



(21) 申请号 201910627692.5

(22) 申请日 2019.07.12

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110410143 A

(43) 申请公布日 2019.11.05

(73) 专利权人 中交一公局第四工程有限公司
地址 530033 广西壮族自治区南宁市洪历
路2-8号

(72) 发明人 杨辉 姚锐丹 赵全江 朱吉斌
熊成宇 汪前伟 宋宝顺 何銛

(74) 专利代理机构 南宁智卓专利代理事务所
(普通合伙) 45129
专利代理师 邓世江

(51) Int. Cl.

E21F 16/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 203879546 U, 2014.10.15

CN 210509282 U, 2020.05.12

霍永强. 南平隧道斜井反坡排水设计与施
工. 价值工程. 2016, 第94-96页.

霍永强. 南平隧道斜井反坡排水设计与施
工. 价值工程. 2016, 第94-96页.

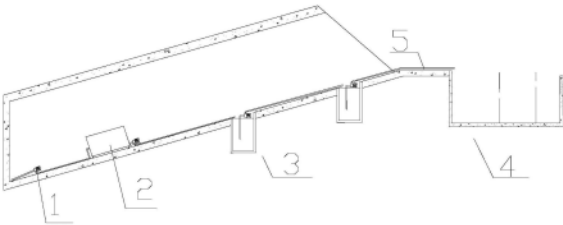
审查员 杜文杰

(54) 发明名称

一种反坡隧道施工排水系统

(57) 摘要

本发明公开了一种反坡隧道施工排水系统, 属于施工排水系统领域, 包括移动式潜水泵、移动水箱泵站、集水坑装置、洞外沉淀排水装置和排水管。移动式潜水泵通过排水管与移动水箱泵站连接。移动水箱泵站经排水管与集水坑装置连接。集水坑装置经排水管与洞外沉淀排水装置连接。移动式潜水泵的进水口设置在反坡隧道施工的掌子面底部。本发明造价低廉, 方便使用, 并可重复利用, 可实现反坡隧道掌子面附近积水及时排出, 保证掌子面状态稳定, 降低施工风险。



权利要求书2页 说明书6页 附图3页

1.一种反坡隧道施工排水方法,其特征在于,反坡隧道施工排水系统包括移动式潜水泵(1)、移动水箱泵站(2)、集水坑装置(3)、洞外沉淀排水装置(4)和排水管(5),所述移动式潜水泵(1)通过排水管(5)与移动水箱泵站(2)连接,所述移动水箱泵站(2)经排水管(5)与集水坑装置(3)连接,所述集水坑装置(3)经排水管(5)与洞外沉淀排水装置(4)连接,所述移动式潜水泵(1)的进水口设置在反坡隧道施工的掌子面底部,所述移动式潜水泵(1)、移动水箱泵站(2)和集水坑装置(3)均设置在反坡隧道的洞内;

所述移动水箱泵站(2)包括储水箱(2.1)、进水口阀门(2.2)、储水箱固定块(2.3)和储水箱抽水泵(2.4),所述储水箱固定块(2.3)设置在储水箱(2.1)底部两侧,所述进水口阀门(2.2)设置在储水箱(2.1)的进水口处,所述储水箱(2.1)经储水箱抽水泵(2.4)与集水坑装置(3)连通;

所述储水箱(2.1)的进水口的数量设置三个,三个进水口上均设置有进水口阀门(2.2),所述储水箱固定块(2.3)上设置有固定孔,使用钢筋穿过固定孔打入地下固定储水箱(2.1);

所述集水坑装置(3)的数量设置为2-3个,每个集水坑装置(3)之间的间隔为300-400米,第一个集水坑装置(3)设置在离反坡隧道洞口500米处;

所述集水坑装置(3)包括集水坑进水管(3.1)、集水池(3.2)、隔板(3.3)、集水沉淀池(3.4)、顶部网格板(3.5)、杆式液位传感器(3.6)、控制箱(3.7)、集水池第一抽水泵(3.8)、集水池第二抽水泵(3.9)、集水池第三抽水泵(3.10)、抽水泵阀门(3.11)、出水汇总管(3.12)和抽水泵固定底座(3.13),所述集水坑进水管(3.1)的一端设置在集水池(3.2)的上方,另一端与移动水箱泵站(2)连接,所述隔板(3.3)设置在集水池(3.2)和集水沉淀池(3.4)之间,且隔板(3.3)上设置有通水孔,所述集水池(3.2)和集水沉淀池(3.4)均是在反坡隧道表面下挖入地下而形成,所述顶部网格板(3.5)设置在集水池(3.2)和集水沉淀池(3.4)的上方,所述杆式液位传感器(3.6)设置在集水沉淀池(3.4)内,且与控制箱(3.7)连接,所述集水池第一抽水泵(3.8)、集水池第二抽水泵(3.9)和集水池第三抽水泵(3.10)分别与控制箱(3.7)连接,且集水池第一抽水泵(3.8)、集水池第二抽水泵(3.9)和集水池第三抽水泵(3.10)的进水口均设置在集水沉淀池(3.4)内,所述集水池第一抽水泵(3.8)、集水池第二抽水泵(3.9)和集水池第三抽水泵(3.10)的出水口均与出水汇总管(3.12)连通,且均设置有抽水泵阀门(3.11),所述集水池第一抽水泵(3.8)、集水池第二抽水泵(3.9)和集水池第三抽水泵(3.10)的底部均设置有抽水泵固定底座(3.13);

