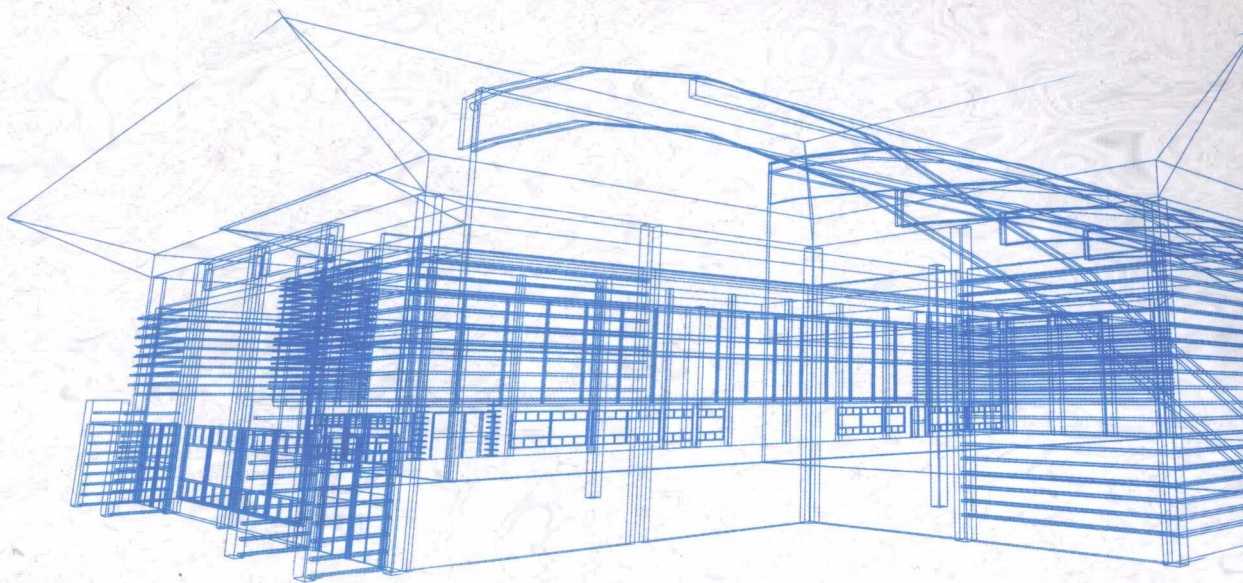




修订版

建筑业企业专业技术管理人员岗位资格考试指导用书

CAILIAOYUAN

材料员

■ 主 编 蒋建清

- 专业
- 岗位知识与专业实务
- 备考练习试题

中国环境出版社

建筑业企业专业技术管理人员岗位资格考试指导用书

材 料 员

主 编 蒋建清

主 审 陈伯望

中国环境出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

材料员/蒋建清主编. —2 版. —北京: 中国环境出版社,
2013. 2

建筑业企业专业技术管理人员岗位资格考试指导用书

ISBN 978-7-5111-1304-7

I. ①材… II. ①蒋… III. ①建筑材料—资格考试—自学参
考资料 IV. ①TU5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 027486 号

出 版 人 王新程
责任编辑 张于嫣 易 萌
责任校对 尹 芳
封面设计 宋 瑞

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
010-67112739 (建筑图书出版中心)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京市联华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2013 年 3 月第二版
印 次 2013 年 3 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 19.5
字 数 430 千字
定 价 55.00 元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究。】
如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

■ 出版说明

2011年7月,住房和城乡建设部发布《建筑与市政工程施工现场专业人员职业标准》(JGJ/T250—2011,以下简称《职业标准》),2012年1月1日起正式实施。根据住房和城乡建设部《关于贯彻实施住房和城乡建设领域现场专业人员职业标准的意见》(建人[2012]19号,以下简称《实施意见》)精神,湖南省住房和城乡建设厅人教处于2012年委托省建设人力资源协会组织湖南建筑职教集团所属成员单位共20多所高、中等职业院校和建筑业施工企业对湖南省建筑业企业专业技术管理人员岗位资格考试标准进行了专项课题研究,并以《职业标准》为指导,结合本省建筑业发展和施工现场技术管理工作从业人员实际,修订了湖南省建筑业企业专业技术管理人员岗位资格考试大纲,包括施工员(分土建施工员、安装施工员,安装施工员又分水暖与电气两个专业方向)、质量员、安全员、标准员、材料员、机械员、资料员、造价员等岗位。为满足参考人员需要,湖南建筑职教集团由湖南城建职业技术学院牵头,组织建设职业院校、施工企业有关专家编写了上述岗位资格考试指导用书,2012年6月由中国环境科学出版社出版,应用于建筑与市政工程施工现场专业人员岗位培训和资格考试应试人员复习备考。

