中国煤炭学会团体标准

《煤矿井下随钻泥浆涡轮发电机通用技术条件》制定

编制说明

中煤科工集团重庆研究院有限公司

重庆安标检测研究院有限公司

西南石油大学

奥瑞拓石油机械有限公司

2024年6月

中国煤炭学会团体标准

《煤矿井下随钻泥浆涡轮发电机通用技术条件》制定

编制说明

1　工作简况

1.1　任务来源

根据中国煤炭学会2021年12月31日发布的“中煤学会学术〔2021〕10号”文件《中国煤炭学会关于2021年第二批团体标准立项的的通知》要求，由中煤科工集团重庆研究院有限公司等单位承担《煤矿井下随钻泥浆涡轮发电机通用技术条件》产品标准的制定，标准化管理机构为煤矿智能化创新联盟，归口机构为中国煤炭学会

1.2 目的意义

随着煤矿井下钻探工艺及技术的发展，单孔深度越来越深、施工时间越来越长；随着钻机向自动化，智能化方向发展，地质评价仪器，工程参数测量仪器，地质导向工具等越发重要，孔底执行机构和传感器会越来越多，孔底仪器总功耗必然增加。这些不断增长的需求，对电源模块提出了更高的要求。电源模块为孔底仪器长时间持续稳定工作提供保障。但目前矿用孔底设备要么使用电池供电，要么使用通缆钻杆通过孔外供电，无论哪种方式都存在问题，1.供电使用电池供电，输出功率有限存储能力有限，无法满足孔底仪器设备的供电需求，且更换电池严重影响钻孔施工效率；2.使用孔外供电方式，除了供电能力有限以外，铜缆钻杆本身存在的问题也不能满足要求。

矿用泥浆涡轮发电储能系统利用泥浆驱动涡轮发电机将流体能量转换成电能，不需要电池或通览钻杆为系统供电，可以解决目前孔底仪器系统存在的诸多问题。

虽然矿用泥浆涡轮发电储能系统存在巨大市场空间，但其无明确的产品定义，无适用的市场准入要求，无统一的设计、制造、检验标准等问题，造成规格型号杂乱、专业术语不规范、产品质量参差不齐等现象。结合国内 矿用泥浆涡轮发电储能系统的生产水平、技术要求及使用现状制定本标准，规范与指导其设计、制造和检验等，有助于优化 矿用泥浆涡轮发电储能产品和产业结构，有助于提高市场准入要求、规范市场行为，有助于促进技术成果转化及知识产权保护，有助于提高产品质量与使用安全，推动该产业健康、有序、可持续发展。

1.3　起草单位和起草人

本标准起草单位：中煤科工集团重庆研究院有限公司、重庆安标检测研究院有限公司、南石油大学、奥瑞拓石油机械有限公司。本标准主要起草人：王国震、闫保永、张晓泽、田家林、尹永清、王杰。

1.4　主要工作过程

接到标准制定任务后，中煤科工集团重庆研究院有限公司等起草单位的专家成员组成了标准起草工作组，工作组成员覆盖研发、生产、检测等。工作组长由王国震担任，工作组主要成员有：闫保永、张晓泽、田家林、尹永清、王杰等。

**（1）制定工作大纲和起草方案：**2022年1月起草单位按照标准制定周期要求，成立工作组，制定了标准起草制定的工作方案。

**（2）工作启动：**2022年1月，召开了工作启动会，标准工作正式启动。工作启动会对本标准的工作方案进行了审定，会议明确了标准的总体制定原则，要求标准起草中，应按任务“通知”要求，结合煤炭行业、煤矿井下随钻泥浆涡轮发电机相关技术的发展现状，制定与科研设计、产品制造生产、生产使用以及现有检测技术等现实条件相符的团体标准。

**（3）标准《讨论稿》起草和研讨：**2022年~2023年，工作组根据资料收集、试验和分析论证等，按照启动会时确定的制定原则，完成了《工作组讨论稿》起草工作。2023年12月13日，根据标准制定任务要求、工作计划、对《工作组讨论稿》编制内容和形式等讨论和修改，形成《征求意见稿（初稿）》。

**（4）标准《征求意见稿》：**2024年6月10日，工作组召开会议，对《征求意见稿（初稿）》进行讨论和修订；2024年6月11日，工作组组织专家研讨会，对《征求意见稿》检查，工作组汇报了本标准的起草情况和相关内容，并根据会议意见修改确定《征求意见稿》。

2　标准编写原则和主要内容

2.1 标准编写原则

本标准按照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》的规定起草。标准起草过程中遵循和贯彻国家已颁布的相关法律法规；与有关国家标准、行业标准协调和统一，使本标准先进合理；同时，结合国内煤矿井下随钻泥浆涡轮发电机研究、制造、检测和使用的实际情况，以指导煤矿井下随钻泥浆涡轮发电机的设计、生产制造和检验为宗旨，遵循客观实际、科学合理的原则，进行标准制定起草。

