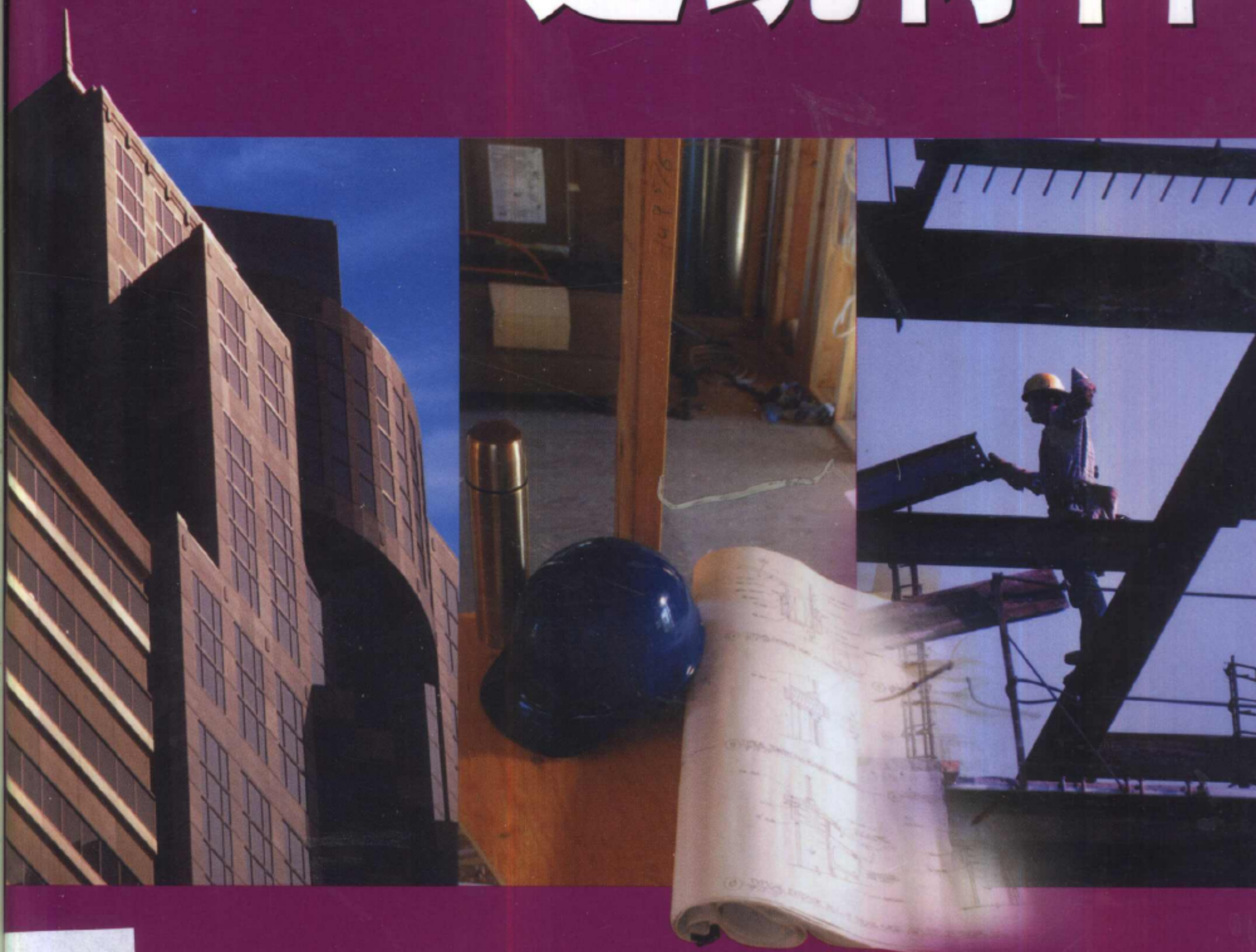


修订版

建筑企业专业管理人员岗位资格培训教材

薄遵彦 编

建筑材料



3
(3)

