

中型灌区混凝土箱涵盖板涵的施工工艺与质量控制

许宏鹏

河北省水利工程局集团有限公司 河北 石家庄 050000

摘要: 本论文以中型灌区混凝土箱涵盖板涵施工技术及其质量控制为研究对象, 对其进行了较为系统的研究。本文对箱涵和盖板涵基本结构、设计要求、施工工艺流程及质量控制重点和方法进行了详细说明。通过严格的原材料控制, 综合施工过程管理, 准确的盖板涵安装技术及重点防水层和接缝处理等措施, 保证工程质量整体提高。另外, 本文对今后施工工艺发展趋势和技术创新方向也进行了预测。该研究对促进中型灌区的发展, 提高农业水利设施的质量有着重要的指导意义。

关键词: 中型灌区; 混凝土箱涵; 盖板涵; 施工工艺

引言

伴随着农业现代化发展, 中型灌区对我国农业生产起到关键作用。灌区混凝土箱涵盖板涵作为灌区核心部分, 其建设质量不但关系着灌区能否正常运转, 而且还直接影响着农业生产是否能够保持稳定和安全。所以针对其施工工艺和质量控制进行深入研究有着重要的现实意义。本文对混凝土箱涵盖板涵施工技术进行了梳理, 并就其质量控制方法进行了论述, 目的在于为工程实践提供强有力的理论支撑与技术指导, 从而促进我国中型灌区施工质量全面提升, 确保农业生产可持续平稳发展。同时也会对相关方面的研究与实践起到有益的借鉴与参考作用。

1 混凝土箱涵盖板涵结构及设计要求

1.1 箱涵和盖板涵等基本结构

混凝土箱涵与盖板涵作为中型灌区常用输水结构, 其基本结构对了解与执行施工工艺及质量控制具有十分重要意义。箱涵一般是用钢筋混凝土做成的, 外形呈矩形或者圆形, 里面是空心的, 用来盛放水流。箱涵的壁厚应按设计要求及工程条件而定, 这样才能保证结构具有足够的强度及稳定性^[1]。箱涵上方一般用土壤等物质覆盖, 以便进行必要防护与支撑。盖板涵则是一种特殊的箱涵形式, 其特点是顶部开放, 覆盖有一系列盖板。这些盖板一般都是用钢筋混凝土做成的, 可很容易的开合以供大修及保养。盖板涵设计需综合考虑盖板重量, 大

小及安装方式等因素, 才能保证使用时安全方便。

1.2 设计原则和规范要求

在混凝土箱涵盖板涵设计中, 为了保证结构的安全性、稳定性及耐久性, 需要遵守一系列的设计原则及规范要求。一是在设计时要充分考虑项目所处地区的地质、水文、气候等条件。这些因素都对结构受力性能及耐久性产生了重要的影响。如地质条件决定地基承载力与稳定性; 水文条件对水流冲刷, 侵蚀作用有一定影响; 气候状况直接影响到结构的温度应力以及冻融周期等因素。二是设计要符合有关规范与标准。这些规范与标准在材料、尺寸、配筋及施工工艺上都有详细的规定, 这是保证结构安全的重要基础。如对混凝土强度等级, 钢筋直径与间距, 模板制作与安装均提出明确要求。另外, 在设计中还应着重考虑结构实用性与经济性。实用性需要结构能满足使用功能, 例如输水能力和检修方便; 从经济的角度看, 我们需要在确保结构的安全基础上, 努力减少成本并增强投资的回报。

1.3 结构分析和设计优化

混凝土箱涵盖板涵设计时, 结构分析和设计优化必不可少。这两环节的实际运用对增强结构性能, 确保工程安全和最大限度地发挥经济效益都有显著作用。结构分析主要是通过箱涵及盖板涵受力情况的详细计算来确定它们在各荷载组合作用下应力, 应变及位移的反应。这一过程一般都是借助于先进的计算机辅助设计软件来进行, 能够高效而精确地模拟结构真实的工作情况。设计师通过对结构分析能够深刻认识到结构中存在的薄弱环节以及潜在的风险, 从而为之后的设计优化奠定了强有力的基础。在进行结构分析后, 设计优化的目的是针对识别出的问题和不足之处进行相应的改进和完善。优化目标一般包括增加结构承载能力, 改善受力性能, 减

通讯作者: 许宏鹏, 出生年月: 1994年12月23日, 民族: 汉, 性别: 男, 籍贯: 河北省石家庄市井陘县, 单位: 河北省水利工程局集团有限公司, 职位: 项目副经理, 职称: 助理工程师, 学历: 大专, 邮编: 050000, 研究方向: 水利工程施工。

