



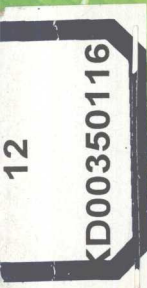
中等职业学校 建设行业技能型紧缺人才培养

ZHONGDENG ZHIYE XUXIAO JIANSHE HANGYE
JINENGXING JINQUE
RENCAL PEIYANG PEIXUN XILIE JIAOCAI

培 训 系 列 教 材

材料检测

郑淞生 刘强 / 编著



厦门大学出版社
XIAMEN UNIVERSITY PRESS

中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训系列教材

材料检测

福建省中等职业学校建筑类专业教材编写组 编
郑淞生 刘强 编著

厦门大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

材料检测/郑淞生、刘强编著. —厦门:厦门大学出版社,2005.8

(中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训系列教材)

ISBN 7-5615-2433-1

I. 材… II. ①郑…②刘… III. 建筑材料—检测—专业学校—教材
IV. TU502

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 091750 号

厦门大学出版社出版发行

(地址:厦门大学 邮编:361005)

<http://www.xmupress.com>

xmup@public.xm.fj.cn

沙县方圆印刷有限公司印刷

2005年9月第1版 2005年9月第1次印刷

开本:787×960 1/16 印张:10.25 插页:2

字数:176千字 印数:0 001-3 000册

定价:18.00元

本书如有印装质量问题请直接寄承印厂调换



序

序

当今世界科技进步日新月异,经济全球化趋势明显加快,世界各国都把推进教育事业的改革与发展,加快人力资源培养作为其提高国际竞争力的重要战略部署。职业教育必须主动适应这一战略发展的需求,加大职业教育改革的力度,高度重视职业教育的课程改革。因为,课程改革是职教各项改革中最深层、最实质、最核心的问题。作为以就业为导向的职业教育,其课程改革必须以全面提高职业素质为基础,以能力为本位,以岗位为需求,努力追求职教课程的行业化、多元化、科学化和最优化,使职教课程真正成为学生职业能力发展的翅膀。

近年来,我省建筑类中职职业学校,坚持以课程改革为突破口,不断提升建筑职业教学水平,在发展学生、发展老师、发展学校的办学思想指导下,坚持服务市场、服务就业、服务行业的宗旨,广泛开展“建筑类中职行为导向”的课程和课堂改革。在这项改革活动中让老师在深入学习最先进科学教育思想理念中,自觉更新教学观、学生观、课程观、质量观、人才观和就业观,为课程改革夯实思想基础和理论基础。参与改革的老师解放思想、勇于创新、大胆打破以学科为中心的传统中职建筑课程模式,探索构建以岗位模块群为主轴的新的建筑职业教育课程体系。

过去的职教教材多是学科体系教材的翻版,只有知识内容的压缩而无能力体系的标准,因而使教学与岗位能力相脱离,职教特色不明显。这套《中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训系列教材》展现了中职建筑教材革命性的变化。它以贴近学生、贴近岗位、贴近职业环境为教材编写宗旨,以职业目标和劳动过程为教材编写导向,通过对建筑类职业岗位分析、调研,确定了建筑行业岗位基本技术能力要求,建立了具有鲜明的职教特色、建筑职业能力特色的职教教材编写体例。

这套系列教材按照中职行为导向策略,运用目标模式、过程模式、情景模式多种现代教学模式的整合,综合知识和技能,过程与方法,情感态度与价值观于任务目标之中,以任务式教材,引导任务式教学。以模块式结构组成教

材,以适应职业教育大众化,技能教育大众化的新要求。这套教材可教学可自学,可深学可浅学,可专修可选修,为建筑行业技能型紧缺人才培养不可或缺的教材,更为学生职业生涯目标发展架构了终身教育的“立交桥”。

这套系列教材中充分体现了知识必需、够用为度、技能使用的精神,科学地实现了“三个融合”,即行业标准与培养目标的融合,学校文化与企业文化的融合,岗位需求与课堂内容的融合,实现了从教材是学生的全部,到世界才是学生的全部的根本转变。这套教材是近年来福建省建筑类中职学校课程改革最新成果的体现,也是行业专家与学校教师共同合作的结晶,系列教材体现了基础性、科学性、创新性、系统性、实践性和实用性为一体。

