

建筑材料标准规范实施手册

叶枝荣 主编



中国建筑工业出版社

建筑材料标准规范实施手册

叶枝荣 主编

中国建筑工业出版社

(京)新登字035号

本手册全面系统介绍水泥、混凝土、钢材、墙体材料、建筑玻璃、防水材料、装饰材料、建筑涂料等十六类建筑材料的定义、分类、质量要求、检验方法、验收规则。同时介绍一些材料的使用注意事项和用料配方,以供参考。

本手册是一部大型技术工具书,可供建筑设计、施工、管理、监理单位的工程技术人员使用,也可供高等院校、科研机构从事建筑材料的试验研究人员和建材企业的工作人员使用。

建筑材料标准规范实施手册

叶枝荣 主编

中国建筑工程出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

煤炭工业出版社印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 80³/₄ 字数: 1962千字

1994年5月第一版 1994年5月第一次印刷

印数: 1—7,600册 定价: 57.00元

ISBN 7—112—02259—2/TU·1745

(7284)

目 录

第一章 无机胶凝材料	1
1-1 定义和分类	1
1-2 通用水泥	1
1-2-1 硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥	1
1-2-2 矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥及粉煤灰硅酸盐水泥	35
1-2-3 微集料火山灰质硅酸盐水泥、微集料粉煤灰硅酸盐水泥	37
1-2-4 复合硅酸盐水泥	39
1-2-5 钢渣矿渣水泥	41
1-3 专用水泥	44
1-3-1 道路硅酸盐水泥	44
1-3-2 砌筑水泥	52
1-3-3 油井水泥	53
1-4 特性水泥	62
1-4-1 中热硅酸盐水泥、低热矿渣硅酸盐水泥	62
1-4-2 快硬硅酸盐水泥	69
1-4-3 快凝快硬硅酸盐水泥	71
1-4-4 硅酸盐自应力水泥（制管用）	73
1-4-5 白色硅酸盐水泥	77
1-4-6 抗硫酸盐硅酸盐水泥	80
1-4-7 高铝水泥	81
1-4-8 自应力铝酸盐水泥	87
1-4-9 特快硬调凝铝酸盐水泥	90
1-4-10 I型低碱度硫铝酸盐水泥	92
1-4-11 低热微膨胀水泥	93
1-4-12 快硬铁铝酸盐水泥	97
1-4-13 膨胀铁铝酸盐水泥	99
1-4-14 自应力铁铝酸盐水泥	100
1-5 水泥的掺合材料	102
1-5-1 用于水泥中的石膏和硬石膏	102
1-5-2 用于水泥中的粒化高炉矿渣	105
1-5-3 用于水泥中的火山灰质混合材料	111
1-5-4 用于水泥和混凝土中的粉煤灰	113
1-5-5 掺入水泥中的旋窑窑灰	116
1-5-6 用于水泥中的粒化电炉磷渣	118
1-5-7 用于水泥中的钢渣	123

1-6 建筑石膏	125
1-7 建筑石灰	129
1-7-1 建筑生石灰	129
1-7-2 建筑生石灰粉	134
1-7-3 建筑消石灰粉	135
本章引用的建筑材料标准、规范	137
第二章 集料	139
2-1 普通混凝土用砂、石	139
2-1-1 砂	139
2-1-2 碎石和卵石	163
2-1-3 高炉矿渣碎石	189
2-2 轻集料	193
2-2-1 粉煤灰陶粒和陶砂	193
2-2-2 粘土陶粒和陶砂	209
2-2-3 页岩陶粒和陶砂	212
2-2-4 天然轻集料	215
2-2-5 超轻陶粒和陶砂	219
本章引用的建筑材料标准、规范	221
第三章 混凝土外加剂	222
3-1 定义和分类	222
3-2 减水剂、早强剂、缓凝剂和引气剂	222
3-3 混凝土防冻剂	245
3-4 混凝土膨胀剂	249
3-5 混凝土泵送剂	252
3-6 砂浆、混凝土防水剂	256
3-7 喷射混凝土用速凝剂	262
本章引用的建筑材料标准规范	265
第四章 混凝土的拌合用水	266
4-1 混凝土拌合用水的类型	266
4-2 混凝土拌合用水的质量要求	266
4-3 混凝土拌合用水的检验方法	267
4-4 混凝土拌合用水的验收规则	274
本章引用的建筑材料标准规范	275
第五章 混凝土	276
5-1 混凝土的定义和分类	276
5-2 普通混凝土	276
5-3 混凝土的测强和测缺技术	322
5-3-1 回弹法测定混凝土强度	322
5-3-2 超声回弹综合法测定混凝土强度	338
5-3-3 钻芯法测定混凝土强度	352

