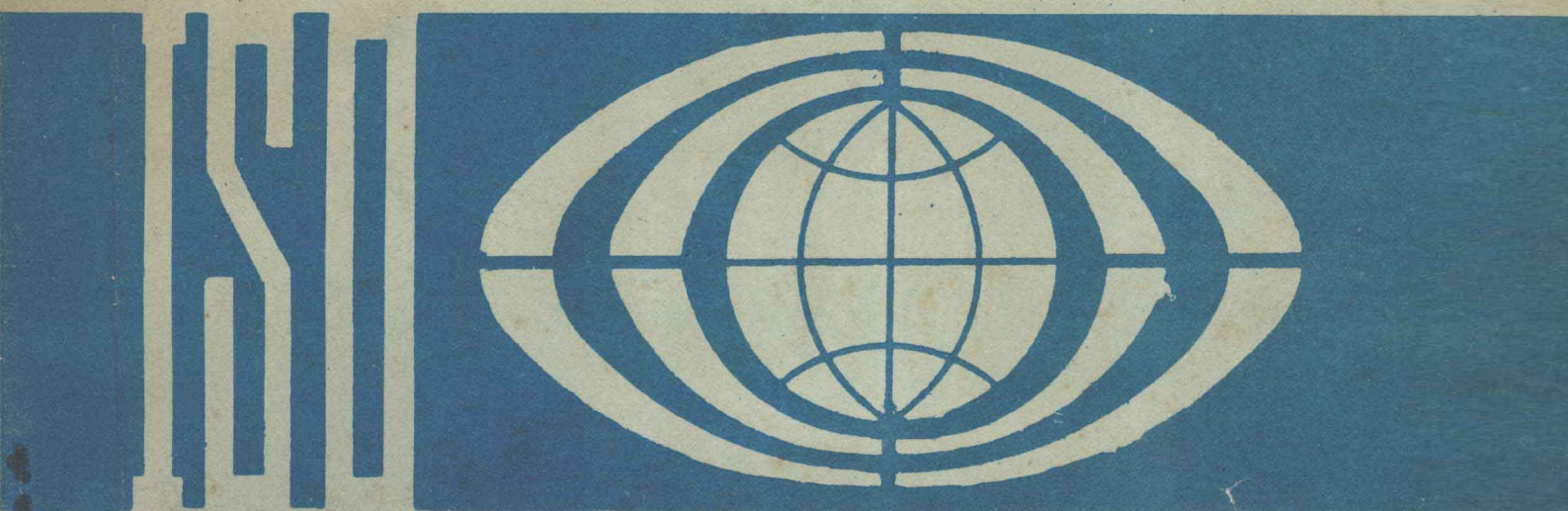




水泥 ISO 国际标准(专辑)

国家建材局标准化研究所

1990

水泥 ISO 国际标准(专辑)

江苏工业学院图书馆
藏书章

国家建材局标准化研究所

1990 年 9 月

前 言

水泥是基本建设的三大原材料之一。水泥的质量必须依据各种测试方法的结果来评定,为满足水泥行业采用国际标准的需要,并促其提高产品质量,同时也便于掌握国际情况,我所搜集了国际标准化组织(ISO)水泥与石灰技术委员会(TC74)制定的最新 8 个试验方法标准(强度的测定、水泥化学分析、火山灰水泥的火山灰性试验、凝结时间及安定性的测定、组份的定量测定、细度的测定、水泥抽样及制样方法、水泥中的氯化物、二氧化碳和碱含量的测定),并组织力量编译出版了这本《水泥 ISO 国际标准(专辑)》,全书约 20 万字。

本标准汇编将会对水泥生产单位及科研设计、教育和其他管理部门了解并采用国际标准有所帮助。

本汇编由李振卿主编,童三多、方德瑞主审;参加本汇编编辑、校对工作的有刘淑霞、谭鸣、崔筱一、李卫东、秦蜀华。

本汇编由于编译时间仓促,错误和不当之处在所难免,恳请读者指正。

国家建材局标准化研究所

一九九〇年九月

目 录

ISO 679—89	水泥试验方法—强度的测定	(1)
ISO 680—89	水泥试验方法—水泥化学分析	(16)
ISO 863—90	水泥试验方法—火山灰水泥的火山灰性试验	(38)
ISO 9597—89	水泥试验方法—凝结时间及安定性的测定	(43)
ISO/N 246—89	水泥试验方法—组份的定量测定	(49)
ISO/N 247—89	水泥试验方法—细度的测定	(64)
ISO/N 248—89	水泥试验方法—水泥抽样和制样方法	(72)
ISO/N 249—89	水泥试验方法—水泥中的氯化物、二氧化碳和碱含量的测定	(84)

水泥试验方法——强度的测定

1. 应用领域和范围

本国际标准规定了水泥胶砂抗压强度和抗折强度的测定方法。

本国际标准规定了基准方法；也允许使用选择方法，但只有在明确规定情况下按第 11 章中规定不明显地影响结果时才可用。若有争论，仅可使用本国际标准规定的基准方法，而不能使用任何选择方法。

2. 参考标准

下列标准包含的一些条款作为本标准参考形式构成本国际标准的条款。出版时，以指定的版本为有效。由于所有标准都要修订，因此鼓励基于本国际标准协议的团体研究采用下列的最新版本标准的可靠性。IEC 和 ISO 成员要保持现行国际标准的登记。

ISO 409—1 金属材料—硬度试验—平面试验用维氏硬度值表格—第一部分：HV5—HV100。

ISO 565 试验筛—编织金属丝网、孔板和电铸板—筛孔的公称尺寸。

ISO 1101 技术制图—几何公差—形状一定向、位置及偏斜公差—总则、定义、符号和图示方法。

ISO 1302 技术制图—图样上表面特征的表示方法。

ISO 2591 筛分试验。

ISO 3310—1 试验筛—技术要求及试验—第一部分：金属丝网试验筛。

ISO 4200 焊接和无缝平口钢管—每单位长度质量和尺寸总表格。

ISO 6507—1 金属材料—硬度试验—维氏试验—第一部分：HV5—HV100。

3. 方法的主要要点

本方法包括测定 40mm×40mm×60mm 尺寸棱柱试体的抗压强度的抗折强度(任选的)。

试体是由一份水泥、三份标准砂和水灰比 0.5 拌制的一组塑性胶砂制成。各种来源和各个国家的标准砂都可使用，只要它们测得水泥强度结果与用 ISO 基准砂(见第 11 章)获得的水泥强度结果无明显不同。

胶砂用机械拌制，然后放在模型内用标准振实仪器振实。可使用选择的振实设备和方法，只要它们能给出水泥强度结果无明显地不同于用标准振实仪(见第 11 章)获得的水泥强度结果。

带模试体先在潮湿空气下贮存 24 h，然后把脱模试体放在水内贮存到强度试验为止。

当试体到要求的龄期时，就把它从水池内取出，先折断成两个半截，再对每半截进行抗压强度试验。

4. 试验室和设备

4.1 试验室

进行试体制备的试验室的温度可维持在 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 而相对湿度不低于 50%。

