(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 212656229 U
(45)授权公告日 2021.03.05

(21)申请号 202021897555.8

(22)申请日 2020.09.03

(73)专利权人 国网吉林省电力有限公司电力科学研究院
地址 130021 吉林省长春市朝阳区人民大街4433号
专利权人 国网吉林省电力有限公司
中国地质大学(武汉)
吉林省电力科学研究院有限公司

(72)发明人 刘赫 王志钢 刘俊博 马保松 王伟 矫立新 栾靖尧 杨代勇 朱子豪 张鹏 赵天成 高昌龙

(74)专利代理机构 长春市吉利专利事务所(普通合伙) 22206
代理人 李晓莉

(51)Int.Cl.
E02D 15/00(2006.01)
E02D 15/02(2006.01)
E02D 37/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

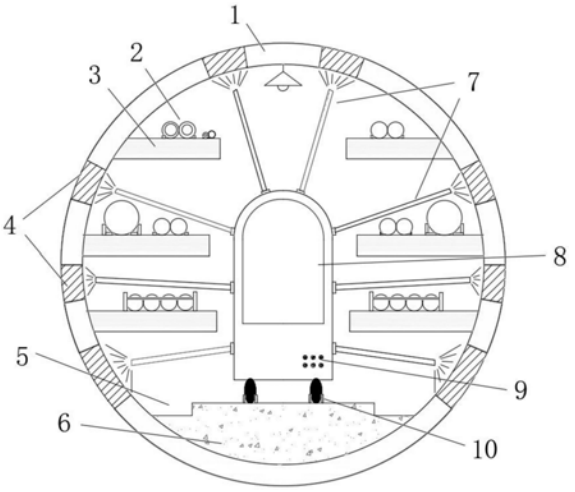
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

一种自动化电缆通道结构性修复装置

(57)摘要

本实用新型一种自动化电缆通道结构性修复装置,属于非开挖工程领域,特别是涉及到一种结构性修复设备;包括通道修复设备主体,通道修复设备主体与集成控制系统和动力系统电性连接,通道修复设备主体底端设置平移组件,通道修复设备主体的内部设置制浆与泵送系统;通道修复设备主体的周侧滑动设置有若干组喷涂臂组件,且喷涂臂组件同样与集成控制系统和动力系统电性连接。本实用新型仅需要操作人员1-2人就能实现缺陷电缆通道的长距离连续修复,施工操作便捷,人工成本低。



CN 212656229 U

1.一种自动化电缆通道结构性修复装置,其特征在于,包括通道修复设备主体(8),所述通道修复设备主体(8)与集成控制系统(33)和动力系统(31)电性连接,所述通道修复设备主体(8)底端设置平移组件(10),所述通道修复设备主体(8)的内部设有泵送系统,且所述泵送系统与制浆系统连接;

所述通道修复设备主体(8)的周侧滑动设置有若干组喷涂臂组件(7),且所述喷涂臂组件(7)与集成控制系统(33)电性连接。

2.根据权利要求1所述的自动化电缆通道结构性修复装置,其特征在于,所述喷涂臂组件(7)包括与所述制浆与泵送系统相连的送浆管(14),所述送浆管(14)朝向电缆通道的一端设置有喷头组件(12),所述送浆管(14)和喷头组件(12)的外侧套设有保护套筒(15),所述保护套筒(15)朝向电缆通道的一侧设置有万向轮(11)支座。

3.根据权利要求1所述的自动化电缆通道结构性修复装置,其特征在于,所述通道修复设备主体(8)的外侧包覆有主体外壳(40),所述主体外壳(40)内设置有动力系统(31)和集成控制系统(33);

所述通道修复设备主体(8)上还设置有滑槽(37),所述滑槽(37)内滑动设置有滑块(35),所述滑块(35)一端与喷涂臂组件(7)连通,另一端与送浆管(14)连通;

所述主体外壳(40)的内壁和滑槽内壁(38)上设置有活动缝(46),所述活动缝(46)中滑动设置喷涂臂组件(7)。

4.根据权利要求2所述的自动化电缆通道结构性修复装置,其特征在于,所述保护套筒(15)上设置有自定义模块(13),且所述自定义模块(13)为红外测距模块和/或数码摄像模块。

5.根据权利要求2所述的自动化电缆通道结构性修复装置,其特征在于,所述保护套筒(15)远离喷头组件(12)的一端对称设置有多组刚性弹簧(17),所述刚性弹簧(17)远离保护套筒(15)的一端固定连接有弹簧支座(18),所述弹簧支座(18)与输浆管(36)连接。

6.根据权利要求1所述的自动化电缆通道结构性修复装置,其特征在于,所述通道修复设备主体(8)内设置有集成控制系统(33),所述集成控制系统(33)周侧设置有输浆管(36),所述输浆管(36)与喷涂臂组件(7)连通;

所述集成控制系统(33)中,对每只喷涂臂组件(7)均设置有相对独立的泵送开关以及泵压控制线路,并通过远程监控台和集成控制系统(33)进行相应的控制调整。

7.根据权利要求1所述的自动化电缆通道结构性修复装置,其特征在于,所述平移组件(10)包括设置在电缆通道地面的滑轨,所述滑轨内滑动设置有滑轮,所述滑轮与通道修复设备的底端固定连接。

8.根据权利要求2所述的自动化电缆通道结构性修复装置,其特征在于,所述喷头组件(12)包括套设在保护套筒(15)内的喷头主体外壳(29),所述喷头主体外壳(29)内并排套设有转轴组件、凸轮结构和半球壳喷嘴(28),且所述半球壳喷嘴(28)靠近电缆通道;

所述转轴组件和凸轮结构共同卡接于连杆(22)上;

所述转轴组件包括卡接于连杆(22)上的转轴内圈(20),所述转轴内圈(20)外套设有转轴外圈(21),且所述转轴内圈(20)和转轴外圈(21)间夹持设置有滚珠(19);

