

教学单元	020202土方开挖工程量计算								
授课班级		授课人数							
授课时间		学时	4学时						
授课方式	线上线下混合式教学	授课地点	BIM实训室						
参考教材									
一、教学内容									
（一）任务定位 本课程为工程造价专业的核心课程，本课程可作为从事建筑工程造价工作的基础知识储备，也是工程造价行业类比赛的必考内容，同时也可作为参加1+X证书“工程造价数字化应用”以及二级造价工程师考试的知识储备。 “土方工程”包括2个任务，土方开挖及土方回填，基于建筑工程造价员工作任务和环节，紧紧围绕学生能完成校内在建聊城市职业技能公共实训基地实训楼项目的土方开挖工程计量工作的任务要求，整合教学内容，按照施工流程融入工作任务中，同时，将“1+X工程造价数字化应用职业技能等级”、BIM计量计价考核标准融入教学内容，以实现培养“会手算、精电算”的复合型人才的目标。 本任务主要学习土方开挖工程量的计算，为算量课程的开端，需要学生能正确识读土方开挖的图纸（能识图），熟悉土方开挖的施工工艺（懂工艺），准确陈述土方开挖的计算规则（熟规则），运用规则会手算和利用软件正确建模计算工程量（会算量），能核对及校正工程量（能校核）。本任务的学习能检验并提高学生识读图纸的能力，加深对构造的认知，为后面土方回填及运输的计量打好基础。									
（二）教学内容 <table><tr><td>学习环节</td><td>学习途径</td><td>具体学习内容</td></tr><tr><td>课前自学 线上测试</td><td>线上数字化资源 自主学习</td><td>1. 查阅聊城市职业技能公共实训基地项目图纸基础平面图 2. 查阅《房屋建筑与装饰工程量计算规范》（GB50854-2013）土石方工程； 3. 观看视频，云班课《挖土方工程量计算》。</td></tr></table>				学习环节	学习途径	具体学习内容	课前自学 线上测试	线上数字化资源 自主学习	1. 查阅聊城市职业技能公共实训基地项目图纸基础平面图 2. 查阅《房屋建筑与装饰工程量计算规范》（GB50854-2013）土石方工程； 3. 观看视频，云班课《挖土方工程量计算》。
学习环节	学习途径	具体学习内容							
课前自学 线上测试	线上数字化资源 自主学习	1. 查阅聊城市职业技能公共实训基地项目图纸基础平面图 2. 查阅《房屋建筑与装饰工程量计算规范》（GB50854-2013）土石方工程； 3. 观看视频，云班课《挖土方工程量计算》。							

课中引导 内化技能	“做中学、 学中做”	1. 《房屋建筑与装饰工程量计算规范》（GB50854-2013）土方开挖工程量计算规则； 2. 土方开挖工程量计算公式； 3. 土方开挖的识图； 4. 土方开挖的手算； 5. 土方开挖的软件算量； 6. 手算和软件算量的工程量校核；
课后拓展 赛证融通	线上数字化资源 实践提升	1+X工程造价数字化应用职业技能等级考核标准； BIM计量计价技能竞赛；

二、教学目标

素质目标	1. 通过翻阅图纸，找到土方开挖的尺寸信息、土方开挖做法，进而进行定义和绘制培养学生严谨认真的学习态度； 2. 通过组内成员阐述绘制流程，分享绘制经验，组间进行工程量核对及校正，逐步培养学生有效表达和沟通的职业素养以及团队合作精神 3. 通过组间手算对量、小组内利用对量软件进行对量，二次对量逐步提升学生查找双方计算过程中的失误和遗漏，及时纠正的职业素养。
能力目标	1. 能根据《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》22G101-3，正确识读基础的标注； 2. 能根据《房屋建筑与装饰工程量计算规范》（GB50854-2013），简要叙述土方开挖挖土方工程量计算规则； 3. 能分析计算规则，进行挖土方工程量计算。 4. 能利用广联达GTJ2018软件进行土方开挖的定义与绘制，完成建模，统计汇总工程量报表。
知识目标	1. 了解土方开挖的构造和施工工艺，掌握平法标注； 2. 熟悉土方开挖工程量计算规则； 3. 分析图纸，掌握土方开挖计算规则的运用方法； 4. 熟悉广联达GTJ2018软件的操作界面，掌握土方开挖的建模绘制流程和操作要点。

