**四川科技职业学院**

**教学手册**

|  |  |
| --- | --- |
| **课程名称：** | **建筑工程计量（安装）** |
| **教学时数：** | **64学时** |
| **适用专业：** | **工程造价** |
| **主 编：** | **马雅南** |
| **参编人员：** |  |

**二〇一八年七月**

**目 录**

一、[关于编写《教学手册》的说明 1](#_Toc28889)

二、[课程标准 3](#_Toc16297)

三、[学期授课计划 11](#_Toc29648)

四、[教案 19](#_Toc13891)

五、[实训指导手册 111](#_Toc20519)

六、[习题集 155](#_Toc9464)

七、[考试大纲 197](#_Toc11391)

# 关于编写《教学手册》的说明

为了进一步规范教师的教学行为和教学过程管理，杜绝授课的随意性，从制度上最大限度的保障教学质量，经学校教学工作委员会讨论同意，组织本校教师编写现有专业每一门课程的教学手册。

教学手册是一个供任课教师使用的规范的、可操作性很强并可供推广的全新的教学文件。承担教学任务的教师只要有了这个文件，就能够按照这个文件的授课要求规范授课，能有效地利用优质教学资源（优秀教师的教案、题库、教法等），提高课堂教学效果，促进大学生职业技术能力和综合能力的养成，促进年青教师的快速成长，形成良好的教风和学风，为进一步开展教育教学改革奠定坚实的基础。

**（一）编写教学手册的基本要求是：**

1.每次课都应有教学设计的简要描述；

2.应充分体现课程标准对教学的基本要求；

3.能充分体现先进性、合理性、适用性和可操作性；

4.所编写《教学手册》应该既有利于教师教学，又便于学生自学。

**（二）《教学手册》主要包括以下内容：**

1.课程标准，主要对该门课程的教学内容、方法、要求给出明确的、规范性的意见；2.授课计划：严格按照专业人才培养方案规定的学时数来安排每一次课程的教学内容和复习考试的时间；3.电子教案，针对每个章节进一步提出具体的细化要求，撰写中原则上以2个课时为一个单元（实训课也可以4个课时为一次课），编写出该单元的教学内容、教学方法、具体教学环节与时间控制等要素；4.PPT电子课件，主要展示课堂教学过程中的板书部分（可以含视频、短片等信息）；5.习题集，主要按章节和知识点、能力点来落实习题类型，练习内容，练习的方式方法、参考答案等；6.数字教学资源：包括了与教学内容相关的微课、教学视频（案例等）、网络课程、思考题及答案、练习题及答案、课外读物（教学参考书）目录、虚拟实训软件、教学软件等。7.实训手册；8.考试大纲。



# 课 程 标 准

（ 年 季学期）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程名称（全称）：** | 建筑工程计量（安装） | | |
| **课 程 代 码：** | 08050121 | | |
| **课程计划总学时：** | 64 | **本学期学时：** | 64 |
| **所 属 学 院：** | 土木与建筑工程学院 | **教研室：** | 工程造价教研室 |
| **任 课 教 师：** |  | | |
| **制 订 日 期：** | 年 月 日 | | |

四川科技职业学院教学事业部 制

2018年 月 日

**《建筑工程计量（安装）》课程标准**

**课程基本信息**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程编号** | 08050121 | | | **考核方式** | 考查 |
| **课程名称** | 建筑工程计量（安装） | | **课程类别** | | 专业必修课，理论+实践课 |
| **学时/学分** | 64/4 | | | | |
| **先修课程** | 建筑工程平法识图 | | **后续课程** | | 工程量清单计价（安装） |
| **适用专业** | 工程造价专业 | | | | |
| **开课学院或教研室** | | 土木与建筑工程学院 | | | |
| **执笔** | 马雅南 | | | | |
| **审核** | 刘慧 | | **日期** | | 2018年 7 月 |
| **审定** | 李孝文 | | **日期** | | 2018年 7 月 |

**一、本课程的性质、定位与任务**

（一）课程性质

本课程是工程造价专业的一门专业核心技能课程，是建筑企业进行现代化管理的基础，主要研究供水供电、采暖等建筑设备与生产消耗之间的数量关系。

1. 课程定位

本课程实践性、应用性较强，主要针对建设单位、设计单位、施工单位、监理单位、造价咨询单位、建设行政主管部门等企事业单位进行建设项目招标标底的编制、工程预算、投标报价、工程结算等造价管理工作所必备的专业知识和技能。

1. 课程任务

本课程目的主要培养学生能够进行建筑工程的安装方面计量，了解并培养学生工程造价相关的职业素养；使学生能达到造价员中有关安装工程项目的算量技能要求，并能适应实际工程的安装算量工作要求。

**二、本课程的教学目标**

（一）思想教育目标

通过学习本门课程，能够培养学生态度乐观，面对问题解决问题，不过度依赖他人，将来能够对自己所在的岗位认真负责、细心耐心，以及吸取经验积极向上的能力。

1. 知识教学目标

能够熟练使用安装工程定额计价的计算规则和方法计算工程量、能够利用安装工程清单计价的计算规则和方法计算工程量、具备利用算量软件计算安装工程工程量的能力。

1. 技能教学目标

培养学生应用安装预算定额和清单计价规范开展安装工程计量的能力，具备计算各类安装工程工程量，为能够利用安装工程计量计价软件开展安装工程计价工作，从事造价工作打下良好的基础。

1. 职业素质拓展目标

通过学习本课程内容，应具备一种利用所学习的理论知识和实践经验，解决后续课程的重难点知识并应用到实际工作当中的能力。

1. **本课程的考核方式**：

考核项目：出勤情况、作业、期末项目化考核。

总成绩构成具体比例如下：

（1）平时考勤：10%；

（2）强电工程工程量计算：15%；

（3）消防工程工程量计算：10%；

（4）给排水及采暖工程工程量计算：15%；

（5）期末考核:50%

注:平时考核具体操作如下：班级内分小组进行考查，每个小组分得一套工程图纸（包括强电工程图、消防工程图和给排水工程图），每个成员分得相应任务，做出教师提出相应要求的计量结果，并且对相应部分的图纸进行工程量相关问题的问答，根据问答情况进行打分。

**四、教材及参考书**

教材：《一图一算之安装工程造价》张国栋主编，   机械工业出版社2014年1月第2版

参考教材：《安装工程识图》王远红主编，机械工业出版社2012年6月第1版

**五、本课程的教学内容、基本要求及学时分配**

（一）学时分配

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 教学内容 | | 学时数 | | |
| 理论 | 实践 | 合计 |
| 第一章 | 安装工程基础知识 | 2 | 0 | 2 |
| 第二章 | 电气设备安装工程 | 6 | 18 | 24 |
| 第三章 | 给排水工程 | 2 | 12 | 14 |
| 第四章 | 消防工程 | 2 | 6 | 8 |
| 第五章 | 通风工程与空调工程 | 4 | 12 | 16 |
| 合计学时 | | 16 | 48 | 64 |

（二）教学内容及基本要求（纯实践课可不填写此项，直接进入（三））

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学单元或项目** | **教学内容** | **教学要求** | **教学手段** | **参考学时** | |
| **理论** | **实践** |
| 一、安装工程基础知识 | 安装工程的基本知识，如：清单规范的相关内容，工程造价的构成等 | 熟悉掌握 | 多媒体演示 | 2 | 0 |
| 二、电气设备安装工程 | 电气中强电、弱电及防雷接地的识图，相关基础知识及计量计算规则 | 熟悉掌握 | 多媒体演示 | 6 | 18 |
| 三、给排水工程 | 给排水工程识图，基础知识及计量计算规则 | 熟悉掌握 | 多媒体演示 | 2 | 12 |
| 四、消防工程 | 消防工程识图，基础知识及计量计算规则 | 熟悉掌握 | 多媒体演示 | 2 | 6 |
| 五、通风工程与空调工程 | 通风工程与空调工程识图，基础知识及计量计算规则 | 熟悉掌握 | 多媒体演示 | 4 | 12 |

（三）实训内容及基本要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **实训模块** | **实训内容及形式** | **实训要求** | **每组人数** | **学时数** |
| 1.电气工程工程量计算巩固实训 | 通过一个小型建筑的电气施工图，进行工作内容立项并按照图纸规定的清单计算规则逐步计算图中所有电气工程量，并在教师的指导下进行工程量的核对工作 | 掌握电气工程的工作内容及列项，熟悉相关项目的清单计算规则 | 8 | 18 |
| 2.给排水工程工程量计算巩固实训 | 通过某小型工程的给排水工程图，进行管道、管件及设备按照图纸规定的清单计算规则逐步计算图中所有给排水工程量，并在教师的指导下进行工程量的核对工作 | 掌握火灾自动报警及消防联动工程的工作内容及列项，熟悉相关清单计算规则 | 8 | 12 |
| 3.火灾自动报警及消防联动工程工程量计算巩固实训 | 根据某住宅小区工程的火灾自动报警及消防联动图进行工作内容立项，并按照图纸规定的定额计算规则逐步计算图中所有火灾自动报警及消防联动工程量，并在教师的指导下进行工程量的核对工作 | 掌握消防工程的工作内容及列项，熟悉相关清单计算规则 | 8 | 3 |
| 4.消防工程工程量计算巩固实训 | 根据某住宅小区工程的消防工程图进行工作内容立项，并按照图纸规定的清单计算规则逐步计算图中所有消防工程量，并在教师的指导下进行工程量的核对工作 | 掌握给排水工程的工作内容及列项，熟悉给排水的清单计算规则 | 8 | 3 |
| 5.通风工程与空调工程工程量计算巩固实训 | 通过某小型工程的通风工程与空调工程图，进行风管、管件及设备按照图纸规定的清单计算规则逐步计算图中所有通风与空调工程量，并在教师的指导下进行工程量的核对工作 | 掌握通风工程与空调工程的工作内容及列项，熟悉相关的清单计算规则 | 8 | 12 |

**六、教学质量控制**

（一）教学重点、难点及教学设计

第一章安装工程基础知识

1．教学重点：通用安装工程包含分部工程是哪几个

2．教学难点：工程造价的费用构成

3．教学设计：将采用讲授法及讨论法的形式进行授课，拟达到老师与学生共同参与课堂的效果，通过抽学生回答问题的方式，让学生将不明白的地方及时提出，能够更加的投入到学习当中。

第二章电气设备安装工程

1．教学重点：防雷接地系统

2．教学难点：配管、配线的计量

3．教学设计：课堂讲授强电、弱电工作原理，之后将采用讨论法的形式进行授课，抽学生回答问题，拟达到学生成为课堂的主体，小组讨论防雷接地的工作原理。

第三章给排水工程

1．教学重点：给排水系统图和大样图的识图

2．教学难点：给排水管道的计量

3．教学设计：将采用图和现场相结合的形式进行授课，在课堂上根据相关图片做讲解，让学生在课下观察寝室的卫生间及洗手台的管道走向，拟达到学生能够进行主动学习。

第四章消防工程

1．教学重点：水灭火系统的分类

2．教学难点：消防管道的计量

3．教学设计：将采用实际考察的形式进行授课，将学生带到教学楼的消防系统中，对照相关系统图纸，能够更形象的进行课堂讲授。

第五章通风工程与空调工程

1．教学重点：通风工程的组成

2．教学难点：通风管道的计量

3．教学设计：将采用图文结合的形式进行授课，将通风空调工程的管道走向概念与图片相结合，让学生脑中形成三维立体的图像，不会感到枯燥，提起学生学习兴趣。

1. 教学过程评价

1）改革传统的学生评价手段和方法，采用阶段评价、过程评价与目标评价相结合，理论与实践一体化的评价模式。

2）关注评价的多元性，结合课堂提问、学生作业、技能竞赛及考试情况，综合评价学生成绩。

3）应注重学生动手能力和实践中分析问题、解决问题能力的考核，对在学习和应用上有创新的学生应予特别鼓励，全面综合评价学生能力。

（三）课程考核方式及成绩评定

1．考核方式

考核方式为项目化考核，总成绩构成为平时成绩和期末成绩。平时成绩包括考勤、作业及表现，其中表现分为教师评价、学生互评综合考虑。

2.成绩评定

期末项目化考核，成绩构成如下：

（1）平时考勤：10%；

（2）强电工程工程量计算：15%；

（3）消防工程工程量计算：10%；

（4）给排水及采暖工程工程量计算：15%；

（5）期末项目化考核：50%

**七、对课程主讲教师的基本要求**

（一）学历要求：本科及以上；

（二）课前必须试讲；

（三）向教务处申报授课资格。

**八、教学环境及实训条件**

（一）教室基本配置

1．多媒体设备；

2．话筒；

3．无特殊要求（普通教室）；

4. 适合教学用的全套安装工程图纸

（二）实训设备

无



# 学期授课计划

（ 年 季学期）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程名称（全称）：** | 建筑工程计量（安装） | | |
| **课 程 代 码：** | 08050121 | | |
| **课程计划总学时：** | 64 | **本学期学时：** | 64 |
| **所 属 学 院：** | 土木与建筑工程学院 | **教研室：** | 工程造价教研室 |
| **任 课 教 师：** |  | | |
| **制 订 日 期：** | 年 月 日 | | |

四川科技职业学院教学事业部 制

2018年 月 日

学期授课计划填写说明

1．学期授课计划是教师实施课程教学工作进度安排的具体计划表，应明确规定教学进程、授课内容提要、各种教学环节、方式、课后作业的安排等。每一门课程都要依据课程标准、所选用的教材和校历的安排编写授课计划。

2．实验、实训课要写明实验名称，实验学时数；独立开设的实验课授课计划中还必须写明实验内容；习题课、课堂讨论和其他环节要注明题目和学时数。

3．国庆节、五一节等国家法定节日假期中不应安排教学内容。

4．“教学形式”一栏中，应根据课程性质和教学大纲的内容来填写，明确各种教学形式（如：讲授、实验、实训、练习、讨论等）的具体学时数，并填入后面相应的括号内。

5．“授课章节内容摘要”和“实验、实训内容”填写到“章”（或单元）、“节”、 “目”所包括的具体内容和具体实验实训要求，“学时分配”的填写具体到实施该教学环节所对应的学时数。原则上，课堂教学按每次课2学时安排，实训课按每次课4学时安排，外出见习、跟岗实训按天或周安排（每天6学时，每周30学时）。

6．表格中“授课地点”一栏填写授课教室类别：教室、实训室、室外（足球场、篮球场等）、校外。

7．“课后作业或辅导作业”一栏中，填写内容应尽可能详尽，形式尽可能多样化。

8．授课计划填写完成后，由任课教师交专业教研室、二级学院院长、教务处长和教学副校长审核签字，审核通过后的授课计划一式三份：一份任课教师自用；一份交二级学院归档；一份交教学事业部存档。

9．授课计划必须认真填写，授课计划一经制定，原则上不能变更。如需变动，须事前经二级学院院长、教务处长、主管教学副校长批准，并报教学事业部备案后方可实施。

10．授课计划确定后，将作为教学督导检查教学进度完成情况的基本依据。无特殊情况，实际教学进度应与授课计划计划的进度基本相符，否则，进度误差超过4学时及以上者将按教学事故处理。

**四川科技职业学院学期授课计划（一）**

适用学期：20 17 年 秋季学期 制表日期： 年 月 日

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 建筑工程计量（安装） | 授课时间 | | 2018年秋季学期 | 授课教师 |  |
| 课程标准  （名称、版本） | 四川科技职业学院建筑工程计量（安装）课程标准 | 教材  （主编、出版社、版本） | | 《一图一算之安装工程造价》张国栋主编，   机械工业出版社2014年1月第2版 | | |
| 主要教学参考书  （主编、出版社、版本） | 《安装工程识图》王远红主编，机械工业出版社2012年6月第1版 | | | | 考核方式 | 考查 |
| 本期教学时数共 64 学时，其中  讲授 16 学时，实训 40 学时，复习 4 学时，考核 4 学时 | | | | | 单元检测  次数 | 4 |
| **学生基本情况：**  学生为16级工程造价，学习劲头比较一般，大多数以通过本考试为目的，所以学习氛围不浓，需要提高学生的学习兴趣。  **教学目标：**  （一）思想教育目标  通过学习本门课程，能够培养学生态度乐观，面对问题解决问题，不过度依赖他人，将来能够对自己所在的岗位认真负责、细心耐心，以及吸取经验积极向上的能力。   1. 知识教学目标   能够熟练使用安装工程定额计价的计算规则和方法计算工程量、能够利用安装工程清单计价的计算规则和方法计算工程量、具备利用算量软件计算安装工程工程量的能力。   1. 技能教学目标   培养学生应用安装预算定额和清单计价规范开展安装工程计量的能力，具备计算各类安装工程工程量，为能够利用安装工程计量计价软件开展安装工程计价工作，从事造价工作打下良好的基础。   1. 职业素质拓展目标   通过学习本课程内容，应具备一种利用所学习的理论知识和实践经验，解决后续课程的重难点知识并应用到实际工作当中的能力。  **教学重点：**  第一章安装工程基础知识，教学重点：通用安装工程包含分部工程是哪几个；  第二章电气设备安装工程，教学重点：防雷接地系统；  第三章给排水工程，教学重点：给排水系统图和大样图的识图；  第四章消防工程，教学重点：水灭火系统的分类；  第五章通风工程与空调工程，教学重点：通风工程的组成。  **教学难点：**  第一章安装工程基础知识，教学难点：工程造价的费用构成；  第二章电气设备安装工程，教学难点：配管、配线的计量；  第三章给排水工程，教学难点：给排水管道的计量；  第四章消防工程，教学难点：消防管道的计量；  第五章通风工程与空调工程，教学难点：通风管道的计量。  **提高教学质量的主要措施：**  以实际图纸工程举例，配合相关图纸进行实训 | | | | | | |
| 教研室审核意见  教研室主任（签字）：　　　　 年 月 日 | | | 二级学院审核意见  院长（签字）：　　 　　　　 年 月 日 | | | |
| 教务处审核意见  教务处长（签字）：　　　　 年 月 日 | | | 分管教学校长审核意见  分管校长（签字）：　　 　　　　 年 月 日 | | | |

**四川科技职业学院学期授课计划（二）**

| **教学周次** | **学时分配** | | **课次** | **授课章节、实训及其他教学内容** | | **授课**  **地点** | **作业布置** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **讲授** | **实训** |
| **第一周** | 2 |  | 1 | 工程造价概论，费用构成 | | 理论教室 | 预习 |
|  | 2 |  | 2 | 电气设备工程强电施工图识图及算量计算规则 | | 理论教室 | 习题 |
| **第二周** |  | 2 | 3 | 电气设备安装强电施工图算量实践（一） | | 理论教室 |  |
|  |  | 2 | 4 | 电气设备安装强电施工图算量实践（二） | | 理论教室 |  |
| **第三周** |  | 2 | 5 | 电气设备安装强电施工图算量实践（三） | | 理论教室 | 实训手册 |
|  | 2 |  | 6 | 电气设备工程弱电施工图识图及算量计算规则 | | 理论教室 | 习题 |
| **第四周** |  | 2 | 7 | 电气设备安装弱电施工图算量实践（一） | | 理论教室 | 习题 |
|  |  | 2 | 8 | 电气设备安装弱电施工图算量实践（二） | | 理论教室 |  |
| **第五周** |  | 2 | 9 | 电气设备安装弱电施工图算量实践（三） | | 理论教室 | 实训手册 |
|  | 2 |  | 10 | 防雷接地施工图识图及算量计算规则 | | 理论教室 | 习题 |
| **第六周** |  | 2 | 11 | 防雷接地施工图算量实践（一） | | 理论教室 |  |
|  |  | 2 | 12 | 防雷接地施工图算量实践（二） | | 理论教室 |  |
| **第七周** |  | 2 | 13 | 防雷接地施工图算量实践（三） | | 理论教室 | 实训手册 |
|  | 2 |  | 14 | 给排水安装工程施工图识图及算量计算规则 | | 理论教室 | 习题 |
| **第八周** |  | 2 | 15 | 给水安装工程施工图算量实践（一） | | 理论教室 |  |
|  |  | 2 | 16 | 给水安装工程施工图算量实践（二） | | 理论教室 |  |
| **第九周** |  | 2 | 17 | 给水安装工程施工图算量实践（三） | | 理论教室 | 实训手册 |
|  |  | 2 | 18 | 排水安装工程施工图算量实践（一） | | 理论教室 |  |
| **第十周** |  | 2 | 19 | 排水安装工程施工图算量实践（二） | | 理论教室 |  |
|  |  | 2 | 20 | 排水安装工程施工图算量实践（三） | | 理论教室 | 实训手册 |
| **第十一周** | 2 |  | 21 | 消防及报警系统工程施工图识图及算量计算规则 | | 理论教室 | 习题 |
|  |  | 2 | 22 | 消防安装工程施工图算量实践（一） | | 理论教室 |  |
| **第十二周** |  | 2 | 23 | 消防安装工程施工图算量实践（二） | | 理论教室 |  |
|  |  | 2 | 24 | 消防安装工程施工图算量实践（三） | | 理论教室 | 实训手册 |
| **第十三周** | 2 |  | 25 | 通风工程施工图识图及算量计算规则 | | 理论教室 | 习题 |
|  |  | 2 | 26 | 通风工程施工图算量实践（一） | | 理论教室 |  |
| **第十四周** |  | 2 | 27 | 通风工程施工图算量实践（二） | | 理论教室 |  |
|  |  | 2 | 28 | 通风工程施工图算量实践（三） | | 理论教室 | 实训手册 |
| **第十五周** | 2 |  | 29 | 空调工程施工图识图及算量计算规则 | | 理论教室 | 习题 |
|  |  | 2 | 30 | 空调工程施工图算量实践（一） | | 理论教室 |  |
| **第十六周** |  | 2 | 31 | 空调工程施工图算量实践（二） | | 理论教室 |  |
|  |  | 2 | 32 | 空调工程施工图算量实践（三） | | 理论教室 | 实训手册 |
| **合计** | **16** | **48** | **作业布置**  **汇总** | | **16** | | |
| **备注（任课教师需要说明的事项）：** | | | | | | | |
|  | | | | | | | |



# 教 案

（ 年 季学期）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程名称（全称）：** | 建筑工程计量（安装） | | |
| **课 程 代 码：** | 08050121 | | |
| **课程计划总学时：** | 64 | **本学期学时：** | 64 |
| **所 属 学 院：** | 土木与建筑工程学院 | **教研室：** | 工程造价教研室 |
| **任 课 教 师：** |  | | |
| **制 订 日 期：** | 年 月 日 | | |

