

## 高速公路桥梁混凝土工程施工技术要点探究

鹿书剑

中铁七局集团广州工程有限公司 广东广州

**【摘要】**高速公路桥梁混凝土工程施工是现代工程施工中的重要组成部分，对于工程的整体质量有重要的作用。在混凝土项目实施中，应该注重对施工技术进行良好的使用，按照施工技术流程和施工技术要点展开各项施工，确保施工质量。本文笔者主要针对混凝土技术要点进行总结，文章中以广州市从化至黄埔高速公路一期工程为例，从技术准备、技术实施方面总结了该项目混凝土施工技术管理要点。

**【关键词】**高速公路；桥梁；混凝土工程施工技术；管理要点

### Discussion on key points of construction technology of Expressway Bridge Concrete Engineering

Shujian Lu

Guangzhou Engineering Co., Ltd. of China Railway seventh Bureau Group

**【Abstract】** Highway bridge concrete engineering construction is an important part of modern engineering construction, which plays an important role in the overall quality of the project. In the implementation of concrete project, we should pay attention to the good use of construction technology, carry out various construction according to the construction technical process and key points of construction technology, and ensure the construction quality. In this paper, the author mainly summarizes the key technical points of concrete construction. Taking the phase I project of Conghua Huangpu Expressway in Guangzhou as an example, the author summarizes the key technical management points of concrete construction of the project from the aspects of technical preparation and technical implementation.

**【 Keywords 】** Expressway; Bridges; Concrete engineering construction technology; Key points of management

混凝土材料是现代工程中应用到主要材料，其本身具有高强度、耐久性好的特点，在现代工程中应用非常广泛。尤其是在现代公路桥梁工程施工中，混凝土材料的应用极为关键。而在实际的材料使用和工程施工中，更应该注重对施工工艺进行有效的管控，确保工艺的应用更加合理，也能够最大程度上提升工艺实施质量。

#### 1 工程案例

本工程为广州市从化至黄埔高速公路一期工程，起点桩号 K2+223，终点桩号 K12+630，路线总长 10.407km。桥梁、涵洞：全线主线桥梁长 3707.2 米/7 座，其中大桥长 2446.38 米/6 座（ $\geq 100\text{m}$ ），神岗互通特大桥长 1260.82m/1 座上跨地铁 14 号线及广从公路；神岗互通立交 1 处，匝道桥 4 座与广从公路衔接；主线设置 17 道涵洞/通道，2 座圆管涵。

作者简介：鹿书剑（1989-）男，河南郑州，本科，中级工程师。

全线桥梁总计桩基 842 根、箱梁 1631 片。路基填方 378.65 万方，挖方 406.65 万方。本工程设计采用混凝土施工技术，主要是在桥梁工程施工中应用混凝土技术，以下是对混凝土施工技术管理要点总结

#### 2 混凝土技术管理要点总结

##### 2.1 混凝土施工技术准备

在本工程进行混凝土施工技术实施中，做好了混凝土施工技术的准备工作，其中包括拌合站设置、组织施工、方案确定等相关工作。

（1）在混凝土施工技术准备中，要求对混凝土施工模块进行必要的准备。本工程设置了混凝土拌合站，确保混凝土材料能够生产合格，满足施工需求。根据工程规模、临时用地办理情况，拟设置 1 座拌和站，拟建于 118 省道和 381 省道交叉口向北 350m 处，总占地面积 12000  $\text{m}^2$ 。我标段共有各类混

凝土约 25 万  $m^3$ ，拌和站共设置 2 台 HZS120 型搅拌机组，每台 120 拌和机产量为  $60m^3/h$ ，每日按照工作 16 小时计算，完全满足高峰期梁场施工需求。搅拌站按功能区分：拌合区、料仓区、停车区、生活区等，拌和站采用砖砌围墙围闭，墙高 2.5 米厚 0.24 米，围墙底设置 30cm 高、50cm 宽的混凝土基础。拌和站场地道路采用 C25 标号混凝土进行硬化处理，结构形式采用 20cmC25 砼+20cm 碎石垫层。

(2) 本次施工中为了确保混凝土项目施工技术应用合理，工程单位完成了施工的合理技术的组织安排。

A 本工程的特点是点多线长，桥梁分散，路基低填高挖，受地方征拆及居民影响复杂。施工总体部署思路是“保主线，顾匝道；明重点，多头行”。我们将全线划分为四个段落，主线施工按四个阶段的顺序进行，互通立交匝道及从化南服务区施工并进。

B 施工中对劳动力进行良好的组织施工。其中技术工人主要配备：张拉工、架子工、钢筋工、模板工、混凝土工、机械操作人员、起重吊装人员、电焊工等，同时配备一定数量的普工。

