

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50714 - 2011

钢管涂层车间工艺设计规范

Code for design of steel pipe coating workshop process

2011 - 07 - 26 发布

2012 - 06 - 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

钢管涂层车间工艺设计规范

Code for design of steel pipe coating workshop process

GB 50714 - 2011

主编部门:中国冶金建设协会

批准部门:中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期:2012年6月1日

中国计划出版社

2012 北 京

中华人民共和国国家标准
钢管涂层车间工艺设计规范

GB 50714-2011

☆

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座4层)

(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

北京世知印务有限公司印刷

850×1168毫米 1/32 1.75印张 38千字

2012年2月第1版 2012年2月第1次印刷

印数1—6000册

☆

统一书号:1580177·751

定价:12.00元

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 1080 号

关于发布国家标准 《钢管涂层车间工艺设计规范》的公告

现批准《钢管涂层车间工艺设计规范》为国家标准,编号为 GB 50714—2011,自 2012 年 6 月 1 日起实施。其中,第 3.0.3、3.0.4 条为强制性条文,必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇一一年七月二十六日

前 言

本规范是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2008 年工程建设标准规范制订、修改计划(第二批)〉的通知》(建标〔2008〕105 号)的要求,由中冶赛迪工程技术股份有限公司会同有关单位共同编制完成。

本规范在编制过程中,编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,最后经审查定稿。

本规范共分 12 章。主要技术内容是:总则,术语,基本规定,原料的选择及储存,钢管涂层机组生产工艺,钢管涂层机组设备选择,工作制度、工作时间和机组负荷率,机组生产能力计算,车间平面布置,其他设施,车间主要技术经济指标,环境保护、劳动安全和工业卫生。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中冶赛迪工程技术股份有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议,请寄送中冶赛迪工程技术股份有限公司(地址:重庆市渝中区双钢路 1 号;邮政编码:400013),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位: 中冶赛迪工程技术股份有限公司

参 编 单 位: 中冶东方工程技术有限公司

宝鸡石油钢管有限责任公司

宝山钢铁股份有限公司

中国化工集团天华化工机械及自动化研究设

计院

中国石化集团江汉石油管理局沙市钢管厂

番禺珠江钢管有限公司

中国石油集团工程技术研究院

主要起草人：曹 勇 穆 东 贾立虹 张嗣伋 徐广印
张战明 吴世杰 韦昆宏 刘金霞 王洪春
陈本伦 曾良平 乔军平 史惠辉 吴加友
王秋艳

主要审查人：郭启蛟 郑卫京 张小军 李怀平 李根全
张志浩 陈 超 温宏伟 易建军

目 次

1 总 则	(1)
2 术 语	(2)
3 基本规定	(5)
4 原料的选择及储存	(6)
5 钢管涂层机组生产工艺	(7)
5.1 钢管外涂层机组生产工艺	(7)
5.2 钢管内涂层机组生产工艺	(8)
6 钢管涂层机组设备选择	(10)
6.1 钢管外涂层机组设备	(10)
6.2 钢管内涂层机组设备	(11)
7 工作制度、工作时间和机组负荷率	(13)
8 机组生产能力计算	(14)
9 车间平面布置	(16)
10 其他设施	(17)
11 车间主要技术经济指标	(18)
12 环境保护、劳动安全和工业卫生	(19)
本规范用词说明	(20)
引用标准名录	(21)
附:条文说明	(23)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirement	(5)
4	Selection and storage of raw materials	(6)
5	Production process for the mill set of steel pipe coating	(7)
5.1	Production process for the mill set of steel pipe external coating	(7)
5.2	Production process for the mill set of steel pipe internal coating	(8)
6	Equipment selection for the mill set of steel pipe coating	(10)
6.1	Equipment for the mill set of steel pipe external coating	(10)
6.2	Equipment for the mill set of steel pipe internal coating	(11)
7	Working system, working time and loading rate for mill set	(13)
8	Calculation of production capacity for mill set	(14)
9	Layout of workshop	(16)
10	Other facilities	(17)
11	The main technical economic indicators of workshop	(18)
12	Environmental protection, labor safety and industrial	

hygiene	(19)
Explanation of Wording in this code	(20)
List of quoted standards	(21)
Addition: Explanation of provisions	(23)

1 总 则

1.0.1 为规范钢管涂层车间工艺设计,贯彻执行国家钢铁产业发展政策,提高钢管涂层工艺设计质量,促进我国钢管涂层车间工艺技术和装备水平的提高,推进钢管涂层生产技术升级和结构调整,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于聚乙烯、聚丙烯、熔结环氧钢管外涂层机组,以及熔结环氧、双组分液体涂料钢管内涂层机组的新建、改建和扩建工艺设计。

1.0.3 新建、改建和扩建的钢管涂层车间工艺设计,应符合国家产业政策,并应做到优质、高效、低耗、环保。

1.0.4 钢管涂层车间工艺设计,除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 涂层 coating

