

国家示范性高职院校工学结合系列教材

# 建筑电气工程量计算

## (工程造价专业)



叶萍 主编  
袁建新 主审

中国建筑工业出版社

责任编辑：朱首明 张 晶

封面设计： 京設計  
JING DESIGN  
010-8825101

北工职院图书馆

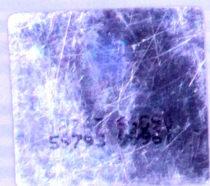
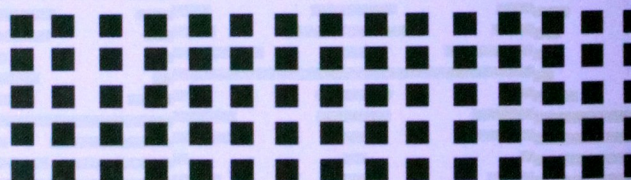


0524303

## 国家示范性高职院校工学结合系列教材

(工程造价专业)

- |             |     |
|-------------|-----|
| ■ 建筑工程量计算   | 袁建新 |
| ■ 钢筋工程量计算   | 王武齐 |
| ■ 装饰装修工程量计算 | 刘 静 |
| ■ 建筑电气工程量计算 | 叶 萍 |
| ■ 综合单价确定    | 胡晓娟 |
| ■ 工程结算谈判    | 袁 鹰 |



经销单位：各地新华书店、建筑书店

网络销售：本社网址 <http://www.cabp.com.cn>

网上书店 <http://www.china-building.com.cn>

书库书城 <http://www.bookuu.com>

图书销售分类：高职高专教材 (X)

ISBN 978-7-112-11851-9



9 787112 118519 >

(19095) 定价：30.00 元

北工职院图书馆



0524303

国家示范性高职院校工学结合系列教材

# 建筑电气工程量计算

(工程造价专业)

叶 萍 主编  
袁建新 主审



中国建筑工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

建筑电气工程量计算/叶萍主编. —北京: 中国建筑工程出版社, 2010

(国家示范性高职院校工学结合系列教材. 工程造价专业)

ISBN 978-7-112-11851-9

I. 建… II. 叶… III. 房屋建筑设备: 电气设备-建筑安装工程-工程造价-高等学校: 技术学校-教材 IV. TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 031898 号

本书是根据高等职业教育工程造价专业示范建设的需要而开设的课程。本教材的编写是以行动导向为依据, 将建筑电气工程量的计算划分为 16 章。第 1 章对工程量计算相关知识作了一个简单的介绍, 将工程量的计算依据不同分为定额工程量与清单工程量。第 2 章对建筑电气安装工程基础知识进行了描述, 主要对与电气工程量计算有关的相关知识进行了讲解。第 3 章到第 16 章将建筑电气分为了 14 个组成部分: 变配电装置、母线、绝缘子、控制、继电保护、蓄电池、动力、照明控制设备、电机及调相机、电缆、配管、配线、照明灯具、电梯电气装置、防雷及接地装置、10kV 以下架空配电线路、电气调整试验、滑触线装置, 对每一部分的工程量计算, 根据计算规则依据不同细分为定额工程量与清单工程量, 并对工程量的计算辅之以案例进行讲解。本书在附录中插入了大量的图片, 目的在于将全国统一安装工程预算定额 (2000) 电气部分的主要定额项目包含的内容用图片的形式表达出来, 同时对相应清单项目包含的内容进行了区别。通过本门课程的学习, 让学生比较系统地把握建筑电气工程量的计算, 对同一案例能够从定额工程量与清单工程量的计算两个方面进行把握。

\* \* \*

责任编辑: 朱首明 张 晶

责任设计: 姜小莲

责任校对: 王金珠 兰曼利

国家示范性高职院校工学结合系列教材

## 建筑电气工程量计算

(工程造价专业)

叶 萍 主编

袁建新 主审

\*

中国建筑工程出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京建筑工程印刷厂印刷

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 14 字数: 346 千字

2011 年 1 月第一版 2011 年 4 月第二次印刷

定价: 30.00 元

ISBN 978-7-112-11851-9

(19095)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

## 序

2006年以来,高职教育随着“国家示范性高职院校建设计划”的启动进入了一个新的历史发展时期。在示范性高职建设中,教材建设是一个重要的环节。教材是体现教学内容和教学方法的知识载体,既是进行教学的具体工具,也是深化教育教学改革、全面推进素质教育、培养创新人才的重要保证。

四川建筑职业技术学院2007年被教育部、财政部列为国家示范性高等职业院校立项建设单位,经过两年的建设与发展,根据建筑技术领域和职业岗位(群)的任职要求,参照建筑行业职业资格标准,重构基于施工(工作)过程的课程体系和教学内容,推行“行动导向”教学模式,实现课程体系、教学内容和教学方法的革命性变革,实现课程体系与教学内容改革和人才培养模式的高度匹配。组编了建筑工程技术、工程造价、道路与桥梁工程、建筑装饰工程技术、建筑设备工程技术五个国家示范院校立项建设重点专业系列教材。该系列教材有以下几个特点:

