

建筑施工选材手册

李君 主编



 中国标准出版社

建筑

施工

选材

手册

李君

主编

中国标准出版社
北 京

内 容 简 介

本书依据最新颁布的材料标准、技术规范、施工工艺标准以及施工质量验收规范编写,内容包括混凝土及钢筋混凝土工程施工常用材料,砌筑工程施工常用材料,木结构工程施工常用材料,防水工程施工常用材料,防腐、保温、吸声工程施工常用材料,建筑门窗、玻璃常用材料,建筑装饰装修常用材料,建筑水暖安装工程常用材料。突出了施工过程需要的主要建筑材料的实用特点。本书还阐述了不断涌现出的新材料、新设备、新技术、新工艺,并且说明主要材料的环保要求,反映了最新建筑材料科技进步、生产提升的成果。

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑施工选材手册/李君主编. —北京: 中国
标准出版社, 2009
ISBN 978-7-5066-5249-0

I. 建… II. 李… III. 建筑材料-技术手册
IV. TU5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 081931 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码: 100045

网址 www.spc.net.cn
电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 36 字数 843 千字
2009 年 7 月第一版 2009 年 7 月第一次印刷

*

定价 75.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68533533

编 辑 委 员 会

主 编 李 君

副主编 武果亮 张 明 郭玉霞 丛 伟

编 委 徐平平 李 硕 屈忠英 田 华

 刘北冀 黎新如 屈戎英 李 果

 胡光汉 唐达理 刘少平 董荔生

 张 健 邵龙乾 石 磊 张 维

 田 森 秦 沙 米 杰 朱艳平

 李 直 田力坤 苏 宏 邓卫华

 唐 岚 彭敬云 刘欣荣 何志海

 王同州 方若红 姜 娟 钟 秋

前 言

工程建设已经成为我国国民经济的发展主要动力之一,在我国的经济建设中发挥着重要作用,特别是近年来随着国家对基础设施建设的投资不断加大,多年来工程建设的投资占社会总投资额的60%以上,完成的总产值和增加值持续增长,得到了空前的发展和繁荣,使得人民生活水平大幅提高,生活、居住环境得到了巨大改善,使得国家的面貌发生了重大变化。建筑业的发展也带动了建筑材料的迅猛发展,在巨大的市场需求下,建筑材料呈现品种多,变化快的特点,新型建材不断涌现,建筑材料的领域不断拓宽,出现了不少高科技建材产品。建筑材料的变化为建筑设计、建筑施工、建筑装饰等专业提供了更广阔的空间和新的要求。为了适应这种形势,相关的标准规范也发生了变化。本书重点针对新型建材、新的标准以及绿色环保对常用建筑材料的特点以及相关技术参数和要求作了介绍,为建设行业的设计人员、施工技术人员、监理工程师等人员和单位提供参考,为工程设计、材料采购、材料验收和施工技术提供便利,方便广大从业人员查阅使用。

本书具有以下特点:

1. 依据最新颁布的材料标准、技术规范、施工工艺标准以及施工质量验收规范编写,资料和内容可以满足最新的使用需要,突出了施工过程中需要的主要建筑材料的实用特点。
2. 在介绍材料的基础上,结合先进的建筑工程施工工艺,对不断涌现出的新材料、新设备、新技术、新工艺进行了阐述与说明,反映了最新建筑材料科技进步、生产提升的成果。
3. 重点体现了建设材料和工艺的发展趋势,并且将主要材料的环保要求进行了阐述与说明。

由于编者水平有限,在本书编写过程中,虽作了最大努力,付出了大量心血去搜集素材,筛选资料,无奈材料门类多,涉及面广,产品更新换代快,很难将所有新建筑材料都一一编入,做到尽善尽美。书中疏漏、谬误之处在所难免,诚望广大读者和专家不吝赐教。

