



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

建筑概论

建筑设备安装专业

主编：费惠民



中国电力出版社
www.cepp.com.cn



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

建筑概论

建筑设备安装专业

主 编 费惠民
责任主审 李德英
审 稿 黄 莉 樊振和



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书是根据教育部最新颁布的中等职业学校建筑设备安装专业“建筑概论”课程教学大纲编写的,是教育部80个重点建设专业主干课程之一。

本书分为三大模块:建筑材料、建筑构造和实践教学。建筑材料模块包括建筑工程中常用的各种主要材料的基本性质、技术性能、质量标准、检验方法及合理使用、保管等内容。建筑构造模块主要介绍砖混建筑、排架建筑的结构(以民用建筑构造为主),同时介绍了民用建筑设计的基本知识。实践教学模块的内容主要是通过对常用的建筑材料做强度、拉伸和冷弯等实验,了解各种材料的物理性质。各单元后均附有小结和习题或思考题,并选编了一些典型构造与建筑图例和建筑施工工程图。

本书可作为中等职业学校(普通中专、成人中专、技工学校、职业高中)教材,也可作为职工培训用书或供建筑设备安装人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑概论/费惠民主编. —北京:中国电力出版社,
2002

中等职业教育国家规划教材

ISBN 7-5083-1142-6

I. 建… II. 费… III. 建筑学—专业学校—教材
IV. TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 077597 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京密云红光印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

2003年3月第一版 2003年3月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 15.5印张 345千字

印数 0001—4000册 定价 18.60元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

中等职业教育国家规划教材

出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神，落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划，根据教育部关于《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》（教职成〔2001〕1 号）的精神，我们组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编制，从 2001 年秋季开学起，国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教学大纲（课程教学基本要求）编写，并经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想，从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发，注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本，努力为教材选用提供比较和选择，满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材，并在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改意见和建议，使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

二〇〇一年十月

前 言

《建筑概论》是教育部 80 个重点建设专业主干课程之一，是根据教育部最新颁布的中等职业学校建筑设备安装专业“建筑概论”课程教学大纲编写的。

本书以培养学生的创新精神和实践能力为重点，以培养在生产、服务、技术和管理第一线工作的高素质劳动者和中初级专门人才为目标。教材的内容适应劳动就业、教育发展和构建人才成长“立交桥”的需要，使学生通过学习具有综合职业能力、继续学习的能力和适应职业变化的能力。

全书分为建筑材料、建筑构造、实践教学三大模块共计 16 个单元、5 个实践教学。建筑材料着重叙述建筑工程中常用的各种主要材料的基本性质、技术性能、质量标准、检验方法及合理使用、保管等内容。建筑构造着重叙述砖混建筑、排架建筑的结构，其中以大量民用建筑构造为主，同时介绍了民用建筑设计的基本知识。实践教学主要是通过对常用的建筑材料做强度、拉伸和冷弯等试验，了解各种材料的物理性能，并通过识读工程图的实践，达到熟练掌握工程图的阅读。

本书的插图是对建筑构造和设计原理的示意图，同时选编了一些典型构造与建筑的图例和建筑施工程序图，以引导学生识读建筑施工图。

为便于教学和学生自学，在本书各单元后附有小结和习题或思考题。

本书可作为中等职业技术学校（普通中专、成人中专、技工学校、职业高中）教材，也可作为职工培训用书或供建筑设备安装人员参考。

本书由上海市建筑工程学校高级讲师费惠民主编。北京城建培训中心高级讲师曹文达编写了建筑材料模块中单元一，上海市建筑工程学校讲师贝健民编写了建筑材料模块中单元二至单元七和实践模块中实践一至实践四，其余部分均由费惠民编写。本书由上海市建筑工程学校黄圣玉高级讲师主审。

由于编者水平所限，书中不妥之处，欢迎广大的师生和读者指正。

编 者

目 录

中等职业教育国家规划教材出版说明

前言

绪论.....	1
---------	---

模块一 建筑材料

单元一 材料基本性质.....	2
课题一 材料的物理性质	2
课题二 材料与水有关的性质	4
课题三 材料的力学性质	6
课题四 材料保温隔热性能	8
小结	9
习题	10
单元二 无机胶凝材料	11
课题一 石灰	11
课题二 水泥	13
小结	22
习题	22
单元三 普通混凝土	24
课题一 普通混凝土组成材料和质量要求	24
课题二 普通混凝土的主要技术性质	30
课题三 普通混凝土配合比设计	35
课题四 混凝土外加剂	41
小结	43
习题	44
单元四 防水材料	45
课题一 石油沥青及改性沥青	45
课题二 防水制品	47

