

金属结构工程计量与计价

《建筑工程计量与计价》课程

任务七 第 1 单元

课程单元教学设计

(2022~2023 学年第 1 学期)

单元名称： 金属结构工程计量与计价

所属专业（教研室）： 建筑施工

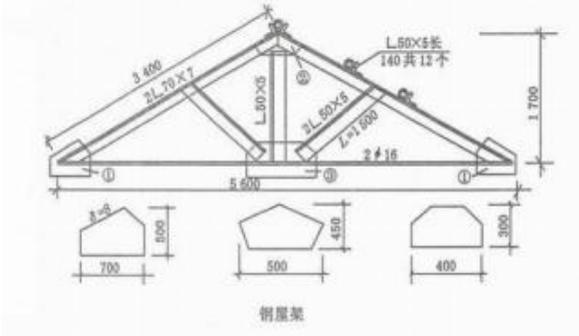
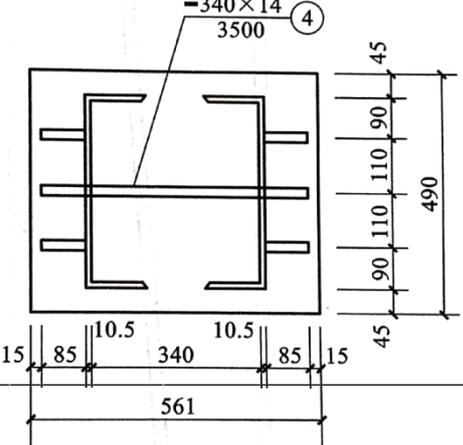
制定人： 冯焕芹

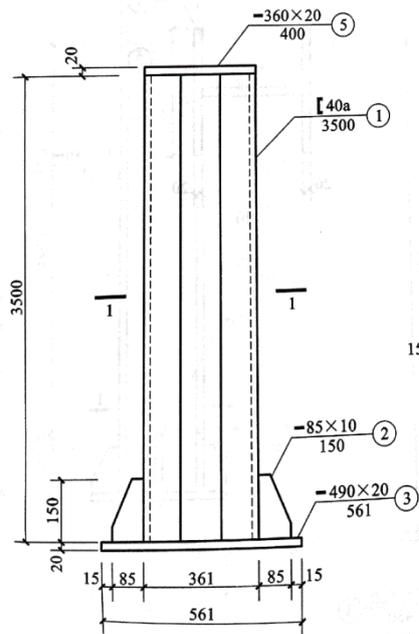
制定时间： 2022 年 10 月

聊城高级工程职业学校

| | | | |
|-------------|--|------|---------|
| 课程名称 | 建筑工程计量与计价 | | |
| 一、授课信息 | | | |
| 教学单元 | 金属结构工程计量与计价 | | |
| 授课班级 | JZ2020 级大专 3 班/4 班 | 授课人数 | 39/42 |
| 授课时间 | 第 13-14 周 第 39、40 次课 | 学时 | 4 学时 |
| 授课方式 | 任务驱动法（学练结合） | 授课地点 | 222/224 |
| 使用教材 | 《建筑工程计量与计价》 主编 王海平 高等教育出版社 | | |
| 二、教学目标 | | | |
| 知识目标 | 1. 了解识读图纸的规则、方法； 2. 掌握金属结构工程工程量的计算规则； 3. 熟悉建筑工程定额项目的划分，掌握定额项目的选套方法； 4. 掌握《山东省建筑工程消耗量定额》关于金属结构工程的有关说明及《山东省建筑工程价目表》的查阅，掌握调整定额价格的调整。 | | |
| 能力目标 | 1. 能根据《房屋建筑制图统一标准》GB/T50001-2010、《建筑结构制图标准》GB/T50105-2010、《国家建筑标准设计图集》22G101，识读施工图纸； 2. 能根据《山东省建筑工程消耗量定额》SD 01-31-2016 规定的计算规则，计算金属结构工程的工程量； 3. 能根据《山东省建筑工程消耗量定额》SD 01-31-2016 项目划分，选套定额项目； 4. 能根据《山东省建筑工程消耗量定额》SD 01-31-2016 定额说明及《山东省建筑工程价目表》，调整定额价格。 | | |
| 素质目标 | 1. 在计算金属结构工程工程量过程中，培养学生耐心的工作态度； 2. 在选套定额项目过程中，通过定额价格的换算，培养学生注重时效的工作态度； 3. 在计算工程量过程中，不得人为变更工程量大小，在套项时，不得低价高套或高价低套，培养学生公平、诚信的工作意识。 | | |
| 三、教学重难点 | | | |
| 教学重点 | 金属结构工程计量与计价； | | |
| 教学难点 | 金属结构工程计量与计价； | | |
| 四、教学方法与教学资源 | | | |
| 教学方法 | 任务驱动教学、案例教学、分组教学、启发教学等教学方法 | | |
| 教学资源 | 一 《山东省建筑工程消耗量定额》SD 01-31-2016、《山东省建筑工程价目表》、视频、PPT、教材、一体机、学院精品课网站。 | | |
| 教学组织形式 | 按照行动导向教学模式组织教学实施。教师指导、分组研讨、实施五步法（导知、导入、导研、导做、导评）教学。 | | |