所述控制箱(3.7)内设置有水泵控制器,所述水泵控制器使用型号为SM5-A1-2200的水泵控制器,水泵控制器根据接收的杆式液位传感器(3.6)液位信号控制水泵启动,杆式液位传感器(3.6)使用沃尔克LHS连杆浮球传感器;

所述洞外沉淀排水装置(4)包括第一沉淀池(4.1)、第一隔板(4.2)、第二沉淀池(4.3)、第二隔板(4.4)和第三沉淀池(4.5),所述第一沉淀池(4.1)、第二沉淀池(4.3)和第三沉淀池(4.5)均是下挖地表面形成,所述第一隔板(4.2)设置在第一沉淀池(4.1)和第二沉淀池(4.3)之间,所述第二隔板(4.4)设置在第二沉淀池(4.3)和第三沉淀池(4.5)之间,所述第一隔板(4.2)和第二隔板(4.4)上均设置有过滤通水口,所述第二隔板(4.4)上的过滤通水口的位置比第一隔板(4.2)的过滤通水口位置高;

反坡隧道施工的掌子面底部设置有临时集水井,临时集水井将地下水及施工用水汇集

供移动式潜水泵(1)抽至移动水箱泵站(2)；

所述集水坑装置(3)的侧边设置有若干条集水渠,集水渠汇集反坡隧道的地下水流到集水坑装置(3)内；

反坡隧道施工排水方法为：

斜井掌子面前期开挖在500m范围之内时,反坡排水方案为利用移动式污水泵,将掌子面汇集的地下水抽排至移动泵站内,通过分级转排方式抽排至洞外三级沉淀池,经过沉淀后排放至指定地点；

当掌子面开挖离井口在500m时,为了防止斜井的涌水量大,设计在井身右侧边墙开挖一洞室,设1号临时泵站,采用3台大流量水泵直接抽排水至洞外沉淀池；

在斜井井身施工中期时,考虑设置排水泵站级数增多,出现故障的机率会相应增加,因此在分别离井口500m和1000m处位置,在井身右侧边墙开挖一洞室或临时焊接钢板水箱,设置1号、2号临时泵站；同时将掌子面移动水箱、集水坑泵根据施工进度前移；斜井后续排水通过2号临时泵站→1号临时泵站接力抽排至洞外沉淀池；

掌子面开挖离井口1000m到1570m范围之内时,掌子面移动污水泵抽排水至就近的2号临时泵站,排水流程为：掌子面移动泵站→1000m处的2号临时泵站→500m处的1号临时泵站直接抽排至洞外；此阶段水量随时加大,备用水泵储存至附近；

掌子面开挖离井口1570m到井底朝正洞小里程方向施工时,斜井根据施工进度至井底后,固定泵站承担斜井和隧道进口段的排水任务；考虑隧道随时突发涌水,安全性角度出发,设计两级泵站抽排,在井底三岔或者靠近小里程1494m位置,设置井底大水仓,设置1号固定泵站,与前期在斜井井身距离洞口800m处设置2号固定泵站,接力抽排的方式排水至洞外,此时,原有1、2号临时泵站设备拆除。

一种反坡隧道施工排水系统

技术领域

[0001] 本发明涉及施工排水系统领域,尤其涉及一种反坡隧道施工排水系统。

背景技术

[0002] 在反坡隧道施工过程中,地下水与施工用水都往掌子面汇集,导致掌子面下部围岩处于泡水的状态中,容易使得围岩变软,不稳定,严重威胁作业人员的安全,掌子面积水问题一直困扰着工程人员。同时由于掌子面经常积水,会严重影响施工的进度,从而降低施工的效率,使得工期拖延等。

[0003] 因此,为了能更好进行反坡隧道施工过程中一边把地下水与施工用水进行排出或者供施工使用,需要设计一种高效的排水系统,使得反坡隧道施工过程中更加安全,施工效率更高,能够提前完成反坡隧道施工工程,提高施工人员的安全性。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种反坡隧道施工排水系统,以解决现有反坡隧道施工过程中,掌子面下部围岩处于泡水的状态中,容易使得围岩变软,不稳定,严重威胁作业人员的安全,同时拖延工期等的技术问题。

[0005] 一种反坡隧道施工排水系统,包括移动式潜水泵、移动水箱泵站、集水坑装置、洞外沉淀排水装置和排水管,所述移动式潜水泵通过排水管与移动水箱泵站连接,所述移动水箱泵站经排水管与集水坑装置连接,所述集水坑装置经排水管与洞外沉淀排水装置连接,所述移动式潜水泵的进水口设置在反坡隧道施工的掌子面底部,所述移动式潜水泵、移动水箱泵站和集水坑装置均设置在反坡隧道的洞内。

