

中国标协标准《陆上输送氢气管道投产试运行技术规程》（送审稿）编制说明

一、工作简况

1.1 任务来源

根据中国标准化协会【2023】392号文件，同意立项编制《陆上输送氢气管道投产试运行技术规程》，由中国标准化协会城镇基础设施分会暨北京城市管理科技协会组织实施编制工作。标准编制组结构完善，规模适度充实，参编者来自国家石油天然气管网集团有限公司科学技术研究总院分公司、中国石油工程建设有限公司华北分公司、港华能源创科（深圳）有限公司、国家管网集团北方管道有限责任公司。标准参与编制人员均具有多年的工作经验，且都曾参与过相关技术标准的编写工作。

1.2 编制背景和目标

随着全球能源转型加速，发展清洁能源已成为应对气候变化和环境问题的关键战略。以太阳能、风能为代表的可再生能源迅猛发展，但其固有的间歇性和不稳定性导致了严重的“弃风弃光”问题。利用过剩电力电解水制氢（电转气）是消纳可再生能源、实现能源跨时空储存与运输的重要解决方案。

我国提出“2030年前碳达峰、2060年前碳中和”目标，将氢能产业提升至国家能源战略高度。一系列政策规划的出台，推动氢能产业进入发展快车道。管道输氢作为大规模、长距离、经济高效的氢能

输送方式，对于整合可再生能源制氢与工业副产氢、降低储运成本、促进氢能产业商业化发展具有不可替代的作用。

目前，我国已建成并规划了多条陆上输氢管道，如济源-洛阳、等项目，然而，与超过 2600 公里的国外成熟输氢管网相比，我国在相关技术标准体系上仍存在明显短板。现有国家标准如 GB 50177、GB 4962 等主要针对厂站内部或特定场所，GB/T 34542 虽涉及输送系统，但缺乏对长输管道，特别是投产试运行这一关键环节的专门规定。

投产试运行是管道从建设转入安全运营的首次系统性检验，氢气具有分子小、易渗漏、爆炸范围宽、对材料易产生氢脆等独特风险，其危险性高于天然气。当前，国内氢气管道的运维管理，包括投产试运行，大多参照天然气管道标准执行，未能充分考虑氢气的特殊风险，为管道安全埋下隐患。

因此，为填补国内标准空白，确保氢气管道的本质安全，亟需制定一部专门针对陆上输送氢气管道投产试运行的技术规程。本规程的编制是健全我国氢能产业标准体系的必然要求，也是保障我国氢能基础设施安全、高效投运，支撑氢能产业健康可持续发展的需要。

编制组通过对比国内外氢气管道标准，研究适用范围的差异，深入分析投产必备条件、管道注氮、管道置换、升压、检漏等各个细节的不同，结合实际调研资料比较得到氢气长输管道试运投产过程中的各项规定。

ASME B31.12 Hydrogen piping and pipelines 、 CGA G-5.6 Hydrogen pipeline systems、 AIGA 033/14 Hydrogen pipeline systems、

EIGA IGC Doc 121/14 Hydrogen Pipelines Systems 等相关国外标准规定了氢气管道在设计与施工安装阶段中管材、管道清管、试压、干燥等阶段的规定，但对试运投产部分要求的内容较少，指导性不强。

由于国内外对氢气长输管道试运投产标准方面比较薄弱，在本标准纯氢长输管道试运投产中各环节制定的过程中多参考了氢气站和加氢站的设计、施工验收和运行维护标准，天然气长输管线的运行标准。编制过程中与氢气输送管线运营单位进行了技术交流。

本标准编制过程中，对上述相关的资料内容进行了分析和吸纳。通过参考氢气运行标准，比较氢气与天然气在试运投产中的注氮、置换、升压、检漏等方面的区别和要求，制定了陆上氢气长输管道试运投产的要求。本标准对陆上氢气长输管道试运投产环节都做了详细的规定。

