

# 煤矿透水探测保护装置的研究

## Research on Water Penetration Detection and Protection Device in Coal Mine

柳宝平

Baoping Liu

华能云南滇东能源矿业分公司 中国·云南 曲靖 655508

Huaneng Yunnan East Yunnan Energy Mining Branch, Qujing, Yunnan, 655508, China

**摘要:** 为解决透水探测后置的探测器现有缺陷,避免在钻头钻孔以及回退时容易损坏探测器,对华能云南滇东矿业分公司下属煤矿实用的透水探测后置的探测器保护问题进行研究,提出了透水探测保护装置研究。研究成功可以确保透水探测后置探测器运行安全性,提高透水探测的工作效率,安全和经济效益较为明显。研究成果可作为透水探测后置的探测器保护的参考,为安全施工节省时间、提高劳动效率的同时,创造出更多经济效益。

**Abstract:** In order to solve the existing defects of the detector behind the water penetration detection and avoid easy damage to the detector when the drill bit is drilled and retreated, the practical protection problem of the detector behind the water penetration detection in the coal mines subordinate to Huaneng Yunnan East Yunnan Mining Branch is studied, and the research on the protection device of water penetration detection is put forward. The success of the research can ensure the operation safety of the detector behind the water penetration detection and improve the work efficiency of water penetration detection, the safety and economic benefits are obvious. The research results can be used as a reference for the protection of the detector behind the permeable detection, saving time for safe construction and improving labor efficiency, while creating more economic benefits.

**关键词:** 煤矿; 保护装置; 透水探测; 研究

**Keywords:** coal mine; protection device; water penetration detection; research

**课题项目:** 透水探测保护研究项目(项目编号:2021104407252)。

**DOI:** 10.12346/se.v4i2.6528

## 1 设计背景

煤矿生产中为了避免煤矿透水事件的发生,需要在煤矿开采时进行探水,从而确定开采地地下积水情况,保证正常开采,现有的透水探测装置在进行探测时,是通过钻头钻孔进行探测,但是钻头所携带的探测器安装在钻头后侧,后置的探测器在钻头钻孔以及回退时容易损坏探测器,另外传统的探测装置在进行钻孔时,钻孔方式较为粗暴<sup>[1]</sup>。

为此进行研究,提出用于煤矿安全的煤矿透水探测保护

装置,以解决上述提出的问题。

## 2 透水探测保护装置的设计

### 2.1 设计思路

①保护装置架设在探测透水钻机前面,动作具有便于移动的灵活性。

②透水探测保护装置结构为刚性结构,保证运行的稳定牢固。

【作者简介】柳宝平(1973-),男,中国甘肃庄浪人,硕士,高级工程师,从事煤矿开采和矿山机电研究。

③底座要有支点，便于稳固，设计有利于保护装置的重心安全。

④保护装置在钻机运行时动作，和钻机运行动作同步进行。

⑤结构简单可靠，能实现收缩、展开，使用灵活方便，性能稳定可靠。

## 2.2 结构说明

煤矿透水探测保护装置包括底座、活动台、连接座和钻头，还包括升降机构，固定安装在活动台内，用于改变钻头探测高度；传动机构，固定安装在底座一侧，用于带动钻头进行旋转，便于进行钻孔探测。探测机构，固定安装在钻头内，用于进行实时探测。本发明通过手动操作手柄带动升降机构中连接座的升降，并通过限位组件限制钻头的升降高度，该种升降方式在一定程度上保证了钻头在进行钻孔探测时垂直方向钻孔的平稳性；通过探测机构内的传动组件，在打开密封块的同时滑动杆转动带动连接杆移动，连接杆带动滑动柱上的探测头伸出进行探测，探测较为方便且能保护探

测头<sup>[2]</sup>。如图1~4所示。

## 3 主要机构

如图1所示，升降机构，固定安装在活动台内，用于改变钻头探测高度；传动机构，固定安装在底座一侧，用于带动钻头进行旋转，便于进行钻孔探测；探测机构，设置在钻头内部，所述探测机构包括传动组件、密封组件和探测组件，密封组件用于密封钻头头部，传动组件用于带动密封组件和探测组件进行传动。

