

1. 绪论；2. 制图基本知识；3. 投影基本知识；4. 投影基本原理；5. 投影变换；6. 平面建筑形体的投影；7. 曲面建筑形体的投影；8. 建筑形体的表达方法；9. 轴测投影；10. 建筑施工图；11. 结构施工图；12. 正投影中的阴影；13. 透视投影；14. 展开投影；15. 给水排水工程；16. AutoCAD 绘图基础。

## 二：《土木建筑制图》

建筑安装工程预决算的编审工作，其基础除了应该了解，熟悉至精通建筑（房屋）的结构构件，组成和部位，相互间的关系和作用。重要的一课是识图、读图。

工程识图是专业性很强的一门学问。

——什么图可以作为预算的依据？

——哪些图可以计算出一件构造的工程量？

——从哪些图纸上可以计算出什么材料的实际耗用量？

——有了工程量数据怎么来计算它的价值？

——工程造价的依据有那些？

今天开始的课程将逐步获得答案。

## 1.1 建筑识图与工程量计算

### 一、建筑识图

#### 1、基本概念

国家规定，一个工程项目应经过：（1）规划和初步设计阶段；（2）审查后扩大初步设计；（3）审查后施工图设计、又称技术设计。

#### 2、施工图作用

指导施工，技术依据；指导结算，支付进度款依据；指导决算，结算工程款依据。

一套完整的施工图应：

A、首页图目：从建施 01-、结施 01-、水施 01-、电施 01-（又分强电、弱电、讯施 01-）、电通 01-。

#### 标准图

设计总说明，内容包括：工程设计依据（批文、资金来源、地勘资料等），建筑面积，造价。设计标准（建筑标准、结构荷载等级、抗震要求，采暖通风要求，照明标准，防火等级等）。施工要求（技术与材料）项目±0.000 与总图绝对标高的相对关系，室内外用材、强度等级。

#### 装修表

#### 门窗表

#### B、建筑施工图（简称建施）

1、表示建筑物内部布置，外部形状、装修、构造、施工要求等，包括：纵横墙布置、门、窗、楼梯和公共设施（如洗手间、开水房等）。

2、总平，平、立、剖和各构造详图（包括墙身剖面、楼梯、门窗、厕所、浴室、走廊、阳台等构造和详细做法、尺寸）。

#### 3、文字说明，图注。

#### C、结构施工图（简称结施）

1、表示承重结构的布置、构件类型、大小尺寸、构造做法。

2、结构说明，基础（包括桩基布置、埋置深度）各层结构布置平面和各构件的结构详图（包括柱、梁、板、楼梯、雨篷、屋面等）。

#### D、设备施工图（简称设施）

- 1、给排水、采暖通风、电气照明说明、管网布置、走向、标高。
- 2、平面布置、系统轴测、详图安装要求，接线原理。

---

## 二、识读施工图的要领

- 1、掌握投影原理和形态的各种表达方法，请阅读 P153、94 甲型住宅初步设计。
- 2、熟悉和掌握建筑制图国家标准的基本规定和查阅方法。  
如常用的图例、符号、线型、尺寸和比例。
- 3、基本掌握和了解房屋构造组成。

### 阅读施工图步骤

阅读施工图和编审工程预决算一样，没有捷径可走，必须按部就班，系统阅读，相互参照，反复熟悉，才不致疏漏。

- 1、先细阅说明书、首页图（目录），后看建施、结施、设施。
- 2、每张图，先图标、文字，后图样。
- 3、看建施，先建施，后结施、设施。
- 4、建施先看平、立、剖、后详图。
- 5、结施先看基础、结构布置平面图，后看构件详图。
- 6、设施先看平面、后看系统、安装详图。

现实的施工图由于设计单位缺乏自审、互审、工种会审、总工把关（特别是地方设计院）一系列审核制度，所以尺寸不符、轴中不符、构造不符、用材不符、说明不符、图说不符、构件不符、详图不符等等层出不穷。搞预、决算编审特别应该注意，搞不好就失之毫厘、差之千里！

## 三、解说建筑总平面图（P163）

总平面图上标注的尺寸，一律以 M（米）为单位，它反映拟建房屋、构筑物等的平面形状、位置和朝向、室外场地、道路、绿化等的布置，地形、地貌、标高以及与原环境的关系和邻界情况等。

为定位、施工放样、土方施工及绘制水、电、卫、暖、煤气、通讯、有线电视的总平面图和施工总平面图的依据。

## 四、解读建筑平面图（P164）

1、读图名、识形状、看朝向；2、读名称、懂布局、组合；3、根据轴线、定位、识开间、进深；4、掌握特殊表示、读楼梯；5、读尺寸、定面积、看高度、算指标；6、看图例、识细部，认门窗代号；7、根据索引符号，可知总图与详图关系。

#### 五、解读建筑立面图（P168）

1、从图名或轴线编号了解何朝向立面图；2、从立面图上了解层数、长度和高度、门窗数量和位置、大小；3、立面图上通常只标注标高尺寸，和结构标高会有不同；4、立面图上标出各部分构造，装饰节点详图的索引符号。

#### 六、建筑剖面图的读法（P169）

1、据图名、定位置、区分剖到与看到的部位；2、读地面、楼面、屋面的形状、构造；3、据标高、尺寸、知高度和大小；4、据索引符号、图例，读节点构造。

#### 七、建筑详图（P176）

详图是表达细部构造和节点关系，构配件的构造与尺寸、用料、做法。

详图包括：1、楼梯；2、外墙剖面；3、阳台；4、单元详图；5、门窗详图。

#### 八、结构施工图（P193）

包括：1、结构设计说明书；2、结构布置平面图；3、各承重构件（基础、柱、墙、板、梁）详图、剖面图、截面图、节点大样、局部构造等详图。

结构施工图，简称结施。配合建施、设施指导施工、作为编制施工图预算的依据。

特点：

- 1、沿防潮层的水平剖面表示基础平面。
- 2、沿房屋每层楼板面的水平剖面表示相应各层的楼层结构平面、标准层设一张图、结构变异则各层均有。
- 3、沿屋面承重的水平剖面表示层面结构平面布置。
- 4、用单个构件的正投影表达构件详图，把构件的平、立和相应断面画出详图、材料明细表。有的还要作模板图、预埋件图。
- 5、构件详图，比例放大，清晰表达节点的细节。
- 6、构件的立面、断面轮廓线多用中或细实线，而钢筋的配置，则用粗实线或黑园点表示。

#### 结构施工图读图方法要点（P195）

先看文字说明，从基础平面图看起，到基础结构详图。

再读楼层结构布置平面图，屋面结构布置平面图。

结合立面和断面，垂直系统图。

最后读构件详图、看图名、看立面、看断面，看钢筋图和钢筋表

由于结施是计算工程量的依据，编制予决算，以免漏误，往往要熟读多次，相互对照，摘抄要点、理解空间形状，构件所在部位，反复核对数量、材料、才能精益求精。

工业厂房施工图（P187）

工业厂房施工图与民用建筑施工图共同之处：1、图示原理，平、立、剖、详；2、读图方法，先文后图；3、图样内容，建、施、设；4、编制方法，说、总平、总图、建、施、设、详、节；5、绘图步骤，自左至右，自下而上。