四川科技职业学院教学事业部 制

2018年 月 日

**建筑工程计量（安装）课程教案**

第 一 次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 工程造价概论 |
| 教学目的 | 1. 掌握工程造价的费用构成  2. 具有解决实际问题的能力 |
| 重点与难点 | 1 .重点：《2013通用安装工程清单规范》的介绍  2. 难点：工程造价的费用构成 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力。 2.讲授新课 3.巩固练习  4.课堂小结 5.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装清单规范 |
| 复习提问 |  |
| 授课要点 | 1. 通用安装清单规范的介绍； 2. 熟悉通用安装清单规范的概念、作用、编制原则、编制依据、编制方法； 3. 了解工程造价的费用构成 |
| 课外作业 | 预习下一节 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 10分钟 | 1. 课程引入   《建筑工程计量》（安装）是工程造价专业必修课，主要为培养安装方向的工程造价人员，需要掌握工程造价的费用项目的组成、掌握安装工程造价的计量程序，为在实际工程中正确计算工程造价打下扎实的基础。 |  | 课程引入 |  |
| **55分钟** | 1. 讲授新课   （一）建设工程造价的含义  1、中国建设工程造价管理协会学术委员会的定义——最直白  2、全国造价工程师执业考试培训教材中的定义——最常用  3、工程造价管理办法中的定义——最官方  定义阐述：实际上，前两者的概念是一致的，都是分别从业主角度和市场交易角度在阐述工程造价的含义。从业主角度而言：工程预期开支或实际开支就包含了建设项目的建设成本即完成一个建设项目所需费用的总和；从市场交易角度而言：为建成一项工程，该工程所有部分在交易中形成的价格就是工程各个部分的承发包价格以及工程总的承发包价格，工程造价管理办法中的定义是从政府管理者角度而言的。  知识扩展：简单介绍工程造价管理协会与工程造价行政主管部门的关系，以及其目前在造价行业中所起的作用。  （二）建设工程总投资的组成    引导问题：建设工程总投资的费用组成是站在什么角度定义的？和前面所讲的工程造价的含义有什么联系？  介绍投资组成中几个费用的基本概念  单项费用：建筑安装工程费与设备、工器具、生产家具用具购置费  工程建设其他费用：建设用地费用、技术咨询费用、工程相关费用、工程建设管理费及其他费用  预备费：基本预备费与调价预备费  专项费用：固定资产投资调节税、建设期贷款利息与铺底流动资金  知识扩展：与房价上涨相结合，通过本表格引导学生简单分析在经济层面，哪些费用造成了房价上涨。  （三）建筑安装工程造价的组成    1.2 建设工程产品分类  建设工程产品的分类目的  建设工程产品的分类  建设工程项目——单项工程——单位工程——分部工程——分项工程  以学校建设为例讲解建设工程产品的分类  知识扩展：工程造价的计量程序与建设工程产品的分类顺序相反  （四）安装工程量的概念  以物理量单位或自然计量单位所表示的安装工程各个具体工程子目或结构构配件的数量，就称为安装工程量。  所谓物理量单位，就是指按法定计量单位表示工程子目数量，它包括长度（m）、面积（m2）、体积（m3）和重量（t或kg）四种计量单位；或以它们的倍数如10m、100m等来表示该项工程子目的数量单位。  长度：一般指安装工程的“延长米”。例如，导线敷设、管道安装 等，均以长度计量。  面积：一般指外围或表面范围的“m2”。有外围面积、净(实)面积、展开面积等区别，安装工程多以展开面积计算，例如，通风管道、刷油防腐等工程。  体积：一般指空间范围或建筑实体的“m3”。有外围体积与实体积之分。如管道的保温绝热、挖填土方量等。  重量：指统一的重力计量。如金属构件、配件及一些成品或半成品等的重量。  自然计量单位，一般指工程子目中所规定的施工对象本身的自然组成情况，如台、套、组、个、只、系统、块或它们的倍数就称为自然计量单位。安装工程中大量地使用自然计量单位。例如，配电箱、灯具、插座、阀门、卫生洁具、散热器等安装，都采用自然计量单位计量。  （五）工程量计算的意义  所有单位工程预算造价的直接工程费都是由两个因素决定的，即一个是预算清单规范或单位估价表中各个分项工程的预算价格；另一个是该单位工程的分项工程数量。  即：分项工程直接工程费＝分项工程预算清单规范（估价表）单价×分项工程量  因此，工程量计算是确定安装工程施工图算量造价的重要环节。 工程量计算的正确与否，直接影响工程预算编制的准确性和编制质量。能正确地进行工程量计算，对合理准确地确定安装工程造价、加强工程建设管理工作，都具有重要的实际意义。  （六）工程量计算的原则  实践表明，同一套施工施工图的同一个单位工程，不同人员编出的预算价值不同，甚至同—个人在不同时间计算的结果也是不一致的。究其原因，除了不熟悉施工图外，主要是没有完全掌握“工程量计算规则”， 没有严格遵照工程量计算的基本原则和要求，从而导致工程量项目划分的不一致或工程量计算的错误。  工程量计算不仅数值要准确，而且还应使每一项工程量的项目都能和预算清单规范中的项目一致，这样才能正确的套用清单规范单价，提高安装工程造价的准确性。为此，计算工程量时应遵循以下几项原则。  1、工程项目名称必须与预算清单规范子目口径相一致  在工程量计算时，根据施工图列出的工程子目口径(指工程子目所包括的工作内容和范围)，与预算清单规范中相应工程子目的口径必须一致，以便于套价。  2、工程量计算必须遵循《工程量计算规则》  工程量计算规则是指预算清单规范中对各计量项目工程量的计算范围和计量单位，所作的统—规定。它是工程量计算的标准和依据，也是预算清单规范执行的法定内容。  计算规则是制定清单规范的基础，是综合和确定清单规范内各项消耗量指标的依据，也是工程测算和分析的准绳。  3、必须按清单规范套价项目分别计算工程量  工程量计算的目的，在于分项套价。一个项目应有一项工程量，套一项清单规范；不同的项目要分别计算工程量(“一数多用”也应分项列出)，才能分别套价。若清单规范的编号和基价不同，就标志着计量项目不同，必须分项计算工程量。  4、必须按规定的计量单位计算工程量  清单规范中各个计量项目都有规定的计量单位（物理量单位或自然计量单位），工程量的计量单位与清单规范项目的计量单位不一致就绝对不能套清单规范单价，否则，将导致分项直接费计算错误。  5、必须按一定的精度要求计算工程量  工程量的计算精度涉及直接工程费精度，将影响到预算造价的精度。汇总安装工程量时，其准确度取值为：以m3、m2、m为单位的保留两位小数；以t为单位的保留三位小数，自然计量(台、套或件等)取整数。两位或三位小数后的位数按四舍五入取舍。    在划分项目的基础上，一般采用“按图列式、逐项计算、全面核对”的方法，分项逐条地计算工程量。计量的一般方法是：  1、主要依据  工程量计算的主要依据是施工图、预算清单规范和工程量计算规则。施工图是工程内容、做法和数量的表现形式，而预算清单规范和工程量计算规则是计量和套价的标准。  2、识读工程图  掌握识读工程图的基本方法，熟练地看懂施工图。只有弄清施工图的内容及其设备、材料的型号、规格、尺寸，才能准确地计算各个项目的工程量。  3、熟悉有关预算清单规范  熟悉有关专业的安装工程预算清单规范，明确清单规范的分项内容和相应的工程量计算规则。这是防止重复计算或漏项的关键，也是准确套价的基础，因此在计算时应首先根据施工图内容，对照相应的安装清单规范确定主要预算项目。找出相应清单规范编号，然后再逐项计算工程量。这样，就可避免重项与漏项，减少差错。  4、计算顺序  在大量施工图和众多清单规范基价项目中，如何选择工程量的合理计算顺序，是确保工程量计算做到内容全面、便捷明了、列式系统、一式多用的关键。常用的工程量计算顺序有按施工图顺序（编号、轴线、层段、上下、左右、内外、总详等）、按施工顺序（基础、结构、装修、安装）、按系统顺序（管线、干支、进出、编号、型号、规格等）和按清单规范顺序等多种。  对安装工程管线部分，一定要看懂系统图和原理图，根据由进至出、从干到支、从低到高、先外后内的顺序，按不同敷设方式，分规格逐段计算其长度。管线计算应按清单规范规定加入预留尺度或余量。  设备及仪器、仪表等，要区分成套或单件。按不同规格型号在施工图上点清数目。与材料表（或设备清单）对照后，最后确定预算工程量。多层建筑要逐层有序地清点，并对照其在系统图中的位置。  凡以物理量单位（m、m2、m3、t）确定安装工程量的设备、管道及零部件等，其工程量的计算，有的可查单位重量表，有的应先定长度再计算（风管要用展开面积m2），有的用几何尺寸和公式计算，这些方法都应以有关清单规范说明为依据。  5、计算公式  按工程量计算表、列出计算公式计算，是计算工程量的基本要求之一。目前，安装工程量计算表还没有全国统一的格式。但一般应在计算表的表格内分别写明序号、项目名称、计量单位、计算式及结果，以供在“一式多用”或“一数多用”时直接引用。计算应有计算式。主要尺寸的来源应标注清楚。在计算过程中，应在数字的后面标注来源或含义，以便于复核。同一清单规范计量项目涉及众多部位时，尽可能按部位不同分别单列算式与计算，再进行汇总，以便于套价。  6、计算单位  工程量的计算单位，必须与相应清单规范项目中的计量单位一致。考虑到物理量m、m2、m3、三者之间的转换关系，而某些工程量在尺寸上有一定的内在联系，因此在工程量计算中，第一次出现的数据应逐项、分层次地列出，以便引用。  六、安装工程量计算的特点  安装工程量与土建工程量相比较，有着很大的不同，土建工程量大多以物理量（m、m2、m3、t）为计量单位，遵照清单规范的计算规则，按图示尺寸分部逐项计算，较为繁杂。而安装工程施工图，一般不标明具体尺寸，只表示管线系统和设备位置，同时安装清单规范中计量简单、分项单一（设备、管线）。因此，安装工程量的计算，比土建工程量的计算相对要简单。安装工程的工程量计算，具有以下主要特点。  1、计量单位相对简单  除管线按不同规格、敷设方式，以长度（m）计算外，设备装置多以自然单位（台、个、套、组、……）计量。只有少数项目才涉及到其他物理单位。如通风管按展开面积（m2）、合金构配件加工按重量（kg）等。  2、计算方法简便  各种设备、装置等的安装工程量，多为在施工图上直接点数的自然计量，比较方便。安装工程中的管线敷设，以长度计量，工程量大部分为水平长度与垂直高度之和。管线水平长度可用平面图上的尺寸进行推算，也可用比例尺直接量取，但在计算管道工程的管道水平长度时，还应考虑到管道的坡度；垂直长度（高度），一般采用图上标高的高差求得。  3、可参考材料表或设备清单计算  安装工程施工图一般附有“材料表”或“设备清单”，表内列出的主要设备、材料的规格、数量，在工程量计算时可以利用和参考，从而进一步简化计算。但是还应以施工图为依据逐项核对。  4、安装施工图要与土建施工图对照  受安装工程施工图表示内容的限制，有些尺寸及基本数据要对照土建工程施工图进行分析，方能做到分项合理、计量准确。  根据以上特点不难看出，在工程量计算中，安装工程与土建工程有着明显的差别。有关安装工程量的具体计算规则，将根据专业的不同在以后各章中介绍。 |  | 新课讲授 |  |
| **10分钟** | 1. 巩固练习   1、下面属于自然计量单位是（ ）  A、长度 B、面积  C、套 D、重量  2、下面属于物理量单位是（ ）  A、长度 B、系统  C、套 D、台  3、所谓物理量单位，就是指按 表示工程子目数量，它包括长度（m）、 、 和重量（t或kg）四种计量单位。 |  | 布置习题 |  |
| **15分钟** | 1. 课堂小结   先抽学生来讲述自己哪里听懂了哪里没听懂，之后由老师将没懂得问题再次详解，最后进行课堂总结及作业。 |  | 教师总结 |  |

第 二 次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 电气设备工程强电施工图识图及算量计算规则 |
| 教学目的 | 1. 掌握电气设备安装工程的计量  2. 具有解决实际问题的能力 |
| 重点与难点 | 1. 重点：电气照明配电系统的组成、电气照明基本常识、电光源与灯具的分类  2. 难点：电气设备工程量计算 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力。 2.检查复习  3.讲授新课 4.巩固练习  5.课堂小结 6.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装工程清单规范 |
| 复习提问 | 1.安装工程计量依据具体有哪些？  2.建设工程计量有哪些基本方法？  3.清单规范的特性有哪些？ |
| 授课要点 | 1. 熟悉掌握电气工程的基础知识和识图能力 2. 熟悉掌握电气工程部分清单规范的使用方法 3. 能够进行强电算量 |
| 课外作业 | 习题 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 10分钟 | 一、组织教学  点名；这一讲，主要讲述如何进行施工图算量；讲述安装工程施工图算量与清单规范的配套使用。通过这一讲的学习，要求掌握施工图算量的程序及有关要求，为电气安装工程施工图算量打下良好基础，使学生了解电气照明配电系统的组成、电气照明基本常识、电光源发光原理以及灯具的分类等。 |  | 课程引入 |  |
| **50分钟** | 二、讲授新课  （一）建筑电气照明配电系统  按照点能量传送方向，建筑电气照明低压配电系统由以下几部分组成：  进户线——总配电箱——干线——分配电箱——支线——照明用电器具  1、进户线  2、总配电箱  （1）电力配电箱（AP）  （2）照明配电箱（AL）  （3）其他系列配电箱  1）插座箱  2）计量箱  3、分配电箱  4、干线  5、支线  6、照明用电器具  （1）灯具  （2）灯具开关  （3）插座  （4）电铃与风扇  （二）电气照明基本常识  1、基本概念  2、照明方式和种类  （1）照明方式  （2）照明的种类  （3）照明质量  （三）照明电光源与灯具  1、电光源的分类  2、几种常用的照明电光源及其发光原理  （1）白炽灯  （2）卤钨灯  （3）荧光灯  （4）高压汞灯  （5）高压钠灯  （6）金属卤化物灯  （7）氙灯  （8）LED节能灯  3、照明灯具  （1）照明灯具分类  （2）照明灯具的选择与布置  4、建筑电气照明节能  （1）采用高效电光源  （2）采用高效灯具  （3）选用合理的照明方案  （4）采用合理的建筑艺术照明设计  （5）装设必要的节能装置  （6）充分利用天然与间接光源  （7）加强日常照明维护  （四）常用图例与文字标注  1、常用图例  2、灯具标注  3、导线标注  （五）建筑电气照明施工图识读  1、施工图组成  2、建筑电气照明施工图识图   1. 建筑电气照明施工图读图练习   管线敷设  1、施工内容与方式  2、室内照明线路敷设方法  （1）明敷  （2）暗敷  （七）定额列项与工程量计算  （1）配管  （2）配管接线箱、盒安装工程量计算  （3）管内穿线工程量计算  （4）明敷设线路工程量计算  （5）其他分项工程量计算  （八）照明器具安装  1、灯具安装  2、灯具开关安装  3、插座安装  4、风扇安装   1. 配电箱安装   （十）工程量计算  1、配管工程量计算  （1）工程量计算规则  各种配管工程量以管材质、敷设方式和规格不同，按“延长米”计量，不扣除接线盒（箱）、灯头盒、开关盒所占长度。  （2）工程量计算方法：从配电箱起按各个回路进行计算，或按建筑物自然层划分计算，或按建筑平面形状特点及系统图的组成特点分片划块计算，然后汇总。千万不要“跳算”，防止混乱，影响工程量计算的正确性。以图9-6为例讲述其计算方法。图9-6中，QA表明沿墙暗敷设（新符号为WC），QM表明沿墙明敷设（新符号为WE）。n1、n2分别表示两个回路。  1 水平方向敷设的线管，以施工平面布置图的线管走向和敷设部位为依据，并借用建筑物平面图所标墙、柱轴线尺寸进行线管长度的计算。  当线管沿墙暗敷时（WC），按相关墙轴线尺寸计算该配管长度。如n1回路，沿B-C，1-3等轴线长度计算工程量，其工程量为（3.3+0.6）÷2[B-C轴间配管长度]+3.6[1-2轴间配管长度]+3.6÷2[2-3轴间配管长度]+（3.3+0.6）÷2[引向插座配管长度]+3.3÷2[引向灯具配管长度]=10.95m  图3-2.jpg  当线管沿墙明敷时（WE），按相关墙面净空长度尺寸计算线管长度。如n2回路，沿B-A，1-2等墙面净空长度计量，其工程量为（3.3+0.6－0.24）÷2[C-A轴间配管长度]+3.6[1-2轴间配管长度]+（3.3+0.6－0.24）÷2[引向灯具]=7.26m  ②垂直方向敷设的管（沿墙、柱引上或引下），其工程量计算与楼层高度及与箱、柜、盘、板、开关等设备安装高度有关。无论配管是明敷或暗敷均按图9-7计算线管长度。一般来说，拉线开关距顶棚200-300mm，开关插座距地面距离为1300mm，配电箱底部距地面距离为1500mm。在此要注意从设计施工图或安装规范中查找有关数据。  可知，拉线开关1配管长度为200~300mm，开关2配管长度为（H-h1），插座3的配管长度为（H-h2），配电箱4的配管长度为（H-h3），配电柜5的配管长度为（H-h4）。  3当埋地配管时（FC），水平方向的配管按墙、柱轴线尺寸及设备定位尺寸进行计算。穿出地面向设备或向墙上电气开头配管时，按埋的深度和引向墙、柱的高度进行计算  电气1.jpg  若电源架空引入，穿管进入配电箱（AP），再进入设备，又连开关箱（AK），再连照明箱（AL）。水平方向配管长度为L1+L2+L3+L4，均算至各中心处。垂直方向配管长度为（h1+h）[电源引下线管长度]+（h+设备基础高+150~200mm）[引向设备线管长度]+（h+h2）[引向刀开关线管长度]+（h+h3）[引向配电箱线管长度]。  配管安装用定额第二册第十二章相应子目。  （3）配管工程量计算中的**其他规定**  ①在钢索上配管时，除计算钢索配管外，还要计算钢索架设和钢索拉紧装置制作与安装两项。钢索架设工程量，应区分圆钢、钢索（直径6mm、9mm）按图示墙（柱）内缘距离，以”延长米”为计量单位计算，不扣除拉紧装置所占长度。钢索拉紧装置制作安装工程量，应区别花蓝螺栓直径（12、16、18）以“套”为计量单位计算。  ②当动力配管发生刨混凝土地面沟时，应区别管子直径，以“m”为计量单位计算，用相应定额。  ③在吊顶内配管敷设时，相应管材明配线管定额。  ④电线管、钢管明配、暗配均包括刷防锈漆，若施工图设计要求作特殊防腐处理时，按第十一册《刷油、防腐蚀、绝热工程》定额规定计算防腐处理工程量并用相应定额。  ⑤配管工程包括接地，不包括支架制作与安装 ，支架制作安装另列项计算。  2、配管**接线箱、接线盒**安装工程量计算  明配线管和暗配线管，均发生接线盒（分线盒）或接线箱安装，或开关盒、灯头盒及插座盒安装。接线箱安装工程量，应区别安装形式（明装、暗装）、接线箱半周长，以“个”为计量单位计算。接线盒安装工程量，应区别安装形式（明装、暗装、钢索上安装）以及接线盒类型，以“个”为计量单位计算。    （1）接线盒产生在管线分支处或管线转弯处 ，如图9-10（a）、（b）所示，按此示意图位置计算接线盒数量。  （2）线管敷设超过下列长度时，中间应加接线盒。  1管长>45m ，且无弯曲 。 2管长>30m ，有一个弯曲 。3管长>20m ，有2个弯曲。4管长>12m ，有3个弯曲。  3、配管内穿线工程量计算  （1）管内穿线  **管内穿线**工程量计算应区分线路性质（照明线路和动力线路）、导线材质（铝芯线、铜芯线和多芯软线）、导线截面，按单线“延长米”为计量单位计算。照明线路中的导线截面超过6mm2以上时，按动力穿线定额计算。  管内穿线长度可按下式计算：  管内穿线长度=（配管长度+导线预留长度）×同截面导线根数  （2）导线进入开关箱、柜及设备**预留长度**见表9-2及图9-11所示。 |  | 新课讲授 |  |
| **20分钟** | 1. 巩固练习   例1、图9-12为某工程电气照明平面图，三相四线制。该建筑物层高3.44米，配电箱M1规格500×300，距地高度1.5m，线管为PVC管VG15，暗敷设，开关距地1.5m。试计算回路①配电箱、配管配线工程量。  解：沿电流方向，根据管内穿线根数不同分段计算。  1、成套配电箱安装 一套  2、PVC管VG15 （3.44-1.5-0.5）[配电箱引出、埋墙敷设**2**根导线]+image026[④轴至③轴**2**根导线]+（3÷2）[③轴至②轴穿**3**根导线]+（3÷2）[③轴至②轴穿**4**根导线]+2.7[②轴至①轴**3**根导线]+1[至吊扇**4**根导线]+1[吊扇至灯具**3**根导线]+1[灯具至A轴**2**根导线]+3×2[去花灯及壁灯**2**根导线]+（3.44-1.8）×2[壁灯垂直方向**2**根导线]+（3.44-1.5）×4[至吊扇 、灯具、壁灯开关**2**根导线]= **30.26**m  3、BV—2.5导线 对照管段计算式子，按管段长×穿线根数计算。  [（3.44-1.5-0.5+0.5+0.3）×2]+[image026×2]+[（3÷2）×3]+[（3÷2）×4]+（2.7×3）+（1×4）+（1×3）+（1×2）+[3×2×2]+[（3.44-1.8）×2×2]+[(3.44-1.5)×4×2]= **70.08**m  3、开关盒等：**开关盒4个**（3个灯具开关各一个开关盒，吊扇调速开关暗装一个），**灯头盒7个**（6个灯具、1个吊扇处各安装一个），**接线盒4**个（导线分支处）。 |  | 布置习题 |  |
| **10分钟** | 1. 课堂小结   先抽学生来讲述自己哪里听懂了哪里没听懂，之后由老师将没懂得问题再次详解，最后进行课堂总结及作业。 |  | 教师总结 |  |

第 三 次课，4学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 电气设备安装强电施工图算量实践 |
| 教学目的 | 1. 熟悉掌握通用安装清单规范的强电方面使用方法  2. |
| 重点与难点 | 1. 重点：电气设备中配线的预留长度  2. 难点：电气设备安装工程中强电相关计量 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力。 2.检查复习  3.实训 4.课堂小结 5.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装工程清单规范 |
| 复习提问 | 1. 接线盒的计算规则？ 2. 配线的预留长度如何取？ 3. 配管的计算规则是？ |
| 授课要点 | 1. 根据实际施工图进行电气工程的识读 2. 根据实际施工图进行电气相关项目的算量 |
| 课外作业 | 实训手册 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 15分钟 | 1. 组织课堂   将施工图下发给学生，每组保证至少两人一份。引导学生将施工图看懂，讲清楚规则：需要进行计时，以小组竞赛的形式进行实训，看哪个组先完成任务，哪个组完成任务的质量更好。 |  | 课程引入 |  |
| **20分钟** | 1. 复习   1.接线盒的计算规则？  2.配线的预留长度如何取？  3.配管的计算规则是？ |  | 带领复习 |  |
| **100分钟** | 1. 实训   计算强电的配管配线、插座、照明等项目的工程量 |  | 布置内容 | 施工图、尺子 |
| **30分钟** | 1. 小组对答案找问题   分小组进行对答案环节，先是小组内成员互相确认答案，推选出认为做的最对的同学，然后进行小组间的pk，根据公布的答案看哪一组正确率最高，并找出答案不同，问题出在哪里，最后由组长进行小组总结。 | 小组讨论、总结 |  |  |
| **15分钟** | 1. 课堂总结及作业   小组内进行奖励积分，换取平时成绩中表现部分的分数 |  | 教师点评 |  |

第 四 次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 电气设备安装强电施工图算量实践 |
| 教学目的 | 1. 熟悉掌握安装清单规范的电气使用方法  2. 具有解决实际问题的能力 |
| 重点与难点 | 1. 重点：工程量清单的编制  2. 难点：项目特征的描述 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力。 2.检查复习  3.实训 4.课堂小结 5.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装工程清单规范 |
| 复习提问 | 1. 什么是工程量清单 2. 工程量清单的五个项目设置？ |
| 授课要点 | 1. 根据上次实训的成果进行工程量清单编制 |
| 课外作业 | 实训手册 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 20分钟 | 1. 组织课堂   组长分配给组员任务，将上次实训成果将正确的算法进行整理，整理好后，利用该数据进行工程量清单的编制 |  |  |  |
| **10分钟** | 二、复习  1.什么是工程量清单  2.工程量清单的五个项目设置？  3.五大清单分别是？ |  |  |  |
| **45分钟** | 1. 实训   根据上次实训的算量及预算成果，以小组为单位进行电气工程中强电的工程量清单编制 | 小组活动 |  |  |
| **15分钟** | 1. 课堂小结   老师收集各组的实训手册或者成果，进行评阅总结。 |  | 教师点评 |  |

第 五 次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 电气设备工程弱电施工图识图及算量计算规则 |
| 教学目的 | 1. 掌握电气工程中弱电的预算及熟悉四川省清单规范  2. 具有解决实际问题的能力 |
| 重点与难点 | 1. 重点：电气设备工程弱电施工图识图  2. 难点：电气设备安装工程弱电计算规则 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力。 2.检查复习  3.讲授新课 4.巩固练习  5.课堂小结 6.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装工程清单规范 |
| 复习提问 | 1. 什么样的电叫强电？ 2. 插座的线制应该是照明还是动力？ |
| 授课要点 | 1.根据实际施工图进行电气工程的识读  2.根据实际施工图进行电气弱电相关项目的算量 |
| 课外作业 | 习题 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 10分钟 | 1. 组织教学及复习   点名；让学生集中注意力。这一讲，主要讲述弱电工程的相关项目计量，通过这一讲的学习，要求掌握施工图算量的程序及有关要求，为日后电气安装工程弱电的工程量编制打下良好基础。  复习：  1.什么样的电叫强电？  2.插座的线制应该是照明还是动力？ |  | 课程引入 |  |
| **50分钟** | 二、讲授新课  **（一）电话**：  电话室内交接箱、分线箱、分线盒的安装  1．交接箱安装  对于不设电话站的用户单位，其内部的通信线缆用一个接线箱直接与市话网电缆联接，并通过箱子内部的端子分配给单位内部分线箱(盒)，该箱称为“交接箱”。交接箱可明装亦可暗箱，可设在室外也可设在建筑物内。  交接箱内的接头排一般采用有端子或针式螺钉压接结构形式，且箱体具有防尘、防水、防腐并有闭锁装置。目前有相应的系列产品可供选用。  交接箱安装以“个”为单位计量，清单规范《电气设备安装工程》“端子箱安装”子目。市话电缆进交接箱的接头排，一般由市话安装队伍制作安装，故可以不计算。  2．分线箱、分线盒安装  室内电话线路在分配到各楼层、各房间时，需采用分线箱，以便电缆在楼层垂直管路及楼层水平管路中分支、接续、安装分线端子板用。分线箱有时也称为接头箱、端子箱或过路箱，暗装时又称为璧龛。    室内分线箱安装以“台”为单位计量套用同册清单规范计算“端子板外部接线”。  装设分支电话线缆对数较少的盒子称为接线盒、分线盒或过路盒。    3.电话线路配管  电话线路配管的清单规范套用和工程量计算，其方法与室内电气照明系统中叙述的内容相同。  4.管内穿电话线  工程量计算规则及方法均与室内电气照明系统中所述内容相同。  5.布放户内电话线  沿室内墙面布放双芯电话线工程量计算规则及方法与前述室内电气照明系统内容相同。  6.电话机插座安装  不论什么形式的话机插座，不论明装与暗装，工程量均以“10个”为计量单位，按施工图图示数量计算。  共用天线电视系统是多台电视机共用一套天线的装置。英文缩写CATV。由于系统各部件之间采用了大量的同轴电缆作为信号传输线，因而CATV系统也叫电缆电视系统，也就是目前城市的有线电视系统。电缆电子系统是一个有线分配网络，除收看当地电视台的电视节目外，还可以通过卫星地面站接收卫星传播的电视节目。  **（二）电视系统的组成**  1.室内有线电视系统工程量计算规则  天线是按成套装置考虑的，其架设包括天线底座、支承杆的避雷装置安装，以“套”为计量单位。  前端箱分明装和暗装两种方式，按半周长以“个”为计量单位。  放大器、分支器、分配器、混合器分明装和暗装两种方式，以“个”为计量单位。  均衡器、衰减器部分安装方式以“个”为计量单位。  用户终端盒分明装和安装两种方式，以“个”为计量单位。  同轴电缆分沿桥架、支架和穿管两种敷设方式，以“m”为计量单位。  同轴电缆头制作，适用于各种接头和端头，以“个”为计量单位。  电视墙安装、前端射频设备安装、调试，以“套”为计量单位。  卫星地面站接收设备、光端设备、有线电视系统管理设备安装、调试，以“台”为计量单位。  干线设备、分配网络安装、调试，以“个”为计量单位。  和室内电话系统一样，由于专业与行业关系，建筑安装队伍一般只作室内电缆电视系统，即线路的敷设及线路分配器、分支器、用户终端盒的安装。  本课只讲述室内电缆电视系统施工图算量编制。  **（三）室内电视线路敷设**  1、同轴电缆敷设安装，以“m”为单位计算。电缆工程量计算方法不论明敷，穿管暗敷都与照明线路的计算方法相同。  2、同轴电缆头制作，以“个”计量，套用清单规范第十册相应子目。  3、同轴电缆在走道、线道、槽道内敷设安装可套用第十二册或第十册有关子目。  4、同轴电缆穿线敷设安装时，线管敷设、管内穿线、可套用清单规范第二册配管、配线工程的相应子目。  5、若同轴电缆在钢索上敷设安装时，工程量计算与清单规范套用与照明线路在钢索上安装敷设相同。  **（三）线路分配器、分支器、用户终端盒安装**  1、**线路分配器**安装  按二分配器、四分配器分档，以“个”计量。  2、**线路分支器**安装：以“个”计量。  3、**用户终端盒**：以“个”计量。  上述分配器、分支器、用户终端盒安装，无论明敷或暗敷，均套用第十二册相应子目。  暗装时应计算暗盒安装，计算方法与清单规范套用均与照明线路相同。  电缆电视系统中的箱、盒、盘、板等的制作安装，工程量计算与清单规范套用，均按清单规范第二册中的有关子目规定执行。  **（四）电视系统调试**  除天线调试外，以用户终端为准，按“户”计量。套用第十二册清单规范的相应子目。  室内电缆电视系统由建安队伍安装时，仍可按第二册《电气设备安装工程》规定的系数及计量方法计取。 |  | 新课讲授 |  |
| **20分钟** | 1. 巩固练习   某工程为二层楼房安装工程，该安装工程设施的电话平面图、系统图主要设备材料见ppt  设计说明：  电力电缆采用干包式电缆头。室外电缆埋深0.9m，一般土壤。  照明、电话系统电气暗配线管埋深均为0.1m。  房间层高为3m，门框高度2m。  手孔井为小手孔220×320×220。  屋面上暗设φ8热镀锌圆钢做避雷带。  利用柱内2根φ16主筋作引下线。  沿建筑基槽外四周敷设一根—40×4热镀锌扁钢，埋深0.75m，作为防雷接地、工作接地、保护接地等共用接地装置，户内引上墙面部分接地扁钢为—40×4热镀锌扁钢；接地电阻不大于1.0Ω。 |  | 布置习题 |  |
| **10分钟** | 1. 课堂小结   先抽学生来讲述自己哪里听懂了哪里没听懂，之后由老师将没懂得问题再次详解，最后进行课堂总结及作业。 |  | 教师总结 |  |

第 六 次课，4学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 电气设备安装弱电施工图算量实践 |
| 教学目的 | 1. 掌握弱电工程的识图及利用清单规范算量能力  2. 具有解决实际问题的能力 |
| 重点与难点 | 1. 重点：电气设备安装工程弱电计量  2. 难点：多媒体箱的算量 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力。 2.检查复习  3.实训 4.课堂小结 5.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装工程清单规范 |
| 复习提问 | 1. 电话线插座的表示为？电视呢？ 2. 成品箱、盒或非成品箱、盒安装工作内容包括哪些？ 3. 简述同轴电缆敷设安装的计量方法？ |
| 授课要点 | 1.根据实际施工图进行电气工程弱电的识读  2.根据实际施工图进行电气弱电相关项目的算量 |
| 课外作业 | 实训手册 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 15分钟 | 一、组织课堂  将施工图下发给学生，每组保证至少两人一份。引导学生将施工图看懂，讲清楚规则：需要进行计时，以小组竞赛的形式进行实训，看哪个组先完成任务，哪个组完成任务的质量更好。 |  | 课程引入 |  |
| **20分钟** | 二、复习  1.电话线插座的表示为？电视呢？  2.成品箱、盒或非成品箱、盒安装工作内容包括哪些？  3.简述同轴电缆敷设安装的计量方法？ |  | 带领复习 |  |
| **100分钟** | 三、实训  计算弱电的配管、电缆、电视电话插座等的算量。 |  | 布置内容 | 施工图、尺子 |
| **30分钟** | 四、小组对答案找问题  分小组进行对答案环节，先是小组内成员互相确认答案，推选出认为做的最对的同学，然后进行小组间的pk，根据公布的答案看哪一组正确率最高，并找出答案不同，问题出在哪里，最后由组长进行小组总结。 | 小组讨论、总结 |  |  |
| **15分钟** | 五、课堂总结及作业  小组内进行奖励积分，换取平时成绩中表现部分的分数 |  | 教师点评 |  |

