

中华人民共和国交通部

港口工程混凝土试验方法

(试 行)

1981 • 北京

中华人民共和国交通部

港口工程混凝土试验方法

(试 行)

试行日期：1981年1月

人 民 交 通 出 版 社

1981 · 北京

中华人民共和国交通部
港口工程混凝土试验方法
(试 行)

人民交通出版社出版
新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售
人民交通出版社印刷厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张：7.375 字数：164

1981年12月 第1版

1984年2月 第1版 第2次印刷

印数：2,601—6,000册 定价：1.50 元

通 知

〔80〕 交基字2582号

我部组织编写的《港口工程混凝土试验方法》，经审定批准，作为部颁标准试行。本标准由交通部水运规划设计院负责管理。试行中请注意总结经验，积累资料，有关意见请寄交通部水运规划设计院。

中华人民共和国交通部

修 订 说 明

根据交通部(71)交基字(1515)号通知,交通部各航务工程局、设计研究院(处)和科研所会同高等院校等有关单位分别组成修订组,对原有港口工程方面的技术规范进行了修订和补充。修订后的规范名为《港口工程技术规范》,分为六篇十三册和四个单册。已出版了《重力式码头》、《钢筋混凝土高桩码头》、《斜坡码头和浮码头》、《荷载》、《海港水文》、《港口工程测量技术规范》、《河港总体及工艺设计》、《港口工程制图标准》、《地基》、《港口工程地质勘察技术规范》、《防波堤》等单行本,现将《港口工程混凝土试验方法》继续刊行。

《港口工程技术规范》中,本《方法》属新编,是按交通部水基局(75)水基(港)字(64)号文“关于安排《港口工程混凝土试验方法》的通知”的要求,由南京水利科学研究所、交通部第一航务工程局为主编单位,会同交通部第二、三、四航务工程局、华东水利学院、天津大学等单位共同组成编写小组。根据各参加单位的技术总结和试验研究结果编写出初稿,并于1979年底提出送审稿,1980年3月经交通部组织审查并颁发试行。

请各有关单位在试行中,将发现的问题和修改意见随时提供给我院,以便再次修订时参考。

交通部水运规划设计院

目 录

第一章 水泥	1
1.1-80 水泥标准稠度用水量、凝结时间、 安定性检验.....	1
1.2-80 水泥胶砂强度检验.....	6
1.3.1-80 水泥细度检验(水筛法).....	12
1.3.2-80 水泥细度检验(干筛法).....	13
1.4-80 水泥比重测定.....	14
1.5-80 水泥水化热测定.....	16
1.6-80 水泥标号快速试验.....	23
第二章 砂石骨料	27
2.1-80 砂的取样及缩分.....	27
2.2-80 砂的筛分析试验.....	29
2.3.1-80 砂的视比重测定(标准方法—— 重量法).....	32
2.3.2-80 砂的视比重测定(李氏比重瓶法).....	34
2.4-80 砂的吸水率试验.....	35
2.5-80 砂的容重测定.....	37
2.6.1-80 砂的含水率测定(标准方法).....	39
2.6.2-80 砂的含水率测定(快速测定法—— 炒干法).....	40
2.6.3-80 砂的含水率测定(快速测定法—— 浮秤法).....	41
2.7.1-80 砂中粘土、淤泥、微细粉末总含量	

检验 (标准法)	44
2.7.2-80 砂中粘土、淤泥和微细粉末总含量	
检验 (虹吸管法)	45
2.8-80 砂中粘土团块含量检验	47
2.9-80 砂中有机物含量检验	48
2.10-80 砂中轻物质含量检验	49
2.11-80 砂中三氧化硫检验	51
2.12-80 砂的坚固性检验	53
2.13-80 海砂中氯离子含量检验	55
2.14-80 碎石或卵石取样及缩分	58
2.15-80 碎石或卵石筛分析检验	60
2.16.1-80 碎石或卵石视比重测定 (标准方法)	63
2.16.2-80 碎石或卵石视比重测定 (简易方法)	65
2.17-80 碎石或卵石含水率测定	66
2.18-80 碎石或卵石吸水率试验	67
2.19-80 碎石或卵石容重测定	68
2.20-80 碎石或卵石中粘土、淤泥和 微细粉末总含量检验	70
2.21-80 碎石或卵石中针状和片状颗粒 总含量检验	72
2.22-80 卵石中有机物含量检验	74
2.23-80 碎石或卵石坚固性检验	75
2.24-80 岩石抗压强度检验	78
2.25-80 碎石或卵石压碎指标值检验	79
第三章 外加剂	82
3.1-80 塑化剂固形物含量检验	82
3.2-80 塑化剂还原物质含量检验	83
3.3-80 塑化剂灰分含量检验	88

