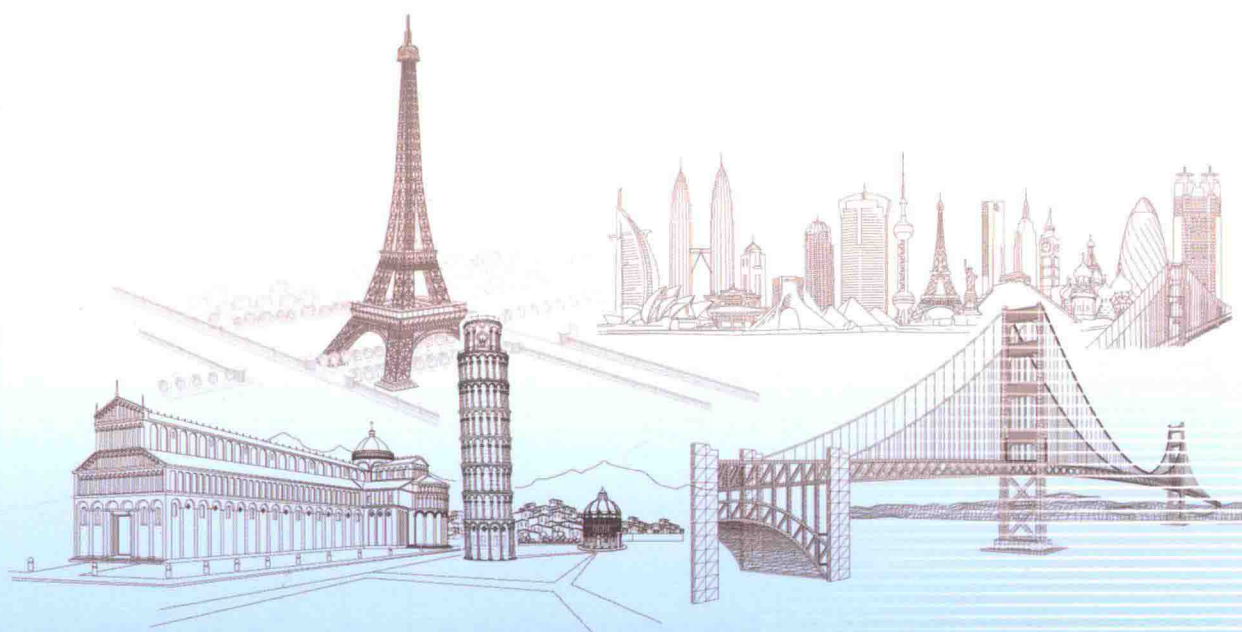




高等学校土木工程专业“卓越工程师”教育“十二五”规划教材
普通高等教育土木工程专业指导性规范配套“十二五”规划教材

建筑材料试验及检测

■ 主 编 黄显彬 李 静



武汉理工大学出版社

高等学校土木工程专业“卓越工程师”教育“十二五”规划教材
普通高等教育土木工程专业指导性规范配套“十二五”规划教材

建筑材料试验及检测

主 编 黄显彬 李 静
副主编 莫 忱 王朝令 魏召兰
刘国军 张丽丽 罗 飞

武汉理工大学出版社

· 武 汉 ·

内 容 提 要

本书共分为6章,主要介绍常见建筑材料的试验、检测与评定,具体为金属材料、集料、水泥、普通混凝土、砂浆和沥青材料的试验、检测与评定。

本书为“卓越工程师”教育“十二五”规划教材,可作为高等院校土木工程专业教材,也可作为高等院校土木工程职业教育教材,还可作为高等院校道路与桥梁等专业及相关专业教材。本书可作为自学考试、职业教育用书,也可作为从事土木工程及相关专业工作的科研、教学、设计、施工人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑材料试验及检测/黄显彬,李静主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2015.8
ISBN 978-7-5629-4911-4

