

● 中等财经学校试用教材

基本建设工程与预算

〔修订本〕

基本建设工程与预算编写组 编著



中国财政经济出版社

26.04
7137
C-1

中等财经学校试用教材

基本建设工程与预算

(修订本)

基本建设工程与预算编写组 编著

中国财政经济出版社

中等财经学校试用教材

基本建设工程与预算

(修订本)

基本建设工程与预算编写组 编著

中国财经出版社 出版

(北京东城大佛寺东街8号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

济南印刷三厂印刷

787×1092毫米 16开15印张359,000字

1987年6月第1版 1987年6月济南第1次印刷

印数: 1—19,000

统一书号: 4166·852 定价: 2.20元

编 审 说 明

本书是在1981年6月出版的《基本建设工程与预算》一书的基础上，由四川省财政学校熊经华同志主持修改和总纂。具体分工是：第一、六、七、八、九章由常州财经学校巫步青编写，第二、三、四、五章及第九章的第四、五节由四川省财政学校熊经华编写，第十、十一章由集美财经专科学校林星辉编写。

经审阅，我们同意作为试用教材正式出版。

财政部教材编审委员会

1986年7月21日

目 录

第一篇 基本建设工程

第一章 基本建设工程基础知识	(1)
第一节 基本建设工程内容.....	(1)
第二节 建筑安装工程的特点.....	(1)
第三节 基本建设项目的构成.....	(2)
第四节 建筑安装工程设计及施工程序.....	(4)
第二章 建筑材料	(7)
第一节 建筑钢材和木材.....	(7)
第二节 水泥及其他胶结材料.....	(8)
第三节 砂浆与混凝土.....	(9)
第四节 天然石材及人工陶质制品.....	(10)
第五节 其他建筑材料.....	(10)
第三章 建筑构造基础知识	(12)
第一节 建筑物的分类与等级.....	(12)
第二节 建筑物的基本组成部分.....	(12)
第三节 建筑基本构件.....	(26)
第四节 建筑构造上的节约措施.....	(29)
第五节 水、热、电、通风工程基础知识.....	(30)
第四章 投影原理	(42)
第一节 正投影的基本概念及点、线、面的投影规律.....	(42)
第二节 投影图及其在工程上的应用.....	(44)
第三节 建筑形体投影.....	(58)
第五章 建筑工程图的识读	(60)
第一节 建筑施工图的表示方法.....	(60)
第二节 地形图的识读.....	(63)
第三节 建筑施工图的识读.....	(65)
第四节 结构施工图的识读.....	(72)
第五节 水、热、电、通风施工图的识读.....	(77)
第六节 其他建筑工程图的识读.....	(81)

第二篇 基本建设预算

第六章 基本建设预算概论	(85)
---------------------------	--------

第一节 基本建设预算的作用	(85)
第二节 基本建设预算的构成	(86)
第三节 基本建设预算文件	(88)
第七章 建筑安装工程预算定额、单价表及有关费用定额	(90)
第一节 建筑安装工程预算定额	(90)
第二节 建筑安装工程预算定额的编制与使用方法	(91)
第三节 建筑安装工程预算单价表	(102)
第四节 建筑安装工程间接费定额	(115)
第八章 建筑工程工程量计算	(118)
第一节 一般土建工程工程量计算的基本要求	(118)
第二节 建筑工程工程量计算的基本规则和方法	(120)
第三节 运用统筹法原理计算一般土建工程工程量	(139)
第九章 单位工程施工图预算书的编制	(146)
第一节 单位工程的分类与预算书的编制依据	(146)
第二节 一般土建工程预算书的编制	(147)
第三节 其他建筑工程施工图预算书的编制	(149)
第四节 设备及安装工程预算书的编制	(156)
第五节 用电子计算机编制工程预算	(159)
第十章 设计概算的编制	(162)
第一节 单位工程概算的编制	(162)
第二节 工程建设其他费用概算的编制	(172)
第三节 综合概算的编制	(176)
第四节 总概算的编制	(177)
第十一章 基本建设预算审查	(181)
第一节 审查基本建设预算的意义和一般方式方法	(181)
第二节 审查设计概算	(183)
第三节 审查施工图预算	(186)
附录:	
一、常用图例及符号	(189)
二、电气照明工程常用代号	(200)
三、绝缘导线名称型号	(200)
四、通风机及空气加热器型号与名称	(201)
五、常用图形面积、体积计算式	(201)
附图:	
一、××工厂修理车间施工图	(204)
二、××市××小学教学楼施工图	(220)
三、房架图	(235)

