

81.59
ZKJ

国外水泥标准选编

GUOWAISHUINI BIAOZHUNXUANBIAN

科学技术文献出版社

编 译 说 明

水泥是现代建筑的主要建筑材料之一。世界各国都十分重视水泥的性能和特点，因为它关系到施工工艺的改革和工程建设质量。因此，许多国家都制订了水泥标准及有关性能的标准检验方法。本选编包括国际标准化组织（ISO）、美国、英国、日本、西德、法国和苏联的波特兰水泥和某些其他品种水泥标准及其主要性能的检验方法。为使读者对其他国家水泥标准有所了解，我们还把印度水泥研究院编的世界水泥标准比较表附在后面。

本书的主要审校工作由黄大能、童三多同志负责，谨致谢意。

由于编译时间匆促，如有错误和不当之处，恳请广大读者批评指正。

《标准 化 译 丛》编 辑 部
建筑材料科学研究院水泥研究所
国家建材工业总局情报标准所

1978年6月

目 录

一、国际标准化组织推荐标准 (ISO)

- 1. ISO R597—1967 水泥定义和名称 (1)
- 2. ISO R679—1968 水泥强度试验方法 (3)
- 3. ISO R863—1968 火山灰水泥的火山灰活性检验方法 (9)
- 附: NBN 715F—1966 标准砂 (比利时) (11)

二、美国国家标准 (ANSI) 及美国材料与试验协会标准 (ASTM)

- 5. ANSI/ASTM C219—76a 与水硬性水泥有关的术语标准定义 (12)
- 6. ANSI/ASTM C150—77 波特兰水泥标准规范 (13)
- 7. ANSI/ASTM C595—76 混合水硬性水泥标准规范 (18)
- 8. ASTM C115—74 用浊度计测定波特兰水泥细度标准试验方法 (23)
- 9. ANSI/ASTM C204—75 用透气仪测定波特兰水泥细度标准试验方法 (31)
- 10. ASTM C430—75 用№325(45 μ m)筛测定水硬性水泥细度标准试验方法 (37)
- 11. ANSI/ASTM C451—75 波特兰水泥早期凝固 (净浆法) 标准试验方法 (38)
- 12. ANSI/ASTM C305—65 (1975) 水硬性水泥净浆和塑性胶砂机械搅拌标准方法 (40)
- 13. ASTM C109—75 水硬性水泥胶砂抗压强度 (用2英寸或50毫米立方试体) 标准试验方法 (42)
- 14. ASTM C348—72 水硬性水泥胶砂抗折强度标准试验方法 (47)
- 15. ANSI/ASTM C349—72 水硬性水泥胶砂抗压强度 (用折后棱柱体断块) 标准试验方法 (53)
- 16. ASTM C778—74T 标准砂试行规范 (55)

三、英国标准 (BS)

- 17. BS4627:1970 关于水泥品种、性能和成分的术语释义 (58)
- 18. BS12:Part2:1971 波特兰水泥 (普通与快硬) 规范 (第二部分公制单位) (62)
- 19. BS146:Part2:1973 波特兰高炉水泥规范 (第二部分公制单位) (78)
- 20. BS1370:Part2:1974 低热波特兰水泥规范 (第二部分公制单位) (81)
- 21. BS4246:Part2:1974 低热波特兰高炉水泥规范 (第二部分公制单位) (84)
- 22. BS4248:1974 超硫酸盐水泥规范 (86)

四、日本工业标准 (JIS)

- 23. JIS R5210—1977 波特兰水泥 (89)
- 24. JIS R5211—1977 波特兰高炉矿渣水泥 (90)
- 25. JIS R5212—1977 波特兰火山灰水泥 (91)
- 26. JIS R5213—1977 波特兰飞灰水泥 (93)
- 27. JIS A6201—1977 飞灰 (94)
- 28. JIS R5201—1977 水泥物理试验方法 (96)

29. JIS R9151—1971	水泥用天然石膏·····	(104)
--------------------	--------------	-------

五、西德标准 (DIN)

30. DIN 1164—1970	波特兰水泥, 铁波特兰水泥, 高炉水泥和凝灰岩水泥·····	(104)
31. DIN 51043—1972	凝灰岩·····	(125)

六、法国标准 (NF)

32. NF P15-101-1967	水硬性胶凝材料术语·····	(128)
33. NF P15-301-1974	水泥的定义、分类和规范·····	(133)
34. NF P15-302-1964	波特兰水泥·····	(138)
NF P15-302-ADDITIF-1967	补充·····	(142)
35. NF P15-303-1964	铁波特兰水泥 CPF·····	(142)
NF P15-303-ADDITIF-1967	补充·····	(144)
36. NF P15-304-1964	高炉水泥 CHF·····	(144)
NF P15-304-ADDITIF-1967	补充·····	(146)
37. NF P15-305-1964	熟料矿渣水泥 CLK·····	(146)
NF P15-305-ADDITIF-1967	补充·····	(148)
38. NF P15-306-1964	石灰矿渣水泥 CLX·····	(148)
39. NF P15-307-1969	砌筑水泥 CM·····	(150)
40. NF P15-308-1964	天然水泥 CN·····	(151)
41. NF P15-311-1964	混合冶金水泥 CMM·····	(153)
NF P15-311-ADDITIF-1967	补充·····	(154)
42. NF P15-313-1964	超硫酸盐水泥 CSS·····	(155)
NF P15-313-ADDITIF-1967	补充·····	(156)
43. NF P15-402-1963	标准净浆·····	(156)
44. NF P15-403-1963	标准砂和标准砂浆·····	(157)
45. NF P15-411-1960	搅拌机·····	(159)
46. NF P15-413-1960	稜柱形试体试模和附件·····	(160)
47. NF P15-451-1963	抗折和抗压强度试验·····	(162)
48. FD P _n 15-462-1964	火山灰 (活) 性试验·····	(163)

七、苏联国家标准 (ГОСТ)