所述转轴内圈(20)、凸轮结构和半球壳喷嘴(28)的中部均设置有供物料通过的通孔。

9.根据权利要求8所述的自动化电缆通道结构性修复装置,其特征在于,所述转轴外圈

(21)与喷头主体外壳(29)固定连接,所述半球壳喷嘴(28)与喷头主体外壳(29)朝向电缆通道的一端间设置有间隙,且所述喷头主体外壳(29)朝向电缆通道一侧的截面上开有通孔,同时所述半球壳喷嘴(28)顶端从该通孔中部分探出;

所述凸轮结构包括涡轮叶片(23),所述涡轮叶片(23)的中心轴与连杆(22)卡接,且所述涡轮叶片(23)套设于凸轮主体外壳(24)内;

每只涡轮叶片(23)的两端相对扭转角为60度,所述凸轮结构朝向半球壳喷嘴(28)的一端设置有传动齿(25),且所述传动齿(25)有奇数个;

所述半球壳喷嘴(28)朝向凸轮结构的一端设置有与所述传动齿(25)相配合的传动片(26)。

10.根据权利要求9所述的自动化电缆通道结构性修复装置,其特征在于,所述喷头主体外壳(29)的内壁上对称设置有两个卡槽(30),所述半球壳喷嘴(28)的外壁上对称设置有两个与所述卡槽(30)相匹配的卡扣(27),所述卡扣(27)与卡槽(30)卡接。

一种自动化电缆通道结构性修复装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于非开挖工程领域，尤其涉及一套适用于各类截面形状的地下电缆通道、综合管廊等内设支架的地下结构的综合型结构性修复设备。

背景技术

[0002] 近年来国内地下电缆通道发展迅猛，为彻底解决“城市蜘蛛网”问题，电缆线路入廊政策得到了积极反响，如何对结构性受损的电缆通道进行修复加固是一个较为前沿且亟待解决的问题。目前在电缆通道修复领域，其经验大都借鉴于隧道、大口径排水管道等类似通道结构的修复方法，然而地下电缆通道结构由于内设电缆支架和电缆线路的遮挡，相当一部分的结构性修复方法(如整体浇筑内衬、聚合物离心喷涂、止水环等)均难以实施。目前采用较多的是人工手持设备进行砂浆或聚合物喷涂修复，这种修复方法主要有以下缺点：效率低下，人工成本较高，喷涂的砂浆均匀性和稳定性均较差。

[0003] 本专利所述的自动化电缆通道结构性修复装置可调节喷涂臂的长短及位置，能够很好地适用于各种线缆及支架布设情况下的各种截面形状的电缆通道修复，采用了人工远程操控，自动化喷涂的方法进行修复，能够较好地保证施工效率以及砂浆喷涂的均匀性和稳定性，对存在较大安全风险的通道中的操作人员，采用该设备能够较好地保证施工的安全性。

实用新型内容

[0004] 本实用新型目的在于提供一种自动化电缆通道结构修复装置，以解决针对地下电缆通道结构由于内设电缆支架和电缆线路的遮挡，相当一部分的结构性修复方法均难以实施的技术问题。

[0005] 为实现上述目的，本实用新型的自动化电缆通道结构修复装置的具体技术方案如下：

[0006] 一种自动化电缆通道结构性修复装置，包括通道修复设备主体，所述通道修复设备主体与集成控制系统和动力系统电性连接，所述通道修复设备主体底端设置平移组件，所述通道修复设备主体的内部设有泵送系统，且所述泵送系统与制浆系统连接；

[0007] 所述通道修复设备主体的周侧滑动设置有若干组喷涂臂组件，且所述喷涂臂组件与集成控制系统电性连接。

[0008] 进一步，所述喷涂臂组件包括与所述制浆与泵送系统相连的送浆管，所述送浆管朝向电缆通道的一端设置有喷头组件，所述送浆管和喷头组件的外侧套设有保护套筒，所述保护套筒朝向电缆通道的一侧设置有万向轮支座。

[0009] 进一步，所述通道修复设备主体的外侧包覆有主体外壳，所述主体外壳内设置有动力系统和集成控制系统；

[0010] 所述通道修复设备主体上还设置有滑槽，所述滑槽内滑动设置有滑块，所述滑块一端与喷涂臂组件连通，另一端与送浆管连通；

[0011] 所述主体外壳的内壁和滑槽内壁上设置有活动缝，所述活动缝中滑动设置喷涂臂组件。

[0012] 进一步，所述保护套筒上设置有自定义模块，且所述自定义模块为红外测距模块和/或数码摄像模块。

[0013] 进一步，所述保护套筒远离喷头组件的一端对称设置有多组刚性弹簧，所述刚性弹簧远离保护套筒的一端固定连接有弹簧支座，所述弹簧支座与输浆管连接。

[0014] 进一步，所述通道修复设备主体内设置有集成控制系统，所述集成控制系统周侧设置有输浆管，所述输浆管与喷涂臂组件连通；

[0015] 所述集成控制系统中，对每只喷涂臂组件均设置有相对独立的泵送开关以及泵压控制线路，并通过远程监控台和集成控制系统进行相应的控制调整。

[0016] 进一步，所述平移组件包括设置在电缆通道地面的滑轨，所述滑轨内滑动设置有滑轮，所述滑轮与通道修复设备的底端固定连接。

[0017] 进一步，所述喷头组件包括套设在保护套筒内的喷头主体外壳，所述喷头主体外壳内并排套设有转轴组件、凸轮结构和半球壳喷嘴，且所述半球壳喷嘴靠近电缆通道；

[0018] 所述转轴组件和凸轮结构共同卡接于连杆上；

[0019] 所述转轴组件包括卡接于连杆上的转轴内圈，所述转轴内圈外套设有转轴外圈，且所述转轴内圈和转轴外圈间夹持设置有滚珠；

[0020] 所述转轴内圈、凸轮结构和半球壳喷嘴的中部均设置有供物料通过的通孔。

[0021] 进一步，所述转轴外圈与喷头主体外壳固定连接，所述半球壳喷嘴与喷头主体外壳朝向电缆通道的一端间设置有间隙，且所述喷头主体外壳朝向电缆通道一侧的截面上开有通孔，同时所述半球壳喷嘴顶端从该通孔中部分探出；