[0006] 进一步地,所述移动水箱泵站包括储水箱、进水口阀门、储水箱固定块和储水箱抽水泵,所述储水箱固定块设置在储水箱底部两侧,所述进水口阀门设置在储水箱的进水口处,所述储水箱经储水箱抽水泵与集水坑装置连通。

[0007] 进一步地,所述储水箱的进水口的数量设置三个,三个进水口上均设置有进水口阀门,所述储水箱固定块上设置有固定孔,使用钢筋穿过固定孔打入地下固定储水箱。

[0008] 进一步地,所述集水坑装置的数量设置为2-3个,每个集水坑装置之间的间隔为300-400米,第一个集水坑装置设置在离反坡隧道洞口500米处。

[0009] 进一步地,所述集水坑装置包括集水坑进水管、集水池、隔板、集水沉淀池、顶部网格板、杆式液位传感器、控制箱、集水池第一抽水泵、集水池第二抽水泵、集水池第三抽水泵、抽水泵阀门、出水汇总管和抽水泵固定底,所述集水坑进水管的一端设置在集水池的上方,另一端与移动水箱泵站连接,所述隔板设置在集水池和集水沉淀池之间,且隔板上设置有通水孔,所述集水池和集水沉淀池均是在反坡隧道表面下挖入地下而形成,所述顶部网格板设置在集水池和集水沉淀池的上方,所述杆式液位传感器设置在集水沉淀池内,且与控制箱连接,所述集水池第一抽水泵、集水池第二抽水泵和集水池第三抽水泵分别与控制箱连接,且集水池第一抽水泵、集水池第二抽水泵和集水池第三抽水泵的进水口均设置在

集水沉淀池内,所述集水池第一抽水泵、集水池第二抽水泵和集水池第三抽水泵的出水口均与出水汇总管连通,且均设置有抽水泵阀门,所述集水池第一抽水泵、集水池第二抽水泵和集水池第三抽水泵的底部均设置有抽水泵固定底座。

[0010] 进一步地,所述控制箱内设置有水泵控制器,所述水泵控制器使用型号为SM5-A1-2200的水泵控制器,水泵控制器接收根据接收的杆式液位传感器液位信号控制水泵启动,杆式液位传感器使用沃尔克LHS连杆浮球传感器。

[0011] 进一步地,所述洞外沉淀排水装置包括第一沉淀池、第一隔板、第二沉淀池、第二隔板和第三沉淀池,所述第一沉淀池、第二沉淀池和第三沉淀池均是下挖地表面形成,所述第一隔板设置在第一沉淀池和第二沉淀池之间,所述第二隔板设置在第二沉淀池和第三沉淀池之间,所述第一隔板和第二隔板上均设置有过滤通水口,所述第二隔板上的过滤通水口的位置比第一隔板的过滤通水口位置高。

[0012] 进一步地,反坡隧道施工的掌子面底部设置有临时集水井,临时集水井将地下水及施工用水汇集供移动式潜水泵抽至移动水箱泵站。

[0013] 进一步地,所述集水坑装置的侧边设置有若干条集水渠,集水渠汇集反坡隧道的地下水流到集水坑装置内。

[0014] 本发明采用了上述技术方案,本发明具有以下技术效果:

[0015] 本发明造价低廉,方便使用,并可重复利用,可实现反坡隧道掌子面附近积水及时排出,保证掌子面状态稳定,降低施工风险,本发明使得反坡隧道施工过程中更加安全,施工效率更高,能够提前完成反坡隧道施工工程,提高施工人员的安全性同时使用移动水箱泵站,可以根据施工的移动进行移动抽水,适合反坡隧道施工过程中使用,具有实时移动的灵活性,同时使用移动水箱泵站收集地下水,同时可以实时的供施工需要用水进行使用。

附图说明

[0016] 图1为本发明系统结构示意图。

[0017] 图2为本发明移动水箱泵站结构示意图。

[0018] 图3为本发明集水坑装置结构示意图。

[0019] 图4为本发明抽水泵结构示意图。

[0020] 图5为本发明洞外沉淀排水装置结构示意图。

[0021] 图中标号:1、移动式潜水泵;2、移动水箱泵站;2.1、储水箱;2.2、进水口阀门;2.3、储水箱固定块;2.4、储水箱抽水泵;3、集水坑装置;3.1、集水坑进水管;3.2、集水池;3.3、隔板;3.4、集水沉淀池;3.5、顶部网格板;3.6、杆式液位传感器;3.7、控制箱;3.8、集水池第一抽水泵;3.9、集水池第二抽水泵;3.10、集水池第三抽水泵;3.11、抽水泵阀门;3.12、出水汇总管;3.13、抽水泵固定底座;4、洞外沉淀排水装置;4.1、第一沉淀池;4.2、第一隔板;4.3、第二沉淀池;4.4、第二隔板;4.5、第三沉淀池;5、排水管。

