

DOI:10.20035/j.issn.1671-2668.2022.05.035

滁天高速公路建设项目资料系统与 计量系统的一体化管理

肖利君¹, 许泽宁², 王海红¹

(1.安徽云路交通信息技术有限公司, 安徽 合肥 230088; 2.安徽省交通控股集团有限公司, 安徽 合肥 230088)

摘要:安徽省滁天(滁州—天长)高速公路建设中将资料系统与计量系统进行一体化管理,提高资料填报及计量支付的完整性、统一性、真实性。以工程量数量表为桥梁实现“资料未完成不计量”,并严格控制资料填报过程,提高资料及计量数据的完整性;将计量支付精确到每道工序,通过统一用表并将工序及工序用表对应,提高资料填报的统一性;在资料填报及计量支付过程中辅以电子签名技术,提高合法性和真实性。文中概述国内外计量支付及资料填报现状,阐述滁天高速公路建设项目如何将计量系统与资料系统进行一体化管理。

关键词: 工程管理;高速公路;资料系统;计量系统;一体化管理;工程量数量表

中图分类号:U415.12

文献标志码:A

文章编号:1671-2668(2022)05-0142-05

高速公路信息化可实现对其全寿命期的精细化、流程化管理。计量支付是高速公路建设中的主要工作之一,是施工成本控制的关键,也是质量管理与进度管理的基础,实现其信息化至关重要。安徽省滁天(滁州—天长)高速公路建设中在传统计量系统的基础上加以创新,以工程量数量表为桥梁实现资料系统与计量系统的一体化管理。施工单位的基础数据填报人员对每道工序下资料表格进行填写,并形成审核意见,工序对应的所有表格数据经审核合格后才能填报工程量数量表,待相关人员对数量表进行认可签字后方能进行计量。通过资料系统与计量系统的无缝衔接,既保证施工完成情况,又保证资料的真实性和完整性,从而规范计量支付。

1 计量支付现状

1.1 研究现状

计量支付过程的复杂性和系统性决定了需在源头保障计量数据的准确性,若由于源头数据错误造成后期反复计算则得不偿失,保证数据准确是基础亦是重点。而采用人工填写方式,不仅填写量大,而且出错率较高。因此,亟须运用互联网技术将计量支付进行流程化控制。

随着信息化技术的发展,利用软件处理高速公路管理中的业务信息已成共识。国外在高速公路项目管理方面的软件有 Microsoft Project、PMIS(Pro-

ject Management Information System)等,这些系统根据本国的结算方式研发而成,为计量支付提供了极大便利。由于中国不同的计量模式及项目运作机制,国外的系统并不适用。

近年来中国高速公路建设环境的逐步改善为高速公路信息化提供了载体,信息化观念的逐步深入及技术的逐步发展为高速公路信息化提供了技术支撑。在技术和环境的双重加持下,国内出现了成熟的项目管理和工程结算管理软件,如长沙理工大学先后研发了广东广深(广州—深圳)高速公路、湖北宜黄(宜昌—黄石)高速公路管理软件,长沙全程迅通科技开发有限公司开发了邵怀(邵阳—怀化)高速公路计量支付系统。虽然这些系统可进行计量数据的审核审批,但若涉及重要资料的存档,还需进行重复签名。

1.2 资料填报现状

内业资料是对施工原始资料的统称。记录内业资料时应确保每一分部分项工程的施工工序记录准确、具体施工工序的施工时间和过程记录准确,即填报完整且准确的资料。但在实际施工过程中,内业资料的准确性和完整性很难得到保证,主要表现在:1)重外业、轻内业。大多数项目建设中存在重外业、轻内业现象,不及时整理内业资料,导致资料整理滞后于工程进度。由于工程建设项目的流动性强,人员经常变动,一旦任务交接不及时,加上工程

进度持续推进,内业资料将不断积压,资料的准确性很难得到保障。2) 标准不统一。随着建筑行业管理手段的信息化,内业资料的完整性、内容的真实性及填写的及时性等取得了长足进步,但在宏观层面依然没有统一的管理标准可依。标准不统一,导致各建筑单位各行其是,给工程建设检查带来麻烦,对工程结束后的档案工作不利。3) 资料不真实。项目上对资料只整不理的处理方式造成内业资料的整理进度未与施工进度同步,后期可能遗忘相关资料数据,只能通过临时补齐资料的方式应付检查,加上时间紧迫,很难保证资料的真实性。这些未能体现施工真实情况的资料不仅很难保障施工质量,而且在以后出现工程质量问题时很难找到依据。

