

工程造价数字化应用

职业技能等级标准

标准代码：440005

(2021 年 2.0 版)

广联达科技股份有限公司 制定
2021 年 12 月 发布

目次

前言.....	1
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	3
4 适用院校专业.....	3
5 面向职业岗位（群）.....	4
6 职业技能要求.....	4
参考文献.....	11

前 言

本标准按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本标准起草单位：广联达科技股份有限公司、中国建筑标准设计研究院、中交第二航务工程局有限公司、中铁十二局集团有限公司、中铁十四局集团有限公司、中建一局集团安装工程有限公司、中建二局第三建筑工程有限公司、中铁建工集团有限公司北京分公司、开元数智工程咨询集团有限公司、北京小栗科技有限公司、重庆路先峰科技有限公司、大连简博建筑装饰工程有限公司、清华大学、同济大学、重庆大学、北京交通大学、四川大学锦江学院、浙江建设职业技术学院、四川建筑职业技术学院、青岛酒店管理职业技术学院、北京工业职业技术学院、日照职业技术学院、广东理工职业学院、石家庄职业技术学院、四川省双流建设职业技术学校。

本标准主要起草人：吴佐民、张海军、喻秋媛、刘贺伟、李静、李洳伟、李海清、徐兰、徐建强、廖文清、杨帆、赵璐、田晓磊、张雷、余睿、赵妍、董旭、刘谦、布宁辉、王全杰、吴泽、马智亮、胡兴福、赵彬、谭大璐、王广斌、刘伊生、徐锡权、杨娟娟、赵婧、李颖、李石磊、刘宁、丁晓静、果媛媛、王晓倩、张玲玲、李建飞、史建隆。

声明：本标准的知识产权归属于广联达科技股份有限公司，未经广联达科技股份有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了工程造价数字化应用职业技能对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于工程造价数字化应用职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T50875-2013 《工程造价术语标准》

GB50500-2013 《建设工程工程量清单计价规范》

GB50854-2013 《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》

GB/T50353-2013 《建筑工程建筑面积计算规范》

GB/T51231-2016 《装配式混凝土建筑技术标准》

GB/T51095—2015 《建设工程造价咨询规范》

16G101-1 《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图（现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板）》

16G101-2 《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图（现浇混凝土板式楼梯）》

16G101-3 《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图（独立基础、条形基础、筏形基础、桩基础）》

12G101-4 《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图（剪

力墙边缘构件)》

TY01-31-2015《房屋建筑和装饰工程消耗量定额》

TY01-01(01)-2016《装配式建筑工程消耗量定额》

3 术语和定义

国家、行业标准界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 工程造价数字化应用 (Digital Application for Project Cost Management)

为适应服务于建筑产业升级和创新创业需求,将互联网、大数据、智能化、云计算、物联网等现代技术赋能造价领域,以工程造价业务流程与管理行为的智能化为基础,以现代职业技能提升为重点,综合形成以专业化、数字化、智能化为运行特征的现代工程造价管理模式和典型专业形态。

3.2 建筑信息模型 (Building Information Model, Building Information Modeling, Building Information Management)

建筑信息模型(BIM)是指在建设工程及设施的规划、设计、施工以及运营维护阶段全寿命周期创建和管理建筑信息的过程,全过程应用三维、实时、动态的模型涵盖了几何信息、空间信息、地理信息、各种建筑组件的性质信息及工料信息。

3.3 三维算量模型 (Three-dimensional Calculation Modeling)

附加清单、定额、构件实物量、钢筋等造价信息的建筑信息模型。

3.4 数字化建模 (Digital Modeling)

应用工程计量软件创建具备工程计量信息的三维算量模型的过程,包括但不限于以下三种方式:应用工程计量软件手工创建三维算量模型、将工程图纸文件转化为三维算量模型、将建筑信息模型转化为三维算量模型。

4 适用院校专业

中等职业学校：建筑工程造价、建筑装饰技术、建筑工程施工、古建筑修缮、城镇建设、建筑水电设备安装与运维、给排水工程施工与运行、水利水电工程施工、建筑工程施工等专业。

