

小型农田水利工程矩形渠道施工技术要点分析

杨智华

大禹节水集团水利水电工程有限责任公司天津分公司 天津 301700

摘要：小型农田水利工程矩形渠道施工能够提高农田灌溉效益，提高农民的经济收益。矩形渠道具有结构稳定，工程造价低的优势，占用的耕地较少，具有良好的应有效益。本文以混凝土渠道防渗施工为例，从新建矩形渠道施工设计、砌筑施工、混凝土施工等环节分析矩形渠道施工技术要点，保障施工质量，确保矩形渠道发挥良好灌溉效益。

关键词：小型农田水利工程；矩形渠道施工；施工技术

Analysis of Key Construction Techniques for Rectangular Channels in Small Farmland Water Conservancy Projects

Zhihua Yang

Dayu Water Saving Group Water Resources and Hydropower Engineering Co., Ltd. Tianjin Branch Tianjin 301700

Abstract: The construction of rectangular channels in small-scale agricultural water conservancy projects can improve irrigation efficiency and enhance the economic benefits for farmers. Rectangular channels have advantages such as structural stability, low construction cost, minimal land occupation, and good effectiveness. This paper takes concrete channel anti-seepage construction as an example to analyze the key construction techniques for rectangular channel construction, including the design of new rectangular channels, masonry construction, and concrete construction. By ensuring construction quality, the aim is to ensure that rectangular channels function effectively in irrigation and achieve optimal irrigation benefits.

Keywords: Small farm water conservancy projects; Rectangular channel construction; Construction technique

引言

矩形渠道施工在小型农田水利工程中具有一定的应用先进性，能够对农田进行充分灌溉，在施工过程中，提高施工设计方案实用性，保障施工质量，保障矩形渠道发挥其农田浇灌效益。施工现场管理人员做好施工现场的组织与管理工作，保障施工人员规范施工，确保施工进度与整体矩形渠道施工质量。

一、施工前准备工作

小型农田水利工程矩形渠道施工的施工前准备包括施工方案设计与施工现场处理。其中，施工方案设计需要考虑的内容包括：根据施工地的性质不同，制定相应的施工方案，确保水利工程的安全与灌溉效益；对水利工程矩形渠道施工地进行考察，了解该地的自然环境、气候、土地质量农业生产情况、种植特点等，优化并完善施工方案；设计人员在施工方案设计过程中，需要考虑到当地的用水量情况、农田分布情况以及当地现有水资源情况，确保合理分配水资源；施工线路设计需要保障农田结构不被破坏，避开重点区域，避免影响原有的生态系统；新建矩形渠道的设计需要保障其线路平顺，结合当地水文条件，利用水的物理规律，让水在自然条件下快速通过，避免淤堵，保障农田的灌溉速度，满足农民的用水需求，提高灌溉面积，增加农民的经济效益；做好矩形渠道的跌水设计，控制落差，合理设置跌水区域，保障农田灌溉需求^[1]。

施工现场处理内容包括：清理现场的碎石、杂物，为新建矩形渠道施工提供良好的施工环境；对施工现场的坡

面进行处理，保障坡面平整，针对坡面存在的裂缝等问题，需要根据现场土壤条件进行处理；坡面修整结束后，测量坡面的平整度。进行渠道放样，根据施工方案要求恢复中心控制线，预埋矩形渠道的中心桩，控制桩体之间的距离，确保矩形渠道施工正常进行。

此外，明确对施工材料的要求，要求施工单位不断采用劣质材料进行施工，降低矩形渠道的使用寿命，影响其使用效益，最终影响水利工程整体的施工效益与寿命，为农民带来经济损失，影响农田生态结构。

二、土方石开挖

利用混凝土进行渠道防渗施工，需要做好渠道基础工作，针对新修渠道需要先进行土方石开挖与浆砌石施工，之后在砌体表面覆盖混凝土，利用混凝土达到渠道防渗目的。

土方石开挖前需要做好准备工作，包括清理矩形渠道的坡面，明确坡面的具体情况，确保坡面跌水误差值在可控范围内；判断并计算坡面修整期间的含水量、裂缝现象以及坡面变形程度，确定施工方案的可行性，为后续施工做好准备；对施工人员进行土方石开挖施工图的交底，明确施工设备，施工人员开挖过程中，确保地基土的稳定性与完整度，保障土方石开挖深度的合理，质量监理人员及时验收保护层，为后续施工提供保障；回填过程需要明确材料铺筑方式，明确压实规则，为避免土方石开挖量与弃渣量平衡，需要施工人员做到平衡挖填，提高土方石利用率^[2]。