1.3 主要工作过程

1.3.1 立项阶段（2023.8-2023.9）

(1) 2023 年 7 月，向中国标准化协会提交立项申请。

(2) 2023 年 8 月，获得立项批复。

1.3.2 编制阶段（2023.9-2025.11）

(1) 成立编制组：按照参加编制标准的条件，通过和有关单位协商，落实标准的参编单位及主要起草人员。

(2) 编制工作大纲（草案）。

(3) 召开编制组工作会议（启动会）：2024 年 8 月 30 日中国标准化协会城镇基础设施分会采取现场与线上腾讯会议结合方式形

式组织召开了《陆上输送氢气管道投产试运行技术规程》启动会暨编制组第一次工作会议。会议明确了标准的主要内容。编制组成员对编制工作进行了讨论，确定了工作分工和进度安排（分工见表 1）。

表 1：编制组分工

章节	承担单位
前言	国家石油天然气管网集团有限公司科学技术研究总院分公司、港华能源创科（深圳）有限公司
1.范围	国家石油天然气管网集团有限公司科学技术研究总院分公司、港华能源创科（深圳）有限公司
2.规范性引用文件	国家石油天然气管网集团有限公司科学技术研究总院分公司、港华能源创科（深圳）有限公司
3.术语和定义	国家石油天然气管网集团有限公司科学技术研究总院分公司、港华能源创科（深圳）有限公司
4.总体原则和要求	国家石油天然气管网集团有限公司科学技术研究总院分公司、港华能源创科（深圳）有限公司
5.投产条件及准备	国家石油天然气管网集团有限公司科学技术研究总院分公司、国家管网集团北方管道有限责任公司
6.管道投产	国家石油天然气管网集团有限公司科学技术研究总院分公司、中国石油工程建设有限公司华北分公司、港华能源创科（深圳）有限公司、国家管网集团北方管道有限责任公司
7. HSE 要求	国家石油天然气管网集团有限公司科学技术研究总院分公司、中国石油工程建设有限公司华北分公司、港华能源创科（深圳）有限公司、国家管网集团北方管道有限责任公司

(4) 调研工作：包括对现行相关标准、规范的研究，对新技术、

新理念应用情况的调研。调研、编制中着重考虑本标准的普适性、先进性和可操作性。

(5) 编写标准草稿及研讨工作：根据标准编制大纲确定的工作原则及分工责任，开展标准的研究编制工作。编制组按照编制工作计划，召开了两次编制组、多次小组工作讨论及外部专家审查会议，对标准编制过程中的技术问题进行分析研讨，对已起草标准的主要章、节内容进行深入细致地讨论，对标准各部分提出了具体的修改意见和建议。标准中大部分内容已在会议上取得了一致性意见，根据会议研讨的内容对初稿进行修改完善，形成了征求意见稿。

1.3.4 征求意见阶段（2025.11-2025.12）

经过编制组工作会、专家意见会和编制组内部小组交流会议，已经形成编制组一致认可的征求意见稿，进入标准的征求意见阶段。

二、标准编制原则

本标准在调研、分析、总结了陆上氢气管道投产试运行技术及管理的基础上，充分考虑了氢气管道与天然气管道的差异，参考了 GB 32167《油气输送管道完整性管理规范》、GB50369《油气长输管道工程施工及验收规范》、GB/T 29729《氢系统安全的基本要求》、GB 4962《氢气使用安全技术规范》中的有关内容，对陆上氢气输送管道投产的总体原则和要求、投产前必备条件及准备、管道投产、HSE 要求等作出了较详细规定，确保陆上氢气输送管道投产程序规范。

