

大口径长输管道 施工技术与项目管理

SHI GONG JI SHU YU XIANG MU GUAN LI

胜利油建公司西气东输工程项目部 编



中国石油大学出版社

大口径长输管道施工技术与项目管理

胜利油建公司西气东输工程项目部 编

中国石油大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

大口径长输管道施工技术与项目管理/胜利油建公司
西气东输工程项目部编. —东营:中国石油大学出版社,
2004.12

ISBN 7-5636-1736-1

I. 大… II. 胜… III. ①天然气输送-大口径管道:
长输管道-管道施工-中国 ②天然气输送-大口径管道:
长输管道-管道工程-项目管理-中国 IV. TE973

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 126821 号

书 名: 大口径长输管道施工技术与项目管理
作 者: 胜利油建公司西气东输工程项目部

责任编辑: 丁仰奎(电话 0546-8391885)

封面设计: 孙晓凤

出 版 者: 中国石油大学出版社(山东 东营 邮编 257061)

网 址: <http://cbs.hdup.edu.cn>

电子信箱: uppbook@hdu.edu.cn

排 版 者: 中国石油大学出版社排版中心

印 刷 者: 东营市新华印刷厂

发 行 者: 中国石油大学出版社(电话 0546-8392563)

开 本: 185×260 印张: 24.375 字数: 627 千字

版 次: 2005 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

印 数: 1—500 册

定 价: 50.00 元

前言

Foreword

随着我国能源建设的快速发展和能源结构的优化调整,石油、天然气在能源消耗中的比重日益增大,长输管道作为铁路、公路、海运、民用航空和长输管道五大运输方式之一,有着其他运输方式无法比拟的优点,是油气运输的主力军。经过多年的发展,国内长输管道施工技术有了长足进步,特别是近年来,在能源建设的拉动下,以西气东输工程为标志,我国的长输管道建设迎来了又一个高峰期,管道施工技术也有了跨越式发展,逐步与国际水平接轨。为了适应形势需要,编写组以西气东输管道工程为背景,结合多年来的管道施工经验和施工案例,吸取国内外先进的技术经验,参考各类标准和规范,编写了这本书。

本书共约 70 万字,分为五大部分。第一篇主要介绍了大口径长输管道的一些通用、常规性施工技术;第二篇分重点地对特殊地形、地质条件下管道的穿跨越施工技术进行了分析;第三篇结合现有国内管道施工企业的装备水平和施工工艺,对多项专业性施工技术进行了阐述;第四篇以站场阀室的土建、安装施工为主,介绍了站场、阀室、三桩、水工保护等内容的施工程序与施工技术;第五篇为项目管理篇,结合大口径长输管道施工管理的特点,对项目管理中的成本、进度、技术、质量、HSE 等方面的控制管理方法和模式进行了探讨。该书内容丰富、图文并茂,出于施工实用性考虑,对繁琐的理论性解释和相关计算没有详细展开,而是从施工实际出发,结合一些具体的案例,从施工方法和技术方面对大口径长输管道施工中所涉及的内容进行了阐述与探讨。读者使用本书可以较为方便地编制长输管道项目的施工作业指导书、施工组织设计和招投标文件等相关技术文件,同时对项目管理层也有一定的辅助和指导意义。

本书由胜利油建公司西气东输工程项目部组织编写,高永同志任主编,负责全书的统稿、终审和定稿等工作。参加编写的人员及分工如下:高永同志编写了第一篇 13~17 章、第五篇第 6 章;于富强同志编写了第一篇 1~6 章;王洪彬同志编写了第一篇 7~12 章及第五篇第 3 章;李军同志编写了第二篇第 1 章 1~4 节;高斌同志编了第二篇第 1 章 5~8 节及第 2 章第 1 节;史志斌同志编写了第二篇第 2 章 2~3 节及第三篇 1~4 章;咎吉华同志编写了第二篇 5~9 章;纪延涛同志编写了第二篇 10~12 章、第四篇第 1 章、第二章 1~5 节;李文成同志编写了第四篇第 2 章 6~8 节、3~4 章;刘月明同志编写了第五篇第 1 章;王海疆同志编写了第五篇第 2 章;王险峰同志编写了第五篇 4 章;张国强同志编写了第五篇第 5 章。于富强、史志斌同志参加了全书的终审、定稿工作。在本书编写过程中得到了崔光明、蒿振亮同志及胜利油建公司领导 and 同志们的大力支持和指导,在此表示衷心感谢!

