



《煤矿安全规程》第二百六十一条，“开采容易自燃和自燃煤层时，必须开展自然发火监测工作，建立**自然发火监测系统**，确定煤层自然发火标志气体及临界值，健全自然发火预测预报及管理制度。”

《山东省煤矿智能化验收办法（试行）》第十条第5点规定：防灭火系统应建立**束管监测系统**，实现自动取样分析、自动联网上传、数据异常自动预警；建立**防灭火测温系统**，实现对温度连续监测；应用智能化注胶体设备的，实现定量调节。

《中华人民共和国煤炭行业标准》MT/T 757-2019《煤矿自然发火束管监测系统通用技术条件》5.8.2规定：井下监测型分析仪器，应能分析**甲烷**、**一氧化碳**、**二氧化碳**、**氧气**、**乙烯**等气体溶度，乙烯的测量范围不小于 $(0-20) \times 10^{-6}$ ，基本误差和定量重复性应符合要求，甲烷、一氧化碳、二氧化碳、氧气的测量范围、基本误差和定量重复性应符合要求。



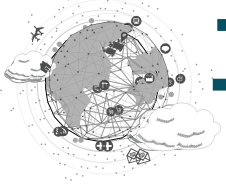
产品概述

本文介绍的**采空区火灾预警控制装置**就是采用**束管监测**和**防灭火测温**实现采空区自然发火监测，将**数据上传**至井上服务器；通过上位机软件与喷洒阻化剂防灭火有效地结合起来，实现采空区火灾预警控制新手段。

束管监测采用“采空区多参数气体测定器”，以压风为动力，抽取采空区气体分析**甲烷、一氧化碳、二氧化碳、氧气、乙烯**的浓度，来判断采空区是否存在自然发火征兆，检测数据异常时会有**声光报警**。

防灭火测温采用分布式光纤测温，将测温光纤沿顺槽-采空区-回风巷铺设，**实时连续监测光纤沿线的温度**，可分区域设定不同的报警值，温度超限时会有**声光报警**，并且测温主机显示屏上会显示精确的报警位置。

通过上位机软件与阻化水雾防火装置有效地结合起来，数据异常时**自动喷洒阻化剂防灭火**。



火灾预警

火灾预警由ZWX4-Z光纤测温主机和测温光缆组成，分布式光纤测温是一种实时、在线、连续的温度测量技术，可以提供0.5米精度内的温度分布并定位报警位置。根据煤矿实际情况，在顺槽起点布置一台光纤测温主机，沿顺槽和回风巷铺设2路测温光缆，主要对采空区存在较大火灾隐患点进行无盲区全覆盖监测。