——专业教学中有机融入《四川省建筑工程施工工艺标准》,实现教学内容与行业核心技术标准的同步。

——完善“双证书”制度,实现教学内容与职业标准的一致性。

——吸纳企业专家参与教材编写,将企业培训理念、企业文化、职业情境和“四新”知识直接融入教材,实现教材内容与生产实际的“无缝对接”,形成校企合作、工学结合的教材开发模式。

——按照国家精品课程的标准,采用校企合作、工学结合的课程建设模式,建成一批工学结合紧密,教学内容、教学模式、教学手段先进,教学资源丰富的专业核心课程。

本系列教材凝聚了四川建筑职业技术学院广大教师和许多企业专家的心血,体现了现代高职教育的内涵,是四川建筑职业技术学院国家示范院校建设的重要成果,必将对推进我国建筑类高等职业教育产生深远影响。但加强专业内涵建设、提高教学质量是一个永恒的主题,教学建设和改革是一个与时俱进的过程,教材建设也是一个吐故纳新的过程。衷心希望各用书学校及时反馈教材使用信息,提出宝贵意见,以帮助我们为本套教材的长远建设、修订完善做好充分准备。

衷心祝愿我国的高职教育事业欣欣向荣,蒸蒸日上。

四川建筑职业技术学院院长:李辉

2009年1月4日

## 前 言

《建筑电气工程量计算》是根据高等职业教育工程造价专业示范建设的需要而开设的课程。本教材的编写是以行动导向为依据,将建筑电气工程量的计算划分为16个学习情景,对每一学习情景工程量的计算又细分为定额工程量与清单工程量的计算,并对工程量的计算辅之以案例进行讲解。

本教材由四川建筑职业技术学院的叶萍、黄卓钦和四川兢诚工程造价咨询公司纪红编写,由四川建筑职业技术学院袁建新教授主审。其中,第1章、第2章由纪红编写,第3章~第13章及附录由叶萍编写,第14章~第16章由黄卓钦编写,在编写过程中征询了学校、企业、中介咨询机构等相关部门的专家意见,在教材中尽量体现建筑电气的相关工程量的计算。但由于一套图纸中不可能体现所有的内容,因此本教材按照2008《建设工程工程量清单计价规范》项目的划分分为了不同的学习情景,并对每一情景进行了举例。

本教材的主要特点是在学习工程量计算时将安装工艺知识融入进来,避免了学生在学习工程量计算时的枯燥和盲目,也让施工图显得更加生动。同时,通过附录中的各种图例解说,使同学们能够非常清楚地学习和掌握某一分项工程定额项目包含的内容以及定额项目与清单项目的联系。

由于编者水平有限,书中难免存在一些缺点和错误,敬请大家批评指正。

建筑

电气

工程量

计算

JIANZHU DIANQI GONGCHENG LIANG JISUAN

# 目录

## CONTENTS

|                       |    |
|-----------------------|----|
| <b>1 工程量计算相关知识</b>    | 1  |
| 1.1 定额工程量计算规则         | 1  |
| 1.2 清单工程量计算规则         | 8  |
| <b>2 建筑电气安装工程基础知识</b> | 16 |
| 2.1 电力系统              | 16 |
| 2.2 低压配电系统            | 17 |
| 2.3 配电导线              | 17 |
| 2.4 变配电设备             | 20 |
| 2.5 灯具                | 22 |
| <b>3 变配电装置工程量计算</b>   | 24 |
| 3.1 变配电装置定额工程量计算      | 25 |
| 3.2 变配电装置清单工程量计算      | 26 |
| <b>4 母线、绝缘子工程量计算</b>  | 31 |
| 4.1 母线、绝缘子定额工程量计算     | 31 |
| 4.2 母线、绝缘子清单工程量计算规则   | 33 |
| <b>5 控制、继电保护工程量计算</b> | 35 |
| 5.1 控制、继电保护定额工程量计算    | 35 |
| 5.2 控制、继电保护清单工程量计算    | 36 |
| <b>6 蓄电池工程量计算</b>     | 41 |
| 6.1 蓄电池定额工程量计算        | 41 |
| 6.2 蓄电池清单工程量计算        | 41 |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| <b>7 动力、照明控制设备工程量计算</b> .....      | 42  |
| 7.1 动力、照明控制设备定额工程量计算 .....         | 42  |
| 7.2 动力、照明控制设备清单工程量计算 .....         | 44  |
| <b>8 电机及调相机工程量计算</b> .....         | 45  |
| 8.1 电机及调相机定额工程量计算 .....            | 45  |
| 8.2 电机及调相机清单工程量计算 .....            | 46  |
| <b>9 电缆工程量计算</b> .....             | 48  |
| 9.1 电缆定额工程量计算 .....                | 48  |
| 9.2 电缆清单工程量计算 .....                | 52  |
| <b>10 配管、配线工程量计算</b> .....         | 57  |
| 10.1 配管、配线定额工程量计算 .....            | 57  |
| 10.2 配管、配线清单工程量计算 .....            | 59  |
| <b>11 照明灯具工程量计算</b> .....          | 64  |
| 11.1 照明灯具定额工程量计算 .....             | 64  |
| 11.2 照明灯具清单工程量计算 .....             | 66  |
| <b>12 电梯电气装置工程量计算</b> .....        | 69  |
| 12.1 电梯电气装置定额工程量计算 .....           | 69  |
| 12.2 电梯电气装置清单工程量计算 .....           | 70  |
| <b>13 防雷及接地装置工程量计算</b> .....       | 72  |
| 13.1 防雷及接地装置定额工程量计算 .....          | 73  |
| 13.2 防雷及接地装置清单工程量计算 .....          | 74  |
| <b>14 10kV 以下架空配电线路工程量计算</b> ..... | 77  |
| 14.1 10kV 以下架空配电线路定额工程量计算 .....    | 77  |
| 14.2 10kV 以下架空配电线路清单工程量计算 .....    | 78  |
| <b>15 电气调整试验工程量计算</b> .....        | 80  |
| 15.1 电气调整试验定额工程量计算 .....           | 80  |
| 15.2 电气调整试验清单工程量计算 .....           | 83  |
| <b>16 滑触线装置安装工程工程量计算</b> .....     | 85  |
| 16.1 滑触线装置安装定额工程量计算 .....          | 85  |
| 16.2 滑触线装置安装清单工程量计算 .....          | 85  |
| <b>附录 电气安装工程预算定额常用项目对照图示</b> ..... | 86  |
| <b>参考文献</b> .....                  | 218 |

