

# 水利工程渠道衬砌施工技术探讨

刘 伟\*

陕西省汉中市南郑区红寺坝水库灌溉管理局 陕西 汉中 723112

**摘 要:** 渠道衬砌是水利工程中的一项关键施工技术,在保障通水安全、延长工程使用寿命、防渗截渗方面发挥着积极作用,施工质量直接影响渠道的输水能力。基于此,本文重点探讨水利工程中渠道衬砌施工技术的工艺流程与操作要点,并提出渠道衬砌质量控制措施,为从业人员提供技术参考。

**关键词:** 水利工程;渠道衬砌;施工技术

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-5251-0312-18>

## 1 工艺流程及要点

### 1.1 场基处理

在正式施工前,组织开展现场地质勘察工作,掌握工程现场的水文地质条件,了解地质结构,检查是否存在软土地基等不良地质问题,对现场基础结构进行预先性处理,如采取换填法、排水固结法、强夯等技术来处理软土地基,避免在水利工程使用期间出现地基不均匀沉降、渠道衬砌结构断裂变形等质量问题。随后,清除场地中的地面植被与分布的障碍物,将植被清理范围设定为包含主体施工区与最大开挖线向外延伸5m处,对场地进行平整压实处理,确保基础结构的平整度与密实度达到施工标准,为后续渠道衬砌施工营造良好环境。在场基处理完毕后,使用挖掘机等设备,对渠道开展粗削坡作业,采取反铲方式,从下至上从渠道底部至坡顶依次摊铺砂砾料,使用平板振动夯设备对砂砾垫层进行夯实处理,在坡脚、坡面、坡肩等部位设置一定数量的控制桩,用于分割渠坡<sup>[1]</sup>。

### 1.2 铺设保温板

考虑到在混凝土浇筑与凝结硬化期间会释放大量的水化热,致使混凝土砌块内外形成温度阶梯与产生横向拉应力,容易在衬砌结构中形成裂缝,进而影响到衬砌结构的防渗效果。因此,为预防这一问题的出现,在渠道削坡结束与混凝土衬砌施工前,必须在渠道结构中铺设保温板,将保温板与坡面保持紧密贴合状态,起到控制混凝土内外温差的作用。在保温板铺设环节,提前对渠道基层进行整平处理,压实凸起部位,使用粗砂等材料将基层凹陷部位填平。随后,按顺序均匀铺设保温板,使用长度为10cm的竹纤将保温板固定连接。

### 1.3 铺设复合土工膜

在安装模板前,在渠道进出口部位铺设复合土工膜材料,提前对基础面处理情况进行检查验收,清理基础面上分布的杂物与灰尘积水,对铺设面进行整平处理。随后,对土工膜进行搭接处理,将搭接长度保持在10cm以上,将相邻两幅土工膜的横缝错开宽度设定在0.5m内,尽可能在渠道内铺设大尺寸土工膜,以此来控制接缝数量,改善防水效果。最后,对所铺设复合土工膜进行焊接连接,可采取热熔焊法进行双缝焊接处理,提前清理粘接面上附着的灰尘杂质,同步开展土工膜铺设与压实作业,避免铺设质量受到风力等自然因素影响<sup>[2]</sup>。

### 1.4 模板施工

首先,在模板安装环节,根据工程现场情况与工艺技术要求,合理选择模板类型,如定型钢模板、组合式钢模板、铝模板、木模板等,其中,木模板适用于不具备钢模拼装条件的复杂结构部位。随后,在渠坡衬砌施工期间,提前设置面板横缝位置线、底面线与顶面线,依次安装侧模板与端头模板,在模板内加焊钢筋,在模板背面焊接长度在0.5m左右的长钢筋起到固定作用。而在渠底衬砌施工期间,可选择使用14号槽钢作为模板板材,在模板底部加焊钢筋,在背面压设一定数量与重量的砂袋进行固定,在横纵通缝部位逐仓浇筑混凝土。最后,对模板安装质量进行检查,测量模板位置、垂直度、平整度是否达标,清除模板内部积水与附着的灰尘污渍,在壁面均匀涂刷脱模剂。其次,在混凝土施工完毕后,定期对混凝土试块强度进行检测,在确定试块强度达标后,即可拆除模板,明确拆模顺