5-3-4 超声法检测混凝土缺陷	356
5-4 轻集料混凝土	366
5-5 防水混凝土	389
5-6 泵送混凝土	393
5-7 钢纤维混凝土	398
5-8 沥青防腐混凝土	425
5-9 水玻璃耐酸混凝土	431
5-10 硫磺混凝土	437
本章引用的建筑材料标准规范	440
参考文献	440
第六章 建筑砂浆	441
6-1 建筑砂浆定义和分类	441
6-2 砌筑砂浆	441
6-3 抹灰砂浆	452
6-4 防水砂浆	455
本章引用的建筑材料标准规范	459
参考文献	459
第七章 水泥制品	460
7-1 预应力混凝土输水管(震动挤压工艺)	460
7-2 预应力混凝土输水管(管芯缠丝工艺)	469
7-3 自应力钢筋混凝土输水管(承插式)	478
7-4 石棉水泥输水管	481
7-5 石棉水泥输煤气管	487
7-6 石棉水泥输盐卤管	490
7-7 混凝土和钢筋混凝土排水管	492
7-8 钢筋混凝土井管	504
7-9 石棉水泥井管	511
7-10 环形钢筋混凝土电杆	514
7-11 环形预应力混凝土电杆	524
7-12 先张法预应力混凝土管桩	526
本章引用的建筑材料标准规范	535
第八章 墙体和屋面材料	536
8-1 砌墙砖	536
8-1-1 烧结普通砖	536
8-1-2 烧结多孔砖	544
8-1-3 烧结空心砖	549
8-1-4 非烧结普通粘土砖	555
8-1-5 粉煤灰砖	560
8-1-6 蒸压灰砂砖	565
8-2 砌块	569

8-2-1 粉煤灰砌块	570
8-2-2 蒸压加气混凝土砌块	570
8-2-3 混凝土小型空心砌块	585
8-2-4 中型空心砌块	591
8-3 瓦	597
8-3-1 粘土瓦	597
8-3-2 混凝土平瓦	602
8-3-3 石棉水泥波瓦及其脊瓦	607
8-3-4 钢丝网石棉水泥中波瓦	620
本章引用的建筑材料标准规范	624
参考文献	625
第九章 建筑玻璃及其制品	626
9-1 玻璃定义和分类	626
9-2 平板玻璃	626
9-3 浮法玻璃	629
9-4 钢化玻璃	633
9-5 夹层玻璃	639
9-6 夹丝玻璃	645
9-7 中空玻璃	648
9-8 热反射玻璃	654
9-9 玻璃马赛克	658
本章引用的建筑材料标准规范	662
第十章 建筑钢材	663
10-1 建筑常用钢种	663
10-1-1 碳素结构钢	663
10-1-2 优质碳素结构钢	712
10-1-3 低合金结构钢	731
10-1-4 桥梁建筑用热轧碳素钢	749
10-1-5 耐候钢	752
10-2 型钢	755
10-2-1 热轧等边角钢	755
10-2-2 热轧不等边角钢	757
10-2-3 热轧槽钢	759
10-2-4 热轧工字钢	762
10-2-5 冷弯开口型钢	765
10-2-6 冷弯空心型钢	773
10-3 混凝土用钢	777
10-3-1 热轧光圆钢筋	777
10-3-2 热轧带肋钢筋	780
10-3-3 余热处理钢筋	788
10-3-4 预应力混凝土用热处理钢筋	790

