

# 隔爆取样球胆启闭阀

周佳军 张冲冲 水俊毅

国家矿山应急救援（中国黄金）秦岭队

## 一、研发背景与创意

在矿山安全预防检查及救援行动中，根据《矿山救援规程》《预防性安全检查工作指南》等规定救护队员需要对检查地点进行气体取样，检测有毒、有害等危险气体的浓度参数，评估现场安全状况。传统的取样球胆在使用过程中存在诸多问题，如未改造的取样球胆密封性差，容易漏气，导致储气量不足，影响检测结果的准确性；另外，常用的长尾夹在长时间使用后会金属疲劳和弹性势能下降，无法严密咬合球胆，进一步加剧漏气现象；此外，球胆胶皮管在频繁使用中容易出现龟裂、断裂等问题，增加了维护成本和操作风险。

针对上述等等问题，我们改进了原有的取样球胆工具，旨在解决取样球胆的密封性、耐久性等问题，同时满足以下要求：耗材成本低、结构简单、改造容易、操作使用方便、连接紧密、安全可靠，并能有效延长胶皮软管的使用寿命。

## 二、成果简介

基于管道截断阀的技术原理，通过改变阀门内部的流道截面积来控制气体的流动，可以通过手动的方式驱动阀门打开与闭合。当阀门处于开启状态时，气体可以通过阀门的流道自由流动；当阀门关闭时，阀门的密封部件（如阀瓣、阀芯等）与阀座紧密贴合，阻止气体通过，并能通过调节阀瓣的开合度，来调节气体的流量。由此我们提出了隔爆取样球胆启闭阀的设计方案，启闭阀两端采用5-8CM的塑料软管连接，将取样球胆胶皮管旋转套合在启闭阀一段，另一端则可接入吸气装置或测量装置。经过深入研究和反复试验，我们成功研制出隔爆取样球胆启闭阀。该设备具有以下显著特点：

1. 气密性优良：启闭阀采用先进的密封技术，确保在各种复杂环境下都能保持良好的气密性，有效避免气体泄漏，保障检测数据的准确性和可靠性。

2. 启闭操作便捷：设计简洁、开关迅速、操作简单，使用者无需复杂培训即可熟练掌握，大大节省了现场操作时间，提高了工作效率。

3. 安全可靠：启闭阀主体材质选用高强度塑料，不仅坚固耐用，防爆而且在使用过程中不会因碰撞摩擦产生火花，特别适用于高浓度有害气体环境，有效避免因金属碰撞引发的火花导致的安全事故。

4. 兼容性强：该启闭阀可与多种气体检测仪和气体化验分析仪无缝对接，广泛适用于矿山救援、化工泄漏检测、环境监测等多种场景，具有较高的通用性和实用性。

隔爆取样球胆启闭阀的改进，为气体取样工作提供了一种全新的解决方案，不仅解决了传统取样球胆的诸多问题，还显著提升了应急救援工作的安全性和效率。

### 三、技术特点

#### 1. 成本控制与使用寿命：

启闭阀的设计充分考虑了成本效益，采用经济实惠的材料和简洁的结构设计，单个启闭阀的成本仅为 5 元，有效降低了设备采购和维护成本。

经过严格的耐久性测试，启闭阀在连续使用 1 个月、上千次开关操作后，依然能保持良好的气密性，且球胆胶皮管未出现龟裂、断裂现象，显著延长了设备的使用寿命。

#### 2. 材质与安全性：

启闭阀主体采用塑料材质，具有良好的抗腐蚀性和抗冲击性，同时避免了金属材质在碰撞摩擦时可能产生的火花，确保在高浓度有害气体环境中使用时的安全性。

设备表面经过特殊处理，具有良好的防滑性能，便于操作人员在复杂环境下稳定操作，进一步降低了操作风险。

#### 3. 操作性能：

启闭阀的开关设计科学合理，操作简单快捷，使用者可根据实际需求随时开启或关闭球胆，实现气体的精准取样和存储。

设备在密封性方面表现出色，即使在频繁开关操作下，也不会出现气体泄漏现象，确保检测数据的准确性和稳定性，为应急救援决策提供可靠的依据。

隔爆取样球胆启闭阀的这些技术特点，使其在实际应用中展现出显著的优越性，为应急救援工作提供了有力的技术支持。

### 四、实践应用成效

隔爆取样球胆启闭阀采用管道截断阀的技术原理，利用安装启闭阀装置完成取样球胆对气体的收集、存放、使用等程序，实现了技术革新和材料更新，便捷的装备应用在矿山应急救援等实际场景中能够取得显著成效：

1. 操作效率提升：启闭阀的便捷操作设计，使得气体取样和存储过程更加高效。使用者可以在短时间内完成多次取样操作，大大提高了工作效率，为应急救援工作争取了宝贵的时间。

2. 数据准确性保障：良好的气密性确保了取样气体在存储和运输过程中的稳定性，避免了气体泄漏导致的数据偏差，为后续的气体检测和分析提供了准确可靠的样本。

3. 设备可靠性验证：经过 1 个月的高频次使用测试，启闭阀依然保持良好的性能，未出现任何故障或损坏。球胆胶皮管在使用过程中也未出现龟裂、断裂等现象，充分证明了启闭阀的可靠性和耐用性。

4. 安全性增强：塑料材质的使用有效避免了金属碰撞火花的产生，降低了火灾和爆炸风险，为应急救援人员提供了更加安全的工作环境。

5. 隔爆取样球胆启闭阀的成功应用，不仅解决了传统取样球胆的诸多问题，还为应急救援工作提供了更加高效、安全、可靠的气体取样工具，具有重要的推广价值和应用前景。

### 五、代表性图片



### 六、成果联系人

姓名：王和乐      联系方式：15036495656

地址：河南省灵宝市故县镇秦岭救援队