2.2 主要内容

2.2.1 范围

本文件规定了煤矿井下随钻泥浆涡轮发电机（以下简称“泥浆涡轮发电机”）的型号，要求，试验方法，检验规则，标志、使用说明书、包装、运输和贮存等。

本文件适用于煤矿井下随钻泥浆涡轮发电机

2.2.2　规范性引用文件

本标准主要引用标准有：

GB/T 191 机电产品包装通用技术条件

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 3836.4 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的设备

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 10111 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序

GB/T 15468 水轮机基本技术条件

AQ 1043 矿用产品标识标志

MT/T 113 煤矿井下用聚合物制品阻燃抗静电性

MT/T 210 煤矿通信、检测、控制用电工电子产品基本试验方法

2.2.3　术语和定义

本标准根据随钻泥浆涡轮发电机的结构功能特征、控制方式、主要参数等，界定了一些术语和定义，界定的术语和定义有泥浆、 涡轮、导轮 、 泥浆涡轮发电机水头、 设计水头、 最小水头、 额定水头、 最高瞬态压力、 最低瞬态压力、 泥浆涡轮发电机流量、额定流量、 空载流量 、涡轮发电机转速、额定转速、 飞逸转速、 泥浆涡轮发电机功率、泥浆涡轮发电机输入功率、 涡轮输出功率 、泥浆涡轮发电机机械损失功率、 泥浆涡轮发电机输出功率、 额定功率、 泥浆涡轮发电机效率、水力效率、机械效率、泥浆涡轮发电机效率 、最优效率。

2.2.4　型号及含义

标准对泥浆涡轮发电机的制定及含义进行了规定，主要包括：

（1）产品类型代号：统一用大写字母“F”，表示“发电机”。

（2）第一特征代号：统一用大写字母“W”，表示“涡轮”。

（3）第二特征代号：统一用大写字母“S”，表示“随钻”。

（4）主参数：最大额定输出额定流量与额定功率，单位分别为升每秒（L/s），瓦（W）。

（5）补充特征代号：涡轮外径尺寸：涡轮外径尺寸，单位为mm。

（6）设计修改序号：用加括号大写字母（A）、（B）…表示，可省略。

示例：FWS–5/10-63（A）：表示额定流量5L/s，额定输出功率10W，涡轮外径为63mm的A型泥浆涡轮发电机。。

2.2.5 要求和试验方法

1）基本参数

本标准起草规定了煤矿井下随钻泥浆涡轮发电机的基本参数，主要包括：输出功率、输出电压、启动流量、额定流量、额定转速、启动压力、无故障时间、外壳承受压力、涡轮/导轮外径尺寸、质量、整机效率、接口形式等。

