

市政桥梁基础施工技术 with 质量控制

吕东琦

(北京市市政二建设工程有限公司, 北京 100010)

摘要: 桩基是桥梁的基础, 在现代城市建设中占有举足轻重的位置, 桩基的质量对整个工程的质量有很大影响。本文介绍市政桥梁基础施工中的一些关键技术, 包括施工前的准备、钻孔、钢筋笼的制作和安装、混凝土灌注等, 为同类施工提供借鉴。

关键词: 市政桥梁; 基础施工技术; 质量控制

中图分类号: U445.551 **文献标志码:** A



桥梁基础是市政施工的重要构件, 其质量关系整个桥梁的安全性和舒适度。在桥梁工程中, 桩基的施工更是非常重要。本文从施工工艺、关键施工措施、施工质量控制等方面, 对施工质量进行分析。

1 桥梁基础施工的准备 work

1.1 现场勘察

准确掌握现场施工条件是合理设计、规范施工的重要前提, 需由专业人员应用专业的仪器深入施工现场进行全方位的勘察, 准确掌握现场的地形、地质、水文等自然条件, 再开展设计等后续工作。若现场为沙土地, 应以可行的方法处理沙化问题; 若有软土地基, 考虑采用清淤换填或其他方法予以处理。

1.2 桩位测量放样

经勘察后, 以桥梁工程设计图为依据, 测放打桩的具体位置, 形成准确且醒目的标记, 将其作为打桩施工时的参照标准^[1]。

1.3 混凝土灌注的准备

对桩基进行全方位的检查非常重要, 包括检查桩位、孔径、垂直度、孔深、孔底沉渣等, 确保所有的指标都符合规定。当孔底沉淀过多时, 应加强钻孔的清理, 同时在清理时适当注入新的泥浆或清水, 保证钻孔中的水位不变, 防止出现不合理的水位塌陷。

2 桩基施工技术

2.1 灌注施工技术

在灌注施工中, 混凝土是主要原料, 应由合格的搅拌站进行搅拌。混凝土通过检测后, 应由专门的车辆运送到工地进行灌注。为确保桥梁的施工质量, 应

尽量使用水下混凝土, 尽量避免在使用过程中停顿太久, 以免其性能降低, 甚至出现初凝。

2.2 钻孔施工技术

钻孔应分阶段完成, 逐层把控, 保证施工质量: 首先, 注重对周边环境以及土层类型的勘测, 以此作为参考, 确定具体的准备工作, 并将其落实到位。其次, 准确测定打桩中心, 将其作为打桩作业的基准。为保证打桩的准确性, 采用交叉的方法, 后续钻孔时定期复测桩的中心, 最终精准完成钻孔作业。最后, 钻孔完成后随即安排清孔, 直至孔底沉渣量在许可范围内。

3 桩基施工技术的具体应用

3.1 泥浆护壁

以膨润土、纯碱等为原材料, 制备高性能的泥浆, 充分发挥护壁的作用, 以免孔壁坍塌。不同的地层条件对泥浆性能的要求有所不同, 因此, 应根据实际情况做灵活的调整。应借助适配泥浆分离器达到钻渣分离的效果^[2]。

3.2 冲击钻成孔

根据施工要求, 安排钻机进场并精准就位, 对钻机进行适当的固定处理, 以免钻进时失稳。同时, 若泥浆稠度满足护壁要求, 即可正式开始钻进。钻进初期采用小冲程的方法, 速度较慢, 待钻头通过护筒底部后, 若无异常即可恢复正常钻进。钻进时加强对地质条件的检测, 根据钻头所在部位的地质特点灵活调整施工参数, 包含泥浆稠度、冲程等。例如, 对流沙地段, 钻进时易塌孔, 此时以小冲程为宜; 对松

散砂、砾类土，以中冲程为宜；对坚硬密实的卵石层，以大冲程为宜。遇漂石或岩层时，若表面缺乏平整性，则投入适量的小片石、黏土，待其具有平整性后，再用十字形钻锥钻进。钻进时详细记录钻进速度、钻渣类型等相关信息，将其作为质量分析的依据。

3.3 清孔

钻孔后，用灌注桩孔径检测系统对钻孔进行详细检查，若桩径等相关参数满足要求，随即清孔。对旋转钻机施工的部分，用泥浆置换法清孔，冲击钻进时则借助掏渣筒完成。满足以下要求后，可结束清孔：用手触摸孔内排出或抽出的泥浆，无2~3 mm的颗粒；泥浆的含砂率在2%以内，相对密度 <1.1 ，黏度为17~20 Pa·s；端承桩、摩擦桩的沉渣厚度分别 <5 cm、 <20 cm。清孔排渣时，检测并严格控制孔内水头高度，保证稳定性，否则易坍塌。为满足水下混凝土的浇筑施工要求，有必要进行二次清孔，此环节可以用高压风冲射孔底，清理残留在孔内的沉渣物，完成二次清孔后，随即灌注水下混凝土。