I. ①建… II. ①黄… ②李… III. ①建筑材料-材料试验-高等学校-教材 ②建筑材料-性能检测-高等学校-教材 IV. ①TU502

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 126971 号

项目负责人:高 英 汪浪涛 戴皓华

责任编辑:张莉娟

责任校对:梁雪姣

装帧设计:何家辉

出版发行:武汉理工大学出版社

社 址:武汉市洪山区珞狮路 122 号

邮 编:430070

网 址:<http://www.techbook.com.cn>

经 销:各地新华书店

印 刷:湖北丰盈印务有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:9.75

字 数:173 千字

版 次:2015 年 8 月第 1 版

印 次:2015 年 8 月第 1 次印刷

印 数:3000 册

定 价:30.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:027-87515778 87515848 87785758 87165708(传真)

• 版权所有 盗版必究 •

前 言

本书讲述了土木工程重要材料的试验,对次要材料的试验并没有过多阐述;本书对建筑材料的重要试验、检测和评定也进行了介绍。本书不仅对建设方向的工业与民用建筑材料试验进行了介绍,而且对交通方向的公路与桥梁的材料试验也做了介绍。读者不仅可以掌握理论知识,而且可以在实际应用及试验、检测和评定方面有所提高。本书最大的特点就是应用性强,紧扣现行规范、标准,并与工程实际相结合。

全书共6章,从工程实际出发,结合最新规范,内容实用新颖。第1章“金属材料”重点介绍常规的钢筋拉伸和冷弯试验,同时增加了钢筋连接试验内容。第2章“集料”重点介绍了细集料和粗集料的常规试验,同时增加了目前常用的机制砂有关试验检测及亚甲蓝试验内容,明确了天然砂和机制砂的异同点。第3章“水泥”介绍了水泥的常规试验检测,详细介绍了水泥取样方法、水泥细度试验、标准稠度用水量试验、水泥凝结时间试验、水泥的安定性试验和水泥胶砂强度试验的检验方法。第4章“普通混凝土”内容厚实丰富,介绍了普通混凝土的常规试验检测,强调了立方体抗压强度试验及多组混凝土强度评定等重点内容,增加了混凝土的凝结时间试验、钻芯法检测混凝土强度等重要内容。第5章“砂浆”介绍了常规的建筑砂浆试验检测。第6章“沥青材料”介绍了沥青材料的常规试验,增加了公路沥青类路面常用的试验内容。

本书由四川农业大学土木工程学院为第一主编单位,由黄显彬、李静担任主编,由莫忧、王朝令、魏召兰、刘国军、张丽丽和罗飞担任副主编。本书由四川农业大学、广安职业技术学院、邵阳学院、东北林业大学合作编写。具体编写分工如下:李静、莫忧、魏召兰、邹祖银、李林、曾永革、张琴负责编写第1章;李静、莫忧、魏召兰、邹祖银、李林、宋娟、雷波、田玉梅负责编写第2章;黄显彬、莫忧、魏召兰、邹祖银、宋娟、蒋胜晖、张琴、田玉梅负责编写第3章;黄显彬、刘国军、王朝令、曾永革、宋娟、张琴、罗飞负责编写第4章;刘国军、王朝令、李林、蒋胜晖、雷波、张丽丽负责编写第5章;黄显彬、李静、刘国军、王朝令、曾永革、雷波负责编写第6章。四川农业大学土木工程学院硕士研究生侯松参与了录入和校稿工作。全书经过反复讨论、修改及相互校核后由黄显彬统稿。

本书在编写中,参阅了相关规范、标准和多本同类教材,在此对所有相关作者一并表示感谢。

由于建筑材料发展很快,新规范、新标准更新较快,加之水平有限,书中难免出现错误或不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2015年6月

