

# 土石方工程计量与计价

## 《建筑工程计量与计价》课程

### 任务三 第 1 单元

# 课程单元教学设计

(2023~2024 学年第 1 学期)

单元名称: 基坑土石方工程计量与计价

所属专业(教研室): 建筑施工

制定人: 冯焕芹

制定时间: 2023 年 9 月

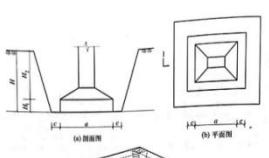
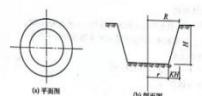
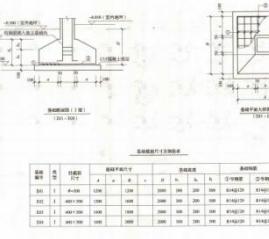
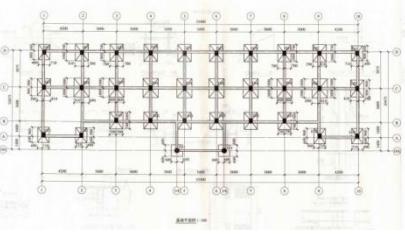
聊城高级工程职业学校

<b>课程名称</b>	建筑工程计量与计价		
<b>一、授课信息</b>			
<b>教学单元</b>	基坑土石方工程计量与计价		
<b>授课班级</b>	JZ2021 级大专2班/3班	<b>授课人数</b>	52/54
<b>授课时间</b>	第四周 第7、8次课	<b>学时</b>	4学时
<b>授课方式</b>	任务驱动法（学练结合）	<b>授课地点</b>	122/123
<b>使用教材</b>	《建筑工程计量与计价》 主编 王海平 高等教育出版社		
<b>教学内容</b>	<p>掌握《山东省建筑工程消耗量定额》（SD01-31-2016）规定的土石方工程的计算规则及有关说明，根据计算规则和方法对土石方工程进行熟练计量与计价。</p> <p>内容要点：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 土石方工程的定额说明及工程量计算规则；</li> <li>2. 基槽，基坑及土方的区别；</li> <li>3. 放坡及开挖深度。</li> </ol>		
<b>二、教学目标</b>			
<b>素质目标</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过《山东省建筑工程消耗量定额》 SD01-31-2016，计算土石方工程各项目的工程量基，培养学生严谨、耐心、细致的工作态度；</li> <li>2. 通过计算工程量、查找价目表、选套定额项目、计算定额直接费，培养学生依规办事、实事求是的规范意识；</li> <li>3. 通过分组计算同类不同项工程量，培养学生主动参与、团队合作和沟通协调能力</li> </ol>		
<b>能力目标</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. 根据《山东省建筑工程消耗量定额》（SD01-31-2016）的条文，能描述土石方工程主要项目的工程量计算规则及说明；</li> <li>3. 根据《山东省建筑工程消耗量定额》（SD01-31-2016）的规定，能正确计算土石方工程各项目的工程量；</li> <li>3. 能进行土方工程定额项目的选套与计价及有关换算。</li> </ol>		
<b>知识目标</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握土石方工程各项目的工程量计算规则、方法及有关说明；</li> <li>2. 掌握基槽，基坑及土方的区别，掌握放坡及开挖深度的计算；</li> <li>3. 掌握土方工程定额项目的工程量的计算、定额项目的选套与计价及有关换算。</li> </ol>		
<b>三、教学重难点</b>			
<b>教学重点</b>	土方工程工程量的计算、定额项目的选套与计价及有关换算		
<b>教学难点</b>	土方工程工程量的计算		