第 七 次课2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 电气设备安装弱电施工图算量实践 |
| 教学目的 | 1. 掌握弱电工程的工程量清单编制能力  2. 具有解决实际问题的能力 |
| 重点与难点 | 1. 重点：电气设备安装工程弱电工程量清单编制  2. 难点：项目特征描述 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力。 2.检查复习  3.实训 4.课堂小结 5.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装工程清单规范 |
| 复习提问 | 1. TV、TP、TO分别代表什么？ 2. 弱电配管和强电配管有什么不同吗？ 3. 弱电是主要传输什么的？ |
| 授课要点 | 1.根据上次实训的成果进行工程量清单编制 |
| 课外作业 | 实训手册 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 20分钟 | 一、组织课堂  组长分配给组员任务，将上次实训成果将正确的算法进行整理，整理好后，利用该数据进行工程量清单的编制 |  | 课程引入 |  |
| **10分钟** | 二、复习  1.TV、TP、TO分别代表什么？  2.弱电配管和强电配管有什么不同吗？  3.弱电是主要传输什么的？ |  | 带领复习 |  |
| **45分钟** | 三、实训  根据上次实训的弱电算量的成果，以小组为单位进行工程量清单编制。 | 小组活动 | 布置任务 |  |
| **15分钟** | 四、课堂小结  老师收集各组的实训手册或者成果，进行评阅总结。 |  | 教师点评 |  |

第 八 次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 防雷接地施工图识图及算量计算规则 |
| 教学目的 | 1. 掌握防雷接地施工图算量及清单规范内容  2. 具有解决实际问题的能力 |
| 重点与难点 | 1 .重点：防雷接地的原理  2. 难点：防雷接地施工图识图 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力。 2.检查复习  3.讲授新课 4.巩固练习  5.课堂小结 6.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装工程清单规范 |
| 复习提问 | 1. 弱电与强电的区别是？   2.强电是从配电箱引出的，那弱电呢？ |
| 授课要点 | 1.防雷接地的组成  2.防雷接地相关项目在清单规范上需要注意的问题 |
| 课外作业 | 习题 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 15分钟 | 一、组织课堂及复习  点名；让学生集中注意力。这一讲，主要讲述防雷接地的相关项目计量，通过这一讲的学习，要求掌握施工图算量的程序及有关要求，为电气安装工程工程量清单编制打下良好基础。  复习：1.弱电与强电的区别是？  2.强电是从配电箱引出的，那弱电呢？ |  | 课程引入 |  |
| **45分钟** | 二、讲授新课  （一）防雷接地装置的组成  概念  防雷接地装置时一般指为了防止雷击对建筑物、构筑物电气设备等的危害以及为了预防人体接触电压及跨步电压，保证电气装置可靠运行等设置的防雷及接地设施。  一般由接地极、接地母线、避雷针、避雷网、避雷针引下线等组成。  防雷接地装置 分类  第一类建筑物防雷保护  炸药库、乙醚车间、二甲苯车间、高级首长办公室、迎宾馆等  一般采用独立避雷针或避雷线保护。它们距建筑物和各种金属物（管道、电缆灯等）的距离不得小于3m。  第二类建筑物防雷保护  贮藏易燃物用的密闭贮罐、贮槽、汽油库、乙炔库、大型体育馆、展览馆、大型火车站、国际机场等  防雷接地装置可直接安装在被保护的建筑物上，接地电阻应小于10Ω。  第三类建筑物防雷保护  不属于一类、二类的一般建筑物（高于15m以上），如烟囱、水塔等的防雷接地装置直接安装在被保护的建筑物上，接地电阻应小于20Ω。  工作接地  为了保证电气设备在正常和发生事故的情况下可靠地运行，将电路中的某一点与大地作电气上的连接，如三相变压器中性点的接地、防雷接地等，接地电阻不应大于4Ω。  保护接地  为了防止人体触及带电外壳而触电，将与电气设备带电部分相绝缘的金属外壳与接地体作电气连接，如电机的外壳、管路等，接地电阻不应大于4Ω。  重复接地  将零线上的一点或几点再次接地，接地电阻不应大于10Ω。  接零  将电机、电器的金属外壳和构架与中性点直接接地系统中的零线相连接。    （二）避雷针制作安装  1、工作内容  下料、针尖针体加工(不包括底座加工)、挂锡、校正、组焊、刚漆、预埋铁件、螺栓或支架安装固定、补漆。独立避雷针还包括组装、焊接、吊装、找正、固定。  2．工程量计算  普通避雷针制作、安装，以“根”为计量单位，独立避雷针安装以“基”为计量单位。工程量计算时，其长度、高度、数量均按施工图图示设计的规定。  3．清单规范套用  清单规范项目分为普通避雷针制作、安装及独立避雷针安装。避雷针制作按钢管、圆钢及针长划分子目，避雷针安装按安装地点、安装高度划分子目。  4．注意问题  （1）避雷针制作的未计量材料是：针尖体材料（如钢管、圆钢、铜质针尖等）。  （2）避雷针安装不包括针体制作，独立避雷针加工制作应执行“一般铁构件”制作清单规范。普通避雷针安装在木杆和水泥杆上，包括避雷引下线安装。  （3）避雷针安装均已考虑了高空作业的因素。  （三）避雷网安装  1、工作内容  平直、下料、测位、打眼、埋卡子、焊接、固定、刷漆。  2、工程量计算  （1）避雷网敷设以“10m”为计量单位，工程量按施工图图示“延长米”计算，其长度按施工图设计水平和垂直规定长度另加3.9％的附加长度（包括转弯、上下波动、避绕障碍物、搭接头所占长度）计算，即：  避雷网敷设长度（m）＝施工图设计长度（m）×（1＋3.9％）  （2）敷设避雷网用混凝土块制作以“10块”为计量单位，工程量按施工图图示数量计算，施工图未说明时，避雷网直线段可按每1－1.5 m设1块、转弯段可按每0.5—1 m设1块考虑。  （3）均压环敷设以“10m”为计量单位，主要考虑利用圈梁内主筋作均压环接地连线，焊接按两根主筋考虑，超过两根时，可按比例调整。长度按施工图设计需要作均压接地的圈梁中心线长度，以“延长米”计算。  注意：均压环的敷设方式有两种，一种是利用圈梁钢筋做均压环，另一种是单独用扁钢圆钢做均压环。单独用扁钢、圆钢作“均压环”时，仍以延长米计量，用第二册第九章“户内接地母线敷设”子目。  （4）利用圈梁钢筋做均压环，利用柱子主筋做引下线时，柱子主筋与圈梁钢筋要互相焊接成网的，焊接工程量以焊接点以“10处”为计量单位，每处按两根主筋与两根圈梁钢筋焊接连接考虑，超过两根时，可按比例调整，需要连接的柱子主筋和圈梁钢筋“处”数按施工图计算。    （四）半导体少长针消雷装置安装  1、工作内容  组装、吊装、找正、固定、补漆。  2、工程量计算  工程量计算以“套”为计量单位，按施工图设计数量计算，装置本身由设备制造厂成套供货。  注意，半导体少长针消雷装置安装已考虑了高空作业的因素。  3．清单规范套用。  半导体少长针消雷装置作为新型的防雷设备，应用日渐广泛。它的安装可按施工图设计安装高度，分别执行相应清单规范子目。  （五）避雷引下线敷设  1、工作内容  平直、下料、测位、打眼、埋卡子、焊接、固定、刷漆。  2、工程量计算  （1）沿建筑物、构筑物引下：引下线安装工程量计算，按施工图建筑物高度计算，以“延长米”计量。计量公式为：  引下线长度=按图示尺寸计算垂直和水平长度×（1+3.9%）  （2）利用金属构件、建筑物主筋引下，按引下长度以“延长米”计。利用建筑物主筋作引下线的，每一柱子内按焊接两根主筋考虑，如果焊接主筋数超过两根时，可按比例调整。  （3）断接卡子制作、安装，按施工图设计规定装设的数量计算。接地检查井内的断接卡子安装按每井一套计算。  3、清单规范套用  引下线敷设清单规范根据引下线敷设方式不同分为利用金属构件引下、沿建筑物、构筑物引下、利用建筑物主筋引下三个子目。安装清单规范包括支持卡子的制作与埋设，使用时分别套用其清单规范子目。引下线为未计量材料。  （六）接地极（板）制作安装  1、工作内容  下料及加固帽加工、接地极打入地下及埋设、下料、加工、焊接。  2、工程量计算  接地极制作安装以“根”为计量单位，工程量按施工图图示数量计算，其长度按设计长度计算，设计无规定时，每根长度按2.5m计算。若设计有管帽时，管帽另按加工件计算。  3．清单规范套用  清单规范项目分为钢管、角钢、圆钢接地板和铜、钢接地极板(块)，分普通土、坚土，使用时分别套用相应清单规范子目。  4．注意问题  （1）钢管、角钢、圆钢、铜板、钢板均为未计量主材。接地极材料一般应按镀锌考虑。  （2）工程如果利用基础钢筋作接地体，则不套用本清单规范。  （七）接地母线敷设  1、工作内容  挖地沟、接地线平直、下料、测位、打眼、埋卡子、煨弯、敷设、焊接、回填土夯实、刷漆。  2、工程量计算  接地母线敷设，按施工图设计长度以“10m”为计量单位计算工程量，其长度应按图示“延长米”另加3.9％的附加长度计算，即：  接地母线敷设长度（m）＝施工图设计长度（m) ×（1＋3.9％）  3、清单规范套用  清单规范分户内、户外接地母线和铜接地绞线敷设，户外接地母线和铜接地绞线敷设还按截面划分子目。使用时分别套用相应清单规范子目。  4、注意问题  （1）户外接地母线敷设清单规范系按自然地坪和一般土质综合考虑的，包括地沟的挖填土和夯实工作，执行本清单规范时不应再计算土方量。如遇有石方、矿渣、积水、障碍物等情况时可另行计算。  （2）接地母线为未计量材料。  （3）电缆支架的接地线安装应执行“户内接地母线敷设”清单规范。  （八）接地跨接线安装  接地线遇有障碍时，需跨越而相连的接头线称为跨接线。接地跨接一般出现在建筑物伸缩缝处、沉降缝处，吊车钢轨作为接地线时钢轨与钢轨的连接处，为防静电管道法兰盘连接处，通风管道法兰盘连接处等。  1、工作内容  下料、钻孔、煨弯、挖填土、固定、刷漆。  2、工程量计算  接地跨接线、钢铝窗接地以“10处”为计量单位，构架接地以“处”为计量单位。工程量按施工图图示数量计算。  3、清单规范套用  清单规范分构架接地及钢铝窗接地，使用时套用相应清单规范子目。  4．注意问题  （1）金属线管通过箱、盘、柜、盒等焊接的连接线，线管与线管连接管箍处的连接线，箱、盘、柜、盒等的安装清单规范、配管清单规范均已包括了该工作内容，不得再计算为接地跨接线工程量。  （2）高层建筑6层以上的金属窗，设计部门一般要求接地。钢铝窗接地工程量应按施工图设计规定接地的金属窗数量进行计算。  （九）接地装置调试  接地装置调试主要是对接地装置的接地电阻值进行测试，以确定接地装置是否达到工程设计要求。  1、工程量计算  独立接地装置调试以“组”为计量单位，接地网以“系统”为计量单位，工程量按施工图图示数量计算。  2、清单规范套用  接地装置调试，清单规范分为独立接地装置调试和接地网调试，使用时分别套用相应清单规范子目。  3、注意问题  （1）独立的接地装置按“组”计算，如一台柱上变压器有一个独立的接地装置，若测试一次，即按一组计算。  （2）避雷针接地电阻的测定，每一避雷针均有单独接地网（包括独立的避雷针、烟囱避雷针等），均按一组计算。  （3）接地网接地电阻的测定，发电厂或变电站连为一体的母网，按一个系统计算；自成母网不与厂区母网相连的独立接地网，另按一个系统计算，如厂区内某一独立变电所接地网不与厂区母网相连，则应按一个系统计算。  大型建筑群各有自己的接地网(接地电阻值设计有要求)，虽然最后也将各接地网联在一起，但应按一个系统计算。  （4）接地装置调试清单规范适用于所有电气设备安装工程的接地装置调试。 |  | 新课讲授 |  |
| **20分钟** | 1. 巩固练习   例：某工程为二层楼房安装工程，房间层高为3m，该安装工程设施的照明平面图、系统图、接地平面图、屋顶防雷平面图见图8-4~10  设计说明如下：  电力电缆采用干包式电缆头。室外电缆埋深0.9m，一般土壤。  照明、电话系统电气暗配线管埋深均为0.1m。  房间层高为3m，门框高度2m。  手孔井为小手孔220×320×220。  屋面上暗设φ8热镀锌圆钢做避雷带。  利用柱内2根φ16主筋作引下线。  沿建筑基槽外四周敷设一根—40×4热镀锌扁钢，埋深0.75m，作为防雷接地、工作接地、保护接地等共用接地装置，户内引上墙面部分接地扁钢为—40×4热镀锌扁钢；接地电阻不大于1.0Ω。  本工程设总等电位联接，总等电位箱设于一楼。  计算说明：  进户电力电缆由低压配电柜底边至手孔井前端电缆按30m计算，手孔井前端室外电缆保护管按20m计算。  计算工程数量步骤计算结果保留三位小数，清单计价表工程量保留两位小数。  照明配电箱由投标人购置。  为简化计算，配电箱向上引至顶的埋深不计、屋顶向下计算至接线盒的底边；暗敷于墙内的管（盒）计算至墙中心 |  | 布置习题 |  |
| **10分钟** | 1. 课堂总结及作业   先抽学生来讲述自己哪里听懂了哪里没听懂，之后由老师将没懂得问题再次详解，最后进行课堂总结及作业。 |  | 教师总结 |  |

第 九 次课，4学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 防雷接地施工图算量实践 |
| 教学目的 | 1. 掌握防雷接地施工图算量  2. 具有解决实际问题的能力 |
| 重点与难点 | 1 .重点：掌握防雷接地的计算规则  2. 难点：防雷接地的清单规范使用 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力。 2.检查复习  3.实训 4.课堂小结 5.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装工程清单规范 |
| 复习提问 | 1、防雷接地的主要作用是什么？  2、建筑物的防雷措施主要有哪些？  3、防雷及接地装置包括哪些工程内容？ |
| 授课要点 | 1.根据实际施工图进行防雷接地的识读  2.根据实际施工图进行防雷接地相关项目的算量 |
| 课外作业 | 实训手册 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 15分钟 | 一、组织课堂  将施工图下发给学生，每组保证至少两人一份。引导学生将施工图看懂，讲清楚规则：需要进行计时，以小组竞赛的形式进行实训，看哪个组先完成任务，哪个组完成任务的质量更好。 |  | 课程引入 |  |
| **20分钟** | 二、复习  1、防雷接地的主要作用是什么？  2、建筑物的防雷措施主要有哪些？  3、防雷及接地装置包括哪些工程内容？ |  | 带领复习 |  |
| **100分钟** | 三、实训  计算防雷接地的避雷网、均压环、接地母线、避雷引下线等的算量。 |  | 布置内容 | 施工图、尺子 |
| **30分钟** | 四、小组对答案找问题  分小组进行对答案环节，先是小组内成员互相确认答案，推选出认为做的最对的同学，然后进行小组间的pk，根据公布的答案看哪一组正确率最高，并找出答案不同，问题出在哪里，最后由组长进行小组总结。 | 小组讨论、总结 |  |  |
| **15分钟** | 五、课堂总结及作业  小组内进行奖励积分，换取平时成绩中表现部分的分数 |  | 教师点评 |  |

第 十 次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 防雷接地施工图算量实践 |
| 教学目的 | 1. 掌握防雷接地的识图及清单规范预算能力  2. 具有解决实际问题的能力 |
| 重点与难点 | 1. 重点：防雷接地的工程量清单编制  2. 难点：工程量清单（含价） |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力。 2.检查复习  3.实训 4.课堂小结 5.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装工程清单规范 |
| 复习提问 | 判断题：  1.避雷网的计算规则？  2.避雷引下线分几大类？分别是？  3.避雷网的预留长度是多少？ |
| 授课要点 | 1.掌握防雷接地的工程量清单编制 |
| 课外作业 | 实训手册 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 20分钟 | 一、组织课堂  组长分配给组员任务，将上次实训成果将正确的算法进行整理，整理好后，利用该数据进行工程量清单的编制 |  | 课程引入 |  |
| **10分钟** | 二、复习  1.避雷网的计算规则？  2.避雷引下线分几大类？分别是？  3.避雷网的预留长度是多少？ |  | 带领复习 |  |
| **45分钟** | 三、实训  根据上次实训的防雷接地算量的成果，同样以小组进行工程量清单编制。 | 小组活动 | 布置任务 |  |
| **15分钟** | 四、课堂小结  老师收集各组的实训手册或者成果，进行评阅总结。 |  | 教师点评 |  |

第 十一 次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 给排水安装工程施工图识图及算量计算规则 |
| 教学目的 | 1. 掌握给排水工程施工图算量及相关清单规范内容  2. 具有解决实际问题的能力 |
| 重点与难点 | 1 .重点：给排水的室内外分界线  2.难点：给排水的大样图和详图如何对应着看 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力。 2.检查复习 3.讲授新课 4.巩固练习  5.课堂小结 6.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装工程清单规范 |
| 复习提问 | 1. 弱电的电压一般是多少？ 2. 电气设备安装工程的规范及清单规范的英文大写代码是？给排水工程是？ 3. 清单规范中综合单价包括的四个费用是？ |
| 授课要点 | 1. 给排水系统的组成 2. 给排水工程的清单规范内容 |
| 课外作业 | 习题 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 10分钟 | 一、组织课堂  点名；让学生集中注意力。这一讲，主要讲述给排水的相关项目计量，通过这一讲的学习，要求掌握施工图算量的程序及有关要求，为给排水工程的工程量清单编制打下良好基础。  复习之前学习的内容：1.弱电的电压一般是多少？  2.电气设备安装工程的规范及清单规范的英文大写代码是？给排水工程是？  3.清单规范中综合单价包括的四个费用是？ |  | 课程引入 |  |
| **60分钟** | 1. 讲授新课   （一）给排水工程可分为：**室外给排水工程**和**室内给排水工程**两大部分。  给排水工程由给水工程和排水工程两大部分组成  给水工程分为建筑内部给水和室外给水两部分,排水工程也分为建筑内部排水和室外排水两部分  室外给水工程是指向民用和工业生产部门提供用水而建造的构筑物和输配水管网等工程设施，一般包括取水构筑物、水处理构筑物、泵站、输水管渠和管网及调节构筑物  室外排水工程是指把室内排出的生活污水、生产废水及雨水和冰雪融化水等，按一定系统组织起来，经过处理，达到排放标准后再排入天然水体，一般包括排水设备、检查井、管渠、水泵站、污水处理构筑物等  室内给排水系统分类  室内给水系统分类  生活给水系统 供生活、洗涤用水。  生产给水系统 供生产设备所需用水。  消防给水系统 供消防设备用水。  室内排水系统分类  生活污（废）水的排水系统  生产污（废）水的排水系统  雨水排水系统  2、室内给排水系统的组成  建筑给水系统  引入管  由建筑物外第一个给水阀门引至室内给水总阀门或室内进户总水表之间的管段，  也称进户管。多埋设于室内外地面以下  水表节点  指引入管上装设的水表及在其前后设置的阀门、泄水装置、旁通管等的总称  给水管道系统  由水平的或垂直的干管、立管及横支管等组成  给水附件  指给水管道系统上装设的阀门、止回阀、消火栓及各式配水龙头等  升压和贮水设备    3、室内排水系统  污水收集设备  主要为卫生器具  排水管道系统  由排出管、排水立管、排水横支管组成  通气装置  由通气管、透气帽等组成。一般建筑物内只设普通通气管，即排水立管向上延伸出建筑物屋面。透气帽设置在通气管顶端，防止杂物落入管中。  清通设备  主要有检查口、清扫口及检查井等  排水管附件  主要有排水栓、存水弯等  （二）室内给排水工程  1、给排水工程常用管材、管件及附件  2、管材、管件及附件的公称直径  3、为了使管道、管件和阀门之间具有互换性，而规定的一种通用直径  4、管材、管件及附件的压力  5、公称压力  6、介质温度20℃时，管道或附件所能承受的压力作为耐压强度标准，记为“Pg”  7、低压管道（≤1.6 MPa）、中压管道（1.6～10 MPa）和高压管道（＞10 MPa）  8、试验压力  9、对管道进行水压或严密性试验而规定的压力，记为“Ps”。  工作压力  是表明管材质量的一种参数，是根据管道输送介质的各级温度所规定的最大压力。  工作压力用“P”表示，并在P的右下角注明介质最高温度数值，其数值是以10除以介质最高温度所得的整数  例如，介质最高温度为250℃，则工作压力记为P25。  室内给水工程常用管材、管件及附件  给水管道常用的管材按制造材质分，可分为钢管、铸铁管和塑料管  一般生产、工艺用水管道常用无缝钢管，或者使用在自动喷水灭火系统的给水管上有缝钢管  又称为焊接钢管，分为镀锌钢管（白铁管）和非镀锌钢管（黑铁管）两种  钢管连接方法有螺纹连接、焊接和法兰连接  为避免焊接时锌层破坏，镀锌钢管必须用螺纹连接  给水铸铁管  耐腐蚀，使用寿命长，价格较低  给水铸铁管按其连接方式可分为承插式和法兰式两种  给水塑料管  常用的给水塑料管有硬聚氯乙烯管、聚乙烯管、聚丙烯管和聚丁烯管等  耐化学腐蚀性强，水流阻力小，重量轻，运输安装方便  （三）给排水施工图的组成及识读  室内给排水施工图通常由施工及设计说明、施工平面图（总平面图或底层平面图、标准层平面图、顶层平面图）、给排水系统图（轴测图）、大样图或详图及标准图组成。  施工及设计说明  平面图  主要表明管道在各楼层的平面位置及编号，管道和设备器具的规格型号，以及给水引入管和排水出户管与室外给排水管网的关系。  这种图纸上的线条都是示意性的，管配件（如管箍、活接头等）不直接画在图纸上  （四）给排水管道界线划分  1、给水管道 （如图4-1）  image001  （1）室内管道与室外管道的划分界线，是以建筑物外墙皮外1.5m为界，如果入口处设阀门者以阀门为界。  （2）室外管道与市政管道划分界线，是以水表井为界，如无水表井，以与市政管道碰头点为界。  2、排水管道（如图4-2）  image011  （1）室内管道与室外管道的划分界线，是以出户第一个排水检查井为界。  （2）室外管道与市政管道的划分界线，是以室外管道与市政管道碰头点为界。  由以上的划分规定，把给排水工程划分为三部分：室内给排水工程、室外给排水工程、市政给排水工程。由于市政给排水工程属于市政工程预算的范围，本课程不涉及，下面我们就围绕室内外给排水工程预算的编制进行讲解。  （五）给排水管道安装的工程量计算及清单规范应用  1、室内给水管道安装工程量计算及清单规范应用  （1）工程量计算  室内给水管道安装工程量均应区分不同材质、连接方式、接头材料（铸铁管）、公称直径分别按施工图所示管道中心线长度以“m”为单位计算，不扣除阀门及管件（包括减压器、疏水器、水表、伸缩器等组成安装）所占的长度。  管道长度的确定：水平敷设管道，以施工平面图所示管道中心线尺寸计算；垂直安装管道，按立面图、剖面图、系统轴测图与标高尺寸配合计算。  （2）室内给水管道安装预算清单规范套用  1）清单规范子目范围：8-87～8-168  2）清单规范已包括以下工作内容：  ①管道及接头零件安装；  ②水压试验或灌水试验；  ③室内DN32以内（包括DN32）的钢管包括了管卡及挂钩制作安装；  ④钢管包括弯管制作安装（伸缩器除外）；  ⑤穿墙及过楼板铁皮套管安装人工。  3）清单规范中不包括以下工作内容，应另行计算。  ①室内外管道沟土方及管道基础，应执行土建工程预算清单规范；  ②管道安装中不包括法兰、阀门及伸缩器的制作安装，按相应清单规范子目另计；  ③室内外给水铸铁管安装，包括接头零件所需人工，但接头零件价格另计；  ④DN32以上的钢管支架按管道支架另计；  ⑤过楼板的钢套管的制作、安装，按室外钢管（焊接）项目计算。  4）未计量材：管子为未计量管材。  2、室内排水管道安装工程量计算及清单规范应用  （1）室内排水管道工程量计算  管道安装工程量区分不同材质、连接方式、公称直径、接头材料分别以“m”计算，不扣除管件所占长度。  （2）室内排水管道预算清单规范套用  铸铁排水管、雨水管及塑料排水管均包括管卡及托吊支架、臭气帽、雨水漏斗制作安装。室内外雨水铸铁管，包括接头零件所需人工，但接头零件价格另计；  在排水管道安装清单规范子目中，铸铁管项目中铸铁管为未计量材，在塑料管项目中塑料管及管件均为未计量材，编制预算时应注意区分。  3、室外给水系统工程量计算及清单规范应用  (1)室外给水管道安装  按施工图所示管道中心线长度，以“m”计量，不扣除阀门、管件所占长度。  (2)室外给水管道栓类、阀门、水表的安装  1）阀门安装以螺纹、法兰连接分类，按直径大小分档次，以“个”计算。法兰盘安装以“副”计算。  2）水表安装计量同室内给水管道水表安装。  3）管道消毒、冲洗，同室内给水管道安装。  4）管道土石方工程量计算，同室内管道。  4、室外排水管道工程量计算  （1）室外排水管道系统工程量计算  以施工平面图和纵断面图所示管道中心线尺寸计算，以“m”计量，不扣除窨井、管道连接件所占长度。  (2)室外砼及钢筋砼排水管道安装，按河南省土建清单规范规定计算及套用清单规范。  (3)检查井、污水池、化粪池等构筑物，按河南省土建清单规范规定计算及套用清单规范。  （六）套管及管道支架制作安装  1、穿墙及过楼板的镀锌铁皮套管的制作，按管道公称直径以“个”计算，分别套用相应清单规范子目；  2、钢套管按设计长度以“m”计，套用相应室外钢管安装清单规范。  3、DN32以上钢管支架的制作及安装，按支架型钢的重量“kg”为单位计算，执行清单规范相应子目。型钢为未计量材。  （七）法兰安装  法兰安装应区分不同材质（铸铁、碳钢）、连接方式（丝接、焊接）、直径大小，分别以“副”为单位计算，执行清单规范子目8-179～8-202。法兰为未计量材。  （八）管道伸缩器制作安装  伸缩器应按不同类型分别以“个”计，执行清单规范子目8-203～8-229。除方形伸缩器项目外，伸缩器为未计量材。  （九）室内给水管的消毒、冲洗  管道消毒、冲洗区分不同直径，按管道长度（不扣除阀门、管件所占长度）分别以“m”为单位计算，执行清单规范子目8-230～8-235。  （十）管道除锈工程量计算及清单规范应用  1、工程量计算  （1）钢管除锈工程量计算  钢管除锈工程量按管道展开面积以“m2” 为单位计算工程量，其计算公式为：  S=πDL  式中：D——钢管外径  L——钢管长度  DN32以上管道，内外壁除锈时分别计算；DN32以下清单规范包括内外壁除锈工程量。清单规范套第十一册《刷油、防腐蚀、绝热工程》清单规范相应子目。  （2）铸铁管道除锈工程量计算  铸铁管道除锈工程量按管道展开面积以“m2” 为单位计算工程量，其计算公式为：  F=1.2πDL 或按 F=πDL+承口展开面积来计算  式中：F——管外壁展开面积  L——管道长度（计算的管道安装工程量）  D——管外径  1.2——承插管道承头（大头）增加面积系数  清单规范套用第十一册《刷油、防腐蚀、绝热工程》清单规范相应子目。  2、除锈工程量计算应注意的事项  （1）各种管件、阀门的除锈已综合考虑在清单规范内，不得另行计算；  （2）除微锈（氧化皮完全紧附，仅有少量锈点）按轻锈清单规范的人工、材料、机械乘以系数0.2计算；  （3）对于设计没有明确提出除锈级别要求的一般工业及民用建筑工程，其除锈应按人工除轻锈有关子目计算。  （十一）管道刷油工程量计算  1、管道表面刷油应区分油漆涂料的不同种类和涂刷（喷）遍数，分别以“m2”为单位计算，钢管、铸铁管刷油表面积计算公式同管道除锈。清单规范套用第十一册清单规范相关子目。  2、管道刷油工程量计算注意事项  （1）各种管件、阀门的刷油已综合考虑在清单规范内，不得另计；  （2）同一种油漆刷三遍时，第三遍套用第二遍的清单规范子目；  （3）刷油工程清单规范项目是按安装地点就地刷（喷）油漆编制的，如安装前集中刷油时，人工乘以系数0.7计算。  （十二）土方及基础  管道沟及管道基础，应按建筑工程预算清单规范的规定计算。 |  | 新课讲授 |  |
| **10分钟** | 1. 巩固练习   【实例1】某办公楼给排水工程设计说明  给水部分  生活供水方式：市政管网直接供给。  管材：采用PPR给水管，热熔连接，管道承压不小于1.0MPa.。  室外给水管埋设在非车行道下时，管顶覆土不小于500mm；埋设在车行道下时，管顶覆土不小于800mm。  室内给水管管顶覆土不小于300mm.。  排水部分  生活污水经化粪池处理达标后排入市政下水道。  排水管管材采用UPVC排水管，严格执行其现行规范。  卫生洁具及配件为优质卫生洁具和配件，颜色与建筑物相协调，卫生间采用普通地漏。 |  | 布置习题 |  |
| **10分钟** | 1. 课堂总结及作业   本章主要讲述给排水工程内容及给排水工程清单规范内容；室内外给排水管道安装、管道附件安装、管道的除锈刷油、阀门、水表的安装工程量计算及清单规范套用；卫生器具、小型容器的工程量计算及清单规范应用；室外给排水管道的工程量计算及清单规范套用。结合工程实例，要求掌握室内外给排水工程施工图算量的内容和方法。  先抽学生来讲述自己哪里听懂了哪里没听懂，之后由老师将没懂得问题再次详解，最后进行课堂总结及作业。 |  | 教师总结 |  |

