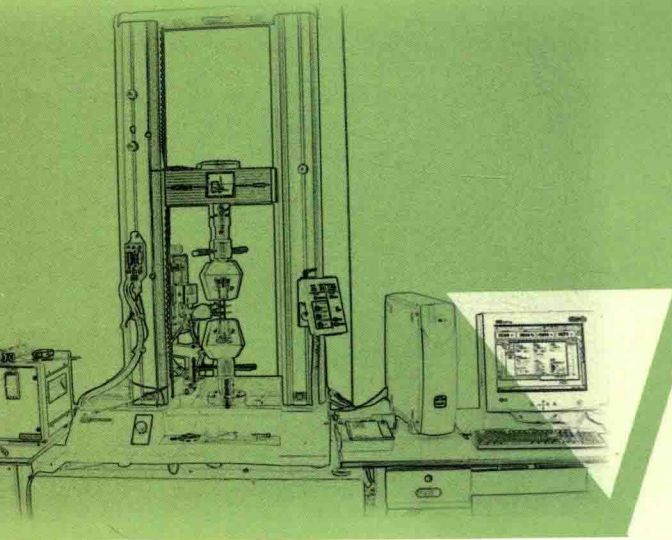


住房和城乡建设领域专业人员岗位培训考核系列用书

试验员 专业管理实务

江苏省建设教育协会 组织编写



中国建筑工业出版社

住房和城乡建设领域专业人员岗位培训考核系列用书

试验员专业管理实务

江苏省建设教育协会 组织编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

试验员专业管理实务/江苏省建设教育协会组织编写. —北京: 中国建筑工业出版社, 2014. 4
住房和城乡建设领域专业人员岗位培训考核系列用书
ISBN 978-7-112-16619-0

I. ①试… II. ①江… III. ①建筑材料-材料试验-岗位培训-教材 IV. ①TU502

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 056757 号

本书是《住房和城乡建设领域专业人员岗位培训考核系列用书》中的一本。全书共分 4 章, 包括水泥、混凝土、钢筋、实验管理。本书可作为试验员岗位考试的指导用书, 又可作为施工现场相关专业人员的实用手册, 也可供职业院校师生和相关专业技术人员参考使用。

* * *

责任编辑: 刘 江 岳建光 王华月

责任设计: 李志立

责任校对: 陈晶晶 刘 钰

住房和城乡建设领域专业人员岗位培训考核系列用书

试验员专业管理实务

江苏省建设教育协会 组织编写

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京科地亚盟排版公司制版

北京市书林印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 9¼ 字数: 222 千字

2014 年 9 月第一版 2014 年 9 月第一次印刷

定价: 26.00 元

ISBN 978-7-112-16619-0
(25356)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

住房和城乡建设领域专业人员岗位培训考核系列用书

编审委员会

主 任：杜学伦

副主任：章小刚 陈 曦 曹达双 漆贯学

金少军 高 枫 陈文志

委 员：王宇旻 成 宁 金孝权 郭清平

马 记 金广谦 陈从建 杨 志

魏德燕 惠文荣 刘建忠 冯汉国

金 强 王 飞

出版说明

为加强住房城乡建设领域人才队伍建设，住房和城乡建设部组织编制了住房城乡建设领域专业人员职业标准。实施新颁职业标准，有利于进一步完善建设领域生产一线岗位培训考核工作，不断提高建设从业人员队伍素质，更好地保障施工质量和安全生产。第一部职业标准——《建筑与市政工程施工现场专业人员职业标准》（以下简称《职业标准》），已于2012年1月1日实施，其余职业标准也在制定中，并将陆续发布实施。

为贯彻落实《职业标准》，受江苏省住房和城乡建设厅委托，江苏省建设教育协会组织了具有较高理论水平和丰富实践经验的专家和学者，以职业标准为指导，结合一线专业人员的岗位工作实际，按照综合性、实用性、科学性和前瞻性的要求，编写了这套《住房和城乡建设领域专业人员岗位培训考核系列用书》（以下简称《考核系列用书》）。

