气净化	低温甲醇洗尾气洗涤塔排气筒	有组织	甲醇	洗涤
			硫回收尾气排气筒	有组织	SO_2	湿法脱硫
					硫酸雾	酸雾捕集+碱洗

序号	生产工艺		主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理设施
2[a]	碎煤固定床加压气化	原料气净化	酸性气脱除设施排气筒	有组织	SO_2	干法、湿法脱硫
			硫回收尾气排气筒	有组织	SO_2	湿法脱硫
					硫酸雾	酸雾捕集+碱洗
3	尿素		工艺放空尾气排气筒	有组织	NH_3	洗涤
			造粒尾气排气筒	有组织	PM	洗涤
					NH_3	洗涤
4	锅炉		锅炉烟气排气筒	有组织	PM	湿式除尘、袋式除尘、电除尘、湿式电除尘
					NO_x	低氮燃烧、SNCR、SCR
					SO_2	干法、半干法、湿法脱硫
5	废水收集及处理过程		废水集输、储存、处理	有组织	VOCs	生物滴滤
注 a：采用常压固定床纯氧气化、富氧气化、循环流化床气化、恩德煤气化工艺生产合成氨，制气工序煤气采用循环冷却水激冷方式除尘降温、循环冷却水又采用冷却塔方式降温的，制气工序大气污染物排放参考固定床常压间歇煤气化工艺；采用新型煤气化工艺生产合成氨，若脱硫脱碳工序采用 PC、NHD、MDEA、PSA 等技术，原料气净化工段的大气污染物排放参考固定床常压间歇煤气化工艺						

1、PM： 主要来自备煤、锅炉、固定床常压间歇煤气化的吹风气余热回收系统或三废混燃系统、干煤粉气流床气化的磨煤干燥系统放空气以及尿素造粒塔（机）的有组织排放。

2、SO_2： 主要来自硫回收尾气、锅炉、固定床常压间歇煤气化的吹风气余热回收系统或三废混燃系统的有组织排放。

3、NO_x： 主要来自锅炉、固定床常压间歇煤气化的吹风气余热回收系统或三废混燃系统的有组织排放。

4、NH_3： 有组织排放主要来自尿素造粒塔（机）排气以及尿素工艺尾气放空；无组织排放主要来自固定床常压间歇煤气化的造气废水沉淀池以及造气循环冷却塔。

5、VOCs：有组织排放主要来自新型煤气化合成氨生产中低温甲醇洗工序的尾气洗涤塔排气、固定床常压间歇煤气化联产甲醇工序精馏尾气；无组织排放主要来自有机液体存储与调和挥发、废水收集及处理过程、设备动静密封点泄漏、有机液体装卸挥发等。

（四）绩效分级指标

表 25-3　煤制氮肥行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
工艺水平	新型煤气化工艺[a]	/		
污染治理技术	1、PM：备煤、磨煤干燥、输送及进料系统采用袋式除尘等工艺；固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统采用袋式除尘、电袋复合或湿式电除尘工艺；尿素造粒尾气配备水洗涤或其它等效设施； 2、NOx：锅炉采用低氮燃烧技术或其它等效设施，锅炉烟气、固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统烟气采用 SNCR 或 SCR 脱硝设施； 3、SO_2：煤粉干燥采用低硫燃料（硫含量≤0.5%）；低温甲醇洗酸性气回收产品为硫磺时，尾气采用湿法脱硫设施或送锅炉烟气脱硫系统进一步脱除 SO_2；固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统烟气采用石灰/石膏法或氨法等脱硫技术； 4、NH_3：尿素放空工艺尾气、尿素造粒尾气采用洗涤或其它等效设施； 5、硫化氢：含硫化氢的脱硫富液再生尾气集中回收送锅炉等焚烧处理；优化工艺，提高前工序脱硫效率，降低脱碳排放气体的硫化氢浓度；脱碳闪蒸气回收； 6、硫酸雾：低温甲醇洗酸性气制硫酸时需配套高效酸雾捕集设施		1、PM：同 A、B 级要求； 2、NOx：锅炉烟气、固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统烟气采用 SNCR 或 SCR 脱硝设施； 3、SO_2：固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统烟气采用氨法等脱硫技术； 4、NH_3：尿素造粒尾气采用洗涤或其它等效设施	未达到 C 级要求
排放限值[b]	1、配套燃煤锅炉烟气达到超低排放要求，PM、SO_2、NOx 浓度分别不高于 10、35、50mg/m^3； 2、造粒塔造粒时，PM、NH_3 排放浓度分别不高于 30、40mg/m^3；造粒机造粒时，PM、NH_3 排放浓度均不高于 30mg/m^3； 3、原料煤干燥、酸性气回收硫磺产品时，SO_2 排放浓度不高于 50mg/m^3； 4、煤气化备煤、输送及进料系统、原料煤干燥排气，PM 排放浓度不高于 20mg/m^3；原料	1、同 A 级要求； 2、造粒塔造粒时，PM、NH_3 排放浓度均不高于 50mg/m^3；造粒机造粒时，PM、NH_3 排放浓度均不高于 30mg/m^3； 3、原料煤干燥、酸性气回收硫磺产品时，SO_2 排放浓度不高于 100mg/m^3； 4、同 A 级要求； 5、同 A 级要求； 6、脱碳气提气、解析气、放空二氧化碳气中硫化氢浓度不高于 5mg/m^3；	1、配套燃煤锅炉烟气达到特别排放限值要求，PM、SO_2、NOx 浓度分别不高于 20、50、100mg/m^3； 2、造粒塔造粒时，PM 排放浓度不高于 70mg/m^3，NH_3 排放浓度不高于 70mg/m^3；造粒机造粒时，PM 排放浓度不高于 50mg/m^3，NH_3 排放浓度不高于 50mg/m^3；	1、同 C 级要求； 2、固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统排放烟气 PM、SO_2、NOx 浓度分别不高于 50、300、300mg/m^3

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
排放限值[b]	煤干燥排气，NOx 排放浓度不高于 100mg/m^3； 5、新型煤气化合成氨生产，低温甲醇洗尾气洗涤塔排气甲醇浓度不高于 50mg/m^3； 6、企业边界 NH_3 浓度不高于 0.75mg/m^3	7、固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统排放烟气 PM、SO_2、NO_x 浓度分别不高于 30、50、200mg/m^3； 8、企业边界 NH_3 浓度不高于 1.0mg/m^3	3、同 B 级要求； 4、固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统排放烟气 PM、SO_2、NO_x 浓度分别不高于 30、200、300mg/m^3	
无组织排放	1、煤堆场实现封闭储存；煤粉等粉状物料采用筒仓等全封闭料库存储，储仓上设置布袋除尘； 2、汽车、火车卸煤受料槽采用喷水、水雾或干雾抑尘等方式或封闭方式； 3、输煤栈桥、输煤转运站采用封闭措施并配置袋式除尘器等除尘装置； 4、对原煤破碎、筛分产生的粉尘进行有效收集处理	1、煤堆场实现封闭储存或建设防风抑尘设施，其它易起尘物料采取苫盖；煤粉等粉状物料采用筒仓等全封闭料库存储，储仓上设置布袋除尘； 2、同 A 级要求； 3、同 A 级要求； 4、同 A 级要求； 5、固定床常压间歇煤气化工艺：造气循环水系统沉淀池及集输水管（沟）加盖封闭并收集废气送锅炉焚烧，无含酚氰 NH_3 等污染物的冷却塔废气排放，或完成 30%以上气化炉改造	1、同 B 级要求； 2、同 A 级要求； 3、同 A 级要求； 4、固定床常压间歇煤气化工艺：造气循环水系统沉淀池及输水管（沟）加盖封闭	未达到 C 级要求
监测监控水平	重点排污企业主要排放口[c]安装 CEMS（包括 SO_2、NO_x、PM），并接入 DCS，记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数，数据保存一年以上		未达到 A、B 级要求	
泄漏检测与修复	固定床常压间歇煤气化工艺醇氨联产的甲醇生产单元、碎煤固定床加压气化的原料气制备及净化单元、新型煤气化低温甲醇洗工序，按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作			未达到 A、B、C 级要求

<table>
<tr><th>差异化指标</th><th>A 级企业</th><th>B 级企业</th><th>C 级企业</th><th>D 级企业</th></tr>
<tr><td rowspan="3">环境管理水平</td><td colspan="4">环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告</td></tr>
<tr><td>台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放手工和在线监测记录等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气、煤等）消耗记录</td><td colspan="2">至少符合 A 级要求中 1、2、3 项</td><td>未达到 B、C 级要求</td></tr>
<tr><td colspan="2">人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力</td><td colspan="2">人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力</td></tr>
<tr><td>运输方式</td><td>1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；
2、厂内运输车辆全部达国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车；
3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械</td><td>1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 70%，其他车辆达到国四排放标准；
2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车比例不低于 70%，其他车辆达到国四排放标准；
3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 70%</td><td>1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 50%；
2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车比例不低于 50%；
3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%</td><td>未达到 C 级要求</td></tr>
<tr><td>运输监管</td><td colspan="2">参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账</td><td colspan="2">未达到 A、B 级要求</td></tr>
<tr><td colspan="5">注 1：[a]新型煤气化工艺指以水煤浆、干煤粉、碎煤/块煤等为原料，以纯氧为气化剂的连续煤气化技术；其配套的煤气激冷（冷却）水系统不得产生含酚、氰、NH_3 等污染物的冷却塔废气排放；
注 2：[b]《化学肥料工业大气污染物排放标准》正在制定，如出现标准严于本指南排放限值的情况，以标准为主；
注 3：[c]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范化肥工业-氮肥》(HJ864.1-2017)确定</td></tr>
</table>

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

橙色及以上预警期间：新型煤气化工艺，限产 20%，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；固定床常压间歇煤气化，停产 20%，按气化炉数量计；根据生产装置生产量的减少水平，降低原辅材料及产品装卸频次；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业

生产负荷调整：

新型煤气化工艺，限产 30%，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；固定床常压间歇煤气化，停产 30%，按气化炉数量计；根据生产装置生产量的减少水平，降低原辅材料及产品装卸频次。

应急减排措施：

橙色及以上预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、D 级企业

生产负荷调整：

新型煤气化工艺，限产 50%，按产量计，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；固定床常压间歇煤气化，停产 50%，按气化炉数量计；根据生产装置生产量的减少水平，降低原辅材料及产品装卸频次。

应急减排措施：

黄色及以上预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

5、备注：

针对短时间内难以停产的工序，建议在重污染频发的秋冬季期间，提前调整生产计划，确保预警期间企业能够落实相应应急减排措施。鼓励地方管理部门根据企业绩效分级水平，实施差异化轮流生产。

（六）核查方法

1、现场核查：重点核查原料气制备气化炉停产或限产情况（新型煤气化工艺：原料煤投入量或产量核算等，固定床常压间歇煤气化：气化炉的停炉数量）。

2、台账核查：查看原料气制备气化炉生产台账。

3、污染治理设施运行状况核查：现场查看大气污染治理设施运行记录台账、控制系统主要运行参数是否满足操作规程要求，主要排放口 CEMS 监测设备数据是否正常及超标等情况。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

二十六、制药

（一）适用范围

适用于进一步加工化学药品制剂所需原料药的工业企业（含制药企业原料药中间体生产）、兽用药品制造中化学原料药的工业企业（含兽药企业原料药中间体生产）；采用化学合成技术、生物发酵技术以及提取技术生产化学药物的化学原料药工业企业，不包括

化学药品制剂制造、生物药品制品制造、中药饮片加工、中成药生产等企业。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：

表 26-1　制药行业主要生产工艺

序号	工艺类别	主要工序
1	发酵工艺	种子培养
		微生物发酵
		发酵液预处理
		固液分离
		提炼纯化
		精制
		溶剂回收
		干燥
		包装
2	化学合成工艺	配料
		过滤
		合成
		药物结构改造
		脱保护基
		精制
		分离
		提取
		溶剂回收
		干燥
		包装
3	提取工艺	配料
		清洗
		粉碎
		提取
		溶剂回收
		分离纯化
		干燥
		包装
4	公用单元	储存
		装载卸载
		危废库
		锅炉
		废水处理

2、主要原辅材料：反应物、增溶剂、吸收剂、稀释剂和有机溶剂等；

3、主要能源：煤、天然气、液化石油气、生物质。

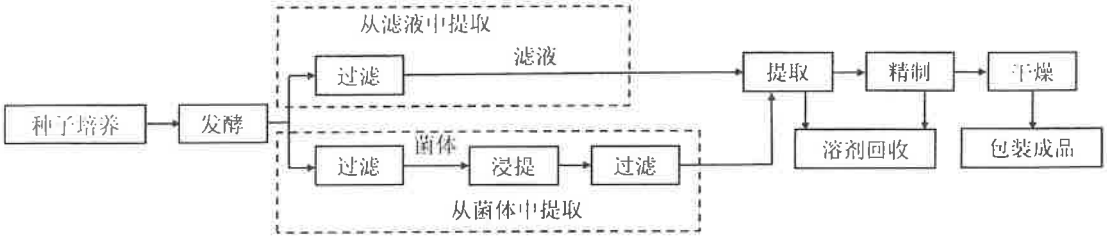


图 26-1 发酵制药生产工艺流程图

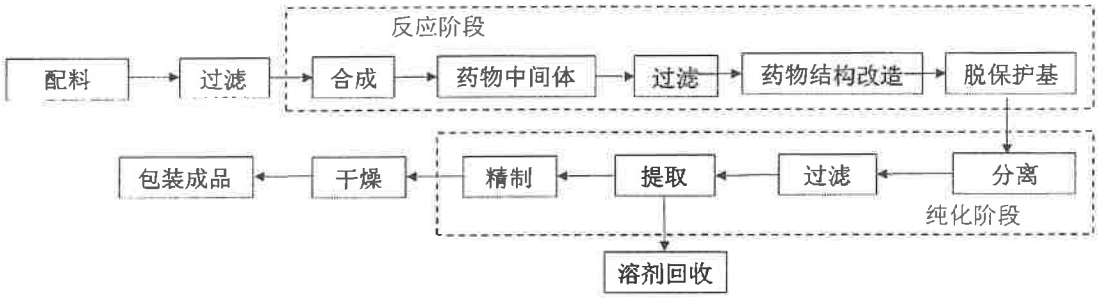


图 26-2 化学合成制药生产工艺流程图

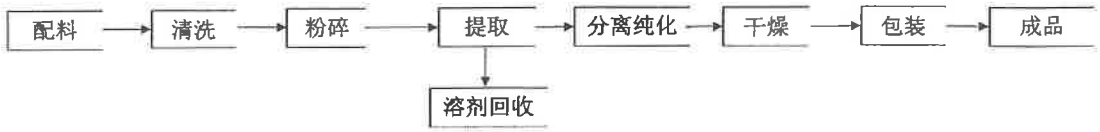


图 26-3 提取制药生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

表 26-2 制药工业废气排放节点及主要治理措施

序号	生产工艺	主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理措施
1	配料	有机液体配料废气	有组织	VOCs	冷凝回收+吸附再生、吸附+冷凝回收、吸收+回收、燃烧、吸附浓缩+燃烧
		固体配料废气	有组织	PM	多级过滤、袋式除尘、旋风除尘+袋式除尘
2	发酵	发酵废气	有组织	VOCs	碱洗+氧化+水洗、吸附浓缩+燃烧
3	反应	反应废气	有组织/无组织	VOCs	冷凝回收+吸附再生、吸附+冷凝回收、吸收+回收、燃烧、吸附浓缩+燃烧
4	分离	离心废气			
5	提取	提取废气			
6	精制	精制废气			

序号	生产工艺	主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理措施
7	干燥	干燥废气	有组织/无组织	VOCs	冷凝回收+吸附再生、吸附+冷凝回收、吸收+回收、燃烧、吸附浓缩+燃烧
			有组织/无组织	PM	多级过滤、袋式除尘、旋风除尘+袋式除尘
8	溶剂回收	溶剂挥发、蒸馏精馏产生的不凝气	有组织/无组织	VOCs	冷凝回收+吸附再生、吸附+冷凝回收、吸收+回收、燃烧、吸附浓缩+燃烧
9	成品包装	磨粉机分离废气	有组织	PM	多级过滤、袋式除尘、旋风除尘+袋式除尘
10	物料储存设施	固定顶罐、浮顶罐（内浮顶罐、外浮顶罐）	无组织	VOCs	固定顶罐安装储罐呼吸气治理设施（燃烧、冷凝回收），采用浮顶罐
11	装卸	槽车			气相平衡、冷凝回收
12	废水收集及处理过程	废水处理有机废气	有组织 / 无组织	VOCs	化学吸收+生物净化+氧化+水洗、化学吸收+水洗+生物净化
13	设备动静密封点泄漏	有机液体介质的机泵、阀门、法兰等动、静密封泄漏排放	无组织	VOCs	LDAR
14	锅炉	锅炉烟气	有组织	SO_2	湿法脱硫（石灰石/石灰-石膏、氨法）、喷雾干燥法脱硫、循环流化床法脱硫
				PM	电除尘、袋式除尘、电袋除尘
				NO_x	低氮燃烧技术、SCR、SNCR

（四）绩效分级指标

表 26-3　制药行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
工艺过程	1、VOCs 物料的投加和卸放、化学反应、萃取/提取、蒸馏/精馏、结晶以及配料、混合、搅拌、包装等过程，采用密闭设备，废气排至废气收集处理系统； 2、涉 VOCs 物料的离心、过滤单元操作采用密闭式离心机、过滤机等设备；干燥单元操作采用密闭干燥设备；密闭设备排放的废气排至 VOCs 废气收集处理系统； 3、真空系统采用干式真空泵、液环（水环）真空泵，工作介质的循环槽（罐）密闭，真空排气、循环槽（罐）排气排至 VOCs 废气收集处理系统； 4、载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修、清洗和消毒时，在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗、消毒及吹扫过程排气排至 VOCs 废气收集处理系统； 5、动物房、污水厌氧处理设施及固体废物（菌渣、药渣、污泥、废活性炭等）处理或存放设施采取隔离、密封等措施控制恶臭污染，并设有恶臭气体收集处理系统； 6、建立台账，记录 VOCs 原辅材料名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息，台账保存期限不少于 3 年； 7、液态 VOCs 物料采用密闭管道输送方式； 8、实验室使用含 VOCs 的化学品或 VOCs 物料进行实验，使用通风橱（柜）收集，废气排至 VOCs 废气收集处理系统	1、VOCs 物料的投加和卸放、化学反应、萃取/提取、蒸馏/精馏、结晶以及配料、混合、搅拌、包装等过程，采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气排至废气收集处理系统； 2、涉 VOCs 物料的离心、过滤单元操作采用密闭式离心机、过滤机等设备，或在密闭空间内操作；干燥单元操作采用密闭干燥设备，或在密闭空间内操作；密闭设备或密闭空间排放的废气排至 VOCs 废气收集处理系统； 3、真空系统采用干式真空泵，真空排气排至 VOCs 废气收集处理系统；若使用液环（水环）真空泵、水（水蒸汽）喷射真空泵等，工作介质的循环槽（罐）密闭，真空排气、循环槽（罐）排气排至 VOCs 废气收集处理系统； 4、同 A 级要求； 5、同 A 级要求； 6、同 A 级要求； 7、液态 VOCs 物料采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加，高位槽（罐）进料时置换的废气应排至 VOCs 废气收集处理系统或气相平衡系统； 8、同 A 级要求	1、VOCs 物料的投加和卸放、化学反应、萃取/提取、蒸馏/精馏、结晶以及配料、混合、搅拌、包装等过程，采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气排至废气收集处理系统；无法密闭的，采用局部气体收集措施，废气排至废气收集处理系统； 2、同 B 级要求； 3、同 B 级要求； 4、同 A 级要求； 5、同 A 级要求； 6、同 A 级要求； 7、同 B 级要求； 8、实验室使用含 VOCs 的化学品或 VOCs 物料进行实验，使用通风橱（柜）或进行局部气体收集，废气排至 VOCs 废气收集处理系统	未达到 C 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
装载	1、挥发性有机液体应采用底部装载方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应小于 200mm； 2、装载物料真实蒸气压≥27.6kPa 且单一装载设施的年装载量≥500m^3，以及装载物料真实蒸气压≥5.2kPa 但<27.6kPa 且单一装载设施的年装载量≥2500m^3 的，装载过程排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准或处理效率≥90%；或排放废气连接至气相平衡系统； 3、符合第 2 条要求的，装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等组合工艺回收处理或引至工艺有机废气治理设施处理		1、同 A、B 级要求 2、同 A、B 级要求 3、符合第 2 条要求的，装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等单一工艺回收处理或引至工艺有机废气治理设施处理	未达到 C 级要求
泄漏检测与修复	按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作，建立 LDAR 软件平台	按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作		
储罐	1、储存真实蒸气压≥76.6 kPa 的挥发性有机液体储罐，采用低压罐、压力罐或其他等效措施； 2、储存真实蒸气压≥10.3 kPa 但<76.6 kPa 且储罐容积≥20m^3 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥0.7 kPa 但<10.3 kPa 且储罐容积≥30 m^3 的挥发性有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐，或采用固定顶罐密闭排气至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统及其他等效措施； 3、符合第 2 条要求的，固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等组合工艺回收处理或引至工艺有机废气治理设施处理		1、同 A、B 级要求； 2、同 A、B 级要求； 3、符合第 2 条要求的，固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等单一工艺回收处理或引至工艺有机废气治理设施处理	未达到 C 级要求
废水收集和处理	1、工艺废水采用密闭管道输送，废水集输系统的接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施； 2、废水储存、处理设施加盖密闭，并密闭排气至有机废气治理设施或脱臭设施； 3、污水处理站废气采用焚烧法或吸收、氧化、生物法等组合工艺进行处理	1、同 A 级要求； 2、废水储存、处理设施，在曝气池及其之前加盖密闭或采取其他等效措施，并密闭排气至有机废气治理设施或脱臭设施； 3、污水处理站废气采用吸收、氧化、生物法等及其组合工艺进行处理	1、废水采用密闭管道输送，或采用沟渠输送并加盖密闭，废水集输系统的接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施； 2、同 B 级要求； 3、同 B 级要求	未达到 C 级要求
工艺有机废气治理	1、配料、反应、分离、提取、精制、干燥、溶剂回收等工艺有机废气全部密闭收集后，采用冷凝、吸附回收、燃烧、浓缩等多个工艺综合治理，焚烧可以采用工艺加热炉、锅炉或者专用焚烧炉进行处理，处理效率≥90%； 2、发酵废气采用冷凝、碱洗+氧化+水洗处理技术、吸附浓缩+燃烧	配料、反应、分离、提取、精制、干燥、溶剂回收等工艺有机废气和发酵废气全部收集后，冷凝+吸附回收、洗涤+生物净化、氧化进行处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理		未达到 B、C 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
监测监控水平	重点排污企业风量大于 10000m^3/h 的主要排放口[a]均安装 CEMS[b]（NMHC），生产装置(涉及易燃易爆危险化学品)安装 DCS，记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数，CEMS、DCS 监控等数据至少要保存一年以上	重点排污企业风量大于 10000m^3/h 的主要排放口[a]均安装 CEMS（NMHC），生产装置(涉及易燃易爆危险化学品)安装 DCS，记录相关生产过程主要参数，CEMS 数据至少要保存一年以上，DCS 监控数据至少要保存 6 个月以上	生产装置安装 PLC，记录相关生产过程主要参数，PLC 监控数据至少要保存 6 个月以上	未达到 C 级要求
排放限值	PM、NMHC 和 TVOC 排放浓度分别不高于《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823—2019）特别排放限值的 50%（10、30、50mg/m^3），其他污染物达到特别排放限值；企业厂区内 VOCs 无组织排放监控点处小时平均浓度值（NMHC）不高于 6 mg/m^3，监控点处任意一次浓度值（NMHC）不高于 20 mg/m^3；同时满足相关地方排放标准要求	PM、NMHC 和 TVOC 排放浓度分别不高于《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823—2019）特别排放限值的 70%（14、42、70mg/m^3），其他污染物达到特别排放限值，企业厂区内 VOCs 无组织排放监控点处小时平均浓度值（NMHC）不高于 6 mg/m^3，监控点处任意一次浓度值(NMHC)不高于 20 mg/m^3；同时满足相关地方排放标准要求	各项污染物达到《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823—2019）特别排放限值，同时满足相关地方排放标准要求	
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告			
	台账记录：1、生产设施运行管理信息：生产时间、运行负荷、产品产量等；2、废气污染治理设施运行管理信息：燃烧室温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次；3、监测记录信息：主要污染排放口废气排放记录（手工监测或在线监测）等；4、主要原辅材料消耗记录：VOCs 原辅材料名称、VOCs 纯度、使用量、回收量、去向等；5、燃料（天然气等）消耗记录		至少符合 A、B 级要求中 1、2、3 项	未达到 C 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，具备相应的环境管理能力	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输方式	1、涉及专用车辆运输危险化学品物料、产品的，使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 80%；其他原辅料、燃料、产品公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、涉及专用车辆运输危险化学品物料、产品的，使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 80%；其他原辅料、燃料、产品公路运输使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 80%	1、涉及专用车辆运输危险化学品物料、产品的，使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 50%；其他原辅料、燃料、产品公路运输使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 50%； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车比例不低于 50%； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%	未达到 C 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	
注 1：使用非卤化和非芳香烃级溶剂或纯物理提取工艺的企业达到 B 级要求即可认定为 A 级企业； 注 2：[a]主要排放口（NMHC）：主要包括发酵废气排放口、工艺有机废气排放口、废水处理站废气排放口； 注 3：[b]A、B 级企业、重点排污单位安装 FID				

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

橙色及以上预警期间：限产 20%（含）以上，以减少投料量的方式操作，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

生产负荷调整：

企业停产 20%（含），以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算，发酵工艺以发酵罐停产数量确定限产比例，化学合成工艺以反应罐停产数量确定限产比例，提取工艺以提取罐停产数量确定限产比例。同一绩效分级企业可由城市统筹，轮流停产。

应急减排措施：

黄色及以上预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、D 级企业：

生产负荷调整：

停产 30%（含），以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算，发酵工艺以发酵罐停产数量确定限产比例，化学合成工艺以反应罐停产数量确

定限产比例，提取工艺以提取罐停产数量确定限产比例。同一绩效分级企业可由城市统筹，轮流停产。

应急减排措施：

黄色及以上预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

5、备注：

针对短时间内难以停产的工序，建议在重污染频发的秋冬季期间，提前调整生产计划，确保预警期间企业能够落实相应应急减排措施。制药工业企业工艺改造、废气收集、末端治理等环节均须进行安全评估，在保证安全的前提下改造、运行。

（六）核查方法

1、电量分析：从电网公司调取企业用电量情况，分析历史预警期间电量变化，比对正常生产与采取减排措施期间的用电量变化，筛选未落实应急减排措施的企业。

2、现场核查：（1）主要检查在预警期间企业是否按照应急减排措施要求停产和污染治理设施的运行稳定性；（2）参考企业“一厂一策”实施方案、排污许可证生产设施情况等，发酵级重点核查种子罐、发酵罐停产数量，化学合成级重点核查反应罐停产数量，提取级重点核查提取罐停产数量；（3）通过对比预警与非预警期间发酵罐、反应罐、提取罐的停产数量，或减少的生产线和生产批次，核查企业限产比例。

3、台账核查：重点核查发酵罐、反应罐、提取罐等主要生产设施开停机记录表；核查原料用量、原料库存量、原料使用记录。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

二十七、农药制造

（一）适用范围

适用于农药中间体制造、原药制造、涉及化学反应及有机溶剂提取的生物农药制造工业企业，不包括制剂加工企业。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：配料、化学反应、后处理、培养、发酵、提取、包装等；

2、主要原辅材料：元素单体、有机无机化学品，动植物体、微生物、病毒等天然原料；

3、主要能源：煤、天然气、液化石油气、生物质、电等。

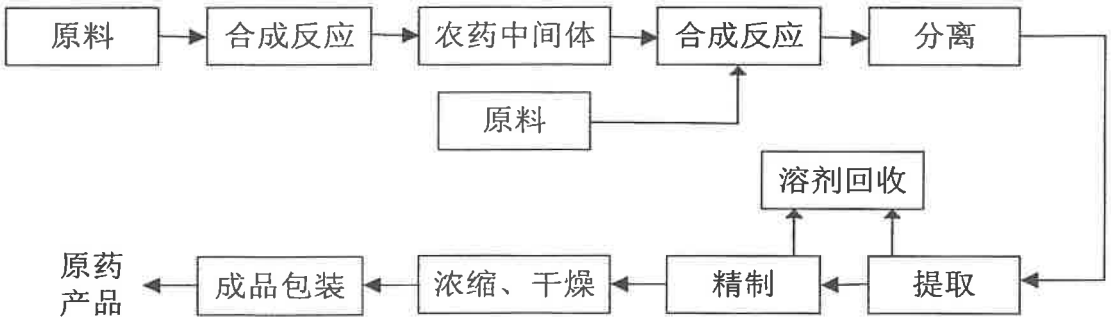


图 27-1　典型化学农药制造工艺流程图

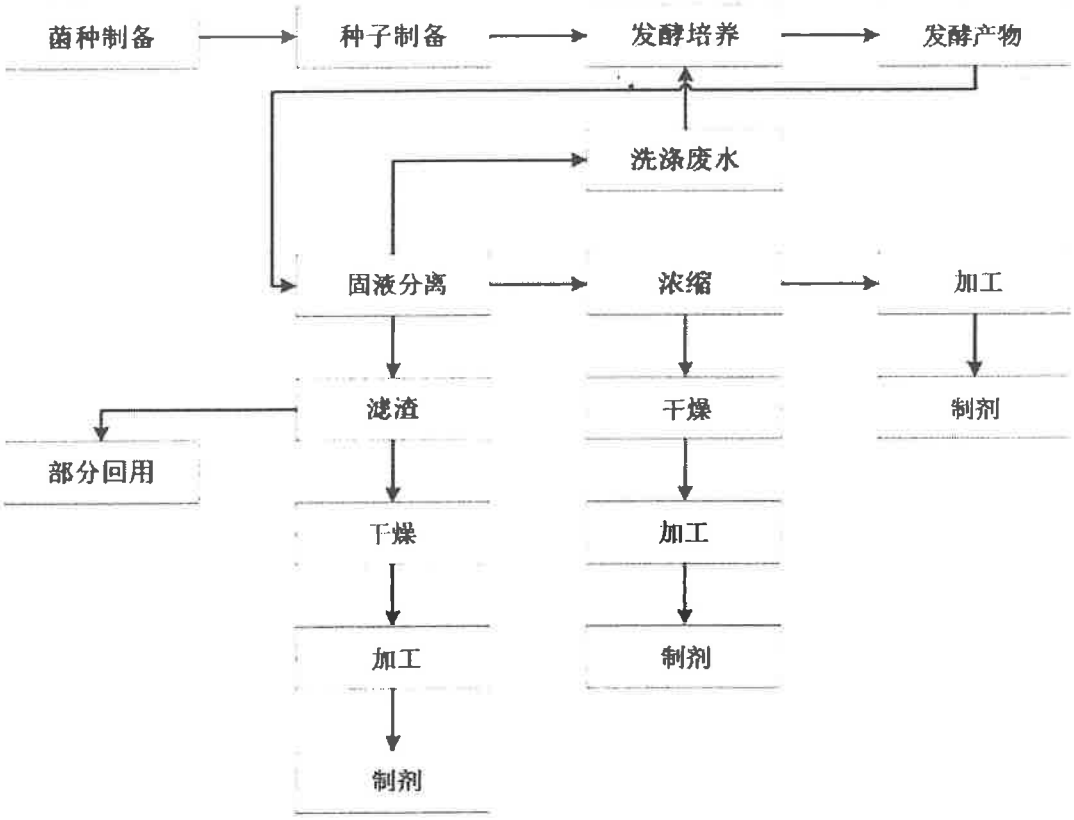


图 27-2 典型生物农药制造工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

表 27-1 农药制造行业主要废气排放节点及主要治理措施

序号	生产工艺	主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理措施
1	配料	有机液体配料废气	有组织	VOCs	冷凝回收+吸附再生、吸附+冷凝回收、吸收+回收、燃烧、吸附浓缩+燃烧、洗涤+生物净化、氧化
		固体配料废气	有组织	PM	多级过滤、袋式除尘、旋风除尘+袋式除尘、湿式除尘、袋式+水洗
2	发酵	发酵废气	有组织/无组织	VOCs	碱洗+氧化+水洗、吸附浓缩+燃烧
3	反应	反应废气	有组织/无组织	VOCs	冷凝回收+吸附再生、吸附+冷凝回收、吸收+回收、燃烧、吸附浓缩+燃烧、洗涤+生物净化、氧化
4	分离	分离废气			
5	提取	提取废气			
6	精制	精制废气			
7	浓缩、干燥	浓缩、干燥废气	有组织/无组织	PM	多级过滤、袋式除尘、旋风除尘+袋式除尘、袋式+水洗

