

沿海地区城市道路软基处理施工技术的现状与挑战

袁 威 陈坤鹏

中建七局交通建设有限公司 河南 郑州 450000

摘要：城市道路的建设是城市发展的重要组成部分，也是提升城市综合竞争力的重要途径，尤其在沿海地区，由于软土地基分布广泛、性质复杂、承载能力低，给道路建设带来了较大挑战。本文以沿海地区城市道路软基处理技术为研究对象，首先对其设计方案进行了分析，然后对其施工技术进行了阐述，最后从理论和实践角度对沿海地区城市道路软基处理施工技术的应用前景进行了展望。希望通过本文的研究，为提高沿海地区城市道路软基处理施工水平提供有益参考。

关键词：沿海地区；城市道路；软基处理；施工技术

引言：我国的沿海地区，经济发达，各种资源丰富，对道路的需求量也很大。但是，由于滨海地区软弱地基的存在，使得高速公路及其它等级的公路建设面临着严峻的挑战。滨海地区软粘土含水量高，且富含腐殖质，其孔隙较大，承载力不强，在其上修建会引起路基沉陷、失稳，严重影响公路建设及通车后的行车安全。所以，在滨海地区的道路建设中，必须要加强对软土地基的调查，并根据其自身的特性，采取科学、合理的方法进行软弱地基的加固，从而保证道路建设的安全性和行车安全性，提高道路的总体使用寿命。

1 设计方案

在城市道路软基处理的设计过程中，加固方式的选择是至关重要的。考虑到沿海地区地质条件复杂、土壤含水率高且压缩性大的特点，设计方案往往倾向于采用那些既能提高承载力又能有效控制沉降的加固方法。深层水泥搅拌桩加固法通过特制的水泥搅拌机械，在软基中进行深层搅拌，同时将水泥浆与软土混合，形成具有一定强度的水泥石土混合体。这一过程中，高压旋喷桩技术的应用起到了关键作用，它利用高压喷射水泥浆，使水泥浆与软土充分混合，提高混合体的均匀性和强度。这种方法不仅提高了软基的承载力，而且通过改善土体的内部结构，有效控制了道路的沉降。然而，仅仅依靠深层水泥搅拌桩加固法可能还不足以满足所有工程需求。在这种情况下，预应力管桩加固技术成为了一个有力的补充。预应力管桩具有高强度、高刚性的特点，能够有效承担道路荷载，进一步提高道路的承载力和稳定性。同时，预应力管桩的施工速度快、质量可控，对于加快工程进度、保证工程质量具有重要意义。

2 施工工艺

在沿海地区的城市道路建设中，软土地基的处理一

直是一个技术难题。由于沿海地区地质条件复杂，土壤富含水分，压缩性高，这给道路建设带来了极大的挑战。为了解决这一难题，我们采用了深层水泥搅拌桩加固法与预应力管桩加固技术相结合的方法，以提高软土地基的承载力和稳定性。

2.1 深层水泥搅拌桩加固法施工工艺

首先，施工准备是任何工程项目不可或缺的一环。在深层水泥搅拌桩加固法的应用中，施工准备尤为关键。这包括对施工现场进行详尽的地质勘察，以明确软土层的分布范围、厚度以及含水率等关键参数。这些参数的准确获取，不仅有助于我们更全面地了解地基的实际情况，还能为后续的施工方案制定提供有力的数据支持。同时，我们还需要准备好所需的水泥、外加剂等材料，确保这些材料的质量符合相关规范要求，为后续的搅拌施工提供可靠的物质基础。

接下来是机械安装与调试阶段。深层水泥搅拌桩的施工离不开专业的施工机械。因此，在安装施工机械时，我们必须确保机械的性能稳定、安全可靠。安装完成后，还需要对机械进行必要的调试和检查，以确保其在施工过程中能够正常运行，避免因机械故障而影响施工进度和质量。

搅拌施工是深层水泥搅拌桩加固法的核心环节。在这一阶段，我们需要根据设计要求，确定合适的搅拌深度和速度。启动搅拌机械后，搅拌头开始深入软土中进行深层搅拌。在搅拌过程中，水泥浆与软土充分混合，形成强度较高的水泥石土混合体。为了确保搅拌质量，我们需要严格控制水泥浆的配比，确保水泥浆的浓度和粘稠度适中。同时，还需要注意搅拌的均匀性，避免出现局部未搅拌或搅拌不充分的情况。