SAJ08/01

小结	52
习题	52
单元五 保温材料	53
课题一 无机保温材料	53
课题二 有机保温材料	54
小结	54
习题	55
单元六 建筑涂料	56
课题一 装饰涂料	56
课题二 功能性涂料	57
小结	60
习题	60
单元七 建筑钢材	61
课题一 钢的分类	61
课题二 钢的牌号及表示方法	61
课题三 常用建筑钢材	62
小结	64
习题	64

模块二 建筑构造

单元一 概述	66
课题一 建筑物的分类	66
课题二 建筑物的等级	69
课题三 民用建筑构造组成	70
小结	80
习题	80
单元二 基础与地下室	81
课题一 基础与地基概念	81
课题二 基础的类型与构造	84
课题三 地下室	87
课题四 管道敷设与基础施工关系	90

小结	90
习题	91
单元三 墙体	92
课题一 墙的种类、作用,材料的选择	92
课题二 墙体构造	93
课题三 管道敷设与墙的关系	107
小结	108
习题	109
单元四 楼地面	110
课题一 地面	110
课题二 楼面(楼板层)	112
课题三 管道敷设和楼地层的关系	117
小结	118
习题	118
单元五 楼梯	119
课题一 楼梯要求与种类	119
课题二 楼梯的组成及主要部位尺寸	121
课题三 钢筋混凝土楼梯	126
小结	131
习题	132
单元六 屋顶与顶棚	133
课题一 平屋顶	134
课题二 坡屋顶	143
课题三 屋顶排水	147
课题四 顶棚	149
小结	158
习题	158
单元七 门窗	159
课题一 窗	159
课题二 门	160
小结	162
习题	162

单元八 变形缝	163
课题一 变形缝设置	163
课题二 变形缝的构造	165
小结	171
习题	172
单元九 单层工业厂房	173
课题一 单层工业厂房结构类型和结构组成	173
课题二 单层厂房定位轴线	183
小结	187
习题	188

模块三 实践教学模块

实践一 混凝土拌和物的和易性和混凝土强度试验	189
实践二 钢筋的拉伸试验和冷弯试验	194
实践三 水泥胶砂强度试验	198
实践四 普通黏土砖试验	200
实践五 识读一般民用建筑的建筑施工图和一般工业建筑的建筑施工图	202
附图一 ××小学教学楼	211
附图二 ××市皮革机械厂铸工车间	225

绪 论

一、课程性质和任务

《建筑概论》是中等职业学校建筑设备安装专业的一个相关课程。它的任务是：使学生具备从事建筑设备安装的高素质劳动者和中、初级专门人才所必需的建筑材料和建筑构造的基本知识；为学生学习专业知识和职业技能、提高全面素质、增强适应职业变化的能力和继续学习的能力打下一定的基础。

二、课程教学目标

使学生掌握建筑材料和建筑构造的基本知识、技术性能、质量标准、合理使用及保管。了解工业与民用建筑的基本构造及一般施工方法、施工顺序。掌握正确识读一般工业与民用建筑的建筑施工图的方法。

通过学习使学生能对一般建筑材料进行鉴别、选择、管理和使用，熟悉建筑施工图和资料，并能在此基础上布置管道和设备，能协调处理管道设备与建筑各组成部分的关系，具有一定的解决实际问题的能力。

三、教学内容和要求

《建筑概论》课程体系包括三个部分：一是建筑材料，建筑材料分为金属材料和非金属材料。金属材料又分为黑色金属材料和有色金属材料；非金属材料可分为无机材料和有机材料。二是建筑构造，了解房屋的构造组成及各组成部分的构造原理和构造方法。三是实践教学，通过教学使学生对建筑材料、建筑识图，达到了解、熟悉和掌握的程度，使学生具有建筑设备安装专业必需的建筑材料和构造的基本知识，成为具备一定专业知识和职业技能的从业人员。

