

《陆用液化天然气输送泵试验规范》编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况

（一）任务来源

本标准的制定依据是中通协泵业分会标准化工作委员会标准制修订计划，项目名称是“陆用 LNG 输送泵试验技术规范”，主要起草单位是上海阿波罗机械股份有限公司等，计划完成时间为 2026 年。

（二）工作过程

在标准制定任务下达后，起草工作组首先进行了广泛而深入的行业调研与资料收集，系统梳理了国内外相关技术标准、文献及产品应用情况。

基于主要起草单位上海阿波罗机械股份有限公司在 LNG 输送泵国产化方面的成熟技术和实践经验，经过上海阿波罗对用户的验收要求调研和 10 种型号泵的液化天然气介质试验，工作组启动了标准草案的编写，并于 2023 年 6 月形成了初稿。随后，起草组组织了多次内部技术讨论会，对草案的技术内容、指标设定及可操作性进行反复研讨与修改。在草案初步完善后，2025 年 11 月 19 日，中国通用机械工业协会泵分会在上海组织召开了《陆用液化天然气输送泵试验规范》标准讨论会，根据与会专家提出的宝贵意见，起草工作组对标准草案进行了全面、细致的修改，最终形成了本次面向行业广泛征求意见的《陆用液化天然气输送泵试验规范》（征求意见稿）。

具体的标准结构内容见标准的征求意见稿。

（三）主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等

本文件制修订工作组成员如下：上海阿波罗机械股份有限公司、杭州新亚低温科技有限公司、合肥新沪屏蔽泵有限公司、国家石油天然气管网集团有限公司液化天然气接收站管理分公司、中海油石化工程有限公司、中石油江苏液化天然气有限公司、中石油京唐液化天然气有限公司、中石化天津液化天然气有限责任公司。

本文件制修订草案、讨论稿及附件由上海阿波罗机械股份有限公司起草。本文件征求意见稿由起草工作组共同完成。

二、标准编制的原则和主要内容

（一）标准编制的原则

本标准按照 GB/T1.1-2020《标准化工作导则》、GB/T20000《标准化工作指南》、GB/T20001《标准编写规则》的规定及相关要求编写。

国内各生产厂家的产品多为独立设计与生产，在设计理念、结构方案和材料选用等方面存在差异。为在规范统一的同时兼顾产品的兼容性与未来发展，本标准在技术要求设定上，充分吸纳国内外成熟的技术经验，并参考了 ASTM 等先进标准的相关内容。通过这种兼顾与融合的编制原则，旨在确保本标准既具备技术先进性，又能广泛适用于国内产业实际，从而对行业产生普遍的指导意义。

1. 制修订标准的依据或理由：

随着全球能源结构向清洁化转型，陆用液化天然气输送泵在液化天然气接收站、加气站、工业供气等领域需求激增，亟需统一设备生产厂家的工厂试验要求以保障设备安全性和可靠性。国内尚无针对陆用液化天然气输送泵试验要求的相关标准，现有通用泵标准，如 GB/T 3215，GB/T 3216 未能充分考虑液化天然气的低温（-163℃）、易燃以及泵与电机共轴并共同浸没在介质中等工况的试验要求，相关试验多依赖企业自有规范。为解决各设备生产厂家试验方法不一、验证依据不足等问题，需制定统一的试验规范，为液化天然气输送泵的工厂试验提供依据。

2. 制修订标准的原则。

本标准制定遵循以下原则：（1）保证人员的安全，明确试验要求，包括闭式试验系统要求、防止人员冻伤要求、泵池的吹扫要求、电机绝缘电阻测量要求等；（2）验收准则的适用性，提出泵与电机共轴并共同浸没在介质中这一特殊结构的性能、振动、噪声等的验收要求；（3）试验项目的适用性，首次提出启动试验、泵停试验，以检测泵在液化天然气介质下的启动电流以及罐内低压泵的停止运行液位；（4）保持与现行国家标准、行业标准的协调性；（5）条文明确、可操作性强，便于企业执行与应用。