\*通讯作者:刘伟,1979.12.08,陕西汉中,汉,男,本科,国家开放大学,南郑区红寺坝水库灌溉管理局,工程师,研究方向:水利工程。

序,禁止出现野蛮拆模行为,清理模板表面残留砂浆,将模板与配件分类堆置,留待后用<sup>[3]</sup>。

### 1.5 混凝土衬砌施工

在混凝土衬砌施工环节,首先,根据现场情况与工期要求,选择采取机械衬砌方式或是人工衬砌方式。其中,机械衬砌是使用衬砌机与布料机等设备,提前对衬砌机的高程与架坡比进行调整,通过进料口持续在渠道衬砌面均匀摊铺混凝土,开展混凝土振捣作业,使用振动成型机以此进行提浆、整平、压实操作。而人工衬砌则是通过滑模浇筑混凝土,设置硫槽装置,通过溜槽将混凝土浇筑至仓内,待混凝土面达到设计标高后,拆除多余溜槽,使用振动器沿坡插入开展振捣作业。其次,待混凝土浇筑完毕后,开展振捣作业,严格控制振捣顺序、各振点留振时间、振捣力度,待混凝土表面无气泡持续冒出后,结束振捣作业。再次,对混凝土表面进行压面修正处理,依次开展粗抹与精抹作业,在渠道半缝部位切缝,在缝内设置闭孔塑料板与填充聚硫密封胶。最后,开展养护作业,在混凝土表面覆盖塑料薄膜,定期在表面淋洒水分或喷涂养护液,对混凝土内外温度进行测量,必要时采取温控措施,将温差控制在25℃内。

## 2 质量控制措施

### 2.1 渠道衬砌方案优化设计

考虑到多数水利工程的现场环境较为复杂,渠道衬砌质量易受到自然因素与非自然因素影响,存在不确定性。例如,在部分水利工程中,由于渠道沿线地形条件过于复杂,不具备在渠道两侧坡面布置衬砌机等设备机具的条件,但在渠道衬砌方案中选择采取机械衬砌方式,致使方案不具备实际执行条件,在施工期间出现设计变更与反复施工情况。因此,在渠道衬砌施工前,需要开展模拟预演试验,在已知工程信息资料与技术基础上,模拟不同工况条件下的渠道衬砌施工过程,根据试验结果来预测渠道衬砌施工质量,发现与解决技术方案中的不合理部分。

### 2.2 技术指标控制

加强对施工现场工况的监督检查,对技术参数进行测量,将测量值与额定标准进行对比分析,以掌握渠道衬砌施工质量,采取相应纠偏措施,将指标偏差值控制在允许范围内。例如,在某水利工程的土工膜铺设环节,根据工程使用用途与遵循相关技术规范,选择铺设600g/m<sup>2</sup>的复合土工膜,要求将铺设厚度控制在2.7mm及以上,断裂伸长率保持在50%以上,耐静水压力不低于0.6MPa,垂直渗透系数控制在10~11cm/s区间内,BR顶破强度不得小于2.8kN<sup>[4]</sup>。

### 2.3 质量缺陷处理

衬砌施工受到多方面因素影响,容易产生衬砌裂缝、混凝土表面剥蚀、面板外观表面质量缺陷等病害问题,对渠道衬砌结构使用功能的发挥造成阻碍。因此,在渠道衬砌施工期间,应重点预防常见质量缺陷问题的出现,及时采取有效的处理措施。例如,针对衬砌裂缝,对裂缝宽深度进行测量,判断裂缝类型,进而采取相应处理措施。如对表层裂缝采取表面涂抹修补法,在非贯穿性裂缝内部开槽嵌缝注浆,在贯穿性裂缝深层填充适量的水泥基柔性防水材料或将其拆除重建。针对混凝土表面剥蚀病害,对混凝土表面进行凿毛处理,铲除存在剥蚀、麻面等质量缺陷的部位,清扫清除面上的污渍与松动混凝土,在表面均匀涂刷丙乳水泥砂浆,覆盖塑料薄膜静置一段时间,待水泥砂浆凝结硬化后,即可妥善处理混凝土表面剥蚀等外观质量缺陷<sup>[5]</sup>。

## 3 结束语

综上所述,渠道衬砌是水利工程中的一项关键施工技术,在保障通水安全、延长工程使用寿命、防渗截渗方面发挥着积极作用,施工质量直接影响渠道的输水能力。为推动渠道衬砌施工的规范化、标准化发展,技术人员必须掌握渠道衬砌施工工艺流程与操作要点,最大程度消除外部因素对渠道衬砌质量造成的干扰,使渠道衬砌结构发挥出应有的功能作用。

### 参考文献:

- [1]姜女原.水利渠道衬砌工程施工技术分析[J].科技经济市场,2017(9):44-45.
- [2]张明明.水利渠道工程施工中衬砌混凝土技术的应用[J].水能经济,2017(7):159-159.
- [3]龚文彦.衬砌混凝土技术在水利工程施工中的应用[J].现代物业(中旬刊),2018(3):206-206.
- [4]姜婧楠.衬砌技术在水利工程渠道施工中的应用[J].科技创新与应用,2016(23):226-226.
- [5]杨波,韩鹏,等.旧混凝土预制板在调水工程渠道衬砌中的应用[J].水利规划与设计,2020(8):80-83.