三、学情分析

知识技能基础	1. 能根据图集《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》22G101-3，识读混凝土基础标注； 2. 通过校内在建工程的实地参观，了解挖土方的施工过程；
认识实践不足	1. 能识读土方开挖平法标注，但翻阅项目图纸，分析图纸，查找工程量计算需要的位置信息、尺寸信息、土方开挖做法信息的能力不足； 2. 能查阅《房屋建筑与装饰工程量计算规范》（GB50854-2013）清单计算规则，但根据计算公式完成项目工程量的计算能力不足；
学习特点	1. 受其年龄限制，在自我监督方面有所欠缺，在教师的引导关注、跟踪督促下，能耐心细致的不断的进行改进和完善。 2. 学生数理逻辑能力不足，遇到繁琐且细致任务时，没有毅力，容易出现焦虑情绪，好高骛远，容易产生放弃的心理；

四、教学重难点

教学重点	1. 土方开挖工程量计算规则； 2. 广联达GTJ2018软件挖土方的建模绘制流程和操作要点；
确立依据	土方开挖工程是，其土方开挖工程量计算是建筑工程预算员最基本的必备技能，同时，土方开挖的建模是工程造价数字化应用职业技能初级标准的要求之一，BIM计量计价技能竞赛考核内容之一。
突破办法	1. 组内、组间对量析规则 组间进行工程量检查纠错，工程量不一致的地方，学生进行讨论，查找双方计算过程中的失误和遗漏，及时纠正，确定正确答案，进而理解规则，运用规则。 2. 微课视频看操作规定 课前线上观看视频，云班课《土方开挖工程量计算》。 3. 教师示范讲建模操作 根据学生疑难问题，有针对性示范讲解，从而掌握绘制方法和技巧。
教学难点	1. 分析图纸，查找工程量计算需要的尺寸信息，进行土方开挖工程量计算； 2. 广联达GTJ2018软件土方开挖工程的属性定义
确立依据	学生数理逻辑能力不足，能翻阅项目图纸，分析图纸，但无法快速准确找到工程量计算所需数据。
突破办法	1. 识图虚拟仿真识构件信息 利用识图虚拟仿真软件逐一查到工程量计算所需数据，根据计算公式完成工程量计算 2. 独立探究、组内协作说属性设置 独立查阅图纸，自主完成土方开挖的属性定义，组内协作，深入讨论，分享交流绘制经验，发现疑难问题，引导启发解决疑问。

五、学习资源

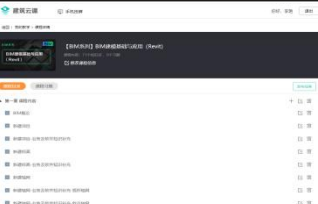
(一) 硬件资源

资源名称	资源图片	资源用途
学习讨论区 (电脑)		教学互动，小组合作，讨论探究，进行一体化教学。
资料查询区 (规范、标准、图集)		存放查询用的国家规范、标准文件、专业图集、专业教材，及时查阅，培养主动查阅资料的良好习惯。
成果展示区 (一体机、白板)		成果进行投屏，各小组代表汇报，进行对比，点评，总结。

