

深层隧道用排涝泵的施工方法

谢喜¹ 丁家高² 张通³

1. 江苏宏锦建设有限公司, 中国·江苏 宿迁 223900

2. 江苏天源建设集团有限公司, 中国·江苏 淮安 211700

3. 江苏东传工程建设有限公司, 中国·江苏 宿迁 223900

摘 要:一种深层隧道用排涝泵的施工方法,通过相对水池设置电机墙体和出水墙体,并将外接管固定于出水墙体,电机固定于电机墙体,使得在组装时可以先将外接管固定于出水墙体,然后安装相应的叶轮、芯轴等,再在电机墙体上安装电机,从而使得不同部件支撑于不同的墙体上受力,方便现场组装,保证了组装后水泵的性能。操作方法简单,使用后效果比较好,易于市场推广使用。

关键词:深层隧道;排涝泵;施工方法

Construction Method of Drainage Pump for Deep Tunnel

Xi Xie¹ Jiagao Ding² Tong Zhang³

1. Jiangsu Hongjin Construction Co., Ltd., Suqian, Jiangsu, 223900, China

2. Jiangsu Tianyuan Construction Group Co., Ltd., Huai'an, Jiangsu, 211700, China

3. Jiangsu Dongchuan Engineering Construction Co., Ltd., Suqian, Jiangsu, 223900, China

Abstract: A construction method for a drainage pump used in deep tunnels involves setting up a motor wall and an outlet wall relative to a water tank, and fixing the outer connecting pipe to the outlet wall. The motor is fixed to the motor wall, so that during assembly, the outer connecting pipe can be fixed to the outlet wall first, and then the corresponding impeller, core shaft, etc. can be installed. The motor can then be installed on the motor wall, so that different components are supported on different walls for stress, facilitating on-site assembly and ensuring the performance of the assembled water pump. The operation method is simple, the effect is good after use, and it is easy to promote and use in the market.

Keywords: deep tunnel; drainage pump; construction method

0 前言

排涝泵曾在一些城市地下排涝管网工程实施中多次发挥起重要排水作用,然而近年随着中国城市内涝现象持续的逐年加重,困扰中国市民日常生活的“水浸街”内涝现象变得越来越多,深层的排水泵隧道工程建设也随之大量产生,其更能同时在综合治理中国城市内涝环境和减少雨水的利用两个方面同时发挥重要排涝作用,能同时极大程度提升中国应对夏季强暴雨能力。然而,深层污水隧道中由于大部分采用进口超大型电机(如250kW)作为排涝泵,其主机均为进口单组部件,单件部件由于大体积而极重,需要运到现场重新进行机械组装,目前中国的新型排涝泵机构布置及部件组装设计方式仍很难同时达到上述相应形式的设计要求。

1 技术方案

一种深层隧道用排涝泵的施工方法,深层隧道用排涝泵包括排涝泵主体、相对隧道内水池设于地面的电机墙体和设于水池及电机墙体之间的出水墙体,排涝泵主体包括外接管、电机和设于电机墙体及出水墙体之间的出水三通,外接

管竖直固设于出水墙体,且其底部伸入水池,电机固设于电机墙体,出水三通设于外接管的上端并连接排水管,外接管的内部设有轴芯,轴芯的上端连接电机,轴芯的下端连接水泵叶轮,其施工步骤如下:

- ①施工水池、电机墙体及出水墙体;
- ②安装外接管;
- ③在外接管的顶端安装出水三通;
- ④安装叶轮水泵及轴芯;
- ⑤安装电机。

2 附图说明

深层隧道用排涝泵的施工流程图见图1,深层隧道用排涝泵的结构示意图见图2。

附图说明:1—水池;2—电机墙体;3—出水墙体;4—外接管;5—电机;6—出水三通;7—轴芯;8—水泵叶轮;9—冷却器;10—检修平台;11—电机架;12—连接架;13—垫圈;14—内接管;15—叶轮外壳;16—导水盖;17—排气阀;18—紧固件。