在钢管基体表面涂敷的有机物质层。

2.0.2 外涂层 external coating

在钢管基体外表面涂敷的有机物质层。

2.0.3 内涂层 internal coating

在钢管基体内表面涂敷的有机物质层。

2.0.4 熔结环氧涂层 fusion bonded epoxy coating

在钢管基体表面涂敷的熔结环氧物质层。

2.0.5 双组分液体涂层 bicomponent liquid coating

在钢管基体表面涂敷双组分有机液体涂料,经固化后的物质层。

2.0.6 涂层材料 coating material

用于钢管基体表面涂敷的涂层原材料。

2.0.7 胶粘剂 adhesive

使钢管基体或底层涂料与聚乙烯或聚丙烯粘接成为一体的中间媒介材料。

2.0.8 机组 mill set

为生产产品大纲规定的产品所需要的,从原料准备到成品收集全过程的工艺设备的集合。

2.0.9 年规定工作时间 annual scheduled operation time

按年日历时间扣除大修、中修、小修及正常的交接班时间以后的时间。

2.0.10 年有效工作时间 annual available production time

在年规定工作时间基础上再扣除换工具、换规格及故障停机

以后的时间。

2.0.11 年实际工作时间 annual necessary production time
完成产品大纲规定的年产量所需要的实际生产时间。

2.0.12 机组负荷率 duty ratio of mill set
机组的年实际工作时间占机组的年有效工作时间的百分比。

2.0.13 单位产品消耗指标 indication of consumption for unit production
生产单位面积涂层产品所消耗电、水、压缩空气等能源介质，以及原材料、辅助材料量的指标。

2.0.14 分管 detaching pipe process
在外涂层机组涂敷工序中，完成聚乙烯或聚丙烯外涂层涂敷后，在两根钢管头尾相连处，将外涂层进行分离的工艺过程。

2.0.15 人工检查 manual inspections
用肉眼或借助低倍放大镜、粗糙度测试仪、量规、测厚仪、盐分测试仪等工具检查钢管或涂层表面质量、涂层厚度等的方法。

2.0.16 在线 on line
相对于连续运行的钢管涂层生产线某一工序，无须借助起重运输设备或人力运输，工件（包括原料和涂层钢管半成品）就能从该生产线到达该工序或从该工序到达该生产线的运行方式。

2.0.17 离线 off line
相对于连续运行的钢管涂层生产线某一工序，需要借助起重运输设备或人力运输，工件（包括原料、涂层钢管半成品和样管）才能从该生产线到达该工序或从该工序到达该生产线的运行方式。