高等职业学校：工程造价、建设工程管理、建筑工程技术、建筑装饰工程技术、建筑经济信息化管理、建设工程监理、建筑设备工程技术、房地产经营与管理等专业。园林工程技术、风景园林设计、建筑消防技术、给排水工程技术、城市轨道交通工程技术、高速铁路施工与维护、铁道工程技术、园林技术等专业、建筑设计等专业。

应用型本科学校：土木工程、工程造价、工程管理、房地产开发与管理、建筑学、城乡规划、给排水科学与工程、建筑环境与设备工程等专业。

5 面向职业岗位（群）

主要面向工程施工企业、工程造价咨询公司、工程建设单位、工程设计单位、监理公司、招标代理公司等单位，在工程造价咨询、招标代理、工程监理、工程咨询或工程造价管理岗位群，从事：

【工程造价数字化应用】（初级）：工程施工图预算编制

【工程造价数字化应用】（中级）：招标控制价编制、工程量清单编制、工程投标报价编制、工程结算编制

【工程造价数字化应用】（高级）：工程成本控制、工程成本核算等工作。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

工程造价数字化应用职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级，三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

【工程造价数字化应用】（初级）：能够准确识读建筑施工图、结构施工图

等工程图样；能够依据房屋建筑与装饰工程等工程量计算规则和建筑行业标准、规范、图集，运用工程计量软件数字化建模，土建工程、钢筋工程等工程的工程量计算。

【工程造价数字化应用】（中级）：能运用工程计量软件数字化建模，计算土建、钢筋、装配式构件等工程量，清单工程量报表编制，措施项目费、规费、税金等项目计算，能够进行费用组价、人材机价差调整、造价文件编制；

【工程造价数字化应用】（高级）：能够对工程量指标和价格指标进行分析；能够对施工过程中的进度款进行管理，能够进行竣工结算，造价报告编制。

6.2 职业技能等级要求描述

表1 工程造价数字化应用职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 土建工程量计算	1.1 土建工程数字化建模	1.1.1能准确识读建筑施工图、结构施工图； 1.1.2能够依据图纸信息，在工程计量软件中完成工程参数信息设置； 1.1.3能够依据图纸信息在工程计量软件中搭建三维算量模型； 1.1.4能够基于建筑信息模型对三维算量模型进行应用及修改。
	1.2 土建工程三维算量模型校验	1.2.1能够对工程模型的合理性和完整性进行自定义范围检查； 1.2.2能够依据工程模型数据接口标准，完成相关专业模型的数据互通； 1.2.3能够利用历史工程数据、企业数据库或行业大数据对工程量指标合理性、工程量结果准确性进行校验。
2. 钢筋工程量计算	2.1 钢筋工程数字化建模	2.1.1准确识读结构施工图； 2.1.2能够依据图纸信息在工程计量软件中搭建三维算量模型； 2.1.3能够基于建筑信息模型对三维算量模型进行应用及修改。

工作领域	工作任务	职业技能要求
	2.2 钢筋工程三维算量模型校验	<p>2.2.1能够对工程模型的合理性和完整性进行自定义范围检查；</p> <p>2.2.2能够运用历史工程数据、企业数据库或行业大数据对工程量结果准确性进行校核；</p> <p>2.2.3能够利用历史工程数据、企业数据库或行业大数据对工程量指标合理性进行校核。</p>
3.土建、钢筋清单工程量的汇总、提取与应用	3.1 土建工程清单工程量的汇总、提取与应用	<p>3.1.1能够正确使用清单工程量计算规则，利用工程计量软件计算基础工程和主体结构工程、装饰装修工程等工程量；</p> <p>3.1.2能对工程模型进行实体清单做法的套取；</p> <p>3.1.3能够应用工程计量软件，按部位、构件、材质等清单项目特征需求提取土建工程量；</p> <p>3.1.4能够依据业务需求完成土建数据报表的编制。</p>
	3.2 土建工程清单工程量的汇总、提取与应用	<p>3.2.1能够依据平法图集，利用工程计量软件计算梁、板、柱和基础等构件钢筋工程量；</p> <p>3.2.2能够应用工程计量软件，按部位、构件、规格型号等需求提取钢筋工程量；</p> <p>3.2.3能够依据业务需求完成钢筋数据报表的编制。</p>