编 者

2008.12

目 录

第一篇 混凝土及钢筋混凝土 工程施工常用材料

第一章 水泥、砂、石、外加剂	3
第一节 水泥	3
第二节 砂、石	18
第三节 外加剂	25
第二章 混凝土及混凝土配合比	32
第一节 混凝土	32
第二节 混凝土配合比设计	33
第三节 轻骨料混凝土	43
第四节 混凝土强度检验评定	52
第三章 建筑钢材	57
第一节 钢材的分类及性能	57
第二节 钢材的品种和规格	64
第三节 钢材的选用及检验	104
第四章 钢材连接	108
第一节 钢筋焊接	108
第二节 钢筋焊接接头取样试验与验收	111
第三节 焊条	117
第四节 焊丝	126
第五节 焊剂、焊粉、钎料	134
第五章 安全环保性能	145
第六章 混凝土及钢筋混凝土工程施工工艺及特点	147
第一节 普通混凝土现场拌制要点	147
第二节 轻骨料混凝土现场拌制	151
第三节 钢结构焊接	154

第二篇 砌筑工程施工常用材料

第一章 砖材料	161
第一节 烧结普通砖	161
第二节 烧结多孔砖	163
第三节 蒸压灰砂空心砖	166
第四节 炉渣砖	168
第五节 粉煤灰砖	169
第二章 砌块材料	171
第一节 装饰混凝土砌块	171
第二节 普通混凝土小型空心砌块	173
第三节 粉煤灰混凝土小型空心砌块	175
第四节 蒸压加气混凝土砌块	177
第五节 轻骨料混凝土小型空心砌块	179
第三章 砌筑砂浆配合比	182
第一节 砌筑砂浆	182
第二节 抹面砂浆	187
第三节 防水砂浆	188
第四章 砌筑工程施工	190
第一节 一般砖砌体工程施工	190
第二节 料石墙砌筑施工	196
第三节 砌块砌筑工程施工	199
第四节 空心砖墙砌筑工程施工	202

第三篇 木结构工程施工常用材料

第一章 木材的分类、构造、特性及物理力学性能	209
第二章 建筑工程中常用木材的选用、规格和质量要求	216
第三章 人造板材	221

第四篇 防水工程施工常用材料

第一章 防水卷材	229
第一节 沥青防水卷材	229

第二节 高聚物改性沥青防水卷材	234
第三节 合成高分子防水卷材	244
第二章 防水涂料	253
第一节 沥青类防水涂料	253
第二节 合成高分子防水涂料	254
第三节 高聚物改性沥青防水涂料	257
第四节 水泥基涂料	259
第三章 建筑密封材料	262
第一节 改性沥青密封材料	262
第二节 合成高分子密封材料	263
第四章 刚性防水材料	267
第一节 防水混凝土	267
第二节 防水砂浆	269
第五章 堵漏材料	271
第一节 高分子防水材料止水带	271
第二节 高分子防水材料遇水膨胀橡胶	273
第三节 无机防水堵漏材料	274
第四节 建筑表面用有机硅防水剂	275
第五节 膨润土橡胶遇水膨胀止水条	276
第六章 防水工程施工	278
第一节 地下改性沥青油毡防水卷材施工	278
第二节 三元乙丙橡胶防水卷材施工	280
第三节 地下聚氨酯防水涂料作业涂膜防水工程施工	282
第四节 合成高分子屋面防水卷材铺贴防水层工程施工	285
第五节 屋面高聚物改性沥青卷材热熔法防水工程施工	289
第六节 屋面细石混凝土刚性防水屋面工程施工	291
第七节 密封材料嵌缝	295