10-3-5 预应力混凝土用钢丝	794
10-3-6 预应力混凝土用钢绞线	799
10-3-7 冷拉钢筋	802
10-3-8 冷拔低碳钢丝	803
10-4 钢材焊接件的质量检验	804
10-4-1 焊接件试验的取样方法	804
10-4-2 焊接接头拉伸试验	809
10-4-3 焊缝及熔敷金属拉伸试验	812
10-4-4 焊接接头弯曲及压扁试验	814
10-4-5 焊接接头冲击试验	817
10-5 钢筋焊接的质量要求及检验	818
10-5-1 电阻点焊	818
10-5-2 钢筋闪光对焊接头	825
10-5-3 钢筋电弧焊接头	828
10-5-4 钢筋电渣压力焊接头	829
10-5-5 预埋件钢筋T形接头	829
本章引用的建筑材料标准规范	831
参考文献	832
第十一章 木材及其制品	833
11-1 木材	833
11-1-1 木材的基本性质	833
11-1-2 杉原条	840
11-1-3 板方材	844
11-1-4 干燥材	871
11-2 人造板	873
11-2-1 刨花板	873
11-2-2 浸渍纸贴面刨花板	888
11-2-3 普通胶合板	892
11-2-4 混凝土模板用胶合板	904
11-2-5 进口胶合板	907
11-2-6 细木工板	913
11-2-7 硬质纤维板	922
本章引用的建筑材料标准规范	929
参考文献	929
第十二章 防水材料	930
12-1 定义和分类	930
12-2 沥青材料	930
12-2-1 石油沥青	931
12-2-2 煤焦油和煤沥青	944
12-3 沥青胶结材料	958
12-3-1 沥青胶	958

12-3-2 基层处理剂	961
12-4 防水卷材	961
12-4-1 石油沥青纸胎油毡、油纸	962
12-4-2 石油沥青玻璃纤维胎油毡	973
12-4-3 铝箔面油毡	982
12-4-4 煤沥青纸胎油毡	987
12-4-5 油毡瓦	990
12-4-6 再生胶油毡	993
12-4-7 塑性体沥青防水卷材	997
12-4-8 弹性体沥青防水卷材	1001
12-4-9 三元乙丙橡胶防水卷材	1003
12-4-10 聚氯乙烯防水卷材	1009
12-4-11 氯化聚乙烯防水卷材	1018
12-5 建筑密封材料	1021
12-5-1 建筑防水沥青嵌缝油膏	1021
12-5-2 聚氯乙烯建筑防水接缝材料	1025
12-5-3 丙烯酸建筑密封膏	1029
12-5-4 聚氨酯建筑密封膏	1040
12-5-5 聚硫建筑密封膏	1046
12-5-6 硅酮建筑密封膏	1049
12-6 建筑防水涂料	1053
12-6-1 皂液乳化沥青	1054
12-6-2 水性沥青基防水涂料	1058
12-6-3 丙烯酸酯防水涂料	1066
12-6-4 聚氨酯防水涂料	1072
本章引用的建筑材料标准规范	1079
第十三章 建筑装饰材料	1081
13-1 定义和分类	1081
13-2 天然石材	1081
13-2-1 天然大理石板材	1081
13-2-2 花岗石建筑板材	1089
13-3 建筑水磨石制品	1092
13-4 建筑装饰用陶瓷制品	1098
13-4-1 釉面内墙砖	1098
13-4-2 彩色釉面陶瓷墙地砖	1110
13-4-3 陶瓷锦砖	1118
13-5 混凝土路面砖	1121
13-6 水泥花砖	1128
13-7 装饰用石膏板	1134
13-7-1 装饰石膏板	1134
13-7-2 嵌装式装饰石膏板	1139
13-7-3 吸声用穿孔石膏板	1143