目 录

1 金属材料	1
1.1 金属材料的拉伸试验	1
1.1.1 试验目的	1
1.1.2 试验仪器	1
1.1.3 试件取样和制备	1
1.1.4 试验步骤	4
1.1.5 试验结果判定及处理	6
1.2 金属冷弯试验	7
1.2.1 试验目的	7
1.2.2 试验仪器	7
1.2.3 试件制备	8
1.2.4 试验步骤	10
1.2.5 试验结果处理	11
1.3 钢筋连接试验	12
1.3.1 试验目的	12
1.3.2 试验仪器	12
1.3.3 试件制备	12
1.3.4 试验步骤	13
1.3.5 试验结果处理	13
2 集料	16
2.1 天然砂的含泥量试验	16
2.1.1 试验目的	16
2.1.2 试验仪器	16
2.1.3 试验准备	16
2.1.4 试验步骤	17
2.1.5 试验结果处理	17
2.2 细集料的筛分试验	18
2.2.1 试验目的	18
2.2.2 试验仪器	18
2.2.3 试验准备	18
2.2.4 试验步骤(分干筛法和水洗法)	19
2.2.5 试验结果处理	20
2.2.6 细集料筛分和计算示例	20
2.3 细集料的含水率试验	22
2.3.1 试验目的	22

2.3.2	试验仪器	22
2.3.3	试样步骤	23
2.3.4	试验结果处理	23
2.4	人工砂的亚甲蓝试验	23
2.4.1	试验目的	23
2.4.2	试验仪器	23
2.4.3	试验步骤	24
2.4.4	试验结果处理	26
2.5	粗集料的筛分试验	27
2.5.1	试验目的	27
2.5.2	试验仪器	27
2.5.3	试验步骤	28
2.5.4	试验结果处理	29
2.5.5	筛分试验和解题思路	29
2.6	粗集料的针、片状颗粒含量试验	33
2.6.1	试验目的	33
2.6.2	试验仪器	33
2.6.3	试验步骤	34
2.6.4	试验结果处理	34
2.7	粗集料的压碎指标值试验	35
2.7.1	试验目的	35
2.7.2	试验仪器	35
2.7.3	试验步骤	35
2.7.4	试验结果处理	36
3	水泥	37
3.1	水泥取样方法	37
3.1.1	依据标准	37
3.1.2	范围	37
3.1.3	术语和定义	37
3.1.4	取样工具	37
3.1.5	取样部位	38
3.1.6	取样步骤	38
3.1.7	取样量	38
3.1.8	样品制备与试验	38
3.1.9	包装与储存	39
3.1.10	取样单	39
3.1.11	水泥 28 d 抗压强度匀质性试验	39
3.2	水泥细度试验(选择性指标)	40
3.2.1	试验目的	40
3.2.2	试验仪器	40

3.2.3 试验步骤	43
3.2.4 试验结果	46
3.3 标准稠度用水量试验	48
3.3.1 试验目的	48
3.3.2 试验仪器	48
3.3.3 试验步骤	50
3.3.4 试验结果处理	51
3.4 水泥的凝结时间试验	52
3.4.1 试验目的	52
3.4.2 试验仪器	52
3.4.3 试验步骤	52
3.4.4 试验结果处理	53
3.5 水泥的安定性试验	54
3.5.1 试验目的	54
3.5.2 试验仪器	54
3.5.3 试验步骤	55
3.5.4 试验结果处理	57
3.6 水泥胶砂强度试验的检验方法(ISO 法)	57
3.6.1 试验目的	57
3.6.2 试验原理	57
3.6.3 实验室和设备	58
3.6.4 胶砂组成	62
3.6.5 胶砂的制备	63
3.6.6 试件的制备	63
3.6.7 试件的养护	64
3.6.8 试验程序	65
3.6.9 水泥的合格检验	66
4 普通混凝土	69
4.1 普通混凝土拌合物取样及试件的制备	69
4.1.1 总则	69
4.1.2 取样及试样的制备	69
4.1.3 稠度试验——坍落度与坍落扩展度法	70
4.1.4 稠度试验——维勃稠度法	71
4.1.5 试验结果分析	72
4.2 混凝土凝结时间试验	73
4.2.1 试验仪器	73
4.2.2 试验步骤	73
4.2.3 试验结果处理	74
4.2.4 贯入阻力的计算结果以及初凝时间和终凝时间的确定方法	75
4.3 立方体抗压强度试验	77