第一篇 基本建设工程

第一章 基本建设工程基础知识

第一节 基本建设工程内容

建设项目的营造工作，是牵涉面广的工程经营活动。例如建设工厂、学校等工作，一般不是由工厂、学校自己直接来建造，也不能象一般商品那样，可从市场上购买，而必须通过与其他部门的合作来完成。一般要经过工程勘察、设计、建造、安装等活动。比较特殊的拟建项目，还要进行一些有关的科学试验研究，如对新材料、新结构、新工艺等的试验研究等。

基本建设工程，因建设项目的性质不同而不同，但都不外由以下内容组成：

（一）建筑工程

建筑工程以其用途不同，又分为以下各类：

1. 一般土建工程：包括建筑物与构筑物的各种结构工程。
2. 特殊构筑物工程：如设备基础、烟囱、桥涵、隧道等。
3. 工业管道工程：如蒸气、煤气、压缩空气、输油管等。
4. 卫生工程：如给水、排水、供热、通风、民用煤气管道等。
5. 电气照明工程：室内外照明线路、配电、变电等。

（二）设备安装工程

设备安装工程分为机械设备安装工程，电气设备安装工程两类。包括生产、动力、起重、运输、传动、医疗、实验等各种机械及电器设备的装配与安装。与设备相联的工作台、梯子等的装设，附属于设备的管线敷设，设备的绝缘、保温、油漆等工作，以及为测定安装工作质量的试车等也属于设备安装工程。

（三）按照设计进行并达到固定资产标准的设备、工具、器具的购置和自制活动

（四）其他基本建设工程

在以上三项之外，如科学试验研究，人员培训，土地征购等也属于基本建设工程的组成内容。

第二节 建筑安装工程的特点

建筑工程与设备安装工程因常组合在一起而称为建筑安装工程。它在基本建设投资额中占有较大的比重（一般在60%以上），是基本建设工程的主要内容，也是基本建设产品的重要组成部分。

建筑安装工程虽然是组成基本建设工程的主要内容，但就本身而言，是一个建造实体，是建筑安装企业的产品。它的特点使基本建设产品也具有不同于一般工业产品的特点。事实上，基本建设产品的特点，大部分是建筑安装工程的特点。

建筑安装工程的特点：

一、建筑产品的特点

（一）单件性。建筑安装工程大多是为特定的使用目的而单件建造，并不成批生产。纵使按重复使用设计图纸建造的工程，也以水文地质不同而基础处理各异，或因施工方式不同而造价不等；有时为协调环境，避免千篇一律而在外观上作一些变化。

（二）固定性。建筑工程在选定地点一经建成，便与土地不可分割；它始终固定在那里，也不能运往市场销售。

二、生产过程的特点

（一）流动性。每个建筑产品固定在各自的地点，营造这些产品的人员，必须到各个地点施工。即使是在工厂生产的建筑构件配件，也必须在施工现场安装。因而使建筑生产具有流动性，不象一般产品从原材料加工到产成品都能固定在生产车间进行。

（二）周期长。建筑安装工程的体形庞大，所需原材料众多，施工程序复杂，施工生产受运输、吊装、预制加工等条件的限制，手工操作的比重大，劳动生产率低。它的生产周期，从勘察、设计、施工、验收到交付使用，少则几月，多则十几年，比一般产品的生产周期都长。

（三）受自然环境影响大。由于建筑工程是营造在各个地方，地区自然条件不同，又系露天作业，风霜雨雪，受自然环境影响大。

第三节 基本建设项目的构成

基本建设项目（简称建设项目），是指具有设计任务书，经济上实行独立核算，行政上具有独立组织形式的基本建设单位。一般的企业、事业单位都可作为一个建设项目，如一个工厂、一个学校。联合工程有时也作为一个建设项目，如大型水利枢纽工程、大型工矿区工程。