具体实施方式

[0022] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下参照附图并举出优选实施例,对本发明进一步详细说明。然而,需要说明的是,说明书中列出的许多细节仅仅是为了使读者对本发明的一个或多个方面有一个透彻的理解,即便没有这些特定的细节也可以

实现本发明的这些方面。

[0023] 请参阅图1,本发明提供一种反坡隧道施工排水系统,包括移动式潜水泵1、移动水箱泵站2、集水坑装置3、洞外沉淀排水装置4和排水管5。移动式潜水泵1通过排水管5与移动水箱泵站2连接,所述移动水箱泵站2经排水管5与集水坑装置3连接,所述集水坑装置3经排水管5与洞外沉淀排水装置4连接,所述移动式潜水泵1的进水口设置在反坡隧道施工的掌子面底部,所述移动式潜水泵1、移动水箱泵站2和集水坑装置3均设置在反坡隧道的洞内。

[0024] 移动水箱泵站2的数量可以根据现场的距离需要进行增加设置,间隔一般是500米间隔设置一个,移动式潜水泵1使用现有的潜水泵,同时在潜水泵的底部固定一块铁板,然后在铁板底部焊接四个万向轮,实现移动式。移动水箱泵站2底部还可以设置有轮子,方便平时移动。移动式潜水泵1把撑子面底部的水抽到移动水箱泵站2上,根据地下水的多少进行设置移动式潜水泵1的数量,一个移动水箱泵站2可以同时接三个移动式潜水泵1。移动水箱泵站2把水抽到集水坑装置3内,然后再从集水坑装置3内把水抽到洞外沉淀排水装置4进行沉淀后排放。

[0025] 本发明实施例中,所述移动水箱泵站2包括储水箱2.1、进水口阀门2.2、储水箱固定块2.3和储水箱抽水泵2.4,所述储水箱固定块2.3设置在储水箱2.1底部两侧,所述进水口阀门2.2设置在储水箱2.1的进水口处,所述储水箱2.1经储水箱抽水泵2.4与集水坑装置3连通。所述储水箱2.1的进水口的数量设置三个,三个进水口上均设置有进水口阀门2.2,所述储水箱固定块2.3上设置有固定孔,使用钢筋穿过固定孔打入地下固定储水箱2.1。储水箱2.1使用的是一个9m³移动水箱(1.5m×3m×2m),金属材料制成。进水口阀门2.2为手动旋转阀门,设置在进水口处,如果该进水口不使用时,该进水口上的进水口阀门2.2关闭,使用时打开。储水箱固定块2.3通过打钢筋或者固定栓进行把储水箱2.1固定,防止滑动。储水箱抽水泵2.4也是使用潜水泵。

[0026] 本发明实施例中,所述集水坑装置3的数量设置为2-3个,每个集水坑装置3之间的间隔为300-400米,第一个集水坑装置3设置在离反坡隧道洞口500米处。所述集水坑装置3包括集水坑进水管3.1、集水池3.2、隔板3.3、集水沉淀池3.4、顶部网格板3.5、杆式液位传感器3.6、控制箱3.7、集水池第一抽水泵3.8、集水池第二抽水泵3.9、集水池第三抽水泵3.10、抽水泵阀门3.11、出水汇总管3.12和抽水泵固定底3.13,所述集水坑进水管3.1的一端设置在集水池3.2的上方,另一端与移动水箱泵站2连接,所述隔板3.3设置在集水池3.2和集水沉淀池3.4之间,且隔板3.3上设置有通水孔,所述集水池3.2和集水沉淀池3.4均是在反坡隧道表面下挖入地下而形成。顶部网格板3.5设置在集水池3.2和集水沉淀池3.4的上方,所述杆式液位传感器3.6设置在集水沉淀池3.4内,且与控制箱3.7连接。集水池第一抽水泵3.8、集水池第二抽水泵3.9和集水池第三抽水泵3.10分别与控制箱3.7连接,且集水池第一抽水泵3.8、集水池第二抽水泵3.9和集水池第三抽水泵3.10的进水口均设置在集水沉淀池3.4内,所述集水池第一抽水泵3.8、集水池第二抽水泵3.9和集水池第三抽水泵3.10的出水口均与出水汇总管3.12连通,且均设置有抽水泵阀门3.11,所述集水池第一抽水泵3.8、集水池第二抽水泵3.9和集水池第三抽水泵3.10的底部均设置有抽水泵固定底座3.13。集水池3.2收集从移动水箱泵站2抽上来的水,同时经过隔板3.3后进行对水进行沉淀。就是泥沙不会跟随水直接进入集水沉淀池3.4,使得抽的水是比较干净的,防止抽水过程出现堵塞的情况。顶部网格板3.5用于保护的作用,防止工作人员或者工具掉入集水池

3.2和集水沉淀池3.4内。控制箱3.7设置为一个方形金属箱,与外部220V市电电源连接。集水池第一抽水泵3.8、集水池第二抽水泵3.9和集水池第三抽水泵3.10均由控制箱3.7同时控制。