中国环境科学出版社

建筑企业专业管理人员岗位资格培训教材

- 建筑材料
- 建筑电工知识
- 测量
- 建筑识图
- 建筑施工技术
- 建筑施工知识
- 建筑工程定额与预算
- 建筑施工组织与管理
- 经济法概论
- 建筑企业经济活动分析
- 房屋构造
- 建筑力学
- 建筑结构
- 地基与基础
- 建筑施工验收
- 质量事故分析
- 数学
- 建筑企业经营管理
- 建筑设备——水暖电基本知识
- 建筑企业材料供应与管理
- 物资管理概论
- 安全生产技术与管理

ISBN 7-80135-353-6



9 787801 353535 >

ISBN 7-80135-353-6/G · 572

定价: 19.00 元

113

7615-43

L71

中等专业学校教材

建 筑 材 料

江西省水利水电学校 刘道南 主编

黄河水利出版社

内 容 提 要

本书是全国中等专业学校水利水电类专业的通用教材,全书共分 11 章,包括材料的基本性质、砌块与石材、无机胶凝材料、混凝土、砂浆、沥青及其防水制品、合成树脂及其制品、金属材料、木材、建筑装饰材料以及材料的技术指标检验。本书在编写中注重理论与生产实践相结合,采用了国家最新颁布的规范、标准、规程等。

本书适用于中等专业学校水利水电工程技术、工业与民用建筑、农村水利技术、水利工程施工等专业,也可作为水利水电类技术工人技术等级考核的培训用书,同时可供从事水利水电、土木建筑等工作的工程技术人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑材料/刘道南主编. —郑州:黄河水利出版社,
2002.2
中等专业学校教材
ISBN 7-80621-535-2

I. 建… II. 刘… III. 建筑材料—专业学校—教材 IV. TU5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 003122 号

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路 11 号 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话及传真:0371-6022620

E-mail:yrp@public2.zz.ha.cn

承印单位:黄河水利委员会印刷厂

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:11.25

字数:260 千字

印数:1—4 000

版次:2002 年 2 月第 1 版

印次:2002 年 2 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-80621-535-2/TU·19

定价:17.00 元

前 言

本书是根据教育部颁发的中等职业学校水利水电工程技术专业指导性教学计划,以及2000年10月在南昌市举办的全国水利水电学校水利水电工程技术专业教材编审研讨会上制定的,2001年4月在北京由教育部、水利部水利职业教育教学指导委员会组织的专家评审组通过的建筑材料教学大纲编写的。

本书在编书过程中注重基本理论,同时力求紧密联系生产实际,着重叙述了水利水电建筑工程及工业与民用建筑工程中常用材料的基本性质、质量标准、检验方法以及合理使用等内容。使学员学习后,能正确选择和使用建筑材料与制品。本书着重编写了水泥、混凝土及沥青防水材料,考虑到水利水电工程建设的某些需要,对砂浆、砖石材料、金属材料、合成树脂、木材和装饰材料也作了适当叙述。

全书按国家现行规范、标准、规程和法定计量单位编写,并按有关标准统一了全书的符号和基本术语。力求概念清楚、简明实用、便于自学。

本书适用于中等职业学校水利水电工程技术、工业与民用建筑、农村水利技术、水利工程施工等专业,也可作为水电类技术工人技术等级考核的培训用书,同时可供从事水利水电、土木建筑等工作的工程技术人员阅读参考。

本书由江西省水利水电学校刘道南主编,并编写了绪论、第三、四章。四川农业大学水利电力职业技术学院张智涌编写了第六、七、九、十章。江西省水利水电学校艾英武编写了第一、二、五、八章。江西省水利水电学校林联明编写了第十一章。本书由四川农业大学水利电力职业技术学院金文良主审。

