

团 体 标 准

T/xxxxxx XXXX—XXXX

煤矿井下瓦斯抽采导流管及采集装置通用
技术规范

General Technical Specifications for Gas Drainage Guide Pipe and Collection Device
in Coal Mine Underground

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

xxxxxxxxxxxxxxxxx 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类	1
5 技术要求	2
6 试验方法	3
7 检验规则	4
8 标志、包装、运输和贮存	4

前 言

本文件按照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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由xxxxxxxxxx提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

煤矿井下瓦斯抽采导流管及采集装置通用技术规范

1 范围

本文件规定了煤矿井下瓦斯抽采导流管及采集装置的术语和定义、产品分类与型号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于煤矿井下回采工作面、掘进巷道、采空区等场景的瓦斯抽采系统用导流管及配套智能采集装置。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图图形符号标志

GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求

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 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 50471 煤矿瓦斯抽采工程设计标准

MT/T 1036 煤矿井下深孔控制预裂爆破技术条件

《煤矿安全规程》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

瓦斯抽采导流管 gas drainage guide pipe

安装于煤矿井下瓦斯抽采钻孔与抽采管路之间，用于定向导流、稳定输送瓦斯，具备抗堵塞、耐腐蚀、密封可靠的管状构件。

3.2

瓦斯采集装置 gas collection device

由多参数传感器、数据采集单元、数据处理单元、执行单元、安全预警单元组成，可实时监测导流管内瓦斯浓度、流量、压力、堵塞度，并实现聚堵风险评估、清堵机构与抽采压力智能调控的装置总成。

3.3

聚堵风险值 congestion risk value

用于量化表征导流管特定管段产生局部堵塞及瓦斯滞留概率的数值，由堵塞度、瓦斯流量、浓度偏差等参数联合计算得到。

3.4

清堵机构 blockage clearing mechanism

集成于导流管本体，可根据聚堵风险值自动调节动作频率，用于清除煤尘、凝结水等堵塞物的执行机构。

3.5

堵塞度传感器 clog degree sensor

用于实时检测导流管不同管段内壁堵塞程度，将堵塞状态转化为电信号的传感设备。

4 分类

4.1 分类

4.1.1 导流管

——按材质分为：

- 金属导流管（无缝钢管、不锈钢管）；
- 非金属导流管（阻燃抗静电聚乙烯管、聚氯乙烯管）。

——按公称压力分为：

- 低压型：PN≤1.6 MPa；
- 中压型：1.6 MPa<PN≤2.5 MPa；
- 高压型：2.5 MPa<PN≤4.0 MPa。

4.1.2 采集装置

——按功能分为：

- 基础型：仅实现数据采集、本地显示、超限预警；
- 智能型：具备数据聚类分析、聚堵风险评估、清堵频率与抽采压力自动调节、数据远传功能。

5 技术要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 应符合本文件及 GB 50471、《煤矿安全规程》要求，经检验合格后方可出厂。
- 5.1.2 井下电气部件应符合 GB/T 3836.1、GB/T 3836.4 要求，取得煤矿矿用产品安全标志（MA）。
- 5.1.3 应具备阻燃、抗静电、耐腐蚀、抗冲击性能，适应井下潮湿、多尘、含腐蚀性介质的工况。
- 5.1.4 井下使用的电气部件必须为本质安全型，防爆标志不低于 Ex ia I MA。
- 5.1.5 装置应具备瓦斯超限、压力异常、传感器故障多重保护功能，异常时自动停机并预警。
- 5.1.6 聚堵风险过高时，应自动提升清堵频率、优化抽采压力，防止瓦斯滞留与积聚。
- 5.1.7 严禁擅自拆除、改装安全保护装置与防爆部件。

5.2 导流管技术要求

5.2.1 材质与外观

- 5.2.1.1 金属导流管应采用无缝钢管，内壁光滑无毛刺、无裂纹、无锈蚀；非金属导流管表面应平整，无气泡、无凹陷、无分层。
- 5.2.1.2 非金属导流管表面电阻值 $\leq 1 \times 10^8 \Omega$ ，阻燃性能符合 MT/T 1036 要求。

5.2.2 尺寸与公差

公称直径、壁厚、长度尺寸应符合设计要求，直径公差 $\pm 0.5 \text{ mm}$ ，长度公差 $\pm 10 \text{ mm}$ 。

5.2.3 耐压与密封

- 5.2.3.1 导流管应能承受 1.5 倍公称压力的液压试验，保压 5 min 无渗漏、无变形。
- 5.2.3.2 法兰、快速接头等连接部位密封性能良好，在额定工作压力下无瓦斯泄漏。

