



中华人民共和国国家标准

GB/T 34674—2017

焦炉气制甲烷技术导则

Technical guideline for methane preparation from coke oven gas

2017-11-01 发布

2018-05-01 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:山西省国新能源发展集团有限公司、西南化工研究设计院有限公司、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:陈钢、张新波、王丽萍、郭雄、何洋、廖恒易、傅铸红、方华、周鹏云。

焦炉气制甲烷技术导则

1 范围

本标准规定了焦炉气制甲烷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。

本标准适用于新建、扩建和改建的焦炉气制甲烷生产装置。

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 16297 大气污染物综合排放标准

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 18598 危险废物填埋污染控制标准

GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准

GB/T 33102 纯甲烷和高纯甲烷

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 50483 化工建设项目环境保护设计规范

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

焦炉气 coke oven gas

焦化过程副产的可燃性气体,主要成分是氢气、甲烷、一氧化碳、二氧化碳和多碳烃,以及微量硫化物、焦油、苯、萘、氨等杂质。

3.2

甲烷化 methanation

一氧化碳、二氧化碳与氢气在一定温度下经催化反应,获得甲烷的过程。

4 总体要求

4.1 焦炉气制甲烷工艺设计中,应满足国家对安全、环保和职业卫生等方面的要求。

4.2 制取甲烷装置的设计、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 制取甲烷工程中废气、固体废物、重金属等的处理处置符合 GB 16297、GB 18599、GB 18597、GB 50483、GB 18598 的规定。

4.4 制取甲烷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 甲烷化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 焦炉气制甲烷装置应由气体预处理系统、压缩系统、气体净化系统、甲烷化系统、分离与提纯系统等组成。其典型的焦炉气制甲烷工艺流程如图 1 所示。

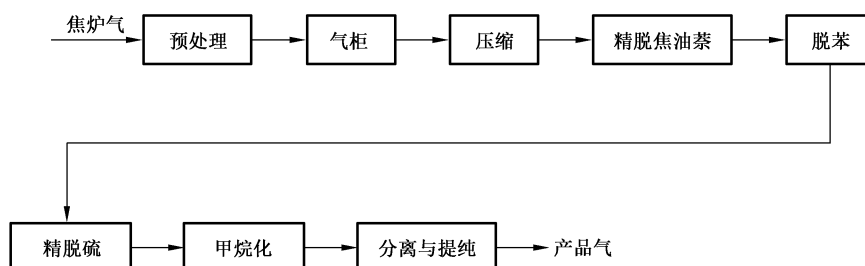


图 1 典型的焦炉气制甲烷工艺流程示意图

5.1.2 焦炉气通过净化脱除萘、焦油、苯、硫化物后,经过压缩、换热,在催化剂的作用下进行甲烷化反应,转化成主要含甲烷、氢气、氮气的混合气,再采用分离与提纯技术将富甲烷气中的氢气和氮气分离出来,最终制得甲烷产品气。

5.2 焦炉气制甲烷装置主要工艺系统

5.2.1 预处理系统

5.2.1.1 预处理系统应包括预处理单元、气柜单元。

5.2.1.2 预处理单元应粗脱焦炉气中焦油及萘,预处理后焦油及萘的含量见表 1。

表 1 预处理后焦油及萘的含量

项 目	指 标
焦油含量/(mg/m ³)	≤ 5.0
萘含量/(mg/m ³)	≤ 50.0

5.2.1.3 气柜单元应能有效协调气源与用户之间的动态平衡。

5.2.2 气体压缩系统

5.2.2.1 压缩系统应包括原料气压缩机、循环压缩机和富甲烷气压缩机,其功率根据产能和循环比确定。压缩后原料气压力:1.5 MPa~4.5 MPa。

5.2.2.2 压缩机可选用电驱动压缩机或蒸汽透平机。压缩机与工艺介质接触部分的材质应选用不锈钢。压缩机主要包括工艺介质压缩主单元、冷却水辅助单元和循环油辅助单元。

5.2.3 气体净化系统

5.2.3.1 气体净化系统应包括精脱焦油及萘、脱苯和精脱硫三个单元。

5.2.3.2 精脱焦油及萘单元的净化温度:40 ℃~180 ℃,压力约 2.30 MPa。净化后的焦炉气中焦油及萘的含量见表 2。

表 2 净化后的焦油及萘的含量

项 目	指 标
焦油含量/(mg/m ³)	≤ 1.0
萘含量/(mg/m ³)	≤ 1.0

5.2.3.3 脱苯单元的净化温度:40 ℃~180 ℃,压力约 2.30 MPa,净化后的焦炉气中苯的含量见表 3。

表 3 净化后的苯含量

项 目	指 标
苯含量/(mg/m ³)	≤ 10.0

5.2.3.4 精脱硫单元的净化温度:250 ℃~350 ℃,压力约 2.20 MPa,净化后的焦炉气中总硫含量见表 4。

表 4 净化后的总硫含量

项 目	指 标
总硫含量/(mg/m ³)	≤ 0.1

5.2.4 甲烷化系统

采用有循环绝热甲烷化的工艺流程,通过甲烷化反应将一氧化碳和二氧化碳转化为甲烷。一氧化碳和二氧化碳甲烷化的总转化率和选择性分别大于等于 99%和 99.9%。

甲烷化工序的参考操作条件:

- 操作温度:300 ℃~650 ℃;
- 入口温度:250 ℃~350 ℃;
- 压力:1.5 MPa~2.5 MPa;
- 空速:3 000 h⁻¹~15 000 h⁻¹。

5.2.5 分离与提纯系统

应对甲烷化所得的混合气体进行分离与提纯,提纯后的甲烷及杂质含量见表 5。

表 5 甲烷及杂质含量

项 目		指 标
甲烷含量(体积分数)/10 ⁻²	≥	85
氢含量(体积分数)/10 ⁻²	≤	6
氮含量(体积分数)/10 ⁻²	≤	9

6 工艺设备与材料

6.1 一般规定

工艺设备与材料的选择应本着经济、适用,满足装置工艺要求,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

与工艺气体介质接触的设备管线应采用 15CrMo 合金或者碳钢材质,反应器采用 15CrMoR 合金。对工艺气体介质非直接接触的设备管线可选用碳钢材质。

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 工艺循环水

应符合 GB 50050 的要求。

7.3 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在验收时按照 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 33102 的规定执行。