(二) 软件资源

资源名称	资源图片	资源用途
微课视频		课前线上引导自主学习与思考，提升课中教学容量。
教学课件		课件动态演示使得教学内容更为直观，形式更为生动活泼。

(三) 平台资源

资源名称	资源图片	资源用途
云班课		发布教学资源，点名、课中投屏、布置、检查作业。

问卷星		课前学情调查，评价反馈学生自评、互评，收集分析数据。
-----	---	----------------------------

(四) 纸质资源

资源名称	资源图片	资源用途
聊城市职业技能公共实训基地实训楼项目图纸		真实工作情境代入，融入并分析学习任务，完成工程量计算。
图集《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》22G101-3 《房屋建筑与装饰工程量计算规范》(GB50854-2013)(GB50500-2013)》		将岗位规范嵌入课堂，让学生明晰岗位需求，培养自主查阅资料习惯。
任务书 工作页 评价表		引导学生查阅资料，培养自主学习能力。激励学生有目的有针对性的不断提高和改进。

六、教学策略

(一) 教学策略

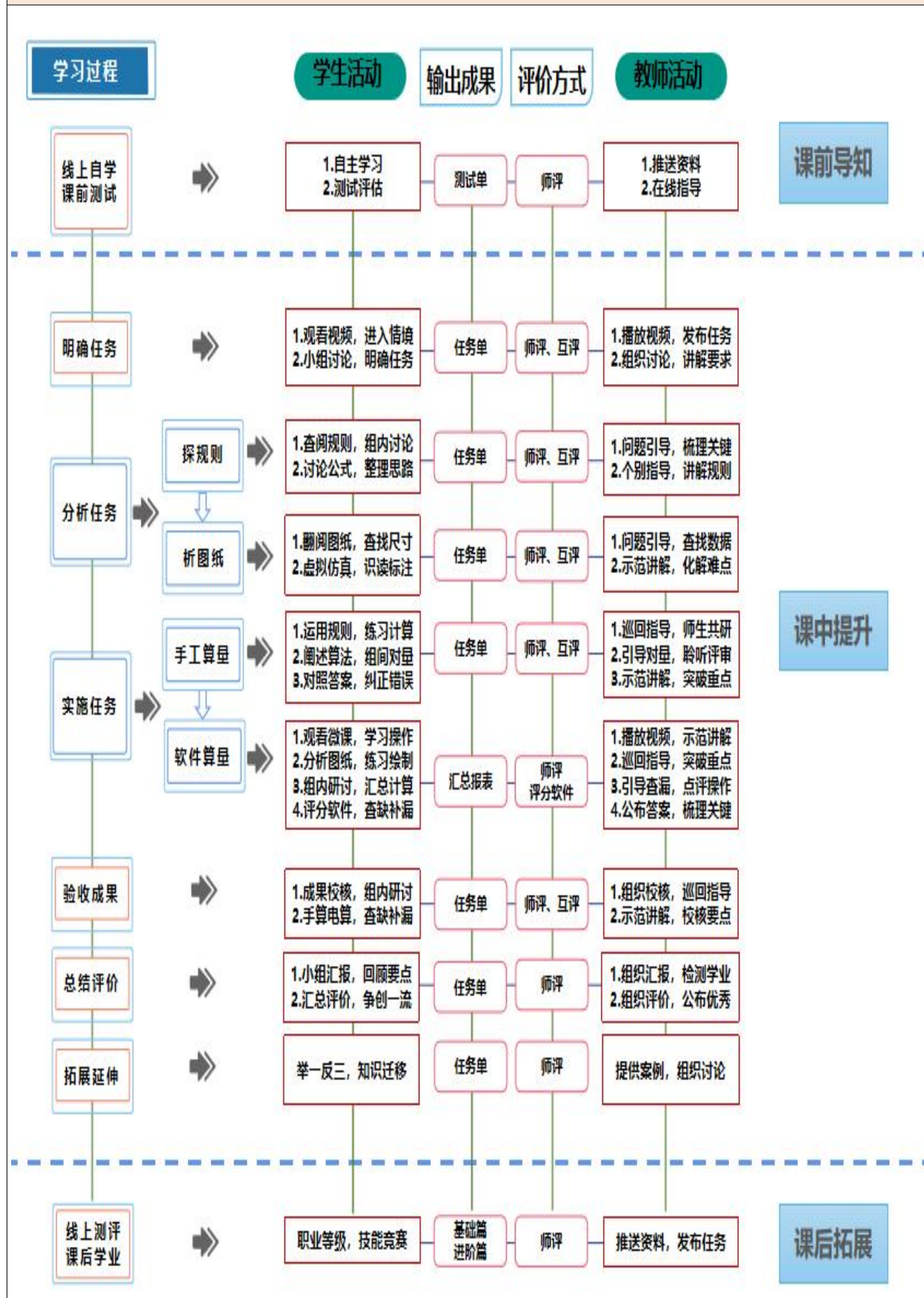
教学环节		教学困境	教学手段	学习方法
课前	线上自学	无法准备快速识读图纸中土方开挖的平法标注；	教学平台 微课视频 导知测试单	自主探究法
课中	明确任务	对预算员具体工作过程不甚了解，无法将学习任务和过程进行密切关联；	PPT 课件	任务驱动法 讲授法
	分析任务	1. 无法准确理解土方开挖工程量计算规则； 2. 能翻阅项目图纸，分析图纸，但无法快速准确找到工程量计算所需数据	任务单 微课视频 虚拟仿真	头脑风暴法 讲授法