2 资料系统与计量系统的一体化管理

为解决内业资料填报不统一及无序的问题,滁天高速公路建设中通过统一用表并将工序与工序用表对应,提高资料填报的统一性、资料填报过程的有序性。具体做法是在工程开工时就进行分部分项工程划分,确定各分项工程的工序,在检验批用表中配置好每道工序需要的表格。资料填报人员只需在分项工程下选择添加相应的检验批用表,对应的表格就会按照设定的顺序自动链接过去,根据表格顺序及填报要素进行相关内容填报即可。

为解决以往计量过程中资料填报不完整的问题,滁天高速公路建设中引入工程量数量表,实现“资料

未完成不计量”。具体做法是在每道工序开工前填写对应检验申请批复单,监理人员认定具备开工条件后方可进行对应工序的开工。施工过程中,施工单位需根据具体情况填写工序下对应测量表、检测表、试验用表等,只有当这道工序所有资料都填报完成并经相关人员签字后才能填写工程量数量表。而一个完整的工程量数量表是计量的前提,只有在填好数量表并经审核人签字后,在计量系统中才能导入相应数量表,形成工程量清单,进而进行计量支付。

以滁天高速公路1标段YK6+169.6中央大道分离立交工程为例,其中一个分部工程为0-2#墩台基础与下部构造,该分部工程下的一个子分部工程为2#墩桩基,该子分部工程下的分项工程2-2#桩基浇筑由4个工序组成,分别为2-2#桩基放样、2-2#桩基成孔、2-2#桩基浇筑、2-2#桩基评定。下面以2-2#桩基浇筑这道工序为例阐述资料系统与计量系统的一体化管理。

2.1 保证资料的完整性、统一性、有序性

(1) 通过统一用表保证资料填报的统一性。在后台的检验批用表中设置好桩基浇筑工序需要用到的表格,包括检验申请批复单、钻孔桩灌注混凝土施工前检查表、混凝土和砂浆施工配合比通知单、水泥混凝土拌合物试验检测报告、硬化后水泥混凝土性能试验检测报告、水下混凝土灌注原始记录表、工程量数量表(见图1)。

(2) 通过工序及工序用表保障资料填报过程的

全选 <input type="checkbox"/>	编号	名称	排序
<input type="checkbox"/>	1	GL-013 检验申请批复单	0
<input type="checkbox"/>	2	JC-043 钻孔桩灌注混凝土施工前检查表	1
<input type="checkbox"/>	3	JC-065 混凝土、砂浆施工配合比通知单	2
<input type="checkbox"/>	4	JB010502 水泥混凝土拌合物试验检测报告	3
<input type="checkbox"/>	5	JB010503a 硬化后水泥混凝土性能试验检测报告	4
<input type="checkbox"/>	6	JC-050 水下混凝土灌注原始记录表	5
<input type="checkbox"/>	7	JC-888 工程量数量表	6

图1 桩基浇筑检验批用表

完整性和有序性。设置好桩基浇筑工序需要用到的表格后,在分部分项工程划分下即可看到对应的表格(即工序及工序用表对应),施工单位的基础数据填报人员在施工记录台账中按表格顺序及每个表格的要素填写相应内容(见图2、图3)。

2.2 工程数量表的填报

滁天高速公路建设中通过引入工程量数量表实

现“资料未完成不计量”。工程量数量表的填报以完成每道工序的资料为基础,即只有当2-2#桩基浇筑工序的检验申请批复单、钻孔桩灌注混凝土施工前检查表、混凝土和砂浆施工配合比通知单、水泥混凝土拌合物试验检测报告、硬化后水泥混凝土性能试验检测报告、水下混凝土灌注原始记录表全部填写完成并经审核人签字后,才能进行工程量数量表

序号	表单编号	表单名称	排序
0	GL-013	检验申请批复单	0
1	JC-043	桩孔桩基混凝土施工前检查表	1
2	JC-065	混凝土、砂浆施工配合比通知单	2
3	JB010502	水运混凝土拌合物物性检测检测报告	3
4	JB010503a	碱化水运混凝土性能物性检测报告	4
5	JC-050	水下混凝土灌注前记录表	5
6	JC-888	工程数量表	6