抗电磁干扰

灵敏度高

测量对象广泛

本质安全

电绝缘

重量轻

成本低

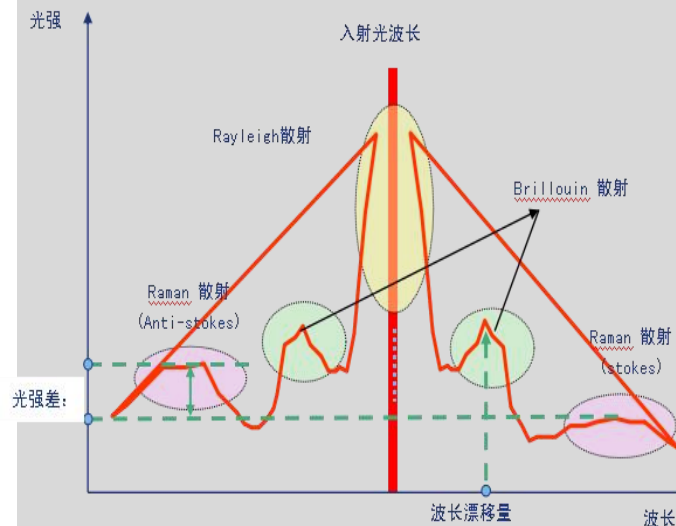
可绕曲

耐腐蚀

体积小

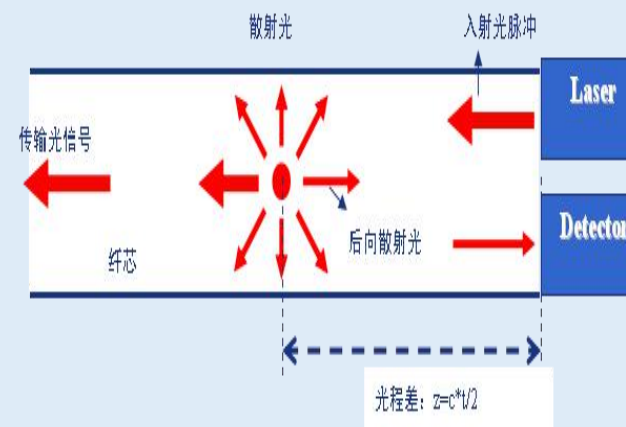
寿命长

可靠性高



测温原理

激光器发出激光脉冲，经光纤耦合器进入感温光纤，通过处理后可计算出光纤沿途各点的温度分布。



定位原理

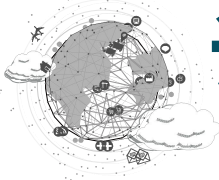
利用光时域反射技术 (OTDR)，光在光纤中的传播速度是一常量，通过计算拉曼散射信号的回波时间，就可实现对所有温度点的准确定位。