序号	生产工艺	主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理措施
8	溶剂回收	溶剂挥发、蒸馏精馏产生的不凝气	有组织/无组织	VOCs	冷凝回收+吸附再生、吸附+冷凝回收、吸收+回收、燃烧、吸附浓缩+燃烧、洗涤+生物净化、氧化
9	成品包装	粉碎机分离废气	有组织	PM	多级过滤、袋式除尘、旋风除尘+袋式除尘
10	物料储存设施	固定顶罐、浮顶罐（内浮顶罐、外浮顶罐）	无组织	VOCs	固定顶罐安装储罐呼吸气治理设施（燃烧、油气冷凝回收），采用浮顶罐
11	装卸、转运	槽车	无组织	VOCs	气相平衡、冷凝回收
12	废水收集及处理过程	废水处理有机废气	有组织	VOCs	化学吸收+生物净化+氧化+水洗、化学吸收+水洗+生物净化、氧化（低温、UV、次氯酸钠）、水洗+生物净化
		废水收集逸散废气	无组织	VOCs	加盖、密闭、收集、治理
13	危废库	危废挥发废气	无组织	VOCs	密闭、收集、治理
14	危险废物焚烧炉	焚烧炉烟气	有组织	PM、SO_2、NO_x、VOCs	静电除尘、袋式除尘等，石灰石/石灰-石膏湿法脱硫、双碱法脱硫等，低氮燃烧、SCR、SNCR 等，吸收、吸附等
15	设备动静密封点泄漏	有机液体介质的机泵、阀门、法兰等动、静密封泄漏排放	无组织	VOCs	LDAR
16	锅炉	锅炉烟气	有组织	SO_2	湿法脱硫（石灰石/石灰-石膏、NH_3法）、喷雾干燥法脱硫、循环流化床法脱硫
				PM	电除尘、袋式除尘、电袋除尘
				NO_x	低氮燃烧技术、SCR、SNCR

（四）绩效分级指标

表 27-2　农药制造行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
工艺废气治理	1、配料、反应、分离、提取、精制、干燥、溶剂回收等工艺有机废气全部密闭收集后，采用冷凝、吸附回收、燃烧、浓缩等多个工艺综合治理，焚烧可以采用工艺加热炉、锅炉或者专用焚烧炉进行处理，处理效率≥90%； 2、发酵废气采用碱洗+氧化+水洗等组合工艺处理	1、工艺有机废气收集后，采用冷凝、吸收、吸附、低温等离子等组合工艺进行处理，或送焚烧炉直接燃烧处理； 2、发酵废气采用碱洗、氧化、水洗等组合工艺处理	1、工艺有机废气收集后，采用冷凝、吸收、吸附、低温等离子、光催化氧化等单一工艺进行处理，或送焚烧炉直接燃烧处理； 2、发酵废气采用碱洗、氧化、水洗等组合工艺处理	未达到 C 级要求
排放限值	1、NMHC、PM 浓度分别不高于 60、10 mg/m^3，其他污染物满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297—1996）排放限值要求，并满足相关地方排放标准要求； 2、企业厂区内 VOCs 无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不高于 6 mg/m^3，监控点 NMHC 的任意一次浓度值不高于 20 mg/m^3	1、NMHC、PM 浓度分别不高于 80、20 mg/m^3，其他污染物满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297—1996）排放限值要求，并满足相关地方排放标准要求； 2、企业厂区内 VOCs 无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不高于 6 mg/m^3，监控点 NMHC 的任意一次浓度值不高于 20 mg/m^3	各项污染物满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297—1996）排放限值要求，并满足相关地方排放标准要求	
无组织排放	1、液态物料投加采用密闭管道，固态物料投加采用自动投料机或在密闭空间内操作，废气排至废气收集处理系统； 2、反应罐放空尾气及计量罐放空废气密闭收集，引至 VOCs 废气治理设施，或采用气相平衡系统； 3、真空系统采用干式真空泵、液环（水环）真空泵，工作介质的循环槽（罐）密闭，真空排气、循环槽（罐）排气排至 VOCs 废气收	1、涉 VOCs 液态物料投加采用密闭管道，涉 VOCs 固态物料投加采用自动投料机、或在密闭空间内操作、或采用集气罩收集，废气排至废气收集处理系统； 2、同 A 级要求； 3、真空系统采用干式真空泵，真空排气排至 VOCs 废气收集处理系统。使用液环（水环）真空泵、水（水蒸汽）喷射真空泵等，工作介质的循环槽（罐）密闭，真空排气、循环槽（罐）	1、同 B 级要求； 2、同 A 级要求； 3、同 B 级要求； 4、同 A 级要求； 5、同 A 级要求； 6、VOCs 物料存储于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施	未达到 C 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
无组织排放	集处理系统； 4、载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修、清洗时，在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气排至 VOCs 废气收集处理系统； 5、工艺过程产生的 VOCs 废料（渣、液）存放于密闭容器或包装袋中；盛装过 VOCs 物料的包装容器加盖密闭； 6、VOCs 物料存储于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋存放于室内；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭； 7、涉 VOCs 物料的固液分离单元操作采用密闭式分离设备；干燥单元操作采用密闭干燥设备；密闭设备排放的废气排至 VOCs 废气收集处理系统； 8、实验室使用含 VOCs 的化学品或含 VOCs 物料进行实验，使用通风橱（柜），对收集的废气进行 VOCs 处理	排气排至 VOCs 废气收集处理系统； 4、同 A 级要求； 5、同 A 级要求； 6、同 A 级要求； 7、涉 VOCs 物料的离心、过滤单元操作采用密闭式分离设备，或在密闭空间内操作；干燥单元操作采用密闭干燥设备，或在密闭空间内操作；密闭设备或密闭空间排放的废气排至 VOCs 废气收集处理系统； 8、同 A 级要求	的专用场地；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭； 7、涉 VOCs 物料的离心、过滤单元操作采用密闭式分离设备、或在密闭空间内操作、或采用集气罩收集；干燥单元操作采用密闭干燥设备、或在密闭空间内操作；密闭设备或密闭空间或集气罩收集的废气排至 VOCs 废气收集处理系统； 8、实验室使用含 VOCs 的化学品或 VOCs 物料进行实验，使用通风橱（柜）或进行局部气体收集，对收集的废气进行 VOCs 处理	未达到 C 级要求
装载控制	1、挥发性有机液体采用顶部浸没式或底部装载作业，采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应＜200mm； 2、装载物料真实蒸气压≥27.6kPa 且单一装载设施的年装载量≥500m^3，以及装载物料真实蒸气压≥5.2kPa 但＜27.6kPa 且单一装载设施的年装载量≥2500m^3 的，装载过程排放的废气排至 VOCs 废气收集处理系统或采用气相平衡系统； 3、符合第 2 条的装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等组合工艺回收处理，或引至工艺有机废气治理设施		1、同 A、B 级要求； 2、同 A、B 级要求； 3、符合第 2 条的装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等单一工艺回收处理，或引至工艺有机废气治理设施	未达到 C 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
设备与管线组件泄漏控制	按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作，建立 LDAR 软件平台	按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作		
储罐控制	1、储存真实蒸气压≥76.6 kPa 且储罐容积≥75m^3 的挥发性有机液体储罐，采用低压罐、压力罐或其他等效措施； 2、储存真实蒸气压≥0.3 kPa 但＜10.3kPa 且储罐容积≥100 m^3 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥10.3 kPa 但＜76.6 kPa 且储罐容积≥75m^3 的挥发性有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐，或采用固定顶罐密闭排气至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统及其他等效措施； 3、符合第 2 条的固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等组合工艺回收处理，或引至工艺有机废气治理设施		1、同 A、B 级要求； 2、同 A、B 级要求； 3、符合第 2 条的固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等单一工艺回收处理，或引至工艺有机废气治理设施	未达到 C 级要求
废水集输、储存和处理控制	1、工艺废水采用密闭管道输送，集输系统的接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施； 2、废水储存、处理设施，在曝气池之前加盖密闭或采取其他等效措施，并密闭排气至有机废气治理设施或脱臭设施； 3、污水处理站废气采用焚烧法或吸收、氧化、生物法等组合工艺进行处理		1、废水采用密闭管道输送，或采用沟渠输送并加盖密闭，集输系统的接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施； 2、同 A、B 级要求； 3、污水处理站废气采用吸收、氧化、生物法等单一工艺进行处理	未达到 C 级要求
监测监控水平	重点排污企业主要排放口[a]安装 CEMS（包括 SO_2、NO_x、PM），风量大于 10000m^3/h 的主要排放口安装 NMHC 在线监测设备（FID 检测器），数据保存一年以上		未达到 A、B 级要求	
	生产装置(涉及易燃易爆危险化学品)安装 DCS，记录环保设施运行和生产过程主要参数，DCS 数据保存一年以上	生产装置(涉及易燃易爆危险化学品)安装 DCS，记录环保设施运行和生产过程主要参数，DCS 数据保存 6 个月以上	生产装置安装 PLC，记录相关生产过程主要参数	未达到 B、C 级要求

<table>
<tr><th>差异化指标</th><th>A 级企业</th><th>B 级企业</th><th>C 级企业</th><th>D 级企业</th></tr>
<tr><td rowspan="3">环境管理水平</td><td colspan="4">环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告</td></tr>
<tr><td colspan="2">台账记录：1、生产设施运行管理信息：生产时间、运行负荷、产品产量等；2、废气污染治理设施运行管理信息：燃烧室温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次；3、监测记录信息：主要污染排放口废气排放记录（手工监测或在线监测）等；4、主要原辅材料消耗记录：VOCs 原辅材料名称、VOCs 纯度、使用量、回收量、去向等；5、燃料（天然气等）消耗记录</td><td>至少符合 A、B 级要求中 1、2、3 项</td><td>未达到 C 级要求</td></tr>
<tr><td colspan="2">人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力</td><td colspan="2">人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力</td></tr>
<tr><td>运输方式</td><td>1、涉及专用车辆运输危险化学品物料、产品的，使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 80%；其他原辅料、燃料、产品公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；
2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车；
3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械</td><td>1、涉及专用车辆运输危险化学品物料、产品的，使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 80%；其他原辅料、燃料、产品公路运输使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准；
2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准；
3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 80%</td><td>1、涉及专用车辆运输危险化学品物料、产品的，使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 50%；其他原辅料、燃料、产品公路运输使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 50%；
2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车比例不低于 50%；
3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%</td><td>未达到 C 级要求</td></tr>
<tr><td>运输监管</td><td colspan="2">参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账</td><td colspan="2">未达到 A、B 级要求</td></tr>
<tr><td colspan="5">注 1：使用非卤化和非芳香烃级溶剂或纯物理提取工艺的企业，可以降低一级进行评级，如：某企业达到 B 级要求可评为 A 级企业；
注 2：[a] 主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范-农药制造工业》(HJ862-2017)确定</td></tr>
</table>

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

应急减排措施：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色及以上预警期间：限产 20%，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算，以减少投料量的方式操作；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

生产负荷调整：

停产 20%，以排污许可载明的主要生产设施为基准，发酵工艺以发酵罐停产数量确定限产比例，化学合成工艺以反应罐停产数量确定限产比例，提取工艺以提取罐停产数量确定限产比例。

应急减排措施：

黄色及以上预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、D 级企业：

生产负荷调整：

停产 30%，以排污许可载明的主要生产设施为基准，发酵工艺以发酵罐停产数量确定限产比例，化学合成工艺以反应罐停产数量

确定限产比例，提取工艺以提取罐停产数量确定限产比例。

应急减排措施：

黄色及以上预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

5、备注：

针对短时间内难以停产的工序，建议在重污染频发的秋冬季期间，提前调整生产计划，确保预警期间企业能够落实相应应急减排措施。农药制造企业工艺改造、废气收集、末端治理等环节均须进行安全评估，在保证安全的前提下改造、运行。

（六）核查方法

1、能源分析：调取企业用电、用气量情况，分析历史预警期间用量变化，比对正常生产与采取减排措施期间的用量变化，以上述数据为参考，核查企业落实应急减排措施的情况。

2、现场核查：参考企业“一厂一策”实施方案、排污许可证生产设施情况等，重点核查发酵罐、反应罐、提取罐停产数量，通过对比预警与非预警期间发酵罐、反应罐、提取罐的停产数量，或减少的生产批次，核查企业限产比例。

3、台账核查：（1）重点核查发酵罐、反应罐、提取罐等主要生产设施开停机记录表；（2）核查原料用量、原料库存量、原料使用记录；（3）核查污染治理设施的开停机记录表和相关运行管理信息等；（4）若有在线监测设施的，核查在线监测数据。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

二十八、涂料制造

（一）适用范围

适用于水性涂料、溶剂型涂料、粉末涂料制造的工业企业，不包括合成树脂制造企业。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：（1）溶剂型涂料：配料（主要成分为溶剂、树脂）、预混、分散磨砂、调和、检测、过滤、灌装、包装；（2）水性涂料：配料（主要成分为水、树脂）、预混、分散磨砂、调和、检测、过滤、灌装、包装。

2、主要原辅材料：树脂、颜料、填料、助剂、溶剂。

3、主要能源：电、柴油、天然气、液化石油气、生物质燃料。

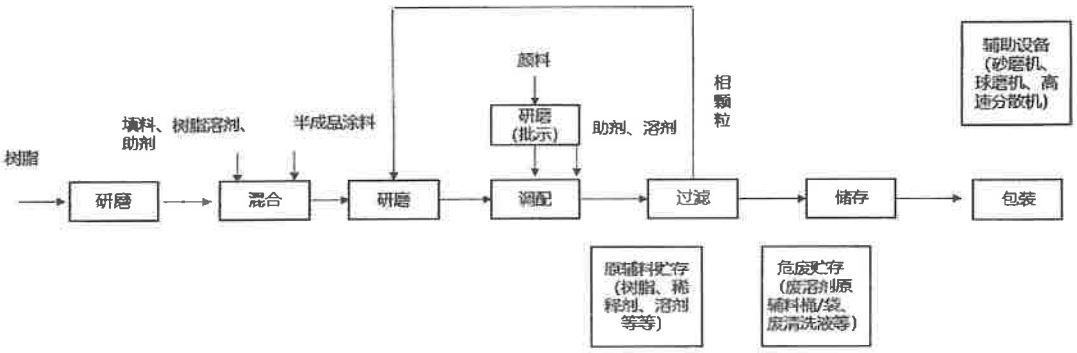


图 28-1　涂料制造工业生产工艺流程图

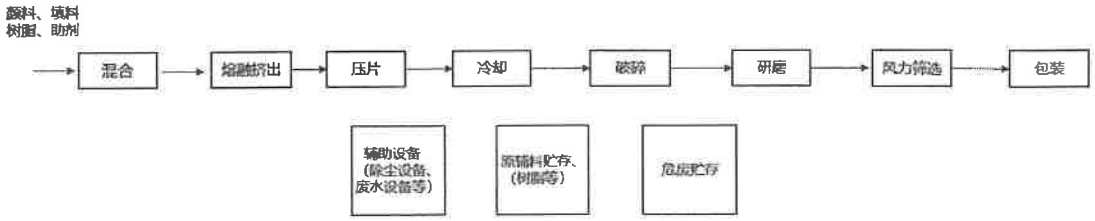


图 28-2　粉末涂料制造工业生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM：主要来自固体配料等工序；

2、VOCs: 主要来自配料、预混、磨砂分散、调和、过滤、灌装、物料储存设施、装卸、转运、设备动静密封点泄漏等工序。

表 28-1 涂料制造行业主要产排污节点及治理设施

序号	生产工艺	主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理设施
1	配料	液体配料有机液体挥发	有组织	VOCs	集气设施或密闭车间、活性炭吸附、光催化氧化、吸附浓缩+燃烧、催化燃烧
		固体配料废气	有组织	PM	湿式除尘、袋式除尘、旋风分离
2	预混	预混废气	有组织/无组织	VOCs	集气设施或密闭车间、活性炭吸附、光催化氧化、吸附浓缩+燃烧、催化燃烧
3	磨砂分散	磨砂分散废气			
4	调和	调和废气			
5	过滤	过滤废气			
6	灌装	灌装废气			
7	物料储存设施	固定顶罐、浮顶罐（内浮顶罐、外浮顶罐）	无组织	VOCs	固定顶罐安装储罐呼吸气治理设施（焚烧、油气冷凝回收），固定顶罐改为浮顶罐
8	装卸、转运	槽车			气相平衡、冷凝回收
9	设备动静密封点泄漏	有机液体介质的机泵、阀门、法兰等动、静密封泄漏排放	无组织	VOCs	LDAR

（四）绩效分级指标

表 28-2　涂料制造绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
产品种类	符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）的产品比例不低于 60%；或全部生产符合国家标准的水性（含水性 UV）涂料产品	符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）的产品比例在 30-60%之间；或生产符合国家标准的水性（含水性 UV）涂料产品不低于 80%	符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）的产品比例在 0-30%之间；或生产符合国家标准的水性（含水性 UV）涂料产品不低于 50%	未达到 C 级要求
工艺有机废气治理	车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率≥2 kg/h 时，末端使用除尘+燃烧或者除尘+沸石转轮浓缩+燃烧，处理效率不应低于 90%；车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率＜2 kg/h 时，可使用除尘+固定床吸附技术，处理效率不低于 80%；吸附材料吸附饱和需要进行更换	车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率≥2 kg/h 时，末端使用除尘+燃烧或者除尘+活性炭吸附+燃烧，处理效率不应低于 85%；车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率＜2 kg/h 时，可使用除尘+固定床吸附技术，吸附材料吸附饱和需要进行更换	车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率≥2 kg/h 时，应配置 VOCs 处理设施（处理技术未达到 AB 要求），处理效率不应低于 80%	
排放限值	1、各项污染物稳定达到《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》（GB 37824—2019）特别排放限值，并满足相关地方排放标准要求 2、PM 、NMHC、TVOC 的排放浓度分别不高于 10mg/m^3、20 mg/m^3、40 mg/m^3	1、同 A 级要求 2、PM 、NMHC、TVOC 的排放浓度分别不高于 15mg/m^3、30 mg/m^3、50 mg/m^3	1、同 A 级要求 2、PM 、NMHC、TVOC 的排放浓度分别不高于 20mg/m^3、40 mg/m^3、60 mg/m^3	各项污染物稳定达到《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》（GB 37824—2019）特别排放限值，并满足相关地方排放标准要求
	备注：车间或生产设施排气筒排放的 TVOC 浓度限值要求待相应的监测标准发布后执行			

差异化指标		A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
工艺过程	投料	桶泵投料；或投料环节使用密闭式吸风罩+车间密闭微负压	采取局部气体收集+车间密闭微负压	采取局部气体收集+车间密闭	采取局部气体收集
	研磨	密闭式卧式研磨机比例不低于 90%	密闭式卧式研磨机比例不低于 70%	密闭式卧式研磨机比例不低于 50%	未达到 C 级要求
	移动缸控制	移动缸存放物料时加盖密闭；搅拌时有微负压或在有微负压的密闭空间进行生产，将废气收集至污染物控制设施	移动缸操作时采取局部气体收集+车间密闭微负压	移动缸操作时采取局部气体收集+车间密闭	移动缸操作时采取局部气体收集
	产品包装	在有微负压的密闭空间操作，废气排放至废气收集处理系统	在密闭空间内操作，采用集气罩等局部气体收集措施，废气排放至废气收集处理系统	采取局部气体收集，废气排放至废气收集处理系统	
	清洗	固定反应釜体清洗时应开启密闭收集系统；移动缸及设备零件清洗时，采用密闭系统，在有微负压密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统	固定反应釜体清洗时应开启密闭收集系统；移动缸及设备零件清洗时，应采用密闭系统或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统	移动缸及设备零件清洗时，应采用密闭系统或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统	
	其他环节	满足《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》（GB 37824—2019）“5.4.2 工艺过程特别控制要求”： 1、真空系统应采用干式真空泵，真空排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。若使用液环（水环）真空泵、水（水蒸气）喷射真空泵等，工作介质的循环槽（罐）应密闭，真空排气、循环槽（罐）排气应排至 VOCs 废气收集处理系统； 2、载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统； 3、工艺过程产生的含 VOCs 废料（渣、液）应按照 5.2 条、5.3 条要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭； 4、高位槽（罐）进料时置换的废气应排至 VOCs 废气收集处理系统或气相平衡系统； 5、实验室若使用含 VOCs 的化学品或 VOCs 物料进行实验，应使用通风橱（柜）或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统		
泄漏检测与修复		按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作，建立 LDAR 软件平台	按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作		

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
储罐	储存真实蒸气压≥76.6 kPa 的挥发性有机液体储罐，应采用低压罐、压力罐或其他等效措施；储存真实蒸气压≥10.3 kPa 但＜76.6 kPa 且储罐容积≥20 m^3 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥0.7 kPa 但＜10.3 kPa 且储罐容积≥30 m^3 的挥发性有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐或采用固定顶罐密闭排气至 VOCs 治理设施，采用固定顶罐的，排放废气收集处理应满足《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》（GB 37824—2019）表 2 和表 3 的要求，同时处理效率不低于 90%		储存真实蒸气压≥76.6 kPa 的挥发性有机液体储罐，应采用低压罐、压力罐或其他等效措施；储存真实蒸气压≥10.3 kPa 但小于 76.6 kPa 且储罐容积≥20 m^3 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥0.7 kPa 但＜10.3 kPa 且储罐容积≥30 m^3 的挥发性有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐或采用固定顶罐密闭排气至 VOCs 治理设施，采用固定顶罐的，排放废气收集处理应满足《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》（GB 37824—2019）表 2 和表 3 的要求，或者处理效率不低于 90%	
VOCs 物料转移和输送	1、基本要求：液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送；采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车； 2、装载方式：装载物料真实蒸气压≥27.6 kPa 且单一装载设施的年装载量≥500 m^3，以及装载物料真实蒸气压≥5.2 kPa 但＜27.6 kPa 且单一装载设施的年装载量≥2500 m^3 的，装载过程应符合下列规定：（1）排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求，同时处理效率不低于 90%；（2）排放的废气连接至气相平衡系统		1、同 A、B 级要求； 2、装载方式：装载物料真实蒸气压≥27.6 kPa 且单一装载设施的年装载量≥500 m^3，以及装载物料真实蒸气压≥5.2 kPa 但＜27.6 kPa 且单一装载设施的年装载量≥2500 m^3 的，装载过程应符合下列规定之一：（1）排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求，或处理效率不低于 90%；（2）排放的废气连接至气相平衡系统	
废水和循环水系统	1、废水集输系统：采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施； 2、废水储存、处理设施：含 VOCs 废水储存和处理设施敞开液面上方 100 mm 处 VOCs 检测浓度≥100 umol/mol，应符合下列规定之一：（1）采用浮动顶盖；（2）采用固定顶盖，收集废气至 VOCs 废气收集处理系统；（3）其他等效措施； 3、循环冷却水系统要求：对开式循环冷却水系统，每 6 个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳（TOC）浓度进行检测，若出口浓度大于进口浓度 10%，则认定发生了泄漏，应按照规定进行泄漏源修复与记录		1、废水集输系统：（1）采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施；（2）采用沟渠输送，若敞开液面上方 100 mm 处 VOCs 检测浓度≥100 umol /mol，应加盖密闭，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施； 2、同 A、B 级要求； 3、同 A、B 级要求	
监测监控水平	重点排污企业风量大于 10000m^3/h 的主要排放口[a]均安装 NMHC 在线监测设备（FID），生产装置安装 DCS，记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数；CEMS、DCS 监控等数据至少要保存一年以上	重点排污企业风量大于 10000m^3/h 的主要排放口[a]均安装 NMHC 在线监测设备（FID），生产装置安装 DCS，记录相关生产过程主要参数；DCS 监控数据至少要保存 6 个月以上	生产装置安装 PLC，记录相关生产过程主要参数。PLC 监控数据至少要保存 6 个月以上	未达到 C 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输方式	1、涉及专用车辆运输危险化学品物料、产品的，使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于80%；其他原辅料、燃料、产品公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、涉及专用车辆运输危险化学品物料、产品的，使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 80%；其他原辅料、燃料、产品公路运输使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于80%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 80%	1、涉及专用车辆运输危险化学品物料、产品的，使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 50%；其他原辅料、燃料、产品公路运输使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 50%； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车比例不低于 50%； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%	未达到 C 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	

注 1：[a]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范-涂料、油墨、颜料及类似产品制造业》(HJ 1116—2020)确定；
注 2：粉末涂料制造企业在达到《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》（GB 37824—2019）特别排放限值基础上，同时实现（1）密闭投料，（2）破碎、研磨环节配备高效可回收的除尘设施，（3）自动或半自动包装产品比例＞90%，（4）PM＜10mg/m^3，可评为引领性企业

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

红色预警期间：未满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》的溶剂型涂料及未满足符合国家标准的水性涂料生产车间配料、预混、分散、清洗等工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

橙色预警期间：未满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》的溶剂型涂料及未满足符合国家标准的水性涂料生产车间配料、预混、分散、清洗等工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：配料、预混、分散、清洗、调和、融化、搅拌、过滤、调整、灌装等涉 VOCs 排放工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、D 级企业：

黄色及以上预警期间：配料、预混、分散、清洗、调和、融化、搅拌、过滤、调整、灌装等涉 VOCs 排放工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

5、粉末涂料制造企业：

（1）引领性企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

（2）非引领性企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：破碎、研磨工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：停产；停止运输。

（六）核查方法

1、电量分析：从电网公司调取企业用电量情况，分析历史预警期间用电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否有下降趋势。

2、现场核查：（1）重点核查配料、预混、磨砂分散、调和、过滤、灌装等生产设施的停产情况；（2）核查企业 ERP 系统，确定企业不同类型涂料产品产量。

3、台账核查：（1）重点核查配料、预混、磨砂分散、调和、过滤、灌装等工序主要生产设施开停机记录表；（2）核查树脂、助剂和溶剂用量，树脂、助剂和溶剂库存量，使用记录；（3）核查治理设施的开停机记录表；（4）有在线监测设施的，核查在线监测数据；（5）使用再生式活性炭的核查连续自动测量并记录温度、再生时间和更换周期数据，使用更换式活性炭的核查更换周期及更换量，记录保存 3 年以上。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

二十九、油墨制造

（一）适用范围

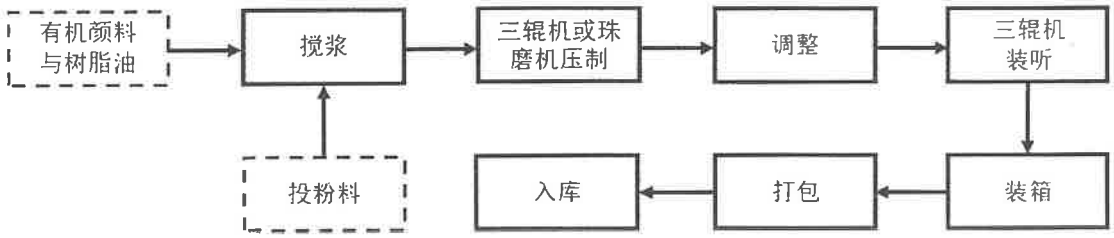
适用于油墨制造工业企业，不包括书写或绘画用墨水、墨汁和特种油墨制造。按溶剂类型分为溶剂型油墨、水性油墨、胶印油墨、能量固化油墨、雕刻凹版油墨，按印刷版式分为平版油墨、凸版油墨、凹版油墨、网孔版油墨、专用油墨。其中，涉及合成树脂制造工序可参照炼油与石油化工绩效分级标准执行。