热带国家试验室的温度可维持 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 或 $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，只要在试验报告中说明。

贮存带模试体的湿气室或大湿箱的温度应始终维持在 $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 并且相对湿度不小于 90%。

贮存池内水的温度应保持在 $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

在热带国家贮存用湿气室或大湿箱的温度和贮水池内水的温度可保持在 $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 或 $27^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ，只要试验报告中说明。

试验室内的温度和空气相对湿度及贮存池的温度在工作时间一天至少应记录一次。

湿气室或湿气箱的相对湿度和温度至少每隔 4 h 记录一次,在温度范围给定的地方,控制器设定的控制温度应是该范围的中间值。

4.2 设备

4.2.1 总则

图样上所示公差对试验中设备的正确操作是重要的。当定期的检验量出现不符合公差时,该设备就应舍弃或只要可能就调整或修理。应保存检验测量记录。

对新设备的验收测定应包括本国际标准规定的质量、体积和尺寸的范围,特别要注意那些规定了公差的监界尺寸。

在设备的材料会影响结果的情况下,应规定材料。

4.2.2 试验筛

满足 ISO 2591 和 ISO 3310-1 要求的金属丝布试验筛应具有表 1 规定的 ISO 565 的公称筛孔尺寸(R20 系列)。

表 1 试验筛

系 列	公 称 筛 孔 尺 寸 mm
R20	2
	1.6
	1
	0.5
	0.16
	0.08

4.2.3 搅拌机

搅拌机(见图 1)主要包括:

(a)一个容积约 5 L 的不锈钢搅拌锅,锅的大概形状和尺寸如图 1 所示,还应具有搅拌时能将其牢固地安放在搅拌机支架上的装置它可使锅相对于搅拌叶的高度搅拌叶和锅之间的间隙在一定程度上可很好地调节和固定。

(b)一个不锈钢搅拌叶,其大致形状、尺寸和公差如图 1 所示,叶片在速度可控电机的驱动下沿着锅的轴环转同时围绕叶片本身轴自转。两个旋转的方向必须相反,而两个速度的比率不应是一个整数。

如果使用的搅拌机在一台以上,叶片和锅应配对始终一起使用。

图 1 所示叶片和锅之间的间隙每月应检查一次。

注:图 1 所示间隙(3mm±1mm)指的是空锅内叶片与锅壁最靠近的这种情况。对直接测量有困难的地方可用简单公差规(塞尺)。

搅拌机应按表 2 规定的速度运行。

表 2 搅拌机的叶片速度 每分钟数值

转 速	转 速	绕锅环转转速
低速	140±5	62±5
高速	285±10	125±10

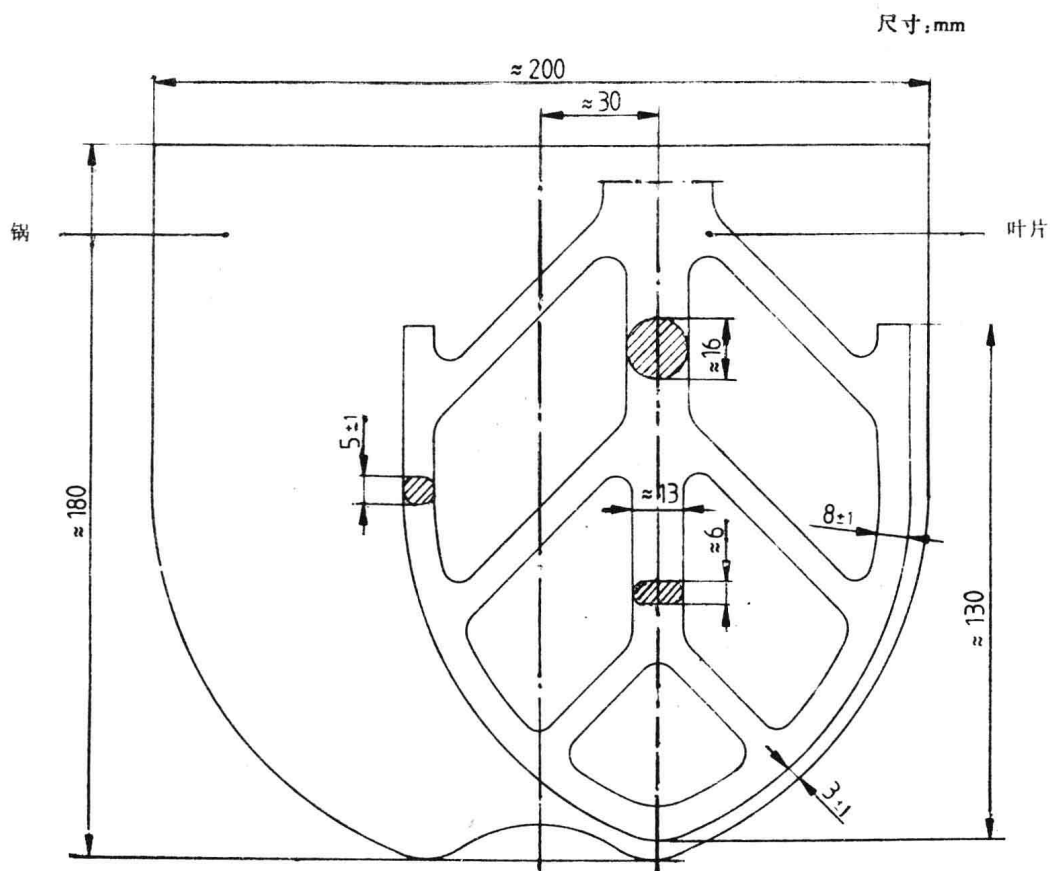


图 1 搅拌机

4.2.4 模型

模型(见图 2)应由三个水平模槽组成,同时可成型三条 $40\text{mm} \times 40\text{mm} \times 160\text{mm}$ 棱柱体。

模型应由钢制成,壁厚至少应有 10mm。每个内壁面的表面维氏硬度至少应是 HV200(见 ISO 409—1 和 ISO 6507—1)。

注:推荐最小维氏硬度值为 HV400。

模型应以这样的方式装配的,即很容易地取出成型的试体而不至损坏。每个模型应具有切削钢或铸铁底板。

装配时,模型应正确牢固地连在一起并固定在基板上。组装应使模型没有扭曲或渗漏。底板应适当地与振实台台面接触并足够坚固不会引起二次振动。

模型的每个部件都应印上标记,以便容易装配并能保证与规定公差一致。不能互换各个单独模型组件的相同部件。

组装模型应符合下列要求:

(a)根据四个对称测量值,每个模型的内壁尺寸和公差规定如下:

长: $160\text{mm} \pm 0.8\text{mm}$;

宽: $40\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$;

高: $40.1\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$ 。

(b)所有每个内壁面的平面公差(见 ISO 1101)应是 0.03mm;

