

# 标准化筑基智能化赋能

## ——高速公路工程造价编制与审核的实践探索

张霞

湖南省交通规划勘察设计院有限公司 湖南长沙 410000

DOI: 10.32629/ems.v8i4.19692

**[摘要]** 随着新一代信息技术与工程造价行业的深度融合,以智能图表摘量功能为代表的计算机辅助工具实现了技术突破与功能跃升,正在重构高速公路工程“图-量-价”全数据链。本文基于造价一线多年实践经验,系统分析计算机技术在高速公路工程造价编制、审核关键环节的应用路径与赋能价值。文中详细阐述了标准化建设的实操经验,包括跨专业协同制定工程量表格式、建立电子化交付规范、构建三级质量控制机制。实践表明,技术应用与标准化建设必须协同推进,通过“设计人自查-专业组内审-造价所接收检”的闭环管理,智能摘量功能的识别准确率可从不足 50% 提升至 88% 以上。本文为行业实现智能化、标准化、高效化转型提供了兼具实操性与参考价值的解决方案。

**[关键词]** 计算机技术; 高速公路工程; 造价编制与审核; 智能图表摘量; 工程数量表标准化; 桥梁工程; 一线实践

### 一、引言

当前,以人工智能、大数据、光学字符识别(OCR)为代表的计算机技术,为工程造价行业数字化转型提供了历史性机遇。智能图表摘量等技术的出现,理论上能将造价人员从繁琐的机械性劳动中解放出来,但在实际应用中却发现,技术落地效果高度依赖前端数据的标准化程度——非标准化的工程数量表往往导致智能工具识别失败或误差率居高不下。基于这一现实痛点,笔者牵头推动了工程数量表标准化建设工作,通过与路线、桥梁、隧道等专业设计人员深度协同,制定了兼顾设计习惯与机器识别需求的表格标准。在多个项目中试点应用后,结合一线反馈优化形成了完整的实践体系。本文旨在系统总结这一实践经验,为同行提供可落地的标准化建设路径,推动计算机技术在造价领域真正发挥赋能价值。

### 二、行业传统痛点的一线观察与技术应用瓶颈

#### 2.1 一线工作的核心痛点

在多年造价审核实践中,笔者感受到最突出的问题集中在三方面:

一是效率瓶颈突出。设计图纸版本频繁变更,各专业提交的工程数量表格式五花八门——有的表头名称不统一(如“HRB400 钢筋”既有标注“螺纹钢”也有标注“带肋钢筋”),有的计量单位混乱(如钢筋既用“t”也用“kg”),有的数据排列毫无规律。造价人员需花费 60% 以上时间进行数据整理、格式转换和重复录入,真正用于造价分析与优化的时间不足 40%。某高速公路项目中,仅桥梁专业就收到 12 种不同格式的工程量表,光整理核对就耗时两周。

二是数据协同不畅。“图-量-价”数据链断裂问题普

遍存在,设计变更后工程量表更新不及时,造价文件与图纸数据脱节。曾遇到某桥梁项目因桩基长度调整未同步更新工程量表,导致造价偏差超 300 万元,后续审核追溯时因缺乏清晰数据关联,争议处理耗时一个月。

三是审计风险较高。人工摘量易出现漏项、错算,且修改痕迹不清晰,审核时难以追溯数据来源。

#### 2.2 智能技术应用的核心瓶颈

引入智能图表摘量工具后发现,技术赋能的关键障碍在于数据标准化缺失。该工具的核心原理是通过 AI 和 OCR 技术识别表格结构并提取数据,但非标准化表格会让机器无法理解语义逻辑:有的表格合并单元格过多,有的关键信息以注释形式呈现,有的字段顺序混乱,导致识别准确率不足 50%,反而增加了人工核对成本。

这一现象让笔者深刻认识到:工程造价数字化转型不能单纯依赖技术工具,必须坚持“标准化筑基、智能化赋能”的思路——标准化是技术发挥作用的前提,技术是标准化落地的有效支撑,二者缺一不可。

### 三、一线视角下的标准化建设实践

#### 3.1 跨专业协同制定标准:兼顾实用性与适配性

1. 调研摸底:收集近 3 年 15 个项目的工程数量表,梳理出 23 种常见格式,总结各专业设计习惯——如桥梁专业习惯按“基础-下部构造-上部构造”分类,隧道专业侧重“开挖-支护-衬砌”流程;

2. 核心共识:明确标准制定的三大原则:不改变设计核心内容、不增加额外工作量、适配智能工具识别需求;

