



建筑材料精品丛书

建筑施工材料速查手册

JIAN ZHU SHI GONG CAI LIAO SU CHA SHOU CE

李伟 蔡中辉 主编



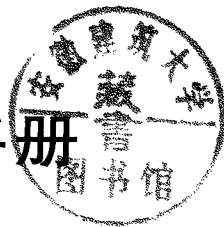
中国宇航出版社

建筑施工材料速查手册

TU-62/38

宇航出版社

建筑施工材料速查手册



主编：李 伟 蔡中辉
编委：李朝光 张 洁
刘佳庆 李春玉

中国建筑出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑施工材料速查手册/李伟,蔡中辉主编. —北京:中国宇航出版社,2003.6
ISBN 7-80144-605-4

I. 建... II. ①李...②蔡... III. 建筑材料—技术手册 IV. TU5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 045029 号

出版 中国宇航出版社
发行

地址 北京市阜成路 8 号 邮编 100830
(010)68768548

网址 www.caphbook.com / www.caphbook.com.cn

经销 新华书店

发行部 (010)68371900 (010)88530478(传真)
(010)68768541 (010)68767294(传真)

零售店 读者服务部 北京宇航文苑
北京市阜成路 8 号 北京市海淀区海淀大街 31 号
(010)68371105 (010)62579190(传真)

承印 北京时事印刷厂

版次 2003 年 6 月第 1 版
2004 年 2 月第 2 次印刷

开本 1/32

规格 850 × 1168

印张 8

字数 214 千字

书号 ISBN 7-80144-605-4 / TU·004

定价 17.00 元

本书如有印装质量问题可与发行部调换

前 言

本手册是建筑工程系列速查手册之二，主要针对建筑工程主体施工常用材料以及功能性材料的成分、性能及主要技术指标进行分类汇总，以方便工程建设相关人员查找。本手册主要涉及基本建筑材料（水泥、砂、石、外加剂）、砌体材料、隔墙材料、防水材料和绝热材料。本手册立足于反映最新科研成果所带来的建筑材料最新发展和进步。力争反映新产品，对于过时的和正在逐步被淘汰的产品和材料则不予涉及，但由于全国建筑行业发展水平不一，地方材料各有特色，本手册实难做到“完整”。本手册还力图执行最新规范，引用最新数据。

本书适用于建筑施工现场管理人员及其他相关人员参考使用。

目 录

第一章 混凝土及其组成材料

一、水泥	(1)
二、砂	(20)
三、石子	(25)
四、混凝土外加剂	(29)
五、混凝土配合比示例	(38)

第二章 砌体材料

一、混凝土小型空心砌块	(56)
二、加气混凝土砌块	(68)
三、陶粒砌块	(75)

四、黏土空心砖	(78)
五、石膏砌块	(89)
六、非黏土砖	(91)
七、粉煤灰砌块和中型砌块	(103)
八、砌筑砂浆配合比示例	(107)

第三章 隔墙板及相关材料

一、轻钢龙骨石膏板	(120)
二、陶粒混凝土条板	(137)
三、加气混凝土板	(139)
四、钢丝网架水泥夹心板	(143)
五、混凝土幕墙板	(149)
六、金属夹心板	(156)
七、聚苯板外墙外保温体系	(160)

第四章 防水材料

一、改性沥青防水卷材	(169)
------------------	-------

二、合成高分子防水卷材	(187)
三、防水涂料	(205)
四、防水油毡瓦	(213)

第五章 绝热材料

一、聚苯乙烯泡沫塑料	(216)
二、膨胀珍珠岩及其制品	(220)
三、岩棉、矿棉及其制品	(231)
四、玻璃棉及其制品	(237)
五、聚氨酯泡沫塑料	(242)
六、酚醛泡沫塑料	(246)

第一章 混凝土及其组成材料

一、水泥

1. 硅酸盐水泥熟料

硅酸盐水泥熟料,即国际上通称的波特兰水泥熟料,又简称为水泥熟料。它是一种由主要成分为 CaO 、 SiO_2 、 Al_2O_3 及 Fe_2O_3 的原料按适当配比磨成细粉烧至部分熔融后,所得到的以硅酸钙为主要成分的水硬性胶凝材料。

按照硅酸盐水泥熟料的特性与用途可将其分为通用水泥熟料、中等抗硫酸盐水泥熟料或中等水化热熟料以及高抗硫酸盐水泥熟料等类型。

水泥熟料的基本化学要求见表 1-1,选择性化学要求见表 1-2,抗压强度指标见表 1-3。

表 1-1 基本化学要求

%

$f - \text{CaO}$		$\text{MgO}^{1)}$	烧失量	不溶物 ²⁾	$\text{SO}_3^{2)}$	$\text{C}_3\text{S} + \text{C}_2\text{S}^{3)}$	CaO/SiO_2
立窑	旋窑						
≤ 2.5	≤ 1.5	≤ 5.0	≤ 1.5	≤ 0.75	≤ 1.0	≥ 66	≥ 2.0