我们相信这套教材的编写和使用必将有利于建筑技术应用型人才的培养,使学生能够更好地顺利就业,胜任岗位,也有利于建筑专业中职学生职业综合素质的全面提高。

蔡宗松

2005年8月

序



前言

建筑材料是各项基本建设重要的物质基础。在基本建设中建筑材料的费用占工程总造价的60%以上。因此,正确合理地选择和使用建筑材料是提高工程质量,加快施工进度,节省建设资金的重要措施。

材料检测是衡量与评定材料质量的重要手段,是工民建专业及其他相关专业必修的课程。

本书根据建筑行业和企业的需求,拟定如下教学内容:

1. 试验项目:水泥,混凝土用沙、石,普通混凝土,砌筑砂浆,烧结普通砖,钢材,石油沥青等七项;
2. 项目内容:试验名称,试验目的,主要仪器设备,试验准备,试验步骤,试验记录及报告,试验结果分析与评定;
3. 试验种类:物理试验,化学试验,力学试验;
4. 检验方式:抽样检验,模拟试验;
5. 试验程序:抽样—制备试件或对试样进行处理—对试件养护或处理、测试—计算取值及结果评定。

在材料检测过程中,要确保试验成果的可靠性与科学性,应做到如下几点:

1. 抽样的代表性;
2. 制备试件和养护处理的同一性;
3. 测试条件和仪器的准确性。

本书在每一节后编写的“实验报告”用于学生在做试验前的预习与试验完成后的复习,要求学生能独立完成实验报告内容。“学生学习反馈自评表”用于学生对自己是否掌握实验内容进行自我评价,体现了以学生为主体的教学理念和以人为本的教育思想。



本书由福州建筑职业学校教师郑淞生、刘强编写,由福州建筑职业集团行业专家及福建省建筑专业教学委员会审定。

限于时间和业务水平,书中难免有不足之处,衷心欢迎广大读者批评指正。

编者

2005年7月

前言

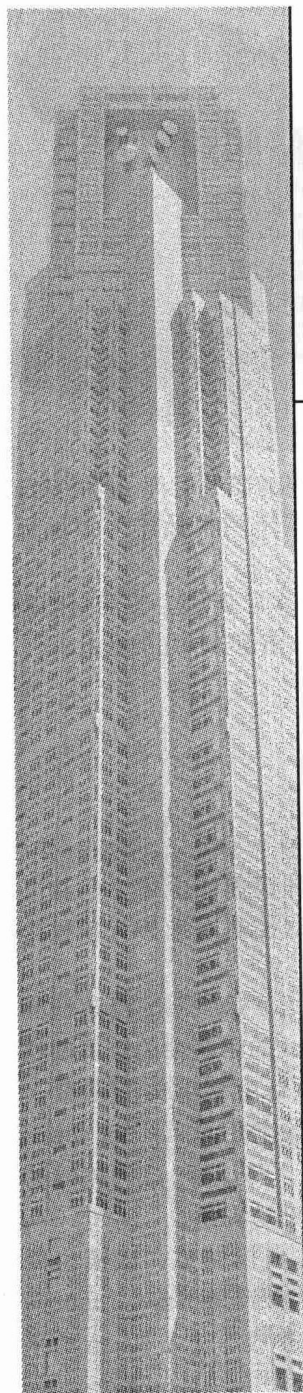


目 录

前 言 序

第一章	水泥试验	(1)
第一节	水泥标准稠度用水量的测定	(2)
第二节	水泥凝结时间的测定	(8)
第三节	水泥安定性试验	(12)
第四节	水泥胶沙强度检验	(19)
第二章	混凝土用砂、石试验	(27)
第一节	混凝土用沙、石的抽样与处理	(28)
第二节	混凝土用沙、石的筛分析试验	(34)
第三节	混凝土用沙、石的表观密度、堆积密度试验	(42)
第四节	混凝土用沙的含泥量、泥块含量试验	(50)
第五节	混凝土用沙、石的含水率试验	(55)
第六节	碎石或卵石的压碎指标值试验	(59)
第三章	普通混凝土试验	(64)
第一节	混凝土拌合物的制备与抽样	(65)
第二节	混凝土的和易性试验	(70)
第三节	混凝土拌合物的湿表观密度试验	(78)
第四节	混凝土立方体抗压强度试验	(83)
第四章	建筑砂浆试验	(89)
第一节	砂浆拌合物取样与试样制备	(90)
第二节	砂浆的和易性试验	(94)
第三节	砂浆立方体抗压强度试验	(99)

