

# 井下多功能探险棍的研制及应用

张海滕 宋岩 张勇 李涛 马腾飞

国家矿山应急救援山东能源队

## 一、技术特点

矿山救护队是处理矿山各种事故及技术性工作的应急救援机构，矿井事故发生后井下的现场发生了翻天覆地的变化，各种不安全因素随之而来，包括有害气体的升高、顶底板岩煤层的突变、矿山压力冲击地压的不规则显现等时刻威胁着在现场救援的矿山救护队员的生命安全，因此探险棍在矿井事故发生后的探险过程中是十分重要的，它可以用来敲帮问顶，也可以用来辅助瓦斯机测量顶板处瓦斯浓度，同时还可作为指战员的拐杖，让其安全地在事故巷道中行进。

中队原有的探险棍由大队统一配发，一般为登山用拐杖。此探险棍多为铝管制作，在质量上比较轻，抗击能力较差，且不能伸缩，它的携带及应用给事故救援带来很大的问题。比如：不能真正达到敲帮问顶的目的，不能延伸至顶板处协助测量瓦斯，不能有效探测巷道底板的安全性等等。

矿山救护队的技术性出动包括矿井密闭启封、巷道瓦斯排放、矿井震动性爆破等，其中有 90% 的技术性出动是矿井密闭启封。在矿井密闭启封过程中救护队员需要携带铜钎、探险棍等众多工具，在启封过程中救护队员先用铜钎（铜锤）在密闭上破除一个开口，然后再使用探险棍辅助气体测量仪器测量密闭内有害气体浓度。在整个过程中探险棍只是辅助测量有害气体的作用，但又因为它为铝管制作，抗击能力较低经常被密闭开口碰弯，况且它的伸缩性能太差不能有效地深入到密闭以里，不能准确地测量密闭内的有害气体的浓度。

本次设计探险棍，长度具有可伸缩性：98-160cm，通过投入使用有效解决弥补了原探险棍不具防爆性、不具敲帮问顶、无法进行气体检查等问题。

小队长李宝全带领小队下井五次，对多功能探杖的敲帮问顶功能进行了有效测试，测试地点包括济宁二号井、三号井的大巷及工作面辅助巷道；

小队长王超带领小队在对探杖的实际辅助瓦斯机测量瓦斯的能力进行了现场试验，试验地点包括济宁二号井、三号井的大巷、顺槽等，试验次数四次；

小队长马腾飞带领小队对探杖的实际破闭能力进行了严格测试，先后利用这个探杖破除板闭二次，破除砖闭二次，实验地点包括济宁二号井、三号井的启封密闭。

通过严格现场试验，我们能够充分的确定这个探险棍的具有稳定的防爆的特性，能够很好的适应救护工作中的技术性出动、事故处理、救险救灾工作。

探险棍的功能最终表现为：敲帮问顶、破碎、辅助瓦斯机测量瓦斯、简单密闭破除、信号实施、事故探险、基本测量等。

## 二、创新性

探险棍作为抢险救援小队装备，被《矿山救护规程》纳入到“矿山救护小队基本装备配备标准”“矿山救护小队进入灾区侦察时所携带的基本装备配备标准”管理之中。原有探险棍存在缺陷和不足具体表现为：不防爆、质量轻、功能不全，而且在实际应用中手感差，携带不方便。多功能探险棍研制成功并投入使用后，具备敲帮问顶、破碎、辅助瓦斯机测量瓦斯、简单密闭破除、信号实施、事故探险、基本测量等功能，其整体为铜质构造，具有安全、可靠、防爆功能；能够勇于破除板闭及砖闭、便于携带。在处理龙郛煤矿“10.20”冲击地压事故、霄云煤矿“9.10”透水事故、万福煤矿“11.2”透水溃沙事故、新泰市羊泉煤矿“6.5”冒顶事故、郑州市 2021 年排洪抢险等多起救援中，发挥出了巨大作用。

## 三、实践应用成效

### 1. 处理龙郛煤矿“10.20”冲击地压事故

在该起事故处理中，充分发挥出了多功能探险棍高强度支撑、探险、敲帮问顶、气体检测等功能。

### 2. 处理霄云煤矿“9.10”透水事故

在该起事故处理中，充分发挥出了多功能探险棍涉水探险、高强度支撑等功能，有效降低了队员湿滑下坡巷道行进极易摔倒受伤风险。

### 3. 处理万福煤矿“11.2”透水溃沙事故

在该起事故处理中，充分发挥出了多功能探险棍淤泥巷道探险、测量淤泥深度等功能，有效解决了队员淤泥巷道探险中，易发生人员陷落等风险，同时为指挥部加快清淤技术方案提供了第一手基础资料。

### 4. 参加郑州市 2021 年排洪抢险

在参加排洪抢险救援中，利用多功能探险棍涉水探险，并有效测量积水深度，对于有效安设水泵，加快排水进度，发挥了巨大作用。

## 四、推广应用情况

多功能探险棍自 2018 年研制成功并投入应用后，具有较高强度，不易折断，不易弯曲，为救护队伍日常演习训练、处理灾害事故“必备助手”，其具备的防爆、敲帮问顶、气体检测延伸、测量等功能，在处理龙郛煤矿“10.20”冲击地压事故、霄云煤矿“9.10”透水事故、万福煤矿“11.2”透水溃沙事故、新泰市羊泉煤矿“6.5”冒顶事故、郑州市 2021 年排洪抢险等多起救援中，发挥出了巨大作用，为降低救护指战员自身伤害提供了强有力保障，带来了不可估量的安全效益，受到了广大指战员一致好评。

根据多功能探险棍同时兼具易操作、防爆、破拆、降低队员劳动强度等特点，结合其广泛应用场景，该探险棍生产成本低、安全收益大，建议在全国矿山应急救援行业推

广并装备使用。

### 五、成果产出情况

该成果获得了 2019 年中国煤炭工业优秀质量管理小组二级成果、兖矿集团优秀发明成果等奖项。

### 六、代表性图片



### 七、成果联系人

姓名：张海滕                      邮箱：314141911@qq.com

座机：0537-3894847      手机：13853758932

地址：山东省济宁市兖州区兴隆庄煤矿救护中队