

浅谈铁路框架涵施工关键点及质量控制措施

朱新贺

中铁四局集团第一工程有限公司, 安徽 合肥 230000

[摘要] 在铁路工程中桥涵施工是其中的重点内容, 因此应对其质量进行严格控制。在文中以某桥梁为例, 对铁路框架涵施工关键点及质量控制措施进行了分析, 并提出了相应的建议, 最终提升铁路框架涵工程建设质量, 加快我国铁路建设事业的发展。

[关键词] 铁路框架涵; 施工关键点; 质量控制

DOI: 10.33142/sca.v3i6.2488

中图分类号: U416.12

文献标识码: A

Brief Analysis of Key Points and Quality Control Measures of Railway Frame Culvert Construction

ZHU Xinhe

The First Engineering Co., Ltd. of CTCE Group, Hefei, Anhui, 230000, China

Abstract: In railway engineering, bridge and culvert construction is the key content, so the quality should be strictly controlled. Taking a bridge as an example, this paper analyzes the key points and quality control measures of railway frame culvert construction and puts forward corresponding suggestions, so as to improve the construction quality of railway frame culvert project and accelerate the development of Chinese railway construction.

Keywords: railway frame culvert; key point of construction; quality control

1 工程概况

该工程紧邻临白路下穿青芦铁路(K11+814)立交桥改扩建工程, 在淮北临涣工业园区内, 目前道路宽度为 8.5m, 为南北走向。临白路现有下穿青芦铁路立交桥, 现有框架结构为(3+9+3)m, 为混凝土框架桥梁, 全长为 56.65m。改建后的临白路宽度可以达到 32.4m, 起点里程为 LBK0+75, 终点里程为 LBK0+545.12, 全长 470.12m。道路中线与铁路交叉位置青芦铁路里程为 K11+804.7, 道路中线与铁路先交叉角度为 85.3°。该工程所要建设的框架为(16+16)m, 单孔框架净宽度为 16m (建设宽度为 18m), 净高度为 6.2m (建设宽度为 8.1m), 实际长度为 73.75m, 顶进施工长度为 57.2m, 现浇施工长度为 16.55m。将基坑开挖深度控制在 8m, 上口与下口宽度分别为 55m、39.2m, 顶进框架顶进长度为 75.55m。框架桥上已有小湖集站站场 10 股线路都是直线, 线与线间的距离为 5.0m 至 6.5m 之间, 路基宽度为 56m。线路属于有缝钢轨, 轨枕为混凝土浇筑, 此段铁路为非电气化铁路^[1]。顶进框架桥梁工程平面布置图可见图 1。

2 铁路框架桥涵施工关键点

2.1 铁路框架桥涵预制施工关键点

第一, 铁路框架预制施工流程: 首先完成底部钢筋板扎工作, 然后安装底部模板, 在完成底板混凝土浇筑作业后及时进行养护工作; 养护工作满足相关标准后搭建满堂支架并铺设顶板底模, 然后完成腹板钢筋与顶板钢筋绑扎, 安装内膜与外模并进行腹板及顶板混凝土浇筑作业, 完成后及时进行养护; 最后将模板、满堂支架拆除, 完成附属施工, 主要包括电缆槽等, 此后完成防水层施工及混凝土保护层浇筑施工。