第 十二 次课，4学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 给水安装工程施工图算量实践 |
| 教学目的 | 1. 掌握给水工程实际算量的能力  2. 具有解决实际问题的能力 |
| 重点与难点 | 1 .重点：给水工程的计量  2.难点：给水工程清单规范的应用 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力。 2.检查复习  3.实训 4.课堂小结 5.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装工程清单规范 |
| 复习提问 | 1.室内排水管道工程量计算管道安装工程量区分 、  、 、 分别以“m”计算，不扣除管件所占长度。  2.钢管除锈工程量计算钢管除锈工程量按管道 以“m2” 为单位计算工程量，其计算公式为： 。  3.冲洗管按 不同，分别以“m”为单位计算。  4.排水栓安装根据 与 、 的不同，分别以“组”为单位计算。 |
| 授课要点 | 1. 掌握给水工程的给水管管径的换算和算量 2. 掌握给水附件的算量 |
| 课外作业 | 实训手册 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 15分钟 | 一、组织课堂  将给水工程的平面图和详图施工图下发给学生，每组保证至少两人一份。引导学生将给水管的走向看懂，讲清楚规则：需要进行计时，以小组竞赛的形式进行实训，看哪个组先完成任务，哪个组完成任务的质量更好。 |  | 课程引入 |  |
| **20分钟** | 1. 复习   1.室内排水管道工程量计算管道安装工程量区分 、  、 、 分别以“m”计算，不扣除管件所占长度。  2.钢管除锈工程量计算钢管除锈工程量按管道 以“m2” 为单位计算工程量，其计算公式为： 。  3.冲洗管按 不同，分别以“m”为单位计算。  4.排水栓安装根据 与 、 的不同，分别以“组”为单位计算。  问答题：   1. 室外给水管道的安装施工顺序是什么？ |  | 带领复习 |  |
| **100分钟** | 三、实训  计算给水工程中，管道、管件、给水附件、阀门等算量。 |  | 布置内容 |  |
| **30分钟** | 四、小组对答案找问题  分小组进行对答案环节，先是小组内成员互相确认答案，推选出认为做的最对的同学，然后进行小组间的pk，根据公布的答案看哪一组正确率最高，并找出答案不同，问题出在哪里，最后由组长进行小组总结。 | 小组讨论 |  |  |
| **15分钟** | 五、课堂总结及作业  小组内进行奖励积分，换取平时成绩中表现部分的分数 |  | 教师点评 |  |

第 十三 次课，4学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 给水安装工程量清单编制及排水工程的施工图算量实践 |
| 教学目的 | 1. 掌握给排水工程识图及清单规范使用的能力  2. 给水工程的工程量清单编制 |
| 重点与难点 | 1. 重点：给水工程的工程量清单编制  2. 难点：排水工程的算量 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力。 2.检查复习  3.实训 4.课堂小结 5.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装工程清单规范 |
| 复习提问 | 1.给排水工程的系统图主要计算的是管道在什么方向上的高度  2.排水管室内外的分界线是？  3.其他项目清单里包含的内容是？  4.排水管的管径最小一般是多少？  5.排水管道如何计量？ |
| 授课要点 | 1. 给水工程的相关工程量清单编制 2. 排水工程的相关计量 |
| 课外作业 | 实训手册 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 30分钟 | 一、组织课堂  1.组长分配给组员任务，将上次实训成果将正确的算法进行整理，整理好后，利用该数据进行工程量清单的编制；  二、复习  1.给排水工程的系统图主要计算的是管道在什么方向上的高度  2.排水管室内外的分界线是？  3.其他项目清单里包含的内容是？  4.排水管的管径最小一般是多少？  5.排水管道如何计量？ |  | 课程引入、带领复习 |  |
| **110分钟** | 三、实训  1.以小组进行给水工程的工程量清单编制；（40分钟）  2.进行排水工程的排水管道、管件、卫生器具等的算量。（70分钟） |  | 布置任务 | 施工图、尺子 |
| **20分钟** | 四、小组对答案找问题  分小组进行对答案环节，先是小组内成员互相确认答案，推选出认为做的最对的同学，然后进行小组间的pk，根据公布的答案看哪一组正确率最高，并找出答案不同，问题出在哪里，最后由组长进行小组总结。 | 小组讨论、总结 |  |  |
| **10分钟** | 五、课堂小结  老师收集各组的实训手册或者成果，进行评阅总结。 |  | 教师点评 |  |

第 十四 次课，4学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 排水安装工程施工图算量实践 |
| 教学目的 | 1. 掌握排水工程编制工程量清单的能力  2. 具有解决相关问题的能力 |
| 重点与难点 | 1 .重点：排水工程的工程量清单编制  2. 难点：项目特征描述 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力。 2.检查复习  3.实训 4.课堂小结 5.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装工程清单规范 |
| 复习提问 | 1.计量单位中，保留两位小数的是？整数的是？三位小数的是？分别举一个例子即可  2.措施项目又分总价和单价，那么安装文明施工费属于总价还是单价？  3.排水工程清单规范中需要注意的内容 |
| 授课要点 | 1. 排水工程的清单规范使用 2. 排水工程相关工程量清单编制 |
| 课外作业 | 实训手册 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 15分钟 | 一、组织课堂  点名，将上次实训课的排水工程的算量成果进行整理，让组长把这次课的任务分发给各自组员。 |  | 课程引入 |  |
| **25分钟** | 二、复习  1.计量单位中，保留两位小数的是？整数的是？三位小数的是？分别举一个例子即可  2.措施项目又分总价和单价，那么安装文明施工费属于总价还是单价？  3.排水工程清单规范中需要注意的内容 |  | 带领复习 |  |
| **100分钟** | 1. 实训 2. 在上次实训课计算的排水工程的量的基础上，将未计算完成的量继续进行；（45分钟） 3. 将算好的量与价格整理成表格，进行工程量清单的编制。（55分钟） | 小组竞赛 | 布置内容 | 施工图、尺子 |
| **25分钟** | 1. 小组对答案找问题   分小组进行对答案环节，先是小组内成员互相确认答案，推选出认为做的最对的同学，然后进行小组间的pk，根据公布的答案看哪一组正确率最高，并找出答案不同，问题出在哪里，最后由组长进行小组总结。 | 小组讨论、总结 |  |  |
| **15分钟** | 五、课堂总结及作业  老师收集各组的实训手册或者成果，进行评阅总结。 |  | 教师点评 |  |

第 十五 次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 消防及报警系统工程施工图识图及算量计算规则 |
| 教学目的 | 1. 掌握消防及报警系统工程施工图算量  2. 掌握清单规范相关内容 |
| 重点与难点 | 1 .重点：消防工程和报警系统工程的算量  2. 难点：通用安装工程清单规范的使用 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力。 2.检查复习  3.讲授新课 4.巩固练习  5.课堂小结 6.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装工程清单规范 |
| 复习提问 | 1. 给排水工程中，给水附件包含的是哪些内容？ 2. 管内径和管外径的换算？ 3. 给水管道的计算规则？ |
| 授课要点 | 1. 消防系统中灭火系统的分类 2. 消防及报警系统的算量 3. 消防系统的清单规范相关内容 |
| 课外作业 | 习题 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 10分钟 | 一、组织课堂及复习  点名；让学生集中注意力。这一讲，讲述水灭火系统相关内容。水灭火系统分普通消防系统（又称消火栓灭水系统）和自动喷水系统两种。普通消防系统由管网和消火栓等组成；自动喷水系统由管网、控制设备和喷头组成。  复习：1.给排水工程中，给水附件包含的是哪些内容？  2.管内径和管外径的换算？  3.给水管道的计算规则？ |  | 课程引入 |  |
| **50分钟** | 二、讲授新课  （一）室外消防工程  一般为环状供水，进户供水管有两根以上  室内消防系统  水消防灭火系统  消火栓给水系统  自动喷水灭火系统  非水灭火剂系统  消火栓灭火系统的组成  消防水源  消防给水管道系统  消火栓  消防水龙带  消防水枪  消火栓箱  水泵接合器  室内消火栓灭火系统的给水方式    一般建筑物内室内消火栓给水管网常与生活、生产共用一个管网系统，只是在合并不经济或技术上不可能时或在高层建筑物中，才采用独立的消防给水管网系统。室内消火栓的水源多取自室外给水管网，也可把水贮存在水池中。  消火栓给水管道安装  界线划分  室内外管道界线划分：以建筑物外墙皮1.5m为界，入口处设阀门者以阀门为界。  消火栓给水管道工程量计算  管道以施工图所示管道中心线长度计，不扣除阀门及管件所占的长度。按管道材质(镀锌钢管、焊接钢管、承插铸铁给水管)，接口方式（丝接、焊接、承插接口、法兰接口）分类，以管径大小分档,以“10m”为计量单位  1、消防水泵接合器  消防水泵接合器是供消防车往室内消防管网送水的接口。  当建筑物设置的消防水泵发生故障或室内供水量不足时，需要消防车从室外消火栓、消防水池或天然水源取水。通过消防水泵接合器，将水送至室内消防给水管网，供室内火场用水。但也可将接合器组件中的逆止阀拆除，则可通过消防接合器把室内消防给水管网中的水引向室外火场。  **消防水泵接合器**根据安装形式可分为**地下式、地上式、墙壁式**。  2、室内消火栓管网  室内消火栓**管网**包括**干管和支管**。常用管材为焊接钢管焊接连接。其安装要求同室内生活给水管道。  3、室内消火栓  **室内消火栓**是设置在建筑物内部的，供室内火场使用的灭火设备，由消火栓箱、水龙带、水枪以及消火栓组成。见图4—19所示。消火栓根据出口的多少分**单栓和双栓**两种。一般安装在建筑物楼梯或走廊的墙上，距地1.4m左右。  4、其他  在室内消火栓系统中还设置一些阀门、水箱、水池和水泵。当不能直接从室外管网取水（或室外给水管网的水压不能满足消防水压要求）时，需在建筑物中（外）设消防水池和水泵。  （二）普通消防系统工程量计算及清单规范应用  1、消防水泵接合器  **消防水泵接合器**是包括阀门、短管、消防接口在内的一套组件。三种类型是地下式、地上式、墙壁式；公称直径有DN100、DN150两种。工程量**以“套”为单位计算**。未计量材是成套的消防水泵接合器。  2、室内消火栓  **室内消火栓**也执行第七册的室内消火栓安装项目。清单规范按单栓和双栓划分子目。工程量**以“套”为单位计算**。未计量材是成套的室内消火栓。  3、其他  （1）室内**消火栓管网**：按室内生活给水管道安装清单规范规定执行。  （2）阀门及水箱制安：按生活给水系统中的相关规定执行。套用第八册中相应项目。  （3）水泵安装：按第六册中相应项目计算。  （4）贮水池：按土建工程预算清单规范规定进行计算。  **（三）自动喷水灭火系统**  除了上述的多低层建筑物常用人工喷水灭火系统（室内消火栓系统）外，另一种水灭火系统—自动喷水灭火系统，通常用在高层建筑物及重要建筑物中。  **自动喷水灭火系统**是由**管网、报警装置、水流指示器、喷头、消防水泵**等组成。自动喷水灭火系统根据喷头的不同，可分为喷水系统（用闭式喷头）；雨淋系统（用开式喷头）；水幕系统（用水幕喷头）。**闭式喷头**是用控制设备（如低熔点金属或内装膨胀液的玻璃球）堵住喷水头的出水口，当控制设备作用时才开始喷水灭火；**开式喷头**的出水口是开启的，其控制设备在管网上，其喷水头的开放是成组的。  闭式自动喷水灭火系统，当室温上升到足以打开闭式喷头上的闭锁装置时，喷头即自动喷水灭火，同时报警阀门通过水力警铃发出报警信号。**闭式自动喷水灭火系统管网有四种类型：**  （1）湿式喷水灭火系统：即喷水管网中经常充满有压力的水。发生火灾时，闭式喷头一经打开则立即喷水灭火。  （2）干式喷水灭火系统：平时管网中充满有压气体，只在报警阀前的管道中充满有压水。  （3）干湿式喷水灭火系统：冬季管网中充满有压气体，在温暖季节管网中充满有压水。  （4）预作用喷水灭火系统：喷水管网平时不充水，只充气体。发生火灾时，由火灾探测器接到信号后，自动启动预作用阀而向喷水管网中充水。当起火房间温度达到喷头开放温度，喷头才打开喷水灭火。  自动喷水干湿两用系统  干式自动喷淋消防给水系统  水幕喷水系统  高层建筑分区喷水灭火系统见图4－23所示：    （一）自动喷水灭火系统工程量计算及清单规范套用  1、水喷淋管网安装工程量计算  （1）**水喷淋管道安装**，按设计图示管道中心线长度，以“m”为单位计量，不扣除阀门、管件及各种相关组合体所占长度。  （2）**管道材质**以镀锌钢管为主，DN100以下用螺纹连接，DN100以上用法兰连接  DN100以下用螺纹连接管道，其管件为未计量材料，可按当地市场单价计算其价值。DN100以上用法兰连接管道安装，其法兰、管件弯头等均以成品为准，不考虑施工现场加工制作，所以法兰、螺栓、管件等为未计量材料，其数量按设计施工图数量计算，仍按市场价计算价值。如果管件要在施工现场加工，则按第六册清单规范相应子目计算。  水喷淋镀锌钢管管道所需管件，按清单规范计算。而给水镀锌钢管安装，清单规范已包括管件不再另列项计算，这一点一定要注意区别。  （3）水喷淋管道安装工作内容包括切管、套丝、安管件、调直，DN100以上包括坡口、焊口、法兰连接。管网还包括水压试验。  （4）用**镀锌无缝钢管**安装时，仍使用镀锌钢管安装清单规范子目。因镀锌钢管用公称直径表示，而无缝钢管用外径表示，为了便于使用清单规范。  （5）**设备及管道支架**制作安装，第七册管道安装子目不包括支架、吊架、弹簧吊架、防晃支架等，应另列项目计算，以“100kg”为计量单位计量。  该管道支架清单规范，不包括除锈、刷底漆或防腐漆、面漆（或防火漆）的内容，应按设计施工图要求计算，用第十一册相应清单规范子目执行。  （6）管道穿墙、穿楼板管道**套管制作与安装** 按“个”计算，套用第六册第八章相应子目。  （7）管道**在管道间、管廊内安装**。因增加工作难度，所以基价人工乘以系数1.3。  （8）主体工程用**钢模板现浇混凝土**。因管道安装增加了工作难度，所以内外全现浇混凝土时基价人工费乘以系数1.05，内浇外砌时基价人工费乘以系数1.03。  2、水灭火系统管网水冲洗工程量计算  （1）水灭火系统**管网水冲洗工程量**，按管径分档，以“m”为单位计量。  （2）**管网水冲洗工作内容**包括：准备工具和材料、制作与堵盲板、装排水临时管线、通水冲洗、检查冲洗情况、清理现场等，不得另列项目进行计算。  （3）**管网冲洗以水冲洗为准**，若采用水压气动法冲洗，可按施工方案要求，另按实计算。  （4）水灭火管网冲洗 “管道压力试验、吹扫与清洗”中“水冲洗子目”，也不能用第八册第一章“管道消毒、冲洗”子目，因它们所包括的工作内容和要求有差异，故不能串用。  3、水灭火系统组合件 —— 湿式报警装置安装工程量计算  （1）**湿式报警装置安装**。按公称直径分档，以“组”为单位计量。  （2）**湿式报警装置的组成**。该装置属成套供应产品。当前型号有ZSS型，它由湿式阀、蝶阀、装配管、供应压力表、装置压力表、试验阀、泄放试验管、试验管流量计、过滤器、延时器、水力警铃、报警截止阀、漏斗、压力开关等组成。  其他如干湿两用报警装置（ZSL）、电动雨淋报警装置（ZSYL）、预作用报警装置（ZSU）等，它们与湿式报警装置组成大致相同。也是供应商成套供应，所以安装工程量均以“组”为单位计量。  （3）报警装置是**成套供应产品**，现场不能加工，除法兰在现场焊接组对外，安装工作还有：部件外观检查、切管及开坡口、组件和管组对、焊法兰、紧螺栓、临时短管安拆、报警阀渗漏试验、整体组装、配套、调试等。  4、水灭火系统组合件 —— 喷淋头的安装工程量计算  （1）**喷淋头安装**。不分型号、规格和类型，只按有吊顶与无吊顶分档，以“个”为单位计量。  （2）**喷淋头分类及构造** 喷淋头由喷头架、溅水盘、喷水口、堵水支撑等组成。常见有易熔合金锁片支撑型和玻璃球支撑型。喷水口有堵水支撑的称闭式喷头，无堵水支撑的称开式喷头以及水幕喷头。如按安装形式分，又可分为吊顶型与无吊顶型。  喷头用色彩来表示额定温度。易熔合金闭式喷头以本色、白色、蓝色来表示不同额定温度；玻璃球支撑型，在玻璃球中充满橙、红、黄、绿、蓝等色的液体来表示不同的额定温度。  不同类型和规格的喷头，其价格也不同。  5、水灭火系统组合件 —— 水流指示器安装工程量计算  （1）**水流指示器安装** 根据管道连接的方式（螺纹连接、法兰连接）不同，按公称直径分档以“个”计量。  （2）**水流指示器等的接线及校线计算** 水灭火管网系统中的各种仪表安装、带电讯号的阀门、水流指示器、压力开关、驱动装置、泄漏报警开关等的连线及校线，用第十章《自动化控制装置及仪表安装工程》中“端子板校线、接线”相应子目”，以“10头”为单位计量。  上述元器件的接线、校线计算，不能使用第二册第四章“端子板外部接线”子目，因为安装条件和要求不同。  6、消防水灭火管网中阀门、法兰安装工程量计算  （1）**阀门和法兰安装**以“个”和“副”计量 使用第六册第三章及第四章相应子目，不能使用第八册第一章法兰安装子目和第二章阀门安装子目。  （2）法兰阀门和法兰是未计量材料。法兰阀门和法兰用**螺栓、螺母**均系未计量材料，其数量按下式计算。  螺栓套数或质量（kg）= 法兰螺栓质量×（1+3.3%）  法兰螺栓质量查《法兰螺栓质量表》，见第六册清单规范附录或五金手册。  7、水灭火系统中钢板水箱制作与安装工程量计算  工程量计算方法见本课程给排水部分所述。  8、自动消防水灭火系统控制装置调试工程量计算  水灭火系统**控制装置调试**，以系统控制器控制的点数分档，按“系统”计量，用第七册清单规范。水灭火系统与消防自动报警系统共同组成一个自动消防总系统，故关系紧密，注意本课程所述消防系统所涉及的有关调试内容。  水灭火系统**安装工程量计算**，主要用第七章清单规范，也引用了其他册清单规范相关子目。用系数取费时，可按“以主代次”原则，用水灭火系统工程主册清单规范规定的系数计算计取，不要各取所需。 |  | 新课讲授 |  |
| **20分钟** | 1. 巩固练习   某工程为某公司办公楼，层高为4m，地上四层。办公楼消防工程包括室内消火栓系统、简易自动喷水灭火系统、火灾自动报警系统。 （图4-34~43 ）  设计说明：  室内消火栓系统：每层设置两组消火栓，消火栓采用SN系列单出口单阀消火栓，每个消防箱下均配备MFZ/ABC1手提式干粉灭火器2具。  简易自动喷水灭火系统：系统由消防水源、湿式报警阀、ZSJZ型水流指示器、ZSTX-15A快速响应洒水喷头、末端试水装置、管道、水泵接合器等设施组成。  火灾自动报警系统：本楼的火灾报警系统主机设在一层，当发生火灾时楼内的主机向小区内消防主机发出信号。在房间、走道等公共场所设置感烟探测器，在公共场所设有手动报警按钮、编码声光报警器。当探测器、手动报警按钮报火警时，自动切断相应层的生活用电，启动编码声光报警器，提醒人员有序疏散。水喷淋系统的水流指示器、信号阀和湿式报警阀处设置监视模块将水流报警信号送到消防报警主机。  施工要求  水系统管道材料用内外热镀锌钢管，DN80以内管道采用丝扣连接，DN80以外采用沟槽件连接。  管道冲洗合格后安装喷头，喷头在安装时距墙、柱、遮挡物的距离应严格按照施工验收规范要求进行。 |  | 布置习题 |  |
| **10分钟** | 1. 课堂总结及布置作业   本章主要讲述了普通水消防系统和自动喷水系统。通过本章内容的学习，结合工程预算实例，要求掌握水灭火系统工程的施工图算量和方法。  抽学生说明没有听懂的问题，由老师再次进行讲解并总结。 |  | 教师总结 |  |

第 十六 次课，4学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 消防安装工程施工图算量实践 |
| 教学目的 | 1. 掌握消防系统及报警系统的算量  2. 掌握清单规范相关内容 |
| 重点与难点 | 1 .重点：消防系统及报警系统的算量  2.难点：清单规范的使用 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力 2.检查复习  3.实训 4.课堂小结 5.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装工程清单规范 |
| 复习提问 | 1.水灭火系统分 （又称消火栓给水系统）和 两种  2.自动喷水灭火系统是由 、 、 、 消防水泵等组成。  3.室内消火栓根据出口的多少分 和 两种。 |
| 授课要点 | 1.消防工程的算量及清单规范使用 |
| 课外作业 | 实训手册 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 15分钟 | 一、组织课堂  将施工图下发给学生，每组保证至少两人一份。引导学生将施工图看懂，讲清楚规则：需要进行计时，以小组竞赛的形式进行实训，看哪个组先完成任务，哪个组完成任务的质量更好。 |  | 课程引入 |  |
| **20分钟** | 二、复习  1.水灭火系统分 （又称消火栓给水系统）和 两种  2.自动喷水灭火系统是由 、 、 、 消防水泵等组成。  3.室内消火栓根据出口的多少分 和 两种。 |  | 带领复习 |  |
| **100分钟** | 三、实训  分小组进行消防工程的报警联动系统的算量和水灭火系统的算量。 |  | 布置内容 | 施工图 |
| **30分钟** | 四、小组对答案找问题  分小组进行对答案环节，先是小组内成员互相确认答案，推选出认为做的最对的同学，然后进行小组间的pk，根据公布的答案看哪一组正确率最高，并找出答案不同，问题出在哪里，最后由组长进行小组总结。 | 小组讨论、总结 |  |  |
| **15分钟** | 五、课堂总结及作业  小组内进行奖励积分，换取平时成绩中表现部分的分数 |  | 教师点评 |  |

第 十七 次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 消防安装工程施工图算量实践 |
| 教学目的 | 1. 掌握消防工程的工程量清单编制  2. 具有解决实际问题的能力 |
| 重点与难点 | 1 .重点：消防工程的工程量清单编制  2. 难点：消防工程的项目特征描述 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力 2.检查复习  3.实训 4.课堂小结 5.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装工程清单规范 |
| 复习提问 | 1. 工程量清单的项目设置是？ 2. 消防管道为镀锌钢管，这在项目特征里是必须描述的吗？ 3. 消防管道的计算规则？ |
| 授课要点 | 1. 消防工程的项目特征编写 2. 消防工程中报警联动系统及水灭火系统的工程量清单编制 |
| 课外作业 | 实训手册 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 20分钟 | 一、组织课堂  组长分配给组员任务，将上次实训成果将正确的算法进行整理，整理好后，利用该数据进行工程量清单的编制 |  | 课程引入 |  |
| **10分钟** | 二、复习  1.工程量清单的项目设置是？  2.消防管道为镀锌钢管，这在项目特征里是必须描述的吗？  3.消防管道的计算规则？ |  | 带领复习 |  |
| **45分钟** | 三、实训  根据上次实训的消防工程算量的成果，同样以小组进行工程量清单编制 | 小组活动 | 布置任务 |  |
| **15分钟** | 四、课堂小结  老师收集各组的实训手册或者成果，进行评阅总结。 |  | 教师点评 |  |

