

高等院校应用型本科“十二五”规划教材

JIANCAI QIYE

建材企业



生产运作管理

SHENGCHAN YUNZUO GUANLI

主编 邵安兆 赵剑林



武汉理工大学出版社

WUTP Wuhan University of Technology Press

高等院校应用型本科“十二五”规划教材

建材企业生产运作管理

主 编 邵安兆 赵剑林

武汉理工大学出版社

内 容 提 要

本教材既尊重生产运作管理的基本研究内容和研究方法,又结合建材行业实际,具有科学性和实践性。通过对本课程的学习,可使学生对建材企业的生产运作管理有一个全面、准确的认识和把握,为今后从事建材企业生产运作管理打下坚实的基础。

图书在版编目(CIP)数据

建材企业生产运作管理/邵安兆,赵剑林主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2015.2
ISBN 978-7-5629-4717-2

I. ①建… II. ①邵… ②赵… III. ①建筑材料工业-工业企业管理-生产管理-中国
IV. ①F426.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 034500 号

项目负责人:雷 蕾(027-87523138)

责任校对:楼燕芳

出版发行:武汉理工大学出版社

社 址:武汉市洪山区珞狮路 122 号

邮 编:430070

网 址:<http://www.techbook.com.cn>

经 销:各地新华书店

印 刷:湖北丰盈印务有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:14.5

字 数:362 千字

版 次:2015 年 2 月第 1 版

印 次:2015 年 2 月第 1 次印刷

印 数:2000 册

定 价:30.00 元

责任编辑:雷 蕾

装帧设计:嘉融图文

凡使用本教材的教师,可通过 E-mail 索取教学参考资料。

E-mail: wutpcqx@163.com

本社购书热线电话:027-87785758 87515778 87515848 87165708(传真)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

• 版权所有 盗版必究 •

目 录

第一章 建筑材料与建筑材料企业	(1)
教学目标	(1)
导入案例 我国水泥行业发展现状	(1)
第一节 建筑材料的发展与地位	(2)
一、关于建筑材料的名词术语	(2)
二、建筑材料的发展过程及趋势	(2)
三、建筑材料在建筑工程中的地位	(8)
第二节 建材企业的分类	(8)
一、按经济性质分类	(9)
二、按规模分类	(9)
三、按传统方法分类	(9)
四、按建筑材料的化学成分分类	(9)
五、按建筑材料的功能分类	(9)
六、按生产的产品及其制品分类	(10)
第三节 绿色建材	(11)
一、绿色建材的定义	(12)
二、绿色建材的主要特征	(12)
三、绿色建材的评价体系	(13)
本章小结	(14)
综合案例	(14)
实训	(15)
本章思考题	(16)
第二章 生产运作管理基础理论	(17)
教学目标	(17)
导入案例 惠普解雇了卡莉·菲奥莉娜	(17)
第一节 生产运作与生产运作管理	(18)
一、生产运作	(18)
二、生产运作管理	(21)
第二节 生产过程及其类型	(24)
一、生产过程	(24)
二、生产类型	(25)
第三节 生产管理组织机构与管理者技能	(28)
一、生产管理组织机构	(28)
二、生产管理者的技能	(30)

第四节 生产运作管理的发展	(31)
一、生产运作管理的历史	(31)
二、生产运作管理的发展趋势	(33)
本章小结	(33)
综合案例	(34)
实训	(34)
本章思考题	(35)
 第三章 建材企业生产过程组织设计	(36)
教学目标	(36)
导入案例 首钢新址——曹妃甸	(36)
第一节 建材企业生产过程及其组织	(37)
一、建材企业的生产过程	(37)
二、生产过程组织的任务	(39)
三、生产过程组织的原则	(40)
第二节 生产过程的空间组织	(40)
一、设施选址	(40)
二、生产和服务设施布置	(46)
三、水泥企业的总体布置和生产车间布置	(48)
第三节 生产过程的时间组织	(49)
一、工时消耗	(49)
二、生产周期	(51)
三、生产提前期标准	(52)
第四节 流水生产线	(52)
一、流水生产线概述	(52)
二、流水生产线的分类及条件	(53)
三、流水生产线的自动化——自动生产线	(54)
本章小结	(55)
综合案例	(55)
实训	(56)
本章思考题	(56)
 第四章 生产计划与综合计划	(57)
教学目标	(57)
导入案例 生产计划的编制	(57)
第一节 生产计划	(58)
一、生产计划及生产计划管理的含义	(58)
二、生产计划的内容	(58)
三、生产计划指标	(59)
四、生产计划体系	(60)