四、教学实施过程						
课前预习						
环节	教学内容	学生活动	教师活动	教学手段	教学方法	设计意图
准备任务	1. 识读办公楼图纸-结构设计说明、基础平面图和基础大样图； 2. 掌握土石方工程工程量计算规则及有关说明 3. 掌握基础施工工作面 4. 掌握土方放坡起点深度和放坡坡度； 5. 掌握基坑工程量计算公式 6. 掌握基槽、基坑、平整场地及单独土方的区别。	1. 接收学习任务，观看视频微课，熟悉土石方工程工程量计算规则及有关说明、教材，信息收集，完成任务单。 2. 提出疑难问题	1. 发布任务单，视频； 2. 检查任务单完成情况，查找问题	 教学平台 PPT 课件 定额 价目表 图纸	自主学习法	为课中提升做好知识储备和心理准备。培养学生 <b>自主学习</b> 意识。
课中提升						
环节	教学内容	学生活动	教师活动	教学手段	教学方法	设计意图
引入任务5'	<b>情境设计：</b> 学院正在建一栋办公楼，由山东聊建第四建筑有限公司承建，小李为新入职技术员，经理让他根据《山东省建筑工程消耗量定额》(SD01-31-2016)，计算办公楼基坑土方工程量并进行计价。	1. 接收任务，进入情境； 2. 思考并解决教师提出的问题，提出疑难问题。	进行情境设计，引入本次课程任务，提出问题： (1) 办公楼基坑有几种？ (2) 基础施工工作面宽度？ (3) 基坑开挖深度是多少？是否需要放坡？放坡坡度是多少？ (4) 基槽、基坑、平整场地及单独土方的区别？	PPT 课件 定额 价目表 图纸	任务驱动法	利用真实案例导入任务，完成与企业接轨，培养学生的岗位意识

<b>分析任务5'</b>	<p>1. 通过识读办公楼图纸-结构设计说明、基础平面图和基础大样图，了解土方情况；</p> <p>2. 通过熟悉土石方工程工程量计算规则及有关说明，进行土方工程计量与计价；</p> <p>3. 寻找答案，解决问题</p>	<p>1. 带着问题去熟悉计算规则及方法，寻找答案，解决问题；</p> <p>2. 分析课前任务单完成情况，找出自主学习的薄弱环节。</p>	<p>1. 引导学生带着问题去熟悉计算规则及方法，寻找答案，解决问题；</p> <p>2. 引导学生分析课前任务单完成情况，找出学生自主学习中出现的问题。</p>	PPT 课件 定额 价目表 图纸	讨论归纳	培养学生对有效信息的提取能力和 <b>分析思维能力</b> 。
---------------	---	--	---	---------------------------	------	---------------------------------

<b>实施任务</b>	<b>土方工程有关说明35'</b>	<p>1. 土方工程工程量计算有关说明；</p>	<p>1. 小组讨论，思考问题，由小组代表展示，其他小组代表补充；</p> <p>2. 对任务单相关问题进行修正；</p> <p>3. 进行总结评价</p>	<p>1. 组织引导学生回答问题：</p> <p>(1) 基础土石方的适用范围？</p> <p>(2) 基槽、基坑、平整场地及单独土方的划分？</p> <p>(3) 基础施工工作面宽度？</p> <p>(4) 机械挖土及人工修整系数选择？</p> <p>2. 根据任务单完成情况进行数据分析，找出学生自主学习的薄弱环节；</p> <p>3. 总结评价。</p>	PPT 课件 定额 价目表 图纸	合作探究法	培养学生沟通能力和 <b>团队协作</b> 意识。
	<b>土方工程工程量计算规则35'</b>	<p>1. 土石方开挖、运输工程量的计算规则；</p> <p>2. 基础土石方的开挖深度；</p> <p>3. 基础施工的工作面宽度；</p> <p>4. 基础土方的放坡起点与坡度系数。</p>	<p>1. 熟悉土方工程工程量计算规则，小组讨论，思考问题，由小组代表展示，其他小组代表补充；</p> <p>2. 对任务单相关问题进行修正；</p> <p>3. 进行总结评价。</p>	<p>1. 引导学生熟悉土方工程工程量计算规则及方法，提出问题：</p> <p>(1) 土石方开挖、运输工程量的计算规则？</p> <p>(2) 基础土石方的开挖深度如何确定？</p> <p>(3) 基础施工的工作面宽度如何确定？</p> <p>(4) 基础土方的放坡起点与坡度系数如何确定？</p> <p>2. 根据任务单完成情况找出学生自主学习的薄弱环节；</p> <p>3. 总结评价。</p>	PPT 课件 定额 价目表 图纸	合作探究法	培养学生沟通能力和 <b>团队协作</b> 意识

