

高职高专工程实训系列丛书

JIANZHU CAILIAO SHIXUN ZHIDAO SHU

建筑材料

实训指导书

梁胜军 主编

黄河水利出版社

建筑材料实训指导书

梁胜军 主 编



本套教材具有以下特点:

(1)贯彻了国家相关部门发布的最新标准规范,使教学与实践紧密结合。

(2)为突出高职教材的实用性(即实训性),以一线教师为主,并吸收了部分企业的技术人员参加教材的编写工作,使教材更贴近工程建设中最新的技术、工艺和方法。

(3)不追求内容的系统性和完整性,以够用、实用为原则,以实际操作为主,强化了实践教学,重点培养学生的动手能力和思维方法。

(4)以学生好学、教师上课方便为宗旨,将教学改革成果引入到教材中,力争为一线教师提供较全面的、立体化的教材。

(5)在教材内容的选取上,力求做到既满足三年制和两年制教学使用。

本套教材由郑州交通职业技术学院、王一文、梁胜军

由于我国工程实训方法

黄河水利出版社

· 郑 州 ·

内 容 提 要

建筑材料实训是建筑材料课程的一个重要组成部分。通过实训,预期达到三个目的:一是熟悉、验证、巩固所学的理论知识;二是了解所使用的仪器设备、掌握所学建筑材料的试验方法;三是进行科学研究的基本训练,培养分析问题和解决问题的能力。

本书共有 32 个实训。主要包括建筑材料的基本性质、水泥、砂浆、混凝土、沥青、钢材等材料的主要性能实训。

本书适用于高等职业教育建筑工程技术、道路与桥梁工程等相关专业的教学,同时可作为相关专业技术人员参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑材料实训指导书/梁胜军主编. —郑州:黄河水利出版社,2013. 7

(高职高专工程实训系列丛书)

ISBN 978 - 7 - 5509 - 0476 - 7

I. ①建… II. ①梁… III. ①建筑材料 - 高等职业教育 - 教材 IV. ①TU5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 091866 号

出 版 社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼 14 层 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371 - 66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail:hhslebs@126.com

承印单位:郑州海华印务有限公司

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:7

字数:170 千字

版次:2013 年 7 月第 1 版

定价:16.50 元

印数:1—3 000

印次:2013 年 7 月第 1 次印刷

前 言

工程实训是道桥、建筑等专业的主干实践课程。近年来,工程建设领域科学技术的快速发展,使得工程实训也进入了突飞猛进的发展阶段。许多实训的检测标准、规范,特别是新出的实训标准,都发生了一定程度的变化。为了使学生的学习内容贴近生产实际,体现高等职业教育的特点和优势,满足新技术、新工艺、新规范的要求,我们编写了本套实训教材。本套教材在介绍日益变得先进的传统实训方法的同时,还介绍了当前具有广泛应用价值和前景的新的实训方法。在编写中,力求做到理论联系实际,注重科学性、实用性和针对性,采用了国家和相关部委发布的最新标准规范,如《公路工程岩石试验规程》(JTG E41—2005)、《公路工程集料试验规程》(JTG E42—2005)、《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG E30—2005)、《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40—2004)、《公路水泥混凝土路面施工技术规范》(JTG F30—2003)、《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2002)、《普通混凝土配合比设计规程》(JGJ 55—2011)、《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTJ 052—2000)等。

本套教材具有以下特点:

(1)贯彻了国家和相关部委发布的最新的行业标准规范,保证了实效性,使教学与实际紧密结合。

(2)为突出高等职业教育的特点,本套实训教材的编写班子以双师型教师为主,并吸收了部分企业的技术人员参加教材的编、审工作,使教材更贴近实际,更能反映工程建设中最新的技术、工艺和方法。

(3)不追求内容的系统性和完整性,以够用、实用为原则,以实际操作为主。强化了实践教学,重点培养学生的动手能力和思维方法。

(4)以学生好学、教师上课方便为宗旨,将教学改革成果引入到教材中,力争为一线教师提供较全面的、立体化的教材。

(5)在教材内容的选取上,以三年制教学为主,也充分考虑了两年制教学的要求,可供三年制和两年制教学使用。

本套教材由郑州交通职业学院组织编写,具体编写人员如下:范兵、韩娟、王志洁、董庆伟、王一文、梁胜军。

由于我国工程实训方法快速发展,新方法、新工艺不断出现,且由于编写时间仓促,编者的水平有限,不妥与疏漏之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2013年2月