(c)相对于模型底表面的每个内壁面和作为基准面的边壁面的垂直公差(见 ISO 1101)应是 0.2mm;

(d)每个内壁面的表面特征应是 N8 或小于 N8(见 ISO 1302)。

当超过任何一个规定公差时,就应换模型。模型的重量应符合 4.2.5 条中合量的要求。

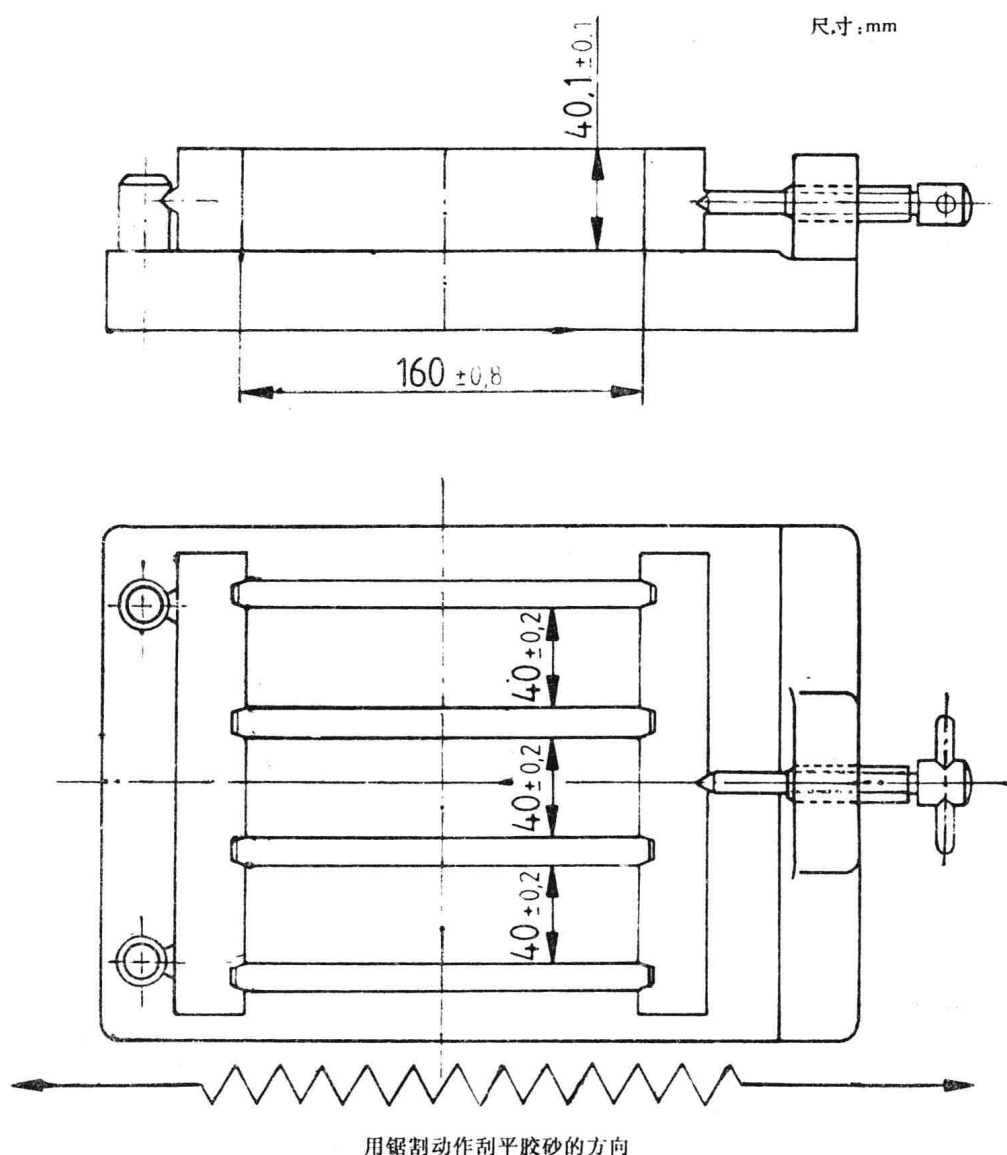


图 2 典型模型

注:各生产厂的模型和振实台可有不同的尺寸和单独的总重量,因而应由用户来规定匹配性。

在装配准备使用的净模型时,应使用合适的密封材料涂覆模型的外部接缝。对模型的内壁面应涂上一薄层模型油。

为了便于装模,应加一个垂直壁高 20mm~40mm 的紧密配合的金属漏斗。当由上往下看时,漏斗壁重叠模型内壁不应超过 1mm。漏斗外壁应有一定位装置以保证正确安放在模型上。

为了散播和刮平胶砂,应提供图 3 所示两个布料器和一把金属直尺。

4.2.5 振实台

振实台(见图 4)应满足下列要求:

仪器主要是由一个和两根轻质的臂牢固地联接起来的矩形台面所组成。从台盘的中心到臂的转轴中心的距离为 800mm。在台盘下面的中心连接一个突头,突头为圆拱面。在突头的下面是一个上表面呈平面的缓冲器。在静止位置时,通过突头和缓冲器接触点的共同正交点应是垂直的。当突头落在缓冲器上时,台盘的顶面应是水平的,使四角中任何一角的平面偏离平面平均值不超过 1mm。台盘的尺寸应等于或大于模型底板的尺寸,其上表面经切削呈平面。用夹具把模子牢固地固定在台盘上。

包括臂、空模型、漏斗和夹具的台盘质量应为 $20\text{kg} \pm 0.5\text{kg}$ 。

把台盘组件与转轴联接起来的臂应是坚固的。由圆管构成。圆管外径从满足 ISO 4200 规格的管子尺寸选择 17mm ~ 22mm 范围内。包括横肋在内的两个臂的总质量应是 $2.25\text{kg} \pm 0.25\text{kg}$ 。转轴的轴承

是滚珠或滚柱型并可防止砂屑或灰尘侵入。由于转轴作用引起的台盘中心的水平位移不能超过 1mm。

突头和缓冲器应由至少 HV500 维氏硬度值(见 ISO 409—1)的全硬质钢制成。突头的曲率大约为 0.01mm^{-1} 。

运转时,台盘由凸轮托起,并可使突头打击到缓冲器前允许从 $15.0\text{mm}\pm0.3\text{mm}$ 高处自由落下。

凸轮应由至少 HV400 维氏硬度值的钢制成,并且凸轮轴应安装在这样的结构的滚珠轴承上即总是可满足 $15\text{mm}\pm0.3\text{mm}$ 自由落下的要求。凸轮的随动轮应具有能保证外壳最小磨损的结构。凸轮由一个约 250W 的电机通过减速齿轮以 1S^{-1} 均匀速度驱动。应装备能保证一个 $60\text{s}\pm3\text{s}$ 振实周期准确地为 60 次振动的一个控制装置和一个计数器。

台盘上模型的位置应是这样的,使槽的纵向尺寸与臂的方向相一致而与凸轮的转轴垂直。应提供适当的参考标记以使用这种方法使模子定位较容易,而中间槽的中心直接处在打击点上方。