[0022] 所述凸轮结构包括涡轮叶片，所述涡轮叶片的中心轴与连杆卡接，且所述涡轮叶片套设于凸轮主体外壳内；

[0023] 每只涡轮叶片的两端相对扭转角为60度，所述凸轮结构朝向半球壳喷嘴的一端设置有传动齿，且所述传动齿有奇数个；

[0024] 所述半球壳喷嘴朝向凸轮结构的一端设置有与所述传动齿相配合的传动片。

[0025] 进一步，所述喷头主体外壳的内壁上对称设置有两个卡槽，所述半球壳喷嘴的外壁上对称设置有两个与所述卡槽相匹配的卡扣，所述卡扣与卡槽卡接。

[0026] 本实用新型的自动化电缆通道结构修复装置具有以下优点：

[0027] 1.本实用新型的自动化电缆通道结构性修复装置采用远程操控自动化喷涂，仅需要操作人员1-2人就能实现缺陷电缆通道的长距离连续修复，施工操作便捷，人工成本低；

[0028] 2.本实用新型的自动化电缆通道结构性修复装置灵活性和能动性强，配备的喷涂臂可以人工增减数量及调节位置，对于不同截面形式和不同管线支架布设方式的电缆通道均能调节至最佳修复位置，因此在灵活性和能动性上可以得到较好保证，可以较大提升修复工作的效率；

[0029] 3.本实用新型的自动化电缆通道结构性修复装置能够根据工程实际修复需要，较为精准地控制喷涂位置、泵压以及喷涂厚度等工程参数，实现精细化施工，且喷涂层具有较好的均匀性、稳定性和粘结性能；

[0030] 4.本实用新型的自动化电缆通道结构性修复装置具有较高的施工安全性，对喷涂

系统的控制通过远程控制台实现，无须操作人员随设备进入电缆通道，能够较好地规避高压电缆通道内电缆破损等因素可能导致的人员伤亡风险；

[0031] 5.本实用新型的自动化电缆通道结构性修复装置具有高度集成的图像及实时数据反馈系统，采用外设红外传感器以及数码摄像模块可以实时监测涂层厚度、查看修复效果并随着修复设备前进探查下一处缺陷。

附图说明

[0032] 图1为本实用新型的一种自动化电缆通道结构修复装置的待修复电缆通道截面示意图。

[0033] 图2为本实用新型的一种自动化电缆通道结构修复装置的喷涂装置对电缆通道进行修复的结构示意图。

[0034] 图3为本实用新型的一种自动化电缆通道结构修复装置的喷涂臂的结构示意图。

[0035] 图4为本实用新型的一种自动化电缆通道结构修复装置的喷头的结构示意图。

[0036] 图5为本实用新型的一种自动化电缆通道结构修复装置的喷头的拆分结构示意图。

[0037] 图6为本实用新型的一种自动化电缆通道结构修复装置的喷涂装置主体结构示意图。

[0038] 图7为本实用新型的一种自动化电缆通道结构修复装置的机械臂接口的剖视图。

[0039] 图8为本实用新型的一种自动化电缆通道结构修复装置的机械臂接口的结构示意图。

[0040] 图中标记说明：1、待修复电缆通道；2、容纳管线；3、支架；4、结构性缺陷区域；5、排水沟；6、混凝土通道底；7、喷涂臂组件；8、通道修复设备主体；9、自定义模块接口；10、平移组件；11、万向轮；12、喷头组件； 13、自定义模块；14、送浆管；15、保护套筒；16、数据传输线路；17、刚性弹簧；18、弹簧支座；19、滚珠；20、转轴内圈；21、转轴外圈；22、连杆；23、涡轮叶片；24、凸轮主体外壳；25、传动齿；26、传动片；27、卡扣；28、半球壳喷嘴；29、喷头主体外壳；30、卡槽；31、动力系统；32、喷涂臂组件接口；33、集成控制系统；34、接口保护壳；35、滑块；36、输浆管；37、滑槽；38、滑槽内壁；39、滑槽外壁；40、主体外壳；41、电线； 42、数据传输与集成控制线路；43、泵浆线路；44、螺母；45、滚轮；46、活动缝。

具体实施方式

[0041] 为了更好地了解本实用新型的目的、结构及功能，下面结合附图，对本实用新型一种自动化电缆通道结构修复装置做进一步详细的描述。

[0042] 如图1-图8所示，本实用新型旨在提出一套自动化电缆通道结构性修复设备，该设备主要包括制浆及泵送系统、动力系统、主体结构、平移组件、喷涂臂组件、远程测控台，并且可以自主选择搭载多种功能模块(如红外测距模块、数码摄像模块等)，并提出一套使用该设备进行修复的工艺方法。

[0043] 本实用新型能够实现在有支架和管线遮挡的电缆通道中进行自动化喷涂修复的目的，在保证了快捷稳固修复的同时，降低人力成本，提高工作效率，且保证了修复施工的安全性，尤其对于高压电缆通道类的结构修复。国内尚无能够广泛用于不同截面，且有支架

遮挡电缆通道、综合管廊及其他地下通道结构性修复的设备专利，本实用新型实属首创。

[0044] 目前，在地下电缆通道修复领域，由于电缆通道中支架3及电缆线体的遮挡作用，隧道中常用的全断面离心喷涂方法无法使用，结构性缺陷所在位置的施工区域也较为狭窄，且通道截面形式以及内部空间布设方式多种多样，电缆通道截面形式如图1所示，具体包括待修复电缆通道1、容纳管线2、支架3、结构性缺陷区域4、排水沟5和混凝土通道底6。

[0045] 本实用新型提出的自动化电缆通道结构性修复装置包括能够穿过狭窄施工区域的喷涂臂组件7，并且每只喷涂臂组件7均能够以灵活调整位置的形式与通道修复主体进行连接，以适应各种截面与支架3形式，自动化电缆通道结构性修复装置在电缆通道中工作情况以及设备各部分结构示意图如图 2-图8所示。