# 工程量计算相关知识

**关键知识点：**工程量计算的相关知识，定额工程量的计算依据、计算方法，电气工程定额的组成及应用等，清单工程量的计算依据、计算方法，2008《建设工程工程量清单计价规范》的基本组成及应用等。

**主要技能：**熟练应用定额、熟练应用工程量清单计价规范。

**教学建议：**本课程作为工程造价专业学生主要专业课程的最后一门，在教学时应组织学生进行讨论，掌握定额工程量与清单工程量的作用、计算依据、计算方法，从而掌握二者的区别与联系。

工程量是指以自然计量单位或物理计量单位所表示各分项工程或结构、构件的实物数量。正确计算工程量是确定工程造价的一个重要环节，它直接影响着工程造价的金额，从而影响整个工程建设过程的造价确定与控制。同时，它是编制施工作业计划、合理安排施工进度，组织劳动力、材料和机械的重要依据，也是基本建设财务管理和会计核算的重要依据。

根据工程造价的计价方式不同——定额计价与清单计价，工程量分为定额工程量与清单工程量。定额工程量是依据相应定额的工程量计算规则来计算的，而清单工程量是依据清单计价规范来计算的。

## 1.1 定额工程量计算规则

### 1.1.1 全国统一安装工程预算定额

预算定额是指在正常的施工条件和合理劳动组织、合理使用材料及机械的条件下，完成单位合格产品所必须消耗资源的数量标准。这里消耗资源的数量标准

TIANYHUI DIANLI GONGCHENGJIANG JIJIAN

是指消耗在组成安装工程基本构造要素上的劳动力、材料和机械台班数量的标准。

在安装工程中，预算定额中的单位产品就是工程基本构造要素，即组成安装工程的最小工程要素，也称“细目”或“子目”。

《全国统一安装工程预算定额》是完成规定计量单位的分项工程所需的人工、材料、施工机械台班的消耗量标准，是统一全国安装工程预算工程量计算规则、项目划分、计量单位的依据，是编制安装工程施工图预算的依据，也是编制概算定额、投资估算指标的基础。对于招标承包的工程，则是编制标底的基础；对于投标单位，也是确定报价的基础。因而定额的编制是一项严肃、科学的技术经济立法工作，应充分体现按社会平均必要劳动量来确定消耗的物化劳动和活劳动数量的原则。

### 1.1.2 《全国统一安装工程预算定额》的分类

《全国统一安装工程预算定额》（2000年）是由原建设部组织修订和批准执行的。《全国统一安装工程预算定额》共分十二册，包括：

- 第一册 机械设备安装工程 GYD—201—2000；
- 第二册 电气设备安装工程 GYD—202—2000；
- 第三册 热力设备安装工程 GYD—203—2000；
- 第四册 炉窑砌筑工程 GYD—204—2000；
- 第五册 静置设备与工艺金属结构制作安装工程 GYD—205—2000；
- 第六册 工业管道工程 GYD—206—2000；
- 第七册 消防及安全防范设备安装工程 GYD—207—2000；
- 第八册 给排水、采暖、燃气工程 GYD—208—2000；
- 第九册 通风空调工程 GYD—209—2000；
- 第十册 自动化控制仪表安装工程 GYD—210—2000；
- 第十一册 刷油、防腐蚀、绝热工程 GYD—211—2000；
- 第十二册 通信设备及线路工程 GYD—212—2000。