C 施工前还完成了施工机械设备的检测等相关工作。在机械设备配备上遵循“先进、适用、配套、满足要求”的原则，并通过合理的配备组合，力争最大限度地提高工效，加快进度，确保工程质量与安全

(3) 施工中完成了混凝土施工方案确定。桥梁全线主线桥梁长 3707.2 米/7 座，其中大桥长 2446.38 米/6 座 ( $\geq 100m$ )，神岗互通特大桥长 1260.82m/1 座上跨地铁 14 号线及广从公路；神岗互通立交匝道桥四座与广从公路衔接；全线桥梁总计桩基 1124 根、箱梁 1612 片。

## 2.2 混凝土工艺总结

在本项目进行桥梁混凝土施工工艺控制中，还包括对工艺技术进行总体的把控，按照施工流程和相关工艺要点，确保工艺的应用更加合理，也能够提升施工效果。

### (1) 混凝土桩工艺实施

①方案分析。相关施工人员在实际工作中，结合该项目的实际地质条件和施工情况，科学合理的选择旋挖钻机、冲击钻进行施工建设。施工人员按照相关标准严格管控泥浆指标，保留相应的渣样和

地质进行对比分析，同时详细完整的记录施工原始信息数据。同时施工人员在吊机安装的桩基钢筋笼的过程中，做好水下混凝土的浇筑工作，保证实践操作过程的合理规范性。桩基础施工工艺过程如下图所示。施工人员严格管控混凝土灌注施工工艺，保证各项施工环节符合标准规定。

②管控导管。施工人员根据本项目的情况，选择直径为 200-300 毫米的丝扣导管，禁止应用法兰盘导管，在正式操作之前做好拉力和水密测试，标注相应的编号，同时采用尤其在导管两边进行相适应的刻度标记，保证其始终处于良好的状态。施工人员拼好导管之后进行试压操作，之后选择汽车吊机进行吊放，保证其位于孔中，安全稳定的沉放。

③管控施工工艺。施工人员在实际操作过程中需要保证以下几项工作开展的合理有效性，才能有效促进混凝土灌注操作高效有序的开展。A 施工人员做好成孔检测工作，针对钢筋笼安装的过程中，需要有效保证相关细节工作的持续性和迅速性。b 施工人员进行灌注的过程中，详细观察导管内不混凝土下降、水位上升或者下降的实际状况，及时准确的测量混凝土面实际高度，保证导管埋设的合理性，控制其深度在 2-6 米之间即可。料斗大小需根据桩基深度计算确定，首盘灌注混凝土的数量应能满足导管首次埋深 1.0m 以上。c 施工人员灌注操作中保持不间断的进行作业，不能中途产生停止操作的现象，确保其初凝期间完成灌注。一般第一车易快速放料，保证孔底质量；第二车易慢速放料，避免混凝土灌注过程中钢筋笼上浮。第三车正常速度放料即可。d 桩基混凝土灌注高度应大于设计桩顶标高 1m，灌注完毕后，拔出护筒<sup>[1]</sup>。

### (2) 承台混凝土施工技术

本次工艺实施中，还包括对承台混凝土施工，以下是对混凝土施工工艺的总结。

①用挖机开挖基坑。基底整平并夯实，并浇筑 10cm 厚 C20 砼作为施工垫层。模板采用钢平模拼装，钢筋采用现场绑扎，混凝土由拌和站集中拌制，混凝土罐车运输至现场，采用溜槽或吊车进行浇筑，浇筑完毕后采用，施工人员可以采用塑料进行全面覆盖，选择洒水的方式进行混凝土养护工作，确保其强度能够符合相关标准要求之后及时回填基坑。图 2 为具体工艺流程。