第五篇 防腐、保温、吸声

工程施工常用材料

第一章 建筑防腐材料	299
第一节 建筑材料的防腐蚀能力及其评定标准	299
第二节 防腐材料的主要技术性能	300



第二章 建筑保温、吸声材料	318
第一节 保温、吸声材料的分类及性能	318
第二节 石棉及其制品	321
第三节 蛭石及其制品	322
第四节 珍珠岩及其制品	325
第五节 岩棉、矿渣棉及其制品	329
第六节 玻璃棉及其制品	332
第七节 复合保温吸声材料	338
第八节 绝热用硅酸铝棉及其制品	342
第三章 防腐工程施工	345
第一节 防腐施工工艺	345
第二节 防结露保温	348

第六篇 建筑门窗、玻璃常用材料

第一章 建筑门窗	353
第一节 木门窗	353
第二节 钢门窗	360
第三节 铝合金门窗	367
第四节 塑料门窗	370
第二章 玻璃	375
第一节 玻璃的组成与分类	375
第二节 平板玻璃	376
第三节 中空玻璃	379
第四节 夹层玻璃	381
第五节 钢化玻璃及半钢化玻璃	383
第六节 防火玻璃	386
第七节 着色玻璃	389
第三章 建筑幕墙	390
第一节 建筑幕墙概述	390
第二节 玻璃幕墙工程施工工艺	398
第四章 门窗工程施工	412
第一节 木制门窗施工	412
第二节 钢门窗的安装	417
第三节 铝合金门窗的安装	419
第四节 塑料门窗的安装	421

第五节	全玻门的施工	424
第六节	卷帘门的安装	426
第七节	自动门(电子感应自动门)的安装	427
第八节	防火门、防盗门的安装	429
第九节	玻璃安装工程	430

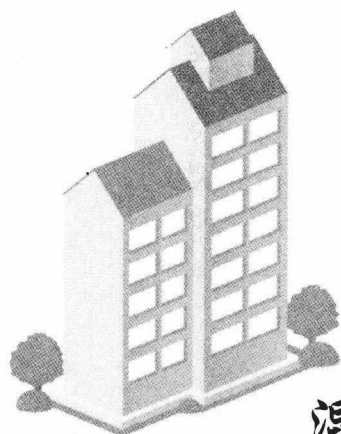
第七篇 建筑装饰装修常用材料

第一章	建筑饰面石材	435
第一节	大理石板材(天然大理石建筑板材)	435
第二节	花岗石板材(天然花岗石建筑板材)	437
第三节	人造石材	440
第二章	建筑陶瓷	443
第一节	干压陶瓷砖	443
第二节	建筑琉璃制品	451
第三章	建筑胶黏剂及无机胶凝材料	452
第一节	常用建筑胶黏剂	452
第二节	石灰	454
第三节	建筑石膏	455
第四章	建筑装饰装修塑料	457
第一节	建筑塑料的组成与分类	457
第二节	PP-R 管材与管件	458
第三节	塑料地板	460
第四节	塑料装饰板	462
第五节	壁纸	463
第五章	建筑装饰涂料	465
第一节	建筑涂料分类、主要品种及适用范围	465
第二节	合成树脂乳液内墙涂料	466
第三节	合成树脂乳液外墙涂料	467
第四节	溶剂型外墙涂料	468
第五节	复层建筑涂料	469
第六节	硅溶胶外墙涂料	470
第七节	砂壁状建筑外墙涂料(彩砂涂料)	471
第八节	聚氨酯漆	472
第六章	材料环保要求	475
第一节	无机非金属材料 and 装修材料	475

第二节	人造木板及饰面人造木板	475
第三节	涂料	476
第四节	胶黏剂	477
第五节	水性处理剂	477

第八篇 建筑水暖安装工程常用材料

第一章	常用安装材料	481
第二章	常用新型管材	483
第一节	聚乙烯管(PE)	483
第二节	交联聚乙烯管(PE-X)	484
第三节	耐热聚乙烯管(PE-RT)	485
第四节	三型聚丙烯管(PP-R)	486
第五节	聚丁烯管(PB)	487
第六节	塑料复合管材	487
第三章	阀门	504
第一节	阀门的规格型号	504
第二节	阀门的种类	506
第三节	闸阀	510
第四节	截止阀	514
第五节	止回阀	516
第六节	减压阀	519
第七节	安全阀	521
第八节	锁闭阀	525
第九节	三通阀	528
第四章	暖卫器具	530
第一节	铸铁散热器	530
第二节	钢制散热器	540
第三节	铜铝复合式散热器	550
第四节	铝合金散热器	555
第五节	卫生陶瓷器具	558



