

市政道路施工中的资源优化配置研究

李福畴，黄霖军

广东中都建筑集团有限公司，广东 广州 511430

摘要： 本文针对市政道路施工中存在的资源配置问题，阐述了资源优化配置的概念、重要性以及主要内容。在此基础上，提出了人力资源、材料资源、设备资源、资金资源、施工进度、安全管理、环境保护等七个方面的优化配置策略。文章还介绍了基于网络计划技术、遗传算法、模拟退火算法、粒子群优化算法的资源优化配置方法，并通过案例分析说明了资源优化配置的实施步骤、评价方法。研究对提高市政道路施工质量和效率具有重要意义。

关键词： 资源优化配置；市政道路；施工；策略；方法

Research on Optimization of Resource Allocation in Municipal Road Construction

Li Fuchou, Huang Linjun

Guangdong Chungdo Construction Group Co., Ltd, Guangdong, Guangzhou 511430

Abstract： This paper addresses the problem of resource allocation in municipal road construction, and explains the concept, importance and main content of resource optimization. On this basis, it puts forward the optimization allocation strategy in seven aspects, such as human resources, material resources, equipment resources, capital resources, construction progress, safety management, environmental protection and so on. The article also introduces the resource optimization allocation method based on network planning technology, genetic algorithm, simulated annealing algorithm, particle swarm optimization algorithm, and illustrates the implementation steps and evaluation methods of resource optimization allocation through case studies. The research is of great significance to improve the quality and efficiency of municipal road construction.

Key words： resource optimization allocation; municipal road; construction; strategy; method

引言

随着我国城市化进程的加快，市政道路建设作为城市基础设施的重要组成部分，其施工质量直接关系到城市交通的畅通和居民生活的便利。然而，在市政道路施工过程中，资源配置不合理、施工效率低下、成本控制困难等问题日益凸显。如何实现市政道路施工中的资源优化配置，提高施工质量和效率，降低成本，已成为我国市政道路建设领域亟待解决的问题。

一、市政道路施工中的资源优化配置概述

（一）资源优化配置的概念与内涵

1. 概念

资源优化配置是指在市政道路施工过程中，根据项目需求和资源状况，采用科学的方法和手段，对人力资源、材料资源、设备资源和资金资源等进行合理分配和调度，以实现资源利用的最大化，提高施工效率和质量，降低成本和风险。市政道路工程是现代市政工程的重要组成部分之一，同时也是城市有条不紊推进的关键性工程，城市化进程的顺利推进重点就在于对工程质量的把控。此外城市化进程的深入大大增加了城市道路压力，为此必须进一步保障市政道路工程的建设质量，促进城市化发展顺利。^[1]

2. 内涵

（1）合理分配：根据项目需求和资源状况，对人力资源、材

料资源、设备资源和资金资源等进行合理分配，确保资源得到充分利用。

（2）科学调度：采用科学的方法和手段，对资源进行合理调度，确保资源在施工过程中的高效利用。

（3）动态调整：根据施工进度和资源状况的变化，对资源配置进行动态调整，以适应施工过程中的各种变化。

（4）风险控制：通过对资源配置进行优化，降低施工过程中的风险，确保项目顺利进行。

（5）可持续性：在资源优化配置过程中，注重资源的节约和环境保护，实现可持续发展。

（二）市政道路施工中资源优化配置的重要性

1. 提高施工效率：资源优化配置能够确保施工资源得到合理分配和利用，避免资源浪费，提高施工效率，缩短工期。

2. 降低成本：通过科学合理地配置资源，可以有效控制施工

- 成本，降低资源消耗，提高资源利用效率，从而降低工程造价。
- 3.保障施工质量：资源优化配置有助于确保施工过程中的各项资源得到充分保障，从而保障施工质量，提高工程安全性和耐久性。^[2]
- 4.提升管理水平：资源优化配置需要综合考虑施工过程中的各种因素，有助于提升施工企业的管理水平，提高企业的竞争力。
- 5.促进可持续发展：资源优化配置注重资源的节约和环境保护，有助于实现资源的合理利用，促进市政道路建设领域的可持续发展。^[3]