49. ГОСТ 10178-62	波特兰水泥、矿渣波特兰水泥、火山灰质波特兰水泥及它们 衍生品种·····	(165)
50. ГОСТ 6269-63	掺入胶凝物质的活性矿物质混合材料·····	(170)
51. ГОСТ 3476-74	生产水泥用的粒化高炉矿渣和粒化电炉磷矿渣·····	(176)
52. ГОСТ 5.937-71	高强度波特兰水泥·····	(178)
53. ГОСТ 5.2138-73	抗硫酸盐波特兰水泥·····	(179)
54. ГОСТ 310-60	水泥物理和力学试验方法·····	(180)
55. 关于水泥新标准·····		(185)
56. 水泥物理力学性能测定方法的新标准·····		(188)

八、世界水泥标准比较表····· (190)

九、附记····· (212)

一、国际标准化组织推荐标准 (ISO)

ISO R597—1967

水泥定义和名称

《简 史》

国际标准化组织 (简称 ISO) 所建议的 R 597 “水泥定义和名称”是由 ISO/TC74 技术委员会“水硬性胶凝物质”草拟的,该委员会由比利时标准协会 (IBN) 主持秘书处工作。

技术委员会对这个问题的研究工作是从 1952 年开始的,直到 1962 年被采用为 ISO 推荐标准草案。

1965 年 1 月,这个 ISO 推荐标准草案 (№771) 分发给所有国际标准化组织成员国审查,在略加文字修改之后,得到下列成员国的赞同:

阿根廷	爱尔兰	罗马尼亚	澳大利亚
以色列	西班牙	奥地利	意大利
瑞典	比利时	日本	土耳其
捷克	南朝鲜	阿联	丹麦
荷兰	英国	法国	新西兰
美国	匈牙利	波兰	苏联
印度	葡萄牙	南斯拉夫	

有两个成员国反对:

西德 挪威

然后,这个 ISO 推荐标准草案经邮递提交给 ISO 委员会于 1967 年 8 月决定接受为正式的 ISO 推荐标准。

《水泥定义和名称》

1. 范 围

本 ISO 推荐标准既包括适用于各种水泥的

一般定义,也包括适用于某一种水泥的特殊定义和命名。

2. 一 般 定 义

2.1 水泥

一种细磨材料,加适量水后成为多少具有流动性的胶结浆体,这种浆体,能在空气和水中硬化,并能把适当材料胶结在一起的,称为水泥。其组成和命名应与 ISO 本推荐标准相符合。

2.2 主要组份材料

2.2.1 主要组份材料的特性:用来制造水泥的主要材料应具有水硬性或火山灰性。

水硬性:一种材料,在水存在的条件下能凝结硬化并形成稳定的化合物的性能,称为水硬性。

火山灰性:一种材料,在常温下与石灰一起和水后能生成具有水硬性的化合物的性能,称为火山灰性。

2.2.2 波特兰熟料:一种以石灰 (CaO) 和二氧化硅 (SiO_2) 为主要成份,并含有少量氧化铝 (Al_2O_3) 和氧化铁 (Fe_2O_3),经予先配合和均匀混合的物质,经煅烧至部分熔融而获得以硅酸钙为主要组成的产物,称为波特兰熟料。

2.2.3 高炉矿渣:铁矿石在高炉中熔融得到的,具有适当化学成份的熔融物,经急冷后所获得的一种粒状产物,称为高炉矿渣。

2.2.4 高铝熟料:一种以氧化铝 (Al_2O_3) 和石灰 (CaO) 为主要成份,并含有少量氧化铁,二氧化硅 (SiO_2) 及其它氧化物,经予先配合的混合物,经完全或部分熔融所获得的以铝酸钙为主的产物,称为高铝熟料。

2.2.5 火山灰:原来认为属于具有火山灰性的天然火山生成物质,称为火山灰。现已了

解, 其它一些天然的和人工的物质、如硅藻土, 烧粘土和粉煤灰, 也具有火山灰性, 也称为火山灰。

3. 波特兰水泥

3.1 波特兰水泥

由波特兰熟料和可能掺加的少量硫酸钙共同磨细所得的水泥称为波特兰水泥。

注: “硫酸钙”这一名称包括适宜于制造水泥的石膏和它的衍生物以及无水石膏及其它硫酸钙产物。

3.2 标准命名

波特兰水泥 (Portland Cement)

4. 含有高炉矿渣的水泥

由细磨的高炉矿渣、波特兰熟料和硫酸钙均匀混合, 所得的水泥称为含有高炉矿渣的水泥。

4.1 以高炉矿渣和波特兰熟料为主要成份的水泥

分 类 按矿渣+波特兰熟料 重量 % 比值	标准命名
<20	波特兰高炉水泥20
20~35*	波特兰高炉水泥20—35
35*~80*	波特兰高炉水泥35—80
任意再分为	
35*~60*	—波特兰高炉水泥35—60
60*~80*	—波特兰高炉水泥60—80
>85	高炉波特兰水泥85 (Blastfurnace-portl- and Cement 85)

*在不同的国家里这些百分比界限可以有±5的变动。

4.2 以高炉矿渣和硫酸钙为主要成分的水泥

4.2.1 超硫酸盐水泥: 由高炉矿渣和硫酸钙, 外加少量石灰、波特兰熟料或波特兰水泥所组成的水泥, 称为超硫酸盐水泥。其中硫酐(SO_3)的含量大于5% (重量)。

4.2.2 标准命名

超硫酸盐水泥 (Supersulphated Cement)

5. 高铝水泥

5.1 高铝水泥

由高铝熟料磨细所得的水泥, 称为高铝水泥。

5.2 标准命名

高铝水泥 (High alumina Cement)

6. 含火山灰的水泥

由细磨的波特兰熟料和火山灰及可能掺加的硫酸钙均匀混合所得的水泥称为含有火山灰的水泥。

6.1 分类

6.1.1 波特兰火山灰水泥

含有少于20% (重量) 火山灰的水泥称为波特兰火山灰水泥。火山灰无需符合火山灰活性鉴定要求*。

6.1.2 火山灰水泥

含有40% (重量) 以下火山灰的水泥称为火山灰水泥。火山灰需符合火山灰活性鉴定要求*。

6.2 标准命名

—波特兰火山灰水泥 (Portland Pozzolana Cement)