4.3.1	试验仪器	78
4.3.2	试件的制作与养护	78
4.3.3	抗压强度试验	80
4.3.4	试验结果处理	80
4.3.5	混凝土强度评定标准	81
4.4	钻芯法检测混凝土强度	84
4.4.1	试验目的	84
4.4.2	主要设备	85
4.4.3	术语及一般要求	85
4.4.4	钻芯法确定混凝土强度推定值	86
4.4.5	钻芯修正法	88
4.4.6	芯样的钻取	89
4.4.7	芯样的加工和试件的技术要求	89
4.4.8	芯样试件的试验和抗压强度的计算	90
5	砂浆	92
5.1	砂浆拌合物的拌制与取样	92
5.1.1	试验目的	92
5.1.2	试验仪器	92
5.1.3	试验方法	92
5.2	砂浆的流动性试验	93
5.2.1	试验目的	93
5.2.2	试验仪器	93
5.2.3	试验步骤	94
5.2.4	试验结果处理	95
5.3	砂浆的分层度试验	95
5.3.1	试验目的	95
5.3.2	试验仪器	95
5.3.3	试验步骤	95
5.3.4	试验结果处理	96
5.4	砂浆的抗压强度试验	96
5.4.1	试验目的	96
5.4.2	试验仪器	96
5.4.3	试验步骤	96
5.4.4	试验结果处理	97
6	沥青材料	99
6.1	沥青取样法及沥青试样制备方法	99
6.1.1	沥青取样法	99
6.1.2	沥青试样制备方法	102
6.2	沥青针入度试验	104
6.2.1	试验目的与适用范围	104

6.2.2	试验仪器与材料技术要求	104
6.2.3	方法和步骤	105
6.2.4	计算	106
6.2.5	报告	108
6.2.6	允许误差	108
6.3	沥青延度试验	108
6.3.1	目的与适用范围	108
6.3.2	仪器与材料的技术要求	109
6.3.3	方法与步骤	109
6.3.4	试验结果处理	110
6.4	沥青软化点试验	111
6.4.1	试验目的与适用范围	111
6.4.2	试验仪器设备与材料技术要求	111
6.4.3	试验方法与步骤	113
6.4.4	试验报告	114
6.5	沥青溶解度试验	114
6.5.1	试验目的与适用范围	114
6.5.2	试验仪器设备与材料技术要求	115
6.5.3	方法与步骤	115
6.5.4	计算	115
6.5.5	报告	116
6.6	沥青蒸发损失试验	116
6.6.1	试验目的与适用范围	116
6.6.2	试验仪器设备与材料技术要求	116
6.6.3	方法与步骤	117
6.6.4	计算	117
6.6.5	报告	118
6.7	沥青薄膜加热试验	118
6.7.1	试验目的与适用范围	118
6.7.2	仪器与材料技术要求	119
6.7.3	方法与步骤	119
6.7.4	计算	120
6.7.5	报告	121
6.7.6	允许误差	121
6.8	沥青旋转薄膜加热试验	122
6.8.1	试验目的与适用范围	122
6.8.2	仪器与材料技术要求	122
6.8.3	方法与步骤	123
6.8.4	计算	124
6.8.5	报告	125

