现浇箱梁施工中的模板与支撑体系设计与优化

张小剑

南通路桥工程有限公司　江苏南通　226001

摘　要：在现浇箱梁施工中，模板和支撑体系是非常关键的因素，直接影响到施工质量和结构的安全性。因此，合理的模板和支撑设计和优化是确保施工质量和结构安全的重要保障。基于此，本文将对现浇箱梁施工中的模板与支撑体系设计与优化方法进行简单探讨。

关键词：现浇箱梁施工；模板与支撑体系；设计与优化

1 现浇箱梁施工概述

根据设计要求，将整个桥梁划分为若干个梁段。每个梁段的长度可以根据施工的可行性和工期安排进行确定。在每个梁段上，根据设计要求搭建模板系统。模板可以使用钢模板、木模板、塑料模板等材料，其目的是为了构建一个可容纳和支撑混凝土的模板结构。在模板系统内部，根据设计图纸进行钢筋的绑扎工作。钢筋提供桥梁结构的抗拉和抗压能力。对于需要预应力的箱梁，还需要根据设计要求布置预应力筋。在模板系统内部完成钢筋绑扎和预应力筋布置后，开始进行混凝土浇筑。混凝土应按照设计要求进行配制，并在施工现场进行浇筑。浇筑混凝土的过程要确保混凝土填满模板空间，并采取措施确保混凝土的均匀性和牢固性。混凝土浇筑完成后，需要进行适当的养护，以确保混凝土能够达到设计强度和耐久性。养护方法包括保湿、覆盖、防止温度变化等措施。在混凝土达到所需强度后，进行模板拆除。模板拆除的过程要小心谨慎，以确保混凝土结构不受损。

2 箱梁模板系统设计与优化方法

2.1 模板材料选择与性能要求

①木材模板。常用的木材材料包括胶合板、多层板、实木等。具体选择应考虑材料的强度、刚度、耐候性和耐潮湿性等特性。木材模板的强度要求足够，能够承受施工荷载和混凝土浇注的压力，不产生明显的变形或破损。耐潮湿性要求较高，以免在施工期间或之后发生变形和腐朽等问题。②钢模板。钢模板通常使用 Q235 或 Q345 的普通碳素结构钢板。也可使用不锈钢或其他特殊钢材，具体选择应根据工程要求和耐久性考虑。钢模板具有较高的强度、刚度和稳定性，能够承受大的荷载和混凝土压力。耐久性要求高，能够抵御氧化、腐蚀和磨损等问题。③塑料模板。常用的塑料模板材料包括聚丙烯（PP）、聚乙烯（PE）、聚氨酯（PU）等。具体选择应考虑材料的强度、刚度、耐腐蚀性和可回收性等特性。塑料模板的强度和刚度要求适中，能够承受合理的荷载并保持稳定。耐腐蚀性要求高，能够抵御碱性混凝土或潮湿环境带来的腐蚀和变形。

2.2 模板结构设计与稳定性考虑

①结构设计。模板结构设计应适应不同的混凝土结构尺寸和形状。具体设计应根据施工要求和现场条件，结合模板材料的特性和耐力，采用合理的模板结构形式，满足梁、柱、板等混凝土结构的施工需要。②稳定性考虑。稳定性考虑是模板设计的重要因素之一，涉及到模板结构的抗倾覆能力和抗滑移能力。一方面要保证构件的自重能够被支撑体系所承受，避免支撑体系倾倒，形成事故；另一方面，需要考虑混凝土浇注过程中，混凝土的重力和挤压产生的荷载，以及浇注过程中混凝土和支撑体系之间可能出现的摩擦力等因素。

为了提高模板系统的稳定性，需要采取一些优化措施和考虑以下因素：支撑系统的结构应合理，并经过专业计算和验证，确保稳定和安全。模板支撑体系应具有足够的强度、刚度和稳定性。模板应按照施工顺序、混凝土浇筑方式和施工要求进行安装。安装位置要确定好，支撑要稳定，和地面、结构体系紧密配合，以确保安装位置稳定不移动。增加模板的刚度，可以有效抵抗侧向力、振动和变形等因素，提高模板系统的稳定性，因此，可以针对一些需要长时间施工和重要项目采用更加坚固的模板结构来增强模板刚度。

2.3 模板施工工艺与加工要点

在使用之前，对模板材料进行必要的预处理是非常重要的。对于木材模板，应确保其表面光滑平整、无裂纹和杂物，并进行防腐处理，以提高模板的耐久性和防止水分渗透。模板在使用之前需要根据设计要求进行加工。对于木材模板，需要按照尺寸要求进行切割、修整和组装。特殊形状的模板需要使用锯、刨等工具进行加工，以确保模板的准确性和稳定性。模板支撑是保证施工质量和安全的关键步骤。在安装模板之前，需要进行恰当的支撑设计和布置。支

撑体系应具备足够的稳定性和强度，能够承受施工过程中的荷载，并根据施工进度进行调整和加固。模板安装是一个逐层逐段的过程。模板应按照设计要求和施工顺序，从底到顶逐层安装。安装应准确、平整、紧密，确保模板之间无间隙，防止混凝土泄露。模板与混凝土接触的部分需要进行密封处理，以防止混凝土水分的流失。常见的密封方式包括使用密封胶带、聚乙烯薄膜等，应根据施工要求选择适当的材料进行密封。在混凝土达到一定强度后，模板可以进行拆除。拆除过程应谨慎进行，以避免对混凝土结构造成损坏。可以使用工具和适当的力量，慢慢拆除模板，确保拆除过程平稳和安全。

