

热油管线保温管 预制及施工质量管理手册

张欣佳 张利 折恕安 主编

REYOUGUANXIAN BAOWENGUAN
YUZHIZHIGONGZHILIANGLIANGGUANLI SHOUCE



化学工业出版社

热油管线保温管预制 及施工质量管理手册

张欣佳 张 利 折恕安 主 编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书由长期从事热油管线保温设计、预制、生产、施工及管理人员,结合相关标准和实际保温管道建设工程的经验编写而成。全书共分9章,其中保温管预制、保温管补口补伤及特殊部位处理和保温管下沟和管沟回填是重点内容。书中的内容、表格强调实用性和可读性。

本书可作为保温管设计、生产、施工及管理人员的常备用书,也可供科研人员、广大业余爱好者学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

热油管线保温管预制及施工质量管理手册/张欣佳,
张利,折恕安主编. —北京:化学工业出版社,2015.3
ISBN 978-7-122-23073-7

I. ①热… II. ①张… ②张… ③折… III. ①石油管
道—保温—管道施工—质量管理—手册 IV. ①TE973.8-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第035590号

责任编辑:廉静

文字编辑:张燕文

责任校对:蒋宇

装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装订:三河市宇新装订厂

710mm×1000mm 1/16 印张6½ 字数113千字 2015年5月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:32.00元

版权所有 违者必究

《热油管线保温管预制及施工质量管理手册》

编委会

主 编：张欣佳 张 利 折恕安

副主编：梁宏杰 郭凤军 廖 强 冯 东 张伟旭 韩文礼

编 委：（按姓氏笔画排序）

王 磊	王本明	王立辉	冯 东	吕 全
朱昌成	刘宁宇	孙海东	李 超	李 璇
李 薇	折恕安	张 利	张伟旭	张红磊
张欣佳	张新羽	施连义	都兴恺	徐忠苹
郭凤军	高振波	黄肖林	崔文婧	梁宏杰
韩文礼	蒋林林	程 浩	程文广	廖 强

前言

Foreword

《热油管线保温管预制及施工质量管理手册》是根据管道工程建设项目质量管理工作的需要,由中国石油管道公司第三项目经理部组织有关专家和单位在总结保温管道工程建设成果,充分吸收近几年的相关标准和生产施工经验的基础上编写而成的。

本手册规定了热油管线保温管预制及施工质量检查的内容、程序和方法,旨在进一步规范热油保温管的生产和施工行为,提升质量检查工作的科学性,提高工程质量,使项目满足工程设计和相关标准要求,为实现热油保温管常温和低温状态下的生产和施工提供科学方法与技术保障。其中保温管预制、保温管补口补伤及特殊部位处理和保温管下沟和管沟回填是重点内容。书中的内容、表格强调实用性和可读性。希望对广大业内读者提供较高的参考价值。