6.8.6 允许误差	125
6.9 沥青闪点与燃点试验(克利夫兰开口杯法)	125
6.9.1 试验目的与适用范围	125
6.9.2 仪器与材料技术要求	126
6.9.3 方法与步骤	126
6.9.4 试验结果	127
6.9.5 允许误差	127
6.10 沥青含水量试验	128
6.10.1 试验目的与适用范围	128
6.10.2 仪器与材料技术要求	128
6.10.3 方法与步骤	128
6.10.4 试样含水量计算	129
6.10.5 报告	129
6.10.6 允许误差	130
6.11 沥青脆点试验(弗拉斯法)	130
6.11.1 试验目的与适用范围	130
6.11.2 仪器与材料技术要求	130
6.11.3 方法与步骤	131
6.11.4 报告	132
6.11.5 允许误差	132
6.12 沥青蜡含量试验(蒸馏法)	132
6.12.1 试验目的与适用范围	132
6.12.2 仪器与材料技术要求	132
6.12.3 方法与步骤	133
6.12.4 计算	135
6.12.5 允许误差	135
6.13 沥青与粗集料的黏附性试验	136
6.13.1 试验目的与适用范围	136
6.13.2 仪器与材料技术要求	136
6.13.3 水煮法试验	136
6.13.4 水浸法试验	138
6.13.5 试验报告	139
参考文献	140

1 金属材料

1.1 金属材料的拉伸试验

拉伸试验是对试件施加轴向拉力,以测定金属材料在静荷载作用下的力学性能的试验。它是材料力学、建筑材料最基本、最重要的试验之一,也是钢材生产厂和施工现场对进场钢材按照规范进行随机抽样检测的重要试验之一。拉伸试验简单、直观、技术成熟、数据可比性强。本节主要介绍钢筋混凝土用钢筋和预应力混凝土用非预应力钢筋的拉伸试验。

1.1.1 试验目的

金属材料的拉伸试验是在常温下进行的,是静载试验的一种。本节按照《金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验法》(GB/T 228.1—2010),主要介绍测定钢筋母材的屈服强度、抗拉强度和断后伸长率三个重要指标的方法,这三个指标是作为评定钢筋强度等级的主要技术依据,也是施工现场对进场钢筋合格性评判的依据。同时本节将适当介绍钢筋连接的拉伸试验。

1.1.2 试验仪器

(1) 万能材料试验机:测力示值误差不大于 $\pm 1\%$ 。为保证机器安全和试验准确性,所有测值应在试验机最大荷载的 $20\% \sim 80\%$ 范围内。

(2) 量具:游标卡尺,精确到 0.1 mm 。

1.1.3 试件取样和制备

1.1.3.1 一般要求

试样的形状与尺寸取决于被试验金属产品的形状与尺寸。通常从产品、压制坯或铸锭取样坯,经机器加工制成试样。但具有恒定横截面的产品(型材、铸材、线材等)和铸造试样(铸铁和铸造非铁合金)可以不经机器加工而进行试验。

试样横截面可为圆形、矩形、多边形、环形,特殊情况下(也)可为某些其他形状。

试样原始标距与原始横截面面积的关系为: $L_0 = k \sqrt{S_0}$ 。国际上使用的比例系数 k 的值为 5.65 ,原始标距应不小于 15 mm 。当试样截面面积太小,导致

比例系数 k 为 5.65 不符合这一最小标距要求时,可以采用较高的值或采用非比例试样。非比例试样其原始标距与其原始横截面面积无关。

1.1.3.2 钢筋母材

(1) 钢筋组批规则

按照《钢筋混凝土用钢 第 1 部分:热轧光圆钢筋》(GB/T 1499.1—2008)和《钢筋混凝土用钢 第 2 部分:热轧带肋钢筋》(GB/T 1499.2—2007),钢筋应按批进行检查验收,每批由同一牌号、同一炉罐号、同一尺寸的钢筋组成。每批重量不大于 60 t,超过 60 t 的部分,每增加 40 t (或不足 40 t 的余数),则增加一个拉伸试验试样和一个弯曲试验试样。允许由同一牌号、同一冶炼方法、同一浇筑方法的不同炉罐号组成混合批,但各罐号含碳量之差不大于 0.02%,含锰量之差不大于 0.15%,且混合批的重量不大于 60 t。