图2 部分分项工程划分

工程名称	YK6+169.6中央分隔立交
工程地点及桩号	2#墩柱基
具体部位	2-2#桩基浇筑
检验内容	桩孔灌注桩灌注
要求到现场检验时间	2020-06-01
承包人递交日期、时间和签字	2020-05-01
监理单位收件日期、时间和签字	2020-06-01
监理单位评价签字	符合设计及规范要求
质量证明附件	CT01-JC043-00161, CT01-JC050-00155

图3 填写资料

填报。工程量数量表填报完成(包括签字)才代表这道工序完成(见图4)。

2.3 计量数据与资料数据的挂接

工程量数量表经审核人签字后,才可通过施工主体计量中的分项单元清单导入2-2#桩基浇筑工序下工程量数量表的数据,计量数据与资料数据完成挂接(见图5)。

导入工程量数量表中的数据后,在工程量清单中可查看所有材料的计量数据,包括合同工程量、复核工程量、变更后工程量、已计量工程量及金额等关键信息。图6方框中数据为2-2#桩基浇筑工序下φ1.7m(清单编号为405-1-1-6)的工程量数据。

序号	清单编号	名称	单位	设计工程量	实际完成量	备注	计算说明
1	403-1-a	光面钢筋	kg	474.85	474.85	K6+16	
2	403-1-b	带肋钢筋	kg	2932.43	2932.43	#	
3	405-1-1-6	Φ1.7 m	m	26.00	26.00		
4	405-3-c	钢筋φ80x10mm	kg	2.01	2.01		
5	405-3-b	钢筋φ70x6.5mm	kg	13.03	13.03		
6	405-3-a	钢筋φ57x3mm	kg	415.48	415.48		

图4 工程量数量表

序号	清单编号	清单名称	单位	合同数量	施工	计量	变更	本次计量	审核意见
1061	405-3-a	2-1#桩基浇筑,钢筋φ7x3mm	5.28	405.89	405.89	405.89	405.89	405.89	
1062	403-1-a	2-2#桩基浇筑,光面钢筋	5.59	499.76	499.76	499.76	499.76	499.76	
1063	403-1-b	2-2#桩基浇筑,带肋钢筋	5.69	3924.46	3924.46	3924.46	3924.46	3924.46	
1064	405-1-1-7	2-2#桩基浇筑,Φ1.8 m	2783.23	25	25	25	25	25	
1065	405-3-c	2-2#桩基浇筑,钢筋φ80x10mm	4.95	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	
1066	405-3-b	2-2#桩基浇筑,钢筋φ70x6.5mm	5.29	16.29	16.29	16.29	16.29	16.29	
1067	405-3-a	2-2#桩基浇筑,钢筋φ57x3mm	5.28	405.89	405.89	405.89	405.89	405.89	
1068	403-1-a	3-0#桩基浇筑,光面钢筋	5.59	499.76	499.76	499.76	499.76	499.76	
1069	403-1-b	3-0#桩基浇筑,带肋钢筋	5.69	3924.46	3924.46	3924.46	3924.46	3924.46	
1070	405-3-c	3-0#桩基浇筑,钢筋φ80x10mm	4.95	2.4	2.4	0	0	0	
1071	405-3-b	3-0#桩基浇筑,钢筋φ70x6.5mm	5.29	16.29	16.29	0	0	0	
1072	405-3-a	3-0#桩基浇筑,钢筋φ57x3mm	5.28	405.89	405.89	0	0	0	
1073	405-1-2-7	3-0#桩基浇筑,Φ1.8 m	2927.12	25	25	0	0	0	

图5 计量数据与资料数据的挂接

北沿江高速公路滁州至天长段工程														
清单中间计量表														
合同编号: CT-01		分包人: XXX 有限公司				截止日期: 2020/10/25								
工程清单		监理单位: XXX 监理有限公司				计量申请书编号: 第8期								
						100票: 5384313.47 200票: 29887215.98 400票: 12225944.23 合计: 47497473.68								
序号	编号	清单项目名称	单位	单价	原核数量	变更数量	变更后数量	计量控制数量	到本期末	到上期末	本次计量	金额	中间计量证书编号	
40	405-1-1-2	Φ1.3 m	m	1416.92	360		360	360	324		324	324	459082.08	202010_044
41	405-1-1-4	Φ1.5 m	m	1867.36	2645		2645	2645	2425		220	220	410819.2	202010_046
42	405-1-1-6	Φ1.7 m	m	2497.72	1212		1212	1212	722		330	330	824247.6	202010_047
43	405-1-1-7	Φ1.8 m	m	2783.23	1098		1098	1098	1049		299	750	2087422.5	202010_048