13-8 塑料地面装饰材料	1146
13-8-1 带基材的聚氯乙烯卷材地板	1147
13-8-2 半硬质聚氯乙烯块状塑料地板	1153
13-9 壁纸	1158
13-9-1 壁纸的分类	1158
13-9-2 聚氯乙烯壁纸	1158
本章引用的建筑材料标准规范	1165
参考文献	1166
第十四章 绝热材料及其制品	1167
14-1 定义、分类和适用范围	1167
14-2 岩棉、矿渣棉及其制品	1167
14-3 泡沫石棉	1188
14-4 普通硅酸铝耐火纤维毡	1192
14-5 膨胀珍珠岩	1202
14-6 膨胀珍珠岩绝热制品	1206
14-7 硅酸钙绝热制品	1212
14-8 泡沫玻璃绝热制品	1219
14-9 建筑物绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料	1224
14-10 绝热用聚苯乙烯泡沫塑料	1227
本章引用的建筑材料标准规范	1229
第十五章 建筑涂料	1232
15-1 内墙涂料	1232
15-1-1 合成树脂乳液内墙涂料	1232
15-1-2 水溶性内墙涂料	1238
15-1-3 多彩花纹内墙涂料	1242
15-2 外墙涂料	1247
15-2-1 合成树脂乳液外墙涂料	1247
15-2-2 溶剂型外墙涂料	1251
15-2-3 外墙无机建筑涂料	1253
15-3 复层建筑涂料	1258
15-4 合成树脂乳液砂壁状建筑涂料	1263
本章引用的建筑材料标准规范	1266
第十六章 建筑胶粘剂	1267
16-1 概述	1267
16-2 聚乙烯醇缩甲醛胶粘剂 (107胶)	1268
16-3 聚乙酸乙烯酯乳液胶粘剂	1273
本章引用的建筑材料标准规范	1280
参考文献	1280

第一章 无机胶凝材料

1-1 定义和分类

建筑上用来将散粒状材料或块状材料粘结为一个整体的材料，统称为胶凝材料。无机胶凝材料按硬化条件分为水硬性胶凝材料和非水硬性胶凝材料。非水硬性胶凝材料只能在空气中硬化，而不能在水中硬化，通称为气硬性胶凝材料，如石灰、石膏等。水硬性胶凝材料不仅能在空气中硬化，而且能更好地在水中硬化，保持并继续发展其强度，如水泥。所以，非水硬性胶凝材料一般只适用于地上或干燥环境，不宜用于潮湿环境，更不可用于水中；水硬性胶凝材料既适用于地上，也适用于地下或水中。

在本章中，水泥按其用途及性能分为三类：用于一般土木建筑工程的水泥为通用水泥；专门用途的水泥为专用水泥；某种性能比较突出的水泥为特性水泥。非水硬性胶凝材料部分主要为常用的建筑石膏及建筑石灰。

1-2 通用水泥

1-2-1 硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥

1. 定义与适用范围

1.1 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。硅酸盐水泥分两种类型：不掺加混合材料的称Ⅰ型硅酸盐水泥（代号为P·Ⅰ）；在硅酸盐水泥熟料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（代号为P·Ⅱ）。

1.2 普通硅酸盐水泥

凡由硅酸盐水泥熟料、6%~15%混合材料、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，代号为P·O）。

混合材料的最大掺量不得超过水泥质量15%，其中允许用不超过水泥质量5%的窑灰或不超过水泥质量10%的非活性混合材料来代替。非活性混合材料的最大掺量不得超过水泥质量10%。

1.3 适用范围

两种水泥适用于配制重要结构的高强度混凝土、预应力钢筋混凝土和早期强度高、凝结硬化快、冬季施工及严寒地区遭受反复冻融的混凝土。但不适用于经常与流动的淡水接触及有水压力作用的混凝土工程，受海水、工业废水等作用的混凝土工程及大体积

混凝土工程。

2. 质量要求

2.1 组分材料

2.1.1 硅酸盐水泥熟料

凡以适当成分的生料烧至部分熔融,所得以硅酸钙为主要成分的产物称为硅酸盐水泥熟料(简称熟料)。

2.1.2 石膏

1) 天然石膏 以二水硫酸钙($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)为主要成分的天然矿石。

2) 工业副产石膏 工业生产中以硫酸钙为主要成分的副产品,采用工业副产石膏时,必须经过试验,证明对水泥性能无害。

石膏必须符合(GB5483—85)《用于水泥中的石膏和硬石膏》中的规定,详见1-5-1节(用于水泥中的石膏和硬石膏)。

2.1.3 活性混合材料

粒化高炉矿渣、火山灰质混合材料、粉煤灰必须分别符合GB203—78《用于水泥中的粒化高炉矿渣》、GB2847—81《用于水泥中的火山灰质混合材料》、GB1596—91《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》的规定,详见1-5-2节(用于水泥中的粒化高炉矿渣)、1-5-3节(用于水泥中的火山灰质混合材料)及1-5-4节(用于水泥和混凝土中的粉煤灰)。