第五章	烧结普通砖试验	(104)
第一节	抽样及外观指标检查	(105)
第二节	砖的抗压强度试验	(112)
第六章	钢筋试验	(117)
第一节	钢筋的拉伸试验	(118)
第二节	钢筋的冷弯试验	(125)
第七章	石油沥青试验	(130)
第一节	石油沥青的取样与试样制备	(131)
第二节	石油沥青的针入度试验	(135)
第三节	石油沥青的延度(延伸度)试验	(141)
第四节	石油沥青的软化点试验	(147)
参考文献		(154)



第

一

章

水泥试验

本章内容

- 水泥标准稠度用水量的测定。
- 水泥凝结时间的测定。
- 水泥安定性的试验。
- 水泥胶砂强度检验。

知识要点

1. 建筑工程中常用的水泥有硅酸盐水泥 ($P \cdot I$)、普通硅酸盐水泥 ($P \cdot O$)、矿渣硅酸盐水泥 ($P \cdot S$)、火山灰质硅酸盐水泥 ($P \cdot P$)、粉煤灰硅酸盐水泥 ($P \cdot F$)，其中，硅酸盐水泥是最基本的一种水泥。
2. 水泥的主要技术性质包括凝结时间、体积安定性、强度等。
3. 水泥的强度等级是根据水泥标准胶砂试件在标准养护条件下经规定的 (3 d、28 d) 龄期所测得的抗折强度和抗压强度大小来划分的。



第一节 水泥标准稠度用水量的测定

一、试验理论依据

在衡量与检验水泥的质量性能过程中,为了使水泥的凝结时间、体积安定性等多项技术指标具有可比性,在检验前,应以某个固定用水量作为衡量标准,这样的用水量我们称之为标准稠度用水量。

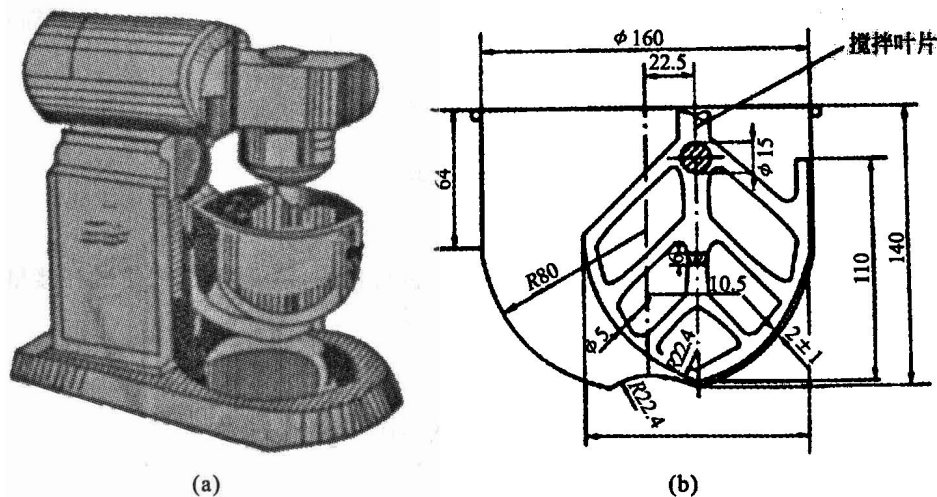
所谓的标准稠度用水量,是指将水泥试样加水搅拌成水泥浆,然后采用标准稠度测定仪进行测定,当水泥浆达到 GB3350—6 规定的稠度要求值时所用的水量。

二、主要仪器设备

1. 水泥净浆搅拌机:符合 GB3350—8 的要求。如图 1-1 所示,由搅拌锅、搅拌叶片、传动机构和控制系统组成。搅拌叶片在搅拌锅内作旋转方向相反的公转和自转,并可在竖起方向调节,搅拌机可以升降,控制系统具有按程序自动控制与手动控制两种功能。