3.4-80	塑化剂木质素磺酸含量测定	89
3.5-80	塑化剂塑化效应检验	91
3.6-80	外加剂溶液表面张力测定(最大泡压法)	93
3.7.1-80	外加剂溶液泡沫度检验(机摇法)	96
3.7.2-80	外加剂溶液泡沫度检验(手摇法)	97
3.8-80	外加剂溶液起泡性质试验	98
第四章	混凝土拌合物	100
4.1-80	混凝土的试验室拌和方法	100
4.2-80	混凝土拌合物坍落度试验	102
4.3-80	混凝土拌合物泌水性试验	104
4.4-80	混凝土拌合物凝结时间测定	107
4.5.1-80	混凝土拌合物含气量测定(气压法)	109
4.5.2-80	混凝土拌合物含气量测定(水压法)	112
4.5.3-80	混凝土拌合物含气量 测定(容重计算法)	116
4.6-80	混凝土拌合物容重测定	116
4.7-80	混凝土试件成型和养护	118
第五章	混凝土物理力学性能	122
5.1-80	混凝土立方体抗压强度试验	122
5.2-80	混凝土抗压强度快速试验	124
5.3-80	混凝土轴心抗压强度试验	125
5.4-80	混凝土劈裂抗拉强度试验	127
5.5-80	混凝土抗折强度试验	129
5.6-80	混凝土与钢筋握裹力试验	132
5.7-80	混凝土静力受压弹性模量试验	136
5.8-80	混凝土干缩率试验	139
5.9-80	混凝土受压徐变试验	142
第六章	钢筋混凝土耐久性	150

6.1-80	混凝土抗冻性试验	150
6.2-80	混凝土动弹性模量试验	152
6.3-80	硬化混凝土中气泡参数测定	155
6.4-80	混凝土抗渗标号测定	158
6.5-80	混凝土渗水高度试验	160
6.6-80	混凝土吸水率试验	161
6.7-80	钢筋在新拌砂浆中的阳极极化试验	162
6.8-80	钢筋在硬化砂浆中的阳极极化试验	166
6.9-80	海工混凝土中钢筋的加速腐蚀试验	169
6.10-80	混凝土加速碳化试验	172
6.11-80	混凝土中砂浆的游离氯离子含量测定	175
6.12-80	混凝土中砂浆的氯离子总含量测定	178
第七章	混凝土质量检查	181
7.1-80	回弹仪检查建筑物混凝土强度	181
7.2-80	超声波检查建筑物混凝土强度和均匀性	185
7.3.1-80	超声波检查混凝土裂缝	
	深度(较浅裂缝平测法)	192
7.3.2-80	超声波检查混凝土裂缝	
	深度(较深裂缝对测法)	196
7.4-80	钢筋位置和保护层厚度测定	198
7.5.1-80	混凝土温度测量(镍铜-铜热电偶	
	测温法)	200
7.5.2-80	混凝土温度测量(热敏电阻测温法)	204
7.5.3-80	混凝土温度测量(铜电阻自动平衡	
	电桥测温法)	206
7.6.1-80	新拌混凝土水灰比、配合比	
	分析(水洗法)	209
7.6.2-80	新拌混凝土水灰比、配合比	

