

公路工程施工进度管理优化方法研究

马云龙

内蒙古交通集团有限公司项目管理分公司 内蒙古 呼和浩特 010000

摘 要：公路工程施工进度管理直接影响工程按时完工及项目效益。当前存在进度计划理想化、资源配置不合理、沟通协调机制不完善等问题。施工资源、技术和外部环境是影响进度的关键因素。为优化管理，需完善进度计划编制，运用网络计划技术；优化资源配置，建立科学管理体系；加强沟通协调，构建高效机制。信息化技术如BIM、物联网等的应用提供了有力支持。

关键词：公路施工；进度管理；优化方法；研究

引言

公路工程施工进度管理是确保工程按时完工的关键环节，对项目的投资效益和社会效益至关重要。然而，当前施工进度管理仍存在诸多挑战，如进度计划理想化、资源配置不合理、沟通协调机制不完善等。本文将探讨影响施工进度的因素，并提出优化方法，同时重点分析信息化技术在施工进度管理中的应用，以期提升施工效率，保障工程进度。

1 公路工程施工进度管理现状分析

公路工程施工进度管理是工程项目管理中的重要环节，它直接关系到工程能否按时完工，进而影响到项目的投资效益和社会效益。当前，虽然公路工程施工进度管理在整体流程上已形成一定的体系，但在实际操作中，仍然存在一些显著的问题，这些问题不仅影响了施工进度，还可能对工程质量、成本和安全等方面产生不利影响。（1）施工企业在项目初期制定进度计划时，往往对施工过程中的不确定因素预估不足。公路工程施工是一个复杂而漫长的过程，其中涉及到众多因素，如天气变化、材料供应、劳动力流动、机械设备故障等，这些因素都可能对施工进度产生影响。然而，在实际制定进度计划时，一些施工企业往往过于乐观地估计了施工条件，忽视了这些不确定因素的存在，导致计划过于理想化。一旦施工过程中出现这些问题，进度计划就无法得到有效执行，从而造成施工进度的延误。（2）资源配置不合理也是公路工程施工进度管理中的一个突出问题。在公路工程施工过程中，劳动力、材料和机械设备等资源是确保施工进度的重要保障。然而，在实际施工中，这些资源的配置往往存在不合理现象。例如，劳动力可能因各种原因未能按时到岗，材料可能因供应不及时或质量不符合要求而延误施工进度，机械设备可能因故障或维修而无法正常使用。这些资源的缺失或不足都

会直接导致施工中断或进度放缓，从而影响整个工程项目的进度。（3）施工各方之间的沟通协调机制不够完善也是影响公路工程施工进度的一个重要因素。在公路工程施工过程中，设计、施工、监理等各方都需要密切配合，共同推进工程项目的进展。然而，在实际操作中，各方之间的沟通协调往往存在不及时、不准确的问题。信息传递的滞后或误解都可能导致施工现场的问题不能得到及时有效的解决，从而进一步影响施工进度。例如，设计变更未能及时通知施工单位，导致施工过程中的返工或修改；施工单位未能及时向监理单位报告施工进度或存在的问题，导致监理工作的滞后或疏忽^[1]。

2 影响公路工程施工进度的因素

2.1 施工资源因素

施工资源是公路工程施工进度的基础保障，其充足供应与合理调配对于确保施工进度至关重要。在人力资源方面，施工队伍的技术水平和稳定性是影响施工进度的关键因素。如果施工队伍技术水平参差不齐，不仅会降低施工效率，还可能引发施工质量问题，进而延误工期。同时，人员数量不足或流动性大也会导致施工力量薄弱，难以按时完成施工任务。（1）材料供应是另一个重要的施工资源因素。如果材料供应出现延迟、质量不合格或与设计要求不符等情况，将直接导致工程停工或返工。这不仅要浪费大量的人力、物力和财力，还会严重延误施工进度。因此，确保材料供应的及时性和质量是保障施工进度的重要环节。（2）机械设备作为公路工程施工中的重要手段，其性能和调度合理性也直接影响施工进度。设备老化、故障率高、型号不匹配以及设备调度不合理等问题，都会制约施工效率，延长施工时间。因此，加强机械设备的维护和管理，提高设备利用率和调度合理性，是保障施工进度的重要措施。