建设项目的实物工程量内容复杂，计量单位不一，不能汇总计量。但它的工作量以货币形式表现为投资额，则可以汇总计算。建设项目内容庞杂，要计算出它的投资额，又必须对它进行逐层分解，直到划分为简单的，能够用计量单位计算出它所消耗的人工、材料及机械台班数量的基本组成体。用汇总这些基本组成体所需费用的办法，计算出建设项目的投资额。构成建设项目的是单项工程。

一、单项工程

单项工程有时也叫做工程项目，是建设项目的组成部分。它是在建设项目中具有单独的设计文件，竣工后能独立发挥生产或使用效能的工程实体。例如生产车间、住宅、商店等均属一个单项工程。

单项工程仍是一个结构复杂的综合体，为了生产或使用需要，生产车间或住宅、商店不仅要有房屋建筑，还要有与之相适应的供水、排水、供热、通风、电气照明、动力电器及机械设备等，因而尚须把单项工程再分解。构成单项工程的是单位工程。

二、单位工程

单位工程是单项工程的组成部分，是指具有单独的设计文件，可以独立组织施工的工程实体。它包括建筑工程与设备安装工程两大类，并按照构成性质不同，又把这两大类再分为：一般土建工程、特殊构筑物工程、工业管道工程、卫生工程、电气照明工程、机械设备与安装工程、电器设备与安装工程等七个项目。单项工程总不外由这七个项目中的几个组成。

单位工程仍然由很多更小的项目组成，为了工程计价，还需把它再分为较小的实体。

三、分部工程

分部工程是单位工程的组成部分。根据所在部位、施工方式、材料种类、结构特征及设备类型的不同，把一个单位工程再分为若干部分，称为分部工程。分部工程没有独立的设计文件，只是单位工程的构成体。例如，在一般土建工程中，根据所在部位不同，有基础工程、楼地面工程、屋面工程等；根据施工方式不同，有运输和安装工程、装饰工程、脚手架工程等；根据所用主要材料不同，有砖石工程、混凝土及钢筋混凝土工程、耐酸防腐工程等；根据结构特征不同，有木结构工程、金属结构工程、构筑物工程等。在其他建筑工程与设备安装工程中，根据设备类型来划分分部工程，如空调设备及部件、通风管道及部件、消声器、除尘设备等均作为一个分部工程。

价值是以所消耗的社会必要劳动量为依据，是价格的基础。价格是产品价值的货币表现形式。所以，只有当某项产品有相同的规格、质量要求与计量单位时，才会有相同活劳动与物化劳动消耗量。同一分部工程，因施工方式、材料种类不同而价格差异很大，所以还不可能作为计价基础，还必须把它分解为更小的单位，并使这些小单位都有相等的社会必要劳动量。这就是分项工程。

四、分项工程

分项工程是分部工程的组成部分，是建设项目的最基本组成体。凡是相同的分项工程，有着相同的社会必要劳动量，因而可以用适当的计量单位与计算方法算出它的工、料消耗量。它是可以通过较简单的施工就能生产出来的产品。当然，这是中间产品，不是可供使用的最终产品。

根据分项工程有相同的社会必要劳动量的基本条件，实用上，又把分项工程分成更多的子目。例如，分部工程的砖石工程，有分项工程砖墙。但砖墙又有部位不同（如内墙、外墙等），厚度不同，形式不同（如空斗墙、空花墙等），用料不同（如砂浆标号、实心砖、空心砖等）。相同计量单位的造价仍然是不同的。因而在砖墙这一分项工程下，还列有若干子目，用以确定分项工程的人工、材料和机械台班的价格。