### 3.1 升降机构

如图1和图3所示，升降机构包括固定安装在活动台3上的动力组件，以及设置在动力组件上的限位组件；所述动力组件包括固定安装在活动台3中部的对称设置的边板4，边板4内对称位置设置有动力件，动力件两端转动连接有连接座11；动力组件包括边板4中部对称位置安装的上转动轴5，上转动轴5上固定安装上半齿轮6，上转动轴5上的上半齿轮6相互啮合，上转动轴5位于上半齿轮6两侧固定

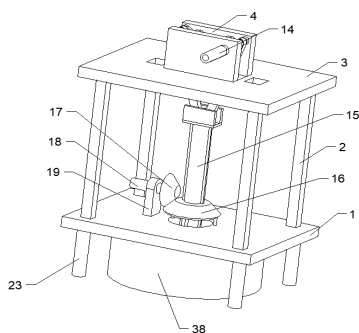


图1 结构示意图

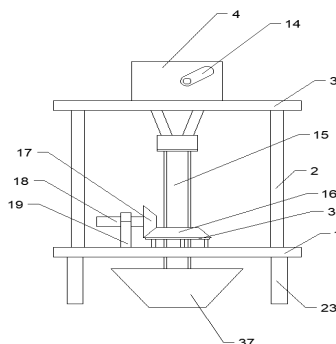


图2 前视图的结构示意图

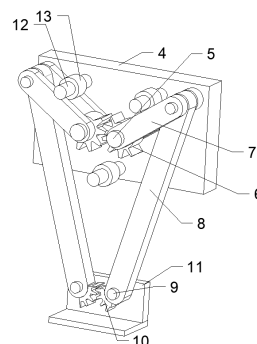


图3 升降机构内部的结构示意图

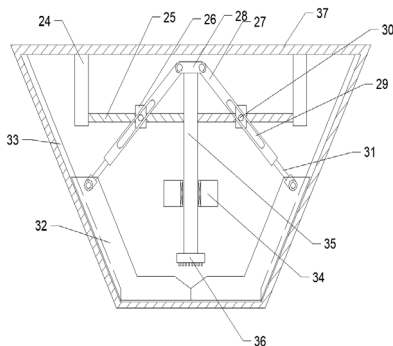


图4 钻头内部的结构示意图

- 1- 底座；2- 支柱；3- 活动台；4- 边板；5- 上转动轴；6- 上半齿轮；7- 第一转动杆；8- 第二转动杆；9- 下转动轴；10- 下半齿轮；11- 连接座；12- 限位轴；13- 限位辊；14- 手柄；15- 活动杆；16- 第一斜齿轮；17- 第二斜齿轮；18- 驱动轴；19- 下支架；23- 支腿；24- 固定架；25- 驱动螺杆；26- 滑动块；27- 滑动杆；28- 连接杆；29- 滑槽；30- 滑柱；31- 伸缩杆；32- 密封块；33- 滑轨；34- 固定块；35- 滑动柱；36- 探测头；37- 钻头；38- 压力罩；39- 圆轨。

连接第一转动杆 7 一端, 第一转动杆 7 另一端通过转轴转动连接第二转动杆 8 一端, 第二转动杆 8 另一端转动连接下转动轴 9 上, 且下转动轴 9 对称安装于连接座 11 中部, 第二转动杆 8 位于连接座 11 内的一端固定安装下半齿轮 10, 且下半齿轮 10 之间相互啮合, 边板 4 内位于第一转动杆 7 一侧以及边板 4 靠近底座 1 一侧中部固定设置有限位组件; 所述限位组件包括固定安装在边板 4 内且位于动力件一侧固定安装的限位轴 12, 限位轴 12 上转动连接限位辊 13, 其中一个所述上转动轴 5 穿过边板 4 转动连接手柄 14; 本实施例中, 通过手柄 14 带动上转动轴 5 进行转动, 上转动轴 5 上的上半齿轮 6 相互啮合从而带动第一转动杆 7 进行转动, 第一转动杆 7 带动第二转动杆 8 进行转动, 第二转动杆 8 上的下半齿轮 10 相互啮合, 从而带动连接座 11 进行升降, 从而带动钻头 37 进行升降, 并通过限位组件限制钻头 37 的升降高度, 避免钻孔过深出现问题, 该种升降方式在一定程度上保证了钻头 37 在进行钻孔探测时竖直方向钻孔的平稳性, 避免人工粗暴钻孔影响矿井结构的安全性<sup>[3]</sup>。