目 录

前 言

实训一	水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法	(1)
实训二	水泥细度检验方法(80 μm 筛筛析法)	(6)
实训三	水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)	(8)
实训四	普通混凝土实验室拌和方法	(12)
实训五	水泥混凝土拌和物稠度试验(坍落度仪法)	(13)
实训六	水泥混凝土拌和物稠度试验(维勃仪法)	(16)
实训七	砌筑砂浆的稠度试验	(18)
实训八	砂浆抗压强度试验	(20)
实训九	普通混凝土抗压强度试验	(22)
实训十	混凝土混合料表观密度测定	(25)
实训十一	粗集料筛分试验(干筛法)	(28)
实训十二	粗集料堆积密度及空隙率试验	(33)
实训十三	水泥混凝土用粗集料针片状颗粒含量试验(规准仪法)	(37)
实训十四	粗集料针片状颗粒含量试验(游标卡尺法)	(40)
实训十五	粗集料压碎值试验	(43)
实训十六	粗集料磨耗试验(洛杉矶法)	(46)
实训十七	细集料筛分试验	(49)
实训十八	细集料表观密度试验(容量瓶法)	(52)
实训十九	细集料堆积密度及紧密密度试验	(55)
实训二十	水泥混凝土立方体抗压强度试验	(58)
实训二十一	水泥混凝土抗弯拉强度试验	(61)
实训二十二	金属弯曲试验	(64)
实训二十三	金属室温拉伸试验	(68)
实训二十四	沥青延度试验	(73)
实训二十五	沥青软化点试验	(76)
实训二十六	沥青针入度试验	(79)
实训二十七	沥青混合料车辙试验	(82)
实训二十八	沥青混合料试件制作方法	(86)
实训二十九	沥青混合料马歇尔稳定度试验	(91)
实训三十	沥青路面芯样马歇尔试验	(95)
实训三十一	沥青混合料试件制作方法(轮碾法)	(98)
实训三十二	压实沥青混合料密度试验(水中重法)	(102)
参考文献		(105)

建筑材料实训指导书是建筑材料这门课程的一个重要组成部分。通过实训,预期达到三个目的:一是熟悉、验证、巩固所学的理论知识;二是了解所使用的仪器设备、掌握所学建筑材料的试验方法;三是进行科学研究的基本训练,培养分析问题和解决问题的能力。

本书内容包括材料的基本性质、水泥、混凝土、钢材等的主要实训,今后工作中遇有其他实训需要时,可参考有关规范和资料。

实训一 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法

一、内容和适用范围

本实训规定了水泥标准稠度用水量、凝结时间和由游离氧化镁造成的体积安定性测试方法。

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,以及指定采用本方法的其他品种的水泥。

二、仪器

- (1) 水泥净浆搅拌机(见图 1-1):符合现行规范的要求。
- (2) 净浆标准稠度测定仪(见图 1-2):符合现行规范的要求,或技术参数符合该标准要求的凝结时间自动测定仪。



图 1-1 水泥净浆搅拌机



图 1-2 净浆标准稠度测定仪

(3) 沸煮箱。有效容积约为 $410\text{ mm} \times 240\text{ mm} \times 310\text{ mm}$, 箆板结构应不影响试验结果,箆板与加热器之间的距离大于 50 mm 。箱的内层由不易锈蚀的金属材料制成,能在 $(30 \pm 5)\text{ min}$ 内将箱内的试验用水由室温升至沸腾并可保持沸腾状态 3 h 以上,整个试验过程中不需补充水量(见图 1-3)。

(4) 雷氏夹。由铜质材料制成,其结构见图 1-4。当一根指针的根部先悬挂在一根金属丝或尼龙丝上,另一根指针的根部再挂上 300 g 质量的砝码时,两根指针的针尖距离的增加