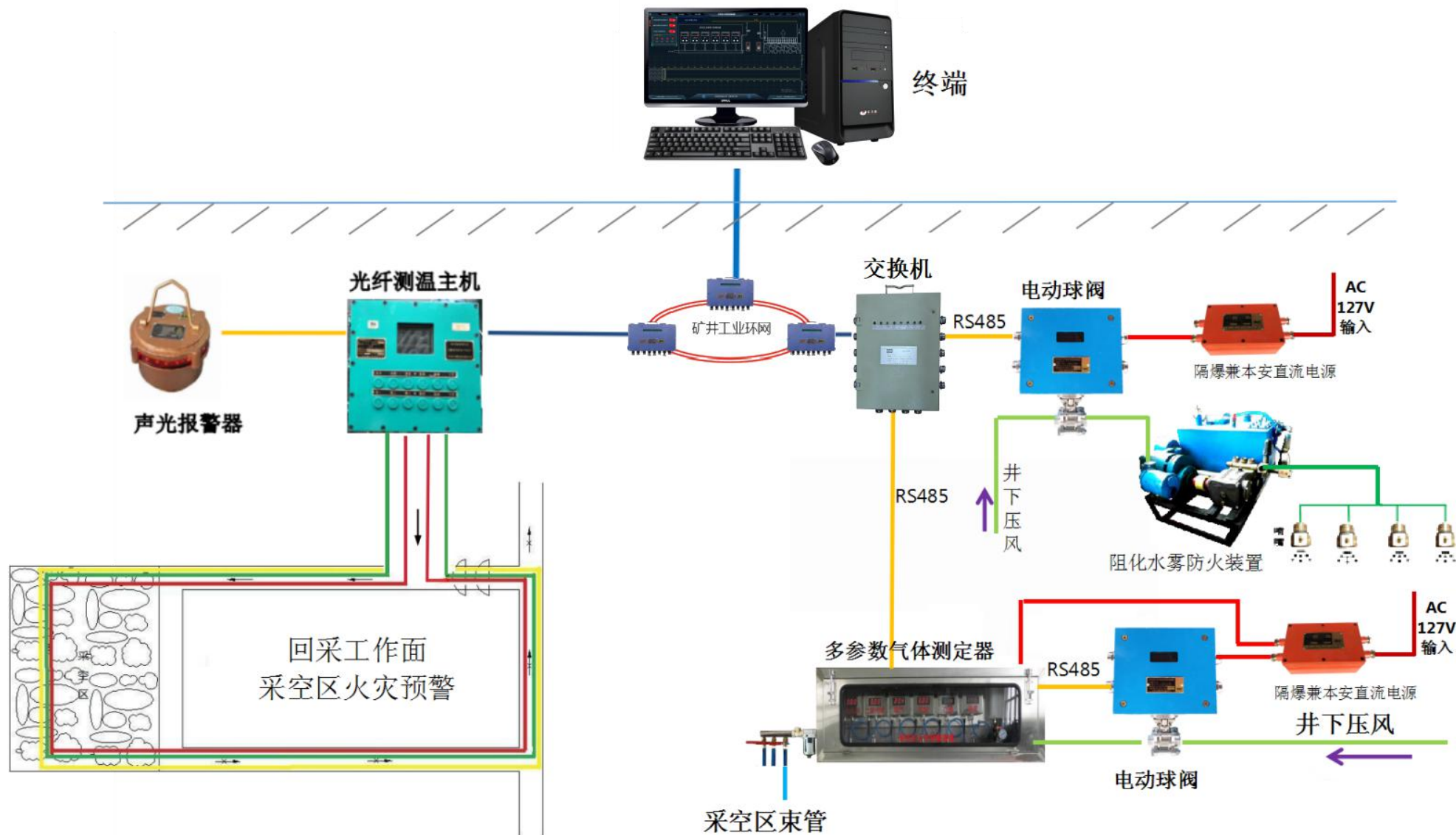
采空区多参数气体测定器

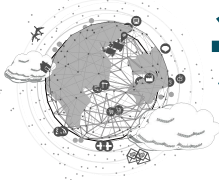
多参数气体测定装置是一种集控制功能于一体，通过485信号，实现自动控制采空区束管通/断及各传感器数据自动读取。通过监测采空区乙烯浓度、甲烷浓度、一氧化碳浓度、二氧化碳浓度、氧气浓度和巷道温度，来判断采空区是否存在自然发火征兆。整套系统采用本质安全性电源供电，井下使用维护方便安全。

- 1) 一氧化碳传感器浓度上升时，说明煤温已达到 $50\sim 70^{\circ}\text{C}$ ，如果一氧化碳传感器浓度陆续上升，标志着煤出现自然氧化；
- 2) 乙烯是在煤温达到某一温度以后的氧化产物，随着煤温的升高， $110\sim 130^{\circ}\text{C}$ 出现乙烯。煤温升高时，乙烯的浓度随着增大，并且呈指数曲线状上升。乙烯浓度约在 $150\sim 170^{\circ}\text{C}$ 左右开始呈指数增加。
- 3) 当二氧化碳传感器浓度上升时（注入的 CO_2 除外），说明煤已完全燃烧；
- 4) 采空区氧气浓度越底，说明采空区漏风越少；
- 5) 注氮时要实时对氧气传感器进行观察，发现氧气高于3%立即继续注氮，因要保证注入采空区的氮气浓度不小于97%。