由于编者的水平有限,本书难免存在不妥之处,希望广大师生和读者批评指正。

编 者

2001年10月

目 录

前 言	
绪 论	(1)
复习思考题	(4)
第一章 材料的基本性质	(5)
第一节 材料的物理性质	(5)
第二节 材料的力学性质	(11)
第三节 材料的耐久性	(13)
第四节 影响材料性质的主要因素	(14)
复习思考题	(15)
第二章 砌块与石材	(17)
第一节 砌 块	(17)
第二节 石 材	(18)
复习思考题	(20)
第三章 无机胶凝材料	(21)
第一节 石灰与石膏	(21)
第二节 硅酸盐水泥	(23)
第三节 掺混合材料的硅酸盐水泥	(31)
第四节 其他品种的水泥	(33)
第五节 纤维水泥制品	(35)
复习思考题	(36)
第四章 混凝土	(38)
第一节 水工混凝土的组成材料	(39)
第二节 混凝土的主要技术性质	(50)
第三节 混凝土配合比设计	(61)
第四节 其他混凝土简介	(72)
第五节 混凝土的质量检验	(75)
复习思考题	(77)
第五章 砂 浆	(79)
第一节 砌筑砂浆的技术要求	(79)
第二节 砌筑砂浆配合比的选择	(81)
第三节 其他砂浆	(84)
复习思考题	(85)

第六章 沥青及其防水制品	(86)
第一节 石油沥青与煤沥青	(86)
第二节 沥青防水材料	(91)
复习思考题	(97)
第七章 合成树脂及其制品	(98)
第一节 水工常用的环氧材料	(99)
第二节 聚合物浸渍混凝土	(102)
第三节 化学灌浆材料	(103)
复习思考题	(104)
第八章 金属材料	(105)
第一节 钢材的基本概念	(105)
第二节 铝材的基本概念	(110)
复习思考题	(112)
第九章 木材	(113)
第一节 木材的组织构造	(113)
第二节 木材的主要特性	(114)
第三节 木材的应用	(118)
复习思考题	(121)
第十章 建筑装饰材料	(122)
第一节 建筑涂料	(122)
第二节 饰面砖	(124)
第三节 人造饰面板	(132)
第四节 水泥石渣类装饰材料	(133)
复习思考题	(134)
第十一章 材料技术指标检验	(135)
第一节 水泥技术指标检验	(135)
第二节 混凝土技术指标检验	(144)
第三节 砌体技术指标检验	(154)
第四节 砂浆技术指标检验	(160)
第五节 沥青技术指标检验	(163)
第六节 钢筋技术指标检验	(168)
复习思考题	(172)
参考文献	(174)

绪 论

建筑材料是指各类建筑工程中所应用的物质。在“建筑材料”这个概念中,“各类建筑工程中所应用的”就是建筑材料的所属范围,“所应用的”可以理解为准备应用、正在应用或已经应用三个方面,并要特指在“建筑工程上”。如河砂,如果不准备应用,它可能长年存在于河床中,随着地壳的运动,可能形成岩石,不能称为建筑材料。如果开采,并且用于或准备用于建筑工程上,则称为建筑材料。建筑材料的特有属性是“物质”。范围和属性的结合,便明确了建筑材料的概念。

建筑材料与水利水电工程技术的关系十分密切,它是水利水电工程建设的物质基础。在水利水电工程总造价中,材料费用占很大的比重。建筑材料的性能、质量、品种和规格,直接影响着土建工程的结构型式和施工方法,各种建筑物和构筑物的质量和造价在很大程度上取决于正确地选择和合理地使用建筑材料。新结构型式的出现也往往是新建筑材料产生的结果。因此,建筑材料的科学研究及其生产工艺的迅速发展,对于我国水利水电事业的发展,具有十分重要的意义。

在水利水电建筑工程中,建筑材料主要用于兴建各类挡水建筑物(混凝土坝、浆砌石坝、拱坝、土石坝、河堤、水闸等)、泄水建筑物(溢流坝、溢洪道、泄洪隧洞、水闸等)、输水建筑物(渠道、涵管、隧洞、渡槽等)、整治建筑物(丁坝、顺坝、护岸等)、专门建筑物(水电站厂房、船闸、鱼道、筏道等)以及施工过程中的临时工程(围堰、脚手架、板桩、模板等)、保护主体结构结构的装饰工程(涂料、饰面砖、饰面板、彩色砂浆等)。水利水电工程建筑物经常受到水的压力,水流的冲磨、侵蚀、冻融和干湿交替的破坏作用。要使建筑物坚固、耐久、适用,建筑材料的质量、品种和规格必须满足工程质量的要求。

