《石油钻、修井机用吊环》（征求意见稿）

编制说明

一、工作简况

根据中石协〔2020〕2号《中国石油和石油化工设备工业协会关于印发2020年第一批团体标准项目计划的通知》，团体标准《石油钻修井机用吊环》正式立项下达。

该标准由中国石油集团石油管工程技术研究院负责起草，宝鸡石油机械有限责任公司、大冶特殊钢有限公司等单位参与起草，标准起草工作组成员包括李方坡、路彩虹、任相羿、康海鹏、王金鹏、王小通、周立新、雷应华、杜正龙、胡瑞海等。

吊环是石油天然气钻井、修井及采油采气作业过程中重要的提升设备构件，对于现场作业安全具有重要影响，尤其是深井超深井作业，吊环失效尤其是断裂失效的发生将会导致及其严峻的后果，甚至机毁人亡。我国采用自主开发的轻型吊环已成功应用数十年，形成了一定的技术积累。随着钻井作业需求的不断提升，石油钻机吊环的结构尺寸和性能指标等技术要求不断提升，2019 年，中石油集团公司科研立项专门针对钻机吊环进行系统研究，为本标准制定提供了有力支持。制定本标准可以规范我国钻修井用吊环的生产制造和使用管理，推动我国吊环制造技术的发展进步，确保油气作业安全。2019 年，石油管工程技术研究院联合相关单位提出制定《石油钻、修井机用吊环》申请，2020 年 4 月获中石协批准立项。

2020 年 4 月，石油管工程技术研究院联合相关单位成立《石油钻、修井机用吊环》标准修订工作组，在标准编制过程中，我们首先对美国 API 8C:2012《钻井和采油提升设备规范》和 GB/T 19190-2013《石油天然气工业钻井和采油提升设备》等标准中关于吊环的相关内容进行了认真研究，对目前我国吊环的生产制造及使用情况进行详细调研和分析。通过与国内主要吊环制造公司和使用企业就吊环的质量检验和使用需求进行调研交流，在总结近年来吊环试验研究成果的基础上完成了标准的初稿，2020 年 7 月，标准起草组组织会议对初稿内容及相关技术指标进行了专题讨论和修改完善，在此基础上对标准初稿进行了进一步修改完善，在此基础上形成了本标准的征求意见稿和编制说明。

二、标准编制原则和确定标准主要内容的论据

结合国内吊环的生产制造及使用情况，本标准规定了本标准规定了吊环的型式、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。本标准适用于石油天然气钻井机、修井机和采油作业中起下管柱用吊环。本标准主要技术内容包括吊环额定载荷、基本参数、吊环用锻件技术要求、产品力学性能、制造质量、无损检测、载荷试验、实验检验、包装运输、储存和标记等内容及附录A（额定载荷单位对照表）。针对吊环的额定载荷，覆盖了目前钻井作业用吊环载荷从220kN至8900kN的范围，为了由于API标准的部分内容对应，同时标注以美国短吨为单位的载荷范围。吊环的基本参数及其与吊卡和大钩连接处的参数依据吊环使用参数为依据确定，吊环用锻钢及吊环

产品的性能依据目前我国钢锻件的实际生产水平和吊环产品的性能确定。本标准中针对吊环试验检验的方法均以国内试验方法标准为准，同时兼顾API相关要求，允许采用ASTM试验方法，通过本标准的制定，推动我国吊环制造技术的进步。

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

本标准包括 8 章正文和 1 个附录，关于吊环技术要求的说明和试验依据如下：

1. 针对吊环结构尺寸参数的确定主要依据目前国内生产制造的吊环参数要求确定，以保证吊环与大钩及吊卡的连接，图 1 为典型吊环产品。

图 1　单臂吊环产品

2. 针对吊环用钢锻件技术要求的确定主要依据目前国内生产制造优质锻钢材料化学成分、显微组织及供货状态等相关要求确定如表 1 所示，为了确保吊环产品的整体截面性能，对吊环用锻件的末端淬透性提出了要求。