	实施任务	1. 无法正确运用计算规则完成手算； 2. 广联达 GTJ2018 无法正确进行土方开挖属性定义	PPT 课件 工作页 微课视频	示范讲解法 小组合作法
	验收成果	核对及校正工程量时无法准确有效表述工程量计算过程	企业专家 连线	合作探究法 讲授法
	总结评价	不能熟练总结广联达 GTJ2018 土方开挖绘制流程和操作要点。	PPT 课件 思维导图	讨论归纳法 组间竞争法
	拓展延伸	不能熟练完成不同类型的土方开挖工程量的计算	PPT 课件	头脑风暴法 讲授法
课后	课后作业	基础篇--1+X 工程造价数字化应用职业技能等级初级测评 进阶篇--BIM 计量计价技能大赛测评	教学平台 实训考核	分层教学法

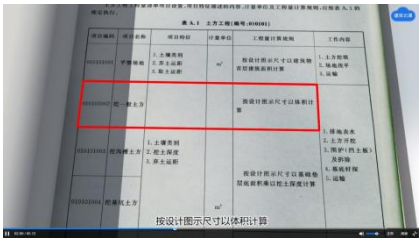
(二) 评价策略

教学环节		教学目标	教学评价
课前	线上自学	独立观看云班课中《土方开挖工程量计算》微课视频，完成课前测试单。	课前测试单 教学平台 师评
课中	明确任务	小组讨论明确预算员任务及成果要求	师评
	分析任务	1. 准确理解土方开挖的工程量计算规则； 2. 翻阅项目图纸，分析图纸，快速准确找到工程量计算所需数据。	任务单 师评 组内互评
	实施任务	1. 正确运用计算规则完成手算； 2. 广联达 GTJ2018 正确进行土方开挖的建模，统计汇总工程量报表	任务单/报表 师评 评分软件 组间互评
	验收成果	准确有效表述工程量计算过程，完成工程量核对及校正。	任务单/报表 师评 组间互评
	总结评价	熟练总结广联达 GTJ2018 土方开挖绘制流程和操作要点。	思维导图 师评 组间互评
	拓展延伸	能完成不同类型土方开挖的工程量的计算	师评
课后	课后作业	基础篇--1+X 工程造价数字化应用职业技能等级初级测评 进阶篇--BIM 计量计价技能大赛测评	教学平台 师评

