

公路桥梁施工中的高墩的施工技术要点探析

张强

四川公路桥梁建设集团有限公司公路三分公司

摘要：本文通过对公路桥梁施工中高墩的施工技术要点进行探析，旨在总结和归纳高墩施工的关键技术，为公路桥梁施工提供指导和参考。首先，概述了目前公路桥梁中高墩的施工技术和存在的主要问题。随后，重点分析高墩施工的技术要点，包括基础处理与施工、支撑体系的设计与施工、混凝土浇筑与养护等。再次，介绍了高墩施工中具体操作方法，包括模板制作、基础施工和墩身施工等。通过对高墩施工技术要点的深入分析，可以得出有效的施工方法和经验，提高公路桥梁施工的质量和效率。

关键词：高墩施工；公路桥梁；施工技术；要点

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.16.050

公路桥梁是连接道路的重要组成部分，而其中的高墩施工是公路桥梁施工中的关键环节之一。高墩的施工技术要点直接影响着公路桥梁的稳定和安全性能。因此，深入探析和总结高墩施工的关键技术，对于指导和提高公路桥梁施工的质量和效率具有重要意义。目前，公路桥梁中高墩施工存在一些问题，如施工过程中的安全隐患、施工质量不稳定等。因此，研究高墩施工技术要点，解决这些问题，具有重要的实践价值。

一、高墩施工技术概述及现有问题总结

（一）高墩施工技术概述

高墩在公路桥梁施工中起到承载桥面荷载和传递荷载的重要作用，很大程度上决定了公路桥梁的使用性能，因此研究其施工技术要点至关重要。高墩施工技术主要包括基础处理与施工、支撑体系的设计与施工以及混凝土浇筑与养护等方面。

首先，基础处理与施工是高墩施工的第一步，需要进行土方开挖与处理、桩基施工等工作。在这一过程中，需要考虑土质情况和承载力要求，确保基础的稳定性和可靠性。

其次，支撑体系的设计与施工也是高墩施工的关键环节。设计方面需要综合考虑高墩的形式、跨度和荷载等因素，选取合适的支撑体系。施工过程中，需要严格按照设计要求进行施工，确保支撑体系的牢固和稳定。

最后，混凝土浇筑与养护也是高墩施工中不可忽视的环节。在混凝土浇筑过程中，需要注重浇筑质量和效果，采用适当的浇筑工艺和控制措施，确保混凝土的强度和耐久性。同时，在养护过程中，需要注意保持适宜的湿度和温度，提供足够的养护时间，以确保混凝土的正常硬化和强度发展。

总之，高墩施工技术包括基础处理与施工、支撑体系的设计与施工以及混凝土浇筑与养护等方面。通过深

入分析和总结现有问题，可以得出有效的施工方法和经验，提高公路桥梁施工的质量和效率。

（二）现有问题的总结

（1）桩基础处理不到位：高墩的桩基础处理是确保施工质量和结构稳定性的关键。在实际施工中，目前高墩基础设计通常为摩擦桩基础或者端承桩基础，存在桩基础处理不到位的情况，如桩位放线不准、打桩顺序不正确、桩弯曲度过大等。这可能导致桩位移偏移、单桩承载力不足等问题。

（2）支撑体系设计不合理：高墩的支撑体系设计直接关系到施工过程中的稳定性和安全性。在实际施工中，支撑体系设计更多是指液压爬模模板支架设计，然而，一些施工单位在设计支撑体系时存在问题，比如荷载计算不准确、支架支撑形式选择及支撑点设计不合理、爬模在墩柱上的预埋件设计不合理、爬模方式选择等。这可能导致墩台变形、支撑系统失效等问题。

（3）混凝土浇筑质量难以保证：高墩的混凝土浇筑是保证施工质量的重要环节，但在实际操作中存在竖直度、混凝土强度、钢筋间距及保护层厚度、混凝土外观质量及其延伸到的浇筑工艺和浇筑质量、混凝土拌合运输方式、混凝土质量、混凝土吊装布料方式、养护等问题。这可能导致墩身强度不足、开裂等质量问题。

二、高墩施工技术要点

（一）基础处理与施工

1. 土方开挖

土方开挖是为了准备高墩的基础地基。在进行土方开挖之前，需要根据设计要求和土质情况选择合适的开挖方式和开挖工具。同时，还需考虑土方开挖对周边环境的影响，采取相应的环境保护措施。

