

探析小型农田水利渠道设计与施工

徐学健

江苏同之源工程设计有限公司 江苏 连云港 222300

摘要:随着我国社会的不断发展进步以及经济的快速发展,关于小型农田水利渠道的设计与施工,关于如何改善这些情况,是我国目前急需提高的情况。对于农田本身来说,其中水利渠道是其中非常重要的一部分,它对于如何使农业灌溉变得更为科学、合理具有好的意义,并能让排涝等工作能有更好的进展,这样能更有利于水田的灌溉工作。

关键词:农田水利;工程设计;渠道设计;施工管理

1 小型农田水利渠道设计原则

1.1 灌溉渠道在设计时要保证灌溉用水的单位水量能实现最大效益,也就是说要提高单位水量的灌溉面积与灌溉效果。在对其进行需水量计算时应考虑到该地区在项目施工完成后,土地的利用方向,要考虑到水资源本身的平衡,对该地区进行灌区续建和节水改造是十分必要的。

1.2 综合利用岗丘区的灌溉渠道,结合水电,集中利用落差,水力加山丘区的灌溉渠道应利用集中差,结合水电,水力加工,开展多种经营,充分利用水土资源。使用地表水与地下水联合运用的灌溉系统^[1]。

1.3 采用支渠布置的设计原则。要根据具体地形具体问题具体分析,根据实际的地形地貌来设计干、支渠的布置方案。

1.4 充分利用地形条件的原则。一般排水管道布置在低处,与其相对应的灌溉渠道应布置在高处,力求做到自流灌溉、排水,建成灌溉、排水分开,采用各自独立的灌排两套系统,遇到局部洼地或高地,可分别采取小片提灌(排)等措施处理,减少交叉建筑物,避免更多良田被占。

2 小型灌区农田水利渠道设计要点

2.1 渠道跌水设计

渠道跌水设计的主要目的是针对渠道与地面的高度差所产生的冲击而进行,在实际设计之中需要以位置靠上、个数较多和跌差较小的原则来进行推进。在具体设计中则需要通过使开挖渠道过深,且使填方渠道减少的方法来实现,该方法之下能确保渠道底部与地面齐平。在对该措施进行应用的阶段,能比较良好地避免渠道建设过程中出现土方挖掘和填埋整体数量过大的问题出现,并能节约渠道建设的成本^[2]。而在对渠道的线路实施设计的阶段,则需要对相关线路的高度差进行合理调整,通过这种方式来保证对渠道线路的垂直分隔,达到

降低水流冲击力的效果。可见,进行渠道跌水的合理设计,既对渠道整体的建设成本形成有效降低,也能避免在使用过程中由于破坏现象而导致管理维护成本升高的问题出现。

2.2 渠道横断面设计

农田渠道横断面设计多选用矩形和U型断面,一般情况下采用均匀流原理计算渠道横断面所用尺寸,即设计流量:其中A为过水断面面积,i为渠道比降,R为水力半径。设计渠道时应坚持工程量小且投资少的原则,设计最佳水利断面,而渠道比降的选择是否合理直接影响到工程造价高低与控制面积大小,当然也与渠道糙率、边坡系数、稳定渠床宽深及不冲与不淤流速有关。渠道比降是指在坡度均匀的渠段内,两端渠底高差和渠段间距离的比值,其大小取决于渠道土质、泥沙含量和灌区地面的坡度,i越大,则v越大,使A减少,容易冲刷渠床;如i越小,使v过小,会使渠道淤积,输水能力降低;渠道比降的选择。渠道边坡系数即为边坡水平方向投影长度(用l表示)与垂直方向投影长度(用m表示)比值;m越大则边坡越缓,越小则边坡越陡值要,米为零时渠道断面为矩形;因此米值要根据渠床土壤地质与渠道深度来确定。渠道断面的宽深比的选择既要满足渠道水力最优断面宽深比:为保证渠床稳定,渠道流速应满足不冲、不淤^[3]。

2.3 U型槽设计

在U型槽断面设计规格进行确定时,一定要基于该小型农田水利项目的实际情况以及具体面积开展设计工作。直接把各个不同渠道,比如斗渠、干渠以及支渠等在施工结束后投入使用时,其可能会承担的流量科学计算,从而得到净流量以及耗损流量数值,并以流量数值为基础来确定U型槽渠道的具体尺寸大小。

2.4 材料分析

设计材料是农田水利渠道设计的重要环节,材料的

好坏直接影响农田水利渠道的质量、使用功能以及使用寿命等。因此,在进行农田水利渠道设计时应该合理选择设计材料,重点考虑以下几方面:

2.4.1 在选择材料时,应该选择质量高、价格优的材料,保证农田水利渠道的性能;

2.4.2 应该选择具有长效机制的材料,因为农田水利渠道工程的使用环境比较复杂,通过创建长效机制,能有效延长农田水利渠道工程的使用寿命;