仪器应牢固地安装在一个使模子有适当工作高度的混凝土座上其体积约 0.25m^3 、质量约 600kg。整个混凝土基座应放在一块弹性衬垫上例如天然橡胶具有防止外部振动而影响振实的适当隔振效果。

用地脚螺丝把仪器基座水平地固定在混凝土基座上并且在仪器基座和混凝土基座之间浇一薄层砂浆以保证无振动整个接触。

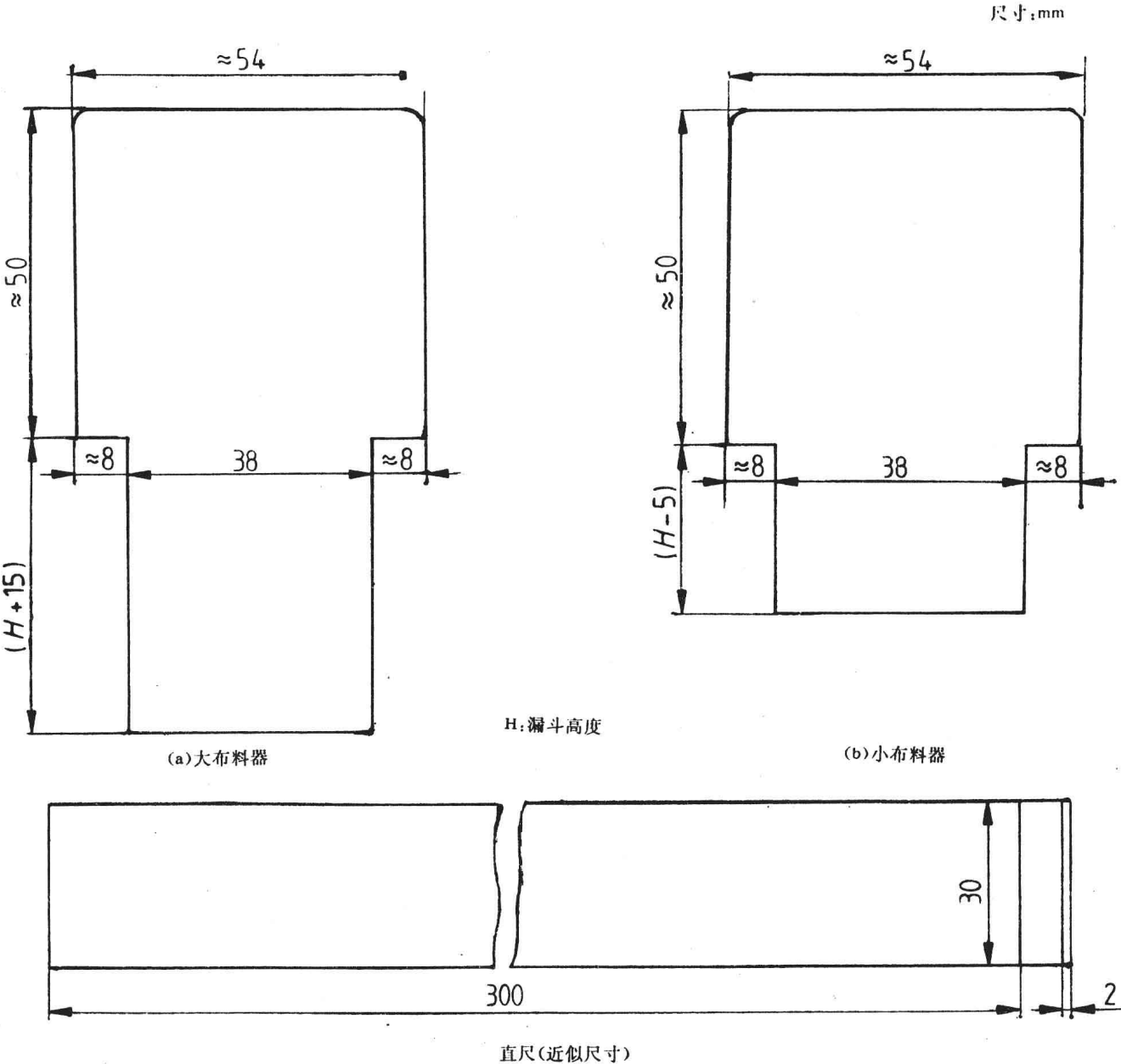


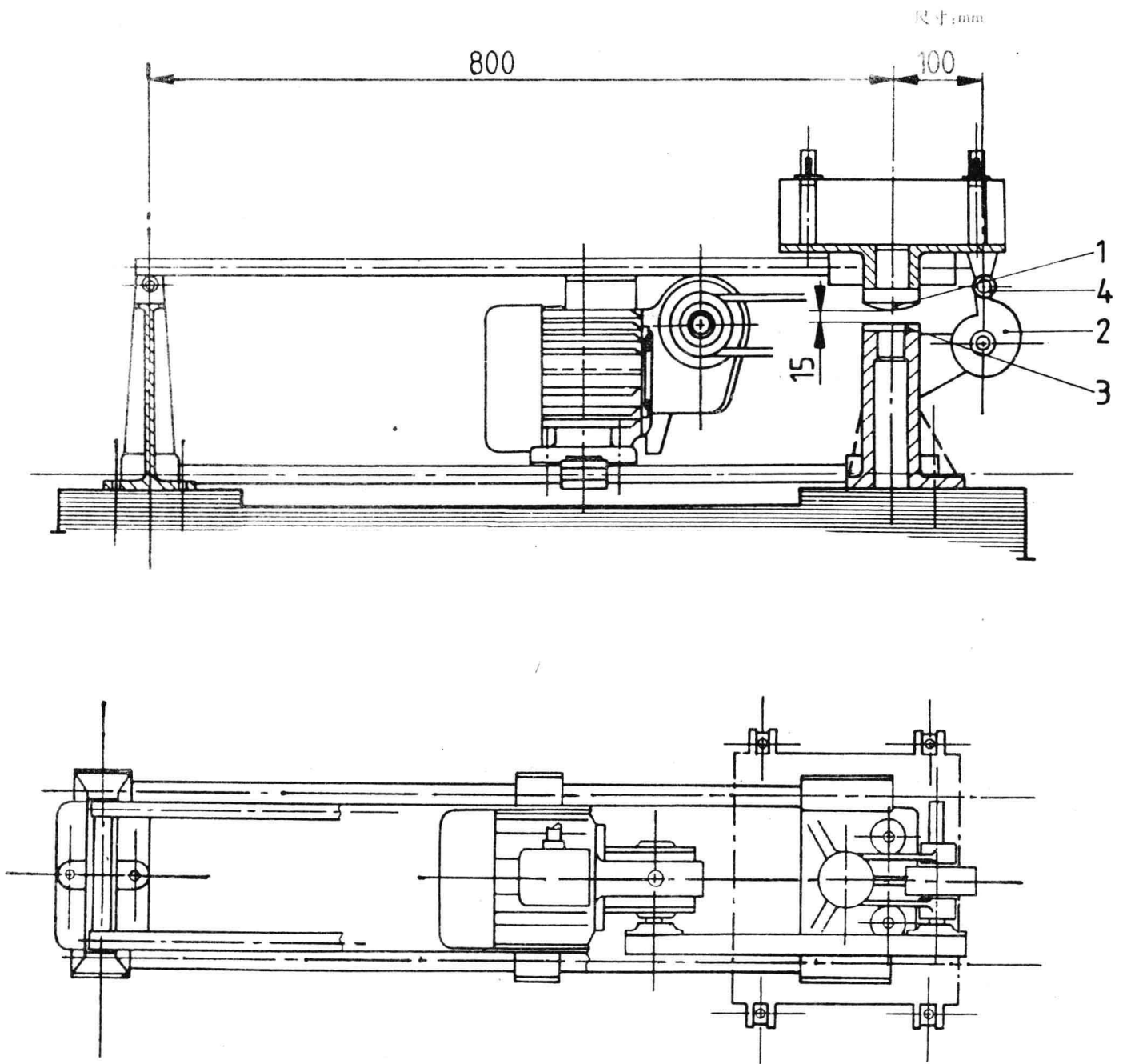
图 3 典型的布料器和金属直尺

4.2.6 抗折强度试验机

测定抗折强度的试验机能够以 $50\text{N/s} \pm 10\text{N/s}$ 的加荷速度施加 10kN 以下的荷载,当荷载在刻度范围上部五分之四时,记录荷载的精度应为 $\pm 1\%$ 。试验机的抗折夹具有两根直径为 $10\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ 钢支撑圆柱,分别安在间距 $100\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ 的地方,第三根同样直径的钢加荷圆柱安在两根支撑圆柱的中间。这些圆柱的长度应在 $45\text{mm} \sim 50\text{mm}$ 之间。荷载分布如图 5 所示。

通过三根圆柱轴心的三个垂直平面应保持平行,并在进行试验时保持平行和等距离而垂直于试体的方向。其中一根支撑圆柱和加荷圆柱应能轻微地摆动,以使荷载能沿棱柱体宽度均匀分布,同时不产生任何扭转应力。

抗折强度的测定也可在抗压强度试验机(见 4.2.7 条)上进行。在这种情况下,应使用符合上述规定规格的夹具。



1. 突头; 2. 凸轮; 3. 缓冲器; 4. 凸轮随动轮

注:各厂家的模子和振实台可有不同的尺寸和单独的部件重量,因此匹配性应由用户来定。

图 4 典型振实台

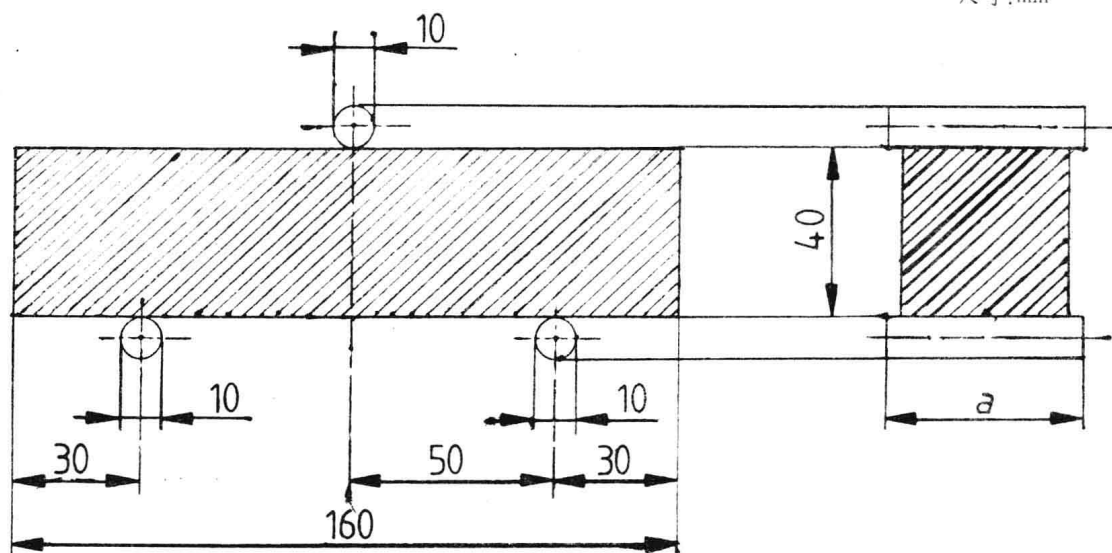


图 5 测定抗折强度用荷载

4.2.7 抗压强度试验机