在我国历史上,劳动人民在建筑材料的生产和使用方面,有光辉的范例:2 000 多年前用黏土、砖、石等修建的举世闻名的万里长城和用黏土、石材、木材和竹材等修建的都江堰;1 300 年前修建的山西五台山木结构佛光大殿;900 年前修建的高达 67 m 的山西应县佛宫寺木塔和福建泉州的洛阳石桥。这些反映我国建筑构造方面辉煌成果的事例,有力证明了我国历史上在建筑材料的生产、合理使用及科学处理方面所取得的伟大成就。

自从有了钢铁和水泥及水泥制品这两种工业生产新型建筑材料,水利水电工程建筑就越出了几千年来土、木、砖、石的限制,开始大踏步地向前发展。现在每一项重要的水利水电工程都离不开这两种材料,钢铁和水泥及水泥制品的使用,标志着水利水电工程建筑的发展进入了一个新阶段。

为适应建筑工业化、现代化的需要,新型建筑材料正日益发展。新材料的出现,还会影响和促进建筑施工技术的革新和施工工艺的改进。如土工织物的应用,就改变了土坝和土渠防渗体的施工技术;塑料拔管的应用,就改变了坝体降温的施工工艺。

为了适应水利现代建设的需要,提高工程质量和降低工程造价,水利水电建筑工程中建筑材料的发展趋势是:

- (1)研制和生产高强材料,以减小承重结构构件的截面,降低结构的自重。
- (2)发展适应于机械化施工的材料和制品,进一步提高施工机械化程度和加快施工进度。
- (3)大搞综合利用,充分利用工农业的各种废弃物生产建筑材料,变废为宝,化害为利,节约能源、改善环境、造福人民。

建筑材料通常分为无机材料、有机材料和复合材料三大类。无机材料分为金属材料与非金属材料;有机材料分为植物质材料、高分子材料和沥青材料。建筑材料的分类见表0-1。

表 0-1 建筑材料分类

建 筑 材 料	无 机 材 料	金属材料	黑色金属:铁、碳钢、合金钢 有色金属:铝、锌、铜等及其合金
		非金属材料	天然石材(包括砂、石) 烧土制品(包括砖、饰面砖、板) 水泥、石灰、石膏 混凝土、砂浆 硅酸盐制品
	有 机 材 料	植物质材料	木材、竹材 植物纤维及其制品
		高分子材料	塑料、塑料合金、树脂 涂料 黏结剂
		沥青材料	石油沥青及煤沥青 沥青制品
	复 合 材 料	无机非金属材料与有机材料复合	聚合物混凝土 沥青混凝土 玻璃纤维增强混凝土

本教材按水利水电工程建筑中常用的材料分为:砌块与石材,无机胶凝材料,混凝土,砂浆,沥青及其防水制品,合成树脂及其制品,金属材料,木材,建筑装饰材料。

建筑材料是水利水电工程技术专业的一门技术课,对学员在工程材料识别、使用、质量检验诸方面进行基本技能的严格训练和基本能力的培养,学习从事水利水电工程相应技术工作所要掌握的理论和技能知识,为今后从事专业技术工作时合理选择和使用建筑材料打下基础。建筑材料课程与学习钢筋混凝土结构、水工建筑物、水利工程施工、工程概预算等课程密切相关,其教学的基本要求如下:

在材料的基本性质一章中,根据教学的要求,应着重阐明材料的密度、表观密度和堆积密度,以便于掌握材料配合比的计算。材料的孔隙率与材料的体积、强度、耐久性方面的关系是学生必须掌握的基本知识。材料受温度影响变形的性质、有机材料易产生分解和老化的现象以及材料强度的概念可以作为该章的基本教学内容。