3 支撑体系设计与优化方法

3.1 支撑材料与规格选择

①钢管脚手架。钢管脚手架是一种常见的支撑材料，适用于高度较大、尺寸较大的混凝土结构施工。脚手架的规格一般为Φ48mm，根据施工高度和承重能力，可进行合理的支撑加固。②钢梁。钢梁作为一种具有较高强度和稳定性的支撑材料，适用于大型混凝土结构的施工。钢梁的规格可以根据混凝土结构的尺寸和荷载等因素进行选择和调整。③混凝土环模板。塑料环模板具有耐用稳定等特点，适合装配加工，安装简单快速。环模板的规格可以根据混凝土结构的尺寸和形状等因素进行选择和加固。④木材。木材是一种常见的支撑材料，适用于小型和中型混凝土结构的施工。木材的规格一般为 2.5–5cm 厚，长度为 6–8 米不等，根据施工需要进行加工和调整。⑤螺旋钢管。螺旋钢管作为一种具有较高强度和稳定性的支撑材料，适用于棚架、拱形结构等复杂形状的混凝土结构。规格选择主要根据结构的高度、重量等因素进行综合考虑。

3.2 支撑布置与稳定性分析

①支撑布置。支撑的布置应根据混凝土结构的形状、尺寸和施工进度进行合理规划。一般来说，支撑点应均匀分布在结构的边缘和内部。在进行布置时，需要考虑支撑的间距、高度以及支撑材料的选择，以满足结构的承重需求并确保施工安全。②稳定性分析。进行支撑稳定性分析旨在验证支撑体系的强度和稳定性。通过在施工期间的荷载模拟，比如混凝土自重、片状荷载、施工荷载等，对支撑体系进行计算和分析，以确定其能否承受荷载且不产生失稳。常用的稳定性分析方法包括有限元分析、静力分析和应变分析等。③支撑间距与高度。支撑的间距和高度应根据结构的尺寸和形状来确定。一般来说，支撑间距不应过大，以避免模板的下沉和不均匀承载。支撑高度应能够满足混凝土液态和早期强度发展的需要，并根据混凝土的自重和施工水平荷载来确定支撑间距和高度。④加固措施。对于大型或高层的混凝土结构，可能需要采取加固措施以提高支撑体系的稳定性。加固措施包括引入临时支撑、增加支撑点、使用钢梁、加固连接部位等。加固措施应根据具体情况进行设计和实施，以确保支撑的稳定性和安全。⑤监测和调整。在施工过程中，需要进行支撑的定期监测和调整，以确保支撑系统的稳定性和完整性。监测方法可以包括视觉检查、位移监测、应力监测等。根据监测结果，及时进行必要的调整和加固。

3.3 支撑体系施工优化措施与安全保证

合理制定施工计划，安排好施工进度和支撑体系的搭建时间。应根据结构的尺寸、形状、荷载和施工进度等因素，确定搭建支撑体系的时间点，避免出现混凝土结构早期失稳或倒塌等危险情况。在搭建支撑体系时，应设置安全防护措施，保证施工的安全性。通常应有专人监控施工现场，确保施工过程安全、稳定，同时在施工过程中应注意防止人员误伤等安全问题。支撑材料应满足相应的标准和规范要求，并进行严格的质量控制。支撑体系的承重能力需根据混凝土结构的尺寸、荷载等参数来确定，材料的选择应符合相应的标准和规范，确保支撑体系的稳定性和安全。支撑体系的材料和设备需定期检查、更新和更换。支撑体系的材料和设备应符合相应标准，并定期检查和更新，确保支撑的稳定性和安全，避免发生可能的失稳或倒塌等危险情况。支撑体系的监测和调整是确保混凝土结构施工安全的重要措施。应根据混凝土结构的具体情况和施工阶段，执行定期监测和调整，确保支撑体系的安全性和稳定性，避免施工过程中可能的失稳或倒塌等危险情况。

结语：

在模板设计中，需要根据结构的尺寸和形状、拆模要求、浇筑顺序等情况，合理设置模板支撑、加强件和留缝等措施，并考虑施工方便和模板重复使用等因素。此外，应选择高质量的模板材料和配件，确保施工质量和安全性。在支撑系统设计中，需要根据结构的荷载、施工进度、支撑点的布置等因素，合理设计和设置支撑体系，同时进行稳定性分析和监测，确保支撑体系的稳定性和安全性。综上，建筑施工过程中的模板和支撑体系设计与优化不仅关乎施工的效率和成本，更关乎施工质量和结构的安全性，应给予足够的重视和关注。

参考文献：

[1]何永昶.超高大跨度钢管柱及贝雷梁支架体系在曲线现浇连续梁中的应用[J].上海铁道科技，2016（1）：85–88.

[2]兰海弋.现浇简支箱梁中钢管贝雷梁支架的施工技术[J].工程建设与设计，2014（5）：148–150.