图 1-3 沸煮箱

应在 (17.5 ± 2.5) mm 范围以内,即 $2x = (17.5 \pm 2.5)$ mm,当去掉砝码后针尖的距离能恢复至挂砝码前的状态。

(5) 雷氏夹膨胀值测定仪(见图 1-5),标尺最小刻度为 1 mm。

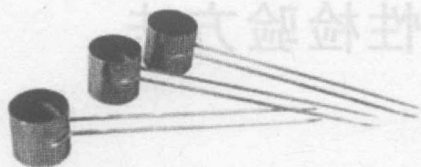


图 1-4 雷氏夹

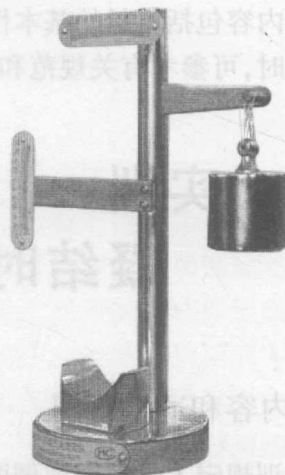


图 1-5 雷氏夹膨胀值测定仪

(6) 量水器。最小刻度为 0.1 mL,精度 1%。

(7) 天平。能准确称量至 1 g。

(8) 湿汽养护箱。应能使温度控制在 (20 ± 3) °C,湿度大于 90%。

三、试样及用水

(1) 水泥试样应充分拌匀,通过 0.9 mm 方孔筛并记录筛余物情况,但要防止过筛时混进其他水泥。

(2) 试验用水必须是洁净的淡水,如有争议也可用蒸馏水。

四、实验室温湿度

(1) 实验室的温度为 17 ~ 25 °C,相对湿度大于 50%。

(2) 水泥试样、拌和水、仪器和用具的温度应与实验室一致。

五、标准稠度用水量的测定

(1) 标准稠度用水量用符合现行规范规定的仪器进行测定,此时仪器试棒下端应为空心试锥,装净浆的试模采用锥形模。

(2) 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测定,当发生争议时以调整水量方法为准。

(3) 试验前须检查仪器金属棒是否能自由滑动;试锥降至模顶面位置时,指针应对准标尺零点;搅拌机运转正常等。

(4) 水泥净浆的拌制。用符合现行规范的水泥净浆搅拌机搅拌,搅拌锅和搅拌叶片先用湿棉布擦过,将称好的 500 g 水泥试样倒入搅拌锅内。拌和时,先将锅放到搅拌机锅架上,升至搅拌位置,开动机器,同时徐徐加入拌和水,慢速搅拌 120 s,停拌 15 s,接着快速搅拌 120 s 后停机。采用调整水量方法时,拌和水量按经验加水,采用不变水量方法时拌和水

量用 142.5 mL 水,水量精确至 0.5 mL。

(5) 标准稠度的测定:

①拌和结束后,立即将拌好的净浆装入锥模内,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,到试锥停止下沉时记录试锥下沉深度。整个操作应在搅拌后 1.5 min 内完成。

②用调整水量方法测定时,以试锥下沉深度 (28 ± 2) mm 时的净浆为标准稠度净浆。其拌和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 (28 ± 2) mm。

③用不变水量方法测定时,根据测得的试锥下沉深度 S (mm)按下式(或仪器上对应标尺)计算得到标准稠度用水量 P (%)。

$$P = 33.4 - 0.185S \quad (1-1)$$

当试锥下沉深度小于 13 mm 时,应改用调整水量方法测定。

需要注意的是,试验用水必须是洁净的淡水,如有争议,也可用蒸馏水。

六、凝结时间的测定

(1)凝结时间用符合现行规范规定的仪器进行测定,此时仪器试棒下端应改装为试针,装净浆的试模采用圆模。

(2)凝结时间可以用人工测定,也可用符合本实训操作要求的凝结时间自动测定仪测定,两者有矛盾时以人工测定为准。

(3)测定前的准备工作。将圆模放在玻璃板上,在内侧稍稍涂上一层机油,调整凝结时间测定仪的试针,使其接触玻璃板时指针对准标尺零点。

(4)试件的制备。以标准稠度用水量加水,按水泥净浆拌制的操作方法制成标准稠度净浆后立即一次性装入圆模,振动数次后刮平,然后放入湿汽养护箱内。记录开始加水的时间,作为凝结时间的起始时间。