(2) 试件截取长度

按照《钢筋混凝土用钢 第 1 部分:热轧光圆钢筋》(GB/T 1499.1—2008),热轧光圆钢筋母材拉伸试样长度见表 1.1。

表 1.1 热轧光圆钢筋母材拉伸试样长度

钢筋公称直径(mm)	试样夹具之间的最小自由长度(mm)
$d\leq 22$	350

按照《钢筋混凝土用钢 第 2 部分:热轧带肋钢筋》(GB/T 1499.2—2007),热轧带肋钢筋母材拉伸试样长度见表 1.2。

表 1.2 热轧带肋钢筋母材拉伸试样长度

钢筋公称直径(mm)	试样夹具之间的最小自由长度(mm)
$d\leq 25$	350
$25<d\leq 32$	400
$32<d\leq 50$	500

实际工程中,钢筋母材的拉伸试件长度 $L\geq 10d+200$ mm,一般截取 500~600 mm。万能试验机上的钢筋伸缩夹具长度界限范围在 450~600 mm 之间,钢筋直径小时可以适当短一些,钢筋直径大时可适当长些,但夹具长度太短则万能试验机夹不住,太长则根本放不进去。

(3) 钢筋试验截取数量及规则

钢筋母材拉伸试件取样数量按照《钢筋混凝土用钢 第 1 部分:热轧光圆钢

筋》(GB/T 1499.1—2008)规定,热轧光圆钢筋的取样方法和试验方法见表 1.3;按照《钢筋混凝土用钢 第 2 部分:热轧带肋钢筋》(GB/T 1499.2—2007)规定,热轧带肋钢筋的取样方法和试验方法见表 1.4。

表 1.3 热轧光圆钢筋的取样方法和试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学成分 (熔炼分析)	1	参照 GB/T 20066—2006	参照 GB/T 223、 GB/T 4336—2002
2	拉伸	2	任意截取两根钢筋	参照 GB/T 228.1—2010、 GB/T 1499.1—2008
3	弯曲	2	任意截取两根钢筋	参照 GB/T 232—2010、 GB/T 1499.1—2008
4	尺寸	逐支(盘)		参照 GB/T 1499.1—2008
5	表面	逐支(盘)		目视
6	质量偏差	GB/T 1499.1—2008		

表 1.4 热轧带肋钢筋的取样方法和试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学成分 (熔炼分析)	1	参照 GB/T 20066—2006	参照 GB/T 223、 GB/T 4336—2002
2	拉伸	2	任意截取两根钢筋	参照 GB/T 228.1—2010、 GB/T 1499.2—2007
3	弯曲	2	任意截取两根钢筋	参照 GB/T 232—2010、 GB/T 1499.2—2007
4	反向弯曲	1		参照 YB/T 5126—2003、 GB/T 1499.2—2007
5	疲劳试验	供需双方协议		
6	尺寸	逐支		参照 GB/T 1499.2—2007
7	表面	逐支		目视
8	质量偏差	参照 GB/T 1499.2—2007		
9	晶粒度	2	任意截取两根钢筋	参照 GB/T 6394—2002

表 1.3 和表 1.4 中规定取两个试件(低碳钢热轧盘圆条冷弯试件除外),均

应从任意两支(两盘)中分别切取,每根钢筋上切取一个拉伸试件、一个冷弯试件;低碳钢热轧盘圆条冷弯试件应取自同盘的两端。切取试件时,应在钢筋或盘条的任意端切取 500 mm 后切取。

1.1.3.3 机器加工的试样

如试样的夹持端与平行长度的尺寸不相同,它们之间应以过渡弧连接。试样夹持端的形状应适合试验机的夹头;试样轴线应与力的作用线重合;试样平行长度(L_0)或试样不具有过渡弧时夹头间的自由长度应大于原始标距(L_0)。

1.1.4 试验步骤

1.1.4.1 准备工作

将试样固定在试验机夹具内,应确保试样受轴向拉力的作用。试验机测力度盘指针调零;拨动副指针,使其与主指针重叠。开动试验机进行拉伸时,应力速率应保持并恒定在表 1.5 规定的范围内,一般拉至钢筋断裂。试验时可记录应力-应变曲线。