### 1.1.3 《全国统一安装工程预算定额》的编制依据

（1）《全国统一安装工程预算定额》是依据现行有关国家产品标准、设计规范、施工及验收规范、技术操作规范、质量评定标准和安全操作规程编制的，也参考了行业、地方标准，以及有代表的工程设计、施工资料和其他资料。

（2）《全国统一安装工程预算定额》是按目前国内大多数施工企业采用的施工方法、机械化装备程度、合理的工期、施工工艺和劳动组织条件编制的，除各章另有说明外，均不得因上述因素有差异而对定额进行调整或换算。

（3）《全国统一安装工程预算定额》是按下列正常的施工条件进行编制的。

1) 设备、材料、成品、半成品、构件完整无损，符合质量标准和设计要求，附有合格证书和试验记录。

2) 安装工程和土建工程之间的交叉作业正常。

3) 安装地点、建筑物、设备基础、预留孔洞等均符合安装要求。

4) 水、电供应均满足安装施工正常使用。

5) 正常的气候、地理条件和施工环境。

#### 1.1.4 《全国统一安装工程预算定额》的结构组成

《全国统一安装工程预算定额》共分十二册，每册包括总说明、册说明、目录、章说明、定额项目表、附录。

##### (1) 总说明

总说明主要说明定额的内容、适用范围、编制依据、作用，定额中人工、材料、机械台班消耗量的确定及其有关规定。

##### (2) 册说明

主要介绍该册定额的适用范围、编制依据、定额包括的工作内容和不包括的工作内容、有关费用（如脚手架搭拆费、高层建筑增加费）的规定以及定额的使用方法和使用中应注意的事项和有关问题。

##### (3) 目录

开列定额组成项目名称和页次，以方便查找相关内容。

##### (4) 章说明

章说明主要说明定额章中以下几方面的问题：

- 1) 定额适用的范围；2) 界线的划分；3) 定额包括的内容和不包括的内容；4) 工程量计算规则 and 规定。

##### (5) 定额项目表

定额项目表是预算定额的主要内容，主要包括以下内容：

- 1) 分项工程的工作内容（一般列入项目表的表头）；2) 一个计量单位的分项工程人工、材料、机械台班消耗量；3) 一个计量单位的分项工程人工、材料、机械台班单价；4) 分项工程人工、材料、机械台班基价。表 1-1 是《全国统一安装工程预算定额》第八册《给排水、采暖、燃气工程》第一章《管道安装》中室内管道安装其中的一部分定额项目表的内容。

##### (6) 附录

附录放在每册定额表之后，为使用定额提供参考数据。主要内容包括以下几个方面：

- 1) 工程量计算方法及有关规定；2) 材料、构件、元件等重量表，配合比表，损耗率；3) 选用的材料价格表；4) 施工机械台班单价表等。

#### 1.1.5 安装工程预算定额基价的确定

##### (1) 定额消耗量指标的确定

1) 人工消耗量的确定 安装工程预算定额人工消耗量指标是以劳动定额为基础确定的完成单位分项工程所必须消耗的劳动量标准。在定额中以“时间定额”的形式表示，其表达式如下：

建筑  
电  
气  
工  
程  
量  
计  
算  
JIANZHU DIANJI GONGCHENG LIANG JISUAN

人工消耗量=基本用工+超运距用工+人工幅度差  
=(基本用工+超运距用工)×(1+人工幅度差系数)

式中，基本用工指完成该分项工程的主要用工，包括材料加工、安装等用工；超运距用工指在劳动定额规定的运输距离上增加的用工；人工幅度差指劳动定额人工消耗只考虑就地操作，不考虑工作场地转移、工序交叉、机械转移、零星工期等用工，而预算定额则考虑了这些用工差，目前国家规定预算的人工幅度差系数为10%。