（二）生产工艺

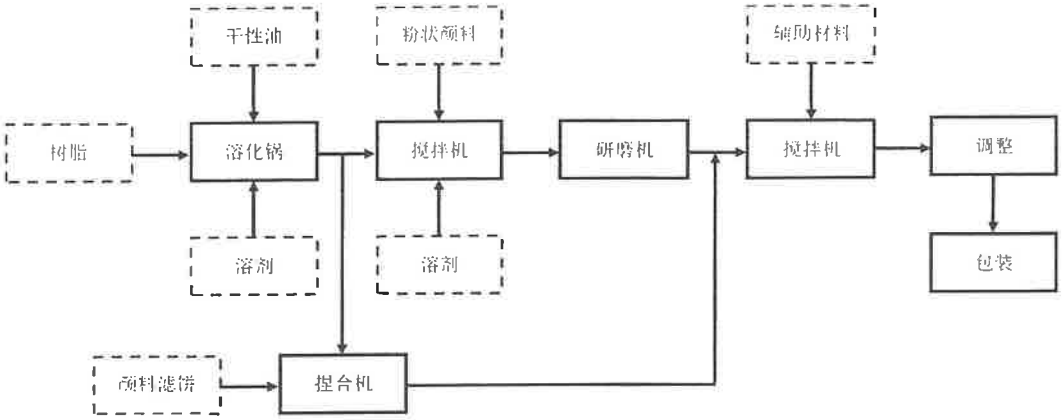
1、主要生产工艺：配料、投料、混合、研磨、分散、捏合脱水、包装、清洗。

2、主要原辅材料：色料、连结料、溶剂、助剂等。色料包括无机颜料、有机颜料、填充料、染料；连接料包括动植物油、矿物油、树脂（丙烯酸共聚树脂、聚氨酯树脂、酚醛树脂、环氧树脂等）；溶剂包括水、有机溶剂（苯系物、乙酸酯类、乙醇、异丙醇、甲醇、丙醇、丁酮、甲基异丁基酮、环己酮等）；助剂包括干燥剂、防干剂、减粘剂、稀释剂、增稠剂、增塑剂、冲淡剂、反胶化剂、防脏剂、表面活性剂、消泡剂、紫外线吸收剂、防针孔剂、防腐剂和香料、发泡剂。

3、主要能源：电、煤、燃料油、天然气、生物质。



（1）干法生产



（2）湿法生产

图 29-1　浆状油墨生产工艺流程图

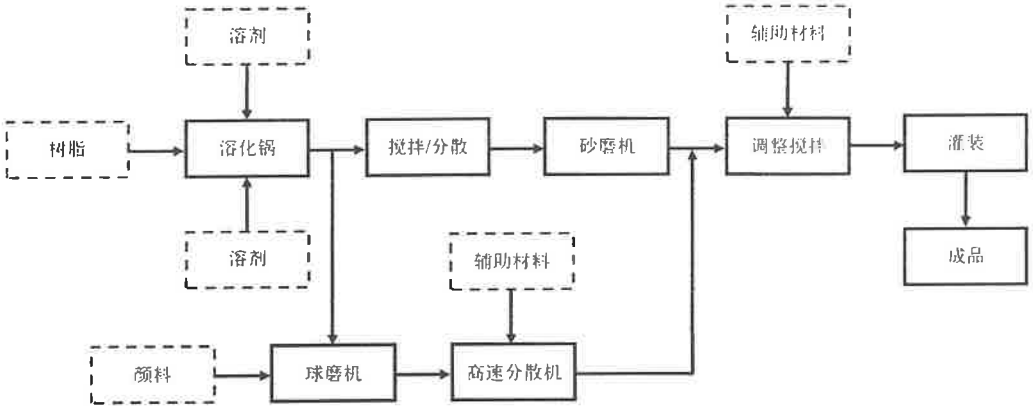


图 29-2　液状油墨生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

表 29-1　油墨制造行业主要产排污节点及治理设施

序号	生产工艺	主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理设施
1	配料	液体配料有机液体挥发	有组织	VOCs	集气设施或密闭车间、气相平衡系统、活性炭吸附、光催化氧化、吸附浓缩+燃烧、催化燃烧
		固体配料废气	有组织	PM	湿式除尘、袋式除尘、旋风分离
2	投料	投料废气	有组织	VOCs	集气设施或密闭车间、气相平衡系统、活性炭吸附、光催化氧化、吸附浓缩+燃烧、催化燃烧
3	混合	混合废气			
4	研磨	研磨废气	有组织	VOCs	集气设施或密闭车间、气相平衡系统、活性炭吸附、光催化氧化、吸附浓缩+燃烧、催化燃烧
				PM	湿式除尘、袋式除尘、旋风分离

序号	生产工艺	主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理设施
5	分散	分散废气	有组织	VOCs	集气设施或密闭车间、气相平衡系统、活性炭吸附、光催化氧化、吸附浓缩+燃烧、催化燃烧
6	包装	包装废气			
7	清洗	清洗废气			
8	物料储存设施	固定顶罐、浮顶罐（内浮顶罐、外浮顶罐）	无组织	VOCs	固定顶罐安装储罐呼吸气治理设施（焚烧、油气冷凝回收），固定顶罐改为浮顶罐
9	装卸、转运	槽车			气相平衡、冷凝回收
10	设备动静密封点泄漏	有机液体介质的机泵、阀门、法兰等动、静密封泄漏排放	无组织	VOCs	泄漏检测与修复技术（LDAR）

1、PM: 主要来自配料、投料、混合、研磨和分散工序。

2、VOCs: 主要来自配料、投料、混合、研磨、分散、清洗和包装工序。

（四）绩效分级指标

表 29-2　油墨制造绩效分级指标

差异化指标		A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
产品		全部生产符合《油墨中可挥发有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB 38507-2020）的水性油墨、胶印油墨、能量固化油墨和雕刻凹印油墨	符合《油墨中可挥发有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB 38507-2020）的水性油墨、胶印油墨、能量固化油墨和雕刻凹印油墨产品比例不低于 80%	符合《油墨中可挥发有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB 38507-2020）的水性油墨、胶印油墨、能量固化油墨和雕刻凹印油墨产品比例不低于 50%	未达到 C 级要求
生产工艺	投料	1、胶印油墨、能量固化油墨和雕刻凹印油墨：车间密闭，投料废气采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统； 2、水性油墨：液体物料采用桶泵投料技术，粉体物料采用粉末密闭投料技术	1、水性油墨、胶印油墨、能量固化油墨和雕刻凹印油墨：车间密闭，投料废气采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统； 2、溶剂型油墨：液体物料采用桶泵投料技术，粉体物料在局部密闭空间内操作	1、水性油墨、胶印油墨、能量固化油墨和雕刻凹印油墨：投料废气采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统； 2、溶剂型油墨：车间密闭，投料废气采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统	投料废气采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统
	研磨	1、胶印油墨和能量固化油墨：三辊式研磨机； 2、水性油墨和雕刻凹印油墨：密闭式研磨比例不低于 85%	1、胶印油墨和能量固化油墨：三辊式研磨机； 2、溶剂型油墨、水性油墨和雕刻凹印油墨：密闭式研磨比例不低于 70%	1、胶印油墨和能量固化油墨：三辊式研磨机； 2、溶剂型油墨、水性油墨和雕刻凹印油墨：密闭式研磨比例不低于 50%	未达到 C 级要求
	移动缸控制	1、胶印油墨和能量固化油墨：移动缸存放物料时加盖密闭，搅拌时缸体内部呈现微负压状态或在密闭空间内进行并采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统； 2、水性油墨和雕刻凹印油墨：移动缸存放物料时加盖密闭，搅拌时缸体内部呈现微负压状态，废气排至 VOCs 收集处理系统	1、水性油墨、胶印油墨、能量固化油墨和雕刻凹印油墨：移动缸存放物料时加盖密闭，搅拌时缸体内部呈现微负压状态或在密闭空间内进行并采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统； 2、溶剂型油墨：移动缸存放物料时加盖密闭，搅拌时缸体内部呈现微负压状态，废气排至 VOCs 收集处理系统	移动缸存放物料时加盖密闭，搅拌时在密闭空间内进行并采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统	移动缸存放物料时加盖密闭，搅拌时采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统

差异化指标		A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
生产工艺	产品包装	1、胶印油墨和能量固化油墨：自动或半自动包装，在密闭空间内进行并采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统； 2、水性油墨和雕刻凹印油墨：自动包装，在密闭空间内进行并采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统	自动或半自动包装，在密闭空间内进行并采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统	采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统	
	清洗	1、固定缸清洗时废气密闭收集，废气排至 VOCs 废气收集处理系统； 2、移动缸及设备零件清洗时，采用密闭系统或在密闭空间内操作，废气排至 VOCs 废气收集处理系统	1、固定缸清洗时废气密闭收集，废气排至 VOCs 废气收集处理系统； 2、移动缸及设备零件清洗时，在密闭空间内操作，废气排至 VOCs 废气收集处理系统	1、固定缸清洗时废气密闭收集，废气排至 VOCs 废气收集处理系统； 2、移动缸及设备零件清洗时，采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统	
	其他环节	满足《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》（GB 37824—2019）“5.4.2 工艺过程特别控制要求”。 1、真空系统采用干式真空泵，真空排气排至 VOCs 废气收集处理系统；若使用液环（水环）真空泵、水（水蒸气）喷射真空泵等，工作介质的循环槽（罐）密闭，真空排气、循环槽（罐）排气排至 VOCs 废气收集处理系统； 2、载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修、清洗时，在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气排至 VOCs 废气收集处理系统； 3、工艺过程产生的 VOCs 废料（渣、液）按照 5.2 条、5.3 条要求进行储存、转移和输送；盛装过 VOCs 物料的废包装容器加盖密闭； 4、VOCs 物料存储于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋存放于室内；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭； 5、高位槽（罐）进料时置换的废气排至 VOCs 废气收集处理系统或气相平衡系统； 6、实验室若使用含 VOCs 的化学品或 VOCs 物料进行实验，使用通风橱（柜），废气排至 VOCs 废气收集处理系统			未达到 A、B、C 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
设备与管线组件泄漏控制	按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作，建立 LDAR 软件平台	按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作		
储罐控制	1、储存真实蒸气压≥76.6kPa 的挥发性有机液体储罐，采用低压罐、压力罐或其他等效措施； 2、储存真实蒸气压≥10.3kPa 但＜76.6kPa 且储罐容积≥20m^3 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥0.7kPa 但＜10.3kPa 且储罐容积≥30m^3 的挥发性有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐，或采用固定顶罐密闭排气至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统及其他等效措施； 3、符合第 2 条的固定顶罐排气，排放废气收集处理满足《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》（GB 37824—2019）表 2 和表 3 的要求，且处理效率不低于 90%		1、同 A、B 级要求； 2、同 A、B 级要求； 3、符合第 2 条的固定顶罐排气，排放废气收集处理满足《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》（GB 37824—2019）表 2 和表 3 的要求，或者处理效率不低于 90%	
VOCs 物料转移和输送	1、基本要求：液态 VOCs 物料采用密闭管道输送；采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，采用密闭容器、罐车；粉状、粒装 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移； 2、装载方式：挥发性有机液体采用顶部浸没式或底部装载作业，采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应＜200mm； 3、装载特别控制要求：装载物料真实蒸气压≥27.6kPa 且单一装载设施的年装载量≥500m^3，以及装载物料真实蒸气压≥5.2kPa 但＜27.6kPa 且单一装载设施的年装载量≥2500m^3 的，装载过程应符合下列规定之一：（1）排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求，且处理效率不低于 90%；（2）排放的废气连接至气相平衡系统		1、同 A、B 级要求； 2、同 A、B 级要求； 3、装载特别控制要求：装载物料真实蒸气压≥27.6kPa 且单一装载设施的年装载量≥500m^3，以及装载物料真实蒸气压≥5.2kPa 但＜27.6kPa 且单一装载设施的年装载量≥于 2500m^3 的，装载过程应符合下列规定之一：（1）排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求，或者处理效率不低于 90%；（2）排放的废气连接至气相平衡系统	
废水集输、储存和处理控制要求	1、废水集输系统：采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施； 2、废水储存、处理设施：含 VOCs 废水储存和处理设施敞开液面上方 100mm 处 VOCs 检测浓度≥100mmol/mol，应符合下列规定之一：（1）采用浮动顶盖；（2）采用固定顶盖，收集废气至 VOCs 废气收集处理系统；（3）其他等效措施； 3、循环冷却水系统要求：对开式循环冷却水系统，每 6 个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳（TOC）浓度进行检测，若出口浓度大于进口浓度 10%，则认定发生了泄漏，应按照规定进行泄漏源修复与记录		1、废水集输系统：采用沟渠输送，若敞开液面上方 100mm 处 VOCs 检测浓度≥100 mmol/mol，应加盖密闭，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施； 2、同 A、B 级要求； 3、同 A、B 级要求	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
工艺废气治理	生产水性油墨、胶印油墨、能量固化油墨、凹印雕刻油墨的企业，末端采用除尘技术+吸附技术，吸附材料须及时更换	生产溶剂型油墨的车间，末端采用除尘技术+吸附技术+燃烧技术；生产水性油墨、胶印油墨、能量固化油墨、凹印雕刻油墨的车间，末端采用除尘技术+吸附技术，吸附材料须及时更换	未达到 B 企业要求	
监测监控水平	重点排放企业风量大于 10000m^3/h 的主要排放口[a]安装 NMHC 自动监测设施（FID 检测器），生产装置安装 DCS，记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数，数据至少要保存一年以上		未达到 A、B 级要求	
排放限值	1、NMHC 排放浓度不高于 20mg/m^3，其余各项污染物满足《涂料、油墨、胶黏剂工业大气污染物排放标准》（GB 37824—2019）特别排放限值； 2、企业厂区内 VOCs 无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不高于 6mg/m^3，监控点 NMHC 的任意一次浓度值不高于 20mg/m^3	各项污染物满足达到《涂料、油墨、胶黏剂工业大气污染物排放标准》（GB 37824—2019）特别排放限值		
环境管理水平	环保档案：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告			
	台账记录：1、生产设施运行管理信息：生产时间、运行负荷、产品产量等；2、废气污染治理设施运行管理信息：燃烧室温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次；3、监测记录信息：主要污染排放口废气排放记录（手工监测或在线监测）等；4、主要原辅材料消耗记录：VOCs 原辅材料名称、VOCs 纯度、使用量、回收量、去向等；5、燃料（天然气等）消耗记录		至少符合 A、B 级要求中 1、2、3 项	未达到 C 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输方式	1、涉及专用车辆运输危险化学品物料、产品的，使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 80%；其他原辅料、燃料、产品公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、涉及专用车辆运输危险化学品物料、产品的，使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 80%；其他原辅料、燃料、产品公路运输使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 80%	1、涉及专用车辆运输危险化学品物料、产品的，使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 50%；其他原辅料、燃料、产品公路运输使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 50%； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车比例不低于 50%； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%	未达到 C 级要求
运输管控要求	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	
注 1：[a]主要排口参考《排污许可证申请与核发技术规范涂料、油墨、颜料及类似产品制造业》（HJ1116-2020）确定				

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

橙色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：配料、投料、混合、研磨、分散、捏合脱水、包装、清洗等涉 VOCs 排放工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色及以上预警期间：配料、投料、混合、研磨、分散、捏合脱水、包装、清洗等涉 VOCs 排放工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、D 级企业：

黄色及以上预警期间：配料、投料、混合、研磨、分散、捏合脱水、包装、清洗等涉 VOCs 排放工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（六）核查方法

1、电量分析：从电网公司调取企业用电量情况，分析历史预警期间电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否有下降趋势。

2、现场核查：（1）重点核查配料、溶化、搅拌、研磨、灌装

等生产设施的停产情况；（2）核查企业不同类型油墨产品产量。

3、台账核查：（1）重点核查配料、溶化、搅拌、研磨、灌装等工序主要生产设施开停机记录表；（2）核查树脂、助剂和溶剂用量、树脂、助剂和溶剂库存量、使用记录；（3）核查治理设施的开停机记录表；（4）检查生产报表及产品入库台账，核查应急响应期间产品产量是否与限产要求一致；（5）若有在线监测设施的，核查在线监测数据。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

三十、纤维素醚

（一）适用范围

适用于以纤维素为主要原材料制造纤维素醚的工业企业，包括羧甲基纤维素钠、甲基纤维素及其衍生物、羟乙基纤维素等。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：纤维素粉碎、碱化、醚化、气体回收、脱溶、中和、洗涤、固液分离、汽提、过滤、干燥、粉碎、混料包装等。

2、主要原辅材料：主要原料包括精制棉、木棉浆粕、氢氧化钠、环氧丙/乙烷、一氯甲烷、氯乙酸等；主要辅料包括甲苯、乙醇、异丙醇、叔丁醇、甲醇、丙酮、乙二醛、醋酸、硝酸、盐酸、次氯酸钠等。

3、主要能源：天然气、电、燃煤、液化石油气、生物质燃料、外购热蒸汽等。

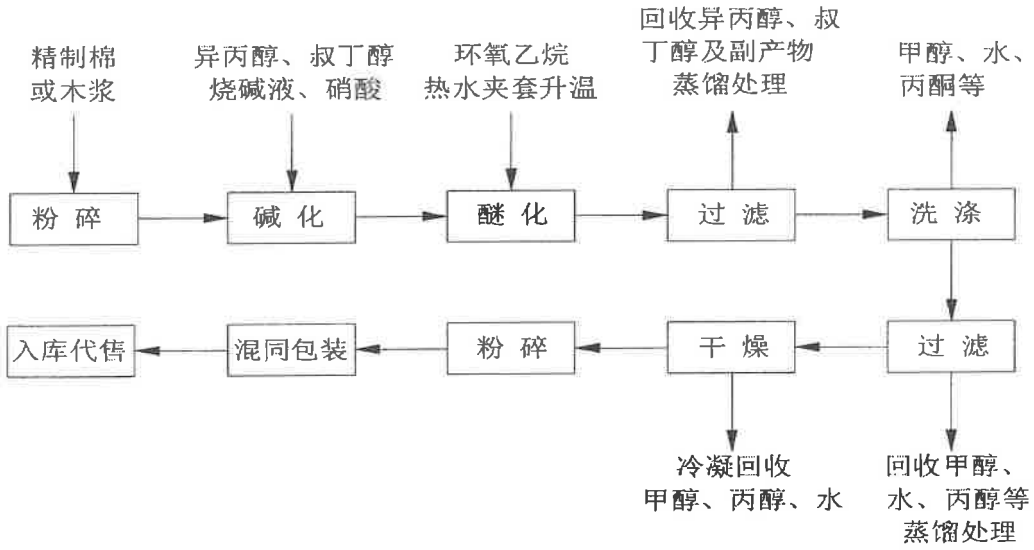


图 30-1　典型羟乙基纤维素生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM: 主要来自粉碎、投加、烘干、混和、包装等工序。

2、SO_2、NO_X: 主要来自硝酸储槽、计量槽，锅炉及热风炉等工序。

3、VOCs: 主要来自有机物料储存、反应、冷凝、排气、洗涤、过滤、造粒、烘干过程有机废气挥发，尾气吸收过程、焚烧炉排放等工序。

（四）绩效引领性指标

表 30-1　纤维素醚企业绩效引领性指标

引领性指标	纤维素醚
能源类型	电、天然气、管道热蒸气
污染治理技术	1、工艺废气采用吸收+精馏回收或冷凝回收+燃烧处理工艺； 2、除尘采用布袋等除尘工艺
排放限值	PM、NMHC 排放浓度分别不高于 10、60mg/m^3，排放速率不高于 3.0kg/h，本地排放标准严于该要求的，执行本地排放标准； 其他污染物排放浓度限值不高于地方排放标准要求；危废焚烧炉执行 GB18484-2001 要求
挥发性有机液体装载	1、储存真实蒸气压≥76.6 kPa 的挥发性有机液体储罐，应采用低压罐、压力罐或其他等效措施； 2、储存真实蒸气压≥27.6 kPa 但<76.6 kPa 且储罐容积≥75m^3 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥5.2 kPa 但<27.6 kPa 且储罐容积≥150 m^3 的挥发性有机液体储罐，应符合下列规定之一：（1）采用浮顶罐。对于内浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式；对于外浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用双重密封，且一次密封应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式。（2）采用固定顶罐，排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求（无行业排放标准的应满足 GB16297 的要求），或者处理效率不低于 90%。（3）采用气相平衡系统。（4）采取其他等效措施
物料投加和卸放	1、液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统； 2、粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送方式或采用密闭固体投料器等给料方式投加；无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至除尘设施、VOCs 废气收集处理系统； 3、VOCs 物料卸（出、放）料过程应密闭，卸料废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统
无组织排放	1、PM：原辅料、产品车间封闭，并采取有抑尘措施；破粉碎、包装工序在封闭空间作业，且包装工序采用全自动包装设备并配备集气罩； 2、VOCs：有机物料密闭储存；液态物料采用管道输送；粒状、粉状物料采用气力输送、管状带输送、螺旋输送机等密闭方式投加；固液分离工序卸料口密闭收集；干燥筛分物料管道输送至混合包装处罐储；盐回收 MVR 冷凝工序不凝气及结晶排盐工序密闭，产生的废气收集，引至有机废气治理设施；含 VOCs 废水收集、储存、处理过程密闭，废气引至有机废气治理设施或除臭设施

引领性指标	纤维素醚
泄漏检测与修复	按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作，并建立台账。
监测监控水平	风量大于 10000m^3/h 的重点排污企业工艺有机废气排放口安装 NMHC 在线监测设施（FID 检测器），重点排污企业危废焚烧炉安装 CEMS（PM、SO_2、NO_x），主要生产装置安装 DCS，数据保存一年以上
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、竣工验收文件；3、废气治理设施运行管理规程；4、一年内第三方废气监测报告； 台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、燃烧室温度、解析温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录； 管理制度健全：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力
运输方式	1、物料、产品涉及到危险化学品运输专用车辆的，80%使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 3、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 4、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账

（五）减排措施

1、引领性企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、非引领性企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：停产 50%，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、备注：

有条件的城市可以结合实际采取区域统筹的方式，实行轮流停产减排；企业有多条生产线，可以按照生产线进行停产，要求达到限产比例；长期停产（连续停产超过 1 年）的生产线不纳入停限产计算基数。

（六）核查方法

1、现场核查：查看破粉碎、反应、固液分离、干燥、包装等主要生产设备，判断预警期间是否按要求落实停限产；查看污染治理设施是否稳定运行。

2、电量分析：查看近三个月破粉碎、反应、固液分离、干燥、包装等生产设备用电量明细，分析预警前和预警期间电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否明显下降。

3、台账核查：（1）查阅企业是否为引领性企业或已备案省市

级保障类企业等。（2）查阅生产设备运行台账，查看燃料、原辅料等使用量和产品产量，判断预警期间是否落实停限产要求。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

三十一、包装印刷

（一）适用范围

适用于现有包装印刷企业或生产设施。包装印刷按照承印材料可分为纸制品包装印刷、塑料彩印软包装印刷、金属包装印刷（以印铁制罐为主）以及其他类包装印刷。主要涉及国民经济行业分类（GB/T 4754-2017）中规定的包装装潢及其他印刷（C2319）等。

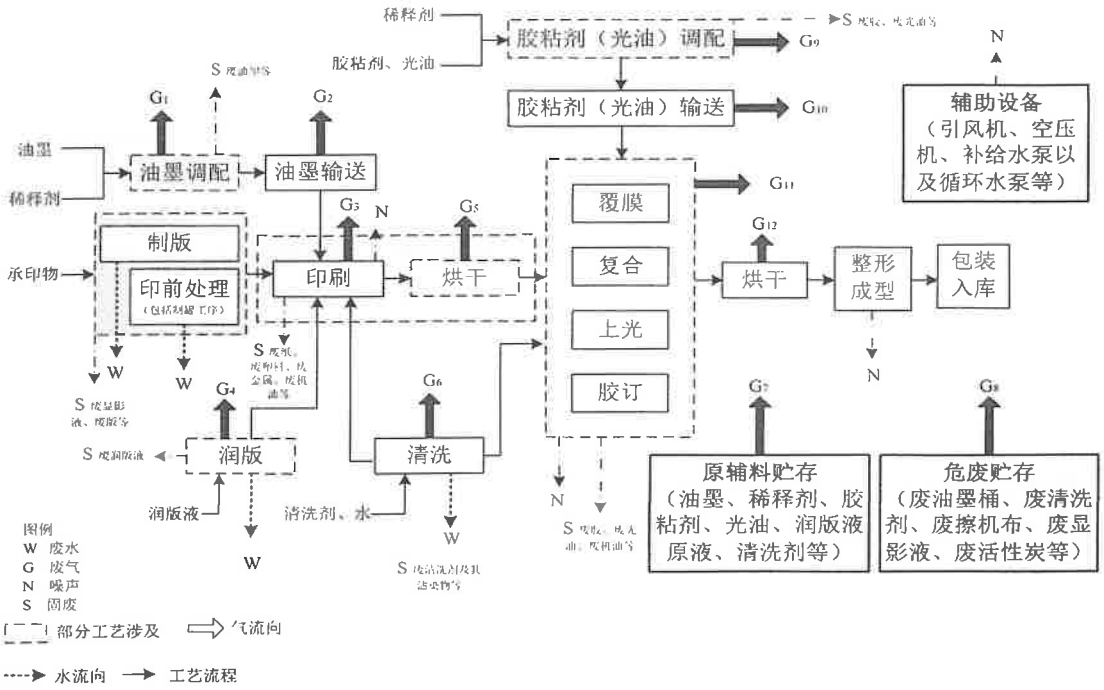
（二）生产工艺

1、主要印刷工艺：平版印刷、凹版印刷、柔版印刷、丝网印刷等。

2、主要生产工艺：印前、印刷、印后加工三个工艺过程。印前过程主要包括制版及印前处理（洗罐、涂布等）等工序。印刷过程主要包括油墨调配和输送、印刷、烘干等工序，以及橡皮布清洗和墨路清洗等配套工序。印后过程主要包括覆膜、复合、装订、表面整饰和包装成型工序。

3、主要原辅材料：纸张、纸板、塑料薄膜、铝箔、纺织物、金属板材（型材）、各类容器、显影液、定影液，以及油墨、胶粘剂、稀释剂、清洗剂、润版液、光油、涂料等含 VOCs 的材料。

4、主要能源：电、煤、天然气、生物质燃料等。



G1 调墨；G2 油墨输送；G3 印刷；G4 润版；G5 印刷烘干；G6 清洗；G7 原辅材料贮存；G8 危废贮存；G9 胶粘剂/光油调配；G10 胶粘剂/光油输送；G11 覆膜、复合、上光、涂布等；G12 烘干

图 31-1　包装印刷行业生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

VOCs: 主要来自印刷、烘干、复合和清洗等工序，主要来源于油墨、胶粘剂、涂布液、润版液、上光油、清洗剂、各类溶剂等含 VOCs 原辅材料的自然挥发和烘干挥发。包装印刷生产过程中 VOCs 产排情况见表 31-1。

表 31-1　包装印刷行业主要 VOCs 排放环节

生产工艺	产生位置	排放环节	排放方式
印刷	调墨间、供墨系统	油墨废气、稀释剂废气	无组织、有组织
	润版	润版液废气	无组织、有组织
	印刷设备	油墨废气、稀释剂废气	无组织、有组织
	烘干间（箱）	油墨废气、稀释剂废气	有组织
	洗车	洗车水废气、清洁剂废气	无组织、有组织
其他加工	复合、涂布（上光）、覆膜	涂布液、胶粘剂废气	无组织、有组织
	胶粘剂调配间	胶粘剂废气	无组织、有组织
	其他胶粘剂使用环节	胶粘剂废气	无组织、有组织

