

市政桥梁工程下部结构施工技术应用研究

朱忠华 黄述文

恒基建设集团有限公司 浙江桐乡 314500

摘要:自改革开放后,我国社会经济发展的速度可谓“日新月异”,尤其是在城市建设方面,与之相关的建筑工程也逐渐增多。“市政桥梁”每天承载着城市中的人群和车辆,其工程质量的好坏也直接关系到市民的生命安全。在市政桥梁工程中最重要施工内容就是“下部结构”施工,它的主要作用是:承载桥梁上部结构,将荷载传递到地基的桥墩和桥台结构中。因此,下部结构施工技术是否应用合理,会给市政桥梁工程的质量和结构稳定带来非常深远的影响。所以,为了建设质量优良的市政桥梁工程,在此领域的下部结构施工技术人员应当深入研究如何提高此施工技术的工艺流程和质量控制,提升市政桥梁工程质量。

关键词:市政桥梁工程;下部结构施工技术;应用研究

Research on Application of Construction Technology of Substructure of Municipal Bridge Engineering

Zhonghua Zhu, Shuwen Huang

Hengji Construction Group Co., LTD., Tongxiang 314500, China

Abstract: Since the reform and opening up, the speed of social and economic development can be described as “changing with each passing day”, especially in the aspect of urban construction, the related construction projects also gradually increase. “Municipal bridge” carries people and vehicles in the city every day, and the quality of its construction is also directly related to the life and safety of citizens. The most important construction content in municipal bridge engineering is “substructure” construction, its main role is: bearing the bridge superstructure, the load transfer to the foundation pier and abutment structure. Therefore, whether the construction technology of substructure is applied reasonably will have a very far-reaching influence on the quality and structural stability of municipal bridge engineering. Therefore, in order to build a municipal bridge project with good quality, substructure construction technicians in this field should deeply study how to improve the process flow and quality control of this construction technology, and improve the quality of municipal bridge project.

Keywords: Municipal bridge engineering; Substructure construction technology; Applied research

在市政桥梁工程中,桥梁下部结构是一项非常重要的施工内容,它不仅可以有效地对整个桥梁进行支撑,还能够将桥面上的各种外力传输到地基结构中,从而很好地保障整个桥梁的安全稳定性。由此可见,桥梁下部结构施工技术的好坏直接可以影响到整个桥梁的质量,因此,相关的施工单位一定要从大局出发,在桥梁下部结构施工中,科学合理地制定施工方案并严格控制每个施工环节,只有这样做才能够有效确保桥梁后期施工工作的展开,进而建设出优质的桥梁工程,为人民的交通出行带来安全稳定^[1]。

1 市政桥梁下部结构施工要点

市政桥梁是我国交通运输结构中最重要交通枢纽,其工程质量的好坏严重影响着人们的出行生活和我国目前的城市化建设。作为市政桥梁施工项目中最重要的施工重

点“桥梁下部结构”,得到了在此领域的专家学者们的高度关注,因为,要想确保整座桥梁能够顺利投入使用,就必须要对桥梁的下部结构(桥台、桥墩)进行合理设计,正常来说,桥台位于桥墩的上方,连接着各方结构,桥墩则是整个桥梁下部结构的主要受力部分,并且很有可能会遭受到自然因素的侵蚀。桥梁的下部结构对整个桥梁的质量影响是非常大的,因此,为了有效提高市政桥梁下部结构施工质量,相关的施工单位一定要深刻认识到其施工的要点,如:第一,对施工人员的施工技术要求颇高;市政桥梁下部结构的施工工艺比较复杂,它主要涉及桥墩、桥台以及地基等诸多施工工艺,因此,为了满足桥梁上部结构承载的需求,施工人员必须要提高施工技术,并合理运用,才能够很好地保障桥梁下部结构的施工质量。第二,

施工规模较大，但桥梁下部结构施工可用区域的面积较小，这一情况就会给市政桥梁下部结构施工带来不小的难度；第三，在市政桥梁工程建设区域，会有许多复杂的地下管线，而且周围的建筑物也有很多，桥梁建筑施工会给周围的地质环境与水文条件带来很多影响。另外，施工的噪音也比较大，为了有效解决这些问题，施工人员需要采取合理的施工措施来把这些问题影响程度降到最低。只有抓住市政桥梁下部结构的施工要点，才能设计出合理的施工方案，控制施工质量，为整个桥梁的建筑质量带来有效的安全保障^[2]。

