

高速公路建设项目安全生产经费管理系统的应用^{*}吴林松¹, 肖利君², 王娅蓉²

(1.安徽省交通控股集团有限公司, 安徽 合肥 230088; 2.长沙云软信息技术有限公司, 湖南 长沙 410004)

摘要: 针对高速公路建设项目安全生产经费管理中存在的问题, 分析安全生产经费精细化管理及流程审核的办理效率, 引入在线签名技术, 开发安全生产经费管理系统, 通过设定审批权限等级, 实现安全生产经费审批的实时办理, 改观堆积如山的文件材料审批现状, 同步快速形成明细台账与汇总, 避免上报材料与项目实况脱节。文中主要介绍安全生产经费管理系统的功能与特点。

关键词: 工程管理; 高速公路; 安全生产经费; 经费管理系统; 在线签名

中图分类号: U415.13

文献标志码: A

文章编号: 1671-2668(2023)02-0131-04

安全工作贯穿于工程项目施工全过程。按国家有关规定和施工安全标准实施所产生的所有费用均属于安全生产经费, 如安全生产条件改善、安全防护用具购置、安全施工措施落实等产生的费用。《企业安全生产费用提取和使用管理办法》明确规定公路工程安全生产费提取标准为工程造价的 1.5%。《公路水运工程安全生产监督管理办法》规定从业单位应保证本单位所应具备的安全生产条件必需的资金投入, 安全生产费在项目建设成本中据实列支, 严禁挪用。2022 年安徽省交通运输厅印发《安徽省公路水运工程安全生产经费管理办法(试行)》, 对安全生产经费使用范围、管理原则、不予列支安全生产经费范围、计量支付方式与程序、总包分包单位管理等作了规定, 特别是将五类工程的安全生产经费费率由 1.5% 上浮至 2.0%, 费率的提升为安全生产提供了资金保障。本文适应国家及地方政府的要求, 在信息化新形势下, 为实现安全生产经费计量的智能化、自动化, 开发安全生产经费管理系统。

1 安全生产经费管理中存在的问题

(1) 未明确划分安全生产经费使用范围^[1]。由于未建立详细的安全生产经费清单, 管理人员不能准确界定安全生产经费与其他生产成本。实际施工过程中, 存在项目在安全防护设施构建及规模投入等方面均符合安全管理标准, 但其产生的费用无法准确纳入安全专项费用的现象, 相应的费用证明材料也未能同步收集, 导致安全生产经费的账面使用

额低于实际支出额。

(2) 安全生产经费使用不规范。大部分施工项目不重视安全生产方面的工作, 相关部门未制定安全生产经费管理办法及实施细则, 同时缺乏这方面的培训和学习, 导致管理人员对安全生产经费的管理不够严谨, 开展相关工作时仅凭个人经验判断费用支出是否属于安全专项费用, 造成费用误列、虚列现象^[2]。在项目安全生产经费总额一定的条件下, 误列、虚列将导致后续安全生产工作没有资金保障。

(3) 不能及时完整地整理和收集安全生产经费资料。工程项目管理人员往往重进度、轻资料, 对产生的安全生产经费资料不够重视, 不能将实际产生的费用资料分类整理、存储, 导致原始资料缺失、不完整^[3]。在需要相关资料作为证明文件进行计量或检查资料时, 才开始补资料、杜撰资料, 极大降低了安全生产经费资料的准确性与可靠性, 不利于反映安全生产经费的真实使用情况。

(4) 线下计量审批, 签字难, 费时费力。在安全费用计量过程中, 大量报表需要在线下进行逐级审批签字, 不仅流转时间长, 且在出现数据错误、数据资料不完整等问题时, 需修改完善后再重新进行审批, 签批效率低, 签字不及时^[4-5]。

2 安全生产经费管理系统的功能

针对安全生产经费管理中存在的问题, 开发安全生产经费管理系统, 实现安全生产经费独立计量, 解决安全生产经费与生产成本混合计量的问题; 通

^{*} 基金项目: 安徽省 2018 年度交通运输科技进步计划(皖交科技函[2018]436 号-41)

过清单范本编制,解决安全生产经费使用不规范的问题;通过上传计量清单对应的附件,解决原始资料不完整的问题;通过引入电子签名技术,解决签字不及时的问题。

2.1 清单范本

安全生产经费清单主要分为安全培训教育费,应急救援费,隐患评估和整改费,检查、评价、咨询费,安全防护用品费,安全防护设施费,“四新成果”推广费,特种设备检测费等。安全生产经费管理系统设定清单范本,标明清单编号、清单名称、单位、清单类型及计量模式等,给出明确的设置依据,让用户在编写工程量清单时有规则可循,有新的范本产生时,可方便地添加或修改(见图 1)。