抗压强度试验机应具有适当的试验能力:当记录荷载在刻度范围上部五分之四时,试验机的精度应为 $\pm 1\%$,并且它应提供 $2400\text{N/s} \pm 200\text{N/s}$ 的加荷速度。试验机应装配一个指示装置,该装置可使在试体断裂时指示的值到试验机卸荷以后仍保持。这可通过使用压力表上一个最大指针或一个数字显示器来达到。手工操作试验机应装有一个跟踪装置以便易于控制荷载增加。

压力机的摆锤的垂直轴与试验机的垂直轴相吻合在加荷时摆锤的运动方向应是沿着试验机的垂直轴。而且力的合力应通过试件的中心。压力机下压板的表面对压力机的轴应是垂直的并且在加荷过程中应保持垂直。

上压板球座的中心应在压力机垂直轴与压力机上压板下表面的平面的交点上,公差为 $\pm 1\text{mm}$ 。上压板随着与试体的接触而自动找平,但在加荷过程中上下压板的相对位置应保持固定。

试验机的压板应采用维氏硬度(见 ISO 409—1)大于 600 的硬质钢或最好采用碳化钨。这些压板厚度至少 10mm、宽度 $40\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$ 和长度至少 40mm。与试件整个接触表面的平面公差为 0.01mm(见 ISO 1101)。表面特性应大于 N3 而小于 N6(见 ISO 1302)。

另一方法,可加两块至少 10mm 厚符合压板要求的硬质钢辅助压板或最好为碳化钨。应采取措施使辅助压板的中心对准加荷系统轴,精度为 $\pm 0.5\text{mm}$ 。

当试验机里没有球座或球座已被阻塞或球座直径大于 120mm 时,应使用符合 4.2.8 条规定的夹具。

注:1. 试验机可以有两个以上荷载范围。低荷载范围的最高值大致是高一档荷载范围的最高值的五分之一。

2. 可以认为试验机有自动调节加荷速度的方法和记录结果用的装置是适宜的。

3. 可润滑试验机球座以使其与试件接触更容易调节,但只能到这样程度即在试验加荷时不会使压板产生移动。在高压下有作用的润滑剂是不适用的。

4. “垂直”、“下”和“上”等术语是对传统试验机而言,然而,轴心不垂直的试验机也允许使用,只要它们满足类似于 11.7 条规定验收试验步骤并且上述规定的其它要求也能满足。

