

水利工程明渠主体工程施工方法及技术要求探析

文震宇

新疆水利发展投资(集团)有限公司

DOI:10.12238/hwr.v7i9.4987

[摘要] 部分明渠工程建设在沙漠腹地地区或者水源非常稀缺的干旱地区,一般来说,因为沙漠地区的环境问题以及气候问题,令部分明渠工程每年可供施工的周期仅有7个月左右,加上施工环境水资源匮乏,部分地区交通条件以及电力供应也十分薄弱,明渠施工始终要面对比较大的现实问题。在本文中主要参考一些我国新疆地区的明渠工程的实际情况,总结其施工方法以及对应的技术要求,旨在为从事明渠建设的施工人员应对此类工程的工作提供理论层面的参考。

[关键词] 明渠主体工程; 施工方法; 施工技术要求

中图分类号: TU74 文献标识码: A

Analysis of Construction Methods and Technical Requirements for the Main Project of Open Channels in Water Conservancy Projects

Zhenyu Wen

Xinjiang Water Resources Development Investment (Group) Co., Ltd

[Abstract] Some open channel projects are constructed in the hinterland of deserts or arid areas with very scarce water sources. Generally speaking, due to environmental and climate issues in desert areas, the annual construction period of some open channel projects is only about 7 months. In addition, the construction environment is short of water resources, and some areas have weak transportation conditions and power supply. Open channel construction always faces significant practical problems. In this article, we will mainly refer to the actual situation of some open channel projects in Xinjiang, China, summarize their construction methods and corresponding technical requirements, aiming to provide theoretical reference for construction personnel engaged in open channel construction to cope with such projects.

[Key words] open channel main project; construction methods; construction technical requirements

引言

我国新疆地区多数沙漠区域的地基承载力不高,且较容易出现沉陷变形的情况;频发较强的风沙流;地形和地貌比较复杂,严重限制明渠设计和施工环节的进展。另外,在明渠实际应用的过程中也需要关注水分的蒸发问题、生态保护问题、鼠害问题等。自从1990年以后,我国在新疆等地区修建了较多的明渠工程,积累了较多的实践经验,在技术问题上已经并不是难以逾越的“高墙”。

1 明渠基底面清理

妥善清理防洪堤位置的底面,采取适当规格的推土机直接清理地基上的植物和腐烂表层,清理厚度在30厘米左右即可弃渣摊铺到堤背后即可。清理完毕之后沿着堤轴线继续平整处理,适当振动碾压,密实度在0.75以上即可。使用水平同起方案实现土砂平起,妥善处理砂砾石压实度问题,继续提升密实度。把基面的松散基础进行砂砾石换填并再次压实。换填之后,取适当规

格的挖掘机完成粗刷坡处理,人机合作,精刷坡面,适当夯实平整之后进行验收。起到良好的加固沙基的作用。

2 明渠渠道开挖填筑施工分析

2.1 原渠道坡面拆除

(1) 渠岩石、预制板拆除采用挖掘机自下而上挖甩至渠顶,拆除后人工剔除预制构件上粘连砂浆,并把剔除后完好的预制构件装装载机运输至监理人指定地点分类堆放整齐,废弃物人工配合装装载机运至发包人指定地点。

(2) 现浇砼隔梁拆除采用挖掘机装自卸车运输至指定地点摊平、掩埋。

(3) 拆除过程派专人对完好率统计,按要求进行堆存,堆存方式、高度等必须确保完好率。

2.2 土方开挖工程

(1) 施工前详细了解工程地质结构、地形地貌和水文地质情况。对可能引起的滑坡和崩塌体有效的预防保护措施,由测量人

员放出设计开挖边线, 核实开挖断面。

(2) 人工清除开挖区内的植被、杂物, 主体工程地表植被清理至最大开挖边线或建筑物基础边线外5m, 主体工程树根清理至最大开挖边线、填筑线和建筑物基础边线3m, 开挖线坡外做好截、排水沟。并做好降排水工作。

