道路桥梁施工中的质量控制关键技术与应用研究

李俊平

齐创设计有限公司南昌西湖区分公司 江西 南昌 330000

摘要：随着城市化进程的加快，道路桥梁工程在交通运输体系中的作用日益凸显。然而，道路桥梁工程的质量直接关系到人们的出行安全和交通运输效率。因此，加强道路桥梁施工中的质量控制关键技术与应用研究显得尤为重要。本文将从地质勘察技术、地基处理技术、混凝土施工技术、结构施工技术等方面，探讨道路桥梁施工中的质量控制关键技术及其应用。

关键词：道路桥梁施工；质量控制；关键技术；地质勘察；地基处理；混凝土施工

1 道路桥梁施工中的质量控制关键技术

1.1 地质勘察技术

地质勘察作为道路桥梁施工前的核心环节，其重要性不言而喻。它不仅直接关系到工程的选址合理性，还深刻影响着后续的结构设计安全性和稳定性。地质勘察的目的是全面了解施工场地的地质条件，为工程的设计和施工提供详实、准确的科学依据。在地质勘察过程中，首先需要采用先进的勘探技术和设备。这些技术设备包括但不限于地质雷达、钻探设备、地震勘探仪等，它们能够深入地下，探测地层的分布、厚度、性质以及可能存在的地质异常。通过这些手段，我们可以获取到施工场地详细的地质剖面图，为工程的设计提供直观、可靠的数据支持。地质勘察的内容涵盖了地质条件、地层情况、土质特性和地下水位等多个方面。地质条件主要包括地形的起伏、地貌的特征以及地质构造的稳定性等，这些因素都会直接影响到工程的施工难度和安全性。地层情况则关注地层的分层、厚度、岩性以及各层之间的接触关系等，这些信息对于选择合适的施工方法和材料至关重要。土质特性则涉及到土壤的密度、含水量、抗剪强度等物理学性质，这些性质直接决定了土壤的承载力和稳定性。而地下水位的高低和变化则会对地基处理、地下水控制以及施工排水等方面产生重要影响^[1]。

1.2 地基处理技术

地基处理是道路桥梁施工中的基础性工程，其质量直接关系到整个工程的稳定性和耐久性。由于地基所处的地质条件千差万别，因此必须针对不同地质条件采用相应的地基处理技术，以确保地基的承载力和稳定性满足设计要求。对于软土地基，由于其承载力较低，易发生沉降和变形，因此需要采用桩基处理技术方案。桩基技术通过将桩体深入较硬的土层或岩层，将上部结构的荷载传递到深层土体中，从而增强地基的承载力。在

具体实施时，可以根据工程需求和地质条件选择合适的桩型，如预制桩、灌注桩等，并严格控制桩的直径、长度、间距等参数，确保桩基的承载力和稳定性。对于松软土壤地基，其土壤颗粒间的结合力较弱，土壤紧密度和抗剪强度较低，易发生剪切破坏。针对这种情况，可以采用振动加密技术。振动加密技术通过振动设备对土壤施加振动能量，使土壤颗粒重新排列，增大颗粒间的接触面积和摩擦力，从而提高土壤的紧密度和抗剪强度。在实施过程中，需要根据土壤的性质和工程需求选择合适的振动设备和振动参数，确保处理效果满足设计要求。

1.3 混凝土施工技术

混凝土作为道路桥梁施工中的主要材料，其施工质量对于工程的整体质量具有至关重要的影响。为了确保混凝土施工的质量，必须严格控制原材料质量、配合比、浇筑工艺以及养护条件等多个环节。在原材料质量方面，应严格把关水泥、砂、石、外加剂等混凝土组成材料的质量。水泥应选用符合国家标准的产品，确保其强度等级、安定性、凝结时间等指标满足工程要求。砂、石应具有良好的级配和洁净度，不含杂质和有害物质。外加剂应选用性能稳定、效果显著的产品，并按照规定的用量进行添加。在混凝土配合比方面，应根据工程要求和材料性能进行科学配比。配合比的设计应考虑到混凝土的强度、耐久性、工作性等多方面的因素，通过试验确定最佳的配合比方案^[2]。同时，在施工过程中，还应根据实际情况对配合比进行适时调整，以确保混凝土的性能满足设计要求。在浇筑工艺方面，应采用连续、分层的浇筑形式。连续浇筑可以确保混凝土的均匀性和密实性，避免出现冷缝和空洞等缺陷。分层浇筑则可以使混凝土在浇筑过程中逐步沉实，有利于排出气泡和多余的水分，提高混凝土的质量。在浇筑过程中，还