编者水平有限,时间仓促,不妥之处敬请广大读者批评指正。

目 录

Contents

前言	1
----------	---

第一篇 工 序 篇

第一章 施工准备工作	1
第一节 主要准备工作项目	1
第二节 施工准备程序	2
第三节 设计交底、施工图会审及施工组织设计、施工方案的编制	3
第二章 材料、管件的验收和管理	7
第一节 一般规定	7
第二节 钢管及防腐管验收	7
第三节 焊接与防腐材料及管件验收	8
第四节 阀门验收	9
第五节 材料的保管	9
第三章 管道线路交接桩	11
第一节 准备工作	11
第二节 现场交桩	11
第四章 测量与放线	13
第五章 施工作业带清理和修筑施工便道	16
第一节 施工作业带清理	16
第二节 施工便道修筑	16
第六章 管沟开挖	20
第一节 一般技术要求	20
第二节 开挖方法	22
第七章 防腐管运输与保管	26
第一节 防腐管运输	26
第二节 防腐管的运输防护	26
第八章 布管	29
第九章 坡口加工和管口组对	31

第十章 焊接及检验	33
第十一章 现场防腐	37
第一节 补口	37
第二节 补伤	40
第十二章 管道下沟及回填	42
第一节 管道下沟	42
第二节 管沟回填	43
第十三章 清管和试压	44
第一节 清管、测径	44
第二节 水压试验	47
第三节 气压试验	67
第四节 管道干燥	69
第十四章 管道连头	75
第十五章 阴极保护	77
第十六章 管道线路附属工程	79
第一节 概述	79
第二节 固定墩	79
第三节 线路标志桩	80
第四节 线路保护构筑物	82
第十七章 工程交工验收	91
第一节 交工验收程序	91
第二节 交工验收检查内容及方法	92
第三节 交工验收检查记录表格内容	94

第二篇 穿跨越工程篇

第一章 穿越工程	95
第一节 河流穿越	95
第二节 水塘穿越	111
第三节 公(铁)路穿越	114
第四节 电(光)缆及地下管道穿越	122
第五节 冲沟穿越	124
第六节 岷岷穿越	126
第七节 隧道穿越	128
第八节 沼泽地穿越	136
第二章 跨越工程	141
第一节 悬索跨越	141
第二节 桁架式跨越	146
第三节 管拱式跨越	152

第三篇 专业技术篇

第一章 冷弯管加工技术	155
第二章 STT 根焊技术	163
第三章 沉管法管道下沟技术	166
第四章 铺管法施工技术	168
第五章 施工降排水技术	172
第六章 石方管沟爆破技术	181
第七章 舟桥技术	186
第八章 定向钻穿越施工技术	188
第九章 无墩便桥技术	197
第十章 沉箱便桥技术	199
第十一章 冷代热施工技术	201
第十二章 大口径长输管道自动焊焊接技术	204

第四篇 站场、阀室篇

第一章 施工准备	210
第二章 土建工程	213
第一节 土(石)方工程	213
第二节 地基与基础工程	215
第三节 砌体工程	216
第四节 钢筋工程	217
第五节 混凝土结构工程	220
第六节 地下防水工程	221
第七节 装饰工程	224
第八节 建筑给水排水及采暖工程	228
第三章 设备工艺安装	231
第四章 电气、仪表工程	243

第五篇 项目管理篇

第一章 大口径长输管道施工的质量管理	248
第一节 长输管道施工质量控制概述	248
第二节 质量体系	250
第三节 施工中工序控制的主要内容	263
第二章 长输管道施工中的 HSE 管理	279
第一节 HSE 管理概述	279