[0046] 一种自动化电缆通道结构性修复装置，包括通道修复设备主体8，所述通道修复设备主体8与集成控制系统33和动力系统31电性连接，所述通道修复设备主体8底端设置平移组件10，所述通道修复设备主体8的内部设有泵送系统，且所述泵送系统与制浆系统连接；

[0047] 所述通道修复设备主体8的周侧滑动设置有若干组喷涂臂组件7，且所述喷涂臂组件7与集成控制系统33电性连接；喷涂组件7位置的调整主要通过人工卸螺母-调整位置-上螺母完成。

[0048] 在本实施方式中，所述喷涂臂组件7包括与所述制浆与泵送系统相连的送浆管14，所述送浆管14朝向电缆通道的一端设置有喷头组件12，所述送浆管14和喷头组件12的外侧套设有保护套筒15，所述保护套筒15朝向电缆通道的一侧设置有万向轮11，在通道修复设备主体8沿通道行进时，万向轮11始终与通道内壁接触并滑动；

[0049] 保护套筒15位于喷涂臂组件7前端，其作用有：1.保护喷头组件12及喷涂臂组件7前端；2.保持喷涂臂组件7位置稳定，防止因撞击使喷涂位置产生偏斜；3.作为搭载自定义功能模块的载体。

[0050] 在本实施方式中，所述通道修复设备主体8的外侧包覆有主体外壳40，所述主体外壳40内设置有动力系统31和集成控制系统33；

[0051] 所述通道修复设备主体8上还设置有滑槽37，所述滑槽37内滑动设置有滑块35，所述滑块35一端与喷涂臂组件7连通，另一端与送浆管14连通，具体为接口A接喷涂臂组件7，接口B接控制系统和泵送系统；

[0052] 所述主体外壳40的内壁和滑槽内壁38上设置有活动缝46，所述活动缝 46中滑动设置喷涂臂组件7；

[0053] 所述主体外壳40包覆通道修复设备主体8的正面和背面，所述通道修复设备主体8的侧面设置有滑槽37，所述主体外壳40内设置有动力系统31和集成控制系统33，所述动力系统31用以驱动底部滑轮，使通道修复设备主体8沿导轨行进，集成控制模块通过数据传输线路16连接到通道修复设备主体8上的自定义模块接口9，再经由主体结构40上的数据传输与集成控制线路42与远程端相连，这样连接充分利用了喷涂过程中每根喷涂臂组件7与主体结构40之间的距离保持相对不变，将自定义模块13的单独走线直接接入主体结构40的集成线路，消除了不必要的走线，使控制更加方便和简洁；

[0054] 所述喷涂臂组件接口32、滑块35及输浆管36可以沿着滑槽37移动，且滑块35与滑槽内壁38相连处有若干个滚轮45，以减小摩擦，使喷涂臂组件7的调节更为顺滑；

[0055] 所述喷涂臂组件7的接口处设置有接口保护壳34，所述接口保护壳34 与滑块35相

连且固定，外圈有螺纹可以与螺母44配合拧紧，牢牢夹住滑槽外壁39以固定喷涂臂组件7的位置。

[0056] 喷涂臂组件7的根部以螺旋形式接入喷涂臂组件接口32，并进一步地连通输浆管36、集成控制系统33以及泵送系统；

[0057] 所述主体结构40周侧还设置有电线41、数据传输与集成控制线路42和泵浆线路43，且所述电线41与动力系统31电性连接，所述数据传输与集成控制线路42与远程监控台、集成控制系统33和动力系统31电性连接，所述泵浆线路43与制浆与泵送系统电性连接。

[0058] 在本实施方式中，所述保护套筒15上设置有自定义模块13，且所述自定义模块13为红外测距模块和/或数码摄像模块，可以根据需要设置红外测距模块和摄影测量模块，分别用来监测实时的喷涂厚度以及观察缺陷修复情况。

[0059] 在本实施方式中，所述保护套筒15远离喷头组件12的一端对称设置有多组刚性弹簧17，所述刚性弹簧17远离保护套筒15的一端固定连接有弹簧支座18，所述弹簧支座18与输浆管36连接，保护套筒15后端通过数根刚性弹簧17与弹簧支座18连接，以保证通道内表面有接缝以及凹凸起伏时能够安全跨越。

[0060] 在本实施方式中，所述通道修复设备主体8内设置有集成控制系统33，所述集成控制系统33周侧设置有输浆管36，所述输浆管36与喷涂臂组件7 连通，保护套筒15能够较好地包裹输浆管36，且保护套直径要略大于输浆管36，使其可以小范围内微调，能够较好地避免喷涂臂组件7折断；

[0061] 所述集成控制系统33中，对每只喷涂臂组件7均设置有相对独立的泵送开关以及泵压控制线路，并通过远程监控台和集成控制系统33进行相应的控制调整。

[0062] 在本实施方式中，所述平移组件10包括设置在电缆通道地面的滑轨，所述滑轨内滑动设置有滑轮，所述滑轮与通道修复设备的底端固定连接。

[0063] 喷头组件12位于送浆管14的最前端，通过喷头组件12的内部结构设计使得仅需要浆液流动的推动力便可以实现扇形范围内的往复喷涂，在不需要额外接通电力的情况下，能够较好的保证喷涂的均匀性和表面平整度，喷头组件12的具体结构示意图如图7-图8所示。

[0064] 在本实施方式中，所述喷头组件12包括套设在保护套筒15内的喷头主体外壳29，所述喷头主体外壳29内并排套设有转轴组件、凸轮结构和半球壳喷嘴28，且所述半球壳喷嘴28靠近电缆通道，凸轮结构是一个整体结构；

[0065] 所述转轴组件和凸轮结构共同卡接于连杆22上，连杆22上设有肋条结构，防止其与转轴组件和凸轮结构发生相对转动；

[0066] 所述转轴组件包括卡接于连杆22上的转轴内圈20，所述转轴内圈20外套设有转轴外圈21，且所述转轴内圈20和转轴外圈21间夹持设置有滚珠19，使得转轴内圈20与外圈之间很容易发生相对转动；

