

# 桥梁桩基施工项目工艺流程及技术要点探究

罗东波

重庆市建筑科学研究院 重庆 400016

DOI:

**【摘要】**近年来,在社会经济稳步发展的背景下,我国桥梁工程事业发展迅速。值得注意的是,在桥梁工程施工过程中,桥梁桩基施工是非常重要的环节,要想提高桥梁工程施工的质量,便有必要从细节角度出发,做好桥梁桩基施工质量控制工作。鉴于此,本课题结合具体的工程实例,对桥梁桩基施工项目工艺流程进行分析,进一步提到具体的施工技术要点,希望以此全面提高桥梁桩基施工的效率及质量。

**【关键词】**桥梁桩基施工;工艺流程;施工技术要点;效率;质量

**前言:**桥梁工程施工项目内容较多,其中桥梁桩基施工是重点环节之一,要想提高桥梁桩基施工项目的质量,便有必要结合具体的工程项目情况,明确项目施工工艺流程,进一步掌握相关施工技术要点,从而使桥梁桩基施工的质量及安全性得到有效提高<sup>[1-2]</sup>。比如在某桥梁桩基施工项目工程当中,便需明确施工工艺流程,然后做好桩基放样、钢护筒施工、钻机就位以及钻进成孔等施工作业。总之,从提升桥梁桩基施工的效率及质量角度考虑,本课题围绕“桥梁桩基施工项目工艺流程及技术要点”进行分析研究具备一定的价值意义。

## 1 桥梁桩基施工项目工程实例概况

本次以成都天府国际机场航站区配套市政工程空巷大道桥梁桩基施工项目为例,来阐述桥梁桩基施工项目工艺流程及技术要点。该机场场址位于成都市的东南方向,简阳市南部,距离成都中心城区直线距离大概为 50 千米,距离双流机场直线距离大概为 51 前面,距离成都东客站直线距离大概为 42 千米,距规划天府新区天府站大概为 30 千米,如下图 1 所示,为本工程项目桥梁桩基施工作业区:

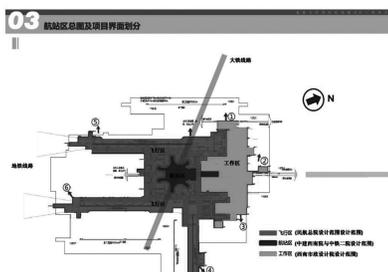


图 1 本工程项目桥梁桩基施工作业区

从该项目的桥梁工程角度分析,其建设规模为:空港大道高架桥主桥全长 1146 米,双向 8 车道;匝道全长 1314 米,单车道;桥梁共计面积为 52819 平方米,包括空港大道高架桥、匝道桥、回头匝道桥。值得注意的是,由于本次重点对该项目的桥梁桩基施工进行分析研究,因此需了解该项目的情况,具体表现为:

(1)空港大道桥梁起点桩号 2AK0+942.50,自南向北跨越地面掉头车道、东西干道、北一路,终点为本次进场主道实施范围终点桩号 2AK2+085;其中,主桥全长 1146 米,墩台基础均根据钻孔灌注桩进行优化设计,桥墩桩基直径为 1.5 米,桥台桩基直径为 1.2 米,桩基均为嵌岩桩,持力层为中风化泥岩或泥质砂岩。

(2)主桥桩长 27—44 米,均处于地铁基坑回填土区域,最大填土厚度为 25 米,填土厚度范围为 0.24—15.9 米。

(3)匝道桥一共 6 个,即:D1 匝道、D2 匝道、E 匝道、F 匝道、G 匝道以及 H 匝道,全长为 1314 米;填方区墩台基础按钻孔灌注桩设计,桥墩桩基直径为 1.5 米,桥台桩基直径为 1.2 米,桩基均为嵌岩桩,持力层为中风化泥岩或泥质砂岩;挖方区墩台基础采用扩大基础,持力层为中风化泥岩或泥质砂岩。

(4)匝道桥桩长 16—41 米,均处于回填交界区域,最大填土厚度 16.02 米,填土厚度范围为 0.00—16.02 米;空港大道桥梁桩基一共为 426 根,如下表 1 所示,为桩长桩径详细数据情况:

表 1 本工程项目桥梁桩基桩长桩径情况

桥台编号	桥台桩长	桥台编号	桥台桩长	备注 1	备注 2
D0 #	18m	F6 #	25m	桥台桩基 桩径 Φ1200mm 共计 60 根	其余桩径 Φ1500mm, 桩长 19-44m, 共计 366 根
D9 #	29m	G0 #	27m		
D17	25m	G7 #	20m		
D8 #	27m	H0 #	16m		
E0 #	27m	ZFO #	28m		
F0 #	24m	YFO #	28m		

此外,本工程项目桩基施工区域的水文条件较为复杂,场地原本处于临近湖泊区域,且位置低洼,回填土质不够均匀,地下水丰富,并且存在显著的动水情况;杂填土层为 10-25 米,素填土层为 0-1.5 米,耕植土层为 0-1.5 米,黏土层为 1-5.5 米;表现为全、中、强风化泥岩层、砂质泥岩、泥质砂岩、砂岩,并且有不明位置与厚度的淤泥质土存在。