第二节 长输管道施工典型地貌的 HSE 风险管理	284
第三节 营地管理	299
第四节 HSE 培训	302
第五节 施工现场的 HSE 管理	303
第六节 HSE 应急管理	305
第三章 信息及文控管理	309
第四章 长输管道工程施工合同管理	313
第一节 长输管道工程施工合同的有关知识	313
第二节 长输管道工程施工合同的签订	320
第三节 长输管道工程施工合同的实施	321
第四节 长输管道工程中的工程变更管理	325
第五节 长输管道工程中的索赔管理	329
第六节 长输管道工程施工合同争议及其解决途径	335
第五章 管道工程施工进度控制	337
第一节 管道工程进度控制的基本知识	337
第二节 管道工程进度计划编制及方法	338
第三节 计划实施中的监测与调整	342
第四节 加强长输管道进度控制的项目管理软件	345
第六章 长输管道工程项目的成本管理	357
第一节 长输管道工程施工成本控制概述	357
第二节 长输管道工程施工成本预测	359
第三节 长输管道工程施工成本计划	366
第四节 长输管道工程施工成本过程控制	369
第五节 长输管道工程施工成本核算	370
第六节 长输管道工程施工成本分析	373
第七节 长输管道工程施工成本考核	375

第一篇 工序篇

第一章 施工准备工作

施工准备工作根据不同的工程项目、不同的业主要求和不同的施工承包商,其工作内容亦不尽相同,一般来说,主要包括(但不限于)以下工作内容。

第一节 主要准备工作项目

一、技术准备

- (1) 有关施工标准及验收规范的准备;
- (2) 熟悉、研讨设计文件、图纸及标书的内容,组织内部会审;
- (3) 施工现场踏勘;
- (4) 设计交底,图纸、设计文件会审;
- (5) 编制“施工组织设计方案”、“施工作业指导书”,并按程序进行审批;
- (6) 根据业主的“焊接工艺规程”编制下发“焊接作业指导书”。

二、物资准备

- (1) 落实甲供材料、设备,仓储准备;
- (2) 自购材料、计划编制与审批;
- (3) 特殊管件的购置或加工;
- (4) 自行生产、加工所需材料、设备计划的落实与申报等;
- (5) 物资管理人员的组建、培训;
- (6) 编制物资供应计划、物资管理办法实施细则。

三、施工队伍准备

- (1) 建立项目组织机构,健全各项管理制度;
- (2) 组织各工种人员培训、岗位练兵和考试取证;
- (3) 施工设备的检修、维护、改装及特殊要求设备的购置或研制;
- (4) 施工器具的制作和改造;
- (5) 施工任务划分及主要人员、设备的调配;
- (6) 编制调遣计划并组织实施。

四、现场准备

- (1) 申办当地施工许可证;
- (2) 申办水、电、路、讯使用许可证;
- (3) 与地方政府主管部门就施工项目签订有关协议或合同;
- (4) 施工暂设,办理征地许可证;
- (5) 现场平面布置及标识、标志牌的制作;
- (6) 现场“四通一平”工作安排实施;
- (7) 施工营地及施工现场的安全防护措施及环保措施;
- (8) 处理关联单位或个人的有关事宜。

五、建立质量体系运转所需文件和相关资料

- (1) 项目工程质量方针、目标,HSE 方针、目标;
- (2) 质量管理手册、HSE 管理手册、QHSE 作业指导书;
- (3) 质量控制程序文件、HSE 管理程序文件;
- (4) 关键特殊工序的质量审核计划;
- (5) 施工组织设计;
- (6) 施工标准及验收规范;
- (7) 质量检验计划;
- (8) 施工作业指导书;
- (9) 焊接工艺规程;
- (10) 质检证、特殊工种资格证、上岗证;
- (11) 项目质量责任制;
- (12) 项目各项管理制度。

第二节 施工准备程序

(1) 建立健全工程项目组织机构。实行项目经理领导下的分工负责制,组织协调各项工作的开展。

(2) 根据施工需要,组织各类人员的培训、取证工作。如根据所采用的焊接工艺,组织焊工的各项取证等。

(3) 进行现场勘察,了解施工区段的环境条件,考察自购材料供应渠道、社会依托条件等;熟悉沿线施工难点的分布和当地民俗民情、当地经济政策、法规等。

(4) 根据设计文件、设计图纸、招标文件、施工合同、设计交底等方面的规定和要求,结合现场情况,编制“施工组织设计”。

(5) 根据已经批准的“施工组织设计”规定的内容和步骤开展各项准备工作。

(6) 开工前试验圈的焊接、送检;HSE 各项开工前审计工作内容的准备。

(7) 各项准备工作就绪并验审合格后,向业主或监理呈交“开工申请报告”。

(8) 开工应具备的条件:

① 施工组织机构组建完毕,各岗位人员进驻施工现场,已经过相应的技术培训考核和安全教育;