（四）绩效分级指标

表 31-2　包装印刷行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
原辅材料	1、凹版印刷工艺采用吸收性材料印刷时，使用水性油墨（VOCs≤15%）、能量固化油墨（VOCs≤10%）等低 VOCs 含量油墨比例达 60%及以上；采用非吸收性材料印刷时，使用水性油墨（VOCs≤30%）、能量固化油墨（VOCs≤10%）等低 VOCs 含量油墨比例达 30%及以上； 2、柔版印刷工艺采用吸收性材料印刷时，使用水性油墨（VOCs≤5%）的比例达 100%；采用非吸收性材料印刷时，使用水性油墨（VOCs≤25%）比例达 60%及以上； 3、平版印刷工艺使用符合《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》（GB 38507-2020）中 VOCs 含量限值要求的油墨产品比例达 100%；100%使用无（免）醇润版液（润版液原液中 VOCs≤10%），或使用无水印刷技术，或使用零醇润版胶印技术； 4、丝网印刷工艺使用水性油墨（VOCs≤30%）、能量固化油墨（VOCs≤5%）的比例达 60%及以上；	1、凹版印刷工艺采用吸收性材料印刷时，使用水性油墨（VOCs≤15%）、能量固化油墨（VOCs≤10%）等低 VOCs 含量油墨比例达 40%及以上；采用非吸收性材料印刷时，使用水性油墨（VOCs≤30%）、能量固化油墨（VOCs≤10%）等低 VOCs 含量油墨比例达 20%及以上； 2、柔版印刷工艺采用吸收性材料印刷时，使用水性油墨（VOCs≤5%）的比例达 80%及以上；采用非吸收性材料印刷时，使用水性油墨（VOCs≤25%）比例达 40%及以上； 3、平版印刷工艺使用符合《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》（GB 38507-2020）中 VOCs 含量限值要求的油墨产品比例达 100%；使用无（免）醇润版液（润版液原液中 VOCs≤10%）比例达 60%及以上； 4、丝网印刷工艺使用水性油墨（VOCs≤30%）、能量固化油墨	1、凹版印刷工艺采用吸收性材料印刷时，使用水性油墨（VOCs≤15%）、能量固化油墨（VOCs≤10%）等低 VOCs 含量油墨比例达 20%及以上；采用非吸收性材料印刷时，使用水性油墨（VOCs≤30%）、能量固化油墨（VOCs≤10%）等低 VOCs 含量油墨比例达 10%及以上； 2、柔版印刷工艺采用吸收性材料印刷时，使用水性油墨（VOCs≤5%）的比例达 40%及以上；采用非吸收性材料印刷时，使用水性油墨（VOCs≤25%）比例达 20%及以上； 3、平版印刷工艺使用符合《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》（GB 38507-2020）中 VOCs 含量限值要求的油墨产品比例达 100%；使用无（免）醇润版液（润版液原液中 VOCs≤10%）比例达 30%及以上； 4、丝网印刷工艺使用水性油墨（VOCs≤30%）、能量固化油墨（VOCs≤5%)的比例达 20%及以上； 5、印铁制罐生产过程 30%使用水性油墨（VOCs≤25%）、能量固化油墨	未达到 C 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
原辅材料	5、印铁制罐生产过程 100%使用水性油墨（VOCs≤25%）、能量固化油墨（VOCs≤2%）；100%使用水性涂料、能量固化涂料替代溶剂型涂料； 6、复合、覆膜：使用符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB 33372-2020）的无溶剂、水基型等非溶剂型胶粘剂比例达 75%及以上； 7、上光：使用水性、紫外光固化（UV）等非溶剂型光油比例达到 100%； 8、清洗：采用胶印油墨、UV 油墨印刷时，使用符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）的低 VOCs 含量清洗剂比例达到 100%	（VOCs≤5%）的比例达 40%及以上； 5、印铁制罐生产过程 60%使用水性油墨（VOCs≤25%）、能量固化油墨（VOCs≤2%）；60%使用水性涂料、能量固化涂料替代溶剂型涂料； 6、复合、覆膜：使用符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB 33372-2020）的无溶剂、水基型等非溶剂型胶粘剂比例达 50%及以上； 7、上光：使用水性、UV 等非溶剂型光油比例达 80%及以上； 8、清洗：采用胶印油墨、UV 油墨印刷时，使用符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）的低 VOCs 含量清洗剂比例达 50%及以上	（VOCs≤2%）；30%使用水性涂料、能量固化涂料替代溶剂型涂料； 6、复合、覆膜：使用符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB 33372-2020）的无溶剂、水基型等非溶剂型胶粘剂比例达 25%及以上； 7、上光：使用水性、UV 等非溶剂型光油比例达 50%及以上	未达到 C 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
无组织排放	1、满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）特别控制要求； 2、调配过程：胶印工艺使用自动配墨系统；凹印工艺调配稀释剂采用管道集中输送系统；设置专门的调配间进行调墨、调胶等，废气排至 VOCs 废气收集处理系统； 3、供墨过程：在密闭设备或密闭负压空间内操作；向墨槽中加油墨或稀释剂时采用漏斗或软管等接驳工具； 4、印刷过程：柔版印刷机采用封闭刮刀；凹版印刷机通过安装盖板、改变墨槽开口形状等减小墨盘、墨桶、搅墨机等开口面积；烘箱密闭，保持负压；印刷机整体排风收集； 5、清洗过程：清洗专用清洗间、排风收集；沾染清洗剂的毛巾或抹布储存于密闭容器； 6、复合过程：烘箱密闭，保持负压；干式复合机整机封闭集气收集； 7、存储过程：油墨、稀释剂、胶粘剂、清洗剂、上光油等 VOCs 物料密闭存储，存放于无阳光直射的场所；废油墨、废清洗剂、废活性炭等含 VOCs 的废物应分类放置于贴有标识的容器内，加盖密封，存放于无阳光直射的场所	1、满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）特别控制要求； 2、调配过程：设置专门的调配间进行调墨、调胶等，废气排至 VOCs 废气收集处理系统； 3、供墨过程：在密闭设备或密闭负压空间内操作；向墨槽中加油墨或稀释剂时采用漏斗或软管等接驳工具； 4、印刷过程：柔版印刷机采用封闭刮刀；凹版印刷机通过安装盖板、改变墨槽开口形状等减小墨盘、墨桶、搅墨机等开口面积；烘箱密闭，保持负压；印刷机整体排风收集； 5、清洗过程：清洗专用清洗间、排风收集；沾染清洗剂的毛巾或抹布储存于密闭容器； 6、复合过程：烘箱密闭，保持负压；干式复合机整机封闭集气收集； 7、存储过程：油墨、稀释剂、胶粘剂、清洗剂、上光油等 VOCs 物料密闭存储，存放于无阳光直射的场所；废油墨、废清洗剂、废活性炭等含 VOCs 的废物应分类放置于贴有标识的容器内，加盖密封，存放于无阳光	1、满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）特别控制要求； 2、调配过程：设置专门的调配间进行调墨、调胶等，废气排至 VOCs 废气收集处理系统； 3、供墨过程：在密闭设备或密闭负压空间内操作；向墨槽中加油墨或稀释剂时采用漏斗或软管等接驳工具； 4、印刷过程：柔版印刷机采用封闭刮刀；凹版印刷机通过安装盖板、改变墨槽开口形状等减小墨盘、墨桶、搅墨机等开口面积；烘箱密闭，保持负压；印刷机整体排风收集； 5、清洗过程：清洗专用清洗间、排风收集； 6、复合过程：烘箱密闭，保持负压；干式复合机上胶部位局部排风收集； 7、存储过程：油墨、稀释剂、胶粘剂、清洗剂、上光油等 VOCs 物料密闭存储，存放于无阳光直射的场所	满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）特别控制要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
		直射的场所		
污染治理技术	1、使用溶剂型原辅材料时，调墨、供墨、涂布（上光）、印刷、覆膜、复合、清洗等工序含 VOCs 废气采用燃烧、吸附+燃烧、吸附+冷凝回收等治理技术，处理效率≥90%； 2、采用平版印刷工艺或使用非溶剂型原辅材料时，当车间或生产设施排气中NMHC初始排放速率≥2 kg/h时，建设末端治污设施，处理效率≥80%	1、使用溶剂型原辅材料时，调墨、供墨、涂布（上光）、印刷、覆膜、复合、清洗等工序含 VOCs 废气采用燃烧、吸附+燃烧、吸附+冷凝回收、吸附等治理技术，处理效率≥85%； 2、采用平版印刷工艺或使用非溶剂型原辅材料时，当车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率≥2 kg/h 时，建设末端治污设施，处理效率≥80%	1、使用溶剂型原辅材料时，调墨、供墨、涂布（上光）、印刷、覆膜、复合、清洗等工序含 VOCs 废气建设末端治污设施，处理效率≥80%； 2、采用平版印刷工艺或使用非溶剂型原辅材料时，当车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率≥2 kg/h 时，建设末端治污设施，处理效率≥80%	未达到 C 级要求
排放限值	1、在连续一年的监测数据中，车间或生产设施排气筒排放的NMHC为20-30 mg/m^3、TVOC为40-50 mg/m^3； 2、厂区内无组织排放监控点 NMHC 的 1h 平均浓度值不高于 6 mg/m^3、任意一次浓度值不高于 20 mg/m^3； 3、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求	1、在连续一年的监测数据中，车间或生产设施排气筒排放的NMHC为30-40 mg/m^3、TVOC为50-60 mg/m^3； 2、厂区内无组织排放监控点 NMHC 的 1h 平均浓度值不高于 6 mg/m^3、任意一次浓度值不高于 20 mg/m^3； 3、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求	1、在连续一年的监测数据中，车间或生产设施排气筒排放的NMHC为40-50 mg/m^3、TVOC为60-70 mg/m^3； 2、厂区内无组织排放监控点 NMHC 的 1h 平均浓度值不高于 6 mg/m^3、任意一次浓度值不高于 20 mg/m^3； 3、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求	各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求
	备注：车间或生产设施排气筒排放的 TVOC 浓度限值要求待相应的监测标准发布后执行			

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
监测监控水平	1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范 印刷工业》（HJ 1066-2019）规定的自行监测管理要求； 2、重点排污企业风量大于 10000 m^3/h 的主要排放口[a]安装 NMHC 在线监测设施（FID 检测器），自动监控数据保存一年以上； 3、安装 DCS 系统、仪器仪表等装置，连续测量并记录治理设施控制指标温度、压力（压差）、时间和频率值。再生式活性炭连续自动测量并记录温度、再生时间和更换周期；更换式活性炭记录温度、更换周期及更换量；数据保存一年以上	1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范 印刷工业》（HJ 1066-2019）规定的自行监测管理要求； 2、重点排污企业风量大于 10000 m^3/h 的主要排放口安装 NMHC 在线监测设施（FID 检测器），自动监控数据保存一年以上； 3、安装 DCS 系统、PLC 系统、仪器仪表等装置，记录治理设施主要参数，数据保存一年以上	1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范 印刷工业》（HJ 1066-2019）规定的自行监测管理要求； 2、纳入重点排污单位名录的，排污许可证中规定的主要排污口安装自动监控设施； 3、安装 PLC 系统、仪器仪表等装置，记录治理设施主要参数	1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范 印刷工业》（HJ 1066-2019）规定的自行监测管理要求； 2、纳入重点排污单位名录的，排污许可证中规定的主要排污口安装自动监控设施
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告			
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等，必须具备近一年及以上所用油墨的固含量、VOCs 含量、含水率（水性油墨）等信息的检测报告）；2、废气污染治理设施运行管理信息（燃烧室温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录		至少符合 A 级要求中 1、2、3 项	未达到 C 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于80%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于80%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械使用达到国三及以上排放标准或新能源机械占比不低于 80%	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于50%； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于50%； 3、厂内非道路移动机械使用达到国三及以上排放标准或新能源机械占比不低于 50%	未达到 C 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	
注：[a]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范-印刷工业》(HJ 1066－2019)确定				

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：使用溶剂型原辅材料的调墨、供墨、涂布（上光）、印刷、覆膜、复合、清洗等涉 VOCs 排放生产工序限产 50%，以印刷机、覆膜机、复合机数量计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：调墨、供墨、涂布（上光）、印刷、覆膜、复合、清洗等涉 VOCs 排放生产工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

黄色预警期间：使用溶剂型原辅材料的调墨、供墨、涂布（上光）、印刷、覆膜、复合、清洗等涉 VOCs 排放生产工序限产 50%，以印刷机、覆膜机、复合机数量计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：使用溶剂型原辅材料的调墨、供墨、涂布（上光）、印刷、覆膜、复合、清洗等涉 VOCs 排放生产工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：调墨、供墨、涂布（上光）、印刷、覆膜、复合、清洗等涉 VOCs 排放生产工序停产；停止使用国四及以下重型

载货车辆（含燃气）进行运输。

4、D 级企业：

黄色及以上预警期间：调墨、供墨、涂布（上光）、印刷、覆膜、复合、清洗等涉 VOCs 排放生产工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（六）核查方法

1、现场核查：主要查看调墨、供墨、涂布（上光）、印刷、覆膜、复合、清洗、润版等涉 VOCs 排放生产工序，预警期间是否按要求实施停限产；查看 VOCs 收集处理系统的运行稳定性。

2、电量分析：查看近三个月印刷机、复合涂布机等生产设备用电量明细，分析预警前和预警期间电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否明显下降。

3、台账核查：查阅企业绩效评价等级、是否为已备案省市级保障类企业等。重点查看印刷机、复合涂布机等生产设备开停机记录表；查看产品产量等生产台账记录。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

三十二、人造板制造

（一）适用范围

适用于生产胶合板、刨花板、纤维板、细木工板、饰面人造板（不含油漆饰面）等产品的工业企业。油漆饰面人造板企业可参照其他工业涂装绩效分级标准执行。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺:

（1）胶合板：包括备料、旋（刨）切、干燥、单板整理、调胶与涂（施）胶、组坯、预压、热压、后处理等。

（2）刨花板：包括木片生产与分选净化、刨花制备、干燥与分选、调胶与施胶、铺装与热压、毛板加工、砂光与裁板等。

（3）纤维板：包括木片生产与分选净化、纤维制备、调胶与施胶、纤维干燥、铺装与热压、毛板加工、砂光与裁板等。

（4）细木工板：包括板条制备、涂胶、组坯、预压、热压、齐边、砂光、涂胶、组坯、热压、后处理等。

（5）饰面人造板：包括清扫、配板、配纸、热压、齐（刮）边、清扫、检验堆垛等。

2、主要原辅材料:

（1）胶合板：包括原木（或单板）、胶黏剂、固化剂、填充剂等。

（2）刨花板：包括三剩物和次小薪材等木材原料、胶黏剂、固化剂、缓冲剂、防水剂等。

（3）纤维板：包括三剩物和次小薪材等木材原料、胶黏剂、固化剂、缓冲剂、防水剂等。

（4）细木工板：包括板条、胶黏剂、固化剂、填充剂等。

（5）饰面人造板：包括人造板素板、饰面材料等。

3、主要能源：生物质、煤、天然气等。

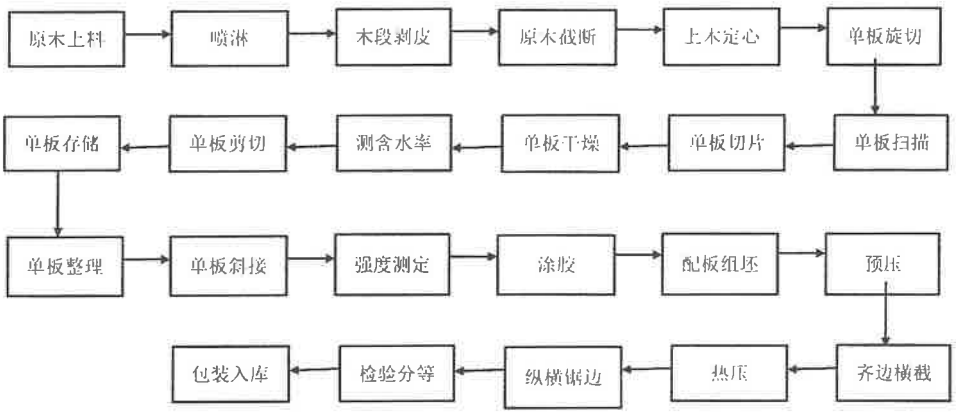


图 32-1　胶合板制造生产工艺流程图

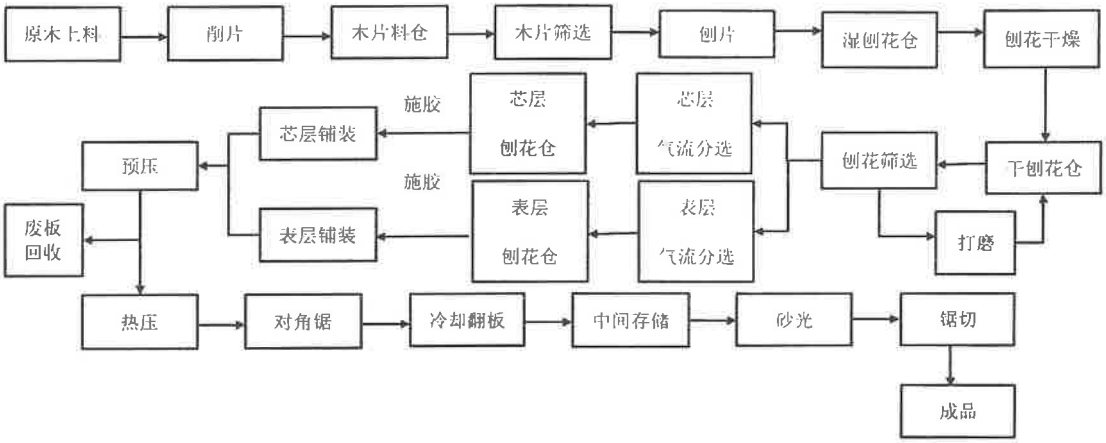


图 32-2　刨花板制造生产工艺流程图

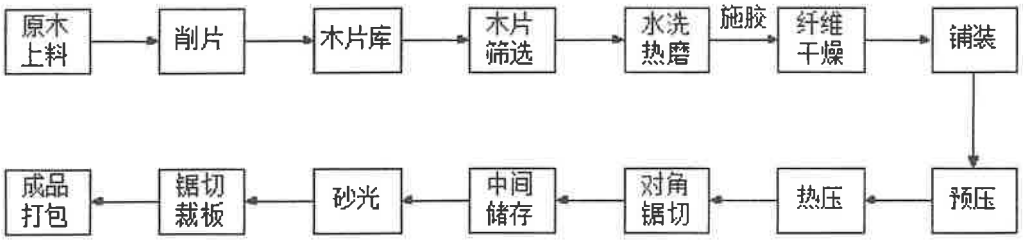


图 32-3　纤维板制造生产工艺流程图

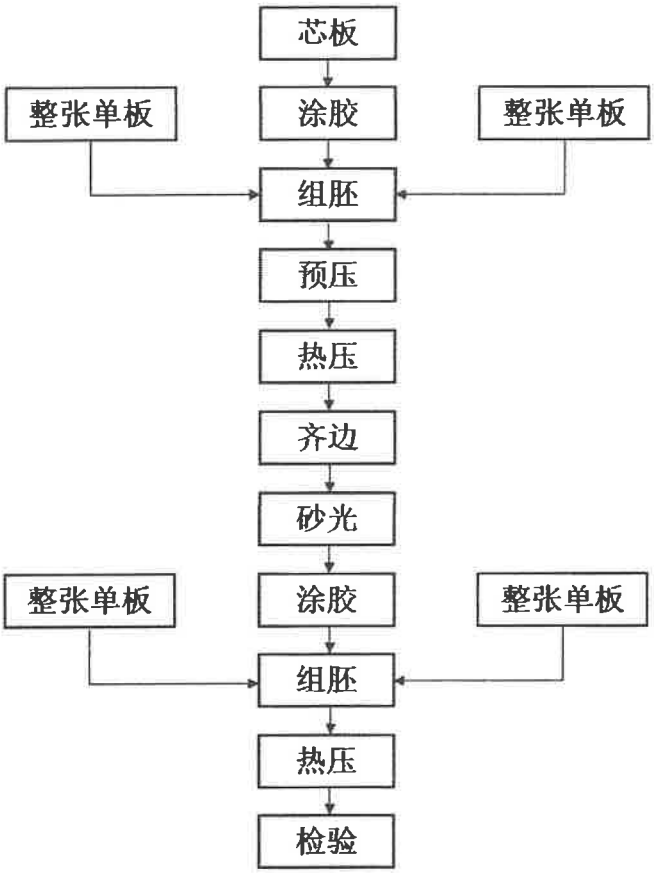


图 32-4　细木工板制造生产工艺流程图

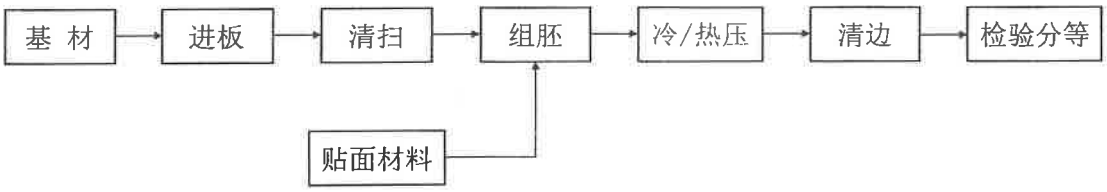


图 32-5　饰面人造板制造生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

表 32-1　胶合板制造行业产排污情况一览表

生产工艺	废气产排污节点	污染物种类	排放形式	治理设施
备料	截断 剥皮	PM	有组织/ 无组织	旋风分离、布袋除尘
干燥	单板干燥	VOCs、PM	有组织/ 无组织	旋风分离、湿处理、湿法静电除尘、蓄热式有机废气焚烧处理设备（RTO）、生物法、活性炭吸附、其他

生产工艺	废气产排污节点	污染物种类	排放形式	治理设施
组坯预压	调胶、涂（淋）胶	VOCs	无组织	/
	组坯			
	预压			
热压	装卸板	PM、VOCs	有组织	旋风分离、湿处理、湿法静电除尘、焚烧、生物法、活性炭吸附、其他
	热压	甲醛、PM、VOCs		
后处理	锯切	PM	有组织/无组织	旋风分离、布袋除尘
	砂光			
锅炉	燃烧	PM、NOx、SO_2	有组织	布袋除尘、旋风分离、低氮燃烧、SNCR、SCR、石灰石/石灰-石膏法、氨法、双碱法、其他
备注：细木工板和饰面人造板产排污情况可参照胶合板				

表 32-2　刨花板制造行业产排污情况一览表

生产工艺	废气产排污节点	污染物种类	排放形式	治理设施
木片生产与分选净化	削片	PM	有组织/无组织	旋风分离、布袋除尘
刨花生产	刨片	PM	有组织/无组织	旋风分离、布袋除尘
	过大刨花打磨			
干燥与分选	刨花干燥	PM、VOCs、NOx	有组织	旋风分离、湿处理、湿法静电除尘、布袋除尘、RTO、SCR、SNCR、其他
调胶与施胶	调胶	VOCs	无组织	/
	施（拌）胶			
铺装与热压	板坯铺装	PM、甲醛	有组织/无组织	布袋除尘、旋风分离、湿处理、湿法静电除尘、焚烧、生物法、其他
	预压			
	热压	甲醛、VOCs、PM	有组织/无组织	
毛板加工	齐边	PM	有组织/无组织	旋风分离、布袋除尘
砂光与裁板	砂光	PM	有组织/无组织	旋风分离、布袋除尘
	裁板			

表 32-3　纤维板制造行业产排污情况一览表

生产工艺	废气产排污节点	污染物种类	排放形式	治理设施
木片生产	剥皮	PM	有组织/无组织	旋风分离、布袋除尘
	削片			
纤维制备	纤维干燥	甲醛、VOCs、PM、NOx	有组织	旋风分离、湿处理、湿法静电除尘、RTO、SCR、SNCR、其他
调胶与施胶	调胶	甲醛、VOCs	无组织	/
	施胶			
铺装与热压	铺装	PM、甲醛	有组织/无组织	布袋除尘、旋风分离、湿处理、湿法静电除尘、焚烧、生物法、其他
	预压			
	热压	甲醛、VOCs、PM	有组织/无组织	
毛板加工	锯切	PM	有组织/无组织	旋风分离、布袋除尘
砂光与裁板	砂光	PM	有组织/无组织	旋风分离、布袋除尘

1、PM: （1）胶合板主要来自截断、剥皮、旋（刨）切、锯切、砂光工序；（2）刨花板主要来自削片、刨片、干燥、砂光、裁板工序；（3）纤维板主要来自剥皮、削片、干燥、锯切、砂光工序。

2、NO_x: 主要来自供热锅炉和热能中心。

3、VOCs、甲醛: （1）主要来自胶合板干燥、施胶、热压工序；（2）主要来自刨花板干燥、热压工序；（3）主要来自纤维板干燥、热压工序。

（四）绩效分级指标

表 32-4　人造板行业绩效分级指标

差异化指标		A 级企业	B 级企业	C 级企业
生产规模		1、单线 5 万立方米/年及以上的普通刨花板、高中密度纤维板生产装置； 2、单线 3 万立方米/年及以上的木质刨花板生产装置； 3、1 万立方米/年及以上的胶合板和细木工板生产线		未达到 A、B 级要求
工艺技术与装备		连续化、自动化控制水平高，热压等主要生产工序控制室集中控制 1、纤维板和刨花板类企业[a]采用连续平压压机装备和热能中心供热系统； 2、胶合板类企业[b]热压工序和涂（淋）胶工序采用自动化进出料装置，单板干燥采用辊筒式或网带式干燥机	连续化、自动化控制水平较高，主要生产工序可实现连续化生产 1、同 A 级要求； 2、胶合板类企业热压工序可（半）自动进出料；配置单板自动拼板机；采用半自动组坯工艺	未达到 B 级要求
废气治理技术	VOCs、甲醛	1、纤维板和刨花板类企业： VOCs、甲醛采用燃烧法（直接燃烧、蓄热燃烧）、湿处理、湿法静电工艺，或引至锅炉/热能中心焚烧； 2、胶合板类企业： VOCs、甲醛采用燃烧法（直接燃烧、蓄热燃烧）、湿处理、湿法静电、喷淋+除雾+吸附组合工艺，或引至锅炉/热能中心焚烧； 3、湿处理工艺配备废水处理设施，废水储存、处理设施，在曝气池之前加盖密闭或采取其他等效措施，并密闭排气至湿处理系统或采用吸收、氧化、生物法等组合工艺处理		未达到 A、B 级要求
	NO_x	采用低氮燃烧、SCR、SNCR 工艺		
	PM	采用袋式除尘、旋风分离+袋式除尘、旋风分离+湿法静电除尘等除尘工艺		

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
排放限值	1、干燥、热压尾气 PM、甲醛、VOCs 排放浓度分别不高于 10、5、50 mg/m^3；干燥尾气 NOx 排放浓度不高于 150 mg/m^3； 2、除尘器尾气 PM 排放浓度不高于 10 mg/m^3，甲醛排放浓度不高于 5mg/m^3； 3、厂界的臭气浓度、恶臭特征污染物满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）排放限值，并满足相关地方排放标准要求； 4、企业厂区内 VOCs 无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不高于 6 mg/m^3，监控点 NMHC 的任意一次浓度值不高于 20 mg/m^3	1、干燥、热压尾气 PM、甲醛、VOCs 排放浓度分别不高于 15、10、80 mg/m^3；干燥尾气 NOx 排放浓度不高于 150 mg/m^3； 2、除尘器尾气 PM 排放浓度不高于 15mg/m^3，甲醛排放浓度不高于 5mg/m^3； 3、同 A 级要求	1、干燥、热压尾气 PM、甲醛、VOCs 排放浓度分别不高于 30、15、100 mg/m^3；干燥尾气 NOx 排放浓度不高于 200mg/m^3； 2、除尘器尾气 PM 排放浓度不高于 30mg/m^3，甲醛排放浓度不高于 5mg/m^3
	备注：纤维干燥基准氧含量为 19.5%，刨花干燥基准氧含量为 18%		
无组织排放	1、散状木质原料采用带式或斗提输送机封闭输送，或采用密闭皮带封闭通廊输送； 2、物料筛选、破碎、锯切、砂光等环节配备废气收集及高效除尘器； 3、VOCs 物料全密闭储存，调胶、涂胶、晾板等工序废气采用集气罩收集； 4、热压工段废气密闭收集，并集中处理	1、同 A 级要求； 2、同 A 级要求； 3、VOCs 物料全密闭储存，调胶、涂胶等工序废气采用集气罩收集； 4、热压工段废气采用集气罩收集，并集中处理	未达到 B 级要求
监测监控水平	重点排污企业纤维板和刨花板类企业干燥尾气排放口安装 NMHC 自动监测设施及 NOx 自动监测设施；胶合板类企业热压尾气排放口安装 NMHC 自动监测设施，自动监测数据保存一年以上		未达到 A、B 级要求
产品环保性能	用于室内环境的产品游离甲醛释放限量符合《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》（GB18580-2017）要求，以及《人造板甲醛释放限量》（CNFPIA1001-2019）要求，E0 级以上产品比例不低于 50%	用于室内环境的产品游离甲醛释放限量符合《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》（GB18580-2017）要求，以及《人造板甲醛释放限量》（CNFPIA1001-2019）要求，E0 级以上产品比例不低于 30%	用于室内环境的产品游离甲醛释放限量符合《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》（GB18580-2017）要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
热源	1、纤维板和刨花板类企业采用热能中心供热或采用集中供热站供热； 2、胶合板类企业采用集中供热站供热，或采用生物质锅炉、燃气锅炉、电锅炉供热		未达到 A、B 级要求
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告；6、企业热压车间提供车间内甲醛等浓度的检测报告		
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硝剂添加量和时间、燃烧室温度、活性炭更换量和时间等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放手工和在线监测记录等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气等）消耗记录	至少符合 A 级要求中 1、2、3 项	未达到 B 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 50%； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车比例不低于 50%； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%	未达到 B 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求
注 1：[a]指纤维板和刨花板企业； 注 2：[b]指胶合板、细木工板、饰面人造板企业			

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

橙色预警期间：纤维板和刨花板类企业限产 50%，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；胶合板类企业停产 50%，以压机数量计；制胶工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：调胶、施胶、预压、热压、干燥等涉 VOCs 排放工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

黄色预警期间：纤维板和刨花板类企业限产 50%，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；胶合板类企业停产 50%，以压机数量计；制胶工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色及以上预警期间：调胶、施胶、预压、热压、干燥等涉 VOCs 排放工序停产。停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（六）核查方法

1、电量分析：从电网公司调取企业用电量情况，分析历史预警期间用电量变化，比对正常生产与采取减排措施期间的用电量变化，筛选未落实应急减排措施的企业。

2、现场核查：重点核查削片、砂光、干燥、调胶、施胶、热压等生产设施（干燥机、热压机、砂光机）的停产情况。

3、台账核查：（1）重点核查削片、砂光、干燥、调胶、施胶、热压等工序主要生产设施开停机记录表；（2）核查胶黏剂使用台账：涂胶用量、涂胶库存量、使用记录；（3）核查治理设施的开停机记录表；若有在线监测设施的，核查在线监测数据。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

三十三、塑料人造革与合成革制造

（一）适用范围

适用于塑料人造革制造、塑料合成革制造的工业企业。塑料人造革是外观和手感似皮革，其透气、透湿性虽然略逊色于天然革，但具有优异的物理、机械性能，如强度和耐磨性等，并可代替天然革使用的塑料人造革；塑料合成革指模拟天然人造革的组成和结构，正反面都与皮革十分相似，比普通人造革更近似天然革，并可代替天然革。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：聚氯乙烯直接涂刮法、聚氯乙烯离型纸法、聚氯乙烯压延法、聚氨酯干法、聚氨酯湿法、超细纤维合成革不定岛工艺、超细纤维合成革定岛工艺、后处理工艺。