2.0.18 有机废气 exhaust organic gas
在钢管涂层作业中产生的含有机化合物的气体。

2.0.19 有机废气净化装置 exhaust organic gas purification equipment
除去钢管涂层作业中产生的有机废气的装置。

2.0.20 表面预处理 surface pretreatment

在钢管基体表面涂敷前,除去钢管基体表面附着物或生成的异物,以提高钢管基体表面与涂层的附着力的工艺过程。

2.0.21 喷涂 spraying coating

将雾化的涂层材料喷射向钢管基体表面的涂敷方法。

2.0.22 粉末静电喷涂 electrostatic powder application

使雾化的粉末涂层材料在高压电场的作用下荷电或极化,从而吸附于钢管基体表面的涂敷方法。

2.0.23 环形挤出包覆 annular extruding cladding

涂层材料在挤出机中熔化形成喷流熔体后,以环状薄膜的形式覆盖到钢管基体表面的涂敷方法。

2.0.24 侧向挤出缠绕 sidewise extruding wrapping

涂层材料在挤出机中熔化形成喷流熔体后,以带状薄膜的形式侧向缠绕到钢管基体表面的涂敷方法。

3 基本规定

3.0.1 钢管涂层机组的类型应根据产品方案规定的品种、规格和规模确定。

3.0.2 钢管涂层车间宜建设在原料钢管生产厂或涂层钢管产品使用现场附近。

3.0.3 钢管涂层车间不得设置在文化教育、医疗卫生等公共建筑和居民区内。

3.0.4 钢管涂层车间必须设置通风、除尘、净化处理等环境保护、安全卫生配套设施。

3.0.5 钢管输送设备与钢管接触部位宜设置防护衬垫。

3.0.6 钢管涂层车间应采用节能型生产工艺,设备选型应采用国家推荐的节水型或高效节能型产品。

4 原料的选择及储存

4.0.1 无缝钢管和焊接钢管质量应符合国家现行有关标准及订货条件的规定。

4.0.2 聚乙烯、聚丙烯、胶粘剂材料应符合下列要求：

1 涂层材料的性能应符合国家现行有关标准及订货条件的规定。

2 涂层材料的储存应采取防止受潮和异物污染等措施，并宜按涂料生产厂家推荐的条件设计仓储设施。

4.0.3 双组分液体涂料应符合下列要求：

1 涂层材料的性能应符合国家现行有关标准及订货条件的规定。

2 涂层材料的储存设施应按国家现行有关标准执行，并宜按涂料生产厂家推荐的条件设计，且应按规定的比例使用。

4.0.4 环氧粉末涂料应符合下列要求：

1 涂层材料的性能应符合国家现行有关标准及订货条件的规定。

2 涂层材料的储存设施应按国家现行有关标准执行，并宜按粉末涂料生产厂家推荐的条件设计。

3 采用先内后外的涂敷工艺时，内涂层材料宜选用耐高温型涂料。

5 钢管涂层机组生产工艺

5.1 钢管外涂层机组生产工艺

5.1.1 钢管外涂层机组应根据原料钢管和钢管涂层产品规格、品种要求,选择环形挤出包覆、侧向挤出缠绕或熔结环氧粉末喷涂生产工艺。

5.1.2 钢管外抛丸(或喷砂)和涂敷工序均宜采用连续加工工艺。

5.1.3 外涂层机组生产工艺应包括表面预处理、涂敷、后处理的工艺过程。

5.1.4 表面预处理应包括钢管上料、清洗、预热、外抛丸(或喷砂)、内吹扫、外表面微尘处理、人工检查和管端防涂隔离工序,也可根据需要增设其他工序。

5.1.5 环形挤出包覆工艺的涂敷应包括加热、底层环氧喷涂、胶粘剂包覆、聚乙烯或聚丙烯包覆、分管、水冷工序,也可根据需要增设其他工序。

5.1.6 侧向挤出缠绕工艺的涂敷应包括加热、底层环氧喷涂、胶粘剂缠绕、聚乙烯或聚丙烯缠绕、压辊碾压、分管、水冷工序,也可根据需要增设其他工序。

5.1.7 熔结环氧粉末喷涂工艺的涂敷应包括加热、环氧粉末喷涂、水冷工序,也可根据需要增设其他工序。

5.1.8 在水冷过程中,应采取防止冷却水沿管内壁流入涂敷区域的措施。

5.1.9 后处理应包括清除管内残留水、人工检查、漏点检测、剥离试验、取样、管端清理、标记和包装收集,也可根据需要增设其他工序。

5.1.10 聚乙烯或聚丙烯钢管外涂层生产时,在上料前宜设置对

胶粘剂、聚乙烯或聚丙烯涂层材料烘干的工序。

5.1.11 在采用环形挤出包覆生产工艺涂敷时,应采用负压包覆工艺。

5.1.12 在熔结环氧粉末涂料喷涂时,应采用干燥、洁净的压缩空气。

5.2 钢管内涂层机组生产工艺

5.2.1 钢管内涂层机组应根据钢管涂层产品品种要求,选择熔结环氧、双组分液体内涂层生产工艺。

5.2.2 内涂层采用熔结环氧粉末涂料,且需进行外涂层涂敷时,宜采用先内涂敷后外涂敷的工艺;内涂层采用双组分液体涂料,且需进行外涂层涂敷时,可采用先外涂敷后内涂敷的工艺。

5.2.3 内涂层机组生产工艺应包括表面预处理、涂敷、后处理的工艺过程。

5.2.4 表面预处理应包括钢管上料、内表面清理、内吹扫、人工检查和管端防涂隔离工序,也可根据需要增设其他工序。

5.2.5 管径大于或等于 500mm 时,内表面清理宜采用内抛丸方式。

5.2.6 熔结环氧粉末涂敷应包括加热、环氧粉末喷涂、固化、冷却工序,也可根据需要增设其他工序。

5.2.7 双组分液体涂料涂敷应包括涂料配制、过滤、吹扫、喷涂工序,也可根据需要增设其他工序。管径大于或等于 200mm 时,宜采用高压无气喷涂工艺。

5.2.8 熔结环氧涂层后处理应包括人工检查、取样、标记和包装收集工序,也可根据需要增设漏点检测等其他工序。

5.2.9 双组分液体涂层后处理应包括人工检查、溶剂吹扫、固化、取样、离线检验、标记和包装收集工序,也可根据需要增设漏点检测等其他工序。

5.2.10 熔结环氧粉末、双组分液体涂料喷涂时,应采用干燥、洁

净的压缩空气。

5.2.11 空气相对湿度大于 85% 时,表面预处理、涂敷应包括除湿工序。

5.2.12 双组分液体涂料涂敷时产生的有机废气应进行收集净化处理。

6 钢管涂层机组设备选择

6.1 钢管外涂层机组设备

- 6.1.1 钢管外涂层机组应具备全线基础自动化控制。
- 6.1.2 抛丸(或喷砂)前预处理清洗工序宜选用自动清洗设备。
- 6.1.3 抛丸(或喷砂)前预热工序应设置对钢管表面无污染的预热设备,并应配置测温装置。
- 6.1.4 抛丸(或喷砂)工序设备选择应符合下列要求:
 - 1 抛丸(或喷砂)机应具备自动停止抛丸(或喷砂)并报警的功能。
 - 2 抛丸(或喷砂)机应具备磨料分离筛选、循环利用的功能。
 - 3 应配备粉尘回收、过滤除尘系统。
- 6.1.5 涂敷前应设置微尘清理装置,微尘清理装置应具有微尘收集处理功能。
- 6.1.6 涂敷前应采用无污染的热源对钢管外表面进行加热,加热系统应能够连续、均匀、充分地加热钢管,不对已清洁过的表面造成污染和氧化。钢管外表面加热宜采用中频感应加热方式。
- 6.1.7 涂敷前钢管外表面温度应通过红外线传感器或接触式热电耦等仪器进行连续监控与记录。温度监控仪器应设置报警装置。
- 6.1.8 涂敷设备应设置熔结环氧粉末静电喷涂装置及粉末回收系统和气压连续监控、报警设备。每把喷枪的参数应能够单独调节。
- 6.1.9 挤出机的挤出量、挤出温度应具备可调功能,并应保证挤出物料充分塑化和均匀挤出。挤出机宜采用可移动式。
- 6.1.10 环形挤出设备应选用带有负压装置的包覆模具,包覆模

