



团 体 标 准

T/CSPSTC 103—2022

氢气管道工程设计规范

Engineering specification for design of hydrogen transmission pipeline

2022-12-22 发布

2023-03-01 实施

中国科技产业化促进会 发 布
中国标准出版社 出 版

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 基本要求 3

5 输氢工艺 3

 5.1 通则 3

 5.2 工艺设计 4

 5.3 工艺计算与分析 4

 5.4 输氢管道安全泄放 6

6 线路工程 7

 6.1 线路选择 7

 6.2 地区等级划分和设计系数确定 8

 6.3 管道敷设 9

 6.4 线路截断阀(室)的设置 11

 6.5 穿(跨)越工程 12

 6.6 管道标识 13

 6.7 水工保护 13

 6.8 高后果区识别 14

7 管道和管道附件的结构设计 14

 7.1 管壁厚度 14

 7.2 线路管材选用 15

 7.3 线路管强度及稳定性校核 15

 7.4 站内管道强度计算 17

8 输氢站 17

 8.1 站场选址 17

 8.2 站场工艺 18

 8.3 站内管线 18

 8.4 管道应力分析 19

 8.5 延性材料 22

 8.6 总平面布置 22

9 防腐腐蚀控制与保温 23

9.1 线路管道 23

9.2 站内管道和金属设施 23

10 仪表与自动控制 23

10.1 通则 23

10.2 压力监控 23

10.3 火灾及可燃气体检测 24

10.4 仪表设置 24

11 电力 24

12 通信 25

13 辅助生产设施 25

13.1 供暖通风与空气调节 25

13.2 给排水和消防用水 26

14 焊接与检验检测、清管、测径与试压、干燥与置换 26

14.1 焊接与检验检测 26

14.2 清管、测径与试压 27

14.3 干燥与置换 28

附录 A（规范性） 由内压和温差共同作用下的弯头组合应力计算 29

附录 B（资料性） 敷管条件的设计参数 30

附录 C（资料性） 氢气的冲蚀速度 31

附录 D（规范性） 氢气站爆炸危险区域的等级范围划分 33

参考文献 36

前 言

本文件按照 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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油天然气管道工程有限公司提出。

本文件由中国科技产业化促进会归口。

本文件起草单位：中国石油天然气管道工程有限公司、中国石油管道局工程有限公司第三工程分公司、国家石油天然气管网集团有限公司建设管理分公司、宝山钢铁股份有限公司、中国石油工程建设有限公司西南分公司、华油钢管有限公司、东方电气集团东方锅炉股份有限公司、中石化中原石油工程设计有限公司、中国石化工程建设有限公司、茂名瑞派石化工程有限公司、中海油石化工程有限公司、中国五环工程有限公司、新疆化工设计研究院有限责任公司、宝鸡石油钢管有限责任公司、中石化广州工程有限公司、中煤科工重庆工程技术有限公司、宝武清洁能源武汉有限公司、中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司、中海油(天津)管道工程技术有限公司、陕西省燃气设计院有限公司、天津钢管制造有限公司、厚普清洁能源集团工程技术有限公司、安瑞科(廊坊)能源装备集成有限公司、中能建氢能源有限公司、中国石油工程建设有限公司华北分公司、中石油华东设计院有限公司、北京石油化工工程有限公司、中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司、嘉兴市燃气集团股份有限公司、湖南百利工程科技股份有限公司、中冀石化工程设计股份有限公司、北京市燃气集团有限责任公司、江苏八方安全设备有限公司、长春燃气热力设计研究院有限责任公司、江苏贝尔机械有限公司、上海能源建设工程设计研究院有限公司、中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司、浙江省白马湖实验室有限公司、深圳市燃气集团股份有限公司、武汉市天然气有限公司、浙江蓝能氢能科技股份有限公司、中国市政工程东北设计研究总院有限公司、山东辰旺环保工程有限公司、上海清隧工程科技有限公司、中国石油大学(华东)、中国石油天然气股份有限公司云南文山销售分公司、中石化河南油建工程有限公司、中国石油管道局工程有限公司第四分公司、洛阳炼化有限责任公司、中海油研究总院有限责任公司、通奥检测集团股份有限公司、山东国创燃料电池技术创新中心有限公司、深地科学与工程云龙湖实验室、创新联盟认证中心有限公司、标准联合咨询中心股份公司。