本套《考核系列用书》覆盖施工员、质量员、资料员、机械员、材料员、劳务员等《职业标准》涉及的岗位（其中，施工员、质量员分为土建施工、装饰装修、设备安装和市政工程四个子专业），并根据实际需求增加了试验员、城建档案管理员岗位；每个岗位结合其职业特点以及培训考核的要求，包括《专业基础知识》、《专业管理实务》和《考试大纲·习题集》三个分册。随着住房城乡建设领域专业人员职业标准的陆续发布实施和岗位的需求，本套《考核系列用书》还将不断补充和完善。

本套《考核系列用书》系统性、针对性较强，通俗易懂，图文并茂，深入浅出，配以考试大纲和习题集，力求做到易学、易懂、易记、易操作。既是相关岗位培训考核的指导用书，又是一线专业人员的实用手册；既可供建设单位、施工单位及相关高、中等职业院校教学培训使用，又可供相关专业技术人员自学参考使用。

本套《考核系列用书》在编写过程中，虽经多次推敲修改，但由于时间仓促，加之编者水平有限，如有疏漏之处，恳请广大读者批评指正（相关意见和建议请发送至JYXH05@163.com），以便我们认真加以修改，不断完善。

本书编写委员会

主 编：刘建忠

副 主 编：李治安 王 宏

编写人员：刘建忠 王 宏 李治安 张倩倩

胡忠心 褚 莹 张志权 刘 强

前 言

为贯彻落实住房城乡建设领域专业人员新颁职业标准，受江苏省住房和城乡建设厅委托，江苏省建设教育协会组织编写了《住房和城乡建设领域专业人员岗位培训考核系列用书》，本书为其中的一本。

试验员是施工现场的专业人员之一，担负着鉴定各类专业施工原料、检验施工现场成品质量、对试验资料进行统计分析等工作，对保证工程原材料质量和施工质量十分重要。《建筑与市政工程施工现场专业人员职业标准》中没有纳入试验员，但考虑到其岗位的重要性，为适应施工现场试验人员的实际需求，在原江苏省建设专业管理人员岗位培训教材的基础上调整、修编了试验员培训考核用书。

试验员培训考核用书包括《试验员专业基础知识》、《试验员专业管理实务》、《试验员考试大纲·习题集》三本，反映了国家现行规范、规程、标准，并以原材料试验、成品与半成品性能检测为主线，涵盖了现场材料试验人员应掌握的通用知识、基础知识和岗位知识。

本书为《试验员专业管理实务》分册。全书共分4章，内容包括：水泥；混凝土；钢筋；实验管理。

本书部分内容参考了江苏省建设专业管理人员岗位培训教材，对原培训教材作者的辛勤劳动和对本书出版工作的支持表示衷心感谢！

本书既可作为试验员岗位培训考核的指导用书，又可作为一线专业人员的实用手册，也可供职业院校师生和相关专业技术人员参考使用。

目 录

第1章 水泥	1
1.1 水泥细度检验方法（筛析法）	1
1.1.1 适用范围	1
1.1.2 检测依据及涉及标准	1
1.1.3 方法原理	1
1.1.4 术语和定义	1
1.1.5 仪器	2
1.1.6 样品要求	3
1.1.7 操作程序	3
1.1.8 结果计算及处理	4
1.1.9 水泥试验筛的标定方法	4
1.2 水泥比表面积测定方法（勃氏法）	5
1.2.1 检测依据及涉及标准	5
1.2.2 方法原理	6
1.2.3 术语和定义	6
1.2.4 试验设备及条件	6
1.2.5 仪器校准	7
1.2.6 操作步骤	7
1.2.7 计算	8
1.2.8 水泥密度检测	9
1.3 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法	10
1.3.1 适用范围	10
1.3.2 检测依据及涉及标准	10
1.3.3 原理	11
1.3.4 仪器设备	11
1.3.5 材料	13
1.3.6 试验条件	13
1.3.7 标准稠度用水量测定（标准法）	14
1.3.8 凝结时间测定方法	14
1.3.9 安定性测定方法（标准法）	15
1.3.10 标准稠度用水量测定方法（代用法）	16
1.3.11 安定性测定方法（代用法）	16
1.3.12 试验报告	17

