

公路与桥梁施工技术要点分析

许 聪

杭州交通高等级公路养护有限公司 浙江 杭州 310000

摘要:近年来随着我国社会经济的发展,为了更好地促进交通运输业的发展,公路桥梁的施工项目逐渐增加。在公路桥梁施工过程中加强对施工技术的质量控制有着十分关键的作用,如何做好公路桥梁施工技术的质量控制逐渐成为我国的重要研究课题。在今后的公路桥梁施工过程中需要加强对施工技术的控制,需要进一步加强对公路桥梁施工技术的质量控制,保障公路桥梁的顺利运行。就此展开了论述,以供参阅。

关键词:路桥工程;工程技术;质量管理

引言:公路是我国路网的重要组成部分,由于线路长、地形水文环境复杂,所以现场施工的管理工作是需要关注的重点。尤其是桥梁、隧道等分项工程,不仅对测量放样、施工工艺、质量检验等方面提出了更高的要求,而且必须优化配置人、机、料等各种生产资源,才能确保施工质量。以下结合笔者的工作经验,针对公路桥梁工程的施工技术和质量控制工作进行探讨^[1]。

1 公路桥梁工程施工技术管理的重要意义

现阶段,我国公路桥梁工程建设项目数量不断增加,公路技术管理工作量也逐渐有所增加,但无论是建设施工还是养护作业,都与施工技术的应用息息相关,所以说施工技术管理贯穿于公路桥梁工程项目全过程,并且对我国公路事业建设有着极其重要的现实意义,具体有如下几点:

1.1 强化施工质量控制

对于公路桥梁工程项目的施工建设而言,施工质量控制贯穿全程,直接代表着工程项目的最终施工品质,而施工技术管理工作的开展,就是强化施工质量控制的有效途径之一。施工技术管理工作的实施,能够从根本上加强对各项施工技术应用的监督,从而确保施工人员各项技术在实际施工中应用的规范和标准,促使施工人员时刻保持高度集中的作业精神,避免技术应用存在较大的误差而影响施工质量。并且,施工技术管理到位等同于质量监督提高效率,对公路桥梁工程质量控制工作的开展来说具有很强的现实意义,可在本质上保障公路桥梁工程建设符合标准,人们的出行安全性保障也就更可靠。

1.2 促进节约资源、保护环境

公路桥梁工程建设的实施,多多少少都会对环境带来一定的损害,尤其是在施工过程中,大量资源的消耗、各种设备与技术的使用,可能会给环境污染增加

压力。而施工技术管理工作的开展,并不仅仅局限于施工技术的应用,也包括对施工材料使用的监管,以及施工过程中环保作业的监督等,就此而言,公路桥梁工程项目的施工建设,其资源的分配更合理,因此也就在一定程度上实现了节约资源,并且施工技术应用的规范性和标准性更高,施工过程中对于施工环境的迫害程度也就更低,公路桥梁工程环保施工作业也就更稳定,环境保护事业的发展便不会受到太大影响,公路桥梁工程后期投入使用时的社会效益反而会有所提升。

2 公路桥梁工程施工技术要点分析

2.1 基础施工要点

以挖孔灌注桩基础为例,施工顺序是准备工作→人工挖孔及护壁→清孔、签证→钢筋笼制作及安装→浇筑混凝土→养护及检测签证→墩、台施工。其中,挖孔和浇筑混凝土是两个关键环节。(1)挖孔。采用人工开挖法,以1.2~1.5m为一个掘进尺度,开挖后及时浇筑混凝土护壁,厚度为15cm。两节护壁之间,预留20~30cm的空隙,支承时使用合适的短木,既满足空隙尺寸大小,又不干扰混凝土的浇筑。挖孔时,一边开挖、一边检查平面位置和桩孔大小,偏差控制在允许范围内:桩位误差不大于100mm,排架桩位误差不大于50mm,倾斜度不大于1%桩长,孔径、孔深符合设计要求。如果发现渗水现象,及时采取措施对孔壁进行支撑防护,将孔内的积水有效排出,避免坍塌;遇到潜水层承压水时,使用水泥砂浆压灌卵石环圈。当开挖至设计深度,处理孔底并进行验收。(2)浇筑混凝土。渗水较小的灌注桩,采用常规混凝土浇筑工艺;渗水量大于6mm/min,采用水下灌注混凝土的方案,一边浇筑、一边提升导管,距离孔底250~400mm。首批混凝土数量要大,满足两个条件:一是导管初次埋置深度不小于1m;二是填充导管底部间隙。灌注期间,测量孔内混凝土面的高程,调整出料口