具应具备调节环向熔体厚度的功能。

6.1.11 侧向挤出缠绕设备应采用模口宽度、模唇间隙可调节的平口模具,并应配备压辊装置。压辊装置应具备压力及位置调节的功能。

6.1.12 胶粘剂、聚乙烯或聚丙烯涂层材料上料前设置的干燥设备的干燥温度应可调。

6.1.13 环形挤出包覆工艺涂敷段宜设置压紧力可调节的夹送装置。

6.1.14 涂敷设备应设置满足冷却要求的水冷装置。

6.1.15 后处理应设置电压连续可调的具有报警功能的漏点检测设备和在线剥离试验装置。

6.1.16 管端清理工序应设置能除去钢管端部涂层的机械设备。

6.1.17 标记工序应设置钢管外涂层喷印装置。喷印装置宜选择自动喷印机。

6.1.18 钢管外涂层机组宜设置外涂层修补设备。

6.2 钢管内涂层机组设备

6.2.1 钢管内涂层机组应具备全线基础自动化控制。

6.2.2 内表面清理前应设置对钢管表面无污染的预热设备,并应配置测温装置。

6.2.3 内表面清理设备选择应符合下列要求:

1 管径大于或等于 500mm 时,宜设置内抛丸机,管径小于 500mm 时,可采用内喷砂或内喷丸机。

2 在钢管两端应设置管端密封集尘仓,并应具备与清理系统联锁和自动报警的功能。

3 应具备磨料分离筛选、循环利用的功能。

4 应配备粉尘回收、过滤除尘系统。

6.2.4 涂敷前应设置内表面微尘清除装置,设置加热装置时不应 对钢管内表面造成污染。

- 6.2.5 采用熔结环氧粉末涂敷工艺时,涂敷前应设置具备钢管表面温度连续监控、记录和报警功能的装置。
- 6.2.6 喷涂工序应设置转速可调的钢管旋转装置。
- 6.2.7 熔结环氧粉末喷涂设备选择应符合下列要求:
- 1 应设置与钢管相对移动的喷枪,移动速度可无级调节。
 - 2 在钢管两端应设置带有粉末回收系统的回收仓。
 - 3 每把喷枪参数应能够单独调节。
- 6.2.8 双组分液体涂料喷涂设备选择应符合下列要求:
- 1 应设置与钢管相对移动的喷枪,移动速度可无级调节。
 - 2 在钢管两端应设置带有引风系统的收集仓。
 - 3 管径大于或等于 200mm 时,宜选用高压无气喷涂装置。
- 6.2.9 双组分液体涂料涂敷后应设置带有引风系统的溶剂吹扫装置,送风系统应带有滤尘装置。
- 6.2.10 后处理设置的加热固化装置不应对内涂层造成污染。
- 6.2.11 标记工序应设置钢管内涂层喷印装置。喷印装置宜选择自动喷印机。
- 6.2.12 钢管横向输送宜采用有升降机构的横向移送装置。
- 6.2.13 钢管内涂层机组宜设内涂层修补设备。

7 工作制度、工作时间和机组负荷率

7.0.1 钢管涂层机组的工作制度应按连续工作制设计。

7.0.2 机组的年规定工作时间、年有效工作时间和年实际工作时间,应符合表 7.0.2 的规定。

表 7.0.2 机组的年规定工作时间、年有效工作时间和年实际工作时间

序号	机 组	年规定工作时间(h)	年有效工作时间(h)	年实际工作时间(h)
1	外涂层机组	≥ 7500	≥ 6500	5200~6200
2	内涂层机组			

注:外涂层机组、内涂层机组连线布置组成内外涂层联合机组时,机组的年规定工作时间、年有效工作时间和年实际工作时间的设计也应符合表 7.0.2 的规定。

7.0.3 机组的负荷率不应低于 80%。

8 机组生产能力计算

8.0.1 在初步设计阶段,应对机组及其主要工艺设备的生产能力进行计算。机组生产能力计算应包括机组的小时生产能力计算和机组的年实际工作时间计算。

8.0.2 机组和机组内各主要工艺设备的生产能力计算,应符合下列要求:

1 应根据机组的产品大纲,选择有代表性的品种规格编制成代表品种规格产品大纲进行计算。

2 机组的小时生产能力应为机组内在线的各工艺设备小时生产能力的最小值。

3 机组的小时生产能力,应符合下列要求:

1) 钢管外涂层机组的小时生产能力,可按下式计算:

$$A_n = 60V_n q_n K_n \quad (8.0.2-1)$$

式中: A_n ——按品种规格计算的小时产量(m^2/h);

V_n ——按品种规格确定的钢管纵向涂敷速度(m/min);

q_n ——按品种规格计算的涂敷后每米管长的涂层面积(m^2/m);

K_n ——所计算品种规格的合格率,宜大于或等于 98%;

n ——表示不同的品种规格的数字序号。

2) 钢管内涂层机组的小时生产能力,可按下式计算:

$$A_n = \frac{60\pi D_n L_n K_n}{1000 T_n} \quad (8.0.2-2)$$

式中: T_n ——按品种规格计算的涂敷每根钢管的周期时间(min);

D_n ——按品种规格计算的涂敷钢管的内径(mm);

L_n ——按品种规格计算的涂敷每根钢管的长度(m)。

4 机组的年实际工作时间应按下式计算：

$$T_y = \frac{P_1}{A_1} + \frac{P_2}{A_2} + \dots + \frac{P_n}{A_n} \quad (8.0.2-3)$$