二、市政道路施工中的资源优化配置策略

（一）人力资源优化配置策略

为确保施工进度与人力资源的有效匹配，需要对施工过程中的人力需求进行合理预测，并优化人员结构，增加专业技术人员和技能工人的比重。同时，加强人员的培训和技能提升，以增强施工人员的专业能力和工作效率。此外，采用灵活的用工制度，根据施工的实时需求调整人员配置，以适应施工进度和任务的变化。这样的综合管理策略有助于提升施工队伍的整体性能，保证工程质量和进度目标的实现。

（二）材料资源优化配置策略

为了有效管理施工材料，需要制定详细的材料需求计划，合理采购和储备施工材料。^[4]选择性价比高的材料供应商，并建立长期稳定的合作关系。同时，实施材料质量管理，确保材料质量符合施工要求。在施工现场，要加强材料管理，减少材料损耗和浪费，以提高施工效率和质量。例如，在混合料组成设计当中，选择合适的级配范围和结合料类型及掺配比例，通过室内试验得到满足强度要求下的最佳含水率、最大干密度和结合料剂量，如图2-1所示：

混合料组成设计			
序号	步骤名称	技术内容	目的
1	原材料检验	结合料、被稳定材料以及其他相关材料	确定材料是否可用
2	目标配合比设计	(1) 选择级配范围； (2) 确定结合料类型及掺配比例； (3) 验证混合料相关的设计及施工技术指标（即强度、最佳含水率和最大干密度）	室内试验得到满足强度要求下的最佳含水率、最大干密度、结合料剂量
3	生产配合比设计	(1) 确定料仓供料比例； (2) 确定水泥稳定材料的容许延迟时间； (3) 确定结合料剂量的标定曲线； (4) 调整并确定混合料的最佳含水率和最大干密度	拌合楼调整参数
4	施工参数确定	(1) 确定施工中的结合料剂量； (2) 确定施工合理含水率和最大干密度； (3) 验证混合料强度技术指标	试验段进一步调整参数

>图2-1

（三）设备资源优化配置策略

为了提高施工效率和确保工程质量，必须合理选择施工设备，确保设备性能能够满足施工需求。同时，通过实施设备租赁和购买相结合的策略，可以降低设备闲置和损耗。定期对设备进行维护和检修，以提高设备的使用寿命和工作效率。此外，采用先进的施工设备和技术也是提高施工效率和质量的关键措施。这

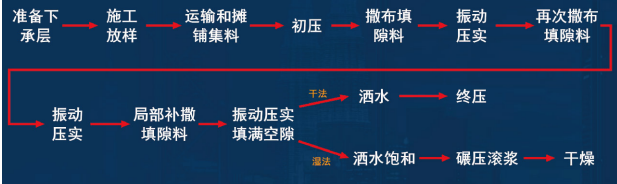
样，不仅能够提升工程进度，还能确保施工质量达到高标准。

（四）资金资源优化配置策略

为了确保施工项目资金的合理运用，需要制定详细的资金使用计划，合理分配和利用资金。同时，加强资金管理，提高资金使用效率，降低资金风险。通过采用融资和投资相结合的方式，优化资金结构，并加强成本控制，降低资金浪费，以提高资金利用率。这样，可以确保施工项目的资金运作更加高效和稳健。

（五）施工进度优化配置策略

为了确保施工项目的顺利进行，如图2-2所示，需要制定科学的施工进度计划，确保施工进度与资源配置相协调。同时，采用先进的施工技术和管理方法，加快施工进度。在施工过程中，要加强进度监控，及时调整进度计划，合理安排施工顺序，提高施工效率。



>图2-2

（六）安全管理优化配置策略

为确保施工过程中的安全，需要制定一份详尽的安全管理计划，该计划应涵盖对潜在风险的识别与评估，以及采取相应的预防措施。

加强安全培训和宣传，增强施工人员的安全意识和自我保护能力，这对于预防事故发生至关重要。此外，建立完善的安全管理体系，加强施工现场的安全管理，确保安全管理计划的执行到位。

