

附件 1

CSOE 标准立项申请表

项目名称	地下储库与二氧化碳地质封存光纤监测技术规范		
项目类型	☒ 标准体系 ☐ 单项标准		
	☒ 产品设计和制造 ☐ 产品试验和检验 ☐ 关键材料 ☒ 试验和检测装置 ☐ 管理类		
相应标准体系状况	☒ 尚无 ☐ 编制中 ☐ 已有，但需修顶 ☐ 已有，无需修订		
制定或修订	☒ 制定 ☐ 修订	被修订标准编号	
牵头单位	名称： 中油奥博（成都）科技有限公司	计划起止时间	2025 年 5 月 1 日~2025 年 12 月 31 日
	联系人：肖梦雄		
	联系方式（电话，email）		
参加单位	中国石油集团东方地球物理勘探有限责任公司；中油奥博（成都）科技有限公司；中国石油股份公司；中国石油浙江油田分公司		
立项背景	全面、系统阐述： 1. 目的、意义，对产业发展的作用，期望解决的问题； 地下储库（如地下油气储库、地下盐穴储气库）与二氧化碳地质封存是实现能源战略储备及碳中和目标的关键技术。将地面和井下光纤永久部署于封存储层或储库的地面与井中的立体监测系统中，可实现对封存储层或储库压力、温度、应变、微地震以及超临界 CO₂运移轨迹的全生命周期动态监测，包括：CO₂注入监测、井筒完整性监测、CO₂泄漏检测、储层压力监测、储层温度监测、生产动态监测、动液面监测等。 随着油气资源勘探开发难度的不断提高，深井、超深井越来越多，传统电子传感器受限于高温、高压及腐蚀性环境，难以长期稳定工作。而耐高温、耐压的，可永久安装在套管外或注入管柱外的光纤传感系统就成了不可替代的监测手段，是进行地下封存储层或储库全生命周期监测业务的不二选择。 为了规范地下储库与二氧化碳地质封存光纤监测技术流程，为地下储库与 CO₂封存储层监测业务提供保障，同时填补国内地下储库与二氧化碳地质封存储层的光纤监测标准的空白，特制定本标准。 2. 国内外对该技术研究情况说明； 国际上，分布式光纤传感技术是一种平衡经济成本、工程要求技术方法。2020 年，斯伦贝谢率先成立了新能源业务部门（Schlumberger New Energy），专注于氢、锂、碳捕获和封存、地热能等方面。英国 Silixa 公司作为光纤领域的专业企业，已在石油领域广泛应用相关技术，为多家石油公司提供光纤设备服务。同时，Silixa 公司推出了基于光纤传感的碳捕获和碳封存储层监测解决方案，可实现二氧化碳储存设施全生命周期内的微地震监测和被动地震监测。但目前没有出台相应的监测标准。 近年来，我国能源行业在地下储油气库与二氧化碳地质封存储层的光纤监测技术领域取得了重大突破，中油奥博（成都）科技有限公司、中油测井、渤海钻探等企业，发挥自身技术优势，不断开拓创新，推动了行业技术的进步与发展。		

	中油奥博(成都)科技有限公司积极投身于地下储油气库光纤监测项目,在冀东油田成功完成 1 口井地下储气库的光纤监测,为当地储气库的运营管理提供了重要的技术支持。与此同时,该公司还与新疆油田、长庆油田紧密合作,分别在新疆油田完成 5 口井二氧化碳地质封存光纤监测项目,在长庆油田完成 1 口井二氧化碳地质封存光纤监测项目,积累了不同地质条件下的项目实施经验,助力各油田实现二氧化碳的有效封存,推动低碳环保目标的实现。 中油测井成功完成国内首口井的二氧化碳封存剖面的光纤采集与解释工作,凭借先进的技术和专业的服务,采集数据准确可靠,解释结果科学合理,赢得了南方油田的高度赞誉与认可。 渤海钻探专注于地下储气库光纤监测领域,凭借丰富的项目经验和强大的技术实力,在金坛储气库顺利完成 3 口井地下储气库的光纤监测任务。通过对储气库运行状况的实时与精准监测,为储气库的安全高效运行提供了有力保障。 3.相关国际标准或国外先进标准情况; 本标准在国外尚无制定。 4.对相关国际标准或国外先进标准采用程度的考虑; 本标准在国内外尚无制定。 5.与国内相关标准间的关系; 光纤监测技术在在电力行业(电力光纤通信网运行管理规程,DL/T 547),铁路行业(铁路通信光纤监测系统,TB/T 2973),石油/石化(油气管道光纤传感监测,SY/T 4108)均制定了相对应的监测标准,但由于应用领域不一样,不同标准制定时考虑了各自监测的特殊要求与目的,其制作标准内容及参数也存在差异。 6.在相关标准体系中的位置。 本标准属于石油/石化行业标准。
范围和主要技术内容	<u>标准的主要技术内容与适用范围</u> 主要包括:前言、范围、规范性引用文件、施工前的准备、光缆安置作业流程、调制解调仪器与监测光缆的连接,调制解调仪器的标定、测试与井下光纤监测数据的采集、处理和综合解释、安全预警信息的生成和发送等,以及附录。 适用于所有陆上地面、直井、斜井、水平井的地下储库与二氧化碳地质封存储层的光纤监测,近海域海底和井下的地下储库与二氧化碳地质封存储层的光纤监测可以参照执行。
工作内容与实施方案	1.主要工作步骤、内容; 2.拟建工作组情况; 3.主要工作方式及各参加单位的作用; 4.标准研制经费预算及筹措方式; 5.具体实施方案(含时间计划); 6.标准发布后的宣贯和应用计划。
牵头单位 (签字、盖公章) 年 月 日	