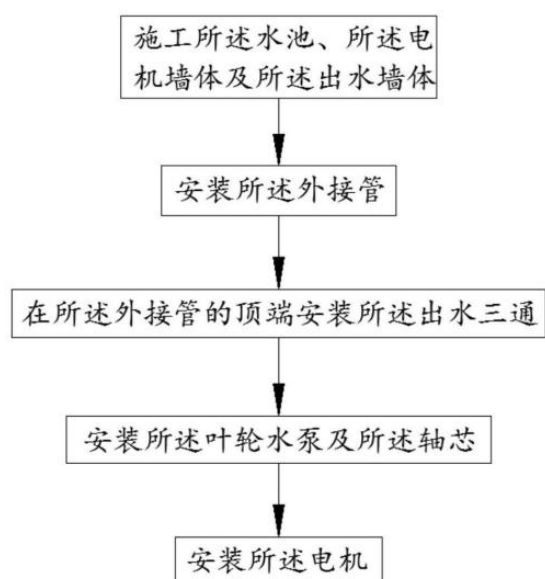


图 1 深层隧道用排涝泵的施工流程图

3 具体实施方式

如图 1~2 所示, 本发明实施例优选实施例的一种深层隧道用排涝泵, 包括排涝泵主体、相对隧道内水池 1 设于地面的电机墙体 2 和设于水池 1 及电机墙体 2 之间的出水墙体 3, 电机墙体 2 及出水墙体 3 相平行, 且其上面均设有安装孔, 排涝泵主体是穿过安装孔伸入到水池 1 并进行连接的。排涝泵主体包括外接管 4、电机 5 和设于电机墙体 2 及出水墙体 3 之间的出水三通 6, 外接管 4 竖直固设于出水墙体 3, 且其底部伸入水池 1, 电机 5 固设于电机墙体 2, 出水三通 6 设于外接管 4 的上端并连接排水管, 外接管 4 的内部设有轴芯 7, 轴芯 7 的上端连接电机 5, 轴芯 7 的下端连接水泵叶轮 8, 其施工方法包括以下步骤:

施工水池 1、电机墙体 2 及出水墙体 3, 水池 1、电机墙体 2 及出水墙体 3 均按照设计图纸, 采用钢筋混凝土浇筑即可。

安装外接管 4; 本实施例中, 外接管 4 的侧壁设有连接架 12, 出水墙体 3 上设有环形垫圈 13, 连接架 12 通过螺栓连接垫圈 13。垫圈 13 为金属垫圈。

同时, 外接管 4 由多个壳体单元拼接而成, 各壳体单元之间通过紧固件 18 可拆卸连接, 紧固件 18 为螺栓。从而在组装时可以在出水墙体 3 上将各个壳体单元进行拼接, 避免一次性吊装整个外接管 4, 可有效保证组装质量, 避免一次性吊装外接管 4 因为过重导致事故的发生。另外, 外接管 4 的下端设有叶轮外壳 15, 水泵叶轮 8 设于叶轮外壳 15 内, 叶轮外壳 15 与外接管 4 可拆卸连接。轴芯 7 也可以采用多个轴芯单元拼接而成, 轴芯单元之间通过联轴器连接, 组装时每次吊装一个轴芯单元, 操作简单方便。

具体安装时包括以下步骤:

①先要确定安装好的水泵场地的施工基准线坐标(平

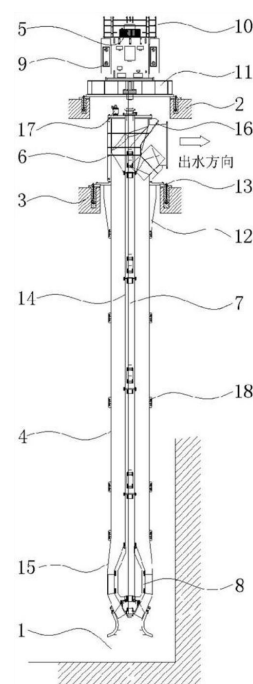


图 2 深层隧道用排涝泵的结构示意图

面, 高度)位置, 然后是按照设备安装现场图纸, 使用现场划线机在设备基础面(电机墙体面)方向上分别划出与设备现场平面相对应高度的水泵中心线, 出口的中心线位置以及水泵地脚螺栓的安装位置标高等, 并逐项进行划线确认下列内容:

基础面的高度应根据施工图标高制定;

地脚螺栓孔的位置是否合适;

从基准面到吸入式水槽的底面的实际尺寸偏差是否应当与施工图纸尺寸一致。

②基础面处理。

除基础外表及地脚螺钉上孔内标记的脏物、油垢等。

放置于垫圈 13 处的表面应完全铲平, 其水平厚度允差范围为约 2mm/m。

解决好高程的基础地形图上一般使用红线、红三角形来标出中心线高程和标准方位。

③基础非垫圈位置糙化。

为了使混凝土和灰浆能够良好的结合, 因此要将基础面粗糙化, 划线标示需要保留。同时要完全除去浮浆(浮出混凝土表面, 沉淀下来的松软的混凝土)。第二次灌浆麻层时应轻铲麻面, 麻点深浅宜不允少于 10mm, 宽度通常以在每百平方米范围内有 3~5 点为适宜, 外表通常不大允许粘有一层油污物或一层疏松层。

④地脚螺栓预埋及一次灌浆。

电机墙体层、出水墙体层地脚螺栓预埋。

根据平面布置图预埋地脚螺栓的尺寸, 配合结构预留水泵出水层和电机层地脚螺栓预留孔洞。地脚螺栓预埋方法如下:

第一, 测量定位及标高引测。

采用经纬仪的稳定的标准旋转盘, 旋转标准仪上的两

个竖向旋转盘,依次测定出在全部纵向水平主轴基石上的在所有平面基石上的纵向水平螺钉中心点,标记在平面基石上的样板基石上,然后依次用相同的测量方法圈定测量出在横向水平主轴基石上的纵向水平螺钉的横向水平螺钉中心点。

在场地中央架设水准仪,将标高从基准点引测到各个基础的模板上。

第二,摆放固定。

将预留孔洞盒固定在模板上,在摆放固定盒时应注意固定盒的纵横方向,将固定盒用水平尺测量放置平整,再将固定盒的中心线与模板上划出中心线用线锤对齐。

第三,清扫、清理。

主要是对基础表面及地脚螺栓孔的灰尘、杂物等清理;地脚螺栓上附着的涂料、油、垃圾等物体,用干净的抹布擦拭或者使用火焰清洗法彻底除去油污。

第四,放置地脚螺栓。

当钢筋混凝土钢筋浇筑安装完毕并且钢筋硬化完毕拆模安装后,及时开始对预留位置孔洞孔实行全面打扫,打扫作业完毕无误后,应垂直无倾斜均匀的顺序放入地脚螺栓,其上任一部分应离孔孔壁处的直线距离应大于等于 15mm,底端螺丝不应磕碰到孔底,地脚螺栓表面上产生的锈油污锈及表面氧化腐蚀层等杂质应充分清除完毕,螺纹区域应涂钙基脂。螺母与金属垫圈、垫圈螺杆与设备底座螺杆间螺栓的紧固接触度均应尽可能紧密。拧紧螺母后的螺杆应露出其长度至少为螺栓直径的约 1 或 / 或 3 或 ~ 约 2 或者 / 或者 3。

第五,中心线复核。

当螺栓放置工作完成后,再一次重新复核其中心线应与原来基础板上的螺栓中心线位置是否正确对齐,如有发现位置偏移,则必须再进行对原地脚螺栓位置进行适当调整。

第六,地脚螺栓一次灌浆。

底板安装完成后,进行地脚螺栓孔一次灌浆,灌浆采用细石混凝土或含有无收缩剂的灰浆灌注。

脚螺钉底部应相互垂直、无任何歪斜,且螺钉不应相互碰触,和孔底部间距均应超过 50mm,螺钉表面任一外露部分离螺钉孔壁间隙也不应低于 15mm。

螺母连接与安装垫圈,垫圈端面与设备底座之间应密封接触密封良好,所有地脚螺钉孔旁都必须配有最少一个垫圈。

斜垫铁片必须能成斜对地使用,搭接面长度要不得小于其全长宽度的 3/4,斜面内壁应坚实平整,无锐利毛刺、飞沙边,斜面光滑度要不得远小于▽面 3,斜度系数为 1/10,斜面间相互接触必须一致。

