

机场建筑工程 试验手册

空军后勤部修建部 编

中国铁道出版社

机场建筑工程试验手册

马国靖 主编

马国靖 曾昭孝 孔令圣 王硕太 编著

中国铁道出版社

1989年·北京

内 容 提 要

本手册编入机场建筑工程设计施工所需进行的各种试验, 内容包括水泥与水泥混凝土、基层材料、土基、沥青与沥青混合料、建筑钢材等的品质指标要求、试验检验方法和混凝土、砂浆、沥青混合料、结合料稳定基层的配合比设计。手册根据最新标准编写并引用了有关科研成果。

本手册可供机场、公路、城建、建工 等方面的设计、施工, 试验检验人员使用, 也可供土建院校作教学参考书。

机场建筑工程试验手册

空军后勤部修建部编

中国铁道出版社出版、发行

各地新华书店经售

北京顺义燕华营印刷厂印

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 31.5 字数: 789 千

1989 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 1—2590 册 定价: 16.20 元

ISBN 7-113-00600-0/TU·143

前 言

本手册是在空军后勤部修建部组织领导下编写的，目的是提供一本机场建筑工程试验方面的系统的完整的工具书。内容为机场建筑工程设计与施工所需各种试验的标准、规范、方法及有关科研成果，包括水泥与混凝土试验、基层材料试验、土工试验、沥青与沥青混合料试验、建筑钢材试验等部分。手册引用了有关的最新国家标准、部标准和军内外修建机场的经验和科研成果，反映了与机场建筑工程有关的学科在试验方面的最新水平。

本手册各章节包括三个方面的内容：

一、品质指标要求——对于常见的指标只列出具体的数值，对于较新的指标，还列出指标的物理意义，以便实验室工作人员能够全面地掌握该试验，并能分析评价试验结果；

二、试验方法；

三、试验室经常进行的配合比设计，例如混凝土、砂浆、沥青混合料、结合料稳定基础等的配合比设计以及组成材料的选择。

本手册由空军工程学院马国靖主编。

编写者：

第一篇 马国靖 王硕太

第二篇 孔令圣

第三篇 曾昭孝

第四篇 马国靖

主 审：鹿长岭

审 阅：周中华 尹丕赞 刘保荣

黄灿华、杜俭同志分别参加了第二篇、第三篇的部分审阅、修改工作。

本手册在编写过程中得到空后修建部、空军工程学院五系、空军工程设计研究局、空军工程部队有关同志的热情支持和帮助，谨此致谢。

由于编者水平所限，本手册肯定存在不少缺点和错误，恳请读者批评指正。

目 录

第一篇 水泥混凝土

第一章 水 泥	1
第一节 水泥标准	1
一 硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥	1
二 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	2
三 快硬硅酸盐水泥	4
四 快凝快硬硅酸盐水泥	5
五 水泥的选用	6
第二节 水泥物理检验方法	7
一 水泥细度检验方法(筛析法)	7
二 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验	8
三 水泥胶砂强度检验方法	11
四 水泥胶砂流动度测定方法	14
五 水泥比表面积测定方法	15
六 水泥比重(密度)测定方法	20
七 水泥胶砂干缩试验方法	21
第三节 水泥的验收、贮运	23
一 验收规则	23
二 包装与标志	24
三 运输与保管	24
第二章 骨 料	25
第一节 混凝土用砂品质标准	25
第二节 混凝土用砂品质检验方法	27
一 取 样	27
二 砂的筛分析试验	28
三 砂的密度(视比重)试验	29
四 砂的吸水率试验	31
五 砂的堆积密度(容重)试验	32
六 砂的含水率试验	33
七 砂的含泥量试验	35
八 砂中有机质含量试验	36
九 砂中云母含量试验	37
十 砂中轻物质含量试验	37
十一 砂的坚固性试验	38