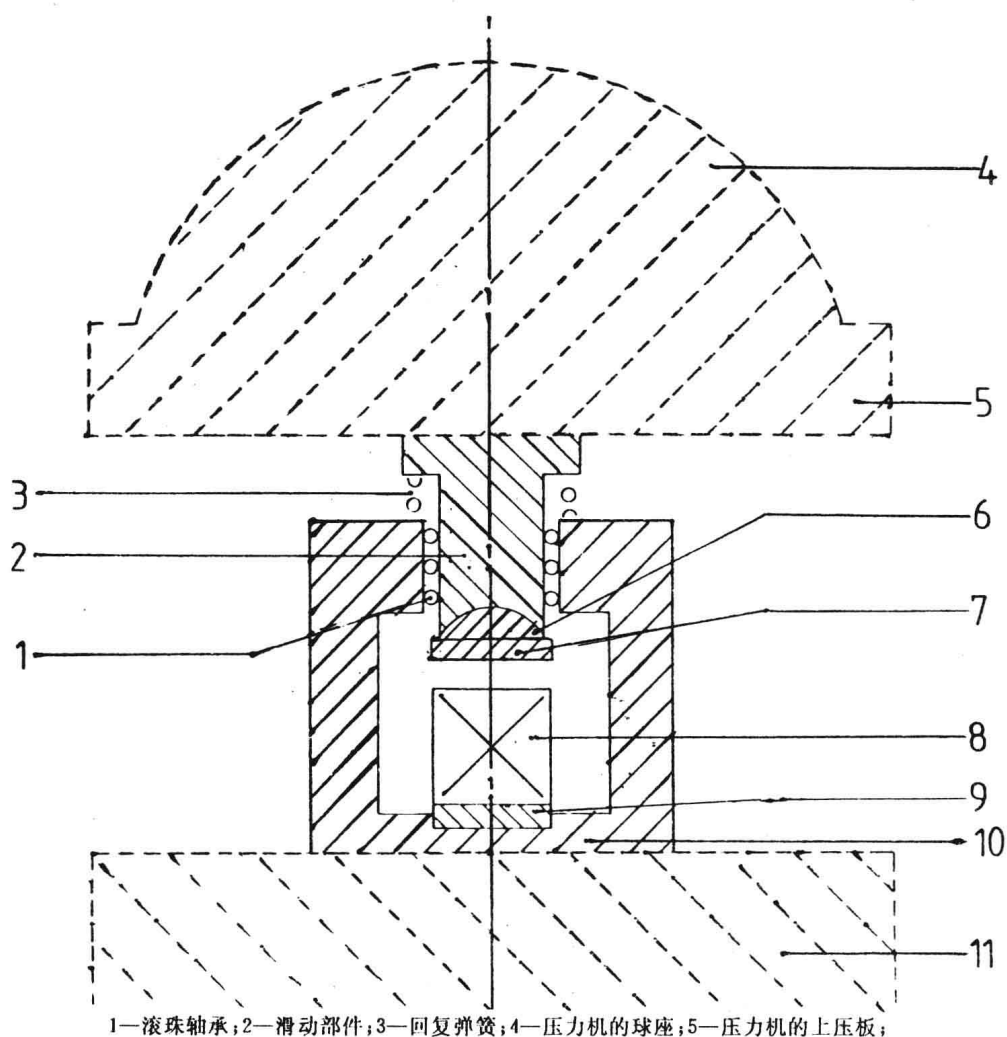
4.2.8 抗压强度试验机用的夹具

当需要使用夹具(见图 6)时,应将夹具放在试验机压板之间以便能使试验机的荷载传递到胶砂试体的受压表面上。

在这种夹具里,下垫板可嵌在夹具的下压板里,夹具上压板接受由压力机的上压板通过一个中间球座而来的荷载。

该球座构成夹具中滑动部件的一部分,滑动部件进行导向运动时垂直滑动而不发生明显摩擦。夹具应保持清洁,球座应能自由转动,以使夹具上压板能一开始就适应试体的形状,并且在试验进行中仍能保持。当使用夹具时,4.2.7 条规定的所有要求都同等适用。

注:1. 可以润滑夹具的球座,但只能到这样的程度即在试验加荷时不能使上压板发生移动。在高压下有作用的润滑剂是不适用的。
2. 试件压碎后,该装置最好能自动返回它原来的位置。



1—滚珠轴承;2—滑动部件;3—回复弹簧;4—压力机的球座;5—压力机的上压板;
6—夹具的球座;7—夹具的上压板;8—试件;9—下垫板;10—夹具下压板;11—压力机的下压板

图 6 抗压强度试验用典型夹具

5. 胶砂组分

5.1 砂

5.1.1 总则

可使用各国生产的 ISO 标准砂按照本国际标准测定水泥强度。ISO 标准砂应满足 5.1.3 条规定的要求。在生产砂管辖区域内,由本国际标准化组织发给 ISO 证明书。而且该组织应保证 ISO 标准砂在连续生产时要不断地按本国际标准进行监督。

由于完全明确地规定 ISO 标准砂有困难,有必要在鉴定和质量控制检验时,以 ISO 基准标准砂为准,使该砂标准化。ISO 基准标准砂在 5.1.2 条^[1]中进行描述。

5.1.2 ISO 基准标准砂

ISO 基准标准砂是天然的、硅质砂、最好由园形颗粒组成并且至少有 98% 的氧化硅含量。其颗粒大小的分布要在表 3 规定限度内。

表 3 ISO 基准标准砂颗粒大小分布

方孔边长 mm	累积筛余 %
2.00	0
1.60	7±5
1.00	33±5
0.50	67±5
0.16	87±5
0.08	99±1

砂的筛析应用具有代表性样品进行。每个筛子应筛到每分钟砂子通过量少于 0.5g 时为止。

含湿量是在 105℃~110℃温度下经 2 h 烘干后的代表性砂样的质量损失用干基质量百分数来表示,应小于 0.2%。

5.1.3 ISO 标准砂

ISO 标准砂应符合 5.1.2 条规定和测定的颗粒大小分布和含湿量。

在生产期,这些测定应一天至少进行一次。这些要求不足以保证标准砂等于基准标准砂。这种等效性要通过把标准砂与基准标准砂比较的鉴定检验程序来保持的。该程序和关连计算按 11.6 条的规定。