—火山灰水泥 (Pozzolanic Cement)

注: “火山灰”一词可由火山灰质材料的名称代替。如飞灰波特兰水泥。

* “火山灰活性试验”这一ISO推荐标准正在准备阶段 (目前为ISO推荐标准草案No1156)。——该标准已正式颁布并译载于后——译者

7. 外加剂

掺加小量的如加气剂、塑化剂、快硬剂、防水剂等物质, 在水泥中不超过2% (重量)。掺外加剂后, 为使水泥的标准命名更趋完善, 在名称前应加上能表达外加剂性质的字样。

8. 砌筑水泥

8.1 砌筑水泥

一种由波特兰水泥或其它适当的水泥, 和具有或不具有水硬性或火山灰性的材料组成的细磨混合物, 称为砌筑水泥。这种水泥中可以含有也可以不含有加气剂、塑化剂、防水剂等外加剂。

砌筑水泥具有一定的物理特性, 如硬化慢、和易性好、保水性好, 使它特别适用于砌筑工程。

8.2 标准命名

砌筑水泥 (Masonry Cement)

(张大同译)

ISO R679—1968

水泥强度试验方法

(塑性胶砂的抗压与抗折强度)

《简 史》

国际标准化组织 (简称 ISO) 所推荐的 R 679 “水泥强度试验方法, 塑性胶砂抗压与抗折强度” (RILEM-CEMBUREAU 方法) 是由 ISO/TC74 技术委员会 “水硬性胶凝物质” 草拟的。该委员会由比利时标准协会 (IBN) 主持秘书处工作。

技术委员会对这个问题的研究工作是从 1952 年开始的, 直到 1964 年被采用为 ISO 推荐标准草案。

1965 年 1 月, 这个 ISO 推荐标准草案 (№772) 分发给所有国际标准化组织成员国审查。在略加文字修改之后, 得到下列成员国的赞同:

阿根廷 印度 挪威 奥地利
爱尔兰 波兰 比利时 以色列
葡萄牙 捷克 意大利 罗马尼亚

丹 麦 日 本 瑞 典 法 国
南 朝 鲜 土 耳 其 西 德 匈 牙 利
荷 兰 阿 联 英 国 苏 联
南斯拉夫

反对这一草案的有两个国家:

新西兰、美国

然后, 这个 ISO 推荐标准草案经邮递提交给 ISO 委员会, 该委员会于 1968 年 3 月决定接受为正式的 ISO 推荐标准。

《水泥强度试验方法》 (塑性胶砂的抗压与抗折强度)

1. 范 围

ISO 本推荐标准叙述了水泥塑性胶砂的抗压与抗折强度试验方法 (RILEM-CEMBUREAU 方法)。

2. 胶砂的制备

2.1 标准砂

标准砂应该是天然的、圆形的硅砂 (砂子中石英含量应达到可能达到的最大数量, 尤其在其细砂一级)。比利时的标准砂*应作为参照的标准砂。

砂子由孔径为 0.5 毫米和 1 毫米的筛子分为细、中、粗三级。

将细、中、粗三级砂等量混合, 从而使总的砂子颗粒级配符合于表 1 所规定的范围:

表 1

方筛筛孔边长 mm	累计筛余, %	砂子分级
0.08	98 ± 2	细
0.15	88 ± 5	
0.50	67 ± 5	中
1.00	33 ± 5	粗
1.70	5 ± 5	
2.00	0	

如果所得的砂子有必要的话, 允许在每一

* 见比利时标准的规定 NBN715—标准砂。

分级中进行其它的再分级,但其总级配仍应在表1规定的范围之内。然而,各级砂子粒径范围不应太宽,以免使混合后的砂子产生分离现象。

每个国家可使用自己国家通用的标准筛,然而这些筛子应力求接近于表1所规定的六个孔径的筛子。

筛析砂子时应选取有代表性的100克砂样。筛析时,砂子和筛子都应完全干燥,每个筛子

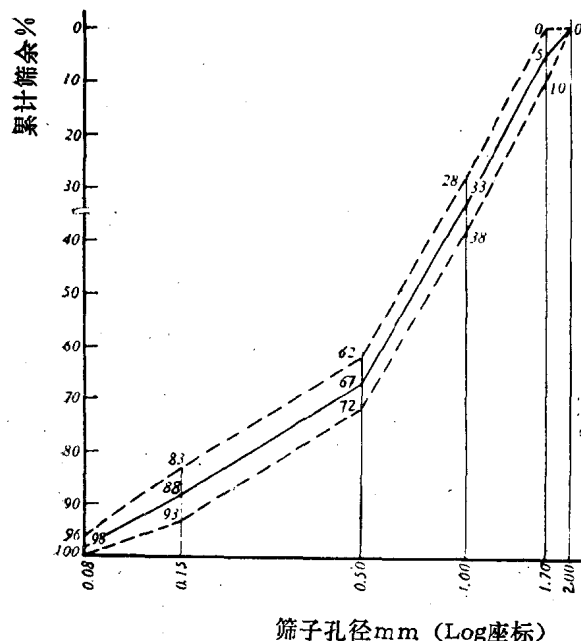


图1 标准砂粒径分布图

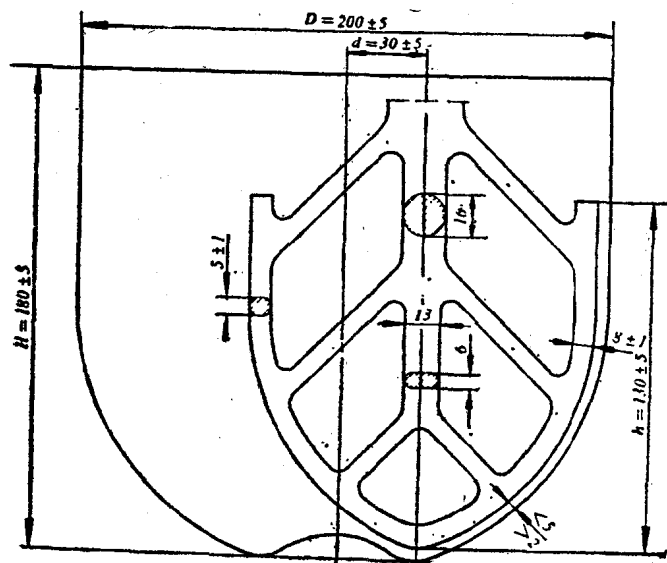


图2 胶砂搅拌机搅拌部分 (单位: mm)