2.2 施工技术因素

施工技术的先进性与工艺的优化程度,是决定公路工程施工效率与进度的关键因素。在公路工程建设领域,不断涌现的新技术和新工艺为提升施工效率提供了可能。然而,实际情况却是,部分施工企业在技术创新方面显得力不从心,依然沿用传统且低效的施工方法。这些方法在面对复杂多变的施工环境和日益严格的工程标准时,显得力不从心,难以保证施工的顺利进行。此外,施工技术的有效应用还依赖于施工人员对技术的掌握程度。若技术交底工作不到位,施工人员对新技术、新工艺理解不透彻、操作不熟练,不仅无法发挥新技术的优势,还可能因操作不当引发施工质量问题。一旦出现问题,就需要进行返工或修补,这无疑会拖慢施工进度。因此,加强施工技术培训与交底,提升施工人员的技能水平,是确保施工进度不受影响的重要举措^[2]。

2.3 外部环境因素

公路工程施工受自然环境和社会环境影响较大。恶劣的天气条件,如暴雨、洪水、暴雪等,会直接导致施工中断,延长施工时间。因此,在施工前应应对项目所在地的气候条件进行充分调研和分析,制定合理的施工计划和应急预案。(1)项目所在地的地质条件也是影响施工进度的重要因素。如果地质条件复杂,如软土地基、岩石破碎等,会增加施工难度和工程量,延长施工时间。因此,在施工前应进行详细的地质勘察和设计,制定合理的施工方案和技术措施。(2)社会环境方面,征地拆迁问题、周边居民干扰以及政策法规的变化等也可能对施工进度产生不利影响。因此,施工企业应加强与政府和相关部门的沟通协调,确保施工过程的顺利进行。同时,还应加强对周边居民的宣传和教育,争取他们的理解和支持。

3 公路工程施工进度管理优化方法

3.1 完善施工进度计划编制

施工进度计划的编制是公路工程施工管理的首要任务。在项目初期,组织专业人员对施工现场进行详细勘察是至关重要的一步。这不仅包括对地形、地质等自然条件的了解,还应充分考虑交通状况、周边设施、气候条件等多种可能影响施工进度的因素。基于这些详实的数据,可以制定出更加科学合理的施工进度计划。(1)在编制进度计划时,应充分运用网络计划技术,如关键路径法(CPM)和计划评审技术(PERT)。这些技术能够帮助明确各项工作之间的逻辑关系,识别出关键线路,从而确定合理的工期目标。关键路径法通过确定项目中最长的一系列活动,即关键路径,来确保项目按时完成。而计划评审技术则考虑了活动时间的不确定性,

为进度计划留有一定的余地。(2)施工进度计划并非一成不变。在实际施工过程中,会遇到各种预料之中或之外的情况,如材料供应延迟、天气变化等。因此,对进度计划进行动态调整是必不可少的。应根据实际施工情况和变化的因素,及时修正计划,确保计划的准确性和可行性。这种灵活性不仅有助于应对突发情况,还能提高整体施工效率^[3]。

3.2 优化施工资源配置

施工资源是公路工程施工的基石,包括人力资源、材料和机械设备等。为了优化施工资源配置,需要建立科学的资源管理体系。根据施工进度计划,可以合理安排人力资源的投入,加强施工队伍建设,提高施工人员的技术水平和综合素质。通过培训和教育,使施工人员熟练掌握施工技能和操作规程,从而提高工作效率。同时,合理分配工作任务,避免人员闲置或过度劳累,确保施工力量的充分利用。在材料管理方面,建立稳定的材料供应渠道是至关重要的。应加强与供应商的合作与沟通,确保材料按时、按质供应。同时,加强材料采购、运输和储存环节的管理,减少材料损耗和浪费。对于机械设备,定期进行维护保养是提高设备完好率和利用率的关键。应根据施工需要合理调配设备,避免设备闲置或过度使用,确保机械设备的有效利用。

3.3 加强施工过程中的沟通与协调

施工过程中的沟通与协调是确保施工进度顺利进行的关键环节。为了构建高效的沟通协调机制,需要明确施工各方的职责和权限。建设单位、施工单位、监理单位以及设计单位之间应加强信息交流与协作,共同推动项目的顺利进行。(1)定期召开工程进度协调会议是解决施工过程中出现问题的有效途径。在会议上,各方可以就施工进度、质量问题、材料供应等进行深入讨论,并寻求解决方案。同时,还可以利用信息化手段提高沟通效率。项目管理软件、即时通讯工具等可以帮助实现信息的实时共享和快速传递,使各方能够及时了解施工现场的情况和问题。(2)加强与周边居民的沟通也是必不可少的。公路工程施工往往会对周边居民的生活产生一定的影响,如噪音、灰尘等。应积极与居民进行沟通,解释施工的必要性和可能带来的影响,并采取措施减少施工对居民生活的干扰。通过妥善处理征地拆迁、扰民等问题,可以为施工创造良好的外部环境,确保施工进程的顺利进行。