三、浆砌石砌筑

浆砌石砌筑首先考虑到材料问题，要求水泥、砂料、石料等原材料符合施工要求，石料需要选择强度高、耐风化、无裂缝、上下两面大致平行、平整，无尖角，薄边，块厚大于20cm的块石，毛石用量小于工程所需砌体重量的10%；水泥、砂、石等材料标准执行混凝土有关规定；砌石、勾缝、抹面用水泥采用R42.5号；砂的最大粒径不超过5mm，砌石块石时，不超过2.5mm，总含泥量不超过3%。砂浆材料的准备工作包括以下内容：胶结材料拌和时间，机械拌和大于2min，人工拌和要求首先干拌三遍，再湿拌至色泽均匀后使用；胶结材料随拌随用，间歇时间（自出料起至用完止），夏季不超过1.5h，冬季小于3h，若该材料停歇过久，胶结材料达到初凝时需要作为废料处理；砂浆运输时采取措施，防止砂浆出现离析、漏浆现象，保证砂浆的均匀性；合理配置水泥砂浆配合比，要求其配比满足施工设计方案要求的强度，配比之后需要进行试验，确保其达到标准要求后才可以应用^[3]。

浆砌石砌筑首先进行砌筑放样，砌石采用分段拉线砌筑的方式，以砌石内缘线为放线基准线，分段长度设置为10m，每段、每排拉标准控制线，砌石安放后拉低标准线，范围在50-100mm之内，避免出现顶线问题，确保砌石接头处的砌筑质量。

采用分层砌筑的方式进行施工，每一层砌筑施工结束后，检查砌筑稳定性，确保砌石没有松动现象；施工人员在完成砌筑工作后，需要对砌石之间的竖缝进行灌缝处理，利用机械设备对其进行振捣，进一步提高砌石稳定性；施工人员在砌筑施工之前，将浆砌石进行湿润，对其进行逐个检查，将其表面泥垢、青苔、污渍等冲刷清洗干净，并敲除软弱边角^[4]；明确砌筑过程中面临的变线与轴线，根据该数值进行砌石摆放设计，砌石缝隙处需要做好刮缝隙工作，保障砌筑表面平整；在座浆砌石过程中，施工人员先洒水湿润基面，然后铺一层厚2—5cm的砂浆，随即砌石；砌筑第一层、渐变段始、末端及控制点处用较大的平石块，第一层石块将大面朝下，选择较大、较规整的块石砌在渠底或砌体下部；砌石砌筑需要保障砌石密实、错缝，同一层面的砌石，相邻之间高度差的控制在20—30mm以内，砌石安置时自身保持稳定，适当对其进行摇动与敲击，确保砌石平稳；砌石之间不接触，砌石之间铺匀砂浆；砌石渠底与渠坡（扭墙或八字墙）底部的接缝处，确保砌石有足够的接触面，保证结合紧密；如果砌石竖缝的宽度在5cm以上，需要先填砂浆，之后塞入片石；砌石之间的缝隙控制范围为：平缝控制在2—2.5cm，竖缝控制在2—4cm，保障砌筑质量。

针对砌筑表面勾缝与抹面问题：砌体抹面工作在砌石面湿润状态下进行，先抹平，待刮掉泌水后，再收面抹光，其厚度大于2cm；勾缝与抹面的顺序为自上而下，勾缝砂浆采用细砂，水灰比降低；清缝工作在砌筑24h后进行，勾缝之前清洗干净，不留灰渣和积水，保持缝面湿润；勾缝速度需要快速完成，勾缝表面保持其21d湿润状态。砌筑表面施工质量影响混凝土浇筑质量，对混凝土的防渗性能具有影响。

四、砌体养护工作

砌筑工作结束后进行砌体的养护工作，砌体外露面临在砌筑施工12—18h之内进行养护，外露面经常保持湿润，水泥砂浆砌体的养护时间为14d，砼砌体的养护时间为21d，养护期间不得对砌体进行敲打，不得在砌体上搬运重物。

如果施工期间为冬季，施工人员需要在砌筑施工之前对材料进行检查，确保其表面没有冰霜；当利用砂浆进行砌筑时，需要对水、砂进行升温，水温控制在80℃以下，砂的温度控制在40℃以下；在砂浆中加入适量的无水氯化钙早强剂，提高砂浆的使用效益；当气候温度在0℃以下时，需要停止砌筑施工；针对外露的砌体表面，对其进行采取保温措施。

如果在雨天进行砌筑施工，需要设置的雨棚，如果没有雨棚，且降雨量较小，可以适当减小水灰比，做好砌体表面保护工作；当天气为大雨、暴雨时，立即停止施工；降雨结束后，排除积水，处理受雨水冲刷的部位，如果表层砂浆尚未初凝，加铺水泥砂浆继续砌筑；抗冲、耐磨等重点部位需要在晴天进行施工。