不同之处：1、生产工艺条件；2、使用功能；3、实用要求。故图上表示的图例符号、具体内容则有异，结构施工图就复杂些，数量也多。

读懂×大学结构试验室图纸，基本可以了解工业建筑的施工图与民用建筑施工图的主要区别：

一、从平面和剖面可以知道这是一个高低不同的两跨车间，高跨进深 15M，低跨 5.6M，D~E 轴之间设 410MM 间距的伸缩缝，以适应高低跨之间的变形需要。

车间内设有轿厢式吊车一台、起重量  $Q=10t$ ，轨距  $Lk=13.5M$ ，吊车设在工字形钢砼柱的牛腿上。车间的 5-6 轴间，B~C 轴间开 3M、3.6M 的两扇外开大门。设坡道、散水。

A 轴处设 2400×2000 钢窗 9 樘，东山墙设 2400×2400 窗 2 樘，3600×2400 窗 1 樘。

ED 轴（车间与辅房之间）4200×1400 窗 3，设3000×1400 窗 3，2400×1400 窗1，1500 宽内开双扇门 7 樘。

F 轴 C-6 窗 2400×1500 计 17 樘，东、西两侧各设 2100×2400 窗 1，4-5 轴北面设 1500 宽边门 1 樘。

车间内设上走道（吊车维护费用）和吊车钢梯。

二、从立面图可知，车间外粉刷水平分格线以窗顶、窗台，竖向分格线以轴线位置为垂直分格线。

设有窗台和遮阳板。

有组织排水、落水管位置在 3、9 轴（双线表示）。

三、从平面图的 1-1 剖面为阶梯剖面，看到室内外、牛腿顶面、轨道标高、薄腹梁底面标高、门、窗高度与地面的距离。

看到带牛腿柱子的侧面形状，吊车梁搁置位置，T 形吊车梁的形状和搁置方式，行走方向。

看到 形大型屋面板铺在工字型薄腹梁上的断面和流水坡度，沿沟节点、排水方式。

四、看到六个不同切面的节点详图。

①②为 D、E 伸缩缝的详图（A）为 1 的放大节点；③天沟与遮阳；④卷闸门与雨蓬（大门）；⑤坡道、散水与明沟；⑥高低跨（D、E 轴）的处理节点。

按 P188、189、190 平、立、剖三图试统计门、窗规格、数量

门	宽×高	樘	窗	宽×高	樘
MC1	1500×3600	10	C-1	2400×1200	
卷闸门	3000×3600	2	C-2	4200×2400	44
			C-5	2100×2400	
			C-6	1500×2400	17+4
			C-7	4200×2400	3

解读结构施工图（P191）内容：

### 一、结构说明

1、结构形式（结构材料及类型；结构材料及规格、强度等级）；2、地基与基础（包括地基土的地耐力等）；3、施工技术要求及注意事项；4、选用的标准图集等。

### 二、结构布置平面图

1、基础平面；2、楼层结构平面布置图；3、屋面结构平面布置图。

### 三、构件详图

1、梁、板、柱、基础结构详图；2、楼梯结构详图；3、屋架（屋面）结构详图；4、其它详图，天沟、雨蓬、圈梁、过梁、门窗过梁、阳台、管道井、烟道井等。

特点:

1、沿房屋防潮层的水平剖切表示基础平面图，沿每层楼板面水平剖切表示各楼层结构平面图，沿屋面承重层的水平剖切表示屋面结构平面图。

2、用单个构件的正投影来表达构件详图，以其平面、立面及断面来表达，出材料明细表，有的要出模板图，预埋件图。但这种图重复多，易出差错。

3、用双比例法出构件详图，构件轴线按一种比例，而构件局部用放大比例出图，便于更清晰表达节点的施工尺寸与搭节关系。

4、结施中，构件的立面、断面轮廓线用细或中实线表示，而构件内部钢筋配置则用粗实线和黑点表示。

5、结施常用图例表达。

## 1.2 钢筋混凝土结构图 (P193)

### 1.RC 结构的基本知识 (“S”结构(钢结构),“RC”结构(钢筋混凝土结))

它由水泥（325#以下为低标号，425#为标准，525#以上为高标号，如水下高强度水泥）砂子（清水中粗砂）石子（粒径 300~500mm）和水（淡水，不含油、酸、碱等化学介质）按一定比例拌制、浇捣而成为砼。

强度指标是用边长为 150mm 的标准立方体砼试块，在标准养护室（温度  $20^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不小于 90%）经 28 天养护，用标准方法测得的抗压强度，称之砼强度等级，C20 砼为每立方毫米的砼在 20 倍的破坏压力下不被粉碎，如即为 C20 砼， $20\text{N}/\text{mm}^2$ 。

$\text{N}/\text{mm}^2$ ——千克力/每平方毫米  $\text{N}/\text{m}^2$ ——牛顿每平方米（面分布力）。

砼强度等级共 12 个：低强度——C7.5, C10, C15；结构砼——C15, C20, C25, C30；高强度——C30, C35, C40, C45；超强度——C45, C50, C55, C60。

配有钢筋的砼称 RC，无筋称素砼。

2.钢筋的种类和代号：I 级（即 Q235 光圆钢筋）、II 级（为 16 锰人字纹钢筋）、III 级（为 25 锰硅人字纹钢筋）、IV 级（圆或螺纹钢）、V 级（螺纹钢）。

冷拉 I 级钢筋、冷拉 II 级钢筋、冷拉 III 级钢筋、冷拉 IV 级钢筋、冷拔低碳钢丝。

钢筋按作用分：

1、受力筋：主要承受拉应力（通常称为主筋）作用在受弯与偏心受压构件区域分直筋和弯筋。

- 2、箍筋：固定受力筋位置，承受一部分斜拉应力，用于梁和柱内
- 3、架立筋：固定梁内箍筋位置，构成梁内钢筋骨架，设上部、蜈蚣筋。
- 4、分布筋：用于板（屋面、楼板）与板的受力筋垂直布置，将承受的重量均匀地传给受力筋，固定受力筋位置，并承担垂直于板跨方向的收缩及温度应力。
- 5、其他：构造筋、腰筋、预埋锚固筋、吊筋等。钢筋的弯钩、半园钩、直弯钩。

钢筋的断面直径确定几倍于它的弯钩区长度

如：设 $\phi 12$  的弯钩  $(6.25+3+2.5d) \times 1.2=141\text{mm}(14.1\text{cm})$ 。

$\phi 10$  的弯钩  $(6.25+3+2.5d) \times 1.0=117.5\text{mm}(11.75\text{cm})$ 。

直弯钩通常直弯长度不超过板厚的  $1/3$ 。

钢筋的搭接长度：由受力筋的接头位应相互错开搭接，绑扎方法，其长度不得小于  $300\text{mm}$  或  $30d$ ；焊接方法，长度不得小于  $500\text{mm}$  或  $30d$ ，应双面焊接

