

道路桥梁施工中现浇箱梁施工技术研究

王彦 王永清 冀江平

内蒙古通旺玮建筑有限公司 内蒙古呼和浩特 010010

摘 要：现浇箱梁施工技术是现代桥梁建设中的一项关键技术，它通过在现场浇筑混凝土来构建箱形截面的梁结构。这种技术能够提供较高的结构强度与稳定性，同时具有良好的经济效益。本文对现浇箱梁施工技术进行了系统的研究，分析了模板和支撑系统设计、混凝土质量控制、预应力施加以及裂缝控制等关键施工环节，旨在为桥梁工程领域提供参考和指导。

关键词：道路桥梁施工；现浇箱梁；施工技术

随着交通基础设施的快速发展，桥梁作为重要的交通枢纽，其施工技术受到了广泛关注。现浇箱梁作为一种常用的桥梁结构形式，因其优异的力学性能和适应性强的特点，在桥梁工程中得到了广泛应用。因此，对现浇箱梁施工技术进行深入研究，对于提升桥梁工程质量具有重要意义。

1. 现浇箱梁施工特点

①技术要求高：与传统桥梁施工相比，现浇箱梁施工对专业技术的要求更高，涉及的施工技术要点更为复杂和多样。②混凝土强度要求：现浇箱梁的混凝土强度通常较高，例如C50级别，以满足结构的稳定性和耐久性需求。③施工周期较长：与预制箱梁相比，现浇箱梁的施工周期通常较长，因为需要现场完成所有的施工工序。

2. 道路桥梁施工中现浇箱梁施工存在的问题

2.1 模板和支撑系统设计不当

由于设计不当，可能会导致模板变形、支撑失稳等问题。例如，模板设计时未充分考虑混凝土浇筑过程中的荷载分布，可能导致模板在施工中出现位移或变形，影响箱梁的几何形状。支撑系统如果计算不准确，可能无法满足结构稳定性要求，导致安全事故。此外，模板和支撑系统的不合理设计还可能导致施工困难，增加工时和成本，甚至影响混凝土的养护和预应力的施加^[1]。

2.2 混凝土质量控制不严

混凝土是现浇箱梁的主要构成材料，其质量直接关系到箱梁的强度和耐久性。然而，在实际施工中，混凝土质量控制不严是一个常见问题。这包括混凝土配比不准确、搅拌不均匀、运输和等待时间过长导致混凝土性

能下降等。此外，施工现场的振捣不足或过度，也会影响混凝土的密实度和均匀性，造成蜂窝、孔洞等缺陷。这些问题都会降低箱梁的结构性能，缩短其使用寿命。

2.3 预应力施加不准确

预应力技术是提高箱梁承载能力的关键手段，但预应力施加不准确会严重影响箱梁的性能。常见问题包括预应力筋张拉不足或过度，导致实际预应力与设计值不符；锚固系统失效，造成预应力损失；以及预应力筋布置错误，影响箱梁受力状态。这些都会降低箱梁的使用性能和安全性，增加后期维护的难度和成本。

2.4 裂缝控制不当

裂缝控制是现浇箱梁施工中的一个难点，不当的裂缝控制会导致结构性能下降和耐久性降低。施工中常见的问题包括对温度和湿度控制不当，导致混凝土体积不稳定产生裂缝；未及时进行养护或养护方法不当，使混凝土表面过早失水产生干缩裂缝；以及预应力施加过程中对局部受力控制不足，引发裂缝。这些问题不仅会影响箱梁的美观，还会对其结构性能和使用寿命产生不利影响。

3. 道路桥梁施工中现浇箱梁施工技术

3.1 模板与支撑系统设计

在道路桥梁施工中，现浇箱梁的模板与支撑系统设计是确保结构尺寸精确和质量达标的关键步骤。这一设计工作涉及细致的计算和精心的规划，要求模板不仅要有足够的强度、刚度和稳定性来承受浇筑混凝土的重量和施工活载，还要能够保证箱梁表面光滑、无瑕疵。支撑系统设计必须确保模板在整个浇筑过程中的稳定性。这通常涉及到对支撑架构的详细力学分析，包括对荷载