(3) 大面积土方开挖所采用装载机或挖掘机直接挖装, 自卸汽车出碴。

(4) 土方用反铲直接挖装为主, 人工配合的方式进行修坡成型并按设计要求对基础进行处理。

(5) 基础和边坡的开挖方法遵循《堤防工程施工规范》(SL260-2014) 要求。

(6) 渠道长期通水运行, 部分渠底基础会出现大量积水、水位低等现象, 小量采取人工水泵抽水措施。

渠床土方开挖工艺流程见图

2.3 土方填筑工程

(1) 首先完成土方填筑部位的基础清理和临时排水工作, 土方填筑必须在隐蔽工程验收合格后才能进行。

(2) 填筑土料的种类、级配、含水量、土块大小、超径颗粒、填筑部位以及相应的压实标准等, 均须符合设计规定。

(3) 当气候干燥, 土层表面水分蒸发较快时, 铺料与压实表面均应适当洒水润湿, 以保持施工含水量。

(4) 为保证土层之间结合良好, 铺土前必须将压实结合层面湿润并刨毛1~2cm深。

(5) 严格控制压实参数, 铺土厚度不得超厚。不得漏压、欠压和过压, 压实合格后方准铺上层新料。

(6) 施工前对碾压操作人员进行专门训练, 在碾压过程中施工与质检人员应严格控制, 发现问题及时处理。

(7) 分段碾压时, 相邻两段交接带碾迹应彼此搭接, 顺碾压方向, 搭接长度应不小于0.30~0.5m; 垂直碾压方向搭接宽度应为1~1.5m。

(8) 土的铺料与碾压工序连续进行。如需短时间停工, 其表面风干土层应经常洒水润湿, 保持含水量在控制范围以内。如需长时间停工, 则根据气候条件铺设保护层, 复工时予以清除, 并检查填筑面。

(9) 如填土出现“弹簧”、层间光面、层间中空、松土层或剪力破坏等现象时, 应根据具体情况认真处理并经检验合格后, 始准铺填新土。

(10) 填筑面进料运输线路上散落的松土、杂物以及车辆行驶、人工踩踏形成的干硬光面, 于铺土前清除或彻底处理。

(11) 每层填筑时, 应将老渠堤削坡0.5~1.0m厚, 保证新老渠堤结合牢固。

(12) 渠堤填筑时, 由最低处开始填筑, 逐层碾压找平。

3 明渠渠道衬砌施工分析

3.1 预制板砌筑

渠面衬砌时先衬砌渠底预制板, 再进行边坡预制板衬砌施工, 边坡衬砌从底部向顶部顺序进行。以伸缩缝位置为基准, 放

样横向纵向基线, 标出渠顶和底脚的砌筑高程, 然后挂线。砌筑、勾缝砂浆均采用M10水泥砂浆, 清缝在板铺筑24小时后进行, 勾缝前将槽缝冲洗干净并保持缝面湿润。勾缝完成初凝后, 预制板表面刷洗干净, 用浸润物覆盖养护, 保持砌体湿润, 避免碰撞和振动。

3.2 现浇隔梁施工

现浇隔梁位置基底清理干净, 保证基底平整密实, 浇筑前洒水浸湿。新老混凝土衔接部位, 采用水泥净浆处理。混凝土在拌和站集中拌和, 混凝土运输车运至现场, 采用溜槽从渠堤滑入工作面。浇筑顺序由下往上, 利用插入式振捣棒振捣。

浇筑完成后, 人工收光抹面。混凝土浇筑完成后12小时开始养护, 养护采用土工布覆盖, 洒水养护。侧模24小时后拆除, 拆除时注意保护混凝土棱角完整。隔梁施工时做好土工膜的保护工作, 预制板和隔梁之间缝隙, 用聚氨酯砂浆填满。

3.3 底部垫层

渠道坡面整平施工完成后, 可进行渠底和坡面砂浆找平层的铺筑工作。施工按先渠底后坡面的顺序进行, 坡面砂浆铺筑从渠底逐步向上施工。铺设前, 制作专用刮平工具, 以便控制砂浆铺设时的厚度和平整度。砂浆采用砂浆拌和机拌和, 1t自卸车运输至施工现场, 采用溜槽由渠堤上部滑入工作面, 人工铺平, 施工时注意不要破坏已修整好的渠床坡面。抹面先抹渠底后抹边坡, 边坡应从坡脚开始, 沿渠坡向上推进。砂浆铺筑完成后12小时内进行养护, 养护时间按规范执行。