《全国统一安装工程预算定额》中定额的人工工日不分列工种和技术等级，一律以综合工日表示，内容包括基本用工、超运距用工和人工幅度差。

《全国统一安装工程预算定额》项目表示例——镀锌钢管（螺纹连接） 表 1-1

| 定 额 编 号 |                 |                |           | 8-87         | 8-88     | 8-89     | 8-90     | 8-91     | 8-92     |
|---------|-----------------|----------------|-----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 项 目     |                 |                |           | 公 称 直 径 (mm) |          |          |          |          |          |
|         |                 |                |           | ≤15          | ≤20      | ≤25      | ≤32      | ≤40      | ≤50      |
| 名 称     |                 | 单位             | 单价<br>(元) | 数 量          |          |          |          |          |          |
| 人工      | 综 合 工 日         | 工日             | 23.22     | 1.830        | 1.830    | 2.200    | 2.200    | 2.620    | 2.680    |
| 材料      | 镀锌钢管 DN15       | m              | —         | (10.200)     | —        | —        | —        | —        | —        |
|         | 镀锌钢管 DN20       | m              | —         | —            | (10.200) | —        | —        | —        | —        |
|         | 镀锌钢管 DN25       | m              | —         | —            | —        | (10.200) | —        | —        | —        |
|         | 镀锌钢管 DN32       | m              | —         | —            | —        | —        | (10.200) | —        | —        |
|         | 镀锌钢管 DN40       | m              | —         | —            | —        | —        | —        | (10.200) | —        |
|         | 镀锌钢管 DN50       | m              | —         | —            | —        | —        | —        | —        | (10.200) |
|         | 室内镀锌钢管接头零件 DN15 | 个              | 0.800     | 16.370       | —        | —        | —        | —        | —        |
|         | 室内镀锌钢管接头零件 DN20 | 个              | 1.140     | —            | 11.520   | —        | —        | —        | —        |
|         | 室内镀锌钢管接头零件 DN25 | 个              | 1.850     | —            | —        | 9.780    | —        | —        | —        |
|         | 室内镀锌钢管接头零件 DN32 | 个              | 2.740     | —            | —        | —        | 8.030    | —        | —        |
|         | 室内镀锌钢管接头零件 DN40 | 个              | 3.530     | —            | —        | —        | —        | 7.160    | —        |
|         | 室内镀锌钢管接头零件 DN50 | 个              | 5.870     | —            | —        | —        | —        | —        | 6.510    |
|         | 钢锯条             | 根              | 0.620     | 3.790        | 3.410    | 2.550    | 2.410    | 2.670    | 1.330    |
|         | 砂轮片 φ400mm      | 片              | 23.800    | —            | —        | 0.050    | 0.050    | 0.050    | 0.150    |
|         | 机油              | kg             | 3.550     | 0.230        | 0.170    | 0.170    | 0.160    | 0.170    | 0.200    |
|         | 铅油              | kg             | 8.770     | 0.140        | 0.120    | 0.130    | 0.120    | 0.140    | 0.140    |
|         | 线麻              | kg             | 10.400    | 0.014        | 0.012    | 0.013    | 0.012    | 0.014    | 0.014    |
|         | 管子托钩 DN15       | 个              | 0.480     | 1.460        | 1.290    | —        | —        | —        | —        |
|         | 管子托钩 DN20       | 个              | 0.480     | —            | 1.440    | —        | —        | —        | —        |
|         | 管子托钩 DN25       | 个              | 0.530     | —            | —        | 1.160    | 1.160    | —        | —        |
|         | 管卡子(单立管)DN25    | 个              | 1.340     | 1.640        | 0.010    | 2.060    | —        | —        | —        |
|         | 管卡子(单立管)DN50    | 个              | 1.640     | —            | —        | —        | 2.060    | —        | —        |
|         | 普通硅酸盐水泥 42.5    | kg             | 0.340     | 1.340        | 3.710    | 4.200    | 4.500    | 0.690    | 0.390    |
|         | 砂子              | m <sup>3</sup> | 44.230    | 0.010        | 0.010    | 0.010    | 0.010    | 0.002    | 0.001    |
|         | 镀锌钢丝 8~12 号     | kg             | 6.140     | 0.140        | 0.390    | 0.440    | 0.150    | 0.010    | 0.040    |
|         | 破布              | kg             | 5.830     | 0.100        | 0.100    | 0.100    | 0.100    | 0.220    | 0.250    |
|         | 水               | t              | 1.650     | 0.050        | 0.080    | 0.080    | 0.090    | 0.130    | 0.160    |

续表

| 定 额 编 号 |           |     |            | 8-87         | 8-88  | 8-89  | 8-90  | 8-91  | 8-92  |
|---------|-----------|-----|------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 项 目     |           |     |            | 公 称 直 径 (mm) |       |       |       |       |       |
|         |           |     |            | ≤15          | ≤20   | ≤25   | ≤32   | ≤40   | ≤50   |
| 名 称     |           | 单 位 | 单 价<br>(元) | 数 量          |       |       |       |       |       |
| 机械      | 管子切断机     | 台   | 18.290     | —            | —     | 0.020 | 0.020 | 0.020 | 0.060 |
|         | φ60~150mm | 班   | 22.030     | —            | —     | 0.030 | 0.030 | 0.030 | 0.080 |
|         | 管子切断套丝机   | 台   |            |              |       |       |       |       |       |
| 其中      | φ159mm    | 班   |            |              |       |       |       |       |       |
|         | 人工费/元     |     |            | 42.49        | 42.49 | 51.08 | 51.08 | 60.84 | 62.23 |
|         | 材料费/元     |     |            | 22.96        | 24.23 | 31.40 | 34.05 | 31.98 | 46.84 |
|         | 机械费/元     |     |            | —            | —     | 1.03  | 1.03  | 1.03  | 2.86  |
|         |           |     |            |              |       |       |       |       |       |
|         |           |     |            |              |       |       |       |       |       |