保护层：梁、柱最小厚度为  $25\text{mm}$ ；板、墙最小厚度为  $10\sim 15\text{mm}$ ；梁由受力筋净距不应小于一个  $D$  或  $25\text{mm}$ 。

钢筋的搭接方法：

- 1、绑扎法；2、焊接法；3、闪光焊（接触对焊）无套头；4、电渣压力焊（电弧压力焊）有套头；5、锥螺纹机械连接。能连接 $\phi 16\sim \phi 40$  同径和异径钢筋，比绑扎（ $50d$ ）节约  $5\sim 8$  倍筋，比单面搭接电弧焊（ $10d$ ）节电  $58$  倍，提高工效  $9$  倍；6、滚压直螺纹钢筋机械连接；7、套筒式挤压机械连接。

钢筋搭接和质量、造价都有直接关系，采用什么方法很有讲究，一幢  $20$  层的大楼耗用各种型号的钢筋几千吨，每吨钢筋有成百上千的接头，每个接头的工料费从靠十元到几十元，可以想像需要多少加工成型、搭接费用？采用什么技术、工艺、施工方法就可以节约多少钢材、辅助费（电力）人工费？

按图 11-6 楼层结构平面（P196）

布置图（略）

试计算：

- 一、盥洗室现浇楼板钢筋耗用量，各种直径钢多筋长度，换算重量。
- 二、厨房间（计算内容同上）。



常用园钢换算（部分）

直 径	理论重量 (kg/m)	直 径	理论重量 (kg/m)
d (mm)		d (mm)	
4	0.099	16	1.578
5	0.154	18	1.998
6	0.222	20	2.446
8	0.395	22	2.984
10	0.617	25	3.85
12	0.888	28	4.83
14	1.208	30	5.55

钢筋代换问题，经设计同意，监理业主审定。

结构平面布置图（P196）

表示建筑物各构件（梁、板、柱等）平面布置。

楼层结构平面图表达：1、每层的梁、板、柱、墙等承重构件的平面布置；2、说明各构件在房屋中的位置；3、构造之间的关系；4、现场安装与制作的施工依据。

表示方法：

1、楼层上各种梁、板构件在图上用“国标”（中华人民共和国行业标准）以 GB 表示，GB 建筑业国家标准，如：

（GBJ83-85）《建筑结构设计通用符号、计量单位和基本术语》

（GBJ9-87）《建筑结构荷载规范》

（GBJ10-89）《混凝土结构设计规范》

（GBJ3-88）《砌体结构设计规范》

（JGJ73-91）《建筑装饰工程施工及验收规范》代替（GBJ210-83）《装饰工程施工及验收规范》91.12.1 施行

质量检验方面

（GBJ300-88）《建筑安装工程质量检验评定标准》

（GBJ301-88）《建筑工程工程质量检验评定标准》

- (GBJ302-88) 《建筑采暖卫生与煤气工程质量检验评定》
- (GBJ303-88) 《建筑电气安装工程质量检验评定标准》
- (GBJ304-88) 《通风与空调工程质量检验评定标准》
- (GBJ310-88) 《电梯安装工程质量检验评定标准》
- (GBJ201-83) 《土方与爆破工程质量检验评定标准》
- (GBJ202-83) 《地基与基础工程质量检验评定标准》
- (GBJ203-83) 《砖石工程施工质量检验评定标准》
- (GB50204-92) 《混凝土结构工程施工质量检验评定标准》
- (GB50205-95) 《钢结构工程施工质量检验评定标准》
- (GBJ206-83) 《木结构工程施工质量检验评定标准》
- (GB50207-94) 《屋面工程技术规范》
- (GBJ208-83) 《地下防水工程施工及验收质量检验评定标准》
- (GB50209-95) 《建筑地面工程施工及质量检验评定标准》
- (JGJ94-94) 《建筑桩基技术规范》
- (JGJ18-96) 《钢筋焊接及验收规程》
- (JGJ/T55-96) 《普通混凝土配合比设计规程》
- (JGJ/T98-96) 《砌筑砂浆配合比设计规程》

国标是全国性的，各行业都有统一标准，建筑业的国标就上千种，它包括设计标准、技术规程、施工与验收规范、强制性条文等。

2、强制性条文是为了与国际行业标准接轨、加入 WTO 后更是迫切实施，它包括：城乡规划、城市建设、房屋建筑、工业建筑、水利工程、电力工程、信息工程、水运工程、公路工程、铁道工程、石油和化工建设工程、矿山工程、人防工程、广播电影电视工程、民航机场工程等。它突出国家与行业标准中直接涉及人民生命财产安全、人身健康、环境保护和其他公众利益、并考虑到提高经济效益和社会效益等方面的要求。违犯强制性条文，轻则受罚，重则受法律制裁。

这些标准、规程、条文都是从事建筑设计、施工、予决算、监理人员必须熟悉和运用的。

构件详图

- 1、模板图：配制、支撑；2、配筋图：立面、断面、钢筋详图；3、预埋件详图；  
4、钢筋表（或材料用量表）。

梁的结构详图（P199）

柱的结构详图（P201）

L—1                      3500+3200=6700      搁置在柱上 1、3、4 轴；H300×B250。

受力（主筋）      3    16 锰人字纹钢筋

架立                      2φ12

支座受力              2    12

箍筋                      φ6@200 支座处@200

柱                          400×400

主筋                      4φ20

箍筋                      φ8@200

按 P202 图 11-12 主梁配筋图计算配筋数量、重量：1、A—B 段的配筋数量、重量；2、总长的配筋数量、重量；3、按 kg/m 重量换算表计算总数，各型钢筋重量。

### 1.3 RC 结构施工图（P203）

平面整体表示法

一、设计者主导完成

1、选定结构体系；2、确定构件断面尺寸和材料；3、荷载数值和统计；4、结构计算；5、计算与经验结合对构件配筋；6、绘制结构施工图（书写结构设计说明）。

二、设计者被导完成

1、各构件的钢筋搭接长度与锚固长度值及常规构造详图；2、抗震结构的梁柱构件箍筋加密区范围；3、梁上部受力筋与净跨成确定比值的长度值。

传统的 RC 结构施工图表示法往往出现大量的重复，被视为同值性重复和规律性重复，含有设计者主导与被导的设计内容重复。

平面整体表示法纠正了传统表示法的贻误，通过平面布置图把所有构件整体地一次表达清楚，使结构设计方便、表达准确、全面、数值唯一、易随机修正，提高设计效率；使施工看图、记忆、查找方便，表达顺序与施工一致，利于质检，利于编制预、决算。