五、教学实施过程

| 实施步骤 | 实施内容 | 教师 | 学生 | 媒体 |
|---------------------------------------|--|--|---|--|
| <p style="text-align: center;">导知</p> | <p>一、信息收集: 根据导知任务单, 学生收集以下有关信息: 1、搜集常见金属结构工程的类别、材质、形状; 2、了解山东省建筑工程消耗量定额关于金属结构工程的项目设置及定额说明; 3、了解山东省建筑工程消耗量定额关于金属结构工程的工程量计算规则; 4、熟悉案例中金属结构类别、形状、尺寸;</p> | <p>布置任务、协助学生完成信息收集</p> | <p>以小组为单位搜集信息。</p> | <p style="text-align: center;">多媒体教室</p> |
| <p style="text-align: center;">导入</p> | <p>二、任务描述: 近年来, 我国钢结构工程发展迅速, 规模大、技术高, 主要应用于工业厂房、大跨度或超高层建筑中, 代表工程有国家体育场(鸟巢)、国家游泳中心(水立方)、上海中心大厦等 如何对它们进行计量与计价呢? 本任务将解决这个问题。 问题: 根据山东省建筑工程消耗量定额中金属结构工程的工程量计算规则, 计算以下问题。 1. 某工程钢屋架如图所示, 现场制作并安装, 计算其工程量, 并确定定额项目;</p>  <p style="text-align: center;">钢屋架</p> <p>2. 计算图示厂房钢柱的工程量, 并确定定额项目 预期成果: 各组提交书面报告并能够进行陈述展示成果</p> | <p>引导学生进入本次任务, 引出新问题、新知识</p> | <p>分析任务, 充分理解任务要求</p> | <p style="text-align: center;">多媒体教室</p> |
| <p style="text-align: center;">导做</p> |  | <p>协调指导、适时讲解; 组织汇报程序, 倾听每组“技术员”的成果展示, 适时启发询问引导。</p> | <p>各小组陈述知识要点 小组代表上台展示成果, 队友可以补充纠</p> | <p style="text-align: center;">多媒体教室</p> |



四、成果展示、任务完善：

1. 各小组派代表将整理出来的成果进行发言陈述，组内其他成员进行补充；
2. 其他组成员进行提出问题；
3. 相互检查对计算规则的理解、运用情况；
4. 通过梳理总结的方式，点明任务中的关键点，对其中要注意的相关问题予以进一步的讲解，最终总结提炼到理论认识高度；