应筛到每分钟通过量少于0.5克时为止。

砂子筛析结果应象图1一样以曲线的形式表示。图中X轴是筛子孔径的对数座标。

2.2 胶砂组成

胶砂由一份水泥试样,三份干标准砂和半份饮用水(水/灰=0.50)组成(重量比)。

2.3 胶砂制备

制备胶砂每次够成型三块试体,即450克水泥,1,350克砂子,225克水。如果砂子是分成三等份的,那么在称450克水泥后就依次称粗、中、细砂各450克。称量用精度为千分之五的天平和是由图2所示的搅拌机来进行的。

胶砂制备时,水泥试样、砂子、水、试验室和仪器设备都应保持在 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 范围内,试验室空气的相对湿度不小于65%。

2.3.1 搅拌机:电动搅拌机由以下组成一个容积约为4.7升的不锈钢搅拌锅。

搅拌时将使用下列转速

表2

	搅拌叶转速,转/分	绕锅环转速,转/分
低速	140 ± 5	62 ± 5
高速	285 ± 10	125 ± 10

锅的形状和尺寸如图2所示,还应具有搅拌时能牢固地安在搅拌架上的装置。

一个搅拌叶,其形状尺寸如图2所示。叶片的主轴在速度可控电机的带动下沿着锅环转和自转。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。

2.3.2 拌和:操作程序

——先将水倒入锅里再加入水泥。

——开动搅拌机,在低速下搅拌30秒,在第二个30秒内连续将细、中、粗三级砂子加完(如果这三级砂子是分别包装的话)。然后,将搅拌机调到高速继续搅拌30秒钟。接着停拌

1分半钟。在停拌的头15秒钟内，将粘在锅壁的胶砂用橡皮刮具刮到锅的中间，剩下的1分15秒用锅盖将锅盖起。

最后在高速下继续拌和1分钟。

3. 试体的成型和养护

3.1 试体的尺寸和形状

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

3.2 模型

模型应由硬质钢制成（钢的至低硬度为韦氏硬度400），有三个模槽，可以同时成型三条试体，其结构如图3所示。

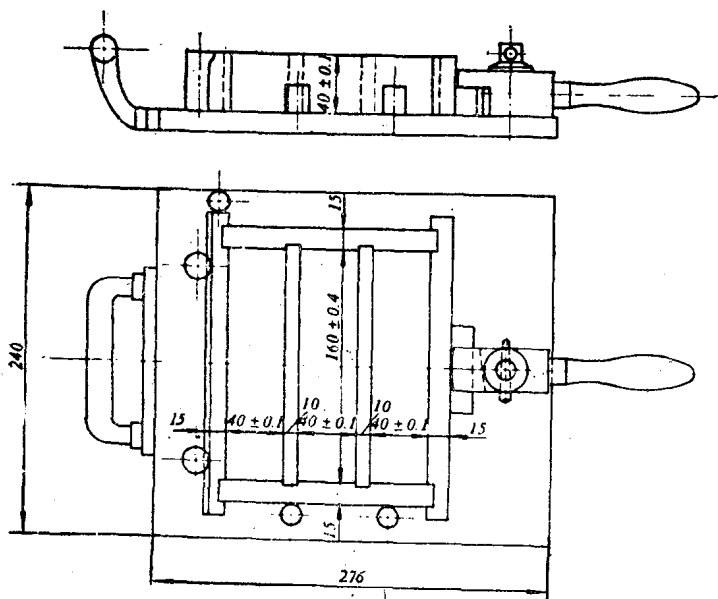


图3 三联棱柱体试模 单位: mm

模型的内壁尺寸 (mm) 规定如下:

长 160 ± 0.4

宽 40 ± 0.1

高 40 ± 0.1

模型中间的隔板至少应有10 mm厚， $40 \times 160\text{mm}$ 的两个相对内壁面的平面度应在 0.01mm 以内，它们之间以及它们与模底的夹角应为 $90 \pm 0.5^\circ$ 。

在任何情况下，当模子的尺寸和形状超过允许公差的两倍时就应该替换。

模子应放在机制钢的底板上，并用夹子固定。

模子应加一高20到40mm的金属套模。当由上往下看时，套模立面重叠模型内壁不应超过1 mm。

3.3 试体成型

胶砂制备装模后立即由下面所述的振实台进行成型。

3.3.1 振实台。振实台应满足下列要求:

(1) 仪器的主件是一个和两根轻质的臂牢固地联接起来的矩形台。从台盘的中心到臂的转轴的水平距离为80 cm。臂的重量为 $1 \pm 0.3\text{kg}$ 。在台盘的下面有一个和台结合在一起、带有一个平面的突出垫板，再下面是一个上表面呈元弧形的小顶座。当突出的垫板落在顶座上时，垫板和台的平面都应是水平的。

(2) 通过一个由硬质钢（韦氏硬度=400）或经表面处理的硬质钢制成的凸轮转动，使台上升，然后又能自由下落，在落到顶座上时，落距为15 mm。

(3) 通过一个约250瓦的电动机和相应的减速器，使凸轮的转速为每秒一转。建议在振动60下后马达应有能够自动停车的装置。

(4) 模子在台盘上放置时应使模槽长的方向垂直于凸轮的转轴。模子在台盘上的位置应有一个适当的标记，以使中间模槽的中心能位于振实台的直接撞击点上。模子和套模由台盘上的固定架固定在台盘上。

(5) 台盘、模型、套模和固定架的总重量为 20 ± 1 公斤。

(6) 整个仪器应安装在1 m长，30 cm宽、80 cm高的混凝土基础上。支持凸轮和转动主轴的二个机座各由四个底脚螺丝固定在混凝土基础上。固定时，机座与混凝土之间应铺