分析(容量瓶法).....	214
附录:	217
附录一 水泥砂浆的试验室拌和方法.....	217
附录二 水泥砂浆稠度试验.....	218
附录三 水泥砂浆容重测定.....	219
附录四 水泥砂浆泌水性试验.....	220
附录五 水泥砂浆抗压强度试验.....	222
附录六 水泥砂浆劈裂抗拉强度试验.....	223
附录七 水泥砂浆抗渗性试验.....	225

第一章 水 泥

1.1-80 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验

(摘引自 GB1346-77)

一、适用范围

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方法的其他品种水泥。

二、试验设备和材料

1. 水泥净浆标准稠度与凝结时间测定仪 (图 1.1-1) 是由铁座 1 与可以自由滑动的金属圆棒 2 构成, 松紧螺丝 3 用以调整金属棒的高低。金属棒上附有指针 4, 利用量程 0 ~

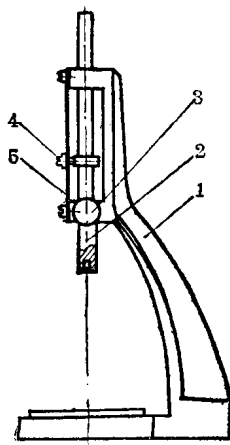


图1.1-1 标准稠度与凝结时间测定仪

1-铁座; 2-金属圆棒; 3-松紧螺丝; 4-指针; 5-标尺

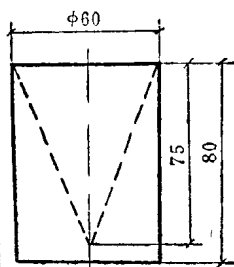


图1.1-2 试锥和锥模

75毫米的标尺 5 指示金属棒下降距离。

测定标准稠度时，棒下装一金属空心试锥，锥底直径40毫米，高50毫米。装净浆用的锥模，上口内径60毫米，锥高75毫米（图1.1-2）。

测定凝结时间时，取下试锥，换上试针（图1.1-3）。试针直径 1.1 ± 0.04 毫米，长 50 毫米，必须用硬钢丝制成，不得弯曲。装净浆用的圆模，上部内径 65 毫米，下部内径 75 毫米，高40毫米（图1.1-4）。标准稠度及凝结时间测定仪的滑动部分的总重量为 300 ± 2 克。

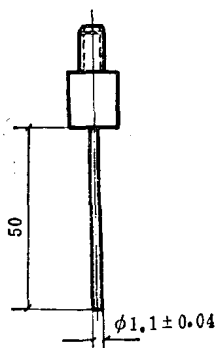


图1.1-3 试针

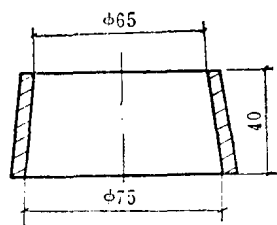


图1.1-4 圆模

2.净浆搅拌机，是由搅拌翅和平底搅拌锅组成。搅拌翅转速每分钟90转，其形式和尺寸如图 1.1-5 所示。锅的内径 130 毫米，深 95 毫米，搅拌翅与锅壁、锅底的间隙为 0.2~0.5毫米。

3.人工拌和用球形钵（图1.1-6），口径400毫米，深100毫米；拌和铲（图1.1-7）直径100毫米，均由薄钢板制成。

4.沸煮试饼用的沸煮箱，内设箅板，箅板与箱底受热部位的距离，不得小于20毫米，箱壁最好装有阀门，用以均匀

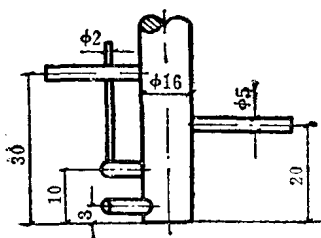


图1.1-5 搅拌翅

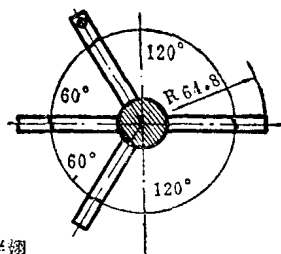


图1.1-6 球形钵

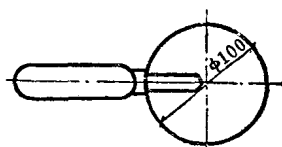
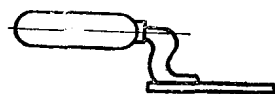


