

渠道防渗工程施工工序标准化管理实践

李小春

莎车县水利局 新疆喀什 844700

摘要：渠道防渗工程是灌区节水改造和水资源高效利用的关键环节，施工质量直接影响工程长期运行效益。文章结合北方某灌区防渗改造项目施工管理实践，从工序分解、标准制定、过程控制、验收反馈四个方面，总结了施工工序标准化管理的具体做法和操作经验，分析了标准化管理对施工效率和质量合格率的实际提升效果，为同类工程提供参考。

关键词：渠道防渗；施工工序；标准化管理；质量控制

引言

渠道输水过程中的渗漏损失是农业灌溉用水浪费的主要途径之一。近年来，随着灌区续建配套与节水改造项目的大规模推进，混凝土衬砌、土工膜铺设等防渗技术得到广泛应用。然而，施工现场普遍存在工序衔接不畅、操作随意性大、隐蔽工程验收不到位等问题，导致衬砌开裂、接缝渗漏、边坡塌陷等质量缺陷反复出现。实践证明，仅依靠施工规范的事后抽检难以从根本上解决问题，必须将管理重心前移至施工过程中，通过工序标准化管理来规范每一个操作环节。本文基于本人参与某中型灌区防渗改造工程现场管理的实际经历，梳理了工序标准化管理的具体做法，以期对一线施工管理有所助益。

一、工序分解与作业指导书的编制

标准化管理的第一步是将整体施工流程拆解为可控制、可检查的具体工序。该灌区防渗改造项目总长约 12.6 公里，设计采用 C20 现浇混凝土衬砌，厚度 10 厘米，下设复合土工膜防渗层。项目组将施工过程划分为基槽清理、原基压实、土工膜铺设与焊接、混凝土拌制与运输、模板支设、混凝土浇筑与振捣、伸缩缝处理、养护及成品保护八个主要工序。针对每一道工序，编制了简明扼要的工序作业指导书，不追求理论上的全面性，而是突出操作要点和常见问题的防范措施。例如，基槽清理工序的指导书中明确要求清除所有粒径大于 5 厘米的碎石、植物根系及腐殖土，并在验收时用钢尺随机抽测十个点位，凡是暴露尖锐石块未清理干净，一律不予放行进入下一道工序。编制过程中，组织各班组长和有经验的老工人共同讨论，将那些“书本上没说但现场经常出问题”的经验纳入指导书，确保文件接地气、可执行。作业指导书最终胶装成小册子，发到每个班组，施工前组织集中学习，并在现场张贴大幅工序流程图，便于工人随时对照查看。

二、工序交接验收与责任追溯机制

标准化管理的核心在于工序间的严格交接验收。项目现场推行了“自检、互检、交接检”的三检制，但为了避免流于形式，对具体操作方式做了细化。每道工序完成后，由施工班组先行自检，自检合格后填写工序验收记录表，表格中除了常规的验收项目和数据外，还要求填写具体操作人姓名和自检时间。随后由现场质检员进行互检，互检过程中如发现问题，当场记录并下发整改通知单，整改完成后须重新验收。最后一道手续是交接检，即上道工序的负责人与下道工序的负责人在质检员的见证下共同确认验收结果，并在交接单上签字。这样做的好处是责任清晰，如果后续浇筑后发现土工膜有破损点，可以倒查是否在铺设和焊接工序验收时漏检。有一次在混凝土浇筑前的交接验收中，质检员发现某段土工膜上有两处被履带碾压形成的小孔，由于交接单上尚未签字，立即要求铺设班组进行修补并重新检测，避免了将缺陷带入下一环节。这种责任可追溯的做法促使各班组成员在作业时更加谨慎，因为他们清楚自己的操作记录会被保存下来，出了问题找不到别人头上。

