



JIANZHU CAILIAO YU JIANCE

建筑材料与检测

主编 赵丽颖 杨玲

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

建筑材料与检测

主 编 赵丽颖 杨 玲
副主编 吴 限 马忠革 孟 艳
参 编 高 洁 郝志莉 张宇佳

内 容 提 要

本书共分为三部分：第一部分共十一章，主要包括绪论、建筑材料的基本性质、建筑石材、气硬性胶凝材料、水泥、混凝土、建筑砂浆、建筑钢材、墙体材料与屋面材料、防水材料与保温材料、木材；第二部分为建筑材料性能检测；第三部分为模拟试卷及答案。每章后面都附有复习思考题及习题。本书文字叙述简练，内容整合恰当，理论严谨，逻辑推理清晰。

本书可作为高等院校土木工程类相关专业的教材，也可作为函授、自学、岗位培训教材及现场施工人员的指导书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

建筑材料与检测 / 赵丽颖, 杨玲主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2016.8

ISBN 978-7-5682-2593-9

I. ①建… II. ①赵… ②杨… III. ①建筑材料—检测 IV. ①TU502

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第158265号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(总编室)

(010)82562903(教材售后服务热线)

(010)68948351(其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京紫瑞利印刷有限公司

开 本 / 787毫米×1092毫米 1/16

印 张 / 16.5

字 数 / 381千字

版 次 / 2016年8月第1版 2016年8月第1次印刷

定 价 / 49.00元

责任编辑 / 钟 博

文案编辑 / 钟 博

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

编委会名单

主任委员：孙玉红

副主任委员：张颂娟 梁艳波 刘昌斌 刘 鑫 赖 伶
丁春静 王丹菲 谷云香 王雪梅 夏 怡
覃 斌 解宝柱 苏德利 郑敏丽 温秀红
聂立武 孙 阳 万 静

秘 书 长：阎少华

副秘书长：瞿义勇 聂立武 黄富勇

秘 长：石书羽

编写说明

高等教育教材建设工作对“提高人才培养质量”有着至关重要的作用。

为全面推进高等教育教材建设工作，将教学改革的成果和教学实践的积累体现到教材建设和教学资源统合的实际工作中去，以满足不断深化的教学改革的需要，更好地为学校教学改革、人才培养与课程建设服务，北京理工大学出版社搭建了平台，组织辽宁石油化工大学等18所院校共同参与编写了本系列教材。该系列教材由参与院校院系领导、专业带头人等组建的编委会组织主导，经北京理工大学出版社及18所院校土建类专业学科各位专家近两年的精心组织，以创新、合作、融合、共赢、整合跨院校优质资源的工作方式，结合各院校对土建类专业学科和课程教学理念、学科建设和体系搭建等研究建设成果，以及当前工程建设的形势和发展编写而成。

本系列教材力求结构严谨、逻辑清晰、叙述详细、通俗易懂。全书有较多的例题，便于实践教学和自学，同时注意尽量多给出一些应用实例，可供各高等院校土建类专业师生学习和使用，也可供广大工程技术人员参考。

辽宁省18所院校土建学科建设及教材编写专委会和编委会

前言 FOREWORD

本书根据高等院校课程改革和人才培养目标的要求,并结合教学改革的实践经验编写而成。

本书采用现行最新建筑材料技术标准,加入了工程中应用量较大的建筑材料和具有发展前途的新型建筑材料,还特别介绍了材料检测技术。教学内容以必需、够用为度,编写时,突出应用性,即突出岗位知识、岗位能力和岗位技能的培养,每章都配有案例、各类习题,有利于加深学生对建筑材料基础知识与实践的理解,达到能够实际运用建筑材料的目的。

本书由赵丽颖、杨玲担任主编,吴限、马忠革、孟艳担任副主编。具体编写分工如下:第二部分建筑材料性能检测由赵丽颖编写;第一部分第四章、第八章由杨玲编写,第一章、第二章由吴限编写,第五章、第六章由马忠革编写,第三章由孟艳编写,第九章、第十章、第十一章由高洁编写,第七章由郝志莉编写;第三部分模拟试卷及答案由张宇佳编写。