图1.1-7 拌和铲

地补充水量(图1.1-8)。

5. 水泥试样应充分拌匀, 通过 0.9 毫米方孔筛, 并记录筛余物。

6. 试验用水必须是洁净的淡水。

7. 试验室温度为 $17 \sim 25^{\circ}\text{C}$, 相对湿度大于 50%。养护箱温度 $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 相对湿度大于 90%。

水泥试样及拌和水温度应与室温相同。

三、试验步骤

1. 标准稠度用水量的测定

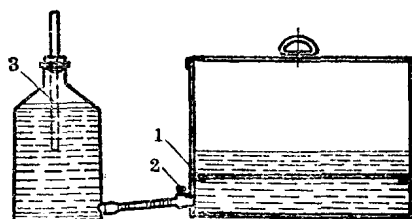


图1.1-8 沸煮箱
1-篦板; 2-开关; 3-水位管

(1) 标准稠度用水量可用调整水量和固定水量两种方法中的任一种测定。如发生争议时以前者为准。

(2) 试验前须检查：仪器金属棒应能自由滑动；试锥降至锥模顶面位置时，指针应对准标尺零点；搅拌机应运转正常。

(3) 水泥净浆可用机械拌和，也可用人工拌和。

拌和用具先用湿布擦过，将称好的 400 克水泥试样，倒入搅拌锅内。拌和水量采用调整水量方法时按经验找水；采用固定水量方法时用 114 毫升。

机械拌和时，将锅放到搅拌机上，放下搅拌翅，开动机器，同时徐徐加入拌和水，水量准确至 0.5 毫升。从开动机器起，拌和 5 分钟。

人工拌和时，用拌和铲在水泥上划一小坑，将拌和水一次倒入坑内，水量准确至 0.5 毫升。用水泥将坑盖没，先轻轻拌和，然后在不同方向翻动挤压均匀拌和。从加水起拌和 5 分钟。

(4) 拌和完毕，立即将净浆一次装入锥模内，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，到 30 秒时，记录试锥下沉深度。

(5) 用调整水量方法测定时，以试锥下沉深度 28 ± 2 毫米时拌和水量为标准稠度用水量 P ，以水泥重量百分数计。

如超出范围，须另称试样，调整水量，重行试验，直至达到 28 ± 2 毫米时为止。

(6) 用固定水量方法测定时，根据测得的试锥下沉深度 S (毫米)，可按下面经验式计算标准稠度用水量 P (%)：

$$P = 33.4 - 0.185S$$

注：当试锥下沉深度小于13毫米时，应用调整水量方法测定。

2. 凝结时间的测定

(1) 测定前，将圆模放在玻璃板上，并调整仪器，使试针接触玻璃板时，指针对准标尺零点。

(2) 以标准稠度用水量，按前述拌和步骤制成水泥净浆，立即一次装入圆模，振动数次后刮平，然后放入养护箱内。

(3) 测定时，从养护箱取出圆模放到试针下，使试针与净浆面接触，拧紧螺丝，然后突然放松，试针自由沉入净浆，观察指针读数。

最初测定时应轻轻扶持金属棒，使其徐徐下降，以防试针撞弯，但初凝时间仍必须以自由降落测得的结果为准。

临近初凝时，每隔5分钟测定一次；临近终凝时，每隔15分钟测定一次。每次测定不得让试针落入原针孔内，每次测定完毕，须将圆模放回养护箱，并将试针擦净。

测定过程中，圆模应不受振动。

(4) 由加水时起，至试针沉入净浆中距底板0.5~1.0毫米时，所需时间为初凝时间；至试针沉入净浆中不超过1.0毫米时，所需时间为终凝时间。

3. 安定性的检验

(1) 以标准稠度用水量按前述拌和步骤制成的净浆中取出一部分，分成两等份。使呈球形，放在涂油的玻璃板上，轻轻振动玻璃板，并用湿布擦过的小刀，由边缘向饼的中央抹动，做成直径70~80毫米，中心厚约10毫米，边缘渐薄，表面光滑的试饼。接着将试饼放入养护箱内，自成型时起，养护 24 ± 3 小时。