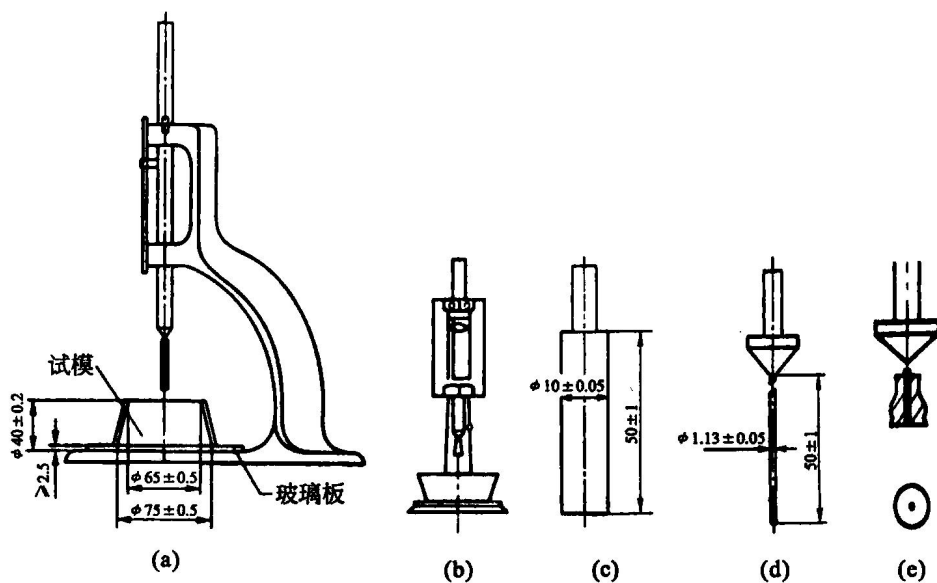
2. 水泥标准稠度与凝结时间测定仪:(如图 1-2 所示)标准稠度测试杆有效长度为 $50\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ 、由直径为 $\varnothing 10\text{ mm} \pm 0.05\text{ mm}$ 的耐腐蚀的金属圆柱制成。测定凝结时间时取下试杆,用试针代替试杆。试针由钢制成,其有效长度:初凝针为 $50\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ 、终凝针为 $30\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ 、直径为 $\varnothing 1.13\text{ mm} \pm 0.05\text{ mm}$ 的圆柱体。滑动部分的总质量为 $300\text{ g} \pm 1\text{ g}$ 。与试杆、试针接触的滑动杆表面应光滑,能靠重力自由下落,不得有紧涩和松动现象。

盛装水泥净浆的试模应由耐腐蚀的、有硬度的金属制成。试模为深 $40\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ 、顶内径为 $\varnothing 65\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ 、底内径为 $\varnothing 75\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ 的截顶圆锥体。每只试模应配备一个大于该试模且厚度大于或等于 2.5 mm 的平板玻璃底板。



(a)水泥净浆搅拌机;(b)搅拌锅与搅拌叶片

图 1-1 水泥净浆搅拌机示意图(单位:mm)



(a)初凝时间测定用立式试模的侧视图;

(b)终凝时间测定用反转式试模的前视图;(c)标准稠度测试杆;

(d)初凝时间测定用试针;(e)终凝时间测定用试针

图 1-2 测定水泥标准稠度和凝结时间用的维卡仪

3. 天平:称量 1 000 g,感量 1 g。
4. 量筒:最小刻度 0.1 mL,精度 1%。

三、试验准备

试验前必须检查维卡仪上的金属棒能否自由滑动,调整试杆使试杆接触玻璃板时指针对准标尺零点,搅拌机运行正常。

四、试验步骤

1. 拌制净浆:搅拌前,应先用湿布将搅拌锅和搅拌叶片分别擦湿;然后将称好的 500 g 水泥试样倒入搅拌锅内。拌合时,先将锅放到搅拌机锅座上,升至搅拌位置,开动机器,同时徐徐加入拌合水,慢速搅拌 120 s、停拌 15 s,接着快速搅拌 120 s 后停机。

2. 测定方法:水泥标准稠度用水量可用调整水量和不变水量两种方法中的任一种来测定。如发生矛盾时,以前者为准。采用调整水量方法时,拌合水量按经验确定;采用不变水量方法时,用水量为 142.5 mL,准确至 0.5 mL。

