

道路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用

张建奎

(义乌市精诚交通工程检测有限公司, 浙江 义乌 322000)

【摘要】 钻孔灌注桩是公路桥梁建设中常用的桩基形式。钻孔灌注桩的施工工序较为复杂, 质量控制难度较大。施工过程中, 任何环节控制不当都会影响成桩质量。钻孔灌注桩是一种常见的桩基形式, 广泛应用于公路桥梁建设中。它通过在地面上预先钻孔, 然后将混凝土注入孔内, 形成混凝土桩, 以增强地基承载能力。由于其施工工序较为复杂, 要求施工人员具备高超的技术, 质量控制难度较大。

【关键词】 道路桥梁; 施工; 钻孔灌注桩; 施工技术; 应用

一、钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁工程中的应用优势

首先, 钻孔灌注桩通过一系列施工环节形成坚固的桩体结构, 以提高基础部位的承载力和刚度, 从而提高工程的质量。这些施工环节包括打孔、灌注、成桩、下放钢筋笼及混凝土浇筑等。通过科学而精确的施工操作, 可以确保桩体的质量和性能达到设计要求。其次, 钻孔灌注桩的施工设备振动幅度较小, 并且不会产生过大的噪声。这使得该施工技术在噪音环境敏感区域应用广泛, 可以减少对周边环境的影响。第三, 钻孔灌注桩可灵活调控成桩参数, 以满足不同工程的需求。施工人员可以根据实际情况调整灌注桩的直径、深度、钢筋数量等参数, 确保施工后的桩体符合工程要求。第四, 钻孔灌注桩具有高刚度、强度和稳定性。这种施工技术能够在不同土质条件下使用, 并获得较好的施工效果。其桩体的高刚度和强度使得其能够承受较大的荷载, 并且在地震等自然灾害中具有较好的抗震性能。第五, 钻孔灌注桩具有良好的适应性。无论是在坚硬的岩石地层还是松软的土壤路基中, 都能够使用该施工技术, 并且可以获得较好的施工效果。这使得钻孔灌注桩成为一种较为通用的基础施工技术。最后, 钻孔灌注桩的施工成本相对较低, 工期也比较短, 这有利于按时交工, 并提高工程的经济效益。相比于其他基础施工技术, 钻孔灌注桩的成本较低, 且施工速度较快, 能够有效节约项目的投资和施工时间。

二、钻孔灌注桩技术特点

钻孔灌注桩施工技术是一种重要的基础施工方法, 它主要由钻孔和灌注两个环节组成。在钻孔作

业中, 我们需要使用专业设备或者人工挖掘的方式进行, 按照设计标准进行钻井施工。而在灌注作业中, 我们需要先完成成孔作业和钢筋笼吊放作业, 然后将混凝土灌注到孔内。钻孔灌注工艺可以分为泥浆护壁和套管护壁两种方式, 其中泥浆护壁是应用最广泛的方法。泥浆护壁的施工步骤包括整平建设地点、护壁泥浆制备、护筒埋设、固定钻机安装、钻井清孔、钢筋笼吊放、混凝土浇筑以及护筒拔出和质量检测。而套管护壁的施工步骤与泥浆护壁类似, 不需要准备泥浆, 但在施工过程中需要进行压力控制来保证桩的竖直度。钻孔灌注桩具有很好的适应性, 它不受噪声和震动的干扰, 能够提高施工效率和改善土质。此外, 钻孔灌注桩具有较大的桩径, 能够提供良好的抗压能力, 适用于各种基础条件。总的来说, 钻孔灌注桩施工技术是一种非常重要的基础施工方法。它通过钻孔和灌注两个环节的配合, 能够灵活适应不同的施工条件, 提高施工效率和改善土质。在实际施工中, 我们可以根据具体的需求选择泥浆护壁或者套管护壁作为施工方式, 以确保施工质量和安全。钻孔灌注桩作为一种具有较大桩径和良好抗压能力的基础施工方法, 可以广泛应用于各种基础条件下。

三、钻孔灌注桩施工技术要点

(一) 明确施工工序, 科学应用钻孔灌注桩基础施工技术

钻孔灌注桩基础是一种常见的基础施工方式, 它具有承载能力强、变形小、抗震性好等优点。在进行钻孔灌注桩基础的施工时, 需要按照一系列的工序进行操作, 以确保基础的质量和稳定性。首先, 施工的第一个工序是预验孔。通过预验孔, 可以确定地下水