第二节 生产能力	(61)
一、生产能力的概念	(61)
二、生产能力的计算	(61)
三、生产能力的衡量	(64)
四、生产能力策略	(67)
五、生产能力调节因素	(68)
第三节 综合计划	(69)
一、综合计划概述	(69)
二、制订综合计划的方法	(71)
第四节 主生产计划	(74)
一、综合计划与主生产计划的衔接	(75)
二、主生产计划的对象	(76)
三、主生产计划的约束条件与时界和时区	(77)
四、主生产计划的制订	(79)
第五节 物料需求计划	(83)
一、物料需求计划概述	(83)
二、物料需求计划的决策参数	(85)
三、物料需求计划的计算步骤	(86)
本章小结	(90)
综合案例	(90)
实训	(91)
本章思考题	(91)
 第五章 生产作业计划	 (93)
教学目标	(93)
导入案例、WG 公司二冷轧生产线作业计划	(93)
第一节 流水线生产作业计划	(95)
一、流水线生产作业计划的期量标准	(95)
二、流水线生产作业计划的编制	(102)
第二节 成批生产作业计划	(105)
一、成批生产作业计划的期量标准	(105)
二、成批生产作业计划的编制	(109)
第三节 单设备加工 N 种不同零件的排序	(112)
一、相关术语、假设条件与符号说明	(112)
二、生产作业排序的分类与表示法	(113)
三、最长流程时间 $F_{\max}$ 的计算	(114)
四、单台设备的排序问题	(115)
第四节 多设备流水加工多种零件排序	(117)
一、2 台机器流水作业排序问题的最优算法	(117)
二、3 台机器流水作业排序问题的启发式算法	(118)

第五节 多设备流水加工一种零件——移动方式	(120)
一、顺序移动方式	(120)
二、平行移动方式	(121)
三、平行顺序移动方式	(122)
第六节 劳动力作业排序——多班次问题	(122)
一、四班三运转	(123)
二、四班一运转	(123)
三、三班二运转	(123)
本章小结	(124)
综合案例	(124)
实训	(125)
本章思考题	(126)
 第六章 生产控制	(127)
教学目标	(127)
导入案例 关于控制	(127)
第一节 生产作业控制	(128)
一、生产作业控制概述	(128)
二、流水线生产进度控制	(130)
三、成批生产进度控制	(132)
第二节 在制品的控制	(136)
一、在制品的概念	(136)
二、在制品控制概述	(136)
三、在制品控制的工作内容	(138)
四、在制品定额	(138)
五、在制品和半成品的管理工作	(139)
第三节 库存控制	(145)
一、库存控制的含义和作用	(145)
二、库存的合理控制	(145)
三、库存控制的基本原理和方法	(145)
第四节 生产调度	(150)
一、生产调度的概念和要求	(150)
二、生产调度工作的主要内容	(150)
三、生产调度管理的职能与作用	(151)
四、生产调度系统的组织	(151)
五、生产调度的具体工作	(153)
六、生产调度会议	(154)
七、生产调度部门负责人工作责任制度	(155)
本章小结	(156)
综合案例	(156)

