

图2 石方开挖段设计典型横断面图 (单位: mm)

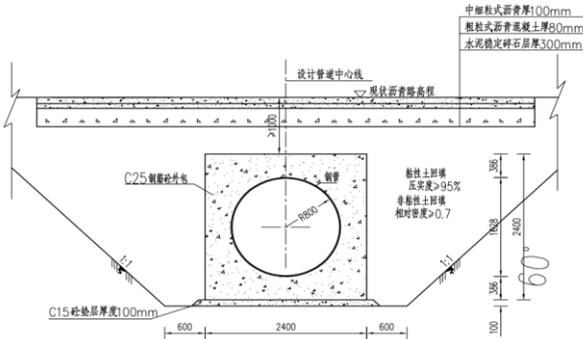


图3 穿路埋管段设计典型一横断面图 (单位: mm)

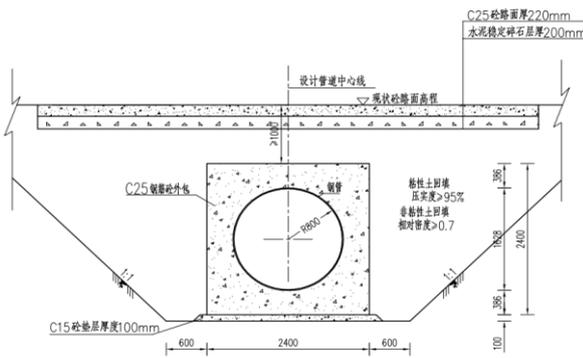


图4 穿路埋管段设计典型二横断面图 (单位: mm)

(2) 地质条件良好、土质均匀、地下水位低于沟槽底面高程,且开挖深度在5m以内、沟槽不设支撑时,沟槽边坡最陡坡度按《给水排水管道工程施工验收规范》GB50268-2008中的规定执行。

(3) 管沟槽常规放坡开挖

利用机械进行沟槽开挖,开挖深度较浅时,可直接先挖到预留层,再行开挖边坡,将边坡挖到稳定边坡,如开挖较深,则应分层开挖,开挖一层,修整一层。设计基底标高以上30cm厚度的土用人工清槽。开挖基坑过程中要求的宽度,需要充分考虑开挖完成后各个工序是否方便开展操作并且顺利进行排水。对于基坑的宽度要求除了能够有效满足结构尺寸,还需要保证侧面工作位宽度以及支撑(在有支护情况下)得位置。

选择机械进行沟槽开挖的时候,要求沟槽的槽底土壤结构不会受到扰动以及破坏。开挖工作持续到槽底高程以

上大于三十厘米位置处需要停止开挖,等到下一个工序开工选择人工的方式进行清底。

要求沟底平整不能对原状土进行破坏。

施工现场存在着软弱淤泥以及流砂,对于不均匀的地基也需要进行专门的处理;比如可以选择换填法、打松木桩等基础处理方法。

对于接口部位的处理,要求选择局部挖深的方式。对于挖深的范围和深度,要求能够方便进行接口的安装和灌浆处理。通常接口的处理标准在宽30公分、长50公分、深度10公分。

对于上下沟槽,可以选择竹梯或者是钢梯,对于上下基坑不能选择支撑。

挖好基坑以后,需要进行隐蔽质量验收填写工作,监理工程师要进行验收,验收合格以后才能够接着开展下一道工序^[1]。

(4) 对于沟槽的每侧临时堆土或者是在进行其他荷载施加过程中,需要严格执行以下规定:

①不能威胁到周围建筑物以及管道等得安全,要保证安全性;

②对于现场周围的各类设施,比如消火栓、管道井口等,不能将这些设施进行掩埋且保证设施可以正常的使用;

③堆土与沟槽之间的边缘,要求能够控制在0.8米以内,同时高度要求控制在1.5米以下;沟槽边进行土方堆置时要求在设计的堆置高度以下。

(5) 如果沟槽挖深比较大,需要将开挖深度进行分层,同时需要符合以下规定:

①选择人工的方式开挖沟槽时,沟槽的槽深如果超过3m需要进行分层开挖,每一层深度控制在2m以内;

②选择人工的方式进行多层沟槽开挖时,要求控制好层间的留台宽度;在进行放坡开槽时要求大于0.8米,直槽要求能够大于0.5米,井点设备安装时要大于1.5米;

③选择机械方式开展挖槽工作时,要按照机械设备性能来确定沟槽的分层深度。

(6) 对于槽底高程以及坡度选择使用坡度板进行控制时,要求能够符合如下的规定:

①坡度板选择的材料要求具备一定的刚度且不容易发生形变,设置必须要牢固;平面上管道如果是呈现出直线,在设置坡度板的间距时要求控制在15m以内;

②平面上管道如果呈现出曲线,则需要加密处理坡度板的间距;在井室位置、折点和变坡点处要求能够进行坡度板的增设;