根据我省建设工程施工项目部关键岗位人员配备、建筑业企业专业技术管理人员岗位资格管理相关规定,现场专业人员必须通过全省统一的岗位资格考试,取得省住房和城乡建设厅颁发的《建筑业企业专业技术管理人员岗位资格证书》方可从事相应岗位的技术和管理工作。为构建科学合理的施工现场专业人员岗位资格能力评价标准,建设客观、公正和便捷高效的常态化考核机制,我们在不断完善岗位资格考试大纲的基础上,建设能力考核的标准化考试题库,实施远程网络考试,相关业务全信息化管理。与此同时,经本套丛书第一版编委会同意,调整部分编写人员,组织对2012年湖南建筑职教集团编写的岗位资格考试指导用书进行修订出版。修订的原则,一是针对性。以《职业标准》、住房和城乡建设部人事司印发的《建筑与市政施工现场专业人员考核评价大纲》为指导,以湖南省建筑业企业专业技术管理人员岗位资格考试大纲(2013年修订版)为依据,内容和编排与考试大纲完全对应,涵盖考核试题库全部试题;二是实践性。突破学科,尤其是学校教材体系模式,理论知识以必要、够用为原则,专业技能基本覆盖岗位工作实践业务;三是基础性。把握人才层次标准和职业准入能力测试的特点,考核最常用、最关键的基本知识、基本技能。因主要服务于岗位

培训、自学备考，各分册篇幅作了调整，力求简明扼要。按照湖南省建筑业企业专业技术管理人员岗位资格考试科目设置和大纲要求，《法律法规及相关知识》、《专业通用知识》科目各岗位考试标准相同，指导用书通用；《专业基础知识》、《岗位知识》和《专业实务》科目按各岗位不同能力标准要求编写。本套丛书也可以作为高、中等职业院校师生和相关工程技术人员参考书。

本套丛书的编写得到相关施工企业、职业院校的大力支持，在此谨致以衷心感谢！参与编写、修订工作的全体作者付出了辛勤的劳动，由于全套丛书业务涉及面宽，专业性强，加之时间仓促，疏漏和不足之处有所难免，恳请读者批评指正。

湖南省住房和城乡建设厅人教处
湖南省建设人力资源协会
2013年3月

前 言

本书第二版根据“湖南省建筑业企业专业技术管理人员——材料员‘专业基础知识’、‘岗位知识’和‘专业实务’考试大纲（2013年修订版）”要求修订。全书分为两篇共6章，“专业基础知识篇”包括建筑材料、建筑力学、物资管理、工程造价、材料消耗定额等基础知识；“岗位知识和专业实务篇”包括材料计划管理、材料采购管理、材料供应管理、材料仓储管理、施工现场材料使用管理、材料核算管理、建筑材料现场取样检测、建筑材料管理相关标准和规定等岗位知识和专业实务知识。本书为材料员岗位培训及资格考试应试人员复习备考用书，也可供相关高等院校、高、中等职业院校师生和工程技术人员参考使用。为便于应试人员学习和查阅，本书的篇、章、节的编排与材料员岗位资格考试大纲一致；内容力求与实际应用紧密结合，甄选最常用、最关键的基础知识和基本技能；注重反映材料员岗位的新知识、新技术、新产品和相关最新国家标准和规范。

本书由蒋建清主编。第一版各章编写者分别为：第一章由蒋建清、彭卫和王晓芳编写；第二章由赵邵华编写；第三章由蒋建清、周怡安编写；第四章由谢湘赞、姬栋宇编写；第五章由周雪峰编写；第六章由蒋建清编写。第二版修订由蒋建清完成。本书由湖南城市学院陈伯望教授主审。由于编写者水平有限和时间仓促，书中难免有错漏之处，敬请广大读者多提宝贵意见，以便不断修改完善。