（1）土方开挖的顺序：根据施工计划和具体情况，确定土方开挖的顺序。一般来说，可以从中心向两侧逐步开挖，以降低桩基的荷载，确保施工安全。

（2）土方开挖的深度控制：根据设计要求和土质情况，控制土方的开挖深度。在土方开挖过程中，及时对土质进行检测和分析，确保开挖的深度符合设计要求。

（3）土方开挖的坡度控制：土方开挖时，需要控制挖土的坡度。通常情况下，坡度的选择应考虑土质的稳定性和施工的安全性。

2. 桩基施工

桩基施工是高墩施工的重要环节，直接影响高墩的稳定性和承载力，因此，需要特别重视。

（1）桩基设计：根据桥梁的跨度、承重、土质条件等因素，确定合适的桩基设计方案。桩基的类型包括

钻孔灌注桩、预制桩、钢筋混凝土灌注桩等。

(2) 桩基施工工艺：根据桩基设计方案，确定桩基施工工艺。在施工过程中，需要控制桩身的垂直度和水平度，确保桩基的垂直度和水平度符合设计要求。

(3) 桩基质量控制：在桩基施工过程中，技术人员为了确保施工环境的稳定性以及施工安全性，需要对桩基的质量进行严格控制。通过检测桩基的强度、坚实度和变形等指标，确保桩基的质量符合设计要求。

(二) 支撑体系的设计与施工

支撑体系的设计应该满足以下要求：(1) 确定支撑方式：根据具体情况，可以选择临时支撑、桥下支撑、斜撑支撑等不同的支撑方式；(2) 安全稳定：支撑体系要能够保证高墩的稳定性，在施工过程中承受荷载并保持平衡，同时要保证工人的安全；(3) 施工便利：支撑体系的设计应该考虑到施工操作的便利性，方便施工人员进行浇筑、拆除等作业。

具体的支撑体系施工步骤如下：(1) 桩基施工：根据设计要求，在高墩位置进行桩基施工，包括桩基的打桩和灌注；(2) 支撑架安装：根据支撑体系的设计方案，安装支撑钢管和连接件等组成支撑架结构；

(3) 支撑架调整：在支撑架安装完成后，进行调整和加固，使其符合设计要求；(4) 支撑墩施工：根据支撑体系的设计要求，进行高墩的支撑施工，包括模板安装、混凝土浇筑和养护等。

在支撑体系的设计和施工过程中，尤其需要注意以下问题：(1) 设计合理性：支撑体系的设计方案要尽量合理，考虑到各种因素，确保施工的安全和稳定；

(2) 施工质量控制：在施工过程中，需要加强质量控制，确保支撑体系的质量达标；(3) 监测与调整：在施工过程中，要进行支撑体系的监测和调整，及时发现和解决问题。

通过对支撑体系的设计与施工的探析，可以为高墩施工提供指导和参考，提高公路桥梁施工的质量和效率。

(三) 混凝土浇筑与养护

在混凝土浇筑过程中，需要保证浇筑质量和效果，采用适当的工艺和控制措施。同时，在混凝土养护阶段，合理进行养护工作可以提高混凝土的强度和耐久性。

首先，在混凝土浇筑前，需要做好充分的准备工作。包括准备混凝土原材料，如水泥、砂、石子等，确保原材料的质量符合施工要求。此外，还需要选择合适的混凝土配合比，并进行试验验证，确定混凝土的配合比和使用掺合料、外加剂等增加混凝土性能的方法。

其次，在混凝土浇筑过程中，需要确保浇筑质量。在浇筑之前，需要对模板进行检查，确保模板的准确性和稳定性，避免浇筑过程中发生倾斜、变形等问题。在浇筑过程中，需要控制好坍落度和浇注方法。合适的坍落度可以保证混凝土在浇注过程中能够充分填充模板，

同时还能确保混凝土的均匀性和强度。对于高墩的浇筑，采用适当的浇注方法（如自由落体浇注、隔层浇注等）可以减少混凝土的风化和分层现象。同时也需要合理控制浇筑速度和厚度，采用适当的振捣工艺和设备，确保混凝土能够充分密实，排除气泡和空隙，提高混凝土的抗压强度和耐久性。此外，还需要注意浇筑的温度和湿度控制，避免混凝土过早干燥或过长时间湿润，影响混凝土的强度和稳定性。