一层薄薄的富胶砂，以确保机座与基础之间的完全接触。

(7) 为了减少振动时的声音，在机座与混凝土基础之间应垫上四块 $10 \times 10 \text{ cm}$ 和 1 cm 厚的胶皮垫。当振实台静止时，台盘应该是水平

的，应与通过垫板和顶座接触点的共同垂线垂直。在上述条件不再能满足时，应立即将垫板和顶座更换。使台盘和凸轮转动的主轴应选用滚珠轴承，如果用平轴承的话，主轴的位移不得超过 0.1 mm 。

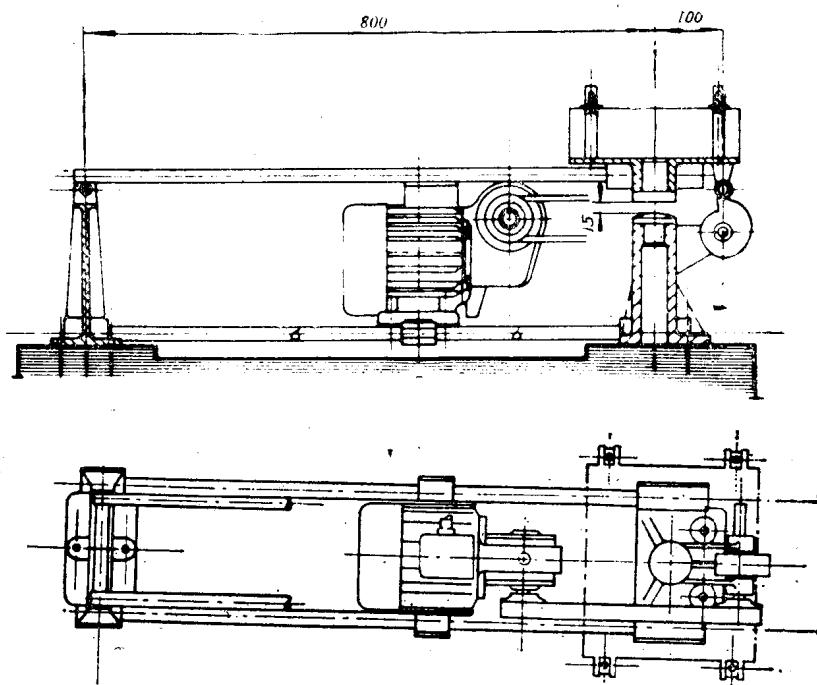


图4 振实台装置示意图 单位：mm

3.3.2 试体成型

将模子的内侧轻轻地刷上一层油，模底的外接缝要密封（例如可用三份石蜡和一份树脂或松香的混合物来密封）。

成型时，先将模子和套模固定在台盘上将已搅拌好的胶砂分两层装入。第一层每个模槽里从搅拌机内直接装入约320克胶砂（可用一个已知容积的匙）然后用钢制小平铲沿模子来回划动两次以便将第一层胶砂铺平，接着在一分钟内振动60次。然后装上第二层胶砂，铺平之后再振动60次。

从振实台上取下模子，移走套模，用金属刮刀横在模子上以近似直立的角度沿着模子的长边来回慢慢移动，将多余的胶砂刮掉。然

后，再用刮刀在近乎平放的情况下将表面溜光。

最后在模子上标上试样的编号。

3.4 试体养护

刮平之后在模子上加盖（用薄钢板或橡皮板都可以）以防水份蒸发。在脱模前将模子放在温度 $20 \pm 1^\circ \text{C}$ 、相对湿度大于90%的养护箱里。

对于一天龄期的试体，应在24小时破型前的15到20分钟内脱模。

对于龄期一天以上的试体，可在成型后20到24小时之间脱模。

如果胶砂在24小时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

7

7

7



7

1

1

1

1

1

支持轴的中间。

进行试验时,通过三根轴的三个垂直平面应保持等距离地平行。在辊轴上升的情况下,有一根支持轴和加荷轴应能轻微地摆动,以使荷载能沿稜柱体宽度均匀分布,同时不产生任何扭转应力。

抗折试验时,将试体成型时的一个侧面放在支持轴上,试体的长轴垂直于支持轴。

荷载 P 由加荷轴垂直地加在稜柱体的侧面上,连续加荷的速度应为 50 ± 10 牛顿/秒(或 5 ± 1 千克力/秒)。

抗折强度 R 由下列公式求得:

$$R = \frac{6M}{b^3} = 1.5 \frac{PL}{b^3}$$

式中:

$$M \text{——弯矩} \quad M = \frac{PL}{4}$$

b ——稜柱体正方形截面边长

P ——加在稜柱体中部的(破坏)荷载

L ——支点间的距离

将 L 和 b 以 cm 为单位代入,则上式成为:

$$\text{当 } L=10\text{cm} \quad R=0.234P$$

$$L=10.67\text{cm} \quad R=0.250P$$

当 P 是千牛顿时, R 为千牛顿/ cm^2 。当 P 是千克力时, R 为千克力/ cm^2 。

4.2 抗压强度

抗折试验后留下来的两个半稜柱体应保持潮湿,直到做抗压试验。抗压试验时,将每半稜柱体成型时的两个侧面放在两块厚度至少 10mm ,宽度 $40 \pm 0.1\text{mm}$,长度超过 40mm ,平面度小于 0.01mm 的硬质金属板之间进行。试体的受压面积为 $40 \times 40\text{mm}$ 。

这种加压板应该采用韦氏硬度大于 600 的硬质钢,采用碳化钨最好。试验时压力机在最小使用荷载时的精度至少达到 1.5% 。同时压力机至少应有两个吨位,一个是 $4 \sim 5$ 吨,另一个是 $15 \sim 25$ 吨,压力机上压板带着一个球座,球座的中心落在压板的下平面上。