各结构层平面梁配筋图表示

1、注写法；2、断面法；3、主次梁相交的点加注——见 P202。

柱和剪力墙端头柱的平面配筋——见图 11-15、表 11-8 P206。

剪力墙身的构造配筋。

板的表示法。

应用平面整体表示法制图，梁柱应编号。

关于通用标准图

图 11-15 (P206) 柱的变径 600×600—500×500—400×400

配筋也相应调整，但箍筋的间距则根据受力区而变化。

#### 1.4 基础施工图 (P206)

基础是建筑物与土壤直接接触的部分，承受上部全部荷载的构件，并把荷载传给地基。

地基是基础下面的土层，承受由基础传来的整个建筑物的重量。

从室内地面±0.000 到基础底面的高度称为基础的埋置深度。

常见的基础形式有条形和独立两种。

条形基础

沿房屋防潮层的水平面以下为基础平面，其图的主要内容：

1、图名、比例、纵横定位轴线及其编号；2、基础的平面布置，即基础墙、柱及底面的形状、大小及与轴线的关系；3、基础梁的位置和代号；4、断面图的剖切位置及其编号（或注写基础代号）；5、轴线尺寸、基础大小尺寸和定位尺寸；6、施工说明；7、当基础底面标高有变化时，应在平面图对应部位附近画一段基础垫层的垂直剖面图，以表示基底标高的变化，并标出基底的标高。

图中细实线表示基坑的水平投影，粗实线表示基础墙的投影、大放脚则省略。

基础详图的主要内容

1、图名（基础代号）比例；2、基础断面图中轴线及其编号；3、基础断面形状、大小、材料及其配筋；4、基础梁（或地圈梁）的 H、B 及其配筋；5、基础断面的详细尺寸和室内外地面、基础垫层底面的标高；6、防潮层的位置和做法；7、施工说明等。

## 独立基础

工业厂房或大、中型民用建筑常采用排架框架体系承重，通过柱子把上部荷载传到基础上，在一般情况下，柱子的基础是各自独立的，故称独立基础，但为了抗震，和确保框架、排架结构的稳定性，整体性，往往在设置地圈梁（纵横）把整幢建筑物连在一起，甚至每层都设置纵横的圈梁和连系梁，保持房屋有足够的刚度和强度。

用细实线表示独立基础的外轮廓线（即垫层边线），用粗实线绘制 RC 柱的形状断面。

图 11-20 是独立基础详图。

详图中采用局部剖面方式在平面图中表达基础网状配筋。

详图中尺寸标注齐全、定位轴线到基础边缘的尺寸、杯口顶、底的长、宽、深等细部尺寸均应标注清楚。

标注基础顶面、底面标高。

细实线表示基础外轮廓，中粗实线表示平面图中可见轮廓线，粗实线表示钢筋。

## 1.5 钢结构图（P211）

钢结构是用钢板、热轧型钢或冷加工成型的薄壁型钢制造的结构。

主要用于大跨度结构，重型厂房、高耸结构和高层建筑。

用材由生产厂家按标准规格（型号）制成。有热轧、冷成型两种：

等边角钢	$B-b \times d$	尺寸相等。
不等边钢	$B-b$	尺寸不等。
工字钢	I	腹厚大于翼缘。
槽钢		腹厚大于翼端。
方钢	$\square$	高宽尺寸相等。
扁钢		宽厚因型而异。
钢板		t 为厚度。
圆钢	$\circ$	d 为直径。
钢管	$\circ$	d 为外径，t 为壁厚。

钢结构的连接：焊接、铆接、螺栓连接、高强度螺栓连接。

焊接由图形符号表示，文字加注。尺寸由引出线表示，末端加注尾部符号。

焊接质量的好坏，直接关系到结构的牢固与安全，因此质量要求强调：1、焊接的搭接长度，及其衬板必须符合国家质量检验规范；2、构件的焊接部位，焊接深度与长度，加焊区的要求必须符合设计要求；3、选用焊接材料（焊条）方法（电焊、气焊、氧焊等）必须按设计和经会审批准的施工组织设计（施工方案或专业技术方案）执行；4、焊脚高度必须符合质量检验标准的要求。

了解焊接的图形符号、标准方法示例和详注和尺寸标注。

#### 钢屋架结构详图

是表示钢屋架的形式、大小、型钢规格、杆件组合，连接方法的图样，作为金属结构厂或施工单位制作的依据。由：1、屋架简图（又称屋架示意图）；2、屋架详图（包括立面图和节点图）；3、杆件详图；4、连接板详图；5、预埋件详图；6、钢材用量表；7、说明等。

详图内容包括

1、在详图的左或右上角，绘制一屋架简图（又称几何尺寸，内力图），表达主要外形尺寸，杆件的轴线长度。当梯形屋架其跨度大于 24m、三角形屋架跨度大于 15m，在制造时应有拱度，拱度为跨度的 500 分之 1，其比例常用 1:100 或 1:200。

2、屋架详图部分，应绘立面图和上下弦杆的平面图，必要的杆件详图，边接板详图，详解识读 11-25 图。

3、详图通常用两种比例绘制，杆件和零件的尺寸采用 1:10，1:15 的比例。详细表达节点和细节。而轴线长度则用 1:20，1:30 或更小比例绘制。

4、在结构详图中，特别应把杆件和零件的定位尺寸注全。腹杆应注出杆端至节点中心的距离，节点板应注上、下两边至弦杆轴线的距离及左右两边至通过节点中心的垂线距离。

5、材料表应详列杆件和零件的编号，规格尺寸、数量（区别正、反）、重量等以此顺序排列，算出整榀屋架的重量。

6、说明应包括：选用的钢号、焊条型号和质量要求、加工精度、有无热处理和施工要求，及图中未注明的焊缝和螺孔尺寸、油漆、运输要求和其他等。

图 11-25 识图要点（P215）

1、这是一幅 21m 跨钢屋架的半榀详图，左上角有一个几何尺寸和内力图，一个上弦中接点的切肢焊示意图（3），一个上、下弦端部节点板（21）详图，一个下弦端部定位垫板节点详图（22），一个下弦杆件锚固螺栓垫板（23）节点详图。