表 1.5 应力速率

钢筋的弹性模量(N/mm ²)	应力速率[(N/mm ²)·s ⁻¹]	
	最小	最大
<1.5×10 ⁵	2	20
≥1.5×10 ⁵	6	60

注:热轧带肋钢筋的弹性模量约为 2×10^5 N/mm²。

1.1.4.2 强度的测定

低碳钢拉伸应力-应变图见图 1.1。

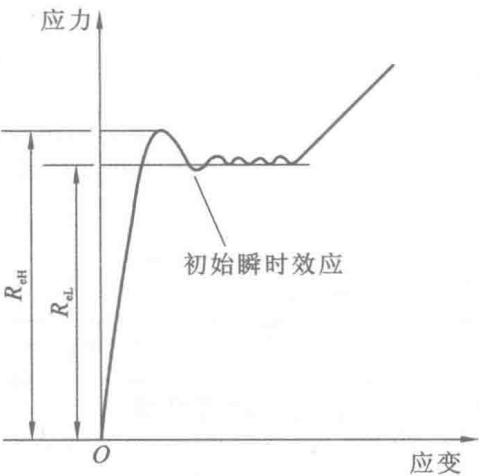


图 1.1 低碳钢拉伸应力-应变图

(1) 从曲线图或测力度盘读取,不计初始瞬时效应时的屈服阶段的最小力或屈服平台的恒定力 F_{eL} ,及试验过程中的最大力 F_m 。

(2) 按式(1.1)、式(1.2)分别计算下屈服强度(R_{eL})、抗拉强度(R_m)。

$$R_{eL}=\frac{F_{eL}}{S_0} \tag{1.1}$$

$$R_m=\frac{F_m}{S_0} \tag{1.2}$$

式中 S_0 ——钢筋的公称横截面面积(mm^2);

F_{eL} ——屈服阶段的最小力(N);

F_m ——试验过程中的最大力(N)。

(3) 强度数值修约

试验测定的性能结果数值应按照相关产品标准的要求进行修约。如未规定具体要求,应按照表 1.6 的要求进行修约。

表 1.6 性能结果数值的修约间隔

性能	范围 R	修约间隔
各种强度 R_m 、 R_{eL} 等	$R\leqslant 200\text{ N/mm}^2$	1 N/mm ²
	$200<R\leqslant 1000\text{ N/mm}^2$	5 N/mm ²
	$R>1000\text{ N/mm}^2$	10 N/mm ²
A_0	—	0.05%
A 、 A_t 、 A 、 A_{gt} 、 A_g	—	0.5%
Z	—	0.5%

1.1.4.3 试样断裂后伸长率的测定

(1) 选取拉伸前标记间距为 $5a$ (a 为钢筋公称直径)的两个标记为原始标距(L_0)的标记。原则上只有断裂部位处在原始标距中间 1/3 的范围内为有效。但不管断裂位置处于何处,断裂后伸长率不小于规定值时,测量均为有效。

(2) 试样断裂的部分仔细地配接在一起,使其轴线处于同一直线上,并确保试样断裂部分适当接触后测量试样断裂后的标距准确到 $\pm 0.25\text{ mm}$ 。

(3) 按式(1.3)计算断裂后的伸长率(精确至 0.5%):

$$A=\frac{L_u-L_0}{L_0}\times 100\% \tag{1.3}$$

式中 A ——原始标距为 $5.65\sqrt{S_0}$ 的断后伸长率,其中 S_0 是原始横截面面积;

L_u ——断裂后标距(mm)；
 L_0 ——原始标距(mm)。

1.1.5 试验结果判定及处理

(1) 钢筋拉伸试验结果判定。

第 1.1.3 节取样的 1 组拉伸试件 2 根按照第 1.1.4 节拉伸后,对照表 1.7 或表 1.8,判断钢筋母材的屈服强度和机械抗拉强度是否满足规范要求。