第 十八 次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 通风工程施工图识图及算量计算规则 |
| 教学目的 | 1. 掌握通风工程施工图识读及相关清单规范内容  2. 清单规范的使用 |
| 重点与难点 | 1 .重点：通风工程施工图识图及算量计算规则  2. 难点：风管的算量 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力。 2.检查复习  3.讲授新课 4.巩固练习  5.课堂小结 6.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装工程清单规范 |
| 复习提问 | 1. 什么是均压环，它属于哪一类型的装置？ 2. 降阻剂的作用是？ 3. 单项插座是什么样子的？三项插座呢？ |
| 授课要点 | 1. 通风工程的施工图识读及计算规则 2. 清单规范中需要注意的地方 |
| 课外作业 | 习题 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 10分钟 | 一、组织课堂及复习  点名；让学生集中注意力。这一讲，解通风工程分类与组成；了解通风工程清单规范的适用范围及内容组成；熟悉通风工程工程量计算及清单规范应用。  复习：1.什么是均压环，它属于哪一类型的装置？  2.降阻剂的作用是？  3.单项插座是什么样子的？三项插座呢？ |  | 课程引入 |  |
| 50分钟 | 二、讲授新课  **通风工程的分类、组成：**  通风就是把室外的新鲜空气适当的处理后（如净化加热等）送进室内，把室内的废气（经消毒、除害）排至室外，从而保持室内空气的新鲜和洁净度。  （一）通风工程系统  通风  把室外的新鲜空气适当的处理后（如净化加热等）送进室内，把室内的废气（经消毒、除害）排至室外，从而保持室内空气的新鲜和洁净度。  是送风、排风、除尘、气力输送以及防、排烟系统工程的统称。  （二）通风工程系统组成  通风工程分类  按其作用范围分类  全面通风  局部通风  混合通风  按动力不同分类  自然通风  机械通风  按通风系统的特征分类  进气式通风  排气式通风  送风系统  新风口  空气处理室  通风机  将处理后的空气送入风管内的机械  送风管  将通风机送来的空气送到各个房间的管道。管道上安装有调节阀、送风口、防火阀、检查孔等部件  回风管  将浊气吸入管内，再送回空气处理室的管道，管道上装有回风口、防火阀等部件  送（出）风口  吸（回、排）风口  管道配件  弯头、三通、四通、异径、法兰盘、导流片、静压箱等  管道部件  各种风口、阀门、排气罩、风帽、检查孔、测定孔及风管支架、吊托架等  排风系统组成  排风口  排风管  排风机  风帽  将浊气排入大气中，以防止空气倒灌并防止雨水灌入的部件  除尘器及其他管件和部件  利用排风机的吸力将灰尘以及有害物质吸入除尘器中，再将尘粒集中排除  **1、风管常用材料与连接方式**  风管和部件、配件所用的材料主要有镀锌薄钢板、普通薄钢板（又称黑铁皮）、玻璃钢板、复合钢板、不锈钢板、铝板、聚氯乙烯塑料板等  主要部件的连接方式有咬口、焊接和法兰连接三种。  风管应在适当的位置设置测温、测压、测风量等的仪表，在风管上还需安装检查孔，对水平或倾斜敷设的风管应设清扫口。  输送含水蒸气或潮湿气体的排风管道，应有不小于0.5％坡度,并在风管最低点的通风机底部装水封及排水管。  **2、净化通风管道及部件制作安装**  清单规范分别列有镀锌薄钢板矩形净化风管（咬口）、静压箱、铝制孔板风口、过滤器框架等制作安装及高效过滤器、中、低效过滤器、净化工作台、风淋室安装等清单规范子目。其中优质镀锌钢板、高、中、低效过滤器、净化工作台、风淋室为未计量材料，其材料费应另行计入。  **3、不锈钢板通风管道及部件制作安装**  不锈钢圆形风管根据壁厚和直径不同分别列项，其接口形式为电焊连接，不锈钢板为未计量材料。部件制作安装包括不锈钢风口、圆形法兰、圆形蝶阀、吊托支架制作安装等项目。不锈钢风口清单规范中不锈钢丝网为未计量材料。  **4、铝板通风管道制作安装**  清单规范包括铝板圆形风管、矩形风管，其中铝板为未计量材料，应另行计入。铝板通风管道部件制作安装包括圆伞形风帽、圆形法兰(气焊、手工氩弧焊)、矩形法兰（气焊、手工氩弧焊）、圆形蝶阀、矩形蝶阀（气焊）、风口等项目。  **5、塑料通风管道及部件制作安装**  塑料通风管道制作安装清单规范包括塑料圆形风管、矩形风管，根据风管直径或周长、壁厚不同分别列项，塑料板为未计量材料。塑料通风管道部件制作安装包括各种形式空气分布器、直片式散流器、插板式风口、各类阀门及各类风罩、风罩调节阀、风帽、柔性接口及伸缩节。  **6、玻璃钢通风管道及部件安装**  玻璃钢通风管道安装清单规范根据风管断面形式不同分为圆形风管、矩形风管两大类，又根据风管直径或周长、壁厚不同分别列项。其中玻璃钢风管为未计量材料，应另行计入。  玻璃钢通风管道部件安装清单规范包括各式阀门、电机防雨罩、各式风口、散流器、风帽等子目。  **7、工程量计算**  管道工程量计算  风管制作安装按图示不同规格以展开面积计算。不扣除检查孔、测定孔、送风口、吸风口等所占面积。定额计量单位为“10m2”  圆管： F＝πDL  矩形风管：F＝（边宽＋边宽）×2×L  在工程量计算时，风管长度一律以施工图中心线为准（立管与支管以其中心线交点划分），包括弯头、三通、四通、变径管、天圆地方等管件的长度，但不包括部件（如阀门）所占长度。  直径和周长按图示尺寸为准展开，咬口重叠部分已包括在定额内，不得另行增加  在计算风管长度时应扣除的部件长度（L）如下：  蝶阀：L＝150mm。  对开式多叶调节阀：L＝210mm。  圆形风管防火阀：L＝D＋240mm。D为风管直径  矩形风管防火阀：L＝B＋240mm。B为风管高度  止回阀：L＝300mm。  密闭式斜插板阀：L＝D＋200mm。D为风管直径  通风管道主管与支管是从其中心线交点处划分以确定中心线长度  风管导流叶片工程量计算  导流叶片的作用是将从空气调节主机压出的通过交换的冷气顺着风管从风口排除，达到调节室内空气的目的。当冷气通过风管弯头处时，如果不对其进行导流，势必产生涡流影响冷气传导。  规范规定通风管道直径（或长边长）大于500mm的弯头必须安装导流叶片。  管道高度≥1000mm时用双叶片，管道高度＜1000mm时用单叶片。  风管导流叶片工程量均按图示叶片面积计算  导流片的片数及单片面积与风管的边长有关。  如设计无规定时，可先依据风管长边规格尺寸（A边）确定导流叶片的片数，再依据风管高度（B）确定相对应导流叶片的单片面积，详见表6‑2。 |  | 新课讲授 |  |
| **20分钟** | 1. 巩固练习     如图 风管示意图所示，已知风管安装高度为5.5m，材质为厚度为0.5mm的普通镀锌薄钢板圆形风管，采用咬口连接，风管尺寸如图，弯头的弯曲半径R＝300mm，弯曲度数为60°、90°两种。计算工程量。 |  | 布置习题 |  |
| **10分钟** | 1. 课堂总结及布置作业   我们温习了通风工程系统的分类和组成，在此基础上，学习了通风管道及部件工程量计算及清单规范应用、部件等工程量计算，这些知识需要在课下好好复习。并抽学生提出课上没有听懂的问题，之后教师进行讲解和总结。 |  | 教师总结 |  |

第 十九 次课，4学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 通风工程施工图算量实践 |
| 教学目的 | 1. 掌握通风工程施工图算量  2. 掌握清单规范相关内容 |
| 重点与难点 | 1 .重点：通风工程施工图算量  2. 难点：清单规范的使用 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力 2.检查复习  3.实训 4.课堂小结 5.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装工程清单规范 |
| 复习提问 | 1. 通风风管的计算规则？ 2. 通风工程的组成？ |
| 授课要点 | 1.通风工程的算量及清单规范使用 |
| 课外作业 | 实训手册 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 15分钟 | 一、组织课堂  将施工图下发给学生，每组保证至少两人一份。引导学生将施工图看懂，讲清楚规则：需要进行计时，以小组竞赛的形式进行实训，看哪个组先完成任务，哪个组完成任务的质量更好。 |  | 课程引入 |  |
| **20分钟** | 二、复习  1.通风风管的计算规则？  2.通风工程的组成？ |  | 带领复习 |  |
| **100分钟** | 三、实训  根据组长分配的任务以小组进行通风工程的施工图相关算量。 |  | 布置内容 | 施工图 |
| **30分钟** | 四、小组对答案找问题  分小组进行对答案环节，先是小组内成员互相确认答案，推选出认为做的最对的同学，然后进行小组间的pk，根据公布的答案看哪一组正确率最高，并找出答案不同，问题出在哪里，最后由组长进行小组总结。 | 小组讨论、总结 |  |  |
| **15分钟** | 五、课堂总结及作业  小组内进行奖励积分，换取平时成绩中表现部分的分数 |  | 教师点评 |  |

第 二十 次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 通风工程施工图算量实践 |
| 教学目的 | 1. 掌握通风工程工程量清单  2. 掌握通风工程相关项目特征的描述 |
| 重点与难点 | 1 .重点：通风工程施工图工程量清单编制  2. 难点：项目特征的描述 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力 2.检查复习  3.实训 4.课堂小结 5.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装工程清单规范 |
| 复习提问 | 判断题：  1.计算风管长度时，要扣除什么长度？  2.在计算风管展开面积计算时 ，风管直径和周长按图注尺寸展开，咬口重叠部分需不需要计算？  3.风管导流叶片的工程量以什么为计量单位？ |
| 授课要点 | 1.通风工程的工程量清单编制 |
| 课外作业 | 实训手册 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 20分钟 | 一、组织课堂  组长分配给组员任务，将上次实训成果将正确的算量进行整理，整理好后，利用该数据进行工程量清单的编制 |  | 课程引入 |  |
| **10分钟** | 二、复习  1.计算风管长度时，要扣除什么长度？  2.在计算风管展开面积计算时 ，风管直径和周长按图注尺寸展开，咬口重叠部分需不需要计算？  3.风管导流叶片的工程量以什么为计量单位？ |  | 带领复习 |  |
| **45分钟** | 三、实训  根据上次实训的通风工程算量的成果，同样以小组进行工程量清单编制。 | 小组活动 | 布置任务 |  |
| **15分钟** | 四、课堂小结  老师收集各组的实训手册或者成果，进行评阅总结。 |  | 教师点评 |  |

第 二十一 次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 空调工程施工图识图及算量计算规则 |
| 教学目的 | 1. 掌握空调工程施工图算量及清单规范内容  2. 具有解决实际问题的能力 |
| 重点与难点 | 1 .重点：空调工程清单规范使用  2. 难点：清单规范的使用 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力。 2.检查复习  3.讲授新课 4.巩固练习  5.课堂小结 6.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装工程清单规范 |
| 复习提问 | 1、通风系统按有哪些分类方法？  2、通风管道与部件制作与安装根据材料不同可分为哪几类？ |
| 授课要点 | 1. 空调系统的组成 2. 空调工程的相关算量 3. 空调工程的清单规范使用 |
| 课外作业 | 习题 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **10分钟** | 一、组织课堂及复习  点名；让学生集中注意力。这一讲，主要是空调工程分类与组成；了解空调工程清单规范的适用范围及内容组成；熟悉空调工程工程量计算及清单规范应用。  复习：1、通风系统按有哪些分类方法？  2、通风管道与部件制作与安装根据材料不同可分为哪几类？ |  | 课程引入 |  |
| **50分钟** | 二、讲授新课  **空气调节**  **是更高一级的通风。它不仅要保证送进室内空气的温度和洁净度，同时还要保持一定的干湿度和速度。**  （一）空调工程的分类  1、空调系统的分类  集中空调  局部空调  混合式空调  （二）空调工程的组成  百叶窗  百叶窗是用来防止雨雪和其它杂物等落入进气设备的防护装置，分为木制的与金属制的两种 ，叶片角度为30°或45°两种。一般情况下用30°的百叶窗，在风沙较大的地区，为了防止风沙、雨雪侵入，常采用45°百叶窗。  保温阀  当空调系统停止工作时，可防止室外空气进入。  空气过滤器  清除新鲜空气中的灰尘。  一次加热器  是安装在淋水室或冷却器前的加热器，用于提高空气湿度和增加吸湿能力，一般只在冬天使用，如用循环空气和新鲜空气混合时，有时可不用。  调节阀门  调节一、二次循环风量，使室内空气循环使用以节约冷（热）量。  淋水室（喷淋室）  可根据使用需要喷淋不同温度的水，对空气进行加热、加湿、冷却、减湿等空气处理过程。淋水室设置挡水板，挡水板是组成淋水室的部件之一，它是由多个直立的折板（呈锯齿形）组成的。折板以一般可用0.75mm~1.0mm的镀锌钢板加工制成，也有的用玻璃条组成。挡水板的主要用途是防止悬浮在喷水室气流中的水滴被带走，同时还有使空气气流均匀的作用。主要有玻璃挡水板和钢挡水板  二次加热器：  安装在淋水室或表面冷却器之间的加热器，用于加热淋水室的空气，以保证送入室内的空气具有一定的温度和相对湿度。  （三）通风空调设备安装  **空调设备安装**清单规范包括空气加热器安装、冷却塔安装、离心式通风机安装、轴流式通风机安装、除尘设备安装、整体式空调机（冷风机）安装、窗式空调器安装、风机盘管安装、分段组装式空调器安装、玻璃冷却塔安装等九部分内容。  通风空调设备安装清单规范除分段组装式空调器安装以100㎏为单位外，其余均以台为单位。  （四）调节阀、消声器制作安装  设计造型是**标准调节阀、消声器**，它们的制作安装工程量，可依设计型号规格查阅标准图或查阅定额第九分册附录四得出其标准重量，以“100kg”为单位，根据定额列项方法分别计算计算；**非标准部件**，按成品重量计算。  （五）风口、风帽、罩类制作安装  **image013**  百页风口  image015image017  矩形散流器 圆形散流器  （六）工程量计算  1、**标准风口制作、风帽、罩类制作安装**依设计型号，查阅标准部件重量表，按其重量，以“100kg”为单位进行计算，**风口为非标准部件**时按成品重量计算。  2、钢百叶窗及活动金属百叶风口制作，以“m2”为单位进行计算。  3、风管插板风口制作安装，以“个”为单位计算。  4、各类风口安装，分别根据风口周长（或直径）不同分别以“个”计，钢百叶窗根据框内面积不同以“个”计。  5、风帽筝绳制作安装按重量，以“100kg”为单位计算。  6、风帽制作安装泛水按面积以“m2”为单位计算。  **（七）空调部件及设备支架制作安装**  1、**金属空调器壳体、滤水器、溢水盘**，设计安装为标准部件时，根据标准图，得出其重量，按重量以“100kg”为单位计算。为非标准部件时，按成品重量计算。  2、**挡水板**按空调器断面面积计算。  3、**密封门**按个计算。  4、**设备支架**，根据图纸，按重量以100kg为单位计算。  5、**电加热器外壳**依图纸按重量计算。  **（八）通风空调设备安装**  image018 image020  组装空调机 叠式组装空调机  工程量计算  1、**风机**按不同种类、型号，以“台”为单位计算。  2、**整体式空调机组、空调器**按不同制冷量，以“台”为单位计算，分段组装式空调器按重量计算。  3、**冷却塔**按不同型号，以“台”为单位计算。  image022  冷却塔  4、**加热器、除尘器**按不同重量，以“台”为单位计算。  **（九）净化通风管道及部件制作安装**  工程量计算  1、**通风管道制作安装**的计算方法同薄钢板通风管道。  2、**高、中、低效过滤器、净化工作台，单人风淋室安装**，以“台”计算。  image024  空气风淋室  3、**洁净室**安装按重量计算，执行本册定额第八章“分段组装式空调器”安装定额。  **（十）不锈钢板通风管道及部件制作安装**  与薄钢板通风管道和部件的制作安装相同。  **（十一）铝板通风管道及部件制作安装**  工程量计算  与薄钢板通风管道和部件的制作安装相同。 |  | 新课讲授 |  |
| **20分钟** | 1. 巩固练习   某工程为某首层电子零部件加工车间通风空调系统安装工程，层高为4m。  设计说明  本加工车间采用1台恒温恒湿机进行室内空气调节，并配合土建砌筑混凝土基础和预埋地脚螺栓安装，其型号为YSL-DHS-225，外形尺寸为1200×1100×1900mm。  风管采用镀锌薄钢板矩形风管，法兰咬口连接，风管规格1000×300 mm，板厚δ1.20 mm；风管规格800×300 mm，板厚δ1.00 mm；风管规格630×300 mm，板厚δ1.00 mm；风管规格450×450 mm，板厚δ0.75 mm。  对开多叶调节阀为成品购买，铝合金方形散流器规格为450×450 mm。  19 |  | 布置习题 |  |
| **10分钟** | 1. 课堂总结及作业   本章我们学习了空调工程系统的分类和组成，在此基础上，学习了空调管道及部件工程量计算及清单规范应用、空调设备、部件等工程量计算及清单规范应用，有较多的例题。通过本章的学习，掌握空调工程的施工图算量。  下面就请同学们在课下自行复习，做书上习题，课上不懂的及时提问，老师当场解答并进行课堂总结。 |  | 教师总结 |  |

第 二十二 次课，4学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 空调工程施工图算量实践 |
| 教学目的 | 1. 掌握空调工程的施工图算量  2. 具有解决实际问题的能力 |
| 重点与难点 | 1 .重点：空调工程的项目特征描述  2. 难点：空调工程的工程量清单编制 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力 2.检查复习  3.实训 4.课堂小结 5.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装工程清单规范 |
| 复习提问 | 1. 柔性管道的计算规则？ 2. 为什么有柔性接口？   3.空调工程的组成？ |
| 授课要点 | 1.空调工程的施工图相关算量  2.空调工程的清单规范使用 |
| 课外作业 | 实训手册 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 15分钟 | 一、组织课堂  将施工图下发给学生，每组保证至少两人一份。引导学生将施工图看懂，讲清楚规则：需要进行计时，以小组竞赛的形式进行实训，看哪个组先完成任务，哪个组完成任务的质量更好。 |  | 课程引入 |  |
| **20分钟** | 二、复习  1.柔性管道的计算规则？  2.为什么有柔性接口？  3.空调工程的组成？ |  | 带领复习 |  |
| **100分钟** | 三、实训  根据组长分配的任务以小组进行空调工程的施工图相关算量。 |  | 布置内容 | 施工图 |
| **30分钟** | 四、小组对答案找问题  分小组进行对答案环节，先是小组内成员互相确认答案，推选出认为做的最对的同学，然后进行小组间的pk，根据公布的答案看哪一组正确率最高，并找出答案不同，问题出在哪里，最后由组长进行小组总结。 | 小组讨论、总结 |  |  |
| **15分钟** | 五、课堂总结及作业  小组内进行奖励积分，换取平时成绩中表现部分的分数 |  | 教师点评 |  |

第 二十 三次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 工程造价 |
| 课 题 | 空调工程施工图算量实践 |
| 教学目的 | 1. 空调工程工程量清单编制  2. 具有解决实际问题的能力 |
| 重点与难点 | 1 .重点：空调工程的项目特征描述  2.难点：空调工程的工程量清单编制 |
| 教学设计  概述 | 1.组织教学：注视全班，清点人数，集中学生注意力 2.检查复习  3.实训 4.课堂小结 5.作业布置 |
| 教学环境及资源要求 | 理论教室，安装配套施工图，通用安装工程清单规范 |
| 复习提问 | 1. 什么是空气调节？ 2. 矩形风管的算量方法？ 3. 风管的项目特征描述？ |
| 授课要点 | 1.空调工程的工程量清单编制 |
| 课外作业 | 实训手册 |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教学内容 | 学生活动 | 教师活动 | 实训设备 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 20分钟 | 一、组织课堂  组长分配给组员任务，将上次空调工程的实训成果将正确的算量进行整理，整理好后，利用该数据进行工程量清单的编制。 |  | 课程引入 |  |
| **10分钟** | 二、复习  1.什么是空气调节？  2.矩形风管的算量方法？  3.风管的项目特征描述？ |  | 带领复习 |  |
| **45分钟** | 三、实训  根据上次实训的空调工程算量的成果，同样以小组进行工程量清单编制。 | 小组活动 | 布置任务 |  |
| **15分钟** | 四、课堂小结  老师收集各组的实训手册或者成果，进行评阅总结。 |  | 教师点评 |  |



# 实训指导手册

（ 年 季学期）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程名称（全称）：** | 建筑工程计量（安装） | | |
| **课 程 代 码：** | 08050121 | | |
| **课程计划总学时：** | 64 | **实训学时：** | 64 |
| **所 属 学 院：** | 土木与建筑工程学院 | **教研室：** | 工程造价教研室 |
| **任 课 教 师：** |  | | |
| **学 生 姓 名：** |  | | |
| **制 订 日 期：** | 年 月 日 | | |

四川科技职业学院教学事业部 制

2018年 月 日

**前 言**

本课程是工程造价专业的一门专业核心技能课程，是建筑企业进行现代化管理的基础，主要研究供水供电、采暖等建筑设备与生产消耗之间的数量关系。

本课程实践性、应用性较强，主要针对建设单位、设计单位、施工单位、监理单位、造价咨询单位、建设行政主管部门等企事业单位进行建设项目招标标底的编制、工程预算、投标报价、工程结算等造价管理工作所必备的专业知识和技能。

实训内容涵盖给排水工程、电气照明工程、消防工程、通风工程与空调工程等部分计量，目的主要是培养学生能够进行建筑工程的安装方面计量，了解并培养学生工程造价相关的职业素养；使学生能达到造价员中有关安装工程项目的算量技能要求，并能适应实际工程的安装算量工作要求。

通过实训，应使学生具备应用安装预算定额和清单计价规范开展安装工程计量的能力，具备计算各类安装工程工程量的能力，为能够利用安装工程计量计价软件开展安装工程计价工作，从事造价工作打下良好的基础。

土木与建筑工程学院+鲜夙

2018年 月 日

**目 录**

[一、实训项目一：电气工程工程量计算巩固实训 115](#_Toc18239)

[（一）实训目的 115](#_Toc35)

[（二）实训基本要求 115](#_Toc17385)

[（三）实训器材，设备和耗材 115](#_Toc15286)

[（四）实训内容 115](#_Toc8102)

[（五）项目考核 126](#_Toc5054)

[二、实训项目二：给排水工程工程量计算巩固实训 128](#_Toc4589)

[（一）实训目的 128](#_Toc6511)

[（二）实训基本要求 128](#_Toc2155)

[（三）实训器材，设备和耗材 128](#_Toc18399)

[（四）实训内容 128](#_Toc19832)

[（五）项目考核 137](#_Toc30010)

[三、实训项目三：消防工程工程量计算巩固实训 139](#_Toc1790)

[（一）实训目的 139](#_Toc24199)

[（二）实训基本要求 139](#_Toc31135)

[（三）实训器材，设备和耗材 139](#_Toc10927)

[（四）实训内容 139](#_Toc6698)

[任务三 消防工程工程量计算 143](#_Toc26277)

[（五）项目考核 143](#_Toc1951)

[四、实训项目四：通风工程与空调工程工程量计算巩固实训 145](#_Toc19423)

[（一）实训目的 145](#_Toc6727)

[（二）实训基本要求 145](#_Toc27520)

[（三）实训器材，设备和耗材 145](#_Toc22712)

[（四）实训内容 145](#_Toc27613)

[（五）项目考核 152](#_Toc27058)

**一、实训项目一：电气工程工程量计算巩固实训**

**建议教学时间： 18 学时**

**（一）实训目的**

学生在学习了该门课程基础理论与方法基础上，通过实际的训练，在掌握电气施工图的识读的基础上，列出工程量清单项目，并根据工程量计算规则对清单项目加以计算。电气施工图识读是建筑工程技术专业的学生为完成施工图识读与自审、施工图会审、单位工程施工组织设计、专项施工方案设计、以及其他施工准备等典型工作任务的必备专业技能之一。本项目通过建筑电气施工图识读训练，使建筑工程技术专业的学生能够熟悉建筑电气施工图的表达方法与表达内容，掌握建筑电气施工图的识读方法，具有正确识读建筑电气施工图的能力。了解建筑电气各系统的分类及其构成，具有正确判断各子系统类别的能力。同时在实训过程中，注意发现理论学习中没有发现的存问题，思考改进和完善的方法。

**（二）实训基本要求**

在掌握电气施工图的识读的基础上，列出工程量清单项目，并根据工程量计算规则对清单项目加以计算。

**（三）实训器材，设备和耗材**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工作任务 | 所用工具或设备 | 台套数 | 操作要领和注意事项 |
| 计算强电工程量 | PPT |  |  |
|  |  |  |  |

1. **实训内容**

**任务一 建筑电气施工图识读步骤**

（一）建筑电气施工图的组成

施工图的组成有：

1.首页内容

电气工程图纸目录、图例、电气材料规格说明表和施工说明。

拿到图纸，首先必须核对施工图纸与图纸目录是否相符。其次，必须熟悉图例符号，才有助于了解设计人员的意图，看懂施工图纸。再次，必须了解设计说明。设计说明主要说明系统图和平面图上未能表明而又与施工有关必须加以说明的问题。如：进户线距地面高度、配电箱的安装高度、灯具开关和插座的安装高度，进户线重复接地的做法及其他有关问题。设计说明主要是补充图纸上不能运用线条、符号表示的工程特点、施工方法、线路材料、工程技术参数，施工和验收要求及其他应该注意的事项。

2.主要材料设备表

列出该工程所需的各种主要设备、管材、导线管器材的名称、型号、材质、数量。材料设备表上所列主要材料的数量，是设计人员对该项工程提供的一个大概数量。

3.电气系统图和主接线二次接线图

(1)电气系统图。表明电力系统设备安装、配电顺序、原理和设备型号、数量及导线规格等关系。它不表示空间位置关系，只是示意性的把整个工程的供电线路用单线联结形式来表示的线路图。通过识读系统图可以了解以下内容：

整个变、配电系统的联结方式，从主干线至各分支回路控制情况；主要变电设备、配电设备的名称、型号、规格及数量；主干线路的敷设方式、型号、规格。

①供电电源的种类及表达方式。建筑照明通常采用220V的单相交流电源。若负荷较大，即采用380V/220V的三相四线制电源供电。

如：3N～50Hz（380V/220V）即表示三相四线制（N代表零线）电源供电，电源频率为50Hz，电源电压为380V/220V。

②导线的型号、截面、敷设方式和部位及穿管直径和管材种类。导线分为进户线、干线和支线。由进户到室内总配电箱的一段线路称为进户线。进户点一般设在侧面和背面，距地2.7m以上，可用电缆引入，也可架空引入。多层建筑一般沿二层或三层地板引入至总配电箱。

从配电箱到分配电箱的线路称为干线，干线的布置方式有放射式、树干式和混和式。

在系统图中，进户线和干线的型号、截面、穿管直径和管材、敷设方式和敷设部位等均是其重要内容。

③配电箱。配电箱是接受电能和分配电能的装置。根据建筑物的大小，可设置一个或多个配电箱。如果设置多个配电箱，即在某层设置总配电箱，再从总配电箱引出干线到分配电箱。配电箱较多时，应将其编号并在旁边标出产品型号。若为自制配电箱，应将内部元件布置用图表示清楚。控制、保护和计量装置（如电表、开关等）的型号、规格标注在图上电气元件的旁边。

④计算负荷。照明供电电路的计算功率、计算电流、计算时取用的需用系数等均应标注在系统图上。

（2）二次按线图（也叫控制原理图）。实现对用电设备控制和保护的电器设备，一般统称为控制电器。

控制原理图是根据控制电器的工作原理，按规定的符号、画线的电路展开图，一般不表示元件的空间位置。

控制原理图具有线路简单、层次分明、易于掌握、便于识读和分析研究的特点它还是二次接线的依据。它是根据控制电器的工作原理按规格绘制成的电路展开图，不是每套施工图都有，但只有当工程需要时才画出。

看控制原理图应掌握哪些控制元件和控制线路是不在控制盘上的，应与平面图核对，以免漏项。

4.平面图

照明平面图描述的主要对象是照明电气线路和照明设备，通常包括下列内容：

（1）电气设备及供电总平面图。是以建筑平面图为依据绘出架空线路或地下电缆的位置，并注明所需线材设备和做法的一种图纸。一般的工程设有外线总平面图。

（2）照明平面图和动力平面图。又分各层平面图。表明各种设备、器具的平面位置、导线的走向、根数、从盘引出的回路数、上下管径、导线截面。

（3）防雷接地平面图。是表明电气设备的防雷或接地装置布置及构造的一种图纸。

（二）建筑电气工程施工图的特点

掌握建筑电气工程图的特点，对阅读建筑电气工程图将会带来很多方便。建筑电气工程施工图的主要特点是:

1、建筑电气工程施工图大多是采用统一的图形符号并加注文字符号绘制出来的。图形符号和文字符号就是构成电气工程语言的“词汇”。因为构成建筑电气工程的设备、元件、线路很多，结构类型不一，安装方式各异，只有借用统一的图形符号和文字符号来表达，才比较合适。所以，绘制和阅读建筑电气工程图，首先就必须明确和熟悉这些图形符号所代表的内容和含义，以及它们之间的相互关系。

2、建筑电气工程施工图反映的是电工、电子电路的系统组成、工作原理和施工安装方法。分析任何电路都必须使其构成闭合回路，只有构成闭合回路，电流才能够流通，电气设备才能正常工作。一个电路的组成，包括四个基本要素，即：电源、用电设备、导线和开关控制设备。因此要真正读懂图纸，还必须了解设备的基本结构、工作原理、工作程序、主要性能和用途等。