本文件主要起草人：李国辉、王学军、赵立前、方杰、李洪涛、蔡晓峰、李安、李玉忠、雷同、李天雷、李汝江、曾凡伟、高继峰、熊全能、何瑛、马力、许克良、王金意、毕宗岳、金磊、李艳、董碧军、李怀恩、叶盛、付现桥、姜万军、徐松强、张建宾、吴广增、田利锋、莫崇伟、杨胜会、曹育军、舒远、肖建林、曾军民、胡瑛、李颖、李想、段鹏飞、李明、毕欣欣、李培、李京光、夏明、李政、朱良局、李玉星、吴跃庆、陈自振、高胜寒、杨志强、李安、崔德春、宋汉成、潘凤文、钟桂香、蔡金洋、张佳、张志强、沈显超、黄卫锋、陈俊文、李建一、欧阳彦超、董飞、徐善丹、余杰、范菊艳、李福清、付泽剑、荆铁亚、张锦刚、张传旭、张哲平、伍婷、高丽君、顾栋、杜廷召、徐兴文、赵志、刘斌、田红梅、王琴、赵东星、张涛、周彩虹、刘利利、孟季斌、袁连忠、吴柳凤、王露、张嵘、李璐伶、丘平、董永强、陈雪、刘大为、邝周凌、郑振华、周振华、冯冶、刘翠伟、吕振忠、马志军、雷耀彩、侯宇、熊亮、赵强、陈燕、傅喆、刘佳、韩嘉宁、陈化昀、周娟、时乔伟、孙志明、白丽萍、陈宏伟、熊伟、郭富强、王军、叶城、张蕾、党富华、刘琨、高管中、于广欣、付立武、代小华、张黎明、吴梦南、王江涛、李长阁、郑坚杰、郝宇花、卢成绪。

引 言

氢气输送管道是长距离氢能输送最为高效的方式之一,但相较于成熟的天然气管网体系,氢气管道工程建设量相对较少。为保证氢气管道工程设计质量,规范氢气管道工程设计建设工作,保证氢气管道工程设计质量,落实国家现行的有关方针政策,统一技术要求,在结合现行国内外氢气管道工程建设实践的基础上,广泛征求意见,对氢气管道工程设计、施工、验收、维护管理等方面进行了深入对标与研究,并参考了国内外先进技术和经验,制定本文件。

本文件主要对氢气管道工程的输氢工艺、线路工程、管道和管道附件的结构设计、输氢站、防腐腐蚀控制与保温、仪表与自动控制、电力、通信、辅助生产设施、焊接与检验检测、清管、测径与试压、干燥与置换做出规定,为氢气管道工程建设提供最优化方案,促进氢能的开发与利用。

氢气管道工程设计规范

1 范围

本文件给出了氢气管道工程的基本要求,规定了输氢工艺、线路工程、管道和管道附件的结构设计、输氢站、防腐腐蚀控制与保温、仪表与自动控制、电力、通信、辅助生产设施、焊接与检验检测、清管、测径与试压、干燥与置换的要求。

本文件适用于陆上新建、改建、氢含量大于10%(按体积计)的输氢管道。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 4962 氢气使用安全技术规程
- GB/T 5117 非合金钢及细晶粒钢焊条
- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- 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 9711 石油天然气工业 管线输送系统用钢管
- GB/T 10045 非合金钢及细晶粒钢药芯焊丝
- GB/T 21447 钢质管道外腐蚀控制规范
- GB/T 21448 埋地钢质管道阴极保护技术规范
- GB/T 24499 氢气、氢能与氢能系统术语
- GB/T 31032 钢质管道焊接及验收
- GB 32167 油气输送管道完整性管理规范
- GB/T 32533 高强钢焊条
- GB/T 36233 高强钢药芯焊丝
- GB/T 39280 钨极惰性气体保护电弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50019 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
- GB 50034 建筑照明设计标准
- GB/T 50050 工业循环冷却水处理设计规范
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB 50061 66 kV及以下架空电力线路设计规范
- GB 50073 洁净厂房设计规范
- GB/T 50102 工业循环水冷却设计规范
- GB 50116 火灾自动报警系统设计规范
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范