③对于坡度板与槽底之间的高度,要求控制在3m以内。

2.2 安全注意事项

①工人进入沟槽作业必须佩戴安全帽,下沟槽之前先对沟槽两边墙壁进行检测,确认安全后再下沟槽作业。

②严禁作业人员坐在沟槽内休息,作业人员配合机械作业时,随时注意观察沟槽壁是否有裂缝、塌方迹象,发现有塌方迹象立即撤离到安全地带,并且报告施工现场管

理人员进行处理。休息时,应站在沟中间,配合机械作业时要保持 2m 以上的安全距离。

③沟槽两边 1m 范围内,砖块、石块、土块必须清理干净,以免掉入沟槽伤人。

④夜间作业必须有照明灯进行照明。

⑤车辆装车时,应保持距离沟边 2m 以上安全距离,以免车辆行走时产生的振动造成塌方^[2]。

2.3 沟槽支护

(1) 采用撑板支撑应经计算确定撑板构件的规格尺寸,且应符合《给水排水工程施工及验收规范和条文说明》中的相关规定,撑板支撑的横梁、纵梁和横撑布置应符合下列规定:

①每根横梁或纵梁不得少于 2 根横撑;

②横撑的水平间距宜为 1.5~2.0m;

③横撑的垂直间距不宜大于 1.5m;

④横撑影响下管时,应有相应的替撑措施或采用其他有效的支撑结构;

⑤其余规定见《给水排水管道工程施工验收规范 GB50268-2008》4.2 节。

(2) 支护的主要形式

本工程根据现场勘查,主要的沟槽支护方法有两种方式,具体分布如下:

沟槽开挖深度小于 4m 无地下水的管坑,采用密扣槽钢支护:

管段基坑埋设深度超过 4m 的,因考虑地下水及行车荷载等不利因素对基坑的影响而全部采用止水效果显著的拉森钢板桩进行支护,既可满足止水效果又可保证基坑支护体系的刚度和稳定性的要求^[3]。

(3) 密扣槽钢支护施工

①为保持基坑的稳定性,支护体系采用密扣槽钢。基坑支护采用 [32 槽钢,支撑体系采用 $\Phi 10\text{cm}$ 杂树条,竖向及 1.5m 设一道,沿管道方向每隔 2m 设一道;部分管段埋深大于 4m,采用 [38 槽钢作钢板桩支撑,支撑体系采用 $\Phi 168$ 钢管钢支撑竖向二层,竖向及 1.5m 设一道,沿管道方向每隔 2m 设一道。当开挖至 0.5m 深时安装第一层支撑,支撑形式如下图 5 所示:

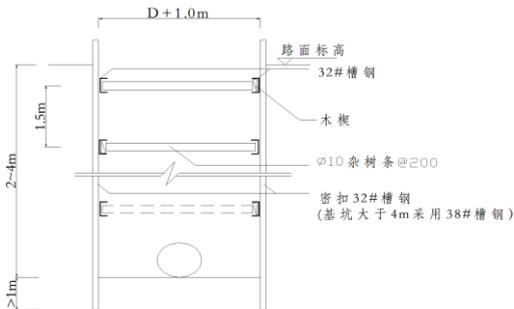


图 5 基坑支撑形式示意图

②地表排水:在管槽的外部两侧位置处,进行小兔堤

构筑来进行截水操作。通过采取地表防水措施,防治地表水倒灌到管槽内部。

③管槽内排水:在管槽内部,需要设置排水沟规格为 30cm \times 30cm;集水井要选择碎石进行填充,碎石规格在 3~5cm,集水井规格在 60cm \times 60cm \times 60cm 并选择水泵开展抽水活动,在工作过程中要求保证管槽不会长时间受到水的浸泡。

④对于横撑的长度,要求长于未打紧前空间,控制在 2~6cm(具体的长度要求根据土质的软硬跟挡土板与土壁的空间宽窄来决定),选择合适的长度确保打入横撑后能够充分保证支撑的紧密。如果横撑的长度比较短,则可以在两端或者一端内添加钢板桩进行焊接。横撑要顺着沟槽的方向间距进行合理控制,通常控制在 2m 左右。建议选择 $\Phi 168$ 无缝钢管来作为钢管撑,或者是选择用型钢及活动钢进行替代。

⑤对于横撑的层次以及标高,要求先考虑到装管、砌筑等流程得方便性。比如由于装管或者砌筑,需要转换横撑且必须要遵照先撑后拆的原则,进行逐步转换。

(4) 拉森IV型钢板桩施工

①地表排水:在管槽的外部两侧位置处,进行小兔堤构筑来进行截水操作。通过采取地表防水措施,防治地表水倒灌到管槽内部。

②坑槽内排水:在坑槽内部,需要设置排水沟规格为 30cm \times 30cm;集水井要选择碎石进行填充,碎石规格在 3~5cm,集水井规格在 60cm \times 60cm \times 60cm 并选择水泵开展抽水活动,在工作过程中要求保证管槽不会长时间受到水的浸泡。

