浅析市政道路桥梁冬季施工中混凝土浇筑的施工技术

陈利民
恒基建设集团有限公司　浙江桐乡　314500

摘　要：随着城市基础设施建设的不断发展，市政道路桥梁工程在冬季施工的情况越来越普遍。冬季特殊的气候条件对混凝土浇筑施工技术提出了更高的要求。本文旨在浅析市政道路桥梁在冬季条件下进行混凝土浇筑的关键施工技术，包括材料选择、配合比设计、拌合、运输、现场浇筑和养护等方面。通过采取一系列针对性的技术措施，可以保证冬季混凝土施工的质量，确保结构的安全性和耐久性。

关键词：市政道路桥梁；混凝土浇筑；施工技术

混凝土是市政道路桥梁建设中不可或缺的重要材料，它的质量直接影响到桥梁的使用寿命和安全运营。然而，在冬季低温环境下，混凝土的施工会遇到许多困难，例如原材料和混凝土的温度控制、混凝土的凝固和硬化速度减慢、以及可能产生的冻害问题等。因此，探讨和优化冬季混凝土施工技术显得尤为重要。

一、冬季施工环境特点及对混凝土施工的影响

冬季施工环境具有一系列独特的特点，这些特点对混凝土施工过程产生显著影响。首先，温度的显著下降会直接影响混凝土的水化反应速率，延长其初凝和终凝时间，减缓强度发展。在极端低温下，混凝土甚至可能冻结，导致水化反应停止，严重时会造成结构损害。此外，低温环境下水分蒸发减慢，但混凝土内部游离水的冻胀作用可能导致微观裂缝和孔隙的形成，影响混凝土的密实度和耐久性。除了低温，冬季还可能伴随着大风、降温、降雪等气候条件，这些都会给施工现场带来不便，比如影响施工安全、增加施工难度、降低工作效率等。特别是大雪和冰冻天气，不仅会干扰施工进度，还可能造成设备故障和物资供应中断。同时，冬季日照时间短，导致温度回升缓慢，增加了混凝土养护过程中的保温难度[1]。

二、市政道路桥梁冬季混凝土施工技术要点

1.混凝土配合比设计

在冬季施工中，混凝土的配合比设计至关重要。低温条件下，混凝土的水化反应速度会减缓，因此需要调整配合比以确保混凝土能够在低温下正常凝固并达到预期强度。首先，应减少用水量，以降低混凝土的冻胀风险和提高早期抗冻能力。同时，适当增加水泥用量可以提供更高的水化热量，帮助混凝土在低温下保持适宜的养护温度。使用适量的外加剂，如早强剂和防冻剂，也是改善混凝土在低温环境下性能的有效手段。此外，选择适宜的骨料类型和级配也十分重要，因为良好的骨料级配可以提高混凝土的密实度，从而增强其抗冻融循环的能力。在设计配合比时，还需要考虑混凝土的耐久性和长期性能，确保结构的寿命周期成本最优化。

2.混凝土搅拌与运输

冬季混凝土施工中的搅拌与运输环节对于保证混凝土质量至关重要。在搅拌过程中，需要采取措施保持原材料的温度，比如对集料进行预热或使用温水。搅拌设备应密封良好，以避免热量散失。在运输过程中，应尽量减少转运次数和等待时间，避免因温度下降而影响混凝土性能。运输车辆应具备保温功能，例如采用隔热材料包裹或安装加热设备。同时，施工现场应设有专门的接收和检测流程，确保每批混凝土在到达现场时都符合预设的温度要求。如果必要，还可以在现场设置临时的加热站，对混凝土进行再次加热和搅拌均匀，以保证浇筑时的混凝土状态满足施工要求。

3.现场浇筑

在冬季进行市政道路桥梁的现场混凝土浇筑时，确保施工质量的关键在于控制温度和保护浇筑环境。应实施一系列措施以保证混凝土在低温下能够正常凝固与硬化。这包括使用预热的集料和水、选择适合低温条件的水泥和外加剂、以及在搅拌过程中对混凝土进行加热。在运输过程中，需要采用隔热保温的运输车辆，尽可能减少热量损失。现场浇筑前应对模板进行检查，确认无冰块或积水，必要时可对模板进行预热。在浇筑时，应

