

## 公路工程项目施工进度控制及风险防范策略探讨

王皓宇

新疆建通工程管理有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]**近年来我国公路工程建设规模持续扩大, 在建时间长、投资额巨大, 做好工程施工进度安排及风险管理有着重要意义。文章剖析当前公路工程建设中存在的一些突出的问题主要有施工进度规划不当、施工现场缺乏有效组织与协调、人员机器材料配置不够合理、防范风险手段欠缺。进而从制定合理的施工进度计划、合理安排施工组织与配备资源、加强施工现场管理、实施动态化信息化监管、做好事前调查勘探、强化技术和质量安全管理等方面提出解决问题的办法。通过研究证明采取上述举措能够提升施工方对项目工期的把控能力, 减少工程建设中的各类风险的发生几率, 可以保障工程顺利按质按时竣工交付使用。

**[关键词]**公路工程; 施工进度; 进度控制; 风险防范; 策略探讨

DOI: 10.64635/ja.2026.1109

中图分类号: U415.1

文献标识码: A

### Discussion on Construction Schedule Control and Risk Prevention Strategies for Highway Engineering Projects

Wang Haoyu

Xinjiang Jiantong Engineering Management Co., Ltd., Urumqi 830000, Xinjiang, China

**Abstract:** In recent years, the scale of highway engineering construction in China has continued to expand. Given the long construction periods and substantial investment involved, it is of great significance to ensure proper construction schedule planning and effective risk management. This paper analyzes several prominent problems currently existing in highway engineering construction, including improper schedule planning, insufficient organization and coordination at construction sites, unreasonable allocation of personnel, machinery, and materials, as well as inadequate risk prevention measures. It then proposes corresponding solutions from the perspectives of formulating reasonable construction schedules, arranging construction organization and resource allocation more effectively, strengthening on-site construction management, implementing dynamic and information-based supervision, conducting thorough pre-construction investigation and survey work, and reinforcing technical, quality, and safety management. The study demonstrates that adopting these measures can enhance the contractor's ability to control the project schedule, reduce the likelihood of various risks during construction, and ensure the smooth completion and delivery of the project on time and with the required quality.

**Keywords:** highway engineering; construction schedule; schedule control; risk prevention; strategic discussion

#### 引言

在我国交通运输基础设施建设方面, 公路工程建设是经济社会发展的基础条件之一, 在我国公路交通体系上占据着极为重要的位置。而且公路工程建设规模庞大, 投资额巨大, 工程项目建设耗时久, 包含有路基工程, 桥梁工程, 隧道工程, 排水工程以及附属设施等多种类型的复杂工程结构物。随着现代化公路工程建设标准要求日益提升, 工程项目施工难度不断加大, 项目施工现场环境状况日益复杂, 因而项目工程的施工进度管控以及工程风险防

范就成为了确保工程能够如期保质交付使用的重中之重。建设工程项目的施工进度计划安排不但关乎工程能否及时投入使用创造投资效益, 还影响着工程项目的资源调配情况、施工现场的安全状况及今后工程使用过程的安全性能等等, 而在工程建设的过程中又经常因为出现方案设计调整变动, 建筑材料物资供给不足, 机械工具调配失衡, 还有就是受外界天气环境等各种因素条件制约导致整个工期进度延迟, 与此同时项目施工现场的安全隐患, 技术工艺难点处理不到位, 多个施工单位相互配合协调难度大

等一系列的问题都会给工程施工带来一定的风险挑战。因此合理有效的研究公路工程施工项目的施工进度计划制定措施及其实施风险防控方式方法不仅可以更好的进行项目的科学组织管理,提高项目资源利用率;还可以避免出现事故伤亡,节约成本投入,保证工程质量从而提高投资效益。本文致力于对公路工程施工项目的进度管理问题和现场施工风险进行全面系统的剖析,探究合理的施工进度安排手段以及施工现场管理与资源调配策略并探求可行的风险防范及应对举措以便更好地为公路建设工程高质量按时完工提供参考依据。