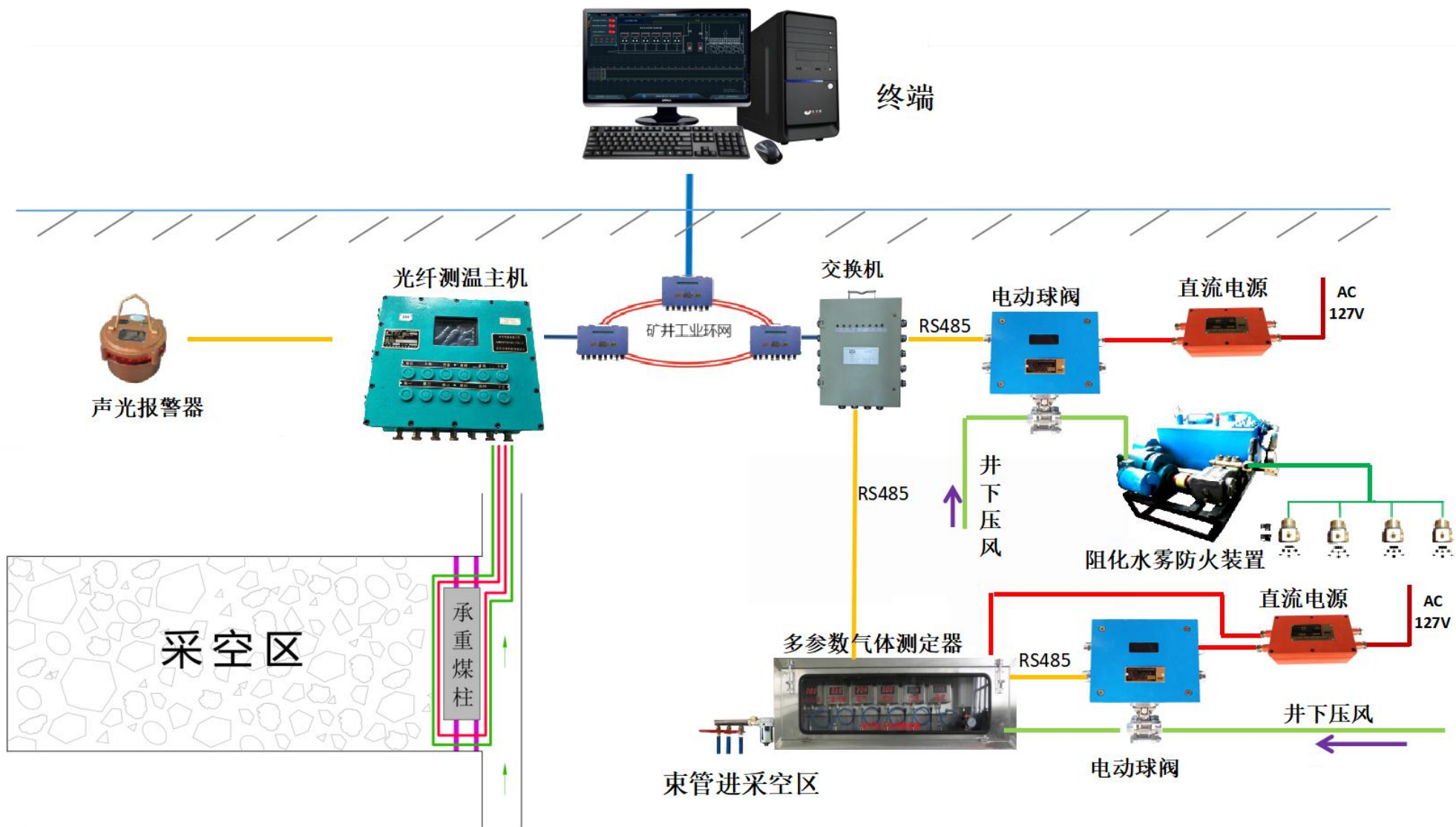


设计方案（回采工作面）





设计方案（密闭采空区）





1、采空区火灾预警控制装置软件可设置最多255个分区，同时每个分区都设定好温度报警值。监控软件实时更新每个分区的最高温度值，当某个分区最高温度超过限定值时，采空区火灾预警控制装置监控软件可自动打开对应分区的电动球阀，启动阻化水雾防火装置，喷洒阻化液。

2、采空区火灾预警控制装置软件可按时间周期实现自动控制打开球阀，抽取采空区气体，读取各传感器数值，同时可通过软件提供的操作按钮，可立即手动打开球阀抽取采空区气体后获取各传感器数值，并实现数据智能分析记录，提供报警状态记录及各数值历史记录曲线，便于使用查询。当有报警信号时打开电动球阀启动阻化水雾防火装置，喷洒阻化液。

3、采空区火灾预警控制装置软件上可手动打开电动球阀启动阻化水雾防火装置，喷洒阻化液。

分布式光纤测温主机



系统稳定

结构紧凑

功耗低

不受电磁干扰

本征安全

使用寿命长

技术参数

产品型号：ZWX4-Z

测量距离：4km

测温范围：-40℃ ~ 250℃

温度分辨率：0.1℃

测温精度：±1℃

测量时间：≤3s/每通道

测量通道：4通道

空间分辨率：1m (0.5m, 可定制)