当压力机带有直径不大于 10cm ,球座直

径不大于 6cm 的压板时,加压板可以很方便地固定在压力机的压板上使加压板的中心位于压力机压板的中心及试件的轴线上。

试验进行中,加压板移动时应不产生显著的导向摩擦,从而使它们能保持同样的水平状态。试验时可轻轻地移动其中一块,以使其与试件完全接触。

由一个特制的抗压试验夹具放在压力机压板之间来代替两块加压板进行试验。就较容易达到上述要求。

当压力机的球座和压板比夹具大得多时,夹具应放在压力机的两块压板之间来传递由机器对胶砂试体表面所加的荷载。在这种夹具里,下垫板可嵌在底板里,上垫板则经压力机的上压板通过一个中间球座和在夹具内能导向垂直滑动而不发生显著摩擦的装置传递荷载以施加到试体表面。试件压碎后,上述装置应能自动返回它原来的位置(见图6)。

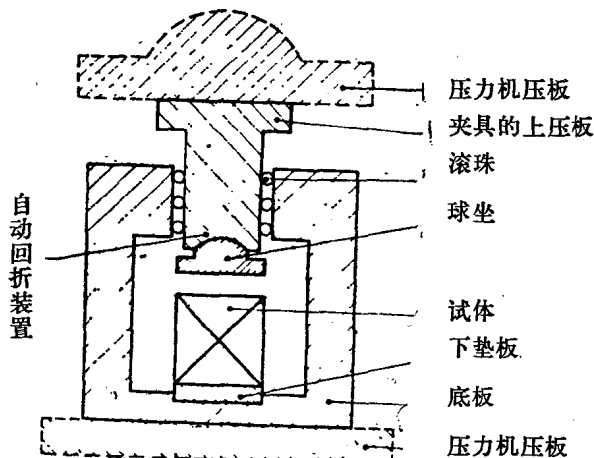


图6 抗压夹具

夹具在应用时应保持清洁,球座应能自由转动,以使上垫板能一开始就适应试体的形状,并且在试验进行中还能保持刚度。

加荷速度一般应使应力在 $0.1 \sim 0.2$ 千牛顿/ cm^2 /秒($10 \sim 20$ 千克力/ cm^2 /秒)之间增加。在达到估计最大破坏荷载的一半时,加荷速度可以更快些,但在任何情况下,试验持续时间应不少于 10 秒钟。

5. 结果的表达

抗折强度和抗压强度都应以牛·吨/cm²或千克力/cm²来表示。每个令期至少要由三条试体的强度来决定。建议尽可能在同一锅胶砂中避免每个令期有两条以上的试体。

试验报告应列上所有结果，可是应从每个令期的三个抗折强度和六个抗压强度结果用算术平均得到胶砂的抗折强度和抗压强度。

附 录

有关国家标准的特别备注

每个国家应试找一种能满足相当于比利时标准砂的砂子，即两种砂子对比结果的统计应在5%以内。

4.2节所叙述的抗压强度方法应为国际间参考的标准方法。也可采用其它搅拌机，成型装置和2吋立方试体，不过所得结果应平均不超过统计值5%的要求（准备规定得更精确些）。如用新型试验机，应参照标准试验机进行校准。如用其它振实装置的设计其基础应进行适当地修改。

（张大同译）

ISO R863—1968

火山灰水泥的火山灰活性检验方法

1. 范 围

本推荐标准阐明了火山灰活性的检验方法，它适用于根据ISO推荐标准R597“水泥名称和定义”6.1节所命名的火山灰水泥。

2. 方法的原理

本试验方法中的火山灰活性是通过与水泥共存的液相中呈现的Ca(OH)₂量，和在同

样碱性介质中达到饱和的Ca(OH)₂量相比较来评定的。

注：在火山灰水泥中，液相中Ca(OH)₂的浓度总是低于饱和浓度的。

实验表明，每100毫升水用20克水泥，在40℃下经七天时间，实际上已达到平衡。

因此在应用本试验方法时要求知道温度40℃时Ca(OH)₂在游离碱度从零到每升约一百毫克当量的强碱(OH⁻)溶液中的溶解度。

3. 试 剂

- 3.1 蒸馏水
- 3.2 标准盐酸溶液(0.1N)
- 3.3 氢氧化铵溶液(0.5N)
- 3.4 草酸铵饱和溶液
- 3.5 甲基橙
- 3.6 高锰酸钾溶液(0.05N)
- 3.7 约20克石蜡（如用玻璃烧瓶）

4. 仪 器

4.1 用耐碱玻璃或最好用塑料做的300毫升锥形瓶，瓶子带有胶皮塞子或涂有蜡的经得起强烈振动的软木塞子。

- 4.2 带有粗茎的漏斗。
- 4.3 烧结玻璃过滤器。
- 4.4 带有磨砂玻璃塞子的250毫升锥形瓶。
- 4.5 250毫升烧杯。
- 4.6 50毫升与100毫升的精密移液管。
- 4.7 调节至40±2℃的恒温器。

5. 试 验 程 序

如采用玻璃锥形瓶时，应用大约20克融化的石蜡(3.7)涂在瓶子的内壁上，并让剩余的蜡在瓶底凝固，形成一个铺盖瓶底的水平面。

用移液管加入100毫升蒸馏水(3.1)，塞紧瓶口，将它放入恒温器里达到需要的温度为止（约需一个小时）。

然后将20±0.01克水泥试样通过带粗茎的漏斗倒入锥形瓶里，盖上并塞紧塞子，接着激

烈地振荡约20秒钟，以防水泥形成团块。将瓶子再次放入恒温器里，并确保瓶底成水平，使整个瓶底形成一层厚薄均匀的水泥层。在恒温器外的所有操作，应尽可能快地完成，以免发生瓶内物料的温度显著下降。