3.4 土体工程防渗膜

清除砂浆面上一切可能损伤土工膜的带棱硬物, 填平坑凹, 按设计文件要求修好坡面, 排除铺设范围内的所有积水。土工膜横向铺设时, 上游边压下游边; 在斜坡上铺设时, 将高处的膜搭接在低处的膜面上。铺设过程中, 作业人员穿软底胶鞋, 严禁一切可能引起土工膜损坏的施工操作。

土工膜接头按试验确定的接头焊接工艺进行焊接, 焊缝搭接宽度不小于10cm, 搭接面必须进行清污处理, 所有接缝均要进行外观检查和充气检查, 以充气检查为主。铺设时要注意不要拉的太紧, 要留有一定的松弛度, 与膜下砂浆找平层平贴, 并对其进行检查。土工膜如有破孔、针眼必须进行粘结, 粘接时四周宽度超出20~30cm。

土工膜与建筑物连接时, 将连接处平整且清理干净, 在连接处及膜表面分别涂胶粘合; 桥墩穿过土工膜处, 将桥墩与土工膜连接处先造一混凝土粘结面, 再进行粘结密封; 渠道与大型建筑物进出口连接时, 局部加厚渠道衬砌底板厚度, 用橡胶止水带加聚硫密封胶止水, 将渠道用的土工膜压在橡胶止水带的下面。做好施工安排, 规划好施工道路, 严禁车辆、设备在已铺设好的土工膜上行走, 否则采取相应措施进行保护, 避免土工膜损坏。

3.5 预制混凝土板块

渠道两个隔梁间为一个衬砌段, 按照先隔梁, 后底板, 最后边坡的顺序进行作业, 全部施工工序依次连续完成。衬砌所用预制板由角钢拼成的溜梯从渠顶滑下, 溜梯与土工膜之间铺设

两层棉被,以保护土工膜的完整,溜梯下部与底板混凝土相交处用小轮胎作为缓冲装置,以保证底板混凝土和预制板的完整,设置专人放置和接受溜梯的预制板,确保溜梯上最多只有一块预制板,以避免预制板碰撞产生破损,棉被与小轮胎如有破损,立刻更换。

预制砼护坡衬砌时,以伸缩缝位置为基准,放样横向,纵向基线,标出渠顶和渠底脚的砌筑高程,然后挂线。由下至上,人工铺设砂浆后砌筑砼预制板块,并采用木榔头敲打使其稳固。在已经铺砌的砼板上铺设木板,衬砌人员站在木板上作业,随着作业面的前进,木板跟进铺设,最大程度减少对已铺设砼板的破坏。预制板坡面自渠道底部向上铺设,由人工进行搬运。

3.6 处理伸缩缝

一般来说,对于明渠较为比较理想的方式是聚氨酯防水材料,即将适量的防水涂料和适量的水洗砂依照合理比例配置并搅拌,取空压机或者铁铲清理伸缩缝缝面,确保清洁,之后取苯板插进伸缩缝,使用合适的油灰刀直接灌砂浆到缝隙中,分成几次进行抹平压实并修整处理。其施工较为简便,耐高温、耐低温,不易流淌或开裂,不过相对来说成本偏高,在实际施工中可以结合实际情况酌情使用。

4 明渠沿石、压顶膜和马道下部土方施工分析

4.1 渠沿石安装

(1)用全站仪放线确定渠沿石基槽位置,人工开挖渠沿石基槽,并对基底进行夯实。

(2)挂线:根据渠沿石的设计高程沿渠沿石内侧进行挂线,若拉线较长在中间加支撑桩,防止产生过大的挠度。

(3)砂浆用搅拌机集中搅拌,运输至现场,现场砂浆存放于铁皮上。

(4)砌筑时先铺设3cm砂浆,整平后将渠沿石沿基槽摆放,要求摆放平整、规则。渠沿石内侧与挂线重合一致,并保持渠沿石之间2cm的缝宽基本一致,人工用砂浆填缝,并压实抹光后就近取土回填。

