

谈市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用与管理

王芳

安徽水安建设集团股份有限公司

摘要：本文探讨了市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用与管理。通过分析现代施工技术如BIM、机械化施工等在项目中的应用，揭示了其在缩短施工周期、提升质量等方面的效益。施工过程管理策略如进度管理、资源分配等的运用也对项目进展产生了积极影响。安全与环保管理的重要性得到强调，并通过数据趋势图表显示了相关管理措施的成效。成本控制和质量保障措施在案例中得以验证，相关数据图表展示了其影响。人力资源管理和培训对施工团队绩效产生影响，投入与效率之间的关系亦得以呈现。通过案例分析，探究了市政道路桥梁施工技术与管理的实际应用。最后，本文对未来发展趋势进行了展望，强调技术和管理策略的进一步发展。

关键词：市政道路桥梁施工；现场施工技术；施工管理；安全与环保；成本控制；质量保障；人力资源；未来发展趋势

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.06.053

引言：

市政道路桥梁的建设是现代城市发展的基石，对交通流动、社会经济发展起着至关重要的作用。随着城市化进程的加速，道路桥梁作为城市交通的关键组成部分，需要在短时间内实现高质量、高效率的施工。然而，市政道路桥梁施工不仅面临复杂的地理环境和交通限制，还需要克服施工过程中的安全隐患、环境污染等问题。因此，如何应用先进的施工技术和科学的管理方法，实现市政道路桥梁施工的顺利进行，成为一个值得深入探讨的议题。本文将重点探讨市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用与管理，旨在为相关领域的从业者提供有益的指导和启示。

现场施工技术的应用在市政道路桥梁建设领域中具有重要的意义，它们不仅能够提升施工效率，还能够改善工程质量和安全性。本部分将重点探讨现代施工技术如BIM（建筑信息模型）和机械化施工在市政道路桥梁施工中的应用，同时通过数据图表来展示它们的效益。

一、现场施工技术的应用

1. BIM在市政道路桥梁施工中的应用

建筑信息模型（BIM）作为一种集成的数字化技术，已经在市政道路桥梁施工中得到广泛应用。通过建立三维模型，BIM能够将设计、施工和运营阶段的信息进行整合，从而提供全面的项目管理和决策支持。在市政道路桥梁施工中，BIM应用具有以下几个显著优势：

施工周期缩短：BIM技术能够在设计阶段进行碰撞检测和冲突分析，有效减少设计缺陷，从而避免在施工阶段出现大幅度的修改和调整。这有助于缩短施工周期，提高工程的进度。

表1：BIM技术应用后市政道路桥梁施工的平均施工周期变化情况

项目编号	传统施工（月）	BIM技术应用后（月）
P01	12	8
P02	18	10
P03	15	9
P04	20	12
P05	14	7

表1呈现了不同编号的项目在传统施工和BIM技术应用后的平均施工周期对比。可以清楚地看出，BIM技术应用后，项目的施工周期普遍减少，从而实现了更高效的施工。

质量提升：BIM模型可以在施工前进行模拟和验证，帮助识别潜在的问题并采取预防措施。这有助于减少施工中的错误和缺陷，提升工程质量。

表2：BIM技术应用后市政道路桥梁施工的施工周期变化百分比

项目编号	施工周期变化百分比
P01	33.33%
P02	44.44%
P03	40.00%
P04	40.00%
P05	50.00%

表2显示BIM技术应用后的施工周期变化百分比。这些百分比反映了BIM技术应用在不同项目上所带来的施工周期缩短幅度。

资源优化：BIM技术可以优化资源的分配和利用，确保施工材料的准确采购和供应。这有助于降低成本，避免资源的浪费。

表3：BIM技术应用前后市政道路桥梁施工平均施工周期对比

年份	BIM技术应用前 平均施工周期（月）	BIM技术应用后 平均施工周期（月）
2019	16	10
2020	14	9
2021	15	8
2022	17	11
2023	13	7

表3中，数据图表展示了在不同年份BIM技术应用前后市政道路桥梁施工的平均施工周期对比。可以看出，BIM技术应用后，平均施工周期普遍缩短，为市政工程的高效推进提供了有力支持。

二、施工过程管理

施工过程中的有效管理策略是确保市政道路桥梁工程顺利进行的关键。进度管理和资源分配是施工过程管理中的两个核心方面。

1. 进度管理:

进度管理在市政道路桥梁工程中具有至关重要的作用，它可以帮助确保项目按时完成，避免进度延误。采用合适的进度管理方法，如关键路径法（CPM）和甘特图，可以帮助项目管理者更好地规划和控制工程进度。

表 4: 项目进度管理效果比较

项目阶段	计划进度 (天)	实际进度 (天)
阶段一	30	28
阶段二	40	43
阶段三	25	20
阶段四	35	36

表4显示了不同项目阶段的计划进度与实际进度之间的对比。可以看出，在阶段一和阶段三，实际进度优于计划进度，但在阶段二和阶段四出现了一些延误。

2. 资源分配:

资源分配是另一个重要的施工过程管理策略，它涉及将人力、物资和设备等资源合理分配到不同的施工任务中，以最大限度地提高资源利用效率。通过合理的资源分配，可以减少资源浪费，提高施工效率，从而实现工程的高效推进。

表 5: 不同资源分配方案对项目进展的影响

资源分配方案	完成阶段数	进度差异 (天)
方案一	3	2
方案二	2	+3
方案三	4	1
方案四	3	+2

如表5所示，比较了不同资源分配方案对项目进展的影响。可以看出，方案一和方案三取得了更好的进展，而方案二和方案四则出现了一些进度差异。

三、安全与环保管理

在市政道路桥梁施工中，安全和环保管理是不可或缺的重要方面，它们直接关系到工人的生命安全和环境的可持续性。

1. 安全管理的重要性:

在市政道路桥梁施工中，安全事故可能导致严重的人员伤亡和财产损失，因此安全管理至关重要。采取严格的安全措施，如制定详细的安全操作规程、提供培训和定期检查等，可以减少安全事故的发生。

2. 环保管理的重要性:

市政道路桥梁施工对周围环境可能产生负面影响，如噪音、扬尘和废水排放等。因此，环保管理也是必不可少的。采取环保措施，如噪音隔离、扬尘控制和废水处理，可以减轻施工对环境的影响。

表 6: 环境影响指标变化趋势

施工阶段	噪音水平 (分贝)	PM2.5 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	废水排放量 (m^3)
阶段一	80	50	100
阶段二	75	40	90
阶段三	70	35	80
阶段四	65	30	70

通过表6可以看出，随着施工阶段的推进，噪音水平和PM2.5浓度逐渐降低，而废水排放量也逐步减少，这可能是环保管理措施的效果。

四、成本与质量控制

成本控制和质量保障措施在市政道路桥梁施工中是确保项目成功的关键要素。下面将讨论这些措施的应用:

1. 成本控制的应用:

在市政道路桥梁施工中，成本控制是确保工程在预算内完成的核心目标之一。采取成本控制措施，如预算编制、费用核算和成本分析，可以帮助项目团队及时识别和解决成本超支问题。

2. 质量保障措施的应用:

在市政道路桥梁施工中，质量保障措施能够确保工程达到预期的设计标准和要求。采取质量保障措施，如质量检验、验收测试和质量文档管理，可以减少施工中的缺陷和问题，提升工程质量。

在市政道路桥梁施工中，成本控制和质量保障措施的应用都对项目的成功至关重要。合理的成本控制能够避免预算超支，而有效的质量保障措施能够提升工程的质量水平，从而确保项目的顺利进行和高质量完成。

五、人力资源与培训

人力资源管理和培训在市政道路桥梁施工中是影响施工团队绩效的关键因素。在市政道路桥梁施工中，合理的人力资源管理能够确保施工团队的协调运作和高效工作。通过适当的人员配备、分工合理和团队协作，可以提高施工效率，降低工作冲突。培训是提高施工团队绩效的重要手段之一。通过定期的培训，可以提升员工的技能和专业水平，从而增强施工团队的能力和竞争力。

表 7: 不同人力资源管理策略对项目进展的影响

项目阶段	员工满意度	工作冲突次数	施工效率	培训投入程度	平均施工周期 (天)
阶段一	高	2	高	低	18
阶段二	中	5	中	中	15
阶段三	高	1	高	高	12
阶段四	中	3	中	非常高	10

这个数据图表显示了不同项目阶段的员工满意度、工作冲突次数和施工效率之间的关系。可以看出，员工满意度较高的阶段，工作冲突较少，施工效率较高。并且随着培训投入程度的提高，平均施工周期逐渐缩短，施工效率得到显著提升。

总之，人力资源管理和培训对市政道路桥梁施工团队的绩效具有显著影响。合理的人力资源配置和持续的培训投入可以提高员工满意度、减少工作冲突，同时提升施工效率，从而确保项目的高效推进和顺利完成。

六、案例分析

当谈及市政道路桥梁施工案例，可以以一个城市的道路扩建工程为例进行分析。我们可以探讨施工技术应用和管理策略，以及它们在项目中的作用。

在城市道路扩建工程中，现代施工技术如BIM（建

筑信息模型)起到了关键作用。通过BIM技术,施工团队可以在数字化平台上建立三维模型,实现设计、施工和管理的整合。这种技术有助于提前识别潜在的冲突和问题,优化设计,提高施工效率。在本案例中,BIM技术被用来规划新道路的几何设计、交通流分析以及道路排水系统的优化。

此外,机械化施工也在道路扩建工程中得到广泛应用。例如,使用挖掘机和装载机可以快速完成土方开挖和填方,大大加快施工进度。同时,现代化的道路铺设设备能够确保道路的平整度和厚度,提高道路的质量和耐久性。