### 3.2 传动机构

如图 1 和图 2 所示, 传动机构包括活动安装在连接座 11 靠近底座 1 一端的活动杆 15, 活动杆 15 可自由转动, 活动杆 15 远离连接座 11 且穿过底座 1 一端固定安装钻头 37, 底座 1 靠近活动台 3 一侧中部固定设置驱动组件; 所述驱动组件包括底座 1 靠近活动台 3 一侧中部固定设置的圆轨 39, 圆轨 39 内滑动有第一斜齿轮 16, 第一斜齿轮 16 转动连接活动杆 15, 第一斜齿轮 16 一侧啮合第二斜齿轮 17, 第二斜齿轮 17 转动连接驱动轴 18, 驱动轴 18 通过下支架 19 固定于底座 1 一侧表面; 本实施例中, 通过驱动轴 18 转动, 驱动轴 18 带动第二斜齿轮 17 进行转动, 第二斜齿轮 17 带动第一斜齿轮 16 转动, 第一斜齿轮 16 位于圆轨 39 上进行转动, 同时活动杆 15 两侧的凸起与第一斜齿轮 16 相配合, 从而活动杆 15 在升降机构的带动下进行升降时也能进行旋转, 便于钻头 37 进行钻孔。

### 3.3 探测机构

如图 1、图 2 和图 4 所示, 探测机构包括固定安装在钻头 37 内部靠近底座 1 一端的固定架 24, 固定架 24 之间设置有驱动螺杆 25, 驱动螺杆 25 上设置有传动组件, 传动组件两端通过转轴转动连接密封组件, 传动组件中部固定安装探测组件; 所述传动组件包括驱动螺杆 25 上对称位置螺纹连接的滑动块 26, 滑动块 26 两端设置有滑柱 30, 滑柱 30 滑动于滑槽 29 内, 滑槽 29 设置于滑动杆 27 内, 滑动杆 27

靠近驱动螺杆 25 中心面一端通过转轴转动连接杆 28, 滑动杆 27 另一端固定安装伸缩杆 31, 伸缩杆 31 远离滑动杆 27 一端通过转轴转动连接密封组件; 所述密封组件包括转动安装在传动组件两端的密封块 32, 密封块 32 滑动于设置在钻头 37 内部内壁上的滑轨 33 内; 所述探测组件包括传动组件中部固定安装的滑动柱 35, 滑动柱 35 滑动于设置在钻头 37 内部的固定块 34 内, 滑动柱 35 远离驱动螺杆 25 一端固定安装探测头 36; 本实施例中, 通过驱动螺杆 25 转动带动滑动块 26 进行相对移动, 从而通过滑动块 26 两端的滑柱 30 带动传动组件中的滑动杆 27 进行转动, 滑动杆 27 转动时, 带动密封块 32 沿着滑轨 33 移动, 从而打开钻头 37, 同时滑动杆 27 连接的连接杆 28 带动滑动柱 35 上的探测头 36 伸出钻头 37 进行探测, 简单便捷, 从而在钻头 37 进行钻孔时保护了探测头 36, 确保探测数据的准确性, 压力罩 38 为了维持钻头 37 周围的工作环境, 确保钻头 37 正常钻孔。

## 4 实施方式

下面将结合图 1~图 4, 对研究方案进行完整地描述, 所描述的过程仅是研究设计的一部分说明, 已经提交国家知识产权局受理, 基于本研究设计, 都属于本设计研究保护的范畴。