[0027] 所述控制箱3.7内设置有水泵控制器,所述水泵控制器使用型号为SM5-A1-2200的水泵控制器,水泵控制器接收根据接收的杆式液位传感器3.6液位信号控制水泵启动,杆式液位传感器3.6使用沃尔克LHS连杆浮球传感器。杆式液位传感器3.6检测到的水位小于1米时,水泵控制器控制一台水泵启动,水位为大于1米小于两米时启动两台水泵,当水位为大于2米小于3米时启动三台水泵。本申请的其他抽水泵均是通过开关与市电连接,人工控制开关。

[0028] 本发明实施例中,所述洞外沉淀排水装置4包括第一沉淀池4.1、第一隔板4.2、第二沉淀池4.3、第二隔板4.4和第三沉淀池4.5,所述第一沉淀池4.1、第二沉淀池4.3和第三沉淀池4.5均是下挖地表面形成,所述第一隔板4.2设置在第一沉淀池4.1和第二沉淀池4.3之间,所述第二隔板4.4设置在第二沉淀池4.3和第三沉淀池4.5之间,所述第一隔板4.2和第二隔板4.4上均设置有过滤通水口,所述第二隔板4.4上的过滤通水口的位置比第一隔板4.2的过滤通水口位置高。经过三层的沉淀后,使得第三沉淀池4.5的出水口的水符合排放的标准。一隔板4.2和第二隔板4.4均是使用砖砌成。第一沉淀池4.1、第二沉淀池4.3和第三沉淀池的大小设置为 $4 \times 3 \times 4$ 。

[0029] 本发明实施例中,反坡隧道施工的掌子面底部设置有临时集水井,临时集水井将地下水及施工用水汇集供移动式潜水泵1抽至移动水箱泵站2。临时集水井可以快速的把地下水进行汇集,使得抽水更加的高效,同时减少管理人员。

[0030] 本发明实施例中,所述集水坑装置3的侧边设置有若干条集水渠,集水渠汇集反坡隧道的地下水流到集水坑装置3内。集水坑装置3同时收集侧边的一下地下水,使得保持反坡隧道地面的干燥。

[0031] 斜井掌子面前期开挖在500m范围之内时

[0032] 反坡排水方案:利用移动式污水泵,将掌子面汇集的地下水抽排至移动泵站内,通过分级转排方式抽排至洞外三级沉淀池,经过沉淀后排放至指定地点。如下图流程所示:

[0033] 掌子面设临时积水坑→移动水泵→移动泵站(9m³移动水箱(1.5m $\times$ 3m $\times$ 2m)→1号集水坑沉淀池泵站(30m³)→2号集水坑沉淀池泵站(30m³)→洞外沉淀池,

[0034] 1、2号集水坑拟采用多台低扬程大流量污水泵逐级抽排水至洞外沉淀池,设备型号设计为:100WQ87-28-15流量87-100m³/h扬程25-28m功率15kw。(型号通用,便于后期零配件更换)根据施工期间水量的大小调整。

[0035] 当掌子面开挖离井口在(500m)时,

[0036] 为了防止斜井的涌水量大,设计在井身右侧边墙开挖一洞室,设1号临时固定泵站,采用多3台大流量水泵直接抽排水至洞外沉淀池。(说明:如该段涌水量超过设计值,在该处增设预留安装备用泵的位置,)

[0037] 1号临时泵站水泵所需扬程为:(洞口与1号临时泵站间隔500m,坡度8.92%),净高差为44.6m

[0038] $HB = HSY / \eta_g = (45+3) \div 0.8 = 60m$

[0039] 式中

[0040] HB——水泵所需扬程, m;

[0041] HSY——侧地高度, 即吸水井最低水位至排水管出口间的高度差, 一般可取 $HSY =$ 井底与地面标高差+3;

[0042] η_g ——管路效率。当管路在立井中铺设时, $\eta_g = 0.9 \sim 0.89$; 当管路在斜井中铺设, 且倾角 $\alpha > 30^\circ$ 时, $\eta_g = 0.83 \sim 0.8$; $\alpha = 30^\circ \sim 20^\circ$ 时, $\eta_g = 0.8 \sim 0.77$; $\alpha < 20^\circ$ 时, $\eta_g = 0.77 \sim 0.74$ 。

[0043] (3) 在斜井井身施工中后期时, 考虑设置排水泵站级数增多, 出现故障的机率会相应增加, 因此在分别离井口500m和1000m处位置, 在井身右侧边墙开挖一洞室或临时焊接钢板水箱, 设置1号、2号临时泵站。同时将掌子面移动水箱、集水坑泵根据施工进度前移; 斜井后续排水通过2号临时泵站→1号临时泵站接力抽排至洞外沉淀池。

[0044] 当掌子面开挖离井口在500m到1000m区间时, 排水流程图: 掌子面1#移动泵站→集水坑泵站抽排至500m处的1号临时泵站→直接抽排至洞外;

[0045] 随着掌子面开挖面向前掘进, 移动泵站随着掌子面进度前移;