2.4.3 充分考虑季节因素,春夏秋冬等对材料的影响不尽相同,应该选择具有良好耐久性、抗老化性能的材料^[4];

2.4.4 应该选择接缝少、安装方便的材料,这样能降低热胀冷缩造成的破坏,同时还能降低水的渗漏;

2.4.5 应该选择经济性良好的材料,因为农田水利渠道工程量巨大,如果材料成本过高,将会增加工程成本。目前,我国农田水利渠道工程最常采用的材料为塑钢管,因为塑钢管具有良好的耐久性、抗老化性、质量轻、施工方便、成本较低以及采用弹缩柔性连接,能满足弄条水利渠道质量和经济方面的各种需求。

2.5 流量设计要点

流量设计主要是对农田水利渠道中的水流量设计,通过科学的计量来减少资源浪费情况的产生,对灌溉过程中水资源的损失情况进行合理控制,进一步提高农田水利工程的灌水率。在实际开展设计工作的过程中需要考虑到各方面的影响因素,在考察周围环境的基础上进行针对性设计,设计方案在落实的过程中还需结合实际情况进行科学调整。有些农业种植区域对农田水利灌溉渠道有着特殊要求,由于灌溉的面积比较大这就需要扩大水流量,在设计的过程中要保证使用期间的安全性,将扩大流量的特殊情况考虑到渠道设计中,确保灌溉期间的安全稳定^[5]。

3 小型灌区农田水利渠道施工要点

3.1 U型水利渠道施工

U型水利渠道是一种混凝土灌溉渠道,这种类型水利渠道的应用能提高渠道工程整体的美观性,能改善建设区域环境,且这类渠道在施工建设的过程中操作简单,能在较短的时间内完成施工作业,不会对周围环境造成较大的污染,能提升农田水利渠道建设的生态效益;要保证U型水利渠道水资源的利用效率,实现水资源的高效运用,以防出现堵塞问题,能减少后续维护成本的投入,提高整体的经济效益;将U型水利渠道的作用及优势发挥出来,不需要占用较多的土地面积,减少土地资源的利用。在施工中能采用机械化作业方式,能对各个部

位的施工质量进行合理控制,保证应用效果的一致性,以防在投入使用期间出现损坏情况。

3.2 混凝土渠道的施工

混凝土渠道模板的设计、制作和安装应保证模板结构有足够的强度和刚度,能承受混凝土浇筑和振捣的侧向压力和振动力,防止产生移位,确保混凝土结构外形尺寸准确,并应有足够的密封性,以避免漏浆^[1]。混凝土骨料须符合有关规定要求,不同粒径的骨料要分别堆存,严禁相互混杂混入泥土。在混凝土浇筑过程中,应按规定在出机口和浇筑现场进行混凝土取样试验。针对工程建筑物的不同情况,按指示选用洒水进行养护。

3.3 现浇砼衬砌施工要点

3.3.1 要做好前期的准备工作。要明确具体施工中所需的工具设备,按照施工设计的相关标准做好水电设施的设置工作,并结合渠道工程的建设需要设置适宜的排水设施。

3.3.2 对材料质量进行严格把控。该工程施工中应用的材料种类比较多,其中包括水泥、砂石、碎石和外加剂等,每种材料的质量都会影响工程的建设效果。在材料选择中,水泥应具有一定的抗冻能力,通常采用325或425标号的普通硅酸盐水泥;砂的要求为耐久性好、颗粒洁净、质地坚硬,含泥量和含水率应分别小于3%和4%;碎石的直径应在1-4cm以内,级配良好,超径含量和逊径含量分别要控制在15%与10%以内,针片状碎石含量也不能超过10%;外加剂主要是为了提高渠道的抗渗和抗冻能力,常用的有M型减水剂、PC-2型引气剂等^[2]。

3.3.3 砼浇筑施工。在砼浇筑前,需要先做好模板制作和安装,保证模板表面平整、无杂物,连接无缝隙,在渠道纵向、宽度方向以及对角线上的误差要分别控制在10mm、20mm、10mm以内。在砼浇筑过程中,先对渠床进行湿润,避免浇筑砼发生水分流失,表面形成裂纹,保证浇筑过程的连续性,人工平仓,再使用平板振捣器按从上往下的顺序进行振捣;在振捣完成后,进行磨平处理,直到表面有水泥浆泛出为止,最后人工压光处理。

3.4 浆砌石支砌施工要点

3.4.1 土方开挖施工。在土方开挖施工中,需要严格按照设计的边坡标准作业,根据施工区域地质情况,选择合适的支护结构,比如打桩、支挡土板和临时支撑等,避免发生塌方事故;还需要做好施工监测,对开挖平面标高、尺寸进行校正,预防超欠挖问题。