每小组的垫铁最好不多超过四块,最薄点的一块放中间,最薄厚点的块放下面,调整好位置后,三面点焊牢。

垫铁在安装在地基时,应保持与水泥地底面相接触的一致,其总相接触平均面积要求不允许少于 75%,每单组的垫铁水平允差要求 < 2mm/m。

⑤底板就位及平整。

依照基准线确认安装位置的方向,或者是依照高度定出安装中心标高后再设置底板。

将底板吊装到预先设置好的基础上,底板设置的螺栓孔对准地脚螺栓。

在底板设置的螺纹孔内安装调平螺栓。

确认底板高程在设计值范围内。

把水平尺平放在底板的上面,使用自动水平仪和垫铁将其水平度自动调整到每隔 1m, 15/100mm 范围以内,然后再紧固上地脚螺栓。水泵系统正式启动安装就位后,在临时性底板外侧与基本底板内侧中间应灌注适量灰浆,为及时避免灰浆渗入基本底板的内侧,在开始安装好临时性基本底板外侧后,在临时性基本的孔字边上应灌注一层灰浆或是在事先安装的挡板。

⑥垫圈 13 安装。

在地基底板下预先已钻开好的攻丝孔槽中安放一根预先已经埋放好螺丝的地脚螺栓,在地基面上留出下列部位来安放垫铁:

在完成垫圈 13 吊装和安装操作前,应将其预留的孔洞范围内杂物予以充分清除并洁净,利用一台 16T 的龙门吊机对该垫铁实施施工吊装移动到用户规定安装位置。

楼板的下边与地基面的中间无法安放垫铁,必要时应尽量把垫铁安放在最靠近楼板钻丝号孔的那个位置。

⑦外接管 4 的安装。

安装水泵装置以前需要重新检查确定下出水管线的埋设高度部位及其水平方向,吊装施工前保留好洞口部位和缺少任何的非专用设备装置及作业维护人员。

先要将叶轮壳体 15 用钢丝绳捆绑稳定,使用 16T 型龙门吊机将叶轮吸水端泵体外衬壳(叶轮壳体 15)平缓吊深至叶轮首层并留出孔的高度,外壳泵体顶端需要在留出叶轮专门的支承槽钢的安放部位高度后,安置支承槽钢成为叶轮专门的支承,支承的槽钢的两端要用配套螺杆固定连接,用相应的螺杆拧紧。同样应把与主泵壳法兰连接固定的专业支臂卡固稳紧密,不能发生任何松动断裂现象,再分别将吸水端泵口螺母安全取下并放在各专业支臂扣上拧紧后方可解开司索,吊机应复位备吊。

4 有益效果

一种深层隧道用排涝泵的施工方法,与现有技术相比,其有益效果在于:通过相对水池设置电机墙体和出水墙体,并将外接管固定于出水墙体,电机固定于电机墙体,使得在组装时可以先将外接管固定于出水墙体,然后安装相应的叶轮、芯轴等,再在电机墙体上安装电机,从而使得不同部件支撑于不同的墙体上受力,方便现场组装,保证了组装后水泵的性能。操作方法简单,使用后效果比较好,易于市场推广使用。

参考文献:

- [1] 张盛楠,李成江,宗绍利,等.应用深层隧道储存和输送城市雨污水的思考与案例分析[J].中国给水排水,2017,33(2):7.
- [2] 王广华,陈彦,周建华,等.深层排水隧道技术的应用与发展趋势研究[J].中国给水排水,2016.
- [3] 何杨.城市排水管网水力学模型新方法 & 泵站节能技术研究[D].杭州:杭州电子科技大学,2011.