图 6 2—2# 桩基浇筑工序下 Φ1.7 m 工程量清单

双击工程量清单中对应的清单编号,可查看具体工序下某项材料的计量数据。图 7 方框中数据为

2—2# 桩基浇筑工序下工程量数量表中 Φ1.7 m(清单编号为 405—1—1—6)的计量数据。

清单编号	清单项目名称	单位	合同数量	变更数量	变更后数量	本次计量						中间交工证书号	变更工程通知书编号
						承包人合同	项目经理	驻地办合同	高级驻地	总监办合同	项目办现场审核		
405-1-1-6	Φ1.7 m	m	1212	0	1212	330	330	330	330	330	330	202010_047	
【405-1-1-6】清单计算细项													
序号	名称	合同数量	变更后数量	计量百分比	已计量	承包人合同	项目经理	驻地办合同	高级驻地	总监办合同	项目办现场审核	项目办计量	
1	2-1#桩基浇筑2-1#桩基浇筑2#墩柱基(0#-4#墩台基础与下部构造)台背填土、ZK6+169.6中央大通道桥梁工程(建安)工程	26	26	100%	26	26	26	26	26	26	26	26	26
2	2-0#桩基浇筑2-0#桩基浇筑2#墩柱基(0#-4#墩台基础与下部构造)台背填土、ZK6+169.6中央大通道桥梁工程(建安)工程	26	26	100%	26	26	26	26	26	26	26	26	26
3	3-0#桩基浇筑3-0#桩基浇筑3#墩柱基(0#-4#墩台基础与下部构造)台背填土、ZK6+169.6中央大通道桥梁工程(建安)工程	26	26	100%	26	26	26	26	26	26	26	26	26
4	3-1#桩基浇筑3-1#桩基浇筑3#墩柱基(0#-4#墩台基础与下部构造)台背填土、ZK6+169.6中央大通道桥梁工程(建安)工程	26	26	100%	26	26	26	26	26	26	26	26	26
5	4-0#桩基浇筑4-0#桩基浇筑4#墩柱基(0#-4#墩台基础与下部构造)台背填土、ZK6+169.6中央大通道桥梁工程(建安)工程	24	24	100%	24	24	24	24	24	24	24	24	24
6	4-1#桩基浇筑4-1#桩基浇筑4#墩柱基(0#-4#墩台基础与下部构造)台背填土、ZK6+169.6中央大通道桥梁工程(建安)工程	24	24	100%	24	24	24	24	24	24	24	24	24
7	1-2#桩基浇筑1-2#桩基浇筑1#墩柱基(0-2#墩台基础与下部构造)VK6+169.6中央大通道立交桥梁工程(建安)工程	26	26	100%	26	26	26	26	26	26	26	26	26
8	2-3#桩基浇筑2-3#桩基浇筑2#墩柱基(0-2#墩台基础与下部构造)VK6+169.6中央大通道立交桥梁工程(建安)工程	26	26	100%	26	26	26	26	26	26	26	26	26
9	2-2#桩基浇筑2-2#桩基浇筑2#墩柱基(0-2#墩台基础与下部构造)VK6+169.6中央大通道立交桥梁工程(建安)工程	26	26	100%	26	26	26	26	26	26	26	26	26

图 7 2—2# 桩基浇筑 Φ1.7 m 计量数据

3 借鉴之处

(1) 引入电子签名,保障资料的合法性。内业资料需合法,而资料合法与否首先要判断是否按规定对其进行签认。推进资料系统信息化的首要问题是解决资料的签名问题。滁天高速公路建设中使用的资料系统和计量系统均支持两种数字签名方式:第一种是实时手签,通过触屏手机或直接拖动鼠标进行实时姓名签署;第二种是签章签名,通过用户名密码调用存取的唯一电子签名章加盖签名。两种签名方式均支持客户端、移动端,并对印章、签名用户信息数据进行加密,确保其安全性。系统自动记录印章、签名背景信息,如人员 IP 地址、签字(章)时间、签字(章)性质、签名类型等,通过印章签名与手签体也能进行痕迹分析,确认签名的真实性。