2) 材料消耗量指标的确定 安装工程在施工过程中不但安装设备，而且还要消耗材料，有的安装工程是由加工材料组装而成。构成安装工程主体的材料称为主要材料（主材），其次要材料称为辅助材料（辅材）。材料消耗量的表达式如下：

$$\text{材料消耗量} = \text{材料净用量} + \text{材料损耗量} = \text{材料净用量} \times (1 + \text{材料损耗率})$$

式中，材料净用量指构成工程子目实体必须占用的材料量；材料损耗量包括从工地仓库、现场集中堆放地点或现场加工地点到操作或安装地点的运输损耗、施工操作损耗、施工现场堆放损耗。主要材料损耗率见定额各册附录。

3) 机械台班消耗量指标的确定 机械台班消耗量是按正常合理的机械配备和大多数施工企业的机械化装备程度综合取定的。机械台班消耗量的单位是台班。按现行规定，每台机械工作 8h 为一个台班。预算定额中的机械台班消耗指标是按全国统一机械台班定额编制的，它表示在正常施工条件下，完成单位分项工程或构件所额定消耗的机械工作时间。其表达式如下：

$$\text{机械台班消耗量} = \text{实际消耗量} + \text{影响消耗量} = \text{实际消耗量} \times (1 + \text{幅度差系数})$$

式中，实际消耗量是根据施工定额中机械产量定额的指标换算求出的；影响消耗量指考虑机械场内转移、质量检测、正常停歇等合理因素的影响所增加的台班消耗量，一般采用机械幅度差系数计算，对于不同的施工机械，幅度差系数不相同。

### (2) 定额单价的确定

1) 人工工日单价的确定 人工工日单价指在预算中应计入的一个建筑安装工人一个工作日的全部人工费用。目前，预算人工工日单价中包括了工人的基本工资、工资性津贴、流动施工津贴、房租补贴、劳动保护费和职工福利费。

《全国统一安装工程预算定额》综合工日的单价采用北京市 2000 年安装工程人工费单价，每工日 23.22 元，包括基本工资和工资性津贴等。

2) 材料预算价格的确定 在《全国统一安装工程预算定额》中主材不注明单价，材料预算价格中不包括其价格，其用量在材料消耗栏中用“（）”标识出，其价格应根据“（）”内所列的用量，按各省、自治区、直辖市的材料预算价格计算。

辅材单价采用北京市 2000 年材料预算价格。

3) 机械台班单价的确定 施工机械台班单价是施工机械每个台班所必须消耗

的人工、材料、燃料动力和应分摊的费用。施工机械台班的单价由七项费用组成：折旧费、大修理费、经常修理费、安拆费及场外运费、燃料动力费、人工费、养路费及车船使用税等。

《全国统一安装工程预算定额》的机械台班消耗量是按正常合理的机械配备和大多数施工企业的机械化装备程度综合取定的。施工机械台班单价按 1998 年原建设部颁发的《全国统一施工机械台班费用定额》计算，其中未包括的养路费和车船使用税等可按各省、自治区、直辖市的有关规定计入。

### (3) 定额基价的确定

预算定额基价是指完成单位分项工程所必须投入的货币量的标准数值，由人工费、材料费、机械费三部分构成，即：

$$\text{预算定额基价} = \text{人工费} + \text{材料费} + \text{机械费}$$

式中 人工费 =  $\sum$  (定额人工消耗量指标  $\times$  人工工日单价)

材料费 =  $\sum$  (定额材料消耗量指标  $\times$  材料预算单价)

机械费 =  $\sum$  (定额机械台班消耗量指标  $\times$  机械台班单价)

## 1.1.6 《全国统一安装工程预算定额》子目系数和综合系数

安装工程施工预算造价计算的特点之一，就是用系数计算一些费用。系数有子目系数和综合系数两种，用这两种系数计算的费用均是直接费的构成部分。

### (1) 子目系数

子目系数是费用计算的最基本的系数，其计算的费用是综合系数的计算基础。子目系数又分以下两种。

1) 换算系数 在定额册中，有的子目需要增减一个系数后才能使用，这个系数一般分别列在定额册各章节的说明中，所以也可称为“章节系数”，属子目系数性质。

2) 子目系数 有些项目不便列子目制定定额进行计算，如安装工程中高层建筑工程增加费；单层房屋工程超高增加费施工过程操作超高增加费等。这些系数和计取方法分别列在各定额册的册说明中。

超高系数。当操作物高度大于定额高度时，为了补偿人工降效而收取的费用称为操作超高增加费。这项费用一般用系数计取，系数称为操作超高增加费系数。专业不同，定额所规定计取增加费的高度也不一样，因此系数也不相同，安装工程中的操作超高增加费系数见表 1-2。虽然各专业计取该项费用的系数不同，但计取此项费用的方法是一样的（未列出部分具体参见相关章节），计算公式为：