在恒温器中放置七天后，将液体用烧结玻璃过滤器快速过滤，滤液流进一个带有磨砂玻璃塞的锥形瓶内。让滤液冷却至室温，并充分搅拌。

然后吸出50毫升移入250毫升的烧杯内，并用0.1N的标准盐酸（3.2）滴定，以甲基橙（3.5）作指示剂测出总碱量。

接着在胺性溶液中（3.3）使钙生成草酸钙沉淀下来，过滤并用冷水洗涤滤渣。用高锰酸

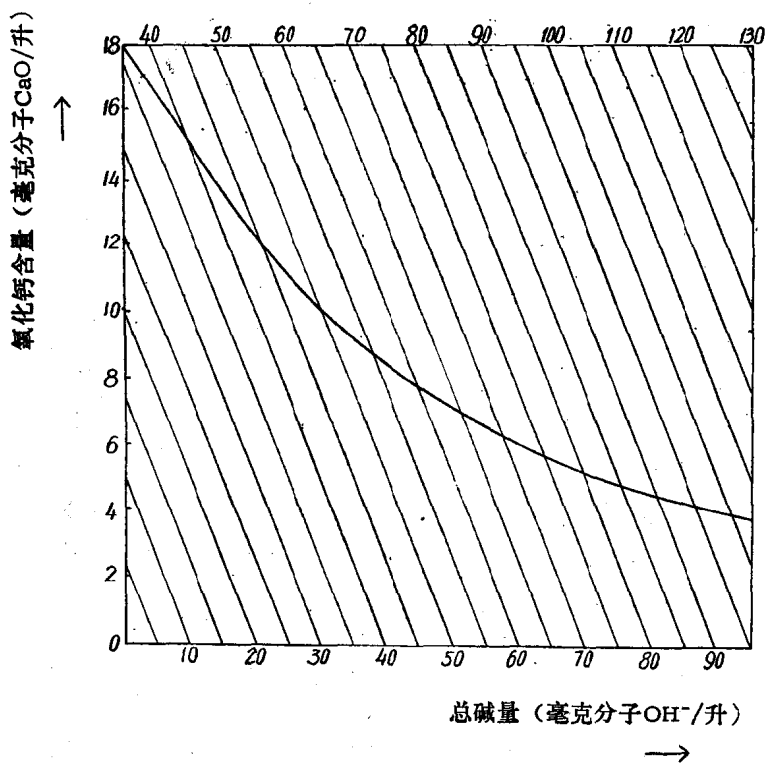
钾溶液（3.6）滴定所获得的草酸钙。

6. 结果的表示

CaO和总碱量都以每升毫克分子为单位，并以CaO含量与总碱量的函数关系的点在火山灰活性曲线图*上的位置来表示。

如果试样试验结果的点子落在溶解度等温线以下，则认为该水泥具有火山灰活性。

如果试验点子落在等温线的线上，或非常接近等温线时，则需在同一条件下重做试验。不过，锥形瓶在恒温器中须放置十四天。在试样确实具有火山灰活性，但发展迟缓的情况下，试验结果仍能确证这种活性的存在。



火山灰活性图

（张大同译）

*所列火山灰活性图的座标是倾斜的，也可绘成方框的。

标准砂（比利时）

1. 目的

本标准规定试验室试验用的砂子：

——或者专门作为按 NBN 178^(a) 水泥标准塑性砂浆试验用的标准砂

——或者作为对比用砂，可以用其他国家标准砂按国际标准化组织推荐标准 ISO/R^(b) 进行水泥塑性砂浆试验结果对比

——或者作为研究物理外加剂和化学外加剂对于砂浆性能各种影响用的砂子

2. 组成

标准砂^(c)是一种石英砂（至少 98% SiO_2 ），来源于：

——大部分砂子为腊米理区的布鲁塞尔（埃奥申）的砂子。

——用取自奥列区奥利哥申的高岭质砂的细砂补充。

这些砂子清洗至水完全清澈为止然后烘干。

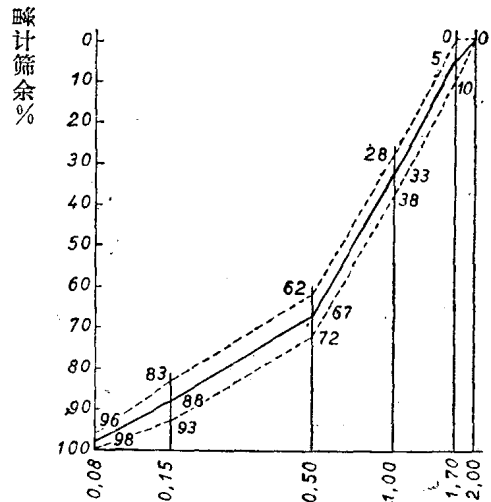
中等粒级和粗粒级完全由布鲁塞尔砂构成。细粒级由2/3布鲁塞尔砂和1/3奥列区的奥利哥申砂构成。

3. 颗粒组成

通过筛析测得的标准砂颗粒组成曲线，应处于图中与表中数据对应的两条极限曲线所围成的窄条面积内。

砂子分成三种粒级：用筛孔净空0.5毫米和1毫米的筛子分成细粒级、中等粒级、粗粒级。每种粒级具有这样的颗粒组成使得它们按相等的重量混合后能得到下表所列极限之内的砂子。

本标准是水硬性胶凝材料委员会研究产生的。1966年4月1日至1966年6月30日对标准草案进行了公开的调查。



筛孔净空（对数坐标）

筛子方孔净空, 毫米	累计筛余重量 %	砂子粒级
0.08	98 ± 2	细
0.15	88 ± 5	
0.50	67 ± 5	中
1.00	33 ± 5	粗
1.70	5 ± 5	
2.00	0	

本标准由比利时标准化所指导委员会于1966年10月14日决定公布。

(a) NBN178—水硬性胶凝材料——水泥——取样与试验方法

(b) ISO/R推荐标准——国际标准化组织(ISO)的水泥强度试验方法——塑性砂浆抗压与抗折强度(RILEM-CEMBUREAU法)。目前是推荐标准草案ISON₂ 772。

该推荐标准草案已于1968年3月正式列为ISO推荐标准，即ISO R679—1968，——编者。

(c) 这种砂子可以由比利时水泥生产者联盟执行检查任务的检查试验室(G.P.C试验室)供应，装在50公斤的密封袋中发货，袋上带有Controle du Groupement(联盟检查)字样。

(孔庆时译)

二、美国国家标准 (ANSI) 及美国材料与试验协会标准 (ASTM)

ANSI/ASTM C219—76a

与水硬性水泥有关的术语标准定义

外加物 addition—在生产过程中掺入水硬性水泥共同粉磨或混拌的数量有限的一种物质, 这种物质, 或作为“工艺外加物”以有助于水泥生产及处置, 或作为“功能外加物”以有助于成品使用性能的改善。