实训	(158)
本章思考题	(158)
第七章 生产现场管理	(159)
教学目标	(159)
导入案例 唐尼利制镜公司混乱的制造现场	(159)
第一节 现场管理的意义和任务	(159)
一、现场管理的意义	(160)
二、现场管理的任务	(161)
第二节 生产现场 5S 管理	(162)
一、5S 管理的含义	(162)
二、5S 管理的作用	(162)
三、5S 管理的内容	(163)
四、5S 管理活动的实施原则	(166)
本章小结	(167)
综合案例	(167)
实训	(169)
本章思考题	(169)
第八章 质量与质量管理	(170)
教学目标	(170)
导入案例 丰田得失录:从丰田发展史解读召回事件	(170)
第一节 质量	(171)
一、质量的内涵与特点	(171)
二、质量的地位与作用	(173)
第二节 质量管理	(174)
一、质量管理的含义	(174)
二、质量管理的原则	(174)
三、质量管理的发展历程	(175)
四、全面质量管理	(176)
第三节 ISO 9000 族标准	(178)
一、ISO 9000 族标准概述	(178)
二、ISO 9000 族标准的产生和发展	(179)
三、ISO 9000 族标准的优点	(181)
第四节 质量管理常用方法	(181)
一、因果图法	(181)
二、检查表法	(182)
三、散布图法	(183)
四、排列图法	(184)
五、分层法	(185)

六、直方图法	(186)
七、控制图法	(187)
第五节 水泥生产质量管理与控制	(188)
一、质量控制点、控制项目、控制指标的确定	(188)
二、生产流程质量控制图表	(188)
三、原材料质量控制	(190)
四、燃料质量控制	(192)
五、生料和熟料质量控制	(192)
六、水泥质量控制	(194)
本章小结	(195)
综合案例	(195)
实训	(196)
本章思考题	(196)
 第九章 设备综合管理	(197)
教学目标	(197)
导入案例 设备管理的作用	(197)
第一节 设备管理概述	(197)
一、设备与设备管理的概念	(198)
二、设备管理的产生与发展	(198)
三、设备管理的意义和内容	(199)
四、设备综合管理理论	(200)
第二节 设备选择与评价	(201)
一、设备选择	(201)
二、设备评价	(203)
第三节 设备的使用与维护	(206)
一、设备的合理使用	(206)
二、设备的维护保养	(207)
第四节 设备的更新与改造	(211)
一、设备的磨损规律与故障规律	(211)
二、设备的寿命	(214)
三、设备的更新	(214)
四、设备的改造	(216)
本章小结	(217)
综合案例	(218)
实训	(219)
本章思考题	(219)
 参考文献	(220)

第一章

建筑材料与建筑材料企业

教 学 目 标

掌握建筑材料和建筑材料企业的含义,建筑材料在建筑工程中的地位和作用,按建筑材料企业的性质分类、按建筑材料企业的规模分类和按传统方法分类,绿色建材的定义及其主要特征等知识。

熟悉和了解建筑材料及建材工业的发展过程,建筑材料企业的基本分类方法,绿色建材评价体系等知识。

导入案例

我国水泥行业发展现状

从1985年开始,我国的水泥产量一直雄居世界第一,2012年的水泥产量占全世界水泥产量的一半以上。近些年尤其是近十年以来,我国水泥工业历经了科学技术进步、产业结构调整、淘汰落后工艺等阶段,取得了显著成效。通过淘汰落后,推广余热发电、节能粉磨、变频调速、水泥助磨剂、废渣综合利用等技术,实现了日产万吨级水泥熟料生产装备国产化。水泥大型装备的设计、制造、安装等已达到国际先进水平,带动了大型成套水泥装备的批量出口。2010年,我国水泥工程建设占国际市场40%以上的份额。2013年,全国共有熟料生产线1709条,其中日产2000吨以上的熟料生产线有1329条,熟料总产能为16.9亿吨。表1-1为近十年全国水泥产量、增长率和新型干法工艺比例情况。

表 1-1 近十年全国水泥产量、增长率和新型干法工艺比例

年份	水泥产量(亿吨)	增长率(%)	新型干法工艺比例(%)
2004	9.70	12.52	32.50
2005	10.69	10.19	45.10
2006	12.37	15.71	50.00
2007	13.61	10.06	55.36

续表 1-1

年份	水泥产量(亿吨)	增长率(%)	新型干法工艺比例(%)
2008	13.88	2.00	61.80
2009	16.46	18.53	72.00
2010	18.68	13.51	80.70
2011	20.63	10.44	86.30
2012	21.84	5.87	>95.00
2013	24.14	9.60	>98.00