<b>基坑工程量计算规则及公式</b> 15'	<p>1. 基坑工程量计算规则： 地坑土石方，按设计图示基础（含垫层）尺寸，另加工作面宽度、土方放坡宽度或石方允许超挖量乘以开挖深度，以体积计算。</p> <p>2. 基坑工程量计算公式：</p>   <p>6. 挖基坑工程量计算式 底面积在 <math>150\text{ m}^2</math> 以内，且底长 <math>\leq 3</math> 倍底宽的挖土工程称为挖基坑。 挖基坑按图示尺寸以基础垫层底面积乘以挖土深度计算工程量。</p> <p>(1) 不放坡，不支挡土板。 ① 当为长方体时：<math>V = (a+2c) \times (b+2c) \times H</math></p> <p>式中 <math>V</math>——挖基坑土方体积，<math>\text{m}^3</math>； <math>a</math>——基坑底宽，<math>\text{m}</math>； <math>b</math>——基坑底长，<math>\text{m}</math>； <math>c</math>——工作宽度（取定方式同挖沟槽），<math>\text{m}</math>； <math>H</math>——挖土深度，从图示基坑底面至设计室外地坪的高差，<math>\text{m}</math>。</p> <p>② 当为圆柱体时：<math>V = \pi r^2 H</math></p> <p>式中 <math>r</math>——圆柱半径，<math>\text{m}</math>。</p> <p>(2) 放坡时，所挖基坑是一棱台或圆台。 ① 当为棱台时，如图 1-1-13 所示，即</p> $V = (a+2c+KH) \times (b+2c+KH) \times H + \frac{1}{3} K^2 H^3$ <p>② 当为圆台时，如图 1-1-14 所示，即</p> $V = \frac{1}{3} \pi H \times (r^2 + rR + R^2)$	<p>1. 熟悉基坑工程量计算规则及计算公式，小组讨论，思考问题，由小组代表展示，其他小组代表补充； 2. 对任务单相关问题进行修正； 3. 进行总结评价。</p> <p>1. 引导学生熟悉基坑工程量计算规则，提出问题： (1) 基坑工程量计算规则 (2) 基坑工程量计算公式 2. 根据任务单完成情况找出学生自主学习的薄弱环节：</p> <p>2. 地坑土方：按设计图示基础（含垫层）尺寸，另加工作面宽度、土方放坡宽度，乘以开挖深度，以体积计算。 ① 矩形等坡地坑土方体积的最直观、最简单的计算公式，如下： 设，<math>A, B</math>——分别为设计图示应用基础（含垫层）长边、短边的宽度（<math>\text{m}</math>） <math>C</math>——矩形基础（含垫层）工作面宽度（<math>\text{m}</math>） <math>H</math>——地坑挖土深度（<math>\text{m}</math>） <math>K</math>——上方合坡系数（等坡） <math>V</math>——土方体积（<math>\text{m}^3</math>） 则，<math>V = (A+2C+KH) \times (B+2C+KH) \times H + \frac{1}{3} K^2 H^3</math> <math>\triangle</math> 正方形、矩形和梯形情况，要根据图示的土方体积，也可用棱台体积公式计算。圆形等坡地坑的土方体积，可用圆台体积公式计算。 应用①式计算需算出土方体积，不仅计算结果准确，而且公式中的数据直接来自于施工图纸，或工程量计算规则，不需要任何中间计算，计算过程简捷。 ② 地坑的土方体积，也可以利用梯形体（两底平行，四个侧面均为梯形）的体积计算公式计算。 即，<math>V = 1/6 (A1H1 + (A1+A2) (H1+H2) + A2H2) H</math> 应用②式计算地坑土方体积，首先要计算出地坑上底的两个边长，然后才能利用公式，很显然，这要比直接利用①式计算显得繁杂。 ③ 地坑的土方体积，还可以利用柱体（两底平行，棱的顶点都在两平行平面内）的体积计算公式计算。 即，<math>V = 1/6 (S1+4S2+S3) H</math> 应用③式计算地坑土方体积，首先要计算出地坑上、中、下三个底面积才能利用公式，很显然，这比利用②式计算繁琐，直接受利用①式计算带来的影响。 ④ 圆柱等坡地坑的土方体积，下述计算方法，理论上是错误的： 体积=上底面积×下底面积 / 2 × 深度 少算约 3~5% 体积=1/3 (上底面积 + 上底面积×下底面积) <math>\sqrt{上底面积 \times 下底面积} \times 深度</math> 多算约 6~10% 前两种算法不能满足 13 计量规范对工程量精度的要求，用棱台体积公式计算误差率很小，几乎接近于正确，但要先计算出基坑上、下两个底面的面积才能利用公式。</p> <p>3. 总结评价。</p>	PPT 课件 定额 价目表 图纸	合作探究法	培养学生沟通能力 和 <b>团队协作</b> 意识																																																																																											
<b>计算办公楼基坑土方工程量</b> 45'	<p>学生分组计算办公楼基坑土方工程量</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>部位</th> <th>底面尺寸</th> <th>工作面宽度</th> <th>底面面积</th> <th>深度</th> <th>体积</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>400*300</td> <td>100</td> <td>120000</td> <td>1.5</td> <td>180000</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>400*300</td> <td>100</td> <td>120000</td> <td>1.5</td> <td>180000</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>400*300</td> <td>100</td> <td>120000</td> <td>1.5</td> <td>180000</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>400*300</td> <td>100</td> <td>120000</td> <td>1.5</td> <td>180000</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>400*300</td> <td>100</td> <td>120000</td> <td>1.5</td> <td>180000</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>400*300</td> <td>100</td> <td>120000</td> <td>1.5</td> <td>180000</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>400*300</td> <td>100</td> <td>120000</td> <td>1.5</td> <td>180000</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>400*300</td> <td>100</td> <td>120000</td> <td>1.5</td> <td>180000</