中国煤炭学会团体标准

《煤矿用钻孔渣水膜分离装置》制定

**编 制 说 明**

中煤科工集团重庆研究院有限公司

国家安全生产重庆矿用设备检测检验中心

陕西小保当矿业有限公司

晋能控股装备制造集团有限公司

山西汾西矿业集团（柳林）双柳煤矿有限责任公司

杰尔瑞（重庆）环保科技有限公司

2024年6月

目 次

[1 工作简况 1](#_Toc169209982)

[2 标准编写原则和主要内容 3](#_Toc169209983)

[3 主要试验验证情况和预期达到的效果 10](#_Toc169209984)

[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 10](#_Toc169209985)

[5 与现行法律、法规、政策及相关标准的协调性 11](#_Toc169209986)

[6 重大分歧意见的处理经过和依据 11](#_Toc169209987)

[7 本标准作为强制性或推荐性标准的建议 11](#_Toc169209988)

[8 贯彻标准的要求和措施建议 11](#_Toc169209989)

[9 废止现行有关标准的建议 11](#_Toc169209990)

[10 重要内容的解释和其他应予以说明的事项 11](#_Toc169209991)

中国煤炭学会团体标准

《煤矿用钻孔渣水膜分离装置》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《关于中国煤炭学会2021年第二批团体标准立项的通知》要求，由中煤科工集团重庆研究院有限公司等单位承担《煤矿用钻孔渣水膜分离装置》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，编号为：T/CCS 2021081。

**1.2　目的意义**

在碳达峰碳中和的背景下，煤矿井下钻机用水量大，废水量大的弊端暴露无遗，严重制约着钻机的使用和推广。近年来煤矿井下钻孔施工技术与装备得很到飞速发展，但是对于钻孔冲洗液的循环利用却少有研究，目前绝大部分矿井采用简单的自然沉淀处理，无法循环利用；或采用一级或多级振动筛分工艺对含煤渣水除砂除泥，设备尺寸总体偏大，功率高，重量重，给煤矿带来较大的经济压力与环保压力。国内多家企业针对该领域做了一系列产品，但使用效果不佳，不具备通用性。各家产品工艺结构不统一，效果不明显，社会资源浪费严重，凸显了该产品领域尚无明确的产品定义，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，进而造成规格型号杂乱、专业术语不规范、智能化程度与产品质量参差不齐等现象。

中煤科工集团重庆研究院有限公司研发了一套可有效解决煤矿钻探设备水资源循环利用的装备，结合国内煤矿井下钻孔渣水分离装置的生产水平、技术要求及使用现状制订本标准，规范与指导钻孔渣水分离装置的设计、制造和检验等，并指导配套产品的设计。

本标准将有助于优化钻孔渣水分离装置产品和产业的结构，有助于提高市场准入要求、规范市场行为、扩大市场需求，有助于促进科学技术的实用性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、可持续的发展。

**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、国家安全生产重庆矿用设备检测检验中心、陕西小保当矿业有限公司、晋能控股装备制造集团有限公司、山西汾西矿业集团（柳林）双柳煤矿有限责任公司、杰尔瑞（重庆）环保科技有限公司。本标准主要起草人：史春宝、王清峰、雷丰励、龙威、陈果、杨小勇、辛宪耀、吴兴云、吕冰、卢芳、罗华、王建、周涛、李贞杰、杨林、谢杰、张桐瑞、丁伟伟、袁正勇、贺宏远。

**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。工作组长由史春宝担任，工作组主要成员有：王清峰、雷丰励、龙威、陈果、杨小勇、辛宪耀、吴兴云、吕冰、卢芳、罗华、王建、周涛、李贞杰、杨林、谢杰、张桐瑞、丁伟伟、袁正勇、贺宏远等。

1. **制定工作大纲和起草方案：**2022年4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。

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、钻机及固液分离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。