定位精度：1m

通讯接口：RJ45电口、SC光口

显示方式：5.6寸串口屏显示

电 源：AC127V,10W ~ 12W (电源AC85V ~ 265V)



产 品 型 号 : DFH20/7(A)

工 作 电 压 : DC12V 本安电源

工 作 电 流 : $\leq 600\text{mA}$ DC

水 压 适 应 范 围 : 0.2-7MPa

电动球阀动作时间 : 球阀开/关动作时间 ≤ 5 秒

关 闭 延 时 : 0 ~ 9999s

显 示 方 式 : 1.3寸OLED液晶显示

通 讯 方 式 : RS485 (最大距离可达3km)

球 阀 接 口 : $\varphi 10$ 快速接口或按客户需求

外 形 尺 寸 : 210 $\times$ 180 $\times$ 120

矿用本安型电动球阀



专利号: ZL 2019 2 1559712.1

专利号: ZL 2019 2 1569351.9

专利号: ZL 2019 2 1569806.7



采空区多参数气体测定器



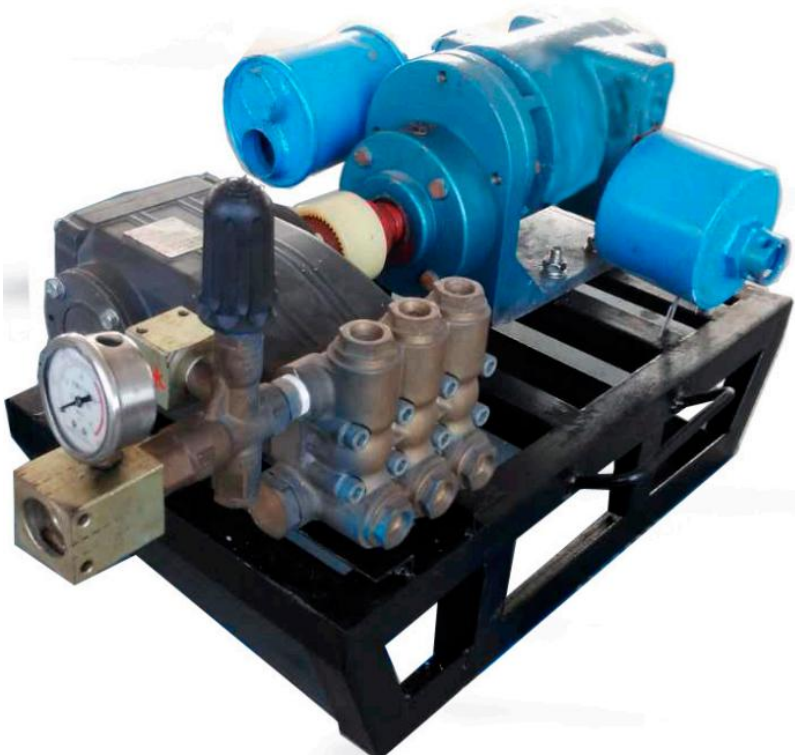
产品型号	CCK6
乙烯量程	0 ~ 200 ppm
甲烷量程	(0 ~ 100.0) %
一氧化碳量程	(0 ~ 1000) ×10 ⁻⁶
二氧化碳量程	(0 ~ 5.00) %
氧气量程	(0 ~ 25.0) %
温度量程	0 ~ 100 °C
通讯接口	RS485
电源	DC9V ~ 24V
工作电流	≤300mA
外形尺寸	1200mm×370mm×160mm



产品型号：BPW70/13Q

序号	项目名称	单位	数值
1	额定流量	L/min	70
2	额定压力	MPa	13
3	额定泵速	次/分	1450
4	气雾流有效射程	m	≥5m
5	供气压力	MPa	0.4-0.8
6	外形尺寸	mm*mm*mm	790*560*500
7	整机重量	kg	60

气动喷雾泵





分布式光纤测温主机安标证



电动球阀安标证



采空区多参数气体测定器安标证



THANKS

江西合博科技有限公司
咨询电话：0795-5298666



THANKS

江西合博科技有限公司
咨询电话：0795-5298666