最后，在混凝土养护阶段，需要进行合理的养护工作。混凝土的养护时间通常为7-28天，期间需要保持适当的湿度和温度，以促进混凝土的水化反应和硬化过程。常用的养护方法包括喷水养护、覆盖湿布、喷涂保温剂等。在养护期间，还需要注意及时检查混凝土的质量和表面状况，及时处理发现的问题，保证混凝土的养护效果，提高混凝土的强度和耐久性，确保高墩的施工质量和使用寿命。在实际施工中，需要根据具体项目和条件，选择合适的施工方法和控制措施，不断总结经验，不断改进和提高施工技术。

(四) 液压爬模施工技术

液压爬模施工技术是高墩施工的关键技术之一。在进行高墩施工时，需从低到高分层浇筑，每次浇筑高度2.25m。钢筋通过吊车进行提升后，采用定型骨架再进行主筋机械连接，箍筋等采用人工绑扎。以下是液压爬模施工技术的具体要点：

(1) 组织施工。在进行液压爬模施工前，需要制定详细的施工方案和施工流程，并组织专业人员进行施工。确保施工过程中的安全和质量。

(2) 材料准备。在液压爬模施工前，需要提前对所需的钢筋、混凝土、预埋件等进行材料准备。确保材料的质量和数量满足施工需求。

(3) 模板制作与组装。根据设计要求，应尽可能采用模块化的设计方案，即将木模板制成可自由拆装的不同大小的模块。竖肋通常采用维萨板等木架材料，其与面板之间可用自攻螺丝进行连接和组装。横肋多数选用槽钢，其与竖肋的连接方式可以通过连接爪进行。

(4) 预埋件安装。根据实际情况，在模板拼装完成后，将爬锥固定于模板上，并在爬锥孔内涂上润滑油，拧紧高强螺栓，以保证爬锥不受到混凝土浇灌时的影响。之后将预埋件板面在高强度螺栓的另一端紧紧固定，以使预埋件位置符合预期。

(5) 混凝土浇灌。严格确认模板的制作及组装合格后，将进行混凝土浇筑工作，待混凝土强度达到一定的预定数值后，将模板拆除，同时还搭建一个施工平台以便施工人员的后续操作。

(6) 质量控制。在液压爬模施工完成后，进行质量检查和验收。对拼装吊装后的墩身进行检测，确保质量符合设计要求。

通过上述液压爬模施工技术要点的操作，可以提高高墩施工的效率和质量，确保公路桥梁的安全和可靠。

三、公路桥梁施工中的高墩施工具体操作方法

(一) 模板制作

模板制作是公路桥梁高墩施工中的重要环节，合理的模板制作可以提高施工效率和质量。本节将详细介绍高墩施工中模板制作的具体操作方法。

首先，在开始制作模板之前，需要根据设计图纸和施工要求准备所需的材料和工具。常用的模板材料包括钢模板、木模板和聚合物模板，根据实际情况选择适合的模板材料。同时，还需要准备支撑和连接模板的螺栓、槽钢等配件。根据不同的材料选择，需要考虑模板的重量、刚度和耐用性等因素。

接下来，根据设计要求，制作模板的具体形状和尺寸。高墩的形式有很多种，如立柱式、框架式、壳体式等。不同形式的高墩，其模板的制作方法有所差异。首先，在制作模板前需要根据施工计划和实际情况确定模板的位置和数量。然后，根据高墩的形式和横断面形状，制作模板的临时支撑体系。这些临时支撑可以使用木方、钢柱等材料，通过固定和连接，实现模板的稳定性和可调性。

在制作模板的过程中，需要注意模板的平整度和表面光滑度。为了保证模板的平整度，在安装模板之前，需进行严格的检查和调整。在模板的横向和纵向上，可使用水平仪进行校正，并通过加固和调整来平整模板。为了保证模板的表面光滑度，可在模板表面涂刷滑脂或其他光滑剂，以便在混凝土浇筑过程中顺利脱模。

另外，模板制作过程中，还需要根据具体的浇筑顺序和要求进行划分和标记。根据设计图纸，将模板分为不同的单元，为每个单元制作相应的模板，并进行编号。这样可以方便后续的施工操作和质量控制。