3.4 灌注水下混凝土

灌注前，首先清除孔内沉渣，然后用射风枪连续喷入孔底3~5 min，利用压力水将沉积物翻转。为确保清孔效果，喷气压力应比孔底压力大0.05 MPa，但不能太大，以免造成孔壁损坏。通过计算，确定混凝土的掺量，在搅拌站进行搅拌，在整个灌浆过程中，严格控制灌浆速度和掺量，同时对现场的施工状况进行监测，判断有无异常，若有应立即进行处置^[3]。

3.5 质量检测

为正确判定桩基的施工质量，必须对其进行质量检验。为方便施工，在钢筋笼安装前将声测管埋入，待桩成型后，按有关规定进行超声波测试。若发现问题，需进一步进行钻孔采样，准确判定桩基础的质量，采取适当的处理方法，然后再进行测试，直到测量值达到标准。

4 灌注桩常见问题及处理方法

4.1 常见的钻孔事故和预防处理措施

4.1.1 糊钻

当钻头在细粒土层中钻进时出现进尺缓慢甚至憋泵、不进尺的情况，就是糊钻。如果施工中使用反循环回转钻，则可以向孔内投入少量砂石调节泥浆的密度和黏度，但要及时清理钻头上的泥包。同时，使用刮板齿小、出浆口大的钻头。如果出现糊钻严重的情

况，就要立即停钻清渣，并对钻孔内径以及沉渣进、出口进行检查清理。

4.1.2 扩孔和缩孔

扩孔表现为孔径局部增大，是桩基施工过程中较为常见的现象。实际项目中，扩孔轻则为扩孔，重则为塌孔。缩孔一般表现为钻机钻进时发生卡钻、提不出钻头的情况。缩孔形成的原因可能是钻锥焊补不到位或由于地层中有软塑土，遇水后膨胀使孔径缩小。

4.2 混凝土灌注事故

4.2.1 坍孔

在桩基础混凝土灌注过程中，如果大量气泡从护筒内的泥浆冒出，可能是坍孔引起，可用测探仪或测深锤探测。发生坍孔时要查清楚缘由并采取应对措施，例如增加水头压力、移开孔口旁边重物等，如果没有继续垮塌，则可恢复灌注；如果垮塌持续，需将导管扯出，将混凝土中的钢筋抓出，尽可能地保存孔位，待回填土密实后重复钻孔工序。

4.2.2 灌注桩头偏短

短桩主要是因为灌注过程中测探锤没有准确判定浆渣和混凝土界面，从而提前停止混凝土的灌注。维护设备、让经验丰富的施工人员细心作业，以及加灌一定高度可以避免这种情况发生。

4.2.3 导管进水

由于首批混凝土计量错误或导管底部与孔底间距大，使混凝土无法埋住导管底口，导致泥水流入；混凝土导管接口不密封，泥水从焊接处流入，或者提升过猛，泥浆从底口涌入。为避免导管进水，灌注前要检查导管的情况，替换老化或损坏的导管。灌注过程中如发生事故，要立即查明缘由。如果是灌注后混凝土不能埋住导管口引起的，需要立即将导管提出，把在孔底的混凝土清出，再重新灌注，不得已时要将钢筋笼取出采取复钻清除，然后重新灌注。若是导管漏水引起的，要根据情况更换导管，但灌注前需把积水和沉渣清除。如果重下新导管，要用水泵将管内的水抽出后再继续灌注混凝土^[4]。

5 道路桥梁工程施工的难点

5.1 裂缝问题

一般桥梁工程的建设规模较大，所需混凝土材料数量较多，因此，混凝土的施工质量直接关系到桥梁的整体使用性能和结构强度。在混凝土灌注工程中，出现裂缝是最常见的问题。因此，要提高对裂缝问题的重视程度，同时采取有效的防范措施。一般桥梁工程混凝土开裂主要是由于施工时选用的原材料不满足施工要求，材料质量差，配合比的设计不科学，没有

严格按照有关的操作规范进行配比试验,未按标准程序操作,存在不规范的作业行为。要想进一步解决工程中出现的各种开裂问题,就必须加强对可能出现的问题进行分析,同时在整体工程中提高重视程度,采取相应的防范措施。

