

# 铁路桥梁钻孔灌注桩施工质量控制策略

曲佳

山东省莱州市交通运输服务中心

**[摘要]**随着当前建筑行业不断发展,为了提高铁路桥梁安全性,就需要注重基础施工,提高基础施工质量,保证满足施工标准。在铁路桥梁工程中,桩基是重要的基础结构,桩基的施工质量将直接影响全桥的稳定性。铁路桥梁工程属于我国重要的建设工程,对国民经济发展有着积极的促进作用。在铁路桥梁工程建设中钻孔灌注桩施工技术是比较关键的一项施工技术,其施工质量直接关系到整个桥梁工程质量。为此,就钻孔灌注桩施工技术的优点与施工要点进行论述,以期控制好此项工艺的施工质量提供参考。

**[关键词]**铁路桥梁; 钻孔灌注桩; 施工质量; 控制策略

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.08.225

## 引言

铁路桥梁大部分施工环节都是在水下操作进行的。这项施工工程在开展的过程中,由于环境特殊,不能对施工区域进行全面细致的观察,除此之外,由于水下施工条件限制,必须要有效地缩短施工周期,这也是基础施工工程的常见难题之一,尤其是考虑到特殊施工条件下施工人员的技术水平问题,必须要选择具备长期从事经验的相关人员投入到施工过程中。在操作的过程中首先需要施工人员放线定位施工区域、精准测定桩位,然后再进行埋设护筒、钻孔和灌注混凝土等施工,在不同的施工环节中,需要对施工技术进行合理的应用及控制,才能够有效地强化施工质量。

## 1 铁路桥梁钻孔灌注桩施工技术特点

铁路桥梁施工过程中,钻孔灌注桩作为其中重要的桩基模式,是通过对机械和人工的合理利用,来安防钢筋笼,然后灌注混凝土形成最后的灌注桩。钻孔灌注桩直接影响整个铁路桥梁工程结构稳定和安全,通过人们不断研究,在当前建筑行业已经成为有效的桩基施工技术,并形成相应施工体系,在很多工程中都得以应用,取得理想的效果。铁路桥梁钻孔灌注桩对建筑桩基而言,有着非常重要的意义。钻孔灌注桩的技术成熟,在建筑行业已经得到广泛应用。这种技术自身具有很强的适用能力,能够在多种地基上进行施工。其次,相比于其他的桩基技术而言,利用这种技术对周围环境的影响较小,所以不会影响周围人们的生活。最后,这种技术在应用上更加简单,能够很好地提高施工效率,保证铁路桥梁施工在规定时间内完成,有效地提高桩基结构稳定,是能够保证铁路桥梁施工安全的重要方法。

## 2 铁路桥梁钻孔灌注桩施工质量问题

### 2.1 钻孔偏斜

钻孔偏斜是指在钻孔过程中钻孔角度不符合正常施工标准的正常水平,偏离了施工设计轴线,导致这个问题的主要原因是地质问题,钻孔地带的土层不均匀,使得钻头在钻孔的过程中碰到较硬土层中的岩石或鹅卵石可能会发生偏离情况。另一种原因就是钻杆连接有问题,弯曲的钻杆钻头与钻杆连接松动,都会使得钻头发生摇摆产生偏斜问题。最后一种情况就是在钻机安装过程中没有严格执行战机安装相关标准,使得钻机

没有处于平稳的状态或钻机下部地基存在不平整的问题,使得钻机在钻孔过程中,因地面沉降而导致钻孔偏斜。

### 2.2 桩底沉渣

承载桩的沉渣厚度较为严重时,就会引发因过大载荷引起的沉降使得,承载桩的承载能力下降,尘渣问题的主要影响因素有,未按照施工标准进行施工,没有进行有效地清孔或没有进行二次清孔而导致的残渣。其次灌注泥浆的比重不足使得桩底的残渣无法有效浮起,在底部进行较多堆积时就会使桩底和持力层的结合,出现问题。在进行钢筋笼吊装时,如果吊装作业,不规范就会使得钢筋笼与孔壁发生碰撞,产生较多泥土堆积最后是在完成桩孔的清理时,浇筑混凝土不及时使得桩底出现混凝土堆积的情况。