施工完成后，养护与检测环节同样不可忽视。养护

的目的是促进水泥浆的硬化和强度的提升。在养护期间,我们需要对搅拌桩进行必要的保护措施,避免其受到外界因素的干扰和破坏。同时,我们还需要通过无损检测等手段,对搅拌桩的质量进行检测和评估。这些检测手段包括超声波检测、低应变反射波检测等,能够准确反映搅拌桩的完整性、均匀性和强度等性能指标。通过这些检测数据,我们可以对搅拌桩的加固效果进行客观评价,为后续的工程施工提供有力的依据。

除了上述主要环节外,深层水泥搅拌桩加固法的施工工艺及技术措施还包括一些细节方面的处理。例如,在搅拌过程中,我们需要注意控制搅拌头的提升速度和旋转速度,以确保搅拌的均匀性和连续性。同时,还应注意施工现场的环境保护,避免施工产生的废水、废渣等对环境造成污染。此外,加强施工人员的培训和管理也是确保施工质量的关键措施之一。

2.2 预应力管桩加固技术施工工艺

预应力管桩加固技术作为一种高效、可靠的软土地基加固方法,广泛应用于城市道路建设中。它通过在软土地基中打入预应力管桩,利用管桩的高强度和刚性来承担道路荷载,从而提高地基的承载力和稳定性。

首先,管桩的选择与制备是预应力管桩加固技术的关键一步。根据地质勘察结果和工程要求,我们需要选择合适的预应力管桩型号和规格。这涉及到对土壤性质、荷载要求以及管桩的承载力和变形特性的全面考虑。同时,对管桩进行必要的检查和试验也是至关重要的,这包括外观检查、尺寸测量以及力学性能试验等,以确保管桩的质量符合规范要求,为后续的施工提供可靠的物质基础。

接下来是施工准备阶段。这一阶段的主要任务是清理施工场地,确保场地平整、无障碍物,为管桩的施工创造良好的作业环境。同时,我们还需要准备好所需的施工机械和工具,如打桩机、吊装机、焊接设备等,确保施工能够顺利进行。此外,对施工人员进行必要的技术培训和安全教育也是必不可少的,以提高施工效率和质量,保障施工人员的安全。

管桩施工是预应力管桩加固技术的核心环节。在施工过程中,我们利用打桩机械将预应力管桩打入软土地基中。打桩过程中,需要严格控制打桩速度和压力,避免对周围环境和已有结构造成破坏。同时,我们还要确保管桩的垂直度和位置精度符合设计要求,这需要通过精确的测量和定位技术来实现。此外,在打入管桩的过程中,还应注意对土壤进行压实和排水处理,以提高地基的整体稳定性。

当单节桩长度不足时,需要进行接桩。接桩时,应确保上下节桩的轴线一致,避免出现错位或倾斜现象。同时,焊接质量也是影响管桩整体性能的关键因素之一。因此,在焊接过程中,我们需要选择合适的焊接材料和工艺,确保焊接质量符合规范要求。焊接完成后,还需要对焊缝进行检查和验收,确保焊接质量可靠,无裂纹、夹渣等缺陷。

施工完成后,质量检测与验收是确保预应力管桩加固效果的重要环节。我们通过静载试验、动测等方法,对预应力管桩的承载力和完整性进行检测。静载试验能够直接反映管桩的承载力水平,而动测则可以检测管桩的完整性和是否存在缺陷。通过这些检测数据,我们可以对预应力管桩的加固效果进行客观评价,为后续的工程施工提供有力的依据。

此外,在预应力管桩加固技术的施工过程中,我们还需要注意一些细节问题。例如,在管桩打入过程中,需要密切关注土壤的变化情况,及时调整施工参数;在接桩和焊接过程中,需要注意安全操作,避免发生意外事故;在质量检测与验收阶段,需要严格按照规范要求进行操作,确保检测结果的准确性和可靠性。

在两种加固技术的施工过程中,我们还需要采取一系列技术措施来确保施工质量和安全。例如,加强施工现场管理,确保施工机械和工具的正常运转和维护;严格控制施工参数和质量标准,确保施工过程的规范化和标准化;加强安全教育和培训,提高施工人员的安全意识和操作技能等。

3 质量控制

3.1 为确保路基填土的质量,首先应检查路堤的填土范围是否符合设计要求,如不符合设计要求,应立即修改设计方案。

3.2 在路基填土施工过程中,要加强对填筑过程的质量控制,保证路基填土的均匀性,同时还要确保填土的密实度和厚度符合设计要求。在路基填筑过程中,应重点加强对路基填土质量和施工进度的控制,在保证道路施工质量和进度的前提下,要尽量缩短路堤填筑时间,提高施工效率。