2.2 计量周期

进行新一期安全生产经费计量时,先新增计量周期,主要填写本计量周期对应的期数、起计日期、截算日期、制表日期,系统自动生成该周期的编号,在计量管理中可通过查看支付周期状态信息获知该周期的计量进展(见图 2)。

2.3 计量申请

通过添加计量申请表提交安全生产经费申请,一般由项目部安全工程师发起计量申请。填写申请表时,根据实际需要选择添加清单,填写各清单对应的数据,包括单价、数量等,可上传附件作为证明文

件(见图 3)。管理人员登录系统后通过签字功能实现在线审批并进行电子签名,用户可通过点击流程按钮查看签字与上报状态,通过打印功能实现审批签字后的表格输出。

2.4 中期计量汇总

中期计量汇总模块自动从安全经费计量申请表中获取每周期各类安全生产经费的金额,并展示本期完成、到本期末未完成及到上期末完成情况,方便公司级领导查阅审批(见图 4)。在进行项目施工计量时,根据实际情况选择相应安全经费计量周期,该周期的数据自动同步输入施工计量模块(见图 5)。

3 安全生产经费管理系统的优点

采用安全生产经费管理系统,将安全生产经费管理由线下审批变为线上计量,在制定清单范本的基础上,可直接调用电子化的申报表实现数据的灵活填报及审核,基于在线签名技术,通过设定的审批流程,实现报表的实时审批,极大提高计量效率。

(1) 编制清单范本保障计量的规范性和统一性。根据《公路工程标准施工招标文件》中工程量清单计量规则,结合工程项目实际,编制安全生产经费计量清单范本,方便计量时选择相应清单编号。在实际需计量的类目未列入范本时,可按需灵活添加。

(2) 引入在线签名技术实现实时审批。为实现

清单编号	清单名称	单位	清单类型	计量模式	清单说明
102-3	安全生产经费		汇总		
102-3-a	宣传、教育、培训费		汇总		
102-3-a-1	“三类”人员继续教育费	人·次	数量	数量计算	
102-3-a-2	特种作业人员教育培训费	人·次	数量	数量计算	
102-3-a-3	三级教育费	次	数量	数量计算	
102-3-a-4	一线工人业余学校教育培训费	次	数量	数量计算	
102-3-a-5	学习资料费	本(份)	数量	数量计算	
102-3-a-6	宣传资料费	份	数量	数量计算	
102-3-b	应急救援和应急演练费		汇总		
102-3-c	隐患评估和整改费		汇总		
102-3-d	检查、评价、咨询费		汇总		
102-3-e	安全防护用品费		汇总		
102-3-f	安全防护设施费		汇总		
102-3-g	“四新成果”推广费		汇总		
102-3-h	特种设备检测费		汇总		
102-3-i	安全生产直接费		汇总		
102-3-j	安全生产其他费用	元	数量	数量计算	

图 1 清单范本示例

序号	计量周期名称	计量周期编号	起计日期	截算日期	编制日期	支付周期状态
1	第 3 期	CTGS_CT-02_202105	2020-10-25	2021-05-31	2021-05-31	已完成
2	第 2 期	CTGS_CT-02_202010	2020-07-16	2020-10-25	2020-10-25	已完成
3	第 1 期	CTGS_CT-02_202007	2019-11-01	2020-07-15	2020-09-04	已完成