思考题：

我国水泥行业的发展前景如何？其发展瓶颈是什么？未来发展的突破口在哪里？

第一节 建筑材料的发展与地位

一、关于建筑材料的名词术语

(一)建筑材料

建筑材料简称建材,是人类建造活动所用一切材料的总称,指土木建筑工程(水利、水运、房屋、道路、桥梁等)中所应用的材料,不仅包括构成建筑物的材料,而且包括在建筑工程施工过程中使用的一些辅助性材料。人类社会的基本活动如衣、食、住、行,无一不直接间接地和建筑材料密切相关。

(二)建筑工程

建筑工程是指一般的工业与民用建筑的房屋建筑工程,以及与房屋建筑工程构造形式类似的构筑物工程。

(三)建筑材料行业

建筑材料行业简称建材行业,是我国重要的材料工业。建材行业的建材产品包括建筑材料及其制品、非金属矿及其制品、无机非金属新材料三大门类,广泛应用于建筑、军工、环保、高新技术产业和与人民生活息息相关的领域。中国建筑材料联合会(前身为中国建筑材料工业局)为全国建材行业制造、工程、流通、科研、教育等领域最具代表性的大型综合性社团组织。

(四)建筑材料企业

企业是从事生产、流通、服务等经济活动,以生产或服务满足社会需要,实行自主经营、独立核算、依法设立的一种营利性的经济组织。

建筑材料企业简称建材企业,一般是指以营利为目的,运用各种生产要素(土地、矿产资源、劳动力、资本、技术和企业家才能等),向市场提供建筑材料商品或服务,实行自主经营、自负盈亏、独立核算的具有法人资格的社会经济组织。

二、建筑材料的发展过程及趋势

(一)建筑材料的发展过程

建筑材料是随着人类社会生产力的不断发展和人民生活水平的不断提高而向前发展的。随着社会生产力的发展,人们对建筑物的规模、质量等方面的要求愈来愈高,这种要求

与建筑材料的数量、品种、质量等有着相互依赖和相互矛盾的关系。建筑材料的生产与使用就是在不断地解决这个矛盾的过程中向前发展的。同时,相关学科的进步也为建筑材料的发展提供了有利的条件。