2.1.4 非活性混合材料

活性指标低于标准要求的粉煤灰、火山灰质混合材料和粒化高炉矿渣、石灰石和砂岩。石灰石中的三氧化二铝含量不得超过2.5%。

2.1.5 窑灰

符合ZBG12001—84《掺入水泥中的回转窑窑灰》中的规定,可见1-5-5节(掺入水泥中的旋窑窑灰)。

2.2 标号

硅酸盐水泥分425R、525、525R、625、625R、725R等6个标号。

普通水泥分325、425、425R、525、525R、625、625R等7个标号。

2.3 技术要求

2.3.1 不溶物

I型硅酸盐水泥中不溶物不得超过0.75%。

II型硅酸盐水泥中不溶物不得超过1.50%。

2.3.2 氧化镁

水泥中氧化镁的含量不得超过5.0%。如果水泥经压蒸安定性试验合格,则水泥中氧化镁含量允许放宽到6.0%。

2.3.3 三氧化硫

水泥中三氧化硫的含量不得超过3.5%。

2.3.4 烧失量

I型硅酸盐水泥中烧失量不得大于3.0%,II型硅酸盐水泥中烧失量不得大于3.5%。
普通水泥中烧失量不得大于5.0%

2.3.5 细度

硅酸盐水泥比表面积大于300m²/kg，普通水泥80μm方孔筛筛余率不得超过10.0%。

2.3.6 凝结时间

硅酸盐水泥初凝时间不得早于45min，终凝时间不得迟于 6h30min。普通水泥初凝时间不得早于45min，终凝时间不得迟于10h。

2.3.7 安定性

用沸煮法检验必须合格。

2.3.8 强度

水泥标号按规定龄期的抗压强度和抗折强度来划分，各标号水泥的各龄期强度不得低于表1-2-1的数值。

硅酸盐水泥和普通水泥各龄期的强度值 表 1-2-1

品 种	标 号	抗 压 强 度(MPa)		抗 折 强 度(MPa)	
		3 d	28 d	3 d	28 d
硅 酸 盐 水 泥	425 R	22.0	42.5	4.0	6.5
	525	23.0	52.5	4.0	7.0
	525 R	27.0	52.5	5.0	7.0
	625	28.0	62.5	5.0	8.0
	625 R	32.0	62.5	5.5	8.0
	725 R	37.0	72.5	6.0	8.5
普 通 水 泥	325	12.0	32.5	2.5	5.5
	425	16.0	42.5	3.5	6.5
	425 R	21.0	42.5	4.0	6.5
	525	22.0	52.5	4.0	7.0
	525 R	26.0	52.5	5.0	7.0
	625	27.0	62.5	5.0	8.0
	625 R	31.0	62.5	5.5	8.0

2.3.9 碱

水泥中碱含量按Na₂O + 0.658K₂O计算值来表示，若使用活性集料，用户要求提供低碱水泥时，水泥中碱含量不得大于0.60%或由供需双方商定。

3 试验方法

3.1 细度—80μm筛筛析法

3.1.1 原理和适用范围

本方法采用80μm筛对水泥试样进行筛析试验，用筛网上所得筛余物的质量占试样原始质量的百分数来表示水泥样品的细度。适用于硅酸盐水泥、普通水泥、矿渣水泥、火山灰水泥、粉煤灰水泥以及指定采用本法的其他品种水泥。

