

《二氧化碳管道站场工艺管道施工及验收规范》（征求意见稿）

编制说明

《二氧化碳管道站场工艺管道施工及验收规范》团体标准

起草工作组

二〇二二年十一月

《二氧化碳管道站场工艺管道施工及验收规范》（征求意见稿）

编制说明

一、工作简况

1.1 项目背景

为了保护和稳定人类的生存环境，世界各国都在为减少二氧化碳的排放而努力。2020年9月，我国在联合国大会上提出将力争于2030年前实现碳达峰，在2060年以前实现碳中和（简称“30·60目标”）。近年来兴起的二氧化碳捕获与封存（CCUS）技术成为各国研究的热点和国际社会减少温室气体排放的重要策略。

近几年，包括“973计划”、“863计划”“十一五”至“十三五”等在内的国家重大课题都对CCUS研究进行了立项，并取得了重大进展。在二氧化碳捕获和封存技术不断突破的形势下，开发配套的二氧化碳运输技术势在必行。

CCUS的产业链由四部分组成，即捕集、运输、利用和埋存。作为CCUS产业链中的运输环节，管道运输是一种成熟的市场技术，也是运输二氧化碳最常用的方法。二氧化碳管道输送站场工艺管道施工及验收技术与石油天然气管道输送站场管道相似，主要差别在于二氧化碳输送管道对于防腐保温和运行操作的特殊要求。二氧化碳管道输送技术已成为国际管道研究与发展的关注热点。

二氧化碳管道站场的主要包含压气站、计量分输站、二氧化碳注入站及线路阀室。站场工艺系统包括压缩机、增压泵、清管球发送器和接收器、计量仪表、阀门以及数据采集与监视控制系统（SCADA）。

管道设计要考虑压力、温度和流体特性；地形的高程和坡度；动态影响，如地震、波浪、水流、动载荷和静载荷、以及热膨胀和收缩；相连接部件的相对运动。在正常的管道运行条件下（在正常的管道压力和温度范围内），二氧化碳的可压缩性和密度会出现大的非线性变化。因此，二氧化碳管道设计要求用计算模型逐点详细评估流体流动特性。

管道施工、管径、壁厚、管材强度和韧性的选择取决于可输送的流体温度、压力、组分和流速。二氧化碳管道的设计技术规范应满足项目使用要求，并且杂质成分的浓度应与规定要求相一致，特别是水、硫化氢、氧、烃和汞的浓度。

我国二氧化碳管道输送技术起步较晚，仅个别油田采用气态或液态管道输送二氧化碳至

注入井场。现有的二氧化碳管道设计主要参照现行的油气管道规范和标准，管道设计和运行与天然气管道类似，但要注意设计和材料选用方面存在的特殊性。目前，我国尚未建造二氧化碳管道，但近些年来，我们在油气管道领域中已经有了长足的进步，积累的丰富的技术经验。因此，紧跟国际管道发展局势，借鉴国内 CCUS 站内工艺管道及施工经验，引进国外先进技术，为二氧化碳管道站场工艺管道施工及验收提供技术支撑，有效促进我国二氧化碳管道建设，不仅具有重大经济价值而且在节能减排、气候环保和可持续发展方面也蕴含深远的战略意义。

1.2 任务来源

中国科技产业化促进会标准化工作委员会根据中国石油天然气管道工程有限公司提出，联合国家石油天然气管网集团有限公司建设项目管理分公司、中国石油天然气管道局有限公司第一工程分公司、中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司等单位共同起草的《二氧化碳管道站场工艺管道施工及验收规范》团体标准，2022年2月18日经组织相关专家评估后，同意本标准纳入2022年第一批团体标准立项计划(计划编号 T/CSPSTC-JH202202)，并于2022年3月1日发文予以立项。

1.3 主要工作过程

1.3.1 准备阶段

2021年9月至2022年2月，项目立项并筹备组织开展标准的制定工作。2022年2月底，召开工作组启动会议，标准工作组提交工作计划及标准编制组人员组成等方案。

1.3.2 调研阶段

2022年2月至5月，进入调研阶段，收集、整理国内外相关标准、科研成果、专著、论文等，以及评估专家的意见与建议并进行了分析与探讨。同时，研究工程实践情况。

1.3.3 起草阶段

2022年6月至7月，标准编制组经过多次研究和讨论，对标准初稿进行修改和完善，形成标准草案稿。

1.3.4 草案稿研讨阶段

2022年9月30日，召开标准草案稿研讨会，广泛邀请行业代表、专家、学者对标准进行研讨、交流，标准编制组根据意见与建议进行梳理和修改。2022年10月，明确标准的技

术内容，对草案稿完善并形成征求意见稿。

1.3.5 征求意见阶段

2022年11月初，标准编制组完成征求意见稿，网上公示征求意见稿，广泛征求各方意见与建议。

1.3.6 送审阶段

标准编制组根据各方意见与建议对标准内容进行修改和完善，形成送审稿，拟定2022年12月初召开审查会。

1.3.7 报批

标准编制组根据审查专家的意见与建议对标准内容进行修改、完善，拟定2022年12月中旬形成报批稿。

1.3.8 发布

拟定2022年12月底发布。

二、本标准编制原则与依据

2.1 标准编制原则

2.1.1 一致性

本标准的编制一定程度上考虑了在我国现行法律、政策环境下对《二氧化碳管道站场工艺管道施工及验收规范》团体标准施行的可操作性，同时对国内外相关方面的现行标准给予了应有的关注，以确保本标准与有关法律法规、其他标准的兼容性和一致性，且确保与国家标准、行业标准中的术语和词汇保持一致，采用国家标准中规定的术语和广大用户熟悉的词汇。