式中： T_y ——机组的年实际工作时间(h)；

P_n ——按品种规格分配的产品大纲中的年产量(m^2)。

5 外涂层机组、内涂层机组连线布置组成内外涂层联合机组时，机组的小时生产能力应为联合机组内在线的各工艺设备小时生产能力的最小值。

9 车间平面布置

9.0.1 钢管涂层车间设备布置应根据生产工艺流程、机组数量进行布置,可在一个车间内布置一套钢管涂层机组,也可根据生产规模,在同一车间布置两套或两套以上钢管涂层机组。

9.0.2 钢管涂层车间布置应顺畅、紧凑,并应留有工艺设备、其他设施及管路系统安全操作和维护的空间。

9.0.3 钢管涂层车间内应设置备品备件、工装件、工具、生产消耗材料的运输通道和供生产、操作人员通行的人行通道。车间内的运输通道和人行通道应安全、畅通。在车间生产和检修过程中需要跨越设备的地方,应设置人行安全桥。人行通道和人行安全桥的设计,应符合国家现行行业标准《轧钢安全规程》AQ 2003 的有关规定。

9.0.4 钢管涂层车间设计应留有合适的工具存放、设备检修、废次品处理或堆放的场地。

9.0.5 钢管涂层车间原料钢管和成品钢管堆放场地,宜设置于车间主厂房外,堆放场地面积应保证正常生产需要,并应配置必要的起重运输设备。原料钢管堆放场地露天设置时,涂层机组前宜设置原料钢管自然均温场所。

9.0.6 钢管涂层车间操作室的设计,应符合现行国家标准《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083 的有关规定。

9.0.7 钢管涂层车间主厂房内可根据需要配置电动桥式起重机。起重机的起重量、起升高度和负荷率,应满足生产、检修和故障处理对涂层材料、取样、废料和设备检修件等的吊运要求。

车间主厂房内不设置起重机时,应选择叉车等起重运输设备对涂层材料、取样、废料和设备检修件等进行运输,并应在车间平面布置时设计相应的运输通道。

10 其他设施

10.0.1 车间应根据钢管涂层产品技术标准及订货技术条件配备检验机械性能、工艺性能的相关设施。检验设施应包括在线检验设施和离线检验设施。离线检验设施应至少包括电热鼓风干燥箱、涂层弯曲仪、压痕硬度试验仪、差示扫描量热仪、体视显微镜、阴极剥离试验装置、熔指测定仪等。

10.0.2 车间设置的涂层材料、抛丸或喷砂(丸)磨料仓库应靠近主厂房独立设置,仓库的面积应满足涂层机组正常生产的需要。涂层材料、抛丸或喷砂(丸)磨料仓库及其配套起重运输设备,应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058和《钢铁冶金企业设计防火规范》GB 50414等的有关规定。

10.0.3 车间应设置相应的水处理系统,水冷工序用水、工艺设备冷却用水应设计为循环水系统。

10.0.4 车间抛丸或喷砂(丸)、吹扫、管端清理、粉末喷涂等设备,应配备相应的通风除尘系统。

10.0.5 双组分液体涂料内涂层机组应配备局部通风设施和有机废气净化装置。

11 车间主要技术经济指标

11.0.1 钢管涂层车间设计文件中主要技术经济指标应包括涂层设计能力(m^2/a)、钢管规格范围(外径 $\times$ 壁厚)、机组型式、工艺设备总质量、电气设备安装总容量、主厂房面积、年有效工作小时、机组负荷率和单位产品消耗指标、车间职工总人数等内容。

11.0.2 主要技术经济指标中单位产品消耗指标应包括电耗量、水耗量、压缩空气消耗量、涂层材料消耗量、磨料消耗量等内容。

12 环境保护、劳动安全和工业卫生

12.0.1 车间的环境保护设计应符合现行国家标准《钢铁工业环境保护设计规范》GB 50406 和《钢铁工业资源综合利用设计规范》GB 50405 的有关规定。

12.0.2 车间的劳动安全和工业卫生设计应符合国家现行行业标准《轧钢安全规程》AQ 2003 和有关工业企业设计卫生标准的规定。车间内中频感应加热装置、各类机械设备以及钢管碰撞产生的噪声不能满足有关工业企业设计卫生标准的规定时,应采取设置隔音或消音装置等技术措施。在采取技术措施对噪声进行治理后,工作地点产生的噪声声级仍然超过规定限值时,可采用有效个人防护措施。

12.0.3 车间主厂房及辅助设施的防火设计应符合现行国家标准《钢铁冶金企业设计防火规范》GB 50414 的有关规定。

12.0.4 车间内空气质量应符合现行国家有关工作场所有害因素职业接触限值标准的规定。污染物排放应符合现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB 16297、《污水综合排放标准》GB 8978、《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 和《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB 18599 的有关规定。

12.0.5 车间感应加热装置所产生的电磁辐射,应符合现行国家标准《电磁辐射防护规定》GB 8702 的有关规定。

12.0.6 液体涂料混合及喷涂区域和粉末静电喷涂区域的电气设备,应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058
- 《钢铁工业资源综合利用设计规范》GB 50405
- 《钢铁工业环境保护设计规范》GB 50406
- 《钢铁冶金企业设计防火规范》GB 50414
- 《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083
- 《电磁辐射防护规定》GB 8702
- 《污水综合排放标准》GB 8978
- 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348
- 《大气污染物综合排放标准》GB 16297
- 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB 18599
- 《轧钢安全规程》AQ 2003