表2 工程造价数字化应用职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.建筑工程工程量计算	1.1 建筑工程数字化建模	<p>1.1.1能准确识读土建、装配式等工程图纸；</p> <p>1.1.2能够依据图纸信息，在工程计量软件中完成工程参数信息设置；</p> <p>1.1.3能够利用图纸识别技术在工程计量软件中将工程图纸文件转换为三维算量模型；</p> <p>1.1.4能够基于建筑信息模型对三维算量模型进行应用及修改；</p> <p>1.1.5能够应用软件实现预制柱、预制墙、叠合梁、叠合板等装配式构件的模型创建。</p>
	1.2 建筑工程三维算量模型检查核对	<p>1.2.1能够对工程模型的合理性和完整性进行自定义范围检查；</p> <p>1.2.2能够依据工程模型数据接口标准，完成相关专业模型的数据互通；</p> <p>1.2.3能够利用历史工程数据、企业数据库或行业大数据对工程量指标合理性、工程量结果准确性进行校核。</p>
	1.3 建筑工程	<p>1.3.1能够依据清单工程量计算规则、平法图集，利用工程计量软件计算土建工程量及钢筋工程量；</p> <p>1.3.2能对工程模型进行实体清单做法的套取；</p>

工作领域	工作任务	职业技能要求
	清单工程量计算汇总	<p>1.3.3能够利用建筑面积确定脚手架、混凝土模板、垂直运输和超高施工增加等项目的计量；</p> <p>1.3.4能够应用工程计量软件，依据清单项目特征需求提取工程量</p> <p>1.3.5能够依据业务需求完成工程量数据报表的编制。</p>
2.工程量清单编制	2.1 基于图纸的工程量清单编制	<p>2.1.2能够依据施工图纸及施工工艺，完成补充清单项目的编制；</p> <p>2.1.3能够依据施工图纸及施工方案，完成通用措施清单项和专用措施清单的编制；</p> <p>2.1.4能够依据招标文件及招标规划、概算文件等资料，完成其它项目清单下各清单项目的编制；</p> <p>2.1.5能够依据清单规范、财税制度和地区造价指导文件等资料，完成规费和税金项目的设置；</p> <p>2.1.6能够根据地区招标规定，对接政府行政主管部门相关服务信息平台，生成并导出电子工程量清单。</p>
	2.2 模拟工程量清单的编制	<p>2.2.1能够依据招标文件确定模拟工程量清单的项目；</p> <p>2.2.2能够正确选择模拟工程所需清单范本或对标项目工程量清单；</p> <p>2.2.3能够对参照工程与模拟工程的差异进行比较，对工程量进行调整；</p> <p>2.2.4能够依据工程建设需求、初步设计图等资料，编制模拟工程量清单。</p>
	2.3 工程量清单检查	<p>2.3.1能够利用工程计价软件对给定工程量清单进行检查，确认清单列项是否存在重复、清单描述和内容不全面等现象，并进行修改；</p> <p>2.3.2能够对标历史同类工程和施工图纸，检查清单列项是否有无漏项，并进行补充完善；</p> <p>2.3.3能够对标施工方案和施工图纸，检查工程量清单的特征描述内容准确性、合理性、全面性，并进行完善修改。</p>
	3.1清单组价	<p>3.1.1能够基于历史工程数据、企业数据库或行业大数据对清单进行组价；</p> <p>3.1.2能根据工程量清单计价规范及地区定额文件，按照清单项目特征描述，完成工程量清单综合单价的编制；</p> <p>3.1.3能依据项目特征描述完成清单定额子目的换算；</p> <p>3.1.4能够合理使用类似工程的组价数据及价格数据快速组价；</p> <p>3.1.5能够运用工程计价软件完成暂列金额、暂估价</p>