由于我们水平所限,编著中难免有不妥或疏漏之处,热诚希望业内读者和同行专家批评指正。

编者

2015年1月

第一章 总则 1

 一、编写目的 1

 二、适用范围 1

 三、引用标准 1

第二章 质量管理机构与结构 4

第三章 保温管预制 6

 第一节 钢 管 6

 一、钢管质量检查依据 6

 二、钢管质量检查要点和要求 6

 三、钢管吊装、堆放 8

 第二节 防腐层预制 8

 一、防腐层原材料 8

 二、钢管除锈 11

 三、防腐层制作 12

 四、检验批质量验收记录 15

 第三节 保温管及保温管件预制 19

 一、保温管原材料 19

 二、“管中管”生产工艺 24

 三、“一步法”生产工艺 25

 四、保温管件预制 27

 五、保温管、保温管件预制质量检查 30

 六、防水帽安装 32

 七、保温管、保温管件标识 35

 八、保温管、保温管件出厂质量检查 36

 九、检验批质量验收记录 37

 第四节 保温管成品管堆放 57

 一、保温管成品管堆放质量检查依据 57

 二、保温管成品管堆放质量检查要点和要求 57

第四章 保温管及管件的吊装和运输 59

第一节 保温管及管件吊装 59

一、保温管及管件吊装质量检查依据 59

二、保温管及管件吊装质量检查要点和要求 59

第二节 保温管及管件运输 60

第五章 保温管布管 62

一、保温管布管检查依据 62

二、保温管布管质量检查要点 62

第六章 补口补伤及特殊部位处理 64

第一节 补口 64

一、补口质量检查依据 64

二、补口质量检查要点和要求 64

三、检验批质量验收记录 71

第二节 补 伤 75

一、防腐层补伤 75

二、保温层补伤 75

三、防护层补伤 75

第三节 特殊部位处理 76

一、仪表、测试桩接线焊接后的处理 76

二、截管的防腐层处理及注意事项 76

三、保温管与非保温管的过渡处理 77

四、固定墩、锚固法兰的防腐保温处理 77

第七章 保温管下沟与管沟回填 78

第一节 保温管下沟 78

一、保温管下沟质量检查依据 78

二、保温管下沟质量检查要点和要求 78

三、保温管下沟检验 81

第二节 保温管管沟回填 82

一、保温管管沟回填质量检查依据 82

二、保温管管沟回填质量检查要点和要求 83

三、保温管管沟回填检验 85

第八章 验收 87

一、验收质量检查标准 87

二、验收质量检查要点和要求 87

第九章 运营期间保温管防腐保温层的维抢修 88

一、施工工具 88

二、施工材料 88

三、维抢修时的注意事项 89

附录 90

附录 A 工程质量检查使用的计量器具清单 90

附录 B 钢材表面清洁度的评定试验方法 91

附录 C 钢材表面水溶性盐的现场电导率测定方法 92

附录 D 喷砂除锈用砂的含水率测定方法 93

附录 E 热收缩带黏结力的测试方法 94

参考文献 95

第一章

总则

一、编写目的

本手册规定了热油管线保温管预制及施工质量检查的内容、程序和方法，旨在进一步规范热油保温管的生产和施工行为，提升质量检查工作的科学性，提高工程质量，使项目满足工程设计和相关标准要求，为实现热油保温管常温和低温状态下的生产和施工提供科学方法与技术保障。

二、适用范围

本手册适用于热油管线（温度不超过 70℃ 的原油）保温管预制、施工、质量检查和管理工作。保温管预制应尽量采用“管中管”生产工艺。

本手册适用的热油管线保温管由钢管、防腐层、保温层、防护层、端面防水帽组成，其结构如图 1-1 所示。防腐层指熔结环氧粉末防腐层；保温层指聚氨酯泡沫塑料层；防护层指采用聚乙烯专用料形成的聚乙烯层；防水帽指辐射交联热收缩防水帽。

本手册的常温指施工环境温度在 5℃ 以上，低温指施工环境温度为 -20~5℃。

三、引用标准

1. 钢管检查依据

- (1) GB/T 2102—2006 《钢管的验收、包装、标志和质量证明书》。
- (2) GB/T 9711—2011 《石油天然气工业管线输送系统用钢管》。

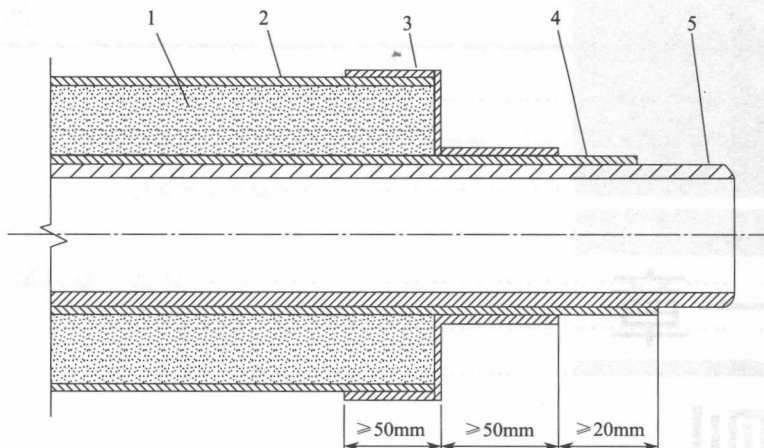


图 1-1 保温管结构

1—保温层；2—防护层；3—防水帽；4—防腐层；5—钢管

(3) SY/T 5257—2012《油气输送用钢制感应加热弯管》。

(4) 设计文件。

2. 保温管预制检查依据

(1) GB/T 8923.1—2011《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》。

(2) GB/T 18570.3—2005《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的评定试验 第3部分：涂覆涂料前钢材表面的灰尘评定（压敏粘带法）》。

(3) GB/T 18570.9—2005《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的评定试验 第9部分：水溶性盐的现场电导率测定法》。

(4) GB/T 23257—2009《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》。

(5) GB/T 50538—2010《埋地钢质管道防腐保温层技术标准》。

(6) SY/T 0315—2005《钢质管道单层熔结环氧粉末外涂层技术规范》。

(7) SY/T 0407—2012《涂装前钢材表面预处理规范》。

(8) CJ/T 114—2000《高密度聚乙烯外护管聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管》。

