

关于道路桥梁工程管理的 问题及其控制方法分析

冯子文

(广西路建工程集团有限公司, 广西 南宁 530001)

摘要 在我国社会经济建设过程中, 道路基础工程发挥着重要作用。因此, 为进一步提升区域间联系性, 拉动区域经济发展水平不断提升, 国家在道路基础工程建设方面投入更多资源, 同时也对道路桥梁工程提出更高的要求, 这就使得道路桥梁工程管理工作重要性不断提升, 需要施工单位在实际作业过程中将管理知识融入建设实践之中, 推动工程质量不断提升。本文主要针对施工安全管理进行深入分析, 探究桥梁工程施工特点, 同时结合实际案例探究科学的安全管理体系, 利用模糊综合评价方法评估案例施工安全管理成效, 以期为道路桥梁工程管理优化提供思路。

关键词 道路桥梁工程; 工程管理; 模糊综合评价

中图分类号: U41

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0088-03

近些年, 我国路桥工程规模以及数量不断增加, 各种新型施工材料以及技术不断涌现, 大跨径以及其他型式复杂的桥梁得到施工领域广泛认可与应用, 其在有效推动路桥工程施工水平提升的同时, 也使得施工技术难度不断增加, 而当前施工领域内工程建设安全管理发展相对滞后, 难以满足新时期工程建设实际要求, 施工企业过于侧重工期与产值, 导致施工安全事故屡见不鲜, 严重威胁施工人员生命安全, 同时也会给企业带来严重的负面影响, 由此强化工程安全管理成为当前行业内的重点工作内容。

1 工程管理概述

从本质层面分析, 工程管理即工程项目管理, 其中项目是在规定时限以及给定资源条件下完成的目标, 而项目管理是对时间以及资源进行计划、组织、实施与控制, 利用高效且科学的管理手段实现相应目标。由此, 工程项目管理的含义是通过对项目现有资源进行统筹规划, 充分落实进度、质量、成本以及安全等各方面目标。

2 路桥工程施工特点

通过对我国路桥工程案例进行深入梳理分析可知, 其工程施工特点主要涵盖如下几个方面:

第一, 一次性特征。路桥工程的建设环境属于户外工作, 具有规模大、工期长、跨越地域广等特点, 路桥工程施工不像制造业的工厂化生产重复性流程, 而是一次完成作业。此外, 随着桥梁工程快速发展以

及现代信息技术的广泛应用, 使得桥梁的设计水平比起过去有了很大的提升, 所设计的桥型也呈现出多元化发展态势, 不同的地理环境和建设条件已脱离以往单一简单的形式。这就导致施工工艺日益向复杂性和多样性方向发展, 施工的工艺、地点、所处的社会和自然环境都在不断变化, 每一座桥梁的施工都具有自身的独特特点, 因此, 很难将施工安全管理的经验复制、推广到其他的桥梁工程施工中, 在进行新桥梁施工安全管理时, 需要企业充分发挥自身的创造性, 结合施工实际需求制定符合工程建设的安全管理体制^[1]。

第二, 流动性特征。首先是建筑工人的高流动性。桥梁建设的工作基本都是在户外进行, 各施工作业环节均处于恶劣的现实环境下, 这就使得施工风险相对较高。建筑工人中有80%的人是从全国各地来的外来务工者, 他们的安全意识较低, 对安全教育的积极参与程度较低, 文化素养同样较低。在工程建设的进程中, 从工人的角度来看, 因为工作环境不好、自己身体状况无法达到施工实际需求、工资无法达到需求等各种原因而导致的离职现象比较多。对于施工团队拥有者而言, 利益最大化是其进行各项工作的根本追求, 其实际工作中会毫不犹豫地解雇那些薪水较高的工人, 或是那些不好管理的工人, 以节省工资费用, 更换新员工也是常见的现象。工程完成后往往整个施工队伍均被替换; 其次是建设流程流动。桥梁工程的施工步骤多、技术要求高, 在施工过程中, 由于施工位置的改变, 工人在施工过程中要经常更换施工位置, 而新

工作环境需要施工人员重新从身体和精神上进行调整。

第三, 密集性特征。桥梁工程施工中, 劳动力依然占据主力地位, 劳动密集型仍是建设事业的第一大特征。因为桥梁工程施工的单一性特征, 也导致了它很难像制造业一样实现高度的工业机械化, 它仍然是以人工操作为主, 属于典型的劳动密集型产业。因为桥梁施工对学历要求相对较低, 所以农民工就成了生产的主要力量, 而农民工普遍存在缺乏安全意识或安全意识较弱的问题, 这就给安全管理带来了很大的难度。其次, 桥梁工程还具备资本高度集中的特点。桥梁建设是一项巨大的工程, 每一项工程投资规模从几个亿到上百个亿不等, 比如济宁南二环大桥耗资 5.4 个亿, 而青岛湾大桥投资额达到 99 个亿。桥梁工程投资金额会随着施工环境以及地理条件复杂性提升而增加, 而高资金投入也导致项目受社会经济波动、施工资源、社会政治因素等方面的影响较大。