## 1 公路工程施工进度控制策略

### 1.1 科学编制施工进度计划

在公路工程建设的过程中合理地制定出施工进度计划是对整个工程施工能否顺利按时完工以及降低工程建设的成本和风险的一个重要保障,施工进度计划它不仅仅是工程施工的一个时间上的规划而是整个工程项目的人力物力财力等各方面资源分配、项目施工方案、风险管理的一个基本参考依据。一个合理的制定好的施工进度计划需要综合考虑这个公路建设项目的大小规模,路段长短,路基形式,沿线桥梁隧道占比多少这些工程特点还有就是考虑施工作业难易程度来对这项工程划分施工阶段、施工区段明确划分出施工工序前后关系和一些里程碑式的施工节点;还要充分结合施工现场的实际条件,考虑机械设备性能工作效率、考量一下建筑材料供应周转状况、施工队伍人数和工作人员技术水平对工程项目的施工工期进行合理计算保证其每个施工过程的所占用的时间既有可实行性又有一定的灵活度以便可以有余地地应对一些施工过程中出现的一些无法预料的一些突发状况和环境影响。在进度计划制定的时候要用到一些科学的方法如网络图、关键路线法(CPM)等来对施工任务量加以量化然后对其进行逻辑排序,在制定进度的同时要把进度同资金筹划、施工组织设计以及质量计划相联系做到人财物合理利用工期最优。

### 1.2 优化施工组织与资源配置

加强施工组织以及施工资源调配是做好公路工程施工进度管理的重要措施之一,这对于确保项目能够保质保量如期完工有着不可或缺的作用,在具体施工时会因工程量较大以及施工工艺较为繁杂并且同时包含桥梁涵洞、隧道、路基及相关附属设施等多种类型施工任务而使得一旦出现施工组织计划不到位或者施工中各种资源分配失衡的情况便会导致不同作业之间相互冲突或者是造成

机械设备闲置甚至人力空耗进而导致项目建设拖延工期的问题的发生<sup>[1]</sup>。要对项目的施工组织做出优化首先要合理划分每一个施工区段以及相应的施工区域,厘清每个施工班组的工作界限以及任务次序并且通过对穿插作业环节以及重点施工步骤节点进行恰当编排来加快施工进度。

### 1.3 强化施工现场管理与协调机制

加强项目现场管理和协调制度是公路工程建设项目的施工进度目标能够按时完成的一个重要保证,在施工作业现场,工程项目涉及到多个工序、多个单位以及多个工种交叉平行施工,管理力度不足或协调机制缺失会造成现场出现施工干扰,材料随意堆放,机械设备闲置,人员重复指挥的问题,导致工程拖延工期、并且造成不必要的施工浪费。强化现场管理首先要制定健全的管理制度以及权责制度,明确所有参与项目建设单位以及各个班组的权利范围和职能分工,确保施工现场的所有活动都有序开展;其次要落实日报制度,通过定时例会、工程日志和网络办公系统实现施工现场每天的工作内容即当天的施工进度计划完成情况,以及所使用的机器设备、人力投入、施工质量和安全生产状况等事项及时反馈汇报并动态监控以便管理者可以即时决策。协调机制的建立主要指业主方与承包商之间、承包商跟供应商之间、各承包商之间以及承包商内部不同部门之间及时传递信息互通有无,通过施工调度指挥室或者协同管理信息系统集中排定各道工序先后次序、机器使用以及材料供应等,即时处理解决施工过程中当中的干扰以及突发事件。

### 1.4 推行信息化与智能化进度监控

实施信息化智能化进度管控是提高道路交通工程施工管理水平,全面精细化把控过程的有效方法。传统的现场人工进度监管存在着信息延迟、统计资料不够全面、项目进度反馈滞后的情况,已不适用于现在大规模道路交通工程建设复杂的施工作业的监督管理之中。应用信息化、智能化的方法来对项目施工场地各方面的资料即时获取上传并加以计算分析,以此达到对道路交通建设项目施工过程中的进展状况、人力资源及物资投入量情况、机械车辆运行情况以及项目的施工质量等方面的综合动态管控效果。具体的可以通过应用 BIM 技术把进度目标同工程量以及配置的人力物力资源同三维图象联系起来形成可见的形象进度管控平台;借助物联网传感器来及时记录机器设备的运作状态与耗材情况以及工作人员的实际操作情况;以工程项目管理软件为工具配合大数据技术进行进

度滞后报警提示、施工环节排序调整与人力、物力资源调派等工作智能化处理。

## 2 公路工程项目风险防范与应对策略

### 2.1 强化前期勘察与预案设计

#### 2.1.1 地质详勘与预处理

地质详勘与预处理属于公路交通建设项目的重大风险防范措施内容之一，它关系着整个工程施工的安全问题。同时也是保障公路工程施工进度顺利推进以及降低工程造价的前提条件。在公路建设项目中，路基工程、桥涵工程、隧道工程等主要构筑物均建立在相应的地质基础上，前期勘测不到位，地质风险因素分析考虑不周全极易引起塌方、下沉、滑移等地质方面的安全事故影响工程进展，造成不必要的经济损失。所以我们在项目建设之初必须做好系统的详细的地质勘测工作，要尽量全面地掌握地形特征及变化规律、土壤种类成分及分布、地下水特征、地质构造岩石性质及其稳固程度、可能存在的自然灾害等地质状况信息<sup>[2]</sup>。之后依据地质详细勘测资料拟定合理的地质风险防范处理措施如需进行地基加固、软弱地基处置、降水以及边坡支挡防护等等以尽可能避免或减少地质方面隐患对整个公路建设项目实施过程中的时间消耗和安全威胁等不利因素。