- ② 施工图纸资料符合施工需要且已通过会审,对会审中提出的问题已澄清并妥善解决;
- ③ “施工组织设计”已经业主或监理批准;
- ④ 技术交底已进行;
- ⑤ 现场准备工作达到开工条件,施工许可证申办完毕;
- ⑥ 所需工程材料已按计划落实,并已运抵施工现场,且能保证相应工序开工的需要;
- ⑦ 施工机械设备已运抵施工现场;
- ⑧ 工程项目 QHSE 体系已建立并通过业主的认可;
- ⑨ 业主或监理对“开工申请报告”已批复。

第三节 设计交底、施工图会审及施工组织设计、 施工方案的编制

工程开工前,需要做的工作复杂,头绪繁多。各职能部门要在项目经理的统一指挥下,各司其职,各负其责,相互协调,将每一环节落到实处;物资、队伍和现场方面的各项准备工作要扎实,在开工前尽量模拟运行一遍,确保无漏项。在这里,重点讨论的是技术方面的准备工作。

开工前,项目部应组织施工技术人员和有关人员熟悉、掌握设计文件的技术要求,按图纸会审要求对设计图纸、文件进行核对,并参加由业主组织的设计交底、图纸与设计文件会审。

一、设计交底的内容

- (1) 设计方说明勘察设计概况和依据、设计原则、工程所采用的工艺设计和流程,新技术、新工艺、新设备、新材料的应用;
- (2) 技术要求,关键设备、材料、特殊地貌施工技术要求;
- (3) 现场设计代表的职责与分工;
- (4) 承包商提出的需设计方澄清的具体问题。

二、图纸会审应包括的内容

- (1) 施工图纸是否齐全、清晰,技术说明是否明确,相互之间是否一致;
- (2) 各专业图纸对管道安装尺寸、标高、方位、方向的要求是否一致,走向及接口位置是否明确、详细;
- (3) 管道安装的主要尺寸、位置、标高等有无差错,有无漏项,说明是否清楚;
- (4) 预埋件或预留洞位置、尺寸、标高是否一致,有无漏项,说明是否清楚;
- (5) 管件实际安装尺寸与设计安装尺寸是否一致;
- (6) 设计方提出的工程材料及消耗材料的用量是否满足工程需要;
- (7) 设计方推荐的有关施工方法对安全施工有无影响,现有施工工艺能否达到设计要求的质量标准;
- (8) 提出可行的建议和意见;
- (9) 设计交底、图纸会审的结果处理;
- (10) 设计方应对图纸会审所提出的问题逐一解答并提出问题的解决办法;
- (11) 设计交底、图纸会审议定事项由业主或监理于施工前发给各有关单位;
- (12) 需设计修改的内容应由设计方于施工前以设计修改变更通知单形式经业主或监理批准后书面通知各有关单位。

三、施工组织设计、施工方案的编制

施工前应根据施工对象编制相应的施工组织设计或施工方案。以施工承包段为对象编制施工组织设计,以单位工程为对象或以分部、分项工程为对象编制施工方案。

1. 各类施工组织设计、施工方案的编制内容

(1) 施工组织设计:

① 编制依据(采用的施工标准及验收规范、招投标文件);

② 概述;

a. 工程概况:工程名称、建设地点、工程性质、业主、设计单位、监理单位、监督单位、建设规模、社会依托、工程特点、开竣工时间等;

b. 主要实物工程量。

③ 施工暂设;

④ 施工部署;

a. 组织机构、任务划分;

b. 施工人员;

c. 施工设备;

d. 施工计划。

⑤ 关键特殊环境技术措施;

⑥ 质量保证措施;

⑦ QHSE 管理措施;

⑧ 成本降低措施;

⑨ 物资供应管理;

⑩ 施工平面设计、规划;

⑪ 主要经济技术指标。

(2) 施工方案:

① 工程概况;

② 施工方法;

③ 施工技术措施;

④ 质量与安全保证措施;

⑤ 施工进度计划;

⑥ 主要材料、机具、加工件需用量计划;

⑦ 施工平面规划。

2. 编制施工组织设计、施工方案应遵循的原则

(1) 严格贯彻执行国家的法律、法规,严格执行基本建设程序和施工程序;

(2) 严格贯彻执行施工标准和验收规范、操作规程和现行有关法规,确保施工质量和施工安全;

(3) 拟定技术上先进、经济上合理、进度上较快的施工方案和关键技术措施;