[0046] 当斜井施工距井口到800m时, 在井身右侧边墙开挖一洞室, 预留后续2号固定泵站位置, 抽排水量与井底泵站等同设计, 当斜井施工距井口到1000m时, 在井身右侧边墙开挖一洞室, 设置2号临时泵站, 采用多3台高扬程大流量水泵直接抽排水至洞外沉淀池。(说明: 如该段涌水量超过设计值, 在该处增设预留安装备用泵的位置)

[0047] ①计算: 2号临时泵站水泵所需扬程为: (1-2号临时泵站之间间隔500m, 坡度8.92%) 净高差为44.6m

[0048] $HB = HSY / \eta_g = (45 + 3) \div 0.8 = 60m$

[0049] 式中

[0050] HB——水泵所需扬程, m;

[0051] HSY——侧地高度, 即吸水井最低水位至排水管出口间的高度差, 一般可取 $HSY =$ 井底与地面标高差+3;

[0052] η_g ——管路效率。当管路在立井中铺设时, $\eta_g = 0.9 \sim 0.89$; 当管路在斜井中铺设, 且倾角 $\alpha > 30^\circ$ 时, $\eta_g = 0.83 \sim 0.8$; $\alpha = 30^\circ \sim 20^\circ$ 时, $\eta_g = 0.8 \sim 0.77$; $\alpha < 20^\circ$ 时, $\eta_g = 0.77 \sim 0.74$ 。

[0053] ②计算: 2号固定泵站水泵所需扬程为: (洞口与2号泵站间隔800m, 坡度8.92%) 净高差为71.4m

[0054] $HB = HSY / \eta_g = (71 + 3) \div 0.8 = 92.5m$

[0055] 式中

[0056] HB——水泵所需扬程, m;

[0057] HSY——侧地高度, 即吸水井最低水位至排水管出口间的高度差, 一般可取 $HSY =$ 井底与地面标高差+3;

[0058] η_g ——管路效率。当管路在立井中铺设时, $\eta_g = 0.9 \sim 0.89$; 当管路在斜井中铺设, 且倾角 $\alpha > 30^\circ$ 时, $\eta_g = 0.83 \sim 0.8$; $\alpha = 30^\circ \sim 20^\circ$ 时, $\eta_g = 0.8 \sim 0.77$; $\alpha < 20^\circ$ 时, $\eta_g = 0.77 \sim 0.74$ 。

[0059] (4) 掌子面开挖离井口1000m到1570m范围之内时。

[0060] 掌子面移动污水泵抽排水至就近的2号临时泵站。

[0061] 排水流程图:掌子面移动泵站→1000m处的2号临时泵站→500m处的1号临时泵站直接抽排至洞外;此阶段水量随时可能加大,备用水泵储存至附近。

[0062] (5) 掌子面开挖离井口1570m到井底朝正洞小里程方向施工时,斜井根据施工进度至井底后,固定泵站主要承担斜井和隧道进口段的排水任务。考虑隧道随时突发涌水的可能,安全性角度出发,设计两级泵站抽排,在井底三岔或者靠近小里程1494m位置,设置井底大水仓,设置1号固定泵站,与前期在斜井井身距离洞口800m处设置2号固定泵站,接力抽排的方式排水至洞外,此时,原有1、2号临时泵站设备拆除。

[0063] 排水流程图:即掌子面移动泵站→集水坑→1号固定泵站沉淀池→1号固定泵站→2号固定泵站沉淀池→2号固定泵站→洞外沉淀池。

[0064] 计算:1号固定泵站水泵所需扬程为:(井底与2号固定泵站间隔800m,坡度8.92%),净高差为71.4m

[0065] $HB = HSY / \eta_g = (71 + 3) \div 0.8 = 92.5m$

[0066] 那么斜井排水期间,1、2号固定泵站,每级扬程至少考虑92米左右。

[0067] 正洞排水

[0068] 根据设计图纸指导性施工组织设计安排,桐梓隧道全长10491m,8标承担隧道(单洞)4494m施工任务;斜井进入正洞后,右洞往小里程方向段为1479m为反坡施工,左洞往小里程方向段1400m为反坡施工。相对高差26米,坡度均为-1.75%,每间隔500m距离直接通过横通道设置1、2、3号集水坑泵站,设备型号设计为:100WQ87-28-15流量87-100m³/h扬程25-28m功率15kw。(每个泵站为3台,两用一备)(型号通用,便于后期零配件更换),逐级抽排至入井底大水仓泵站,通过污水泵逐级抽排至井底1号井底固定泵站水仓内。正洞仰拱施工,仰拱作业面前设移动水箱泵站,截断前面的流水,安装2台小型污水泵经DN100管路逐级抽排至固定泵站集水池内,最终由1、2#固定泵站接力抽排出井外。

[0069] 隧道出口段往隧道进口段方向右洞为3015m反坡独头施工,相对高差53m,左洞为3094m反坡施工。相对高差:54米。

[0070] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点,对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0071] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