古代的人类最初“穴居巢处”,如图 1-1 所示。



图 1-1 古代人类的住所

原始时代使用的建筑材料都是天然材料,比如石材(图 1-2)、木材、黏土、竹材、草等。

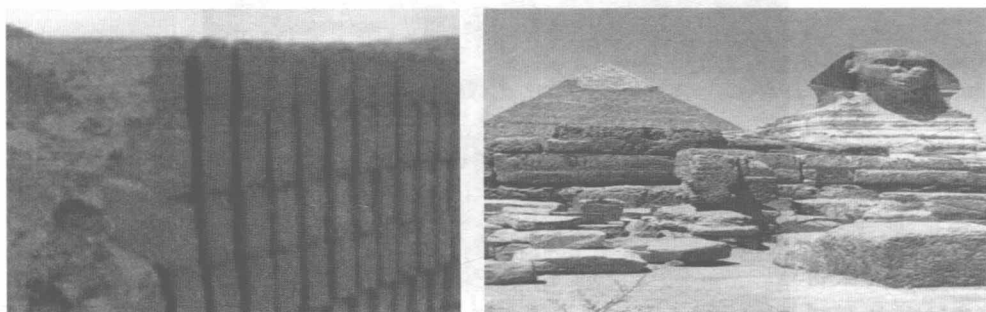


图 1-2 原始时代的建筑材料——石材

随着时间的推移,人类学会了用火,并学会利用火烧制砖、瓦、陶瓷与石灰等建筑材料。这些材料被应用在了许多著名的古代建筑中,如图 1-3 所示。

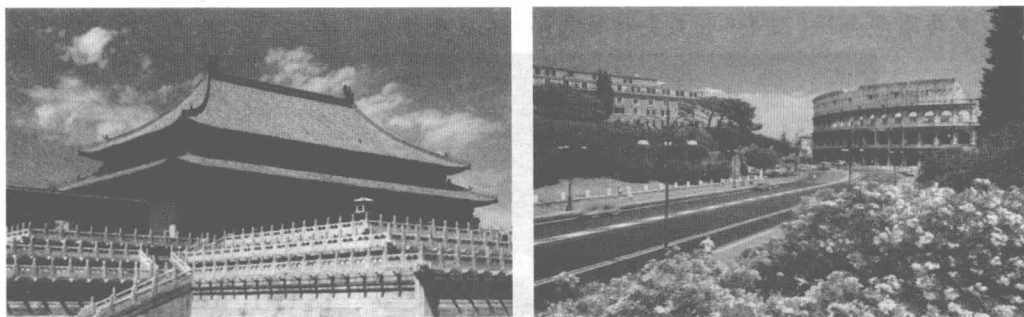


图 1-3 砖瓦建筑

小案例

从古代建筑文明中看建筑材料的应用

金字塔(图 1-4):高 146.59 米,底部 232 平方米,由 230 多万块、每块重 2.5 吨的岩石砌成;主要材料为石材、石灰、石膏。

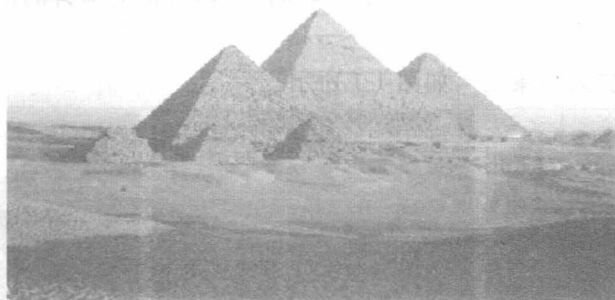


图 1-4 金字塔

万里长城(图 1-5):主要材料为条石、大砖、石灰砂浆。

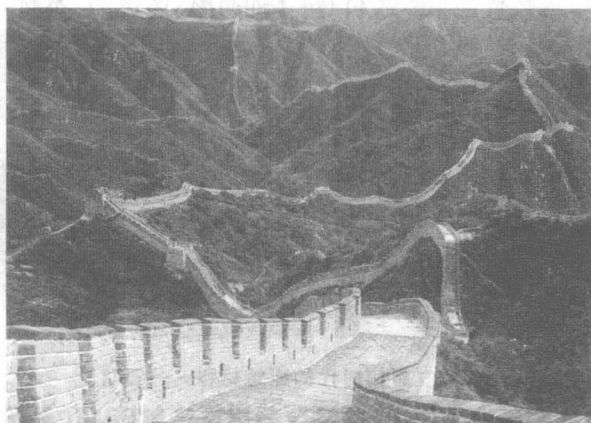


图 1-5 万里长城

古罗马圆形剧场(图 1-6):主要材料为石材、石灰砂浆。

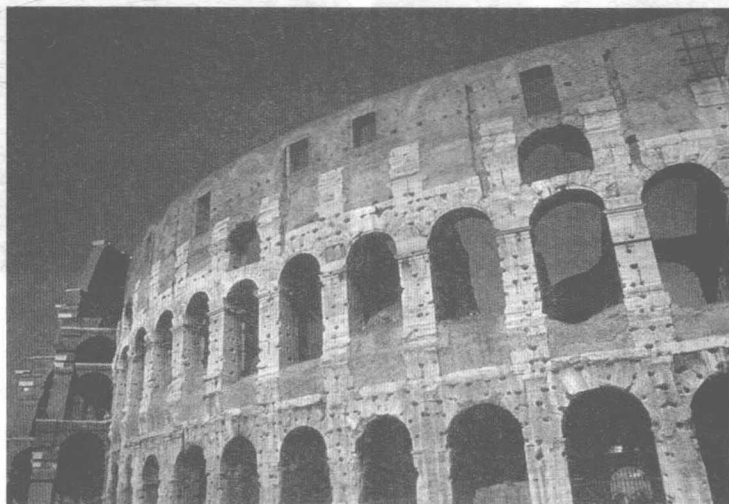


图 1-6 古罗马圆形剧场

布达拉宫(图 1-7):宫体主楼 13 层,高 117.2 米,东西长 360 米,全部为石木结构,宫墙厚达 2~5 米,墙身全部用花岗岩、石灰砂浆等砌筑。

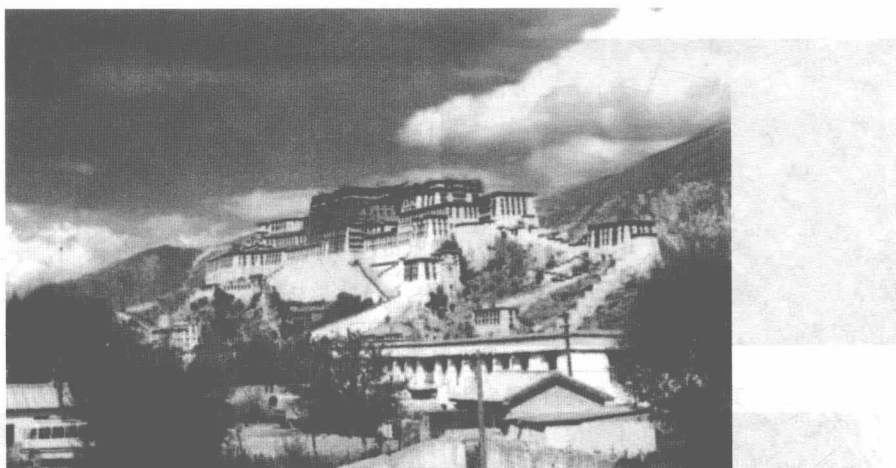


图 1-7 布达拉宫