位、土层结构以及地下障碍物等情况，为后续的施工提供准确的资料和依据。接下来是钻孔的工序。在钻孔时，必须根据设计要求选择合适的钻具和钻头。同时，也要严格控制钻孔的直径和深度，以确保孔壁的垂直度和平整度。这是施工过程中非常关键的一步，必须高度重视。钻孔完成后，接下来是清孔的工序。在这个环节中，需要使用合适的清孔工具，以保证孔壁的平整度和垂直度，避免孔壁的塌方。同时，也要注意废弃物的处理问题，以保护环境。在清孔完成之后，需要进行钢筋笼制作和安装的工序。钢筋笼的质量和安装的精度直接影响到灌注质量和基础的稳定性。因此，必须严格按照设计要求进行钢筋笼的制作和安装。最后一个工序是灌注。在灌注过程中，需要严格控制护筒的位置和深度，以确保灌注的质量。灌注材料通常是水泥浆或者混凝土，通过灌注填充孔洞，使其充实并与周围土壤形成一个整体。

（二）护筒埋设

护筒是一种用于钻孔灌注桩施工的重要设备，它的埋设对于保证桩基的质量和稳定性至关重要。以下是关于护筒埋设的几个关键点：首先，护筒的埋设能够有效维护成孔的垂直度，从而保证了成孔桩径的一致性。在进行钻孔作业时，由于土层的松散程度或是地下水的压力等因素，很容易造成成孔偏差。而埋设护筒可以通过限制土层的移动，使得成孔保持垂直，从而保证了成孔桩径的一致性。其次，护筒的埋设还可以避免塌孔问题，并起到阻隔地下水和地表水的作用。在进行钻孔作业时，如果没有护筒的支撑，土层很容易因为自重或周围水的压力而塌陷，导致孔洞无法保持。而埋设护筒可以有效地支撑土层，避免了塌孔的问题。同时，护筒还能够起到阻隔地下水和地表水的作用，防止水流进入孔洞，保持施工现场的干燥。第三，护筒的埋设是钻孔灌注桩施工的第一步，非常重要。在进行护筒埋设时，需要确保护筒中心线和桩孔中心线垂直重合，这样才能保证后续的桩基质量。如果护筒的中心线和桩孔中心线不重合，会导致桩基的偏斜或稳定性不足，进而影响整个工程的安全性和稳定性。第四，护筒底部和周边土层的处理也是至关重要的。在进行护筒埋设后，需要对护筒底部和周边土层进行夯实处理，以增加土层的密实度和稳定性。只有土层夯实稳定，才能确保后续的桩基施工的质量和安

（三）钻孔

钻孔是一种常用的工程作业方法，它主要利用

钻孔机进行掘进作业。下面将介绍一下钻孔作业的主要步骤和需要注意的事项。首先，在进行钻孔之前，需要设置护筒的位置并校准钻头。同时还要检查底部是否稳固，以确保整个钻孔过程的安全性。接下来，在进行钻孔过程中，需要关注桩孔的成孔垂直度。为了达到这一目标，可以采用人工观察或利用电子设备进行观测。这样可以及时发现偏差并采取相应的调整措施。此外，在钻孔的过程中，还需要根据具体的地质环境灵活调整钻孔速度、泥浆比以及黏度。在较硬的地质环境中，应提高钻孔机的速度，以便更快地完成作业。而在软土地质中，应降低钻孔速度，以防止地质塌方等意外情况的发生。总的来说，进行钻孔作业需要遵循一系列步骤，并且要根据具体的地质条件进行相应的调整。只有这样，才能确保钻孔作业的高效性和安全性。

（四）科学调整混凝土配比，增强灌注质量

混凝土在灌注桩基础承载能力和稳定性方面起着重要作用。特别是在桥梁工程中，为满足灌注桩基础的承载要求，需要使用高强度混凝土。为了确保混凝土的强度，混凝土配比需要选用高强度水泥、优质骨料和适量的掺合料。高强度水泥可以提高混凝土的强度，优质骨料可以保证混凝土的稳定性，而适量的掺合料可以提高混凝土的工作性能。除了强度之外，混凝土的流动性也是影响灌注桩基础施工质量的重要因素。在灌注桩基础施工中，需要控制混凝土的黏度和流动性，以确保混凝土可以顺利地灌注到孔洞中，并填满整个孔洞。另外，混凝土的耐久性也是影响灌注桩基础使用寿命的重要因素。为了提高混凝土的耐久性，混凝土配比需要选用合适的掺合料。这些掺合料可以增加混凝土的抗渗性、抗冻性和抗腐蚀性。混凝土的强度、流动性和耐久性是影响灌注桩基础承载能力、施工质量和使用寿命的重要因素。通过选择高强度水泥、优质骨料和适量的掺合料，以及控制混凝土的黏度和流动性，可以保证灌注桩基础的稳定性和耐久性。此外，合适的掺合料也可以增强混凝土的抗渗性、抗冻性和抗腐蚀性，进一步提高灌注桩基础的质量和使用寿命。