材料基本性质

建筑材料是建造各种建筑物所用材料的总称。建筑材料用在建筑物的不同部位并要承受各种作用,如结构材料要承受一定的外力作用;防水材料要受到水的渗透、水的侵蚀作用;保温材料要起到冬天保温、夏天隔热的作用;有些建筑材料还会受到各种外界因素的影响,如温度变化、干湿变化、冻融交替变化及化学侵蚀等。为了使建筑物安全、适用、耐久而又经济,这就要求建筑工程在设计和施工中,正确选择和合理使用各种材料。

课题一 材料的物理性质

一、材料密度(真密度、表观密度、堆积密度)

(一) 真密度(ρ)

真密度是指材料在绝对密实状态下单位体积的质量。其计算公式为

$$\rho = \frac{m}{V}$$

式中 ρ ——真密度, g/cm^3 或 kg/m^3 ;

m ——材料质量, g 或 kg ;

V ——材料在绝对密实状态下的体积, cm^3 或 m^3 。

绝对密实体积是指不包括孔隙在内的体积。对于钢材、玻璃等绝对密实材料,可以根据其外形尺寸求得体积,称出其干燥时质量,然后按上式计算出密度值。对于多孔的固体材料,其绝对密实体积的测定,可将其干燥后的试样磨成细粉,称出一定质量的粉末,利用密度瓶测量其绝对体积(等于被粉末排出的液体体积),再按上述公式计算出密度值。

对于建筑工程中经常使用的一些外形不规则的散粒材料,如砂、石等材料,可不必磨成细粉而直接用排水法测其绝对体积的近似值。这样测定的密度称为视密度,按下式计算

$$\rho' = \frac{m}{V'}$$

式中 ρ' ——视密度, g/cm^3 或 kg/m^3 ;

m ——干燥状态下材料的质量, g 或 kg ;

V' ——绝对体积近似值(包括封闭孔隙在内的颗粒体积)。

(二) 表观密度(ρ_0)

表观密度是指多孔固体(粉末或颗粒状)材料在自然状态下单位体积的质量。表观密

度又称为视密度，在工程计算中有时用视密度代替真密度。表观密度的计算公式如下

$$\rho_0 = \frac{m}{V_0}$$

式中 ρ_0 ——表观密度， kg/m^3 ；

m ——材料的质量， kg ；

V_0 ——材料表观体积（即自然状态下的体积）， m^3 。

自然状态下的体积是指包括内部孔隙在内的外形体积。在材料内部的孔隙中，有与外界连通的开口孔，也有与外界不相通的封口孔。

（三）堆积密度（ ρ'_0 ）

堆积密度是指疏松状（小块、颗粒、纤维）材料在自然堆积状态下单位体积的质量。按下式计算

$$\rho'_0 = \frac{m}{V'_0}$$

式中 ρ'_0 ——堆积密度， kg/m^3 ；

m ——材料的质量， kg ；

V'_0 ——材料的堆积体积， m^3 。

对于配制混凝土用的碎石、卵石及砂等松散颗粒材料，其堆积密度测定是用既定容积的容器测得的体积（称为堆积体积）求出密度，称为堆积密度。

密度、表观密度、堆积密度常用来计算材料的密实度、孔隙率和空隙率，或用来计算材料用量、自重、运输量及堆积空间等。另外，材料表观密度大小直接影响到材料的强度、保温、隔热等性能。

二、材料孔隙率与密实度

（一）密实度（ D ）

密实度是指材料体积内被固体物质所充实的程度。计算公式如下

$$D = \frac{\rho_0}{\rho}$$

凡含孔隙的固体材料，其密实度均小于1。材料的 ρ_0 与 ρ 越接近，即 $\frac{\rho_0}{\rho}$ 越接近于1，该材料就越密实。材料的其他很多性质如强度、吸水性、保温隔热性等，都与密实度有关。

（二）孔隙率（ P ）

孔隙率是指材料体积内，孔隙体积所占的比例。按下式计算

$$P = \left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right) \times 100\%$$

