

《潜油螺杆泵用永磁同步潜油电机通用技术条件》

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本项目根据中国欧洲经济技术合作协会 2026 年团体标准制定计划，项目名称为《潜油螺杆泵用永磁同步潜油电机通用技术条件》项目的任务而进行制订。

（二）起草单位及主要起草人

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

（三）标准制定目的和意义

从产业角度分析，制定《潜油螺杆泵用永磁同步潜油电机通用技术条件》团体标准的目的和意义主要体现在以下几个方面：

1. 目的

制定本团体标准，核心是破解我国油气人工举升装备领域潜油螺杆泵配套电机的产业痛点，推动行业规范化、高质量发展。当前国内潜油螺杆泵用永磁同步潜油电机产业快速发展，但缺乏专用统一的技术标准，各企业在产品设计、材料选型、绝缘等级、试验及检验规则等方面差异显著，产品通用性、互换性严重不足。油田选型需适配不同厂家非标产品，设备兼容性风险高；检修维护无统一技术参数，故障排查、配件更换难度大，运维成本居高不下。同时行业同质化低价竞争突出，部分企业简化工艺、选用低质材料，产品在高温、高压的深井工况下故障率高、寿命短，既无法发挥永磁电机节能优势，也制约了潜油螺杆泵采油装备整体升级。

本标准立足油气开采产业实际，聚焦永磁同步潜油电机核心技术需求，统一产品设计、制造、试验、验收全流程规范，明确关键技术参数与工况适配要求。以标准化引领企业摒弃低质低价竞争，聚焦工艺升级与性能优化，提升产品对深井高温、高含砂等极端工况的适配能力；同时降低产业链协同成本，打通各环节技术壁垒，加速永磁同步潜油电机对传统异步电机的替代，为油田高效开采、节能降碳提供标准化支撑，推动我国油气采油装备产业从规模扩张转向质量提升，夯实产业高质量发展根基。

2. 意义

制定本团体标准，对我国油气人工举升装备产业、能源装备制造产业及能源安全战略具有重要产业价值，是推动行业升级、提升核心竞争力的关键举措。

一是填补标准空白，完善产业标准体系。当前潜油螺杆泵用永磁同步潜油电机尚无专用国家或行业标准，本标准补齐领域短板，与现有采油装备标准衔接，构建“泵-电机-控制系统”一体化标准体系，为产品设计、生产、验收及运维提供统一技术依据，解决行业无标可依、指标分散的问题。

二是提升产品质量，降低油田运维成本。标准明确绝缘、耐高温、振动、可靠性等关键指标，倒逼企业提升研发与制造水平，淘汰落后产能，大幅延长产品使用寿命，有效降低井下设备故障率与运维频次，提升油田开采效率与经济效益。

三是助力节能降碳，支撑“双碳”目标落地。永磁同步潜油电机能效较传统异步电机提升8-12%，本标准通过规范能效基准与考核要求，最大化释放节能优势，推动油气开采装备绿色升级，降低油田生产能耗与碳排放。

（四）主要工作过程

1. 前期准备工作

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛搜集相关的材料。同时，标准编制小组安排相关人员，多次与相关行业人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

2026年3月19日本团体标准由中国欧洲经济技术合作协会正式立项，立项名称为：《潜油螺杆泵用永磁同步潜油电机通用技术条件》。

2. 标准起草过程

2026年3月，团体标准立项通知公告后，标准编制小组首先组织了标准制定工作会议，各编写人员根据工作计划分工和编写要求开展了相关工作。在标准起草期间，编制小组主编单位及参编单位组织了数次内部研讨会和专家咨询会，经过多次修改，于2026年4月完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

二、标准编制原则和依据

（一）编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的行业现状，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》的规定及相关要求编制。

（二）标准主要内容与确定依据

1. 标准主要内容

1.1 范围

本文件适用于采用永磁同步驱动技术、与潜油螺杆泵一体化设计、可完全浸没于油井液体介质中运行的永磁同步潜油电机（以下简称“电机”）。该电机适用于陆上及海上油田，工作环境温度为-40~150℃，介质为原油、天然气及地层水的混合液，适用于直井、斜井及水平井等复杂井况。

1.2 规范性引用文件

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法

GB/T 755 旋转电机 定额和性能

GB/T 1032 三相异步电动机试验方法

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验A: 低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验B: 高温

GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Db: 交变湿热(12h+12h 循环)

GB/T 2900.25 电工术语 旋转电机

GB/T 2900.35 电工术语 爆炸性环境

GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求

GB/T 3836.2 爆炸性环境 第2部分:由隔爆外壳“d”保护的设备

GB/T 4208 外壳防护等级(IP 代码)