第一篇

混凝土及钢筋混凝土 工程施工常用材料

第一章



水泥、砂、石、外加剂

第一节 水 泥

水泥为加水拌合成塑性浆体,能胶结砂石等适当材料并能在空气和水中硬化的粉状水硬性胶凝材料。水泥在散条件下的密度为 $900\sim 1\,300\text{ kg/m}^3$,紧密状态下的密度为 $1\,400\sim 1\,700\text{ kg/m}^3$,通常取 $1\,300\text{ kg/m}^3$ 。

水泥是最重要的建筑材料之一,也是基本建设的三大材料之一。广泛应用于房屋建筑工程、公路工程、铁路工程、港口与航道、水利水电工程和国防建设等工程中。

水泥按其用途及性能可分为三类,即通用水泥(用于一般土木建筑工程的水泥)、专用水泥(专门用途的水泥)和特种水泥(某种性能比较突出的水泥)。通用水泥主要为通用硅酸盐水泥,其用途最为广泛。

一、通用硅酸盐水泥的主要性能指标

通用硅酸盐水泥:以硅酸盐水泥熟料和适量的石膏及规定的混合材料制成的水硬性胶凝材料,按混合材料的品种和掺量分为硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥和复合硅酸盐水泥。具体的性能指标如下:

1. 化学指标

影响水泥性能的化学指标主要有不溶物、烧失量、三氧化硫、氧化镁、氯离子,应符合表 1-1-1 规定。

表 1-1-1 影响水泥性能的化学指标

(%)

品 种	代号	不溶物 (质量分数)	烧失量 (质量分数)	三氧化硫 (质量分数)	氧化镁 (质量分数)	氯离子 (质量分数)
硅酸盐水泥	P·I	≤0.75	≤3.0	≤3.5	≤5.0 ^①	≤0.06 ^②
	P·II	≤1.50	≤3.5			
普通硅酸盐水泥	P·O	—	≤5.0			
矿渣硅酸盐水泥	P·S·A	—	—	≤4.0	≤6.0 ^②	
矿渣硅酸盐水泥	P·S·B	—	—		—	

续表 1-1-1

(%)

品 种	代号	不溶物 (质量分数)	烧失量 (质量分数)	三氧化硫 (质量分数)	氧化镁 (质量分数)	氯离子 (质量分数)
火山灰质硅酸盐水泥	P·P	—	—	≤ 3.5	$\leq 6.0^{\text{②}}$	$\leq 0.06^{\text{③}}$
粉煤灰硅酸盐水泥	P·F	—	—			
复合硅酸盐水泥	P·C	—	—			

① 如果水泥压蒸试验合格,则水泥中氧化镁的含量(质量分数)允许放宽至 6.0%。

② 如果水泥中氧化镁的含量(质量分数)大于 6.0%时,需进行水泥压蒸安定性试验并合格。

③ 当有更低要求时,该指标由买卖双方协商确定。

2. 碱含量(选择性指标)

水泥中碱含量按 $\text{Na}_2\text{O} + 0.658\text{K}_2\text{O}$ 计算值表示。若使用活性骨料,用户要求提供低碱水泥时,水泥中的碱含量应不大于 0.60%或由买卖双方协商确定。

3. 物理指标

(1) 体积安定性

水泥体积安定性是指水泥在凝结硬化过程中体积变化的均匀性。如果水泥硬化后产生不均匀的体积变化,会使水泥制品、混凝土构件产生膨胀性裂缝,降低工程质量,甚至引起严重事故,此即体积安定性不良。