限于编者的水平和经验,书中难免有不妥之处,恳请广大读者和同行专家批评指正。

编者

目 录 CONTENTS

第一部分 建筑材料基础知识	1	三、材料的构造	16
第一章 绪论	1	四、材料的孔隙	17
第一节 建筑材料的定义和作用	1	第二节 材料的物理性质	18
一、建筑材料的定义	1	一、材料与质量有关的性质	18
二、建筑材料的作用	2	二、材料与水有关的性质	20
第二节 建筑材料的分类	2	三、材料与热有关的性质	22
一、按材料的化学组成分类	2	第三节 材料的力学性质	23
二、按材料的用途分类	2	一、强度	24
三、按材料在建筑物中的使用部位分类	3	二、弹性和塑性	25
第三节 建筑材料的发展	3	三、脆性和韧性	25
一、建筑材料的发展史	3	四、硬度和耐磨性	25
二、建筑材料的发展方向	5	第四节 材料的耐久性	26
第四节 建筑材料的技术标准	5	本章小结	26
一、国家标准	6	复习思考题	27
二、行业标准	6	习题	27
三、地方标准	6	第三章 建筑石材	30
四、企业标准	7	第一节 岩石的基本知识	30
第五节 数值修约	7	一、造岩矿物	30
一、有效数字	7	二、岩石的种类	31
二、数值修约规则	8	第二节 常用的建筑石材	32
第六节 本课程的学习目的和方法	11	一、石材的分类	32
本章小结	12	二、砌筑石材	35
复习思考题	12	三、装饰石材	36
习题	12	本章小结	37
第二章 建筑材料的基本性质	15	复习思考题	38
第一节 材料的化学组成、结构和构造	15	习题	38
一、材料的化学组成	15	第四章 气硬性胶凝材料	39
二、材料的微观结构	16	第一节 石灰	40

一、石灰的生产	40
二、石灰的熟化与硬化	41
三、石灰的品种、分类和技术要求	41
四、石灰的特性	43
五、石灰的应用	44
六、石灰的储存	45
第二节 建筑石膏	45
一、建筑石膏的生产	45
二、建筑石膏的水化与凝结硬化	46
三、建筑石膏的分类和技术要求	47
四、建筑石膏的特性	47
五、建筑石膏的应用	48
六、建筑石膏的储存	50
第三节 水玻璃	50
一、水玻璃的生产	50
二、水玻璃的硬化	51
三、水玻璃的特性	51
四、水玻璃的应用	52
五、水玻璃的储存	52
本章小结	53
复习思考题	54
习题	55
 第五章 水泥	 57
第一节 水泥概述	57
第二节 硅酸盐水泥	58
一、硅酸盐水泥的定义、组成和性质	58
二、硅酸盐水泥的生产	60
第三节 掺混合材料的硅酸盐水泥	61
一、水泥混合材料的分类	61
二、掺混合材料的硅酸盐水泥的主要特点及应用	62
第四节 其他品种水泥	64
一、铝酸盐水泥	64
二、硫铝酸盐水泥	65
三、氟铝酸盐水泥	65
四、膨胀水泥	66
五、白色硅酸盐水泥、彩色硅酸盐水泥	67

本章小结	68
复习思考题	69
习题	69

第六章 混凝土 **72**

第一节 混凝土概述 **72**

一、混凝土的定义	72
二、混凝土的分类	73

第二节 混凝土的组成材料 **73**

一、水泥	74
二、细集料(砂)	75
三、粗集料(石)	80
四、混凝土用水	83

第三节 混凝土拌合物的技术性能 **83**

一、和易性的概念	84
二、和易性的测定方法	84
三、影响混凝土拌合物和易性的因素	84

第四节 硬化后混凝土的技术性能 **86**

一、混凝土的抗压强度与强度等级	86
二、混凝土轴心抗压强度	87
三、混凝土的劈裂抗拉强度	87
四、影响混凝土抗压强度的主要因素	88
五、混凝土的耐久性	89