## 3 铁路桥梁钻孔灌注桩施工质量控制策略

### 3.1 严格控制桩孔偏斜情况

施工人员必须注意保持钻孔垂直度,在开始施工之前需要仔细检测公路桥梁桩孔是否存在偏斜现象,如检验结果表明公路桥梁桩孔已经存在偏斜情况,施工人员需要马上采取间断冲击的方法及时校正偏斜的桩孔,如果校正效果不够明显,设备操作人员应立即进行返工再重新钻孔。除此之外,施工人员在开始钻孔前,应对钻具进行全方位的详细检验,如发现钻具出现弯曲或磨损的情况,则不可再继续使用,同时提前做好钻孔周围杂物的清洁工作,以免影响钻孔的质量。施工人员还应注意控制钻孔的孔距,确保钻具底座和转盘水平,将钻具的基座安装在较为平稳的位置,在换层界面进行钻孔时,应采用轻压低速的方式钻孔,避免桩孔偏斜情况的发生。

### 3.2 钢筋笼上浮的控制

混凝土在浇筑时将产生顶托力,其会迫使钢筋笼上浮,从而影响混凝土浇筑施工效果。对此,可通过如下方法规避钢筋笼上浮问题:1)将钢筋骨架上端在孔口处与护筒稳定连接,同时适当加大导管底口与钢筋笼底端的间距,通过此方法可以减小钢筋笼所受的顶托力。2)随混凝土浇筑工作的持续开展,待混凝土面进入钢筋笼一定深度后,开始向上提升导管,并全程控制导管的埋深,使其稳定在2~6m。由于导管埋深过大会易导致钢筋笼向上浮起,因此施工人员在发现该问题后需及时拆除部分导管,再小幅度地上下活动导管;在该方式下,

每向上提升一次导管后，导管均有一定的抽吸作用，从而使钢筋笼回落；按照此方法操作多次后，可以使钢筋笼有效回落到指定位置，从而恢复正常浇筑施工状态。

### 3.3 加强现场管理

在铁路桥梁工程施工中应用钻孔灌注桩技术，要确保工程质量，需要进一步强化现场管理。首先，安全管理。工程管理人员需要基于安全管理目标，加强现场设备、工艺、材料等安全管理，且要做好岗前培训工作，确保现场人员明确自身责任，使得其能够严格按照施工图纸进行规范作业，在保障工程质量的同时，确保工程和自身安全。其次，注重现场管理创新。现场管理人员需要充分认识科技手段应用的重要性，积极使用新技术手段，不断提高现场管理水平，为提高钻孔灌注桩技术应用效果提供技术支持。

### 3.4 严格控制泥浆制备工艺

钻孔灌注桩施工过程中，施工人员应结合行业操作标准，将泥浆做好充分的配置，然后按照钻孔模式，保证配制而成的泥浆不会受施工现场地质条件等因素影响。另外，施工人员可以选择适合的地基回填材料进行回填，例如选择土工聚合物进行回填，土工聚合物不仅具有较强的抗拉能力、质量较轻、连续性较好，还具有一定的防侵蚀能力，能够起到良好的隔离、排水和加固作用，能增强铁路桥梁工程地基的土质弹性，从而加强桩的承载能力，使铁路桥梁更加安全、稳定，或选择透水性更好的卵石材料进行回填，卵石材料硬度高，可以满足公路桥梁工程的施工标准，大幅提升铁路桥梁工程的荷载能力，降低地面沉降的速度。