图 2 计量周期示例

安全生产费用计量申请表										
项目名称:xxx 高速公路 xx 至 xx 段工程			建设单位:xxx 有限公司 xxx 项目办公室			监理单位:xxx 有限公司				
合同标段:CT-YZ 标			施工单位:xxx 有限责任公司			填表日期:2020-08-25				
细目序号	细目名称	单位	单价(元)	到本期末完成		到上期末完成		本期完成		证明资料页码
				数量	金额(元)	数量	金额(元)	数量	金额(元)	
102-3	安全生产费				2 638 582.68		2 116 628.34		521 954.34	
102-3-a	宣传、教育、培训费				86 730.00		64 800.00		21 930.00	
102-3-a-4	一线工人业余学校教育培训费	次	50.0	1625	81 250.00	1 296	64 800.00	329	16 450.00	
102-3-a-5	学习资料费	本(份)	13.7	400	5 480.00			400	5 480.00	54
102-3-d	检查、评价、咨询费				60 000.00				60 000.00	
102-3-d-2	专项施工方案评审费	次	20 000.0	3	60 000.00			3	60 000.00	60
102-3-f	安全防护设施费				1 738 738.34		1 634 843.00		103 904.34	
102-3-f-5	防火、防爆、防毒、防雷、防台风 安全防护设施费				47 030.00		38 980.00		8 050.00	
102-3-f-5-a	灭火器箱(小号)购置费	只	37.0	230	8 510.00	180	6 660.00	50	1 850.00	68
102-3-f-5-b	灭火器箱(中号)购置费	只	62.0	460	28 520.00	360	22 320.00	100	6 200.00	77
102-3-f-7	其他临时安全防护设施费				1 662 034.92		1 566 180.58		95 854.34	
项目部安全工程师			项目经理		总监办安全工程师		总监代表		项目办安全工程师	
									项目办安全部长	

图 3 计量申请表示例

安全生产费中期计量汇总表					
项目名称:xxx 高速公路 xx 至 xx 段工程		建设单位:xxx 有限公司 xxx 项目办公室		监理单位:xxx 有限公司	
合同标段:CT-YZ 标		施工单位:xxx 有限责任公司		填表日期:2020-09-25	
清单编号及细目编号	项目名称	合同价(元)	到本期末完成(元)	到上期末完成(元)	本期完成(元)
102-3	安全生产经费	4 441 500	3 195 688.66	2 638 582.68	557 105.98
102-3-a	宣传、教育、培训费		98 180.00	86 730.00	11 450.00
102-3-b	应急救援和应急演练费		24 835.50	16 715.50	8 120.00
102-3-c	隐患评估和整改费				
102-3-d	检查、评价、咨询费		60 000.00	60 000.00	
102-3-e	安全防护用品费		172 279.84	166 279.84	60 000.00
102-3-f	安全防护设施费		2 161 774.32	1 738 738.34	423 035.98
102-3-g	“四新成果”推广费				
102-3-h	特种设备检测费		232 800.00	208 800.00	24 000.00
102-3-i	安全生产直接费		213 049.00	201 049.00	12 000.00
102-3-j	安全生产其他费用		232 770.00	160 270.00	72 500.00
项目部安全工程师		项目经理	总监办安全工程师	总监代表	项目办安全工程师
					项目办安全部长
					建管部安全工程师

图 4 中间计量汇总表示例

xxx 高速公路 xx 至 xx 段工程清单中间计量表															
合同编号:CT-YZ 标		承包人:xxx 有限责任公司		截止日期:2021-04-25		监理单位:xxx 有限公司		计量申请书编号:第 13 期		100 章:564 106 200 章:2 146 076.06 400 章:10 477 307.62 合计:13 187 489.68					
序号	编号	清单项目名称	单位	单价	合同数量	复核增减	复核数量	计量控制数量	本次计量						中间计量计算书编号
									到本期末	到上期末	承包商	监理	业主	金额	
1	102-3-a	安全生产费	总额	4 441 500.00	1.0		1.0	1.0	3 195 688.34	2 638 582.34	557 106.00	557 106.00	557 106.00	557 106.00	202104_014
2	105(YZ)	交通车辆	辆·月	7 000.00	48.0		48.0	48.0	25.00	24.00	1.00	1.00	1.00	7 000.00	202104_004
3	216-1-a	边沟 C25 混凝土	m ³	727.16	9 317.0		9 317.0	9 317.0	888.66		888.66	888.66	888.66	646 198.00	202104_013
4	216-2-a	拱形护坡 C25 混凝土	m ³	651.41	17 498.3		17 498.3	17 498.3	1 022.40		1 022.40	1 022.40	1 022.40	666 001.59	202104_010
5	216-2-b	浸水护坡 C25 混凝土	m ³	651.41	10 129.0		10 129.0	10 129.0	1 883.11	862.20	1 020.91	1 020.91	1 020.91	665 030.99	202104_009
6	216-2-c	桥头护坡 C25 混凝土	m ³	651.41	2 670.3		2 670.3	2 670.3	86.40		86.40	86.40	86.40	56 281.83	202104_011
承包人合同		项目经理		总监办专监		总监办合同		项目办现场审核		项目办计量					