1.4	水泥胶砂流动度测定方法	17
1.4.1	适用范围	17
1.4.2	检测依据及涉及标准	17
1.4.3	方法原理	18
1.4.4	试验室和设备	18
1.4.5	试验材料及条件	18
1.4.6	试验方法	18
1.4.7	结果与计算	19
1.5	水泥胶砂强度检验方法 (ISO 法)	19
1.5.1	适用范围	19
1.5.2	检测依据及涉及标准	19
1.5.3	方法概要	19
1.5.4	试验室和设备	20
1.5.5	胶砂组成	23
1.5.6	胶砂的制备	23
1.5.7	试件的制备	24
1.5.8	试件的养护	24
1.5.9	试验程序	25
1.5.10	水泥的检验结果	26
	思考题与习题	28
第2章	混凝土	30
2.1	混凝土用砂的检验	30
2.1.1	砂的筛分析试验	30
2.1.2	砂中含泥量测定	32
2.1.3	砂中泥块含量测定	33
2.1.4	砂的表观密度试验	33
2.1.5	砂的堆积密度与紧密密度试验	34
2.2	混凝土用石的检验	35
2.2.1	石子的筛分析试验	35
2.2.2	石子含泥量测定	36
2.2.3	碎、卵石泥块含量测定	37
2.2.4	石子压碎值测定	38
2.2.5	含水率的测定	39
2.2.6	针状和片状颗粒的总量试验	39
2.3	混凝土掺合料的检测	40
2.3.1	粉煤灰的检测	40
2.3.2	粒化高炉矿渣粉活性指数及流动度比的检测	43
2.4	混凝土外加剂	44
2.4.1	混凝土外加剂性能试验方法 (匀质性试验方法)	44
2.4.2	混凝土外加剂性能试验方法 (受检混凝土指标)	54

2.4.3	检验规则	60
2.4.4	膨胀剂	61
2.4.5	防冻剂	69
2.5	混凝土用水的检验	78
2.5.1	检测依据	78
2.5.2	检验方法	78
2.5.3	检验规则	79
2.5.4	结果评定	80
2.6	混凝土性能检测	80
2.6.1	检测依据	80
2.6.2	混凝土拌合物性能检验	80
2.6.3	混凝土力学性能检测	82
2.6.4	混凝土耐久性能检测	88
2.7	混凝土强度的检验评定	89
2.7.1	检测依据	89
2.7.2	混凝土强度的检验评定	89
	思考题与习题	90

第3章 钢筋

3.1	钢筋接头质量检验	91
3.1.1	检测依据	91
3.1.2	钢筋的焊接及验收	91
3.1.3	钢筋的机械连接及验收	108
3.2	钢筋的试验方法	118
3.2.1	检测依据	118
3.2.2	钢筋混凝土用钢	118
3.2.3	拉伸试验	122
3.2.4	弯曲试验	125
3.2.5	反复弯曲试验	127

第4章 实验管理

4.1	建筑工程检测试验技术管理	129
4.1.1	基本规定	129
4.1.2	检测试验项目	130
4.1.3	管理要求	132
4.2	试验数字修约	135
4.2.1	依据	135
4.2.2	适用范围	135
4.2.3	术语和定义	135
4.2.4	数值修约规则	136

第 1 章 水 泥

1.1 水泥细度检验方法（筛析法）

1.1.1 适用范围

本方法规定了 $45\mu\text{m}$ 方孔标准筛和 $80\mu\text{m}$ 方孔标准筛的水泥细度筛析试验方法。

本方法适用于硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥、复合硅酸盐水泥以及指定采用本标准的其他品种水泥的粉状物料。