3、电路中的电气设备、元件等，彼此之间都是通过导线连接起来，构成一个整体的电气通路，导线可长可短，能够比较方便地跨越较远的空间距离。正因为如此，电气工程图有时就不像机械工程图或建筑工程图那样表达内容比较集中，比较直观；有时电气设备安装位置在A处，而控制设备的信号装置、操作开关则可能在B处。这就要将各有关的图纸联系起来，对照阅读。一般而言，应通过系统图、电路图找联系；通过平面布置图、接线图找位置；交错阅读，这样读图效率才可以提高。

4、建筑电气工程施工往往与主体工程(土建工程)及其他安装工程(给排水管道、工艺管道、采暖通风等安装工程)施工相互配合进行。例如，电气设备的布置与土建平面布置、立面布置有关；线路走向与建筑结构的梁、柱、门窗、楼板的位置、走向有关，还与管道的规格、用途、走向有关；安装方法与墙体结构有关；特别是一些暗敷线路、电气设备基础及各种电气预埋件更与土建工程密切相关。因此，阅读建筑电气工程图时应与有关的土建工程图、管道工程图等对应起来阅读。

5、阅读电气工程图的一个主要目的是用来编制施工方案、工程预算、指导工程施工、指导设备的维修和管理。而一些安装、使用、维修等方面的技术要求不能在图纸中完全反映出来，而且也没有必要一一标注清楚，因为这些技术要求在有关的国家标准和规范、规程中都有明确的规定。因此在读图时，应了解、熟悉有关规程规范的要求。

（三）建筑电气工程施工图的一般程序

阅读建筑电气工程图，除了应该了解建筑电气工程图的特点外，还应该按照一定阅读程序进行阅读，这样才能比较迅速、全面地读懂图纸，以完全实现读图的意图和目标。

一套建筑电气工程图所包括的内容比较多，图纸往往有很多张，一般应按以下顺序依次阅读，有时还有必要进行相互对照阅读。

1、看图纸目录及标题栏。了解工程名称项目内容、设计日期、工程全部图纸数量、图纸编号等。

2、看总设计说明。了解工程总体概况及设计依据，了解图纸中未能表达清楚的各有关事项。如供电电源的来源、电压等级、线路敷设方式，设备安装高度及安装方式，补充使用的非国标图形符号，施工时应注意的事项等。有些分项局部问题是在各分项工程的图纸上说明的，看分项工程图纸时，也要先看设计说明。

3、看电气系统图。各分项工程的图纸中都包含有系统图，如变配电工程的供电系统图，电力工程的电力系统图，电气照明工程的照明系统图以及电缆电视系统图等。看系统图的目的是了解系统的基本组成，主要电气设备、元件等连接关系及它们的规格、型号、参数等，掌握该系统的基本概况。

4、看电路图和接线图。了解各系统中用电设备的电气自动控制原理，用来指导设备的安装和控制系统的调试工作。因电路图多是采用功能布局法绘制的，看图时应依据功能关系从上至下或从左至右一个回路、一个回路地阅读。若能熟悉电路中各电器的性能和特点，对读懂图纸将是一个很大的帮助。在进行控制系统的配线和调校工作中，还可配合阅读接线图和端子图进行。

5、看电气平面布置图。平面布置图是建筑电气工程图纸中的重要图纸之一，如变配电所设备安装平面图(还应有剖面图)，电力平面图，照明平面图，防雷与接地平面图等，它们都是用来表示设备安装位置，线路敷设部位、敷设方法以及所用导线型号、规格、数量，管径大小的，是安装施工、编制工程预算的主要依据图纸。

6、看安装大样图。安装大样图是按照机械制图方法绘制的用来详细表示设备安装方法的图纸，也是用来指导施工和编制工程材料计划的重要图纸。特别是对于初学安装的人员更显重要，甚至可以说是不可缺少的。

7、看设备材料表。设备材料表提供了该工程所使用的主要设备、材料的型号、规格和数量。

严格地说，阅读工程图纸的顺序并没有统一的硬性规定，可以根据需要，自己灵活掌握，并应有所侧重。有时一张图纸需反复阅读多遍。为更好地利用图纸指导施工，使之安装质量符合要求，阅读图纸时，还应配合阅读有关施工及检验规范、质量检验评定标准以及全国通用电气装置标准图集，以详细了解安装技术要求及具体安装方法。

（四）通过电气平面图的识读，可以了解以下内容：

1、建筑物的平面布置、各轴线分布、尺寸以及图纸比例。

2、电源进线和电源配电箱的形式、安装位置，以及电源配电箱内的电气系统。

3、照明线路中导线根数、线路走向。而支线导线的规格、型号、截面积、敷设方式在平面图上一般不加标注，而是在设计说明里加以说明。这是因为，支线条数多，如一一标注，图面拥挤，不易辨别，反易出错。

4、照明灯具的类型、灯泡及灯管功率、灯具的安装方式、安装位置等。

5、照明开关的型号、安装位置及接线等。

6、插座及其他日用电气的类型、容量、安装位置及接线。

电气平面图的特点是将同一层内不同安装高度的电气设备及线路都放在同一平面上来表示。

**任务二 清单列项**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程量计算表 | | | | | | |
| 工程名称：丰景华府A2#楼电气照明 | | | | | | |
| 序号 | 项目编码 | 项目名称 | 项目特征 | 计量单位 | 计算式 | 工程量 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

**任务三 计算工程量**

**（五）项目考核**

在实训项目考核中，要做到成绩考核与评定的“标准统一、方法科学、过程公正、结果客观”，在实训成绩考核与评定时，主要考核以下内容：   
　　①考核学生的学习和实训态度、遵守操作规程、安全文明生产实训情况。   
　　②对相关专业的基本知识和操作技能、技巧理解和运用的程度。   
　　③考核学生的创新精神和团队协作能力。   
　　④考核学生解决实际问题的综合能力和专业实训取得的成果。

**表一：项目实训学生实际操作评分表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 评价内容 | 要求 | 分值 | 得分 |
| 实训前  （20分） | 记录表格 | 设计合理 | 5 |  |
| 及时认真 | 5 |  |
| 着装 | 符合安全操作要求 | 5 |  |
| 进实训室 | 准时 | 5 |  |
| 实训中  （60分） | 实训操作 | 按操作标准和注意事项规范操作 | 20 |  |
| 态度认真 | 5 |  |
| 团队协作，遇到困难积极与组员沟通和交流 | 5 |  |
| 问题处理 | 积极思考任务，发现问题 | 5 |  |
| 并提出合理的解决方法 | 5 |  |
| 实训成效 | 按规定时间完成任务 | 10 |  |
| 任务产品符合质量标准 | 10 |  |
| 实训后  （20分） | 设备耗材使用 | 工具或设备无损坏 | 5 |  |
| 耗材用量未超过指标要求 | 5 |  |
| 数据处理 | 数据结果正确 | 10 |  |
| 合 计 | | | 100 |  |

**表二：项目实训综合评价表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| 评价项目 | | 分值 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1、学习目标是否明确 | | 5 |  |
| 2、学习过程是否呈上升趋势，不断进步 | | 10 |  |
| 3、是否能独立地获取信息，资料收集是否完善 | | 10 |  |
| 4、独立制定、实施、评价工作方案情况 | | 20 |  |
| 5、能否清晰地表达自己的观点和思路，及时解决问题 | | 10 |  |
| 6、项目实施操作的表现如何 | | 20 |  |
| 7、职业整体素养的确立与表现 | | 5 |  |
| 8、是否能认真总结、正确评价完成项目情况 | | 5 |  |
| 9、工作环境的整洁有序与团队合作精神表现 | | 10 |  |
| 10、每一项任务是否及时、认真完成 | | 5 |  |
| 总 评 | | 100 |  |
| 改进意见 |  | | |

**表三：项目实训报告**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 班级 |  | | 组别 |  |
| 实训  任务 | | |  | | | 20 ~ 20   学年    第   学期  第    周        年  月   日 | | |
| 实 训 内 容 | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| 练  习  及  思  考 |  | | | | | | | |

**二、实训项目二：给排水工程工程量计算巩固实训**

**建议教学时间： 12 学时**

**（一）实训目的**

学生在学习了该门课程基础理论与方法基础上，通过实际的训练，让学生掌握给排水工程的工作内容及列项，熟悉给排水的清单计算规则。同时在实训过程中，注意发现理论学习中没有发现的存问题，思考改进和完善的方法。

**（二）实训基本要求**

掌握给排水工程的工作内容及列项，熟悉给排水的清单计算规则。

**（三）实训器材，设备和耗材**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工作任务 | 所用工具或设备 | 台套数 | 操作要领和注意事项 |
| 给排水工程计量 | PPT |  |  |

**（四）实训内容**

**任务一 建筑给排水施工图识读步骤**

给排水施工图的组成及识读

室内给排水施工图通常由施工及设计说明、施工平面图（总平面图或底层平面图、标准层平面图、顶层平面图）、给排水系统图（轴测图）、大样图或详图及标准图组成。

1.平面图

主要表明管道在各楼层的平面位置及编号，管道和设备器具的规格型号，以及给水引入管和排水出户管与室外给排水管网的关系。

这种图纸上的线条都是示意性的，管配件（如管箍、活接头等）不直接画在图纸上 。

**2.**系统图

室内管道系统图是用轴测投影的方法绘制；

主要反映管道在室内空间的走向和标高位置，系统中各管道和设备器具的上下、左右、前后之间的空间位置及相互连接关系；

在系统图中标注有管道的直径尺寸、立管的编号、管道的标高和排水管的坡度；

给水管道识读时，可按引入管→干管→支管→给水配件及附件的顺序进行阅读；

排水管道识读时，可按卫生设备器具→卫生器具排水管→排水横支管→立管→出户管的顺序进行阅读。

3.详图

**一**般来说，识读给排水施工图时，应首先查看设计及施工说明，明确设计要求，然后将给水和排水分开阅读，把平面图和系统图对照起来看，最后阅读详图和标准图。

在给排水施工图上一般不表示管道支架，但在识图时要按照有关规定，确定其数量和位置。

给水管道支架一般采用管卡、钩钉、吊环和角钢托架；

铸铁排水立管通常用铸铁立管卡子，固定在承口下面；

排水横管上则采用吊卡，一般为每根管一个，最多不超过2m。

**任务二 建筑给排水清单列项**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程量计算表 | | | | | | |
| 工程名称：丰景华府A2#楼给排水 | | | | | | |
| 序号 | 项目编码 | 项目名称 | 项目特征 | 计量单位 | 计算式 | 工程量 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

**任务三 建筑给排水工程量计算**

**（五）项目考核**

在实训项目考核中，要做到成绩考核与评定的“标准统一、方法科学、过程公正、结果客观”，在实训成绩考核与评定时，主要考核以下内容：   
　　①考核学生的学习和实训态度、遵守操作规程、安全文明生产实训情况。   
　　②对相关专业的基本知识和操作技能、技巧理解和运用的程度。   
　　③考核学生的创新精神和团队协作能力。   
　　④考核学生解决实际问题的综合能力和专业实训取得的成果。

**表一：项目实训学生实际操作评分表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 评价内容 | 要求 | 分值 | 得分 |
| 实训前  （20分） | 记录表格 | 设计合理 | 5 |  |
| 及时认真 | 5 |  |
| 着装 | 符合安全操作要求 | 5 |  |
| 进实训室 | 准时 | 5 |  |
| 实训中  （60分） | 实训操作 | 按操作标准和注意事项规范操作 | 20 |  |
| 态度认真 | 5 |  |
| 团队协作，遇到困难积极与组员沟通和交流 | 5 |  |
| 问题处理 | 积极思考任务，发现问题 | 5 |  |
| 并提出合理的解决方法 | 5 |  |
| 实训成效 | 按规定时间完成任务 | 10 |  |
| 任务产品符合质量标准 | 10 |  |
| 实训后  （20分） | 设备耗材使用 | 工具或设备无损坏 | 5 |  |
| 耗材用量未超过指标要求 | 5 |  |
| 数据处理 | 数据结果正确 | 10 |  |
| 合 计 | | | 100 |  |

**表二：项目实训综合评价表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| 评价项目 | | 分值 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1、学习目标是否明确 | | 5 |  |
| 2、学习过程是否呈上升趋势，不断进步 | | 10 |  |
| 3、是否能独立地获取信息，资料收集是否完善 | | 10 |  |
| 4、独立制定、实施、评价工作方案情况 | | 20 |  |
| 5、能否清晰地表达自己的观点和思路，及时解决问题 | | 10 |  |
| 6、项目实施操作的表现如何 | | 20 |  |
| 7、职业整体素养的确立与表现 | | 5 |  |
| 8、是否能认真总结、正确评价完成项目情况 | | 5 |  |
| 9、工作环境的整洁有序与团队合作精神表现 | | 10 |  |
| 10、每一项任务是否及时、认真完成 | | 5 |  |
| 总 评 | | 100 |  |
| 改进意见 |  | | |

**表三：项目实训报告**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 班级 |  | | 组别 |  |
| 实训  任务 | | |  | | | 20 ~ 20   学年    第   学期  第    周        年  月   日 | | |
| 实 训 内 容 | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| 练  习  及  思  考 |  | | | | | | | |

**三、实训项目三：消防工程工程量计算巩固实训**

**建议教学时间： 3 学时**

**（一）实训目的**

学生在学习了该门课程基础理论与方法基础上，通过实际的训练，让学生掌握消防工程的工作内容及列项，熟悉相关清单计算规则。同时在实训过程中，注意发现理论学习中没有发现的存问题，思考改进和完善的方法。

**（二）实训基本要求**

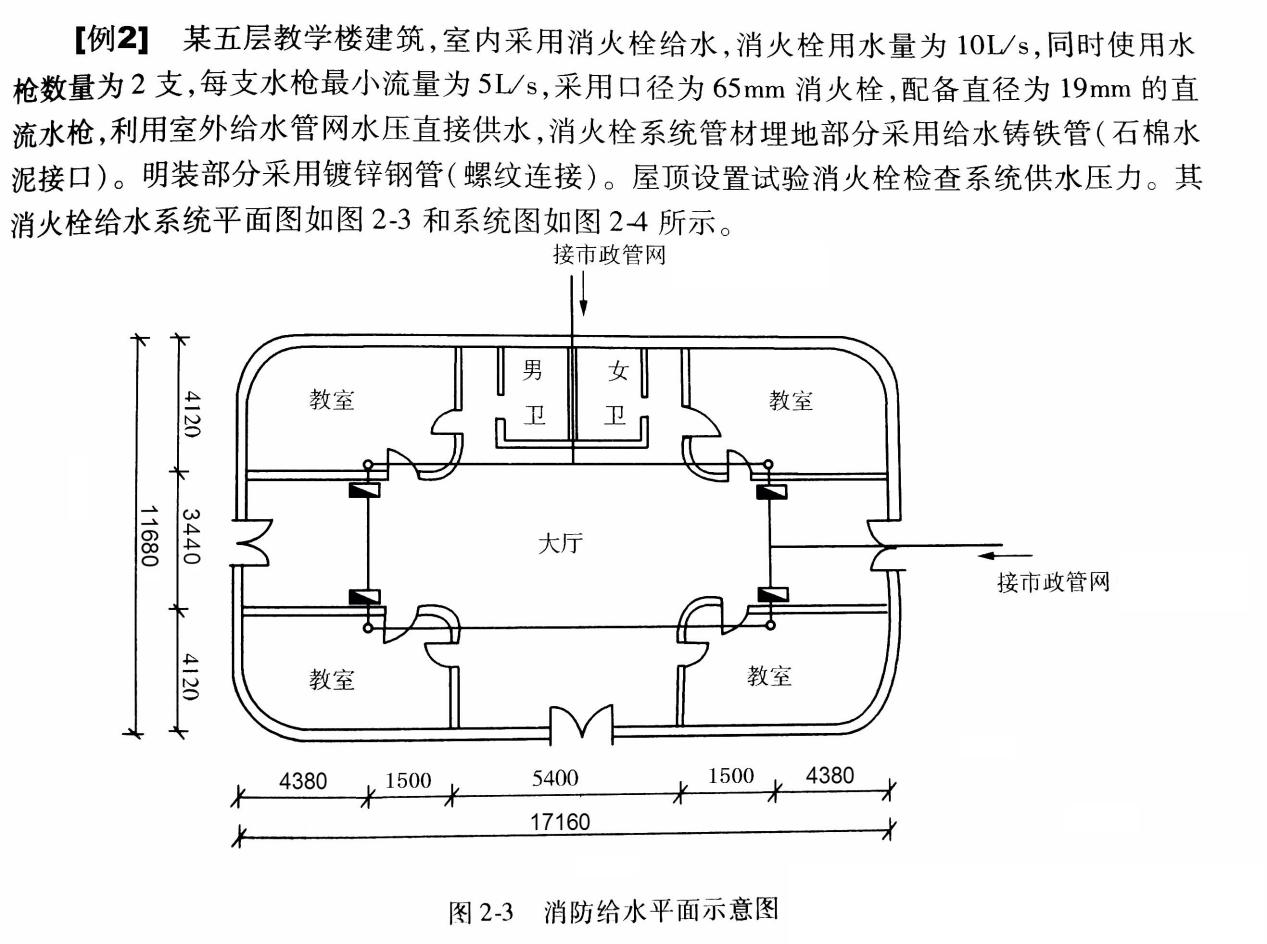
掌握消防工程的工作内容及列项，熟悉相关清单计算规则。

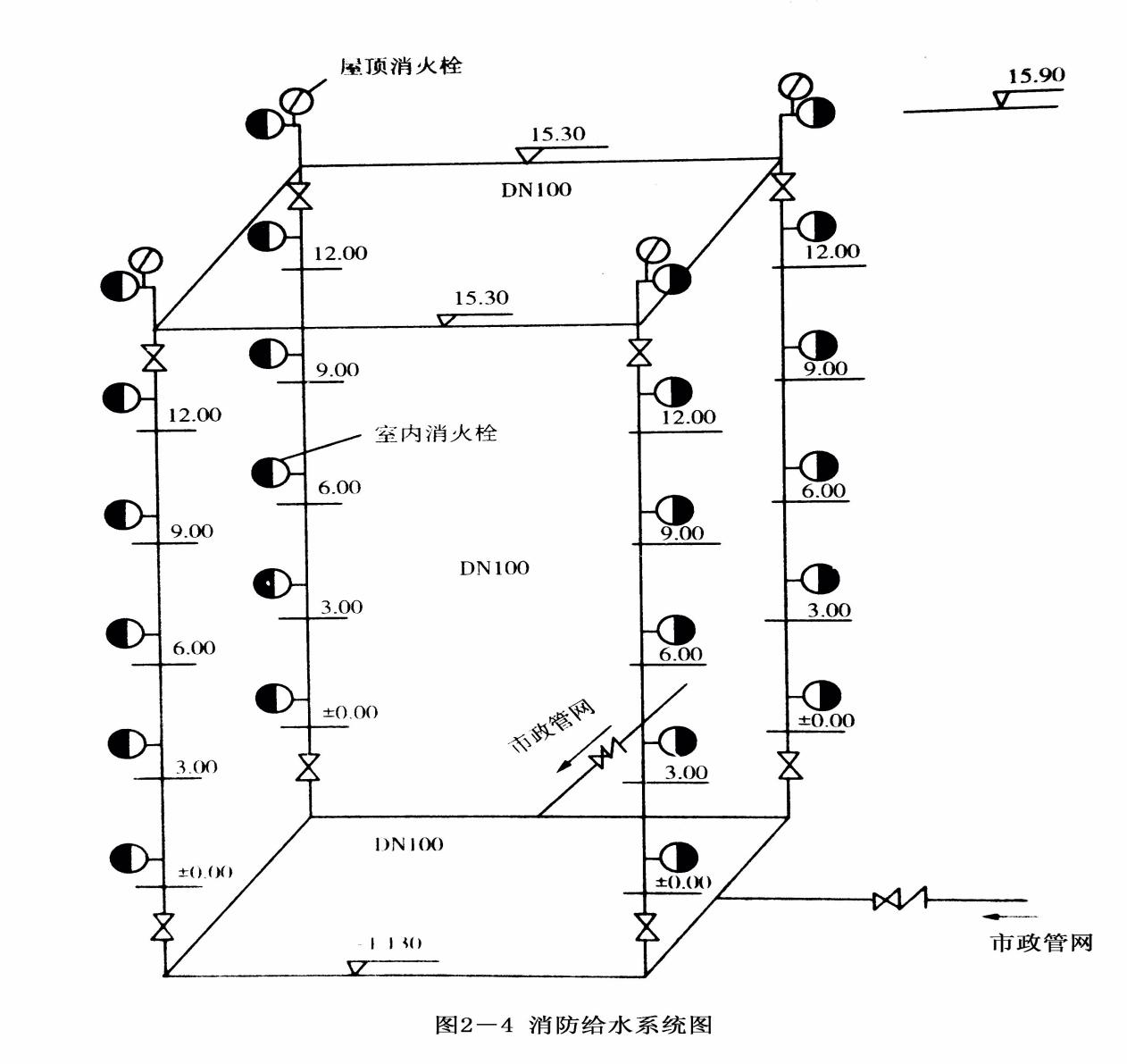
**（三）实训器材，设备和耗材**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工作任务 | 所用工具或设备 | 台套数 | 操作要领和注意事项 |
| 消防工程工程计量 | PPT |  |  |

**（四）实训内容**

**任务一 消防工程图纸的识读**





**任务二 消防工程清单列项**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程量计算表 | | | | | | |
| 工程名称：教学楼消防工程 | | | | | | |
| 序号 | 项目编码 | 项目名称 | 项目特征 | 计量单位 | 计算式 | 工程量 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

**任务三 消防工程工程量计算**

**（五）项目考核**

在实训项目考核中，要做到成绩考核与评定的“标准统一、方法科学、过程公正、结果客观”，在实训成绩考核与评定时，主要考核以下内容：   
　　①考核学生的学习和实训态度、遵守操作规程、安全文明生产实训情况。   
　　②对相关专业的基本知识和操作技能、技巧理解和运用的程度。   
　　③考核学生的创新精神和团队协作能力。   
　　④考核学生解决实际问题的综合能力和专业实训取得的成果。

**表一：项目实训学生实际操作评分表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 评价内容 | 要求 | 分值 | 得分 |
| 实训前  （20分） | 记录表格 | 设计合理 | 5 |  |
| 及时认真 | 5 |  |
| 着装 | 符合安全操作要求 | 5 |  |
| 进实训室 | 准时 | 5 |  |
| 实训中  （60分） | 实训操作 | 按操作标准和注意事项规范操作 | 20 |  |
| 态度认真 | 5 |  |
| 团队协作，遇到困难积极与组员沟通和交流 | 5 |  |
| 问题处理 | 积极思考任务，发现问题 | 5 |  |
| 并提出合理的解决方法 | 5 |  |
| 实训成效 | 按规定时间完成任务 | 10 |  |
| 任务产品符合质量标准 | 10 |  |
| 实训后  （20分） | 设备耗材使用 | 工具或设备无损坏 | 5 |  |
| 耗材用量未超过指标要求 | 5 |  |
| 数据处理 | 数据结果正确 | 10 |  |
| 合 计 | | | 100 |  |

**表二：项目实训综合评价表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| 评价项目 | | 分值 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1、学习目标是否明确 | | 5 |  |
| 2、学习过程是否呈上升趋势，不断进步 | | 10 |  |
| 3、是否能独立地获取信息，资料收集是否完善 | | 10 |  |
| 4、独立制定、实施、评价工作方案情况 | | 20 |  |
| 5、能否清晰地表达自己的观点和思路，及时解决问题 | | 10 |  |
| 6、项目实施操作的表现如何 | | 20 |  |
| 7、职业整体素养的确立与表现 | | 5 |  |
| 8、是否能认真总结、正确评价完成项目情况 | | 5 |  |
| 9、工作环境的整洁有序与团队合作精神表现 | | 10 |  |
| 10、每一项任务是否及时、认真完成 | | 5 |  |
| 总 评 | | 100 |  |
| 改进意见 |  | | |

**表三：项目实训报告**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 班级 |  | | 组别 |  |
| 实训  任务 | | |  | | | 20 ~ 20   学年    第   学期  第    周        年  月   日 | | |
| 实 训 内 容 | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| 练  习  及  思  考 |  | | | | | | | |

**四、实训项目四：通风工程与空调工程工程量计算巩固实训**

**建议教学时间： 12 学时**

**（一）实训目的**

学生在学习了该门课程基础理论与方法基础上，通过实际的训练，让学生掌握通风工程与空调工程的工作内容及列项，熟悉相关的清单计算规则。同时在实训过程中，注意发现理论学习中没有发现的存问题，思考改进和完善的方法。

**（二）实训基本要求**

掌握通风工程与空调工程的工作内容及列项，熟悉相关的清单计算规则。

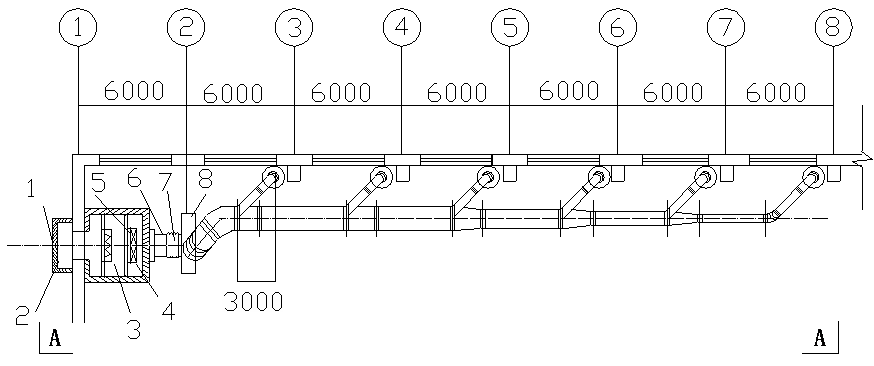
**（三）实训器材，设备和耗材**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工作任务 | 所用工具或设备 | 台套数 | 操作要领和注意事项 |
| 通风空调工程计量 | PPT |  |  |

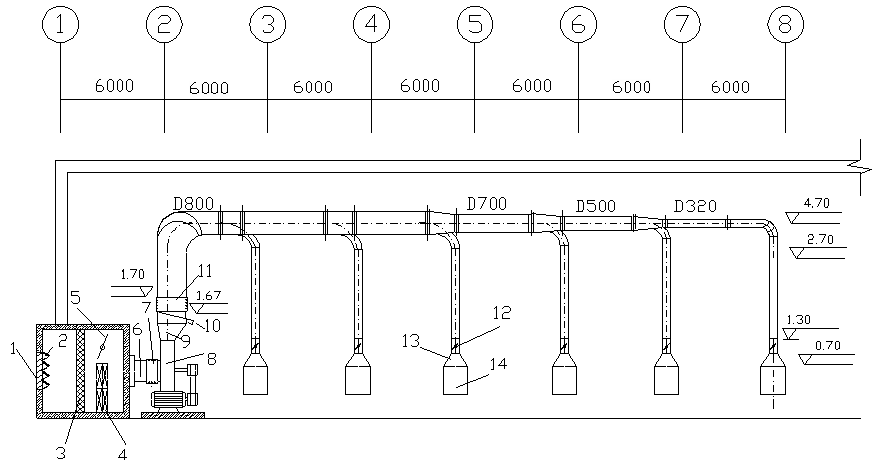
**（四）实训内容**

**任务一 通风工程与空调工程识图**

本工程为某工厂车间送风系统的安装，其施工图见图5-5、图5-6。室外空气由空调箱的固定式钢百叶窗引入，经保温阀去空气过滤器过滤。再由上通阀，进入空气加热器（冷却器），加热或降温后的空气由帆布软管，经风机圆形瓣式启动阀进入风机，由风机驱动进入主风管。再由六根支管上的空气分布器送入室内。空气分布器前均设有圆形蝶阀，供调节风量用。