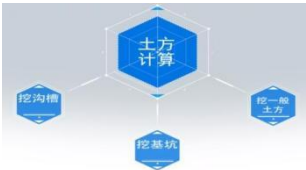
七、教学流程



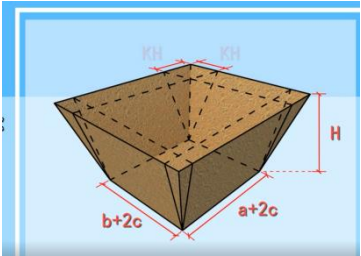
八、教学实施过程

环节	教学内容	学生活动	教师活动	手段方法	设计意图
线上自学 课前测试	1. 线上资源，自主探究 查看任务单，独立观看云班课中《土方开挖工程量计算》微课视频，查阅《房屋建筑与装饰工程量计算规范》GB50854-2013)(GB50500-2013)》中土方开挖工程量计算规则；  2. 回顾所学，完成测试 回顾土方开挖识图与构造，复习土方开挖的平法标注与图纸识读，完成测试。 	1. 自主学习：云班课接收任务单，在线观看微课。 2. 测试评估：根据微课视频所学，完成课前导知测试单。  3.接收反馈信息并修正错误 结合老师给出的评价，做相应的修正，有针对性的做好课前预习。	1. 推送资料：在云班课上发布土方开挖工程量计算微课、任务单。  2. 在线指导：利用云班课检查微课的观看完成情况 & 课前导知测试单数据，在线互动，指导答疑。	手段： 云班课 微课视频 测试单 方法： 自主探究法	通过独立完成课前准备，逐渐培养自学习惯、自学能力和独立思考问题能力；

八、教学实施过程

环节	教学内容	学生活动	教师活动	手段方法	设计意图
明确任务 (5min)	1. 进入情境，明确任务 播放视频连线，明确学习任务，校内在建聊城市职业技能公共实训基地实训楼项目正在进行招标，山东正信招标有限责任公司参与本次投标工作，作为公司预算员请完成土方开挖工程量的计算。 	1. 观看视频，进入情境 观看与校企合作专家视频连线，明确学习任务，进入工作情境。  2. 小组讨论，明确任务 小组成员集体讨论，明确完成任务及任务成果要求。	1. 播放视频，发布任务 播放视频连线，发布任务。 (1)完成土方开挖及防水工程土方开挖工程量手算； (2) 完成土方开挖工程量电算； 2. 组织讨论，讲解要求 (1)工程量计算准确，不重不漏 (2)土方开挖做法整理完整，能正确汇总工程量。	手段： 任务单 招标文件 方法： 任务驱动法 讲授法	利用真实的案例导入任务，完成与企业接轨，树立岗位意识。对真实工程进行工程量计算，突出知识的应用性；
分析任务	探规则 20 min 查阅规范《房屋建筑与装饰工程量计算规范》(GB50854-2013)，熟悉挖土方及挖土方模板工程量计算规则。完成以下问题 1.挖土方的计算规则是什么？2.挖土方的计算公式是什么？ 3.基坑、沟槽、土方如何进行划分？ 	1. 学生观看挖土方工程量计算视频。  2. 学生查阅规范，回答问题 结合模型讨论沟槽、基坑、一般土石方如何进行划分的，解决疑难问题	1. 问题引导，梳理关键 发布视频，引导学生查阅规范，提出问题，小组讨论。 2. 个别指导，讲解规则 巡视各组讨论情况，进行个别指导，讲解计算规则，回填土工程量计算规则	手段： 微课视频 虚拟仿真 方法： 头脑风暴法 讲授法	1. 学生自主查阅规范，培养学生自主查找资料提取有效信息能力； 2. 小组讨论，在问题引导下，发现问题解决问题，引导学生自主参与。