工作领域	工作任务	职业技能要求
3.工程造价确定		和总承包服务费的计算。
	3.2人材机费用调整	3.2.1能运用信息化平台对材料、设备价格进行收集、筛选及合理性分析，确定合理材料、设备价格； 3.2.2能够依据给定的材料、设备信息，应用工程计价软件完成整个项目文件的材料、设备价格调整； 3.2.3能够依据材料设备的来源正确选择供货方式； 3.2.4能够根据业务要求，运用工程计价软件调整材料设备价格、可竞争费用。
	3.3数据校验	3.3.1能对招投标预算文件的规范性、合理性、完整性进行自检并调整； 3.3.2能够应用历史数据或行业大数据进行清单综合单价检查、组价错套漏套检查； 3.3.3能运用信息化工具建立个人以及企业的工程指标数据、组价以及材料价格信息数据； 3.3.4根据企业价格数据库信息化要求，应用数据化平台，收集整理录入个人以及企业投标报价，逐步形成投标报价信息化数据库并应用； 3.3.5能运用相关软件平台对工程数据实时监控。
	3.4编制计价文件	3.4.1能够运用工程计价软件生成电子招标文件，对接政府行政主管部门相关服务信息平台； 3.4.2能够运用工程计价软件生成电子投标文件，对接政府行政主管部门相关服务信息平台； 3.4.3能够运用工程计价软件编制招标控制价报表，并依据工程项目要求做个性化的调整； 3.4.4能够运用工程计价软件编制投标报价报表，并能依据工程项目要求做个性化的调整。

表3 工程造价数字化应用职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.成本分析	1.1工程量指标分析	1.1.1能够对多个相同专业的工程量指标进行汇总整理； 1.1.2能够运用行业大数据以及自积累数据对工程量指标进行校验； 1.1.3能够运用行业大数据以及自积累数据对工程量指标进行对比，并且标出指标偏高偏低项目，对指标偏差项目进行检查； 1.1.4能够运用行业大数据以及自积累数据对工程量指标进行分析，归纳出抗震等级、层高、不同业态项目的各种指标以及影响因素；

		1.1.5能够整理数据形成相应的指标库；116能够出具工程量指标分析报告。
	1.2 项目价格指标分析	1.2.1能够运用行业大数据以及自积累数据对综合单价组价（定额套取、系数调整、费率调整等）做出合理的判断； 1.2.2能够进行市场价格信息收集，能够运用信息化平台对建筑材料价格、综合单价、单方造价进行筛选及合理性分析； 1.2.3能够运用软件进行投标总价、分部分项综合单价、措施项目、材料价格等详细比较，找到差异并且分析其合理性； 1.2.4能够对工程项目的合理性、行业标准的符合性做审核，并能依据规范以及项目要求做相应的修改； 1.2.5能够整理数据形成相应的指标库；126能够出具价格指标分析报告。
2. 施工过程成本管理	2.1 施工进度款管理	2.1.1能够核实现场形象进度，运用软件完成每一期形象进度式标书，并且能够实时统计建设单位以及监理单位对进度款的批复情况； 2.1.2能够依据施工合同及施工组织方案，应用软件进行进度工程量拆分，确定进度工程量； 2.1.3能够依据施工合同、相关认价资料、施工组织方案及现场奖惩文件，应用软件编制（审核）进度价格，形成进度款报批（审核）文件； 2.1.4能够依据合同要求以及材料价格运用软件完成材料调差； 2.1.5能运用软件依照每一形象进度产值进行实时统计及累计完工情况分析，对产值进度情况做出提前预判； 2.1.6能够编制进度款申请文件； 2.1.7能够熟读施工合同，对进度款的申请时间、支付节点、支付比例申请（审核）进度款要求等进行申报（审核）。
	2.2 施工签证费用管理	2.2.1能够确认签证文件合规合理性，依据施工合同及施工组织方案，应用软件进行变更工程量计算（审核），确定变更工程量； 2.2.2能够依据施工合同、相关认价资料、施工组织方案，应用软件确定（审核）对应合同外价格； 2.2.3能够进行现场签证的审查。
	2.3 施工变更费用管理	2.3.1能够确认变更文件合规合理性，依据施工合同及施工组织方案，应用软件进行变更工程量计算（审核），确定变更工程量； 2.3.2能够依据施工合同、相关认价资料、施工组织方案，应用软件确定（审核）对应合同外价格； 2.3.3能够进行施工现场变更审查。