(9) CJ/T 155—2001《高密度聚乙烯外护管聚氨酯硬质泡沫塑料预制直埋保温管件》。

(10) 设计文件。

3. 保温管施工验收检查依据

(1) GB 50369—2006《油气长输管道工程施工及验收规范》。

(2) SY 4200—2007《石油天然气建设工程施工质量验收规范通则》。

(3) SY4208—2008《石油天然气建设工程施工质量验收规范 输油输气管道线路工程》。

(4) Q/SY 1059—2009《油气输送管道线路工程施工技术规范》。

(5) 设计文件。

第二章

质量管理机构与结构

热油管线保温管预制及施工质量管理机构由项目经理部组织，参加单位有工程项目部、机关相关部门、质量监督站、监理单位、驻厂监造单位、设计单位、防腐保温厂和管线安装承包商，管理机构如图 2-1 所示，管理结构如图 2-2 所示。

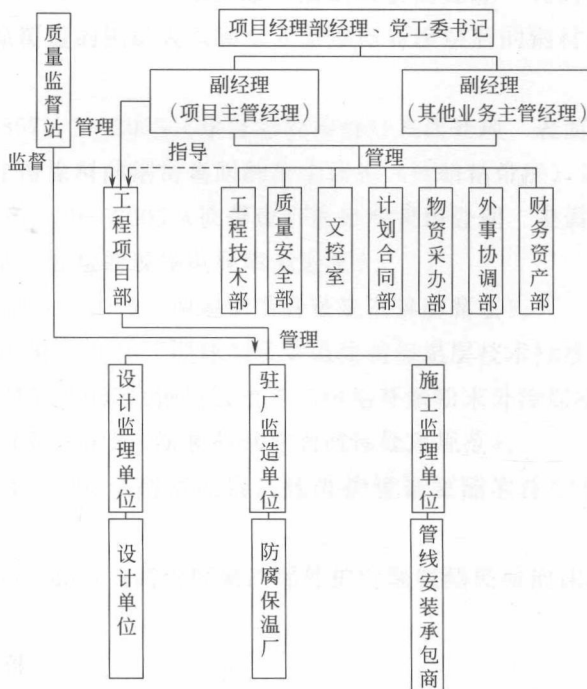


图 2-1 热油管线保温管预制及施工质量管理机构

第三章

保温管预制

第一节 钢 管

一、 钢管质量检查依据

- (1) GB/T 2102—2006《钢管的验收、包装、标志和质量证明书》。
- (2) GB/T 9711—2011《石油天然气工业管线输送系统用钢管》。
- (3) SY/T 5257—2012《油气输送用钢制感应加热弯管》。
- (4) 设计文件。

二、 钢管质量检查要点和要求

(1) 应首先检查钢管的质量证明文件是否齐全，其他质量检查要点和要求见表 3-1。

表 3-1 钢管质量检查要点和要求

序号	检查项目	检测标准	检验方法
1	外观检查	钢管表面应无裂纹、夹杂、折叠、重皮、电弧烧痕、变形或压扁等缺陷，且不应有超过管道壁厚负偏差的锈蚀和机械损伤；弯管表面应光滑，弯曲部分不应有褶皱	目测检查
2	材质、规格	符合规范规定或设计要求	检查出厂质量证明文件
3	钢管厚度	符合设计制管要求	用金属测厚仪、游标卡尺检测圆周四点

续表

序号	检查项目	检测标准	检验方法
4	椭圆度	符合设计制管要求	用尺测量
5	外径偏差	符合设计制管要求	用尺测量圆周
6	弯曲度	符合设计制管要求	用细绳或金属丝检查
7	端面垂直度	符合设计制管要求	用角尺、直尺测量
8	端面坡口	符合设计制管要求	目测检查

(2) 钢管验收。每种规格钢管逐根按照表 3-1 的要求全项检查，结果应符合设计要求，钢管检验批质量验收记录见表 3-2。工程质量检查使用的计量器具清单见附录 A。

表 3-2 钢管检验批质量验收记录

工程名称		分项工程名称		验收部位	
施工单位		专业负责人		项目经理	
施工执行标准名称及编号				检验批编号	
质量验收规范规定				施工单位检查评定记录	
质量验收规范规定				驻厂监造验收意见	
主控项目	1	质量证明文件			
	2	材质、规格应符合设计要求			
一般项目	1	外观检查： 钢管表面应无裂纹、夹杂、折叠、重皮、电弧烧痕、变形或压扁等缺陷，且不应有超过管道壁厚负偏差的锈蚀和机械损伤；弯管表面应光滑，弯曲部分不应有褶皱			
	2	钢管厚度应符合设计要求			
	3	椭圆度应符合设计要求			
	4	外径偏差应符合设计要求			
	5	弯曲度应符合设计要求			
	6	端面垂直度应符合设计要求			
	7	端面坡口应符合设计要求			
施工单位检查评定结果		项目专业质量检查员		年 月 日	
驻厂监造验收结论		驻厂监造工程师		年 月 日	
备注		每种规格钢管逐根检验			