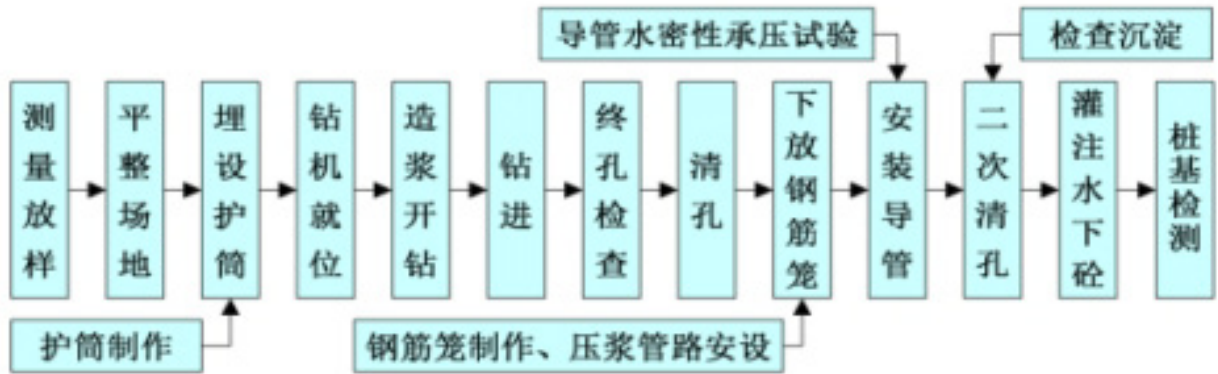


图1 桩基础施工工艺流程

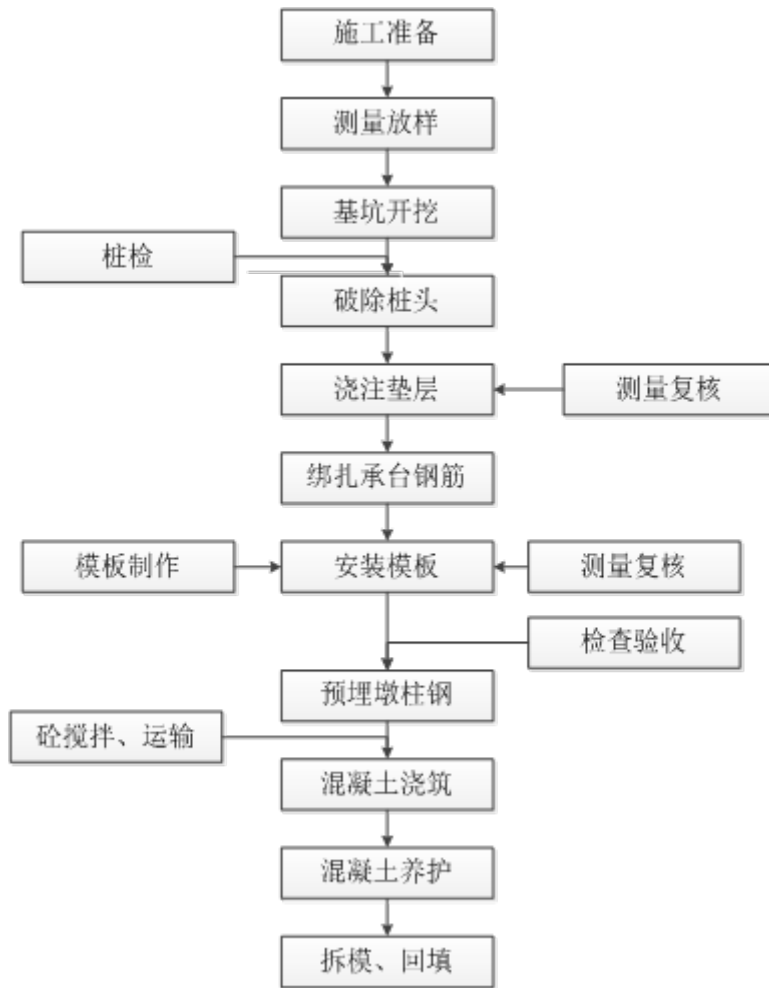


图2 承台混凝土施工技术流程图

②具体管控各项施工技术要点。

A 测量人员在正式开挖坑基之前，需要做好测量放样工作，找到承台中心轴线的精准位置，设置相应的保护状，更加有利于基坑开挖工作顺利高效

的进行，同时要随时检查模板安装实际情况，避免地表和地下水对基坑施工产生严重的不良影响，最大程度规避基坑出现积水现象，在基坑边开挖相应深度的排水沟，必要的情况下应用水泵进行抽水。

B 采用双刀环切法凿除桩头，桩头剥离后整体吊离，桩头处修整成不小于 6mm 的凹凸面。桩头凿除施工时，应采取有效措施，精工细作，不得扭曲钢筋和破坏桩基钢筋保护层混凝土，若保护层混凝土破坏，应采用小型工具，对受破坏标高以内的保护层混凝土进行环状整体修整，做好垫层，然后与承台与系梁一次浇筑。

C 施工企业将钢筋选择信誉较高的加工厂进行统一制作，同时采取相应措施将半成品安全有效运输到施工现场，开始整体吊装操作。半成品运至现场堆放时要求用枕木垫高离地面 30cm 以上，如不能及时使用完应采取防水材料措施进行覆盖。钢筋的接头，截面接头的处理均要求符合设计及规范要求具体要求如下：钢筋接头主筋采用机械连接，箍筋采用搭接电弧焊，钢筋搭接处应预先折向一侧，使两接合钢筋轴线一致。接头双面焊缝长度不小于 5d，单面焊缝不小于 10d(d 为钢筋直径)。要求搭接焊轴线偏位不大于 2mm。