#### 2.1.2 气象应急预案

气象专项应急预案也是公路工程建设风险管理不可或缺的一部分，对于施工过程的安全，工期及减少可能发生的损失有着重要意义。一般的公路工程施工都会涉及到大规模的露天作业，会受降水，降雪，大风，寒潮，高温等恶劣或者异常天气情况影响，若无合理有效的应急预案，将会导致工程停工，材料损毁，机械损伤甚至引起施工事故的发生，进而造成项目的工期延长和施工成本增加。因此在工程项目初期，在参考以往气候状况和施工现场的气象条件还有建设过程所处的时间段基础上，需要有一个具体全面的气象风险分析及应急响应计划编制。气象应急预案应该有不同类型的气象灾害预警级别分类和相应的施工停工与复工安排，施工人员调配和安全保障安排，施工机械和建筑材料保护方案，抢险救援组织通信联络程序等条款。还要构建一个气象信息发布预报预警平台，即时了解气候变化情况，并提供准确的信息给工地负责人做出判断。在项目建设的过程中必须严格实施气象专项应急预案的内容，在遇到不利天气时可以第一时间给予应对和应对策略，尽可能减少因天气造成的项目拖延时间、保障人员安全和材料损失最小化。

## 2.2 规范技术管理流程

### 2.2.1 工艺标准化交底

工艺标准化工序是公路建设项目中实施规范化技术管理模式，提高施工质量和速度的有效手段。在公路工程施工当中，因为其需要经过多个工段、多个部门和多个单位的合作才能完成，所以一旦在施工方面存在各个施工队的理解差异或者是施工方法不当等问题，则会出现施工失误、重复作业以及安全隐患等情况发生，进而导致工程的建设进度被拖延，也加大了项目的施工成本。因此应当在项目开工之前开展系统的工艺标准化工序交底工作，将设计图、施工计划、工作流程、质量指标还有安全规程等等一系列的内容进行全面的阐述，力求做到让每一个参加施工的工人及其所属班组都能清楚地明白具体的施工内容及相应的作业步骤。而且进行工艺标准化工序的过程中不仅仅局限于阅读文件资料的形式开展交底活动，还要配合施工现场实例演示、重要步骤的操作示范以及典型案例剖析等环节来直观了解一些重要的施工技术和工艺上的难题<sup>[3]</sup>；并制定相应的交底签字制度，落实到参与具体施工作业的人身上，以此来区分责任归属以及方便今后查找问题原因。而在整个施工阶段也要根据施工现场的具体情况给予施工工艺标准化及时、有效的动态指导和检查，以此来及时制止一些错误的施工行为，保证每个施工环节都能够依照相关技术规定和质量指标严格执行。

### 2.2.2 设备维护保障

生产设备的有效运行应构建预防性的保养制度，在每天开机之前进行“六步点检法”，即检查液压油量是否充足，空气油过滤器有无堵塞，螺栓是否出现松动，车胎的气压状况如何，控制面板上的警示灯，安全性装备是否有效；发现问题立刻停止使用贴上故障标识。编制一个消耗品配件的活性库存清单，囤货发动机皮带，液压密封圈，过滤器等高频率更换零件，库存量应根据生产设备数量×平均耗损率×购买时间来准备，保证核心部件库存可供一个星期的需求量。与出租机械供应商达成两级响应协定，明确小问题四小时之内赶到修理，严重故障十二小时内提供同类型替换机器。一个月做一次全体机器体检，用震动测试仪来监控发动机的工作情况，采用红外线热成像技术检查电路系统，以便尽早察觉潜在危险因素。