的计算、支撑间距的确定以及支撑材料的选型。支撑系统一般由立柱、横梁、纵梁和交叉撑等组成,这些部件需要根据具体的工程要求进行量化设计和布局。在支撑系统的设计中,还需考虑到地基承载力、风载作用以及施工过程中可能产生的动态效应。为了应对混凝土收缩和温度变化引起的应力,模板与支撑系统设计还应预留一定的变形空间。例如,在支撑系统中设置可调节的支座或在模板中预留适当的伸缩缝,从而避免因约束而产生的裂缝。此外,对于连续梁或大跨度梁体,还需要特别注意由于自重和预应力施加导致的模板变形,必要时需进行相应的加固措施^[2]。

3.2 混凝土浇筑策略

在混凝土浇筑过程中,应遵循由下至上、由一侧向另一侧的顺序,确保混凝土流动平稳,不产生离析现象。对于大体积的箱梁,可以采用分段浇筑的方法,设置临时的隔断,控制每次浇筑的长度和高度,以防止混凝土因温差引起裂缝。此外,应使用合适的振捣设备,如插入式振捣器或表面振捣器,对混凝土进行充分振捣,排除气泡,提高密实度。在浇筑过程中,还要注意混凝土的温度控制,尤其是在气温较高或较低的情况下,采取相应的措施,如预冷骨料、使用冰水、覆盖保温材料等,以防止温度过高导致裂缝或温度过低影响混凝土强度的发展。浇筑完成后,应及时进行养护工作,保持混凝土表面的湿润,控制其内外温差,避免干缩裂缝的产生。对于箱梁的顶板部分,由于直接暴露在外,更应注意养护工作的质量,必要时可采取喷雾养护或覆盖湿布等方法。

3.3 预应力施加技术

预应力施加前,必须对所有预应力材料进行严格的检查,包括钢束的规格、强度、表面状态以及配套的锚具、夹具等。任何不合格的材料都可能影响预应力的效果,甚至导致施工安全事故。同时,需要对施工人员进行专业培训,确保他们熟悉预应力施加的操作流程和安全规程。在预应力施加过程中,首先需要按照设计要求布置预应力管道,管道的位置、弯曲半径和连接点都必须精确无误。管道安装完成后,穿入预应力钢束,注意避免钢束在管道内打结或扭曲。施加预应力时,通常使

用预应力张拉设备,如液压千斤顶,对钢束进行张拉至设计要求的张力。在此过程中,应实时监控张力的大小和钢束的伸长量,确保两者符合预定的张拉程序^[3]。

3.4 裂缝控制与防治措施

为了控制和预防裂缝的发生,首先需要从混凝土材料的选择和配比设计入手。使用低热水泥、减少水泥用量、优选骨料级配和掺加适量的矿物掺合料可以减少混凝土的热量产生和收缩率。此外,通过添加适量的膨胀剂或纤维增强材料,可以补偿混凝土的早期收缩,提高其抗裂性能。在施工过程中,严格控制水灰比和混凝土拌合物的均匀性对于防止因材料不均引起的局部应力集中至关重要。同时,合理安排浇筑顺序和节奏,避免在高温或低温条件下进行混凝土浇筑,以减少温度收缩裂缝的风险。在夏季施工时,应采取降低混凝土温度,如使用冰水搅拌、遮阳覆盖等;冬季则需保证混凝土不受冻害。在现浇箱梁的养护阶段,保持适当的湿度和温度对控制裂缝尤为重要。使用湿布覆盖、喷雾或蓄水养护等方法,可以有效防止水分过快蒸发导致的干缩裂缝。同时,根据环境条件调整养护时间,确保混凝土达到足够的强度以抵抗后续施工和使用过程中可能出现的各类应力。

结束语

综上所述,现浇箱梁施工技术在桥梁建设中扮演着至关重要的角色。通过对现有施工技术的分析和研究,本文指出了施工过程中存在的主要问题,并提出了一系列改进措施。未来,随着新材料、新技术的不断发展,现浇箱梁施工技术也将面临新的发展机遇。因此,持续的研究和创新是推动桥梁施工技术进步的关键。

参考文献

- [1] 黄合.道路桥梁工程中现浇箱梁支架施工技术优化研究[J].工程机械与维修,2023,(06):158-160.
- [2] 张学军.现浇箱梁施工技术在公路桥梁施工中的应用[J].交通世界,2023,(27):121-123.
- [3] 郝斌.公路桥梁施工中现浇箱梁施工技术与质量控制[J].黑龙江交通科技,2023,46(09):117-119.