砌筑质量检查内容包括：强度、稳定性合格；砌缝砂浆饱满，气体表面平整；砌缝宽度、错缝距离达到要求，勾缝、抹面坚固、平整；砌筑方法按照施工方案进行，符合施工图纸要求；砌体高度合理，整体高度平均，符合施工要求。

五、混凝土浇筑、养护、防渗

施工人员根据施工图纸的强度要求计算合理的原材料配比比例，对混凝土强度进行试验，确保其强度达到标准后才可以应用；混凝土原材料搅拌要求其温度与外界环境温度相近，搅拌地距离施工地的距离控制在合理范围内，运输过程中保持匀速，降低混凝土离析现象的严重程度，混凝土在应用之前，对混凝土进行再次取样检测，确保混凝土的质量。在具体施工过程中，保持混凝土匀速浇筑，与施工人员的工作进度相配合。如果施工期间为冬季，施工人员需要适当增加混凝土的搅拌温度，为运输罐车、泵管增设保温设施，浇筑过程在正午气温较高的时间段进行施工，避免混凝土表面出现裂缝等问题。浇筑结束后的12—18h内进行混凝土的养护工作，并根据实际情况调整混凝土养护时间，在混凝土表面进行洒水，避免阳光暴晒对混凝土带来伤害。

混凝土原材料需要选择防渗材料，完全搅拌混凝土。混凝土浇筑过程中，在浇筑埋设温度监测点，监测混凝土不同位置温度变化情况，有针对性地进行养护工作，防止混凝土开裂问题。

混凝土衬砌过程中，平整度控制为重要内容，也是施工难度较高的部分，要求施工人员在衬砌之前，做好模板工程，模板要支立牢固，板缝之间连接紧密，确保表面平整，模板保持标高一致，模板安装时，控制模板之间的偏差；衬砌施工结束后，对其进行抹光作业，该工作主要由人工完成，要求施工人员具备责任心与耐心，保障衬砌平整度，避免囫囵吞枣；混凝土衬砌厚度需要保障其符合施工设计图纸要求，当发现厚度不合理时，需要及时采取措施进行调整与控制，保障矩形渠道的施工质量；在梯形混凝土衬砌施工过程中，确保止水缝的施工质量，止水缝利用沥青板等材料进行嵌缝的止水处理，这一工程与混凝土浇筑施

工同时进行。

六、施工质量控制措施

第一，施工现场组织与管理。施工现场管理人员向施工人员进行项目交底与技术交底，确保施工人员明确施工技术与施工工艺，明确矩形渠道的具体施工规划以及每日施工目标，确保施工现场具有条理与规划，保障施工进度合理；对施工人员再次进行施工技术相关培训，确保施工人员明确各项施工参数，保障各个阶段的施工质量；做好施工人员的安全培训，针对施工现场的用电方式进行规范，做到规范用电、安全用电，增强施工人员的安全意识，以免发生触电事故。

第二，做好材料与设备的管理与质量检查。把控砂石、混凝土原材料质量，针对运输到施工现场的原材料进行检查，提高抽样检查的科学性与代表性，确保施工现场的施工材料质量；完善施工材料的现场储存管理制度，为其设置专门的材料存放区域，确保材料运输的便捷，保障原材料的性能；在设备质量检查上，施工现场安排专人负责进行设备管理，施工人员在设备使用结束后，立即将设备恢复原始状态并将设备存放到相应区域，负责人对设备进行外观检查，之后安排检修人员对设备进行全面性能检查，确保其没有故障问题，避免影响后续施工进度与质量；制定设备检修制度，定期对设备进行质量检查，提前发现设备存在的质量与安全隐患，为施工质量与安全做保障。

七、结论

小型农田水利工程矩形渠道施工技术要点在于提高施工设计方案的合理性，降低对农田生态结构的影响，保障该渠道浇灌效益的同时，合理减少施工量与施工成本，施工现场管理人员对施工人员进行项目交底与技术交底，保障施工人员施工流程规范，确保各个环节施工质量，保障该矩形渠道的使用寿命与使用效益。

参考文献：

- [1] 柴明明, 闫斌. 小型农田水利工程矩形渠道施工技术研究 [J]. 卷宗, 2021, 11(11): 289.
- [2] 单胜利, 赵旭东. 小型农田水利工程矩形渠道施工技术分析 [J]. 卷宗, 2021(2): 358.
- [3] 靳亚雄. 小型农田水利工程矩形渠道施工技术研究 [J]. 黑龙江粮食, 2022(3): 47-49.
- [4] 何怀军. 小型农田水利工程矩形渠道施工技术探究 [J]. 南方农业, 2021, 15(21): 198-199.