1. **标准《讨论稿》起草和研讨：**2022年6月~10月，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，并组织内部专家进行了研讨修改，形成《征求意见稿（初稿）》。
2. **标准《征求意见稿》：**2023年2月，工作组召开第一次征求意见会议，对《征求意见稿（初稿）》进行讨论和修订；2023年3月，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》；2023年7月，工作组召开第二次征求意见会议，对《征求意见稿（初稿）》进行讨论和修订；2023年8月，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，并根据会议意见再次完善《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，结合国内煤矿井下钻孔机器人研究、制造、检测和使用的实际情况，以指导钻孔机器人的设计、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**

（1）本标准规定了煤矿用钻孔渣水膜分离装置（以下简称“膜分离装置”）的产品型号、结构、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

（2）本标准适用于煤矿用钻孔渣水膜分离装置，其他煤矿井下液体用膜分离装置也可参照本标准执行。

**2.2.2****规范性引用文件**

本标准主要引用标准有：

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 6388 运输包装收发货标志

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 13306 标牌

GB 50235 工业金属管道工程施工及验收规范

JB/T 502 螺旋卸料沉降离心机

JB/T 9022 振动筛设计规范

MT/T 98 液压支架用软管及软管总成检验规范

MT/T 199 煤矿用液压钻车通用技术条件

MT/T 660 煤用振动筛规格尺寸系列

MT/T 776-2004 煤矿机械液压系统总成出厂检验规范

AQ1043 矿用产品安全标志标识

**2.2.3　术语和定义**

下列术语和定义适用于本文件。

（1）钻孔渣水（Slag water from drilling）：煤矿井下钻机钻孔过程中，用一定流速和流量的水将钻机钻孔产生的孔内煤渣或岩渣排出孔外而形成煤渣、岩渣和水的混合物。

（2）钻孔渣水膜分离装置（Membrane separator for drilling slag water）：具有一定流速的煤矿钻机钻孔渣水经过预处理后，利用陶瓷膜进一步将水中固相和液相进行分离的装置。

（3）陶瓷膜（Ceramic membrane）：陶瓷膜是无机膜中的一种，属于膜分离技术中的固体膜材料，主要以不同规格的[氧化铝](https://baike.baidu.com/item/%E6%B0%A7%E5%8C%96%E9%93%9D)、[氧化锆](https://baike.baidu.com/item/%E6%B0%A7%E5%8C%96%E9%94%86)、氧化钛和[氧化硅](https://baike.baidu.com/item/%E6%B0%A7%E5%8C%96%E7%A1%85)等无机陶瓷材料作为支撑体，经表面涂膜、高温烧制而成。

（4）预处理（Pretreatment）：通过初级固液分离装置(包含但不限于自清洁固液分离机、振动筛和螺旋卸料沉降离心机等)，将钻孔渣水进行粗分离，将渣水中粒径大固体颗粒拦截。

（5）膜组件（Membrane module）：由多件陶瓷膜安装在膜架或者膜管壳中而构成的膜单元。

（6）纯水通量(Pure water flux) ：在一定温度和跨膜压差条件下，单位时间内通过单位面积膜的纯水的体积。

（7）回收率(Recovery rate) ：膜处理系统产生的透过液流量与原水流量的百分比。

**2.2.4　型号及含义**

1）型号组成

装置型号组成和排列方式如下：

KM □ □ □/□

主参数

第二特征代号

第一特征代号

2）型号组成的含义

产品类型代号

（1）产品类型代号：统一用大写字母“KM”，表示“矿用膜分离装置”；

（2）第一特征代号：用于区别膜的类型，G-管式陶瓷膜；P-平板陶瓷膜；

（3）第二特征代号：用于区别驱动的类型，Y-液动；Q-气动；D-电动；

（4）主参数：处理能力/驱动功率，单位分别为立方每小时（m3/h）和千瓦（kW）；

示例：

KMPY18/15：表示最大处理能力为18 m3/h、电机功率为15 kW，预处理采用自清洁固液分离机，采用平板陶瓷膜。

**2.2.5 要求**

1）正常工作条件

（1）环境温度：（10～40） ℃；

（2）海拔高度：不超过2000 m；

（3）相对湿度：不大于95% RH(+25 ℃时）；

（4）仅用于分离钻孔废液中的煤与水，严禁用于分离瓦斯；

（5）在周围环境中含有甲烷、煤尘爆炸性气体混合物，无滴水、无颠簸和振动的场合中。

2）一般要求

（1）装置应符合本标准，并应按经过规定程序批准的图纸和技术文件制造。

（2）配套电气设备能应符合GB/T 3836.1和GB/T 3836.2的有关规定，并取得防爆电气设备检验合格证和安全标志准用证，且在有效期内。配套高压胶管应符合 MT/T 98的要求，且应具有在有效期的安全标志准用证书。