十二	砂中三氧化硫检验	40
十三	海砂中氯离子含量检验	41
第三节	混凝土用碎石或卵石品质标准	43
第四节	混凝土用碎石或卵石品质检验方法	45
一	取 样	45
二	碎石或卵石的筛分析试验	47
三	碎石或卵石密度(视比重)试验	48
四	碎石或卵石的含水率试验	50
五	碎石或卵石的吸水率试验	51
六	碎石或卵石的堆积密度(容重)试验	51
七	碎石或卵石的含泥量试验	53
八	碎石或卵石中针状和片状颗粒的总含量试验	54
九	卵石中有机物含量试验	55
十	碎石或卵石的坚固性试验	55
十一	岩石的抗压强度试验	57
十二	碎石或卵石的压碎指标值试验	58
十三	碎石或卵石中硫化物和硫酸盐含量的检验	59
十四	磨耗试验	59
十五	骨料碱活性检验	62
第三章	混凝土拌和用水	71
第一节	水的品质要求	71
第二节	拌和水的分析方法	72
一	水样采集	73
二	pH值测定(电极法)	73
三	pH值测定(比色法)	75
四	硫酸盐含量测定(重量法)	77
五	硫酸盐含量测定(EDTA法)	78
六	悬浮固形物的测定	81
七	溶解固形物的测定	82
八	氯化物的测定(硝酸银容量法)	83
第四章	混凝土外加剂	85
第一节	混凝土外加剂的分类、命名与定义	85
一	混凝土外加剂的分类	85
二	混凝土外加剂的名称及定义	85
第二节	混凝土外加剂标准	86
第三节	混凝土外加剂品质指标检验规定	87
一	基准水泥	87
二	基准混凝土	88
三	掺外加剂混凝土	88
四	试验项目及所需数量	88

第四节	混凝土外加剂品质检验方法	89
一	减水率试验	89
二	含气量试验	90
三	泌水率比试验	90
四	凝结时间差试验	91
五	抗压强度比试验	91
六	收缩率比试验	92
七	相对耐久性指标试验	92
八	钢筋锈蚀试验	92
第五节	混凝土外加剂应用	92
一	掺外加剂混凝土的基本要求	92
二	普通减水剂及高效减水剂	93
三	引气剂及引气减水剂	95
四	缓凝剂及缓凝减水剂	97
五	早强剂及早强减水剂	97
六	防冻剂	100
七	膨胀剂	103
八	安全技术及验收保管	105
第五章	道面混凝土	106
第一节	道面混凝土技术要求	106
第二节	道面混凝土配合比设计	106
一	混凝土配制强度的确定	106
二	水泥的选择与用量	107
三	水灰比计算、混凝土抗折强度关系式	108
四	粗骨料的品质要求和品种、粒径选择	108
五	粗骨料的级配优选	108
六	细骨料的品质要求与选择	109
七	细骨料用量的确定	109
八	计算方法、例题	109
九	试验室试拌与调整	111
十	密度校核(容重校核)	111
十一	强度校核	111
十二	施工配合比	112
第三节	混凝土配合比质量控制与混凝土品质检验	112
一	原材料进场检验	112
二	混凝土拌合物品质控制	113
三	混凝土抗折强度与抗压强度检验	113
四	混凝土强度验收评定标准	114
第六章	混凝土拌合物试验方法	116
第一节	混凝土拌合物取样及试样制备	116

IV

第二节	混凝土的试验室拌和方法	116
第三节	稠度试验	117
一	坍落度法	117
二	维勃稠度法	118
第四节	拌合物密度(容重)试验	120
第五节	拌合物含气量试验	121
一	气压法	121
二	水压法	123
第六节	混凝土拌合物中水灰比分析	126
第七节	拌合物凝结时间试验	128
第七章	混凝土力学性能试验方法	129
第一节	试件的制作与养护	129
第二节	抗折强度试验	130
第三节	立方体抗压强度试验	131
第四节	抗折试件断块抗压强度试验	133
第五节	轴心抗压强度试验	133
第六节	静力受压弹性模量试验	135
第七节	劈裂抗拉强度试验	136
第八节	抗折弹性模量试验	138
第八章	混凝土长期性能和耐久性能试验	141
第一节	试件的制作与养护	141
第二节	抗冻性能试验	142
一	慢冻法	142
二	快冻法	144
第三节	动弹性模量试验	146
第四节	抗渗性试验	148
第五节	收缩试验	149
第六节	受压徐变试验	151
第七节	碳化试验	153
第八节	混凝土中钢筋锈蚀试验	155
第九节	抗压疲劳强度试验	156
第九章	道面混凝土抗折强度的非破损测定	159
第十章	早期推定混凝土强度方法	163
第十一章	砌筑砂浆	167
第一节	对砂浆及其组成材料的要求	167
第二节	砂浆的配合比	167
第三节	砂浆的试验室拌和方法	169
第四节	砂浆稠度和分层度的试验方法	170
第五节	砂浆试块的制作、养护及抗压强度取值	171
附录	普通混凝土配合比设计(按抗压标号设计)	173