2、主要原辅材料：

（1）聚氯乙烯人造革：原料包括树脂、弹性体、溶剂、基布、离型纸等；辅料包括着色剂、增塑剂、发泡剂、表面处理剂等。

（2）聚氨酯合成革：原料包括树脂、弹性体、二甲基甲酰胺或其他溶剂、基布、离型纸等；辅料包括着色剂、发泡剂、表面处理剂等。

（3）超细纤维合成革：原料包括树脂、二甲基甲酰胺或其他溶剂等；辅料包括开纤溶剂、着色剂、发泡剂、表面处理剂等。

3、主要能源：电、天然气、生物质、煤、蒸汽等。

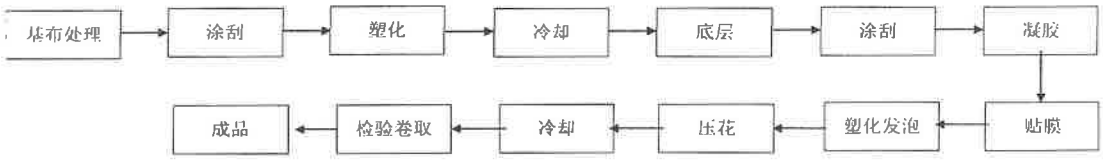


图 33-1　聚氯乙烯直接涂刮法生产工艺流程图

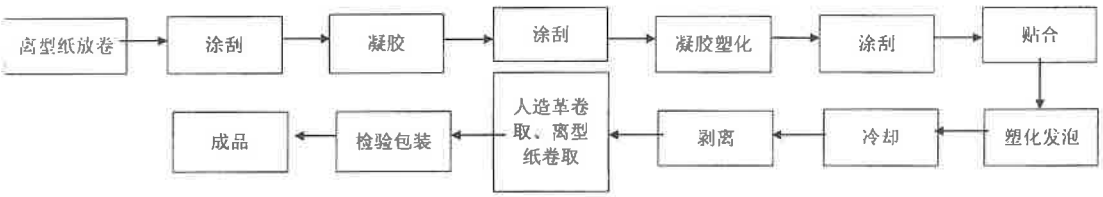


图 33-2　聚氯乙烯离型纸法生产工艺流程图

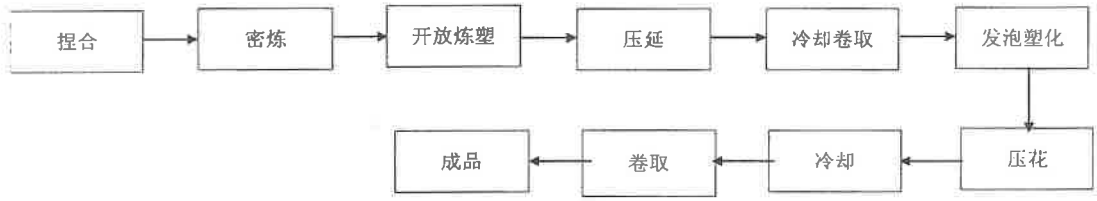


图 33-3　聚氯乙烯压延法生产工艺流程图

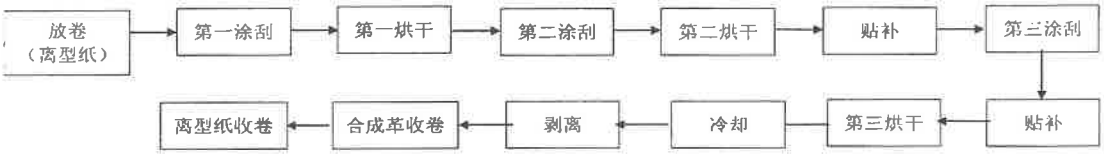


图 33-4　聚氨酯干法工艺生产工艺流程图

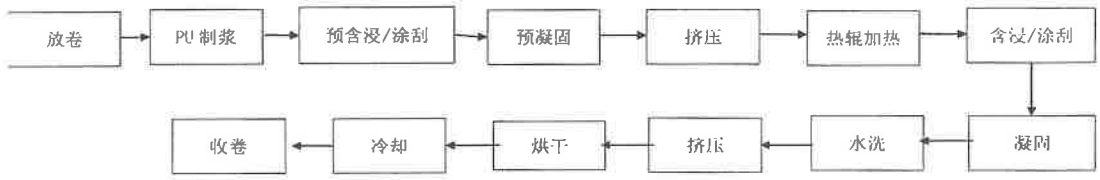


图 33-5　聚氨酯湿法工艺生产工艺流程图

图 33-6　超细纤维合成革不定岛工艺生产工艺流程图

图 33-7　超细纤维合成革定岛工艺生产工艺流程图

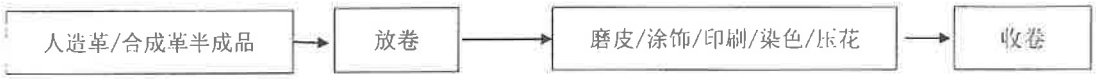


图 33-8　后处理生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

表 33-1　塑料人造革与合成革制造行业主要产排污节点及治理设施

序号	生产工艺		产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理设施
1	聚氯乙烯人造革	聚氯乙烯直接涂刮法	塑化	有组织	增塑剂废气	静电吸附
			塑化发泡			
		聚氯乙烯离型纸法	凝胶塑化	有组织	增塑剂废气	
			塑化发泡			
		聚氯乙烯压延法	密炼	有组织	增塑剂废气	
			开放炼塑			
			压延			
			塑化发泡			
2	聚氨酯合成革	前处理工艺	配料	有组织	VOCs	集气设施或密闭车间、水喷淋吸附、活性炭吸附、光催化氧化、低温等离子体、吸附浓缩+燃烧、催化燃烧、吸附+冷凝回收
		聚氨酯干法	第一涂刮	有组织	VOCs	
			第一烘干			
			第二涂刮			
			第二烘干			
			第三涂刮			
			第三烘干			
		聚氨酯湿法	预含浸/涂刮	有组织	VOCs	
			热辊加热			
			烘干			
3	超细纤维合成革	前处理工艺	配料	有组织	VOCs	
		超细纤维合成革不定岛工艺	PU 含浸	有组织	VOCs	
			甲苯抽出减量工艺			
		超细纤维合成革定岛工艺	聚乙烯醇含浸	有组织	VOCs	
			PU 含浸			
4	后处理工艺		磨皮/涂饰/印刷/染色/压花	有组织	VOCs	
					PM	袋式除尘、静电除尘

1、PM: 主要来自配料、磨皮、抛光等工序。

2、VOCs: 主要来自聚氯乙烯直接刮涂法和离型纸法工艺的塑化发泡、涂覆等工序，压延法工艺的密炼、开放练塑、塑化发泡、压延等工序；聚氨酯干法工艺的涂刮、烘干等工序，湿法工艺的预含浸/涂刮、烘干等工序；超细纤维合成革的含浸、抽出等工序。

（四）绩效引领性指标

表 33-2　塑料人造革与合成革行业绩效引领性指标

引领性指标	聚氯乙烯人造革	聚氨酯合成革	超细纤维合成革
燃料类型	外供蒸汽、天然气		
原辅材料	/	不使用苯、二甲苯等有毒有害溶剂	
工艺过程	1、采用自动配料系统，树脂、增塑剂等 VOCs 物料采用管道输送，采用非管道方式输送 VOCs 物料时采用密闭容器； 2、直接刮涂法、离型纸法的塑化发泡、涂覆等涉 VOCs 排放区域封闭，废气排至废气收集处理系统；压延法密炼工序采用密炼机，塑化发泡在密闭空间内操作；后处理工序的涂饰区域、印刷区域、烘箱以及涂饰印刷区域同烘箱之间的传输区域封闭，废气排至废气收集处理系统；其他产生 VOCs 的主要操作区域采用集气罩收集，废气排至废气收集处理系统； 3、工艺过程产生的 VOCs 废料（渣、液）存放于密闭容器或包装袋中；盛装过 VOCs 物料的废包装容器加盖密闭； 4、VOCs 物料存储于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋存放于室内；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭	1、采用自动配料系统，树脂等 VOCs 物料采用管道输送，采用非管道方式输送 VOCs 物料时采用密闭容器； 2、干法工艺的烘箱、涂覆区域以及涂覆区域和烘箱之间的贴合、传输区域封闭，废气排至废气收集处理系统；湿法工艺的预含浸槽、含浸槽、凝固槽、水洗槽密闭，烘箱、涂覆区、预含浸后烘干封闭，废气排至废气收集处理系统；后处理工序的涂饰区域、印刷区域、烘箱、涂饰印刷区域同烘箱之间的传输区域封闭，废气排至废气收集处理系统；其他产生 VOCs 的主要操作区域采用集气罩收集，废气排至废气收集处理系统； 3、工艺过程产生的 VOCs 废料（渣、液）存放于密闭容器或包装袋中；盛装过 VOCs 物料的废包装容器加盖密闭； 4、VOCs 物料存储于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋存放于室内；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭	

引领性指标	聚氯乙烯人造革	聚氨酯合成革	超细纤维合成革
废气治理	1、增塑剂废气采用冷却+静电吸附后回收； 2、人造革的涂覆、烘干及后处理工序废气全部收集后，采用冷凝回收+燃烧工艺（包括直接燃烧、蓄热燃烧、催化燃烧），或吸附浓缩+燃烧工艺（包括直接燃烧、蓄热燃烧、催化燃烧）进行处理	1、干法生产线、湿法生产线废气全部收集后，采用“一线一塔”[a]三级水喷淋吸收+精馏回收工艺，或采用燃烧工艺（包括直接燃烧、蓄热燃烧、催化燃烧），或采用吸附浓缩+燃烧工艺（包括直接燃烧、蓄热燃烧、催化燃烧）进行处理； 2、后处理工序废气全部收集后，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、蓄热燃烧、催化燃烧），或采用吸附浓缩+燃烧工艺（包括直接燃烧、蓄热燃烧、催化燃烧）进行处理； 3、若采用精馏回收工艺，精馏塔为三塔形式（包括浓缩塔 I、浓缩塔 II、精馏塔），DMF 精馏塔塔顶水经脱胺处理后，严禁直接回用于冷却塔、锅炉除尘或冲洗等，经冷却回用至生产线的塔顶水二甲胺浓度必须低于 50mg/L；精馏脱胺二甲胺尾气采用合理的内循环或净化方式处理	
废水收集和处理	1、工艺废水采用密闭管道输送，集输系统的接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施； 2、废水储存、处理设施，在曝气池及其之前加盖密闭或采取其他等效措施，并密闭排气至有机废气治理设施或脱臭设施； 3、污水处理站废气采用吸收、氧化、生物法等组合工艺进行处理		
排放限值	各项污染物满足《合成革与人造革工业污染物排放标准》（GB 21902-2008）排放限值，并满足相关地方排放标准要求		
监测监控水平	重点排污企业主要排放口[b]安装 CEMS（PM、NMHC），数据至少保存一年以上		
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告		
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、燃烧室温度等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录		
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		
运输方式	1、物料、产品运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或者使用新能源汽车； 2、厂内运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或者使用新能源汽车； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用纯电动机械		

引领性指标	聚氯乙烯人造革	聚氨酯合成革	超细纤维合成革
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		

注 1：[a]“一线一塔”指一条生产线配备一组三级水喷淋吸收塔；
注 2：[b]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范-橡胶和塑料制品工业》(HJ1122—2020)确定；
注 3：表面处理全部使用水性树脂，全部使用环保型、高碳链、生物增塑剂的聚氯乙烯人造革企业，且环境管理水平、运输方式、运输管控满足本表要求的，直接列入引领性企业；
注 4：全部使用水性树脂、无溶剂树脂、有机硅树脂、热塑性弹性体制备聚氨酯合成革和超细纤维合成革企业，且环境管理水平、运输方式、运输管控满足本表要求的，直接列入引领性企业；
注 5：其他聚氯乙烯人造革、聚氨酯合成革和超细纤维合成革企业需满足本表全部指标，方可纳入引领性企业

（五）减排措施

1、引领性企业：

黄色及以上预警期间：自主采取减排措施。

2、非引领性企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：停产 50%，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（六）核查方法

1、电量分析：从电网公司调取企业用电量情况，分析历史预警期间电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否有下降趋势。

2、现场核查：重点核查塑化、密炼、涂刮、烘干、含浸等生产设施的停产情况。

3、台账核查：（1）重点核查主要生产设施开停机记录表或员工工作签到表；（2）核查原料用量、原料库存量、使用记录；（3）核查治理设施的开停机记录表；若有在线监测设施的，核查在线监测数据。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

三十四、橡胶制品制造

（一）适用范围

适用于以天然橡胶、合成橡胶和再生橡胶为原料生产各种橡胶制品的工业企业。包括轮胎制品制造（含轮胎翻新），橡胶板、管、带制造，橡胶零件制造，日用及医用橡胶制品制造，运动场地用塑胶制造及其他橡胶制品制造。不包括橡胶鞋制造和以废轮胎、废橡胶为主要原料生产硫化橡胶粉、再生橡胶、热裂解油等产品的活动。轮胎翻新企业不参与绩效分级。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺:

（1）轮胎制品：混炼、挤出（压延、压出）、成型、硫化。

（2）橡胶板、管、带：混炼、挤出（压延、压出）、胶浆制备、浸浆、胶浆喷涂和涂胶、成型、硫化。

（3）橡胶零件、运动场地用塑胶及其他橡胶制品：混炼、挤出（压延、压出）、胶浆制备、浸浆、胶浆喷涂和涂胶、成型、硫化（注射）。

（4）日用及医用橡胶制品：配料、浸渍、氯洗、硫化。

（5）轮胎翻新：磨削、贴胎面、硫化。

2、主要原辅材料:

（1）轮胎制品，橡胶板、管、带，橡胶零件及其他橡胶制品：主要原料包括橡胶材料（天然橡胶、合成橡胶、再生橡胶）和骨架材料（金属、纤维、其他）；辅料包括补强材料（炭黑、白炭黑、碳酸钙、其他）、增塑材料（树脂、操作油、增塑剂、其他）、防老材料、硫化材料、其他材料。

（2）日用及医用橡胶制品：主要原料包括天然胶乳、合成胶乳、

其他；辅料包括填充材料、防老材料、硫化材料、稳定材料、其他材料。

（3）运动场地用塑胶：主要原料包括橡胶材料（天然橡胶、合成橡胶、再生橡胶）和骨架材料（纤维、其他）；辅料包括补强材料（炭黑、白炭黑、碳酸钙、其他）、增塑材料、防老材料、硫化材料、其他材料。

3、主要能源：电、煤、天然气、液化石油气、生物质燃料等。

图 34-1 轮胎制品制造工艺流程图

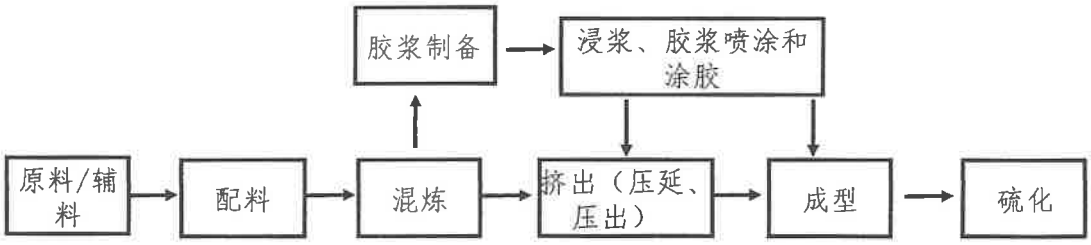


图 34-2 橡胶板、管、带制品制造工艺流程图

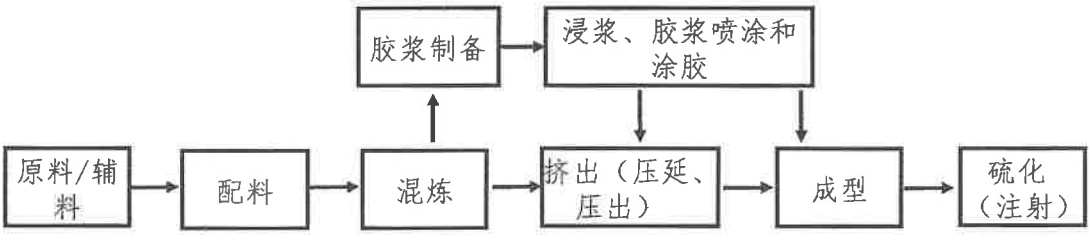


图 34-3 橡胶零件、运动场地用塑胶及其他橡胶制品制造工艺流程图

图 34-4 日用及医用橡胶制品制造工艺流程图

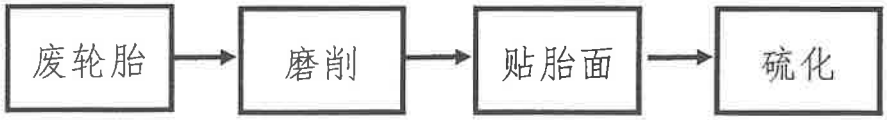


图 34-5 轮胎翻新工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

表 34-1　橡胶制品行业主要产排污节点及治理设施

子行业	产排污环节	污染物项目	过程控制技术	废气治理技术
轮胎制品制造	磨削[a]	PM	密闭过程 密闭场所 局部收集	袋式除尘、滤筒/滤芯除尘
	炼胶[b]	PM	密闭过程 密闭场所 局部收集	袋式除尘、滤筒/滤芯除尘
		VOCs、臭气浓度、恶臭特征污染物		喷淋、吸附、热力燃烧、催化燃烧、等离子体、低温等离子体、UV 光催化/光氧化、生物法、以上组合技术
	硫化	VOCs、臭气浓度、恶臭特征污染物	密闭过程 密闭场所 局部收集	喷淋、吸附、热力燃烧、催化燃烧、等离子体、低温等离子体、UV 光催化/光氧化、生物法、以上组合技术
	胶浆制备、刷胶浆	VOCs、臭气浓度、恶臭特征污染物	溶剂替代 密闭过程 密闭场所 局部收集	吸附、燃烧
橡胶板、管、带制造 橡胶零件制造 运动场地用塑胶制造 其他橡胶制品制造	炼胶	PM	密闭过程 密闭场所 局部收集	袋式除尘、滤筒/滤芯除尘
		VOCs、臭气浓度、恶臭特征污染物		喷淋、吸附、热力燃烧、催化燃烧、等离子体、低温等离子体、UV 光催化/光氧化、生物法、以上组合技术
	硫化	VOCs、臭气浓度、恶臭特征污染物	密闭过程 密闭场所 局部收集	喷淋、吸附、热力燃烧、催化燃烧、等离子体、低温等离子体、UV 光催化/光氧化、生物法、以上组合技术
	胶浆制备、浸浆、胶浆喷涂和涂胶	VOCs、臭气浓度、恶臭特征污染物	溶剂替代 密闭过程 密闭场所 局部收集	吸附、燃烧
日用及医用橡胶制品制造	配料	NH_3、臭气浓度、恶臭特征污染物	密闭过程 密闭场所 局部收集	喷淋、吸附、热力燃烧、催化燃烧、等离子体、低温等离子体、UV 光催化/光氧化、生物法、以上组合技术
	浸渍	NH_3、臭气浓度、恶臭特征污染物	密闭过程 密闭场所 局部收集	喷淋、吸附、热力燃烧、催化燃烧、等离子体、低温等离子体、UV 光催化/光氧化、生物法、以上组合技术

子行业	产排污环节	污染物项目	过程控制技术	废气治理技术
日用及医用橡胶制品制造	硫化	PM	密闭过程 密闭场所 局部收集	袋式除尘、滤筒/滤芯除尘
		臭气浓度、恶臭特征污染物		喷淋、吸附、热力燃烧、催化燃烧、等离子体、低温等离子体、UV 光催化/光氧化、生物法、以上组合技术
公用单元	污水处理系统	臭气浓度、恶臭特征污染物	密闭过程 密闭场所 局部收集	喷淋、吸附、低温等离子体、UV 光氧化/光催化、生物法、以上组合技术
备注 1：[a]适用于轮胎翻新 备注 2：[b]炼胶包含配料、混炼、挤出工序				

1、PM： 主要来自轮胎制品，橡胶板、管、带制造，橡胶零件制造，运动场地用塑胶制造和其他橡胶制品制造的炼胶过程；日用及医用橡胶制品制造的硫化过程；轮胎翻新的磨削过程。

2、SO_2、NO_x： 主要来自锅炉。

3、VOCs： 主要来自轮胎制品的炼胶、硫化、胶浆制备、刷胶浆过程；橡胶板、管、带制造，橡胶零件制造，运动场地用塑胶制造和其他橡胶制品制造的炼胶、硫化、胶浆制备、胶浆浸浆、喷涂和涂胶过程；轮胎翻新的硫化过程。

（四）绩效分级指标

表 34-2　橡胶制品行业绩效分级指标

差异化指标		A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
生产工艺	轮胎制品制造	1、橡胶、粉体料、液体料配料系统采用管道密闭投加或采用自动配料秤计量后袋装投加； 2、炼胶工序采用包含上辅机、下辅机、密炼机一体化的密炼中心混炼；密炼机投料橡胶投料口采用集气罩收集，废气排至废气收集处理系统；下辅机（挤出、压延）全部封闭，采用集气罩收集，废气排至废气收集处理系统；硫化工序采用集气罩收集，废气排至废气收集处理系统；企业无胶浆制备、浸浆、胶浆喷涂和涂胶工序； 3、VOCs 原料存储于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；盛装 VOCs 原料的容器或包装袋存放于室内；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭； 4、炼胶车间和硫化车间封闭 [a]	1、橡胶、粉体料、液体料配料系统采用管道密闭投加或采用自动配料秤计量后袋装投加（个别配方手工称量）； 2、炼胶工序采用密炼机混炼，废气密闭收集；密炼机投料橡胶投料口、挤出、压延、硫化工序采用集气罩收集，废气排至废气收集处理系统；企业无胶浆制备、浸浆、胶浆喷涂和涂胶工序； 3、同 A 级要求； 4、同 A 级要求	1、橡胶、粉体料、液体料手工投加，投料口采用集气罩收集，并引至废气治理设施； 2、同 B 级要求； 3、VOCs 原料存储于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；盛装 VOCs 原料的容器或包装袋存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭	未达到 C 级要求

差异化指标		A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
生产工艺	橡胶板、管、带制品制造	1、橡胶、粉体料、液体料配料系统采用管道密闭投加或采用自动配料秤计量后袋装投加； 2、炼胶工序采用包含上辅机、下辅机、密炼机一体化的密炼中心混炼；密炼机投料橡胶投料口采用集气罩收集，废气排至废气收集处理系统；下辅机（挤出、压延）全部封闭，采用集气罩收集，废气排至废气收集处理系统；硫化工序采用集气罩收集，废气排至废气收集处理系统；企业无胶浆制备、浸浆、胶浆喷涂和涂胶工序； 3、VOCs 原料存储于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；盛装 VOCs 原料的容器或包装袋存放于室内；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭； 4、炼胶车间封闭[a]	1、橡胶、粉体料、液体料配料系统采用管道密闭投加或采用自动配料秤计量后袋装投加（个别配方手工称量）； 2、炼胶工序采用密炼机混炼，废气密闭收集；密炼机投料橡胶投料口、挤出、压延、硫化工序采用集气罩收集，废气排至废气收集处理系统；企业无胶浆制备、浸浆、胶浆喷涂和涂胶工序； 3、同 A 级要求； 4、同 A 级要求	1、橡胶、粉体料、液体料手工投加，投料口采用集气罩收集，并引至废气治理设施； 2、同 B 级要求； 3、VOCs 原料存储于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；盛装 VOCs 原料的容器或包装袋存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭	未达到 C 级要求
	橡胶零件制造、运动场地用塑胶制造、其他橡胶制品制造	1、橡胶、粉体料、液体料配料系统采用管道密闭投加或采用自动配料秤计量后袋装投加； 2、炼胶工序采用包含上辅机、下辅机、密炼机一体化的密炼中心混炼；密炼机投料橡胶投料口采用集气罩收集，废气排至废气收集处理系统；下辅机（挤出、压延）全部封闭，采用集气罩收集，废气排至废气收集处理系统；硫化工序采用集气罩收集，废气排至废气收集处理系统；企业无胶浆制备、浸浆、胶浆喷涂和涂胶工序； 3、VOCs 原料存储于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；盛装 VOCs 原料的容器或包装袋存放于室内；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭； 4、炼胶车间和硫化车间封闭[a]	1、橡胶、粉体料、液体料配料系统采用管道密闭投加或采用自动配料秤计量后袋装投加（个别配方手工称量）； 2、炼胶工序采用密炼机混炼，废气密闭收集；密炼机投料橡胶投料口、挤出、压延、硫化工序采用集气罩收集，废气排至废气收集处理系统；企业无胶浆制备、浸浆、胶浆喷涂和涂胶工序； 3、同 A 级要求； 4、同 A 级要求	1、橡胶、粉体料、液体料手工投加，投料口采用集气罩收集，并引至废气治理设施； 2、同 B 级要求； 3、VOCs 原料存储于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；盛装 VOCs 原料的容器或包装袋存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭	未达到 C 级要求

差异化指标		A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
生产工艺	日用及医用橡胶制品制造	1、液体料采用密闭管道投加，粉体料手工投加，配料罐密闭； 2、浸渍工序、氯洗工序、硫化工序在封闭空间（仅轨道进出口敞开）内操作，收集后的废气排至废气收集处理系统； 3、VOCs 原料存储于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；盛装 VOCs 原料的容器或包装袋存放于室内；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭	1、同 A 级要求； 2、天然胶乳企业的浸渍工序、硫化工序在封闭空间（仅轨道进出口敞开）内操作，收集后的废气排至废气收集处理系统；合成胶乳企业不做要求； 3、同 A 级要求	1、液体料、粉体料手工投加，配料罐密闭； 2、同 B 级要求； 3、VOCs 原料存储于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；盛装 VOCs 原料的容器或包装袋存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭	未达到 C 级要求
有机废气治理工艺	轮胎制品制造	1、密炼机投料橡胶投料口、挤出废气采用燃烧工艺（热力燃烧、催化燃烧、蓄热燃烧）处理，或引至锅炉燃烧； 2、压延、硫化废气全部收集后，采用喷淋、吸附、低温等离子、生物法等二级及以上组合工艺处理，或采用燃烧工艺（热力燃烧、催化燃烧、蓄热燃烧）处理，或引至锅炉燃烧； 3、单根排气筒 NMHC 排放速率≥2 kg/h 的，处理效率≥80%	密炼机投料橡胶投料口、挤出、压延、硫化废气，全部收集后，采用喷淋、吸附、低温等离子、生物法等二级组合工艺处理	密炼机投料橡胶投料口、挤出、压延、硫化、胶浆制备、刷胶浆废气，全部收集后，采用喷淋、吸附、低温等离子、生物法等二级组合工艺处理	未达到 C 级要求
	橡胶板、管、带制品制造	1、混炼、硫化废气，全部收集后，采用喷淋、吸附、低温等离子、生物法等二级及以上组合工艺处理，或采用燃烧工艺（热力燃烧、催化燃烧、蓄热燃烧）处理，或引至锅炉燃烧； 2、单根排气筒 NMHC 排放速率≥2 kg/h 的，处理效率≥80%	混炼、硫化废气，全部收集后，采用喷淋、吸附、低温等离子、生物法等二级组合工艺处理		未达到 C 级要求

差异化指标		A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
有机废气治理工艺	橡胶零件制造、运动场地用塑胶制造、其他橡胶制品制造	1、混炼、硫化废气，全部收集后，采用喷淋、吸附、低温等离子、生物法等二级及以上组合工艺处理，或采用燃烧工艺（热力燃烧、催化燃烧、蓄热燃烧）处理，或引至锅炉燃烧； 2、胶浆制备、浸浆、胶浆喷涂和涂胶废气全部收集后，采用燃烧工艺（热力燃烧、催化燃烧、蓄热燃烧）处理，或引至锅炉燃烧； 3、单根排气筒 NMHC 排放速率≥2kg/h 的，处理效率≥80%	除尘后的混炼废气，挤出、压延、胶浆制备、浸浆、胶浆喷涂和涂胶、硫化废气，全部收集后，采用喷淋、吸附、低温等离子、生物法等二级组合工艺处理		未达到 C 级要求
	日用及医用橡胶制品制造	1、天然胶乳企业：配料、浸渍、除尘后的硫化废气采用喷淋、吸附、低温等离子、生物法等二级及以上组合工艺处理，或采用燃烧工艺（热力燃烧、催化燃烧、蓄热燃烧）处理，或引至锅炉燃烧； 2、合成胶乳企业：氯洗废气采用多级喷淋工艺处理		未达到 A、B 级要求	
排放限值		1、轮胎制品制造，橡胶板、管、带制品制造，橡胶零件制造，运动场地用塑胶制造，其他橡胶制品制造企业：炼胶、硫化废气排放口 NMHC 浓度不高于 10 mg/m^3；胶浆制备、浸浆、胶浆喷涂和涂胶废气排放口 NMHC 浓度不高于 50 mg/m^3；其余排放口及各项污染物连续稳定达到《橡胶制品工业污染物排放标准》（GB 27632—2011）排放限值，并满足相关地方排放标准要求（不要求基准排气量）； 2、日用及医用橡胶制品制造企业：各项污染物连续稳定达到《橡胶制品工业污染物排放标准》（GB 27632—2011）排放限值，并满足相关地方排放标准要求； 3、炼胶、硫化、胶浆制备、浸浆、胶浆喷涂和涂胶废气排放口和厂界的臭气浓度、恶臭特征污染物连续稳定达到《恶臭污染物排放标准》（GB 14554）排放限值，并满足相关地方排放标准要求	1、轮胎制品制造，橡胶板、管、带制品制造，橡胶零件制造，运动场地用塑胶制造，其他橡胶制品制造企业：炼胶、硫化废气排放口 NMHC 浓度不高于 10 mg/m^3；胶浆制备、浸浆、胶浆喷涂和涂胶废气排放口 NMHC 浓度不高于 80 mg/m^3；其余排放口及各项污染物连续稳定达到《橡胶制品工业污染物排放标准》（GB 27632—2011）排放限值，并满足相关地方排放标准要求（不要求基准排气量）； 2、同 A 级要求； 3、同 A 级要求	1、轮胎制品制造，橡胶板、管、带制品制造，橡胶零件制造，运动场地用塑胶制造，其他橡胶制品制造企业：排放口各项污染物连续稳定达到《橡胶制品工业污染物排放标准》（GB 27632—2011）排放限值，并满足相关地方排放标准要求（不要求基准排气量） 2、同 A 级要求； 3、同 A 级要求	排放口各项污染物连续稳定达到《橡胶制品工业污染物排放标准》（GB 27632—2011）排放限值，并满足相关地方排放标准要求（不要求基准排气量）

差异化指标		A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
监测监控水平		重点排污企业主要排放口[b]安装 CEMS（PM、NMHC），数据至少保存一年以上		未达到 A、B 级要求	
环境管理水平		环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告			
		台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、燃烧室温度、活性炭更换量和时间等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料消耗记录		至少符合 A、B 级要求中 1、2、3 项	未达到 C 级要求
		人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	
运输方式	轮胎制品制造	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于50%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于50%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械使用达到国三及以上排放标准或新能源机械比例不低于 50%	未达到 B 级要求	
	橡胶板、管、带制品制造，橡胶零件制造，日用及医用橡胶制品制造，运动场地用塑胶制造，其他橡胶制品制造	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于50%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于50%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械使用达到国三及以上排放标准或新能源机械比例不低于 50%	1、物料公路运输全部使用达到国四及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国四及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国二及以上排放标准或使用新能源机械	未达到 B 级要求	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	
注 1：[a]车间封闭指利用完整的围护结构将污染物质、作业场所等与周围空间阻隔所形成的封闭区域或封闭式建筑物。该封闭区域或封闭式建筑物除人员、车辆、设备、物料进出时，以及依法设立的排气筒、通风口外，门窗及其他开口（孔）部位随时保持关闭状态； 注 2：[b]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范-橡胶和塑料制品工业》(HJ 1122—2020)确定				

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

（1）轮胎制品制造，橡胶板、管、带制品制造，橡胶零件制造，运动场地用塑胶制造，其他橡胶制品制造：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：混炼、硫化等涉 VOCs 排放工序停产 30%，以炼胶机、硫化机停产数量确定停产比例。停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：混炼、硫化等涉 VOCs 排放工序停产。停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（2）日用及医用橡胶制品制造：

黄色及橙色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：配料、浸渍、氯洗、硫化等工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

（1）轮胎制品制造，橡胶板、管、带制品制造，橡胶零件制造，运动场地用塑胶制造，其他橡胶制品制造：

黄色及橙色预警期间：混炼、硫化工序停产 50%，以炼胶机、硫化机停产数量确定停产比例，停止使用国四及以下重型载货车辆

（含燃气）进行运输。

红色预警期间：混炼、硫化等涉 VOCs 排放工序停产，停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（2）日用及医用橡胶制品制造：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：限产 30%，以环评批复的产量、排污许可载明的产量、近一年实际产量的最小值为基准核算；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：配料、浸渍、氯洗、硫化等工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、D 级企业：

（1）轮胎制品制造，橡胶板、管、带制品制造，橡胶零件制造，运动场地用塑胶制造，其他橡胶制品制造：

黄色及以上预警期间：混炼、硫化等涉 VOCs 排放工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（2）日用及医用橡胶制品制造：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：限产 50%，以环评批复的产量、排污许可载明的产量、近一年实际产量的最小值为基准核算；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：配料、浸渍、氯洗等工序停产；停止使用国四