(5)养护:砌筑完毕后,使用浸润过的棉毯以及塑膜对渠沿石予以适当的覆盖和养护。

4.2 压顶膜

对于压顶膜,使用适当规格的土工膜光膜,“一布对应一膜”稳妥焊接,并平整铺设。针对光膜压入到马道渠道当中的部分,利用挖掘机直接予以开挖处理即可,配合人工干预对坡面进行修整,把焊接完毕的光膜置入沟槽,并均匀泼撒砂土对光膜予以保护,之后使用合适规格的装载机予以回填。

4.3 马道砂砾石保护层铺设

渠岩石砌筑完毕并检验合格后,对压膜建基面进行土方回填,回填时采用进占法铺料,靠近渠岩石侧使用人工铺料,铺料完毕后用装载机进行粗整平,人工进行精平。碾压时沿路及采用纵向进退错距法进行碾压,靠近渠岩石侧用夯机进行二次夯实,

确保土工膜和渠岩石的完整。

5 明渠施工技术要求分析

以新疆为典型代表的水资源匮乏的荒漠地区建设明渠工程的过程中,其施工技术质量控制主要考察单元工程,这一过程也是质量要求的主要内容。对于沙漠来说,明渠的主体工程类别包括较多不同的单元,例如砂土挖填单元、草方植护单元、渠道衬砌单元等。混凝土板的衬砌过程需要使用间隔型的人工衬砌,使用横隔梁分段砌筑形式,这种做法能够较好地应对施工期间防渗膜以及衬砌面保护方面的问题。混凝土板块的堆放以及运输、砂浆运输作业等都需要严格避免和防渗膜接触,降低破坏风险,同时也能够较好地防止混凝土预制板发生松动或者位移问题。

针对仓面衬砌的时候,使用后退方法对渠底进行砌筑,之后使用从下往上的形式完成边坡的砌筑操作。渠底的砂浆和混凝土运输人员也需要避免直接接触防渗膜,尤其是不能在上面直接行走,需要在已经使用棉毯进行包裹的模板表面行走和运输材料。

在明渠沿石沟槽挖完之后,焊接渠道膜以及压顶光膜,嵌入到沟槽当中,同时使用适量的砂土予以压实处理,随时关注砂土当中是否存在浆块或者其他坚硬的杂质,一旦出现问题要尽快进行处理。渠沿石依照放线进行统一砌筑,且注意分段操作,确保顺直连续,每个段长控制在200米以内即可。

整体来说,明渠的施工技术要求并不是非常复杂,只要在施工中予以格外注意就能够保证质量。

6 结语

综上所述,针对类似新疆等荒漠地区应用明渠的水利工程,并配合适当的绿化带和防风固沙工程,能够较好地改善沙漠地区的环境,因为沙漠地区的环境问题以及气候问题,明渠施工始终要面对比较大的现实问题。但是如今我国针对明渠工程的施工已经具备了较为丰富的经验,而且也经历了时间的考验,随着水利工程技术的更加成熟和完善,相信在之后的明渠施工中会有更好的技术体系,为沙漠地区创造更好的发展前景。

[参考文献]

- [1]杜晓虎.水利工程明渠主体工程施工方法及技术要求探析[J].内蒙古水利,2014(005):123-124.
- [2]陶传立.水利工程各部分施工特点及施工方法探析[J].工程技术(文摘版),2015(055):93.
- [3]肖霖.水利工程施工管理的特点及质量控制办法探析[J].工程技术研究,2020(3):185-186.
- [4]鲁友运,余毅.汉江兴隆水利枢纽导流明渠开挖施工技术[J].人民长江,2010(19):26-29.
- [5]聂乾,陈学义,李帅,等.夹岩水利枢纽及黔西北供水工程金遵干渠方案优化及明渠设计[J].科技创新与应用,2017(14):205.