最后，在制作完模板后，需要进行模板的检查和试装。通过检查和试装，可以确保模板的质量和适用性，避免在实际施工中出现问题。同时，还可以及时发现和解决模板制作过程中的不足和问题，提高施工效率。

通过以上的模板制作操作方法，可保证模板的稳定性、准确性和可调性，提高高墩施工的效率和质量。在实际施工中，可根据具体情况进行调整和改进，以适应各种复杂施工环境和工艺要求。

(二) 基础施工

基础施工的目的是为了确保高墩的稳定性和承载能力。在进行基础施工之前，需要对土质情况和承载力要求进行详细的调查和分析。

基础施工包括土方开挖和桩基施工两个主要步骤。土方开挖是为了清除地表的杂物和松散土壤，以便进行后续的桩基施工。在进行土方开挖时，需要注意地下水位、土层厚度以及存在的障碍物，合理选择施工方法和工具，并采取相应的措施来保证施工的顺利进行。

桩基施工是基础施工的核心环节，也是确保高墩稳定性和承载能力的关键。在桩基施工中，需要合理选择桩的类型和直径，根据土质情况和承载力要求来确定桩

的布置方式和间距。同时，施工中需要严格控制桩的垂直度和偏差，确保桩的质量和稳定性。为了保证施工的顺利进行，还需要采取适当的支护措施，防止土体塌方和涌水等不良情况的发生，确保高墩的稳定性和承载能力，从而保证公路桥梁的安全运行。在进行基础施工时，需要充分考虑土质情况和承载力要求，严格控制施工质量，并采取相应的措施来保证施工的顺利进行。

(三) 墩身施工

墩身施工是公路桥梁高墩施工中的重要环节，其施工方法和技术要点直接关系到高墩的稳定性和承载能力。下面将介绍墩身施工的具体操作方法。

首先，在进行墩身施工之前，需要进行合理的选址规划和模板制作。选址规划要考虑墩身的位置、形式和荷载等因素，选择适当的位置和形式，确保墩身的稳定性和承载能力。模板制作要按照设计要求，制作出符合高墩形状和尺寸的模板，确保施工的准确性和质量。

其次，进行墩身基础施工。墩身基础施工包括开挖、土方回填、基坑支护和基础浇筑等。在进行土方开挖时，需要根据设计要求和土质情况采取适当的开挖方法和支护措施，确保墩身基础的稳定性。土方回填要采取合适的填土材料和回填方法，确保基础的均匀性和密实性。基坑支护要根据基础形式和荷载情况，选择合适的支护体系，确保基础的稳定性和安全性。基础浇筑要控制好混凝土的浇筑质量和施工进度，采取适当的养护措施，确保基础的强度和耐久性。

最后，进行墩身施工。墩身施工包括模板安装、钢筋绑扎和混凝土浇筑等。在模板安装时，要按照设计要求和施工图纸，正确安装模板，确保墩身的几何形状和尺寸。钢筋绑扎要按照设计要求和构配图，正确布置钢筋，确保墩身的抗震和承载能力。

结束语

综上所述，高墩施工作为施工难度和施工危险性都较高的施工方式，是保证公路桥梁施工质量的重要一环，并存在许多施工技术要点，是否重视这些技术要点的决定了工程质量是否过关。对高墩施工技术的研究在一定程度上可提高施工安全性和施工质量，随着更多人认识到高墩施工的重要性并投入其研究中，高墩施工技术一定会更加完善。

参考文献

- [1] 李曼姝. 公路桥梁施工中高墩施工技术的应用实践[J]. 中国储运, 2023, (04): 192-193.
- [2] 胡立志. 公路桥梁施工中高墩施工技术的应用研究[J]. 工程建设与设计, 2023, (06): 162-164.
- [3] 侯鹏. 公路桥梁工程中高墩施工技术应用研究[J]. 交通世界, 2023, (08): 174-176.
- [4] 马永连. 穿钢棒法施工技术在公路桥梁高墩施工中的运用[J]. 四川建材, 2023, 49(03): 179-180.
- [5] 何小岗. 高墩施工技术在公路桥梁施工中的应用研究[J]. 中国高新科技, 2023, (04): 120-121+127.