少材料消耗,增强施工便利性。为达到上述目的,设计师们可能要对设计参数进行调整,如结构的大小,形状和配筋方式,甚至要重新选用更适合自己的材料或者施工工艺。

2 施工工艺流程

2.1 施工前的准备工作

建造混凝土箱盖板涵前的一系列精细准备是保证项目顺利实施的重点。首先项目团队将对工程现场做详细调查,掌握地质条件、地下水位及周围环境等情况,这对制定施工方案及选择合适的施工方法非常重要。同时项目团队将依据勘察结果对建设中可能面临的风险与挑战进行评估并制定对策。其次,施工材料及设备的选用也是备课必不可少的环节^[2]。项目团队将依据设计要求,工程规模及施工条件等因素,认真选择满足标准要求的优质混凝土,钢筋和模板等施工物资,保证这些物资在开工之前就能及时按量送到工地。同时项目团队将按照施工需求对挖掘机、装载机和混凝土搅拌站进行合理的配置,以保证施工过程机械化和自动化程度,并提高施工效率。另外,项目团队还需要先将施工现场打扫平整后再进行施工,以保证施工区域安全整洁。

2.2 稳固基础

基础工程施工在混凝土箱盖板涵施工过程中起着至关重要的作用,它的稳固性好坏直接影响着整个工程是否能够安全稳定施工。现阶段施工团队先按照设计图纸准确处理地基。若地基土质松软,则可以通过换填,夯实或者打桩以提高其承载能力。地基处理后将开挖基坑。施工团队在开挖时将严格按设计要求对基坑大小及形状进行控制,并在此基础上采取必要支护措施以保证基坑稳定与安全。基坑开挖结束后,施工队将立即施工垫层。垫层主要起到保护地基不被水或者其他有害物质冲刷的目的,还可以为之后钢筋骨架安装、混凝土浇筑等工作提供一个平坦的工作面。垫层建成后将经过严格把关,以保证垫层厚度和平整度等达到设计要求。

2.3 箱涵主体结构的施工

在混凝土箱盖板涵施工过程中,箱涵主体结构施工处于核心地位。现阶段施工团队将先完成模板制作和安装工作。模板在生产过程中一定要严格遵守设计要求,以保证尺寸,外形及精度满足要求。安装完成后,施工团队将采取可靠支撑及固定措施以避免混凝土浇筑期间模板出现位移或者变形现象。然后进行钢筋骨架制作和捆扎。钢筋骨架是箱涵的“骨骼”,其质量直接关系到箱涵的承载能力和稳定性。施工团队将按照设计图纸对钢筋切割、弯曲、绑扎等工序,以保证每根钢筋在

位置、间距、数量等方面满足设计要求。同时对钢筋骨架做了必要的焊接及加固处理以增强整体性及稳定性^[3]。最后,混凝土的浇筑和维护。混凝土浇筑作为箱涵主体结构建设的最后和最关键工序。施工团队将使用适当的浇筑方法及技术来保证混凝土能完全填充模板内部空间并且与钢筋骨架结合紧密。浇筑结束时,应将混凝土做必要振捣、抹平,以增加密实度、平整度。

2.4 盖板涵安装作业

盖板涵安装作为混凝土箱盖板涵建设过程中最重要的一个环节,盖板涵精确性对确保整体结构稳定性与功能性具有十分重要的意义。现阶段施工团队将先预制和运输盖板。盖板一般都是在预制厂生产的,生产时对盖板的大小、形状及品质都有严格的控制。完工后将盖板运至施工现场备装。在安装之前,施工团队将对盖板做必要检查以保证完好并满足设计要求。再由施工团队按照设计图纸及施工方案确定盖板安装地点及标高、准确测量及定位。下一步将使用适当的吊装设备及技术把盖板精确安装在预定地点。安装时,施工团队对盖板水平度,垂直度及间距进行严格控制,以保证安装精度满足要求。盖板装好后,施工团队会将盖板做必要调整并固定,避免盖板在之后的使用中出現位移或者变形。

2.5 接缝处理及防水层施工

混凝土箱盖板涵施工时,接缝处理及防水层的建设是保证工程质量及耐久性的关键环节。接缝处理的重点是箱涵各节段之间的衔接处理,它们易成为水分渗透的薄弱环节。施工团队将使用高品质的密封材料,例如橡胶止水带和沥青麻丝等,对接缝进行细致的填塞和压实处理,以确保接缝具有良好的密实性和防水性能。同时,为提高接缝抗拉强度,可在接缝中布置加强钢筋或者钢板^[4]。防水层施工则是为了防止水分渗透到混凝土内部,导致钢筋锈蚀和混凝土劣化。施工团队首先会将混凝土的表面清理修整干净,以保证混凝土表面光滑不含杂物。再用适当防水涂料或卷材按指定厚度及搭接宽度进行处理。