第二篇 基层材料

第一章 筛分、渗透试验	177
第一节 粗、细集料的取样方法	177
第二节 粗、细集料(不含粘性土)的筛分试验方法	178
第三节 级配集料(含粘性土)的筛分试验方法	180
第四节 砂基础用砂的渗透试验	182
第五节 找平层用砂、石屑 SO_3 含量试验	182
第二章 强度试验	183
第一节 集料压碎值试验方法	183
第二节 无机结合料稳定土的无侧限抗压强度试验方法	185
第三节 无机结合料稳定土的间接抗拉强度试验方法(劈裂试验)	188
第四节 室内回弹模量试验方法	190
第五节 野外回弹模量试验方法	192
第三章 压实度试验	196
第一节 重型击实试验方法	196
第二节 无机结合料稳定土混合料击实试验方法	201
第三节 用灌砂法测定基层密度(容重)	206
第四章 水泥、石灰剂量及稳定土含水量测定	211
第一节 水泥或石灰稳定土中水泥或石灰剂量的测定方法	211
第二节 水泥稳定土的含水量试验方法	213
第五章 常用基层的材料要求、配合比设计及质量检查	219
第一节 水泥稳定土	219
第二节 石灰稳定土	222
第三节 石灰粉煤灰土	225
第四节 石灰煤渣土	227
第五节 水泥石灰粉煤灰碎石	228
第六节 级配碎石	230
第七节 级配砾石	231
第六章 附录	233
附录一 石灰土中石灰剂量的测定方法——钙电极快速测定法	233
附录二 石灰的化学分析	235
附录三 煤渣和粉煤灰的烧失量试验	239
附录四 底基层和基层原材料、混合料的试验项目	240
附录五 原材料、混合料的一般性质及参考配合比	241
附录六 各种计算公式	244

第三篇 土工试验

第一章 总则	248
第一节 技术要求	248

第二节	土的基本分类	257
第三节	土样的采集、运输和保管	267
第四节	土样和试样制备	271
第二章	土的物理性质试验	275
第一节	含水量试验	275
第二节	密度试验	278
第三节	比重试验	283
第四节	颗粒分析试验	287
第五节	界限含水量试验	298
第六节	砂的最大、最小密度试验	305
第七节	毛管水上升高度试验	308
第八节	渗透试验	311
第三章	土的力学性质试验	317
第一节	击实试验	317
第二节	承载比 (CBR) 试验	320
第三节	回弹模量试验	323
第四节	固结试验	329
第五节	黄土湿陷性试验	336
第六节	三轴压缩试验	339
第七节	无侧限抗压强度试验	349
第八节	直接剪切试验	352
第九节	十字板剪切试验	356
第十节	无凝聚性土天然坡角试验	361
第十一节	自由膨胀率试验	363
第十二节	无荷载膨胀率试验	365
第十三节	有荷载膨胀率试验	367
第十四节	不同压力下的膨胀率及膨胀力试验	368
第十五节	动力触探试验	370
第四章	土的化学性质试验	374
第一节	酸碱度 (pH值) 试验	374
第二节	烧失量试验	375
第三节	有机质试验	376
第四节	易溶盐试验	378
第五节	中溶盐石膏 ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 试验	392
第六节	难溶盐碳酸钙 (CaCO_3) 试验	394
第七节	矿物成分试验	398
第八节	土的离心含水当量试验	406
附录一	土的密度——湿度现场测定	408
附录二	土工试验常用名词、符号和单位	411

第四篇 沥青及沥青混合料与建筑钢材

第一章 沥青及沥青混合料	412
第一节 沥青技术标准	412
一 中、轻交通量道路石油沥青	412
二 重交通量道路石油沥青	412
三 液体石油沥青	412
四 建筑石油沥青	413
五 煤沥青	413
第二节 沥青试验	415
一 沥青针入度试验	415
二 沥青延度试验	417
三 沥青软化点试验(环与球法)	419
四 沥青粘度试验	421
五 沥青闪点与燃点试验(开口杯法)	423
六 沥青粘结力试验(水煮法)	425
第三节 沥青混合料	427
一 材料要求	427
二 沥青碎石路面	430
三 沥青混凝土路面	432
(一) 概 述	432
(二) 沥青混凝土级配和技术指标	432
(三) 沥青混合料配合比设计	435
(四) 沥青混凝土混合料组成配合比设计示例(图解法)	435
第四节 沥青混合料试验	439
一 沥青混合料马歇尔稳定度试验	439
二 沥青混合料中沥青含量试验	445
三 沥青混合料抗压强度试验	447
四 沥青混凝土路面密度试验	449
第五节 沥青防水接缝材料	450
一 聚氯乙稀胶泥	450
(一) 技术标准与原材料技术要求	450
(二) 配合成分与配制方法	452
(三) 试验方法	453
二 建筑防水沥青嵌缝油膏	455
三 聚氨酯嵌缝材料	459
第二章 建筑钢材	461
第一节 建筑钢材标准	461
一 钢筋混凝土用钢筋	461
二 普通碳素结构钢	468