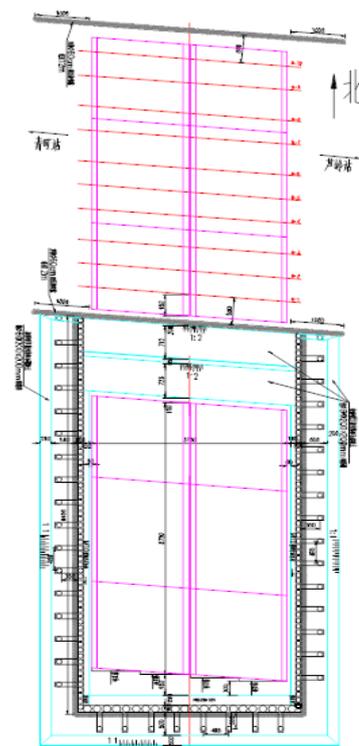


图 1 顶进框架桥工程平面图

第二, 正式施工前应先做好测量放线工作, 确保框架桥中线、工作坑及顶进中心线在同一条直线上。

第三, 船头坡。可以在预制框架桥前端制作船头坡, 避免框架顶进时出现载头现象。框架底板前部 1m 范围内制作成高度 10cm 的船头坡状。

第四, 安装模板。将 $\delta = 15\text{mm}$ 厚的竹胶板作为框架桥底板、顶板及墙身, 将满堂支架安装到框架桥内侧, 将步高设置为 1.2m, 横桥向、纵桥向间距为 0.6m, 在设置剪力撑时可以 6 排设置一道。在连接墙身内模板、外模板时应将间距控制在 $0.6 \times 0.9\text{m}$, 同时应对其进行固定, 固定时可以采用螺帽固定方式或蝴蝶卡固定方式。模板主要包括顶板底模板、边墙模板及端头模板等, 均为优质竹胶板, 密封时可以采用板缝方式。模板加固时可以使用内楞为 $10 \times 10\text{cm}$ 的方木, 将间距控制在 30cm, 连接竹胶板时可以使用钉子, 将两根 $\Phi 48$ 钢管设置在内楞与外楞中, 使用 $\Phi 20$ 圆钢进行对拉。端头模板固定时可采用拉筋相连接方式, 并将支撑钢管连接到一起最终完成加固工作。在进模板安装前应先做好清理工作, 并将脱模剂涂刷到表面。立模时应将十字线与中心相对, 并对其水平性进行控制, 保证精准度。完成模板安装后应对平面、标高及垂直度进行检查。当顶板混凝土强度满足标准后将模板、支架拆除。

第五, 钢筋加工及绑扎。在进行钢筋加工及绑扎工作时应严格按照图纸及规范完成, 将钢筋骨架固定后进行钢筋绑扎施工, 使用强度相同的混凝土垫块并设置成梅花形状将钢筋进行支垫, 起到保护钢筋的作用, 垫块厚度在设计时应将保护位置作为依据, 通常将其设置到钢筋连接交叉位置。采用自上向下、自内向外的方式完成钢筋绑扎工作, 连续安装到指定位置, 做好焊接工作, 避免出现烧伤等情况, 按照规范安装加工好钢筋并明确钢筋尺寸、位置、标高等, 在进行预埋件作业时应严格按照图纸进行, 并采用焊接方式进行加固。

第六, 强化养护工作。混凝土采用集中搅拌的方式并用罐车运送到施工现场, 使用汽车泵进行浇筑, 将每层厚度控制在 30cm 左右, 采用插入式振捣方式。混凝土浇筑分为两次进行, 第一次浇筑到边墙倒角以上 30cm 位置, 第二次完全进行浇筑。混凝土初凝后进行养护工作。

第七, 箱顶电缆槽施工。箱顶电缆槽内墙结构为钢筋混凝土结构, 绑扎好钢筋骨架后使用竹胶板完成立模安装工作, 在上面浇筑混凝土并完成养护工作。

第八, 防水层与保护层施工。在进行防水层施工时多会采用聚乙烯防水卷材与聚氨酯防水涂料。在进行保护层施工时多会采用 C40 细石纤维混凝土。在进行施工的过程中均可以使用吊车将防水层及保护层施工材料安装到脚手架平台位置。

2.2 铁路框架桥顶进施工关键点

从平面施工图纸中不难看出, 该铁路框架桥箱身顶进长度是 75.55m, 计算框架桥重量及摩擦系数, 顶进力为 7136t, 在现场需要使用 18 台 500t 的千斤顶与油泵, 将 $80 \times 80 \times 1\text{cm}$ 钢筋架设到千斤顶与分配量之间。正式施工以前可以采用先明挖后顶进的方式, 底部开挖宽度应在框架桥墙身 50cm 的位置, 采用垂直开挖方式, 在进行开挖作业时应保护好挖边坡。开挖过程中应有效避免超挖现象并控制顶进过程中出现塌方问题, 完成后进行回填作业^[2]。

3 铁路框架涵质量保证措施

3.1 构建质量管理体系

(1) 落实质量标准

将各施工环节质量管理标准落实到位并严格执行, 同时做好验收工作。制定质量管理目标, 并进行严格管理, 最终提升质量管理水平。

(2) 强化质量三检工作

制定质量三检制度并将其落实到位, 质量三检为施工班组自行检查、技术管理人员检查、质量检测工程师专项检查; 强化隐蔽工程检测工作并对检测中发现的质量问题进行处理, 做好返工监督工作, 保证质量可以满足标准。