4 信息化技术在公路工程施工进度管理中的应用

4.1 利用项目管理软件进行进度监控

在公路工程施工进度管理中,项目管理软件如Primavera

P6、Microsoft Project等已成为不可或缺的智慧工具。这些软件以其强大的计划编制、进度监控和报告生成功能，为施工进度的精细化管理提供了有力支持。（1）通过将详细的施工进度计划录入项目管理软件，并设置关键的进度跟踪点，软件能够自动对比实际进度与计划进度，及时发现进度偏差。这种自动化的对比和分析过程，大大提高了进度监控的准确性和效率。同时，软件生成的直观进度报告和图表，如甘特图、S曲线等，为管理人员提供了清晰、全面的进度信息，使他们能够迅速把握工程进度的整体情况和细节。（2）基于项目管理软件提供的进度信息，管理人员可以迅速采取调整措施，如调整施工顺序、增加资源投入、优化施工方案等，以确保施工进度处于可控状态。这种基于数据的决策方式，不仅提高了决策的科学性和准确性，还有效降低了因进度延误而带来的风险和成本。

4.2 采用BIM技术优化施工流程

建筑信息模型（BIM）技术在公路工程施工进度管理中展现出了巨大的创新潜力。通过BIM技术，可以对公路工程进行三维建模，直观展示工程的结构、构造和施工过程。这种可视化的方式，使管理人员能够更加直观地理解工程，从而更好地把握施工进度的整体情况和细节。（1）更重要的是，BIM技术还可以模拟施工进度，提前发现施工过程中的冲突和问题。通过模拟不同施工顺序和方案的效果，可以优化施工流程，合理安排施工顺序，避免因施工顺序不合理而导致的工期延误。这种基于模拟的优化方式，不仅提高了施工效率，还有效降低了因施工冲突而带来的风险和成本。（2）BIM模型还可以与项目管理软件集成，实现进度信息与其他工程信息的协同管理。这种集成化的管理方式，使管理人员能够更加全面地了解工程的进展情况，从而更好地进行决策和管理^[4]。

4.3 借助物联网技术实现设备和材料的实时监控

物联网技术的发展为公路工程施工进度管理提供了新的智能手段。通过在机械设备和材料上安装传感器，可以实现对设备运行状态和材料库存的实时监控。这种实时监控的方式，使管理人员能够随时随地了解设备的位置、运行参数、故障情况以及材料的库存数量、出入库记录等信息。基于物联网技术提供的实时信息，管理人员可以及时进行设备调度和材料采购，确保施工资源的充足和高效利用。这种智能化的资源管理方式，不仅提高了施工资源管理的效率和准确性，还有效保障了施工进度的顺利进行。同时，物联网技术的应用还可以减少人为因素带来的误差和风险，提高施工过程的安全性和可靠性。

结束语

公路工程施工进度管理是确保工程按时、按质完成的关键，而信息化技术的应用为这一管理过程提供了强有力的支持。通过项目管理软件，实现了施工进度的精细化监控与及时调整；BIM技术的引入，优化了施工流程，提前解决了潜在冲突；物联网技术的应用，则实现了设备和材料的实时监控，提高了资源管理的效率和准确性。这些信息化手段的综合运用，不仅提升了施工进度管理的科学性和准确性，还有效降低了风险和成本，为公路工程的顺利进行提供了有力保障。

参考文献

- [1]王晓宁.公路桥梁工程施工进度管理工作的可行性建议[J].工程建设与设计,2021(3):234-236.
- [2]刘平.公路工程项目施工进度管理措施分析[J].运输经理世界,2024(18):39-41.
- [3]刘永灏.公路桥梁工程施工进度管理工作的可行性建议[J].建筑·建材·装饰,2021(7):45-46.
- [4]林海松.公路工程质量和进度管控策略研究[J].工程技术研究,2023,8(09):144-146.