图 2　吊环用锻件的退火处理

图 3　吊环产品锻造加工

表1　钢中硫、磷及残余元素含量

钢的质量等级	化学成分（质量分数）/%，不大于					
	P	S	Cu	Cr	Ni	Mo
优质钢	0.030	0.030	0.20	0.30	0.30	0.10
高级优质钢	0.020	0.020	0.20	0.30	0.30	0.10
特级优质钢	0.020	0.010	0.20	0.30	0.30	0.10

3. 吊环产品组织性能及力学性能依据国内生产制造吊环产品的性能及供货技术要求确定。图 3 为国内某典型单臂吊环产品冲击性能检测结果，图 4 为国内典型单臂吊环产品拉伸性能检测结果，图 5 为吊环产品典型截面形貌特征。

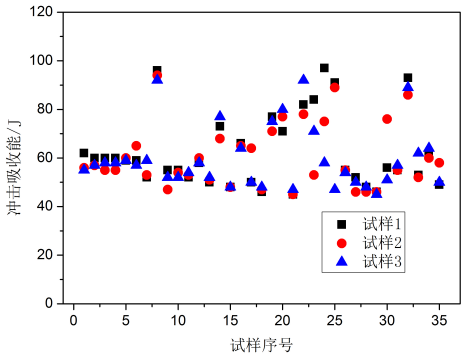

表 3　典型吊环产品冲击性能

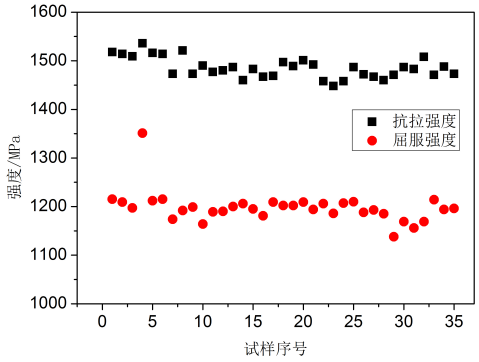

表 4　典型吊环产品拉伸性能

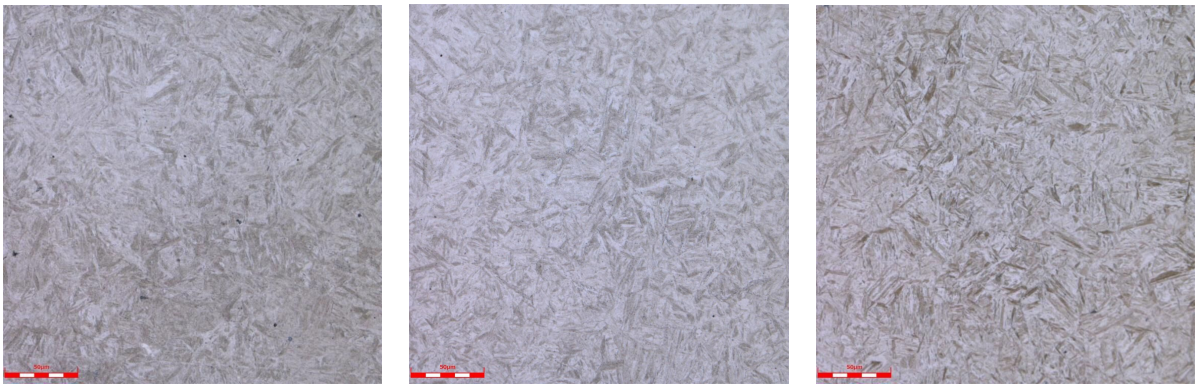

图 5　吊环截面组织形貌

该吊环标准总结国内外近年来的最新研究成果制定而成，可成为比较先进、完善、实用的吊环技术标准。本标准具有先进性、科学性、实用性，采用该标准进行吊环的采购及生产、检验，对规范吊环的订货、保证钻井工程用吊环的质量将起到重要作用，并将取得良好的经济效益。

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

本标准为自主制定标准，目前还没有针对钻修井机用吊环的专门国际标准，本标准在国内已有技术的基础上增加了近年来的最新研究成果，本标准与现行同类标准条款相比，达到国际先进水平。

五、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

本标准与现行法律、法规、政策及相关标准没有冲突和矛盾。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、标准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、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）

使用本标准进行吊环的生产制造和检测时，制造商和检测人员应具有相应的资质。执行本标准对吊环进行使用管理时，建议同时参照其他相关标准同时使用。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、其他应予说明的事项

无。