（3）重要的外购件，如仪器仪表、阀门等应符合各自技术标准的规定，并具备相应的资质证书。

3）外观要求

（1）各种管路、管件和阀门应排列整齐、美观。

（2）焊缝应光滑平整，无焊瘤和焊渣。

（3）钣金件应无飞边和毛刺。

（4）连接件应紧固可靠。

（5）铭牌和操作标志必须在醒目位置安装牢固。

（6）凡外露表面，应对除结合面外的表面涂漆，漆层应光亮，色泽均匀，无剥落和流痕等缺陷。

4）耐压性

耐压性要求应符合MT/T 776-2004中4.1的规定。

5）试运转

先完成清水试运转，再完成料液试运转。试运转后启动元件应启闭灵活、准确，测量仪表应显示准确，装置应运转平稳、无泄漏、无异常噪声。

6）主要技术指标

装置工作时平稳、连续，无卡阻停顿现象。

（1）应按表1给出装置主要技术指标；

**表1 主要技术指标**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | | 单位 |
| 装置 | 处理量 | m3/h |
| 功率 | kW |
|  | 外形尺寸 | mm |

（2）陶瓷膜系统回收率≥75.0 %，膜系统设计产水通量≥100.0 L/(m2\*h)，产水浊度＜1.0 NTU。

7）控制系统

（1）可采用手动控制和自动控制两种方式，自动控制包括电控、液控和气控以及相互之间组合而成的控制系统。

（2）采用自动控制时，宜配置可编程控制（PLC）或分散控制系统（DCS），其功能可包含数据采集和处理、模拟量控制、顺序控制和联锁保护等。

（3）装置配置的各个仪表量程和精度应满足装置的性能要求，装置电（液或气）动执行机构应转动灵活、平稳、无卡阻。

（4）自控系统应具有进出水控制以及故障报警保护等对电气及膜组件的自动保护功能及警报联动。

8）电机功率

配套电机的最大输出功率应不大于电机功率额定值。

**2.2.6 实验方法**

1）一般检查

按照5.2进行设备图纸和技术文件审查，对关键零部件进行证件审查。

2）外观检查

产品外观要求用目测法按5.3进行检查。

3）耐压性

水路系统和液压系统各回路的耐压和密封试验，应MT/T 776-2004中4.1的规定进行，观测其耐压及密封性能。

4）试运转

先用清水试机，手动启停各个泵阀，检测仪表显示是否正确。按比例调制钻孔渣水（固液比例不低于1:5），按各个设计工况分别手动和自动控制整套设备泵阀，运行时间不低于30 min。

5）装置处理能力

取煤和水按重量比1:5搅拌的混合物料模拟实际钻孔渣水混合物，设备开机运行1 min后，按照装置额定处理量将混合物连续送入膜分离装置进料口，用目测法检查运行时平稳、连续，无卡阻停顿现象。