第五节 混凝土的外加剂 **91**

一、外加剂的概念	91
二、外加剂的分类	91

第六节 普通混凝土配合比设计 **92**

一、混凝土配合比设计的基本要求、方法与步骤	92
二、普通混凝土配合比设计实例	96

第七节 其他混凝土 **97**

一、轻混凝土	97
二、抗渗混凝土	102
三、耐热混凝土	103
四、耐酸混凝土	104
五、泵送混凝土	104
六、聚合物混凝土	105
七、纤维混凝土	106

八、防辐射混凝土·····	106	二、铝合金的特性及分类·····	141
九、彩色混凝土·····	106	三、铝合金板材·····	142
十、碾压式水泥混凝土·····	107	本章小结 ·····	143
本章小结 ·····	108	复习思考题 ·····	143
复习思考题 ·····	108	习题 ·····	144
习题 ·····	108		
第七章 建筑砂浆 ·····	111	第九章 墙体材料与屋面材料 ·····	148
第一节 砌筑砂浆 ·····	111	第一节 砌墙砖 ·····	148
一、砌筑砂浆的组成材料·····	111	一、烧结普通砖·····	149
二、砌筑砂浆的技术性质·····	112	二、烧结多孔砖与烧结空心砖·····	151
三、砌筑砂浆的配合比设计·····	113	三、非烧结砖·····	152
四、砌筑砂浆的工程应用·····	115	四、砌墙砖的试验方法·····	153
第二节 抹面砂浆 ·····	115	第二节 砌块 ·····	154
一、普通抹面砂浆·····	115	一、混凝土小型空心砌块·····	154
二、装饰抹面砂浆·····	116	二、轻集料混凝土小型空心砌块·····	155
三、其他抹面砂浆·····	118	第三节 墙用板材 ·····	155
本章小结 ·····	119	一、石膏类板材·····	155
复习思考题 ·····	120	二、水泥类板材·····	156
习题 ·····	120	三、复合类板材·····	157
		第四节 屋面材料(瓦) ·····	158
第八章 建筑钢材 ·····	121	本章小结 ·····	158
第一节 钢材的冶炼与分类 ·····	121	复习思考题 ·····	158
一、钢材的冶炼·····	122	习题 ·····	159
二、钢材的分类·····	122		
三、钢材的化学成分及对性能的影响·····	123	第十章 防水材料与保温材料 ·····	160
第二节 建筑钢材的主要技术性质 ·····	124	第一节 防水卷材 ·····	160
一、力学性质·····	124	一、防水卷材的特性·····	160
二、工艺性质·····	127	二、防水卷材的分类·····	161
第三节 建筑钢材的技术标准与选用 ·····	130	第二节 防水涂料 ·····	165
一、钢结构用钢·····	130	一、防水涂料的类型·····	165
二、钢筋混凝土结构用钢筋·····	136	二、防水涂料的选用·····	166
第四节 钢材的锈蚀与防护 ·····	140	第三节 保温材料 ·····	166
一、钢材的锈蚀·····	140	一、膨胀珍珠岩·····	167
二、钢材锈蚀的防护·····	140	二、加气混凝土·····	167
第五节 铝合金的应用、特性与分类 ·····	141	三、岩棉·····	167
一、铝合金的应用·····	141	四、聚苯乙烯泡沫塑料·····	168
		五、聚氨酯泡沫塑料·····	168