2、本图半榀的立面和上、下弦的平面和中腹杆的立面。

3、这榀钢屋架采用焊接和螺栓连接，所有受力节点用节点板、垫板、双面衬板搭接、螺栓锚固。

4、在详图上，有五种标注

（1）本图节点详图标注；（2）有螺孔尺寸标注；（3）图例标注，图形符号标注；（4）焊接方法标注；（5）杆件、配件、衬板尺寸、连接方法标注。

21m 钢屋架结构构件表（P215）

这是对图 11-25 结构构件解剖麻雀，拆骨头的识图方法，便于今后编制钢结构预算。

绞 1、上弦双拼角钢

绞 2、下弦双拼角钢

焊绞 3、上弦切肢角钢

绞 4、下弦中连接角钢

焊 5、第一区间斜拉杆角钢

焊 6、第二区间斜拉杆角钢

焊 7、第三区间主拉杆角钢

焊 8、第三区间横拉杆角钢

焊 9、第三、四区间倒人字主柱杆角钢

焊 10、第三、四区间主斜拉杆角钢

焊 11、中拉杆角钢

焊 12、桁条连接角钢

焊绞 13、上、下弦搁置端部连接钢板

焊绞 14、第一区间斜拉杆与上弦连接钢板（与 9 同）

焊绞 15、第二区间主拉杆与上弦连接钢板

焊绞 16、两上弦与中拉杆、三四区间主斜拉杆 10 连接钢板

焊绞 17、主斜拉杆与 8（横拉杆）9（倒主拉杆）连接钢板

焊绞 18、下弦与一、二区间斜拉杆（5、6）连接钢板

焊绞 19、下弦与三、四区间斜拉杆（7、10）连接钢板

焊绞 20、下弦与中拉杆连接钢板

焊 21、下弦端头 U 形钢板（详图 21）

焊 22、下弦端头连接平板（与柱或砼柱予埋件连接钢板）

焊绞 23、下弦紧固华司垫板

焊 24、上弦加强焊接件（4 件 $\times$ 2=8 件）

焊 25、5、6、7、8、9（一、二、三区间）斜、横、中拉杆加强焊接件（8 件 $\times$ 2=16 件）

焊 26、下弦加强焊接件（5 件 $\times$ 2=10 件）

焊 27、中拉杆加强焊接件（2 件）

焊 28、三、四区间主斜拉杆加强焊接件（2 件 $\times$ 2=4 件）

讲稿三：《一般土建工程施工图预算》

课前语：通过《房屋建筑学》的课程，我们基本上了解了一幢房屋的建成，除了地基是承受建筑物荷载的部分外，房子要由基础或地下室、墙体、或柱、梁楼板层与地面、楼梯及垂直交通设施、屋顶、门和窗等结构构件组成。

伴随着时代的进步，建筑业的发展，建筑结构、构造也相应起了变化，从木结构、砖木结构，逐渐发展到砖混结构、混合结构到钢筋混凝土（RC）结构，从而出现了柱、梁、板的 RC 结构体系和钢结构体系。

结合《土木建筑制图》的识读图课程。大家基本上了解，一幢建筑物的建成，首先要有设计。只有经过会审、审批后的技术设计，才能进行施工图设计。

施工图是建筑物实体缩小的设计蓝图，它指导施工。以土木建筑为主体，配合供水、排污、排水、供电、弱电、取暖、通风、供气等专业工种，建成一幢大厦。

为了有计划的控制建设投资，因此，必须在建设前先按照设计图编制设计概算、工程预算，直至工程结算、决算。

编制概算、预算的重要依据是识别施工蓝图，大家初步搞清楚建筑施工图（建施）包括的内容和范围，结构施工图（结施）的内容和范围。



识读图纸的方法和顺序应该掌握其要领和技巧。

识读图纸要平、立、剖结合详图，逐项计算，按结构分部分项拆骨头统计各项材料的消耗。

今天结合讲的是《建筑工程概预算》的工程量计算部分课程。

建筑产品的特点，与其他工业产品的区别：

1、结构形式不同；2、装修等级各异；3、施工中工料消耗不同；4、施工周期不一样；5、气候条件的影响；6、施工地点水文地质条件影响。

确定每一项建筑产品应根据：

1、设计文件的要求和施工技术方案；2、建筑产品的质量等级；3、使用功能的区别；4、其他特殊要求。

对其价格（即全部费用）进行具体、细致的计算。

工程概预算就是计算和确定拟建工程全部费用的技术经济文件。国家规定每项工程都必须——先编制预算造价；初步设计——编制设计概算；扩初设计——编制修正概算；施工图设计——编制施工图预算。

一个单项工程完成应编制：1、工程结算；2、竣工决算。

### 1.1 建筑工程概预算的分类：

#### 一、按项目所处的建设阶段分类

①建筑工程概算（设计概算）——这是控制项目投资额的依据，可以凭此选择最优设计方案，进行招投标。

②施工图预算——确定工程造价，签订工程承包合同，进行工程结算的依据，银行拨付工程进度款的依据。

③施工预算——承包方内部的预算，控制成本，压缩开支，“三对比”采购，下达作业计划的依据。

④工程结算——作为一个单项工程、单位工程、分部工程、或分项工程完工后结算工程价款的依据，控制工程成本。由于施工中会出现局部变更，增减工作量，调整价差，不可抗拒等因素，结算是可变的，有调整余地。

⑤竣工决算——是反映整个建设项目全部实际建设费用的技术经济文件，由承包方编制，发包方审核（监理方会审或审核）、审计部门审定，以此作为竣工价款决算，办理交付使用。

## 二、按建筑工程概预算编制的对象分类

①单位工程概预算，编制综合概预算的基础；②其他工程和费用概预算——建筑工程、设备及安装工程、其他如土地、青苗等补偿、安置补助、建设单位管理、生产职工培训、试运转费用等；③单项工程综合概预算；④建设项目总概算。

从筹建至竣工验收交付使用的全部支出，汇总的文件。

## 三、按工程专业性质分类

土建、安装、市政、仿古、园林等专业编制。

### 1.2 一般土建工程施工预算的编制依据、方法

#### 一、编制方法：

①根据会审的施工图、施工组织设计；②按工程量计算规则、计算分部分项的工程量；③套用现行预算定额或单位估价表；④计算、汇总定额直接费及工料用量；⑤按现行费用定额（当地的）计算其他直接费、间接费、计划利润、税金、汇总得工程造价。

#### 二、作用：

①确定建筑安装工程造价的依据；②是签订工程承包合同，进行工程结算的依据；③是建设银行拨付工程价款的依据；④是施工单位加强企业经营管理，搞好经济核算的依据。

#### 三、编制依据：

①施工图纸、会审纪要；②施工组织设计（施工方案）；③预算定额（或单位估价表）资料；④人工、材料、机械台班单价及费用定额；⑤预算工作手册；⑥工程合同或协议。

### 一般土建工程施工图预算编制方法与步骤

#### 一、单位法

1、收集、熟悉施工图预算的基础资料；2、计算整理工程量；3、计算并汇总直接费；4、工料分析并汇总工料总用量；5、计算各项费用并汇总工程造价；6、编写

说明：包括工程概况，编制依据，会审、设计变更、索赔等，暂估的确认；7、复核、装订、签章审批。

## 二、实物法

1、收集、熟悉施工图及施工组织设计等资料；2、计算并整理工程量；3、计算单位工程所需的工料和数量；4、计算并汇总直接费；5、计算各项费用并汇总工程造价；6、编写说明；7、复核、装订、签章及审批。

## 三、实物法与单价法不同处：

1、计算直接费的方法不同——单的计算简便，便于经济分析与比较；实的计算繁琐，但能动态反映建筑产品价格，符合价值规律。

2、进行工料分析的目的不同——单为价差调整提供数据；实为准确，完整求证单位工程直接费，而分析计算全部工料机用量。

各有特点，单适用手工编制预算，而实可用计算机编制，因为它储存有大量完整的价格信息系统。

目前通用的软件有：

鲁班软件 Luban Soft 上海鲁班软件有限公司——鲁班算量、鲁班预算、《造价工程师》。

北京豪力海文科技发展有限公司：FIDIC 企业管理系统平台（菲迪克）。

### 1.3 建筑安装工程费的费用构成（见“中国工程咨询”2001.11 期）

建筑工程费按其费用的性质分为直接工程费、间接费、计划利润和税金四部分。

#### 1、直接工程费：施工中耗费在工程实体的各项费用

（1）直接费：A、人工费、B、材料费、C、施工机械使用费。

（2）其他直接费：A、冬、雨季施工增加费、B、夜间施工增加费、C、材料二次搬运费、D、仪器、仪表使用费、E、生产工具、用具使用费、F、检验试验费、G、特殊工程培训费、H、工程定位复测、工程点交、场地清理等费用、I、特殊地区施工增加费。