中华人民共和国国家标准

钢管涂层车间工艺设计规范

GB 50714 - 2011

条文说明

制 定 说 明

《钢管涂层车间工艺设计规范》GB 50714—2011,经住房和城乡建设部 2011 年 7 月 26 日以第 1080 号公告批准发布。

本规范制定过程中,编制组进行了深入的调查研究,总结了我国钢管涂层领域的实践经验,同时参考了国外钢管涂层产品的先进技术法规、技术标准。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,《钢管涂层车间工艺设计规范》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明,还着重对强制性条文的强制性理由做了解释。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1 总 则	(29)
3 基本规定	(30)
4 原料的选择及储存	(31)
5 钢管涂层机组生产工艺	(33)
5.1 钢管外涂层机组生产工艺	(33)
5.2 钢管内涂层机组生产工艺	(34)
6 钢管涂层机组设备选择	(35)
6.1 钢管外涂层机组设备	(35)
6.2 钢管内涂层机组设备	(36)
7 工作制度、工作时间和机组负荷率	(38)
8 机组生产能力计算	(39)
9 车间平面布置	(40)
10 其他设施	(41)
11 车间主要技术经济指标	(42)
12 环境保护、劳动安全和工业卫生	(43)

1 总 则

1.0.1 本条说明制定本规范的目的。

1.0.2 本条规定了本规范所适用的钢管涂层机组及工程设计范围。其中,聚乙烯、聚丙烯钢管外涂层可在同一机组实现,其工艺过程和设备组成相同。

1.0.3 本条规定了新建、改建和扩建钢管涂层车间应执行的原则。

1.0.4 本条规定了本规范与国家现行有关标准的关系。

3 基本规定

3.0.1 本条对工程建设立项阶段用户选择钢管涂层机组类型有指导作用。

3.0.2 钢管涂层车间建在原料钢管生产厂,可保证原料钢管质量;建设在原料钢管生产厂或涂层钢管产品使用现场附近,可降低钢管原料或涂层钢管成品的运输成本。

3.0.3 本条为强制性条文,必须严格执行。由于钢管涂层车间存在表面预处理工序产生粉尘、涂敷工序产生有害废气、钢管碰撞产生噪声以及双组分液体涂料、熔结环氧粉末涂料在混合或喷涂时存在火灾或爆炸危险性等因素,为确保文化教育、医疗卫生等公共建筑和居民区的安全,避免钢管涂层车间产生的有害物质或危险性对公共区域人群及设施造成危害或形成威胁,本条规定钢管涂层车间不得建设在文化教育、医疗卫生等公共建筑和居民区内。

3.0.4 本条为强制性条文,必须严格执行。为贯彻执行国家的安全卫生、环境保护的技术政策,规定在钢管涂层项目各阶段设计时,必须配套设计通风、除尘、净化处理等安全卫生、环境保护设施,确保钢管涂层车间产生的粉尘、有机废气等有害物质的排放浓度及排放总量控制在国家及地方规定的标准内。

3.0.5 钢管输送设备与钢管接触部位设防护衬垫,有利于原料钢管及半成品、成品涂层钢管表面质量的保护。

4 原料的选择及储存

4.0.1 本条规定了无缝钢管原料和焊接钢管原料条件。

符合焊接钢管产品标准规定的焊接钢管不一定都适合钢管涂层加工。

涂层钢管产品标准通常要求外焊缝余高低于 2.5mm, 为保证涂层钢管质量, 降低涂层材料消耗, 涂层钢管生产厂可在订货技术条件中, 提出对原料钢管的要求比产品标准更高、更严的技术要求。

根据国内某些涂层钢管生产厂的经验, 原料钢管外焊缝余高低于 2.0mm 较合适。

4.0.2 本条规定了聚乙烯、聚丙烯、胶粘剂材料的原料条件。

聚乙烯、聚丙烯、胶粘剂材料在防腐涂层钢管订货时, 一般由买方提出执行的标准或订货技术条件, 其中应明确规定聚乙烯、聚丙烯、胶粘剂材料性能的要求。

聚乙烯、聚丙烯、胶粘剂材料受潮会影响防腐层质量, 涂敷厂存放过程中应防止受潮; 聚乙烯、聚丙烯、胶粘剂材料混入异物, 不但影响防腐层质量, 还会对挤出机造成损坏, 涂敷厂存放过程中应采取有效措施防止污染。

4.0.3、4.0.4 这两条规定了双组分液体涂料和粉末涂层材料的原料条件。

一般双组分液体涂料和粉末涂层钢管订货时, 买方会提出执行的标准或订货技术条件, 其中应明确规定双组分液体涂料和环氧粉末涂料的性能要求。

涂层材料的储存设施设计除应符合现行国家、行业有关防火、防爆、劳动安全等方面的规定外, 双组分液体涂料的 A、B 组分还

应分开存放在阴凉、干燥、通风处,避免阳光直射。夏季可在常温下存放,冬季宜采取保温措施,避免温度过低,以方便涂料的使用;环氧粉末涂料受热、受潮后易结块,影响粉末流化,易产生堵枪、堵管、堵泵,对涂层质量也会产生影响,因此在设计储存设施时,需考虑涂料生产厂家推荐的储存条件。