成果：

1. 钢屋架现场制作并安装，计算其工程量，并确定定额项目；

(1) 工程量

单榀屋架各杆件及节点钢板质量计算如下

$$\text{上弦质量} = 3.40 \times 2 \times 2 \times 7.398 = 100.61\text{kg}$$

$$\text{下弦质量} = 5.60 \times 2 \times 1.58 = 17.70\text{kg}$$

$$\text{立杆质量} = 1.70 \times 3.77 = 6.41\text{kg}$$

$$\text{斜撑质量} = 1.50 \times 2 \times 2 \times 3.77 = 22.62\text{kg}$$

①号连接板质量

$$= 0.70 \times 0.50 \times 2 \times 62.80 = 43.96\text{kg}$$

②号连接板质量

$$= 0.50 \times 0.45 \times 2 \times 62.80 = 14.13\text{kg}$$

③号连接板质量

$$= 0.40 \times 0.30 \times 2 \times 62.80 = 7.54\text{kg}$$

$$\text{檩托质量} = 0.14 \times 12 \times 3.77 = 6.33\text{kg}$$

钢屋架工程量

$$= 100.61 + 17.70 + 6.41 + 22.62 + 43.96 + 14.13 + 7.54 + 6.33$$

正。其它小组倾听汇报，指出错误。

| | | | | |
|-----------|--|---|---------------------------|--------------|
| | <p>=319.30 kg=0.3193t</p> <p>(2) 确定定额项目</p> <p>①套项 6-1-5 轻钢屋架制作</p> <p>②套项 6-5-3 轻钢屋架安装</p> <p>③套项 6-4-1 钢屋架平台摊销 ($\leq 1.5t$)</p> <p>3.2. 计算图示厂房钢柱的工程量, 并确定定额项目;</p> <p>(1) 工程量</p> <p>工程量计算过程如下</p> <p>①槽钢[40a: $3.5 \times 58.91 \times 2$ 根 =412.370kg</p> <p>②柱脚加劲板-10: $0.085 \times 0.15 \times 7.85 \times 10 \times 6$ 块 =6.005kg</p> <p>③柱脚底板-20: $0.561 \times 0.49 \times 7.85 \times 20$ = 43.158kg</p> <p>4 腹板-14: $0.34 \times 3.5 \times 7.85 \times 14$ =130.781kg</p> <p>5 顶板-20: $0.36 \times 0.4 \times 7.85 \times 20$ =22.608kg</p> <p>合计工程量 =412.370+6.005+43.158+130.78+22.608 =614.922kg=0.6149t</p> <p>(2) 确定定额项目</p> <p>①套项 6-1-3 空腹柱 ($\leq 7t$)</p> <p>②套项 6-5-1 钢柱安装 ($\leq 5t$)</p> | | | |
| <p>导研</p> | <p>三、任务分析:</p> <p>以小组为单位分析汇总小组内各成员收集到的信息;</p> <p>让学生开动脑筋思考、讨论、分析问题, 找出解决方案; 最后将成果整理出来。</p> <p>试着解决以下几个问题:</p> <p>1. 了解山东省建筑工程消耗量定额关于金属结构工程的项目设置及定额说明;</p> <p>(1) 本章定额包括金属结构制作、无损探伤检验、除锈、平台摊销、金属结构安装五节。</p> <p>(2) 本章构件制作均包括现场内(工厂内)的材料运输、号料、加工、组装及成品堆放、装车出厂等全部工序。</p> <p>(3) 本章定额金属构件制作包括各种杆件的制作、连接以及拼装成整体构件所需的人工、材料及机械台班用量(不包括为拼装钢屋架、托架、天窗架而搭设的临时钢平台)。在套用了本章金属构件制作项目后, 拼装工作不再单独计算。本章 6-5-26 至 6-5-29 拼装子目只适用于</p> | <p>巡视观察学生讨论情况:</p> <p>开展启发式教学, 锻炼学生分析解决问题的能力。</p> | <p>学生以小组为单位讨论问题找出解决方案</p> | <p>多媒体教室</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | <p>半成品构件的拼装。本章安装项目中，均不包含拼装工序。</p> <p>(4) 金属结构的各种杆件的连接以焊接为主，焊接前连接两组相邻构件使其固定以及构件运输时为避免出现误差而使用的螺栓，已包括在制作子目内。</p> <p>(5) 本章构件安装未包括堆放地至起吊点运距>15m的现场范围内的水平运输，发生时按本定额“第十九章 施工运输工程”相应项目计算。</p> <p>(6) 金属构件制作子目中，钢材的规格和用量，设计与定额不同时，可以调整，其他不变(钢材的损耗率为6%)。</p> <p>(7) 钢零星构件，系指定额未列项的，且单体重量≤0.2t的金属构件。</p> <p>(8) 需预埋入钢筋混凝土中的铁件、螺栓按本定额“第五章 钢筋及混凝土工程”相应项目计算。</p> <p>(9) 本章构件制作项目中，均已包括除锈，刷一遍防锈漆。本章构件制作中要求除锈等级为Sa2.5级，设计文件要求除锈等级≤Sa2.5级，不另套项；若设计文件要求除锈等级为Sa3级，则每定额制作单位增加人工0.2工日、机械10m³/min电动空气压缩机0.2台班。</p> <p>(10) 本章构件制作中防锈漆为制作、运输、安装过程中的防护性防锈漆，设计文件规定的防锈、防腐油漆另行计算，制作子目中的防锈漆工料不扣除。</p> <p>(11) 在钢结构安装完成后、防锈漆或防腐等涂装前，需对焊缝节点处、连接板、螺栓、底漆损坏处等进行除锈处理，此项工作按实际施工方法套用本章相应除锈子目，工程量按制作工程量的10%计算。</p> <p>(12) 成品金属构件或防护性防锈漆超出有效期(构件出场后6个月)发生锈蚀的构件，如需除锈，套用本章除锈相关子目计算。</p> <p>(13) 本章除锈子目《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定》GBT8923.1-2011中锈蚀等级C级考虑除锈至Sa2.5或St2,若除锈前锈蚀等级为B级或D级，相应定额应分别乘以系数0.75或1.25，相关定义参见该标准。</p> <p>(14) 网架结构中焊接钢板节点、焊接钢管节点、杆件直接交汇节点的制作、安装，执行焊接空心球网架的制作、安装相应子目。</p> | | | |
|--|--|--|--|--|