密实度与孔隙率从两个不同方面反映材料内部的密实程度。密实度和孔隙率的总和构成了材料的整体体积，即 $D + P = 1$ 。

孔隙率的大小直接反映了材料的致密程度。材料内部孔隙的构造，可分为连通的和封闭的两种。连通孔隙不仅彼此贯通且与外界相通，而封闭孔隙不仅彼此互不连通且与外界

相隔绝。孔隙按尺寸大小又分为极微细孔隙、细小孔隙和较粗大孔隙。孔隙的大小及其分布对材料的性能影响较大。

三、材料空隙率

对松散材料（如砂、石料）互相填充的疏松致密程度，可用空隙率表示。空隙率是指散粒材料的堆积体积内，颗粒之间的空隙体积所占的百分数。

$$P' = \left(1 - \frac{\rho'_0}{\rho_0} \right) \times 100\%$$

空隙率的大小反映了散粒材料颗粒相互填充的致密程度。空隙率作为控制混凝土骨料级配与计算含砂率的依据。

常用建筑材料的真密度、表观密度和堆积密度见表 1-1-1。

表 1-1-1 常用建筑材料的真密度、表观密度和堆积密度

材 料	真密度 ρ (g/cm ³)	表观密度 ρ_0 (kg/m ³)	堆积密度 ρ'_0 (kg/m ³)
石灰岩	2.60	1800 ~ 2600	—
花岗岩	2.6 ~ 3.0	2500 ~ 2900	—
碎石 (石灰岩)	2.60	—	1400 ~ 1700
砂	2.60	—	1450 ~ 1650
黏土	2.60	—	1600 ~ 1800
普通黏土砖	2.50	1600 ~ 1800	—
黏土空心砖	2.50	1000 ~ 1400	—
水泥	3.10	—	1200 ~ 1300
普通混凝土	—	2100 ~ 2600	—
轻骨料混凝土	—	800 ~ 1900	—
木材	1.55	400 ~ 800	—
钢材	7.85	7850	—
泡沫塑料	—	20 ~ 50	—

课题二 材料与水有关的性质

一、材料吸水性、吸湿性

(一) 吸水性

吸水性是指材料在水中能吸收水分的性质。吸水性大小可用吸水率表示。吸水率有质量吸水率和体积吸水率之分。

质量吸水率是指材料吸水的质量与材料干燥质量的百分比，按下式计算

$$W_m = \frac{m_t - m_d}{m_d} \times 100\%$$

式中 W_m ——材料质量吸水率，%；

m_t ——材料吸水饱和后的质量，g；

m_d ——材料烘干到恒重时的质量，g。

多数情况下都是按质量计算吸水率的，但也有按体积计算吸水率（吸入水的体积占材

料自然状态下体积的百分比)的。如果材料具有细微而连通的孔隙,则其吸水率较大。若是封闭的孔隙,水分就不容易渗入;对于粗大孔隙,水分虽然容易渗入,但仅能润湿孔壁表面而不易在孔内存留。所以,封闭和粗大孔隙材料,其吸水率是较低的。

(二) 吸湿性

材料在潮湿空气中吸收空气中水分的性质称为吸湿性。材料在水中能吸收水分,在空气中也吸收水汽,并随空气湿度大小而变化。空气中的水汽在湿度较大时被材料吸收,在湿度较小时向材料外扩散,最后使材料与空气湿度达到平衡。材料吸湿性大小用含水率表示。

含水率:指材料内含水质量占材料干燥质量的百分比。其计算公式为

$$W_w = \frac{m_w - m_d}{m_d} \times 100\%$$

式中 W_w ——材料含水率, %;

m_w ——材料含水时的质量, g;

m_d ——材料干燥时质量, g。

从上面公式中可看到,当材料孔隙中含有一部分水时,则这部分水重占材料干重的百分比称作材料含水率。当材料的含水率达到与空气中湿度相平衡时称为平衡含水率。材料含水率除与空气湿度有关外,还与材料本身组织构造有关。一些吸湿性大的材料,由于大量吸收空气中的水汽而增加重量、降低强度、体积膨胀、尺寸改变。如木门窗在潮湿环境中就不易开关,而保湿材料吸湿后则会降低保温隔热性能。