在无机胶凝材料一章中,只需介绍石灰、石膏和水泥三种材料。要让学生掌握石灰的化学转化性(碳酸钙转为氢氧化钙后在空气和水作用下转化成碳酸钙);保水性(石灰微小

颗粒表面水膜不易失去),由于保水性则存在失水收缩的特性,而失水收缩将导致失去黏结或出现开裂现象,由于保水性使得施工方便(具有可塑性)。在介绍石灰时,还应讲述消除过火石灰的陈伏和欠火石灰的过滤方法。石膏的很多性质类似石灰,但要说明其和石灰存在的重要差别。

在水泥一节中,水泥的生产过程可以略讲,但要说明水泥的化学成分和矿物组成。水化过程可以省略,但要说明水化产物。可以在硅酸盐水泥的基础上介绍如何搭配生料形成五大品种水泥和其他各种特性及有色水泥。应着重阐述如何鉴定水泥的品质,如水泥的细度(太细失去水化,太粗水化不完全)、标准稠度用水量(为什么要用该指标)、水泥的凝结时间(时间长短和施工的关系)、水泥体积安定性(出现体积不安定的原因,如何处理不安定的水泥)、水泥强度检定和评定强度等级的方法,还应补充通过触摸、观察来大致评定水泥品质的方法。要着重讲述怎样选用水泥品种和强度等级(学生在施工过程中要会使用 and 正确选用水泥)。最后应讲述防止水泥石受侵蚀的措施。

在混凝土一章中,应讲述混凝土骨料的颗粒强度或硬度,细骨料含水时宏观体积的变化,骨料最佳级配以及细骨料粗细程度的评定和选择,混凝土中最大粒径选择方法;混凝土所处部位不同时选用最佳水泥品种的方法,根据构件强度的不同要求选用水泥强度等级的方法。混凝土配合比设计中,应介绍质量法、体积法、表格法,还需补充怎样确定 α_a 、 α_b 系数,如何选用最佳砂率、最小水泥用量。如何正确选用和使用混凝土外加剂也应作为重点介绍。其他混凝土作为拓展知识进行介绍。

在砌块与石材一章中,应介绍石材的品种和应用,介绍新型材料砌块的性能和选用方法;在砂浆一章中,可以介绍石灰砂浆、水泥砂浆、混合砂浆、装饰砂浆的功能和使用方法,其配合比只举水泥砂浆为例即可,其他砂浆可采用列表形式给出配合比。在沥青及其防水制品一章中,应以沥青为主,介绍其性能要求,石油沥青与煤沥青的区别及选用,沥青制品性能和使用方法,还可以介绍一些新型防水材料。在合成树脂及其制品一章中,应以环氧树脂为主,介绍其配制方法和组成材料的各自性能,还应介绍聚合物浸渍混凝土和化学灌浆材料应用方法。在金属材料一章中,应介绍钢筋、钢板、型钢的规格、选用及注意事项,介绍铝材和铝合金材料的规格及选用。在木材一章中,应介绍木材含水量与体积、强度的关系,要介绍如何识别树的种类,以及通过观察识别木材品种的方法,还应介绍防止木材腐朽的措施。在建筑装饰材料一章中,应介绍面砖、陶瓷锦砖、玻璃马赛克、琉璃的特点、规格和选用注意事项,介绍建筑涂料的组成、分类和应用,介绍石渣类装饰材料的配比与配制方法。在材料技术指标检验一章中,应着重介绍各种所学材料的检验方法,所用仪器的性能及其使用方法,试验报告的填写要求。

本课程应以第四章的混凝土为主线,以线带面来学习本书所列各类材料。混凝土中骨料的部分性质在第二章砌块与石材中有所阐述;混凝土中的胶凝材料即为第三章的水泥;混凝土中去掉粗骨料即为第五章的砂浆;混凝土大坝的永久缝中嵌填的止水材料常用的是第六章的沥青及其制品;混凝土构件受到各种因素的干扰而造成损坏,以第七章合成树脂及其制品修补混凝土是水利工程施工管理中常用的手段;在混凝土内设置钢筋即为广泛使用的钢筋混凝土,混凝土施工需要采用钢板或木板立模,这就和第八章的金属材料与第九章的木材内容有关;第十章的装饰材料是为了保护和美化混凝土主体构件而设;而第