引起水泥体积安定性不良的原因是由于其熟料矿物组成中含有过多的游离氧化钙(f-CaO)和游离氧化镁(f-MgO),以及粉磨水泥时掺入的石膏(SO_3)超量所致。熟料中所含的 f-CaO 和 f-MgO 处于过烧状态,水化很慢,它在水泥凝结硬化后才慢慢开始水化,水化时体积膨胀,引起水泥石不均匀体积变化而开裂;石膏过量时,多余的石膏与固态水化铝酸钙反应生成钙矾石,体积膨胀 1.5 倍,从而造成硬化水泥石开裂破坏。

由 f-CaO 引起的水泥安定性不良用沸煮法检验,沸煮的目的是加速 f-CaO 的水化。沸煮法包括试饼法和雷氏法。试饼法是将标准稠度水泥净浆做成试饼,连同玻璃在标准条件下($20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度大于 90%)养护 24 h 后,取下试饼放入沸煮箱蒸煮 3 h 之后,用肉眼观察未发现裂纹、崩溃,用直尺检查没有弯曲现象,则为安定性合格,反之,为不合格。雷氏法是测定水泥浆在雷氏夹中硬化沸煮后的膨胀值,当两个试件沸煮后的膨胀值的平均值不大于 5.0 mm 时,即判为该水泥安定性合格,反之为不合格。一当试饼法和雷氏法两者结论相矛盾时,以雷氏法为准。由 f-MgO 和 SO_3 引起的体积安定性不良不便快速检验, f-MgO 的危害必须用压蒸法才能检验, SO_3 的危害需经长期在常温水中才能发现。这两种成分的危害,常用水泥生产时严格限制含量的方法来消除。

(2) 凝结时间

水泥的凝结时间分初凝时间和终凝时间。自加水起至水泥浆开始失去塑性、流动性减小所需的时间,称为初凝时间;自加水起至水泥浆完全失去塑性、开始有一定结构强度所需的时间,称为终凝时间。水泥凝结时间与水泥的单位加水量有关,单位加水量越大,凝结时间越长,反之越短。国家标准规定,凝结时间的测定是以标准稠度的水泥净浆,在规定温度和湿度下,用凝结时间测定仪来测定。所谓标准稠度是指水泥净浆达到规定稠度时所需的

拌合水量,以占水泥质量的百分比表示。通用水泥的标准稠度一般在 23%~28%之间,水泥磨得越细,标准稠度越大,标准稠度与水泥品种也有较大关系。

水泥凝结时间在施工中具有重要意义。为了保证有足够的时间在初凝之前完成混凝土成型等各种工序,初凝时间不宜过快;为了使混凝土在浇筑完毕后能尽早完成凝结硬化,产生强度,终凝时间不宜过长。

(3) 细度

细度是指水泥颗粒的粗细程度,它对水泥的凝结时间、强度、需水量和安定性有较大影响,是鉴定水泥品质的主要项目之一。

水泥颗粒越细,总表面积越大,与水的接触面积也大,因此水化迅速、凝结硬化也相应增快,早期强度也高。但水泥颗粒过细,会增加磨细的能耗和提高成本,且不宜久存,过细水泥硬化时还会产生较大收缩。一般认为,水泥颗粒小于 40 μm 时就具有较高的活性,大于 100 μm 时活性较小。通常,水泥颗粒的粒径在 7~200 μm 范围内。

硅酸盐水泥的细度用透气式比表面仪测定,其他五类水泥的细度用筛分析法测定。

(4) 强度等级

水泥的强度是评定其质量的重要指标,也是划分水泥强度等级的依据。

国家标准规定,采用水泥胶砂法测定水泥强度。该法是将水泥和标准砂按 1:3 混合,水灰比为 0.5,按规定方法制成 40 mm $\times$ 40 mm $\times$ 160 mm 的试件,带模进行标准养护(20 $^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$,相对湿度大于 90%)24 h,再脱模放在标准温度(20 $^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$)的水中养护,分别测定其 3 d 和 28 d 的抗压强度和抗折强度。根据测定结果,可确定该水泥的强度等级,其中有代号 R 者为早强型水泥。