2.1 通用性原则

本标准涵盖了陆上氢气输送管道投产的总体原则和要求、投产前必备条件及准备、管道投产、HSE 要求，通用性较高。

2.2 指导性原则

本标准提出的技术要求对于陆上氢气输送管道投产具有指导意义，可以填补我国在氢气管道投产试运行标准领域的空白，为氢气行业提供可参考的技术指导。

2.3 协调性原则

本标准提出的技术要求与国家、行业标准中的方法协调统一、互不交叉。

2.4 兼容性原则

本标准提出的技术和要求充分考虑了陆上氢气输送管道投产的技术需求，具有普遍适用性。

三、标准主要内容

1、标准主要内容和适用范围

本标准规定了陆上氢气输送管道投产的总体原则和要求、投产前必备条件及准备、管道投产、HSE 要求。

本文件适用于陆上新建氢气、天然气掺氢输送管道，改扩建管道、厂际输氢管道可参照执行。

2、投产条件及准备内容

投产条件及准备包括对管道工程建设、相关手续办理、投产准备、投产临时设施、物资备品备件配备等方面的要求，以及技术条件、现场管理和物资条件的规定。

3、管道投产内容

根据管道投产的作业程序，本节规定了管道注氮准备、管道注氮要求、管道置换、管道升压、管道检漏及管道试运行等方面的要求。

5、HSE 要求

HSE 要求对投产人员的劳保着装培训、对管线和设备的完好状态、对投产期间应遵循的工艺操作原则、对排水、排气（氮气和氢气）的要求等内容作出规定。

四、主要验证情况

本标准中所罗列出的技术指标和要求均依据现行国家、行业标准，如 GB 32167《油气输送管道完整性管理规范》、GB50369《油气长输管道工程施工及验收规范》、GB/T 29729《氢系统安全的基本要求》、GB 4962《氢气使用安全技术规范》等。

国内已建的纯氢氢气输送管道有金陵-扬子氢气管道、巴陵-长岭氢气提纯及输送管线、济源-洛阳氢气管道等，管道里程超过 100km，在氢气管道的设计施工、投产运行方面积累了经验。济源-洛阳氢气管道 2015 年建成，是目前已建管径最大、压力最高、~~输量~~最高的氢气管道；其总长度为 25km，设计压力 4.0MPa，管径为 D508mm，设计输量 10 万吨。这些在役氢气管道的投产运行和管理维护，使本规范得到了初步的验证，对陆上氢气管道投产试运行技术的发展具有指导意义。

五、标准所涉及的专利

无

六、预期达到的社会效益、对产业发展的作用的情况

本标准是针对陆上氢气输送管道进行制定，通过对比现行标准中陆上氢气输送管道投产的总体原则和要求、投产前必备条件及准备、管道投产、HSE 要求，为进一步利用氢气打下基础，为“氢进万家”提供路径，促进氢气管道运输标准化、系统化，为氢气输送提供标准依据，降低安全风险。

本标准技术指标确定原则合理，可实施性强，可以用于陆上氢气输送管道，~~主要效果如下：~~

(1) 实用，~~标准的可操作性强~~。本标准规定了氢气管道试运投产过程中各环节的要求，~~为我国氢气长输管道输送提供标准依据，可用于我国多新建氢气管道。~~

(2) 经济，~~本标准的规定具有较高的经济可行性，在保证试运投产过程中的合理性的同时，又对各环节中的参数进行了全面的对标，控制运维成本。~~

(3) 安全，~~本标准的制定参考了 GB 32167《油气输送管道完整性管理规范》、GB50369《油气长输管道工程施工及验收规范》、GB/T 29729《氢系统安全的基本要求》、GB 4962《氢气使用安全技术规范》等多部安全标准，编制过程中与氢气管道运营单位进行了深入的技术交流，制定的氢气长输管道试运投产标准中各环节的规定都具有高安全性，保证在试运投产过程中可以做到安全试运投产。~~

七、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析或与测试的国外样品、样

机的相关数据对比情况

编写过程中未采用和引用国际标准。

八、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准在工程建设标准体系中为专用标准，属于气态氢气管道方面的标准，填补了氢气输送管道技术标准体系中的空白。

本标准在技术内容上与 GB 32167《油气输送管道完整性管理规范》、GB50369《油气长输管道工程施工及验收规范》、GB/T 29729《氢系统安全的基本要求》、GB 4962《氢气使用安全技术规范》等标准规范均协调一致。

九、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

十、标准性质的建议说明

本标准为中国标准化协会推荐性标准，属于团体标准，供会员和社会自愿采用。

十一、贯彻《规程》的要求和措施建议

- 1、本标准由中国标准化协会归口管理。
- 2、实施标准的具体措施建议为：
 - 1) 本标准发布后分会在全体参编单位会通过会议、活动、行业专家视频公益讲课等方式贯彻实施；
 - 2) 在官方网站公布标准和宣贯材料；
 - 3) 对使用单位进行培训和宣传普及；

4) 对实施情况进行总结、分析与评估。

5) 及时收集整理实施过程中的意见。

十二、废止现行相关标准的建议

无。

十三、其他应予说明的事项

无。

十四、参编单位与参编人员

参编单位：国家石油天然气管网集团有限公司科学技术研究总院
分公司、中国石油工程建设有限公司华北分公司、港华能源创科（深圳）有限公司、国家管网集团北方管道有限责任公司。