十一章则是对所学材料的性能进行检验,以确保建筑材料的质量满足工程的安全要求。

学习每类材料时,应着重掌握典型品种的性能,其他品种的性能可与典型品种材料的性能进行分析对比,从其共性中掌握其不同的个性。建筑材料种类繁多,需要研究的内容范围很广,涉及原料、生产、材料组成与结构、性质、应用、检验、运输、验收和储藏等各个方面。从本课程的目的及任务出发,主要着重于材料的性质、试验和应用。对这三个方面的内容提出如下基本要求:

(1)在材料性质方面。了解建筑材料及其制品在建筑物中的作用及应具备的性能;了解材料组成及结构对材料性质的影响,外界因素对材料性质的影响,各主要性质间的相互关系。

(2)在材料试验方面。了解建筑材料常用的试验仪器;熟悉常用建筑材料试验规程;初步学会常用建筑材料的试验方法以及质量鉴定方法。

(3)在材料应用方面。根据工程要求能够合理地选用材料;熟悉有关的国家标准及技术规范;了解材料的运输、保存要点,学会混凝土配制方法。

复习思考题

- 0-1 建筑材料在水利水电建筑工程中的重要性表现在哪些方面?
- 0-2 建筑材料在水利水电建筑工程中的主要用途是什么?
- 0-3 建筑材料如何分类?每类各包括哪些主要材料?
- 0-4 “建筑材料”课程研究的主要内容是什么?
- 0-5 “建筑材料”课程学习的主要要求是什么?

第一章 材料的基本性质

建筑材料在建筑物中,要承受各种外力及所处环境中的物理、化学、生物等因素的作用。这些作用相互关联、互相影响,增加了对建筑物的破坏程度。为了使建筑物在抵抗这些作用时不受破坏并经久耐用,就必须深入了解和研究建筑材料的各种技术性质及其互相之间的关系,在应用中,能合理、经济地选择材料和使用材料。本章仅就建筑材料共有的基本性质进行讲解,至于各类材料的特殊性质,将分别在有关章节进行叙述。

对于应用在水工建筑物中的材料,因其工作条件的特点是经常受水的作用,如水的压力、水的冲刷、水的渗透、水的侵蚀以及干湿、冻融循环作用等,所以应着重考虑材料在这些方面的性质和要求。

第一节 材料的物理性质

一、与构造状态有关的性质

(一)密度

材料的密度是指材料在绝对密实状态下的单位体积质量。可按下式计算

$$\rho_d = \frac{m}{V_d} \quad (1-1)$$

式中 ρ_d ——材料的密度, g/cm^3 或 kg/m^3 ;

m ——材料在干燥状态下的质量, g 或 kg ;

V_d ——材料在绝对密实状态下的体积, cm^3 或 m^3 。

材料在绝对密实状态下的体积是指材料内固体物质的实体积,不包括内部孔隙。

绝对密实的建筑材料很少,除极少数的材料,如金属、玻璃、单体矿物外,其他大部分建筑材料都含有孔隙。为了测得有孔隙材料的准确密度,应把被测材料磨得很细,除去孔隙。磨得愈细,所测得的体积愈接近绝对体积。

(二)表观密度

材料的表观密度是指材料在自然状态下(包含内部孔隙)的单位体积质量。可按下式计算

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1-2)$$

式中 ρ ——材料的表观密度, g/cm^3 或 kg/m^3 ;

m ——材料的质量, g 或 kg ;