本书编写中参考和借鉴了大量的资料和书刊，并引用了部分材料，在此谨向这些文献的作者表示衷心的感谢！

目 录

专业基础知识篇

第一章 建筑材料	3
第一节 建筑钢材	3
第二节 气硬性无机胶凝材料	10
第三节 水泥	14
第四节 混凝土	20
第五节 建筑砂浆与墙体材料	33
第六节 防水材料	45
第七节 建筑木材	55
第八节 建筑装饰材料	63
第九节 绝热、防腐及吸（隔）声材料	74
第十节 建筑节能材料	82
第十一节 材料抽样基本知识	91
第二章 建筑力学基本知识	94
第一节 静力学基础	94
第二节 材料力学基础	105
第三节 材料力学试验的基本知识	111
第三章 物资管理基本知识	117
第一节 材料管理的基本概念	117
第二节 工程造价基本知识	122

岗位知识与专业实务篇

第四章 材料管理	137
第一节 材料计划管理	137
第二节 材料采购管理	142
第三节 材料供应管理	148
第四节 材料仓储管理	162
第五节 施工现场材料使用管理	181
第六节 材料核算管理	201
第五章 建筑材料现场取样检测	207
第一节 试块制作和养护	207
第二节 常用建筑材料的取样检测	210
第六章 建筑材料管理的相关标准和规定	231
第一节 建筑材料的相关标准	231
第二节 建筑材料管理的相关规定	243
附录 备考练习试题	245
参考文献	299



专业基础知识篇

第一章 建筑材料

第一节 建筑钢材

一、常用建筑钢材的质量要求和应用

1. 常用建筑钢材的品种与质量要求

建筑工程用钢有钢结构用钢和钢筋混凝土结构用钢两类，前者主要有碳素结构钢和低合金结构钢两种（主要应用型钢和钢板），后者主要采用钢筋、钢丝和钢绞线。

（1）碳素结构钢（非合金钢）。普通碳素结构钢简称碳素结构钢，化学成分主要是铁，其次是碳，故也称铁—碳合金。其含碳量为 0.02%~2.06%，此外还含有少量的硅、锰和微量的硫、磷等元素。现行国家标准《碳素结构钢》（GB/T 700—2006）具体规定了它的牌号表示方法、技术要求、试验方法、检验规则等。

碳素结构钢的牌号由代表屈服点的字母、屈服点数值、质量等级符号、脱氧程度符号四部分按顺序组成。碳素结构钢可分为：Q195、Q215、Q235、Q255 和 Q275 五个牌号。其他各符号含义见表 1-1。

表 1-1 碳素结构钢的牌号代号含义

名 称	符 号	名 称	符 号
屈服强度	Q	半镇静钢	B
质量等级	A、B、C、D	镇静钢	Z
沸腾钢	F	特殊镇静钢	TZ

建筑工程中常用的碳素结构钢牌号为 Q235。Q235 号钢大量被用作轧制各种型钢、钢板及钢筋。其力学性能稳定，对轧制、加热、急剧冷却时的敏感性较小。其中 Q235—A 级钢，一般仅适用于承受静荷载作用的结构，Q235—C 和 D 级钢可用于重要焊接的结构。另外，由于 Q235—D 级钢含有足够的形成细晶粒结构的元素，同时对硫、磷有害元素控制严格，故其冲击韧性很好，具有较强的抗冲击、振动荷载的能力，尤其适宜在较低温度下使用。

Q195 和 Q215 号钢常用作生产一般使用的钢钉、铆钉、螺栓及铁丝等；Q255 及

Q275 号钢多用于生产机械零件和工具等。

(2) 低合金高强度结构钢。一般是在普通碳素钢的基础上，添加少量的一种或几种合金元素而成。常用的合金元素有硅、锰、钒、钛、铌、铬、镍及稀土元素。低合金高强度结构钢共有五个牌号。其牌号的表示方法由屈服点字母 Q、屈服点数值、质量等级三个部分组成。屈服点数值共分 295MPa、345MPa、390MPa、420MPa、460MPa 五种，质量等级按照硫、磷等杂质含量由多到少分为 A、B、C、D、E 五级。