铁器时代以后有了简单的工具,建筑材料中的木材、砖、石等才由天然而成进入人工生产阶段,为较大规模的土木工程和人类需要的其他建筑物建立了基本条件。

在漫长的封建社会,生产力停滞不前,建筑材料的发展也极为缓慢,长限于以砖、石、木材作为结构材料。

资本主义的兴起,城市的出现与扩大,工业的迅速发展,交通的日益发达,需要建造大规模的构筑物和建筑设施,例如大跨度的工业厂房,高层的公用建筑以及桥梁、港口等,推动了建筑材料的发展。在 18—19 世纪,相继出现的钢材、水泥、混凝土以及钢筋混凝土成为主要的结构材料,建筑业的发展进入了一个新阶段。

小知识

水泥的起源

1796 年,英国人 J. 帕克用泥灰岩烧制成一种棕色水泥,称罗马水泥或天然水泥。1824 年,英国人 J. 阿斯普丁用石灰石和黏土烧制成水泥,其硬化后的颜色与波特兰岛上用于建筑的石头相似,被命名为波特兰水泥,并取得了专利权。20 世纪以来,随着生活水平的提高,人们对建筑工程的要求日益提高,在不断改进波特兰水泥的同时,研制成功一批适用于特殊建筑工程的水泥,如高铝水泥、特种水泥等,如今水泥品种已发展到 100 多种。

现代的建筑材料主要有水泥、砖、瓦、玻璃、钢铁、混凝土等人工合成材料。

工业的发展使一些具有特殊功能的材料,如绝热材料,吸声材料,耐热、耐腐蚀、抗渗透以及防辐射材料应运而生。图 1-8 所示为几种特殊功能材料。人民生活水平的提高使得对建筑物修饰的要求也愈来愈高,各种装饰材料因此层出不穷。

到 2013 年,我国已经是世界上最大的建筑材料生产国和消费国。主要建材产品水泥、平板玻璃、建筑卫生陶瓷、石材和墙体材料等的产量多年居世界第一位。同时,建材产品的质量不断提高,能源和原材料消耗逐年下降,各种新型建材不断涌现,建材产品不断升级换代。例如:三峡工程主体建筑物混凝土浇筑量 2643 万立方米,钢材 59.3 万吨(金结安装占