ISO 标准砂可用分开各粒级砂子或经予先混合装塑料袋发货;每袋为 1350g±5g。用于袋子的这类材料不应影响强度试验结果。

5.2 水泥

当要试验的水泥在抽样和试验之间保存 24 h 以上时,应把它贮存在与水泥不起反应材料制成的装满和密封的容器内。

5.2 水

应使用蒸馏水作基准试验。至于其它试验,可使用饮用水。

6 胶砂的制备

6.1 组份

质量比应是一份水泥(5.2 条)、三份标准砂(5.1 条)和半份水(5.3 条)(水/灰比=0.50)。

每组三块试体应为 450g±2g 水泥、1350g±5g 砂子和 225g±1g 水。

6.2 称料

水泥、砂、水和仪器都应是试验室温度(见 4.1 条)。用精度为±1g 的天平进行称重。用 225mL 精确至±1mL 自动滴管加水。

6.3 搅拌

用搅拌机(4.2.3 条)机械搅拌每组胶砂。先使搅拌机处于操作状态,然后按如下操作进行。

先将水倒入锅里再加入水泥。

然后立即开动搅拌机,在低速(见表 2)下搅拌 30 s,在第二个 30 s 内连续将砂子加完。当使用分开的砂粒级时,以最粗粒级开始,应连续将每个粒级的需要量加完。将搅拌机调到高速(见表 2)继续搅拌 30 s。

接着停拌 90 s。在停拌的头 15 s 内,将粘在锅壁和锅底的胶砂用橡皮刮板刮到锅的中间。

最后在高速下继续拌和 60 s。

各搅拌阶段的计时应严格遵守在±1 s 之内。

7. 试体的制备

7.1 形状和尺寸

试体应是 $40\text{mm} \times 40\text{mm} \times 160\text{mm}$ 的棱柱体。

7.2 成型

胶砂制备好后应立即成型试体。把模型和漏斗牢固地夹在振实台上,用一个适当的勺子直接从搅拌锅内分一次或几次将二层胶砂的第一层(每层约 300g)装入每一个模槽内。垂直拿住大布料器(见图 3)使布料器的台肩与漏斗顶接触,沿着每个模槽前后划动一次,把这一层均匀地铺开。接着振击 60 次第一层胶砂振实。再装入第二层胶砂,用小布料器(见图 3)铺平并且再振击 60 次振实这层胶砂。从振实台上小心地取下模子,移走漏斗,立即用金属直尺(见图 3)从几乎垂直的角度沿着模子的长边以横向锯割动作来回慢慢移动(见图 2)一次将多余的胶砂刮掉。再用刮刀在近乎平放的情况下将试体表面抹平。

在模子上标上试样编号和其相对振实台的位置。

3. 试件的养护

8.1 脱模前的处理和贮存

擦掉模子周边由于刮平而留下的胶砂。

在模子上放一块 $210\text{mm} \times 185\text{mm}$ 的 6mm 厚的平玻璃板,也可使用相同规格的钢板或其它不渗透材料制的板。

注:为了安全起见,使用的玻璃板要有磨口边。

把每个适当标记的已盖板的模立刻放在湿气室或养护箱内(见 4.1 条)的水平座上。让湿气与模子各面接触。不应将模子一个压一个地堆放。到适当的脱模时间,每个模子将从贮存箱内移走。

8.2 脱模

脱模应进行得非常小心^[3]。

对于 24 h 龄期的试验,试件应超过 24 h 破型前 20 min 脱模。

对于龄期 24 h 以上的试验,试件可在成型后 20 h~24 h 之间脱模^[4]。

注:如果胶砂经 24 h 养护后还没有达到脱模时不受任何损害的足够强度时,脱模可以推迟到 24 h 以后,但延迟的脱模时间在试验报告上应予说明。

将 24 h(或推迟脱模时需要 48 h)试验所选择的脱模试体用湿布覆盖到试验为止。

对所选择水中养护的试体要适当地进行标记,以便以后可识别,例如可用防水墨汁或颜色笔。

8.3 水中养护

把标好的试体立刻以方便的方式水平地或垂直地浸没在适当养护容器(见 4.1 条)的 $20^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ (或在热带国家 $25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 或 $27^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$) 水中。水平存放时,使成型垂直面和刮平表面在上面。

将试件放在抗腐蚀的蓖子上并且使试件彼此间应保持一定距离让水能自由地与试体六个面接触。贮存期间,试体之间的间隔或试体表面以上的水深度决不应小于 5mm。

注:木蓖子不宜用。

每个养护容器内仅贮存同类化学成份水泥制成的试体。

养护容器最初加满水和偶尔的注水来维持适当的恒定水平面用自来水。在试体贮存期间,水允许完全更换水。

对任何到期试体除了 24 h 或 48 h 外推迟脱模为应在破型前不超过 15min 内从水中取出。将试体试验面上的沉积物揩去。用湿布盖住试体直到试验。

8.4 强度试验的试体龄期

试体的龄期的计算是从试验开始水泥和水拌和时算起。

在下列范围内,进行不同龄期的强度试验:

—24 h $\pm$ 15min;

—48 h $\pm$ 30min;

—72 h $\pm$ 45min;

—7 d $\pm$ 2 h;

—28 d±8 h。

9. 试验步骤

9.1 总则

用 4.2.6 条规定的设备,以中心点荷载法测定抗折强度。

抗折试验折断的棱柱体部分进行抗压试验。抗压试验在成型侧面 40mm×40mm 面积上进行。

当不要求抗折强度值时,抗折试验可不作但应对两半棱柱体进行抗压强度试验,可使用不使两半棱柱体承受有害应力的合适工具折断棱柱体。

9.2 抗折强度的测定

将试体的一个侧面放在试验机上(4.2.6 条)支撑圆柱上,试体的长轴垂直于支撑圆柱。荷载通过加荷圆柱垂直地加在棱柱体的相对侧面上,以 50N/s±10N/s 速度均匀地加荷直至断裂。

两个半棱柱体应保持潮湿,直到做抗压试验。

由下列公式计算抗折强度 R_f ,以 N/mm² 表示:

$$R_f = \frac{1.5F_f l}{b^3}$$

式中: F_f —断裂时施加于棱柱体中部的荷载,N;

L —支点间的距离,mm;

b —棱柱体正方形断面边长,mm。

9.3 抗压强度的测定

用 4.2.7 条和 4.2.8 条规定的设备对两个半棱柱体的侧面进行抗压试验。

将两半棱柱体从侧面对准机器压板中心在±0.5mm 之间,从上面对准棱柱体使端面超出压板或辅助板约 10mm。

以 2400N/s±200N/s 速度在整个加荷过程中均匀地加荷,直到断裂。

用手调节荷载增量时,在接近断裂荷载时对加荷速度降低的趋势要进行调节补偿。

按下式计算抗压强度 R_c ,以 N/mm² 表示:

$$R_c = \frac{F_c}{A}$$

式中: F_c —断裂时的最大荷载,N;