3.1.2 仪器

(1) 试验筛

1) 试验筛由圆形筛框和筛网组成，分负压筛和水筛两种。负压筛应附有透明筛盖，筛盖与筛上口应有良好的密封性。

2) 筛网应紧绷在筛框上, 筛网和筛框接触处, 应用防水胶密封, 防止水泥嵌入。

(2) 负压筛析仪

1) 负压筛析仪由筛座、负压筛、负压源及收尘器组成, 其中筛座由转速为 $30 \pm 2r/min$ 的喷气嘴、负压表、控制板、微电机及壳体等构成。

2) 负压源和收尘器, 由功率600W的工业吸尘器和小型旋风收尘筒组成或用其他具有相当功能的设备。

(3) 水筛架和喷头

1) 水筛架支撑筛子, 并带动筛子转动, 转速约 $50r/min$ 。

2) 喷头直径为55mm, 面上均匀分布90个孔, 孔径为 $0.5 \sim 0.7mm$ 。

(4) 天平

最大称量为100g, 分度值不大于0.05g。

3.1.3 样品处理

水泥样品应充分拌匀, 通过 $0.9mm$ 方孔筛, 记录筛余物情况, 要防止过筛时混进其他水泥。

3.1.4 操作程序

(1) 负压筛法

1) 筛析试验前, 应把负压筛放在筛座上, 盖上筛盖, 接通电源, 检查控制系统, 调节负压至 $4000 \sim 6000Pa$ 范围内。

2) 称取试样25g, 置于洁净的负压筛中, 盖上筛盖, 放在筛座上, 开动筛析仪连续筛析2min, 在此期间如有试样附着在筛盖上, 可轻轻地敲击, 使试样落下。筛毕, 用天平称量筛余物。

3) 当工作负压小于 $4000Pa$ 时, 应清理吸尘器内水泥, 使负压恢复正常。

(2) 水筛法

1) 筛析试验前, 应检查水中无泥、砂, 调整好水压及水筛架的位置, 使其能正常运转。喷头底面和筛网之间距离为 $35 \sim 75mm$ 。

2) 称取试样50g, 置于洁净的水筛中, 立即用淡水冲洗至大部分细粉通过后, 放在水筛架上, 用水压为 $0.05 \pm 0.02MPa$ 的喷头连续冲洗3min。筛毕, 用少量水把筛余物冲至蒸发皿中, 等水泥颗粒全部沉淀后, 小心倒出清水, 烘干并用天平称量筛余物。

(3) 手工干筛法

在没有负压筛析仪和水筛的情况下, 允许用手工干筛法。采用方孔边长 $0.08mm$ 的铜丝网筛布。筛框有效直径150mm、高50mm。筛布应紧绷在筛框上, 接缝处必须严密, 并附有筛盖。操作步骤如下:

1) 称取水泥试样50g倒入干筛内。

2) 用一只手执筛往复摇动, 另一只手轻轻拍打, 拍打速度每分钟约120次, 每40次向同一方向转动 60° , 使试样均匀分布在筛网上, 直至每分钟通过的试样量不超过0.05g为止。

3) 称量筛余物。

(4) 试验筛的清洗

试验筛必须经常保持洁净, 筛孔通畅。如其筛孔被水泥堵塞影响筛余量时, 可用弱酸

浸泡,用毛刷轻轻地刷洗,用淡水冲净、晾干。

3.1.5 结果表达

1) 水泥试样筛余百分数 F (%) 按下式计算:

$$F = \frac{R_s}{W} \times 100$$

式中 R_s ——水泥筛余物的质量, g;

W ——水泥试样的质量, g。

结果计算至0.1%。

2) 负压筛法与水筛法或手工干筛法测定的结果发生争议时,以负压筛法为准。

3) 为使试验结果可比,应采用试验筛修正系数方法来修正上式的计算结果。

3.1.6 试验筛修正系数测定方法

1) 用一种已知80 μ m标准筛筛余百分数的粉状试样(该试样受环境影响筛余百分数不发生变化)作为标准样。

2) 试验筛修正系数按下式计算:

$$C = F_n / F_t$$

式中 C ——试验筛修正系数;

F_n ——标准样给定的筛余百分数, %;

F_t ——标准样在试验筛上的筛余百分数, %。

3) 水泥试样筛余百分数结果修正按下式计算:

$$F_c = FC$$

式中 F_c ——水泥试样修正后的筛余百分数, %;

C ——试验筛修正系数;

F ——水泥试样修正前的筛余百分数, %。

修正系数计算至0.01。

3.2 凝结时间与安定性

3.2.1 适用范围

测定水泥凝结时间和由游离氧化钙造成的体积安定性,须用标准稠度的水泥净浆,所以,先要确定标准稠度用水量。适用于硅酸盐水泥、普通水泥、矿渣水泥、火山灰水泥、粉煤灰水泥以及指定采用此法试验的其他品种水泥。