3.3 在填筑过程中,要严格控制路堤填筑高度及压实度。为了提高路基的整体稳定性,应将其分层碾压,一般要求每层碾压厚度为1~2m。在路基施工过程中,要加强对施工材料的检查力度和质量控制力度,确保地基处理效果满足设计要求。

3.4 在路基填土施工过程中,要加强对路基排水系统的检查和维护。对于软基路段而言,应做好排水设施和

预压设施的设计和施工工作，并定期检查和维修。

首先要做好质量检测工作；其次是加强对路基填料中水分的控制；最后是做好路基填土材料的质量检测工作。

3.5 在道路软基处理过程中，要做好路基填筑时间、施工机械设备、施工组织等方面的管理工作。例如：在路基填筑前要做好机械设备检查、路面结构层铺设、土工格栅铺设等方面的工作；在路基填筑过程中要严格控制土工格栅铺设高度和厚度；在道路软基处理过程中要做好工程项目质量控制、监测、验收等方面的工作；在路基填筑后要做好质量检测工作等。只有做好这些方面的管理工作，才能保证道路软基处理质量。

4 技术改进

4.1 对于工程建设过程中所用到的机械设备，首先要对其质量和性能进行检验，确保其满足工程建设的需求。其次，要在使用前做好必要的试验工作，以确保机械设备在使用过程中能够保持良好的工作状态。最后，要注意对机械设备进行定期检修和维护，及时发现机械设备存在的问题并进行维修，确保其处于良好的工作状态。

4.2 在软土地基施工前要对施工现场进行详细勘察，并根据勘察结果对软土地基的性质、土层厚度、地下水情况、地形地貌等进行分析。在此基础上对软基处理方案进行优化设计，尽量采用经济合理且易于施工的方法处理软土地基。在进行软基处理方案设计时要注意以下几点：（1）要从实际出发，因地制宜；（2）要考虑施工设备、材料等方面的因素；（3）要充分考虑到软土地基施工过程中可能出现的问题和突发事件；（4）要综合考虑施工成本、施工周期、材料供应等因素；（5）要采取切实可行的应急措施。

4.3 在软土地基处理工程中，必须采取有效措施来保证软土地基处理的效果。在施工过程中必须严格按照施工要求和设计要求进行操作。首先要对每一道工序进行严格检查和验收，对不符合要求的工序严禁继续进行；其次要注意对现场环境的保护，避免出现对周围环境造成污染或破坏；最后要注意对施工中所用到的材料进行检查和验收。

4.4 在软基处理工程中，在具体施工过程中，为了避免因机械设备出现故障而影响工程进度和质量，必须采

取有效措施来保证机械设备能够正常运转。首先要对机械设备进行定期检修和维护；其次要做好机械设备操作人员的培训工作；最后还要保证机械设备有良好的备用状态。

4.5 在软土地基处理工程中，在保证软基处理质量的同时，还必须做到节约能源和资源。首先要充分考虑软土地基处理施工过程中对周边环境产生影响，尽量避免产生环境污染问题；其次要尽可能采用节能环保型机械设备；最后还要做好机械设备使用过程中所产生能耗和资源消耗情况的统计和分析工作。

4.6 在软土地基处理工程中，在进行软土地基处理时还要充分考虑到工程实际情况。在进行软土地基处理时，施工技术人员要根据工程实际情况合理确定预压时间。在具体施工过程中要注意以下几个方面：首先要根据具体情况确定预压时间；其次要根据工程实际情况合理选择预压方式；最后还要结合现场实际情况合理选择排水方式。

首先要按照规定做好材料、设备及工艺等方面的环保工作；其次要严格控制施工现场的噪声、粉尘、废水等污染问题。

结语

综上所述，沿海地区软土地基分布广泛、性质复杂、承载能力低，因此在处理时必须考虑到这一问题，结合具体情况，制定科学合理的方案。本文在总结传统软基处理方法的基础上，从设计方案、施工技术和实际应用方面对沿海地区城市道路软基处理技术进行了分析，并从理论和实践角度对其应用前景进行了展望。

参考文献

- [1]李志清.沿海地区城市道路软基处理施工技术研究[J].公路工程,2022,47(06): 157-162.
- [2]张晓龙.市政道路工程中软基加固技术的施工要点分析[J].交通世界,2023(05): 104-105.
- [3]王刚.沿海地区城市道路软基处理及施工监测技术研究[D].浙江大学,2020.
- [4]陈建峰.城市道路软基处理中真空联合堆载预压法的应用[J].福建建材,2021(07): 35-36+51.