D 模板进场后进行试拼，检查平整度，错台，接缝处理等一系列质量检查。安装前应对模板进行打磨除锈，涂刷脱模剂，要求涂刷均匀，严禁使用废机油。模板安装要求接缝处采用双面胶带止浆，螺栓连接牢固，紧密。

E 承台、系梁或矿大基础模板内安装串筒，将混凝土倾落高度控制在 2m 内，防止混凝土出现离析现象。振捣要求采用插入式振动棒振捣，与模板保持 5-10cm 间距，插入下层混凝土 5-10cm，振捣要求“快插慢拔”梅花状布点，待混凝土表面翻浆，停止气泡为密实。模板拆除以现场同条件养护试块的抗压强度决定拆模时间，采用涂刷养护液对承台进行砼的保湿养护<sup>[2]</sup>。

### (3) 墩柱和桥台混凝土施工技术

①方案设计。墩柱采用大块钢模板整体浇筑成型，混凝土通过吊车吊装入模，墩身模板和钢筋采用吊车安装，施工工艺流程见下图。本合同段墩身主要为柱式墩和方墩，对于墩身高度在 10 米以内的，采用搭设脚手架一次浇筑成型，高于 10 米的分段浇筑。施工工艺流程见下图。

②制作钢筋孔。施工人员需要按照相关标准规定，详细检查原材料，保证其达标之后才能正式进入施工现场投入使用，在钢筋棚中统一切断、焊接。制作，同时采取人工绑扎的方式制作成形，同时针

对相应编号正确对应具体钢筋位置，将两根立柱实现一次性成功绑扎。施工人员在钢筋安装完成之后，按照国家规定的相关技术规范标准，进行严格的质量验收，同一根钢筋不得有两个接头，且钢筋的焊接接头应设置在内力较小处，并错开布置。钢筋保护层使用弧形垫块以保证表面质量。

③墩柱混凝土浇筑。混凝土的浇筑采用砼输送泵输送的方法施工，泵管不能与支承模板的排架联系。施工时严格控制墩柱的顶面高度，当砼下落高度大于 2m 时，通过串筒措施使砼滑落，以防止产生离析现象。混凝土的振捣用插入式振动器，振捣应分层进行，使上下层砼结合牢固，每层混凝土厚度不宜超过 30cm，振捣器与侧模保持 5~10cm。

④堵住混凝土养生和拆模。墩柱砼浇筑完毕，用滴桶覆膜养护，养护时间不小于 14 天。施工前认真检查所有预留孔洞、预埋件位置，增加稳固设施使之不致因砼施工时振捣而移位。气温特别高时，可用清水湿润养护。砼达到一定强度进行模板拆除，拆除时注意模板的临时固定措施，撬棍不得直接支撑于砼面，保证砼的外观质量。

上述是对本次工程实施中，针对承台和桩基的混凝土施工工艺进行总结，在实施的工艺实施中，总结主要的施工技术要点包括材料控制、浇筑工艺以及养护工艺等内容<sup>[3]</sup>。

### 结束语

本文笔者针对高速公路桥梁混凝土工程施工技术应用进行了分析研究，以具体案例总结了高速公路混凝土施工技术的应用要点，施工技术应用中，应该完成施工技术准备、完成施工工艺流程控制确保施工工艺应用更加合理。希望能够对混凝土施工技术良好管理有所帮助。

### 参考文献

- [1] 李林勇. 高速公路桥梁混凝土工程施工技术管理要点探析[J]. 居业, 2021(2):2-2
- [2] 付岗武. 混凝土施工技术管理在高速公路桥梁应用中的难点分析[J]. 建筑发展, 2020, 4(8):13-14.
- [3] 李鹏飞. 浅谈山区高速公路桥梁隧道工程混凝土冬期施工技术及管理要点[J]. 产城: 上半月, 2020(11):2-2
- [4] 余威. 高速公路桥梁混凝土工程施工技术管理难点分

析[J]. 四川水泥, 2020(5):1-1

- [5] 李佳宁. 高速公路桥梁混凝土工程施工技术管理难点分析[J]. 建材发展导向, 2019, 17(7):1-1

**收稿日期:** 2022年3月9日

**出刊日期:** 2022年5月13日

**引用本文:** 鹿书剑, 高速公路桥梁混凝土工程施工技术要点探究[J]. 工程学研究, 2022, 1(1): 78-82

DOI: 10.12208/j.jer.20220019

**检索信息:** 中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

**版权声明:** ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**