八、教学实施过程

环节	教学内容	学生活动	教师活动	手段方法	设计意图
识图纸 20 min	结合16G101图集及广联达软件提供的三维模型识读基础平面图，完成以下任务单。 1.图中基础类型是什么？ 2.图中挖土方类型是什么，基坑、沟槽还是一般土石方？ 3.挖土深度是多少 	1.结合挖土方三维模型查看一层挖土方结构平面图。  2.独立思考提出疑问。 3.结合老师的点评，改正错误，完成任务单的填写。	1.引导学生结合图集及广联达三维模型查看一层梁结构平面图； 2.提出问题，引导学生思考； 3.对学生的反馈给与点评	手段： 广联达软件多媒体课件任务单 方法： 任务驱动问题引导	借助图集、微视频，以及广联达软件，提高对挖土方的识图能力，让学生掌握挖土方的识读，为突破难点分解压力。
实施任务	挖一般土方工程量的计算完成任务书中土方工程量的计算，填写到任务书中的表格中。 要求： 1.查阅图集和图纸，在规定时间内完成任务书中的内容； 2.组长合理分配任务，保证每名成员至少完成一项数据收集和计算 3.以组为单位上交成果。	1.查看图纸，查看图集，识读图纸，填写任务书； 2.组内成员相互交流，技术指导员进行指导； 3.组内成员进行相互检查	布置任务，明确要求及注意事项； 巡回指导，解答疑问； 做好记录，根据技能大赛评分标准，进行学生评价	手段： 任务书 方法： 任务驱动抢答	通过做中学，让学生在亲身体验中运用知识，习得技能。 通过合作探究，培养学生的团结协作精神。

八、教学实施过程

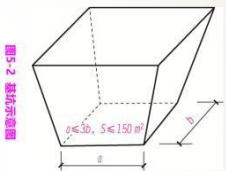
环节	教学内容	学生活动	教师活动	手段方法	设计意图
软件 计算 量 45 Min	1. 土方开挖属性定义 分析图纸，根据基础的类型确定属于大开挖、沟槽还是基坑 单击“土方开挖”，选择“新建”→“新建土方开挖”，输入工作面宽度、放坡系数及基础底标高、顶标高等相关参数  2. 绘制挖土方 (1) 方式一：在土方界面下，可以选择点、直线、矩形及智能布置，绘制图土方 (2) 方式二：点击垫层，选择生成土方，输入相应参数入土方类型、工作面宽度及放坡系数。  3. 汇总计算工程量	1. 观看微课，学习操作 观看土方开挖工程量计算视频，在视频指导下学习土方开挖的绘制操作流程 2. 分析图纸，练习绘制 分析图纸，找到土方开挖属性定义时需要的参数。 3. 组内研讨，汇总计算 组内互助检查，汇总计算并提交成果。 4. 评分软件，查缺补漏 根据评分结果，讨论绘制过程中遇到的问题及解决办法。	1. 播放视频，示范讲解 播放土方开挖工程量计算视频，以平土方开挖为例进行讲解操作流程和操作技巧。 2. 巡回指导，突破重点 巡视各组绘制情况，进行个别指导，讲解疑问。 3. 引导查漏，点评操作 引导组内成员进行软件算量结果核算和校正。 4. 公布答案，梳理关键 公布软件算量答案，对于学生的共性错误进行总结，并强调，计算仔细认真，注意检查数据的合理性。 【课程思政】 工程量计算准确与否是建筑工程项目能否杜绝算量错误造成资源浪费的首要，要求学生秉承实事求是、科学严谨的专业态度。	手段： 项目图纸 广联达软件 方法： 讨论归纳法 讲授法	1. 通过做中学，让学生在亲身体验中运用知识，习得技能。通过合作探究，培养学生的团结协作精神； 2. 通过广联达软件，使学生理论知识巩固，动手能力得到培养，突破重点。

八、教学实施过程					
环节		教学内容	学生活动	教师活动	手段方法
		挖土方工程量的汇总计算			
验收成果 (20min)		1. 土方开挖工程量计算检查校核； 2. 土方开挖工程量计算的校核方法及主要检查点； 3. 手工算量、软件算量进行对比工程量计算修正。	1. 成果校核，组内研讨 分组上台展示计算结果，其他组员观看聆听，组组之间进行检查纠错，结果不一致的地方，学生展开辩论。 2. 手算电算，查缺补漏 电算工程量与手算工程量进行对比，找出工程量差别原因，修正工程量。 正确小组讲解自己的思路及方法。错误小组小结出错的地方并予以避免。	1. 组织校核，巡回指导 点评学生分组展示，予以表扬鼓励组织学生进行互检，适时点评，对于有争议的问题进行解答。 2. 示范讲解，校核要点 对于学生的共性错误进行示范讲解，并强调土方开挖工程量计算的校核方法及主要检查点。	手段： 项目图纸 广联达软件 方法： 讨论归纳法 合作探究法