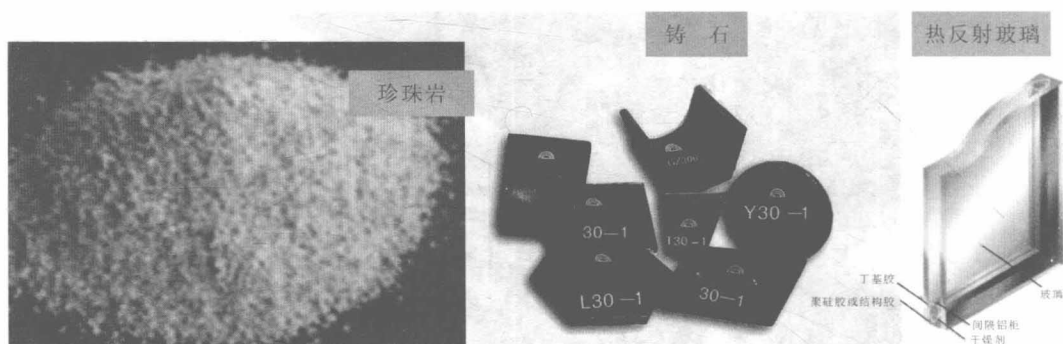


图 1-8 特殊功能材料



图 1-9 装饰材料

28.08 万吨),是世界上工程量最大的水利工程。“水立方”外层膜结构的数量达到了 1437 块,膜结构采用 ETFE 材料(乙烯-四氟乙烯共聚物),这种材料质地轻巧,但强度却超乎想象。ETFE 膜的强度可承受一辆汽车的重量。

然而,与发达国家相比,我国的建筑材料目前存在着许多问题,如品种规格少、质量档次低、生产和使用能耗大、生产及使用时污染环境、浪费严重等。发展和应用新型建筑材料,以及实现建筑材料的可持续发展已经成为现代化建设中急待解决的问题。

小知识

中国古陶瓷的发展历程

中华史前的文明,比我们现在所知道的可能要更为久远和更加辉煌。陶瓷器的出现,是人类社会发展史上划时代的文化标志,它的产生和发展始终同人类的生活息息相关,它创造的审美价值超越了时空,是人类文明进程的见证。西方哲学认为,美感是灵魂处在迷狂状态中对于美的理念的回忆,回忆即是一种心灵的体验,一种愉悦的鉴赏。我们寻觅品赏中国陶瓷发展历史,宛如读一部无字的诗与书。

中国古陶瓷的发展历程可以归结为表 1-2。

表 1-2 中国古陶瓷的发展历程

时间	代表	特点
夏商周	灰陶、黑陶、红陶、彩陶、白陶、带釉硬陶	出现带釉硬陶，釉色青绿而带褐黄，坯质比较硬，呈灰白色； 商中出现原始瓷器，不吸水，釉色多为青绿、青黄色。烧窑技术改进，出现馒头窑
	瓦当	云纹、几何纹、饕餮纹、文字纹、动物纹
秦汉	汉砖	线条灵活、雕饰丰富
	兵马俑	原材料使用泥土，火候均匀，色泽单纯，硬度很高
	铅釉陶	黄、褐、绿等色，汉中有青窑
魏晋南北朝	越窑、瓯窑	注重品质，材美工巧
	越州窑	东晋时，江西、四川、福建等地的窑址有发展
	白窑	细薄不吸水，釉面光滑
五代十国	柴窑	天青色为主，雨过天晴，青如天，明如镜，薄如纸，声如磬
	吴越秘色瓷	坯质呈灰白色，釉质如脂似玉，碧绿，典雅
宋代	汝窑	坯质细腻，灰中泛黄，称“香灰黄”，釉面有细微开片，釉下有稀疏气泡。釉色淡青高雅，不以饰物为重
	定窑	以白窑为主，瓷质精良，纹饰优美，图案常见花果禽鸟。印花装饰始于北宋中期，纹饰线条清晰明朗
	钧窑	乳浊不透明，常见釉色有玫瑰紫、海棠红、梅子青等，也叫“花瓷”，釉面称为“蚯蚓走泥路”
	哥窑	釉色以青为主，铁足紫口，釉面有碎纹，“百圾碎”，坯色呈灰色或土黄色，器面上的裂纹为“金丝铁线”水裂纹
	官窑	釉色粉青，色调淡雅，不以纹饰为重，坯色偏紫、褐、黑，足底不上釉，“紫口铁足”
元代	青花	体形较大，坯体较厚，分量较重，只用一种蓝色，简朴又华美，质朴、淳厚、典雅
	釉里红	常呈灰红色或暗褐色
	枢府窑	卵白釉器，釉层较厚，呈失透状，色泽如鹅蛋白