5.2 钢筋锈蚀

道路桥梁施工过程中经常使用钢筋材料,其对整个工程结构起到支撑性作用。在实际应用过程中,如果钢筋材料出现锈蚀,就会对整个工程项目的建设质量和结构强度产生一定影响,很容易减少工程项目的使用年限,威胁交通参与者的生命财产安全。所以,在使用钢筋材料时,一定要对钢筋材料进行有效的防锈蚀处理,严格按照相关的标准妥善应用钢筋材料。从目前的实际状况看,部分工作人员并没有深刻意识到钢筋材料的重要性,对这类问题的关注度较低,并没有结合相关标准正确使用材料,缺少涂层环节,由于钢筋长期与外界环境接触出现腐蚀性物质,在钢筋搬运过程中出现碰撞等现象,会对其保护层产生严重破坏,进一步增加锈蚀问题的出现概率^[5]。

6 施工难点应对措施

6.1 防止混凝土裂缝

在正式施工前,需要根据工程项目建设的具体要求,对混凝土进行相应的配比试验以保证配比的科学性,完成混凝土的配制,结合具体的施工流程,开展规范化操作,掌握混凝土施工中的每个环节,确保施工的主体质量,同时还应重点考虑环境因素,避免操作时间过长导致混凝土质量不过关。完成混凝土浇筑后,还应做好振捣工作,增强混凝土结构可以有效提高工程建设的总体质量,结合现场的实际状况对混凝土的建设强度进行相应调整,根据工程项目建设的要求,可以在原材料中添加一定量的活性掺和料,保证混凝土材料的总体性能。完成混凝土施工后,还需要对混凝土进行妥善的养护,以此延长混凝土结构的使用寿命,结合现场的实际状况,例如天气环境等,采取有效的养护措施。在夏季施工时,由于受到光照因素的影响,混凝土结构很容易出现开裂现象,所以需要及时喷水保湿。在冬季时由于外界温度过低,受热胀冷缩的影响,混凝土有可能出现裂缝,所以需要混凝土结构采取保温措施。对混凝土结构进行有效的养护是延长道路桥梁使用寿命的重要措施,所以应结合施工区域的实际状况开展有效的养护,以此满足人们对交通工程建设的实际需求,尽量节约后续

维护成本。

6.2 预防钢筋锈蚀

道路桥梁施工过程中,施工企业应根据钢筋使用的具体要求建立完善的管理制度,严格规范施工现场工作人员的行为,确保每项操作都符合标准化的操作流程,还要对钢筋材料进行涂装处理。要求现场所有工作人员树立正确的保护意识,加大对钢筋材料的保护力度,防止钢筋在正式使用前受到破坏,影响其使用性能。另外,在实际施工过程中,还应该将具体的管理责任落实到个人,进一步强化工作人员的责任意识,这样也能加大对钢筋材料的保护力度,尽量减少锈蚀问题。最后,在钢筋材料运输和储存过程中,需要注意轻拿轻放,尽量减少对涂层的破坏,同时还应做好防潮处理,防止在潮湿的环境下放置使其受到不良因素的影响,从而破坏使用性能。

6.3 完善施工管理制度

要想从根本上提高道路桥梁施工的总质量,建立完善的管理制度非常关键,切实有效的管理制度,能进一步约束工作人员的操作行为。所以,施工企业需要结合工程项目建设的具体状况,制定有针对性的管理制度,设置相关的管理部门,同时派遣专业能力和管理能力较强的人员,对工程项目进行严格管理,在实际管理过程中制定岗位责任制,明确每位工作人员自身的责任,严格按照管理制度,落实施工细节。

7 结束语

综上所述,由于桥梁基础施工技术复杂、隐蔽点多,施工中新问题时有发生,所以必须定期召开施工例会,协调解决各种问题,保证各节点的施工质量与各项指令和通知的落实。对新发现的问题或困难要上报给业主和设计单位,多方共同努力,确保建设质量。

参考文献

- [1] 杨丽雯.市政道路桥梁施工技术及其质量控制[J].居业, 2022(5): 56-58.
- [2] 崔可,尹虎.道路桥梁施工技术及其道路路面施工的质量控制措施[J].建设监理, 2022(3): 73-74, 95.
- [3] 彭旺旺.关于桥梁施工技术和质量控制的研究分析与探究实践[J].科技风, 2022(2): 57-59.
- [4] 李隆,周娟.桥梁桩基施工技术与质量控制措施[J].交通世界, 2021(36): 57-58.
- [5] 李治华.公路桥梁施工技术及其质量控制分析[J].建筑技术开发, 2021, 48(20): 133-134.