A —压板或辅助板面积,mm²(40mm×40mm=1600mm²)。

10. 水泥的合格检验

10.1 总则

抗压强度测定方法有两种主要用途,即合格检验和验收检验。

本条款叙述了合格检验,也就是用这种方法评定水泥是否符合抗压强度规格。

验收试验在第 11 章内叙述。

10.2 试验结果的确定

以一组三个棱柱体上做的六个抗压强度测定值的算术平均数作为试验结果。

如六个测定值中的一个结果超出六个平均数的±10%,就应去除这个结果而计算其它五个结果的平均数,如果五个测定值中再一个结果超出它们的平均数±10%,此组结果作废。

10.3 试验结果计算

根据各个半棱柱体得出各单个强度结果计算至 0.1N/mm^2 , 按照 10.2 条计算平均数, 计算精确至 0.1N/mm^2 。

10.4 试验报告

记录所有各单个结果。报告计算的平均值及按 10.2 条的规定不管是否有任何已被去消的结果。

10.5 试验方法的准确性

试验方法的准确性由其重复性(见 11.5 条)和其再现性(见 10.6 条)来测定。

合格检验的试验方法准确性由其再性来测定。

验收试验和为生产控制目的的试验方法准确性由其重复性来测定。

10.6 再现性

抗压强度测定方法的再现性是由不同试验室工作的不同操作人员在不同时间使用不同来源的标准砂和不同套的设备, 用相同水泥样所获得的随试验结果产生的误差定量表示。

对于 28 d 抗压强度的测定, 对于各个有经验试验室之间在上述这些条件下的再现性以变量系数表示可要求小于 6%

这意味着不同试验室的获得两个相应试验结果之差可要求(概率为 95%)小于约 15%。

11. 砂子的验收检验可供代用设备的验收检验

11.1 总则

正如第 3 章指出的, 按本国际标准进行水泥检验不能基于使用单一的、普遍可得的试验砂: 因此有必要有几种试验砂可视为与 ISO 标准砂一样。

同样, 但是不同理由, 本国际标准不要求试验室使用一种规定型号的压实设备。因而使用了“可供代用材料和设备”的术语。很明显这种自由选择要联系到国际标准的必然要求, 因而不得不对代用物作某些限定。因此, 本国际标准的主要特点之一是代用物必须经受一个试验程序以保证按验收检验获得的强度结果不会由于使用代用物来代替规定的“基准”材料和设备而受到明显的影响。

本验收检验程序应包括鉴定试验, 以确定所建议的新代用物和符合本国际标准要求, 并且还包括验证试验, 即保证鉴定试验过的代用物保持与本国际标准一致。

由于两种最重要的代用物是砂子和压实设备对它们的检验分别在 11.6 条和 11.7 条中叙述作为验收检验的一般原则说明。

11.2 试验结果的确定

以每组三根棱柱体所获得的六个抗压强度测定数字的算术平均值作为试验结果。

11.3 试验结果计算

见 10.3 条。

11.4 试验方法的准确性

验收检验和为生产控制目的的试验方法的准确性由其重复性(至于再现性, 见 10.6 条)来测定。

11.5 重复性

抗压强度测定方法的重复性是由在等同条件下(同一个操作员、同一台设备、同样的砂子、短的时间间隔、等), 用相同的水泥样品在一个试验室获得的随试验结果产生的误差定量表示。

对于 28 d 抗压强度的测定, 一个很有经验的试验室内在上述这些条件下的重复性以变量系数表示可在要求在 10%~3% 之间。

11.6 ISO 标准砂

11.6.1 砂子的鉴定试验

用作符合本标准试验砂的砂子应经过鉴定并应被指定为 ISO 标准砂。

新推荐的 ISO 标准砂在生产初期(最少 3 个月)鉴定试验对证明其适用性是必要的。(此外, 要求每年进行验证试验以保证长期质量的一致性一见 11.6.2 条)。鉴定试验如 11.6.3 条所述是基于把建议

ISO 标准砂与 ISO 基准标准砂比较的标准化试验步骤。

鉴定试验以 28 d 龄期的抗压强度试验为根据,并由经适当的国家标准化组织批准的能承担此项试验的试验室来进行。

鉴定试验室应进行国际间的合作并且参加合作试验计划⁽⁵⁾以保证不同国家生产厂家的标准砂性能对于国际承认的指算是可比的。

11.6.2 砂子的验证试验

为年度更换合格证书所要求的验证试验步骤包括鉴定机构对一个任意砂样的年度检验和该机构对砂子生产厂的质量控制试验记录的检查。

验证试验计划所基于的原则与鉴定试验的相同并在 11.6.4 条中叙述。

砂子生产厂的质量控制试验应由厂家试验室或辅助试验室定期地进行(在连续生产的情况下,每月一次)。至少提交三年质量控制试验结果记录给鉴定机构检查作为验证试验的一部分。

11.6.3 ISO 标准砂的鉴定试验方法

11.6.3.1 总则

在生产初期至少三个月,由鉴定机构对要求作为 ISO 标准砂鉴定的砂抽取三个单独砂样进行鉴定试验。

应进行与 ISO 基准标准砂的比较试验,三个砂样中每一个采用鉴定机构为此目的所选用的三种水泥的一个来进行试验。

当这三个比较试验的每一个在 28 d 龄期,对相应的试样可以验收时,此建议砂可接受作为 ISO 标准砂。

11.6.3.2 验收指标

本国际标准基于这样的验收指标,即这种砂子最终达到 28 d 抗压强度。比 ISO 基准标准砂获得的强度相差达 5% 左右这种几率至少有 95% 被排除。

11.6.3.3 每个比较试验的步骤

用于为此目地所选择的水泥样品,用一批推荐的 ISO 标准砂和另一批 ISO 基准标准砂制备二组 20 对胶砂。按照本国际标准,每一对的二组应一个接着另一个制备,各对的次序可打乱。经 28 d 养护后,对每组的每对六个棱柱体进行抗压强度试验并按 10.3 条计算每种砂子的试验结果,以推荐的 ISO 标准砂为 x 而 ISO 基准标准砂为 y 。

11.6.3.4 每个比较试验的评定

计算下列参数:

(a) 用 ISO 基准标准砂制备的所有 20 组的平均抗压强度 $\bar{y}$;

(b) 用 ISO 标准砂制备的所有 20 组的平均抗压强度 $\bar{x}$ 。

计算 $D=100(\bar{x}-\bar{y})/\bar{y}$ 精确至 0.1,符号不计。

11.6.3.5 偏离过大值的处理

如果估计出现过大的偏差,计算下列参数:

(a) 每对试验结果之间的代数差, $\Delta = x - y$;

(b) 结果平均值之间的差 $\bar{\Delta} = \bar{x} - \bar{y}$;

(c) 标准偏差 s ;

(d) 三个标准偏差数值 $3s$;

(e) Δ 最高值即 $\Delta_{\max}$ 和 $\bar{\Delta}$ 之间,及 Δ 最低值即 $\Delta_{\min}$ 和 $\bar{\Delta}$ 之间的算术差。如果这些差值中有一个大于 $3s$,应去除此有关值($\Delta_{\max}$ 或 $\Delta_{\min}$)并重复计算剩下 19 个差值。

11.6.3.6 验收要求

如果按 11.6.3.4 条计算的 D ,3 个值中有一个值小于 5,应认为推荐的 ISO 标准砂鉴定接受的。如果 D 计算值中有一个或一个以上等于,或大于 5,该砂不能接受。

11.6.4 ISO 标准砂验证试验方法