



中华人民共和国国家标准

GB/T 34226—2017

黄磷尾气制甲酸技术导则

Technical guideline for formic acid preparation from yellow phosphorus tail gas

2017-09-07 发布

2018-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国气体标准化技术委员会(SAC/TC 206)归口。

本标准起草单位:西南化工研究设计院有限公司、开阳县磷都化工有限公司、广东华特气体股份有限公司、上海华爱色谱分析技术有限公司。

本标准主要起草人:朱小学、刘芑、甘立炜、廖恒易、傅铸红、方华、周鹏云。

黄磷尾气制甲酸技术导则

1 范围

本标准规定了黄磷尾气制甲酸生产装置的总体要求、工艺设计、工艺设备与材料、主要辅助工程、验收、运行与维护、产品包装、贮存及运输等技术要求。

本标准适用于新建、扩建和改建的黄磷尾气制甲酸生产装置。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 150.3 压力容器 第3部分:设计

GB/T 1576 工业锅炉水质

GB/T 2093 工业用甲酸

GB 9078 工业炉窑大气污染物排放标准

GB 15580 磷肥工业水污染排放标准

GB 50040 动力机器基础设计规范

GB 50050 工业循环冷却水处理设计规范

GB/T 50087 工业企业噪声控制设计规范

GB 50187 工业企业总平面设计规范

GB 50235 工业金属管道工程施工规范

GB 50236 现场设备、工业管道焊接工程施工规范

GB/T 50655 化工厂蒸汽系统设计规范

DL/T 5153 火力发电厂厂用电设计技术规程

HG/T 20519 化工工艺设计施工图内容和深度统一规定

HG/T 20546 化工装置设备布置设计规定

SH/T 3503 石油化工建设工程项目交工技术文件规定

SH/T 3904 石油化工建设工程项目竣工验收规定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

黄磷尾气 yellow phosphorus tail gas

电炉法黄磷生产过程中产生的尾气。

注:主要成分是一氧化碳,一般体积分数含量范围在85%~95%之间。

4 总体要求

- 4.1 黄磷尾气制甲酸工艺设计中,应满足国家对安全、环保和职业卫生等方面的要求。
- 4.2 制取甲酸装置的设计、建设应采取有效的隔声、消声、绿化等降低噪声的措施,噪声和振动控制的设计应符合 GB/T 50087 和 GB 50040 的规定。
- 4.3 制取甲酸工程应采取必要的措施,保证废气、废液、粉尘、重金属等的处理处置符合 GB 9078、GB 15580的要求。
- 4.4 制取甲酸装置的总平面布置按 GB 50187 和 HG/T 20546 执行。设计施工图内容和深度按 HG/T 20519相关规定执行。
- 4.5 合成甲酸甲酯反应器及其他非标压力容器的设计应满足 GB/T 150.3 的相关要求。

5 工艺设计

5.1 工艺流程

5.1.1 黄磷尾气制甲酸装置应由黄磷尾气净化提纯系统、合成反应系统、水解系统、精馏系统组成。其典型的黄磷尾气制甲酸工艺流程如图 1 所示。

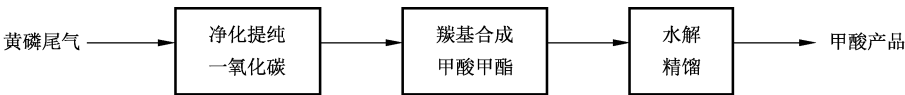


图 1 典型黄磷尾气制甲酸工艺流程示意图

5.1.2 净化提纯黄磷尾气中的一氧化碳后,精制的一氧化碳经气体分布器和文丘里喷射器分散成极小的气泡,在合成反应器上部的填料段与进入反应器的甲醇和催化剂充分接触,生成甲酸甲酯。甲酸甲酯与水在一定的温度压力下自催化反应,水解产物为甲酸、甲醇、水和甲酸甲酯四组分混合物。通过精馏提纯得到甲酸产品。