二、材料耐水性

材料长期在饱和水作用下不被破坏,强度也无明显下降的性质称为耐水性。一般来讲,材料长期在饱和水作用下会削弱其内部结合力,强度会有不同程度的降低,就是结构密实的花岗岩,长期浸泡在水中,强度也将下降3%左右。孔隙率较大的普通黏土砖和木材受水的影响更为明显。材料的耐水性用软化系数表示。

$$K = \frac{f_s}{f_d}$$

式中 K ——材料软化系数;

f_s ——材料在饱和水状态下抗压强度, MPa;

f_d ——材料在干燥状态下抗压强度, MPa。

材料软化系数在0~1范围之间,软化系数值越大,材料的耐水性越好。对于长期受水浸泡或处于潮湿环境的重要建筑物或构筑物,必须选用耐水材料,其软化系数不得低于0.85。通常我们将软化系数在0.85以上的材料称耐水材料。

三、材料抗冻性

材料在吸水饱和状态下,经过多次冻结和融化作用(冻融循环)而不破坏,同时也不严重降低强度的性质称为抗冻性。

通常在-15℃的湿度下(水在微小的毛细管中低于-15℃才能冻结)冻结后,再在20℃的水中融化,这样的一个过程称为一次循环。

材料经多次冻融交替作用后，表面将出现剥落、裂纹，产生质量损失，强度也将会降低。冰冻的破坏作用是由材料孔隙内的水分结冰所引起的。水在结冰时体积增大 9% 左右，对孔壁产生压力可达 100MPa，在压力反复作用下，使孔壁开裂。材料在冻融过程中是由表及里逐层进行的。冻融循环次数越多，对材料的破坏作用也越严重，材料表面产生脱屑剥落和裂纹，强度逐渐降低。对于不同要求的抗冻材料，只要经过规定的冻融次数后，质量损失不大于 5%，强度降低不超过 25%，就可以认为该材料已达到某等级的抗冻性要求。根据对材料的不同抗冻性要求，将材料划分为不同的抗冻标号，如 D₁₀、D₁₅、D₂₅、D₅₀、D₁₀₀ 等，其右下角标注的数字为该材料能经受冻融循环的次数。

四、材料抗渗性

材料抵抗水、油等液体压力作用渗透的性质称为抗渗性（不透水性）。材料抗渗性以渗透系数 K 表示。

$$K = \frac{Wd}{AtH}$$

式中 K ——渗透系数，mL/cm²·h；

W ——透水量，mL；

d ——试件厚度，cm；

A ——透水面积，cm²；

t ——时间，h；

H ——静水压力水头，cm。

材料抗渗性的好坏，主要与材料的孔隙率及孔隙特征有关。密实材料或具有封闭孔隙的材料，就不会产生透水现象。材料的这个性质对地下建筑物、水工构筑物影响较大。

材料抗渗性还可以用抗渗标号（ S ）表示。抗渗标号（ S ）是指在规定试验条件下，压力水不能透过试件厚度在端面上呈现水迹所能承受的最大水压力。混凝土的抗渗标号是以每组六个试件中四个未出现渗水时的最大水压表示。其计算式

$$S = 10H - 1$$

式中 S ——抗渗标号；

H ——六个试件中三个渗水时的水压力，MPa。

如 S_8 表示混凝土承受 0.8MPa 水压时无渗水现象。

课题三 材料的力学性质

材料的力学性质，是研究材料在外力作用下的强度和变形。

一、强度

材料在外力（荷载）作用下抵抗破坏的能力，称为强度。

材料所受的外力主要有拉力、压力、弯曲力和剪力等，如图 1-1-1 所示。材料抵抗这些外力破坏的能力，分别称为抗拉、抗压、抗弯和抗剪强度。

材料抗拉、抗压、抗剪强度可按下式计算

$$f = \frac{F}{A}$$

式中 f ——抗拉、抗压、抗剪强度, MPa;
 F ——材料受拉、压、剪破坏时的荷载, N;
 A ——材料的受力面积, mm²。

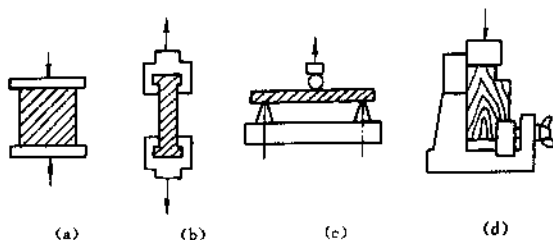


图 1-1-1 材料的各种受力情况

(a) 抗压; (b) 抗拉; (c) 抗弯; (d) 抗剪

材料的抗弯强度 (也称抗折强度) 与

材料受力情况有关。如果受力是简支梁形式的, 对矩形截面试件, 抗弯强度可按下式计算

$$f_m = \frac{3FL}{2bh^2}$$

式中 f_m ——抗弯强度, MPa;
 F ——受弯时破坏荷载, N;
 L ——两支点间的距离, mm;
 b 、 h ——材料截面宽、高度, mm。

材料的强度与它的成分、构造有关。不同种类的材料, 有不同抵抗外力的能力。同一种材料随其孔隙率及构造特征不同, 强度也有较大差异。一般情况下, 表观密度越小, 孔隙率越大的材料, 强度越低。