(5)凝结时间的测定。试件在湿汽养护箱中养护至加水后 30 min 时进行第一次测定。测定时,从湿汽养护箱中取出圆模放到试针下,使试针与净浆面接触,拧紧螺丝 1~2 s 后突然放松,试针垂直自由沉入净浆,观察试针停止下沉时指针的读数。当试针沉至距底板 2~3 mm 时即为水泥达到初凝状态;当下沉不超过 0.5~1 mm 时,为水泥达到终凝状态。由开始加水至初凝、终凝状态的时间分别为该水泥的初凝时间和终凝时间,用小时(h)和分(min)来表示。测定时应注意,在最初测定的操作中应轻轻扶持金属棒,使其徐徐下降以防试针撞弯,但结果以自由下落为准;在整个测试过程中试针贯入的位置至少要距圆模内壁 10 mm。临近初凝时,每隔 5 min 测定一次,临近终凝时每隔 15 min 测定一次,达到初凝状态或终凝状态时应立即重复测一次,当两次结论相同时才能定为到达初凝状态或终凝状态。每次测定不得让试针落入原针孔,每次测试完必须将试针擦净并将圆模放回湿汽养护箱内,整个测定过程中要防止圆模受振。

七、安定性的测定

标准法(雷氏法)是测定水泥净浆在雷氏夹中煮沸后的膨胀值。

(1)雷氏夹试件的成型。将预先准备好的雷氏夹放在已稍擦油的玻璃板上,并立刻将已制好的标准稠度净浆装满试模,装模时一只手轻轻扶持试模,另一只手用宽约 10 mm 的小刀插捣 15 次左右后抹平,盖上稍涂油的玻璃板,接着立刻将试模移至湿汽养护箱内养护 $(24 \pm 2) \text{ h}$ 。

(2)沸煮。调整好沸煮箱内的水位,以保证在整个沸煮过程中都没过试件,不需中途添补试验用水,同时又保证能在 $(30 \pm 5) \text{ min}$ 内升至沸腾。

脱去玻璃板取下试件,先测量试件指针尖端间的距离 A ,精确到 0.5 mm,接着将试件放入水中篦板上,指针朝上,试件之间互不交叉,然后在 $(30 \pm 5) \text{ min}$ 内加热至沸腾,并恒沸 $3 \text{ h} \pm 5 \text{ min}$ 。

(3)结果判别。沸煮结束后,取出试件进行判别。测量试件指针尖端间的距离 C ,精确至 0.5 mm,当两个试件煮后增加距离 $C - A$ 的平均值不大于 5 mm 时,即认为该水泥安定性合格;当两个试件的 $C - A$ 值相差超过 4 mm 时,应用同一样品立即重做一次试验。

八、检验报告

检验报告内容包括:①来样编号,送检单位;②来样品种、标号;③标准稠度用水量及采用的方法;④初凝时间、终凝时间及采用的方法;⑤雷氏夹的膨胀值或试样的形态;⑥结论;⑦检验日期,检验人员签字,检验单位盖章。

实训报告一

班级： 姓名： 学号： 组别： 日期：

实训题目	水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法				成绩	
实训目的						
主要仪器						
1. 标准法						
试验次数	标准稠度用水量试验		凝结时间试验		安定性试验	
	试锥下沉深度 S(mm)	标准稠度用水量 P(%)	初凝时间 T_i (min)	终凝时间 T_{ii} (min)	雷氏法沸煮后两试件 指针尖端增加距离	
1						
2						
2. 代用法						
试验次数	标准稠度用水量试验		凝结时间试验		安定性试验	
	试锥下沉深度 S(mm)	标准稠度用水量 P(%)	初凝时间 T_i (min)	终凝时间 T_{ii} (min)	试样法	
1						
2						
实训总结						

实训二 水泥细度检验方法(80 μm 筛筛析法)

一、内容和适用范围

本实训规定了用 80 μm 筛检验水泥细度的测试方法。

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,以及指定采用的其他品种的水泥。

二、方法原理

本标准是采用 80 μm 筛对水泥试样进行筛析试验,用筛网上所得筛余物的质量占试样原始质量的百分数来表示水泥样品的细度。

三、仪器

(1) 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 (30 ± 2) r/min 的喷气嘴、负压表、控制板、微电机及壳体等构成(见图 2-1)。