通风系统平面图



通风系统A-A剖面图

2、施工说明：

（1）风管采用热轧薄钢板。风管壁厚：DN500，δ=0.75mm；DN500以上，δ=1.0mm。

（2）风管角钢法兰规格：DN500，∟25×4；DN500以上，∟30×4。

（3）风管内外表面除锈后刷红丹酚醛防锈漆两道，外表面再刷灰色酚醛调和漆两道。

（4）所有钢部件内外表面除锈后刷红丹酚醛防锈漆两道，外表面再刷灰色厚漆两道。

（5）风管、部件制作安装要求，执行国家施工验收规范有关规定。

3、设备部件一览表（表5-4）

**表5-4 设备部件一览表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 名称 | 型号及规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 1 | 钢百叶窗 | 500×400 | 个 | 1 | 20kg |
| 2 | 保温阀 | 500×400 | 个 | 1 |  |
| 3 | 空气过滤器 | LWP-D(I型) | 台 | 1 |  |
|  | 空气过滤器框架 |  | 个 | 1 | 41kg |
| 4 | 空气加热器(冷却器) | SRZ-12x6D | 台 | 2 | 139kg |
|  | 空气加热器支架 |  |  |  | G=9**.**64kg |
| 5 | 空气加热器上通阀 | 1200×400 | 个 | 1 |  |
| 6 | 风机圆形瓣式启动阀 | D800 | 个 | 1 |  |
| 7 | 帆布软接头 | D600 | 个 | 1 | L=300 |
| 8 | 离心式通风机 | T4-72No8C | 台 | 1 |  |
| 电动机 | Y200 L–4 300kw | 台 | 1 |  |
| 皮带防护罩 | C式II型 | 个 | 1 | G=15**.**5kg |
| 风机减震台 | CG327 8C | kg | 291**.**3 |  |
| 9 | 天圆地方管 | D800/560×640 | 个 | 1 | H=400 |
| 10 | 密闭式斜插板阀 | D800 | 个 | 1 | G=40kg/个 |
| 11 | 帆布软接头 | D800 | 个 | 1 | L=300 |
| 12 | 圆形蝶阀 | D320 | 个 | 6 |  |
| 13 | 天圆地方管 | D320/600×300 |  | 6 | H=200 |
| 14 | 空气分布器 | 4# 600×300 | 个 | 6 |  |
| 空气分布器支架 |  | 个 | 6 | 图5**.**8 |

**任务二 通风工程与空调工程清单列项**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程量计算表 | | | | | | |
| 工程名称：工厂车间通风与空调工程 | | | | | | |
| 序号 | 项目编码 | 项目名称 | 项目特征 | 计量单位 | 计算式 | 工程量 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

**（五）项目考核**

在实训项目考核中，要做到成绩考核与评定的“标准统一、方法科学、过程公正、结果客观”，在实训成绩考核与评定时，主要考核以下内容：   
　　①考核学生的学习和实训态度、遵守操作规程、安全文明生产实训情况。   
　　②对相关专业的基本知识和操作技能、技巧理解和运用的程度。   
　　③考核学生的创新精神和团队协作能力。   
　　④考核学生解决实际问题的综合能力和专业实训取得的成果。

**表一：项目实训学生实际操作评分表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 评价内容 | 要求 | 分值 | 得分 |
| 实训前  （20分） | 记录表格 | 设计合理 | 5 |  |
| 及时认真 | 5 |  |
| 着装 | 符合安全操作要求 | 5 |  |
| 进实训室 | 准时 | 5 |  |
| 实训中  （60分） | 实训操作 | 按操作标准和注意事项规范操作 | 20 |  |
| 态度认真 | 5 |  |
| 团队协作，遇到困难积极与组员沟通和交流 | 5 |  |
| 问题处理 | 积极思考任务，发现问题 | 5 |  |
| 并提出合理的解决方法 | 5 |  |
| 实训成效 | 按规定时间完成任务 | 10 |  |
| 任务产品符合质量标准 | 10 |  |
| 实训后  （20分） | 设备耗材使用 | 工具或设备无损坏 | 5 |  |
| 耗材用量未超过指标要求 | 5 |  |
| 数据处理 | 数据结果正确 | 10 |  |
| 合 计 | | | 100 |  |

**表二：项目实训综合评价表**

项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ 组别\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| 评价项目 | | 分值 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1、学习目标是否明确 | | 5 |  |
| 2、学习过程是否呈上升趋势，不断进步 | | 10 |  |
| 3、是否能独立地获取信息，资料收集是否完善 | | 10 |  |
| 4、独立制定、实施、评价工作方案情况 | | 20 |  |
| 5、能否清晰地表达自己的观点和思路，及时解决问题 | | 10 |  |
| 6、项目实施操作的表现如何 | | 20 |  |
| 7、职业整体素养的确立与表现 | | 5 |  |
| 8、是否能认真总结、正确评价完成项目情况 | | 5 |  |
| 9、工作环境的整洁有序与团队合作精神表现 | | 10 |  |
| 10、每一项任务是否及时、认真完成 | | 5 |  |
| 总 评 | | 100 |  |
| 改进意见 |  | | |

**表三：项目实训报告**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 班级 |  | | 组别 |  |
| 实训  任务 | | |  | | | 20 ~ 20   学年    第   学期  第    周        年  月   日 | | |
| 实 训 内 容 | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| 练  习  及  思  考 |  | | | | | | | |



# 习 题 集

（ 年 季学期）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程名称（全称）：** | 建筑工程计量（安装） | | |
| **课 程 代 码：** | 08050121 | | |
| **课程计划总学时：** | 64 | **本学期学时：** | 64 |
| **所 属 学 院：** | 土木与建筑工程学院 | **教研室：** | 工程造价教研室 |
| **任 课 教 师：** |  | | |
| **制 订 日 期：** | 年 月 日 | | |

四川科技职业学院教学事业部 制

2018年 月 日

建筑给排水工程计量

**一、单选题**

1、3付法兰阀门两端用沟槽式法兰连接，则该沟槽式法兰的用量为( )。

A．3付 B．3片 C．6付 D．12付

2、镀锌钢管规格有DN15、DN20等，DN表示（ ）。

A．内径 B．外径 C．公称直径 D．其他

3、室内外给水管道界线，以建筑物外墙皮（ ）为界。

A.1m B.1.5m C.2m D.2.5m

4、高层住宅建筑是指（ ）层及以上的住宅。

A．9 B．10 C．11 D．12

5、伸顶通气管应高出不上人屋面的长度不得小于（ ）m。

A．0.3 B．0.5 C．0.7 D．2.0

6、室内外给水管道界线，以建筑物外墙皮（ ）为界。

A.1m B.1.5m C.2m D.2.5m

7、公称直径又称平均外径，指标准化以后的标准直径，以（ ）表示，单位㎜。

A.DN B. D C. d D.N

8、室内排水管道的附件主要指（ ）

A.管径 B.坡度 C.流速 D.存水弯

9、存水弯的作用是在其内形成一定高度的水封，水封的主要作用是（ ）

A. 阻止有毒有害气体或虫类进入室内 B.通气作用

C.加强排水能力 D.意义不大

10、工程量清单项目编码由（ ）位阿拉伯数字组成。

A、9 B、11 C、12 D、13

11、检查口设在排水（ ）上，清扫口设在排水（ ）上。

A、立管、横支管 B、立管、干管 C、干管、横支管 D、横支管、立管

1. **判断题**

1、建筑内给水管道设计流量的确定应符合用水规律。（ ）

2、水泵接合器是连接消防车向室内消防给水系统加压的装置。（ ）

3、当建筑高度不超过50m或建筑物内最低处消火栓静水压不超过0.50MPa时，室内消火栓系统可以不分区，组成一个消火栓给水系统。 （ ）

4、化粪池是生活废水局部处理的构筑物。 （ ）

5、延迟器的作用是防止由于水压波动原因引起报警阀误报警。（ ）

6、疏水器的作用是保证凝结水及时排放，同时又阻止蒸汽漏失。（ ）

7、当计算出的qg小于该管段上一个最大卫生器具的给水额定流量时，应以计算出的qg作为设计秒流量。 （ ）

8、清扫口设置在立管上，每隔一层设一个。 （ ）

9、钢管有焊接钢管、镀锌钢管两种。 （ ）

10、城市给水管网引入建筑的水，如果与水接触的管道材料选择不当，将直接污染水质。 （ ）

11、低层消火栓系统中，水箱和水塔的设置高度应保证最不利点水压要求。（ ）

12、清扫口设置在立管上，每隔一层设一个。 （ ）

13、高层建筑消火栓给水系统应为独立系统，不得与生产、生活给水系统合用。（ ）

14、当计算出的qg小于该管段上一个最大卫生器具的给水额定流量时，应以计算出的qg作为设计秒流量。 （ ）

15、二氧化碳灭火系统的灭火原理主要是隔离作用，并有少量的冷却降温作用。 （ ）

16、消防用水对水质的要求高，但必须按照建筑设计防火规范保证供应足够的水量和水压。（ ）

17、在水表口径确定中，当用水量均匀时，应按照系统的设计流量不超过水表的额定流量来确定水表的口径。（ ）

18、建筑内给水管道设计秒流量的确定方法有三种，即平方根法、经验法、概率法。（ ）

19、消火栓的保护半径是指以消火栓为圆心，消火栓水枪喷射的充实水柱作为半径。（ ）

20、建筑内部合流排水是指建筑中两种或两种以上的污废水合用一套排水管道系统排除（ ）

21、建筑消火栓系统能自动进行灭火并进行报警。（ ）

22、建筑物的自动喷洒灭火系统的作用面积大小只与建筑物的危险等级有关。（ ）

23、室内排水管道均应设置伸顶通气管。 （ ）

24、雨水内排水系统都宜按重力流排水系统设计。（ ）

25、水泵接合器的作用仅仅是向室内消火栓系统加压送水。（ ）

26、室内给水横干管宜有0.002—— 0.005的坡度坡向 给水立管（ ）

27、排水通气管的管径应根据排水管的排水能力确定（ ）

28、给水计算的目的是确定管径和所需水压。（ ）

29、消防水箱的安装高度应满足室内最不利点消火栓所需的水压要求，且应储存有室内1小时的消防流量。 （ ）

30、自动喷水灭火系统作用面积法中，管段流量计算至最后一个喷头。（ ）

31、水表节点是安装在引入管上的水表及其前后设置的阀门和泄水装置的总称（ ）

32、常见的局部水处理设施有化粪池、隔油池和降温池等。（ ）

33、检查口可设置在排水横管上（ ）

34、设置伸缩节的排水立管，立管穿越楼板处固定支承时，伸缩节不得固定（ ）

35、普通消火栓系统均设有消防卷盘（ ）

36、建筑安装工程依据不同工程类别实行差别利润率。( )

37、某工程竣工后在保修期内发现质量问题，经多方分析确因设计原因造成的，其保修费用由建设单位和设计单位负责。( )

38、建筑安装工程造价中的税金组成是营业税教育费附加城乡建设维护税。( )

39、配水管网上每隔一定距离及在分叉支管的地点和支管进入建筑物之前，设置闸阀和阀门井。( )

40、生活污水主要是盥洗、沐浴、洗涤以及空调凝结水等。 ( )

41、给排水管道工程量的计算不扣除阀门、管件及附属构筑物所占长度。( )

42、镀锌钢管可以采用焊接、螺纹连接等连接方式。( )

43、为防止金属管道锈蚀，在敷设前金属管道应进行防腐处理。( )

**三、填空题**

1.建筑给水和热水供应管材常用的有 、 、 、钢管。 其中塑料管的连接方式有 、 、 、 、等。

2.热水供应系统，按热水供应范围大小分 、 、 。

3.建筑给水系统的组成主要包括水源 、 、 、 、 及给水局部处理设施、增压设施等

4.高层建筑物的室内消火栓系统是指 以上的住宅建筑，高度大于 2 米的其他民用建筑和公共建筑的室内消火栓系统。

5.建筑内排水系统按排除的污、废水种类不同，可分为以下三类，即 、 、 。

6.屋面雨水内排水系统由天沟、 、 、 、 、排出管、 和检查井组成。

7.水景给水系统的组成有 部分、设备部分，设备部分包括 、 、 、 、供配电装置、自动控制设备。

8.建筑给水系统的组成包括水源， 、 、 、 、 及给水局部处理设施和增压储水设备等。

9.水景给水系统的组成有 设备部分，设备部分包括 、 、 、 、供配电装置、自动控制装置。

10.屋面雨雪水排放按雨水管道布置类可分为 、 、 .

11.自动喷水灭火系统由 、 、 、 、报警装置等 组成。

12.热水供应系统，按热水供应范围大小可分为 、 、区域性热水供应系统。

13．建筑内排水系统安排除的污、废水种类不同，可分为以下三类，即 、 和 排水系统。

14.建筑消 火栓给水系统一般由 、 、 、 、消防水池、 和 及增压水泵等组成。

15. 塑料管的连接方式有 、 、螺纹连接、法兰连接等。

16.按水平干管所设位置不同，给水系统的管路图式有、 、 和 。

17.常用的给水方式有 、 、 、 。

18.水表的流通能力是指水流通过水表产生 kPa水头损失时的 。

19.室内给水管的安装顺序：一般是先安装 、 、 、 。

20.分管的直径d= mm，1寸管d= mm。

21.水箱上的配管有 、 、 、 、 。

22.室内排水系统的主要组成部分由 、 、 、 、 、 。.

23.热水加热的方式有 和 。

24.屋面雨水外排水系统分为: 和 系统。

25.室内消火栓灭火系统是 、 、 、 、 、 、 、 、等组成。

26.水表的作用是 。流速式水表的工作原理是 。

27.多层建筑室内消火栓布置原则： 。

28.按经验确定某些排水管的最小管径：凡接有大便器的管段，即使仅有一只大便器，也应考虑其排放时水量大而猛的特点，管径DN不小于 ；大便槽排水管管径DN不小于 ；小便槽或连接3个以上手动冲洗小便器的排水管管径DN不小于 ；室内排水管管径DN不小于 ；

29.集中热水供应系统的管道一般可分为三部分：热媒循环管道，它是连接 之间的管道；配水循环管道，它是连接 之间的管道；给水管道，它是 的给水管道。

30.对于住宅的生活给水，可按建筑物的层数粗略地估计自地面算起的最小保证水压值，层数为一层时 米，两层时 米，以后每增加一层需增加 米，那么五层楼所需水压为 米。

31.在选择水表时，应根据室内给水管网的设计流量不超过水表的 来选择水表的口径。

32.排水系统中，检查口安装在 管上，清扫口安装在 管上。

33.水箱的作用： ； ； ； 。

34.正确处理管道交叉之间的关系，原则是 ， 。

35.暗 装的立管常设在 公共的 井中，井的宽度最好不小于 。

36.室 内给水管的安装顺序：一般是先安装 ，然后安装 、 、 。

37.所谓间接排水是指设备或容器的排水管与 管道之间，不但要设有 隔气，而且还应留有一段 间隔。

38.建筑内给水系统一般有 、 、 、

、 、 、 组成。

39．建筑给水管材常用的有 、 、 、 、 等。

40.水表的技术参数有： 、 、 、

、 、 等。

41.小区室外消防系统根据管网中的给水压力分为 、 和 系统。

42.闭式自动喷水灭火系统的组成： 、 、 、 、 。

43.当建筑物沉降，可能导致排出管倒坡时，应采取 措施。

44.按雨水管道布置的位置可分为： 、 、

。

45.在热水管网上补偿管道因温度变化造成伸缩的措施有 和 。

46.建筑内给水系统按照用途可分为 、 、

。

47.建内的给水方式根据管网中水平干管的位置不同可分为： 、 、 和 。

48.塑料管的连接方法一有： 、 、 、 、 、 等。

49.配水附件有 、 、 ， 、 、 等。

50.给水管道的防护主要包括： 、 、 、 、 等。

51.室外消防系统的组成： 、 、 。

52.自动喷水灭火系统管道水力常见的计算方法有： 。

53.大便器和大便槽属于 卫生器具。

54.建筑内部生活排水管道的坡度规定有 和 两种。

55.热水管网的布置，可采用 或 。

56.贮水池的容积与 、 、 、 。

57.控制附件： 、 、 、 、 、 ， 。

58.建筑给水排水系统是将城镇给水管网中的水引入并满足各类用水对 、 \_和\_ \_要求的冷水供应系统。

59.建筑给水系统中给水方式的基本类型是\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_。

60.室内给水管道的敷设有\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_两种形式。室外埋地引入管其管顶覆土厚度不宜小于\_\_\_\_\_\_\_\_，并应铺设在冰冻线以下\_\_\_\_处。

61.在建筑室内消火栓消防系统，低层与高层建筑的高度分界线为\_\_\_\_\_\_\_m；高层与超高层建筑高度分界线为\_\_\_\_\_m。

62.室内排水系统的附件主要是指 ； ； 、 、 和 。

63.室内排水通气管系统的作用主要是\_\_\_\_ 、 \_\_、\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_。

64.室内热水供应方式，根据是否设置循环管网线，如何设置循环管网可分为\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_；根据循环管路长度不同可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_；根据循环动力不同可分为\_\_、\_\_\_。

65.疏水器的作用是 。

66.化粪池是一种具有 、 、 、 和\_\_\_\_ \_\_\_等优点。局部处理生活污水的构筑物。

67.建筑给水系统一般由\_\_\_\_ \_\_\_\_、\_\_\_ \_\_\_\_\_、\_\_\_ \_\_\_、\_\_\_ \_、\_\_\_\_\_、\_\_\_ \_\_\_组成。

68.建筑给水常用管材有\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_ 、\_\_\_\_等。

69.一个完整的热水供应系统中的两大循环系统为：第一循环系统主要由\_\_\_\_ \_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_、和\_\_\_\_组成；第二循环系统主要由\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_\_组成。

70.热水供应系统的主要附件由\_\_\_\_\_\_、 、\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_ \_。

71.某由市政管网供水的住宅楼，管网服务压力为0.2MPa时，可供水至\_\_\_层楼。

72.经常有人活动的平屋顶上的伸顶通气管的高度不低于\_\_\_。

73.自动喷水灭火系统的报警装置主要有\_\_\_、\_\_\_、\_\_\_。

74.闭式自动喷水灭火系统一般由\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等组成。

**四、名词解释**

1.给水当量

1. 管道附件
2. 自清流速
3. 充实水柱
4. 水舌
5. 排水当量
6. 管道配件
7. 居住小区
8. 自清流速
9. 设计秒流量
10. 给水当量
11. 间接加热方式
12. 器具通气管
13. 卫生器具额定流量

15.一次换热（直接加热）

1. 直接加热方式
2. 热水循环流量
3. 水表节点
4. 分质给水方式
5. 给水系统中的设计秒流量
6. 建筑给水系统
7. 直接给水方式
8. 管道附件
9. 一个排水当量
10. 特性流量

26.特性流量

1. 间接加热
2. 流通能力
3. 卫生器具的排水当量
4. 分流制

**五、简答题**

1．高层建筑排水系统为使排水通畅采取的技术措施是什么？

2.UPVC管的优缺点？

3.排水管道布置的原则？

4.通气管的类型有那些？至少举出7种类型。

5.一个完整的建筑排水系统由哪几部分组成？

1. 简述给水方式的种类及其适用条件。
2. 为什么要淘汰镀锌钢管？长期以来我国为什么采用镀锌钢管？

8.室内给排水工程设计应完成哪些图纸?各图纸分别反映哪些内容?

9.简述建筑内部排水系统的组成。

10.室外消防系统有何作用？

11.消防水箱有哪些作用？

12.排水系统按排除的污、废水种类的不同可分那几类？

13.通气管有哪些作用？

14.塑料管的性质及特点？

14.存水弯的作用？

**六、计算题**

1、工程概况：本工程为某建筑某层户内给水物层高为3.2m系统。所有管材采用铝合金衬塑复合管，承插连接；采用铸铁阀门，螺纹连接；洗涤盆、淋浴器采用不锈钢，其余卫生器具为搪瓷，大便器采用自闭式冲洗阀；图纸请参照考试用图纸。（以m为计量单位的计算结果保留2位小数，其余不保留小数）

问：

（1）根据给水平面图及系统图分别计算两两户的清单工程量。（30分）

（2）根据计算工程量进行汇总并编制完整的清单。（30分）

**赛-水--2**

**赛-水--1**

建筑给排水工程计量习题答案

1. **单选题**

1-5 ACBBA 6-10 BADAC 11 A

1. **判断题**

1-5×√××√ 6-10√×××√ 11-15××√××

16-20×√√×√ 21-25×√√×× 26-30√×√××

31-35√××√× 36-40××√√× 41-43√×√

**三、填空题**

1.建筑给水和热水供应管材常用的有 塑料管 、 复合管 、 铜管（铸铁管） 、钢管。 其中塑料管的连接方式有 螺纹连接 、 法兰连接 、 焊 接 、 粘接 、等。

2.热水供应系统，按热水供应范围大小分 局部热水供应系统 、 集中热水供应系统 、 区域性热水供应系统 。

3.建筑给水系统的组成主要包括水源 引入管 、 水表节点 、 给水管网 、 配水装置和用水设备 、 给水附件 及给水局部处理设施、增压设施等

4.高层建筑物的室内消火栓系统是指 10层 以上的住宅建筑，高度大于 24 米的其他民用建筑和公共建筑的室内消火栓系统。

5.建筑内排水系统按排除的污、废水种类不同，可分为以下三类，即 生活排水系统 、 工业废水排水系统 、 屋面雨雪水排水系统 。

6.屋面雨水内排水系统由天沟、 雨水斗 、 连接管 、 悬吊管 、 立管 、排出管、 埋地干管 和检查井组成。

7.水景给水系统的组成有 土建 部分、设备部分，设备部分包括 喷头 、 管道 、 阀门 、 水泵 、供配电装置、自动控制设备。

8.建筑给水系统的组成包括水源， 引入管 、 水表节点 、 给水管网 、 配水装置和用水设备 、 给水附件 及给水局部处理设施和增压储水设备等。

9.水景给水系统的组成有 土建部分 、设备部分，设备部分包括 喷头 、 管道 、 阀门 、 水泵 、供配电装置、自动控制装置。

10.屋面雨雪水排放按雨水管道布置类可分为 外排水 、 内排水 、 混合排水 .

11.自动喷水灭火系统由 水源 、 加压贮水设备 、 喷头 、 管网 、报警装置等 组成。

12.热水供应系统，按热水供应范围大小可分为 集中热水供应系统 、 局部热水供应系统 、区域性热水供应系统。

13．建筑内排水系统安排除的污、废水种类不同，可分为以下三类，即 生活排水系统 、 工业废水排水系统 和 屋面雨雪水排水系统 排水系统。

14.建筑消 火栓给水系统一般由 水枪 、 水带 、 消火栓 、 消防管道 、消防水池、 高位水箱 和 水泵接合器 及增压水泵等组成。

15. 塑料管的连接方式有 焊接 、 粘接 、螺纹连接、法兰连接等。

16.按水平干管所设位置不同，给水系统的管路图式有下分式、 上分式 、 中分式 和 环状式 。

17.常用的给水方式有 直接给水 、 单设水箱给水 、 单设水泵给水 、 水池水泵水箱联合给水 。

18.水表的流通能力是指水流通过水表产生 10 kPa水头损失时的 流量值 。

19.室内给水管的安装顺序：一般是先安装 引入管 、 室内干管 、 立管 、 支管 。

20.分管的直径d= 20 mm，1寸管d= 25 mm。

21.水箱上的配管有 进水管 、 出水管 、 溢流管 、 排污管 、 信号管 。

22.室内排水系统的主要组成部分由 卫生器具和生产设备受水器 、 排水管道 、 通气管道 、 清通设备 、 提升设备 、 污水局部处理构筑物 。.

23.热水加热的方式有 直接加热 和 间接加热 。

24.屋面雨水外排水系统分为: 沿沟外排水 和 长天沟外排水 系统。

25.室内消火栓灭火系统是 水枪 、 水带 、 消火栓 、 消防管道 、 消防水池 、 高位水箱 、 水泵接合器 、 增压水泵 、等组成。

26.水表的作用是 计量水量 。流速式水表的工作原理是 管径一定时，流速与流量成正比，并利用水流带动水表叶轮的转速来指示水量的 。

27.多层建筑室内消火栓布置原则：消防射流达到室内 任何 部位，即不出现 消防死角；相邻消火栓的射流应彼此 相交 ；消火栓应设在建筑物的显眼易取用的 地方；消火栓间距不大于 50米 米；消火栓栓口中心离室内地面高为 1.1 米，栓口出水方向宜与设置消火栓的墙面成 900 角。

28.按经验确定某些排水管的最小管径：凡接有大便器的管段，即使仅有一只大便器，也应考虑其排放时水量大而猛的特点，管径DN不小于 100mm ；大便槽排水管管径DN不小于150mm ；小便槽或连接3个以上手动冲洗小便器的排水管管径DN不小于 75mm ；室内排水管管径DN不小于 50mm；

29.集中热水供应系统的管道一般可分为三部分：热媒循环管道，它是连接 锅炉和水加热器或贮水器 之间的管道；配水循环管道，它是连接 水加热器或贮水器和配水龙头 之间的管道；给水管道，它是自来水或经水箱接至水加热器或贮水器和配水龙头 的给水管道。

30.对于住宅的生活给水，可按建筑物的层数粗略地估计自地面算起的最小保证水压值，层数为一层时 10 米，两层时 12 米，以后每增加一层需增加4 米，那么五层楼所需水压为 24 米。

31.在选择水表时，应根据室内给水管网的设计流量不超过水表的 额定流量 来选择水表的口径。

32.排水系统中，检查口安装在 立 管上，清扫口安装在横 管上。

33.水箱的作用： 贮水；升压；减压；稳压

34.正确处理管道交叉之间的关系，原则是 小管让大管 ， 有压让无压 。

35.暗 装的立管常设在 公共的 管道竖 井中，井的宽度最好不小于 0.6米 。

36.室 内给水管的安装顺序：一般是先安装 引入管 ，然后安装 室内干管 、 立管 、 支管 。

37.所谓间接排水是指设备或容器的排水管与 污废水管道 管道之间，不但要设有 存水弯 隔气，而且还应留有一段 空气 间隔。

38.建筑内给水系统一般有 水源 、 引入管 、 水表节点

给水管网 、 配水装置与附件 、 增压和贮水设备 、 给水局部处理设施 组成。

39．建筑给水管材常用的有 塑料管 、 复合管 、 铸铁管 、 钢管 等。

40.水表的技术参数有： 流通能力 、 特性流量 、 最大流量 、

额定流量 、 最小流量 、 灵敏度 等。

41.小区室外消防系统根据管网中的给水压力分为 常高压消防系统 、 临时高压消防系统 和 低压消防系统 系统。

42.闭式自动喷水灭火系统的组成： 喷头 、 报警阀 、 延迟器 、 火灾探测器 、 末端检试装置 。

43.当建筑物沉降，可能导致排出管倒坡时，应采取 防沉降 措施。

44.按雨水管道布置的位置可分为： 外排水系统 、 内排水系统 、

混合排水系统 。

45.在热水管网上补偿管道因温度变化造成伸缩的措施有 自然补偿 和在一定间距加管道伸缩器。

46.建筑内给水系统按照用途可分为 生活给水系统 、 生产给水系统

消防给水系统 。

47.建内的给水方式根据管网中水平干管的位置不同可分为： 下行上给式 、 上行下给式 、 中分式 以及枝状和环状等形式。

48.塑料管的连接方法一有： 螺纹连接 、 焊接 、 螺纹卡套压接 、 承插接口、法兰连接 、 胶粘连接 等。

49.配水附件有 配水龙头 、 盥洗龙头 、 混合龙头 ，此外还有皮带龙头、消防龙头、电子自动龙头等。

50.给水管道的防护主要包括： 防腐 、 防冻 、 防露 、 防漏 、 防振 等。

51.室外消防系统的组成： 室外消防水源 、室外消防管道 、 和 室外消火栓 。

52.自动喷水灭火系统管道水力常见的计算方法有： 作用面积法和 特性系数法 。

53.大便器和大便槽属于 便溺 卫生器具。

54.建筑内部生活排水管道的坡度规定有 通用坡度 和 最小坡度 两种。

55.热水管网的布置，可采用 下行上给式 或 上行下给式 。

56.贮水池的容积与 水源供水能力 、 生活（生产）调节水量 、 消防贮备水量 、 生产事故备用水量 有关。

57.控制附件： 截止阀 、 闸阀 、 蝶阀 、 止回阀 、 浮球阀 、 减压阀安全阀 ，另外还有水力控制阀、脚踏阀、弹性坐封闸阀等。

58.建筑给水排水系统是将城镇给水管网中的水引入并满足各类用水对\_水量\_、\_ 水质\_和\_水压\_要求的冷水供应系统。

59.建筑给水系统中给水方式的基本类型是\_\_\_利用外网水压直接给水方式\_\_\_、\_\_\_设有增压和贮水设备的给水方式\_\_\_、\_\_\_分区给水方式\_\_\_和\_\_\_\_分质给水方式\_\_\_。