(3) 对图纸进行严格审核并做好技术交底工作

项目总工程师应组织施工技术人员、质检人员一起学习图纸内容, 深入了解, 并对图纸进行严格审核, 技术人员在图纸审核后做好技术交底工作, 并对施工过程中的各个环节进行指导与监管。

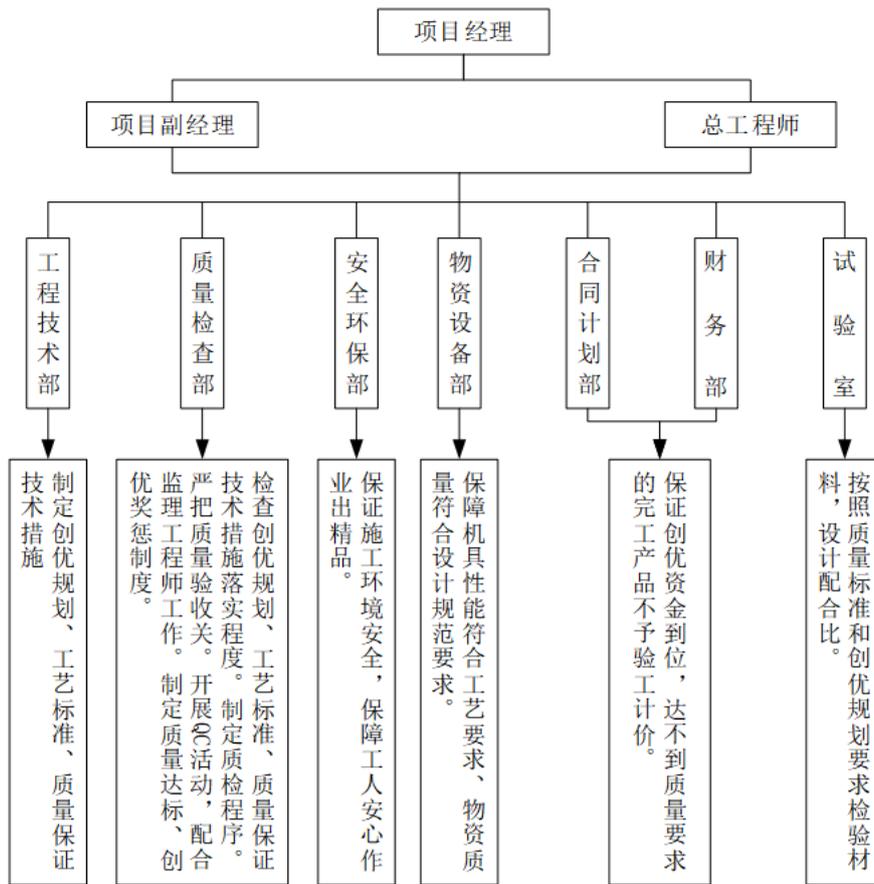


图2 质量保证体系框图

3.2 铁路框架涵混凝土浇筑质量控制措施

混凝土浇筑前应先对钢筋保护层模块位置、具体数量及紧固性由专业人员进行检查，通常会进行多次检查，从而保证钢筋混凝土保护层质量。第二，混凝土入模前应控制混凝土温度、塌落度及含气量等，使其可以完全满足混凝土指标；在保证混凝土性能的基础上完成混凝土入模作业。第三，采用分层方式进行混凝土浇筑施工，浇筑间隔时间控制在 90min 以内，控制施工缝预留位置。控制混凝土浇筑厚度，通常在 500mm。第四，在夏季进行混凝土浇筑作业时避免阳光直接照射到模板及刚浇筑完成的混凝土上，在夏季应避免在温度最高时段进行混凝土浇筑，可在傍晚完成。第五，在进行混凝土浇筑施工时应保证施工过程的连续性。第六，采用高频振捣棒完成混凝土振捣工作，振捣过程中不得碰到模板及钢筋。第七，混凝土振捣前应先选择合理的方式及路线，避免过捣或漏捣现象，以返浆、冒大泡为准，将时间控制在 30S。第八，混凝土振捣过程中应对模板稳定性、接缝紧密度进行检查，避免漏浆现象。混凝土浇筑结束后应对表面进行抹平处理，抹平过程中不得洒水。