3.2.2 仪器设备

1) 水泥净浆搅拌机 按GB3350.8—89《水泥净浆搅拌机》的规定。

2) 水泥净浆标准稠度与凝结时间测定仪 按GB3350.6—82《净浆标准稠度与凝结时间测定仪》的规定。

3) 沸煮箱 有效容积约为410mm×240mm×310mm,篦板与加热器之间的距离大于50mm。

4) 雷氏夹 由铜质材料制成如图1-2-1。当一根指针的根部先悬挂在一根金属丝或尼龙丝上,另一根指针的根部再挂上300g的砝码时,两根指针的针尖距离增加应在 17.5 ± 2.5 mm以内,即 $2x = 17.5 \pm 2.5$ mm,如图1-2-2,当去掉砝码后,针尖的距离能恢复至挂砝码前的状态。

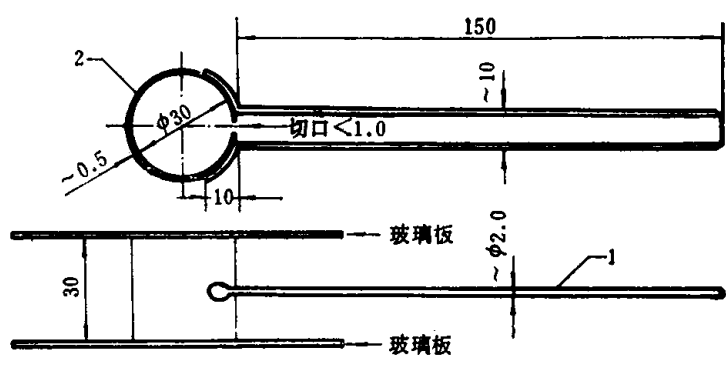


图 1-2-1 雷氏夹
1—指针；2—环模

- 5) 雷氏夹膨胀值测定仪 如图1-2-3，标尺最小刻度为1mm。
- 6) 量水器 最小刻度为 0.1ml，精度 1%。
- 7) 天平 能准确称量至1g。

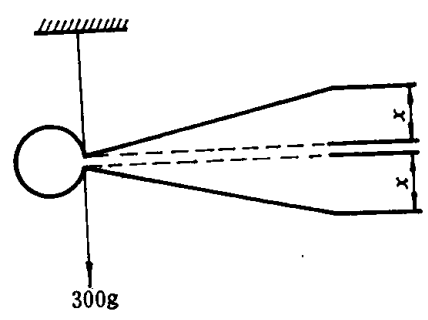


图 1-2-2 雷氏夹受力示意图

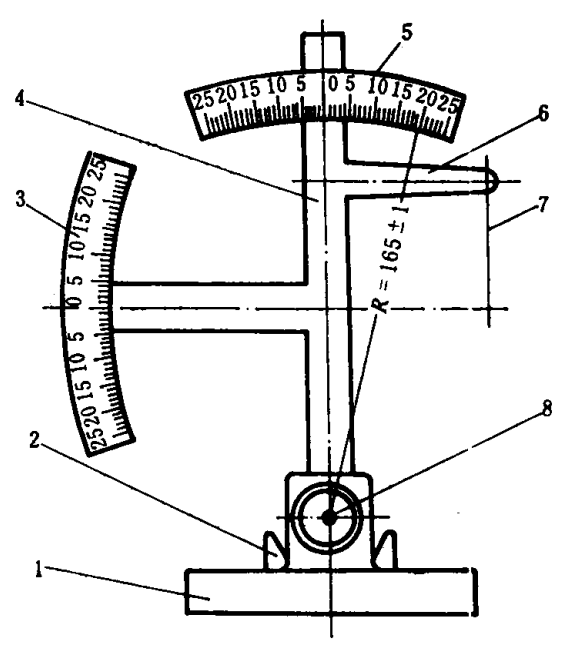


图 1-2-3 雷氏夹膨胀值测量仪
1—底座；2—模子座；3—测弹性标尺；4—立柱；
5—测膨胀值标尺；6—悬臂；7—悬丝；8—弹簧顶扭

- 8) 湿汽养护箱 能使温度控制在 $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ，湿度大于90%。

3.2.3 试样制备和试验条件

1) 水泥试样应充分拌匀，通过0.9mm方孔筛并记录筛余物情况，但要防止过筛时混进其他水泥。

- 2) 试验用水必须是洁净的淡水，如有争议时，也可用蒸馏水。
- 3) 试验室的温度为 $17 \sim 25^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度大于50%。
- 4) 水泥试样、拌和水、仪器和用具的温度应与试验室一致。