图 5 清单中间计量表示例

对费用申请表的高效审批,该系统引入在线签名技术。主要有两种签名方式:一是实时手签,登录系统后,通过触屏手机或直接拖动鼠标实现姓名签署;二是签章签名,通过用户名密码调用存取的唯一电子签名章加盖签名^[6]。两种签字方式均支持客户端、移动端,并对签名用户信息数据进行加密,确保其安全性。在线签名适应工程项目流动性大的特点,支持移动办公、现场审核。通过审批流程设定实现报表审批的自动流转。

(3) 数据批量审核提高审批效率。报表审批涉及施工单位、监理单位、业主等,该系统根据报表流转步骤设定审批流程及人员权限,缩短流转时间,确保报表及时传递。在传统计量审批过程中,各级人

员均需核对各项数据,计量数据项目多、数量大,逐一核对后还需填报本级批复的数据。考虑到通常批复数据与呈报数据一致,为提高流程审核的办理效率,设置一键批复功能直接引用呈报数据,对于个别需修改的数据,可单独点击修改(见图 6)。

(4) 数据汇总及查询。同步快速形成明细台账与汇总,并通过选择标段及计量周期快速查询申请表,同时自动汇总各标段已计量的各类安全生产经费,自动统计已计量的安全生产经费占合同中安全生产专项费用的比例,有利于开展安全生产经费核算统计。各项费用所占比例能反映安全生产费用支出分布情况,供管理人员分析判断支出是否合理,并进行后续调整,使安全管理更合理、有效(见图 7)。

支表 4-1 清单中间计量表 所有标段 第 13 期 CTGS-CT-YZ-202104 一键批复

xxx 高速公路 xx 至 xx 段工程清单中间计量表

承包人:xxx 有限责任公司 截止日期:2021-04-25

合同编号:CT-YZ 标 监理单位:xxx 有限公司 计量申请书编号:第 13 期

100 章:564 106 200 章:2 146 076.06 400 章:10 477 307.62 合计:13 187 489.68

序号	编号	清单项目名称	单位	单价	合同数量	复核增减	复核数量	计量控制数量	本次计量						中间计量计 算书编号
									到本期末	到上期末	承包商	监理	业主	金额	
1	102-3-a	安全生产费	总额	4 441 500.00	1.0		1.0	1.0	3 195 688.34	2 638 582.34	557 106.00	557 106.00	557 106.00	557 106.00	202104_014
2	105(YZ)	交通车辆	辆·月	7 000.00	48.0		48.0	48.0	25.00	24.00	1.00	1.00	1.00	7 000.00	202104_004
3	216-1-a	边沟 C25 混凝土	m ³	727.16	9 317.0		9 317.0	9 317.0	888.66		888.66	888.66	888.66	646 198.00	202104_013
4	216-2-a	拱形护坡 C25 混凝土	m ³	651.41	17 498.3		17 498.3	17 498.3	1 022.40		1 022.40	1 022.40	1 022.40	666 001.59	202104_010
5	216-2-b	浸水护坡 C25 混凝土	m ³	651.41	10 129.0		10 129.0	10 129.0	1 883.11	862.20	1 020.91	1 020.91	1 020.91	665 030.99	202104_009
6	216-2-c	桥头护坡 C25 混凝土	m ³	651.41	2 670.3		2 670.3	2 670.3	86.40		86.40	86.40	86.40	56 281.83	202104_011

承包人合同 项目经理 总监办专监 总监办合同 项目办现场审核 项目办计量

图 6 批量审核示例

清单编号	清单名称	单位	单价	数量	金额(元)	计量金额(元)	备注
CT-01	CT-01					3 976 547.50	
102-3	安全生产费					3 976 547.50	
102-3-a	宣传、教育、培训费					170 263.83	
102-3-a-1	“三类”人员继续教育费	人·次					
102-3-a-2	特种作业人员教育培训费	人·次					
102-3-a-3	三级教育费	次				83 300.00	
102-3-a-4	一线工人业余学校教育培训费	次				57 750.00	
102-3-a-5	学习资料费	本(份)				5 213.83	
102-3-a-6	宣传资料费	份				24 000.00	
102-3-b	应急救援和应急演练费					73 250.00	
102-3-c	隐患评估和整改费						
102-3-d	检查、评价、咨询费					120 000.00	
102-3-e	安全防护用品费					335 669.50	
102-3-f	安全防护设施费					2 846 793.59	
102-3-g	“四新成果”推广费						
102-3-h	特种设备检测费					74 000.00	
102-3-i	安全生产直接费					100 516.90	
102-3-j	安全生产其他费用					256 053.68	
CT-02	CT-02					4 428 720.00	
CT-05	CT-05					4 922 115.21	