及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

5、轮胎翻新企业：

黄色及以上预警期间：所有涉气工序停产；停止运输。

（六）核查方法

1、现场核查：重点核查混炼、硫化等生产设施的停产情况；核查治理设施运行情况。

2、电量分析：查看近三个月主要生产设备用电量明细，分析预警前和预警期间电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否明显下降。

3、台账核查：重点核查混炼、热炼、搅拌/涂胶、硫化工序主要生产设施开停机记录表或员工工作签到表；核查原料用量、原料库存量、使用记录；核查治理设施的开停机记录表；若有在线监测设施的，核查在线监测数据。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

三十五、制鞋

（一）适用范围

适用于纺织面料鞋制造、皮鞋制造、塑料鞋制造、橡胶鞋制造和其他制鞋业。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：冷粘、硫化、注塑、模压、线缝等，涉及的主要生产单元包括鞋料划裁、帮底制作、帮底装配、成鞋整饰及包装等。通常一种类别的鞋，可以通过多种工艺进行生产，见表35-1。

表 35-1　制鞋不同产品类别与生产工艺

生产工艺	皮鞋	纺织面料鞋	橡胶鞋	塑料鞋
冷粘工艺	适用	适用	/	适用
硫化工艺	适用	/	适用	/
注塑工艺	适用	适用	/	适用
模压工艺	适用	适用	/	/
线缝工艺	适用	适用	/	/

（1）冷粘工艺

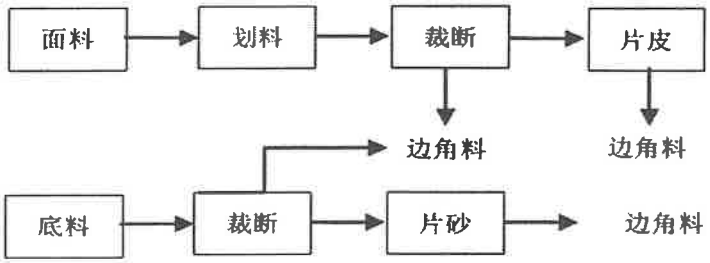


图 35-1　冷粘工艺-鞋料划裁剪单元工艺流程图

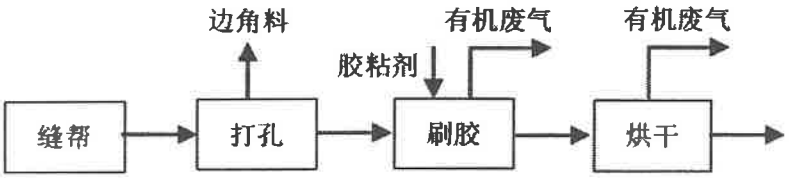


图 35-2　冷粘工艺-帮底制作单元工艺流程图

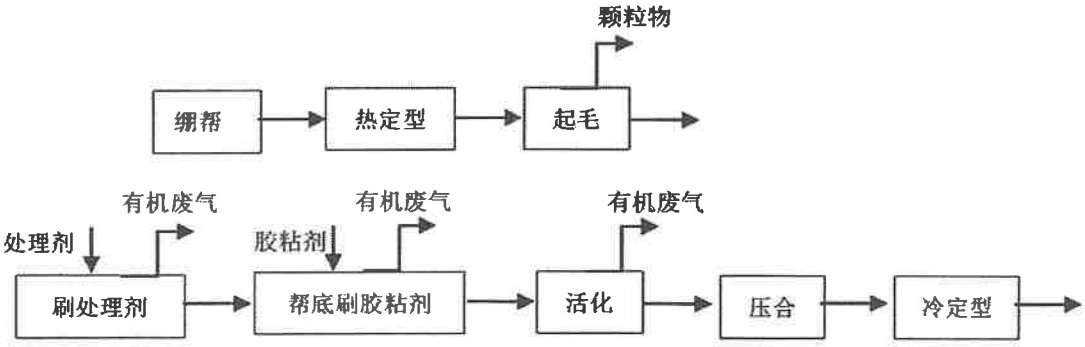


图 35-3　冷粘工艺-帮底装配单元工艺流程图

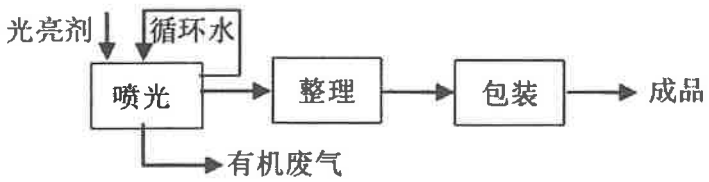


图 35-4　冷粘工艺-成鞋整饰及包装单元工艺流程图

（2）硫化工艺：鞋料划裁剪单元、成鞋整饰及包装单元与冷粘工艺类似。

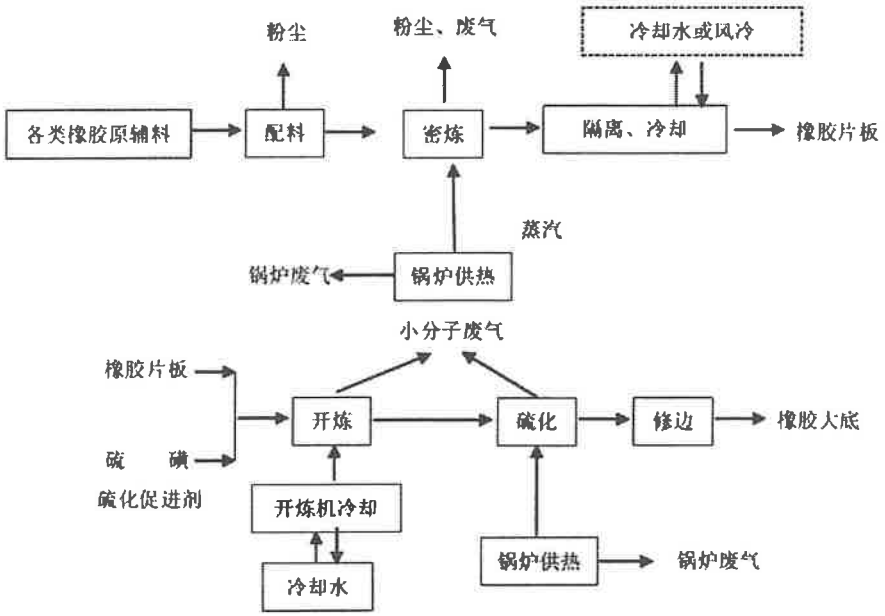


图 35-5　硫化工艺-帮底制作单元工艺流程图

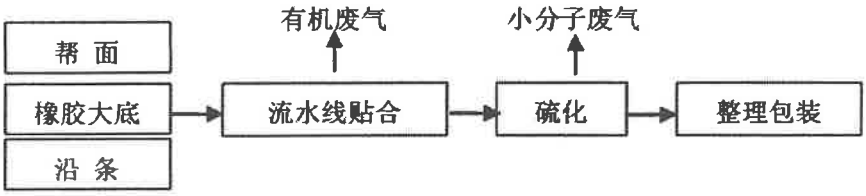


图 35-6　硫化工艺-帮底装配单元工艺流程图

（3）注塑工艺：鞋料划裁剪单元、帮底制作单元、成鞋整饰及包装单元与冷粘工艺类似。

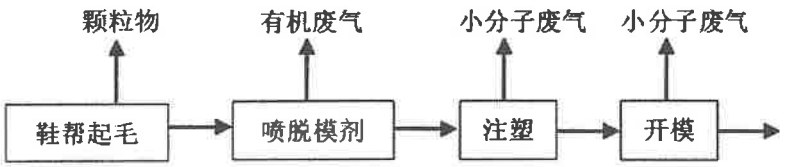


图 35-7　注塑工艺-帮底装配单元工艺流程图

（4）模压工艺：鞋料划裁剪单元、帮底制作单元、成鞋整饰及包装单元与冷粘工艺类似。

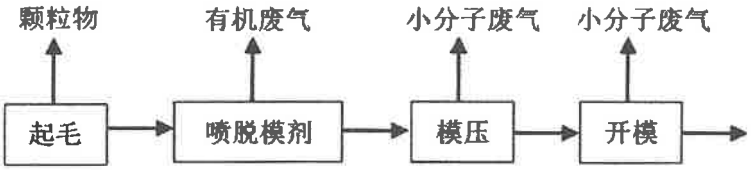


图 35-8 模压工艺-帮底装配单元工艺流程图

2、主要原辅材料：皮革、胶粘剂、橡胶、塑料、纺织面料等。

3、主要能源：电。

（三）主要污染物产排污环节

1、PM：主要来自帮脚起毛、橡胶鞋底原料密炼工序、原料搅拌等。

2、VOCs：主要来自冷粘工艺胶粘剂、处理剂使用过程，硫化工艺开炼、密炼、硫化工序，注塑工艺喷脱模剂和注塑过程，模压工艺喷脱模剂和模压过程，印刷过程等。

（四）绩效引领性指标

表 35-2　制鞋工业绩效引领性指标

引领性指标	制鞋工业
原辅材料	1、水基型、热熔型胶粘剂占胶粘剂总量的 30%以上，或不使用各类胶粘剂和处理剂； 2、胶粘剂符合《鞋和箱包用胶粘剂》（GB 19340-2014）和《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB 33372-2020）要求； 3、清洗剂符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）要求
污染治理技术	主要产污环节废气收集后，有机废气采用生物法、低温等离子、吸附等组合工艺处理，含尘废气采用袋式除尘或静电除尘工艺处理
排放限值	NMHC 排放浓度不高于 40 mg/m^3，PM 排放浓度不高于 20 mg/m^3，其余各项污染物满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297—1996）排放限值要求，并满足相关地方排放标准要求
无组织排放	1、冷粘、硫化、注塑、模压、线缝工艺单元涉及的主要产污环节（合布、丝网印刷、刷胶粘剂、刷处理剂、帮底起毛、喷光、鞋底生产、硫化、原料搅拌、注塑、橡胶注射、模压等）产生的含尘和有机废气采用集气罩收集，废气排至废气收集处理系统； 2、胶粘剂、处理剂、清洗剂、油墨等存储于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；盛装含 VOCs 物料的容器或包装袋存放于室内；盛装含 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭； 3、工艺过程产生的 VOCs 废料（渣、液）存放于密闭容器或包装袋中；盛装过含 VOCs 物料的废包装容器加盖密闭； 4、生产车间封闭
监测监控水平	纳入重点排污单位的企业、环境管理部门要求安装在线监测的企业主要排放口[a]安装 NMHC 在线监测设备（FID 检测器），数据保存一年以上
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告
	台账记录：1、生产设施运行管理信息：生产时间、运行负荷、产品产量等；2、废气污染治理设施运行管理信息：吸附剂更换频次、催化剂更换频次等；3、监测记录信息：主要污染排放口废气排放记录（手工监测或在线监测）等；4、主要原辅材料消耗记录：VOCs 原辅材料名称、VOCs 纯度、使用量、回收量、去向等；5、燃料（天然气等）消耗记录；6、VOCs 废料处置记录
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力

引领性指标	制鞋工业
运输方式	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比为 100%； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）或新能源车辆比例为 100%； 3、厂内非道路移动机械使用达到国三及以上排放标准或新能源机械比例为 100%
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账
注 1：[a]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范-制鞋工业》(HJ 1123—2020)确定	

（五）减排措施

1、引领性企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、非引领性企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：停产 50%，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、不使用胶黏剂、处理剂、清洗剂等不涉气的企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

（六）核查方法

1、现场核查：重点核查刷胶粘剂、刷处理剂等生产设施的停产情况。

2、电量分析：查看近三个月主要生产设备用电量明细，分析预警前和预警期间电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否明显下降。

3、台账核查：重点核查主要生产设施开停机记录表或员工工作签到表；核查原料用量、原料库存量、使用记录；核查治理设施的开停机记录表；若有在线监测设施的，核查在线监测数据。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

三十六、家具制造

（一）适用范围

适用于用木材、金属、竹、藤等材料，配以其他辅料（如油漆、贴面材料等）制作各类家具的工业企业。主要包括木质家具制造、竹藤家具制造、金属家具制造及其他家具制造。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：机加工、施胶、涂装、组装。

2、主要原辅材料：实木、板材、竹、藤、钢板、钢管、擦色剂、稀释剂、固化剂、胶黏剂（溶剂型胶黏剂、水基型胶黏剂、本体型胶黏剂）、清洗溶剂、涂料（水性涂料、粉末涂料、溶剂型涂料、辐射固化涂料）、腻子。

3、主要能源：电、天然气、生物质。

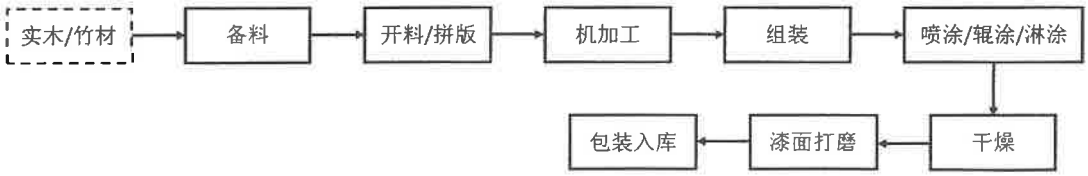


图 36-1　典型实木、竹家具制造生产工艺流程图

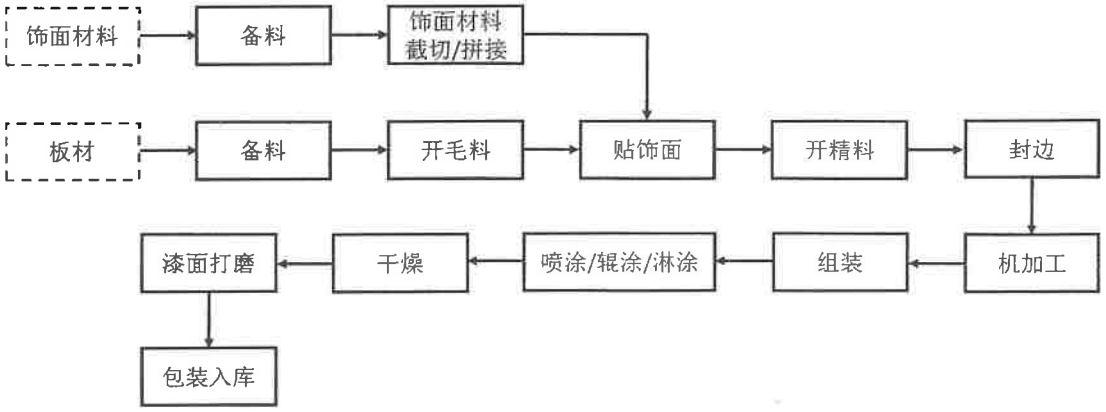


图 36-2　典型板式家具制造生产工艺流程图

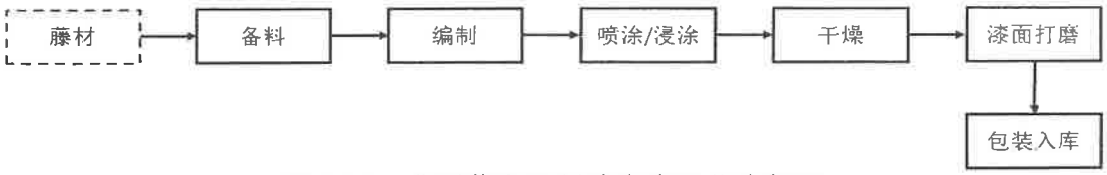


图 36-3　典型藤家具制造生产工艺流程图

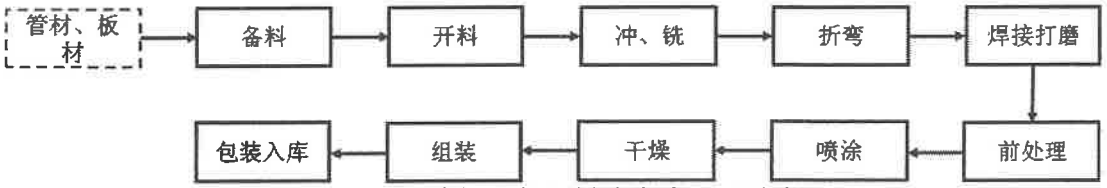


图 36-4　典型金属家具制造生产工艺流程图

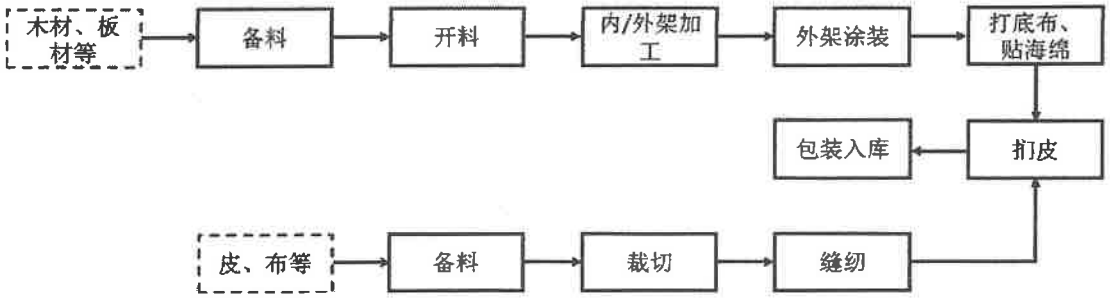


图 36-5　典型软体家具制造生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

表 36-1　家具制造行业产排污情况一览表

级别	生产工艺	废气产排污节点	污染物种级	排放形式	治理设施
木质家具、竹藤家具、其他家具	机加工	开料	PM	有组织	袋式除尘 中央除尘系统 负压舱
		零部件加工			
		打磨			
	施胶	调胶	VOCs	有组织	集气设施或密闭车间 干式过滤棉/过滤箱 活性炭吸附 浓缩+燃烧/催化氧化
		拼版			
		贴皮			
	涂装	调漆	VOCs	有组织/无组织	集气设施或密闭车间 水帘机 干式过滤棉/过滤箱 活性炭吸附 浓缩+燃烧/催化氧化
		涂装			
		烘干			
		打磨	PM	有组织	袋式除尘 中央除尘系统 负压舱

级别	生产工艺	废气产排污节点	污染物种级	排放形式	治理设施
金属家具	机加工	焊接	PM	有组织	中央除尘系统 打磨房
		打磨			
	前处理	脱脂	硫酸雾、氯化氢	无组织	/
		酸洗			
		磷化			
	涂装	喷粉	PM	有组织	袋式除尘 滤筒过滤器 旋风除尘
		烘干	VOCs		活性炭吸附 收集燃烧

1、PM: 主要来自木质家具、竹藤家具和其他家具制造开料、机加工和打磨环节；金属家具制造主要来自焊接、粉末喷涂环节。

2、VOCs: 主要来自调漆、涂装和干燥环节。

（四）绩效分级指标

表 36-2　家具制造绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
原辅材料	使用的水性涂料（含水性 UV、腻子）满足《木器涂料中有害物质限量》（GB 18581-2020）要求；使用的无溶剂 UV 涂料、溶剂型涂料满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）要求；使用的水性和本体胶粘剂满足《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB 33372-2020）要求；使用的清洗剂满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）要求	使用满足《木器涂料中有害物质限量》（GB 18581-2020）要求的水性涂料（含水性 UV、腻子）占比 50%以上；使用满足《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB 33372-2020）要求的水性和本体胶粘剂占比 50%以上；使用的清洗剂满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）要求	使用的涂料（含腻子）满足《木器涂料中有害物质限量》（GB 18581-2020）要求；使用的胶粘剂满足《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB 33372-2020）要求；使用的清洗剂满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）要求
生产工艺	80%以上的产品使用高效涂装设备，包括往复式喷涂箱、辊涂、淋涂、机械手、静电喷涂等技术	30%以上的产品使用高效涂装设备，包括往复式喷涂箱、辊涂、淋涂、机械手、静电喷涂等技术	未达到 B 级要求
无组织排放	涂料、稀释剂、清洗剂等原辅材料密闭存储，原辅材料调配、使用、回收等过程采用密闭设备或在密闭空间内操作，采用密闭管道或密闭容器等输送；施胶、调配、喷涂、流平和干燥工序在密闭空间内操作，废气排至 VOCs 废气收集处理系统		
	开料、砂光等工序设置中央除尘系统；机加工、打磨工序设置中央除尘系统或采用袋式除尘、滤筒除尘等除尘工艺		开料、机加工、砂光/打磨、焊接等工序配备除尘设施
废气治理工艺	1、溶剂型涂料：涂饰（含 UV 涂料喷涂）、干燥、调配、流平等废气采用漆雾预处理+吸附浓缩+燃烧（蓄热燃烧、催化燃烧）工艺处理； 2、其他涂料：涂饰、干燥、调配、流平等废气采用漆雾预处理+吸附浓缩+燃烧（蓄热燃烧、催化燃烧），NMHC 排放速率<2 kg/h 末端采用漆雾预处理+吸附法等技术工艺处理		未达到 A、B 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
排放限值	PM、NMHC 排放浓度分别不高于 10、20 mg/m^3；且所有污染物稳定达到地标排放限值	PM、NMHC 排放浓度分别不高于 20、40 mg/m^3；且所有污染物稳定达到地标排放限值	NMHC 排放浓度分不高于 60 mg/m^3；且所有污染物稳定达到地标排放限值
监测监控水平	重点排污企业风量大于 10000 m^3/h 的主要排放口[a]安装 NMHC 在线监测设施（FID 检测器），自动监控数据保存一年以上	重点排污企业风量大于 10000 m^3/h 的主要排放口安装 NMHC 自动监测设施，自动监控数据保存一年以上	未达到 B 级要求
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告；6、涂料、胶黏剂、清洗剂中 VOCs 含量检测报告（包括密度、含水率等）		
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、吸附剂更换频次、催化剂更换频次等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录（一年内涂料、胶黏剂、清洗剂用量记录）；5、燃料（天然气）消耗记录		符合 A、B 级要求中 3 条及以上，必须符合 1、2、3 项
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于 50%； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于50%； 3、厂内非道路移动机械使用达到国三及以上排放标准或新能源机械比例不低于 50%	未达到 B 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求
注 1：[a]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范-家具制造工业》（HJ 1027—2019）确定			

表 36-3　使用粉末涂料的家具制造绩效引领性指标

引领性指标	使用粉末涂料的家具制造
原辅材料	使用的粉末涂料满足《木器涂料中有害物质限量》（GB 18581-2020）要求；使用的水性和本体胶粘剂满足《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB 33372-2020）要求；使用的清洗剂满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）要求
生产工艺	喷涂工位使用自动静电喷涂技术
无组织排放	开料、砂光等工序设置中央除尘系统；机加工、打磨工序设置中央除尘系统或采用袋式除尘、滤筒除尘等除尘工艺；焊接烟尘配备除尘设施；喷涂工位进出口配备风幕
废气治理工艺	粉末喷涂工位废气收集后采用旋风+布袋除尘或旋风+滤筒除尘处理
排放限值	PM排放浓度不高于10 mg/m^3；且所有污染物稳定达到地标排放限值
环境管理水平	环保档案：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告；6、涂料、胶黏剂、清洗剂中VOCs含量检测报告（包括密度、含水率等）
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、吸附剂更换频次、催化剂更换频次等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录（一年内涂料、胶黏剂、清洗剂用量记录）；5、燃料（天然气）消耗记录
	人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力
运输方式	物料、产品运输、厂内运输全部使用国五及以上重型载货车辆（含燃气）或者采用新能源汽车； 厂内非道路移动机械达到国三及以上标准或使用纯电动
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色及以上预警期间：开料、机加工、打磨、施胶、调漆、供漆、涂装、干燥/烘干等涉气排放工序停产 50%，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

黄色及以上预警期间：开料、机加工、打磨、施胶、调漆、供漆、涂装、干燥/烘干等涉气排放工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、使用粉末涂料家具制造的企业：

（1）引领性企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

（2）非引领性企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：涉气排放工序停产 50%，以生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：涉气排放工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

5、备注：

（1）红木家具不执行绩效分级：

采用榫卯、擦蜡或大漆等传统工艺的企业鼓励结合实际，自主采取减排措施；

采用喷漆等工艺的企业橙色及以上预警期间：涉气排放工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（2）三聚氰胺板式家具不执行绩效分级：

红色预警期间：涉气排放工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（六）核查方法

1、现场核查：重点核查木工车间（锯床、铣床、钻床等木工设备）、打磨机、调漆供漆系统、喷粉线、涂装线或喷漆间、烘干房等生产设施的停产情况。

2、电量分析：查看近三个月主要生产设备用电量明细，分析预警前和预警期间电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否明显下降。

3、台账核查：重点核查开料、机加工、打磨、施胶、调漆、供漆、喷粉、涂装、干燥、烘干等工序主要生产设施开停机记录表和员工工作签到表；治理设施的开停机记录表；检查生产报表及产品入库台账，核查涂料用量、涂料库存量、使用记录、涂料化学品安全说明书文件；核查应急响应期间产品产量是否与限产要求一致；若有在线监测设施的，核查在线监测数据。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理

技术指南》进行车辆核查。

三十七、汽车整车制造

（一）适用范围

适用于现有汽车整车制造排污单位涂装工序或生产设施。汽车整车制造排污单位是指从事汽柴油车整车和新能源车整车制造的排污单位，包括乘用车、客车、载货汽车及汽车底盘制造。汽车整车制造业主要涉及国民经济行业分类（GB/T 4754-2017）中规定的汽车整车制造（C361）等。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：下料、铸造、机械加工、锻造、冲压、焊接、铆接、粉末冶金、树脂纤维加工、粘接、热处理、预处理、转化膜处理、涂装、装配、检测试验、工业炉窑、公用和其他等，共计 20 个主要生产单元。

2、主要原辅材料：生产主要原料（金属板材、型材、铸锻件毛坯及树脂颗粒）、辅助材料（油脂类材料、酸碱盐类材料、涂料类材料、污染治理用材料、汽车产品加注专用液体、焊接材料）、外购件等。

3、主要能源：汽油、柴油、燃料油、燃煤、天然气等。

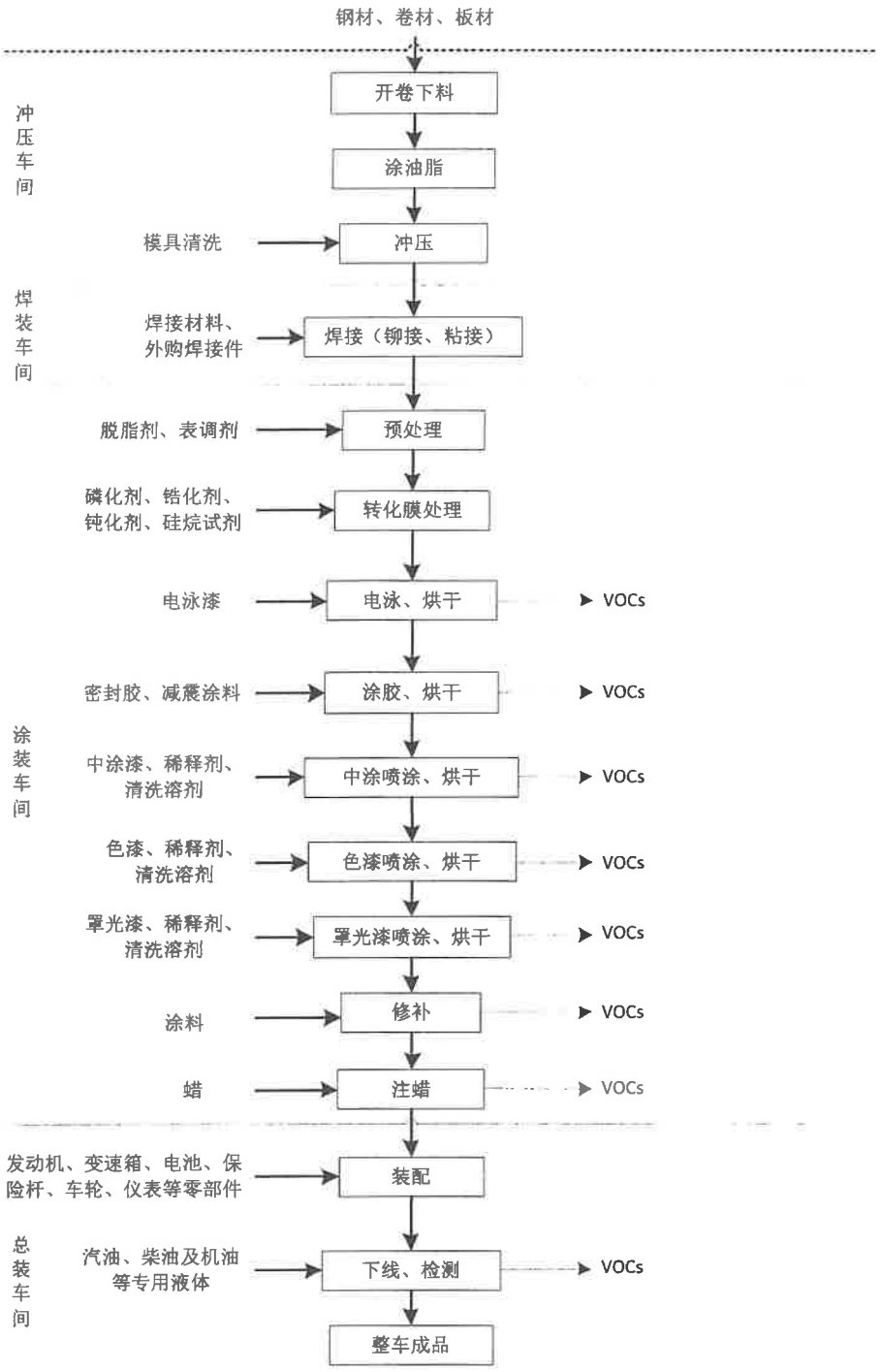


图 37-1　汽车整车制造生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

VOCs: 主要来自电泳底漆及烘干、涂胶及烘干、中涂及烘干、色漆和清漆涂装及烘干、修补、注蜡等涂装工序，主要来源于涂料

（电泳底漆、喷涂底漆、中涂漆、色漆、罩光漆）、稀释剂、清洗剂、固化剂、PVC 胶、隔热防震涂料、胶粘剂、密封胶等含 VOCs 原辅材料的使用及挥发逸散。

1、电泳底漆。电泳工艺会将溶解在水基浸漆中的固体成分沉积到车身上，这使得车身的内部和外部都能被涂附上电泳涂层。电泳工艺可区分为阴极沉积或阳极沉积。阴极电泳已被广泛使用，并且能够满足高质量要求。电泳环节 VOCs 排放主要分两部分，一部分 VOCs 在电泳环节排放到电泳室中，另外一部分 VOCs 在电泳烘干环节排放到烘干室中。