强度是材料主要技术性能之一。不同材料或同种材料的强度, 可按规定的标准试验方法通过试验确定。材料可根据其强度值的大小划分为若干标号或等级。

二、弹性和塑性

材料在外力作用下产生变形, 当取消外力后, 能够完全恢复原来形状的性质称为弹性。这种能够完全恢复的变形, 称为弹性变形。

材料在外力作用下产生变形, 如果取消外力, 仍保持变形后的形状和尺寸, 并且不产生裂缝的性质称为塑性。这种不能恢复的变形, 称为塑性变形。

单纯的弹性材料是没有的。有些材料在荷载不大的情况下, 外力与变形成正比, 产生弹性变形; 荷载超过一定限度后, 接着出现塑性变形, 建筑钢材就属于这种情况。

三、韧性和脆性

材料在外力作用下达到一定限度时, 在无明显变形的情况下突然破坏, 这种性质称为脆性, 具有这种性质的材料称为脆性材料。

脆性材料的抗压强度比抗拉强度大很多, 可达几倍到几十倍。所以, 脆性材料主要用于建筑物的受压部位, 如墙、基础等。砖、石材、陶瓷、玻璃、普通混凝土、铸铁等都属于脆性材料。

材料在冲击、振动荷载作用下, 能吸收较大的能量, 并产生较大的变形而不致破坏的性质称为材料的韧性。

韧性是用冲击试验检验的, 以材料破坏时单位面积所消耗的功表示。脆性材料的韧性

很低。

用于受冲击或振动荷载的路面、吊车梁、桥梁等结构的材料都应具有较高的韧性。木材和建筑钢材都属于韧性材料。木材的抗拉强度大于抗压强度。钢材的抗拉、抗压强度基本相等，并且都很高。为了充分利用各种材料的力学性能，常把几种材料同时用于结构物上。如钢筋混凝土，就是利用钢材的抗拉强度和混凝土抗压强度高的特点，而组成的一种复合材料。

课题四 材料保温隔热性能

一、材料导热性

热量由材料的一面传至另一面的性质，称为导热性。导热性是材料的一个非常重要的热物理指标，它说明材料传递热量的一种能力。材料的导热性用导热系数“ λ ”表示。

在物理意义上，导热系数为单位厚度的材料当两侧温度差为 1K 时，在单位时间内通过单位面积的热量。按下式计算

$$\lambda = \frac{Qa}{AZ(t_2 - t_1)}$$

式中 λ ——导热系数，W/(m·K)；

Q ——传导热量，J；

a ——材料厚度，m；

A ——传热面积，m²；

Z ——传热时间，h；

$t_2 - t_1$ ——材料传热时两面的温度差，K。

导热系数值越小，则材料的保温隔热性能越好。各种材料的导热系数差别较大，封闭空气的导热系数 $\lambda = 2.33\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。水的导热系数 $\lambda = 0.58\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，冰的导热系数 $\lambda = 2.33\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，由此可见，材料的导热系数与温度、湿度有关。湿度对导热系数有着极其重要的影响。材料受潮后，在材料的孔隙中有水分（包括蒸汽水和液态水），使材料的导热系数增大。如果孔隙中的水分冻结成冰，冰的导热系数约是水的四倍，材料的导热系数将更大。因而材料受潮或受冻将严重影响其保温效果，所以工程中使用的保温材料要保持干燥。

二、材料热容量

材料加热时吸收热，冷却时放出热量的性质，称为热容量。热容量大小用比热（也称热容量系数）表示。

比热表示 1g 材料温度升高 1K 时所吸收的热量或降低 1K 时所放出的热量。

材料在加热（或冷却）时，吸收（或放出）的热量与质量、温度差成正比，用下式表示