现行国家标准《低合金高强度结构钢》(GB/T 1591—2008) 具体规定了它的牌号表示方法、技术要求、试验方法、检验规则等。

低合金结构钢主要用于轧制各种型钢(角钢、槽钢、工字钢)、钢板、钢管及钢筋，广泛用于钢结构和钢筋混凝土结构中，特别适用于各种重型结构、大跨度结构、高层结构及桥梁工程等，尤其对用于大跨度和大柱网的结构，其技术经济效果更为显著。

(3) 钢筋混凝土结构用热轧钢筋。热轧钢筋是经热轧成型并自然冷却的成品钢筋，由低碳钢和普通合金钢在高温状态下压制而成，主要用于钢筋混凝土和预应力混凝土结构的配筋，是土木建筑工程中使用量最大的钢材品种之一。国家标准《钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》(GB/T 1499.1—2008)《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》(GB/T 1499.2—2007)《钢筋混凝土用钢 第 3 部分：钢筋焊接网》(GB/T 1499.3—2010) 对钢筋混凝土用钢筋的分类、牌号、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书等做出了要求。

钢筋混凝土用热轧钢筋，根据其表面状态特征、工艺与供应方式可分为热轧光圆钢筋、热轧带肋钢筋与热轧热处理钢筋等，热轧带肋钢筋通常为圆形横截面，且表面通常带有两条纵肋和沿长度方向均匀分布的横肋。按肋纹的形状分为月牙肋和等高肋，见图 1-1。热轧钢筋按其力学性能，分为Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级，其强度等级代号分别为：HRB300、HRB335 (HRBF335)、HRB400 (HRBF400、RRB400)、HRB500 (HRBF500)。

Ⅰ级钢筋的强度较低，但塑性及焊接性能很好，便于各种冷加工，故广泛用于普通钢筋混凝土构件的受力筋及各种钢筋混凝土结构的构造筋。Ⅱ级和Ⅲ级钢筋的强度较高，塑性和焊接性能也较好，广泛用作大、中型钢筋混凝土结构的受力钢筋。Ⅳ级钢筋强度高，但塑性和可焊性较差，可用作预应力钢筋。

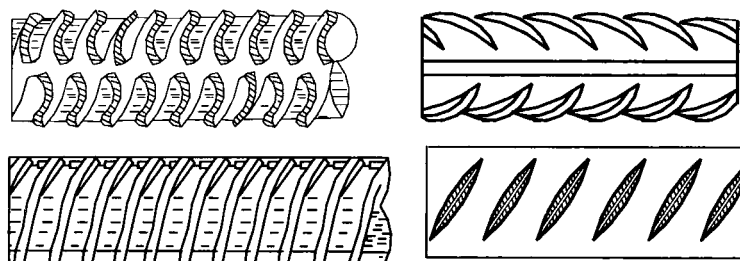


图 1-1 带肋钢筋外形

(4) 冷轧带肋钢筋。热轧圆盘条经冷轧后，在其表面带有沿长度方向均匀分布的

三面或两面横肋，即称为冷轧带肋钢筋。工程建设行业标准《冷轧扭钢筋》（JG 190—2006）规定了冷轧扭钢筋的分类和标记、测试方法、检验规则、标志、标签和包装、运输和贮存等要求。冷轧带肋钢筋按抗拉强度分为五个牌号，分别为 CRB550、CRB650、CRB800、CRB970、CRB1170。C、R、B 分别为冷轧、带肋、钢筋三个词的英文首位字母，数值为抗拉强度的最小值。与冷拔低碳钢丝相比，冷轧带肋钢筋具有强度高、塑性好，与钢筋粘结牢固，节约钢材，质量稳定等优点。

（5）预应力混凝土用热处理钢筋。预应力混凝土用热处理钢筋是用热轧带肋钢筋经淬火和回火调质处理后的钢筋。有直径为 6、8.2、10（mm）三种规格。热处理钢筋成盘供应，每盘长 100~120 m，开盘后钢筋自然伸直，按要求的长度切断。其质量要求应该符合《钢筋混凝土用余热处理钢筋》（GB 13014—1991）的规定。

预应力混凝土用热处理钢筋的优点是：强度高，可代替高强钢丝使用；配筋根数少，节约钢材；锚固性好，不易打滑，预应力值稳定；施工简便，开盘后钢筋自然伸直，不需调直，不能焊接。主要用作预应力钢筋混凝土轨枕，也用于预应力梁、板结构及吊车梁等。