(2) 由玻璃板上取下试饼，置于沸煮箱内水中的篦板上，加热至沸，再连续沸煮4小时。在整个沸煮过程中，使

水面高出试饼30毫米以上。煮毕将水放出，待箱内温度冷却至室温时，取出检查。

(3)煮后试饼经肉眼观察未发现裂纹，用直尺检查没有弯曲，称为体积安定性合格。反之，为不合格。

1.2-80 水泥胶砂强度检验

(摘自 GB177-77)

一、目的和适用范围

适用于硅酸盐水泥、普通水泥、矿渣水泥、火山灰水泥以及粉煤灰水泥的抗折与抗压强度检验。凡指定采用本方法的其它品种水泥经试验确定水灰比后，亦可适用。

二、试验设备和材料

1.胶砂搅拌机

(1)胶砂搅拌机为双转叶片式，搅拌叶和搅拌锅(图1.2-1)作相反方向转动。锅的内径195毫米，深度150毫米。叶片和锅应由耐磨的金属材料制成。叶片轴心与锅中心的偏心距为锅内径的1/6。

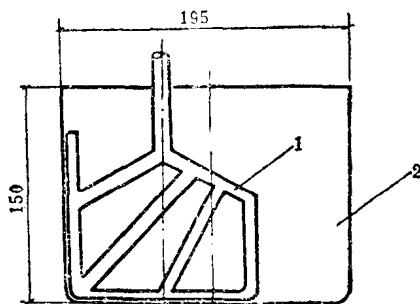


图1.2-1 胶砂搅拌机
1-搅拌叶；2-搅拌锅

(2)叶片和锅底、锅壁的间隙均为 1.5 ± 0.5 毫米。

(3) 搅拌锅的转速每分钟 65 转。搅拌叶的转速每分钟 137 转。

2. 胶砂振动台

(1) 胶砂振动台 (图 1.2-2) 由装有两个对称偏重轮的 0.25 千瓦电动机产生振动, 其频率为每分钟 2800~3000 次, 台面放上空试模时, 中心振幅为

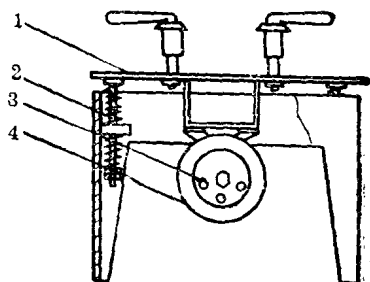


图 1.2-2 胶砂振动台

1-台面; 2-弹簧; 3-偏重轮; 4-电动机

0.85 ± 0.05 毫米。振动部分 (包括电动机、台面、卡具和拉杆) 的总重量为 32 ± 0.5 公斤。

(2) 振动台台面面积为 360×360 毫米。台面上装有卡具能把试模和下料漏斗紧紧夹住。振动台应固定于混凝土基座上。

(3) 振动台装有制动器, 能使电动机在停车后 5 秒钟内停止转动。

3. 试模及下料漏斗

(1) 试模为可装卸的三联模 (图 1.2-3) 由隔板、端板、底座组成, 隔板和端板应有编号。组装后内壁各接触面应互相垂直, 其有效尺寸如表 1.2-1。

隔板与端板应由硬质钢材制造; 底座可用铸钢或铸铁制造。隔板与端板表面及底座上表面必须磨平。

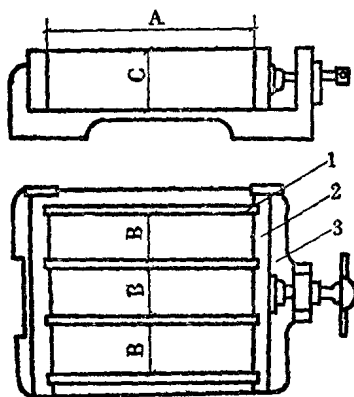


图 1.2-3 试模

1-隔板; 2-端板; 3-底座