（3）现场经费：

A、临时设施费。

B、现场管理费，包括：

- a、现场管理人员的基本工资、工资性补贴、职工福利费、劳动保护费等。
  - b、办公费、现场水、电、烧水、取暖等。
  - c、差旅交通费：公务差旅、探亲路费、招工、工伤就医路费、工地转移、现场交通油料、燃料、养路、牌照费等。
  - d、固定资产使用费、设备、仪器折旧、大修、维修或租赁费等。
  - e、工具用具使用（非固定资产）如办公用器具、交通工具检验、试验、测绘、消防等配置、维修和摊销等。
  - f、保险费、施工用财产、车辆保险、高空、井下、海上作业等特殊工种保险等。
  - g、工程保修费、竣工交付使用，在规定保修期内的修理费用。
  - h、工程排污费。
  - i、其他费用。
- 2、间接费用：不直接由施工工艺引起，但却与工程的总体条件有关，为建安生产服务的各项费用。

（1）企业管理费用——A、企业管理人员基本工资、工资性补贴，按规定标准计提的职工福利费；B、差旅交通费、C、办公费；D、固定资产折旧及修理费；E、工具用具使用费；F、工会经费；G、职工教育经费；H、劳动保险费；I、职工养老保险及待业保险费；J、保险费、企业财产保险、管理用车辆保险；K、税金、企业按规定缴纳的房产税、车船使用税、土地使用税、印花税等；L、其他，包括土地使用费、技术转让费、技术开发费、业务招待费、排污费、绿化费、广告费、公证费、法律顾问费、审计费、咨询费等。

（2）财务费用——企业为筹集资金而发生的各项费用，包括企业经营期间发生的短期贷款利息净支出，汇总净损失，金融机构手续费以及其他财务费用。

（3）其他费用——按规定支付工程造价（定额）管理部门的定额编制管理费，劳动定额部门的定额测定费，以及按规定支付给上级有关部门的管理费等。

3、计划利润：按规定应计入建筑安装工程造价的利润，依据不同投资来源或工程类别，计划利润实施差别利率。

4、税金：是指国家税法规定的应计入建筑安装工程造价内的营业税，城乡维护建设税及教育费附加等。

## 1.4 工程量计算的一般方法

### 1.什么是工程量？

以物理计量单位或自然计量单位表示各分项工程或结构构件的实物数量加 M3、M2、M、T（吨）等。

①当 L、B、H 的尺寸不固定，常用 M3 为计量单位，如土方、砼、砌体等。

②当 L、B、H 中有一个尺寸固定，另两个经常变化时，常用 M2 作计量单位，如楼地面、屋面防水层、内墙抹灰、外墙贴面等。

③当 L、B、H 两个尺寸内固定，另一个方向尺寸经常变化时，常用 M 为计量单位，如楼梯、栏杆扶手等。

④当物体体积变化不大，重量差异较大时，常用 T 为计量单位。如散装水泥、黄砂、石子、石灰等。

⑤无法以物理计量单位的具有自然属性的单位，称自然计量单位，如个、台、套、组、等。

### 2.工程量计算的一般方法

关键是一个计算的顺序问题，可以提高计算速度和质量，减少和杜绝少算、漏算、算大算小，重复计算的差错。

从基础到主体，从结构到装修，从主要分部工程到辅助分部工程，逐步计算。这是按施工顺序。

#### 常见计算顺序

①按顺时针方向进行计算；②按先横后竖，先上后下，先左后右的顺序计算；③按轴线编号顺序计算，由外到内，自左至右，自下而上；④按结构构件编号的顺序计算，自梁、板、柱、特殊构件顺序。

### 3.工程量计算的一般原则

①计算口径要一致；②计算单位要一致；③计算规则要一致。

应注意的问题：

①采用“工程量计算书”的统一规格；②计算式应按图索骥，注明部位、轴线编号、便于核对；③计算精度，算到小数点后两位，钢材、木材、贵重材料可算到小数

点后三位，余数四舍五入；④计算式的尺寸顺序应统一，宽（B）×高（H）×长（L）；  
⑤计算书底稿要整齐，数字清楚，标点明确，切忌草率零乱，辨认不清。

#### 4. 工程量计算的主要规则

国家统一的 1995 年颁布。

GJD-101-95《全国统一建筑工程基础定额》（土建）

GJDGZ-101-95《全国统一建筑工程预算工程量计算规则》

各省、市、自治区在国家统一的基础上，编制适用本地区的预算定额和工程量计算规则。

最近（重庆）正改革传统的“基价制”模式，试行工程量清单计价办法。

建设部也于 2001.11.5 施行“建筑工程施工发包与承包计价管理办法》

#### 1.5 详述分部分项工程量计算

##### 一、建筑面积的计算

建筑面积是指建筑物各层水平投影面积的总和。国家以此的数量计算和控制建设规模。设计单位用单位建筑面积的技术经济指标，来评定设计方案的优劣，如单方造价。施工单位以每年开、竣工的建筑面积数量，来表达其工作成果。

因此在编制和审查概预算工作中，正确计算建筑面积是十分重要的。

##### （一）计算建筑面积的范围

（1）单层建筑物不论其高度如何，均按一层计算，其建筑面积以外墙勒脚以上的结构外围水平面积计算。

注意是结构外表面，不包括粉刷、贴面等外装修。

（2）高低联跨的单层建筑物，当高跨为边跨时，按勒脚上两端山墙外表面之间的水平长度乘以勒脚以上对墙表面至高跨中柱外边线的水平宽度计算；当高跨为中跨时，按勒脚以上两端山墙外表面间的水平长度乘以中柱外边线的水平宽度。

（3）多层建筑，按各层面积的总和计算，首层按外墙勒脚以上结构的外围水平面积计算。二层及其以上按外墙外围，水平面积计算，若二或三层向外悬挑或内收，即按水平面积增减。