5.2 制甲酸装置主要工艺系统

5.2.1 净化提纯一氧化碳系统

- 5.2.1.1 净化提纯一氧化碳系统应包括净化硫、磷、氟、砷单元、提纯一氧化碳单元。
- 5.2.1.2 净化后硫、磷、氟、砷的含量应符合表 1 的要求。

表 1 净化后硫、磷、氟、砷的含量

项 目	指 标
总硫含量(体积分数)/10 ⁻⁶	≤ 1.0
磷及磷化物含量(体积分数)/10 ⁻⁶	≤ 1.0
氟及氟化物(体积分数)/10 ⁻⁶	≤ 1.0
砷及砷化物(体积分数)/10 ⁻⁶	≤ 1.0

5.2.1.3 提纯后的一氧化碳及氧、二氧化碳、水含量应符合表 2 的要求。

表 2 提纯后的一氧化碳及氧、二氧化碳、水含量

项 目	指 标
一氧化碳(CO)含量(体积分数)/10 ⁻²	≥ 96
氧(O ₂)含量(体积分数)/10 ⁻⁶	≤ 10
二氧化碳(CO ₂)含量(体积分数)/10 ⁻⁶	≤ 10
水(H ₂ O)含量(体积分数)/10 ⁻⁶	≤ 10

5.2.2 合成反应系统

合成反应系统应包括羰基合成反应器、催化合成塔。

5.2.3 水解精馏系统

- 5.2.3.1 水解系统应包括水解分离器。
- 5.2.3.2 精馏系统应包括分离精馏塔。
- 5.2.3.3 水解分离器水解甲酸甲酯,有效分离甲酸、甲醇、水和甲酸甲酯四组分的混合物。
- 5.2.3.4 精馏塔应能有效纯化甲酸浓度至 99%。

6 工艺设备与材料

6.1 一般规定

应选择具有长期运行可靠和较长使用寿命的设备和材料。

6.2 金属材料

与工艺介质直接接触的生产设备与管线应采用耐甲酸腐蚀的金属材质,非直接接触的设备管线采用 022Cr17Ni12Mo2 不锈钢材质,压缩机、泵采用组合件。

6.3 非金属材料

主要用于阀门垫等部位,可根据不同情况选用聚四氟乙烯垫或石墨垫等。

7 主要辅助工程

7.1 供电系统

应符合 DL/T 5153 的有关规定;高低压用电等级应符合相关规定要求。

7.2 蒸汽系统

应符合 GB/T 50655 的要求。

7.3 工艺循环水

应符合 GB 50050 的要求。

7.4 脱盐水系统

脱盐水质量应符合 GB/T 1576 的要求。

8 工程验收

现场设备、工艺管道焊接工程等验收时按照 GB 50235 和 GB 50236 的相关规定执行。竣工验收按 SH/T 3904 执行,工程项目交工技术文件按 SH/T 3503 执行。

9 运行与维护

9.1 一般规定

9.1.1 装置运行应在满足设计工况的条件下进行,并根据工艺要求定期对设备、电气和自控仪表及建筑物进行检查维护,确保装置长期稳定可靠运行。

9.1.2 装置所属生产企业应建立与装置运行维护相关的各项管理制度,以及运行和检修规程,例如应建立装置运行状况、设施维护和生产活动等方面的管理制度。

9.2 运行管理

9.2.1 装置运行的操作人员上岗前应进行相关专业培训。

9.2.2 应按照相关管理制度对装置的运行进行管理。

9.3 运行维护

9.3.1 装置的维护保养应纳入企业的维护保养计划中。

9.3.2 应根据装置技术方提供的技术、设备等资料制定详细的维护保养规定。

9.3.3 维修人员应根据维护保养规定定期检查、更换或维修必要的部件。

9.3.4 维修人员应做好维护保养记录。

10 产品包装、贮存及运输

按 GB/T 2093 的规定执行。