《钢筋混凝土用钢 第 1 部分:热轧光圆钢筋》(GB/T 1499.1—2008)规定,热轧光圆钢筋技术标准见表 1.7。

表 1.7 热轧光圆钢筋力学特征值

牌号	R_{eL} (N/mm ²)	R_m (N/mm ²)	A (%)	A_{gt} (%)	冷弯试验 180°
	不小于				
HPB235	235	370	25.0	10.0	$\theta=d$
HPB300	300	420			

注:表中 d 为钢筋直径; θ 为弯心直径。

《钢筋混凝土用钢 第 2 部分:热轧带肋钢筋》(GB/T 1499.2—2009)规定,热轧带肋钢筋技术标准见表 1.8。

表 1.8 热轧带肋钢筋的力学特征值

牌号	R_{eL} (N/mm ²)	R_m (N/mm ²)	A (%)	A_{gt} (%)
	不小于			
HRB335、HRBF335	335	455	17	7.5
HRB400、HRBF400	400	540	16	
HRB500、HRBF500	500	630	15	

(2) 试验出现下列情况之一时其试验结果无效,应重做同样数量试样的试验。

① 试样断裂在标距外或断裂在机械画刻标距的标记上,而且断裂后伸长率小于规定的最小值。

② 试验期间设备发生故障,影响了试验结果。

(3) 试验后试样出现两个或两个以上的缩颈以及显示肉眼可见的冶金缺陷(例如起层、气泡、夹渣、缩孔等),应在试验记录和报告中注明。

1.2 金属冷弯试验

冷弯试验是评定钢材塑性和工艺性能的主要依据,是用以检验钢材在常温下承受规定弯曲程度的弯曲变形能力的试验。工程中经常需对钢材进行冷弯加工,冷弯试验就是模拟钢材弯曲加工而设定的。通过冷弯试验,不仅能检验钢材适应冷加工的能力和显示钢材内部缺陷(如起层、非金属夹渣等)状况,而且进行冷弯试验时试件受弯部位受到冲头挤压以及弯曲和剪切的复杂作用,因此也是考察钢材在复杂应力状态下发展塑性变形能力的一项指标。

冷弯试验是钢筋母材常规的重要试验之一,也是闪光对焊、气压焊接头的必做试验。

1.2.1 试验目的

本试验是检验钢筋承受规定弯曲程度的弯曲变形能力,以试件环绕弯心弯曲至规定角度,观察其是否有裂纹、起层或断裂情况。

1.2.2 试验仪器

冷弯试验可在配备弯曲装置的压力机或万能试验机上进行。常用的弯曲装置有支辊式(图 1.2)、V 形模具(图 1.3)、虎钳式(图 1.4)、翻板式(图 1.5)这四种。

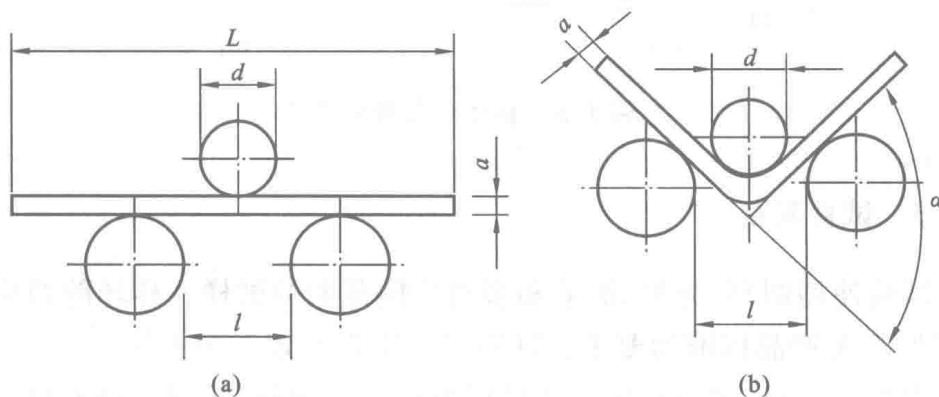


图 1.2 支辊式弯曲装置