安装工程操作超高增加费系数

表 1-2

| 工程名称        | 定额高度<br>(m) | 取费基数          | 系 数 (%)                                    |
|-------------|-------------|---------------|--------------------------------------------|
| 给排水、采暖、燃气工程 | 3.6         | 操作超高<br>部分人工费 | 10(3.6~8)、15(3.6~12)、20(3.6~16)、25(3.6~20) |
| 通风空调工程      | 6           |               | 15                                         |
| 电气设备安装工程    | 5           |               | 33 (20m 以下) (全部为人工费)                       |

高层建筑增加费。安装工程中所指高层建筑是特指，不可与其他地方的高层建筑划分方法相混淆。安装工程中的高层建筑是指 6 层以上（不含 6 层）的多层建筑、单层建筑物自室外设计正、负零至檐口（或最高层楼地面）高度在 20m 以上（不含 20m）的建筑物。

高层建筑增加费是由于建筑物高度增加为安装工程施工所带来的人工降效补偿，全部计入人工费。各专业高层建筑增加费系数见表 1-3。其计算方法为：

高层建筑增加费＝工程全部人工费×高层建筑增加费系数

安装工程高层建筑增加费系数

表 1-3

| 工程名称        | 计算<br>基数  | 建筑物层数或高层（层以下或米以下） |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------|-----------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|             |           | 9                 | 12    | 15    | 18    | 21    | 24    | 27    | 30    | 33    |
|             |           | (30)              | (40)  | (50)  | (60)  | (70)  | (80)  | (90)  | (100) | (110) |
| 给排水、采暖、燃气工程 | 工程<br>人工费 | 2                 | 3     | 4     | 6     | 8     | 10    | 13    | 16    | 19    |
| 通风空调工程      |           | 1                 | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 8     | 10    | 13    |
| 电气设备安装工程    |           | 1                 | 2     | 4     | 6     | 8     | 10    | 13    | 16    | 19    |
| 工程名称        | 计算<br>基数  | 建筑物层数或高层（层以下或米以下） |       |       |       |       |       |       |       |       |
|             |           | 36                | 39    | 42    | 45    | 48    | 51    | 54    | 57    | 60    |
|             |           | (120)             | (130) | (140) | (150) | (160) | (170) | (180) | (190) | (200) |
| 给排水、采暖、燃气工程 | 工程<br>人工费 | 22                | 25    | 28    | 31    | 34    | 37    | 40    | 43    | 46    |
| 通风空调工程      |           | 16                | 19    | 22    | 25    | 28    | 31    | 34    | 37    | 40    |
| 电气设备安装工程    |           | 22                | 25    | 28    | 31    | 34    | 37    | 40    | 43    | 46    |

## （2）综合系数

综合系数是以单位工程全部人工费（包括以子目系数所计算费用中的人工费部分）作为计算基础计算费用的一种系数。主要包括脚手架搭拆费、安装与生产同时进行的增加费、在有害身体健康的环境中施工的增加费、在高原高寒特殊地区施工的增加费等。综合系数计算的费用也构成直接费，其费率见表 1-4。

安装工程定额综合系数

表 1-4

| 工程名称            | 取费<br>基数  | 综合系数（%） |      |            |      |               |               |
|-----------------|-----------|---------|------|------------|------|---------------|---------------|
|                 |           | 脚手架搭拆费  |      | 系统调试费      |      | 安装与生产<br>同时进行 | 有害健康<br>环境中施工 |
|                 |           | 系数      | 人工费占 | 系数         | 人工费占 |               |               |
| 给排水、采暖、<br>燃气工程 | 全部<br>人工费 | 5       | 25   | 15<br>(采暖) | 20   |               |               |
| 通风空调工程          |           | 3       | 25   | 13         | 25   | 10            | 10            |
| 电气设备安装工程        |           | 4       | 25   | 按各章规定      |      | 10（全为<br>人工费） | 10            |

注：在电气设备安装工程中，脚手架搭拆费只限于 10kV 以下的电气设备安装工程（架空线路除外）。

对于 10kV 以上的工程，该费用已包括在定额内，不另计取。

1) 脚手架搭拆费 按定额的规定，脚手架搭拆费不受操作物高度限制均可收取。同时，在测算脚手架搭拆费系数时，考虑了如下因素：①各专业工程交叉作

业施工时可以互相利用脚手架的因素，测算时已扣除可以重复利用的脚手架费用；②安装工程脚手架与土建所用的脚手架不尽相同，测算搭拆费用时大部分是按简易架考虑的；③施工时如部分或全部使用土建的脚手架时，作有偿使用处理。计算方法：

$$\text{脚手架搭拆费} = \text{定额人工费} \times \text{脚手架搭拆系数}$$

2) 安装与生产同时进行增加的费用 该项费用的计取是指改扩建工程在生产车间或装置内施工因生产操作或生产条件限制干扰了安装工程正常进行而增加的降效费用。这其中不包括为保证安全生产和施工所采取的措施费用。如安装工作不受干扰的，不应计取此项费用。计算方法：