（4）地下室、半地下室、地下车间、仓库、商店、地下指挥部等及相应出入口的面积按其上口外墙（不包括采光井、防潮后及其保护墙）的外围水平面积计算。

(5) 用深基作地下架空层而利用，层高超过 2.2m 的，按架空层的外围水平面积的 1/2 计算。

(6) 坡地建筑物利用吊脚作架空层而利用，层高超过 2.2m，按围护结构外围水平面积计算。

(7) 室内通道、门厅、大厅，不论其高度如何，均按一层计算，门厅、大厅内回廊部分按其水平投影面积计算。

(8) 图书馆按书架层计算。书架层指搁放书架的层数，非书架搁书的层数。

(9) 电梯井、提物井、垃圾道、管道井均按建筑物自然层计算。

(10) 有围护结构的舞台灯光控制室，按围护结构外围水平面积乘以实际层数计算。

(11) 设备管道层，贮藏室对技术层，层高超过 2.2m 时应计算面积。

(12) 有柱雨篷，按柱外围水平面积计算，独立柱的雨篷按顶盖的水平投影面积的 1/2 计算。

(13) 有柱的车棚、货棚、站台等按柱外围水平面积计算；单排柱、独立柱的车棚、货棚、站台等按顶盖的水平投影面积的 1/2 计算。

(14) 突出屋顶的有围护结构的楼梯间、水箱间、电梯机房等按围护结构外围水平面积计算。

(15) 室外有围护结构的门斗、眺望间、观望电梯间、阳台、厨窗、挑廊、走廊等，按其围护结构外围水平面积计算。

(16) 无围护结构的凹阳台、挑阳台，按其水平面积的 1/2 计算。有时凹阳台按水平投影面积计算。

(17) 室外有柱和顶盖的走廊，沿廊按外围水平面积计算；而有盖无柱的按其投影面积 1/2 计算。

(18) 两个建筑物间有顶盖的架空通廊，按通廊的水平投影面积计算。无顶盖的按 1/2 计算。

(19) 室外楼梯作为主要疏散通道均按首层水平投影面积计算；室内有楼梯，则室外楼梯按其水平投影面积的 1/2 计算。

(20) 跨越其他建筑物、构筑物的高架单层建筑物，按其水平投影面积计算，多层者按多层计算。

## (二) 不计算建筑面积的范围

(1) 突出墙面的构配件和艺术装饰线，如柱、垛、勒脚、台阶、无柱雨篷、墙面抹灰、镶贴块材等。

(2) 检修、消防等用的室外爬梯。

(3) 层高小于 2.2m 的技术层，贮藏室及深基础地下架空层，坡地建筑物、吊脚架空层。

(4) 构筑物，如独立烟囱、烟道、油罐、水塔、贮油（水）池、贮仓、园库、地下人防干线、支线等。

(5) 建筑物内外的操作平台、上料平台及利用建筑物空间安置箱罐的平台。

(6) 没有围护结构的屋顶水箱、花架、凉棚等；舞台及后台悬挂幕布、布景的天桥、挑台。

(7) 单层建筑物内分隔的操作间，控制室、仪表间等单层房间。

(8) 建筑物内宽度大于 300mm 的变形缝、沉降缝。

## 二、土石方工程

### (一) 分人工土石方和机械土石方。

1. 土石方工程——①熟悉定额项目，包括平整场地、挖土、回填土及运土及分项工程；②了解土壤、岩石类别，土壤的湿度和地下水位标高。按工程地质勘察报告确定土壤类别。分别计算干土和湿土的工程量；③了解挖填运土、排水的施工方法；④确定挖填土的起点标高；⑤其他有关资料。

2. 人工平整场地——室内场地土方地坪标高 $\pm 300$  以内就地填挖找平（土层厚度不超过 300mm）。

3. 人工挖土方——根据土壤类别，施工方法等分别按：

①挖地槽（沟）——槽底宽度在 3m 内，槽长大于槽宽 3 倍的挖土量。

不放坡不支档土板、放坡且留工作面、支挡土板且留工作面、由垫层上表面放坡。

②挖地坑——坑长小于坑宽 3 倍，坑底面积在 20m<sup>2</sup> 以内（不包括加宽工作面）。

矩形不放坡的——土方量=坑底长、宽、深。



矩形放坡的——土方量=坑底长、宽、深加工作面宽度，放坡系数和地坑四个角的一个角锥体积。

园形不放坡地坑

园形放坡地坑

③挖土方——槽底宽度在 3m 以上，或坑底面积在 20 m<sup>2</sup> 以上，或平整场地土层厚度在 30cm 以上，均为挖土方。

④人工挖孔桩——土方量按桩断面积乘以设计桩孔中心线深度计算。

#### 4.人工回填土

①基槽、基坑回填土——基槽（坑）=基槽（坑）-设计室外地坪以下回填土 m<sup>3</sup> 挖土 m<sup>3</sup> 建（构）筑物埋置部分 m<sup>3</sup>。

②室内回填土——室内回填（±m<sup>3</sup>）=主墙间（净面积）×回填土（厚度）—各种沟道（所占 m<sup>3</sup>）

③运土方——定额中人工运土按 200m 运距，双轮车运土按 500m 运距编制。

运土工程量=挖土总体积—回填土总体积。

若式中计算值为正值表示余土外运，为负值时表示取土回填。

#### （二）机械挖土方

1.根据土方施工机械种类、土壤类别、运输距离的不同分别以 m<sup>3</sup> 计算。

☆推土机运距按挖方区重心至填方区重心的直线距离计算。

☆铲运机按挖、卸重心区加转向距离 45m 计算。

☆自卸汽车按挖、填重心区最短距离计算，考虑坡度系数。

2.在执行机械土方量定额时，应注意几点：

①推、铲的土层厚度平均小于 300mm 时，推台班用量乘以系数 1.25 铲，乘以 1.17。

②挖掘机在垫板作业，定额人工、机械乘以系数 1.25，铺垫板工、料、辅台班应按实。

③推、铲未经压实的堆积土时，按定额项目乘以系数 0.73 计算。

④采用机械挖掘土时，死角需人工开挖，因此其中 10%的土方量按人工挖土、人工乘以系数 2（要求课堂作业例 1、例 2）。

#### 三、桩基工程

计算桩基础工程量之前应了解下列资料

- 1、定额项目的划分、打预制 RC 桩、预制 RC 桩接长、打（钻）孔灌注桩等。
- 2、确定土壤级别，详见表 4-7 土质鉴别表。
- 3、打桩规模，小型工程的人工、机械使用量按相应定额乘以系数 1.25 计算。
- 4、桩基施工方法、工艺流程、采用机型、桩、土壤、泥浆的运距。
- 5、其他有关资料

（一）打预制 RC 桩，按 P98 说明计算公式，作业题：

某工程打预制 RC 方桩（400×400），计 621 根，设计桩长 12m。其中有 321 根按设计要求需送桩，接长 4m，请按 P98 打预制 RC 桩计算公式，计算 RC 工作量，该工程不属于小型打桩工程，故不考虑 1.5%打桩损耗率。

- 1、 $(12+0.5) \times 0.04 \times 0.4 = 2\text{m}^3 \times 621 = 1242\text{ m}^3$
- 2、 $(4+0.5) \times 0.4 \times 0.4 = 0.72\text{ m}^3 \times 321 = 231.12\text{ m}^3$
- 3、 $1242+231.12=1473.12\text{ m}^3$