三	普通低碳钢热轧圆盘条	472
四	优质碳素结构钢	473
五	低合金结构钢	473
六	冷拉钢筋	478
七	冷拔低碳钢丝	479
八	型钢验收规则	479
第二节	钢材机械性能及工艺性能试验	479
一	钢材力学及工艺性能试验取样规定	479
二	钢材拉力试验	481
三	金属弯曲试验	489
附 录	本手册采用的法定计量单位与非法定计量单位的换算关系	492

第一篇 水泥混凝土

第一章 水 泥

第一节 水 泥 标 准

一、硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥^①

(一) 定义

1. 硅酸盐水泥——凡由硅酸盐水泥熟料、适量石膏磨细制成的水硬性胶凝材料，称为硅酸盐水泥。

2. 普通硅酸盐水泥——凡由硅酸盐水泥熟料、少量混合材料、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）。水泥中混合材料掺加量按重量百分比计：

掺活性混合材料时，不得超过15%，其中允许用不超过5%的窑灰或不超过10%的非活性混合材料来代替；

掺非活性混合材料时，不得超过10%。

3. 组分材料：

(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之为硅酸盐水泥熟料（简称熟料）。

(2) 石膏

天然石膏：必须符合GB5483-85《用于水泥中的石膏和硬石膏》的规定。

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。

(3) 活性混合材料

系指具有火山灰性或潜在水硬性的混合材料。如符合GB1596-79《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》、符合GB2847-81《用于水泥中的火山灰质混合材料》的火山灰质混合材料和符合GB203-78《用于水泥中的粒化高炉矿渣》的粒化高炉矿渣。

(4) 非活性混合材料

系指活性指标不符合质量标准要求的潜在水硬性或火山灰性的水泥混合材料，以及砂岩和石英石。采用石灰石时其中的三氧化二铝含量不得超过2.5%。

(5) 窑灰

从水泥回转窑窑尾废气中收集下的粉尘。其质量必须符合ZBQ12001-84《掺入水泥中

^① 内容引自GB175-85，《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》。

的回转窑窑灰》的规定。

(二) 标号

1. 硅酸盐水泥分425, 525, 625, 725四个标号。
2. 普通水泥分275, 325, 425, 525, 625, 725六个标号。

(三) 品质指标

硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥的品质要求见表1—1、表1—2。

表1—1

序号	指 标	硅酸盐水泥 普通硅酸盐水泥	矿渣水泥、火山灰 水泥、粉煤灰水泥	快硬硅酸盐水泥	快凝快硬 硅酸盐水泥	试 验 方 法
1	氧化镁	熟料中氧化镁含量不得超过5.0%，如水泥经压蒸安定性合格可放宽到6.0%	同左 并见正文注	同硅酸盐水泥	熟料中氧化镁含量不得超过5.0%	氧化镁、烧失量按GB176—76进行。
2	三氧化硫	水泥中三氧化硫含量不得超过3.5%	矿渣水泥中三氧化硫含量不得超过4.0% 火山灰水泥、粉煤灰水泥中三氧化硫不得超过3.5%	水泥中三氧化硫含量不得超过4.0%	水泥中三氧化硫含量不得超过9.5%	三氧化硫按GB176—76 24条(2)款a项或GB175—85附录A(补充件)进行。
3	烧失量	普通水泥中的烧失量，旋窑厂不得大于5.0%，立窑厂不得大于7.0%	矿渣水泥中烧失量同左			
4	细 度	0.080mm方孔筛筛余不得超过12%	同左	0.080mm方孔筛筛余不得超过10%	水泥比表面积不得低于4500cm ² /g	GB1345—77
5	凝 结 时 间	初凝不得早于45min 终凝不得迟于12h	同左	初凝不得早于45min 终凝不得迟于10h	初凝不得早于10min 终凝不得迟于60min	GB1346—77
6	安定性	用沸煮法检验必须合格	同左	同左	同左	GB1346—77
7	强 度	见表1—2	见表1—3	见表1—4	见表1—5	GB177—85