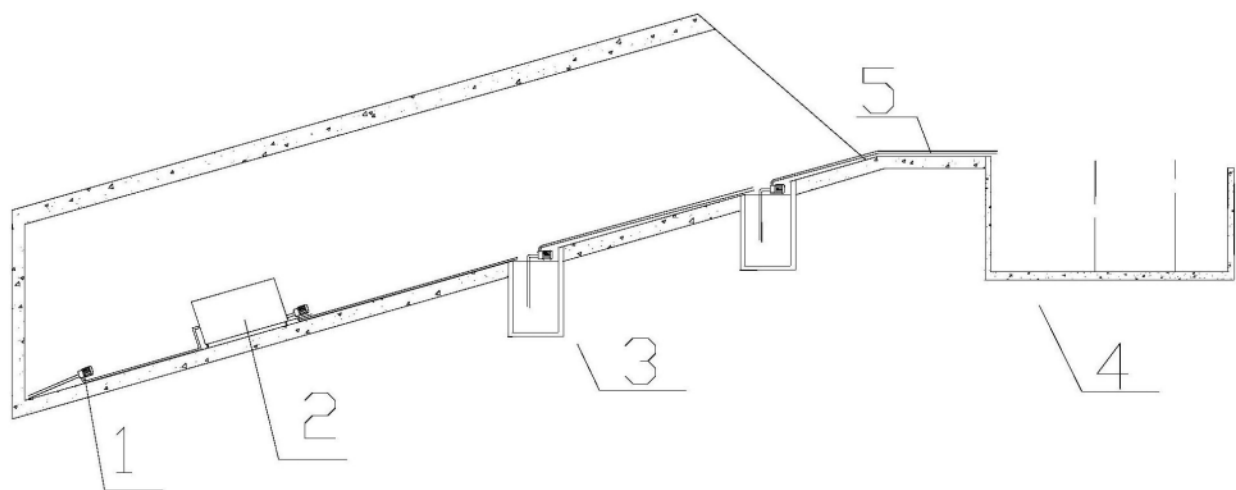


图1

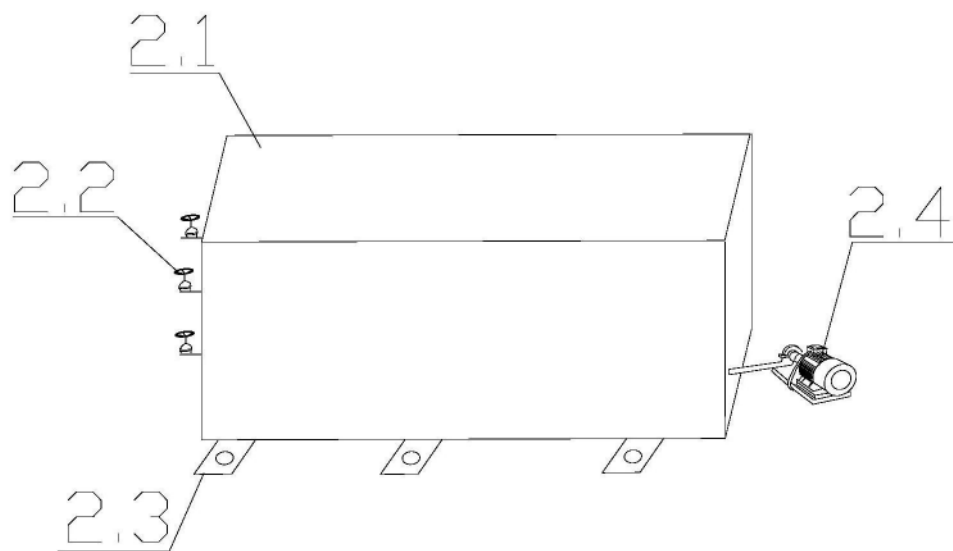


图2

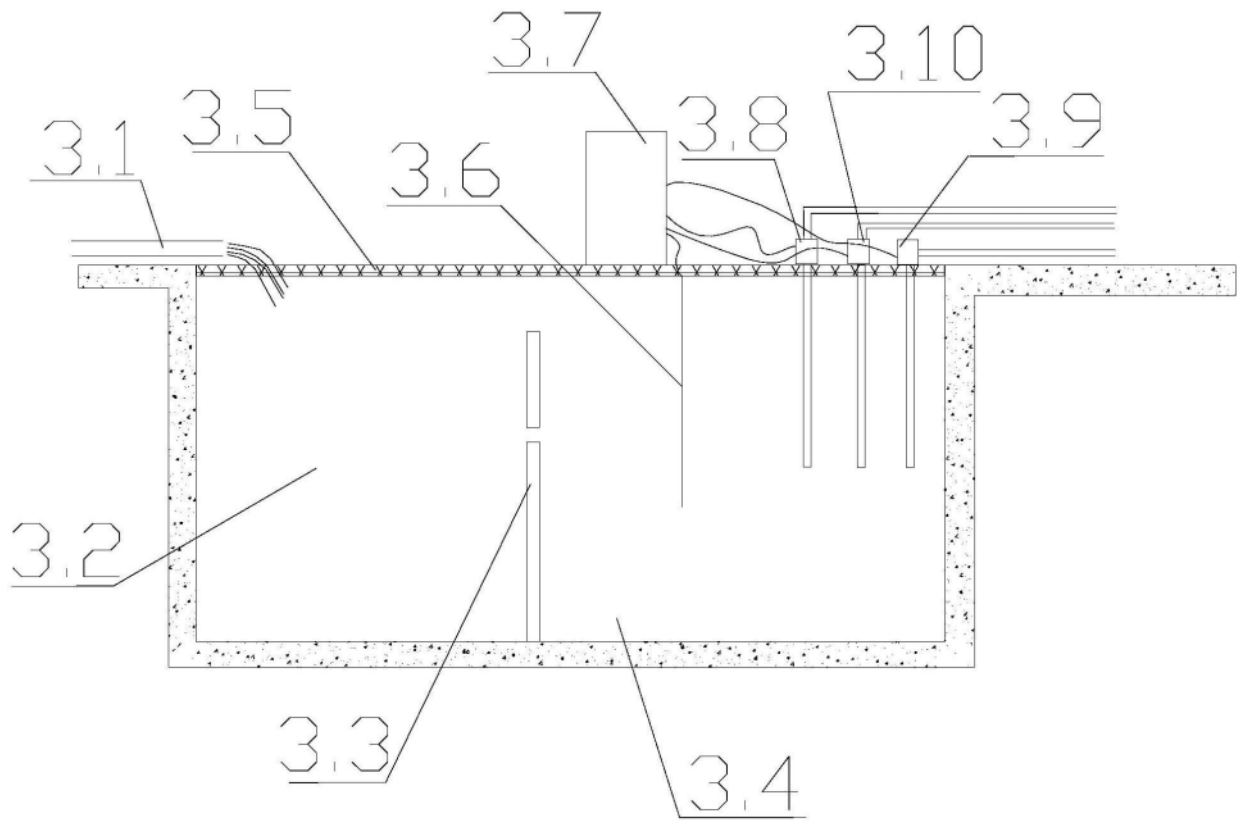