1.1.2 检测依据及涉及标准

检测依据：《水泥细度检验方法筛析法》GB/T 1345—2005

涉及标准有：

《金属丝编织网试验筛》GB/T 6003.1—2012

《水泥取样方法》GB 12573—2008

《水泥细度和比表面积标准样》GSB 14—1511—2009（A）

《水泥标准筛和筛析仪》JC/T 728—2005

1.1.3 方法原理

采用 $80\mu\text{m}$ 方孔筛和 $45\mu\text{m}$ 方孔筛对水泥试样进行筛析试验，用筛上筛余物的质量百分数来表示水泥样品的细度。为保持筛孔的标准度，在用试验筛应用已知筛余的标准样品来标定。

1.1.4 术语和定义

1. 负压筛析法

用负压筛析仪，通过负压源产生的恒定气流，在规定筛析时间内使试验筛内的水泥达到筛分。

2. 水筛法

将试验筛放在水筛座上，用规定压力的水流，在规定时间内使试验筛内的水泥达到筛分。

3. 手工筛析法

将试验筛放在接料盘（底盘）上，用手工按照规定的拍打速度和转动角度，对水泥进行筛析试验。

1.1.5 仪器

1. 试验筛

(1) 试验筛由圆形筛框和筛网组成，筛网符合《试验筛 金属丝编织网、穿孔板和电成型薄板 筛孔的基本尺寸》GB/T 6005—2008，R20/3，80 μ m，《试验筛 金属丝编织网、穿孔板和电成型薄板 筛孔的基本尺寸》GB/T 6005—2008，R20/3，45 μ m 的要求，分负压筛、水筛和手工筛三种，负压筛和水筛的结构尺寸见图 1-1、图 1-2 和图 1-3，负压筛应附有透明筛盖，筛盖与筛上口应有良好的密封性。手工筛结构符合 GB/T 6003.1—2012，其中筛框高度为 50mm，筛子的直径为 150mm。

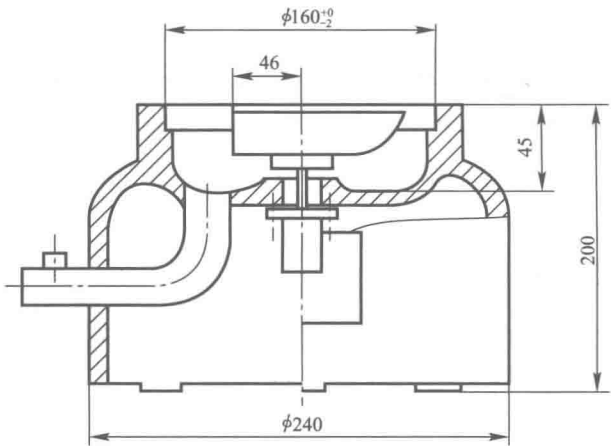


图 1-1 负压筛析仪筛座示意图

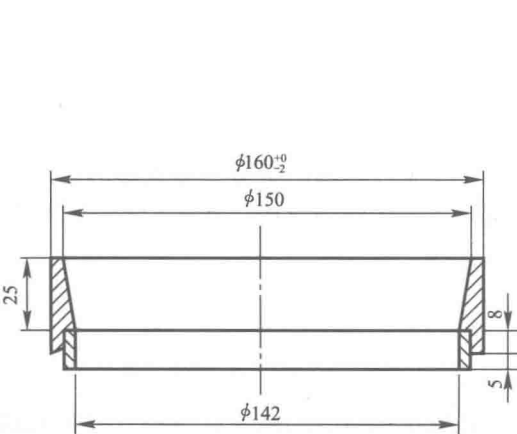


图 1-2 负压筛

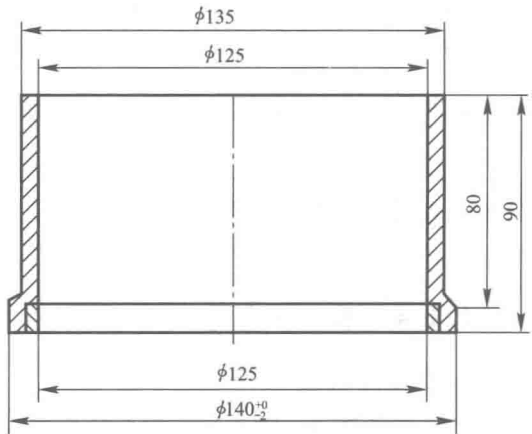


图 1-3 水筛

- (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。
- (3) 筛孔尺寸的检验方法按《试验筛 技术要求和检验 第 1 部分：金属丝编织网试验筛》GB/T 6003.1—2012 进行。由于物料会对筛网产生磨损，试验筛每使用 100 次后需重新标定，标定方法按 1.1.8 中“5. 标定”进行。