本章小结	169	实训三 混凝土用集料检测	192
复习思考题	169	一、采用标准	192
习题	169	二、取样与缩分	193
		三、砂的筛分析试验	194
		四、砂的含泥量、泥块含量检测	195
		五、砂的密度测定试验	196
		六、石子的筛分析试验	198
		七、石子含泥量检测	199
		八、石子的密度测定试验	199
		九、石子的压碎指标测定试验	202
第十一章 木材	171	实训四 普通混凝土试验	202
第一节 木材的分类与构造	171	一、采用标准	202
一、木材的分类	171	二、取样	203
二、木材的构造	172	三、试样制备	203
第二节 木材的物理和力学性质	173	四、混凝土拌合物和易性试验	203
一、木材的物理性质	173	五、普通混凝土拌合物表观密度试验	205
二、木材的力学性质	174	六、普通混凝土抗压强度试验	205
第三节 木材的防腐、防虫和防火	175	实训五 建筑砂浆试验	207
一、木材的腐朽与防腐	175	一、建筑砂浆的拌和	207
二、木材的防虫	175	二、建筑砂浆的稠度试验	208
三、木材的防火	175	三、建筑砂浆的分层度试验	208
第四节 木材的综合应用	176	四、建筑砂浆的立方体抗压强度试验	209
一、木地板	176	实训六 钢筋试验	211
二、人造板材	177	一、钢筋的拉伸性能试验	211
三、木装饰线条	178	二、钢筋的弯曲(冷弯)性能试验	212
四、木花格	179	实训七 沥青性能检测试验	213
本章小结	180	一、针入度试验	213
复习思考题	180	二、沥青延度试验	216
习题	180	三、沥青软化点试验	217
第二部分 建筑材料性能检测	182	第三部分 模拟试卷	220
实训一 建筑材料的基本性质试验	182	模拟试卷(一)	220
一、密度试验	182	模拟试卷(二)	224
二、表观密度试验	183	模拟试卷(三)	228
三、堆积密度试验	184	模拟试卷(四)	232
实训二 水泥技术性能检测	185		
一、采用标准	185	参考答案	236
二、取样方法与数量	185	参考文献	254
三、水泥细度测定(筛析法)	185		
四、水泥标准稠度用水量试验	186		
五、水泥凝结时间的测定试验	187		
六、水泥安定性的测定试验	188		
七、水泥胶砂强度检测	189		
八、水泥胶砂流动度检测	192		

第一部分 建筑材料基础知识

第一章 绪 论

内容提要

本章主要介绍了建筑材料在建筑工程中的重要作用，建筑材料的分类及其发展，建筑材料的技术标准，数值修约，本课程的学习目的和方法。

知识目标

1. 了解建筑材料的分类，理解材料的检验方法，初步掌握建筑材料的技术标准。
2. 掌握数值修约的方法。

能力目标

对建筑材料检测后的结果具有判定能力。

学习建议

1. 绪论课作为本课程学习的首次课，应以提高学生的学习兴趣为重点，以一套建筑工程施工图为样本，介绍建筑材料在建筑工程中的地位；用建筑工程图片展示建筑材料的发展史。
2. 以各类技术标准(国家标准、行业标准、地方标准、企业标准)为教具，演绎建筑标准的变化。
3. 以实际工程中的钢筋拉伸强度为例，理解数值修约的概念。

第一节 建筑材料的定义和作用

一、建筑材料的定义

建筑材料是指用于建筑工程的所有材料和制品的总称，其包括构成建筑物的材料以及在建筑工程施工中的一些辅助性材料。

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。

二、建筑材料的作用

建筑材料是建筑工程的物质基础，建筑物的总重量就是建筑材料的重量之和。在建筑工程总投资中，建筑材料费所占比例很大，一般占 50% 以上。因此，建筑材料的合理选用直接影响建筑工程的造价。

在房屋建筑中，建筑材料的质量直接关系到建筑工程的质量。建筑结构功能的实现与建筑艺术的体现，必须有品种多样、质量优良的建筑材料作为支撑，以保证建筑物的安全性、适用性和耐久性。

在房屋的初步设计阶段，建筑材料影响建筑物的设计形式和结构形式。随着人类社会的发展进步，一种新型材料的诞生，将推动建筑结构设计方法和建筑施工方法的改变，建筑材料的发展又赋予了建筑物时代特征和风格，完善了人们的生产和生活。

因此，对于从事建筑工程设计、工程施工以及工程管理的技术人员，必须掌握建筑材料的基本特性，合理地选择使用材料，使材料发挥最大的效能。

第二节 建筑材料的分类

建筑材料是组成建筑物和构筑物的最基本的元素。用于建筑工程的材料品种繁多，材料的用途不同，性质各异，为了方便应用，工程中常从不同的角度对材料进行分类。

一、按材料的化学组成分类

材料按化学成分可分为无机材料、有机材料、复合材料三大类，见表 1-1。

表 1-1 建筑材料的分类

类 别		示 例
无机材料	金属材料	钢材
	非金属材料	石材、水泥
有机材料	植物材料	木材
	高分子材料	沥青
复合材料	金属非金属复合材料	钢筋混凝土
	有机-无机复合材料	沥青混凝土