应控制好浇筑速度和振捣力度，确保混凝土能够充分密实。在养护条件方面，应根据天气和环境条件采取合理的养护措施。混凝土在浇筑完成后，需要进行一段时间的养护，以使其逐渐硬化并达到设计强度。养护措施应包括覆盖保湿、定期洒水等，以防止混凝土表面干裂和内部水分蒸发过快导致的体积收缩。在炎热的夏季或干燥的地区，还应采取额外的遮阳和保湿措施，以确保混凝土的养护质量。

1.4 结构施工技术

结构施工技术是道路桥梁施工中的核心环节之一，它涵盖了桥面铺装、桥墩、梁体、支座等关键结构件的施工。这些结构件的质量直接关系到整个桥梁的牢固性、耐久性和安全性，因此，在结构施工过程中，必须严格按照设计要求进行施工，确保每一步都达到既定的质量标准。在桥面铺装过程中，铺装材料和施工工艺的选择至关重要。应采用先进的铺装材料，如高性能沥青混凝土、环氧沥青等，这些材料具有良好的耐久性、抗裂性和耐磨性，能够有效提高铺装层的使用寿命。同时，应采用先进的施工工艺，如机械化铺装、精确控制铺装厚度和平整度等，确保铺装层达到设计要求的平整度和外观质量。此外，还应加强铺装层与桥面板之间的粘结力，防止铺装层脱落或开裂。在桥墩施工过程中，应严格控制施工工艺和质量标准。桥墩作为桥梁的支撑结构，其稳定性和承载能力至关重要。施工过程中，应确保桥墩的几何尺寸、位置和高程准确无误，避免出现偏差或倾斜。同时，应采用高质量的混凝土和钢筋，确保桥墩的强度和耐久性。在浇筑混凝土时，应控制好浇筑速度和振捣力度，确保混凝土均匀密实，避免出现空洞或裂缝。梁体施工同样是结构施工中的重要环节。梁体作为桥梁的主要承重结构，其施工质量和稳定性直接关系到桥梁的整体安全性。在梁体施工过程中，应严格按照设计图纸进行施工，确保梁体的几何尺寸、钢筋布置和混凝土强度等满足设计要求。同时，应采用先进的施工技术和设备，如预应力张拉技术、大型模板系统等，提高梁体的施工效率和质量。支座作为桥梁结构与桥墩之间的连接部件，其施工质量同样不容忽视。支座应具有良好的承载能力、变形能力和耐久性，能够适应桥梁在荷载作用下的变形和位移。在支座施工过程中，应确保支座的安装位置准确、固定牢靠，避免出现偏移或松动现象。同时，应定期对支座进行检查和维护，确保其处于良好的工作状态。

2 道路桥梁施工中的质量控制关键技术应用

2.1 地质勘察技术在施工前的应用

在施工前阶段，地质勘察技术发挥着至关重要的作用，它为工程的选址和结构设计提供了不可或缺的科学依据。地质勘察是一项系统性的工作，通过详尽的现场调查、勘探和测试，可以全面了解施工场地的地质条件、地层情况、土质特性和地下水位等关键信息，这些信息对于后续工程的设计和施工具有极其重要的指导意义。具体来说，地质勘察技术能够揭示施工场地的地质构造特征，包括地层的分布、厚度、岩性以及各层之间的接触关系等。这些信息对于确定桥梁的基础类型、深度以及施工方法等至关重要。例如，在山区道路桥梁施工中，地质勘察可以揭示山体的稳定性状况，包括是否存在断层、裂隙等地质缺陷，以及这些缺陷对山体稳定性的影响程度^[3]。通过地质勘察，还可以评估山体的滑坡风险，为桥梁的选址提供科学依据，确保桥梁建设在地质条件相对稳定、滑坡风险较低的区域。此外，地质勘察还能提供关于土质特性的详细信息，如土壤的密度、含水量、抗剪强度等物理力学性质。这些性质直接决定了土壤的承载力和稳定性，对于桥梁基础的设计和施工具有重要影响。例如，在软土地基区域进行桥梁施工时，地质勘察可以揭示软土的厚度、分布范围以及物理力学性质，为桩基的设计和施工提供关键参数。同时，地质勘察还能查明地下水位的情况，包括地下水位的深度、变化幅度以及地下水对土质和岩石的侵蚀作用等。这些信息对于桥梁基础的防水设计、施工排水以及地下水的控制具有重要意义。在地下水位较高的区域进行桥梁施工时，需要采取有效的降水措施和防水措施，以确保桥梁基础的稳定性和安全性。

2.2 地基处理技术在施工中的应用

在地基处理过程中，根据地质条件和工程要求，科学合理地选择和应用地基处理技术至关重要。地基作为建筑物或构筑物的基础，其稳定性和承载力直接影响着整个工程的稳定性和耐久性。因此，必须根据具体的地质条件和工程需求，采取针对性的地基处理技术。在软土地基处理中，桩基处理技术方案是一种常用的方法。软土地基由于承载力低、压缩性高，易发生沉降和变形，因此需要通过桩基将上部结构的荷载传递到较深的硬土层或岩层上，以增强地基的承载力。桩基的类型多种多样，如预制桩、灌注桩等，选择哪种桩基类型需根据工程的具体情况和地质条件来决定。同时，桩基的施工质量和深度也是影响地基处理效果的关键因素，必须严格控制施工工艺和质量标准。在松软土壤地基处理中，振动加密技术是一种有效的手段。松软土壤由于颗粒间的结合力较弱，土壤紧密度和抗剪强度较低，易发