[0067] 所述转轴内圈20、凸轮结构和半球壳喷嘴28的中部均设置有供物料通过的通孔。

[0068] 在本实施方式中，所述转轴外圈21与喷头主体外壳29固定连接，所述半球壳喷嘴28与喷头主体外壳29朝向电缆通道的一端间设置有间隙，且所述喷头主体外壳29朝向电缆通道一侧的截面上开有通孔，同时所述半球壳喷嘴28顶端从该通孔中部分探出；

[0069] 所述凸轮结构包括涡轮叶片23，所述涡轮叶片23优选为6片，所述涡轮叶片23的中

心轴与连杆22卡接，且所述涡轮叶片23套设于凸轮主体外壳 24内，所述凸轮主体外壳24直径稍小于喷头主体外壳29，与喷头主体外壳 29的内壁无摩擦；

[0070] 每只涡轮叶片23的两端相对扭转角为60度，所述凸轮结构朝向半球壳喷嘴28的一端设置有传动齿25，且所述传动齿25有奇数个，所述传动齿25 优选为17个，在浆液流动的推动力作用下，涡轮叶片23会带动凸轮主体外壳24整体旋转；

[0071] 所述半球壳喷嘴28朝向凸轮结构的一端设置有与所述传动齿25相配合的传动片26，且所述传动片26对称设置有两片；

[0072] 在本实施方式中，所述喷头主体外壳29的内壁上对称设置有两个卡槽 30，所述半球壳喷嘴28的外壁上对称设置有两个与所述卡槽30相匹配的卡扣27，所述卡扣27与卡槽30卡接。

[0073] 本实用新型中所述卡扣27扣入喷头主体外壳29内部的卡槽30，限制了半球壳喷嘴28的运动方向，使其只能围绕卡扣27做往复摆动，而不会发生其他方向上的位移，该目的是为了使半球壳喷嘴28在一定夹角内摆动喷涂。由于传动齿25为奇数个，传动齿25与传动片26的接触情况只会有以下两种：

[0074] 1上传动片26与传动齿25顶部波峰接触，下传动片26与传动齿25底部波谷接触，带动半球壳喷嘴28向下偏转；

[0075] 2上传动片26与传动齿25底部波谷接触，下传动片26与传动齿25顶部波峰接触，带动半球壳喷嘴28向上偏转。其他时候则半球壳喷嘴28的偏转介于二者之间。随着叶片带动凸轮结构旋转，上述接触情况交替进行，从而实现半球壳喷嘴28在一定角度内往复摆动喷涂。

[0076] 该技术可用于地下电缆通道结构性修复施工中，属于非开挖地下工程领域。

[0077] 工作原理：

[0078] 工作时，通道修复设备主体8沿滑轨缓缓行进，喷涂臂组件7对缺陷段或补强段进行喷涂修复，喷涂臂组件7主要由送浆管14、喷头组件12和保护套筒15三部分组成。其中，送浆管14通过喷涂臂组件接口32与输浆管 36相连，进而与集成控制系统33连接，在集成控制系统33中，对每只喷涂臂组件7均设置有相对独立的泵送开关以及泵压控制线路，在远程端进行相应的控制调整。

[0079] 可以理解，本实用新型是通过一些实施例进行描述的，本领域技术人员知悉的，在不脱离本实用新型的精神和范围的情况下，可以对这些特征和实施例进行各种改变或等效替换。另外，在本实用新型的教导下，可以对这些特征和实施例进行修改以适应具体的情况及材料而不会脱离本实用新型的精神和范围。因此，本实用新型不受此处所公开的具体实施例的限制，所有落入本申请的权利要求范围内的实施例都属于本实用新型所保护的范围内。