2 市政桥梁工程下部结构施工技术应用策略

2.1 市政桥梁工程下部结构施工前的准备工作

在正式开始施工前，相关施工单位一定要做好施工前的准备工作，如：1. 制定施工方案；施工方案主要包含桥梁施工设计图纸、调整施工现场环境的具体情况、合同文件的研究等。施工方案的制定必须要符合国家的《建筑工程安全管理条例》、《工程质量检验标准》、《公路桥梁施工技术规范》等相关规定，而且还要确保相关动工申请工作已经落实到位、管理部门的批准文件已经下达完毕。2. 合理布置好施工现场；为了不影响到后续施工，相关的工作人员要提前做好布置施工现场的相关工作，如：首先要检查好用电设备（电线、插排）是否有漏电的现象，并将其放在安全的位置，需要特别注意的是：千万不要将用电设备连接在电压低的地方，不然在后续的施工过程中很容易发生断电现象，进而影响到施工进度。其次，将搅拌机、插动器、装载机以及钢筋弯曲机等施工设备都放在安全位置，以免引发安全事故。最后，创建一个蓄水池，定期对水质进行检查，确保水源中无任何有害物质影响到混凝土的质量。3. 人员、原材料准备就绪；正式开工前必须要对各方工作人员（技术与管理人员、机械工、架子工、电工、模板工、钢筋工、振捣工）进行从业技术资格证书的审核监测工作，并且提前组织安排安全培训活动，然后把安全帽、安全带、工装等保证个人安全的物品发送到工作人员的手中。工作人员装备完毕后，还要确保原材料是否已经准备到位，相关的工作人员要对原料进行提前检验，尤其是水泥、砂石等重要原材料，一定要确保其没有过期、劣质等问题，并且还要保证它们的标号和颗粒大小都符合工程的需求，至于工程中要用到的钢筋、模板等原料，也要检查并确保没有破损等质量问题。最后在各原料上都贴上显示牌，在显示牌上清楚地标出原料的产地、数量以及合格证等，并将它们分类排放整齐。4. 技术摸底；工程技术人员在未开工前，需要进行设计图纸的二次审核工作，以确保整个桥梁工程的各项施工环节都在其能力范围之内，避免出现其它误差。除此之外，施工单位还应该组织工程中的相关工作人员进行培训，在这个培训活动中

要保证每名工作人员都能够很好地掌握相关的技术规范和安全防护，尤其是混凝土施工人员，他们必须要具备娴熟的混凝土制造工艺。只有做好施工前的准备工作，才能为后续的市政桥梁下部结构施工奠定良好的基础^[3]。

2.2 做好定位放线工作

为了给市政桥梁下部结构施工提供有力的保障，必须要做好定位放线的工作，具体的做法是：首先施工人员应该重点对桥梁的轴线管控点和水准基点展开复核测量，并将复核测量的数据交给监理工作者确认，以确保测量的准确度能满足市政桥梁下部结构的建造需要。其次，施工人员要根据建设情况合理处置好市政桥梁的水平方向中心线和垂直方向中心线，明确这两条中心线的地点，并确保其与法线的一致性，与此同时还应做好埋控制桩的工作，以达到施工活动质量的管控制度。最后，对控制桩进行加固处理，然后在桩体上标记好部位和编号等信息，并定其测量校正桩体的位置，以免会在后续的施工中出现桩体移位的现象^[4]。

2.3 市政桥梁工程下部结构中的“承台”施工技术

市政桥梁工程下部结构的“承台”施工技术主要包括：基坑开挖、钢筋的制作与安装、模板安装以及混凝土浇筑等。1. 基坑开挖；基坑开挖的施工环节具体是：提前实地考察好施工现场所使用的设备仪器，确定好基坑排水的要求、开挖范围与边线位置，然后准确计算出开挖的深度，做好这些准备工作后，才可以正式开始基坑开挖的工作，在这个过程中，施工人员首先要做好基坑的排水工作，对边坡加固处理，根据国家颁布的施工技术规范来控制坑壁的坡度，有效预防在基坑回填期间会出现边坡滑塌失稳的突发状况，其次，在开挖的方式上，可以采用机械开挖和人工开挖这两种方式，若是采用机械开挖法，可以选用电镐和挖掘机开挖基坑，开挖的深度要达到承台底部设计标高处，然后停止开挖作业，回填处理好超挖部分，以免会出现超挖和欠挖的现象。最后，将基坑底部的各类杂物清理干净，调直或接长桩头钢筋。2. 制作安装钢筋；制作安装钢筋的工作流程是：按照工程设计方案，做好钢筋材料的加工处理，首先将钢筋表面的灰尘和锈迹都清理掉，把弯曲的钢筋校直，在钢筋表面涂刷防腐漆，随后开凿桩头，将桩头钢筋加工处理成特定的尺寸将其绑扎好，做完这一系列工序后，施工人员就可以按照施工方案的要求，妥善摆放好钢筋，并调整测量钢筋的安装位置和标高，固定好安装承台和墩柱等部位的钢筋。3. 安装模板；模板的安装应参照设计图纸，按顺序将板面和螺栓等配件安装好，并搭设配套支撑结构，拼装墩台模板。然后测量校正模板的安装位置和垂直度，合理控制模板的各项参数与设计值偏差（如表1的模板安装标准所示）。确定各项工作都调整完毕后，再用配件固定安装模板。另外，为了有效避

免模板受到混凝土冲刷力的影响而出现变形移位的情况，施工人员应让模板与支撑结构相邻提供支撑力。最后，将模板内部的杂物和积水都清理干净，在壁面上涂刷脱模剂，用胶条将模板缝隙处封堵。