3.3 铁路框架涵滑板施工质量控制措施

第一，工作坑可以先使用机械开挖，开挖深度达到 30cm 时由人工进行挖掘，直到设计高程；完成开挖作业后应及时对基底进行承载力试验，若地基承载力与设计不符时应进行换填处理。第二，将排水沟设置到基坑两端，在距离铁路较远一侧设置集水井，避免雨水给铁路地基承载力带来影响。第三，绑扎钢筋滑板并控制钢筋间距，滑板、地锚梁共同浇筑时应提升抗滑能力。第四，在进行混凝土浇筑施工前可以采用 2×2m 方格网布置 φ16 圆钢控制高程，浇筑过程中做好找平工作，并做好振捣工作，保证其密实度，表面平整度控制在 2m 范围内，将高度控制在 3mm。第五，混凝土初凝后，将顶面厚度 M10 水泥沙控制在 2cm 并做好抹平与压实，做好混凝土养护工作。第六，底板干燥后浇筑一层石蜡油，石蜡油控制在 5mm。

3.4 铁路框架涵桥预制施工质量控制措施

强化测量管理工作,并根据具体情况制定其精测制度、复测制度等,保证框架桥平面位置、各部分标高的准确性。检测混凝土原材料质量,采用试验方式控制配合比,对施工过程进行控制,保证框架桥混凝土施工质量。将脱模剂涂刷到模板表面,保证其外观的美观性。确保钢筋绑扎与焊接技术人员持证上岗。钢筋安装完成后做好预埋件保护工作,并由专业人员进行预埋件检查,对其中问题进行处理,在进行钢筋绑扎及绑扎完成后使用支架进行支撑,避免骨架出现倒塌情况。立模及拆模时应进行严格控制,避免出现模板碰撞、变形等现象,拆模以后要进行清理、整修及保养工作,保证模板安装的准确性。在模板表面涂刷脱模剂,不得使用有颜色的脱模剂。混凝土脱模后应及时进行清洁并做好养护工作,可以采用草帘覆盖,将重物覆盖在上面避免给既有线路行车安全带来影响。

3.5 铁路框架涵后背墙施工质量控制措施

第一,将桩放置到指定位置并做好固定工作,避免钻进时出现钻机移位或倾斜情况,保证钻孔质量。第二,保证护筒位置的准确性,护筒高度比地下水位高,通常控制在1-1.5m,比地面高0.3m。第三,在进行钻孔施工时应实时检查钻孔深度及孔径,将设计图纸与地质情况进行比对,控制斜孔或缩孔问题,确保泥浆指标与规范相符,避免塌孔现象。第四,严格控制施工过程,为水下混凝土灌注工作顺利开展奠定基础。第五,保证钢筋笼刚度满足要求,控制下放过程,避免与孔壁相接触;控制焊接质量。第六,水下混凝土灌注前应做好充分的准备工作,一次性完成灌注工作并对测量结果进行记录,控制混凝土标高,控制导管理设深度,通常在2米至6米之间,有效防止断桩现象;控制水下混凝土塌落度。第七,做好钢筋笼支撑及护筒固定工作,通过此避免钢筋笼上浮现象。将四根3m带钩钢筋对称焊接到钢筋笼下端主筋位置,对钢筋笼进行定位。

4 结语

铁路框架涵施工相对复杂且工程量相对较大,其施工过程与一般桥梁相似,在准备阶段应充分了解地形条件,并对铁路情况进行调查,有效处理大型机械设备进场问题。铁路框架涵施工过程中应对关键施工内容进行分析并做好质量控制工作,最大限度的提升工程建设质量,为铁路桥涵工程领域发展提供动力^[3]。

[参考文献]

- [1]刘巍巍. 探讨铁路框架涵施工要点和质量控制措施[J]. 佳木斯职业学院学报,2019(06):234-235.
- [2]李晓勤. 铁路框架桥顶进及排水改造施工技术[J]. 城市建设理论研究(电子版),2019(07):143.
- [3]王兴睿. 道路下穿铁路框架桥顶进施工关键技术[J]. 山西建筑,2019(07):188-189.

作者简介:朱新贺(1986.7-),职位:工经部长,毕业学校:北京交通大学。