二、按材料的用途分类

材料按用途可分为结构材料、装饰材料、保温材料、防水材料、吸声材料五类。

(1)结构材料：主要用作建筑结构承重的材料，如梁、板、柱常采用钢筋混凝土材料等。

(2)装饰材料:主体结构工程完成后,地面、墙面、棚面装饰所采用的材料,如天然石材、陶瓷制品、玻璃、木材、壁纸等。

(3)保温材料:主要是利用材料的保温功能,在寒冷地区的房屋外墙、屋面所增设的具有保温能力的材料,如膨胀珍珠岩、加气混凝土、石棉、矿物棉等。

(4)防水材料:主要是利用材料的防水功能,房屋的屋面、地下工程及其他工程防水所采用的材料,如防水卷材、防水涂料、嵌缝密封材料等。

(5)吸声材料:主要是利用材料的吸声功能,消除回声、降低噪声时所采用的具有吸声能力的材料,如石膏板、矿物板、木纤维板等。

三、按材料在建筑物中的使用部位分类

根据建筑物使用部位的不同,材料可分为基础材料、墙体材料、楼地面材料和屋面材料等。

第三节 建筑材料的发展

一、建筑材料的发展史

建筑材料是随着人类社会的发展和人民生活水平的提高而发展的。随着生产力的发展,人类对建筑物的质量要求也越来越高,这促使建筑材料不断发展。在我国古代,建筑材料主要是天然石材、木材、砖、石灰等。我国古代劳动人民在建筑材料的生产和使用方面,取得了许多重大成就,例如,建成于公元前7世纪的万里长城(图1-1)。建造于大业六年(610年)的赵州桥,又名安济桥(图1-2),其位于河北省赵县城南五里的洺河上,是目前世界上最古老的、现存完好的大跨度单孔敞肩坦弧石拱桥。赵州桥的设计者是隋代杰出的工匠李春。1991年10月24日,赵州桥被评为“国际土木工程里程碑”。