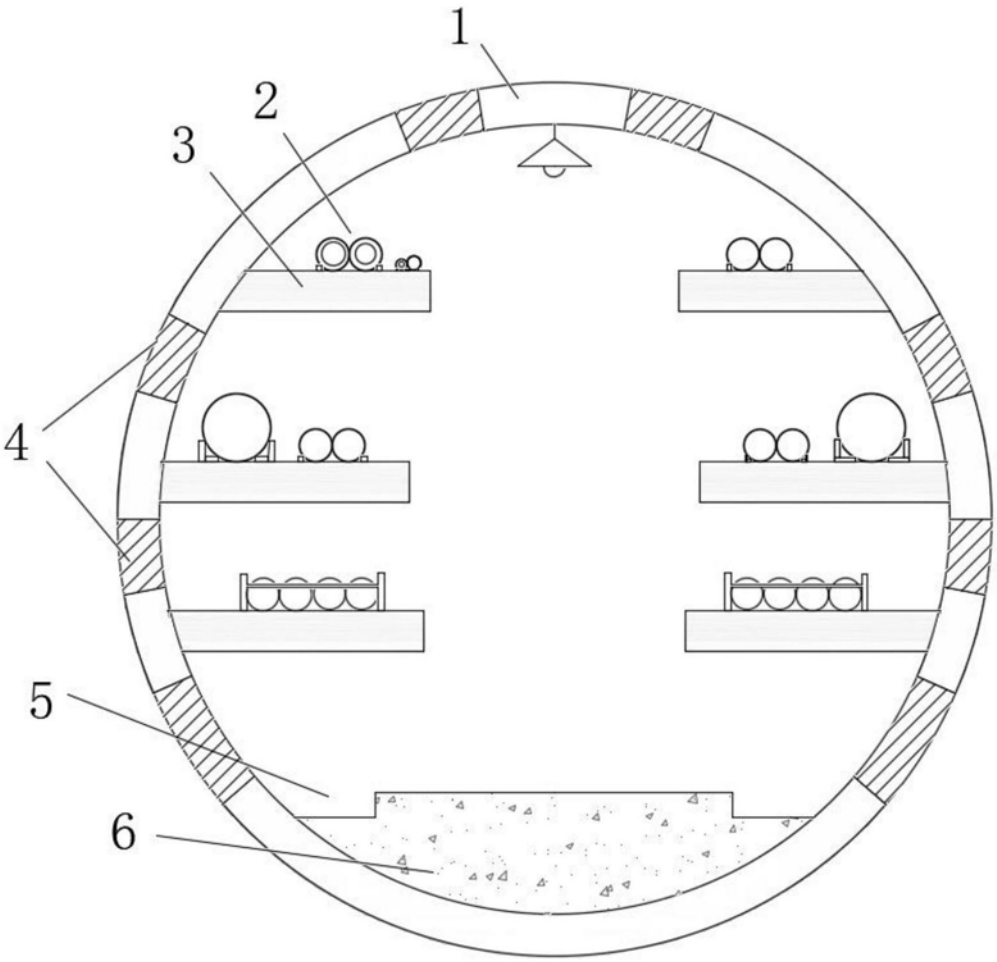


图1

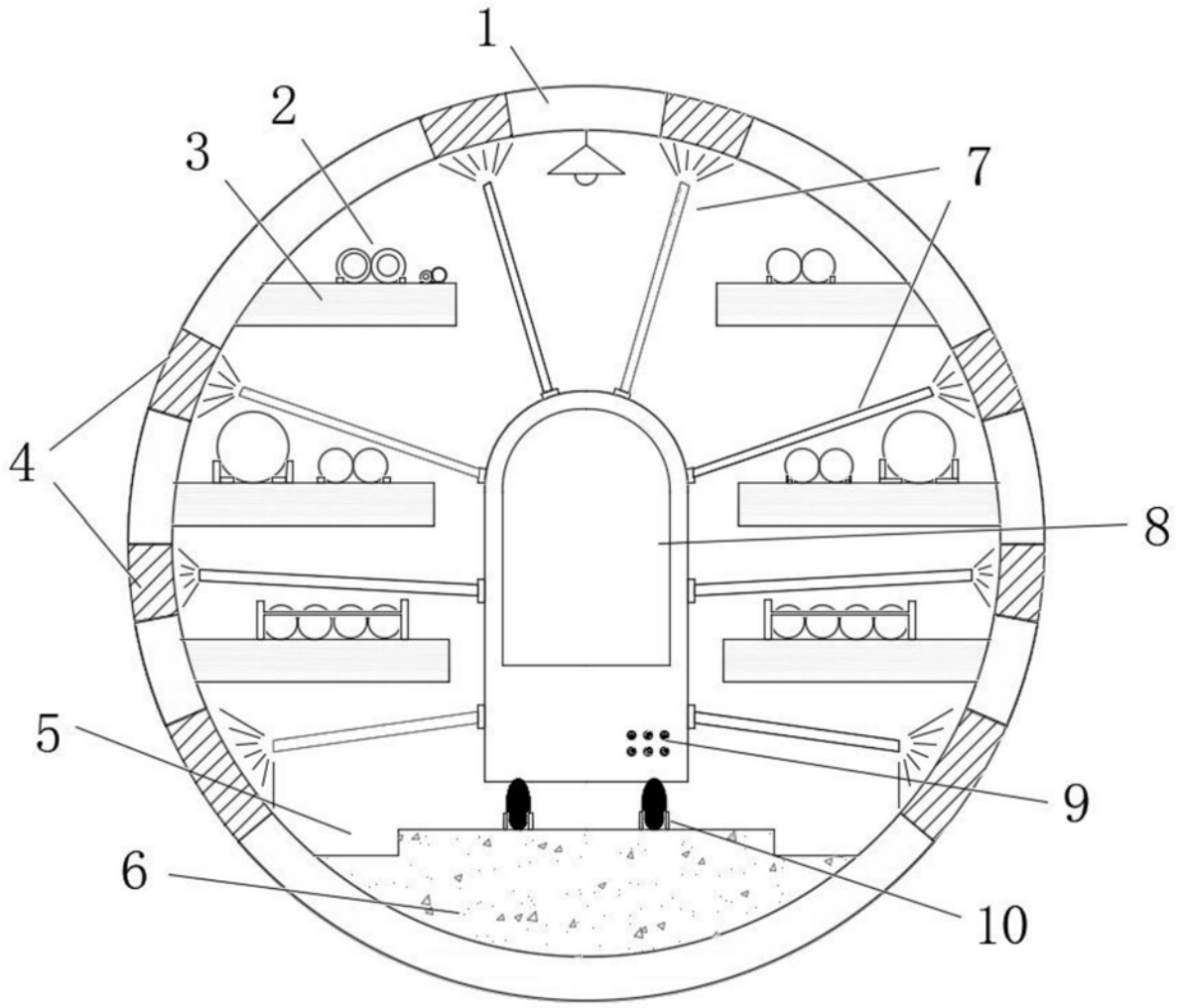


图2

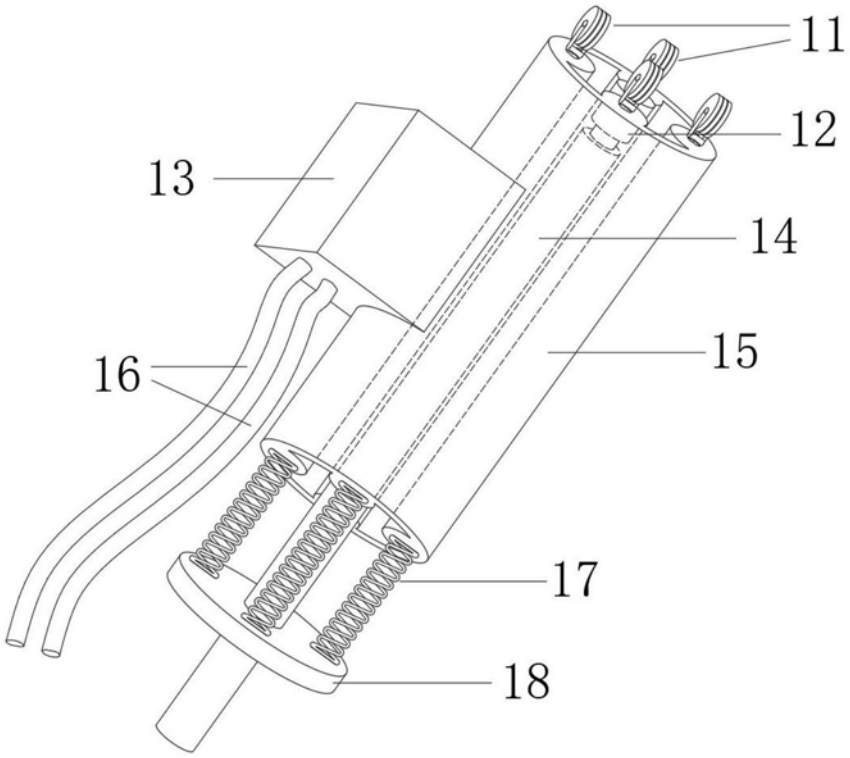


图3