(4) 积极采用现代科学技术,贯彻工厂预制和现场预制相结合的方针,扩大预制范围,实现机械化、工厂化施工,提高效率;

(5) 落实风、雨天和冬季施工技术措施,确保连续均衡施工;

(6) 尽量利用施工区域可利用的设施,减少暂设工程和临时设施,节约施工用地,尽可能不占或少占农田。

3. 施工组织设计、施工方案编制程序

编制程序见图 1-1。

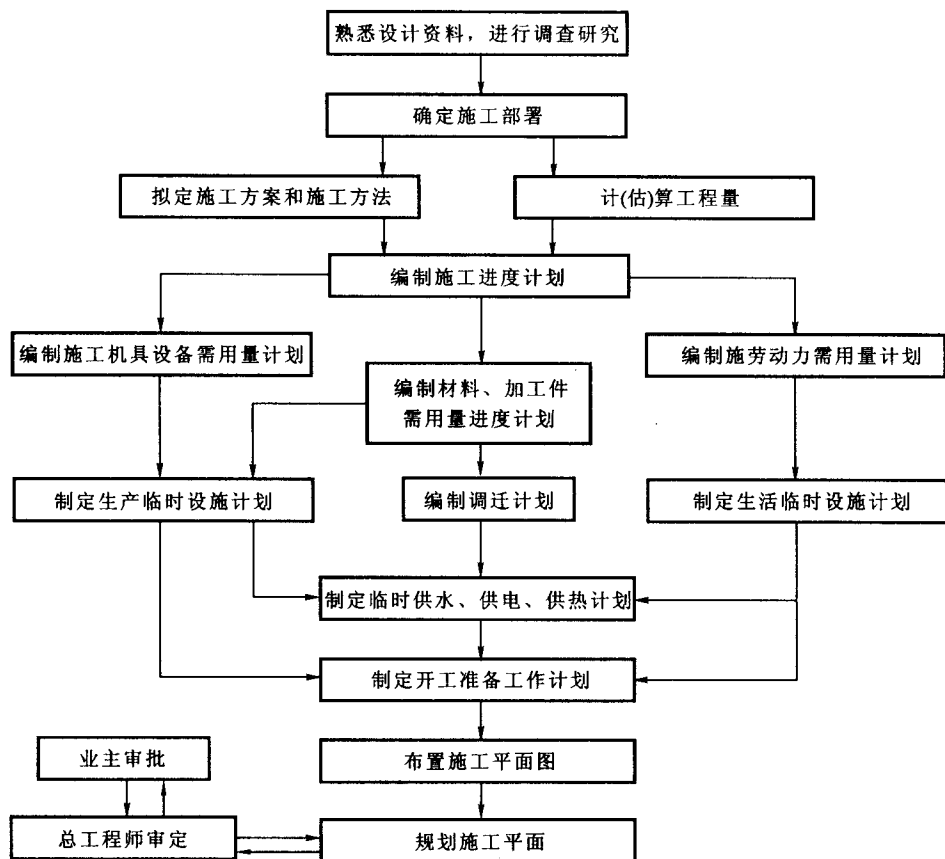


图 1-1 施工组织设计、施工方案编制程序图

4. 施工组织设计、施工方案编制程序依据

- (1) 招标文件对工程的各项要求和规定;
- (2) 承包商投标文件的承诺, 施工合同的规定;
- (3) 设计图纸、文件;
- (4) 施工现场踏勘相关资料;
- (5) 定额文件;
- (6) 国家和地方现行的法律、法规及安全、消防、环保、文物等管理规定;
- (7) 施工标准及验收规范;
- (8) 施工组织设计、施工方案的审批程序;
- (9) 施工组织设计、施工方案应由项目技术负责人组织编制, 总工程师审核, 项目经理批准;
- (10) 施工组织设计、施工方案应按合同规定的审批程序报审, 批准后方可实施。

四、技术交底

施工前,技术人员应根据设计交底、图纸会审记录、施工组织设计、施工作业指导书、施工图、设计说明书等技术文件内容要求,向施工管理人员和施工作业人员进行施工技术交底。技术交底主要包括以下内容:

- (1) 施工任务(工程内容、工程量、工程特点及难点,工期及协作关系);
- (2) 设计示意图;
- (3) 施工方案和施工技术措施;
- (4) 施工质量标准和管理要求;
- (5) 安全管理要求;
- (6) 施工作业指导书;
- (7) 工程材料的质量要求;
- (8) 施工记录和竣工资料的填写要点和规定;
- (9) 工程施工内部管理规定和办法。

施工机组应根据设计要求和项目技术负责人交底的内容,结合本机组的具体任务组织学习,明确施工工序、质量标准、操作要求和安全措施,明确岗位责任制和相互配合要求。

技术交底应有专人负责记录,汇总后由技术人员填写技术交底记录,汇入技术资料存档。

第二章 材料、管件的验收和管理

物料管理包括甲供材料计划的报批和自购材料的订货,材料的运输、倒运、仓储、现场管理等等。

第一节 一般规定

- (1) 工程所用材料、管件等的型号、规格等技术条件应符合设计规定。
- (2) 必须具有质量证明文件,必要时要有商检报告和(或)使用说明书。
- (3) 自购材料应按施工承包合同的规定进行采购,当承包合同没有规定时,须首先保证材料的质量和供购日期,明确双方责任。
- (4) 对业主供应的材料、管件等依据合同的规定进行验收、搬运和保管。如发现所到材料与设计或货单相关标准要求不符,首先进行隔离,做好标记,以书面形式向监理人员反映。施工单位在未收到处理意见之前,不得动用。
- (5) 未经入库验收或验收不合格的材料严禁使用。
- (6) 工程上使用的所有管件均应按订货技术合同和厂家生产技术条件检查验收。
- (7) 材料的验收以材料管理人员为主。当对材料有疑问时,可邀请专业技术人员、工程监理人员或相关第三方面共同进行,并填写材料检查验收记录。
- (8) 材料需要复检时,在征得业主同意后,应委托取得国家或行业主管部门相关资质的单位来进行。
- (9) 检查、验收、复检的不合格材料,施工单位有权拒收。
- (10) 各种检测计量器具应经过国家计量检定部门或授权机构校验、标定和检定,并在有效期内使用。

下面以西气东输工程为例,说明材料、管件的验收和管理工作。

第二节 钢管及防腐管验收

- (1) 钢管的检验应按到达现场的批量,由承包商在监理人员的指导下进行验收。
- (2) 钢管必须具有制造厂(商)的质量证明书(商检报告),其质量符合设计的规定。
- (3) 钢管检验的项目、检查数量、检验方法、合格标准应符合相应标准的规定。
- (4) 钢管端部标注的出厂编号、材质、管径、壁厚应与出厂质量证明书相符。
- (5) 防腐管检查内容及结果处理应符合下列规定:
 - ① 检查出厂检验合格证,应齐全、清晰;
 - ② 防腐层外观应完整、光洁、无损伤;
 - ③ 管口防腐预留长度应符合规定,管口应无损伤;
 - ④ 每根防腐管的防腐等级、出厂编号应完整、清晰;
 - ⑤ 运输数量、规格、等级与随车货单和出厂检验合格证相符。

第三节 焊接与防腐材料及管件验收

(1) 焊接材料包括焊条、焊丝、焊剂、保护气体,其型号规格应符合焊接工艺规程要求。应对不同厂家、不同规格型号的焊接材料分别进行检查和验收。如果首次任意抽查结果不合格,应加倍抽查。如仍不合格,则判定该批材料不合格。

(2) 各种防腐材料的检验应符合设计要求和相关材料规范的规定。当设计有规定时,对防腐材料按标准要求进行复验,合格的方准使用。

(3) 管件检验应逐个进行。管件的检验项目、检验方法、合格标准应符合表 2-1 的规定。

(4) 管件出厂合格证、质量证明书、商检报告应与实物相符,管件实物上至少应标注但不仅限于以下内容:弯头、弯管端部应标注弯曲角度、管径、壁厚、压力等级、曲率半径及材质;三通应标注主、支管管径级别、材质和压力等级;异径管应标注管径级别、材质和压力等级;绝缘接头、绝缘法兰应标注公称直径、压力等级和材质绝缘电阻。

(5) 法兰及法兰盖应符合相应标准的要求。其尺寸偏差应符合表 2-2 的要求。

(6) 法兰外观应符合下列要求:

- ① 法兰密封面应光滑、平整,不得有砂眼、气孔及径向划痕;
- ② 凹凸面配对,法兰及其配合线良好,凸面高度应大于凹面深度;
- ③ 对焊法兰尾部坡口处不得有碰伤;
- ④ 螺纹法兰的螺纹应完好,无断丝。

(7) 法兰连接件(螺栓、螺母、垫片等)应符合装配要求,不得有影响装配的划痕、毛刺、翘边及断丝等缺陷。

(8) 用于高压管道上的螺栓、螺母,使用前应从每批中各取两根(个)进行硬度检查,不合格时应加倍检查,仍不合格时逐个检查,不合格者不得使用。

表 2-1 管件检验项目、检验方法、合格标准

管件	检验项目	检验方法	合格标准
	保证项目	查出厂合格证、质量证明书	符合设计要求和制造技术标准要求,证件齐全
热 煨 弯 头 (弯管)	曲率半径	用尺测量中径	符合规定
	外观	目测或必要时配合放大镜检查	无褶皱、裂纹、重皮
	椭圆度	用尺测量径向变形量	不大于 $0.02D$
	壁厚减薄率	用测厚仪量	不大于公称壁厚的 9%
异径管、三通封头	外观	目测或必要时配合放大镜检查	无裂纹、超标麻坑
	外观尺寸	用尺测量	符合设计要求
绝缘接头、绝缘法兰	外观	目测或必要时配合放大镜检查	无裂纹、重皮、伤痕,法兰密封面不得有毛刺、径向划痕
	耐压试验	设计压力的 1.5 倍,稳压 5 min	无泄漏
	绝缘检测	500V 兆欧表测量	绝缘电阻大于设计规定,当设计无规定时一般大于 $2\text{ M}\Omega$

注: D —管件外径。

表 2-2 法兰尺寸允许偏差(mm)

序号	项 目		允许偏差
1	螺栓孔中心直径		± 0.3
2	相邻两螺栓孔中心距		± 0.3
3	任意两个螺栓孔中心距	公称直径 $D_N \leq 500$	± 1.0
		公称直径 $D_N > 500$	± 1.5
4	法兰厚度	外圆厚度 ≤ 50	± 1.0
		外圆厚度 > 50	± 1.5

第四节 阀门验收

(1) 站场所用阀门应根据设计要求订购。阀门到场后,由施工单位和监理单位逐个进行开箱检查,由施工单位组织进行阀门密闭试验,其检验要求应符合标准的相关规定。

(2) 按照业主关于阀门现场试压的要求进行各类阀门的试压。

(3) 试压合格的阀门,应及时排尽内部积水和污物,涂防锈油,关闭阀门,封闭进出口,阀门按原包装封存好,存放在库放中,做好标记,并填写阀门试验记录。

第五节 材料的保管

(1) 对已验收的钢管,应分规格、材质、偏差值同向分层码垛,分开堆放,堆放高度应保证管子不失稳变形,且最高不宜超过 3 m。底层钢管两端垫软质材料,并加防滚滑楔子,垫起高度为 200 mm 以上。

(2) 钢管存放场地应平整,无石块,地面无积水。存放场地应保持 1% ~ 2% 坡度,并设有排水沟。场地上方应保持无架空线。汽车、吊车道路应硬化处理。

(3) 管子装卸应使用专用吊具,各工种应严格执行其操作规程,轻吊轻放,严禁摔、撞、磕、碰、撬。起吊管子时,吊钩应有足够的强度且防滑,确保使用安全。装卸过程中应注意保护管口,不得使管口产生任何豁口与伤痕。

(4) 检验合格的防腐管应按指定位置按要求堆放;检验不合格的管子应另行按要求堆放,并报现场监理核实处理。

(5) 防腐管在货场堆放时,应根据防腐管规格、级别分类堆放,底部应垫砂袋两排,防腐管之间应垫橡胶板或草袋等以保护防腐层,防止粘连。防腐管应同向分层码垛堆放,堆放高度不得超过规范要求,如西气东输工程规定不超过 2 层。底部钢管的外侧应设固定管子的楔形木块。

(6) 检查验收合格的焊接材料应分类入库存放。库房内应做到通风、防潮、防雨、防霜及防油类侵蚀,安装温湿度记录仪,并派专人负责管理。搬运焊条时,应轻拿轻放。

(7) 各类防腐材料应分类存放,易挥发的材料应密闭存放。所有库房应按标准配备消防灭火器材,并设专人负责管理。