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | <p>(15) 实腹柱是指十字、T、L、H形等，空腹钢柱是指箱型、格构型等。</p> <p>(16) 轻钢檩条间的钢拉条的制作、安装，执行屋架钢支撑相应子目。</p> <p>(17) 成品H型钢制作的柱、梁构件，相应制作子目人工、机械及除钢材外的其他材料乘以系数0.6。</p> <p>(18) 本章钢材如为镀锌钢材，则将主材调整为镀锌钢材，同时扣除人工3.08工日/t，扣除制作定额内环氧富锌底漆及钢丸含量。</p> <p>(19) 制作项目中的钢管按成品钢管考虑，如实际采用钢板加工而成的，需将制作项目中主材价格进行换算，人工、机械及除钢材外的其他材料乘以系数1.5。</p> <p>(20) 劲性混凝土的钢构件套用本章相应定额子目时，定额未考虑开孔费。如需开孔。钢构件制作的人工、机械乘以系数1.15。</p> <p>(21) 劲性混凝土柱(梁)中的钢筋在执行定额相应子目时人工乘以系数1.25。劲性混凝土柱(梁)中的混凝土在执行定额相应子目时人工、机械乘以系数1.15。</p> <p>(22) 轻钢屋架，是指每榀重量<1t的钢屋架。</p> <p>(23) 钢屋架、托架、天窗架制作平台摊销子目，是与钢屋架、托架、天窗架制作子目配套使用的子目，其工程量与钢屋架、托架、天窗架的制作工程量相同。其他金属构件制作不计平台摊销费用。</p> <p>(24) 钢梁制作、安装执行钢吊车梁制作、安装子目。</p> <p>(25) 金属构件安装，定额按单机作业编制。</p> <p>(26) 本章铁栏杆制作，仅适用于工业厂一房中平台、操作台的钢栏杆。工业厂房中的楼梯、阳台、走廊的装饰性铁栏杆，民用建筑中的各种装饰性铁栏杆，均按其他章相应规定计算。</p> <p>(27) 本定额的钢网架制作，按平面网架结构考虑，如设计成壳、球壳及其他曲面状，构件制作定额的人工、机械乘以系数1.3，构件安装定额的人工、机械乘以系数1.2。</p> <p>(28) 本定额中的屋架、托架、钢杆等均按直线考虑，如设计为曲线、折线型构件，构件制作定额的人工、机械乘以系数1.3，构件安装定额的人工、机械乘以系数1.2。</p> <p>(29) 本章单项定额内，均不包括脚手架</p> | | | |
|--|---|--|--|--|

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | <p>及安全网的搭拆内容，脚手架及安全网均按相关章节有关规定计算。</p> <p>(30) 本节金属构件安装子目内，已包括金属构件本体的垂直运输机械，金属构件本体以外工程的垂直运输以及建筑物超高等内容，发生时按照相关章节有关规定计算。</p> <p>(31) 钢柱安装在钢筋混凝土柱上，其人工、机械乘以系数 1.43。</p> <p>2. 了解山东省建筑工程消耗量定额金属结构工程量的计算规则；</p> <p>(1) 金属结构制作、安装工程量，按图示钢材尺寸以质量计算，不扣除孔眼、切边的质量。焊条、铆钉、螺栓等质量已包括在定额内，不另计算，计算不规则或多边形钢板质量时，均以其最大对角线乘以最大宽度的矩形面积计算。</p> <p>(2) 实腹柱、吊车梁、H 型钢等均按图示尺寸计算，其腹板及翼板宽度按每边增加 25mm 计算。</p> <p>(3) 钢柱制作、安装工程量，包括依附于柱上的牛腿、悬臂梁及柱脚连接板的质量。</p> <p>(4) 钢管柱制作、安装执行空腹钢柱子目，柱体上的节点板、加强环、内衬管、牛腿等依附构件并入钢管柱工程量内。</p> <p>(5) 计算钢屋架、钢托架、天窗架工程量时，依附其上的悬臂梁、檩托、横档、支爪、檩条爪等分别并入相应构件内计算。</p> <p>(6) 制动梁的制作安装工程量包括制动梁、制动桁架、制动板质量，</p> <p>(7) 钢端架的制作工程量包括墙架柱、墙架梁及连接柱杆质量。</p> <p>(8) 钢筋混凝土组合屋架钢拉杆，按屋架钢支撑计算。</p> <p>(9) 钢漏斗的制作工程量，矩形按图示分片，圆形按图示展开尺寸，并以钢板宽度分段计算，每段均以其上口长度(圆形以分段展开上口径长度)与钢板宽度，按矩形计算，依附漏斗的型钢并入漏斗重量内计算。</p> <p>(10) 高强螺栓、花篮螺栓、剪力栓钉按设计图示以套数计算。</p> <p>(11) X 射线焊缝无损探伤，按不同板厚，以“张”(胶片)为单位。拍片张数按设计规定计算的探伤焊缝总长度除以定额取定的胶片有效长度(250mm)计算。</p> <p>(12) 金属板材对接焊缝超声波探伤，以焊缝长度为计量单位。</p> | | | |
|--|---|--|--|--|