3.4.2 浆砌石施工。在浆砌石施工中,先要做好石料的选择,石料应当坚实、无裂纹或风化剥落层,并做

好石料表面的清洁,保证无水锈、污垢等杂质。在砌筑前,需要先在基础面上铺设一层稠砂浆,厚度约为3-5cm,为浆砌石提供良好基础^[3]。在砌筑时,要对石料进行湿润处理,保证粘结的良好,采用的砌筑方法通常为坐浆法,采取分层砌筑的方式,砌筑的顺序为角石-面石-腹石。角石的作用是确定渠道开始位置,要选用较为方正的石料,在试放与修凿后,在进行铺灰安砌;面石厚度与角石相近,要保持外露面的平整,在砌筑时,也需要先进行试放与修凿,再行砂浆铺灰,安放面石后要挤紧灰浆。

4 小型灌区农田水利渠道施工

4.1 混凝土预制U型槽

U型槽应用于小型农田水利渠道施工的第一步,便是预制混凝土U型槽,预制所使用的机械设备应是经国家认证的构件成型设备,较为常见的就是型号为LZYB-1的成型设备。该设备制作流程简单、成本投入低,在混凝土U型槽的预制上有着极大的优势。而常用的U型槽规格则包括四种,分别是UD60、UD50、UD40以及UD30,每节U型槽1.0m长,5cm的壁厚。

实施混凝土配比的试验。以小型农田水利渠道设计的要求与技术水平以及水泥砂石料为依据,进行该工程的混凝土配比试验。最后采取的混凝土配比为:C20强度等级,普通硅酸盐32.5级水泥,卵石、砂、水泥比为2.06:1.55:1,0.45-0.5的水灰比,2.5-3.5的中粗砂细度,10-25mm的卵石粒径^[4]。由于工程所在地的骨料级配不能符合设计的要求,故适当在其中掺入早强减水剂与粉煤灰。再对预制U型槽的养护工作,在其生产24小时后对其进行养护,特别要注意的是防冻与保湿过程,除了其强度应达到设计标准之外,还应保证其表面光滑平直,无麻面蜂窝与变形问题。

4.2 U型槽的施工安装

基础挖填。应先放样,开挖线于开挖土方前,再以开挖线为基准实施开挖作业,防止超挖现象出现。在进行填土时则应注意其顶面的平整度,进而使U型槽挖掘的准确性得以保证。完成挖填土方后,人工抬运制成的U型槽于土渠中以作样板之用,其放置间距为20m,并以这些样块作为基准,在两个断面之间拉线自上而下对基槽断面进行修整。一般情况下,土槽的上口宽相较于普通构件要宽约2cm。

4.3 U型槽的安装

完成基槽的开挖成型后,将C15强度等级的细石混凝土浇于槽内,其厚度为5cm,宽则为U型槽半径的一半,以作垫层之用,要保证所浇垫层的厚度均匀^[5]。在安装过程中,按所设计的比降,间隔5-10m便设置控制点一个,同时将一块U型槽安装于控制点处,其槽底高程应符合设计要求。随后便自下游向上游的U型槽安装施工,U型槽相邻间隙应留有20mm的宽度,以留作勾缝之用。勾缝流程为,1:2.5的水泥砂浆先进行涂刷,再使用1:2的泥浆对勾缝进行抹光、压平、填满处理。此外,建议每间隔5m设置沥青麻丝伸缩缝。

4.4 回填土

U型槽顶部与侧墙的回填土施工之前应进行微调,并保证回填后夯实。回填的泥土必须紧密,严禁出现大石、树根与杂草。应保证侧墙填土的宽度超过30cm,侧墙顶的填土超出5-10cm。

4.5 混凝土现浇压顶

U型槽的使用寿命取决于混凝土压顶的质量,通常情况下使用的施工技术为现浇压顶技术,这样就能将U型槽稳定性的问题进行解决。混凝土现浇压顶所使用的是预制混凝土空心压条,强度等级为C20,其尺寸为孔径60mm,断面120×120mm^[1]。

结语

在当前发展背景下,我国农业现代化建设步伐虽然在不断加快,但对于小型灌区农田水利渠道的建设要求也在提升,这是农作物生长的基础条件。因此,在小型灌区水利渠道设计过程中,需要创造相关优势条件,强化对渠道的设计和施工,并采取科学合理的设计方案来对灌区渠道进行施工,保障水利渠道的作用得以凸显。

参考文献

- [1]甘贵成.浅析灌区农田水利渠道设计及施工[J].低碳世界,2018,No.180(06):54-55.
- [2]古丽苏姆阿依·热合曼.小型灌区农田水利渠道设计和施工措施[J].水电水利,2020,4(1):119-120.
- [3]唐玉财.小型农田水利渠道设计与施工要点分析[J].中国标准化,2019(22).
- [4]倪志刚.浅析小型农田水利中渠道设计与施工[J].珠江水运,2019.
- [5]王士功.分析小型农田水利渠道设计与施工[J].农家参谋,2020,No.645(03):165-165.