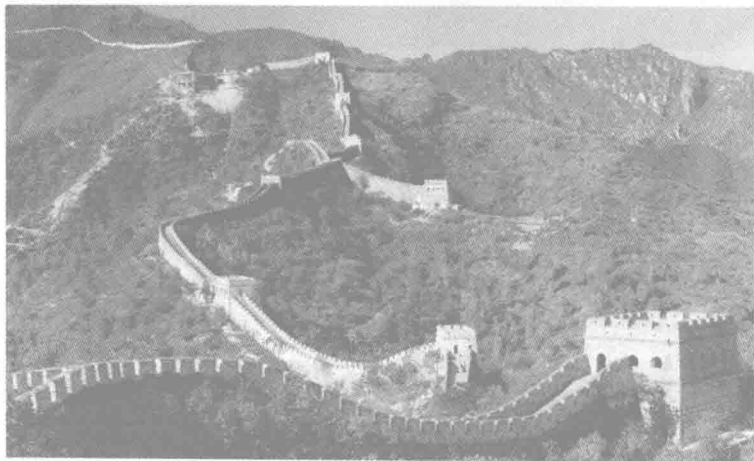


图 1-1 万里长城

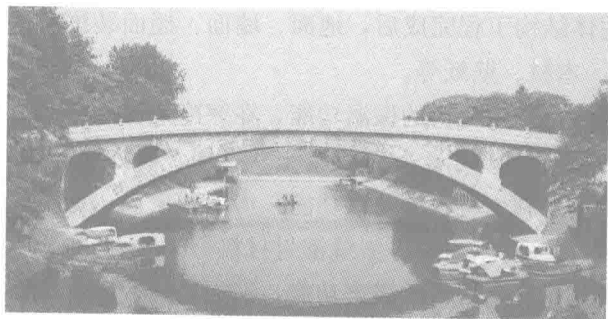


图 1-2 赵州桥

现代的建筑材料主要有砖、瓦、玻璃、钢铁、混凝土等人工合成材料。近年来，工程材料工业的发展随着国民经济的发展而迅猛发展。尤其是改革开放后，我国建筑材料工业更是得到突飞猛进的发展，在世界建筑材料生产中所占的比例大幅度地提高，特别是装饰材料的发展，更是日新月异。三峡工程(图 1-3)主体建筑物混凝土浇筑量 2 643 万立方米，钢材 59.3 万吨(金结安装占 28.08 万吨)，是世界上工程量最大的水利工程。被称作“水立方”的国家游泳中心(图 1-4)，位于北京奥林匹克公园内，是北京为 2008 年夏季奥运会修建的主游泳馆，也是 2008 年北京奥运会标志性建筑物之一，其外层膜结构数量达到 1 437 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。位于上海浦东新区黄浦江畔的陆家嘴的上海金茂大厦、上海环球金融中心、上海塔三个标志性建筑(图 1-5)，是我国建筑史上的里程碑。

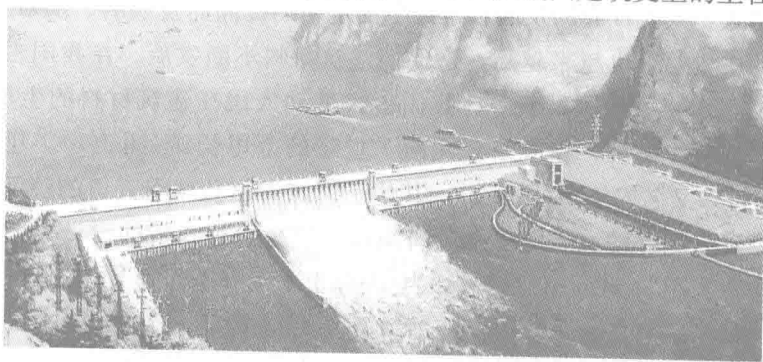


图 1-3 三峡工程

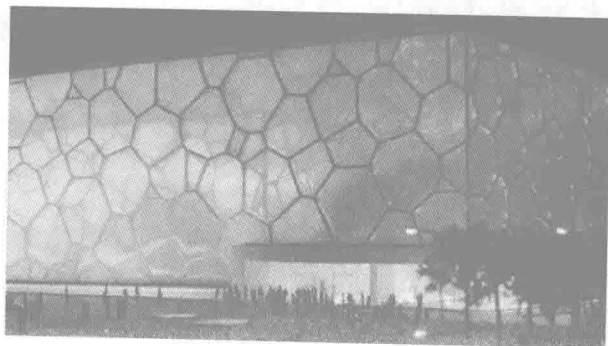


图 1-4 国家游泳中心



图 1-5 上海金茂大厦、上海环球金融中心、上海塔

二、建筑材料的发展方向

随着人们对建筑功能的要求越来越多样化,建筑材料作为建筑的基本元素,必须适应其发展。在材料性能方面,需要自重轻、高性能、复合多功能的建筑材料以及地产材料;在资源利用方面,要求采用新工艺和新技术,既要研制和开发新材料,又要充分利用工农业废料和地方材料;在经济效益方面,需降低材料消耗,进一步提高劳动生产率和经济效益,发展节能舒适、绿色健康的建筑材料。具有可循环再生利用的材料将成为建筑材料的重要发展方向。

第四节 建筑材料的技术标准

技术标准是企业生产的产品质量是否合格的技术依据,也是供需双方对产品质量进行验收的依据。建筑材料的生产、质量检验、验收等均以产品标准为依据。要实现现代化生产的科学管理,必须对材料产品的各项技术制定统一的执行标准。我国的建筑材料产品标准分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准。各标准一般包括产品规格、分类、技术要求、检验方法、验收规则、标志、运输和储存等。

材料工业的企业必须严格按技术标准进行设计、生产,以确保产品质量,生产出合格的产品。

建筑材料的使用者必须按技术标准选择、使用质量合格的材料,使设计、施工标准化,以确保工程质量、加快施工进度、降低工程造价。材料的供需双方必须按技术标准的规定进行材料验收,以确保供需双方的合法权益。

建筑材料的技术标准分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准等,分别由相应的标准化管理部门批准并颁布。

一、国家标准

国家标准是由国务院标准化行政主管部门编制计划、组织草拟、统一审批、编号、发布。按照标准的约束力不同，国家标准分为强制性国家标准(代号 GB)和推荐性国家标准(代号 GB/T)。