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 30r/min $\pm$

2r/min 的喷气嘴、负压表、控制板、微电机及壳体构成。

(2) 筛析仪负压可调范围为 4000~6000Pa。

(3) 喷气嘴上口平面与筛网之间距离为 2~8mm。

(4) 喷气嘴的上开尺寸见图 1-4，单位为毫米 (mm)。

(5) 负压源和收尘器，由功率 $\geq 600\text{W}$ 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

水筛架和喷头的结构尺寸应符合《水泥标准筛和筛析仪》JC/T 728—2005 规定，但其中水筛架上筛座内径为 140^{+0}_{-3}mm 。

4. 天平

最小分度值不大于 0.01g。

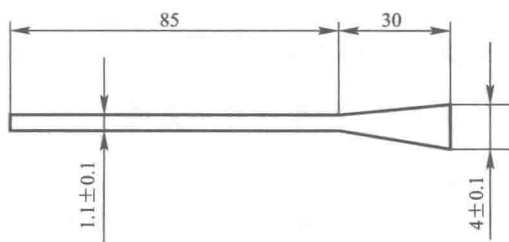


图 1-4 喷气嘴上升口

1.1.6 样品要求

水泥样品应有代表性，样品处理方法按《水泥取样方法》GB 12573—2008 第 3.5 条进行。

1.1.7 操作程序

1. 试验准备

试验前所用试验筛应保持清洁，负压筛和手工筛应保持干燥。试验时， $80\mu\text{m}$ 筛析试验称取试样 25g， $45\mu\text{m}$ 筛析试验称取试样 10g。

2. 负压筛析法

(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 4000~6000Pa 范围内。

(2) 称取试样精确至 0.01g，置于洁净的负压筛中，放在筛座上，盖上筛盖，接通电源，开动筛析仪连续筛析 2min，在此期间如有试样附着在筛盖上，可轻轻地敲击筛盖使试样落下，筛毕，用天平称量全部筛余物。

3. 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，并控制喷头底面和筛网之间距离为 35~75mm。

(2) 称取试样精确至 0.01g，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 $0.05 \pm 0.02\text{MPa}$ 的喷头连续冲洗 3min。筛毕，用少量水把筛物冲至蒸发皿中，等水泥颗粒全部沉淀后，小心倒出清水，烘干并用天平称量全部筛余物。

4. 手工筛析法

(1) 称取水泥试样精确至 0.01g，倒入手工筛内。

(2) 用一只手持筛往复摇动，另一只手轻轻拍打，往复摇动和拍打过程保持近于水平。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 0.03g 为止。称量全部筛余物。

5. 对其他粉状物料

对其他粉状物料或采用 $45\sim 80\mu\text{m}$ 以外规格方孔筛进行筛析试验时,应指明筛子的规格、称样量、筛析时间等相关参数。

6. 试验筛的清洗

试验筛必须常保持洁净,筛孔通畅,使用 10 次后要进行清洗。金属框筛、铜丝网筛清洗时应用专门的清洗剂,不可用弱酸浸泡。

1.1.8 结果计算及处理

1. 计算

水泥试样筛余百分数按下式计算:

$$F = \frac{R_t}{W} \times 100 \quad (1-1)$$

式中: F ——水泥试样的筛余百分数,单位为质量百分数 (%);

R_t ——水泥筛余物的质量,单位为克 (g);