双组分液体涂料必须混合使用,混合比例应符合涂料生产厂家的规定,涂敷后钢管的涂层性能才能达到要求。

在采用先内后外涂敷工艺时,由于在生产外涂层时,内涂层有二次受热问题。普通型的内涂层在二次受热时可能导致涂层失效,所以推荐选择耐高温型涂料。

5 钢管涂层机组生产工艺

5.1 钢管外涂层机组生产工艺

5.1.1 本条规定了钢管外涂层机组生产工艺的选择原则,其中,中小口径钢管更适合采用环形挤出包覆生产工艺,中大口径钢管更适合采用侧向挤出缠绕生产工艺。

5.1.3 本条规定了钢管外涂层机组生产工艺应具有的基本组成部分。

5.1.4 本条规定了钢管表面预处理应具有的生产工序。其中,清洗工序将有利于保证彻底清除钢管表面油脂污染,降低抛丸(或喷砂)磨料的污染,提高涂层与钢材间的附着力。清洗可采用溶剂清洗、碱洗、高压水冲洗等方式。外表面微尘处理包括对钢管外抛丸(或喷砂)后毛刺等表面附着物的清理。

5.1.5~5.1.7 这几条规定了环形挤出包覆、侧向挤出缠绕及熔结环氧粉末喷涂工艺涂敷部分应具有的生产工序。通过对钢管外涂层机组涂敷部分应具有工序的规定,规定了机组应当达到的工艺技术水平。其中,分管工序可设置在水冷前后或水冷中间。

5.1.9 本条规定了后处理应具有的生产工序。在涂层车间工艺设计时,可根据实际情况选择相应的工艺顺序。

5.1.10 在聚乙烯或聚丙烯钢管外涂层生产时,涂层材料容易受潮,在涂层材料仓储时需要注意,特别是在湿度较大的环境条件下,为避免含水率过高影响涂层性能,在涂敷前宜对涂层材料烘干处理。

5.1.12 为保证熔结环氧粉末涂层质量,用于粉末喷涂的压缩空气需经过冷却、干燥、净化处理。

5.2 钢管内涂层机组生产工艺

5.2.1 本条规定了钢管内涂层机组生产工艺的选择原则。

5.2.2 熔结环氧、聚乙烯或聚丙烯涂层涂敷都需要加热钢管,内外涂敷又不能同时进行,采用熔结环氧内涂层时,先进行内涂层涂敷,内涂层有钢管保护,二次加热时内涂层不易受损,如先进行外涂层涂敷,再涂敷内涂层,则加热后的外涂层容易受损,所以推荐先进行熔结环氧内涂层涂敷,再进行外涂层涂敷,即采用先内后外的涂敷顺序。双组分液体内涂层生产一般是在常温下进行,所以可采用先外后内的涂敷顺序。

5.2.3 本条规定了钢管内涂层机组生产工艺应具有的基本组成部分。

5.2.5 采用抛丸方式对钢管内表面进行清理具有效率高、能耗低的优点。目前抛丸机适应直径大于或等于 500mm 的钢管进行内表面清理,对于管径小于 500mm 的钢管内表面清理可采用喷砂或喷丸方式。

5.2.7 高压无气喷涂具有效率高、一次喷涂厚度大、飞散小的特点,但不适于管径小于 200mm 的钢管涂敷,所以本规范推荐管径大于或等于 200mm 时采用高压无气喷涂工艺,对于管径小于 200mm 的钢管可采用旋杯喷涂或空气喷涂等方式。

5.2.9 人工检查包括湿膜检验等。

6 钢管涂层机组设备选择

6.1 钢管外涂层机组设备

6.1.1 本条规定了钢管外涂层机组的自动化控制水平。提高机组的自动化水平,有利于提高机组的劳动生产率、提高产品质量、降低消耗。

全线基础自动化控制系统包括机组内各设备的控制器、人机接口(HMI)、通信网络等系统硬件及应用软件和必要的过程数据采集系统等内容,还可根据涂层钢管生产厂家需要留有与过程自动化系统、制造执行系统的通信接口。

6.1.2 目前我国涂层钢管生产厂家遇到钢管表面油脂污染时,多为人工采用溶剂擦除钢管表面油脂的方法。为使清洗效果稳定、受控,降低工人劳动强度,本规范推荐选用自动清洗设备完成钢管表面清洗工序。此外,清洁、稳定的钢管表面质量还可以起到减轻抛丸(或喷砂)磨料污染,提高抛丸(或喷砂)清理质量,降低磨料消耗的作用。

6.1.5 经预处理后的钢管表面在涂敷前仍可能残留一些铁粉、灰尘等微尘颗粒,应采用清洁的毛刷清除。为防止清除后的微尘产生二次污染,改善车间工作环境,应对清除后的微尘收集处理。

6.1.6 在进行外涂层涂敷前,对钢管外表面加热到工艺所需温度,而不必对整个管体进行加热,可降低机组的能源消耗,同时在后续水冷工序中也可减少冷却水的消耗。本规范推荐采用中频感应加热方式对钢管外表面加热,对钢管外表面不产生污染,其能源消耗也较低。