（二）标准主要内容说明

技术指标与参数论据

1. 术语和定义：规定泵停液位为介质液位在该液位或低于该液位时，泵应停止运行。

2. 泵的测量和验收准则：给出运转试验无异常振动和噪声的要求、性能试验验收等级的要求、振动及噪声的验收要求。

3. 试验要求：为确保出厂试验真实反映泵在液化天然气工况中的性能与可靠性，规定试验应采用液化天然气介质进行，试验系统为闭式。相较于以其他介质的通用试验，能更精确的考核泵在低温下的材料适应性、运行间隙、密封性能及运行稳定性；给出泵池的吹扫、预冷等的要求，适用-163℃液化天然气试验；给出电机绝缘电阻测量要求，保证泵与电机共轴并共同浸没在介质中这一特殊结构的电机满足要求。

4. 试验项目：规定应做启动试验、运转试验、性能试验、汽蚀试验、泵停试验（高压输送泵除外）、振动试验（关死点除外）以及噪声试验。

5. 振动试验：规定振动传感器的安装位置。

上述内容均基于行业常见现场试验验收准则、振动传感器的安装位置等，以及用户反馈确定，旨在保证产品出厂验收满足用户要求，保证产品质量。

三、标准中涉及的专利

本标准不涉及专利问题。

四、产业化情况、推广和预期达到的经济效益

本试验规范达到了国内先进水平，首次规定了液化天然气输送泵的启动试验及泵停试验、各试验项目的验收准则以及泵池的吹扫和预冷等，填补液化天然气输送泵出厂试验无标准可参考，无验收准则可依据的空白，贴合液化天然气泵特殊工况需求。实施后预计可带来以下效果：

1. 统一产品试验验收准则，规范设备生产厂家出厂试验验收要求；

2. 规定出厂试验项目，保证泵出厂验收满足用户要求，促进产业链整体水平提升；

3. 规定电机绝缘电阻测量要求、泵池的吹扫和预冷、振动传感器的安装位置等，提出特殊介质试验的要求，保证试验时人员的安全、设备的安全；

4. 提升产品可靠性，降低接收站运行故障率，提升国产泵的可靠性和市场竞争力，推动国产化进程，从而降低设备采购和维护成本；保障国家能源基础设施的安全稳定运行，降低对进口设备的依赖。

五、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，国内外关键技术指标对比情况分析。

本标准填补了国内液化天然气输送泵试验规范的技术空白，通过引用和借鉴国际和国内通用标准，为液化天然气输送泵出厂可靠性的验收提供依据；同时，本标准的技术水平与国际接轨，促进国产泵出口，为液化天然气输送泵参与国际竞争、打破技术壁垒提供标准依据。

GB/T 3215 石油、石化和天然气工业用离心泵 表 9 立式悬吊式泵振动限值，本标准中关于振动限值的要求，源自该标准；GB/T 3216 回转动力泵 水力性能验收试验 1 级、2 级和 3 级 表 8 泵试验验收等级和相应的容差系数值，本标准中关于性能试验验收等级源自该标准等级 2B 及以上；GB/T 29529 泵的噪声测量与评价方法，本标准规定的噪声测量按照该标准执行；同时，本标准参考了国外先进设备的试验要求，增加启动试验、泵停试验，以检测泵在液化天然气介质下的启动电流以及罐内低压泵的停止运行液位，对液化天然气输送泵的出厂试验提出特定要求，保证泵的可靠性。

六、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性国家标准协调性

本标准符合有关现行的方针、政策、法律、法规的要求，与相关强制性标准无冲突。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为推荐性团体标准。

九、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准自发布之日起 6 个月后实施。相关生产企业应组织技术培训，更新设计与工艺文件，完善检测条件；用户单位可在招标与验收中引用本标准。行业协会可组织开展标准宣贯与技术交流，推动行业协同达标。鉴于该标准涉及低

温材料、介质试验等特殊要求，建议给予企业一定的技术改造与适应期。

十、废止现行标准的相关建议

无。

十一、其他应予说明的事项

本文件立项时原名成为《陆用 LNG 输送泵试验技术规范》，在后续起草过程中，经起草组集体讨论，并通过 2025 年 11 月 19 日在上海组织召开的《陆用液化天然气输送泵技术规范》标准讨论会研究，修改为《陆用液化天然气输送泵试验规范》更为符合实际，因此修改了名称。