W ——水泥试样的质量,单位为克 (g)。

结果计算至 0.1%。

2. 筛余结果的修正

试验筛的筛网会在试验中磨损,因此筛析结果应进行修正。修正的方法是将式 (1-1) 的结果乘以该试验筛按式 (1-5) 标定后得到的有效修正系数,即为最终结果。

3. 试验结果

负压筛析法、水筛法和手工筛析法测定的结果发生争议时,以负压筛析法为准。

例题:

1. 用 A 号试验筛对某水泥样的筛余值为 5.0%,而 A 号试验筛的修正系数为 1.10,则该水泥样的最终结果为: $5.0\% \times 1.10 = 5.5\%$ 。

合格评定时,每个样品应称取二个试样分别筛析,取筛余平均值为筛析结果。若两次筛余结果绝对误差大于 0.5% 时 (筛余值大于 5.0% 时可放至 1.0%) 应再做一次试验,取两次相近结果的算术平均值,作为最终结果。

2. 《水泥细度检验方法筛析法》GB/T 1345—2005 水泥细度用负压筛试验时,水泥负压筛的负压应在 (B) 范围。

A. 2000~4000Pa B. 4000~6000Pa C. 2000~5000Pa D. 2000~6000Pa

3. 《水泥细度检验方法筛析法》GB/T 1345—2005 中细度计算结果计算至 (B)

A. 0.01% B. 0.1% C. 1% D. 2%

4. 《水泥细度检验方法筛析法》GB/T 1345—2005 中细度试验用负压筛试验时,试验连续筛析时间为 (D)。

A. 5min B. 3min C. 10min D. 2min

1.1.9 水泥试验筛的标定方法

1. 范围

《水泥细度检验方法筛析法》GB/T 1345—2005 规定的方法适用于水泥试验筛的标定。

2. 原理

用标准样品在试验筛上的测定值，与标准样品的标准值的比值来反映试验筛筛孔的准确度。

3. 试验条件

(1) 水泥细度标准样品

符合《水泥细度和比表面积标准样品》GB 14—1511—2009 (A) 要求，或相同等级的标准样品。有争议时以《水泥细度和比表面积标准样品》GB 14—1511—2009 (A) 标准样品为准。

(2) 仪器设备

符合《水泥细度检验方法筛析法》GB/T 1345—2005 要求的相应设备。

4. 被标定试验筛

被标定试验筛应事先经过清洗，去污，干燥（水筛除外）并和标定试验室温度一致。

5. 标定

(1) 标定操作

将标准样装入干燥洁净的密闭广口瓶中，盖上盖子摇动 2min，消除结块。静置 2min 后，用一根干燥洁净的搅拌棒搅匀样品。按照 1.7.1 称量标准样品精确至 0.01g，将标准样品倒进被标定试验筛，中途不得有任何损失。接着按 1.7.2 或 1.7.3 或 1.7.4 进行筛析试验操作。每个试验筛的标定应称取二个标准样品连续进行，中间不得插做其他样品试验。

C——试验筛修正系数。

(2) 标定结果

二个样品结果的算术平均值为最终值，但当二个样品筛余结果相差大于 0.3% 时应称第三个样品进行试验，并取接近的两个结果进行平均作为最终结果。

6. 修正系数计算

修正系数按下式计算：

$$C = F_s / F_t \quad (1-2)$$

式中： F_s ——标准样品的筛余标准值，单位为质量百分数（%）；

F_t ——标准样品在试验筛上的筛余值，单位为质量百分数（%）。

计算至 0.01。

7. 合格判定

(1) 当 C 值在 0.80~1.20 范围内时，试验筛可继续使用，C 可作为结果修正系数。

(2) 当 C 值超出 0.80~1.20 范围时，试验筛应予淘汰。

1.2 水泥比表面积测定方法（勃氏法）

1.2.1 检测依据及涉及标准

《水泥比表面积测定方法 勃氏法》GB/T 8074—2008

《水泥密度测定方法》GB/T 208—1994

《化学分析滤纸》GB/T 1914—2007

《水泥取样方法》BG 12573—2008

《水泥细度和比表面积标准样品》GSB 14—1511—2009 (A)

