

公路桥梁钻孔灌注桩施工工艺及其质量控制

张小青

广东省珠海市中国铁建港航局集团有限公司

[摘要]公路桥梁钻孔灌注桩施工是一种隐蔽工程，其在公路桥梁建设中是非常重要的，并且其施工工艺复杂，施工地点主要在地下和水中，受周围环境的影响很大，同时，由于地下水经常发生各种突发事件，对工程质量造成诸多影响。在施工中，若不能对各工序进行严格的质量把控，不仅会使其后续项目的顺利进行，增加了建设费用，也影响了其施工的质量。因此，在实际开展钻孔灌注桩施工时，要严格控制每一个施工环节质量，降低施工中的失误，做好施工质量控制工作，以此来保证公路桥梁基础建设质量。

[关键词]公路桥梁工程；钻孔灌注桩；施工工艺；质量控制

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.11.1804

随着我国经济水平的飞速发展，公路桥梁的建设规模越来越大，推动了公路桥梁工程的发展。钻孔灌注桩施工技术特点十分明显，被广泛应用到了公路桥梁的施工建设当中。因此，相关人员需要对钻孔灌注桩施工进行严格的质量控制，使其最大限度地发挥出在公路桥梁工程中的作用。

一、公路桥梁施工中钻孔灌注桩概述

在公路桥梁施工中，钻孔灌注桩技术主要是利用人工开挖、机械钻孔等方式，在工程的基础上凿出一个孔洞，然后通过钢筋孔将混凝土注到桩孔内，形成一个桩身，它可以提高地基基础的稳定性，从而保证公路桥梁的安全稳定。由于公路桥梁的建设需求和工程特性的不同，因此在工程中采用的钻孔灌注桩技术也会有所不同。在一般的道路上，灌注桩主要有挖孔灌注桩、钻孔灌注桩、沉管灌注桩等，而钻孔灌注桩是目前使用最多的一种。它具有方便快捷、并且适用性很强，可以适应于各个类型的公路桥梁施工。另外，与其他方法相比，钻孔灌注桩技术具有较低的工程造价，可以保证企业的经济利益，因此，钻孔灌注桩技术在工程建设中得到了广泛的应用，一直受到许多建筑施工企业的青睐。

钻孔灌注桩具有适应性好、施工操作简单、投资少等优点，但由于很多钻孔灌注桩都是在地下进行的，所以在进行时无法用肉眼直接观测到施工的状况，而且还不能在成桩之后就进行验收。因此，要分析和防范施工过程中可能发生的质量问题和事故，以有效地保证钻孔灌注桩的施工质量和地基基础工程的安全。

二、钻孔灌注桩施工工艺分析

（一）地质环境的勘测工作

在公路桥梁进行钻孔灌注施工之前，必须对施工场地进行地质环境勘测，这是确保工程质量的先决条件，勘测的过程主要从以下几个方面去进行：①要严格勘察和分析施工场地的水文环境；②严格执行各个施工工作的检查；③将勘测成果归类、整理以及研究和分析；④要对勘察中出现的问题进行及时的处理，并对潜在的安全隐患进行防范和解决；⑤在完成勘测后，进行建设前的前期准备，做好严格的勘测任务是进行后续建设工程的前提。

（二）桩位打桩放样

在进行桩位放样时，必须使用相应的仪器进行精确地测量，所以，相关工作人员需要遵守施工过程中的规章制度，要严格按照特定的规范进行测量工作，从而获得精确的资

料。为了确保测量工作的顺利进行，保障测量的高效进行，就需要在进行桩位放样之前准备测量所需要的一些相关工具和仪器。为了控制和保证桩位放样的精度，必须先准备好钢护套，在测量时要找出钢护套的圆心，并在上面作标记，当圆心与桩位中心线一致时，采用水平尺及相应的测量工具进行测量，并经常进行检验，以确保定位精度，减小误差，使之符合指定的条件。

（三）钻机的定位及安装

在钻孔灌注桩施工之前，要严格按照规定进行定位、安装钻进，并采取有效的预防措施，防止钻机钻进的过程中不会出现桩芯偏移、倾斜等问题。如果相关工作人员是使用钻塔钻机，那么就可以采用将钻孔机本身的动力和周围的地笼紧密结合起来，精确地确定钻杆的位置，然后用千斤顶之类的工具，为了保证钻机的垂直性，必须对钻孔位置进行适当的调整，以保障钻孔灌注桩施工工作能够顺利进行。