1. 当制成 P·I 型硅酸盐水泥样品的压蒸安定性合格时,允许到 6.0%。

2. 也可以由买卖双方商定。

3. C_3S 、 C_2S 按下式计算:

$$\text{C}_3\text{S} = 4.07C - 7.60S - 6.72A - 1.43F - 2.85\text{SO}_3 - 4.07f - \text{CaO}$$

$$\text{C}_2\text{S} = 2.87S - 0.75\text{C}_3\text{S}$$

式中 C, S, A, F 分别代表熟料中 CaO 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 的质量百分比。

表 1-2 选择性化学要求

%

类 型	R_2O	C_3A	$f - CaO$	C_3S
低 碱	≤ 0.60	—	—	—
中热或中抗	≤ 0.60	≤ 5.0	≤ 1.0	< 55.0
高 抗	—	≤ 3.0	—	< 55.0

注: C_3A 按下式计算:

$$C_3A = 2.65A - 1.69F$$

式中 A, F 分别代表熟料中 Al_2O_3, Fe_2O_3 的质量百分比。

表 1-3 抗压强度

熟 料 类 别	标 号	抗压强度/MPa	
		3d	28d
通用、中抗硫酸盐	625	35	62.5
	525	30	52.5
	425	25	42.5
中热、高抗硫酸盐	625	26	62.5
	525	22	52.5
	425	—	42.5

2. 水泥的分类和命名

水泥按用途分为:通用水泥、专用水泥和特性水泥。通用水泥是指一般土木建筑工程通常采用的水

泥;专用水泥是指专门用途的水泥;特性水泥是指某种性能比较突出的水泥。

水泥按其主要水硬性物质的名称分为:硅酸盐水泥、铝酸盐水泥、硫铝酸盐水泥、铁铝酸盐水泥、氟铝酸盐水泥和以火山灰性或潜在水硬性材料以及其他活性材料为主要成分的水泥。

水泥按主要技术特性分为:快硬性水泥、中水化热、低水化热水泥、抗硫酸盐水泥、膨胀水泥以及耐高温水泥等。

水泥的命名按不同类别分别以水泥的主要水硬性矿物质、混合材料、用途和主要特性进行命名。通用水泥以水泥的主要水硬性矿物质名称冠以混合材料名称或其他名称命名,如普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、复合硅酸盐水泥;专用水泥以其专门用途命名,并可冠以不同的型号,如油井水泥、道路硅酸盐水泥;特性水泥以水泥的主要水硬性材料名称冠以水泥的主要特性命名,并可冠以不同型号或混合材料名称,如快硬硅酸盐水泥、低热矿渣硅酸盐水泥、膨胀硫铝酸盐水泥;以火山灰性或潜在水硬性材料以及其他活性材料为主要组分的水泥是以主要组分的名称冠以活性材料的名称进行命名的,也可冠以特性名称,如石膏矿渣水泥、石灰火山灰水泥。

水泥按用途分类见表 1-4。

表 1-4 水泥的分类

分 类	示 例
通用水泥	硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥
专用水泥	油井水泥、砌筑水泥
特性水泥	快硬铁铝酸盐水泥、低热微膨胀水泥

3. 普通水泥

硅酸盐水泥:凡由硅酸盐水泥熟料 0% ~ 5% 石灰石或粒化高炉矿渣、适量石膏磨细制成的水硬性胶凝材料,称为硅酸盐水泥(即国外通称的波特兰水泥)。硅酸盐水泥分两种类型,不掺加混合材料的称 I 类硅酸盐水泥,代号 P·I。在硅酸盐水泥粉磨时掺加不超过水泥质量 5% 石灰石或粒化高炉矿渣混合材料的称 II 型硅酸盐水泥,代号 P·II。

硅酸盐水泥适用于配制普通混凝土、重要结构混凝土、高强混凝土、预应力混凝土和早期强度要求高的混凝土,不宜用于有压力水作用的结构物、有化学腐蚀作用的结构物、大体积混凝土以及经常接触流体的构筑物。