## 2.3 优化现场组织管理

### 2.3.1 建立协同调度机制

制定协同调度机制也是公路工程项目的现场组织管理改善以及施工生产力提高、控制风险的主要手段。对于

公路工程施工来说,在其中涉及到路基、桥梁、隧道、排水、附属设施等各方面专业、工序,而且在同一时间里,会面临着多个施工班组、机械设备以及材料之间的调配问题,如果没有一个合理的调度机制来协调的话,那么很容易会发生相互之间抢工期的现象,或者发生设备闲置等待、建筑材料不足或重复调度等问题,导致工程建设延期以及生产费用上升。因此就需要在现场建立一个协同调度体制,通过施工管理部门或者施工调度室来统筹各班组间的施工次序安排、重要环节施工以及人财物力的配置,使得机械、人力以及材料方面都能得到及时有效的调整和协调;并且还需要充分利用项目的信息系统平台,把工程进度情况、施工内容、资源利用状况以及质量安全管理的信息等都进行及时公示上报到平台上以便所有参与方都可以了解到最新的施工现场的情况,在发生问题之前就能有所警觉并加以预防;同时协同调度也要因地制宜针对现场的具体情形对一些关键工作和重要施工区段开展特别调度,保证这部分区域的人力物力优先供给,各道工序有效衔接,并制定应急响应预案以备机械故障、材料延时送达或者极端天气等情况的发生。

### 2.3.2 实施分级培训

开展分层次培训是对公路工程施工现场组织的有效完善,提高作业队伍素质及减少工程风险的有效手段。在公路工程施工中,施工人员的操作技术水平、业务知识和安全观念都直接关系到工程的施工质量和进度、安全生产管理水平。而一个施工工地上有多个工种,多个施工环节,并且不同的工作人员技术水平不一样,如果不经系统的培训,在工作中就会出现问题的操作失误或者施工顺序紊乱甚至存在危险源等情况,进而导致施工作业效率低下,延误工期。所以应对不同的工作岗位和工作职责、对技术的要求设置合理的分级制度,把施工人员分成不同的级别、不同的类型有针对性地开展上岗前教育、操作技能培训和安全教育<sup>[4]</sup>。一般作业工人要注重对其基本操作能力的学习训练、熟悉掌握施工规范和安全操作规则;班组长和现场负责人需要对其施工组织协调、进度安排的方式方法和应急应变处理能力进行培养锻炼;重要施工环节或者特别机械设备的操作者还需要对其进行专项的技术指导和能力考核以保证能胜任复杂的工艺和技术要求高的工作。

### 2.4 完善质量安全监督

健全质量安全管理是公路工程建设风险管理与管理的关键步骤,对保证工程质量、降低施工风险、顺利实现项目工期有着重要意义。在公路工程施工中由于施工

覆盖面较宽,工艺流程较为复杂,涉及单位较多,如果没有系统化的质量及安全保障措施,则会导致工程质量存在偏差,安全隐患积压甚至造成严重的人员伤亡事故的发生,进而造成项目的工期延迟以及建设投资损失扩大。应当构建全流程、全覆盖式工程质量及安全保障体系,在整个施工过程中落实质量把控与安全生产工作,在每个细节上都不容忽视。首先是在施工准备方面要对工程图纸,设计调整、施工组织设计、材料机具设备进行审核检查以求做到施工前提条件达到设计要求和安全指标。其次是对施工阶段的监管要做到巡视检查、关键节点验收,材料检验及施工现场跟踪监督检查,以便于能够及时掌握施工过程中产生的偏差情况或者安全隐患并督促施工严格按照技术规程及相关质量指标来操作。还要形成动态反馈通报制度,及时将质量和安全情况反馈给上级领导部门及相关责任主体,以促使质量安全隐患能够得到第一时间处理。

### 3 结语

公路工程施工进度控制及风险规避是实现工程项目按时完工,保证施工质量及施工安全的关键步骤。合理安排工期,完善施工现场的人力物力资源分配,加强管理协调力度,推广应用信息技术监控,加上项目前期调查工作,规范的技术管理制度,严格的质量安全监管等措施均能对控制施工过程中的各项风险,加快施工进度,使各施工工序有序进行起到积极作用。综合应用以上各个方面,不仅可以避免不必要的工期拖延和资金耗费而且也是整个公路工程建设项目的优质工程,长足发展的可靠保证,更是项目施工标准化、科学化、现代化管理理念的具体体现。

#### [参考文献]

- [1]张淑光.公路工程项目施工进度控制及风险防范策略探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2025(35):136-138.
- [2]白礼彪,张璐瑶,孙怡晨.公路工程项目组合施工进度风险防范策略[J].中国公路学报,2021,34(09):203-214.
- [3]罗刚.公路工程项目施工进度控制方法分析[J].居舍,2018(15):136.
- [4]张世华.公路工程施工现场的质量控制与进度管理[Z]//江西省工程师联合会.第二届智能工程与经济建设学术研讨会论文集(三).宁波交通工程咨询监理有限公司,2025:692-695.

作者简介:王皓宇(1999.05—),毕业院校:西安建筑科技大学,所学专业:土木工程,当前就职单位名称:新疆建通工程管理有限责任公司,职称级别:助力工程师。