（6）预应力混凝土用优质钢丝及钢绞线。

1）预应力混凝土用钢丝。预应力混凝土用钢丝是高碳钢盘条经淬火、酸洗、冷拉加工而制成的高强度钢丝。

①分类及代号：预应力混凝土用钢丝按下列分类。

按交货状态分为：冷拉钢丝（代号 L）、矫直回火钢丝（代号 J）两种。

按外形分为：光面钢丝、刻痕钢丝（代号 K）两种。

②技术性能：预应力钢丝具有强度高、柔性好、松弛率低、耐蚀等特点，适用于各种特殊要求的预应力结构，主要用于大跨度屋架及薄腹梁、大跨度吊车梁、桥梁、电杆、轨枕等的预应力钢筋。其质量要求应该符合《预应力混凝土用钢丝》（GB/T 5223—2002）的规定。

2）预应力混凝土用钢绞线。预应力混凝土用钢绞线，是以数根圆形断面钢丝经绞捻和消除内应力的热处理后制成。钢绞线按捻制结构分为三种结构类型：1×2、1×3 和 1×7，分别用 2 根、3 根和 7 根钢丝捻制而成。钢绞线按其应力松弛性能分为两级：Ⅰ级松弛和Ⅱ级松弛，Ⅰ级松弛即普通松弛级，Ⅱ级松弛即低松弛级。其质量要求应该符合《预应力混凝土用钢绞线》（GB/T 5224—2003）的规定。

钢绞线具有强度高、与混凝土粘结性好、段面面积大、使用根数少、在结构中布置方便、易于锚固等优点。主要用于大跨度、大负荷的后张法预应力屋架、桥梁和薄腹梁等结构的预应力筋。

2. 钢材的力学性能

（1）拉伸性能。拉伸是建筑钢材的主要受力形式，所以拉伸性能是衡量钢材性能和选用钢材的重要指标。由低碳钢在拉伸过程中形成的应力—应变关系图（图 1-2）可知，低碳钢受拉过程可划分为以下 4 个阶段。弹性阶段（O—A）、屈服阶段（A—B）、强化阶段（B—C）和颈缩阶段（C—D）。

在 OA 范围内应力与应变成正比例关系，如果卸去外力，试件则恢复原来的形状，这个阶段称为弹性阶段。当应力超过弹性极限后，应力和应变不再成正比关系，应力

在 B_L 至 B_F 小范围内波动，而应变迅速增长。在应力—应变关系图上出现了一个接近水平的线段。如果卸去外力已出现塑性变形， AB 称为屈服阶段。当应力超过屈服强度后，钢材抵抗外力的能力重新提高。在应力—应变关系图上形成 BC 段的上升曲线，这一过程称为强化阶段。对应于最高点 C 的应力称为抗拉强度，它是钢材所能承受的最大应力。

当应力达到抗拉强度后，在试件薄弱处的断面将显著缩小，塑性变形急剧增加，产生“颈缩”现象并很快断裂。

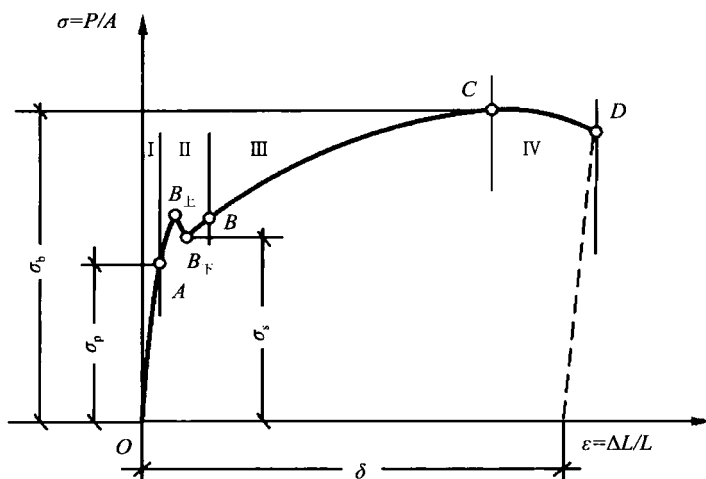


图 1-2 低碳钢受拉应力—应变关系图

1) 弹性阶段。曲线中 OA 段是一条直线，应力与应变成正比。如卸去外力，试件能恢复原来的形状，这种性质即为弹性，此阶段的变形为弹性变形。与 A 点对应的应力称为弹性极限，以 σ_e 表示。应力与应变的比值为常数，即弹性模量 E ， $E = \sigma/\epsilon$ 。弹性模量反映钢材抵抗弹性变形的能力，是钢材计算结构变形的重要指标。