知道了人工、材料和机械台班的消耗量，便能够计算出它的价格。汇总全部分项工程的价格，最后计算出建设项目的投资额。

第四节 建筑安装工程设计与施工程序

建筑安装工程的技术经济特点，客观地决定了它的设计与施工程序。

一、建筑安装工程设计程序

由于基本建设工程的建造周期长，投资多，技术复杂，牵涉面广，受自然环境影响大，所以，要想有效地使用资金，取得最好的投资效果，就必须在建设项目定案前，充分调查研究，收集资料，以论证该建设项目在技术、经济、协作条件、生产力布局等方面的可行性，作出多种设计比较方案，择其最优者用以编制设计任务书。

（一）设计依据

1. 设计任务书是编制设计文件的主要依据。一般由主管部门会同计划与设计等单位编制。它的主要内容有：（1）建设目标、规模、工期和依据；（2）资金来源、数额及回收年限与盈利水平预测；（3）主要设备类型，生产工艺，产品销路与竞争能力；（4）水文、地质、材料及内外协作条件；（5）“三废”处理及资源综合利用；（6）其他，如抗震、劳动定员、建设地区及占地面积等。改建或扩建项目，还应包括原有固定资产的利用程度，设备生产能力的利用情况。

2. 主管部门、城市建设部门、环境保护部门、国家建设总局及省、市、自治区等有关单位的批文与要求。如工程分期投资额及总投资额，用地范围，工程质量标准与单位造价等。

3. 设计单位尚须以建设单位委托的设计项目表为设计依据。表中列出设计项目名称、规模、造价、使用要求等。

（二）设计阶段

设计文件由图纸、文字说明与费用文件三部分组成。它的详细程度，即设计深度，以能满足需要为原则。

根据设计任务书内容及工程勘察资料，首先要对建设项目作出总的规划安排，如建设规模与工期，地点与环境，主要材料用量，文字说明，建设总费用等。在建筑工程方面，要确定主要建筑物、构筑物的概略形状，结构类型，主要技术经济指标，“三废”处理与利用等。在设备及安装工程方面，要明确工艺流程，主要设备的选型，外部协作条件等。这些比较概略的图纸，叫做初步设计图，计算出的费用，叫做总概算。这是设计的最初阶段，称之为初步设计。

初步设计文件经主管部门批准，便成为下阶段设计的基本依据。为了满足现场施工，构件与配件制作，非标准设备加工等需要，设计图纸，文字说明与费用文件，必须更具体、完整、详细、精确。因而图纸必须齐全详细，说明必须具体，费用必须按单位工程逐一计算。这些供建筑安装施工制作的图纸，叫做施工图，按施工图计算出的费用，叫做施工图预算。这是设计的后期阶段，称之为施工图设计。

建筑安装工程经初步设计与施工图设计而完成者，称为两阶段设计。一般建筑安装工程多采用它。若设备及安装工程复杂，生产工艺特殊，材料及结构新颖，某些关键部位缺乏设计实践经验等。经主管部门指定，在完成初步设计后，对以上问题作进一步研究，并相应地

修正计算费用,叫做技术设计。增加技术设计时,称为三阶段设计。

一些小型或结构简单工程,如一般车间、住宅等,在方案确定后,可以直接作施工图设计。一些大型项目,如联合企业、矿区、水利枢纽工程,为研究它对国民经济与生态环境的长远影响,还需进行总体设计。这是重大问题的特别处理,不作为设计阶段。

设计质量的好坏,取决于工程勘察及可行性研究的准确程度;取决于设计者的设计思想、经验、智力及技术水平。设计质量的好坏,对建筑安装工程有着直接而重大的影响。

标准设计的采用,有助于提高设计质量。

二、施工程序

要实现设计规定的内容,必须通过施工。根据机械化程度,管理操作水平,现场环境与季节变化情况,虽然有多种不同的施工方式,但都必须遵循以下程序。

(一) 施工准备工作

施工企业在接受工程施工业务后,必须进行以下准备工作。

1. 了解施工现场情况。这是编制施工组织设计,编制施工预算,决定大型暂设工程,“三通一平”工程,劳动力调遣,物资运输,施工方式等的基本依据。

2. 熟悉设计文件。施工图设计是施工的依据,从各专业班组到企业领导都必须熟悉其有关内容。操作工人要知道工作要求,各专业组长要知道本工种的工作量,现场技术员领会设计意图,考虑施工方案,财务管理人员准备编制施工预算,材料人员统计各种材料用量,都要熟悉设计文件的有关内容。对设计文件内容有疑问时,尚须由建设单位主持召开,有关单位参加的“设计会审会议”,由设计负责单位作工程技术交底。对预算项目、施工方式、质量标准、设计修改意见进行讨论并作出决定,形成与设计文件有同等效力的“设计会审记录”。