	2.4 工程索赔费用管理	<p>2.4.1能够收集索赔相关资料，依据施工合同及相关法律法规等文件确认资料的合规合理性，完成索赔编制资料文件汇编；</p> <p>2.4.2能够依据合规合理的合同外政策变化、不可抗力等资料，结合现场施工实际情况，分析合同外工程责任承担比例，应用软件进行合同外索赔工程量计算（审核），确定合同外索赔工程量；</p> <p>2.4.3能够依据合规合理的合同外政策变化、不可抗力等资料，分析合同外工程责任承担比例，应用软件编制（审核）合同外索赔清单综合单价、材料设备单价、税费计取等造价相关内容，形成合同外索赔造价。</p>
	2.5 结算计量计价原则确认	<p>2.5.1能够依据合规合理的结算资料，结合现场施工验收情况，应用软件进行结算工程量计算（审核），确定结算工程量；</p> <p>2.5.2能够依据合规合理的合同外变更（签证、洽商）等资料，结合现场施工验收情况，分析合同外工程责任承担比例，应用软件进行合同外结算工程量计算（审核），确定合同外结算工程量；</p> <p>2.5.3能够依据合规合理的结算资料，结合现场施工验收情况，应用软件编制（审核）结算清单综合单价、材料设备单价、税费计取等造价相关内容，形成合同内结算造价；</p> <p>2.5.4能够依据施工合同、合同外变更（签证、洽商）、认价文件等资料，结合现场施工验收情况，分析合同外工程责任承担比例，应用软件编制（审核）合同外结算清单综合单价、材料设备单价、税费计取等造价相关内容，形成合同外结算造价；</p> <p>2.5.5能够依据合同要求以及材料价格运用软件完成材料调差；</p> <p>2.5.6能够依据合同要求以及人工费、安全文明施工费、规费、税金价格运用软件完成相应调差。</p>
3.报告编制	3.1 造价报告编制	<p>3.1.1能够依据进度款审核结果编制进度款审核意见；</p> <p>3.1.2能够依据签证审核结果编制签证审核意见；</p> <p>3.1.3能够依据索赔审核结果编制索赔审核意见；</p> <p>3.1.4能够依据变更审核结果编制变更审核意见。</p>

参考文献

- [1] GB/T 50875-2013 《工程造价术语标准》
- [2] GB 50500-2013 《建设工程工程量清单计价规范》
- [3] GB 50854-2013 《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》
- [4] GB/T 50353-2013 《建筑工程建筑面积计算规范》
- [5] GB/T 51231-2016 《装配式混凝土建筑技术标准》
- [6] GB/T 51095—2015 《建设工程造价咨询规范》
- [7] 16G101- 1 《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图（现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板）》
- [8] 16G101-2 《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图（现浇混凝土板式楼梯）》
- [9] 16G101-3 《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图（独立基础、条形基础、筏形基础、桩基础）》
- [10] 12G101-4 《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图（剪力墙边缘构件）》
- [11] TY01-31-2015 《房屋建筑和装饰工程消耗量定额》
- [12] TY01-01（01）-2016 《装配式建筑工程消耗量定额》
- [13] 中华人民共和国教育部.高等职业学校专业教学标准[S]
- [14] 中华人民共和国教育部.中等职业学校专业教学标准[S]
- [15] 中华人民共和国教育部.职业院校专业（类）顶岗实习标准.高等教育出版社 [M].2016

[16] 教育部关于印发《职业教育专业目录（2021年）》的通知（教职成〔2021〕2号）

[17] 《教育部关于公布2019年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》（教高函〔2020〕2号）

[18] 《教育部关于公布2020年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》（教高函〔2021〕1号）