2) 屈服阶段。应力超过 A 点后，应力、应变不再成正比关系，开始出现塑性变形。应力的增长滞后于应变的增长，当应力达 B_L 点后（上屈服点），瞬时下降至 B_F 点（下屈服点），变形迅速增加，而此时外力则大致在恒定的位置上波动，直到 B 点，这就是所谓的“屈服现象”，似乎钢材不能承受外力而屈服，所以 AB 段称为屈服阶段。与 B_F 点（此点较稳定、易测定）对应的应力称为屈服点（屈服强度），用 σ_s 表示。

钢材受力大于屈服点后，会出现较大的塑性变形，已不能满足使用要求，因此屈服强度是设计上钢材强度取值的依据，是工程结构计算中非常重要的一个参数。

3) 强化阶段。当应力超过屈服强度后，由于钢材内部组织中的晶格发生了畸变，阻止了晶格进一步滑移，钢材得到强化，所以钢材抵抗塑性变形的能力又重新提高， $B-C$ 呈上升曲线，称为强化阶段。对应于最高点 C 的应力值（ σ_b ）称为极限抗拉强度，简称抗拉强度。显然， σ_b 是钢材受拉时所能承受的最大应力值。屈服强度和抗拉强度之比（即屈强比 $= \sigma_s/\sigma_b$ ）能反映钢材的利用率和结构安全可靠程度。屈强比越小，其结构的安全可靠程度越高，但屈强比过小，又说明钢材强度的利用率偏低，造成钢

材浪费。建筑结构钢合理的屈强比一般为 0.60~0.75。

4) 颈缩阶段。试件受力达到最高点 C 点后, 其抵抗变形的能力明显降低, 变形迅速发展, 应力逐渐下降, 试件被拉长, 在有杂质或缺陷处, 断面急剧缩小, 直到断裂。故 CD 段称为颈缩阶段。

中碳钢与高碳钢(硬钢)的拉伸曲线与低碳钢不同, 屈服现象不明显, 难以测定屈服点, 则规定产生残余变形为原标距长度的 0.2% 时所对应的应力值, 作为硬钢的屈服强度, 也称条件屈服点, 用 $\sigma_{0.2}$ 表示, 见图 1-3。

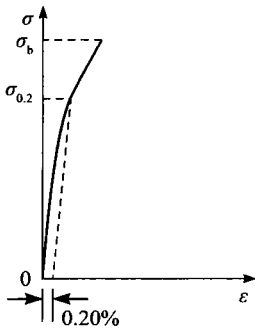


图 1-3 中、高碳钢应力—应变图

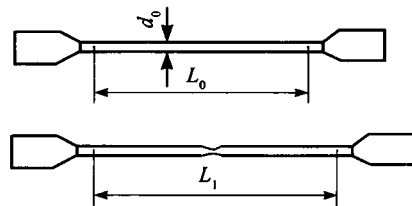


图 1-4 钢材伸长率

(2) 塑性。建筑钢材应具有很好的塑性。钢材的塑性通常用伸长率和断面收缩率表示。将拉断后的试件拼合起来, 测定出标距范围内的长度 L_1 (mm), 其与试件原标距 L_0 (mm) 之差为塑性变形值, 塑性变形值与之比 L_0 称为伸长率 (δ), 见图 1-4。

伸长率是衡量钢材塑性的一个重要指标, δ 越大说明钢材的塑性越好。而一定的塑性变形能力, 可保证应力重新分布, 避免应力集中, 从而钢材用于结构的安全性越大。

塑性变形在试件标距内的分布是不均匀的, 颈缩处的变形最大, 离颈缩部位越远其变形越小。所以原标距与直径之比越小, 则颈缩处伸长值在整个伸长值中的比重越大, 计算出来的 δ 值就大。通常以 δ_5 和 δ_{10} 分别表示 $L_0=5d_0$ 和 $L_0=10d_0$ 时的伸长率。对于同一种钢材, 其 $\delta_5 \geq \delta_{10}$ 。