不同品种不同强度等级的通用硅酸盐水泥,其不同各龄期的强度应符合表 1-1-2 的规定。

表 1-1-2 硅酸盐水泥各龄期的强度

MPa

品 种	强度等级	抗压强度		抗折强度	
		3 d	28 d	3 d	28 d
硅酸盐水泥	42.5	≥ 17.0	≥ 42.5	≥ 3.5	≥ 6.5
	42.5R	≥ 22.0		≥ 4.0	
	52.5	≥ 23.0	≥ 52.5	≥ 4.0	≥ 7.0
	52.5R	≥ 27.0		≥ 5.0	
	62.5	≥ 28.0	≥ 62.5	≥ 5.0	≥ 8.0
	62.5R	≥ 32.0		≥ 5.5	
普通硅酸盐水泥	42.5	≥ 17.0	≥ 42.5	≥ 3.5	≥ 6.5
	42.5R	≥ 22.0		≥ 4.0	
	52.5	≥ 23.0	≥ 52.5	≥ 4.0	≥ 7.0
	52.5R	≥ 27.0		≥ 5.0	



续表 1-1-2

MPa

品 种	强度等级	抗压强度		抗折强度	
		3 d	28 d	3 d	28 d
矿渣硅酸盐水泥 火山灰硅酸盐水泥 粉煤灰硅酸盐水泥 复合硅酸盐水泥	32.5	≥ 10.0	≥ 32.5	≥ 2.5	≥ 5.5
	32.5R	≥ 15.0		≥ 3.5	
	42.5	≥ 15.0	≥ 42.5	≥ 3.5	≥ 6.5
	42.5R	≥ 19.0		≥ 4.0	
	52.5	≥ 21.0	≥ 52.5	≥ 4.0	≥ 7.0
	52.5R	≥ 23.0		≥ 4.5	

4. 通用硅酸盐水泥(GB 175—2007)

(1) 通用硅酸盐水泥广泛用于各种工程,但各品种因其特点不同应用范围略有差异,表 1-1-3 列出硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥及复合硅酸盐水泥的主要特征及适用范围。

表 1-1-3 硅酸盐水泥的主要特征及适用范围

品种	性 能		使用范围	注意事项
	优 点	缺 点		
硅 酸 盐 水 泥	1. 早期强度高 2. 凝结硬化快 3. 抗冻性好	1. 水化热较高 2. 耐热性较差 3. 耐酸碱和硫酸盐类的化学侵蚀性差	1. 快硬早强的工程 2. 配制高强度等级混凝土 3. 抗冻、耐磨和抗渗的工程	(1) 加强洒水养护 (2) 冬期施工注意保温
普通硅酸 盐水泥	1. 早期强度高 2. 凝结硬化快 3. 抗冻性好	1. 水化热较高 2. 耐热性较差 3. 耐酸碱和硫酸盐类的化学侵蚀性差	1. 一般地上工程和不受侵蚀性作用的地下工程,不受水压作用的工程 2. 早期强度要求较高的工程 3. 无腐蚀性的水中工程 4. 在低温条件下需要早期强度发展较快的工程,但月平均气温在 5°C 以下或最低气温为 -5°C 时应按冬期施工规定办理	
矿渣硅酸 盐水泥	1. 早期强度高 2. 凝结硬化快 3. 抗冻性好	1. 早期强度较低,凝结较慢,在低温环境中尤甚 2. 抗冻性较差 3. 干缩性大,有泌水现象	1. 地下、水中工程及经常受较高水压的工程 2. 大体积混凝土工程 3. 受海水及硫酸盐类溶液侵蚀的工程 4. 受热混凝土工程	