注 快凝快硬硅酸盐水泥试验方法见正文。

各标号各类型水泥的各龄期强度不得低于表1—2所列数值。

(四) 试验方法——见表1—1与下一节。

二、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^①

(一) 定义

1. 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）。水泥中粒化高炉矿渣掺加量按重量百分比计为20~70%。

允许用不超过混合材料总掺量三分之一的火山灰质混合材料（包括粉煤灰）、石灰石、窑灰来代替部分粒化高炉矿渣，若为火山灰质混合材料不得超过15%、若为石灰石不得超过10%、若为窑灰不得超过8%。允许用火山灰质混合材料与石灰石，或与窑灰共同来代替矿渣，但代替的总量最多不得超过水泥重量的15%，其中石灰石仍不得超过10%、窑灰仍不得

^① 内容引自GB1344—85，〈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〉。

表1—2

品 种	标 号	抗压强度kgf/cm ² (MPa)			抗折强度 kgf/cm ² (MPa)		
		3d	7d	28d	3d	7d	28d
硅酸盐 水 泥	425	180 (17.7)	270 (26.5)	425 (41.7)	34 (3.3)	46 (4.5)	64 (6.3)
	425R	224 (22.0)	—	425 (41.7)	42 (4.1)	—	64 (6.3)
	525	230 (22.6)	340 (33.3)	525 (51.5)	42 (4.1)	54 (5.3)	72 (7.1)
	525R	275 (27.0)	—	525 (51.5)	50 (4.9)	—	72 (7.1)
	625	290 (28.4)	430 (42.2)	625 (61.3)	50 (4.9)	62 (6.1)	80 (7.8)
	625R	326 (32.0)	—	625 (61.3)	56 (5.5)	—	80 (7.8)
	725R	377 (37.0)	—	725 (71.1)	63 (6.2)	—	88 (8.6)
	275	—	160 (15.7)	275 (27.0)	—	33 (3.2)	50 (4.9)
	325	120 (11.8)	190 (18.6)	325 (31.9)	25 (2.5)	37 (3.6)	55 (5.4)
普 通 硅酸盐 水 泥	425	160 (15.7)	250 (24.5)	425 (41.7)	34 (3.3)	46 (4.5)	64 (6.3)
	425R	214 (21.0)	—	425 (41.7)	42 (4.1)	—	64 (6.3)
	525	210 (20.6)	320 (31.4)	525 (51.5)	42 (4.1)	54 (5.3)	72 (7.1)
	525R	265 (26.0)	—	525 (51.5)	50 (4.9)	—	72 (7.1)
	625	270 (26.5)	410 (40.2)	625 (61.3)	50 (4.9)	62 (6.1)	80 (7.8)
	625R	316 (31.0)	—	625 (61.3)	56 (5.5)	—	80 (7.8)
	725R	367 (36.0)	—	725 (71.1)	63 (6.2)	—	88 (8.6)

超过8%，替代后水泥中的粒化高炉矿渣不得少于20%。

2. 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）。水泥中火山灰质混合材料掺加量按重量百分比计为20~50%。

允许掺加不超过混合材料总掺量三分之一的粒化高炉矿渣代替部分火山灰质混合材料，代替后水泥中的火山灰质混合材料不得少于20%。

3. 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）。

水泥中粉煤灰掺加量按重量百分比计为20%~40%。

允许掺加不超过混合材料总掺量三分之一的粒化高炉矿渣。此时混合材料总掺量可达50%，但粉煤灰掺加量仍不得少于20%或超过40%。

4. 组分材料：硅酸盐水泥熟料，粒化高炉矿渣、火山灰质混合材料、石膏、石灰石、窑灰和助磨剂与外加剂等与GB175-85《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》的要求相同。