（二）接桩和送桩

（三）打（钻）孔灌注桩

1.按设计规定的桩长（包括桩尖不扣除桩尖虚体积）乘以钢管管箍外径面面积以立方米计算。

2.预制桩尖随钢管下埋，则灌注桩工程量按桩尖顶面至桩顶面的长度乘以钢管管箍外径截面面积以立方米计算。

3.为了扩大桩径，提高桩承载而复打，其单桩体积还应乘以复打次数。复打 1 次乘以 2，复打 2 次乘以 3。复打次数按施工图设计要求确定。

4.钻孔灌注桩的工程量，按设计桩长（包括桩尖、不扣除桩尖虚体积）增加 0.25m 乘以设计断面面积以立方米计算。

5.现场灌注桩定额的材料用量中，均已包括充盈系数和材料损耗。

6.钢筋笼制作按相应项目以吨计算。

（四）人工挖孔桩，应分别计算挖孔桩土方，挖孔桩护壁（砖或砼护壁）、钢筋笼、桩芯砼工程量，套相应定额。

四、砖石工程

包括砌砖、砖石两部份，定额中有基础、墙体、柱、墙面勾缝，其他砌体等项目。

### （一）基础工程

#### 1、基础与墙身的分界线

（1）同一材料，设计内地面为界（有地下室以地室内地面为界）上为墙（柱）身，下为基础。

（2）不同材料，在设计内地面 $\pm 300\text{mm}$  以内者，按不同材料为分界，超过 $\pm 300\text{mm}$ ，以设计内地面为分界线。

（3）砖石围墙，以设计室外地坪为分界线，下为基础，上为墙身。

#### 2、标准砖砌体计算厚度

—— $1/4$ 、 $1/2$ 、 $3/4$ 、 $1$ 、 $1$ 、 $2$ 、 $2$ 、 $3$  墙厚

—— $53\text{mm}$ 、 $115$ 、 $180$ 、 $240$ 、 $365$ 、 $490$ 、 $615$ 、 $740$  计算厚度（ $\text{mm}$ ）

#### 3、砖石条形基础工程量计算

嵌入基础中的 RC 构造柱、地圈梁以及穿过基础面积在  $0.3 \text{ m}^3$  以上的洞口等所占的体积应扣除。但嵌入基础的钢筋、铁件、管子、基础防潮层等所占体积则不予扣除。但靠墙暖气沟的挑砖亦不增加。

砖石基础的长度：外墙墙基按外墙中心线长度计算；内墙墙基按内墙墙基净长线计算。基础大放脚 T 形接头处的重叠部分不扣除。见图 4-41

课堂作业（例）P100

#### 4、独立砖柱工程量计算

按体积以  $\text{m}^3$  计算。执行砖基础定额。

课堂作业（例 1）P102

某标准砖柱基础断面尺寸为  $365\text{mm} \times 240\text{mm}$ ，柱基高度  $3.25\text{m}$ ，基础为三层大放脚砖基础，当分别采用三层等高式和不等高式两种大放脚砌筑时，试注相应单根柱基工程量，查表 4-1

$$0.365 \times 0.240 \times (3.25 + 0.9673) = 0.369 \text{ m}^3$$

$$0.365 \times 0.240 \times (3.25 + 0.8136) = 0.356 \text{ m}^3$$

课堂作业（例）计算图 4-37 P96

1、垫层砼工程量： $3.8 + 0.32 = 4.12 \text{ m}^3$

2、砖基础工程量： $21.54+2.72=24.26 \text{ m}^3$

3、地圈梁砼工程量： $0.24 \times 0.24 \times [(9+6) - (9-0.24) - 6-0.24 \times 2] \times 2 = 2.55 \text{ m}^3$

## （二）砖墙

分为内墙和外墙，定额规定按墙厚、砂浆种类和强度等级的不同以  $\text{m}^3$  计算。

1、砖墙长度：外墙按中心线计算，内墙按净长线计算。

2、砖墙厚度：应以（表 4-9）的定额规定标准砖墙厚度为准。砌体厚度应按砖实际规格和设计厚度计算。

3、砖墙高度——按内、外墙分别计算：

外墙分平屋顶有挑沿、有天沟、有女儿墙分别计算。（图 4-45、46、47、48、49）；  
内墙高度：山墙（图 4-49）。

4、确定应扣除和应并入的体积：

应扣除门窗洞口、空圈、过人洞和单个面积在  $0.3\text{m}^2$  以上的孔洞所占体积，嵌入墙身的 RC 柱、梁（包括圈梁、过梁、挑梁），砖砌平旋、砖过梁、暖气包壁龛及内墙板头的体积。

不扣除梁头、外墙板头、檩头、垫木、木楞头、沿橡木、木砖、门窗走头、砖墙内加固钢筋、木筋、铁件、钢管及面积在  $0.3\text{m}^2$  以下孔洞所占的体积。

突出墙外的窗台虎头砖、门窗套、压顶线、山墙泛水、烟囱根及三皮砖以内的腰线和挑沿等体积，在编制定额时已综合考虑，故计算墙体工程量时不再考虑增减。

5、框架间砖墙（又称围护或隔墙）：按框架间净空面积乘以墙厚以  $\text{m}^3$  计算，框架间外表镶贴砖也并入框架间砌体工程量计算，套相应定额。

6、砖砌围墙：应分别不同墙厚、砂浆种类、强度等级以立方米计算。套相应定额。

## （三）砖柱

按图示尺寸以  $\text{m}^3$  计算，据不同周长执行相应定额。

## （四）空斗墙、空花墙及填充墙

空斗墙斗眠形式不同，工料消耗不同，按外形尺寸以  $\text{m}^3$  计算，参照相应定额。

空花墙按外形尺寸以  $\text{m}^3$  计算，参照零星砌体定额项目。

填充墙以外形尺寸  $m^3$  计算，应扣除门窗，梁所占体积，若填充料与定额规定不同允许换算，其他不变。

砌块墙，同砖砌体。

#### （五）其他砖砌体

1、砖砌锅台、炉灶——以  $m^3$  计，不扣除空洞体积。

2、砖砌台阶——按水平投影面积（不包括梯带）以  $m^2$  计算。

3、砖砌检查井及化粪池——不分壁厚均以  $m^3$  计算，执行相应定额。

4、零星砌体——均按实际砌体以  $m^3$  计算，执行零星砌体定额。如厕所蹲台、水泥腿灯箱、垃圾箱、台阶挡墙或梯带、花台、花池、地垄墙、或地楞砖墩、房上烟囱、屋面架空隔热层砖墩及毛石墙的门窗立边、窗台虎头砖等实体。

5、砖砌地沟——不分墙基、墙身，均以  $m^3$  计算石砌地沟按其中心线长度以延长米计算。

6、砖平铰、平砌砖过梁——按图示尺寸以  $m^3$  计算：

平铰按门窗洞口宽度两端共加 100mm 乘以高度（洞口小于 1500mm 时，高度为 240mm，大于 1500mm 时，高度为 365mm）计算。

平砌砖过梁按门窗洞口宽度两端共加 500mm，高度按 440mm 计算，分别执行相应定额。

#### （六）毛石墙

毛石墙、毛石墙镶砖、粗料石墙、细料石墙、方整石墙——均按图示尺寸以  $m^3$  计算，石墙中砌砖部分（为门窗立边、窗台虎头砖等）另行计算，执行零星砌体定额。

砌体内加固钢筋——应根据设计规定的型号、尺寸以吨计算，执行 RC 分部相应定额。