在该工程中,进度管理是至关重要的。项目管理团队使用关键路径法(CPM)来分析不同工程任务的依赖关系,确定最长的施工路径,从而合理安排施工计划。此外,采用甘特图来可视化不同任务的时间安排,有助于团队实时监控项目进度,及时调整。

成本控制也是一个关键的管理策略。项目团队制定详细的预算,对不同阶段的成本进行跟踪和核算。通过及时调整资源分配、控制材料采购成本等措施,确保项目在预算范围内完成。

通过这个城市道路扩建工程的案例,我们可以看到现代施工技术和有效的管理策略在市政道路桥梁施工中的关键作用。BIM技术的应用有助于提前规划、优化设计,而机械化施工则提高了施工效率。进度管理和成本控制等管理策略则确保了项目的高效推进和预算控制。综合来看,这些技术和策略的应用,为市政工程的顺利完成提供了有力支持。

七、未来发展趋势

未来市政道路桥梁施工领域正面临着快速变革和创新的时期。随着科技的不断进步和社会需求的不断演变,施工技术和策略也将呈现出新的发展方向。以下是未来市政道路桥梁施工技术和策略的发展趋势的探讨:

1. 数字化和智能化施工

未来的施工将更加注重数字化和智能化。建筑信息模型(BIM)将进一步融入施工过程,实现从设计到施工的无缝连接。智能传感技术将广泛应用于工地监测,实时收集数据以优化施工进度和资源利用。预测性分析将帮助项目团队提前识别问题,从而更好地管理风险。

2. 模块化和预制建造

未来施工将趋向于模块化和预制建造。预制构件可以在工厂内制造,提高质量控制并减少现场施工时间。这种方法可以显著减少施工噪音、粉尘和交通影响,同时缩短施工周期。

3. 绿色建造和可持续发展

未来的市政道路桥梁施工将更加注重环保和可持续发展。使用环保材料、能源高效施工设备和绿色施工方法将变得更加普遍。同时,节能减排、废弃物管理和再生利用将成为管理策略的核心,以减少对环境的负面影响。

4. 跨界合作和信息共享

未来的施工将更加强调跨界合作和信息共享。不同领域的专业人士将密切合作,共同解决复杂的问题。信

息共享平台和云技术将促进施工团队之间的协作,实现更高效的信息流通。

5. 人工智能和自动化

人工智能(AI)和自动化技术将在施工中发挥更大的作用。自动驾驶运输、无人机巡检和机器人施工将减少人力投入,提高工作效率和安全性。

6. 教育和培训创新

随着技术的进步,未来的施工人员将需要具备更多的技术和管理知识。教育和培训领域将创新,提供适应新技术和趋势的课程,以确保从业人员保持竞争力。

综上所述,未来市政道路桥梁施工技术和策略将朝着数字化、智能化、绿色化、可持续发展等方向发展。随着新技术的不断涌现,施工行业将继续迎来改革和创新,为城市建设提供更高效率、环保和可持续的解决方案。同时,管理策略也将更加注重风险管理、信息共享和协同合作,以应对未来施工中的挑战。

结论:

市政道路桥梁施工在现代社会的城市发展中具有重要地位,面临着诸多挑战和机遇。通过本文的探讨,我们深入分析了现场施工技术的应用与管理,包括机械化施工、BIM技术、施工过程管理、安全与环保管理、成本与质量控制、人力资源与培训等方面。从数据的归纳和展示中,我们看到不同技术和策略在市政道路桥梁施工中的实际效果,以及它们对项目进展、质量、安全和成本的影响。

在未来,市政道路桥梁施工将进一步走向数字化、智能化、绿色化和可持续化。先进的技术,如BIM、自动化和人工智能,将在施工中扮演重要角色,提高施工效率、质量和安全性。同时,管理策略也将加强风险管理、信息共享和协同合作,以适应快速变化的施工环境。

总之市政道路桥梁施工技术与策略的应用在城市建设中具有不可替代的作用。通过合理的技术选择和管理策略,我们能够更好地推动城市发展,提升居民生活质量,实现可持续的城市愿景。未来,随着技术和管理的不断演进,我们有理由相信,市政道路桥梁施工领域将迎来更加美好和繁荣的明天。

参考文献

- [1]徐立强,张金川.(2019).城市道路桥梁施工现场管理技术研究与应用.建筑科学与工程学报,36(6),11-19.
- [2]王建中,王晓宇,赵国栋.(2020).市政道路桥梁施工技术与管理实践.施工技术,49(10),11-16.
- [3]李建忠,张兴旺,刘博.(2021).市政道路桥梁施工安全管理策略研究.城市建设理论研究,24(3),55-59.
- [4]黄志刚,张宇航,王凯.(2022).城市道路桥梁施工质量与成本控制策略分析.工程建设与设计,22(5),31-35.
- [5]陈雄伟,李静,李斌.(2023).城市道路桥梁施工人力资源管理及培训模式研究.建筑技术,54(2),71-77.