4. 混凝土浇筑：在桥梁下部结构中，承台的厚度普遍较大，这种情况直接就会导致混凝土会出现开裂的质量问题。所以，在混凝土浇筑环节，应该采取分层浇筑法和分层振捣法。具体的操作过程是：首先要检查好预埋件位置和孔洞，同时要要进行加固处理，以免会在浇筑和振捣的过程中发生移位的现象。然后将承台混凝土结构分成若干层，并确保每层厚度不超过30厘米，在进行浇筑的同时还需要用振动棒进行振捣工作，直到混凝土不再下沉和产生气泡并开始泛浆后，才可以结束振捣工作。在此过程中需要特别注意的是：必须要严格控制混凝土浇筑的间隔时间，也就是说在上一层混凝土初凝之间，要完成好后一层混凝土的浇筑与振捣工作。在进行振捣工作时，也要注意严格控制振捣棒的插入深度和留振时间，让振捣棒、预埋钢筋和模板之间保持安全距离，最后，做好混凝土的养护工作^[5]。

表1 模板安装标准

项目	允许偏差值 (mm)
模板内部的尺寸	±30
模板标高	±15
相邻两板高低差	2
模板表面的平整度	5
轴线偏位	2

2.4 市政桥梁工程下部结构中的“柱式桥墩”施工技术

市政桥梁工程下部结构的“柱式桥墩”施工技术主要包括：钢筋的加工与安装、模板安装以及混凝土浇筑等。

1. 钢筋的加工与安装：在进行钢筋的加工与安装工作时，首先必须要遵循设计方案的具体要求，在钢筋棚内进行加工，对于受力钢筋，其焊接与绑扎接头的位置都应放置在内力比较小的部位，而且两个绑扎接头之间的距离必须要达到搭接长度的1倍以上。与此同时，还要保证钢筋保护层的厚度能够达到设计方案的要求，在钢筋和模板之间设置垫块，将桩孔中的钢筋笼和墩柱的钢筋笼焊接到一起，在进行焊接时，一定要让搭接的长度达到80厘米左右，焊接完成后，焊缝一定要达到相对饱满的程度。最后，在吊装的过程中，墩柱钢筋笼应该呈竖直的状态，并且焊接牢固。

2. 模板安装：在模板的安装过程中，首先，为了使墩身表面达到良好的外观质量，施工人员应选择大块定型钢模，并由专门制作大块定型钢模的厂家负责加工设计，进

而制作出能够满足各种高度要求的拼装模板，为施工提供安全便利，其次，在安装过程中，还需要用预埋钢筋和楔形块来加固模板底部，在顶部设置缆风绳，在中部使用支撑杆加固模板。在模板还没有开始支立前，先要清洗干净模板表面，清洗完成后再涂抹脱模剂，使墩柱可以保持干净整洁。然后以放出的墩身中心线和墩底标高为参照，进行墩身模板支立工作，需要特别注意的是：在完成墩身模板支立后，它的墩身尺寸和轴心偏差必须要满足设计方案的要求和规范。最后，用汽车吊配合提升模板，并在其表面测量出浇筑施工标高。

3. 混凝土浇筑：在进行混凝土浇筑时，首先要将混凝土在拌和站集中拌合，再由搅拌车运输到施工现场，用吊车吊送到施工作业场地，在进行墩柱浇筑前应先对支架、模板和钢筋进行仔细检查，检验合格后，采用分层浇筑法，并保证每层的厚度不超过30厘米，按照从下往上的顺序进行混凝土浇筑工作，另外墩柱混凝土浇筑应一次成型，当倾落高度大于2米时，要采用串桶和溜槽等装置来辅助混凝土下落，当倾落高度大于10米时，应设置减速平台，以免会使混凝土出现“离析”的情况。与此同时，在进行混凝土浇筑的过程中，还应采用插入式振捣器来进行振捣工作，在振捣的时候，振捣器应与侧模保持5-10厘米的距离，每一处振动完毕后还要边振动边提出振动棒，以免会碰撞到模板、钢筋，振捣工作要持续到混凝土不再下沉、表面不会出现气泡为止，最后，相关施工人员还应做好混凝土的养护工作^[6]。

结束语

综上所述，在市政桥梁建设工程中，“桥梁下部结构”施工环节是其最重要的组成部分。因此，相关施工单位的技术人员应不断提升和钻研桥梁下部结构施工技术，严格控制每一个施工环节，为我国的桥梁建设工程提供安全保障。

参考文献：

- [1] 周志勇. 市政桥梁工程下部结构施工技术探究[J]. 价值工程, 2022, 41(13): 67-69.
- [2] 郭伟刚. 市政桥梁工程下部结构施工技术探究[J]. 科技视界, 2021, (34): 164-165.
- [3] 张明峰. 市政桥梁工程下部结构施工技术[J]. 住宅与房地产, 2021, (16): 188-189.
- [4] 张浩, 周晗, 俱海旭. 市政桥梁工程下部结构施工技术措施[J]. 砖瓦, 2020, (12): 236-237.
- [5] 都春龙, 赵瞳. 市政桥梁工程下部结构施工技术措施研究[J]. 建材与装饰, 2021, (21): 243-244.
- [6] 李芳. 市政桥梁工程下部结构施工技术解析[J]. 建材与装饰, 2021, (36): 249-250.