通过手柄 14 带动上转动轴 5 进行转动, 上转动轴 5 上的上半齿轮 6 相互啮合从而带动第一转动杆 7 进行转动, 第一转动杆 7 带动第二转动杆 8 进行转动, 第二转动杆 8 上的下半齿轮 10 相互啮合, 从而带动连接座 11 进行升降, 从而带动钻头 37 进行升降, 并通过限位组件限制钻头 37 的升降高度, 避免钻孔过深出现问题, 该种升降方式在一定程度上保证了钻头 37 在进行钻孔探测时竖直方向钻孔的平稳性, 避免人工粗暴钻孔影响矿井结构的安全性; 通过驱动轴 18 转动, 驱动轴 18 带动第二斜齿轮 17 进行转动, 第二斜齿轮 17 带动第一斜齿轮 16 转动, 第一斜齿轮 16 位于圆轨 39 上进行转动, 同时活动杆 15 两侧的凸起与第一斜齿轮 16 相配合, 从而活动杆 15 在升降机构的带动下进行升降时也能进行旋转, 便于钻头 37 进行钻孔; 通过驱动螺杆 25 转动带动滑动块 26 进行相对移动, 从而通过滑动块 26 两端的滑柱 30 带动传动组件中的滑动杆 27 进行转动, 滑动杆 27 转动时, 带动密封块 32 沿着滑轨 33 移动, 从而打开钻头 37, 同时滑动杆 27 连接的连接杆 28 带动滑动柱 35 上的探测头 36 伸出钻头 37 进行探测, 简单便捷, 从而在钻头 37 进行钻孔时保护了探测头 36, 确保探测数据的准确性。

## 5 应用地概况

云南滇东能源有限责任公司成立于2003年4月,在云南省曲靖市富源县注册。云南滇东煤电一体化项目是响应国家“西部大开发”“西电东送”的号召,按照云南省委、省政府确定的“云电入粤”发展战略,于国家“十五”期间开发建设的特大型煤电项目。滇东能源公司由中国华能集团公司所属华能国际电力股份有限公司管理,拥有滇东第一发电厂、滇东第二发电厂及其配套煤矿。滇东第一发电厂煤电一体化工程 $4 \times 600\text{MW}$ 燃煤发电机组已于2007年5月全部投产发电,配套建设 $3.0\text{Mt/a}$ 煤矿。滇东第二发电厂煤电一体化工程一期 $2 \times 600\text{MW}$ 燃煤发电机组已于2010年2月全部投产发电,配套建设 $3.0\text{Mt/a}$ 煤矿。

公司隶属于华能国际电力股份有限公司,是目前云南省最大的火力发电企业和煤矿企业。公司煤电一体化项目是国家“西电东送”重点工程,符合国家西部大开发战略政策。云南滇东能源有限责任公司矿业分公司负责公司所有矿井的建设和运营管理,公司规划未来五年在云南省老厂矿区建设5对矿井,总产能达 $12.60\text{Mt/a}$ 。

## 6 结论

通过手动操作手柄带动升降机构内的上转动轴转动,同时利用上半齿轮和下半齿轮,再通过第一转动杆和第二转动杆实现连接座的升降,并通过限位组件限制钻头的升降高度,该种升降方式在一定程度上保证了钻头在进行钻孔探测时垂直方向钻孔的平稳性,避免人工粗暴钻孔影响矿井结构的安全性;通过探测机构内的传动组件的滑动杆上的滑槽与滑动块上的滑柱相配合,通过驱动螺杆转动改变滑动块的位置,从而带动滑动杆围绕滑柱进行转动,同时利用伸缩杆调节滑动杆与密封块的距离,确保密封块一直滑动于滑轨内,通过密封块的方式保护钻头内的探测头,在打开密封块的同时滑动杆转动带动连接杆移动,连接杆带动滑动柱上的探测头伸出进行探测,探测较为方便且较好的保护探测头。

## 参考文献

- [1] 柳宝平.煤炭企业降低成本有效措施[J].智富时代,2016(12X):1.
- [2] 柳宝平,张笃学,韩龙钢.如何做好综放工作面断层预测及实测分析[J].煤炭科技,2015(1):9-12.
- [3] 杨卫林.煤矿综掘工作面除尘净化装置的研究[D].武汉:武汉大学,2017.