2、涂胶。涂胶包括对焊缝涂覆密封胶、车底涂覆防震涂料、冲压工件折边处涂覆保护胶、车身涂覆隔声保温材料等。焊缝胶、裙边胶以及底涂胶固体分含量较高，但也含有少量 VOCs，这部分 VOCs 大部分在烘干室散发出来，后续被燃烧处理。

3、喷涂。按涂装工序可分为中涂漆喷涂、色漆（面漆）喷涂、罩光清漆喷涂等，每一涂层喷涂前都有准备环节，需要对工件表面进行处理，如钣金校正、打磨、活化处理等。喷涂是涂装生产单元中最主要的 VOCs 产生源。VOCs 主要来自涂料、稀释剂及清洗溶剂等，这些物料中的 VOCs 会在喷涂过程的喷漆环节中散发。

4、烘干。中涂、色漆、清漆喷涂后进入流平及烘干环节（水性色漆喷涂后进入闪干环节）。烘干分为直接热风（以燃料燃烧烟气和空气的混合气体）烘干、间接热风（以燃料燃烧进行间接加热的空气）烘干和辐射烘干等，采用的热源主要是天然气。烘干前一般有流平，烘干后有强冷。烘干阶段中涂、色漆、清漆喷涂到车身上

涂料中的 VOCs 会随烘干过程而排放。

5、精饰及修补。面漆烘干后需对漆膜进行精修精饰，若涂层有小范围缺陷，需要在点补室内进行修补，大面积的修补则送至离线打磨室进行除漆膜作业，以便能够重新进行涂层施工，之后再返回喷漆线重新喷涂。总装车间一般也设有点补室。点补产生喷涂和烘烤废气，该阶段产生的 VOCs 主要来自点补中使用的涂料。

6、注蜡。涂装完成后，需要对车身内腔注蜡或灌蜡，经过冷却后，蜡将留在车身空腔内部形成保护膜，提高车身的抗腐蚀能力。涂蜡材料有溶剂型蜡、水性蜡、纯蜡，溶剂型注蜡作业产生少量 VOCs，来源为蜡中的含 VOCs 组分。

（四）绩效分级指标

表 37-1　汽车整车制造绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
原辅材料	1、水性涂料： 汽车原厂涂料（乘用车、载货汽车）电泳底漆≤200 g/L、中涂≤300 g/L、底色漆≤420 g/L、本色面漆≤350 g/L； 汽车原厂涂料（客车（机动车））电泳底漆≤200 g/L、其他底漆≤250 g/L、中涂≤250 g/L、底色漆≤380 g/L、本色面漆≤300 g/L、清漆≤300 g/L； 2、溶剂型涂料： 汽车原厂涂料（乘用车）单组分清漆≤480 g/L、双组分清漆≤420 g/L； 汽车原厂涂料（载货汽车）清漆≤480 g/L； 汽车原厂涂料（客车（机动车））中涂≤420 g/L、本色面漆≤420 g/L、清漆≤420g/L； 3、水性漆喷涂环节使用水基清洗剂； 4、胶粘剂 VOCs 含量≤5%； 5、使用水性发泡材料，VOCs 含量≤5%（客车）	1、水性涂料： 汽车原厂涂料（乘用车、载货汽车）电泳底漆≤250 g/L、中涂≤350 g/L、底色漆≤530 g/L、本色面漆≤420 g/L； 汽车原厂涂料（客车（机动车））电泳底漆≤250 g/L、其他底漆≤420 g/L、中涂≤300 g/L、底色漆≤420 g/L、本色面漆≤420 g/L、清漆≤420 g/L； 2、溶剂型涂料： 汽车原厂涂料（乘用车）中涂≤500 g/L、实色底色漆≤520 g/L、含效应颜料底色漆≤580 g/L、本色面漆≤500 g/L、单组分清漆≤480 g/L、双组分清漆≤420 g/L； 汽车原厂涂料（载货汽车）本色面漆≤500 g/L、清漆≤480 g/L； 汽车原厂涂料（客车（机动车））底漆≤520 g/L、中涂≤520 g/L、本色面漆≤520 g/L、清漆≤450 g/L	1、水性涂料： 汽车原厂涂料（乘用车、载货汽车）电泳底漆≤250 g/L、中涂≤350 g/L、底色漆≤530 g/L、本色面漆≤420 g/L； 汽车原厂涂料（客车（机动车））电泳底漆≤250 g/L、其他底漆≤420 g/L、中涂≤300 g/L、底色漆≤420 g/L、本色面漆≤420 g/L、清漆≤420 g/L； 2、溶剂型涂料： 汽车原厂涂料（乘用车）中涂≤530 g/L、底色漆≤750 g/L、本色面漆≤550 g/L、哑光清漆（光泽（60°）≤60单位值）≤600 g/L、单组分清漆≤550 g/L、双组分清漆≤500 g/L； 汽车原厂涂料（载货汽车）单组分底漆≤700 g/L、双组分底漆≤540 g/L、中涂≤500 g/L、实色底色漆≤680 g/L、含效应颜料高装饰底色漆≤840 g/L、含效应颜料其他底色漆≤750 g/L、本色面漆≤550 g/L、清漆≤500 g/L； 汽车原厂涂料（客车（机动车））底漆≤540 g/L、中涂≤540 g/L、底色漆≤770 g/L、本色面漆≤550 g/L、清漆≤480 g/L	未达到 C 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
无组织排放	1、满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）特别控制要求； 2、VOCs物料存储于密闭容器或包装袋中，盛装VOCs物料的容器或包装袋存放于密闭负压的储库、料仓内； 3、调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等工序在密闭设备或密闭负压空间内操作； 4、建设干式喷漆房； 5、采用高流低压（HVLP）喷涂、静电高速旋杯/盘喷涂、静电辅助的压缩空气喷涂或无气喷涂等高效涂装技术，不可使用手动空气喷涂技术； 6、溶剂型涂料机器人工位设置废溶剂回收设备； 7、乘用车、载货汽车采用自动往复喷涂或机器人喷涂等智能喷涂设备喷涂车身内外表面； 8、使用油漆回流系统，喷涂时精确控制油漆用量，喷涂后将管内未使用的油漆回流至密闭分离模块或调漆模块，进行回收或回用，不同种类、颜色的油漆分开设置分离模块； 9、车间中喷枪、喷嘴、管线清洗，根据色漆颜色清洗难易程度，调整清洗剂用量	1、满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）特别控制要求； 2、VOCs物料存储于密闭容器或包装袋中，盛装VOCs物料的容器或包装袋存放于密闭负压的储库、料仓内； 3、调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等工序在密闭设备或密闭负压空间内操作； 4、建设干式喷漆房；使用湿式喷漆房时，循环水泵间和刮渣间应密闭，安装废气收集设施； 5、采用HVLP喷涂、静电高速旋杯/盘喷涂、静电辅助的压缩空气喷涂或无气喷涂等高效涂装技术，不可使用手动空气喷涂技术（点补、拼色等特殊工序除外）； 6、溶剂型涂料机器人工位设置废溶剂回收设备； 7、乘用车、载货汽车采用自动往复喷涂或机器人喷涂等智能喷涂设备喷涂车身外表面	满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）特别控制要求	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
VOCs 治污设施	1、喷涂废气设置干式的石灰石、纸盒等高效漆雾处理装置； 2、使用溶剂型涂料时，喷漆、流平、烘干、清洗等工序含VOCs废气采用吸附浓缩+燃烧、燃烧等治理技术，处理效率≥90%；调漆废气密闭收集并安装治理设施； 3、使用水性涂料时，当车间或生产设施排气中NMHC初始排放浓度大于20 mg/m^3时，建设末端治污设施	1、喷涂废气设置干式的石灰石、纸盒或湿式的文丘里等高效漆雾处理装置； 2、使用溶剂型涂料时，喷漆、流平、烘干、清洗等工序含VOCs废气采用吸附浓缩+燃烧、燃烧等治理技术，处理效率≥80%；调漆废气密闭收集并安装治理设施； 3、使用水性涂料时，当车间或生产设施排气中NMHC初始排放浓度大于30 mg/m^3时，建设末端治污设施	1、喷涂废气设置高效漆雾处理装置； 2、使用溶剂型涂料时，调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等工序含VOCs废气建设末端治污设施，处理效率≥80%； 3、使用水性涂料时，当车间或生产设施排气中NMHC初始排放浓度大于30 mg/m^3时，建设末端治污设施	未达到 C 级要求
排放限值	1、在连续一年的监测数据中，车间或生产设施排气筒排放的NMHC≤30 mg/m^3、TVOC≤50 mg/m^3； 2、乘用车单位涂装面积 VOCs 排放量≤20 g/m^2、载货汽车驾驶仓单位涂装面积 VOCs 排放量≤35 g/m^2、货车和箱式货车单位涂装面积 VOCs 排放量≤55 g/m^2；客车及汽车底盘单位涂装面积 VOCs 排放量≤80 g/m^2； 3、厂区内无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不超过 6 mg/m^3、任意一次浓度值不超过 20 mg/m^3； 4、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求	1、在连续一年的监测数据中，车间或生产设施排气筒排放的NMHC≤40 mg/m^3、TVOC≤60 mg/m^3； 2、乘用车单位涂装面积 VOCs 排放量≤35 g/m^2、载货汽车驾驶仓单位涂装面积 VOCs 排放量≤55 g/m^2、货车和箱式货车单位涂装面积 VOCs 排放量≤70 g/m^2；客车及汽车底盘单位涂装面积 VOCs 排放量≤100 g/m^2； 3、厂区内无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不超过 6 mg/m^3、任意一次浓度值不超过 20 mg/m^3； 4、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求	1、在连续一年的监测数据中，车间或生产设施排气筒排放的NMHC≤50 mg/m^3、TVOC≤70 mg/m^3； 2、厂区内无组织排放监控点NMHC的1h平均浓度值不超过6 mg/m^3、任意一次浓度值不超过20 mg/m^3； 3、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求	各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求
	备注：车间或生产设施排气筒排放的 TVOC 浓度限值要求待相应的监测标准发布后执行			

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
监测监控水平	1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范 汽车制造业》(HJ 971-2018）规定的自行监测管理要求； 2、重点排污企业主要排放口安装NMHC在线监测设施（FID检测器），自动监控数据保存一年以上； 3、安装DCS或PLC系统，连续测量并记录治理设施控制指标温度、压力(压差）、时间和频率值。再生式活性炭连续自动测量并记录温度、再生时间和更换周期；更换式活性炭记录更换周期及更换量；数据保存一年以上	1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范 汽车制造业》（HJ 971-2018）规定的自行监测管理要求； 2、排污许可证中规定的主要排污口安装自动监控设施，自动监控数据保存一年以上； 3、安装 PLC 系统或仪器仪表等装置，记录治理设施主要参数，数据保存一年以上	1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范 汽车制造业》（HJ 971-2018）规定的自行监测管理要求； 2、纳入重点排污单位名录的，排污许可证中规定的主要排污口安装自动监控设施； 3、安装PLC系统或仪器仪表等装置，记录治理设施主要参数	1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范 汽车制造业》（HJ 971-2018）规定的自行监测管理要求； 2、纳入重点排污单位名录的，排污许可证中规定的主要排污口安装自动监控设施
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告			
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等，必须具备近一年及以上所用涂料的密度、扣水后VOCs含量、含水率（水性涂料）等信息的检测报告）；2、废气污染治理设施运行管理信息（燃烧室温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测或在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录		至少符合A、B级要求中1、2、3项	未达到C级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于80%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于80%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械使用达到国三及以上排放标准或新能源机械比例不低于80%	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于50%； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于50%； 3、厂内非道路移动机械使用达到国三及以上排放标准或新能源机械比例不低于50%	未达到C级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到A、B级要求	

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：使用溶剂型原辅材料的喷涂、流平、烘干等涂装生产单元限产 20%，以环评批复的产量、排污许可载明的产量、近一年实际产量的最小值为基准核算，减少生产批次或减少生产线；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：涂胶、喷涂、喷漆、流平、烘干、精饰及修补、注蜡等涂装生产单元停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

黄色预警期间：使用溶剂型原辅材料的喷涂、流平、烘干等涂装生产单元限产 30%，以环评批复的产量、排污许可载明的产量、近一年实际产量的最小值为基准核算，减少生产批次或减少生产线；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：使用溶剂型原辅材料的喷漆、流平、烘干等涂装生产单元限产 60%，以环评批复的产量、排污许可载明的产量、近一年实际产量的最小值为基准核算，减少生产批次或减少生产线；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：涂胶、喷涂、喷漆、流平、烘干、精饰及修补、

注蜡等涂装生产单元停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、D 级企业：

黄色及以上预警期间：涂胶、喷涂、喷漆、流平、烘干、精饰及修补、注蜡等涂装生产单元停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（六）核查方法

1、现场核查：主要查看电泳、涂胶、喷涂、喷漆、流平、烘干、精饰及修补、注蜡等涂装生产单元，预警期间是否按要求实施停限产；查看 VOCs 收集处理系统的运行稳定性。

2、电量分析：查看近三个月喷涂、流平、烘干等涂装生产设备用电量明细，分析预警前和预警期间电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否明显下降。

3、台账核查：查阅企业绩效评价等级、是否为已备案省市级保障类企业等。重点查看喷涂、流平、烘干等涂装生产设备开停机记录表；查看产品产量等生产台账记录。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

三十八、工程机械整机制造

（一）适用范围

适用于现有工程机械整机制造排污单位涂装工序或生产设施。工程机械是指土石方工程、流动起重装卸工程、人货升降输送工程、市政与环卫及各种建设工程、综合机械化施工以及同上述工程相关

的生产过程机械化所应用的机械设备。主要包括挖掘机械、铲土运输机械、起重机械、工业车辆、压实机械、桩工机械、混凝土机械、钢筋及预应力机械、路面施工及养护机械、高空作业机械、装修机械、凿岩机械、气动工具、电梯与扶梯、市政与环卫机械、军用工程机械、掘进机械、混凝土制品机械、工程机械配套件、其他专用工程机械、冰雪及救援装备等21大类产品。工程机械整机制造业主要涉及国民经济行业分类（GB/T 4754-2017）中规定的物料搬运设备制造（C343）、采矿/冶金/建筑专用设备制造（C351）等。

（二）生产工艺

1、主要涂装工序：涂料调配、机械前处理（抛丸/喷丸或喷砂、打磨等）、化学前处理（脱脂、成膜、水洗等）、涂覆（含底涂、中涂、面涂、罩光等）、流平（闪干）、干燥/固化、腻子刮涂及打磨等环节的生产工序。

2、主要涂料类材料：涂料（粉末涂料、无溶剂涂料、水性涂料、高固体分涂料、溶剂型涂料等）、固化剂、稀释剂、清洗剂、胶粘剂、密封胶等。

3、主要能源：电、煤、天然气、煤气等。

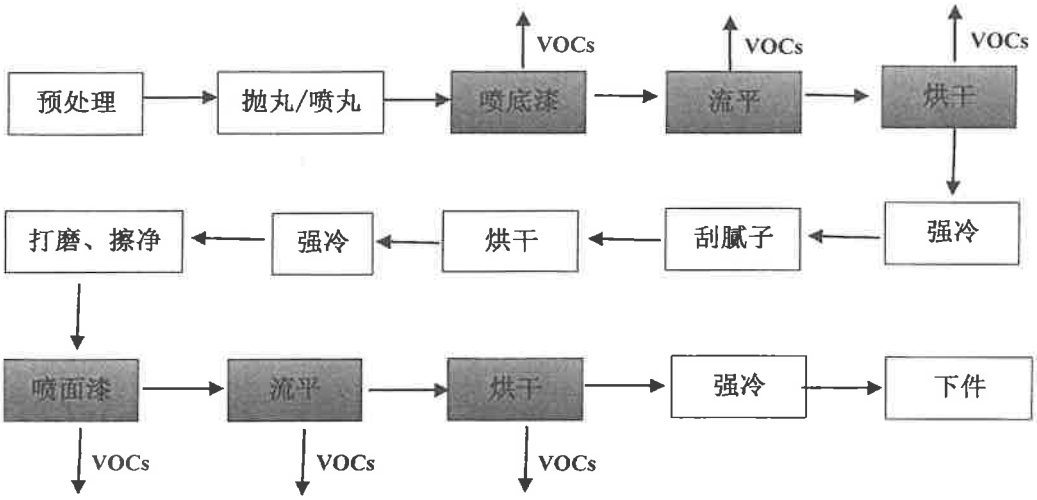


图 38-1　工程机械整机制造生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

VOCs: 主要产生在工程机械的结构件、小件、薄板件等涂装生产过程，主要来自喷涂、流平和烘干等涂装工序，主要来源于涂料、稀释剂、清洗剂、胶粘剂等含 VOCs 原辅材料的使用及挥发逸散。

（四）绩效分级指标

表 38-1　工程机械整机制造绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
原辅材料	1、水性涂料：底漆≤250 g/L，中涂≤250 g/L，面漆≤300 g/L，清漆≤300 g/L； 2、无溶剂涂料≤60 g/L； 3、粉末涂料	1、高固体分涂料：底漆≤380 g/L，中涂≤400 g/L，面漆单组分≤400 g/L、双组分≤400 g/L，清漆单组分≤420 g/L、双组分≤400 g/L； 2、水性涂料：底漆≤300 g/L，中涂≤300 g/L，面漆≤420 g/L，清漆≤420 g/L； 3、无溶剂涂料≤100 g/L	1、溶剂型涂料：底漆≤540 g/L，中涂≤540 g/L，面漆≤550 g/L，清漆≤550 g/L； 2、水性涂料：底漆≤300 g/L，中涂≤300 g/L，面漆≤420 g/L，清漆≤420 g/L； 3、无溶剂涂料≤100 g/L	未达到 C 级要求
无组织排放	1、满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）特别控制要求； 2、VOCs物料存储于密闭容器或包装袋中，盛装VOCs物料的容器或包装袋存放于密闭负压的储库、料仓内； 3、除大型工件特殊作业外，调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等工序在密闭设备或密闭负压空间内操作； 4、密闭回收废清洗剂； 5、建设干式喷漆房；使用湿式喷漆房时，循环水泵间和刮渣间应密闭，安装废气收集设施； 6、采用自动喷涂、静电喷涂或高流低压（HVLP）喷枪等高效涂装技术，不可使用手动空气喷涂技术； 7、采用自动调漆与清洗； 8、实施工料定额管理	1、满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）特别控制要求； 2、VOCs物料存储于密闭容器或包装袋中，盛装VOCs物料的容器或包装袋存放于密闭负压的储库、料仓内； 3、除大型工件特殊作业外，调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等工序在密闭设备或密闭负压空间内操作； 4、密闭回收废清洗剂； 5、建设干式喷漆房；使用湿式喷漆房时，循环水泵间和刮渣间应密闭，安装废气收集设施； 6、采用自动喷涂、静电喷涂或HVLP喷枪等高效涂装技术，不可使用手动空气喷涂技术	满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）特别控制要求	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
VOCs 治污设施	1、喷涂废气设置干式的石灰石、纸盒等高效漆雾处理装置； 2、使用水性涂料时，当车间或生产设施排气中NMHC初始排放速率≥2 kg/h时，建设末端治污设施	1、喷涂废气设置干式的石灰石、纸盒或湿式的文丘里等高效漆雾处理装置； 2、使用高固体分涂料时，调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等工序含VOCs废气采用吸附浓缩+燃烧、燃烧等治理技术，处理效率≥90%； 3、使用水性涂料时，当车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率≥2 kg/h 时	1、喷涂废气设置高效漆雾处理装置； 2、使用溶剂型涂料时，调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等工序含VOCs废气建设末端治污设施，处理效率≥80%； 3、使用水性涂料时，当车间或生产设施排气中NMHC初始排放速率≥2 kg/h时，建设末端治污设施	未达到 C 级要求
	备注：采用粉末涂料或 VOCs 含量≤60 g/L 的无溶剂涂料时，排放浓度稳定达标且排放速率、排放绩效等满足相关规定的，相应生产工序可不要求建设末端治理设施			
排放限值	1、在连续一年的监测数据中，车间或生产设施排气筒排放的NMHC为20-30 mg/m^3、TVOC 为 40-50 mg/m^3； 2、厂区内无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不超过 6 mg/m^3、任意一次浓度值不超过 20 mg/m^3； 3、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求	1、在连续一年的监测数据中，车间或生产设施排气筒排放的 NMHC 为 30-40 mg/m^3、TVOC 为 50-60 mg/m^3； 2、厂区内无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不超过 6 mg/m^3、任意一次浓度值不超过 20 mg/m^3； 3、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求	1、在连续一年的监测数据中，车间或生产设施排气筒排放的 NMHC 为 40-50 mg/m^3、TVOC 为 60-70 mg/m^3； 2、厂区内无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不超过 6 mg/m^3、任意一次浓度值不超过 20 mg/m^3； 3、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求	各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求
	备注：车间或生产设施排气筒排放的 TVOC 浓度限值要求待相应的监测标准发布后执行			

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
监测监控水平	1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）规定的自行监测管理要求； 2、重点排污企业风量大于 10000 m^3/h 的主要排放口，有机废气排放口安装 NMHC 在线监测设施（FID 检测器），自动监控数据保存一年以上； 3、安装 DCS 系统、仪器仪表等装置，连续测量并记录治理设施控制指标温度、压力（压差）、时间和频率值。再生式活性炭连续自动测量并记录温度、再生时间和更换周期；更换式活性炭记录温度、更换周期及更换量；数据保存一年以上	1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）规定的自行监测管理要求； 2、重点排污企业按排污许可证中规定的主要排污口安装自动监控设施，自动监控数据保存一年以上； 3、安装DCS系统、PLC系统、仪器仪表等装置，记录治理设施主要参数，数据保存一年以上	1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）规定的自行监测管理要求； 2、纳入重点排污单位名录的，排污许可证中规定的主要排污口安装自动监控设施； 3、安装PLC系统、仪器仪表等装置，记录治理设施主要参数	1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）规定的自行监测管理要求； 2、纳入重点排污单位名录的，排污许可证中规定的主要排污口安装自动监控设施
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告			
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等，必须具备近一年及以上所用涂料的密度、扣水后VOCs含量、含水率（水性涂料）等信息的检测报告）；2、废气污染治理设施运行管理信息（燃烧室温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测或在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录		至少符合A、B级要求中1、2、3项	未达到C级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于80%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于80%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械使用达到国三及以上排放标准或新能源机械比例不低于80%	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于50%； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于50%； 3、厂内非道路移动机械使用达到国三及以上排放标准或新能源机械比例不低于50%	未达到C级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到A、B级要求	

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：使用溶剂型原辅材料的喷涂、流平、烘干等涂装生产单元限产 30%，以环评批复的产量、排污许可载明的产量、近一年实际产量的最小值为基准核算，减少生产批次或减少生产线；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：喷涂、流平、烘干等涂装生产单元停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

黄色预警期间：使用溶剂型原辅材料的喷涂、流平、烘干等涂装生产单元限产 30%，以环评批复的产量、排污许可载明的产量、近一年实际产量的最小值为基准核算，减少生产批次或减少生产线；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：使用溶剂型原辅材料的喷漆、流平、烘干等涂装生产单元限产 60%，以环评批复的产量、排污许可载明的产量、近一年实际产量的最小值为基准核算，减少生产批次或减少生产线；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：喷涂、流平、烘干等涂装生产单元停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、D 级企业：

黄色及以上预警期间：喷涂、流平、烘干等涂装生产单元停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（六）核查方法

1、现场核查：主要查看喷涂、流平、烘干等涂装生产单元，预警期间是否按要求实施停限产；查看 VOCs 收集处理系统的运行稳定性。

2、电量分析：查看近三个月喷涂、流平、烘干等涂装生产设备用电量明细，分析预警前和预警期间电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否明显下降。

3、台账核查：查阅企业绩效评价等级、是否为已备案省市级保障类企业等。重点查看喷涂、流平、烘干等涂装生产设备开停机记录表；查看产品产量等生产台账记录。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

三十九、工业涂装

（一）适用范围

适用于现有工业排污单位涂装工序或生产设施，其中家具、汽车整车、工程机械整机、铸件 4 个制造业执行指南中另行制定的相应行业方案。工业涂装是指为保护或装饰加工对象，在加工对象表面覆以涂料膜层的生产过程。主要涉及国民经济行业分类（GB/T 4754-2017）中规定的木材加工和木/竹/藤/棕/草制品业（C20）、文教/工美/体育和娱乐用品制造业（C24）、金属制品业（C33）（不包

含 C339）、通用设备制造业（C34）（不包含 C343）、专用设备制造业（C35）（不包含 C351）、汽车制造业（C36）（不包含 C361）、铁路/船舶/航空航天和其他运输设备制造业（C37）、电气机械和器材制造业（C38）、计算机/通信和其他电子设备制造业（C39）、仪器仪表制造业（C40）等。

（二）生产工艺

1、主要涂装工序：涂料调配、表面预处理（脱脂、除旧漆、打磨等）、涂覆（含底涂、中涂、面涂、罩光等）、流平、干燥/固化等环节的生产工序。

2、主要涂料类材料：涂料（粉末涂料、无溶剂涂料、水性涂料、高固体分涂料、辐射固化涂料、溶剂型涂料等）、稀释剂、清洗剂、固化剂、胶粘剂、密封胶等。

3、主要能源：电、煤、天然气、煤气等。

（三）主要污染物产排环节

VOCs：主要来自喷漆、流平、烘干等涂装工序，主要来源于涂料、稀释剂、清洗剂、胶粘剂等含 VOCs 原辅材料的使用及挥发逸散。

（四）绩效分级指标

表 39-1　工业涂装绩效分级指标

<table>
<tr><th>差异化指标</th><th>A 级企业</th><th>B 级企业</th><th>C 级企业</th><th>D 级企业</th></tr>
<tr><td rowspan="2">原辅材料</td><td>1、使用粉末涂料；
2、使用符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）规定的低VOCs含量涂料产品</td><td>1、使用符合《船舶涂料中有害物质限量》（GB 38469-2019）、《木器涂料中有害物质限量》（GB18581-2020）、《车辆涂料中有害物质限量》（GB24409-2020）、《工业防护涂料中有害物质限量》（GB30981-2020）等标准规定的水性、无溶剂、辐射固化涂料产品；
2、使用符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）规定的溶剂型涂料产品</td><td>使用符合《船舶涂料中有害物质限量》（GB 38469-2019）、《木器涂料中有害物质限量》（GB18581-2020）、《车辆涂料中有害物质限量》（GB24409-2020）、《工业防护涂料中有害物质限量》（GB30981-2020）等标准规定的涂料产品</td><td>未达到 C 级要求</td></tr>
<tr><td colspan="4">备注：对于申报 A、B 级的企业，若某一工序使用的涂料无低 VOCs 含量涂料产品替代方案，其 VOCs 含量应满足《船舶涂料中有害物质限量》（GB 38469-2019）、《木器涂料中有害物质限量》（GB18581-2020）、《车辆涂料中有害物质限量》（GB24409-2020）、《工业防护涂料中有害物质限量》（GB30981-2020）等标准的要求</td></tr>
<tr><td>无组织排放</td><td colspan="2">1、满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）特别控制要求；
2、VOCs物料存储于密闭容器或包装袋中，盛装VOCs物料的容器或包装袋存放于密闭负压的储库、料仓内；
3、除大型工件特殊作业（例如，船舶制造行业的分段总组、船台、船坞、造船码头等涂装工序）外，调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等工序在密闭设备或密闭负压空间内操作；
4、密闭回收废清洗剂；
5、建设干式喷漆房；使用湿式喷漆房时，循环水泵间和刮渣间应密闭，安装废气收集设施；
6、采用静电喷涂、自动喷涂、高压无气喷涂或高流低压（HVLP）喷枪等高效涂装技术，不可使用手动空气喷涂技术</td><td colspan="2">满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）特别控制要求</td></tr>
</table>

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
VOCs 治污设施	1、喷涂废气设置干式的石灰石、纸盒等高效漆雾处理装置； 2、使用溶剂型涂料时，调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等工序含VOCs废气采用吸附浓缩+燃烧、燃烧等治理技术，处理效率≥95%； 3、使用水性涂料（含水性UV）时，当车间或生产设施排气中非甲烷总烃（NMHC）初始排放速率≥2 kg/h时，建设末端治污设施	1、喷涂废气设置干式的石灰石、纸盒或湿式的文丘里等高效漆雾处理装置； 2、使用溶剂型涂料时，调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等工序含VOCs废气采用吸附浓缩+燃烧、燃烧等治理技术，处理效率≥85%； 3、使用水性涂料（含水性UV）时，当车间或生产设施排气中NMHC初始排放速率≥2 kg/h时，建设末端治污设施	1、喷涂废气设置高效漆雾处理装置； 2、使用溶剂型涂料时，调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等工序含VOCs废气建设末端治污设施，处理效率≥80%； 3、使用水性涂料时，当车间或生产设施排气中NMHC初始排放速率≥2 kg/h时，建设末端治污设施	未达到C级要求
	备注：采用粉末涂料或 VOCs 含量≤60 g/L 的无溶剂涂料时，排放浓度稳定达标且排放速率、排放绩效等满足相关规定的，相应生产工序可不要求建设末端治理设施			
排放限值	1、在连续一年的监测数据中，车间或生产设施排气筒排放的 NMHC 为 20-30 mg/m^3、TVOC 为 40-50 mg/m^3； 2、厂区内无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不超过 6 mg/m^3、任意一次浓度值不超过 20 mg/m^3； 3、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求	1、在连续一年的监测数据中，车间或生产设施排气筒排放的 NMHC 为 30-40 mg/m^3、TVOC 为 50-60 mg/m^3； 2、厂区内无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不超过 6 mg/m^3、任意一次浓度值不超过 20 mg/m^3； 3、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求	1、在连续一年的监测数据中，车间或生产设施排气筒排放的 NMHC 为 40-50 mg/m^3、TVOC 为 60-70 mg/m^3； 2、厂区内无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不超过 6 mg/m^3、任意一次浓度值不超过 20 mg/m^3； 3、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求	各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求
	备注：车间或生产设施排气筒排放的TVOC浓度限值要求待相应的监测标准发布后执行			