八、教学实施过程

环节	教学内容	学生活动	教师活动	手段方法	设计意图
总结评价 (15min)	1. 土方开挖工程量计算规则； 2. 翻阅图纸，分析图纸，找到工程量计算数据的方法和技巧 3. 土方开挖软件绘制的操作流程和绘制技巧； 4. 土方开挖工程量计算的校核方法及主要检查点； 总结： 1 屋面坡度有三种表示方法： (1)用屋顶的高度与屋顶的跨度之比（简称高跨比）表示，即 H/L ； (2)用屋顶的高度与屋顶的半跨之比（简称坡度）表示，即 $H/(L/2)$ ； (3)用屋面的斜面与水平面的夹角表示。 2 $(1/\cos\alpha)$ 即为坡度系数，又称延尺系数 3 斜面积=投影面积 $\times(1/\cos\alpha)$	1. 小组汇报，回顾要点 小组代表汇报土方开挖工程量计算要点 2. 汇总评价，争创一流 根据任务实施过程中的综合表现做组内互评。	1. 组织汇报，检测学业 组织各个小组进行要点汇报，适时提问引导。 2. 组织评价，公布优秀 汇总过程评价，公布优胜小组和优秀预算员负责人。	手段： 任务单 方法： 讨论归纳法 合作探究法	1. 实效性地 创设小组交流的机会，使学生有取长补短、学习他人、认识自我

八、教学实施过程

环节	教学内容	学生活动	教师活动	手段方法	设计意图
延伸拓展 (10min)	1. 知识拓展 挖基坑土方的判定及计算方法 基坑：是指底长小于等于3倍底宽且底面积小于等于150 m²的坑，用于独立基础，如图5-2所示。  图5-2 基坑示意图 1. 案例分析 介绍河北省人民医院土方坍塌事故4人全部遇难案例，土方开挖过程中，由于设计施工方案不合理，或为了偷工减量不进行基坑支护与放坡，造成事故发生，结果导致工程经济损失或者人员伤亡，引发关于社会主义价值观的思考。  中新网图	举一反三，知识迁移 1. 积极思考，踊跃回答 2. 认真聆听，引发深思 分析案例，知识迁移 1. 由施工案例引发学生讨论思考，如何才能避免事故发生？避免人员伤亡及经济损失 2. 定立人生目标，制定职业规划	提供案例，组织讨论 1. 提出问题，引导学生思考讨论 2. 问题解答 引发思考 总结提升 1. 提供案例相关资料，引导学生展开讨论 2. 进行思政教育，铸精品工程。问题解答 【课程思政】 通过案例分析，引发对诚信、敬业讨论，渗透社会主义核心价值观，强化责任意识。	手段： 图片 视频 网络资源 方法： 案例教学 讨论	通过工程事故案例，培养学生养成认真负责的态度

九、学业评价

评价方式

评价紧扣学习目标，评价包括**过程评价**、**成果评价**。过程评价分为学生自评、组内互评、教师评价。过程评价伴随学习各个环节，具有全面性。成果评价包括企业专业评价、教师评价。成果评价结合建设标准和技术规程，结合工程造价数字化应用职业技能初级标准和 BIM 计量计价技能竞赛考核标准，细化得分点，评分更精确，具有很强的针对性。

学生成绩为：学生过程自评 10%+组内过程互评 20%+教师过程评价 20%+教师成果评价 30%+企业专家成果评价 20%