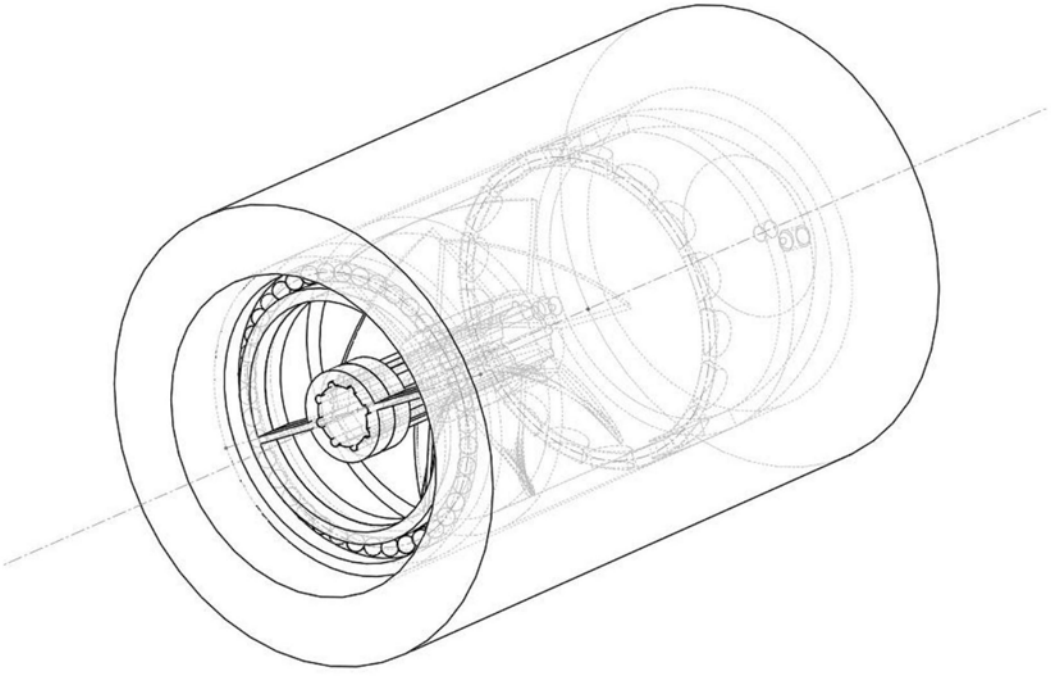


图4

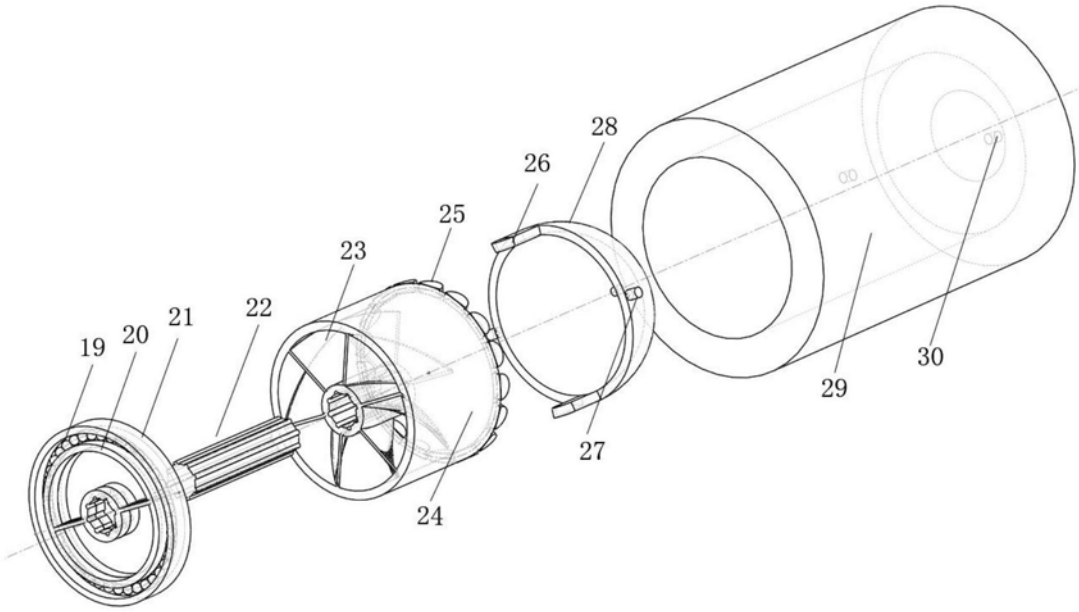

19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

图5

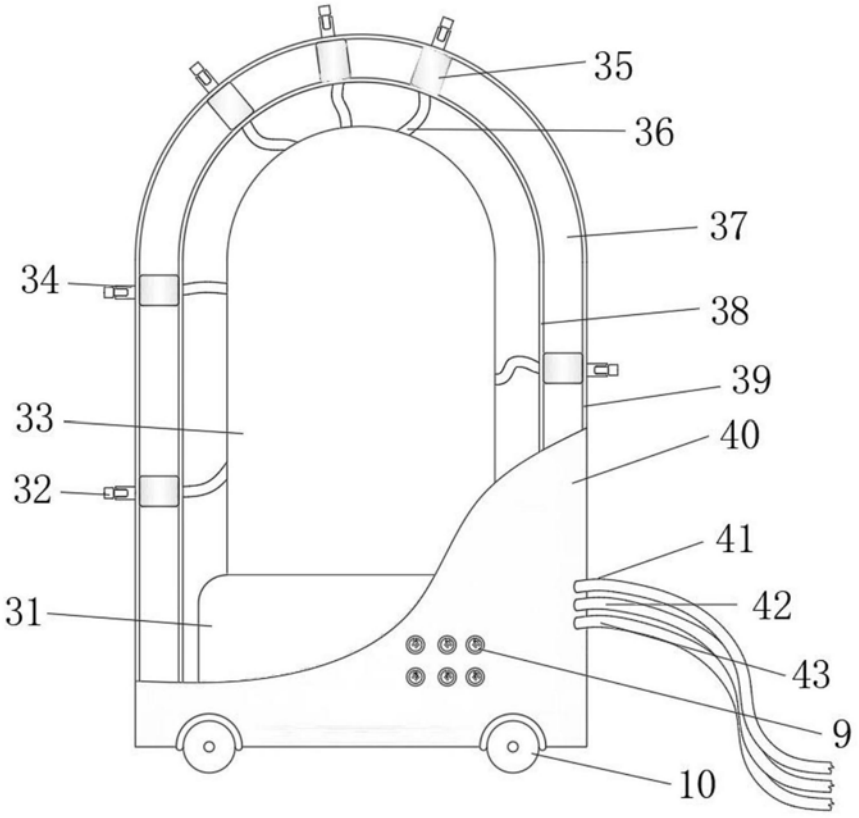