$$\text{安装与生产同时进行增加费} = \text{定额人工费} \times \text{安装与生产同时进行增加系数}$$

3) 在有害身体健康的环境中施工降效增加的费用 该项费用指在民法有关规定允许的前提下，改扩建工程中由于车间有害气体或高分贝的噪声超过国家标准以致影响身体健康而增加的降效费用，不包括劳保条例规定的应享受的工种保健费。计算方法：

$$\text{有害身体健康的环境中施工增加费} = \text{定额人工费} \times \text{有害身体健康的环境中施工增加系数}$$

4) 系统调整费 在系统施工完毕后，对整个系统进行综合调试而收取的费用。计算方法：

$$\text{系统调试费} = \text{定额人工费} \times \text{系统调试费系数}$$

### 1.1.7 《全国统一安装工程预算定额》使用中的其他问题

(1) 关于水平和垂直运输

1) 设备 包括自安装现场指定堆放地点运至安装地点的水平和垂直运输。

2) 材料、成品、半成品 包括自施工单位现场仓库或现场指定堆放地点运至安装地点的水平和垂直运输。

3) 垂直运输基准面 室内以室内地平面为基准面，室外以安装现场地平面为基准面。

(2) 定额适用于海拔高程 2000m 以上，地震烈度 7 度以下的地区

超过上述情况时，可结合具体情况，由各省、自治区、直辖市或国务院有关部门制定调整办法。

(3) 定额中注有“×××以内”或“×××以下”者均包括×××本身，“×××以外”或“×××以上”者，则不包括×××本身。

## 1.2 清单工程量计算规则

### 1.2.1 工程量清单计价规范简介

工程量清单是招标文件的组成部分，主要由分部分项工程量清单、措施项目

清单、其他项目清单、规费和税金项目清单组成，是编制标底和投标报价的依据，是签订工程合同、调整工程量和办理竣工结算的基础。工程量清单由有编制招标文件能力的招标人，或受其委托具有相应资质的工程造价咨询机构、招标代理机构，依据有关计价办法、招标文件的有关要求、设计文件和施工现场实际情况进行编制。

《建设工程工程量清单计价规范》包括正文和附录两大部分，两者具有同等效力。

正文共五章，包括总则、术语、工程量清单编制、工程量清单计价、工程量清单计价表格等内容。它们分别就“计价规范”应遵循的原则、编制工程量清单应遵循的规则、工程量清单计价的规则、工程量清单及其计价格式做了明确规定。

附录包括：建筑工程工程量清单项目及计算规则（附录 A），装饰装修工程工程量清单项目及计算规则（附录 B），安装工程工程量清单项目及计算规则（附录 C），市政工程工程量清单项目及计算规则（附录 D），园林绿化工程工程量清单项目及计算规则（附录 E），矿山工程工程量清单项目及计算规则（附录 F）。附录中包括项目编码、项目名称、项目特征、计量单位、工程量计算规则和工程内容，其中项目编码、项目特征、计量单位、工程量计算规则、表格格式作为“五统一”的内容，要求招标人在编制工程量清单时必须执行。

### （1）分部分项工程量清单的编制

工程量清单的项目设置规则是为了统一工程量清单项目名称、项目编码、计量单位和工程量计算而制定的，是编制工程量清单的依据。在《建设工程工程量清单计价规范》（以下简称“计价规范”）中，安装工程分部分项工程量清单项目及计算规则属于“计价规范”中附录 C 的内容。在“计价规范”附录 C 中，对工程量清单项目的设置做了明确的规定。安装工程共 1140 个清单项目，基本满足一般工业设备安装工程和工业民用建筑（含公共建筑）配套工程（电气、消防、给排水、采暖、燃气、通风等）工程量清单的编制和计价的需要。“计价规范”附录 C 中分部分项工程清单项目的内容是以表格的形式体现的。

分部分项工程清单项目的设置以形成工程实体为原则，它是计量的前提。清单项目名称均以工程实体命名。所谓实体是指形成生产或工艺作用的主要实体部分，对附属或次要部分不设置项目。项目必须包括完成或形成实体部分的全部内容。如工业管道安装工程项目，实体部分指管道，完成这个项目还包括：防腐、刷油、绝热、保温、管道脱脂、酸洗、试压、探伤检查等。刷油漆、保温层、保护壳尽管也是实体，但对管道而言，它们则属于附属项目。

但也有个别工程项目，既不能形成工程实体，又不能综合在某一个实物量中。如消防工程、自动控制仪表工程、采暖工程、通风空调工程的系统调试项目，它们是多台设备、组件由网络（指管线）连接，组成一个系统，在设备安装的最后阶段，根据工艺要求、参数和标准进行测试调整，以达到系统运行前的验收要求。它是某些设备安装工程不可缺少的内容，没有这个过程便无法验收，也不能保证产品质量或工艺性能。因此，“计价规范”规定系统调试项目均作为工程量清单项