(二) 标号

矿渣水泥、火山灰水泥、粉煤灰水泥分275、325、425、525、625五个标号。

(三) 品质指标

1. 氧化镁

熟料中氧化镁的含量不得超过5.0%。如水泥经压蒸安定性试验合格，则熟料中氧化镁的含量允许放宽到6.0%。

注：熟料中氧化镁的含量为5.0~6.0%时，如矿渣水泥中混合材料总掺量大于40%或火

山灰水泥和粉煤灰水泥中混合材料总掺量大于30%，制成的水泥可不作压蒸试验。

2. 强度

各标号、各类型水泥各龄期强度不得低于表1—3数值。

表1—3

标号	抗压强度 kgf/cm ² (MPa)			抗折强度 kgf/cm ² (MPa)		
	3d	7d	28d	3d	7d	28d
275	—	130 (12.8)	275 (27.0)	—	28 (2.7)	50 (4.9)
325	—	150 (14.7)	325 (31.9)	—	33 (3.2)	55 (5.4)
425	—	210 (20.6)	425 (41.7)	—	42 (4.1)	64 (6.3)
425R	193 (19.0)	—	425 (41.7)	41 (4.0)	—	64 (6.3)
525	—	290 (28.4)	525 (51.5)	—	56 (4.9)	72 (7.1)
525R	234 (23.0)	—	525 (51.5)	47 (4.6)	—	72 (7.1)
625R	285 (28.0)	—	625 (61.3)	53 (5.2)	—	80 (7.8)

3. 其他品质指标要求见表1—1。

(四) 试验方法——见表1—1与下一节。

三、快硬硅酸盐水泥①

(一) 定义与标号

1. 定义

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硅酸盐水泥熟料，加入适量的石膏，磨细制成具有早期强度增长率较高的水硬性胶凝材料，称为快硬硅酸盐水泥（简称快硬水泥）。

2. 标号

快硬硅酸盐水泥的标号以三天抗压强度来表示，分为325、375、425三个标号。

(二) 品质指标

各龄期强度均不得低于表1—4所列数值，其余品质要求见表1—1。

(三) 试验方法——见表1—1与下一节。

表1—4

水泥标号	抗压强度 kgf/cm ² (MPa)		抗折强度 kgf/cm ² (MPa)	
	1d	3d	1d	3d
325	150 (14.7)	325 (31.9)	35 (3.4)	50 (4.9)
375	170 (16.7)	375 (36.8)	40 (3.9)	60 (5.9)
425	190 (18.6)	425 (41.7)	45 (4.4)	64 (6.3)

注：使用单位如要求7d及28d龄期的数据，则应进行试验，试验结果仅作参考。但后一龄期的强度必须高于前一龄期的强度。

① 内容引自GB199—79。

四、快凝快硬硅酸盐水泥①

(一) 定义、标号与用途

1. 定义

凡以适当成分的生料，烧至部分熔融，所得以硅酸三钙、氟铝酸钙为主的熟料，加入适量的硬石膏、粒化高炉矿渣、无水硫酸钠，经过磨细制成的一种凝结快、小时强度增长快的水硬性胶凝材料，称为快凝快硬硅酸盐水泥。

粒化高炉矿渣必须符合GB203-78的规定，其掺加量按水泥重量百分比计为10%~15%。

注：①磨制水泥时允许加入不超过1%的助磨剂（如木炭、煤等）。

②若采用其他无水石膏，必须经过试验，并呈报省、市、自治区主管部门批准。

2. 标号

快凝快硬硅酸盐水泥的标号系按4h强度而定，分为双快—150、双快—200两个标号。

3. 用途

快凝快硬硅酸盐水泥适用于机场道面、桥梁、隧道和涵洞等紧急抢修工程，以及冬季施工，堵漏等工程。

(二) 品质指标

按JC314—82规定的强度试验方法（见下文（三））检验，各龄期强度不得低于表1—5所列数值。

其余品质要求见表1—1。

表1—5

水泥标号	抗压强度kgf/Cm ² (MPa)			抗折强度 kgf/cm ² (MPa)		
	4h	1d	28d	4h	1d	28d
双快—150	150 (14.7)	190 (18.6)	325 (31.9)	28 (2.7)	35 (3.4)	55 (5.4)
双快—200	200 (19.6)	250 (24.5)	425 (41.7)	34 (3.3)	46 (4.5)	64 (6.3)

(三) 试验方法

1. 氧化镁和三氧化硫

按GB176—76《水泥化学分析方法》进行。

2. 细度

比表面积的测定按GB207—63《水泥比表面积测定方法》进行。

3. 凝结时间和安定性

按GB1346—77《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》进行，并补充规定如下：

- 试验时掺入占水泥重量0.2%的酒石酸作为缓凝剂；
- 安定性试饼成型后，应立即覆盖以玻璃培养皿，然后放入养护箱内；
- 检验凝结时间时，初凝前每2min测定一次，初凝后每5min测定一次。

4. 强度

按GB177—85《水泥胶砂强度检验方法》进行，并补充规定如下：

① 内容引自JC314—82快凝快硬硅酸盐水泥。