位置，确保无水进入。混凝土连续浇筑完成，顶面标高要满足设计要求或达到截断高度要求，确保截断面以下的混凝土强度均达标^[2]。

2.2 工程过渡段路基路面施工技术要点

路桥工程项目的施工难度不容小觑，在建成通车以后，车辆行驶产生的荷载、路基路面结构本身的荷载等，都可能会导致路桥工程地基结构的质量风险，进而影响到路桥工程本身的稳定性，比如桥梁工程双侧路堤沉降问题就是由于上述原因形成的，这显然不利于路桥工程的长时间稳定使用。因此在今后的施工过程中，工作人员必须要认识到工程过渡段路基路面施工技术的重要性，做好工程路基结构开挖和填筑施工等，并根据路桥工程施工区域的具体地质条件等，选择合理的路基开挖与填筑方法，目前比较常见的开挖方法主要可以分成纵向、全断面横向与混合式三种，而主要的填筑方法主要有竖向、分层与混合式三种。除此之外，相比于普通的公路工程而言，路桥工程当中还存在过渡段桥头跳车的风险，这可能会导致严重的安全事故，为了规避这个风险，工作人员可在公路工程桥梁工程的过渡段安置适应的桥头搭板，从而将车辆在路桥工程过渡段行驶时造成的荷载抵消一部分，并解决路桥工程衔接位置桥面和路面厚度不同的问题，有效地降低沉降差，提升路桥工程的施工质量。最后，必须要特别提到的是路基的防护施工技术。一般情况下，路基结构防护施工可以分成路基冲刷防护和路基坡面防护两类，其中路基冲刷防护技术又可以分成干切片石、抛石防护和浆砌片石护坡、石笼防护等，而路基坡面防护一般可采取自然生物防护措施，即通过植被的种植覆盖避免路基结构坡面质量问题，除此之外也有利用六角空心砖实现防护效果的技术，整体的防护效果比较可观，这种方法主要就是利用预制混凝土材料对坡面表面进行固化处理，整体成本也符合路基结构施工需求。除此之外，为了确保路基结构在长时间的使用中仍能保持原有状态，还需要对周边水文地质情况进行分析，考虑护坡结构的透水性等^[3]。在不涉及到水流冲刷或水流冲刷不太严重的区域可选用直接防护措施，而在水体流速比较快、作用力比较强的情况下，需要根据周边的地形地貌以及路基结构的条件，采取改换水道或防水性加固技术进行处理，保证路基结构的稳定性。

2.3 墩台身施工要点

某工程中，墩身高度小于 25m 的圆柱式墩（小方墩），采用吊车配合翻模施工；墩身高度大于 25m 的薄壁实心墩（矩形墩），采用塔吊配合翻模施工。以圆

（方）柱式桥墩墩身为例，墩身均采用钢管支架作为施工操作平台，桥墩采用钢模拼装成整体分次浇筑混凝土，盖梁采用钢管满堂支架或钢棒法方案，吊车吊装混凝土入模施工或高架泵车泵送施工，工艺流程见图1。

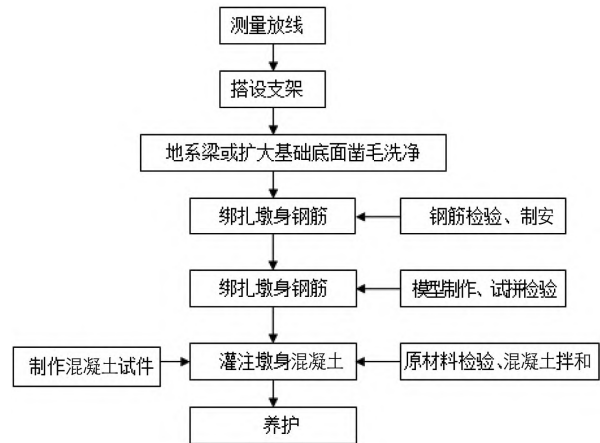


图1 墩柱施工工艺流程图

(1) 脚手架施工。某工程脚手架采用双排钢管落地式脚手架，立杆横距为1m，纵距为1.5m，大小横杆步距为1.8m；内排架距模板边缘长度为15cm，钢管类型为φ48×3.0。安装时，严格按照规范标准施工，保证步距、间距、纵距、立杆垂直度；合理设置横撑和斜撑，提高立杆支撑牢固性；随着墩身增高，还要设置侧面剪刀撑。在脚手架顶面设置脚手板、栏杆、安全网作为施工平台，保证施工人员的安全。(2) 模板施工。施工前，先进行测量放样，定出控制桩，使用墨线弹出墩身的准确位置，提供标高数据。模板安装时，采用人工配合汽车吊安装模板，分节拼装、分节吊装。本工程中，使用节高 0.5m、1.0m 及 1.5m 的模板作为底模调节块，以控制模板标高准确。还要注意调整板缝，安装后进行检验，合格后进入下一道工序。模板拆除时，按照先安后拆、后安先拆的原则，注意保护混凝土成品；并对模板进行清理，针对破损部位进行修复。

2.4 T梁施工要点

根据某预制梁工程数量及各大桥完工时间，计划预制梁场占地45亩，共设置32m跨90t龙门起重机4台，走行线长度1040m，负责吊装、转运T梁和箱梁；设置23m跨10t龙门起重机2台，走行线长度270m，负责倒运模板、钢筋、浇筑混凝土。预制梁场设制梁台座30个（6排×5个），梁场制梁生产能力3片/日，最大存梁规模120片，共计生产40mT梁629片，20m小箱梁30片。T（箱）梁采用预制场集中预制，模板采用定型钢模，钢筋连接采用焊接和绑扎连接，集中机械拌和混凝土，龙门起重机吊