普通硅酸盐水泥:凡由硅酸盐水泥熟料、占水泥重量 6% ~ 15% 的混合材料和适量石膏磨细制成的水硬性胶凝材料称为普通硅酸盐水泥,简称普通水泥,代号 P·O。

普通硅酸盐水泥适用于配制普通混凝土、高强混凝土、预应力混凝土、快硬混凝土、早期强度要求高的混凝土及冬季施工用混凝土。

硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥的强度指标见表 1-5。

矿渣硅酸盐水泥:凡由硅酸盐水泥熟料和粒化高炉矿渣、适量石膏磨细制成的水硬性胶凝材料称为矿渣硅酸盐水泥,简称矿渣水泥,代号 P·S。矿渣水泥中粒化高炉矿渣掺量为总量的 20% ~ 70%,允许用石灰石、窑灰、粉煤灰和火山灰质混合材料中的一种材料代替矿渣,代替数量不得超过水泥质量的 8%,代替后水泥中的粒化高炉矿渣不得少于 20%。

表 1-5 硅酸盐水泥和普通水泥强度

MPa

品 种	强度等级	抗 压 强 度		抗 折 强 度	
		3 天	28 天	3 天	28 天
硅酸盐水泥	42.5	17.0	42.5	3.5	6.5
	42.5R	22.0	42.5	4.0	6.5
	52.5	23.0	52.5	4.0	7.0
	52.5R	27.0	52.5	5.0	7.0
	62.5	28.0	62.5	5.0	8.0
	62.5R	32.0	62.5	5.5	8.0
普通水泥	32.5	11.0	32.5	2.5	5.5
	32.5R	16.0	32.5	3.5	5.5
	42.5	16.0	42.5	3.5	6.5
	42.5R	21.0	42.5	4.0	6.5
	52.5	22.0	52.5	4.0	7.0
	52.5R	26.0	52.5	5.0	7.0

火山灰质硅酸盐水泥:凡由硅酸盐水泥熟料和火山灰质混合材料、适量石膏磨细制成的水硬性胶凝材料称为火山灰质硅酸盐水泥,简称火山灰水泥,代号 P·P。水泥中火山灰质混合材料掺量为 20% ~ 50%。

粉煤灰硅酸盐水泥:凡由硅酸盐水泥熟料和粉煤灰、适量石膏磨细制成的水硬性胶凝材料称为粉煤

灰硅酸盐水泥,简称粉煤灰水泥,代号 P·F。水泥中粉煤灰掺量为 20% ~ 40%。

矿渣水泥、火山灰水泥和粉煤灰水泥的强度指标见表 1-6。

表 1-6 矿渣水泥、火山灰水泥和粉煤灰水泥的强度指标

MPa

强度等级	抗压强度		抗折强度	
	3 天	28 天	3 天	28 天
32.5	10.0	32.5	2.5	5.5
32.5R	15.0	32.5	3.5	5.5
42.5	15.0	42.5	3.5	6.5
42.5R	19.0	42.5	4.0	6.5
52.5	21.0	52.5	4.0	7.0
52.5R	23.0	52.5	4.5	7.0

复合硅酸盐水泥:凡由硅酸盐水泥熟料、两种或两种以上规定的混合材料、适量石膏磨细制成的水硬性胶凝材料称为复合硅酸盐水泥,简称复合水泥,代号 P·C。水泥中混合材料总掺量应大于 15%,但不应超过 50%。允许用不超过 8%的窑灰代替部分混合材料;掺矿渣时混合材料掺量不得与矿渣硅酸盐水泥重复。

复合水泥的强度指标见表 1-7。

表 1-7 复合水泥的强度

MPa

强度等级	抗压强度		抗折强度	
	3 天	28 天	3 天	28 天
32.5	11.0	32.5	2.5	5.5
32.5R	16.0	32.5	3.5	5.5
42.5	16.0	42.5	3.5	6.5
42.5R	21.0	42.5	4.0	6.5
52.5	22.0	52.5	4.0	7.0
52.5R	26.0	52.5	5.0	7.0

4. 专用水泥

砌筑水泥:凡由一种或一种以上的混合材料加入适量的硅酸盐水泥熟料和石膏,经磨细制成的和易性良好的水硬性胶凝材料称为砌筑水泥,代号 M。砌筑水泥中混合材料掺加量应大于 50%,允许掺入适量的石灰石或窑灰。掺加混合材料的数量不得与矿渣硅酸盐水泥重复。

砌筑水泥的流动性指标见表 1-8,砌筑水泥的强度指标见表 1-9。

表 1-8 砌筑水泥的流动性指标

灰砂比	水灰比	流动度/mm
1:2.5	0.46	> 125

表 1-9 砌筑水泥的强度指标

MPa

水泥标号	抗压强度		抗折强度	
	7d	28d	7d	28d
175	9.0	17.5	1.9	3.5
275	13.0	27.5	2.5	5.0

油井水泥: A 级、B 级、C 级、D 级、E 级和 F 级油井水泥是由水硬性硅酸钙为主要成分的硅酸盐水泥熟料, 加入适量石膏和助磨剂磨细制成的产品。在磨细和混合 D 级、E 级、F 级油井水泥过程中允许掺加适宜的调凝剂。G 级和 H 级油井水泥是由水硬性硅酸钙为主要成分的硅酸盐水泥熟料, 加入适量的石膏, 磨细制成的产品。