(3) 冲击韧性。冲击韧性指钢材抵抗冲击荷载的能力。它是用试验机摆锤冲击带有 V 形缺口的标准试件的背面, 将其折断后试件单位面积上所消耗的功, 作为钢材的冲击韧性指标, 以 a_k 表示 (J/cm^2)。 a_k 值越大, 表明钢材的冲击韧性越好。

影响钢材冲击韧性的因素很多, 钢的化学成分、组织状态, 以及冶炼、轧制质量都会影响冲击韧性。

(4) 耐疲劳性。钢材在交变荷载的反复作用下, 往往在最大应力远小于其抗拉强度时就发生破坏, 这种现象称为钢材的疲劳性。疲劳破坏的危险应力用疲劳强度(或称疲劳极限)来表示, 它是指疲劳试验时试件在交变应力作用下, 在规定的周期基数内不发生断裂所能承受的最大应力。一般把钢材承受交变荷载 $10^6 \sim 10^7$ 次时不发生破坏的最大应力作为疲劳强度。设计承受反复荷载且需进行疲劳验算的结构时, 应了解所用钢材的疲劳极限。

(5) 硬度。硬度是指金属材料在表面局部体积内, 抵抗硬物压入表面的能力。亦

即材料表面抵抗塑性变形的能力。测定钢材硬度采用压入法。即以一定的静荷载（压力），把一定的压头压在金属表面，然后测定压痕的面积或深度来确定硬度。按压头或压力不同，有布氏法、洛氏法等，相应的硬度试验指标称布氏硬度（HB）和洛氏硬度（HR）。较常用的方法是布氏法，其硬度指标是布氏硬度值。各类钢材的 HB 值与抗拉强度之间有一定的相关关系。材料的强度越高，塑性变形抵抗力越强，硬度值也就越大。

3. 钢材的工艺性能

良好的工艺性能，可以保证钢材顺利通过各种加工，而使钢材制品的质量不受影响。冷弯、冷拉、冷拔及焊接性能均是建筑钢材的重要工艺性能。

（1）冷弯性能。冷弯性能是指钢材在常温下承受弯曲变形的能力。钢材的冷弯性能指标是以试件弯曲的角度和弯心直径对试件厚度（或直径）的比值来表示。

钢材的冷弯试验是通过直径（或厚度）为 α 的试件，采用标准规定的弯心直径 d （ $d = n\alpha$ ），弯曲到规定的弯曲角（ 180° 或 90° ）时，试件的弯曲处不发生裂缝、裂断或起层，即认为冷弯性能合格。钢材弯曲时的弯曲角度愈大，弯心直径愈小，则表示其冷弯性能愈好。图 1-5 为弯曲时不同弯心直径的钢材冷弯试验。

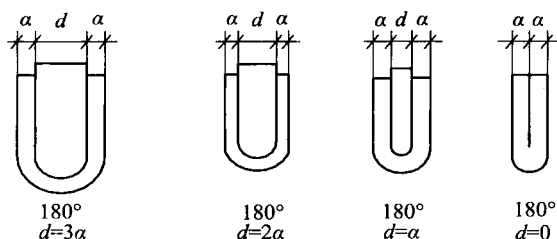


图 1-5 钢材的冷弯试验

通过冷弯试验更有助于暴露钢材的某些内在缺陷。相对于伸长率而言，冷弯是对钢材塑性更严格的检验，它能揭示钢材是否存在内部组织不均匀、内应力和夹杂物等缺陷，冷弯试验对焊接质量也是一种严格的检验，能揭示焊件在受弯表面存在未熔合、微裂纹及夹杂物等缺陷。