③用于基坑支护的拉森钢板桩应进行外观检验,包括长度、宽度、厚度、高度等是否符合施工要求,对桩上影响打设的焊接件应割除,如有割孔,断面缺损等应进行补强。

④在钢板桩施工前应探明各地下管线位置,在施工图上清楚标明;施工前应对施工人员进行明确交底,在现场立牌于管线位置,防止有破坏地下管线的事情发生^[4]。

⑤拉森钢板桩采用振动锤以振动法打入,并且振动锤亦可用于拔桩施工。

⑥拉森钢板桩打设连接方式采用小锁扣扣打施工法逐块打入。

⑦由于钢板桩的长度是定长的,因此在施工中常须焊接;为保证钢板桩自身的强度,接桩位置不可在同一平面上,必须采用相隔一根上下错位的接桩方法。(如下图 6 及 7 所示)



图 6 小锁扣施工法示意图

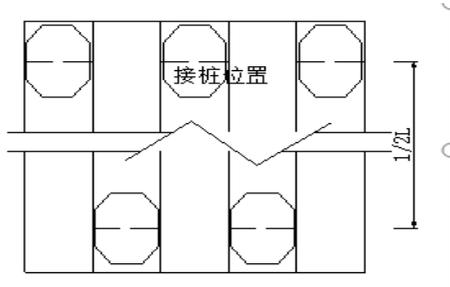


图7 接桩节点位置图

⑧横压腰梁安前,应在腰梁位置测量定位连接件位置,再安装三角撑架托座支撑腰梁。

⑨横撑长度一般比未打紧前空间稍长 2~6cm(视土质软硬及挡土板后至土壁的空间宽窄而定),以使打入后支撑紧密。若横撑长度较短,可在两端或一端加钢板桩焊接。横撑顺沟槽方向的间距,一般为 2m 左右。钢管撑宜用 $\phi 168$ 无缝钢管,亦可采用型钢及活动钢支撑替代。

⑩横撑的层次及标高应考虑砌筑操作的方便。如因砌筑的需要将横撑转换,则必须按照先撑后拆的原则,逐步转换。临时内撑视现场实际情况采用枋木或钢件。临时内撑两端(侧墙与钢板桩面)垫厚木板,以作防止局部应力集中和固定支撑用途。在临时支撑安装完毕后,再拆除原有钢管支撑,最后拆除钢腰梁^[5]。

3 质量检查

3.1 沟槽开挖与地基处理质量检查

(1) 主控项目

①对于原状地基土,不能出现扰动的情况,禁止发生水泡或者冻伤等情况;

检查方法:选择观察方法,对现场施工记录进行仔细检查。

②对于地基的承载力,要求能够与设计标准要求相符合;

检查方法:选择观察的方法,对地基承载力的试验报告进行仔细检查。

③在处理地基的工作过程中,要求压实度以及厚度能够与设计标准要求相符合;

检查方法:根据设计要求、标准规定等开展检查活动,对检测记录以及试验报告等进行仔细检查。

(2) 一般项目

在进行沟槽开挖的过程中,要求偏差允许范围控制在验收规范的规定内,验收规范全称是《给水排水管道工程施工验收规范 GB50268-2008》

3.2 沟槽支护质量验收规定

在进行沟槽支护的时候,要求能够与《建筑地基基础工程施工质量验收规范 GB50202》中的规定相符合。特别

是撑板、钢板桩支撑,还需要与下列规定相符合:

(1) 主控项目

①对于支撑方式以及支撑材料,要求与设计要求相符合;
检查方法:选择观察方法,对现场施工方案进行仔细检查。

②对于沟槽支护的结构强度、结构刚度以及稳定性,要求能够与设计要求相符合;

检查方法:选择观察方法,对现场施工方案、施工记录进行仔细检查。

(2) 一般项目

①横撑不能对下管和稳管造成阻碍;

检查方法:选择观察方法。

②对于支撑的构件,要求安装必须要牢固,安装能够安全可靠并保证正确的位置;

检查方法:选择观察方法。

③完成支撑工作以后,要求沟槽的中心线每一侧净宽不能比设计方案中的要求低;

检查方法:选择观察方法,量测工具选择钢尺。

④对于钢板桩的轴线位移,控制在 50mm 以内;垂直度控制在 1.5% 以内;

检查方法:选择观察方法,量测选择小线和垂球。

4 结语

综上所述,水库工程施工质量关系到整个区域的用水、当地经济发展以及人民的生命财产安全,通过完善的现场施工管理制度可以实现水库工程高质量按时完工。文章重点就水利水库工程沟槽开挖与支护施工技术展开探讨,希望可以促进水利水库工程质量提升。

[参考文献]

- [1]刘胜武. 水利水库施工质量控制中的常见问题及处理对策[J]. 中国高新技术企业, 2016(28): 120-121.
- [2]梁兰. 水库施工体系质量控制关键点探析[J]. 决策探索(中), 2019(7): 26-27.
- [3]洪梁. 水库施工存在问题及质量控制对策分析[J]. 民营科技, 2018(9): 102.
- [4]苏立伟. 水库施工体系质量控制关键点分析[J]. 中国新技术新产品, 2017(7): 86-87.
- [5]杨明霞. 水库施工质量与进度管理实施[J]. 珠江水运, 2020(13): 95-96.

作者简介:肖坚(1992.7-)男,毕业院校:江西外语外贸职业学院,工程造价(专科),华东交通大学,土木工程(函授本科),江西省水利投资建设集团有限公司,工程科科长。