加强安全检查和事故预防工作，及时发现并消除安全隐患，降低安全风险。通过这些措施，可以为施工人员提供一个安全的工作环境，保障施工过程的顺利进行，同时减少潜在的安全事故和财产损失。总之，施工安全是一项系统工程，需要全方位、多层次的管理和控制，以实现安全、高效、有序的施工目标。

（七）环境保护优化配置策略

为确保施工过程中的环境保护，需要制定一份详细的环境保护计划，涵盖对潜在环境影响的评估和预防措施。

采用环保施工技术，如低噪音、低振动设备，减少对周边环境的影响。同时，加强施工现场的环境管理，合理处置建筑垃圾、控制扬尘和噪音污染，减少施工对环境的负面影响。

此外，加强施工过程中的环境保护宣传和教

三、市政道路施工中的资源优化配置方法

（一）基于网络计划技术的资源优化配置方法

利用网络计划技术（如PERT、CPM）对施工过程中的各项任务进行合理安排，确定任务之间的逻辑关系和时间节点。^[5]

结合资源需求，对施工资源进行优化配置，确保资源在关键路径上的合理分配。

定期调整和优化资源配置，以适应施工进度和资源状况的变化。

（二）基于遗传算法的资源优化配置方法

建立资源优化配置模型，包括资源需求、资源限制、目标函数等。

采用遗传算法对资源配置方案进行优化，通过迭代和遗传操作，寻找最优或近似最优的资源配置方案。

结合施工实际情况，对优化结果进行调整和验证。

（三）基于模拟退火算法的资源优化配置方法

建立资源优化配置模型，包括资源需求、资源限制、目标函数等。

采用模拟退火算法对资源配置方案进行优化，通过模拟退火过程，寻找最优或近似最优的资源配置方案。

结合施工实际情况，对优化结果进行调整和验证。

四、市政道路施工中的资源优化配置案例分析

（一）案例背景

本案例以某市的一项市政道路施工项目为背景，该项目为城市主干道改造工程，全长约5公里，包括道路拓宽、排水系统升级、绿化带建设等。项目工期为18个月，总投资约2亿元。

（二）资源优化配置方案

根据项目需求和资源状况，项目团队制定了以下资源优化配置方案：

1. 人力资源：项目团队共50人，包括项目经理、工程师、技术人员、施工人员等。根据施工进度和任务需求，动态调整人员配置，确保人力资源的有效利用。

2. 材料资源：根据施工图纸和材料需求计划，采购和储备各类施工材料，如沥青、水泥、钢筋等。与多家材料供应商建立长期合作关系，确保材料质量和供应稳定性。

3. 设备资源：根据施工需求，租赁和购买了挖掘机、压路机、运输车辆等施工设备。定期对设备进行维护和检修，提高设备使用寿命和效率。

4. 资金资源：项目资金分为自有资金和银行贷款两部分，根据施工进度和资金需求，合理安排资金使用，确保资金的合理分配和利用。^[6]

5. 施工进度：根据项目需求和资源状况，制定了详细的施工进度计划，确保施工进度与资源配置相协调。

6. 安全管理：制定了详细的安全管理计划，包括安全培训、安全检查、事故预防等。加强施工现场的安全管理，降低安全风险。^[7]

（三）资源优化配置效果分析

通过实施资源优化配置方案，本案例取得了以下效果：

1. 施工效率提高：资源优化配置确保了施工资源的高效利用，缩短了工期，提高了施工效率。^[8]

2. 成本降低：合理控制施工成本，降低资源消耗，提高了资源利用效率，降低了工程造价。

3. 管理水平提高：资源优化配置需要综合考虑施工过程中的各种因素，有助于提升施工企业的管理水平，提高企业的竞争力。^[9]

4. 可持续发展：注重资源节约和环境保护，实现了资源的合理利用，促进了市政道路建设领域的可持续发展。^[10]

