

《石油天然气钻采设备 全金属单螺杆抽油泵》

（征求意见稿）编制说明

一、 工作简况

1.任务来源

根据中国石油和石油化工设备工业协会下发的“中石协标[2021]42 号”文件《中国石油和石油化工设备工业协会关于印发 2021 年第二批团体标准项目计划的通知》要求组织该标准的制订工作。

近年来，随着蒸汽排采、稠油热采工艺需求的增多，常规单螺杆抽油泵定子受橡胶耐温的局限性已无法满足工况需求，全金属单螺杆抽油泵定子由传统的橡胶转变为金属材质，工作温度可达 350℃，可以从根本上回避橡胶的耐温问题，克服传统举升工艺在超高温条件下“闪蒸”、“气锁”现象的发生，大大提升人工举升螺杆泵的适应能力。为了不断促进我国人工举升设备螺杆泵的技术进步，提高质量，降低成本，规范应用，提高单螺杆抽油泵产品在国内乃至国际的竞争力，有必要制定全金属单螺杆抽油泵的团体标准。通过该标准的制定，能够促进产业升级和行业进步，规范生产活动和市场行为，有利于实现科学管理和提高管理效率，使资源合理利用，协调生产，进一步拓宽螺杆泵产品的应用场合。

2.主要参加单位和工作组成员

按照标准制订工作程序的要求，成立标准制订工作小组，主要起草单位为北京石油机械有限公司、中国石油勘探开发研究院能源战略综合研究所、无锡世联丰禾石化装备科技有限公司、大庆油田有限责任公司采油工程研究院、新疆油田工程技术研究院。经各单位推荐，起草人有张国田、王兴燕、张赢今、曹刚、袁虎成、李兴杰、米凯夫、张乃元、雷德荣、范楷模、陈晓军、王方明、于兴胜、王瑞霄、何莎莎、王路石。

3. 主要工作过程

进度安排如下：

- 1) 2022.02 ~2022.08 成立起草小组、制定起草计划、收集相关资料、编写《全金属单螺杆抽油泵》标准草案，开展起草组内征求意见；
- 2) 2022.09 ~2022.10 征求意见阶段，形成送审稿；

3) 2022.11~2022.12 标准审查阶段,根据标准审查意见,形成标准报批稿。

二、 标准编制原则和主要内容

本标准按照 GB/T 1.1—2020 给出的规则进行标准起草。标准中规范性技术要素的确定,根据标准的目的和用途,始终坚持了必要性原则、目的性原则、性能原则和可证实性原则。

标准的主要技术内容有以下几点:

- 规定了全金属单螺杆抽油泵的产品分类及型号表示方法(见第4章);
- 规定了产品性能规范(见第5章);
- 规定了产品设计要求(见第6章);
- 规定了产品质量控制(见第7章);
- 规定了产品性能试验(见第8章);
- 规定了产品标志要求(见第9章);
- 规定了产品随机文件要求(见第10章);
- 规定了产品包装、运输、搬运及储存要求(见第11章);
- 提供了全金属单螺杆抽油泵需求信息表(见资料性附录A);
- 规定了全金属单螺杆抽油泵产品数据表(见规范性附录B);
- 规定了全金属单螺杆抽油泵试验记录表(见规范性附录C);
- 提供了配套辅助设备要求(见资料性附录D)。

三、 主要试验验证情况和预期达到的效果

《全金属单螺杆抽油泵》标准拟适用于全金属单螺杆抽油泵的分类和型号表示方法、性能规范、设计要求、质量控制、性能试验、检验规则、标志、包装、运输、搬运和储存。本标准的制定,为全金属单螺杆抽油泵提供了明确的技术规范与文件支持,为产品技术升级奠定了文件基础。通过规定全金属单螺杆抽油泵在市场上的产品分类,来保证该系统在市场上的互通和应用;通过制定全金属单螺杆抽油泵的设计、制造、试验标准规范,为产品的技术提升和产品升级提供技术基础;通过明确全金属单螺杆抽油泵的检验规则,旨在对其质量起到统一、规范的保障作用。

本次编制主要制定了以下技术指标：

1. 定转子表面处理要求

全金属螺杆泵为刚性定子对刚性转子，同常规的橡胶弹性体定子对刚性转子不同，金属定转子为小间隙配合，且对间隙一致性要求更为严格，才能保证良好的效率水平，这就对全金属螺杆泵的加工工艺提出了更高的要求，需要全金属定转子在机加工时尺寸波动小，表面处理后基本对原有的尺寸状态不发生改变，基于以上原因，并根据工艺参数、零件运转与磨损性试验，考虑到经济性，对转定子硬化层硬度与深度提出要求。

2. 额定压力要求

鉴于全金属单螺杆抽油泵的特性，开展了不同介质的耐压能力试验，转速、粘度对金属单螺杆抽油泵的承压能力影响比较明显。为了额定压力能有统一的评判标准，根据使用工况的不同，分别给出了不同粘度下水介质和油介质的测试条件和额定压力指标。测试条件根据国内使用经验，结合之前人工举升螺杆泵的测试标准，如没有供需双方指定的特殊要求，转速统一选取 150r/min，油介质选用粘度等级为 32 的液压油。额定压力根据现有全金属螺杆泵的水力性能给出了下限值，以控制加工质量，根据收集各个制造厂家的台架试验结果，考虑到技术先进性，水介质下单级额定压力确定为 $\geq 0.4\text{MPa}$ ，油介质下单级额定压力确定为 $\geq 0.6\text{MPa}$ 。

3. 容积效率要求

本标准规定了容积效率要求，结合全金属单螺杆抽油泵的产品特点，分别给出了水介质和油介质下的容积效率值。根据台架试验结果，水介质下随着压力上升容积效率下降较快，针对水介质制定的容积效率指标是 $\geq 50\%$ ，油介质下，随着压力上升在一定范围内容积效率保持比较高且稳定的状态，相对橡胶定子螺杆泵有更好的承压性能，油介质制定的容积效率指标是 $\geq 70\%$ 。

为了规范和方便操作，本标准还制定了大量表格，包括全金属单螺杆抽油泵需求信息表、全金属单螺杆抽油泵产品数据表及试验记录表。

本次编制充分吸收了国内、外全金属单螺杆抽油泵的发展成果，对进一步规范全金属单螺杆抽油泵产品，适应国内市场发展的实际情况，满足国内制造商和用户之间沟通和交流，推进全金属单螺杆抽油泵的标准化和高质量发展，以及技

术的提升和产品的升级，可以起到比较积极的社会效益。

四、 采用国际标准和国外先进标准的程度

本标准没有采用国际标准或国外先进标准。

五、 与现行法律、法规、政策和相关标准的协调性

经查阅，该标准中未出现与国内法律、法规冲突的条款。该标准项目部分技术水平高于国家标准 GB/T 21411.1-2014。

本标准与所使用的规范性引用文件在相关技术要求方面保持了协调一致。

六、 重大分歧意见的处理经过和依据

无

七、 本标准作为推荐性标准的建议

本标准为全金属单螺杆抽油泵的团体标准，建议为推荐性标准。

八、 贯彻标准的要求和措施建议

本标准发布后，建议相关单位配发标准文本，组织培训宣贯，加强对标准的实施。对在标准实施中出现的问题可及时向北京石油机械有限公司反馈，以便对标准的适用性和有效性及时了解，并为今后该标准的修订提供技术参考，不断提高标准质量。

九、 废止现行行业标准的建议

无

十、 重要内容的解释和其他应予以说明的事项

无

《全金属单螺杆泵抽油泵》标准起草工作组

2022 年 8 月 1 日