## 4 铁路桥梁钻孔灌注桩施工技术要点

### 4.1 护筒埋设

护筒的应用主要是对提前预设好的桩位进行固定，同时还能够为后期的钻孔施工起到良好的引导和固定作用，能对孔口起到较好的防护，避免孔口出现坍塌问题。除此之外，护筒还能有效地隔离钻孔内部与外部的表层水，确保钻孔内部的水位高于地下水位，保持地下水水压平衡，这样就能够有效地提升孔壁的稳定。在护筒埋设的过程中，必须要对施工地质情况进行核查，尤其是回填土区域，必须要进行夯实，确保回填土区域的土质结构具有较强的承压能力和自稳性。在回填过程中需要选取不透水的黏土材料，同时，还需要对护筒的埋设深度进行控制，确保护筒的埋设深度满足防护要求，且顶部高出原地面300mm以上。如果护筒外壁不断有水渗出，就可能会导致地基出现不均匀沉降，从而引发护筒位置的偏移，这也会导致钻孔与标准角度之间出现偏差，从而影响到后续的灌注施工流程。

### 4.2 成孔施工技术

为了确保钻孔桩施工安全，避免出现塌孔，该工程采用泥浆护壁成孔工艺，具体根据现场地质条件、孔位等准确确定泥

浆材料。若所处地质情况较为复杂，具有较厚覆盖层，护筒下沉难度大，无法到达岩层时，一般可采取PHP泥浆。钻孔时，需控制好钻进速度，不宜太快，还要检测泥浆指标。若指标与规定不符，需及时调整，确保桩基的成孔质量。钢筋笼吊放前，要先检测桩径、桩孔垂直度等指标。重新定位钻头，保证其垂直，随后由桩顶一直插入底部，若未遇见阻碍则表明桩孔和孔径的垂直度符合规定，反之表明垂直度不符，必须重新钻孔。制作一个长6m的试用筋笼，钢筋笼直径比桩径小5%，通过吊车预吊放，若未遇到阻碍，则表明孔径和桩孔垂直度满足要求；若无法放置钢筋笼，则表明存在缩径现象。

### 4.3 钻孔制浆

在制浆过程中，要从铁路桥梁施工情况出发，对材料的比例进行严格控制。在钻孔过程中要利用泥浆来对其保护，保证位置正确，控制好钻孔的速度。特别是在刚开始阶段，要缓慢进行，等钻头完全进入后再适当地提高钻孔速度。在钻进时确保泥浆的均匀，针对遇到的停钻、排渣不良等问题，必须要严格检查泥浆密度，及时了解其中问题，找出问题原因针对性解决。

### 4.4 钻孔和清孔

铁路桥梁工程技术人员需要结合施工图及工艺等相关要求，合理选择钻孔方式，目的在于确保后续桩体施工质量。以隔空钻孔为例，适用于桩体间距较小工程，原因在于此钻孔方式可以减少相邻钻孔压力对结构稳定性的负面影响，从而可以避免孔壁塌陷等问题，一方面可以有益于提高桩体质量，另一方面有益于后续清孔作业。在清孔作业开展之前，技术人员应事前检查钻孔质量和深度，待上述参数满足于要求的前提下进行清孔作业，作业内容以孔内泥浆清理、残渣清理等为主，目的在于减少砂石等沉淀物对桩体质量的影响，继而确保桩体承载力满足于工程设计要求。

### 结束语

钻孔灌注桩的施工质量关系到铁路桥梁的全部工程，因此采取有效的质量控制措施极具必要性。因此，在实际操作过程中，要针对具体的工程特点采取不同的钻孔灌注桩施工质量控制措施，从而有效保障施工安全与施工质量。

### 参考文献

- [1] 陈钦. 房屋建筑的钻孔灌注桩基础施工技术[J]. 四川水泥, 2021(8): 167-168.
- [2] 张庆. 钻孔灌注桩基础施工要点及控制措施分析[J]. 建筑技术开发, 2020(14): 40-41.
- [3] 朱军. 钻孔灌注桩基础施工技术在桥梁工程中的应用[J]. 工程建设与设计, 2019(2): 90-91.
- [4] 张燕生. 钻孔灌注桩施工技术在桥梁工程中的应用分析[J]. 建材发展导向, 2020(11): 220-221.