《地下储库与二氧化碳地质封存光纤监测技术规范》 编制说明

编写人：刘 伟 肖梦雄 周 尉 李沁泽
审核人：余 刚

《地下储库与二氧化碳地质封存光纤监测技术规范》编写组
二〇二六年四月

一、工作简况

包括任务来源、协作单位、主要工作过程、标准起草人及其所从事的工作等。

1、任务来源

根据中国光学工程学会标准化技术委员会团标立项计划，《地下储库与二氧化碳地质封存光纤监测技术规范》行业标准由中油奥博（成都）科技有限公司牵头负责制订。

2、标准主要协作单位

本标负责起草单位为中油奥博（成都）科技有限公司，

参与起草单位：电子科技大学、中国石油集团东方地球物理勘探有限责任公司、中国石油天然气股份有限公司浙江油田分公司、中国石油天然气股份有限公司长庆油田公司、中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司、中国石油集团测井有限责任公司等。

后续承担单位由协会根据相关规定与要求进行征集与优选。

3、主要工作过程

2025年2月成立《地下储库与二氧化碳地质封存光纤监测技术规范》行业标准起草小组并开展工作，标准制订工作进展及过程如下：

1) 2025年2月～2025年4月，调研了解目前国内外行业地下储库与二氧化碳地质封存光纤监测技术相关生产作业情况，包括光缆安置作业流程、调制解调仪器与监测光缆的连接，调制解调仪器的标定、测试与井下光纤监测数据的采集、处理和综合解释、安全预警信息的生成和发送等，梳理该流程生产过程中各个施工环节难点及油田公司重点关注的问题。

2) 2025年5月～2025年7月，6月初根据调研情况完成标准初稿，将初稿提交中油奥博（成都）科技有限公司专家综合讨论，并形成工作讨论稿，择机组织行业内相

关专家进行审定，明确参与单位、编写人及各单位分工。

3) 2025 年 8 月~2025 年 9 月，组织行业内专家进行讨论，工作组根据专家的审定意见完善标准初稿。

4) 2025 年 10 月~2025 年 11 月，将完善后的初稿提交行业内专家复审，根据专家意见进行完善。

4) 2025 年 12 月~2026 年 1 月，将完善的标准稿提交专标委，并根据专标委组织的审查会不断完善标准报批稿。

5) 2026 年 2 月~3 月，完善前期专家意见，细化标准，再次形成标准报批稿提交专标委。

4、主要参加单位和工作组成员

按照标准制、修订工作程序的要求，该标准拟由中油奥博（成都）科技有限公司牵头承担，联合电子科技大学、中国石油集团东方地球物理勘探有限责任公司、中国石油天然气股份有限公司浙江油田分公司、中国石油天然气股份有限公司长庆油田公司、中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司、中国石油集团测井有限责任公司共同编写，成立了由余刚任组长，安树杰、肖梦雄、刘伟、周尉、李沁泽等同志为组员的标准制订工作小组。

4、标准起草人及简介

(1) 余刚，男，博士/教授级高工，中组部千人计划特聘专家，长期致力于重磁电震勘探、井中地球物理（VSP、微地震）、光纤传感等技术研发工作及应用，中国石油集团东方地球物理勘探有限责任公司总经理高级技术顾问、中油奥博（成都）科技

有限公司高级技术顾问，负责《地下储库与二氧化碳地质封存光纤监测技术规范》总体编写设计、协调组织与管理。

（2）安树杰，博士/高工，重点开展光纤传感技术在油气田相关技术研究及应用工作，中油奥博（成都）科技有限公司总工程师，负责标准总体框架、技术规程细节审定与把关。

（3）肖梦雄，博士，从事光纤监测及地球物理综合方法研究及应用，中油奥博（成都）科技有限公司高级工程师，负责前言、范围、规范性引用文件、施工前的准备等重点章节编写与审校，编写小组联系人。

（4）刘伟，博士，从事非常规甜点预测及光纤监测方法研究及应用，中油奥博（成都）科技有限公司，负责处理和综合解释等章节编写与审校。

二、标准编制原则：

（一）标准编写总体原则

以相关生产企业的企业标准，经调研和协商以及试验验证等工作后，按 GB/T 1.1-2009 《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草标准草案。坚持以下原则：

- （1）简单、适用；
- （2）可操作性强；
- （3）满足行业对该项技术采集与评价的急需。

三、标准主要内容的确定

主要内容包括：前言、范围、规范性引用文件、施工前的准备、光缆安置作业流程、调制解调仪器与监测光缆的连接，调制解调仪器的标定、测试与井下光纤监测数据的采集、处理和综合解释、安全预警信息的生成和发送等，以及附录。

适用于所有陆上地面、直井、斜井、水平井的地下储库与二氧化碳地质封存储层的光纤监测，近海域海底和井下的地下储库与二氧化碳地质封存储层的光纤监测可以参照执行。

四、与国际、国外同类标准水平的对比情况

本标准在国内外尚无制定。

五、与国内相关标准的关系

光纤监测技术在在电力行业（电力光纤通信网运行管理规程，DL/T 547），铁路行业（铁路通信光纤监测系统，TB/T 2973），石油/石化（油气管道光纤传感监测，SY/T 4108）均制定了相对应的监测标准，但由于应用领域不一样，不同标准制定时考虑了各自监测的特殊要求与目的，其制作标准内容及参数也存在差异。

六、重大分歧意见的处理经过和依据；

无

七、贯彻标准的要求和措施建议

建议使用本标准的单位，在严格执行本标准的同时，还应结合相关国家标准、行业标准和企业标准的要求配合使用。

八、废止现行有关标准的建议

无

九、其他应予以说明的事项。

无