三、关键工序的现场控制要点

在八道工序中，土工膜焊接和混凝土浇筑是决定防渗效果的两道关键工序，标准化管理的重点也放在这里。土工膜焊接方面，选用自动爬行焊接机代替手持焊枪，焊接前在每一工作段现场裁剪 30 厘米见方的试焊样品，进行剥离和剪切试验，只有试样合格才允许正式焊接。焊接过程中严格控制行走速度，保持在每秒 1.5 米至 2 米之间，温度控制在 280 至 320 摄氏度范围内，每焊接两小时重新校准一次设备参数。焊缝外观要求连续、均匀、无烧焦或起泡，双焊缝搭接宽度不小于 10 厘米，每条焊缝完成后用气压检测法逐条检验，压力保持 0.2 兆帕持续 5 分钟不下降为合格。混凝土浇筑工序的控制重点在配合比和振捣，现场搅拌站每日开盘前测定骨料含水率，据此调整用水量，严禁凭感觉加水。浇筑时采用跳仓法施工，每仓长度 6 米，浇筑完成后用插入式振捣棒快插慢拔，振捣时间以混凝土表面泛浆、不再明显下沉为准，大约控制在 25 至 30 秒之间。收面工序要求进行三次抹压，第一次在浇筑后半小时左右进行粗平，第二次在初凝前进行精平，第三次在终凝前进行压光，这样操作可以有效减少塑性收缩裂缝。养护措施则采用了土工布覆盖加定时洒水的方式，保持湿润不少于 14 天，养护期间在渠口设置围挡和警示带，严禁人员踩踏和车辆碾压。

四、标准化管理的实施效果与常见问题应对

该工程从开工即推行工序标准化管理，至完工共完成混凝土衬砌约 3.2 万立方米，铺设土工膜 13.8 万平方米。从过程控制和最终验收数据来看，效果比较明显。土工膜焊缝一次性合格率从推行初期试点段的 86% 提高到后期常规施工段的 95% 以上，混凝土衬砌厚度和坡

面平整度的抽检合格率分别达到 98%和 94%。伸缩缝填料密实度、养护覆盖等以往容易忽视的细节也有了明显改善。现场还积累了一些处理特殊问题的经验。比如在雨季施工时，土工膜铺设后如不能及时浇筑混凝土，膜面容易积水被风吹起移位，后来规定当天铺设的土工膜必须在当天完成保护层浇筑，如遇突发降雨则先覆盖防水油布，待雨停后检查膜面有无积水损伤再继续作业。再比如冬季低温条件下，混凝土凝结时间变长，夜间温度降至零下时容易受冻，标准化作业指导书中补充了低温施工专项措施，包括调整配合比掺加防冻剂、浇筑后覆盖双层保温被等。这些应对措施不是一次性定下来的，而是在施工过程中根据实际遇到的问题不断修改完善，每次修改都记录在案并向全部班组交底，保证所有人掌握的是最新版本的操作要求。

五、结论

渠道防渗工程施工推行工序标准化管理，其核心不在于制定多么复杂的制度文件，而在于将每道工序的操作要求、验收标准和责任人员落实到位。实践表明，通过工序分解编制实用的作业指导书、严格执行三检制交接验收、对关键工序实施重点控制，并针对季节变化和现场条件及时调整标准操作内容，能够有效降低质量缺陷发生率，提升施工一次合格率。标准化管理同时也为施工资料的整理归档提供了便利，每个工序的验收记录均可追溯，为后续运行维护和问题排查保留了依据。需要指出的是，标准化管理不能搞成僵化的形式主义，作业指导书应保持动态更新，根据现场实际情况不断优化完善，才能真正服务于施工质量提升这一根本目标。

参考文献

- [1]魏静雯. 农田水利灌溉渠道防渗施工技术要点分析[J]. 南方农机, 2025, 56(17):60-63.
- [2]王风香. 水利渠道渗漏的维护及防控措施研究[J]. 大众标准化, 2022(14):19-21.
- [3]段丽芳. 灌区节水改造工程中农田灌溉渠道防渗关键技术研究[J]. 南方农机, 2023, 54(18):178-180.
- [4]韩慎孝. 农田水利灌溉防渗渠道衬砌的标准化施工技术探析[J]. 大众标准化, 2025(2):52-53.