《勃氏透气仪》JC/T 956—2005

1.2.2 方法原理

本方法主要是根据一定量的空气通过具有一定空隙率和固定厚度的水泥层时,所受阻力不同而引起流速的变化来测定水泥的比表面积。在一定空隙率的水泥层中,空隙的大小和数量是颗粒尺寸的函数,同时也决定了通过料层的气流速度。

1.2.3 术语和定义

下列定义和术语用于本标准

1. 水泥比表面积

单位质量的水泥粉末所具有的总表面积,以平方厘米每克(cm^2/g)或平方米每千克(m^2/kg)来表示。

2. 空隙率

试料层中颗粒间空隙的容积与试料层总的容积之比,以 ϵ 表示。

1.2.4 试验设备及条件

1. 透气仪

本方法采用的勃氏比表面积透气仪,分手动和自动两种,均应符合《勃氏透气仪》JC/T 956—2005 的要求。

2. 烘干箱

控制温度灵敏度 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。

3. 分析天平

分度值为 0.001g 。

4. 秒表

精确至 0.5s 。

5. 水泥样品

水泥样品按《水泥取样方法》GB 12573—2008 进行取样,先通过 0.90mm 方孔筛,再在 $110^\circ\text{C}\pm 5^\circ\text{C}$ 下烘干 1h ,并在干燥器中冷却至室温。

6. 基准材料

《水泥细度和比表面积标准样品》GSB 14—1511—2009 (A) 或相同等级的标准物质。有争议时以《水泥细度和比表面积标准样品》GSB 14—1511—2009 (A) 为准。

7. 压力计液体

采用带有颜色的蒸馏水或直接采用无色蒸馏水。

8. 滤纸

采用符合《化学分析滤纸》GB/T 1914—2007 的中速定量滤纸。

9. 汞

分析纯汞。

10. 试验室条件

相对湿度不大于 50%。

1.2.5 仪器校准

1. 仪器的校准

采用《水泥细度和比表面积标准样品》GB 14—1511—2009 (A) 或相同等级的其他标准物质。有争议时以前者为准。

仪器校准按《勃氏透气仪》JC/T 956—2005 进行

2. 校准周期

至少每年进行一次。仪器设备使用频繁则应半年进行一次；仪器设备维修后也要重新标定。

1.2.6 操作步骤

1. 测定水泥密度

按《水泥密度测定方法》GB/T 208—1994 测定水泥密度和标准物质密度。

2. 漏气检查

将透气圆筒上用橡皮塞塞紧，接到压力计上。用抽气装置从压力计一臂中抽出部分气体，然后关闭阀门，观察是否漏气。如发现漏气，可用活塞油脂加以密封。

3. 空隙率的确定

P·I、P·II 型水泥的空隙率采用 0.500 ± 0.005 ，其他水泥或粉料的空隙率选用 0.530 ± 0.005 。

当按上述空隙率不能将试样压至捣器的支持环与筒顶边接触的位置时，则允许改变空隙率。

空隙率的调整以 2000g 砝码（5 等砝码）将试样压实至捣器的支持环与筒顶边接触的位置为准。

4. 确定试样量

试样量按下式计算：

$$m = \rho V(1 - \epsilon)$$

式中： m ——需要的试样量，单位为克（g）；

ρ ——试样密度，单位为克每立方厘米（g/cm³）；

V ——试料层体积，按《勃氏透气仪》JC/T 956—2005 测定；单位为立方厘米（cm³）；

ϵ ——试料层空隙率。

5. 试料层制备

(1) 将穿孔板放入透气圆筒的突缘上，用捣棒把一片滤纸放到穿孔板上，边缘放平并压紧。称取按 1.2.6 中的“4. 确定试样量”确定的试样量，精确到 0.001g，倒入圆筒。轻敲圆筒的边，使水泥层表面平坦。

(2) 再放入一片滤纸，用捣器均匀捣实试料直至捣器的支持环与圆筒顶边接触，并旋