(2) 资料线上审批,方便流转。系统按照数据填写→表单流转→工程量数量表填报→导入数量表

完成整个流程。在系统中提前设置好每道工序需要填报的表格,这些表格都事先经过专家评审,确保样式、流程的规范化及公式计算自动化。由施工单位填表人在权限范围内填报数据,表单自动从该标段的工程划分中读取工程部位、所属单位工程、所属分部工程、分项工程编号等基本信息,数据填报后系统自动提交下一审核人签字。这些表格全部完成签字后,再填报相应工序下的工程量数量表,待审核人签字后才能对这道工序进行计量支付,确保工序的完成情况与资料的完整性和真实性。

(3) 与电子档案系统协同管理,方便后续组卷。通过引入电子签名,省去了资料填报后再打印出来签字盖章的流程,在线即可查看资料填报情况及与之相关的计量文件审批进度,资料完整的电子文件可直接自动组卷至档案系统,实现电子档案与计量支付、资料系统的协同管理(见图 8)。

(4) 二维码验证,方便查看资料。所有资料均

自动组卷 合同段开工申请报告

表类: GL-006 表编号: CT02-GL006-00001

施工单位 XXX 有限责任公司 合同号 CT-02

监理单位 XXX 监理有限公司 编号 CT-02

申请开工日期	2020-05-02	计划完工日期	2022-05-01	共计划日历天	730天
合同规定工期	自 2020年5月2日 至 2022年5月1日止				730天
施工单位主要施工准备工作情况自检说明					监理检查意见
主要施工管理人员到位情况	1. 1. 主要施工管理人员到位情况				
主要施工机械设备到场情况	1. 2. 主要施工机械设备到场情况				
材料进场情况	1. 3. 材料进场情况				
试验检测计划	1. 4. 试验检测计划				
总体施工组织设计、总体进度计划	1. 5. 实施性施组4.11				
质量、安全、环保保证体系	1. 6. 质量、安全、环保体系				
施工驻地及临时工程计划	1. 7. 施工驻地及临时工程计划				

图8 自动组卷

支持打印功能且每份资料可生成独立的二维码。通过手机端扫描二维码,可直接查看资料中的数据,辨别该资料是否与平台数据一致,解决识别防伪验证的问题(见图9)。

北沿江高速公路滁州至天长段工程建设项目
检验申请批复单

表类: GL-013 表编号: CT01GL01302235

施工单位 XXX 有限公司 合同号 CT-01

监理单位 XXX 监理有限公司 编号 CT-01-U1-P1-p1-s1

工程名称	CT-01路基工程
工程地点及桩号	K0+820-K1+090土方路基
具体部位	K0+820-K1+090水田清淤回填灰土第1层
检验内容	松铺厚度, 高程, 宽度, 平整度, 灰剂量, 压实度
要求到现场检验时间	2020-04-29
承包人递交日期、时间和签字:	2020-04-29
监理员收件日期、时间和签字:	2020-04-29
监理员评论和签字: 符合规范及设计要求	项目监理部 2020-04-29
质量证明附件:	CT01JC00102227,CT01JC00102228,CT01JC00102229,CT01JC00102230,CT01JC00300799,CT01JC00300800,CT01JC00600791,CT01JC00600792,CT01JC00400532

图9 二维码验证

为基础,辅以电子签名技术,以工程量数量为桥梁,严格把控资料填报过程,以互联网技术为依托,通过资料系统与计量系统的无缝衔接,实现两者的一体化管理。资料系统与计量系统的一体化管理改变了建设项目重外业、轻内业的现状,规范了资料填报过程,严格把控资料填报质量,提高了资料填报的准确性、真实性和完整性,进而从源头上提高计量数据的可靠性,使项目的计量支付取得量的突变、质的飞跃。

参考文献:

- [1] 樊全令.高速公路计量工作的相关思考与建议[J].黑龙江交通科技,2017(2):181-183.
- [2] 孙超.高速公路计量工作中的常见问题分析[J].黑龙江交通科技,2017(3):194-196.
- [3] 潘盛向.提高高速公路计量工作质量探析[J].中小企业管理与科技,2011(16):265.
- [4] 陈纠正,刘珺.基于“互联网+”的高速公路信息化服务[J].中国交通信息化,2016(1):77-78.
- [5] 杨青芬.浅析内业资料在工程建设中的重要性[J].建筑工程技术与设计,2015(14):2049.
- [6] 周建秋.浅谈工程建设中安全内业资料整理的重要性[J].科技创新导报,2019(9):172-173.
- [7] 江丽凤.浅谈建筑工程内业资料的管理[J].江西建材,2016(8):294.

4 结语

滁天高速公路建设中以资料的完整性和真实性

收稿日期:2022-03-02