3. 编制施工组织设计。施工组织设计是规划部署拟建工程全部施工活动的组织技术文件。根据工程类别、性质、规模、结构与复杂程度,施工组织设计可简可繁,以能解决施工过程中的主要具体问题为原则。

施工统筹网络图是施工组织设计的基础;是施工计划的总纲;是施工活动的依据。对施工安排,工序间的关系、每道工序工作内容及开始与完成时间,构件及机械设备到场时间,整个施工活动或某一单项工程施工活动的关键性工序流程,都可在施工统筹图上看出来。此外,露天堆放材料地点、机械设备安放位置、临时设施、施工道路、用水用电的敷设等施工现场总平面图,是施工组织设计的必备图。对某专项技术措施或特殊工程的施工方案,劳动力调遣计划,交通运输,排水防火等安全措施等,可用文字说明。

编出施工设计与施工预算或施工图补充预算。

4. 组织施工机具及物资供应。施工机具是施工的重要手段;物资供应是工程施工的物质基础,必须有可靠的保证。以预制件装配为主的建筑安装工程,对预制件的供应与吊装机械的安排,更应有充分的准备,否则将延误工期或增加二次搬运用费。

5. “三通一平”工程。工程施工必须有水、电供应;材料及设备要运进现场必须有公路、铁路或航道;要与外部联系必须有通讯设施;拟建工程的场地必须平整,预制及堆料场要合乎使用也必须修整。水、电、路及通讯的畅通和场地的平整工程,习惯上称为“三通一平”工程。根据施工合同可由建设单位或委托施工企业完成。

6. 大型暂设工程。施工现场是建筑安装企业的生产场所，大多系露天作业，但必须为生活、管理与构配件制作提供能遮风避雨的设施。

（二）施工现场工作

施工现场工作是技术工作也是组织工作，是建筑安装企业生产的中心环节。施工现场工作的好坏，直接影响工程质量、经济效益与投资效果。这就需要用先进的生产手段进行施工。为保证工程质量，对材料、构件、配件的生产要求标准化、专业化、工厂化，施工操作要求机械化。为加快施工进度，保证工程质量，降低工程成本，不能只凭个人的经验指挥施工，必须建立现代化的管理制度作为保证。

（三）完工验收

这是建筑安装工程施工的最后程序。完工验收可分段进行，当某单项工程已按设计要求完成施工工作，则可进行单项工程验收；当建设项目按设计要求全部建成，并符合竣工验收标准时，即应进行全部验收。建设项目竣工验收的范围、依据和标准均有规定，必须照章执行。施工单位必须提供有关技术资料，如竣工图、隐蔽工程记录、各项试验记录、设备安装记录、管线及绝缘检查记录、工程质量及事故处理结果、设计变更资料及工程费用决算等。

第二章 建筑材料

建筑材料是基本建设工程的物质基础。建筑材料的发展为采用新技术、新结构提供了可能。

建筑材料在工程造价中一般占60~70%，因此，合理选用建筑材料，加强材料管理，是节约建设资金的重要途径。

第一节 建筑钢材和木材

一、建筑钢材

钢材的组织密实均匀，强度高，结构质量稳定可靠，具有相当大的弹塑性变形能力，是一种良好的建筑材料。建筑工程上常用的是普通碳素钢与低合金钢。普通碳素钢按抗拉机械性能，从低到高（ $32 \sim 75 \text{kg/mm}^2$ ）分为七种钢号；按轧制的形状，有钢板、圆钢、扁钢、方钢及型钢。建筑材料中钢材较贵，节约用钢对降低工程造价有重要意义。