V ——材料在自然状态下的体积, cm^3 或 m^3 。

在材料内部的孔隙中,与外界相连通的称为开口孔隙;与外界隔绝的称为闭口孔隙

(图 1-1)。

当材料孔隙内含有水分时,其质量和体积均会发生变化,会影响到材料的表观密度值,所以,对所测材料的表观密度应注明其含水状态。通常表观密度是指材料在干燥状态下的表观密度。

(三)堆积密度

材料的堆积密度是指散粒状材料(颗粒、小块、纤维状)在自然堆积状态下的单位体积质量。可按下式计算

$$\rho_0 = \frac{m}{V_0} \quad (1-3)$$

式中 ρ_0 ——材料的堆积密度, g/cm^3 或 kg/m^3 ;

m ——材料的质量, g 或 kg ;

V_0 ——材料在堆积状态下的体积, cm^3 或 m^3 。

材料在堆积状态下的体积不但包括颗粒内部的孔隙,而且还包括材料颗粒间的空隙(图 1-2)。同表观密度一样,通常堆积密度也是对干燥材料而言的。不同含水状态下测得的堆积密度也应注明含水情况。

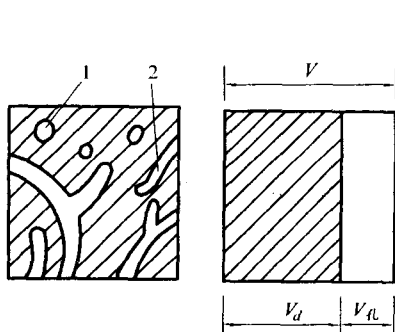


图 1-1 含孔隙材料体积组成示意图

1—闭口孔隙;2—开口孔隙

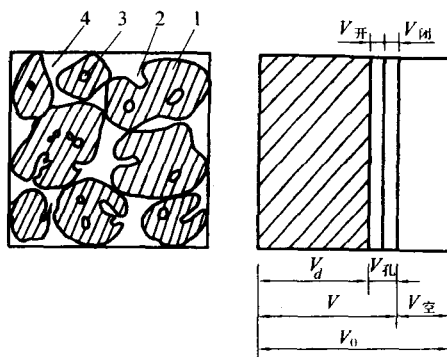


图 1-2 散粒材料体积组成示意图

1—固体物质;2—开口孔隙;3—闭口孔隙;4—颗粒间空隙

密度、表观密度、堆积密度是材料的主要物理性质,常用来计算材料的密实度、孔隙率;计算材料用量、自重、运输量及堆积空间等。

几种常用材料的密度、表观密度、堆积密度见表 1-1。

(四)密实度与孔隙率

(1)密实度。密实度是指材料体积内固体物质所占的比例,即材料的固体体积与总体积之比。可按下式计算

$$D = \frac{V_d}{V} \quad (1-4)$$

将 $\rho_d = m/V_d$ 及 $\rho = m/V$ 代入上式,得

$$D = \frac{\rho}{\rho_d} \quad (1-5)$$

表 1-1 常用材料的密度、表观密度及堆积密度

材料名称	密度(g/cm ³)	表观密度(g/cm ³)	堆积密度(kg/m ³)
松 木	1.55	0.40 ~ 0.80	
钢 材	7.85		
水 泥	2.80 ~ 3.20		900 ~ 1 300
花 岗 岩	2.60 ~ 2.90	2.50 ~ 2.80	
砂	2.66	2.65	1 450 ~ 1 650
普通混凝土	2.60	1.95 ~ 2.50	
普通黏土砖	2.50 ~ 2.80	1.60 ~ 1.90	
石灰石(碎石)	2.60 ~ 2.80	2.60	1 400 ~ 1 700

式中 D ——材料的密实度(%)；

其他符号意义同前。

密实度反映了固体材料的密实程度。在自然状态下,除绝对密实材料外,固体材料的密实度均小于1。

(2)孔隙率。材料的孔隙率是指材料体积内孔隙所占的比例,即孔隙体积与总体积之比。按下式计算

$$P = \frac{V - V_d}{V} \times 100\% = (1 - \frac{V_d}{V}) \times 100\% \quad (1-6)$$