35
36
37
34
38
39
33
40
32
41
31
42
43
9
10

图6

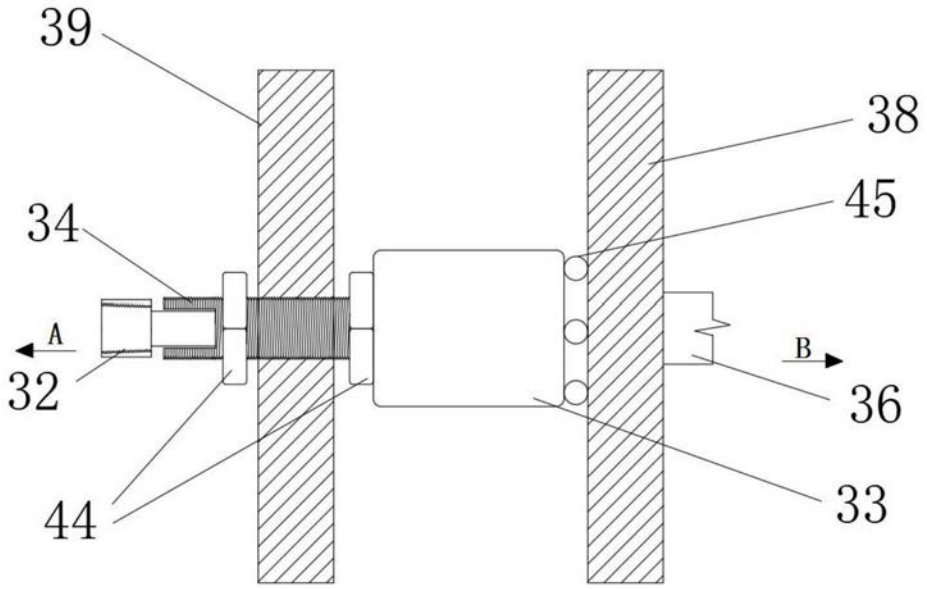


图7

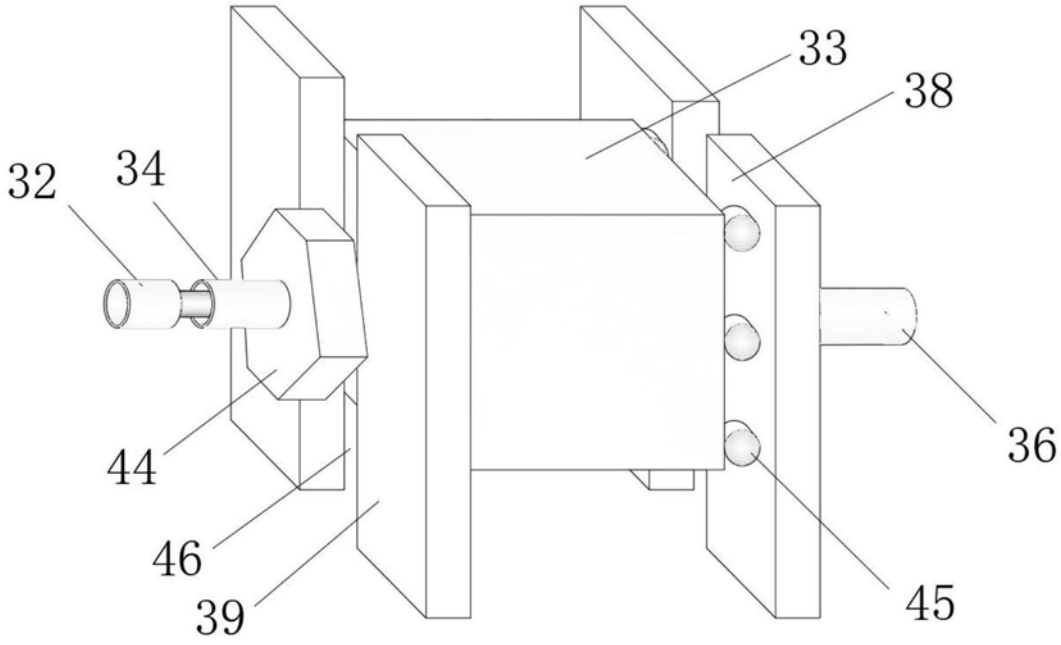


图8