（四）埋设桩基护筒

施工现场水文和地质等条件对钻孔灌注桩施工中的施工质量、施工效率有很大的影响。在钻孔灌注桩施工中，如果只使用钻孔灌注桩的施工工艺进行施工工作，在施工中很可能会发生孔壁坍塌，对此，相关施工人员应采用护筒处理的方法来进行有效解决。在钻孔灌注桩施工中，采用护筒的方法，可以抵抗孔外静水压对钻孔灌注桩的冲击，从而减少了孔壁坍塌问题的发生。同时，由于采用了护筒，可以有效地隔绝地表水体和孔壁，从而保护孔口地面，保证了孔柱的位置和钻头的导向一直处于可控的情况。此外，为保证钻孔灌注桩的施工质量，相关工作人员在埋设护筒时，施工中要注意保护护筒的底部。对邻近的地基土层进行加固处理，以防止出现因护筒发生的水淹、浮沉等质量问题，从而对钻孔灌注桩的施工质量造成不利的影

（五）钻孔泥浆的制作

相关工作人员在钻孔灌注桩施工中，经常使用的钻孔泥浆主要有膨润土、水、添加剂等。由于其在冷却、润滑、隔断孔内外渗透、增加静水压方面起到了积极的作用，因此，相关施工单位要严格控制泥浆的浓度，防止泥浆浓度太低，影响钻孔灌注桩的施工质量。此外，为了保证钻孔灌注桩的顺利进行，相关施工人员还要对孔径、孔深、垂直度等进行认真的检测。

（六）钢筋笼施工

在钻孔清理工程完毕后，要严格按照公路桥梁钻孔施工的规程及有关规定进行钢筋笼下操作。在进行钢筋笼施工之前，必须保证钢筋笼的质量，并对钢筋笼的接头焊接、立焊施工的质量等进行严格的控制。钢筋笼吊装之前，要先将钢筋笼缓缓抬起，以保证其平稳运行。当钢筋笼被吊起到钻孔孔洞的上方时候，必须要将钢筋笼垂直地缓慢放入到钻孔孔洞中，而不能将钢筋笼强行压入孔洞中，否则会导致孔洞的墙壁损坏，甚至导致钢筋笼的变形。在钢筋笼吊装完毕后，必须将钢筋笼的上端与护筒进行牢固的焊接，以避免以后的混凝土浇筑过程中，钢筋会产生空心上浮的情况。另外，如果公路桥梁钻孔灌注桩的直径较大，则在下钢筋笼时，必须将其下端向内弯曲，避免钻孔孔壁受到损坏，从而有效地对钢筋笼施工的质量进行把控。

三、公路桥梁钻孔灌注桩施工质量控制建议

(一) 制定科学的施工管理计划

在进行钻孔灌注桩之前，首要任务就是要做好施工地形的勘探工作，再对施工方案进行制定。在公路桥梁钻孔灌注桩的施工进行时，应充分考虑工程环境和工程实际的状况，切不可盲目追求工程进度。同时，也应当以整体工程建设的要求为依据，对相关工程技术人员的工作能力和工作条件进行相应的评估，从而对合同条款进行细化，对工程的具体内容进行了详细的划分，并制定科学、合理的施工计划。一定要把握好工程施工项目的进度，确保项目按时完工。同时，在施工工艺上，也要有一定的灵活性，并根据具体的情况，不断地调整施工方案，在保证施工工艺具有可操作性的前提下，能保证经济效益。同时，还应充分考虑到工程建设中的各种影响因素，例如：天气情况、地质条件等。

(二) 加强材料质量的管理

在公路桥梁钻孔灌注桩施工中，必须加强材料的质量管理，并采取多人同时进行采购的方式进行质量控制。通过各种采购方式，比较和分析不同的材料质量和价格，最终根据采购的方式以及材料的质量和价格，选择最适合的施工材料。在购买时，务必要根据实际情况，挑选出质量符合标准且性价比较高的产品。另外，加强采购人员的素质水平和加强对采购人员的监督管理，可以有效地避免采购人员在采购过程中出现不规范操作的现象。