差异化指标	A级企业	B级企业	C级企业	D级企业
监测监控水平	1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942－2018）以及相关行业排污许可证申请与核发技术规范规定的自行监测管理要求； 2、重点排污企业风量大于10000 m^3/h的主要排放口，有机废气排放口安装NMHC在线监测设施（FID检测器），自动监控数据保存一年以上； 3、安装DCS系统、仪器仪表等装置，连续测量并记录治理设施控制指标温度、压力（压差）、时间和频率值。再生式活性炭连续自动测量并记录温度、再生时间和更换周期；更换式活性炭记录温度、更换周期及更换量；数据保存一年以上	1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942－2018）以及相关行业排污许可证申请与核发技术规范规定的自行监测管理要求； 2、重点排污企业风量大于10000 m^3/h的主要排放口，有机废气排放口安装NMHC在线监测设施（FID检测器），自动监控数据保存一年以上； 3、安装DCS系统、PLC系统、仪器仪表等装置，记录治理设施主要参数，数据保存一年以上	1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942－2018）以及相关行业排污许可证申请与核发技术规范规定的自行监测管理要求； 2、纳入重点排污单位名录的，排污许可证中规定的主要排污口安装自动监控设施； 3、安装PLC系统、仪器仪表等装置，记录治理设施主要参数	1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ 942－2018）以及相关行业排污许可证申请与核发技术规范规定的自行监测管理要求； 2、纳入重点排污单位名录的，排污许可证中规定的主要排污口安装自动监控设施
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告			
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等，必须具备近一年及以上所用涂料的密度、扣水后VOCs含量、含水率（水性涂料）等信息的检测报告）；2、废气污染治理设施运行管理信息（燃烧室温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测或在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录		至少符合A、B级要求中1、2、3项	未达到C级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于80%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于80%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械使用达到国三及以上排放标准或新能源机械比例不低于80%	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于50%； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于50%； 3、厂内非道路移动机械使用达到国三及以上排放标准或新能源机械比例不低于50%	未达到 C 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：使用溶剂型原辅材料的喷涂、流平、烘干等涂装生产单元限产 30%，以环评批复的产量、排污许可载明的产量、近一年实际产量的最小值为基准核算，减少生产批次或减少生产线；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：喷涂、流平、烘干等涂装生产单元停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

黄色预警期间：使用溶剂型原辅材料的喷涂、流平、烘干等涂装生产单元限产 30%，以环评批复的产量、排污许可载明的产量、近一年实际产量的最小值为基准核算，减少生产批次或减少生产线；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：使用溶剂型原辅材料的喷漆、流平、烘干等涂装生产单元限产 60%，以环评批复的产量、排污许可载明的产量、近一年实际产量的最小值为基准核算，减少生产批次或减少生产线；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：喷涂、流平、烘干等涂装生产单元停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、D 级企业：

黄色及以上预警期间：喷涂、流平、烘干等涂装生产单元停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

（六）核查方法

1、现场核查：主要查看喷涂、流平、烘干等涂装生产单元，预警期间是否按要求实施停限产；查看 VOCs 收集处理系统的运行稳定性。

2、电量分析：查看近三个月喷涂、流平、烘干等涂装生产设备用电量明细，分析预警前和预警期间电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否明显下降。

3、台账核查：查阅企业绩效评价等级、是否为已备案省市级保障类企业等。重点查看喷涂、流平、烘干等涂装生产设备开停机记录表；查看产品产量等生产台账记录。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。

重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南

（试　行）

2020年6月

目　录

一、适用范围 338
二、术语定义 338
三、运输方式 339
四、运输管理 345
五、核查技术 347
六、其他 351

一、适用范围

本指南适用于钢铁、焦化、水泥、氧化铝、电解铝、炭素、铜冶炼、钼冶炼、铅锌冶炼、石灰窑、铁合金、铸造、再生铜铝铅锌、有色金属压延、陶瓷、耐火材料、岩棉、玻璃、砖瓦窑、玻璃钢、纤维素、建筑防水材料、制药工业、农药制造、涂料制造、油墨制造、汽车制造、工程机械制造、工业涂装、炼油与石油化工、炭黑、煤制氮肥、家具制造、包装印刷、人造板制造、塑料人造革与合成革制造、橡胶制品制造、皮革制品和制鞋等39个行业的重污染天气绩效分级运输方式及运输管理指标参考，拟申报A、B（含B-）级和引领性企业需满足相关管理要求。

二、术语定义

（一）清洁方式：指铁路、水路、管道或管状带式输送机等运输方式。

（二）新能源汽车：指采用新型动力系统，完全或主要依靠新型能源驱动的汽车，主要包括纯电动汽车、插电式混合动力汽车及燃料电池汽车。

（三）重型载货车：指在GB17691适用范围内装用压燃式、气体燃料点燃式发动机的N1、N2和N3类汽车。

（四）非道路移动机械：指用于非道路上的各类机械，即：1、自驱动或具有双重功能：既能自驱动又能进行其他功能操作的机械；2、不能自驱动，但被设计成能够从一个地方移动或被移动到另一个地方的机械。主要包括工业钻探设备、工程机械（包括装载机，推土机，压路机，沥青摊铺机，非公路用卡车，挖掘机、叉车等）、

农业机械（包括大型拖拉机、联合收割机等）、林业机械、材料装卸机械、雪犁装备、机场地勤设备等。

（五）场内运输车辆：指仅在企业厂区范围内（含码头、货场等生产作业区域和施工现场）的作业车辆。

三、运输方式

（一）概述

1、企业应规范运输车辆、场内车辆以及非道路移动机械，以满足所属行业分级管控绩效运输方式指标需求。

2、企业应使用达标车辆运输。鼓励与供车单位、原辅材料供货单位及产品购买单位签订车辆排放达标保证书、增加相应合同条款、提供运输车辆年检合格证明等方式实现车辆的达标管理。

3、由于国家提升重型车及非道路移动机械排放标准导致新绩效分级指标中运输车辆及非道路移动机械排放阶段相应提升的，将设置 2 年过渡期。在过渡期内，有更新运输车辆及非道路移动机械到最新排放标准计划的，视为符合绩效分级运输方式最新规定。

4、2 年内有铁路专用线建设计划并符合比例要求的，可视为符合清洁方式比例。

（二）原辅材料、燃料、产品运输

企业应做好各项进场原辅材料登记，登记内容应包括原辅材料名称、运输方式、进场时间、运输量（吨、升等）。企业所有原辅材料的采购协议应存档备查，进出场有地磅的，应做好地磅记录，每日原辅材料消耗情况应登记存档及场内原辅材料库存量应记录。

1、专用线运输

专用线运输进场的，应做好进场材料登记，并每日汇总存档。分级管理中有专用线运输的，企业应根据日进场原辅料总量确定专用线运输比例。

2、公路运输

采用公路运输方式的，以每日运输车辆数量为基础，确定各阶段标准车辆数量比例。

车辆排放阶段查询可通过:

方式一：通过重型柴油车排放阶段查询平台查询

登录重型柴油车排放阶段查询平台（hdvquery.vecc.org.cn），通过输入车辆号牌号码及车辆识别码（VIN）进行查询。

图 1　重型柴油车排放阶段查询平台展示

方式二：通过机动车环保随车清单查询

对于 2017 年 1 月 1 日以后注册登记的汽车，可通过车辆环保随车清单查询排放阶段，样式如下:

图 2　机动车环保信息随车清单示例

步骤一：手机扫描随车清单二维码，确认二维码信息可扫描，确认弹出网址格式为：https://xxgk.vecc-mep.org.cn/vin，并确认随车清单内容与二维码显示信息一致；

步骤二：确认随车清单中的车辆 VIN 与行驶证信息一致；

步骤三：确认随车清单中显示的车辆排放标准阶段信息。

维修、检测、设备调试等车辆，应纳入运输车辆总数进行管理。

每日进出场运输车辆数以应急响应清单上报的数据为基础，企业应如实上报，监督检查时将以电子台账和门禁系统等数据进行核查。

（三）场内运输车辆

场内运输车辆应包含所有场内重型车辆，并在电子台账中明确车辆详细信息，以及各阶段车辆数量并进行分级管理。

场内运输车辆排放阶段查询方法与原辅材料、燃料、产品运输

中运输车辆排放阶段查询方法一致。

（四）场内非道路移动机械

场内非道路移动机械，包含挖掘机、推土机、叉车等，不分功率大小，以总台数为基数，以各阶段机械数量进行分级管理。

非道路移动机械排放阶段查询可通过:

方式一：机械环保代码核查

对具备机械环保信息标签的机械，可通过机械环保代码进行标准阶段核查。

机械环保代码共 17 位，由一组字母数字组成。示例如下图:

机械环保代码：＜88811233QH3123446＞

＞88811233QH3123446＜

图 3　机械环保代码示例

机械环保代码的说明如下图:

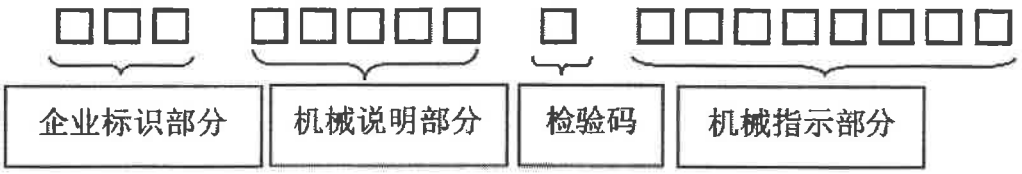


图 4　机械环保代码说明

其中，机械指示部分的第 2 位，即机械环保代码的第 11 位，应指明该机械达到的污染物排放阶段。

方式二：发动机铭牌核查

对于不具备机械环保标签的国产机械，可通过查验机械的发动机铭牌，确认标准阶段。

方式三：对于进口机械的核查

对于进口机械，查验机械及发动机铭牌相关信息进行判断。

——欧盟：通过铭牌中的字符串中“97/68”之后第一位字母进行判断：

A-C：为欧 I，相当于国一；

D-G：为欧 II，相当于国二；

H-K：为欧 IIIA，相当于国三；

L-P：为欧 IIIB，相当于国四；

Q-R：为欧 IV，比国四略严。

示例：图中所示字母为 H，对应国三阶段。

图 5　欧盟非道路移动机械铭牌示例

——美国：通过铭牌中的功率和“型年”信息进行综合判断，如“2011 model”字样，即代表型年为 2011 年。

表 1　美国非道路移动机械排放阶段判定表

功率（kW）	阶段	实施时间	排放限值（g/kWh）				
			NO_X	THC	NMHC+NO_X	CO	PM
P<8	Tier1	**2000**	/	/	10.5	8.0	1.0
	Tier2	**2005**	/	/	7.5	8.0	0.80
8≤P<19	Tier1	**2000**	/	/	9.5	6.6	0.80
	Tier2	**2005**	/	/	7.5	6.6	0.80

功率（kW）	阶段	实施时间	排放限值（g/kWh）				
			NO_X	THC	NMHC+NO_X	CO	PM
19≤P <37	Tier1	**1999**	9.2	/	/	/	/
	Tier2	**2004**	/	/	7.5	5.5	0.40
37≤P <75	Tier1	**1998**	9.2	/	/	/	/
	Tier2	**2004**	/	/	7.5	5.0	0.4
	Tier3	**2008**	/	/	4.7	5.0	
75≤P <130	Tier1	**1997**	9.2	/	/	/	/
	Tier2	**2003**	/	/	6.6	5.0	0.30
	Tier3	**2007**			4.0	5.0	
130≤P <225	Tier1	**1996**	9.2	1.3	/	11.4	0.54
	Tier2	**2003**	/	/	6.6	3.5	0.20
	Tier3	**2006**	/	/	4.0	3.5	
225≤P <450	Tier1	**1996**	9.2	1.3	/	11.4	0.54
	Tier2	**2001**	/	/	6.4	3.5	0.20
	Tier3	**2006**	/	/	4.0	3.5	
450≤P ≤560	Tier1	**1996**	9.2	1.3	/	11.4	0.54
	Tier2	**2002**	/	/	6.4	3.5	0.20
	Tier3	**2006**	/	/	4.0	3.5	
P >560	Tier1	**2000**	9.2	1.3	/	11.4	0.54
	Tier2	**2006**	/	/	6.4	3.5	0.20

根据上表中的功率（对应铭牌中的功率）和实施时间（对应铭牌中的型年），判断机械的标准阶段，美国 tier1、2、3 分别相当于我国的第一、二、三阶段。

——日本：铭牌中有体现标准阶段的字符串，通过字符串判断标准阶段，日本的 1、2、3 阶段分别相当于我国的二、三、四阶段。

表 2　日本非道路移动机械排放阶段判定表

功率段	1 阶段	2 阶段	3 阶段	4 阶段
19≤P <37	2003-2007	2008-2013	2014-2016	2017
	SA	EDM	XDM	YDM

功率段	1 阶段	2 阶段	3 阶段	4 阶段
37≤P <56	2003-2008	2009-2013	2014-2016	2017
	SB	KDN	XDN	YDN
56≤P <75	2003-2008	2009-2012	2013-2015	2016
	SB	KDP	WDP	YDP
75≤P ≤130	2003-2007	2008-2012	2013-2015	2016
	SC	EDR	WDR	YDR
130≤P ≤560	2003-2006	2007-2011	2012-2014	2015
	SD	JDS	UDS	YDS

——**韩国：**铭牌中有明确的型式核准号，即“Korea approval”字样后面的字符串，字符串最前面 1st、2nd、3rd 即标准阶段，分别相当于我国的国一、国二和国三。

四、运输管理

（一）门禁视频监控系统建设

视频监控需要覆盖物料、产品、燃料等运输车辆进出企业厂区以及在场内装卸的所有场所。

门禁视频监控设施应安装规范、运行稳定，监控数据、图像、视频准确清晰；门禁应具备自动识别车牌、自动抬杆、并实时记录车牌信息并保存的功能。对于首次进厂车辆，应自动识别车牌号，登记备案后纳入电子台账。视频监控数据应至少保存六个月，企业生产运营不足六个月的，按实际投入运营时间确定保存时间。

（二）台账管理

1、运输车辆电子台账

运输车辆应建立完整的电子台账，电子台账需保存至少一年。电子台账信息及格式如下表所示。

表 3　运输车辆电子台账信息表

名　　称	类　　型	描　　述
进出厂时间	时间	格式：YYYYMMDD 24hmmss
照片	/	
车牌号	字符(10)	
注册日期	日期	格式：YYYYMMDD
车辆识别代号（VIN）	字符(17)	
发动机号码	字符(32)	
排放阶段	字符(1)	国 0:0；国 1:1；国 2:2；国 3:3；国 4:4；国 5:5；国 6:6；电动:D；
随车清单*	BLOB	
行驶证*	BLOB	
运输货物名称	字符(32)	
运输量	数字（4,1）	单位：吨
车队名称（自有、个人或运输公司营业执照名称）	字符(100)	
注*：随车清单与行驶证电子档至少上传一种		

2、场内运输车辆电子台账

场内运输车辆应建立完整的电子台账进行管理。电子台账信息及格式如下表所示。

表 4　场内运输车辆电子台账信息表

名　　称	类　　型	描　　述
环保登记编码或内部管理号牌	字符(32)	
注册日期	日期	格式：YYYYMMDD
车辆识别代号（VIN）	字符(17)	
发动机号码	字符(32)	
排放阶段	字符(1)	国 0:0；国 1:1；国 2:2；国 3:3；国 4:4；国 5:5；国 6:6；电动:D；
随车清单*	BLOB	
行驶证*	BLOB	
注*：随车清单与行驶证电子档至少上传一种		

3、非道路移动机械电子台账

非道路移动机械应建立完整的电子台账进行管理。电子台账信息及格式如下表所示。

表 5　非道路移动机械电子台账信息表

名　　称	类　　型	描　　述
环保登记编码	字符(32)	
生产日期	日期	格式：YYYYMMDD
排放阶段	字符(1)	国 0:0；国 1:1；国 2:2；国 3:3；国 4:4；国 5:5；国 6:6；电动:D；无排放阶段：X；
机械环保代码	字符(64)	
发动机铭牌	BLOB	

五、核查技术

（一）绩效分级核查

1、通过以下方式，确认运输方式是否符合绩效分级相应级别：

——查阅生产日志，确认原辅材料消耗情况；

——查阅原辅材料供货协议，确认供货总量和供货方式；

——实地考察专用线进场情况，现场查询专用线进场登记，确认专用线运输总量；

——实地考察厂区进出口地磅记录，确认公路运输总量。

2、通过以下方式，确认场内车辆是否符合绩效分级相应级别：

——查询场内车辆台账，核查是否满足各阶段标准的比例；

——现场检查场内车辆，随机核查 3-10 辆场内的国四及以下车辆（如有）是否已列入车辆台账；

——现场检查场内车辆，随机抽查 3-10 辆台账中的国五及以上标准阶段车辆是否属实，在场内确实存在；

——现场检查车辆，查验是否与台账信息一致；

——现场检查车辆，按本指南指导抽查标准阶段。

3、通过以下方式，确认场内机械是否符合绩效分级相应级别：

——查询机械信息台账，核查是否满足各阶段标准的比例；

——现场检查，随机抽取场内国二及以下标准的机械（如有），

核查其是否已列入机械台账；

——现场检查，随机抽查台账中的国三及以上标准阶段的机械，核查是否属实，是否在场内确实存在；

——现场检查，查验机械是否与台账信息一致；

——现场检查，按本指南指导抽查标准阶段。

（二）排放阶段核查

核查人员可通过本指南“运输方式管理”中的查询方法进行核查，也可登录达标监管手机 app 进行核查（登录前需核查人员通过生态环境部机动车排污监控中心开通相应权限）。

打开 APP，在登录界面账号输入框输入手机号码后点击获取验证码，输入接收到的短信验证码即可登录，进入后点击“秋冬应急”，本模块提供车牌号查询、非道路机械查询。

图 7　达标监管 APP 登陆界面

1、车辆排放阶段核查

输入车牌号，点击查询。（仅查询货车）

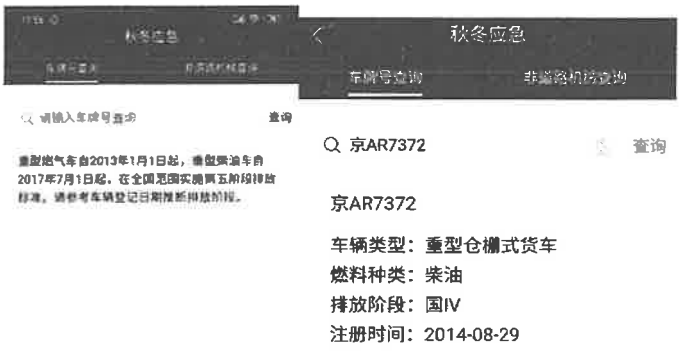


图 8　达标监管 APP 车牌号查询界面

当查询无结果时，会提示是否使用 VIN 继续查询。

点击“否”时，继续使用车牌号进行查询；

点击“是”时，跳转到 VIN 查询页面（仅查询国 5 及以上重型柴油车、重型燃气车）。输入 17 位 VIN，点击查询。VIN 查询结束后，点击左上角的”<”符号返回车牌号查询页面。

图 9　达标监管 APP 中 VIN 查询界面

2、非道路移动机械核查

输入发动机型号，点击查询即可。

图 10　达标监管 APP 非道路移动机械查询界面

（三）运输管理核查

1、电子台账核查

步骤一：查询电子台账，随机抽取 5-10 条记录，确认信息是否

填写完整及符合电子台账格式内容;

步骤二：随机抽取车辆进出场记录 5-10 条，采用本指南规定的方法，核查车辆排放标准阶段，确认电子台账中的标准阶段信息是否准确;

步骤三：随机查询非重污染天气 3-5 天的记录，确认日均进出场车辆数;

步骤四：随机查询重污染天气的记录，确认日均进出场车辆数，核查是否符合应急响应要求。

2、视频监控核查

步骤一：调阅门禁和视频监控信息，在重污染天气期间随机选取 2-3 个各 5-10 分钟的时段;

步骤二：核查该各时段内，进出场车辆信息，并与电子台账进行比对;

步骤三：确认视频内车辆均已记录在电子台账中;

步骤四：随机选取视频监控中的车辆，按本指南核查排放标准阶段。

六、其他

企业根据自身实际情况及绩效分级需求参照执行。

重污染天气重点行业绩效分级实施细则

（试　行）

2020 年 6 月

目　录

第一章　总　则 354
第二章　责任与职能 355
第三章　申报与核定 357
第四章　监督与管理 358
第五章　问责与处罚 360
第六章　附　则 361

第一章 总 则

第一条 为规范和加强重点行业企业大气污染防治绩效分级，推动落实重污染天气应急减排的法定责任，根据《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）等相关法律法规和生态环境部《关于推进重污染天气应急预案修订工作的指导意见》（环办大气函〔2018〕875号）、《关于加强重污染天气应对夯实应急减排措施的指导意见》（环办大气函〔2019〕648号）（以下简称指导意见），制定本细则。

第二条 本细则所称重点行业企业大气污染防治绩效分级是指为做好重污染天气应急期间重点行业企业差别化管控，县级以上地方生态环境主管部门或其他主管绩效分级工作的相关部门依据国家、地方设定的行业大气污染防治绩效分级指标，会同其他相关部门和支撑机构对重点行业企业的大气污染防治水平进行分级。（以下简称重点行业绩效分级）

第三条 本细则主要适用于国家确定的大气污染防治重点区域重点行业企业绩效分级的申报、核定、监督管理、责任追究。重点区域内连续两年$PM_{2.5}$年均浓度达标且未出现重污染天气的地级及以上城市和全国其他地区可参照执行。

第四条 生态环境部制定重点行业绩效分级指标，主要包括装备水平、污染治理技术、排放限值、无组织管控要求、监测监控水平、环境管理水平、运输方式、运输管控要求等。各省（区、市）也可根据本地工业污染特征、相关行业治理水平、管理能力

等具体情况，自行制定其他行业的绩效分级指标，实施差异化管控（本细则所指重点行业是指本指南中已明确绩效分级指标的行业）。

第五条 重点行业绩效分级应遵循以下原则：

（一）突出重点。优先对主要大气污染物排放量大、环境影响突出的行业实施绩效分级。

（二）目标导向。重点行业绩效分级为各地制定重污染天气应急减排措施、实施企业差异化管控提供依据。

（三）从严评级。企业绩效评级时，有一项指标未达到相应级别指标规定的，按“短板原则”降级评定；企业涉及跨行业、跨工序时，可分行业或工序分别评定，并执行相应应急减排措施，但企业总体绩效以所含行业或工序中绩效评级较差为准。重点行业绩效分级核定结果实施动态更新。

（四）依法依规。重点行业绩效评级工作应公正、公平、公开，参与绩效评级企业应为合法合规企业。

（五）鼓励先进。鼓励重点行业企业参与绩效分级，引导行业高质量发展。对已评为 A 级的企业，在重污染天气预警期间，减少现场检查频次。

第二章 责任与职能

第六条 生态环境部组织编制单位、行业协会、相关地方等人员成立国家绩效评级专家委员会（以下简称专家委员会）。省、设区的市级生态环境主管部门或主管绩效分级工作的相关部门借

助技术单位或专家团队力量，推进绩效评级工作，实施“征集、退出、考核、奖惩”动态管理。

第七条 生态环境部负责组织编制重点行业绩效分级技术指南，指导各地开展重点行业绩效分级工作，并依托专家委员会，对各地企业绩效评级结果进行抽查，重点对 A 级企业进行现场抽查复核。负责建立重污染天气应急管理平台，明确企业、区/县、市、省各级权限，实施企业绩效评级动态管理。

第八条 省级生态环境主管部门或其他主管绩效分级工作的相关部门负责对本省份重点行业绩效分级工作流程、工作重点、时限要求及责任分工等内容进行规范，并会同相关行业协会和有关专家，对行政区域内申报 A 级、B（含 B-）级及引领性的企业严格把关，同时开展绩效评级工作，按时将 A 级企业绩效评级结果上报至生态环境部。

第九条 设区的市级生态环境主管部门或其他主管绩效分级工作的相关部门负责制定本市重点行业绩效分级工作具体实施方案，组织实施绩效评级申报工作，对 A 级、B（含 B-）级企业进行初审，对其他级别企业进行评级，并将初审通过的 A 级、B（含 B-）级企业申报材料上报给省级生态环境主管部门或其他主管绩效分级工作的相关部门。设区的市级及以上地方生态环境主管部门根据行政区域内重点行业企业绩效评级结果，建立重污染天气企业应急减排清单并及时更新，指导企业制修订“一厂一策”实施方案。

第十条 设区的市级生态环境主管部门根据排污许可证管理信息、环境统计、第二次污染源普查结果、市场监管部门清单等对行政区域内重点行业企业进行排查，确保涉气企业全覆盖。

第三章　申报与核定

第十一条　省级生态环境主管部门或其他主管绩效分级工作的相关部门应向社会公告实施绩效分级的行业范围、申请程序、时限等相关事项。

第十二条　企业应及时向生态环境主管部门或其他主管绩效分级工作的相关部门提交申请材料及相应证明材料。

（一）申请材料包括以下内容:

1.企业基本信息

对于已取得排污许可证的企业，申请材料原则上为排污许可证副本中排污单位基本情况、大气污染物排放信息等。暂未取得排污许可证或排污许可证中未载明相关信息的，需提交以下申请材料:一是企业名称、所属行政区（省市区县）及经纬度、所属行业及代码、所属工业园区、执行的国家或地方排放标准等基本信息；二是主要生产设施和产品、主要生产工艺流程、产能（分生产线）和上年产量、主要储运装卸方式及运输量（铁路、水路、公路、廊道、场内装卸机械等运输量及汽油、柴油、燃气、新能源车辆数量）、主要燃料、原料及辅料种类和上年使用数量等生产运输信息；三是硫氧化物、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物有组织、无组织防治工艺、设施及处理效率，污染治理设施改造完成时间，主要大气污染物排放浓度等大气污染防治信息。

2.企业对标情况及自评估等级

包括：有组织、无组织、监测监控系统、运输方式、台账等对

标情况及自评估等级。

3.企业严格落实重污染天气应急减排承诺书。

（二）证明材料

包括：建设项目环境影响评价报告及批复、排污许可证副本、近期自行监测报告、排污许可证执行报告、环境管理台账记录、近期用电量信息、烟气排放自动监控设施（CEMS）、分布式控制系统（DCS）/可编程控制系统（PLC）历史记录及运行记录、运输台账等。

第十三条 申报核定程序：

（一）企业应按时完成自评估及对标，有变更需求的，提出变更申请；未提出变更申请的，下一年度按原定级别执行。

（二）设区的市级生态环境主管部门或其他主管绩效分级工作的相关部门指导行政区域内企业开展绩效分级的申报工作，按要求完成C级及以下企业的绩效评级工作，初步审核申报A级和B（含B-）级的企业材料并上报至省级生态环境主管部门或其他主管绩效分级工作的相关部门。

（三）省级生态环境主管部门或其他主管绩效分级工作的相关部门应合理组织所辖市有序开展重点行业绩效分级工作，原则上每月底前向生态环境部上报一次绩效评级结果。

（四）生态环境部针对各地上报绩效评级结果，原则上每月组织一次现场抽查，可根据实际情况增减批次。

第四章 监督与管理

第十四条 企业应科学合理的进行等级自评，在绩效评级过程

中应当确保提交材料的真实性、完整性和规范性，并积极配合专家及工作人员现场核查。企业绩效等级评定后，对于更换生产设备、治污设施等情况，出现与申报评级材料中不符的，应当及时向生态环境主管部门或其他主管绩效分级工作的相关部门报备。

第十五条 设区的市级及以上地方生态环境主管部门或其他主管绩效分级工作的相关部门依托重污染天气应急管理平台实施企业绩效评级动态管理，实时记录和更新企业绩效评级结果，并于每年9月底和12月底前同步调整重污染天气应急减排清单。

第十六条 生态环境部组织专家团队对各地重点行业企业绩效评级结果进行抽查复核，省级生态环境主管部门或其他主管绩效分级工作的相关部门对行政区域内企业绩效评级结果进行抽查复核，发现评级结果与实际不符的，作相应处理。

第十七条 省级及以上生态环境主管部门或其他主管绩效分级工作的相关部门可依托生态环保督察、日常执法等，对已评级企业进行核实，发现企业实际生产活动水平等不符合相应绩效指标要求的，纳入可疑企业名录。省级生态环境主管部门或其他主管绩效分级工作的相关部门组织专家团队，及时对可疑企业进行二次审核，对未落实绩效指标要求的，作相应处理。

第十八条 省级生态环境主管部门或其他主管绩效分级工作的相关部门应将企业评级名录向社会公开，自觉接受社会公众、新闻媒体等监督。公民、法人和其他组织发现企业评定等级有不符合实际情况的，有权向生态环境主管部门或其他主管绩效分级工作的相关部门举报。生态环境主管部门或其他主管绩效分级工作的相关部门应当及时核实举报信息，同时为举报人保密。

第五章　问责与处罚

第十九条　企业在提交评级材料时，存在隐瞒或提供虚假材料行为的，直接评定为最低等级；在评级过程中，存在主动贿赂专家或工作人员行为的，直接评定为最低等级。企业绩效等级评定后，在后期抽查复核、生态环保督察、日常执法中被发现达不到相应绩效分级指标要求的，进行降级处理。对于申报日前一年内存在未批先建，未按排污许可证规定超过许可排放浓度、许可排放量排放大气污染物，未安装、使用大气污染物自动监测设备等环境违法行为，或构成犯罪的，当年不得申报A级、B（含B-）级和引领性企业。

在重污染天气期间，企业应按照绩效等级要求严格落实相应的应急减排措施。未落实的，由相关生态环境主管部门责令改正，并依据相关法律法规予以处罚，处罚结果依法公开。

第二十条　各级生态环境主管部门或主管绩效分级相关部门应在年度预算中安排相应经费，保障评级工作，不得向企业收取评审费用。工作人员在企业绩效评级及监督管理过程中有下列行为之一的，由其上级行政机关或者监察机关责令改正，对直接负责的主管人员或者其他直接责任人员依法依规给予行政处分；构成犯罪的，依法追究刑事责任：

（一）收取企业评审费用的；

（二）接受企业赠礼或贿赂等行为的；

（三）恶意阻碍企业绩效申报的，或故意提高、降低企业评定相应级别的；

（四）在抽查复核、生态环保督察、日常执法中，经查实存在多数企业绩效评级结果与实际严重不符的；

（五）其他应当依法依规追究责任的情形。

第二十一条 绩效分级工作依托的技术单位或专家团队应当本着科学负责、服务大局和无私奉献的精神，积极参与重点行业绩效分级核定、评估、培训、咨询、复核等工作。在参与重点行业绩效分级相关工作中有下列情形之一的，列入“黑名单”，不得参加重点行业绩效分级核定、评估、培训、咨询、复核等工作：

（一）接受企业赠礼或贿赂等行为的；

（二）超标或违规收取相关单位费用的；

（三）弄虚作假，提供与事实不符的论证咨询意见的；

（四）因绩效分级工作被有关部门通报批评的；

（五）其他应当依法依规追究责任的情形。

第六章 附 则

第二十二条 本细则由生态环境部负责解释。

第二十三条 本细则自印发之日起施行。

抄　送：北京、天津、河北、山西、上海、浙江、江苏、安徽、山东、河南、陕西省（市）人民政府办公厅，其他省（区、市）生态环境厅（局），新疆生产建设兵团生态环境局。