1. 建筑用圆钢（钢筋）

普通钢筋直径为6~40毫米，按双数进位。直径在12毫米以下者，热轧生产时卷成盘状，称为盘圆（又称盘条）；12毫米以上者，长度为6~12米。圆钢筋外形成螺纹状者称为螺纹钢筋。直径在6毫米以下钢筋，系冷作加工而成。钢筋经过冷作加工，机械强度变高，既可节约钢材，也可使钢筋的适用范围扩大。目前最常采用的冷作加工方式为冷拔、冷拉与冷轧。冷拔是在拔机上用比圆钢小一级的圆孔模具把圆钢拔出。拔拉次数视需要直径与所用钢材的延伸率而定，拔制成的钢丝直径为3~5毫米，抗拉机械强度可提高一倍以上。冷拉系将钢筋一端固定，在另一端施加拉力把钢筋拉长约5%，目的在于理直与除锈。冷轧都在钢筋冷轧专用机器上进行，有刻纹、压花等方式，使圆钢筋表面不平，以达到与混凝土更好的粘合。

目前我国生产的普通碳素钢与低合金钢钢筋，分为五级；冷拉钢筋分为四级。在建筑工程图上，钢筋直径不用d而用 ϕ 代表（一级钢为 ϕ ，二级为 Φ ，三级为 Φ ，四级为 Φ ，五级为 Φ ），冷拉钢筋在相应级数代号右上方加英文小楷字母“l”，如冷拉一级钢为 ϕ^l ）。

钢筋多与水泥混凝土共同使用。

2. 建筑用型钢

建筑工程常用型钢有角钢、扁钢、槽钢、工字钢、丁字钢等，多用在钢结构工程及其他结构连接件与埋设件。其他特殊型钢用于特殊用途，小型的作门窗用。

钢板按厚度不同分为薄钢板，中厚钢板与厚钢板。钢管有焊接管与无缝钢管，常用于给水工程中。

二、木 材

木材质轻，易于加工，有些树种纹理美观，还是良好的表面装饰材料，但木材易燃易腐，质地不均，容易变形，且常具天然生长缺陷。一般须经加工，降低其含水率，以减小其干缩变形，或防腐处理后使用。

木材按树种分为针叶树与阔叶树；按采伐加工情况分为原条、原木与方材；按加工时的难易程度，从易到难分为四级。

树木既提供建筑材料，又维护人类的生存环境，因而要大力种植，合理采伐。木材虽是一种可以再生的天然资源，但成材周期长，生长又需要一定的自然条件，必须节约使用。

节约木材，一是用其他材料代替木材，二是综合利用，使木材物尽其用：一、大材不小用，优材不劣用；二、充分利用木材加工后的余料，如锯末、刨花、木屑等做成板材；三、改进加工工艺提高出材率，改进防腐处理提高使用寿命；四、改进木制品质量，增强木质强度，减少使用厚度。

第二节 水泥及其他胶结材料

一、水 泥

水泥是建筑工程最常用的水硬性无机胶结材料，它同钢材、木材合称为建筑三大材料。

水泥是以石灰石及粘土为主要原料，经粉磨入窑煅烧再粉磨而成，即所谓两磨一烧生产工艺。在第二磨时加入少量石膏为调凝剂，以延缓水泥初凝时间便于施工操作。

水泥的品种很多，一般常用者为硅酸盐水泥，掺入少量混合材料可以得到其他水泥，如矿渣硅酸盐水泥，粉煤灰硅酸盐水泥，火山灰质硅酸盐水泥等。掺入混合材料是为了节约水泥熟料与改变水泥性质，使其适合于其他用途。此外还有快硬水泥、耐酸水泥、膨胀水泥、白色水泥等。

水泥标号由水泥胶砂的抗压极限强度来决定，它表示在规定时间内水泥强度值的高低。目前，我国以28天强度为水泥标号，强度单位为公斤/平方厘米。按照我国标准，硅酸盐水泥有425、525、625三个标号；矿渣、粉煤灰、火山灰水泥有225、275、325、425、525五个标号。