60.室内给水管道的敷设有\_\_\_明装\_\_\_和\_\_暗装\_\_两种形式。室外埋地引入管其管顶覆土厚度不宜小于\_\_\_0.7m \_\_\_\_\_，并应铺设在冰冻线以下\_\_0.2m \_\_处。

61.在建筑室内消火栓消防系统，低层与高层建筑的高度分界线为\_\_\_24\_\_\_\_m；高层与超高层建筑高度分界线为\_\_\_100\_\_m。

62.室内排水系统的附件主要是指 检查清扫口 ； 地漏 ； 存水弯 、 隔油具 、 滤毛器 和 吸气阀 。

63.室内排水通气管系统的作用主要是\_\_\_\_排除臭气 、 保持气压稳定 \_\_、 \_\_补充新鲜空气\_\_\_\_\_、\_\_\_\_降低噪音\_\_\_。

64.室内热水供应方式，根据是否设置循环管网线，如何设置循环管网可分为\_\_\_\_全循环\_\_、\_\_半循环\_\_\_\_\_、\_\_无循环\_\_\_\_\_\_\_；根据循环管路长度不同可分为\_\_\_等程\_\_、\_\_异程\_\_；根据循环动力不同可分为\_自然循环\_\_、\_\_机械循环\_。

65.疏水器的作用是 阻汽排水 。

66.化粪池是一种具有 结构简单 、 便于管理 、 不消耗动力 、 和\_\_\_\_造价低\_\_\_等优点。局部处理生活污水的构筑物。

67.建筑给水系统一般由\_\_\_\_水源\_\_\_\_、\_\_\_水表节点\_\_\_\_\_、\_\_\_给水管网\_\_\_、\_\_\_配水装置与附件\_\_、\_\_\_增压和储水设备\_\_\_、\_\_\_给水局部处理设施\_\_\_组成。

68.建筑给水常用管材有\_\_塑料管\_、\_\_\_复合管\_\_、\_铜管\_\_ 、\_\_不锈钢管\_\_等。

69.一个完整的热水供应系统中的两大循环系统为：第一循环系统主要由\_\_\_\_热源\_\_\_\_、\_\_\_水加热器\_\_\_\_\_、和\_\_热媒管网\_\_组成；第二循环系统主要由\_\_\_热水配水管网\_\_\_和\_\_\_\_\_回水管网\_\_\_\_组成。

70.热水供应系统的主要附件由\_\_\_\_自动温度调节装置\_\_\_\_、 伸缩器 、 疏水器\_\_、\_\_\_\_\_减压阀\_\_\_、\_\_\_\_\_安全阀\_\_\_\_\_、\_\_\_膨胀管和膨胀水箱\_。

71.某由市政管网供水的住宅楼，管网服务压力为0.2MPa时，可供水至\_\_四\_层楼。

72.经常有人活动的平屋顶上的伸顶通气管的高度不低于\_\_2.0米\_。

73.自动喷水灭火系统的报警装置主要有\_\_水流指示器\_\_、\_压力开关\_\_、\_\_水力警铃\_。

74.闭式自动喷水灭火系统一般由\_\_\_\_水源\_\_\_、\_\_\_加压蓄水设备\_\_\_、\_\_喷头\_\_、\_\_管网\_\_\_、\_\_\_报警装置\_\_等组成。

**四、名词解释**

1.给水当量：安装在污水盆上直径15mm的配水龙头的额定流量0.2l/s作为一个当量，其它卫生器具的额定流量与它的比值，即该卫生器具的当量。

2.管道附件：给水管网系统中调节水量、水压、控制水流方向，关断水流等各类装置的总称。

3.自清流速：不同性质的污废水在不同管径和最大计算充满度的条件的最小流速。

4.充实水柱：从喷嘴出口至射流90%的水量穿过直径38cm圆圈为止一端的射流长度。

5.水舌：水流在冲激流状态下，由横支管进入立管下落，在横支管与立管连接部短时间内形成的水力学现象。

6．排水当量：以污水盆的排水流量0.33l/s作为一个排水当量，将其他卫生器具的排水流量 与0.33l/s的比值；作为该卫生器具的排水当量。

7．管道配件：在管道系统中起连接、变径、转向、分支等作用的零件。

8．居住小区：含有教育、医疗、经济、商业服务及其它公共建筑的城镇居民住宅建筑区。

9．自清流速：不同性质的污废水在不同管径和最大计算充满度的条件的最小流速。

10.设计秒流量：按瞬时高峰给（排）水量制订的用于设计建筑给（排）水管道系统的流量。

11.给水当量：以一个污水盆的截止阀式水龙头全开时的额定流量0.2L/S作为一个给水当量值，其它卫生器具的当量，只要用其额定流量值0.2即可求的。

12.间接加热方式：热媒通过传热面传递热量加热冷水的方式叫间接加热。

13.器具通气管：卫生器具存水弯出口端接出的通气管道。

14.卫生器具额定流量：卫生器具配水出口在单位时间内流出规定的水量。

15.一次换热（直接加热）：是利用燃气、燃油、燃煤为燃料的热水锅炉，把冷水直接加热到所需热水温度。或者是将蒸汽或高温水通过穿孔管或喷射器直接与冷水接触混合制备热水。

16.直接加热方式：冷水在锅炉中直接加热或者将蒸气或热水直接与被加热的冷水混合的加热方式。

17.热水循环流量：热水供应系统中，当全部或部分配水点不用水时，将一定量的水流回重新加热以保持热水供应系统中所需水温。

18.水表节点：是指安装在引入管上的水表及其前后设置的阀门和泻水装置的总称。

19.分质给水方式：根据不同用途所需的不同水质，分别设置独立的给水系统。

20..给水系统中的设计秒流量：建筑内卫生器具配水最不利情况组合流出时的瞬时高峰流量。

21.建筑给水系统：是将城、镇给水管网（或自备水源给水管网）中的水引入一幢建筑或一个建筑群体，供人们生活、生产和消防之用，并满足各类用水对水质、 水量和水压要求的冷水供应系统

22.直接给水方式：当室外给水管网提供的水量、水压在任何时候均能满足建筑用水时，直接把室外管网的水引到建筑内各点用水点，称为直接给水方式。

23.管道附件：是给水管网系统中调节水量、水压，控制水流方向，关断水流等各类装置的总称。

24.一个排水当量：以污水盆的排水流量0.33L/s作为一个排水当量。

25.特性流量：水流通过水表产生100kPa水头损失时的流量值。

26.特性流量：水流通过水表产生100kpa水头损失时的流量值。

27.间接加热：是利用热媒通过水加热器把热量传递给冷水，把冷水加热到所需热水温度，而热媒在整个加热过程中与被加热水不直接接触。

28.流通能力：水流通过水表产生10kpa水头损失时的流量值。

29.卫生器具的排水当量：：以污水盆的排水流量0.33L/s作为一个排水当量，将其他卫生器具的排水流量与0.33L/s的比值，作为该种卫生器具的排水流量。

30.分流制：是指居住建筑中的粪便污水和和生活废水；工业建筑中的生产污水和生产废水各自由单独的排水管道系统排除。

**五、简答题**

1．高层建筑排水系统为使排水通畅采取的技术措施是什么？

答：设专用通气管、吸气阀安装特殊的配件

2.UPVC管的优缺点？

答：优点：具有重量轻、耐腐蚀、不结垢、内壁光滑、水流阻力小、外表美观、容易切割、便于安装、节省投资和节能等。缺点：强度低、耐温差（使用温度在—5℃～+50℃之间）、线性膨胀量大、立管产生噪声、易老化、防火性能差等。

3.排水管道布置的原则？

答：排水畅通，水力条件好；使用安全可靠，防止污染，不影响室内环境卫生；管线简单，工程造价低；施工安装方便，易于维护管理；占地面积少、美观；同时兼顾到给水管道、热水管道、供热通风管道、燃气管道、电力照明线路、通信线路和共用天线等的布置和敷设要求。

4.通气管的类型有那些？至少举出7种类型。

答：伸顶通气管、专用通气立管、主通气立管、副通气立管、结合通气管、环形通气管、器具通气管、汇合通气管。

5.一个完整的建筑排水系统由哪几部分组成？

答：生器具和生产设备受水器；排水管道；通气管道；清通设备；提升设备；污水局部处理构筑物。

6.简述给水方式的种类及其适用条件。

答：直接给水：H≦H0单水箱给水：H0周期性不足。单设水泵给水：H﹤H0室内用水均匀，且室外管网允许直接抽水。水池、水泵、水箱：H﹤H°室内用水不均匀，室外不允许直接从管网抽水

7.为什么要淘汰镀锌钢管？长期以来我国为什么采用镀锌钢管？

答：镀锌钢管有以下缺点：锈蚀出黄水；结垢，使断面缩小，阻力增大滋生细菌；使用年限短（8-12年），塑料管可长达50年。我国常期使用是因为有下列优点：质底坚硬，刚度大，适用于易撞击环境，如室内明装管道；它和其配件市场供应完善；施工经验成熟，易于配套成龙，施工期短；总体价格便宜。

8.室内给排水工程设计应完成哪些图纸?各图纸分别反映哪些内容?

答：a：平面图（底层、标准层）：反映管道及设备的大概位置（立管、横管、卫生器具、地漏、水龙头、阀门、排水栓等。）b：系统图：反映高程、管径及管道前后空间位置c：大样图：反映卫生器具的具体位置和尺寸，如离墙距离，两卫生器具之间的距离，打洞位置等。

9.简述建筑内部排水系统的组成。

答：卫生器具和生产设备受水器；排水管道；通气管道；清通设备；提升设备；污水局部处理构筑物。

10.室外消防系统有何作用？

答：一是供消防车从该系统取水，经水泵接合器向室内消防系统供水，增补室内消防用水不足；二是消防车从该系统取水，供消防车、曲臂车等的带架水枪用水，控制和扑救火灾。

11.消防水箱有哪些作用？

答：平时满足各种消防设施的工作压力要求，在发生火灾时，满足消防主泵启动前扑救初期火灾之用的消防用水量与水压的要求。

12.排水系统按排除的污、废水种类的不同可分那几类？

答：粪便污水排水系统、生活废水排水系统、生活污水排水系统、生产污水排水系统、生产废水排水系统、屋面雨水排水系统。

13.通气管有哪些作用？

答：将排水管道内散发的有毒有害气体排放到一定空间的大气中去，以满足卫生要求；向排水管道内补给空气，减少气压波动幅度，防止水封破坏；经常补充新鲜空气，可减轻金属管道内壁受废气的腐蚀，延长管道使用寿命。

14.塑料管的性质及特点？

答：具有良好的化学稳定性，耐腐蚀，不受酸、碱、盐、油类等物质的侵蚀；物理机械性能也很好，不燃烧、无不良气味、质轻且坚，密度仅为钢的五分之一，运输安装方便；管壁光滑，水流阻力小；容易切割，还可制造成各种颜色。

14.存水弯的作用？

答：在存水弯内形成一定高度的水封，通常为50~100mm，阻止排水系统中的有毒有害气体或虫类进入室内，保证室内的环境卫生。

**六、计算题**

1：管：

铝合金衬塑复合管

DN25=（2.55+3.8+7+1.35）左+（2.55+3.9+0.25+1.25）右+(0.409+0.5+0.7+1.6)\*2两户=29.07m

铝合金衬塑复合管

DN20=（1.616+3.6+4.338+0.8\*2+0.8\*2）\*2=25.51m

铝合金衬塑复合管

DN15=（0.584+1.5+0.7+0.556+1.494+0.562+2.2\*2）\*2=19.59m

2：螺纹阀门：截止阀DN25:4个

3：卫生器具：洗涤盆：2组

洗手盆：4组

蹲式大便器：2组

坐式大便器：2组

4:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 给水工程量清单 | | | | | |
| 工程名称：户内给水 | | | | | |
| 序号 | 项目编码 | 项目名称 | 项目特征 | 计量单位 | 工程量 |
| 1 | 031001007001 | 复合管 | 1. 安装部位：室内 2.介质：给水 3.规格：铝合金衬塑复合管DN25   4.连接形式：承插连接 5.压力试验及吹、洗设计要求：满足设计及施工验收规范 6.警示带形式 | m | 29.07 |
| 2 | 031001007002 | 复合管 | 1. 安装部位：室内 2.介质：给水 3.规格：铝合金衬塑复合管DN20   4.连接形式：承插连接 5.压力试验及吹、洗设计要求：满足设计及施工验收规范 6.警示带形式 | m | 25.51 |
| 3 | 031001007003 | 复合管 | 1. 安装部位：室内 2.介质：给水 3.规格：铝合金衬塑复合管DN15   4.连接形式：承插连接 5.压力试验及吹、洗设计要求：满足设计及施工验收规范 6.警示带形式 | m | 19.59 |
| 4 | 031003001001 | 螺纹阀门 | 1.类型：截止阀 2.材质：铸铁（碳钢） 3.规格：DN25 4.连接形式：螺纹连接 | 个 | 4 |
| 5 | 031004004001 | 洗涤盆 | 1.材质：不锈钢 2.规格、类型：嵌入式 3.组装形式：冷热水 4.附件名称：双柄水嘴、S型存水弯 | 组 | 2 |
| 6 | 031004003001 | 洗手盆 | 1.材质：搪瓷 2.规格、类型：嵌入式 3.组装形式：冷热水 4.附件名称：双柄水嘴、S型存水弯 | 组 | 4 |
| 7 | 031004006001 | 大便器 | 1.材质：搪瓷  2.规格、类型：自闭式冲洗蹲式大便器 3.组装形式：连体式 | 组 | 2 |
| 8 | 031004006002 | 大便器 | 1.材质：搪瓷  2.规格、类型：自闭式冲洗坐式大便器 3.组装形式：连体式 | 组 | 2 |

电气设备安装工程计量

**一、单选题**

1、电气配管工程，应根据其名称、材质、规格、配置形式及部位，以“m”为计量单位，按设计图示尺寸以延长米计算，管路中间的接线箱（盒）、灯头盒、开关盒所占长度（ ）。

A．扣除 B．不扣除 C．计算一半 D．以上均不对

2、18、防雷接地的三大组成部分有接闪器、引下线和( )。

A．避雷器 B．接地装置 C．接地体 D．断接卡子

3、铝芯橡皮绝缘导线型号为（ ）。

A．BLX B．BX C．BBX D．BVR

4、避雷网(带)计算L=按图计算延长米×(1+3.9%)，其中3.9%为（ ）。

A．预留长度 B．附加长度 C．定额损耗率 D．调值率

6、找出照明线路图用图形符号（ ）。

A．WL B．WP C．WX D．WV

1. **判断题**

1、管内穿线长度=（配管长度+导线预留长度）×同截面导线根数。( )

2、照明和动力线路、不同电压、不同电价的线路应分开敷设。每条线路标记应清晰，标号准确。( )

3、电力变压器结构型式按相数分类可分为单项变压器和三相变压器。( )

4、智能建筑系统的下层智能化子系统包括楼宇自动化系统、安全防范自动化系统、通信自动化系统和办公自动化系统。( )

5、照明线路中，开关也可以接零线。( )

6、导线暗敷，在线管中不可以做接头。( )

7、负荷开关和隔离开关可以互相替换使用。( )

8、人体在任何情况下，碰220V电压都会触电。( )

9、照明干线中的零线上不允许加保险或者开关。( )

10、白炽灯比高压钠灯的光效高。( )

11、当吊灯的重量超过3KG时，要预埋螺栓。( )

12、强电线路和弱电线路可以穿在同一管内敷设。( )

13、明敷接地线的敷设位置不应妨碍设备的拆卸与检修，并便于检查。( )

14、接地体所有金属部件应镀锌。操作时，注意保护镀锌层。( )

15、镀锌扁钢与镀锌钢管（或角钢）焊接时，为了连接可靠，除应在其接触部位两侧进行焊接处，还应直接将扁钢本身弯成弧形（或直角形）与钢管（或角钢）焊接。( )

16、接地体采用镀锌角钢∠50\*5，L=2500mm ，不能打偏、打毛、打裂。必须达到指定深度。( )

17、当接地体顶端距离地800mm时停止打入。( )

18、接地干线穿墙时应加套管保护，跨越伸缩缝时，应做煨弯补偿( )

19、接地干线跨越门口时应暗敷设于地面内（做地面以前埋好）。( )

20、避雷针制作所有金属部件必须镀锌，操作时注意保护镀锌层。

( )

21、避雷带明敷设时，支架的高度为10～20cm，其各支点的间距不应大于1.5m。( )

22、避雷线如用扁钢，截面不得小于48mm；如为圆钢直径不得小于

8mm。( )

23、独立避雷针一般采用直径为19mm镀锌圆钢。( )

24、水塔顶部避雷针采用直径25mm或40mm的镀锌钢管。(√)

**三、填空题**

1、电力系统由（ ）、（ ）、（ ）及（ ）组成。

2、雷电过电压的基本形式包括：（ ）、（ ）、（ ）。

3、雷电的危害包括：（ ）、（ ）及（ ）。

4、一套完整的防雷装置应该包括：（ ）、（ ）、和（ ）。

5、高压配电网和低压配电网的接线方式有三种（ ）。

6、工厂低压配电系统接线方式有（ ）等方式。

7、户外配电网结构最常见的便是（ ）。

8、保护接地分为三种（ ）。

9、电缆是一种特殊的导线，由（ ）组成。

10、电缆终端头分（ ）。

11、绝缘导线的敷设方式有（ ）两种。

12、交流装置中A、B、、C三相涂色为（ ）。

13、接地体的埋设深度其顶部不应小于（ ）m，角钢及钢管接地体应垂直配置。

14、垂直接地体长度不应小于（ ）m，其相互之间间距一般不应小于（ ）m。

15、接地体（线）的连接应采用（ ），焊接处焊缝应饱满并有足够的机械强度，不得有夹渣、咬肉、裂纹、虚焊、气孔等缺陷，焊接处的药皮敲净后，刷沥青做防腐处理。

16、接地体选用角钢时，应采用不小于（ ）的角钢，切割长度不应小于2.5m，角钢的一端应加工成尖头形状。

17、避雷针制作采用镀锌钢管制做针尖，管壁厚度不得小于( )，针尖刷锡长度不得小于( )。

18、避雷带（避雷线）一般采用的圆钢直径不小于( )，扁钢不小于24mm×4mm。

19、独立避雷针一般采用直径为( )镀锌圆钢。

**四、计算题**

1、电气工程概况：层高为3.2m。照明和插座回路均为：无卤低烟阻燃电线，本工程灯具均具有PE保护线。其中照明回路的敷设方式为：CC，并从配电箱上出口出线；插座回路的敷设方式为：FC/CC，并从配电箱下出口出线。图纸请参照考试用图纸。（以m为计量单位的计算结果保留2位小数，其余不保留小数）

问：

（1）根据强电平面图和AL2配电系统图计算左边A3户型照明回路N1的清单工程量。（20分）

（2）根据强电平面图和AL2配电系统图计算右边A3户型普通插座N5的清单工程量。（10分）

（3）根据强电平面图和AL2配电系统图计算右边A3户型挂机插座N7的清单工程量。（10分）

（4）根据已计算的工程量，参照安装工程量计算规范，编制户内强电照明及插座的工程量清单。（20分）

赛-电--1

赛-电--2

电气设备安装工程计量习题答案

**一、单选题**

1-6 BBABA

1. **判断题**

1-5 √√√×× 6-10√××√× 11-15√×√√√

16-20 √√√√√ 21-24√√√√

1. **填空题**

1、电力系统由（发电厂）、（输配线路）、（变电所）及（电力用户）组成。

2、雷电过电压的基本形式包括：（直接雷过电压）、（感应雷过电压和）、（侵入波过电压）。

3、雷电的危害包括：（雷电的热效应）、（雷电的电磁效应）及（雷电的机械效应）。

4、一套完整的防雷装置应该包括：（接闪器）、（引下线）、和（接地装置）。

5、高压配电网和低压配电网的接线方式有三种（放射式、树干式和环形）。

6、工厂低压配电系统接线方式有（放射式、树干式、混和式和环形）等方式。

7、户外配电网结构最常见的便是（架空线和电缆）。

8、保护接地分为三种（ IT系统、TN系统、TT系统）。

9、电缆是一种特殊的导线，由（导电芯、铅皮、绝缘层和保护层）组成。

10、电缆终端头分（户内型和户外型）。

11、绝缘导线的敷设方式有（明敷和暗敷）两种。

12、交流装置中A、B、、C三相涂色为（黄、绿、红）。

13、接地体的埋设深度其顶部不应小于（0.8）m，角钢及钢管接地体应垂直配置。

14、垂直接地体长度不应小于（2.5）m，其相互之间间距一般不应小于（5）m。

15、接地体（线）的连接应采用（焊接），焊接处焊缝应饱满并有足够的机械强度，不得有夹渣、咬肉、裂纹、虚焊、气孔等缺陷，焊接处的药皮敲净后，刷沥青做防腐处理。

16、接地体选用角钢时，应采用不小于（40mm×40mm×4mm）的角钢，切割长度不应小于2.5m，角钢的一端应加工成尖头形状。

17、避雷针制作采用镀锌钢管制做针尖，管壁厚度不得小于(3mm)，针尖刷锡长度不得小于(70mm)。

18、避雷带（避雷线）一般采用的圆钢直径不小于(6mm)，扁钢不小于24mm×4mm。

19、独立避雷针一般采用直径为(19mm)镀锌圆钢。

**四、计算题**

**答案**

1：

N1照明回路

管 PVC20=（1.507+2.766+0.925+1.22+3.096+2.501+2.591+2.62+2.994+2.191+3.7+2.492+1.9\*2+0.4）三根+（2.329+1.514+1.342+1.231+1.473+1.905+1.67+0.986+1.797+1.9\*7）二根=59.85m

线 WDZ-BYJ2.5=（1.507+2.766+0.925+1.22+3.096+2.501+2.591+2.62+2.994+2.191+3.7+2.492+1.9\*2+0.4）\*3+（2.329+1.514+1.342+1.231+1.473+1.905+1.67+0.986+1.797+1.9\*7）\*2+（0.6+0.4）\*3=156.50m

防水防尘灯：5个

普通节能灯：5个

单联单控开关：10个

灯头盒：10个

2：

N5普通插座

管PVC20=（0.328+2.012+1.721+2.998+1.286+3.93+3.384+0.3\*7+1.8）三根=19.56m

线 WDZ-BYJ4=（0.328+2.012+1.721+2.998+1.286+3.93+3.384+0.3\*7+1.8）\*3+（0.6+0.4）\*3=61.68m

带保护接点安全型暗装插座：4个

插座盒：4个

3：

N7挂机插座

管PVC20=（2.393+4.092+2.4+1.8）三根=10.69m

线 WDZ-BYJ4=（2.393+4.092+2.4+1.8）\*3+（0.6+0.4）\*3=35.06m

安全型空调插座：1个

插座盒：1个

4：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程量清单 | | | | | |
| 工程名称：标准层电气工程 | | | | | |
| 序号 | 项目编码 | 项目名称 | 项目特征 | 计量单位 | 工程量 |
| 1 | 030411001001 | 配管 | 1.名称：硬质塑料PVC管 2.材质：硬质塑料 3.规格：DN20 4.配置形式：CC/WC | m | 30.25 |
| 2 | 030411001002 | 配管 | 1.名称：硬质塑料PVC管 2.材质：硬质塑料 3.规格：DN16 4.配置形式：FC/WC | m | 59.85 |
| 3 | 030411004002 | 配线 | 1.名称：无卤低烟阻燃电线 2.配线形式：CC/WC 3.型号：WDZ-BYJ4 4.材质：铜芯 5.配线部位：CC/WC | m | 96.74 |
| 4 | 030411004001 | 配线 | 1.名称：无卤低烟阻燃电线 2.配线形式：CC/WC 3.型号：WDZ-BYJ2.5 4.材质：铜芯 5.配线部位：CC/WC | m | 156.50 |
| 5 | 030412001001 | 普通灯具 | 1.名称：普通节能灯 2.规格、型号：60w 3.类型：吸顶 | 套 | 5 |
| 6 | 030412001002 | 普通灯具 | 1.名称：防水防尘灯 2.规格、型号：60w 3.类型：吸顶 | 套 | 5 |
| 7 | 030411006001 | 接线盒 | 1.名称：灯盒 2.材质：PVC 3.安装方式：暗装 | 个 | 10 |
| 8 | 030404035001 | 照明开关 | 1.名称：单联单控开关 2.材质：塑料 3.规格：单联单控；220V，10A | 个 | 10 |
| 9 | 030411006002 | 接线盒 | 1.名称：开关盒 2.材质：PVC 3.安装方式：暗装 | 个 | 10 |
| 10 | 030404035001 | 插座 | 1.名称：带保护接点安全型暗装插座 2.材质：PVC 3.规格：单相五孔 4.安装方式：嵌入式 | 个 | 4 |
| 11 | 030404035002 | 插座 | 1.名称：柜机空调插座 2.材质：PVC 3.规格：单相五孔 4.安装方式：嵌入式 | 个 | 1 |
| 12 | 030404035003 | 插座 | 1.名称：安全型空调插座 2.材质：PVC 3.规格：单相五孔 4.安装方式：嵌入式 | 个 | 1 |
| 13 | 030411006001 | 接线盒 | 1.名称：插座盒 2.材质：PVC 3.安装方式：暗装 | 个 | 6 |



# 考 试 大 纲

（ 年 季学期）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程名称（全称）：** | 建筑工程计量（安装） | | |
| **课 程 代 码：** | 080501210 | | |
| **课程计划总学时：** | 64 | **本学期学时：** | 64 |
| **所 属 学 院：** | 土木与建筑工程学院 | **教研室：** | 工程造价教研室 |
| **任 课 教 师：** |  | | |
| **制 订 日 期：** | 年 月 日 | | |

四川科技职业学院教学事业部 制

2018年 月 日

**《建筑工程计量（安装）》考试大纲**

1. **考试对象：2016级工程造价**
2. **考试内容和要求**

**第一章 工程造价概述**

**考试内容**：工程造价的构成及建筑安装工程费的构成

**考试要求**：

1.熟悉掌握工程造价的构成

2.熟记掌握建筑安装工程费的构成

**第二章 电气设备安装工程识图及计量**

**考试内容：**根据相关电气工程图纸，进行电气图纸的识读，以及规定线路的配管、配线计量

**考试要求：**

1.掌握配管、配线的走向

2.掌握配管、配线的计量

**第三章 给排水工程识图及计量**

**考试内容：**根据相关给排水工程图纸，进行给排水图纸的识读，以及给水管、排水管的计量

**考试要求：**

1. 掌握给水管、排水管的标高、管径
2. 掌握给水管、排水管的计量

**第四章 消防工程识图及计量**

**考试内容：**消防系统的基本知识，消防系统的组成，灭火系统的分类

**考试要求：**

1.掌握消火栓系统的组成

2.掌握灭火系统的分类

**第五章 通风空调工程识图及计量**

**考试内容：**通风空调的基本知识，通风空调规范相关知识

**考试要求：**

1. 掌握通风空调系统的组成
2. 掌握通风空调的相关计算规则

**三、考试形式**

《安装工程定额与预算课程》分一学期完成教学，学期结束都必须进行一次期末考试。一学期为64课时,教学及考试内容为从第一章到第五章。

答卷方式：项目化考试，开卷考查

考试时间：150分钟。

**四、试题结构**

1、内容比例

第一学期考卷

第一章内容占 10%；第二章占 30%；第三章占30%；第四章占10%；第五章占10%。

2、题型比例

问答题40%，计算题60%。