五、市政道路施工中的资源优化配置实施与评价

（一）资源优化配置实施步骤

1. 项目前期准备：

收集项目相关资料，包括设计图纸、施工规范、合同条款等。进行项目风险评估，确定可能影响资源配置的因素。

2. 资源需求分析：

根据项目需求，分析施工过程中的人力、材料、设备、资金等资源需求。确定资源需求的时间分布和数量需求。

3. 资源现状分析：

评估现有资源状况，包括人力资源、材料库存、设备状况、资金状况等。识别资源缺口和过剩情况。

4. 资源配置方案制定：

根据资源需求和现状，制定资源配置方案，包括人力资源分配、材料采购计划、设备租赁和购买计划、资金使用计划等。确定资源配置的关键路径和优先级。

5. 资源配置方案实施：

为确保项目顺利进行，需按照资源配置方案，实施人力资源调度、材料采购和储备、设备租赁和购买、资金使用等各项工作。同时，通过对资源使用情况的监控和分析，可以更好地掌握项目进度和成本控制，提高项目管理水平，为项目的顺利完成提供有力保障。

6. 资源配置方案调整：

根据施工进度和资源使用情况，对资源配置方案进行动态调整。及时解决资源配置中出现的问题，确保资源的有效利用。

（二）资源优化配置评价指标与方法

1. 环境保护评价指标

污染物排放减少率：实际污染物排放量与计划污染物排放量之差与计划污染物排放量的比例。

绿色施工实施率：绿色施工措施的实施情况与绿色施工目标之比。

2. 安全管理评价指标

安全事故发生率：安全事故发生的次数与施工总次数的比例。

安全培训覆盖率：参与安全培训的施工人员与总施工人员之比。

3. 施工效率评价指标

施工进度完成率：实际完成施工进度与计划完成施工进度之比。

资源利用效率：实际资源消耗与计划资源消耗之比。

4.成本控制评价指标

成本节约率：实际成本与计划成本之差与计划成本的比例。

成本控制目标达成率：实际成本控制效果与成本控制目标之比。

5.施工质量评价指标

安全事故发生率：安全事故发生的次数与施工总次数的比例。

安全培训覆盖率：参与安全培训的施工人员与总施工人员之比。

结束语

市政道路施工的资源优化配置对提高施工效率、降低成本、保障质量、提升管理水平、促进可持续发展具有重要意义。本文提出了资源优化配置的概念、重要性、主要内容、策略、方法，并进行了案例分析，为市政道路施工的资源优化配置提供了参考。未来的研究可以继续探讨不同规模、不同类型市政道路施工项目的资源优化配置，以及新兴技术如 BIM、大数据等在资源优化配置中的应用，以进一步提高资源配置的智能化和精准化水平。

参考文献

[1]唐吉. 市政道路工程施工管理及质量控制研究 [J]. 四川水泥, 2020,(06):184.
[2]杜红. 市政道路桥梁施工工程的质量管理 [J]. 科技视界, 2015,(21):287+290.DOI:10.19694/j.cnki.issn2095-2457.2015.21.222.
[3]黄平兵,曾水明. 刍议市政道路养护机械优化配置评价指标体系构建 [J]. 科技与创新, 2014,(20):91.DOI:10.15913/j.cnki.kjyex.2014.20.189.
[4]王浩. 市政道路养护机械优化配置评价指标体系构建 [J]. 科技视界, 2013,(35):374+410.DOI:10.19694/j.cnki.issn2095-2457.2013.35.306.
[5]孙波. 市政道路工程施工项目管理要素浅析 [J]. 北方交通, 2008,(06):216-219.
[6]赵杰明. 绿色施工在市政道路中的应用技术 [J]. 黑龙江交通科技, 2021,44(11):255+257.DOI:10.16402/j.cnki.issn1008-3383.2021.11.134.
[7]陈亚军,杨南贵,王文,等. 市政道路工程资源节约技术应用及成效分析 [J]. 建筑技术开发, 2019,46(09):91-92.
[8]王艺璇. 施工期间城市道路交叉口时空资源优化配置研究 [D]. 山东建筑大学, 2022.DOI:10.27273/d.cnki.gsajc.2022.000374.
[9]李学忠,王国栋,郑尚龙,等. 基于多目标函数的道路施工机械资源优化配置方法(下) [J]. 工程机械, 2003,(07):4-6.
[10]张晓,马悦. 基于逆优化的道路施工应急资源配置研究 [J]. 交通工程, 2018,18(01):48-54.DOI:10.13986/j.cnki.jote.2018.01.010.