| | | | | |
|-------|--|------------------------------------|-------------------------|-------|
| | <p>(13) 除锈工程的工程量，依据定额单位，分别按除锈构件的质量或表面积计算。</p> <p>(14) 楼面及平板屋面按设计图示尺寸以铺设水平投影面积计算；屋面为斜坡的，按斜坡面积计算。不扣除$\leq 0.3\text{m}^2$柱、垛及孔洞所占面积。</p> | | | |
| 导评 | <p>五、师生评价：</p> <p>1、首先表扬导知阶段和课堂讨论中表现突出的小组和个人，并指出讨论中的不足和长处。</p> <p>2、各小组总结任务完成过程中的不足和收获。</p> <p>3、填写任务评价表。</p> | 针对每个小组任务完成情况进行评价；表扬表现优异的学生，鼓励其他学生。 | 客观评价自己和同学，找出不足与优点，取长补短。 | 多媒体教室 |
| 下达新任务 | <p>安排下次课任务单： 将提前制定好的新任务单，下发给学生，并讲明任务与要求；</p> <p>新任务单：屋面及防水工程，搜集以下信息：</p> <p>1、搜集常见木结构工程的类别；</p> <p>2、了解山东省建筑工程消耗量定额关于木结构工程的项目设置及定额说明；</p> <p>3、了解山东省建筑工程消耗量定额关于木结构工程的工程量计算规则；</p> <p>4、熟悉仿古建筑的构造做法。</p> | 各小组分配任务 | 认领任务单，制定计划；进行下次课的课前准备工作 | 多媒体教室 |
| 教学反思 | 对教学效果进行反馈信息收集、完善教学中的不足之处。 | 收集反馈信息找出问题并完善教学效果 | 提出教学中存在的问题 | 课下 |

《建筑工程计量与计价》课程任务评价表

| 班级： | 组号： | 姓名： | 学号： | 日期： | | | | |
|------------------------|------|-----|-----|--------------------------------------|------|-----|-----|----|
| 考核项目 | 考核标准 | | | 考核依据 | 考核方式 | | | |
| | 分值 | | | 过程表现 | 自评 | 组评 | 师评 | 得分 |
| 考核细则内容 | 差 | 中 | 好 | 任务完成情况 | 20% | 30% | 50% | 小计 |
| 1. 收集信息能否满足解决任务的需要 | 2 | 4 | 6 | 1. 任务实施过程中的表现， 2. 任务完成记录。 (过程) | | | | |
| 2. 工作过程安排是否合理规范 | 4 | 7 | 10 | | | | | |
| 3. 能否积极提出问题和利用学习知识解决问题 | 4 | 7 | 10 | | | | | |
| 4. 陈述是否完整、准确、 | 4 | 7 | 10 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|----------------|-------|---|---|------|--|--|------|--|
| 清晰、正确 | | | | | | | | |
| 5. 遵守秩序及纪律情况 | 2 | 4 | 6 | | | | | |
| 6. 活动参与是否积极、主动 | 2 | 4 | 6 | | | | | |
| 7. 团队合作精神表现情况 | 3 | 5 | 7 | | | | | |
| 有新发现和应用 | 1 | 3 | 5 | 创新能力 | | | | |
| 总分 | 60 | | | | | | | |
| 组内成员 | | | | | | | | |
| 教师签字: | 年 月 日 | | | | | | 最终得分 | |