3. 测定:拌合结束后,立即将拌好的净浆装入已置于玻璃底板上的试模内,用小刀插捣,振动数次,刮去多余净浆;抹平后迅速将试模和底板移到维卡仪上,并将其中心定在试杆下,降低试杆直至与水泥净浆表面接触,拧紧螺丝 1~2 s 后,突然放松,让试杆垂直自由沉入净浆中,在试杆停止沉入或释放试杆 30 s 测定试杆距底板之间的距离,升起试杆后,立即擦净。整个操作应在搅拌后 1.5 min 内完成。

4. 结果:

(1)用调整水量方法测定时,以试杆沉入净浆并距底板 $6\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ 时的水泥净浆为标准稠度净浆。其拌合水量为该水泥的标准稠度用水量(P),按水泥质量的百分比计。如下沉深度超出范围,须另称试样,调整水量,重新试验,直至达到要求时为止。

$$P = \frac{\text{拌和水量}}{\text{水泥用量}} \times 100\%$$

(2)用不变水量方法测定时,根据测得的试杆下沉深度 $S(\text{mm})$,按下式

(或仪器上对应标尺)计算得到标准稠度用水量 $P(\%)$ 。

$$P = 33.4 - 0.185 S$$

当试杆下沉深度小于 13 mm 时,应用调整水量方法测定。



试验报告

班级 _____ 姓名 _____ 座号 _____

试验名称	水泥标准稠度用水量测定试验			试验日期	年 月 日				
天气情况				室内温度					
试验目的									
试验准备									
试验步骤概要									
试验数据记录	水泥品种				水泥生产日期				
	水泥强度等级				混合材料品种与掺量				
	试验次数								
	用水量(g)								
	试杆下沉深度 (mm)								
结果评定									



学生学习自评反馈表

请学生认真填写下表,以便让教师能及时了解学生对实验的掌握情况

项目	评分依据	学生自评				
净浆的制备	1.能独立称量试验所需的各材料试样,得3分	优	良	中	差	未完成
	2.试验前能做到将所用的有关仪器用水湿润或用湿布擦湿,得2分 3.能正确操作净浆搅拌机,得3分 4.在整个实验操作过程中能很好地把握时间,没有超过限制的时间,得2分 5.在教师提示下完成,得分减半	10~8	8~6	6~4	4~3	<3
标准稠度用水量测定	1.能正确进行净浆装模操作过程,得3分 2.在试验开始前有进行正确的实验准备过程,得2分	优	良	中	差	未完成
	3.能进行正确的测定操作过程,得3分 4.能很好地把握操作时间,没有超过规定的限制时间,得2分 5.在教师提示下完成,得分减半	10~8	8~6	6~4	4~3	<3
数据分析与结果评定	1.在实验过程中,能正确记录标准稠度用水量测定中所得的数据,得3分	优	良	中	差	未完成
	2.能利用自己得到的数据计算出标准稠度用水量,得3分 3.能正确分析造成错误结论和产生实验误差的原因,得4分 4.在教师提示下完成,得分减半	10~8	8~6	6~4	4~3	<3
情感目标评价	1.在操作过程中会严格按照步骤操作,得3分	优	良	中	差	未完成
	2.在小组中会积极配合各成员的工作,做到小组在整个实验当中形成团队协作,使实验在预期的时间内做完,得5分 3.尊重自己所做实验的结果,并分析误差,得2分	10~8	8~6	6~4	4~3	<3
综合评定						



第二节 水泥凝结时间的测定

一、试验理论依据

水泥的初凝时间不宜过早,以便使混凝土拌合物有足够的时间来完成搅拌、运输、浇捣、砌筑等操作;终凝时间不宜过迟,以便使混凝土能尽快硬化,达到一定的强化,以利于下一道工序的进行;因此水泥的凝结时间是衡量水泥质量好坏的一项重要技术指标。

二、主要仪器设备

1. 湿气养护箱:可以自动保持温度与湿度,养护温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$,相对湿度应大于 90%;
2. 其他同标准稠度用水量试验。

三、试验准备

凝结时间测定时,仪器试棒下端应改装为试针,试验前将试模放在玻璃板上,在内侧稍稍涂上一层机油,调整凝结时间测定仪的试针接触玻璃板时,指针应对准标尺零点。