装料斗入模，一次浇筑成型。采用T梁专用运梁车运输，架桥机架设^[4]。

2.4.1 T梁模板的设计

模板采用大块钢模拼装。面板采用6mm厚冷轧普通钢板，各块模板之间用螺栓连接，板缝中间嵌入固定式弹性嵌缝条，保证不漏浆和梁体美观。底部Φ22拉杆每隔100cm设一道。

2.4.2 预应力管道安装及预应力筋加工

T梁正弯矩预应力钢束孔道均采用预埋金属波纹管成型。波纹管在使用前要逐根检查，不得使用沾有油污、泥土或有撞击、压痕、裂口的波纹管。波纹管在安放时，管道位置严格按设计图纸要求的坐标位置定位，并保持管道顺畅。所有管道沿长度方向，直线段100cm及曲线段50cm设一“井”或U字型定位钢筋，并点焊在钢筋骨架上，不容许用铁丝绑扎定位，确保管道在浇筑混凝土时不上浮、不变位。预应力筋加工：将下好的钢绞线并排放在工作台上，钢绞线两头用白纸写上编号，以区分每根钢束，用22号铁丝分别缠绕各个编号的钢束，最后由工人将钢绞线卷起，固定工作锚具时注意同一根钢绞线两侧位置相同。钢绞线采用人工进行安装，确保每端张拉端的工作长度不小于80cm。

2.4.3 预制T梁安装

T梁架设采用公路专用架桥机，（1）龙门起重机在吊装T梁时，防止发生碰撞，以免发生危险。（2）起重机制动、提升系统必须勤于检查，方向、动力系统是否正常。（3）架设边梁时要保证桥面净宽和翼缘板相接顺直。（4）架桥机必须经过检查，检车合格后才允许使用，装时必须对正横隔板。

3 加强公路桥梁工程施工技术质量管理措施分析

3.1 建立完善的施工技术质量控制体系

完善的施工技术质量控制体系是保证施工技术质量控制顺利进行的前提和基础，能够为公路桥梁施工质量提供重要的保障。公路桥梁是重要的交通设施，起到的重要作用与意义不言而喻，所以，针对公路桥梁施工技术质量中存在的问题，必须建立完善的施工技术质量控制体系，以此为依据建立健全的责任制度并贯彻落实，做到谁的责任，谁负责，以此增强工作人员责任感，从而有效避免因施工技术质量问题的出现。

3.2 强化协调合作

路桥工程施工质量管理是一项极其复杂的工作，无论是材料管理、技术管理还是人员管理，都涉及到大量

的管理要素，任何一个要素被忽略都可能影响到最终的工程施工效果。因此，必须要强化各方之间的合作，做好不同部门和岗位的协调，尽可能减少不必要的审批流程等，加大各部门各岗位沟通力度，从根本上提升质量管理信息传递速度，保证路桥工程质量管理效率。另外，还需要要求各部门、各项目的质量管理人员分别承担起自身的工作责任，从而保证材料管理、设备管理、人员管理等方面的效果，将协作效果与绩效考核结合起来，通过个人利益与施工管理效果相挂钩的方式，提升不同施工管理人员之间的合作水平，切实保障路桥工程的质量管理效果。

3.3 严格控制路桥施工所用材料

施工材料的质量是保障施工质量的先决物质基础条件，施工过程中材料的供给方式和及时性对工期的影响较大。为了保障工程进度和质量，严格控制各质量控制点至关重要。在路桥施工材料的采购中严格按照设计要求进行选取，综合考虑材料的价格、质量以及功能和供货方式等，选取综合性价比最高的施工材料，这样既能保证施工材料的质量又能降低采购成本。施工人员应严格按照施工方案、进程进行施工，加强技术性和质量控制的明确性。在各个施工环节通过现场监督、巡检、现场指导等手段进行有效的施工控制。同时，严格规范各个环节的材料标准用量，规避材料浪费和不足引起的不良后果，做到全过程的材料管理。

结束语：路桥工程是地区之间进行文化交流的重要纽带，也是人们日常出行必不可少的重要基础设施之一，采取措施保证路桥工程的施工质量，是提升人民生活水平、保证经济发展的必要手段。除了文中提到的相关技术和一系列管理措施之外，工作人员还需要结合路桥工程的具体施工情况，努力探索更行之有效的技术措施，从而达到提升路桥工程质量的效果。

参考文献：

- [1]许成美.公路桥梁、隧道施工安全监管要点[J].建筑工程技术与设计,2020(32):1134.
- [2]于春生.公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术要点研究[J].建筑技术开发,2020(8):28-29.
- [3]穆昊明.中国建筑节能管理的理论和实证研究[J].武汉:武汉理工大学,2021.
- [4]黄俊忠.公路隧道施工技术要点及控制措施研究[J].价值工程,2021(17):127-128.