油井水泥的化学成分要求见表 1-10, 物理性能要求见表 1-11。

表 1-10 油井水泥的化学要求

%

化 学 成 分		油 井 水 泥 级 别					
		A	B	C	DEF	G	H
普通型/O							
氧化镁(MgO)	最大值	6.0	NA	6.0	NA	NA	NA
三氧化硫(SO ₃) ¹⁾	最大值	3.5	NA	4.5	NA	NA	NA
烧失量	最大值	3.0	NA	3.0	NA	NA	NA
不溶物	最大值	0.75	NA	0.75	NA	NA	NA
铝酸三钙(C ₃ A) ²⁾	最大值	NR	NA	15	NA	NA	NA

续表

化 学 成 分		油 井 水 泥 级 别					
		A	B	C	DEF	G	H
中抗硫酸盐型(MSR)							
氧化镁(MgO)	最大值	NA	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
三氧化硫(SO ₃)	最大值	NA	3.0	3.5	3.0	3.0	3.0
烧失量	最大值	NA	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
不溶物	最大值	NA	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
硅酸三钙(C ₃ S) ²⁾	最大值	NA	NR	NR	NR	58	58
	最小值	NA	NR	NR	NR	48	48
铝酸三钙(C ₃ A) ²⁾	最大值	NA	8	8	8	8	8
以氧化钠(Na ₂ O)当量表示的总碱量 ³⁾	最大值	NA	NR	NR	NR	0.75	0.75
高抗硫酸盐型(HSR)							
氧化镁(MgO)	最大值	NA	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
三氧化硫(SO ₃)	最大值	NA	3.0	3.5	3.0	3.0	3.0
烧失量	最大值	NA	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
不溶物	最大值	NA	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
硅酸三钙(C ₃ S) ²⁾	最大值	NA	NR	NR	NR	65	65
	最小值	NA	NR	NR	NR	48	48
铝酸三钙(C ₃ A) ²⁾	最大值	NA	3	3	3	3	3
铁铝酸四钙(C ₄ AF) + 2 倍铝酸三钙(C ₃ A)/% ²⁾	最大值	NA	24	24	24	24	24
以氧化钠(Na ₂ O)当量表示的总碱量/% ³⁾	最大值	NA	NR	NR	NR	0.75	0.75

续表

注:NR——不要求;NA——无。

1)当 A 级水泥的铝酸三钙含量(以 C_3A 表示)为 8% 或小于 8% 时, SO_3 最大含量应为 3%。

2)用计算假定化合物表示化学成分范围时,不一定就指氧化物真正或完全以该化合物的形式存在。当 $Al_2O_3/Fe_2O_3 \leq 0.64$ 时, C_3A 含量为零。当 $Al_2O_3/Fe_2O_3 > 0.64$ 时,化合物按下式计算:

$$C_3A = 2.65 \times Al_2O_3\% - 1.69 \times Fe_2O_3\%$$

$$C_4AF = 3.04 \times Fe_2O_3\%$$

$$C_3S = 4.07 \times CaO\% - 7.60 \times SiO_2\% - 6.72 \times Al_2O_3\% - 1.43 \times Fe_2O_3\% - 2.85 \times SO_3\%$$

当 $Al_2O_3/Fe_2O_3 < 0.64$ 时,形成氧化铁-氧化铝-氧化钙固溶体(表达为 $C_4AF + C_2F$)化合物按下式计算:

$$C_3S = 4.07 \times CaO\% - 7.60 \times SiO_2\% - 4.48 \times Al_2O_3\% - 2.86 \times Fe_2O_3\% - 2.85 \times SO_3\%$$

$$C_4AF + C_2F = 2.10 \times Al_2O_3\% + 1.7 \times Fe_2O_3\%$$

3)总碱量(以 Na_2O 当量表示)应按下式计算:

$$Na_2O \text{ 当量} = 0.658 \times K_2O\% + Na_2O\%。$$

表 1-11 油井水泥的物理性能要求

油井水泥级别	A	B	C	D	E	F	G	H
拌合水,占水泥重量的百分数/%	46	46	56	38	38	38	44	38
比表面积(勃氏法)/(m^2/kg) 最小值	280	280	400	NR	NR	NR	NR	NR
游离液/ml 最大值	NR	NR	NR	NR	NR	NR	3.5	3.5