

《氢气输送管道工程设计规范》（征求意见稿）
编制说明

《氢气输送管道工程设计规范》团体标准
起草工作组
二〇二二年十一月

《氢气输送管道工程设计规范》（征求意见稿）

编制说明

一、工作简况

1.1 项目背景

随着全球气候压力增大及能源转型加速，氢能在实现各国碳中和目标上将发挥重大积极作用。我国与美国、日本、韩国、欧盟等全球主要发达国家和地区都高度重视氢能的发展，许多国家与地区都将氢能上升到能源战略高度。随着国内能源转型，氢能作为我国战略能源，标准化成为氢能技术实施产业化的重要环节，也成为企业及其相关技术和产品占领市场的重要基础工作。氢气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，氢气管道建设量相对较少，输氢管道的设计、施工及运营过程中，管道质量、使用寿命及维修维护的难易程度在很大程度上取决于所采用的设计标准。GB 50177 氢气站设计规范、GB 4962 氢气使用安全技术规程、GB 50251 输气管道工程设计规范等标准不能完全适用于国内氢气长输管道的设计。未来我国的氢能技术标准化工作要更加紧密地介入国际氢能技术标准化活动中，对接国际先进技术标准，根据我国氢能产业特点及发展态势，不断完善氢能标准体系，需要加快氢气长输管道的设计标准研究，满足氢能产业技术发展对标准的需求，助力我国氢能产业高质量发展。

中国石油天然气管道工程有限公司成立于 1970 年，是唯一参与全部中国四大能源通道建设的勘察设计企业，承担了国内 70% 以上的长输管道工程勘察设计业务，已累计勘察设计咨询国内外各类管道近 14 万公里、储库超过 4000 万立方米，业绩遍布 50 多个国家和地区。“十三五”以来，中国石油天然气管道工程有限公司积极参与绿色产业链相关技术攻关和示范工程建设，促进企业转型升级绿色发展，坚持着眼行业技术发展前沿，陆续加大在新能源领域的科研投入力度，为纯氢、掺氢管道设计、建设与运维打下良好基础。

围绕氢管道输送技术，组织申报了国家科技部“氢能技术”重点专项“中低压纯氢与掺氢燃气管道输送及其应用关键技术研发”，承担了河北省科技攻关“天然气掺氢关键技术研发及应用示范”、内蒙古自治区科技专项“纯氢与掺氢燃气管道输送及其应用关键技术研发”和中石油集团“中长距离管道纯氢/掺氢输送关键技术研究”等科研课题的研究工作，取得数百项企业标准与技术手册。

这些技术已应用至如下项目，保证项目平稳落地安全运行：

- 1) 济源—洛阳氢气管道工程，已平稳运行 6 年；
- 2) 义马—郑州煤气管线输气工程，已平稳运行 20 余年；
- 3) 达连河—哈尔滨煤气管线，已平稳运行近 30 年；
- 4) 乌海—银川焦炉煤气输气管道，已平稳运行近 20 余年。

除此之外，上述技术还应用于以下项目：

- 1) 定州—高碑店氢气管道工程；
- 2) 达茂—九原工业区氢气管道工程；
- 3) 雷州—东海岛—湛江钢铁天然气掺氢管道工程。

依据多年来在输氢管道科研成果与设计能力，借鉴油气管道设计经验，申请立项《氢气输送管道工程设计规范》团体标准。

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、中国石油管道局工程有限公司第三工程分公司等单位共同起草《氢气输送管道工程设计规范》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-JH202201），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以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 3 月，标准编制组开展广泛、深入的调研，收集、整理了国内外相关标准、科研成果、专著、论文等，以及专家的意见与建议并进行了分析与探讨。同时，研究工程应用情况。

1.3.3 起草阶段

2022 年 3 月至 5 月，标准编制组经过多次研究和讨论，充分听取各单位的意见并研究相关资料，形成标准草案稿。

1.3.4 草案稿研讨阶段

2022 年 5 月 21 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 6 月至 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和完善，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《氢气输送管道工程设计规范》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氢气输送管道工程设计的应用条件和生产实际，使氢气输送管道工程设计的应用有据可依。

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 3836（所有部分） 爆炸性环境

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 6722 爆破安全规程

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 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB/T 20801（所有部分） 压力管道规范 工业管道

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 31032 钢质管道焊接及验收

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 66kV 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