迅速操作，避免因暴露于低温环境中时间过长而影响混凝土性能。同时，应采取措施防止雨雪等湿气侵入浇筑区域[2]。

4.混凝土养护

对于冬季混凝土的有效养护，是确保其强度发展和耐久性的重要环节。由于低温天气会显著延缓混凝土的水化反应，因此需要特别关注养护期间的温度控制。应采用积极的保温措施，例如使用草垫、棉被或专用的隔热材料覆盖新浇筑的混凝土表面，以减少热量散失。在某些情况下，还需要使用蒸汽、热风或电热毯等工具进行主动加温养护，以保证混凝土在适宜的温度下养护。养护过程应定期监控温度和湿度，避免冻融循环对结构造成损害。根据混凝土的种类和环境条件，可能需要延长养护时间，直到混凝土达到足够的强度。此外，还应检查是否有裂缝、孔洞等缺陷出现，并采取相应的补救措施。

三、市政道路桥梁冬季混凝土施工质量控制措施

1.材料质量管理

在冬季混凝土施工中，对材料质量的管理是确保最终结构品质和安全性的关键一环。为此，必须制定严格的材料控制流程，从源头到使用过程中均需进行严密的监督和检验。首先，水泥应选择具有良好抗冻性和早强特性的品种，以便能在低温环境下快速达到早期强度。集料需要提前进行筛选，除去冻块和杂质，必要时进行预热处理，以防冻伤影响混凝土的整体性能。对于外加剂，如减水剂、防冻剂等，要严格按照标准添加，确保它们能在低温下有效发挥作用，同时不对混凝土的长期性能产生负面影响。所有材料到场后，都应进行必要的质量检测，包括检测温度、湿度以及是否符合相应的环境与健康安全标准[3]。

2.质量检验与监控

针对冬季混凝土施工的特殊性，质量检验与监控尤为重要。这涉及到从混凝土拌合物出机开始，到浇筑、养护乃至硬化后的全过程质量控制。监控措施包括但不限于：持续跟踪混凝土的温度，确保其在各个环节都保持在适宜的施工温度范围内；通过抽样检测来评估混凝土的工作性，包括坍落度、扩展度等指标；及时采取样品进行实验室分析，以监测其强度发展情况；对现场浇筑的混凝土进行探伤检测，以发现潜在的缺陷和问题。此外，还需定期对施工设备进行校准和维护，保证其精确可靠。任何偏差都应及时纠正，并记录在案以供后续分析和改进。

3.施工人员培训

为了确保冬季混凝土施工的质量，对施工人员的培训至关重要。培训内容应涵盖冬季施工的特点、所用材料的特性、施工工艺的要求以及面对极端天气条件的应对策略。培训的目的是使每位工作人员都了解如何在低温条件下正确处理材料，如何操作设备以及如何实施有效的现场监控。此外，还应强调质量和安全意识，让工作人员认识到严格遵循施工规范的重要性。通过模拟演练和现场指导，提高工作人员对理论知识的理解和应用能力，使他们能够在实际工作中更好地发现问题并采取相应措施。定期复训和考核也是保持团队素质的重要手段。

结语

综上所述，冬季混凝土施工技术的关键在于适应低温环境所带来的挑战，通过合理的材料选择、精确的配合比设计、严格的质量控制以及有效的现场管理，确保混凝土能够在不利条件下顺利浇筑并达到预期的性能。此外，施工人员的专业培训和实践经验也是保障施工质量的重要因素。未来，随着材料科学和施工技术的不断进步，冬季混凝土施工将会更加高效、安全和环保。

参考文献

[1]章亮.道路桥梁冬季施工中混凝土浇筑的施工技术[J].科学技术创新，2022，(05)：102-105.

[2]乔楠夫.冬季道路桥梁施工中混凝土浇筑技术研究[J].散装水泥，2021，(04)：103-105.

[3]姜丽萍.冬季道路桥梁施工中混凝土浇筑技术研究[J].运输经理世界，2021，(18)：104-106.

[4]金鑫.冬季道路桥梁施工中混凝土浇筑技术研究[J].四川水泥，2021，(05)：19-20.