## 2 桥梁桩基施工项目工艺流程分析

如前所述,对上述桥梁桩基施工项目的所处区域、位置、地质、水文情况有了一定程度的了解。考虑到本工程项目施工能够有序进行,有必要对其施工项目工艺流程全面掌握。总结起来,本工程项目具体施工工艺流程如下:

(1)施工工艺流程的确定:以现场地质水文实际情况为依据,同时结合现场施工经验,通过多种施工工艺的对比分析及效果分析,本工程项目回填区桩基成孔选取泥浆护壁,桩孔塌孔处理选用旋挖钻扩大桩径(30 厘米)混凝土回灌护壁。

(2)桩基施工选择及钢筋笼主筋选择。一方面,桩基施工使用的护筒长为 3 米,钻头直径为 1.5 米时,选择 1.8 米直径的钢护筒;当使用直径为 1.8 米的钻头成孔时,选择 2.1 米直径的护筒,壁厚为 2 厘米。另一方面,在钢筋笼主筋上,选择套筒连接方式,使用箍筋进行绑扎处理,并使用加强筋焊接连接;此外,钢筋笼使用吊车进行吊装,并选用水下混凝土灌注工艺进行混凝土灌注作业。如下图 2 所示,为本工程桩基施工基本的工艺流程:

## 3 桥梁桩基施工技术要点分析

在明确本工程项目桥梁桩基施工工艺流程的基础上,有必要进一步掌握其具体施工技术要点,总结起来包括:

### 3.1 桩基成孔顺序及桩基放样技术要点

(1)桩基成孔顺序:对于空港大道高架桥,其道桥每个桥墩下一共设置 2 根或四 3 钻孔灌注桩,桩的直径为 1.5 米,桩中心间距为 4 米,距离比较近。

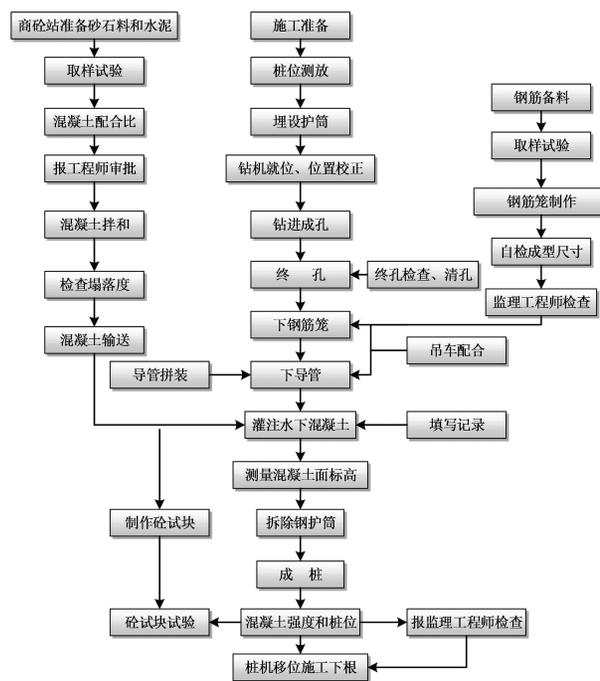


图 2 本工程桩基施工基本的工艺流程

所以,在主桥桩基、匝道桥桩基施工过程中,每个桥墩首先需成孔 1 根桩基,进一步做好钢筋笼下方作业,并进行水下混凝土浇筑,施工完好之后,本桥墩桩基施工停止,紧接着施工下一个桥墩桩基,2 个桥墩桩基采取交错施工模式,从而确保桩基施工完成之后桩身混凝土不会受到扰动的影响。此外,对于桥台位置桩基施工,需采取跳桩钻孔施工方式,中间间隔 1 根桩基,使桩基成孔时,对已浇筑完成的桩身混凝土造成扰动的情况的发生得到有效避免。

(2)桩基放样:导线点由附近设计给出,然后采取全站仪并结合极坐标法对各桩孔位置进行测量,并沿着桩中心呈“十”字型将 4 个桩位点引出,其目的是对桩位进行控制,从而当作单桩护桩;其中,护桩使用 3 厘米×3 厘米的木桩,桩顶需钉钉,地下高度控制在 80 厘米,埋入地下控制在 45 厘米,然后采取砂浆进行保护,或者使用混凝土进行保护。此外,桩位放样完成之后,需由经验丰富、技术高超的技术

人员进行检查,明确无误之后,上报至监理工程师,然后进行复核,复核无误之后实行下一步的护筒埋设作业<sup>[3-4]</sup>。

### 3.2 钢护筒施工技术要点

(1)护筒的制作。使用钢板卷进行护筒的制作,将护筒的内径控制在1.8米、2.1米两个规格,长度控制在3米,壁厚为20毫米;其中1.8米的钢护筒供于1.2米的桩基扩孔回灌C15混凝土应用,2.1米的钢护筒供于1.5米的桩基扩孔回灌C15混凝土应用。