②筛析仪负压可调范围为 4 000 ~ 6 000 Pa。

(2) 天平:最大称量为 100 g,分度值不大于 0.05 g。

四、操作程序

(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 4 000 ~ 6 000 Pa 范围内。

(2)放在筛座上,开动筛析仪连续筛析 2 min,在此期间如有试样附着在筛盖上,可轻轻地敲击,使试样落下。筛毕,用天平称量筛余物。

(3)当工作负压小于 4 000 Pa 时,应清理吸尘器内水泥,使负压恢复正常。

(4)试验筛的清洗:试验筛必须经常保持洁净,筛孔通畅。当其筛孔被水泥堵塞影响筛余量时,可用弱酸浸泡,用毛刷轻轻地刷洗,用淡水冲净、晾干。

五、试验结果

水泥试样筛余百分数按下式计算:

$$F = \frac{R_s}{m} \times 100 \quad (2-1)$$

式中 F ——水泥试样的筛余百分数(%);

R_s ——水泥筛余物的质量,g;

m ——水泥试样的质量,g。

计算结果精确至 0.1%。

需要注意的是,如负压筛法与水筛法测定的结果发生争议时,以负压筛法为准。



图 2-1 负压筛析仪

实训报告二

班级： 姓名： 学号： 组别： 日期：

实训题目	水泥细度检验方法(80 μm 筛筛析法)	成绩	
实训目的			
主要仪器			
水泥细度试验			
试验次数	筛析用试样质量 $m(\text{g})$	在 80 μm 筛上筛余物质量 $R_s(\text{g})$	筛余百分数 $F(\%)$
①	②	③	④ = ③ / ②
1			
2			

实训总结

实训三 水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)

一、目的与适用范围

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、粉煤灰硅酸盐水泥和复合硅酸盐水泥、道路硅酸盐水泥以及石灰石硅酸盐水泥的抗压强度和抗折强度的检验。

二、仪器设备

(1)胶砂搅拌机(见图 3-1)。由胶砂搅拌锅和搅拌叶片及相应的机构组成,搅拌锅和搅拌叶片做相反运动。

(2)胶砂振实台(见图 3-2)。由可以跳动的台盘和凸轮等组成。台盘上有固定试模用的卡具,与模套连成一体。



图 3-1 胶砂搅拌机

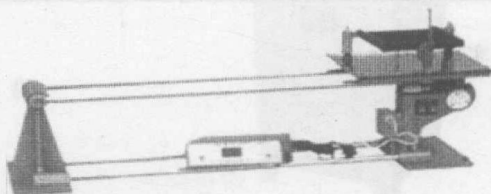


图 3-2 胶砂振实台

(3)试模及下料漏斗。胶砂试模为同时可成型三条 $40\text{ mm} \times 40\text{ mm} \times 160\text{ mm}$ 棱柱体的可拆卸试模,由隔板、端板、底座、紧固装置及定位销组成(下漏斗由漏斗和套模两部分组成)。

(4)抗折试验机和抗折夹具。抗折试验机一般采用双杠杆的,也可以采用性能符合要求的其他试验机。抗折夹具应符合现行国家标准的要求。

(5)抗压试验机和抗压夹具:

①抗压试验机的吨位以 $200 \sim 300\text{ kN}$ 为宜,误差不得超过 $\pm 2.1\%$ 。具有按 $2\text{ kN/s} \pm 200\text{ N/s}$ 速率加荷的能力。

②抗压夹具由硬质钢材制成,上、下压板长度为 $(40 \pm 0.1)\text{ mm}$,面积为 $40\text{ mm} \times 40\text{ mm}$ 。

(6)天平:感量为 1 g 。

三、试验步骤

(一) 试件的成型

(1) 成型前将试模擦净,四周的模板与底座的接触面上应涂黄油,紧密装配,防止漏浆,内壁均匀地刷一薄层黄油。

(2) 水泥与 ISO 砂的比例为 1:3,水灰比为 0.5。每成型三条试件需称量的材料及用水量为:水泥(450 ± 2)g、ISO 砂($1\,350 \pm 5$)g、水(225 ± 1)mL。

(3) 搅拌。把水加入锅里,再加入水泥,把锅放在固定架上,上升至固定位置,立即开动机器,低速搅拌 30 s 后,在第二个 30 s 开始的同时均匀地将砂子加入。当砂是分级装时,从最粗粒级开始,依次加入,把机器转至高速再拌 30 s。停拌 90 s,在停拌中的第一个 15 s 内用刮具将叶片和锅壁上的胶砂刮入锅内。在高速下继续搅拌 60 s,各个搅拌时间偏差在 ± 1 s 以内。