国家标准的编号由国家标准代号、发布标准的顺序号及发布标准的年号组成。

格式：GB××××—××。

其中：GB 强制性国家标准代号；

×××× 发布标准的顺序号；

×× 发布标准的年份。

例如：GB 175—2007《通用硅酸盐水泥》。

工程建设的国家标准由国务院工程建设行政主管部门审查批准，由国务院标准化行政主管部门统一编号，由国务院标准化行政主管部门和国务院工程建设行政主管部门联合发布。

格式：GB 50×××—××。

其中：GB 50 工程建设国家标准代号；

××× 发布标准的顺序号；

×× 发布标准的年份。

例如：GB 50204—2015《混凝土结构工程施工质量验收规范》。

二、行业标准

行业标准由行业标准归口部门审批、编号、发布，报送国家标准化行政主管部门备案。行业标准分为强制性行业标准和推荐性行业标准。

行业标准代号由国务院标准化行政主管部门规定。各行业有各行业的标准代号，如建筑工业行业标准代号 JG、建材行业标准代号 JC 等。

行业标准的编号由行业标准代号、标准顺序号及年号组成。

格式：—××××—××。

其中：— 强制性行业标准代号；

×××× 标准顺序号；

×× 标准批准年号。

例如：建筑材料行业标准(推荐性)JC/T 479—2013《建筑生石灰》。

行业标准在相应的国家标准实施后，自行废止。

三、地方标准

若没有国家标准和行业标准，则要制定地方标准，地方标准由省、自治区、直辖市人民政府标准化行政主管部门发布，报送国家标准局备案。

格式：DB××—××××—××。

其中：DB 强制性地方标准代号；

×× 省、自治区、直辖市行政编码，如北京 11，辽宁 21；

×××× 标准顺序号；

×× 制定(修订)年份。

例如：DB21/T 834—2000《回弹法、超声法和综合法检测长龄期混凝土抗压强度技术规程》是辽宁省地方推荐性标准。

地方标准在相应的国家标准或行业标准实施后，自行废止。

四、企业标准

企业生产的产品没有国家标准、行业标准和地方标准的，应当制定企业标准作为组织生产的依据。企业标准由企业组织制定，报送当地政府有关行政主管部门和标准局备案。

格式：QB×××—××××—××。

其中：QB 企业标准代号；

××× 企业代号；

×××× 标准顺序号；

×× 制定(修订)年份。

国家鼓励企业制定高于国家标准或行业标准的企业标准，在企业内部适用。

例如：上海市智能建筑产品企业标准(Q/NYLBO1—2000)。

在世界范围内统一使用 ISO(国际标准化组织)。根据采用国际标准程度的不同，可分为等同采用(代号 IDT)、修改采用(代号 MOD)和非等效采用(代号 NEQ)。例如：水泥胶砂强度检验方法(ISO)(GB/T 17671—1999)IDT ISO679: 1989；钢筋混凝土用热轧带肋钢筋 GB 1499—1998 NEQ ISO6935—2: 1991。

第五节 数值修约

工程案例：某企业委托材料检测中心进行某产品的密度等级试验。密度等级为 900 级的指标要求密度为 $810 \sim 900 \text{ kg/m}^3$ ，产品为合格品；密度等级为 800 级的指标要求密度 $< 810 \text{ kg/m}^3$ ，产品为一等品。该产品在实际检测中，实测数据为 806 kg/m^3 ，企业认为 $806 \text{ kg/m}^3 < 810 \text{ kg/m}^3$ ，应判定为 800 级(如评定 800 级则该产品为一等品，评定为 900 级为合格品)。最终材料检测中心评定结果为 900 级，究其原因，是原始数据应按照标准要求数值修约，标准规定密度修约精确至 10 kg/m^3 ， 806 kg/m^3 应修约为 810 kg/m^3 。每个测试数据标准中一般都会给出精确范围的要求，如没有则要根据仪器设备等级来确定。

在进行具体的数字运算前，按照一定的规则确定一致的位数，然后舍去某些数字后面多余的尾数的过程称为数值修约。

一、有效数字

有效数字表达数字的有效意义，是在分析工作中实际能够测量到的数字。能够测量到