2）适应环境条件

适应环境条件规定了随钻泥浆涡轮发电机适用的环境气压、温度、空气相对湿度、瓦斯与煤尘爆炸性危险等。

3）一般要求

（1）泥浆涡轮发电机涡轮旋转方向应标明。

（2）泥浆涡轮发电机各部件应标明用途、易于识别和操作，操作应灵活、可靠。

（3）外露表面应无飞边、毛刺、损伤等缺陷，非加工表面应平整。

（4）外露表面应涂漆防锈处理，不能涂漆的部位应作电镀、发黑等处理。 涂漆应色泽均匀、附着牢 固，不得有皱皮、脱皮、流挂、气泡等缺陷。

（5）泥浆涡轮发电机表面应平整，涂层均匀，外壳无变形、开裂、腐蚀及机械损伤，标志清晰。

（6）泥浆涡轮发电机的外壳、插接件和零件应采取防腐措施，涂、镀层应均匀，可靠，颜色一致。

4）安全要求

（1）涡轮发电机的电气设备应符合GB 3836.1、GB 3836.2、GB 3836.4的规定。外露非金属聚合物应符合MT/T 113的规定。

（2）泥浆涡轮发电机本安端与外壳之间，常态下其绝缘电阻应≥50MΩ；交变湿热试验后，应≥1.5MΩ。

（3）泥浆涡轮发电机工作时旋转的部位，应设置安全防护装置或警示标志。

4）性能要求

（1）泥浆涡轮发电机外壳防护等级IP68，且应能承受15 MPa的耐水压力。

（2）泥浆涡轮发电机启动压力应在0.01~1.0 MPa，启动泥浆流量应不大于5 L/s。

（3）稳定性试验，泥浆涡轮发电机无故障时间：大于72 h，参照GB 15468。

（4）在额定转速、额定水头下，泥浆涡轮发电机输出功率应不小于给定值。

（5）泥浆涡轮发电机涡轮转动所需的最小压力应不大于给定值。

（6）在额定转速下，泥浆涡轮发电机空载运行所需要启动流量应不大于给定值。

（7）在额定转速、额定水头下，泥浆涡轮发电机效率应不小于给定值。

（8）在额定工况下，泥浆涡轮发电机能够稳定运行，无异响，平稳输出电能，误差在±2%。

（9） 在试验工况下，泥浆涡轮发电机密封系统无渗漏现象，各部件均不应发生损坏或永久性变形。

2.3　检验规则

根据标准前文的条款，列出了条款对应的检测要求，规定了出厂检验和型式检验的项目和判定规则。

2.4　标志、使用说明书、包装、运输和贮存

规定了煤矿井下随钻泥浆涡轮发电机铭牌标识、煤矿安全标志标识的材质等，以及应标示的主要内容；

提出了对使用说明书的要求，并明确规定了使用说明书应该给出的警示内容等；

规定了包装内装箱文件，规定了包装应外标识的内容；

规定了设备运输、贮存条件等。

2.5　组要技术内容论据

2.5.1泥浆涡轮发电机外壳防护等级IP68，且应能承受15 MPa的耐水压力。

依据：

（1）涡轮发电机所处工作环境位于煤矿井下钻孔内，安装在钻杆内，工作介质为泥浆液体。所处工作环境及工作介质决定了涡轮发电机外壳必须具备较高等级的防尘和防水功能，根据GB/T 4208外壳防护等级相关要求，选取IP68等级。

（2）矿用井下泥浆涡轮发电机配套定向钻机使用，为孔内近钻头随钻测量装置或执行机构供电。定向钻机运行中一般泥浆工作压力最大值为10MPa，为保证50%的安全余量，对涡轮发电机外壳要求15MPa的耐水压力。（煤矿井下用泥浆涡轮发电机暂无标准）

2.5.2 泥浆涡轮发电机启动压力应在0.01~1.0 MPa，启动泥浆流量应不大于5 L/s。依据：

（1）泥浆涡轮发电机与定向钻机配套使用，泥浆压力随孔深的增加而增大，起始泥浆压力在1Mpa，故要求泥浆涡轮发电机需较小的启动压力，取值为0.01 ~1.0MPa。

（2）定向钻机施工中一般泥浆流量为5~10L/s，故要求泥浆涡轮发电机启动流量不小于5L/s。（煤矿井下用泥浆涡轮发电机暂无标准）

2.5.3 稳定性试验，泥浆涡轮发电机无故障时间：大于72 h，参照GB 15468。

依据：参照GB/T 15468 《水轮机基本技术条件》相关内容。

2.5.4 在额定工况下，泥浆涡轮发电机能够稳定运行，无异响，平稳输出电能，误差在±5%。

依据：参照NY-T 845 《微型水力发电机技术条件》相关内容。

2.5.5 在试验工况下，泥浆涡轮发电机密封系统无渗漏现象，各部件均不应发生损坏或永久性变形。

依据：随钻测量仪器通用技术要求。

2.5.6 外壳防护试验按GB/T 4208 的规定进行。

依据：参照GB/T 4208 《外壳防护等级》相关要求。

2.5.7 泥浆涡轮发电机平均噪声按GB/T 15468的规定测试。

依据：参照GB/T 15468《水轮机基本技术条件》相关内容。

3 主要试验验证情况和预期达到的效果

经充分征集煤炭行业钻探技术科研、设计、生产制造、检测检验、使用单位专家的意见，预期本标准的制定和贯彻执行将使我国煤矿井下随钻泥浆涡轮发电机的设计、制造、检测更加科学合理，对设计、生产、检测和应用更具有参考指导价值。

4 采用国际和国外先进标准的情况，与国际国外同类标准的对比

本标准按照国内煤炭、能源行业及相关团体实际情况起草制定，未查得国际、国外同类标准。

5 与现行法律、法规、政策及相关标准的协调性

本标准征求意见稿起草阶段，广泛地收集了与煤炭行业及钻探技术装备相关的国家、行业标准、团体标准及相关政策文件，引用或参考了与本标准相关的国家、行业标准的最新版本，起草标准与现行法律法规、政策及相关标准是协调一致的、不矛盾的。

6 重大分歧意见的处理经过和依据

本标准征求意见稿起草制定过程无重大分歧意见。

7 本标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议作为推荐性标准，指导煤矿井下煤矿井下随钻泥浆涡轮发电机的研究、制造、检测，并作为相关过程的技术依据。

8 贯彻标准的要求和措施建议

本标准经批准公布后，建议主管部门立即组织宣贯，可通过行业相关管理部门和机构，向设计和生产企业、钻探施工作业单位、检测检验机构等进行技术培训和宣传宣贯，促进本标准的贯彻落实。

9 废止现行有关标准的建议

无。

10 重要内容的解释和其他应予以说明的事项

无。