5.2.4 抗堵塞性能

导流管内壁宜采用螺旋导流槽结构，配套隔尘滤网，减少煤尘沉积；底部应设排渣口，便于定期清堵。

5.3 采集装置技术要求

5.3.1 传感器性能

传感器性能符合表1内容。

表1 性能参数表

监测项目	测量范围	允许误差	响应时间
瓦斯浓度	0~100% CH ₄	±0.1%	≤1 s
瓦斯流量	0~100 m ³ /min	±2.0%	≤2 s
瓦斯压力	-0.1~0.5 MPa	±0.5%	≤1 s
堵塞度	0~100%	±1.0%	≤3 s

5.3.2 数据采集与处理

5.3.2.1 采集周期≤1 s，数据存储时间≥1 年，支持本地存储与矿井安全监控系统远传。

5.3.2.2 智能型装置应具备密度聚类分析、堵截程度计算、聚堵风险评估功能，可精准定位局部堵塞区域。

5.3.3 智能调控

5.3.3.1 可根据聚堵风险值自动生成调整系数，调节清堵机构动作频率与抽采压力。

5.3.3.2 抽采压力调节范围应符合煤矿安全规范，不低于最小安全抽采压力，不高于最大安全抽采压力。

5.3.3.3 清堵机构动作频率调节范围 0~5 次 /小时，调节精度 ±0.5 次 /小时。

5.3.4 安全预警

当聚堵风险值超过预设阈值时，装置应立即触发声光预警，预警声级≥75 dB (A)，预警光信号可视距离≥20 m。

5.3.5 可靠性

平均无故障工作时间 (MTBF) ≥10000 h；备用电源断电后可连续工作≥2 h。

5.4 系统适配要求

5.4.1 采集装置与导流管安装匹配度≥99%，传感器安装位置无干涉、无遮挡。

5.4.2 调控指令响应时间≤2 s，清堵机构与抽采泵协同动作无冲突。

6 试验方法

6.1 导流管试验

6.1.1 外观检查

目视检查导流管外观、内壁状态，表面电阻用电阻测试仪测量，阻燃性能按 MT/T 1036 测试。

6.1.2 尺寸测量

用卡尺、卷尺测量公称直径、壁厚、长度，记录偏差值。

6.1.3 耐压试验

在液压试验机上进行，施加 1.5 倍公称压力，保压 5 min，观察渗漏与变形情况。

6.1.4 密封试验

在额定工作压力下，用瓦斯检漏仪检测连接部位，无泄漏为合格。

6.2 采集装置试验

6.2.1 传感器精度试验

用标准气体、流量校准仪、压力校准仪对传感器进行标定，记录测量误差。

6.2.2 数据处理与调控试验

模拟不同堵塞度、流量、压力数据，测试装置聚类分析、风险评估、智能调控功能。

6.2.3 安全预警试验

设置超阈值风险值，测试声光预警功能，用声级计测量预警声级。

6.2.4 防爆试验

按 GB/T 3836.1、GB /T 3836.4 进行防爆性能测试，取得 MA 认证。

6.2.5 可靠性试验

按 GB 5080.7 进行可靠性试验，统计 MTBF 值。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 每台产品均应进行出厂检验，检验项目包括：外观、尺寸、密封性能、传感器精度、安全预警、防爆外观。

7.2.2 所有项目合格判定为出厂合格；任一项目不合格，返修后复检，复检仍不合格判定为不合格。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品定型或投产；
- b) 正常生产每 2 年一次；
- c) 原材料、工艺重大变更；
- d) 国家质量监督机构提出要求。

7.3.2 型式检验项目为本文件第 5 章全部技术要求。

7.3.3 全部项目合格判定为型式检验合格；任一安全项目不合格，判定为型式检验不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 产品应在明显位置设置永久性标志，内容包括：产品型号、规格、MA 标志、防爆标志、生产日期、生产单位。

8.1.2 包装标志应符合 GB/T 191 要求，标注“防潮”“防摔”“防爆”等标识。

8.2 包装

产品应采用防潮、防震包装，传感器、电气部件单独密封包装，随附产品合格证、使用说明书、检验报告。

8.3 运输

运输过程中应避免碰撞、雨淋、暴晒，禁止与腐蚀性物质混运。

8.4 贮存

产品应贮存在通风、干燥、无腐蚀性气体的库房内，贮存温度 - 10℃~40℃，相对湿度≤90%。