生剪切破坏。通过振动加密技术,可以利用振动设备对土壤施加振动能量,使土壤颗粒重新排列,增大颗粒间的接触面积和摩擦力,从而提高土壤的紧密度和抗剪强度。这种技术具有施工速度快、效果好、成本较低等优点,在松软土地基处理中得到了广泛应用。

2.3 混凝土施工技术在施工中的应用

在混凝土施工过程中,确保工程质量的关键在于严格控制原材料质量、配合比、浇筑工艺和养护条件等多个环节。在原材料质量方面,必须严格把关,确保水泥、砂、石、外加剂等混凝土组成材料均符合相关标准。水泥应选用品质稳定、强度等级适中的产品;砂、石应具有良好的级配,且不含杂质;外加剂应选用性能可靠、对混凝土性能有显著提升的产品。通过严格的原材料质量控制,为混凝土的高质量施工打下坚实基础。在混凝土配比方面,应根据工程的具体要求和材料的性能进行科学配比。配比设计应充分考虑混凝土的强度、耐久性、工作性等多方面因素,通过试验确定最佳的配合比方案。在施工过程中,还应根据实际情况对配合比进行适时调整,以确保混凝土的性能始终满足设计要求。在浇筑工艺方面,应采用连续、分层的浇筑形式。连续浇筑可以确保混凝土的均匀性和密实性,避免出现冷缝等缺陷;分层浇筑则可以使混凝土在浇筑过程中逐步沉实,有利于排出气泡和多余的水分。同时,还应控制好浇筑速度和振捣力度,确保混凝土能够充分密实,达到设计要求的强度。在养护条件方面,应根据天气和环境条件采取合理的养护措施。混凝土在浇筑完成后,需要进行一段时间的养护,以使其逐渐硬化并达到设计强度。养护措施应包括覆盖保湿、定期洒水等,以防止混凝土表面干裂和内部水分蒸发过快导致的体积收缩。在炎热的夏季或干燥的地区,还应采取额外的遮阳和保湿措施,以确保混凝土的养护质量^[4]。

2.4 结构施工技术在施工中的应用

在结构施工过程中,应严格按照设计要求进行施工,确保结构的牢固和耐久性。桥面铺装作为桥梁的重要组成部分,其施工质量直接影响着桥梁的使用性能和

寿命。因此,在桥面铺装过程中,应采用先进的铺装材料和施工工艺,提高铺装层的平整度和耐磨性。选用的铺装材料应具有良好的抗裂性、耐久性和防滑性能,施工工艺应确保铺装层与桥面板之间的粘结牢固,避免出现脱层、裂缝等缺陷。桥墩和梁体作为桥梁的主要承重结构,其施工质量和稳定性至关重要。在桥墩施工过程中,应严格控制施工工艺和质量标准,确保桥墩的几何尺寸、位置和高程准确无误。同时,应采用高质量的混凝土和钢筋,确保桥墩的强度和耐久性。在梁体施工过程中,同样应严格按照设计图纸进行施工,确保梁体的几何尺寸、钢筋布置和混凝土强度等满足设计要求。此外,还应加强梁体的预应力施工和养护工作,确保梁体的稳定性和承载能力。通过科学的结构施工,可以确保工程的安全性和稳定性。在施工过程中,应加强对施工人员的培训和教育,提高其质量意识和操作技能。同时,还应建立健全的质量管理体系,对结构施工的各个环节进行严格把控,确保施工质量符合设计要求和相关标准。

结束语

道路桥梁施工中的质量控制关键技术与应用研究对于提高工程质量、保障交通安全具有重要意义。通过地质勘察技术、地基处理技术、混凝土施工技术、结构施工技术等关键技术的应用,可以确保工程的稳定性和耐久性。同时,在施工过程中应严格控制施工工艺和质量标准,确保各项施工环节的质量满足设计要求。

参考文献

- [1]肖斌.市政道路桥梁施工中存在的问题及对策分析[J].现代物业(中旬刊),2019(7):179.
- [2]王晓玲.无损检测技术在道路桥梁工程中的应用[J].山西建筑,2017,43(35):183-184.
- [3]周健.道路桥梁检测中的无损检测技术运用[J].交通世界,2017(33):96-97.
- [4]孟显成.无损检测技术在道路桥梁工程中的应用研究[J].智库时代,2017(14):164-165.