水泥很少单独使用，一般与砂或砂、石拌合成砂浆或水泥混凝土而用在工程上。水泥遇水很快硬化，或吸入空气中水气缓慢硬化。所以，水泥保管要特别注意防潮。

二、其他胶结材料

1. 石灰

石灰原材料分布广泛，生产工艺简单，很早就用在建筑工程上。

石灰是一种气硬性胶结材料，由石灰岩在窑中煅烧而生成生石灰，生石灰经水淋而成熟石灰。生石灰吸收空气中水气也会变成熟石灰。熟石灰同空气中二氧化碳作用而硬化，失去胶结作用，所以，石灰保管也要注意防潮，或把熟石灰贮存在加满水而隔绝空气的淋灰池中。

2. 石膏

石膏是用天然二水石膏经煅烧磨细而成。石膏具有重量轻、导热性能低、防火性能好、表面光滑、成型尺寸准确、膨胀系数小等优点，因而广泛用于各种高级花饰、隔热板、隔墙板、天棚板等。

石膏在我国产量丰富，是具发展前途的轻型建筑材料，但因石膏制品耐水性能差，使用时要注意防潮。

第三节 砂浆与混凝土

胶结料、骨料（砂与石）与水拌合成为混凝土，只用砂作骨料便是砂浆，所以，砂浆实际是细骨料混凝土。

一、砂 浆

砂浆按其作用不同分为砌筑砂浆与抹灰砂浆。砌筑砂浆是用以胶结砖、石、砌块等，使之成为一个整体，有利于承受和传递荷载，增加结构的稳定性。抹灰砂浆是用以勾缝、找平、抹面，使建筑物经久、美观。

以水泥为胶结材料的叫水泥砂浆；以石灰膏为胶结材料的叫石灰砂浆；在水泥砂浆中掺入适量石灰膏叫混合砂浆。砂浆的强度用标号表示，分为10、25、50、75、100号等几种。

二、混凝土

1. 混凝土分类

混凝土种类很多，按抗压强度分为：普通混凝土、高强混凝土、超高强混凝土；按流动性分为：干硬性、半干硬性（或称低流动性），塑性及流动性混凝土；按容重分为：特重混凝土、重混凝土、中轻混凝土、轻混凝土、特轻混凝土；按用途不同分为：一般工程使用的普通混凝土，有特殊使用要求的特殊混凝土；按掺入外加剂不同分为：泡沫混凝土、早强混凝土、膨胀混凝土等。

2. 混凝土的主要性质

混凝土由水泥、砂、石加水拌合而成。拌合初未凝固的混凝土，呈塑性状态而具可模性，可捣制成工程结构所需要的形状。

（1）强度。混凝土的抗压性能良好，抗压能力是它的主要指标，称为标号。是根据 $20 \times 20 \times 20$ 厘米标准试块，在一定条件下养护28天的抗压强度极限平均值来划分。混凝土的标号分为75、100、150、200、250、300、400、500号等。

影响混凝土强度的因素是水泥标号、水泥与水的用量（即水灰比），砂石的强度，砂石的胶结牢固程度，施工质量与养护条件等。

（2）和易性（流动性）

要保证混凝土浇捣质量，必须有一定的流动性，混凝土中水泥浆多则流动性大，施工容易。

（3）抗渗性

对于承受有水压的混凝土工程，如水塔、蓄水池、水管等，以及处于寒冷而潮湿环境的混凝土建筑物与构件，均要求有不同程度的抗渗性能。混凝土的抗渗性能用抗渗标号表示。

我国目前将混凝土抗渗标号分为： B_4 、 B_6 、 B_8 、 B_{12} 等四个标号。

(4) 砂浆与混凝土的节约措施

组成砂浆与混凝土的材料中，水泥价格最贵。所以砂浆与混凝土的节约措施，实际就是节约水泥的措施。不同品种的水泥各具特性，应按工程需要选用。不同的水泥标号，应按设计要求的混凝土与砂浆强度选用，一般混凝土与钢筋混凝土都规定有最小水泥用量。显然，高标号水泥用于低标号混凝土或砂浆中是不经济的。要根据所用砂、石与水泥的实际情况，对砂浆与混凝土进行试配制，选出最佳配合比。不能只用增加水泥量来增加强度与流动量，要正确使用减水剂来达到减小水灰比，减少水泥用量，增加混凝土流动性的目的。