GB 50177 氢气站设计规范

GBT 34542.1—2017 氢气储存输送系统 第1部分：通用要求

GB 50251 输气管道工程设计规范

GB 50264 工业设备及管道绝热工程设计规范

GB 50348 安全防范工程技术标准

GB/T 50470 油气输送管道线路工程抗震技术规范

GB 50516 加氢站技术规范

GB/T 50538 埋地钢质管道防腐保温层技术标准

GB 50540 石油天然气站内工艺管道工程施工规范

GB 50545 110kV~750kV 架空输电线路设计规范

GB 50582 室外作业场地照明设计标准

GB 50665 1000kV 架空输电线路设计规范

GB/T 50698 埋地钢质管道交流干扰防护技术标准

GB 50736 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范

GB 50991 埋地钢质管道直流干扰防护技术标准

GB 51309 消防应急照明和疏散指示系统技术标准

CJJ 51 城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程

JB 4732 钢制压力容器分析设计标准

NB/T 47013.2 承压设备无损检测 第2部分：射线检测

NB/T 47013.3 承压设备无损检测 第3部分：超声检测

SY/T 4108 油气输送管道同沟敷设光缆（硅芯管）设计及施工规范

SY/T 4127 钢质管道冷弯管制作及验收规范

SY/T 5257 油气输送用钢制感应加热弯管

SY/T 6848 地下储气库设计规范

SY/T 7473 油气输送管道通信系统设计规范

三、本标准的范围和主要技术内容

3.1 范围

本标准给出了氢气输送管道工程设计的基本规定，规定了氢气输送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、清管、测径与试压、干燥与置换、应急抢修救援的要求。

本标准适用于陆上新建、扩建和改建的氢气、天然气掺氢（摩尔分数大于 3%）长距离输送管道工程。本标准不适用于 30 km 以内的石油化工厂际管道及化工园区内管道。

3.2 主要技术内容

3.2.1 输氢工艺

给出了输氢工艺的基本要求，对工艺设计、工艺分析、输氢管道安全泄放做出规定。

3.2.2 线路工程

对线路选择、地区等级划分和设计系数确定、管道敷设、线路截断阀（室）的设置、管道标识、水工保护做出规定。

3.2.3 管道和管道附件的结构设计

对管壁厚度、线路管材选用、线路管强度及稳定性校核、站内管道强度计算、站内管材料做出规定。

3.2.4 输氢站

对站场选址和总平面布置、站场工艺、站内管线、管道应力分析、延性材料、场址选择、总平面布置做出规定。

3.2.5 防腐与保温

对线路管道、站内管道和金属设施的防腐与保温做出规定。

3.2.6 仪表与自动控制

给出了仪表与自动控制的基本要求，对压力监控、火灾及可燃气体检测、仪表设置做出规定。

3.2.7 电力

对供电电源、供电电压、用电负荷等级、供电要求、照明、爆炸危险区域划分、爆炸危险环境的电气设施选型、雷电防护、接地等做出规定。

3.2.8 通信

对通信系统设计、通信传输方式、通信设备选型等做出规定。

3.2.9 辅助生产设施

对供暖通风和空气调节、给排水和消防用水做出规定。

3.2.10 焊接与检验、清管、测径与试压、干燥与置换

对焊接与检验、清管、测径与试压、干燥与置换做出规定。

3.2.11 应急抢修救援

给出了应急抢修救援的基本要求，对应急抢修救援应遵守的规定及次序做出规定。

四、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。

目前，国家标准层面主要集中在氢能应用燃料电池技术方面标准，其他领域氢能技术标准相对薄弱，纯氢、掺氢长输管道相关标准空白。行业标准层面根据自身行业领域涉及氢能技术需求及发展特制定相关标准，能有效补给氢能基础、运输、加氢站、安全、储存、制备、加注设备和检测相关技术标准需求，但有相当部分涉及氢能行业标准发布时间较早，而相关氢能技术经历十几年甚至是二十几年的发展已经有了较大变化和提升，对当前技术的适用性方面必然存在缺陷，地方标准则能较好地响应新技术、新产品的技术标准需求，但目前能搜索到的氢能技术标准较少，涉及面不够广泛。

本标准水平达到国际先进水平。

五、本标准预期的经济效益和社会效益

本标准的制定将规范氢气输送管道工程设计工作的流程和技术要求，提升氢气输送管道工程设计工作的科学先进性和经济合理性，为氢气输送管道工程设计工作提供技术支撑，预

期经济效益和社会效益显著。

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。