3.2.4 试验步骤和结果表示

(1) 标准稠度用水量的测定

标准稠度用水量可用调整水量和不变水量两种方法中的任一种测定，如发生争议时，以调整水量方法为准。

- 1) 试验前检查 仪器金属棒应能自由滑动，空心试锥降至锥形模顶面时，指针应对

准标尺零点，搅拌机运转正常等。

2) 水泥净浆的拌制 搅拌锅和搅拌叶片先用湿棉布擦过，将称好的500g水泥试样倒入搅拌锅内。拌和时，先将锅放到搅拌机锅座上，升至搅拌位置，开动机器，同时徐徐加入拌和水，慢速搅拌120 s，停拌15 s，接着快速搅拌120 s，停机。

采用调整水量分法时，拌和水量按经验找水，采用不变水量方法时，拌和水量用142.5ml水，水量准确至0.5ml。

3) 拌和结束后，立即将拌好的净浆装入锥形模内，用小刀插捣，振动数次，刮去多余净浆，抹平后迅速放到试锥下面固定位置上，将试锥降至净浆表面，拧紧螺丝，然后突然放松，让试锥自由沉入净浆中，在试锥停止下沉时记录试锥下沉深度。整个操作应在搅拌后1.5min内完成。

4) 用调整水量法测定时，以试锥下沉深度 $28 \pm 2\text{mm}$ 时的净浆为标准稠度净浆。其拌和水量为该水泥的标准稠度用水量(P)，按水泥质量的百分比计。如下沉深度超出范围，须另称试样，调整水量，重新试验，直至达到 $28 \pm 2\text{mm}$ 时为止。

5) 用不变水量方法测定时，根据测得的试锥下沉深度 $s(\text{mm})$ ，可按下式计算得到标准稠度用水量 P (%)，也可从仪器上对应标尺读出)：

$$P = 33.4 - 0.185s$$

当试锥下沉深度小于13mm时，应改用调整水量方法测定。

(2) 凝结时间

可用人工测定，也可用自动凝结时间测定仪测定，两者有矛盾时，以人工测定为准。

1) 测定前的准备 仪器试棒下端改装为试针，装净浆的试模采用圆模。将圆模放在玻璃板上，在内侧稍稍涂一层机油，调整仪器的试针接触玻璃板时，指针应对准标尺零点。

2) 试样拌制 以标准稠度用水量加水按水泥净浆的拌制方法制成标准稠度净浆后立即一次装入圆模振动数次，刮平，然后放入湿汽养护箱内。记录开始加水的时间作为凝结时间的起始时间。

3) 凝结时间的测定 试件在湿汽养护箱中养护至加水后30min时，进行第一次测定。测定时从湿汽养护箱中取出圆模放到试针下，使试针与净浆表面接触，拧紧螺丝，1~2 s后突然放松，试针垂直自由沉入净浆，观察试针停止下沉时指针读数。当试针沉至距底板2~3mm时，即为水泥达到初凝状态；当下沉不超过1~0.5mm时，为水泥达到终凝状态。由开始加水至初凝、终凝状态的时间分别为该水泥的初凝时间和终凝时间，用小时(h)和分(min)来表示。测定时应注意，在最初测定操作时应轻轻扶持金属棒，使其徐徐下降以防试针撞弯，但结果以自由下落为准；在整个测试过程中试针贯入的位置至少要距圆模内壁10mm。临近初凝时，每隔5min测定一次，临近终凝时，每隔15min测定一次，到达初凝或终凝状态时，应立即重复测一次，当两次结论相同时，才能定为到达初凝或终凝状态。每次测定不得让试针落入原针孔，每次测试完毕须将试针擦净并将圆模放回湿汽养护箱内，整个测定过程中要防止圆模受振。

(3) 安定性

测定方法可用饼法，也可用雷氏法。在争议时以雷氏法为准。饼法是以观察水泥净浆试饼沸煮后的外形变化来检验水泥的体积安定性；雷氏法是测定水泥净浆在雷氏夹中沸煮后的膨胀值。