3. 细节敲定:对表格字段进行统一规范,如钢筋统一标

注“牌号 + 规格”(HRB400-12mm), 计量单位严格按《公路工程预算定额》执行, 关键参数(如桩径、混凝土强度)单独列项, 避免合并单元格和间接引用。

最终形成的《高速公路工程设计工程量表编制与交付管理规定》, 既保持了各专业设计逻辑, 又满足了数据标准化要求, 得到设计人员的广泛认可。

### 3.2 电子化交付规范: 打通数据流转“最后一公里”

#### 3.2.1 文件命名标准化

统一采用“项目名称 - 桩号范围 - 专业 - 表格类型”格式, 例如“XX 高速 - K15+200~K15+500 - 桥梁 - 上部结构工程数量表.xlsx”, 确保文件可快速检索定位。

#### 3.2.2 表格格式规范化

提供各专业标准模板, 明确表头字段、顺序、数据类型等要求:

禁止随意增减表头字段, 特殊内容需在“备注”列说明; 数据需填写具体数值, 不得出现“详见图纸”“同前”等表述;

工程量单位统一采用定额标准单位(如钢筋用“t”, 混凝土用“m<sup>3</sup>”。

#### 3.2.3 三级质量控制机制

为确保标准落地, 建立了“设计人自查 - 专业组内审 - 造价所接收检”的闭环管理:

1. 设计人提交前, 使用简易格式检查工具(内置字段匹配、单位校验功能)自查;

2. 专业组长审核时, 重点核查表格是否符合标准、数据是否与图纸一致;

3. 造价所接收时, 通过智能工具批量校验, 不符合标准的文件直接退回, 并注明具体整改意见。

### 3.3 一线应用成效: 数据质量与工作效率双提升

在 XX 高速公路改扩建项目、XX 大桥新建项目等 3 个项目中试点应用后, 取得了显著成效:

1. 数据整理时间缩短 65%: 造价人员无需再进行格式转换和字段核对, 直接导入智能工具即可提取数据;

2. 智能摘量准确率提升至 88%: 桥梁专业核心工程量(钢筋、混凝土、桩基等)识别准确率从 48% 提升至 88%, 仅需对少量特殊构造进行人工修正;

3. 争议处理效率提升 40%: 因数据格式统一、来源可追溯, 审核中的工程量争议处理时间平均缩短 40%;

4. 造价偏差率降低至 2% 以内: 标准化数据减少了人工录入错误, 造价编制偏差率从以往的 5%-8% 降至 2% 以内。

## 四、标准化与智能化的协同赋能机制

### 4.1 标准化降低技术应用门槛

标准化工程数量表相当于为智能工具提供了“统一语言”, 减少了算法处理异常数据的复杂度。例如统一的表头字段让 OCR 技术无需适配多种表述, 固定的数据格式让 AI 快速识别关键信息, 从而提升识别效率和准确率。智能图表摘量工具通过适配标准化表格, 能够自动识别全国常用的“带状表 - 有桩号”“结构物表 - 桥梁”等多种量表格式, 实现工程量的结构化提取, 这正是标准化赋能技术应用的直接体现。

### 4.2 智能化强化标准化落地效果

智能工具的批量校验功能, 让标准化检查从“人工判断”变为“技术核验”, 既提高了检查效率, 又保证了标准执行的一致性。某项目中, 通过智能工具一次性发现 12 张不符合标准的表格, 其中 8 张是人工审核未注意到的字段缺失问题。同时, 具备批量自检功能的造价工具, 可对多个标段的工程量表进行批量检查, 涵盖字段完整性、单位规范性等多个维度, 进一步强化了标准化的落地执行。

### 4.3 二者协同优化造价流程

标准化与智能化的结合, 重构了“设计 - 算量 - 计价 - 审核”流程: 设计人员按标准提交工程量表, 造价人员通过智能工具快速摘量组价, 审核人员依托标准化数据追溯来源, 形成了高效协同的工作闭环。智能图表摘量工具的“一键提表”“自动摘量”“智能开项”等功能, 正是基于标准化数据实现的流程优化, 使造价编制效率提升 50% 以上, 大幅降低了造价人员的机械性劳动强度。

## 五、一线实践中的挑战与应对策略

### 5.1 主要挑战

1. 设计习惯转变阻力: 部分资深设计人员长期形成的制表习惯难以快速改变, 初期存在“应付式整改”现象;

2. 特殊工程适配不足: 对于斜拉桥、悬索桥等特殊结构, 现有标准表格难以完全覆盖所有参数;

3. 工具适配滞后: 智能工具对部分优化后表格的识别仍需手动调整, 算法迭代跟不上标准更新速度。

### 5.2 应对策略

1. 分层培训引导: 针对不同年龄段设计人员开展专项培训, 年轻员工重点讲解标准操作, 资深员工侧重展示标准化带来的效率提升;