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>400*300</td> <td>100</td> <td>120000</td> <td>1.5</td> <td>180000</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>400*300</td> <td>100</td> <td>120000</td> <td>1.5</td> <td>180000</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>400*300</td> <td>100</td> <td>120000</td> <td>1.5</td> <td>180000</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>400*300</td> <td>100</td> <td>120000</td> <td>1.5</td> <td>180000</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>400*300</td> <td>100</td> <td>120000</td> <td>1.5</td> <td>180000</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>400*300</td> <td>100</td> <td>120000</td> <td>1.5</td> <td>180000</td> </tr> </tbody> </table>	部位	底面尺寸	工作面宽度	底面面积	深度	体积	1	400*300	100	120000	1.5	180000	2	400*300	100	120000	1.5	180000	3	400*300	100	120000	1.5	180000	4	400*300	100	120000	1.5	180000	5	400*300	100	120000	1.5	180000	6	400*300	100	120000	1.5	180000	7	400*300	100	120000	1.5	180000	8	400*300	100	120000	1.5	180000	9	400*300	100	120000	1.5	180000	10	400*300	100	120000	1.5	180000	11	400*300	100	120000	1.5	180000	12	400*300	100	120000	1.5	180000	13	400*300	100	120000	1.5	180000	14	400*300	100	120000	1.5	180000	<p>1. 小组讨论，思考回答问题； 2. 分组计算，DJ1-DJ4基坑土方工程量； 3. 由各小组代表展示成果并进行讲解，其他小组补充； 4. 师生共研，计算所有基坑土方； 5. 对照参考答案对计算结果进行讨论、分析、核对、修正； 6. 总结自评。</p> 	<p>1. 引导学生掌握基坑土方工程量计算，提出问题（机械挖土）： (1) 本工程基础土方为几类土？开挖深度为多少米？ (2) 基础工作面是多少？ (3) 是否需要放坡？放坡起点在哪里开始？放坡系数是多少？ (4) DJ1、DJ2、DJ3、DJ4分别有几个？ 2. 安排分组计算DJ土方工程量，巡回指导，答疑解惑； 3. 师生共研，讲解DJ1-DJ2基坑土方工程量，发布参考答案； 4. 总结评价。</p>	PPT 课件 定额 价目表 图纸	合作探究法	培养学生沟通能力 和 <b>团队协作</b> 意识
部位	底面尺寸	工作面宽度	底面面积	深度	体积																																																																																											
1	400*300	100	120000	1.5	180000																																																																																											
2	400*300	100	120000	1.5	180000																																																																																											
3	400*300	100	120000	1.5	180000																																																																																											
4	400*300	100	120000	1.5	180000																																																																																											
5	400*300	100	120000	1.5	180000																																																																																											
6	400*300	100	120000	1.5	180000																																																																																											
7	400*300	100	120000	1.5	180000																																																																																											
8	400*300	100	120000	1.5	180000																																																																																											
9	400*300	100	120000	1.5	180000																																																																																											
10	400*300	100	120000	1.5	180000																																																																																											
11	400*300	100	120000	1.5	180000																																																																																											
12	400*300	100	120000	1.5	180000																																																																																											
13	400*300	100	120000	1.5	180000																																																																																											
14	400*300	100	120000	1.5	180000																																																																																											