第四, 工期长特征。桥梁工程建设, 特别是特大型桥梁工程建设往往需要耗时数年。在工程施工期间, 施工自然和政治环境的变化, 生产、管理和技术人员的更替等都是无法避免的现象, 这就给施工安全管理带来了一定的阻碍。因此要将安全管理贯穿于整个过程, 就需要对每道工序、每一时刻都进行严格的规划。利用科学的管理手段, 促使各环节紧密相扣, 一丝一毫的疏忽都有可能造成安全事故。

3 路桥工程施工安全控制路径

3.1 案例概况

为深入探究路桥工程施工安全管理路径, 本文将选取实际案例作为背景进行具体阐述。案例工程为某地区新建桥梁工程, 其设计全长为 1 290 m, 其中主桥以及引桥长度分别为 360 m 以及 930 m, 该桥梁结构为箱梁结构 + 钢桁拱桥结构, 属于双向六车道两侧建设人行道, 采用整幅式设计, 桥面宽度设计为 41 m。

案例工程在实际作业中呈现出建设标准高、工程难度大、管理跨度广、高空作业量多等特征, 这也使得工程建设过程中面临安全隐患多、管理难度大等困境。由此, 该工程开展伊始, 项目管理部门即提出“以人为本, 安全至上”的管理原则, 取得整个施工作业过程中无重大人员伤亡以及机械事故的成绩, 并获得省级安全文明工地称号。

3.2 路桥工程安全管理措施

3.2.1 建立完善的管理体系

在案例工程开展过程中, 项目管理部门为强化安全领导力度, 在施工开始之初即组织由项目经理、副经理、总工程师、每个部门主管为成员的安全领导团

队体系。与此同时, 项目经理与各部门负责人与所有施工人员签署了一份《安全责任书》, 明确了每个施工队的组长是自己团队的第一责任人, 每个团队都有一名专(兼)职安全员, 以及一名文明施工监督员, 对现场进行日常的安全监管, 对现场进行文明施工监督^[2]。

同时, 项目管理部门在实际工作中制定完善的制度体系, 为安全管理小组工作提供必要支持。项目部充分认识到了制度的重要作用, 把制度的建立、完善和落实当作一项系统工程, 让各项工作互相促进, 共同发展。在安全生产上, 已制定《事故档案管理制度》《安全生产规章》等制度条文。为了提高施工人员安全意识, 管理人员以《电工安全操作规程》为基础, 制定了多项安装操作管理规范, 并根据工人的职业特点, 进行了相应的训练, 以提高施工人员在工作中的适应能力, 防止各类安全事故发生^[3]。

3.2.2 制定详细的安全管理措施

在道路桥梁工程项目管理过程中, 为了能够达到安全管理控制标准要求, 在项目开展时及时发现存在的隐患问题, 对现场作业进行了综合管控。同时依照相关规定对各部门落实安全管理措施成效进行奖惩, 并将检查结果与月中总评进行备案归档。在案例工程建设过程中, 安全管理小组共下发 47 份隐患整改通知, 收到整改反馈 27 份, 对危险施工行为返款金额共计 7 390 元, 奖励金额共计 9 540 元, 这种优奖劣惩的工作方式能够提高工作人员对安全工作的重视度。

为切实提升施工人员安全意识, 管理人员在其他时间要组织好相应的成员, 进行安全知识的培训以及学习。其实际工作中利用多元方式强化施工人员安全施工意识, 如收集事故案例以及照片促使施工人员正确认识到事故危害, 端正其思想; 组织负责人学习项目的安全管理制度, 并督促下属人员严格执行; 项目管理部门对现有技术方案的可行性以及安全预案进行审核, 并结合各阶段施工重点制定有针对性的安全管理措施。

3.2.3 强化施工现场管理力度

案例工程在进行施工现场管理过程中, 项目管理人员严格依照项目施工进度情况对分部分项工程技术特点以及安全管理重点进行分析, 并且在进行施工方案编制阶段, 把安全技术方案落实到位, 同时结合技术焦点工作, 将相对应的方案制定出来。案例工程开展中制定出“桩基施工安全技术交底”“承台施工安全技术交底”等多个文件。针对特殊性较强的钢桁梁安装、大型起重设备履带吊等工序, 项目管理人员在积极完善安全防护措施同时, 组织相应施工人员进行安全教育,

并实时监督相应工序开展情况,对隐患之处进行整改^[4]。

3.3 施工安全管理模糊综合评价

本研究将利用模糊综合评价方式对案例工程安全管理情况进行评估^[5],在具体工作中,将从人为因素、安全管理因素以及环境因素三个维度构建相应评价指标体系。通过对A1、A2以及A3三个指标进行评判可得出如表1所示判断矩阵。

表1 准则层指标判断矩阵

判断矩阵A	A1	A2	A3
A1	1	1/5	3
A2	5	1	7
A3	1/3	1/7	1

对上述判断矩阵进行归一化处理后可得出如下矩阵:

$$\begin{pmatrix} 0.16 & 0.15 & 0.27 \\ 0.79 & 0.74 & 0.64 \\ 0.05 & 0.11 & 0.09 \end{pmatrix}$$