2. 动态更新标准: 建立“问题反馈 - 标准修订”机制, 每季度收集一线应用问题, 对特殊结构补充专项模板;

3. 深度协同技术提供方: 与智能工具技术提供方建立沟通渠道, 将优化后的表格标准提供给技术团队, 推动工具算法针对性迭代。通过持续升级智能图表摘量功能, 不断适配

各地标准化表格,正是这种协同的典型成果。

## 六、未来展望

### 6.1 全专业标准化覆盖

计划将桥梁专业的标准化经验推广至路基、路面、隧道、交通工程等全专业,2026年前形成覆盖高速公路所有专业的工程量数据标准体系。通过全专业标准化,实现智能工具对各类工程数量表的高效识别,进一步提升造价编制与审核的整体效率。

### 6.2 融合 BIM 技术深化应用

探索从 BIM 模型直接生成标准化工程量表的路径,实现“模型 - 工程量 - 造价”的一体化联动,减少人工干预环节。借助 BIM 技术的可视化优势,结合标准化数据的规范性,构建更精准、高效的“图 - 量 - 价”数据链,为项目全生命周期造价管理提供支撑。

### 6.3 拓展智能化应用场景

基于标准化数据,开发更多贴合一线需求的智能功能,如相似工程造价快速对比、定额智能推荐、造价偏差预警等。具备指标区间分析、造价评估功能的智能工具,已实现同类项目数据对比分析,未来可进一步深化这类智能化应用,推动造价工作从“数据处理”向“数据分析”转型。

## 七、结论与建议

基于一线实践经验,笔者认为:高速公路工程造价数字化转型的核心是“标准化筑基、智能化赋能”,只有先打通数据标准化的“堵点”,才能让计算机技术的赋能价值充分释放。通过跨专业协同制定标准、建立刚性交付规范、构建闭环质量控制机制,可显著提升数据质量和工作效率,为智能技术应用奠定坚实基础。

结合实践体验,提出以下建议:

对设计单位

1. 主动参与标准化建设,将标准要求融入日常设计流程,避免“重设计、轻数据”;

2. 加强设计人员培训,让标准化成为工作习惯,而非额外负担;

3. 建立数据质量考核机制,将工程量表标准化程度纳入设计成果评审指标。

对造价人员

1. 从“被动接收数据”变为“主动主导标准”,结合造价需求提出合理的标准化建议;

2. 熟练掌握智能工具操作,充分发挥标准化数据的赋能

价值,将工作重心转向造价分析与优化;

3. 积累一线应用案例,为标准优化和工具迭代提供实践支撑。

对技术提供方

1. 深入造价一线了解实际需求,优化智能摘量算法,提高对标准化表格的适应能力;

2. 提供自定义模板功能,允许用户根据项目特点调整表格字段和识别规则;

3. 建立快速响应机制,及时解决一线应用中出现的技术问题。通过持续更新定额库、优化智能组价功能,为标准化数据的深度应用提供良好范例。

对行业管理部门

1. 牵头制定全国统一的高速公路工程量数据标准,规范表格格式、字段定义和交付要求;

2. 推广典型案例经验,通过示范项目带动全行业标准化建设;

3. 建立标准动态更新机制,适应新技术、新工艺、新结构的发展需求。

高速公路工程造价管理的数字化转型是一项系统工程,需要设计、造价、技术提供方、行业管理部门的协同发力。只有以标准化夯实基础,以智能化提升效率,才能推动造价行业从“经验主导”向“数据驱动”转变,为交通基础设施建设高质量发展提供坚实支撑。

## [参考文献]

[1]交通运输部公路局.公路工程项目概算预算编制办法(JTG 3830-2018)[S].北京:人民交通出版社股份有限公司,2018.

[2]中国建设工程造价管理协会.工程造价数字化转型工作指南[M].北京:中国建筑工业出版社,2024:45-68.

[3]李明华,王建军.智能图表摘量技术在高速公路造价中的应用研究[J].公路交通技术,2025,41(2):156-161.

[4]湖南省交通运输厅.湖南省高速公路工程设计工程量表标准化编制规范(DB43/T 2689-2024)[S].长沙:湖南科学技术出版社,2024.

[5]王海燕,陈晓峰.工程数量表标准化对造价智能化的支撑作用研究[J].工程造价管理,2024(3):78-83.

作者简介:张霞(1985.3-),女,汉族,湖南常德人,本科,高级工程师,主要从事高速公路、市政道路造价编制和审核等相关工作。