（2）焊接性能。在建筑工程中，各种型钢、钢板、钢筋及预埋件等需用焊接加工。钢结构有 90% 以上是焊接结构。焊接的质量取决于焊接工艺、焊接材料及钢的焊接性能。钢材的可焊性是指钢材是否适应通常的焊接方法与工艺的性能。可焊性好的钢材指易于用一般焊接方法和工艺施焊，焊口处不易形成裂纹、气孔、夹渣等缺陷；焊接后钢材的力学性能，特别是强度不低于原有钢材，硬脆倾向小。钢材可焊性能的好坏，主要取决于钢的化学成分。含碳量高将增加焊接接头的硬脆性，含碳量小于 0.25% 的碳素钢具有良好的可焊性。

钢筋焊接应注意的问题是：冷拉钢筋的焊接应在冷拉之前进行；钢筋焊接之前，焊接部位应清除铁锈、熔渣、油污等；应尽量避免不同国家的进口钢筋之间或进口钢与国产钢筋之间的焊接。

二、钢架管、扣件的品种和质量要求

1. 脚手架种类

(1) 外脚手架。搭设在建筑物或构筑物的外围的脚手架称为外脚手架。外脚手架应从地面搭起，所以，也叫底撑式脚手架，一般来讲，建筑物多高，其架子就要搭多高。

1) 单排脚手架：它由落地的许多单排立杆与大、小横杆绑扎或扣接而成。

2) 双排脚手架：它由落地的许多里、外两排立杆与大、小横杆绑扎或扣接而成。

(2) 内脚手架。搭设在建筑物或构筑物内的脚手架称为内脚手架。主要有：

① 马凳式内脚手架；

② 支柱式内脚手架。

(3) 工具式脚手架：

1) 悬挑脚手架。它不直接从地面搭设，而是采用在楼板墙面或框架柱上以悬挑形式搭设。按悬挑杆件的不同种类可分为两种：一种是用 $\Phi 48\text{ mm} \times 3.5\text{ mm}$ 的钢管，一端固定在楼板上，另一端悬出在外面，在这个悬挑杆上搭设脚手架，它的高度应不超过 6 步架；另一种是用型钢做悬挑杆件，搭设高度不超过 20 步架（总高 20~30 m）。

2) 吊篮脚手架。它的基本构件是用 $\Phi 50\text{ mm} \times 3\text{ mm}$ 的钢管焊成矩形框架，并以 3~4 榀框架为一组，在屋面上设置吊点，用钢丝绳吊挂框架，它主要适用于外装修工程。

3) 附着式升降脚手架。附着在建筑物的外围，可以自行升降的脚手架称为附着式升降脚手架。

4) 挂脚手架。它是将脚手架挂在墙上或柱上事先预埋的挂钩上，在挂架上铺以脚手板而成。

5) 门式钢管脚手架

2. 脚手架与扣件的材质与规格

(1) 木质材料的材质和规格：木杆常用剥皮杉杆或落叶松。立杆和斜杆（包括斜撑、抛撑、剪刀撑等）的小头直径一般不小于 70 mm；大横杆、小横杆的小头一般不小于 80 mm；脚手板的厚度一般不小于 50 mm，应符合木质二等材。

(2) 竹质材料的材质和规格：竹竿一般采用 4 年以上生长期的楠竹。青嫩、枯黄、黑斑、虫蛀以及裂纹连通两节以上的竹竿都不能用。轻度裂纹的竹竿可用 14~16 号铁丝加箍后使用。

使用竹竿搭设脚手架时，其立杆、斜杆、顶撑、大横杆的小头一般不小于 75 mm，小横杆的小头不小于 90 mm。

(3) 钢管的材质和规格：钢管应采用符合现行国家标准《直缝电焊钢管》（GB/T 13793—2008）或《低压流体输送用焊接钢管》（GB/T 3091—2008）中规定的 3 号普通钢管。其质量应符合国家标准《碳素结构钢》（GB/T 700—2006）中 Q235—A 级钢的规定。钢管的尺寸应按标准选用，每根钢管的最大质量不应大于 25 kg，钢管的尺寸为 $\Phi 48\text{ mm} \times 3.5\text{ mm}$ 和 $\Phi 51\text{ mm} \times 3\text{ mm}$ ，最好采用 $\Phi 48\text{ mm} \times 3.5\text{ mm}$ 的钢管。

(4) 扣件：扣件式钢管脚手架的扣件，应采用可锻铸铁制作的扣件，其材质应符合现行国家标准《钢管脚手架扣件》（GB 15831—2006）的规定。采用其他材料制作的