GB/T 5080.7 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案

GB/T 5654 液体绝缘材料 相对电容率、介质损耗因数和直流电阻率的测量

GB/T 10068 轴中心高为56mm及以上电机的机械振动 振动的测量、评定及限值

GB/T 13002 旋转电机 热保护

GB/T 14711 中小型旋转电机通用安全要求

GB/T 16750 潜油电泵机组

GB/T 20160 旋转电机绝缘电阻测试

GB/T 22670 变频器供电三相笼型感应电动机试验方法

GB/T 22711 三相永磁同步电动机技术条件（机座号 80~355）

GB/T 22719.1 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘 第 1 部分：试验方法

GB/T 22719.2 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘 第 2 部分：试验限值

GB/T 30549 永磁交流伺服电动机 通用技术条件

GB/T 44683 螺杆泵名词术语

SY/T 7673 石油天然气钻采设备 潜油电动螺杆泵机组

SY/T 7751 电动潜油螺杆泵采油技术要求

1.3 术语和定义

定义了潜油螺杆泵用永磁同步潜油电机的相关术语和定义。

1.4 一般要求

对潜油螺杆泵用永磁同步潜油电机的一般要求进行规定。

1.5 技术要求

对潜油螺杆泵用永磁同步潜油电机的技术要求进行规定。

1.6 试验方法

对潜油螺杆泵用永磁同步潜油电机的试验方法进行规定。

2. 确定标准主要内容的依据

本标准主要内容依据我国油气开采装备产业发展实际、潜油螺杆泵采油系统技术要求及井下复杂工况特点确定。

编制过程充分衔接我国旋转电机、防爆安全、绝缘性能、潜油设备等领域的现行国家与石油行业标准，保证技术条款与行业通用规范相统一。结合潜油永磁同步电机浸没式运行、耐高温高压、变频驱动、细长分段式结构、防爆防腐的产品特性，针对性设定环境适应性、电气性能、机械强度、安全防护、可靠性等核心技术要求。

同时立足陆上及海上油田直井、斜井、水平井等复杂井况应用场景，紧扣油田对电机高效节能、长寿命、高互换性、易运维的实际需求，明确额定参数、结构尺寸、材料选型、试验方法与检验规则等关键内容，确保标准贴合产品研发、生产制造、现场应用及运维管理全流程需求，契合产业技术升级与高质量发展方向。

三、主要试验情况分析、技术经济论证、预期经济效果

（一）主要试验情况分析

本标准试验体系全面覆盖潜油电机井下工况与性能要求，依据国家及石油行业标准，开展环境适应性、电气性能、机械性能、安全防爆、可靠性、结构材料六大类试验。通过高低温、湿热、压力、振动冲击试验验证环境适配能力；以效率、绝缘、耐压、转矩试验考核电气性能；借助动平衡、密封、水压试验保障机械强度与密封可靠性；经隔爆、接地、保护功能试验确保防爆安全；通过 MTBF、永磁体退磁、热循环、耐腐蚀试验验证长期运行可靠性。试验方法规范、指标量化可测，能够精准检验产品在高温高压、防腐防爆、变频长寿命等严苛工况下的性能，为产品质量判定提供科学、权威的依据。

（二）技术经济论证

本标准围绕产品技术特性与产业实际开展技术经济论证。技术上，采用永磁同步驱动、分段式细长结构、耐高温绝缘及防腐密封设计，具备高效率、高功率因数、变频适配、防爆可靠等优势，指标优于传统异步潜油电机，可满足直井、斜井、高温高压等复杂井况需求。经济上，统一产品参数与接口规格，提升通用性与互换性，降低生产、配套与检修成本；高效节能特性大幅降低油田用电消耗；长寿命、高可靠性减少井下停机与检泵频次。整体技术成熟可行，兼具先进性与实用性，投入产出比高，符合产业高质量发展要求。

（三）预期经济效果

标准实施后将带来显著经济效果。油田端，电机效率较传统产品提升 8%—12%，年节电效益突出，平均无故障工作时间超 20000h，大幅减少作业停机损失，提升原油采收率与开采效率。制造端，统一生产规范实现规模化量产，降低研发与制造成本，提升国产产品质量与市场竞争力。行业端，推动潜油采油装备绿色升级，降低油气开采综合成本，助力节能降碳；规范市场竞争秩序，淘汰落后产能，促进产业链协同发展。整体可实现企业降本增效、油田稳产增产、产业升级提质的多重效益，为能源安全提供坚实装备支撑。

四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准的制定过程、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。

七、知识产权情况说明

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

八、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

九、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

本标准首次制定，没有特殊要求。

十、其他应予说明的事项

无。

《潜油螺杆泵用永磁同步潜油电机通用技术条件》团体标准编制组

2026年4月