第四节 天然石材及人工陶质制品

一、天然石材

凡从天然岩石开采而得的毛料，或经过加工的制成品，统称天然石材。石材有较高的强度，并有耐磨、耐火等特点，有些石材还有耐腐蚀、花纹美观等优点。石材易于就地取用，在建筑工程中被广泛采用。

二、人工陶质制品

用粘土或掺合其他材料，经加工处理制成一定形状，干燥后焙烧而成坚硬的人造石材，称为陶质制品。

建筑工程所用主要陶质制品有砖、瓦、管等。用粘土制砖，取材容易，生产工艺简单，历史悠久。制作方法及所用材料不同，砖的种类不同，由焙烧而成者有普通粘土砖、煤矸石半燃砖、釉面砖、粘土空心砖、耐火砖等；在压蒸釜中生产者有灰砂砖、硅酸盐砖；成形后养生而成者有水泥炉渣砖、粉煤灰水泥空心砖等。瓦的种类很多，常用的有粘土平瓦、水泥瓦、石棉水泥瓦。陶管有加釉与不加釉两种，有釉面陶管较耐酸碱，内壁光滑，对流体阻力小，常用于排水工程。

第五节 其他建筑材料

一、防水材料

1. 沥青

沥青是常用的防水材料，有石油沥青与焦油沥青两种。石油沥青是提取石油后的副产品，焦油沥青是焦煤与煤气生产的剩余物。石油沥青在低温下呈固态，有良好的粘结性、不透水、耐腐蚀。沥青与砂石加热拌成沥青混凝土，可作道路面层。焦油沥青有毒，可作木材防腐剂。用石油沥青浸纸，再用高软化点石油沥青涂盖油纸两面，则成油毡，可用于防水。若以布代替纸可制成防水性能更好的防水卷材。为了改善沥青的物理性质，常在沥青中掺入一定数量的填充剂、增韧剂与溶剂以改善沥青的耐热性与低温下的冷脆性。这样配制出来的材料叫做沥青胶（或称玛璃脂）。主要用于粘结卷材，嵌缝补漏，或直接用作防水层。

2. 聚氯乙烯油膏

聚氯乙烯经煤焦油溶解，再加入其他材料制成油膏。有塑性大、粘结力强、防水性能良好、施工方便等优点。广泛用于平屋面防水及嵌缝。

二、隔热材料

隔热材料用于建筑工程是防止内部热量散失与外部热量传入，敷设在管道上有保温作用。寒冷地区房屋的防寒层，冷冻库的隔热层等，都必须使用隔热材料。

能作保温隔热的材料很多，如矿物棉、玻璃棉、石棉、珍珠岩、蛭石、泡沫塑料、各种纤维及其制品等。

三、建筑塑料

塑料是以树脂为主要原料，加入填充剂、增塑剂、润滑油、颜料等而制造成的高分子有机物。它具有资源丰富、施工方便、性能优异、便于工业化生产等优点；在建筑工程中可以代替木材、混凝土、金属材料和油漆，是具有发展前途的建筑材料。建筑塑料制品主要有：给排水管道、管道配件、卫生设备、塑料板、地毯、墙纸、涂料、胶粘剂等。泡沫塑料一般用在防寒、隔音、吸音等要求的建筑物上。塑料管内外表面光洁，耐腐蚀性强，排水效率高，重量轻，用聚氯乙烯溶剂胶粘接，施工方便。

在体育建筑中，塑料跑道由于维修方便，不积水、色彩鲜明等优点而普遍采用。用聚四氟乙烯玻璃纤维薄膜制成的充气结构房屋，使用寿命可达20年，拆装方便，是活动房屋的理想结构。

四、其他建筑材料

用于建筑工程的材料尚多，如各种玻璃，各种内外墙涂料，装饰彩砂等。