（五）精准把控钢筋笼施工技术，加强保护层安全管理

钢筋笼是钻孔灌注桩基础施工过程中非常重要的组成部分，它的质量直接决定了施工的稳定性和安全性。因此，在制作钢筋笼的过程中，必须严格

按照设计要求进行操作。这包括钢筋的型号、直径、间距等要求，这些细节都需要精确控制，以确保钢筋笼的质量。在钢筋笼制作的过程中，钢筋的弯曲和焊接是关键环节。只有在这些步骤中质量得到保证，钢筋笼才能具备足够的稳定性和安全性。因此，在钢筋笼制作过程中，务必要采用专业的钢筋焊接设备和技术，以确保焊接的牢固性和质量。完成钢筋笼制作后，还需要进行钢筋的防锈处理。这是为了防止钢筋受到腐蚀，从而影响使用寿命和安全性。适当的防锈处理措施可以延长钢筋的使用寿命，同时也保证了钢筋笼的整体安全性。除了钢筋本身的质量控制外，保护层的安全管理也是非常重要的。保护层的厚度和质量直接关系到钢筋笼的稳定性和安全性。因此，在施工过程中应采取措施，确保保护层的施工质量和安全管理。这包括保护层的均匀性和光滑度，以及混凝土的密实度和牢固性。钢筋笼的精准把控和保护层的安全管理是钻孔灌注桩基础施工技术中的关键工作。只有确保这些工作的质量和安全管理，才能保证工程的稳定性和安全性。因此，有必要加强对钢筋笼施工技术和保护层安全管理的研究和探索，提高施工质量和安全管理水平。这将为桥梁工程的发展和建设提供强有力的保障。

（六）认真检查孔径与孔深，积极开展清孔工作

钻孔灌注桩是一种常用的基础工程施工方法，在施工过程中，孔径和孔深被认为是决定施工质量的重要指标。为了确保施工质量，施工人员需要进行检查和调整，以保证钻孔的孔径和孔深符合设计要求。这意味着需要始终监测孔径和孔深的实时数据，并根据需要进行调整。实时监测和调整孔径和孔深的重要性不容忽视。如果发现孔径太大或太小，都会对灌注桩的承载能力产生负面影响。同样地，如果孔深不足或超过设计要求，也会对结构的稳定性和耐久性造成潜在风险。因此，只有及时发现和解决施工中的问题，才能确保灌注桩的质量达到预期。除了监测孔径和孔深，还需要进行清孔工作来保证孔洞的通畅和孔壁的平整。清孔工作是钻孔灌注桩施工过程中一项重要的步骤，它可以确保灌注材料能够充分填补孔洞，并与孔壁紧密结合。如果孔洞不畅通或孔壁不平整，会影响灌注材料的填充效果，进而影响整个灌注桩的承载能力。总之，钻孔灌注桩的孔径和孔深是施工质量的关键指标，必须进行实时监测和调整。同时，也需要开展清孔工

作，确保孔洞通畅和孔壁平整。只有在这些措施的配合下，才能保证灌注桩的质量和可靠性，满足设计要求。

（七）运用钻孔及制浆技术，加强孔内壁保护

钻孔灌注桩施工是土木工程中常见的一种基础施工方法，然而在施工过程中常常会遇到一些问题，例如孔洞内壁易受损坏与污染，这会对施工质量产生不利影响。为了解决这个问题，可以采用钻孔及制浆技术来加强孔洞的稳定性和保护孔壁。首先，根据孔洞的深度和孔径的大小，选择适合的制浆设备和材料。不同深度和孔径的孔洞需要不同的制浆工艺和材料，只有使用合适的设备和材料才能保证施工的质量。其次，需要实时监测和调整制浆过程，确保质量和配比符合要求。制浆过程中的配比和浆液的流动速度都需要进行实时监测，以保证制浆的质量符合要求。如果发现问题，及时调整制浆工艺和配比，以确保施工的质量。同时，需要注意保护孔洞内壁，避免损坏与污染。在施工过程中，要格外关注孔洞内壁的保护，避免使用不恰当的工具或设备造成损坏。此外，也要注意避免污染物进入孔洞，以免影响灌注桩的稳定性和质量。在钻孔灌注桩基础施工中，还需要明确施工工序、科学应用施工技术，提前做好施工准备。明确施工工序可以帮助施工人员有序地进行施工，而科学应用施工技术和提前的施工准备则可以提高施工的效率和质量。

四、结论

总之，钻孔灌注桩是公路桥梁建设中常用的桩基形式，施工工序复杂，质量控制难度大。在施工过程中，任何环节控制不当都会对成桩质量产生不利影响。通过分析实际工程案例，可以总结出一些提高公路桥梁建设质量的经验和改进措施，从而保证桥梁的稳定性和安全性。

参考文献：

- [1] 蔡明智. 桥梁水中墩钻孔灌注桩施工质量控制措施分析[J]. 工程建设与设计, 2021(11):199-201.
- [2] 姚少永. 路桥施工中钻孔灌注桩质量控制技术[J]. 石材, 2021(5):78-80.
- [3] 赵建忠. 公路桥梁钻孔灌注桩施工技术及其质量控制[J]. 交通世界, 2021(11):181-183.
- [4] 梁宁. 钻孔灌注桩施工技术在路桥工程中的实践[J]. 四川水泥, 2021(4):227-229.