按行对正规化判断矩阵进行相加处理后可得结果:

$$w_i = (0.58 \ 0.17 \ 0.25)。$$

对向量进行正规化处理即所求特征向量为: $\bar{w} = (0.19 \ 0.72 \ 0.08)。$

通过实际计算可得判断矩阵最大特征值 $\lambda_{max} = 3.07。$

随后可通过下式对其进行一次性检验:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{3.07 - 3}{3 - 1} = 0.023$$

可知, $n=3, RI=0.58,$ 由此可知:

$$\frac{CI}{RI} = 0.040 < 0.1$$

此结果充分说明判断矩阵结果可接受,所求权重值 $\bar{w} = (0.19 \ 0.72 \ 0.08)$ 可使用。

依照该思路,本研究对人为因素、安全管理因素以及环境因素三个维度权重进行计算^[6]。结合指标层构建相应判断矩阵并得出如下结果:人为因素 λ_{max} 以及 $\frac{CI}{RI}$ 值分别为 6.21 以及 0.028;安全管理因素 λ_{max} 以及 $\frac{CI}{RI}$ 值分别为 8.25 以及 0.023;环境因素 λ_{max} 以及 $\frac{CI}{RI}$ 值分别为 4.16 以及 0.045。

另外,本研究依照好、较好、一般、差、很差五个等级模糊表述方式编制安全检查表,并利用比值法对单因素隶属度进行计算,方便后续评价工作开展。随后对各指标权重进行计算,可得出如下结果:准则层因素权重向量 $\bar{A} = (0.19 \ 0.72 \ 0.08)$;人员因素权重向量 $\bar{A}_1 = (0.06 \ 0.28 \ 0.19 \ 0.10 \ 0.20 \ 0.17)$;管理因素权重向量 $\bar{A}_2 = (0.13 \ 0.07 \ 0.22 \ 0.10 \ 0.06 \ 0.18 \ 0.19 \ 0.05)$;环境因素权重向量 $\bar{A}_3 = (0.09 \ 0.15 \ 0.27 \ 0.49)。$

在此基础上开展第二层次模糊综合评判,人员素质评判方法如下:

$$\bar{R}_1 = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.25 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0.25 & 0.5 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0.67 & 0.33 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.5 & 0.5 & 0 & 0 & 0 \\ 0.67 & 0.33 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

同时有 $\bar{A}_1 = (0.06 \ 0.28 \ 0.19 \ 0.10 \ 0.20 \ 0.17)$, 由此 $\bar{B}_1 = \bar{A}_1 \cdot R = (0.57 \ 0.31 \ 0.12 \ 0 \ 0)。$

同理可得出行政管理 $\bar{B}_2 = (0.54 \ 0.22 \ 0.13 \ 0.11 \ 0)$;环境管理 $\bar{B}_3 = (0.37 \ 0.33 \ 0.30 \ 0 \ 0)。$

随后对其进行模糊综合评价,由前文得准则层权重向量 $\bar{A} = (0.19 \ 0.72 \ 0.08)$, 同时有:

$$\bar{R} = \begin{pmatrix} \bar{B}_1 \\ \bar{B}_2 \\ \bar{B}_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.57 & 0.31 & 0.12 & 0 & 0 \\ 0.54 & 0.22 & 0.13 & 0.11 & 0 \\ 0.37 & 0.33 & 0.30 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

由此可得 $B = \bar{A} \cdot \bar{R} = (0.47 \ 0.30 \ 0.15 \ 0.08 \ 0)。$

由案例项目安全管理综合评价结果可知,属于(好、较好、一般、差、很差)的隶属度为 $(0.47 \ 0.30 \ 0.15 \ 0.08 \ 0)$,依据最大隶属度原则,其工程建设安全状况良好^[7]。

4 结束语

新时期,施工企业应进一步加强对工程管理的重视程度,切实满足新社会经济发展态势对路桥工程质量的要求,为行业平稳发展提供有力保障。

参考文献:

- [1] 唐封凯. 道路桥梁施工管理中的问题控制及解决方法探析[J]. 工程技术(文摘版),2017(03):223.
- [2] 黄亚浓. 道路桥梁施工管理问题控制及其对策分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(08):102-103.
- [3] 詹鼎杰,毛振斌. 论道路桥梁施工管理中的问题控制及解决方法分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(09):69,71.
- [4] 李贵彪. 关于加强道路桥梁工程造价管理与控制的策略分析[J]. 砖瓦世界,2021(01):147.
- [5] 汪安旬. 论道路桥梁施工管理中的问题控制及解决方法[J]. 工程建设(2630-5283),2022(06):43-45.
- [6] 张同方. 市政道路桥梁工程施工管理的问题及解决对策初探[J]. 城市建筑,2021,18(11):193-195.
- [7] 曹庆. 道路桥梁施工管理问题控制及对策分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(08):55,57.