2.1.2 科学性

本标准编制遵循“科学、适度、可行”原则，既考虑标准前瞻性又顾及二氧化碳管道站场工艺管道施工及验收的应用条件和生产实际，使二氧化碳管道站场工艺管道施工及验收的应用有据可依。

2.1.3 可扩充性

本标准的内容并非一成不变，将随着社会经济条件的发展和相关国际标准、国家标准、行业标准的不断完善而进行充实和更新。

2.1.4 规范性

本标准按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定编写。

2.2 编制依据

GB/T 4842 氩

GB/T 5293 埋弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝—焊剂组合分类要求

GB 6819 溶解乙炔

GB/T 8110 熔化极气体保护电弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝

GB/T 8923.1 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

GB/T 12459 钢制对焊管件 类型与参数

GB/T 12470 埋弧焊用热强钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝—焊剂组合分类要求

GB/T 13401 钢制对焊管件 技术规范

GB/T 14957 熔化焊用钢丝

GB/T 19326 锻制支管座

GB/T 23257 埋地钢质管道聚乙烯防腐层

GB/T 31032 钢质管道焊接及验收

GB 50184 工业金属管道工程施工质量验收规范

GB 50231 机械设备安装工程施工及验收通用规范

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 50540 石油天然气站内工艺管道工程施工规范

AQ 3022 化学品生产单位动火作业安全规范

JB/T 450 锻造角式高压阀门 技术条件

JB/T 3223 焊接材料质量管理规程

JGJ 46 施工现场临时用电安全技术规范
NB/T 47013.1 承压设备无损检测 第1部分:通用要求
SH/T 3501 石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范
SY/T 4083 电热法消除管道焊接残余应力热处理工艺规范
SY/T 4109 石油天然气钢质管道无损检测
SY/T 4114 天然气管道、液化天然气站(厂)干燥施工技术规范
SY 4200 石油天然气建设工程施工质量验收规范 通则
SY/T 5257 油气输送用钢制感应加热弯管
YB/T 5092 焊接用不锈钢丝

三、本标准的范围和主要技术内容

3.1 范围

本标准规定了二氧化碳管道站场工艺管道的施工准备、材料、管道附件、撬装设备的检验与储存、下料、加工及验收、安装及验收、焊接及质量检验、管沟开挖、下沟与回填、吹扫与试压、防腐、保温(冷)及质量检验、健康、安全与环境、工程交工及验收的要求。

本标准适用于新建或改(扩)建陆上二氧化碳管道站场内工艺管道工程的施工。本文件不适用于炼油化工、油气田站场、输油输气管道站场以及二氧化碳管道站场内泵、压缩机、脱水装置、流量计等撬装设备本体所属管道的施工。

3.2 主要技术内容

3.2.1 施工准备

对技术准备、资源准备、现场准备做出规定。

3.2.2 材料、管道附件、撬装设备的检验与储存

给出了材料、管道附件、撬装设备的检验与储存的基本要求,对材料、管道附件、撬装设备的检验与储存做出规定。

3.2.3 下料、加工及验收

对钢管下料、管件加工、管道单元预制及验收做出规定。

3.2.4 安装及验收

给出了安装及验收的基本要求，对管道安装及验收、阀门安装及验收、管道附件制作、安装及验收做出规定。

3.2.5 焊接及质量检验

给出了焊接及质量检验的基本要求，对焊接材料、焊接、焊前预热及焊后热处理、焊缝返修、焊缝质量检验做出规定。

3.2.6 管沟开挖、下沟与回填

对管沟开挖、管道下沟、管沟回填做出规定。

3.2.7 吹扫与试压

给出了吹扫与试压的基本要求，对吹扫与清洗、强度及严密性试验、干燥做出规定。

3.2.8 防腐、保温（冷）及质量检验

给出了防腐、保温（冷）及质量检验的基本要求，对防腐、保温（冷）、质量检验做出具体的规定。

3.2.9 健康、安全与环境

对二氧化碳管道站场工艺管道施工的健康、安全与环境做出规定。

3.2.10 工程交工及验收

对二氧化碳管道站场工艺管道工程交工及验收做出规定。

四、本标准预期的经济效益和社会效益

本标准的制定将规范二氧化碳管道站场工艺管道施工及验收工作的流程和技术要求，提升二氧化碳管道站场工艺管道施工及验收工作的科学先进性和经济合理性，为二氧化碳管道站场工艺管道施工及验收工作提供技术支撑，预期经济效益和社会效益显著。

五、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外、国内同类标准水平的对比情况

本标准制定过程中，未检索到国际标准或国外先进标准，国内无与本标准相似的在研国家标准、行业标准、团体标准，标准水平达到国际先进水平。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准符合现有的法律、法规和强制性国家标准的规定。

七、标准重大分歧意见的处理经过和依据

本标准的制定过程中未出现重大的分歧意见。

八、标准性质的说明

本标准为中国科技产业化促进会发布的标准，属于团体标准，供会员和社会自愿使用。

九、贯标的措施和建议

建议按照国家有关团体标准管理规定和中国科技产业化促进会团体标准管理要求，在会员中推广采用本标准，鼓励社会各有关方面企业自愿采用该标准。

十、废止现行有关标准的建议

无。

十一、其他应予说明的事项

无。