(二)建筑材料的发展趋势

为了适应建筑工业的自动化建设和提高土木工程质量的要求，建筑材料今后的发展将有以下几个趋势：

- (1)尽可能地提高材料的强度，降低材料的自重；
- (2)研究并生产多功能、高效能的材料；
- (3)由单一材料向复合材料及其制品发展；
- (4)加强材料的耐久性设计和研究；
- (5)建筑制品的生产将向预制化、单元化发展，构件尺寸日益增大；
- (6)生产建筑材料的原材料充分利用工农业废料、废渣，以降低能耗、循环使用材料、不破坏生态平衡，有效保护天然资源；
- (7)生产和使用过程不产生环境污染，产品可再生循环和回收利用；

(8)产品性能轻质、高强、多功能,不仅对人畜无害,而且能净化空气、抗菌、防静电、防电磁波等;

(9)主要产品和配套产品同步发展,利益关系平衡;

(10)利用现代科学技术及手段,在深入认识材料的内在结构对性能影响的基础上,按指定的要求,设计与制造更新的建筑材料品种。

三、建筑材料在建筑工程中的地位

建筑行业是一个围绕建筑的设计、施工、装修、管理而展开的行业,包括建筑业本身及与之相关的装潢业、装修业等,是我国国民经济的支柱产业。建筑材料和建筑设计、建筑结构、建筑经济及建筑施工等一样,是建筑工程学科的一个部分,而且是极其重要的部分,因为建筑材料是建筑工程的物质基础。

一个优秀的建筑师总是把建筑艺术和以最佳方式选用的建筑材料融合在一起;一个优秀的结构师只有在很好地了解建筑材料的性能后,才能根据力学计算结果,准确地确定建筑构件的尺寸和创造出先进的结构形式来。

建筑材料在建筑工程中的地位可以概括为以下几个方面:

(一)土木建筑工程的重要物质基础

所有的建筑物都由建筑材料构成,所有的建筑工程都需要建筑材料,凡从事建筑工程的技术人员都会接触到建筑材料问题。

(二)与建筑技术的进步相互推动、相互制约

建筑物的结构形式和施工方法受到建筑材料性能的制约,建筑工程中许多技术问题的解决,往往依赖建筑材料问题的突破。新型建筑材料的出现又会推动结构设计和施工技术的革新。

(三)决定构筑物的功能和使用寿命

例如:土墙草屋和全钢筋混凝土结构的寿命比较;钢材的锈蚀、混凝土的劣化、防水材料的老化等因素决定构筑物的功能和使用寿命。

(四)建筑工程的质量在很大程度上取决于建筑材料的质量控制

建筑材料的品种、组成、构造、规格及使用方法等对土木工程的结构安全性、坚固耐久性及适用性等工程质量指标都有直接的影响。

(五)构筑物的可靠度评价在很大程度上依赖于材料的可靠度评价

建筑材料的性能直接决定了工程所采用的结构形式或操作技术工艺等。

(六)决定工程的造价(工程预算中材料的价格比重大)

建筑材料对土木工程造价及资源消耗的影响较大。在一般土木工程的总造价中,与材料直接有关费用占50%以上。

第二节 建材企业的分类

目前,从管理学、法学、理学、工艺学及其他学科等多种角度,出现了关于建材企业的多种分类方法。