(新拌砂浆) 含气量 air content (of freshly mixed mortar)—新拌水泥砂浆中的空气或其他气体空隙的体积, 通常以砂浆总体积的百分比表示。

加气水硬性水泥 air-entraining hydraulic cement—含有加气剂的水硬性水泥。加气剂掺量应使水泥在砂浆中产生的空气量在一定范围以内。

注1—认可的加气水硬性水泥有以下几种: 加气波特兰水泥, 加气波特兰高炉矿渣水泥。加气波特兰火山灰水泥, 加气矿渣水泥及加气天然水泥。

空气空隙 air void—新拌水泥砂浆中充有空气的空间。所谓进气空隙 (entrapped air void) 具有 1mm 以上尺寸及不规则形状的特征; 所谓加气空隙 (entrained air void) 则具有 10—1000 μ m 直径的球状或近似球状特征。

高炉矿渣 blast-furnace slag—高炉中与铁同时在熔融状态中产生的以钙和其他碱类的硅酸盐及铝硅酸盐为主要组成的非金属产物。

硫酸钙 calcium sulfate—硬石膏

(CaSO_4), 石膏 ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), 半水石膏 ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$), 或它们的混合物。

加气 entrained air—通常是在有目的地用加气剂后, 水泥砂浆拌和时所产生的小气泡 (一般小于 1mm)。

进气 entrapped air—在有目的地用加气剂后不通常产生的空气空隙 (一般大于 1mm)。

粒化高炉矿渣 granulated blast-furnace slag—高炉矿渣熔融时经急冷 (例如用浸水方法) 所形成的粒状玻璃体物质。

注1—粒化处理是将高炉矿渣在原熔融状态下急冷而得, 也可以从气冷高炉矿渣重新熔融后急冷而得。

注2—为了达到要求性能, 矿渣熔融时允许加入小量二氧化硅和氧化铝。

水化 hydration—形成大部分能产生强度的新化合物的水硬性水泥和水之间的化学反应。

水硬性水泥 hydraulic cement—一种能与水发生化学的相互作用并能在水中产生凝结和硬化的水泥。

砌筑水泥 masonry cement—一种用于砌筑砂浆中的水硬性水泥, 包括一种或一种以上的下列材料: 波特兰水泥、波特兰高炉矿渣水泥、波特兰火山灰水泥、天然水泥、矿渣水泥或水硬性石灰; 另外, 通常还掺入一种或一种以上例如消石灰、石灰石、白垩、石灰质贝壳、滑石、矿渣或粘土等材料。

天然水泥 natural cement—将天然的粘土质石灰石在低于熔融温度下煅烧, 然后磨至细粉而得的一种水硬性水泥。

波特兰水泥 portland cement—将主要由水硬性硅酸钙组成的熟料, 和通常含有一种或

一种以上型式的硫酸钙外加物共同粉磨而得的一种水硬性水泥。

波特兰高炉矿渣水泥 portland blast-furnace slag cement—将波特兰水泥熟料和粒化高炉矿渣共同细磨，或将波特兰水泥和细磨粒化高炉矿渣充分和均匀混合而制得的一种水硬性水泥，其中矿渣组份的含量应在规定范围以内。

注一矿渣限量按C595规范的规定。

波特兰火山灰水泥 portland-pozzolan cement—一种将波特兰水泥或波特兰高炉矿渣水泥和细火山灰物质充分和均匀混合的水硬性水泥。制成方法，可以将波特兰水泥熟料和火山灰共同粉磨，也可以将波特兰水泥或波特兰高炉矿渣水泥和细火山灰混合，或共同粉磨和混合两者结合进行。其中火山灰组份的含量应在规定范围以内。

注一火山灰限量按C595规范的规定。

火山灰 pozzolan—一种含硅的或含硅和含铝的物质，本身并无或很少胶凝性，但在细粉状态下和有水份存在下，能在常温中和氢氧化钙起化学反应生成具有胶凝性质的水化物。

矿渣水泥 slag cement—一种主要由粒化高炉矿渣和消石灰充分和均匀混合而得的水硬性水泥，其中矿渣组份高出规定的最少百分比。

注一矿渣限量按C595规范的规定。

(黄大能译)

ANSI/ASTM C150-77

波特兰水泥标准规范

1. 范围

1.1 本规范包括下列八类波特兰水泥（见注1）

1.1.1 I类—用于并不要求为他类波特兰水泥所规定的特性的工程。

1.1.2 IA类—与I类同样使用，但需要加

气。

1.1.3 II类—一般工程使用。更宜用于有中等程度抗硫酸盐或中等程度水化热的要求的工程。

1.1.4 IIA类—与II类同样使用，但需要加气。

1.1.5 III类—用于要求早强的工程。

1.1.6 IIIA类—与III类同样使用，但需加气。

1.1.7 IV类—用于要求低水化热的工程。

1.1.8 V类—用于要求高抗硫酸盐的工程。

注1—需注意在某些地区仓库中不一定备有所有上列品种的水泥，所以在需要使用除I类水泥以外的品种时，须先考虑所需的水泥品种是否具备。

注2—美国习用单位的数值应认为是标准的。

2. 定义

2.1 波特兰水泥—将以水硬性硅酸钙为主的熟料，和通常含有一种或多种类型硫酸钙作为外加物共同粉磨，制成的一种水硬性水泥。

2.2 加气波特兰水泥—将以水硬性硅酸钙为主的熟料，和通常含有一种或多种类型的硫酸钙作为外加物，以及和一种加气剂共同粉磨，制成的一种水硬性水泥。

3. 购买依据

3.1 购方应指定所需要的水泥类型，并须指明任何（如需要）任选要求的申请。如不注明水泥类型，则按I类水泥的要求供应。

4. 外加物

4.1 规范所包括的水泥，除下面提到的以外，不应掺入任何其他外加物。

4.1.1 允许掺加水或硫酸钙或两者。所掺数量应不超过表1中对三氧化硫及烧失量的限制。

4.1.2 根据生产者的意愿，水泥制造中允