若将 $D = V_d/V$ 代入上式,得

$$P = 1 - D \quad (1-7)$$

式中 P ——材料的孔隙率(%)；

其他符号意义同前。

【例 1-1】一普通黏土砖密度为 2.50 g/cm³,表观密度为 1 850 kg/m³,求其密实度和孔隙率。

解: ①密实度 $D = \rho/\rho_d = (1\,850/2\,500) \times 100\% = 74\%$

②孔隙率 $P = 1 - D = 1 - 74\% = 26\%$

由此可见,材料的孔隙率与密实度是从两个不同侧面反映了材料的同一种性质,即材料的致密程度。

(五)空隙率

空隙率是指散粒状材料在自然堆积状态下,颗粒间的空隙体积占堆积体积的比例。按下式计算

$$P_0 = \frac{V_0 - V}{V_0} \times 100\% = (1 - \frac{V}{V_0}) \times 100\% \quad (1-8)$$

若将 $\rho = m/V$ 及 $\rho_0 = m/V_0$ 代入上式,得

$$P_0 = (1 - \frac{\rho_0}{\rho}) \times 100\% \quad (1-9)$$

式中 P_0 ——材料的空隙率(%);
其他符号意义同前。

二、与水有关的性质

(一)亲水性与憎水性

建筑物常与水或与大气中的水汽接触。然而水分与不同固体材料表面之间相互作用的情况是不同的。在材料、水、空气的交点处,沿水滴表面的切线和固体接触面所成的夹角(θ),称为润湿角。润湿角越小,材料愈易被水润湿,若润湿角 θ 为零,则表示该材料能完全被水所浸润。

亲水性是指材料易被水润湿的能力,其润湿角 $\theta \leq 90^\circ$ 。具有这种性质的材料为亲水材料,见图 1-3(a),如砂、石、混凝土、木材等。憎水性是指材料不易被水润湿的能力,其润湿角 $\theta > 90^\circ$ 。具备这种性质的材料为憎水材料,见图 1-3(b),如沥青、油漆等。

(二)吸水性与吸湿性

吸水性是指材料在水中吸收水分的能力。吸水性的 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。

(1)质量吸水率。质量吸水率是材料所吸收水分的质量占材料干燥质量的 比例,可用下式计算

$$W_m = \frac{m_h - m}{m} \times 100\% \quad (1-10)$$

式中 W_m ——材料的质量吸水率(%);
 m_h ——材料含水时的质量,g 或 kg;
 m ——材料干燥状态的质量,g 或 kg。

(2)体积吸水率。体积吸水率是指材料体积内被水充实的程度,即材料吸收水分 的体积占干燥材料自然体积的比例,可用下式计算

$$W_v = \frac{m_h - m}{V \cdot \rho_w} \times 100\% \quad (1-11)$$

式中 W_v ——材料的体积吸水率(%);
 V ——干燥材料在自然状态下的体积, cm^3 或 m^3 ;
 ρ_w ——水的密度, g/cm^3 或 kg/m^3 。

材料吸水率大小与材料的性质、孔隙率和孔隙特征有关。一般说来,孔隙率较大和具有开口细小的孔隙的材料,其吸水率较大。由于封闭的孔隙水分不易渗入,粗大的孔隙水分又不易存留,所以,密实材料及具有闭口孔隙的材料是不易吸水的;具有粗大孔隙的材料 的吸水率常会较小。材料的吸水性将影响材料的干湿变形、抗渗性、强度、保温隔热性 等。

对于某些轻质材料,如加气混凝土、软木等,由于具有很多开口微小的孔隙,所以它的

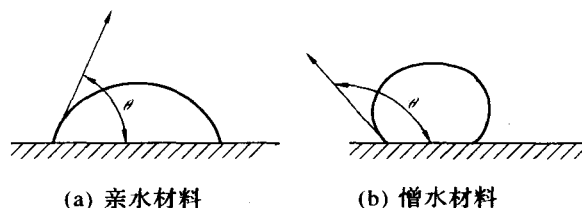


图 1-3 材料的润湿