图 7 计量数据汇总示例

4 结语

随着公路养护里程的快速增长,公路养护压力大、养护投资效益有待提高等问题不断凸显,急需科学的养护决策方法。本文根据养护管理实际需要,通过路面修补病害还原换算重新计算路面技术状况指标,为养护需求分析、养护科学决策提供一种较合理、实用的决策方法。

参考文献:

- [1] 李弢,张培林,毛新华.考虑交通流动态分布的路面养护最优决策[J].中国公路学报,2019,32(11):227—233.
- [2] 王朝辉,王丽君,白军华,等.基于时段的沥青路面预防性养护时机与对策一体优化研究[J].中国公路学报,2010,23(5):27—34.
- [3] CHU J C, HUANG K H. Mathematical programming framework for modeling and comparing network-level pavement maintenance strategies[J]. Transportation Research Part B: Methodological, 2018, 109: 1—25.
- [4] 张丰焰,史强,王元庆.公路养护工程分类方法[J].长安大学学报(自然科学版),2008,28(4):39—42.
- [5] KUHN K D, MADANAT S M. Model uncertainty and the management of a system of infrastructure facilities[J]. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 2005, 13(5/6): 391—404.
- [6] OZER H, YANG R, AL-QADI I L. Quantifying su-

tainable strategies for the construction of highway pavements in Illinois[J]. Transportation Research Part D: Transport & Environment, 2017, 51: 1—13.

- [7] 张艳红,申爱琴,侯芸.资金—目标双优化法在路面养护决策中的应用[J].公路交通科技,2018,35(9):34—40.
- [8] 邹群,虞安军,邹国平.高速公路路面养护决策混合遗传优化方法[J].交通运输工程学报,2007,7(4):63—66.
- [9] 刘立峻,廖明潮.基于预养护高速公路性能预测及养护对策研究[J].武汉理工大学学报,2009,31(15):66—68.
- [10] 梁斌.水泥砼路面养护维修措施及养护决策矩阵研究[J].公路与汽运,2021(2):90—92.
- [11] 刘耘.高速公路沥青路面预防性养护管理决策[J].公路与汽运,2020(3):152—155.
- [12] 王松根.如何建立养护科学决策体系[J].养护与管理,2016(12):27—32.
- [13] 交通运输部公路科学研究院.公路技术状况评定标准:JTG 5210—2018[S].北京:人民交通出版社股份有限公司,2018.
- [14] 交通运输部公路科学研究院.公路沥青路面养护技术规范:JTG 5142—2019[S].北京:人民交通出版社股份有限公司,2019.
- [15] 李伟.辽宁省“十三五”普通干线公路养护工程科学决策方法与实践[J].北方交通,2021(7):88—90.

收稿日期:2022—08—23

(上接第134页)

(5) 独立计量实现安全生产经费精细化管理。传统的安全生产经费计量比较粗略,表现为分类不细致、依据不明确、管理不规范。安全生产经费管理系统通过清单范本编制明确安全生产经费的细目,且在最小细目下可上传对应附件作为证明文件,能提升安全费用的真实性、完整性和安全费用管理的精细化程度。

4 结语

计量是落实安全生产经费使用的主要依据。安全生产经费管理系统可在线上实现安全生产经费计量全流程办理,在提高计量的规范性、准确性、及时性和计量管理效率的同时,方便管理层掌握和监督安全生产经费的使用情况,从而提升建设项目的安全管理水平。

参考文献:

- [1] 王立强.浅谈施工项目安全生产费使用存在的问题与对策[J].水能经济,2015(7):8+10.
- [2] 杨宗发.高速公路项目安全专项经费使用中亟需明确增列的细目[J].冶金管理,2019(11):156—157.
- [3] 严默非.公路水运工程安全生产费用管理现状分析[J].工程建设与设计,2016(2):177—179.
- [4] 孙晓军,林军.公路水运建设工程安全生产费用的使用管理[J].建筑经济,2011(1):52—55.
- [5] 杨忠伟.计量支付在高速公路工程合同管理中的应用[J].交通世界,2021(34):157—158.
- [6] 肖利君,许泽宁,王海红.触屏签名技术应用于高速公路建设的优越性分析[J].公路与汽运,2022(6):149—151.

收稿日期:2022—09—15