<b>计算 基 坑 土 方 直 接 工 程 费 35'</b>	1. 熟悉定额项目的划分，掌握定额项目的选套方法； 2. 查阅价目表，选取定额单价； 3. 计算直接工程费。	1. 小组讨论，计算直接工程费 (1) 熟悉定额项目的划分，掌握定额项目的选套方法； (2) 查阅价目表，选取定额单价； (3) 计算直接工程费。 2. 由各小组代表展示成果并进行讲解，其他小组补充； 3. 师生共研，纠错、改错； 4. 对照参考答案对计算结果进行讨论、分析、核对、修正； 5. 总结自评。	1. 引导学生自主完成直接工程费计算，并进行巡回指导； 2. 听取、观看小组成果展示并进行指导； 3. 根据学生完成情况找出学生自主学习的薄弱环节； 4. 讲解计算直接工程费，发布参考答案； 5. 总结评价。	PPT 课件 定额 价目表 图纸	合作探究法	培养学生沟通能力 和 <b>团队协作</b> 意识
---	--	--	--	---------------------------	-------	------------------------------

<b>总结任务 5'</b>	1. 识读办公楼结构图纸 2. 土石方工程工程量计算规则及有关说明 3. 基坑土方工程量计算; 4. 基坑土方计价; 5. 注意事项。	1. 回顾总结知识要点; 2. 总结反思自己的知识漏洞及注意事项，后期加以改正。	1. 引导学生总结知识要点; 2. 分析易错点及注意事项。	PPT 课件 定额 价目表 图纸	讨论归纳法	巩固知识，强化技能。 培养学生勤反思、勤总结、 <b>精益求精</b> 态度。
<b>评价任务 5'</b>	通过检查学生提交成果，对学生任务完成掌握情况进行检测和评价：	1. 小组讨论完成任务单，并提交成果; 2. 小组内讨论、检查、评价; 3. 小组间讨论、检查、评价。	1. 查看学生提交成果; 2. 对小组进行评价。	教学平台	讨论归纳法	1. 公平、诚信完成自评、组内互评，组间互检。

### 课后拓展

环节	教学内容	学生活动	教师活动	教学手段	教学方法	设计意图
<b>布置课后作业、拓展任务 5'</b>	1. 计算基坑土方工程量并汇总; 2. 选套定额项目，计算基坑土方工程定额直接工程费	1. 整理完成办公楼基坑土方计量与计价; 2. 完成拓展任务： <u>2号宿舍楼</u> 基坑土方计量与计价。 3. 预习办公楼基槽土方计量与计价。	发布任务： 1. 整理完成办公楼基坑土方计量与计价; 2. 拓展任务： <u>2号宿舍楼</u> 基坑土方计量与计价。 3. 预习办公楼基槽土方计量与计价	微信讨论群 PPT 课件 定额 价目表 图纸	自主学习法	课堂延伸引导，与下次课的 <b>教学内容衔接</b> 。培养 <b>勇于创新</b> 的意识。

### 五、教学反思

不足之处	
改进设想	