(2)埋设护筒。将护筒埋置高度控制在高处施工地面0.3米,不需要在洞口位置进行洞口钢护筒的设置;对于护筒埋身深度,控制在打入施工地下2.7米。

(3)埋设技术要点:一方面,对于测量队,有必要对需埋设的护筒的桩位做好放样作业,然后由现场的技术人员进行复核,复核无误进一步利用钻机或者通过人工的方式对准桩位中心,然后进行挖孔扩孔作业,挖孔直径控制在比护筒直径多30厘米,挖孔深度控制在2.7米。另一方面,扩孔施工完成之后,利用汽车吊把钢护筒吊装到孔中。此外,基于钢护筒外壁顶下30厘米位置,开9厘米×9厘米的方孔一共4个,穿入2快槽钢8#焊接而成的方钢,或把4根C28钢筋平面焊接为正方形,以此进行限位控制,避免钢护筒出现下沉的现象。

(4)基本注意事项:一方面,基于下沉钢护筒施工期间,需确保护筒顶面的平面位置居中,使由于偏心导致护筒发生偏斜的问题得到有效避免,进一步使用水平尺进行严格控制;另一方面,将护筒的垂直度进行严格控制,确保钢护筒能够垂直入土;如果存在偏斜的问题,需及时纠正,使偏斜进展问题得到有效控制<sup>[5-6]</sup>。

### 3.3 钻进成孔施工技术要点

需在确保钻机就位、试转达标之后,进行钻进成孔施工。同时,考虑到钻进成孔施工质量的保证,需掌握该环节的施工技术要点,总结起来包括:

(1)将钻机开动,根据“离合器、变速箱、换向器、

操纵手把”的顺序进行接合操作,确保动力头与卷扬机能够处于正常运行状态,进一步进行钻进作业。

(2)基于钻进过程中,进尺需合理控制,基于护筒刃脚部位,需采取抵挡慢速钻进措施,让刃脚位置具备牢固的泥皮护壁;钻到刃脚下1米之后,根据土质的具体情况,以正常的速度进行钻进作业;倘若护筒外侧土质松软,且存在漏浆的情况下,可以将钻锥提起,朝孔中将粘土导入,然后将钻锥放下进行倒转作业。

(3)在钻进的情况下,每回次进尺大概控制在60厘米,起始时需将旋挖速度放缓慢,并确保放抖平稳,提斗需缓慢,尤其处于孔口5-8米段旋挖期间,需利用控制盘对垂直度进行控制,倘若存在偏差问题,需第一时间进行纠正处理。

(4)对于操作人员,需时刻对钻杆是否保持垂直进行观测,然后利用深度计数器对钻孔深度进行合理控制;钻孔作业需分班持续进行,成孔过程填写好详细的钻孔记录;此外,值得注意的是,基于钻孔作业期间,或在桩基成孔之后,塌孔严重,难以继续进行成孔作业,需采取混凝土回灌工艺,扩大桩径30厘米成孔,回灌素混凝土,并满足强度之后按照重新钻孔的方法进行施工作业,直至满足设计要求为止。

完成上述作业之后,需做好成孔检查及清孔作业,并且按照上述提到的施工流程,进行下放钢筋留作业、下导管作业、灌注水下混凝土作业以及成桩作业等等,以此确保整体施工的完整性。

## 4 结语

综上所述,桥梁桩基施工项目工艺流程复杂,施工要点较多,本次重点对桩基成孔顺序及桩基放样技术要点、钢护筒施工技术要点、钻进成孔施工技术要点进行了重点分析,其实后面还包括下放钢筋笼作业、下导管作业、灌注水下混凝土作业以及成桩凿桩头作业等。这些细节施工作业均需做好,从而确保桥梁桩基施工效率及质量的全面提升。总之,相信做好桥梁桩基施工项目作业,能够为整体桥梁工程质量及安全性的提升奠定夯实的基础。

## 【参考文献】

- [1]陈翔. 桥梁桩基础施工质量的通病及控制策略[J]. 黑龙江交通科技, 2019, 42(09): 145-146.
- [2]袁本哲, 罗建东, 张子正, 王东. 岩溶地区高铁桥梁桩基施工技术[J]. 交通世界, 2019(29): 36-37.
- [3]张力, 瞿竹. 某公路桥梁桩基施工爆破效应分析[J]. 水利科技与经济, 2019, 25(11): 70-74.
- [4]郭力, 李太杰. 城市桥梁桩基施工对既有盾构隧道的影响研究[J]. 公路工程, 2019, 44(05): 118-122.
- [5]包芮, 文彦鑫, 刘莹, 晏启祥. 双线盾构隧道施工对近接桥梁桩基的影响研究[J]. 路基工程, 2019(05): 105-110.
- [6]薛娜. 桥梁桩基施工中常见质量问题及控制措施分析[J]. 科技视界, 2019(28): 203-204.