三、 钢管吊装、 堆放

1. 钢管吊装

(1) 钢管装卸应使用不损伤管口的专用吊具，管件应使用吊带装卸。

(2) 钢管吊装时应先检查钢丝绳、吊带是否牢固，如钢丝绳、吊带局部磨损断裂已超过规定要求时严禁使用。

(3) 钢管起吊应两端平衡，不得一端高一端低斜线起吊。严禁单绳、单链或单带吊装钢管。

(4) 钢管吊装需稳定，起吊、放落或者钢管悬挂转动方向时应采用牵引绳控制，严禁用手直接攀扳控制钢管。

(5) 成堆钢管吊装时，应从上到下按顺序吊装，不得从中间或者底下抽吊，防止钢管滚动，甚至塌垛伤人。

(6) 时刻注意钢管吊运方向，严禁在悬吊钢管底下穿越、停留或者作业。

(7) 用抓管机进行装卸时，应避免抓管机顶伤钢管，在抓牢钢管后再进行转运装卸。

2. 钢管堆放

(1) 钢管堆放的原则是在码垛稳固、确保安全的条件下，做到按品种、规格码垛，不同品种的材料要分别码垛，防止混淆和相互腐蚀。同种材料按进库先后分别堆码。

(2) 禁止在钢管垛位四周存放对钢材有腐蚀作用的物品。

(3) 露天堆放的钢管下面必须有枕木或托架，侧面应有防止钢管滚动措施，并留意钢管安放平台，防止造成弯曲变形。

(4) 钢管垛底应垫高、坚固、平整，防止钢管受潮或变形。垛底垫高时，若仓库为朝阳的水泥地面，垫高 0.1m 即可；若为泥地，必须垫高 0.2~0.5m。若为露天场地，水泥地面垫高 0.3~0.5m，沙泥地面垫高 0.5~0.7m。

第二节 防腐层预制

一、 防腐层原材料

1. 防腐层原材料质量检查依据

(1) SY/T 0315—2005《钢质管道单层熔结环氧粉末外涂层技术规范》。

(2) SY/T 0407—2012《涂装前钢材表面预处理规范》。

(3) 设计文件。

2. 防腐层原材料质量检查要点和要求

(1) 环氧粉末涂料应有生产厂家提供的产品说明书、出厂检验合格证、质量证明书和检测报告等有关技术资料，证明其产品符合表 3-3 和 3-4 要求。环氧粉末涂料的外包装上应清晰地标明生产厂名、产品名称、材料质量、产品型号、批号、产地、储存温度、生产日期、有效期等内容。

(2) 对每一牌（型）号的环氧粉末涂料，生产厂家应在本厂质保体系规定时间内，向保温管预制厂提供由具有检验资质的第三方出具的符合表 3-3 及表 3-4 要求的环氧粉末涂料及涂层实验室性能检验报告。

表 3-3 环氧粉末涂料的性能

序号	试验项目	性能指标	试验方法
1	外观	色泽均匀，无结块	目测
2	固化时间（230℃±3℃） /min	应满足买方要求	SY 0315—2005 附录 A
3	胶化时间（205℃±3℃） /s	应满足买方要求	GB/T 6554
4	热特性 /（J/g）	符合粉末生产厂家给定指标	SY 0315—2005 附录 B
5	不挥发物含量 /%	≥99.4	GB/T 6554
6	粒度分布（150μm 筛上粉末）/%	≤3.0	GB/T 6554
7	粒度分布（250μm 筛上粉末）/%	≤0.2	
8	密 度 /（g/cm ³ ）	1.3~1.5	GB/T 4472
9	磁性物含量 /%	≤0.002	JB/T 6570

表 3-4 实验室涂覆试件的涂层质量指标

序号	试验项目	性能指标	试验方法
1	外观	平整、色泽均匀、无气泡、无开裂及缩孔	目测
2	热特性	符合粉末生产厂家给定特性	SY 0315—2005 附录 B
3	65℃、24h 耐阴极剥离 /mm	≤6.5	SY 0315—2005 附录 C
4	65℃、28d 耐阴极剥离 /mm	≤15	SY 0315—2005 附录 C
5	黏结面孔隙率 /级	1~4	SY 0315—2005 附录 D