6.1.8 粉末喷涂中必然会产生一定量的回收粉,可在一定范围内经筛选、磁选后回收利用,以节约生产成本。粉末喷涂中喷枪气体

量变化对出粉量及喷涂效果影响较大,应保证供气压力的稳定性。

6.1.9 采用可移动方式的挤出机有利于提高涂层机组对不同涂料的工艺适应性,以达到最佳的涂敷质量。

6.1.10 环形挤出设备带有负压装置的包覆模具,有利于避免涂层产生孔隙。

6.1.11 模口宽度、模唇间隙以及压辊压力、位置可调,有利于涂敷工艺参数及涂层厚度的调整。

6.1.12 温度、湿度条件不同,涂料吸潮程度不同,在上料前设置烘干工序时,需要采用不同的干燥温度对涂料烘干。

6.1.14 一般要求水冷后涂层温度不大于 60℃,以避免涂层受压产生破损,因此外涂层机组水冷装置长度以及冷却水量应足够。

6.1.17 本规范推荐采用自动喷印装置,可改善工人劳动条件,提高作业效率。

6.2 钢管内涂层机组设备

6.2.1 本条规定了钢管内涂层机组的自动化控制水平。提高机组的自动化水平,有利于提高机组的劳动生产率、提高产品质量、降低消耗。

6.2.2 目前内表面清理预热的加热方式有中频感应加热、燃气加热、燃油加热、电加热鼓风等,本条未规定具体的方式,仅规定加热时不得造成钢材表面污染,从而保证清理效果。

6.2.3

1 目前内抛丸机只能适应管径大于或等于 500mm 的钢管,而喷砂或喷丸机可适应各种管径。采用抛丸机对钢管进行清理具有效率高、耗能低的优点,所以本款规定管径大于或等于 500mm 的钢管宜采用内抛丸机对钢管内表面进行清理,管径小于 500mm 的钢管可采用喷砂或喷丸机。

6.2.8 由于高压无气喷涂具有效率高、一次喷涂厚度大、飞散小的优点,所以推荐管径大于或等于 200mm 时宜选用高压无气喷

涂装置。

6.2.9 由于双组分液体环氧涂料含有机溶剂,涂敷后如不进行溶剂吹扫,则大量的溶剂蒸汽会聚集在车间内,既不利于消防又会对操作人员健康产生影响。

6.2.10 目前加热固化装置有电热热风循环、燃油热风循环、燃气热风循环等加热方式,本条未规定具体的方式,仅规定加热时不得对内涂层产生污染,影响内涂层产品质量。

6.2.11 本规范推荐采用自动喷印装置,可改善工人劳动条件,提高作业效率。

7 工作制度、工作时间和机组负荷率

7.0.1 本条规定了钢管涂层机组的工作制度。在设计时,钢管涂层机组都应按连续工作制设计。全年除必要的检修、换工具、故障等停车时间外,应考虑连续作业。

7.0.2 本条规定了机组的年规定工作时间、年有效工作时间和年实际工作时间指标。这些指标在一定程度上可以反映机组的复杂程度和装备水平。

7.0.3 本条规定了机组的最低负荷率,表明在设计中应选择与产品大纲规定的产量相匹配的机组。

8 机组生产能力计算

8.0.1 本条规定了在初步设计阶段需要进行详细计算的内容。对其他设计阶段的计算在本规范中不作规定。

8.0.2 本条规定了机组生产能力的计算方法和要求,以统一计算方法。

9 车间平面布置

9.0.1、9.0.2 这两条规定了车间工艺平面布置设计应该遵循的一般原则。

9.0.3 本条规定了车间工艺平面布置设计应该考虑的安全因素。

9.0.4 本条规定了车间工艺平面布置设计应该考虑工具堆放场地、设备检修场地、废次品处理或堆放场地的原则。

9.0.5 本条规定的目的是在满足生产要求的前提下,为了减少不必要的厂房或土地占用,节约投资和土地资源,原料钢管和成品钢管仓库可露天设置。原料钢管堆场存放的钢管应保证机组连续生产的需要。成品钢管堆场面积应保证成品钢管等待检验结果和组批发运。成垛露天堆放的原料钢管在阳光照射下,顶层与底层钢管温度差异较大,如果直接用于涂层加工,将影响钢管表面清理质量。

9.0.6 本条规定的目的是改善生产工人的操作环境。

9.0.7 车间起重机的设置,既是为了满足生产的需要,也可降低工人的劳动强度。当车间主厂房内不设置起重机时,应选择叉车等起重运输设备对涂层材料、取样、废料等进行搬运,以尽量降低工人的劳动强度。

10 其他设施

10.0.1 为确保钢管涂层产品质量,规定了钢管涂层车间应配备必要的理化检验设施,其中在线检验设施已在第6章钢管涂层机组设备选择中规定。

10.0.2 仓库尽量靠近主厂房独立设置,既便于车间管理,也可改善车间工作环境,仓库的面积应保证机组连续生产的需要。双组分液体涂料、环氧粉末涂料等原材料仓库及其配套起重运输设备应符合现行国家有关标准的规定,目的是强调其储存及运输设施应特别注重防火、防爆等设计。

10.0.5 双组分液体涂料涂敷时,来自喷涂工位和溶剂吹扫及固化装置等处的废气主要为芳香烃、醇醚类和酯类等有机溶剂。为加强钢管涂层车间的环境友好性,改善工人的生产操作环境,规定双组分液体钢管内涂层机组应设置局部通风设施和有机废气净化装置。有机废气可选择催化燃烧或蓄热式热力燃烧系统等方式燃烧净化处理。

11 车间主要技术经济指标

11.0.1 本条规定了钢管涂层车间设计文件中应包括的技术经济指标的主要内容。

11.0.2 本条规定了主要技术经济指标中单位产品消耗指标应包括的主要内容。

12 环境保护、劳动安全和工业卫生

本章规定的目的是要求项目建设必须符合国家对安全生产、防火、环保和劳动保护方面的规定,以保证工作人员的劳动安全和身心健康。

S/N:1580177·751



9 158017 775105



统一书号:1580177·751

定 价:12.00 元