(4) 用振实台成型。胶砂制备后立即进行成型,将空试模和模套固定在振实台上,用一个适当的勺子直接从搅拌锅里将胶砂分二层装入试模。装第一层时,每个槽里约放 300 g 胶砂,用大播料器垂直架在模套顶部沿每个模槽来回一次将料层播平,接着振实 60 次。再装入第二层胶砂,用小播料器播平,接着振实 60 次,移走模套,从振实台上取下试模,用一金属直尺以近似 90° 的角度架在试模顶的一端,然后沿试模长度方向以横向锯割动作慢慢向另一端移动,一次将超过试模部分的胶砂刮去,并用同一直尺在近乎水平的状态下将试体表面抹平。

在试模上作标记或加字条标明试件相对于振实台的位置。

(二) 养护

(1) 脱模。对于 24 h 龄期的,应在成型试验前 20 min 内脱模;对于 24 h 以上龄期的,应在成型后 20 ~ 24 h 脱模。

(2) 水中养护。将做好标记的试件立即水平或竖直放在(20 ± 1) $^\circ\text{C}$ 的水中养护,水平放置时刮平面应朝上。试件放在不易腐烂的篦子上,并彼此间保持一定距离,让水与试件的 6 个面接触,养护期间试件之间的间隔或试件上表面的水深不得小于 5 mm。

每个养护池只养护同类型的水泥试件。最初用自来水装满养护池,随后随时加水,保持适当的恒定水位,不允许在养护期间全部换水。

(三) 强度试验

试件龄期是从水泥加水搅拌开始试验时算起,不同龄期强度试验在下列时间内进行。

龄期——时间

24 h—— $24\text{ h} \pm 15\text{ min}$

48 h—— $48\text{ h} \pm 30\text{ min}$

72 h—— $72\text{ h} \pm 45\text{ min}$

7 d—— $7\text{ d} \pm 2\text{ h}$

28 d—— $28\text{ d} \pm 8\text{ h}$

试件从水中取出后,在强度试验前应用湿布覆盖。

1. 抗折强度试验

(1) 将试件成型侧面朝上放入抗折试验机内,试件放入后调整夹具,使杠杆在试件折断

时尽可能地接近水平位置。

(2) 抗折试验以 $(50 \pm 10) \text{ N/s}$ 的速度均匀地将荷载垂直地加在棱柱体相对侧面上,直至折断,保持两个半截棱柱体处于潮湿状态直至抗压试验结束。

(3) 抗折强度按下式计算:

$$R_f = \frac{1.5F_f L}{b^3} \quad (3-1)$$

式中 R_f ——抗折强度,MPa;

F_f ——破坏荷载,N;

L ——支撑圆柱之间的距离,mm;

b ——棱柱体正方形截面的边长,mm。

(4) 抗折强度的评定。以一组三个棱柱体抗折强度结果的平均值作为试验结果。若三个强度值中有超出平均值 $\pm 10\%$ 的,应剔除后再取平均值作为抗折强度试验的结果。

2. 抗压强度试验

(1) 抗折试验后的两个断块应立即进行抗压试验,抗压试验必须用抗压夹具进行,试验体受压面为试件成型时的两个侧面,面积为 $40 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$ 。试验时以半截棱柱体的侧面作为受压面,试体的底面靠近夹具定位销,并使夹具对准压力机压板中心。

(2) 压力机应以 $(2\,400 \pm 200) \text{ N/s}$ 的速度均匀地加荷直至破坏。

(3) 抗压强度按下式计算:

$$R_e = \frac{F_e}{A} \quad (3-2)$$

式中 R_e ——抗压强度,MPa;

F_e ——破坏时的最大荷载,N;

A ——受压部分面积, mm^2 。

(4) 抗折强度的评定:以一组三个棱柱体得到的六个抗压强度测定值的算术平均值作为试验结果。

如六个测定值中有一个超出六个平均值的 $\pm 10\%$,就应剔除这个结果,而以剩下五个的平均值为结果,如果五个测定值中再有超过它们平均值 $\pm 10\%$ 的,则此结果作废。

图 3-1 棱柱体抗压试验示意图

(3) 试验及下压操作。胶砂试件成型后,在养护室中养护 24 h 后,取出试件,用湿布擦拭表面,将试件放入抗压夹具中,夹具应夹紧试件,使试件与夹具之间无空隙。试验时,将试件放入压力机中,对准压力机压板中心,进行抗压试验。