3 质量控制的重点和方法

3.1 原材料质量控制

原材料作为混凝土箱盖板涵的施工依据,它的好坏直接影响着整体工程质量与安全。所以在原材料的质量控制上,必须要高度严格。一是对水泥、骨料及添加剂这类主要原材料必须选用符合国家标准及行业规范要求的高质量产品。采购时对供应商生产资质、产品合格证明等进行严格把关,保证原材料来源可靠。同时,对每批原料,必须经过严格抽样和检验,检验项目有但

不仅限于强度,含水量和化学成分,以保证原料的指标达到设计要求。原材料入场时,我们也要适当地存放,管理好。如水泥要贮存于干燥通风仓库内,以免潮湿结块;骨料要分门别类堆放以防混有杂质。与此同时,还应经常盘点、检验原材料,以保证原材料在施工全过程中一直保持着良好的质量。

3.2 施工过程中的质量控制

在混凝土箱盖板涵的质量控制中,施工过程处于核心地位,它所涉及的内容多而杂。要想保证施工过程中质量控制是全面而有效的,就必须从多方面着手。首先对模板工程应着重注意它的制作与安装的质量。模板在尺寸,形状及精度等方面均需符合设计要求,并在安装时保证其稳定性及可靠性,不得发生位移及变形。浇筑混凝土前应将模板彻底清除并湿润,以防混凝土表面产生蜂窝及麻面缺陷。其次钢筋工程质量控制同样关键。我们应保证钢筋在材料,规格及数量上满足设计要求,并在绑扎时严格遵守图纸及规范。与此同时,对钢筋焊接及连接部分,应严格检查试验,以保证钢筋符合力学性能及耐久性。再者混凝土浇筑质量控制施工全过程最为重要。我们应保证混凝土配合比,坍落度及浇筑温度满足设计要求,并在浇注过程中采取适当的浇注方法与技术,以保证混凝土能完全填充模板内部空间。同时,混凝土浇筑后应及时振捣抹平,以增加混凝土密实度与平整度。

3.3 盖板涵的安装质量的控制

盖板涵是混凝土箱盖板涵中的一个重要构件,盖板涵安装质量精确性对整个工程安全稳定性有着重要的影响。安装时需要严格控制盖板预制质量、运输时防护、安装地点精度和安装完成后稳定性。一是盖板预制质量应符合设计要求,其尺寸、形状及强度参数应与规范相符。运输时,盖板应得到适当防护,以防发生断裂和变形。安装前应先对盖板做必要的检查与测量以保证盖板满足安装要求。二是安装位置精度是盖板涵安装过程中的质量控制重点。我们应按照设计图纸及施工方案,确定盖板精确位置,用适当测量设备及技术精确定位。安装时需严格控制盖板水平度、垂直度及间距,以保证安装精度满足要求。最终,盖板涵的安装稳定性也

是确保安装质量的关键环节。我们应采取可靠的支撑与固定措施以避免盖板在随后的使用中产生位移或者变形。同时还应对盖板及箱涵主体结构接缝处进行处理以保证其密封防水。

3.4 防水层及接缝处质量控制

防水层及接缝质量控制混凝土箱盖板涵建设过程中至关重要,它直接影响着工程防水效果及使用寿命。在建设过程中要格外注意对这两方面质量的控制。对防水层的施工首先应保证混凝土表面干净平整。凡有杂物、油污、表面不平,均会影响防水层粘结效果及使用性能。所以,施工前应将混凝土表面全面清洗修整干净。其次是选用满足设计要求、质量好的防水涂料或者卷材按规定施工工艺作业。施工中应严格控制防水层厚度,均匀性及搭接宽度,以保证符合防水要求。在接缝处理方面应特别注意接缝密实性及防水性。接缝作为混凝土箱盖板涵的薄弱部位,易成为水分渗入的渠道。所以,施工时,应使用优质密封材料、可靠填塞工艺、认真处理接缝。同时为提高接缝抗拉强度及耐久性,也可在接缝处配置加强钢筋或者钢板进行加固。接缝处理后还应做必要的检查试验,以保证符合设计要求及使用功能。

结语

经深入研究和实践,混凝土箱盖板涵施工技术及质量控制技术已在中型灌区施工中显示出明显效果。该研究结果在丰富相关方面理论知识的同时,也为实际工程的开展提供强有力的技术支持。通过认真解剖施工工艺,严格控制质量控制要点,有效地促进了混凝土箱盖板涵施工效率及工程质量的提高。

参考文献

- [1]汪洋,师影. 预制混凝土箱涵在实际工程中的可行性研究[J]. 山东交通科技, 2019, (01): 44-46.
- [2]罗斌. 盖板涵大跨径预应力盖板探索[J]. 工程技术研究, 2023, 8 (23): 110-112.
- [3]李凌云. 现浇钢筋混凝土盖板涵施工技术分析[J]. 江西建材, 2023, (06): 282-283+286.
- [4]官志. 钢筋混凝土箱涵的结构设计分析[J]. 工程与建设, 2020, 34 (01): 55-58.