用标定流量计测定陶瓷膜系统原水流量和透过液流量，测定单位时间陶瓷膜系统回收率，重复三次取平均值，保留一位小数。

Y=QT/ QY …………………………（1）

式中：

Y——陶瓷膜系统回收率，%；

QT——透过液流量，m³/h；

QY——原水流量，m³/h。

用式（1）中透过液流量计算陶瓷膜系统产水通量，重复三次取平均值，保留一位小数。

Z=QT/ S …………………………（2）

式中：

Z——陶瓷膜系统产水通量，L/(m2\*h)；

QT——透过液流量，L/h；

S——陶瓷膜面积，m2。

用标准浊度仪检测陶瓷膜系统产水浊度，重复三次取平均值，保留一位小数。

6）控制系统

（1）按照各仪表厂商提供的使用说明书等，检查各测量仪表的量程和精度是否满足装置的性能要求。

（2）用点对点调试的方法检查装置的电（液或气）动执行机构转动是否灵活、平稳、无卡阻，通电状态下检查装置的自动控制系统是否符合设计要求。

（3）检查系统各个报警止动功能是否正常。

7）电机功率测试

用功率仪测量电机的最大输出功率，重复三次取平均值。

**2.2.6 检验规则**

1）检验项目

检验分出厂检验和型式检验，检验项目见表2。

**表2 检验项目**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 技术要求 | 检验方法 | 出厂检验 | 型式检验 |
| 1 | 一般要求 | 5.2 | 6.1 | √ | √ |
| 2 | 外观要求 | 5.3 | 6.2 | √ | √ |
| 3 | 耐压性 | 5.4 | 6.3 | √ | √ |
| 4 | 试运转 | 5.5 | 6.4 | √ | √ |
| 5 | 装置能力 | 5.6 | 6.5 | √ | √ |
| 6 | 控制系统 | 5.7 | 6.6 | — | √ |
| 7 | 最大输出功率 | 5.8 | 6.7 | √ | √ |
| 注：“√”表示应检，“—”表示不检。 | | | | | |

2）出厂检验

每台装置均应按照出厂检验项目全部检验合格后方可出厂；台检，全部项目都应合格。。

3）型式检验

（1）如有下列情况之一时，应进行型式检验：

a)试制的新产品；

b)连续批量生产的产品，每隔五年应进行1次；

c)设计、工艺和材料有重大改变，可能影响产品性能时；

d)老产品转厂生产时；

e)停产1年后再次生产时。

（2）抽样方法与判定按照以下方法进行：

a）型式检验的样品，一般按 GB/T 10111的规定，从出厂检验合格的产品中每 20台随机抽样2台，不足20台按 20台计。出厂检验中有一项不合格，则判为不合格。

b)型式检验中发现不合格项目时，应对不合格项加倍进行复检，若复检仍有一项不合格，则判为不合格。

**2.2.7 标志、使用说明书、包装、运输和贮存**

1）标志

（1）膜分离装置应在明显处固定产品标牌、MA标志（应符合AQ1043的要求）。

（2）膜分离装置及标牌应符合GB/T13306的规定，铭牌的字迹应清晰、耐久；标牌、各种标志不得采用铝合金材料制作，标牌上应标明以下内容：

a)厂名或厂标；

b)产品型号和名称；

c)主要技术性能；

d)安全标志证号；

e)出厂编号；

f)制造日期。

2）包装

（1）膜分离装置的包装贮运图示标志和运输包装收发货标志按GB/T 191和GB/T 6388有关规定执行。

（2）膜分离装置采用分件包装或按供需双方的协议进行包装或不包装。采用木箱包装时，分离装置应用螺栓固定在包装箱内。拆卸工具及备用等零部件也应固定牢固，防止丢失。膜组件应采取防震措施。

（3）膜分离装置包装箱外壁应有明显的文字和符号标志，内容包括:

a)厂名或厂标；

b)产品型号和名称；

c)防雨防潮防震的标志；

d)外形尺寸和毛重；

e)出厂日期。

（4）包装前应将产品各零部件中积存的油、水、煤渣等污物清除干净。

（5）包装箱内应附有下列文件：

a)装箱清单；

b)产品合格证；

c)产品说明书( 按GB/T 9969规定编写)。

（6）包装箱的外形尺寸和重量应符合运输部门的规定。

（7）包装箱的结构应考虑便于起吊、 搬运和长途运输以及多次装卸、气候条件等情况，并适合水路和陆路运输，不致因包装不善造成产品损坏、质量下降或零部件丢失。

3）运输和贮存

存放产品的地方，要有防雨淋、日晒和积水的防护措施。产品在运输过程中，要防止雨淋、防震。

# **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矿用钻孔渣水膜分离装置的设计、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，指导煤矿井下矿用钻孔渣水膜分离装置的研究、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。