(三) 施工作业阶段

在钻孔灌注桩施工中，主要关注的是泥浆质量和水下砼灌注的控制，成孔质量是其施工工艺的关键，而成孔质量则取决于泥浆的质量，泥浆比重和含砂率是评价泥浆性能的主要因素，优质泥浆具有高密度、高黏性、低渗透性能等特点，能够在钻孔过程中在孔壁表面上形成泥浆护壁，但泥浆浓度过高会对钻机产生阻力，从而降低钻井速度，而且，容易发生桩孔偏移，稠度小，很难使孔渣充分悬浮，从而影响钻进。由于不同的地质条件下，泥浆性能指标也不尽相同，所以在施工前，相关施工人员要根据设计单位提供的有关地质勘探的相关数据，对泥浆黏度、泥浆比重、钻进速度等参数进行分析，例如在遇到疏松的地层时，要增加泥浆浓度，增加泥浆黏度，从而加固护壁。表1为泥浆性能指标控制表。

表1泥浆性能指标控制表

土层	相对密度/ (g/cm ³)	黏度/Pa● s	含砂量 /%	PH 值	泥浆配比(水:土:聚丙烯酰胺:烧碱)
黏性土	1.05 ~ 1.15	15 ~ 16	< 8	> 8	100:6:3:0.8
砂土	1.10 ~ 1.16	16 ~ 18	< 8	> 8	100:10:1.8:0.8
卵砾石	1.15 ~ 1.20	18 ~ 25	< 8	> 8	100:15:1.8:0.8

(四) 施工技术交底工艺质量控制

施工技术交底也是保证项目安全运行的关键，尤其是在具有高技术含量的钻孔灌注桩前，要做好技术交底工作，才能有效地提高建筑工程的施工效率。合理安排有经验的员工，认真检查施工图纸和已有的施工计划，以保证建筑项目的顺利进行。各个相关部门要密切配合，及时沟通、协调。施工设计方、地质勘察方和施工单位，针对钻孔灌注桩的施工方案、程序、安全检查、施工图纸的校对等工作任务，必须将工作任务细化，严格落实施工中的操作规范和行为规范。预案制定是规避风险，排除隐患的重要举措。由于施工现场的土质是影响施工进度的重要因素之一，施工方应提前制定好针对土质问题严重的应急预案，防患于未然；同时，全面把握施工地点环境与自然因素，尽力做好不同突发情况的应对措施。施工方应仔细核查运送到现场的建筑材料与机械设备，保证数量、型号、规格与预先下达的施工方一致，避免基本设备与材料出现问题延误工期。

(五) 施工后的质量检验

在完成工程后，要对钻孔设备进行全面的检查，重点是成孔的数量和尺寸是否达到要求，然后再对灌注状况进行检测；其次，就是要严格地检查施工记录，确保每一天都要进行一遍，不能有任何的遗漏，其中就包括了建筑材料的审核，以及工人的工作安排，从而可以全面地分析施工过程中的各种反常现象；第三，就是对钻孔的压力进行测试，按照实际的水压标准，进行各个阶段的试验，从而得出水压的平均值。

结语

总之，在钻孔灌注施工中，由于施工工序繁多，施工工艺复杂，需要掌握好施工中的每一道工序。公路桥梁钻孔灌注桩是一种隐蔽的工程，其施工过程中必须制定相应的施工计划，并做好相应的准备工作。相关技术人员要根据现场的具体情况进行认真分析，在各工序之间进行合理的衔接，并严格控制施工的各项要求，并对施工进行监督。这样才能确保工程的质量与效率。

参考文献：

[1] 王鹏. 公路桥梁钻孔灌注桩施工技术要点[J]. 黑龙江交通科技, 2019, 42(08): 133-134.
 [2] 祁春雷. 公路桥梁施工中钻孔灌注桩的应用与技术工艺分析[J]. 居舍, 2019(22): 62.
 [3] 李鉴. 公路桥梁钻孔灌注桩施工工艺及其质量控制[J]. 工程技术, 2017(10): 138-139.
 [4] 薛兴喜. 钻孔灌注桩施工工艺及其质量控制[J]. 公路交通科技, 2018(6): 73-74.
 [5] 邓翔. 基于钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁施工中的应用[J]. 交通世界, 2018(5): 98-99.