

团体标准

《大型液化天然气全容罐内罐
应力应变监测系统技术规范》

Technical specification for stress-strain monitoring system of
inner tanks of large liquefied natural gas full containment tank

编制说明

江苏国信液化天然气有限公司

2025 年 4 月

目 录

一、工作简况.....	1
二、标准编制原则和标准主要内容.....	2
三、主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益.....	3
四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况.....	5
五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系.....	5
六、重大分歧意见的处理经过和依据.....	5
七、作为强制性标准或推荐性标准的建议.....	5
九、废止现行有关标准的建议.....	7
十、其他应予说明的事项.....	7

团体标准
《大型液化天然气全容罐内罐应力应变
监测系统技术规范》
编制说明

一、工作简况

根据江苏省能源行业协会关于印发 2024 年第三批江苏省能源行业协会标准制定计划的通知（苏能协〔2024〕19 号）的要求，由江苏国信液化天然气有限公司会同有关单位共同编制《大型液化天然气全容罐内罐应力应变监测系统技术规范》，计划起止日期为 2024.10~2025.12。

协作单位：中国科学院上海微系统与信息技术研究所、江苏省特种设备安全监督检验研究院、寰球工程项目管理（北京）有限公司、江苏国信天然气有限公司、上海拜安传感技术有限公司、中国五环工程有限公司、常州大学、中国化学工程第十四建设有限公司、德和科技股份有限公司、上海电力建筑工程有限公司、南京华宝工程检测有限公司。

主要工作过程：

2024年11月，收集、整理相关资料，初步确定参加单位和编制大纲；

2024年12月，召开第一次会议，组建标准编制组、讨论《标准》编制大纲、落实任务、明确分工；

2025年2月，完成《标准》初稿，总结初稿编写情况，并讨论形成修改意见；

2025年4月，主编单位汇总形成《规范》征求意见稿，网上及信函发至有关专家征求意见；

二、标准编制原则和标准主要内容

编制原则：

1、符合法律和行政法规的规定。贯彻执行国家的技术、经济政策，密切结合自然条件，合理利用资源，做到技术先进、经济合理、安全适用。以行之有效的生产建设经验和科技综合成果为依据。结合国情，积极采用国际标准和国外先进标准。

2、按国家标准管理部门的“先入为主”原则，本标准在编制时除体现应力应变监测系统特点的内容之外，应最大限度地与其它相关法律法规及国标协调一致，避免重复或矛盾。

3、应结合系统性能测试结果和实际应用情况，作为本次编制的主要依据，力求鉴定标准符合实际。

4、设备参数、系统技术要求、性能测试及调试要求以《液化天然气接收站工程设计规范》GB 51156 和《光纤传感器》GB/T 18901 等其他相关规范的内容为依据，结合应力应变监测系统的特点进行编制，力求准确详实。

5、标准内容应广泛征求各方意见，使之符合实际，方便使用。

6、考虑到本标准中应力应变监测系统的专业性较强，且为首次应用在大型 LNG 全容罐内罐监测，因此要尽量吸收前沿科技企业及有

关 LNG 储罐的设计、施工企业为参编单位来共同完成编制工作。

7、本次编制在编制格式上应严格执行 GB/T 1.1 的规定。

8、与国内相关标准协调，并突出应力应变监测系统特点；进一步提高科学性、先进性和实用性，达到简明好用。

标准主要内容：

1、范围；

2、规范性引用文件；

3、术语和定义；

4、系统架构及主要部件参数（包含监测系统的架构及监测系统构成部件的参数要求）；

5、技术要求（包含工作电源要求及系统功能、布置、安装、抗干扰性要求）；

6、系统性能测试及调试要求（包含系统性能测试、安装测试及调试要求）；

7、包装、装箱、贮存、运输；

8、附录 A（包含系统性能测试具体要求及测试流程）。

三、主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

主要试验（或验证）的分析：

1、光纤应变传感器、全光谱分析仪及传输光缆性能参数设置依据 GB 51156《液化天然气接收站工程设计规范》要求、仿真分析结果及制造厂家提供的产品合格证书分析总结而成，并在-170℃环境下对系

统相关性能参数进行验证。

2、系统技术要求根据 GB 51156《液化天然气接收站工程设计规范》要求、实际使用体验及仿真分析结果总结而得，系统在江苏国信液化天然气有限公司 3#储罐水压试验期间持续运行 2 个月以上，系统运行稳定，监测数据结果与仿真分析结果相符。

综述报告：

目前 LNG 接收站行业在建造、施工过程中对储罐，特别是内罐缺少全面的监检，本监测系统的投入使用，是 LNG 接收站行业迈出由定性判断到定量分析研判的实质性一步，将为 LNG 储罐的以测代检提供有力技术支持。

技术经济论证：

1、成本效益分析：

光纤传感技术较传统电阻应变计，单罐监测系统建设成本低（无供电需求、光缆复用率高），运维成本少（免校准、寿命 25 年）。

2、安全性提升：

光纤传感技术无源、本质安全的特性满足 LNG 储罐防爆要求，监测系统的实时监测能使储罐潜在泄漏风险预警时间提前。

预期经济效果

1、运维成本降低：

本系统可为大型 LNG 低温储罐的全生命周期的安全运行、以测代检等提供有力的技术支撑与保障，可以帮助企业优化储罐的检维修计划，降低运营成本。

2、行业推广价值：

本标准实施后，可由能源领域推广至工业、石油化工、医疗及食品等涉及低温储罐的多个行业，为政府职能部门监管提供技术支撑。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

不涉及国际和国外标准。

五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本团标所有内容符合国家现行法律、法规要求。

本团标的所有试验项目和指标符合 GB 51156-2015《液化天然气接收站工程设计规范》等国家强制性标准规定要求。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧。

七、作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议作为推荐性标准。

八、贯彻国家标准的要求和措施建议

组织措施

建立标准化工作小组：组建一个专门的团队或部门，负责标准的贯彻和实施。这些小组应包括各相关部门的代表，如质量管理、生产、研发等。

高层领导支持：获取企业高层管理人员的支持，以确保各级员工对标准实施的重视和配合。

制定标准实施计划：明确职责和时间节点，分阶段推进标准的贯彻执行。

培训与宣传：开展全面的培训和宣传活动，让所有相关人员了解和掌握标准内容及其重要性。

绩效考核与激励机制：将标准贯彻落实情况纳入绩效考核，设立相应的激励机制，调动员工积极性。

技术措施

技术与改进：对现有技术和工艺进行分析，与国家标准进行对比，识别差距并制定改进计划。

设备与工具升级：根据标准要求，必要时更新或改进生产和检测设备，以确保符合新的标准。

信息化系统支持：利用信息化手段，对标准的实施进行持续监控和数据记录，便于管理和分析。

试验与验证：在实施新标准前，进行必要的试验和验证工作，确保各项技术措施的有效性。

质量控制：加强全程质量监控，确保从设计到生产的各个环节都符合标准要求。

过渡办法

试点先行：本监测系统先在江苏国信液化天然气有限公司试点先行，充分收集工程建设、投产运行过程中的监测数据，为标准落地提供数据支撑。

九、废止现行有关标准的建议

无

十、其他应予说明的事项

无