图3

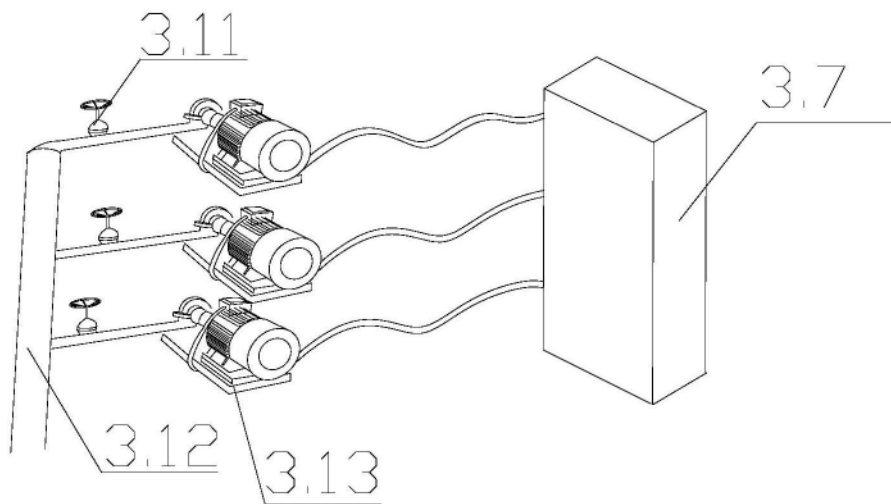


图4

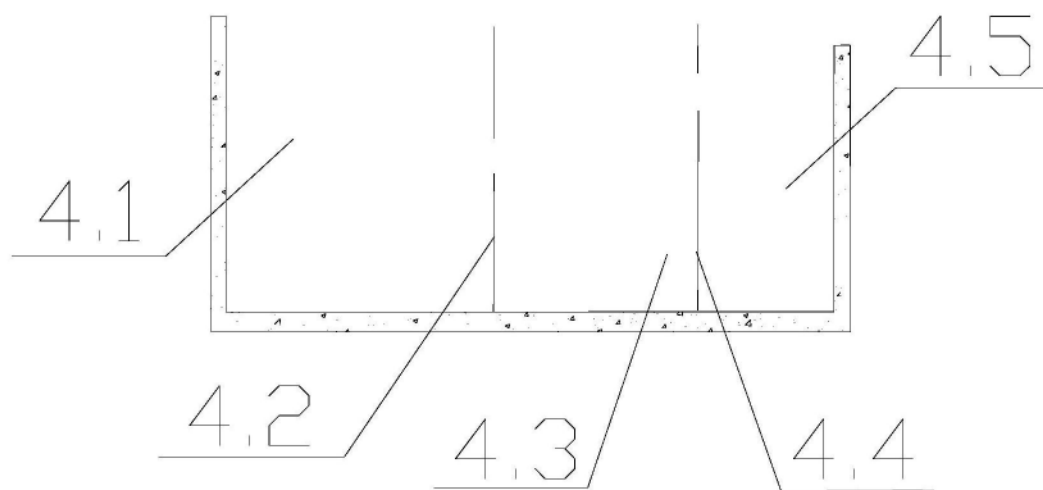


图5