(4) 抗折试验机和抗折夹具。抗折试验机一般采用双杠杆式,其量程应不小于 10 kN ,精度应不低于 0.1% 。抗折夹具应符合现行国家标准的要求。

(5) 抗压试验机和抗压夹具:

① 抗压试验机的吨位以 $200 \sim 300 \text{ kN}$ 为宜,误差不得超过 $\pm 1\%$ 。试验速度应控制在 $2\,400 \pm 200 \text{ N/s}$ 速率加载的能力。

② 抗压夹具由硬质钢材制成,上、下压板长度应为 100 mm ,厚度为 10 mm 。

(6) 天平:感量为 1 g 。

试件制备及养护:试件制备应符合现行国家标准,养护应在潮湿环境中进行。

实训报告三

班级： 姓名： 学号： 组别： 日期：

实训题目		水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)				成绩							
实训目的													
主要仪器													
试件编号/ 试件龄期 (d)		抗折强度					试件 编号	抗压强度				水泥 强度 等级	
		破坏 荷载	支点 间距	试件尺寸		抗折强度		破坏 荷载	受压 面积	抗压强度			
				正方形截面边长 b(mm)		单值				均值	单值		均值
1							1						
							2						
2							3						
							4						
3							5						
							6						
实训总结													

实训总结

（1）每次测定前，用湿布将试模及坍落度筒内外擦净、润湿，并将筒顶部加上漏斗，放在平板上，用双脚踩紧脚踏板，使其位置固定。

（2）用取样勺将拌好的浆和密实三层均匀装入筒内，每层装入高度在插捣后大致成为筒高的1/3。顶层装料时，应使浆和物高出筒顶。插捣过程中，如试料沉落到低于筒口，则应随时添加，以便自始至终保持高于筒顶。每装一层分别用捣棒插捣25次，插捣应在全部面积上进行，沿螺旋线由边缘渐向中心。捣捣筒边混凝土时，捣棒应稍有倾斜，然后垂直插捣中心部分。底层插捣应贯穿整个深度。插捣其他两层时，应垂直插捣至下层表面。

（3）插捣完毕即卸下漏斗，将多余浆料和杂物刮去，使之与筒顶面齐平，筒周围抹平上并

实训四 普通混凝土实验室拌和方法

一、目的与适用范围

本方法规定了在常温环境中室内水泥混凝土拌和物的拌和。

轻质水泥混凝土、防水水泥混凝土、碾压水泥混凝土等其他特种水泥混凝土的拌和可以参照本方法进行,但因其特殊性所引起的对试验设备及方法的特殊要求,均应遵照对这些水泥混凝土的有关技术规定进行。

二、仪器设备

搅拌机(容量 75 ~ 100 L、转速 18 ~ 22 r/min),磅秤(称量 50 kg、感量 50 g),天平(称量 5 kg、感量 1 g),量筒(200 mL、100 mL)、拌板(1.5 m × 2 m 左右),拌铲、盛器、抹布等。

三、拌和方法

(一) 机械搅拌法

(1) 按所定配合比备料,以全干状态为准。

(2) 预拌一次,即用按配合比的水泥、砂和水组成的砂浆及少量石子,在搅拌机中进行涮膛;然后倒出并刮去多余的砂浆,其目的是使水泥砂浆黏附满搅拌机的筒壁,以免正式拌和时影响拌和物的配合比。

(3) 开动搅拌机,向搅拌机内依次加入石子、砂和水泥,干拌均匀,再将水徐徐加入,全部加料时间不超过 2 min,水全部加入后,继续拌和 2 min。

(4) 将拌和物自搅拌机卸出,倾倒在拌板上,再经人工拌和 1 ~ 2 min,即可做坍落度测定或试件成型。从开始加水时算起,全部操作必须在 30 min 内完成。

(二) 人工拌和

(1) 先用湿布将铁板、铁铲润湿。

(2) 将称好的砂和水泥在铁板上拌匀,加入粗集料,再混合搅拌均匀。

(3) 将此拌和物堆成长堆,中心扒成长槽,将称好的水倒入约一半,将其余拌和物仔细拌匀,再将材料堆成长堆,扒成长槽,倒入剩余的水,继续进行拌和,来回翻拌至少 6 遍。