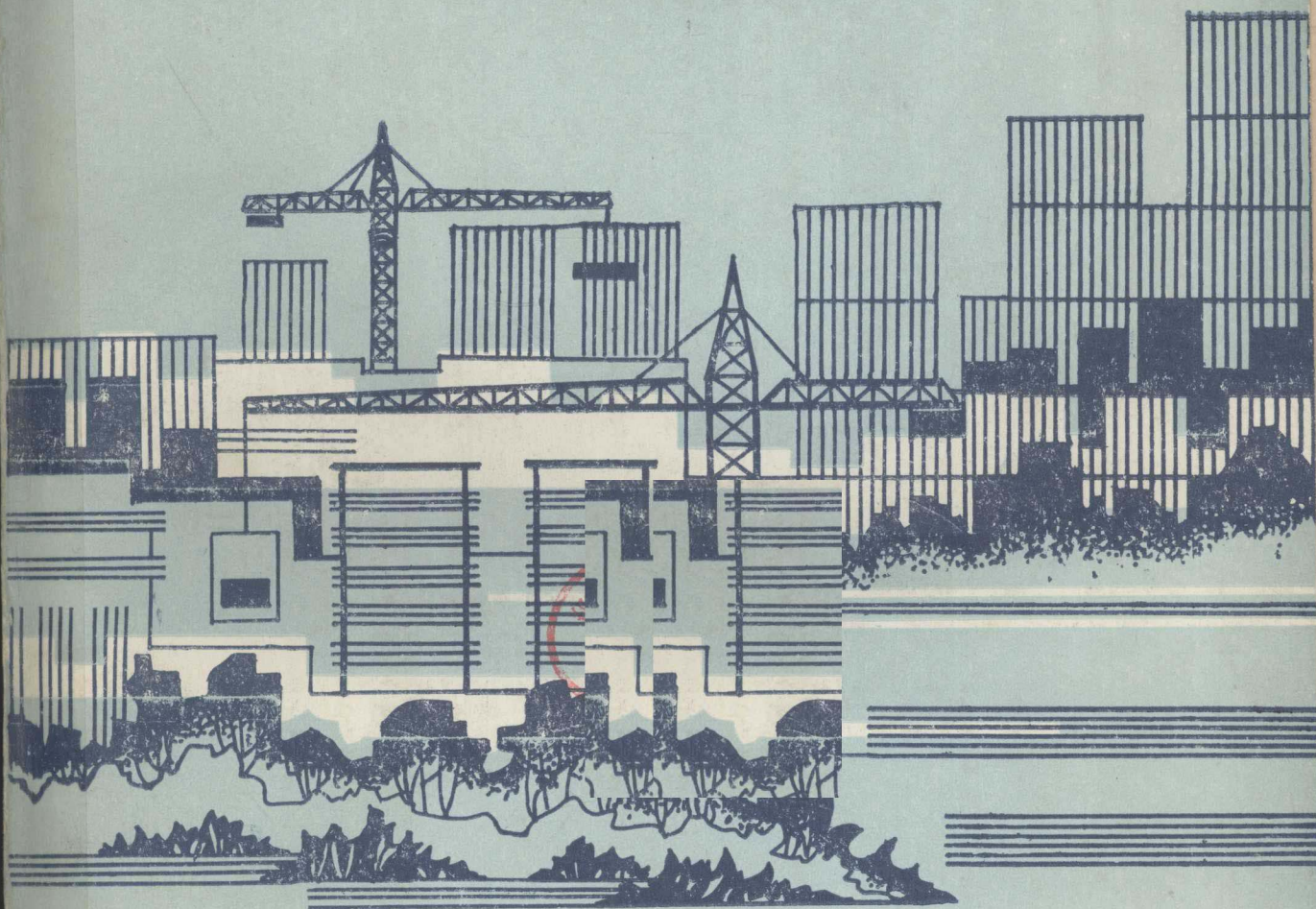


建筑企业专业管理人员岗位培训教材

机械基础

蒋臣玖 李素繁 编



中国环境科学出版社

建筑企业专业管理人员岗位培训教材

机械基础

蒋臣玖 李素繁 编

江苏工业学院图书馆
藏书章

中国环境科学出版社

1989

内 容 简 介

本书主要介绍在建筑机械使用、管理和维护保养中需要具备的机械原理、机械零件及其他一些基础知识,包括金属材料及其热处理、公差与配合、机械强度分析、常用机构、带传动与链传动、齿轮传动、轴与键、螺旋传动、螺纹联接、轴承和液压传动等。

本书为建筑企业机械员岗位培训教材,也可供从事建筑机械使用与管理的工程技术人员和具有初中文化程度的机械工人阅读。

建筑企业专业管理人员岗位培训教材

机 械 基 础

蒋臣玖 李素繁 编

责任编辑 高速进

*

中国环境科学出版社出版发行

北京崇文区北岗子街8号

河北省新城县印刷厂印刷

*

1989年12月第 一 版 开本 787×1092 1/16

1992年6月第四次印刷 印张 27 1/8

印数 2 501—2 800 字数 643千字

ISBN 7-80010-476-1/G·161

定价:12.80元

出版说明

本书为建筑企业专业管理人员岗位培训系列教材之一。整套教材共39种，由建设部人才开发司及远距离教育中心组织编写，供建筑企业质量检查员、计划员、安全员、预算员、统计员、财会员、定额员、机械管理员、材料员、劳资员等岗位培训使用。根据建设部制订的培训计划，岗位培训课程一般不超过10门，上述各类人员的培训教材，均在这39种之内。

这套教材是按经审定的教学计划及教学大纲规定的时数、内容及要求编写，并根据目前建筑企业生产的实际水平，注重实际能力的培养，与各岗位的需要紧密结合。在考虑脱产培训要求的同时，兼顾自学者的需要，各教材每章均附有小结、复习思考题及作业等。

这套教材采用法定计量单位和国家现行的规范和标准，对即将颁布的新规范和标准，凡已有报批稿或送审稿的，都予以收录。

专业管理人员的岗位培训在专业知识上要求达到中专水平，因此这套教材也可供全日制普通中专或职工中专选用。

在编审出版过程中投入了相当大的人力，谨向参加和支持我们工作的各机关、院校、施工和科研单位的同志致以谢意。

前言

本教材是建筑企业机械员岗位培训教材中的一种，是根据城乡建设环境保护部1987年8月太原会议所制定的教学计划和《机械基础》教学大纲编写的。

本教材根据教学大纲的要求，介绍了建筑机械中常用的金属材料的性质及其热处理的方法；机械配合中的公差概念和配合制度，以及常用的测量工具和测量方法；机械强度分析的一般原理。根据教学大纲的要求，本教材的重点为机械原理和机械零件及液压技术。

在编写过程中基本上采用先叙述原理后介绍机械零件的顺序，力求做到理论联系实际，将基本知识、基本理论、基本技能阐述清楚，重要的章节都附有例题，各章均附有复习题，以便于读者巩固所学的内容。

按教学计划要求，本课程的学习时间为120学时。

本课程全部采用法定计量单位制，同时考虑到全国经济技术发展的不平衡，又适当介绍了一些旧的标准和符号及其相互之间的换算关系。

本书由成都市建设学校蒋臣玖讲师主编，中建一局职工中专校李素繁讲师协编。由蒋臣玖讲师编写第一、二、三、四、五、六、七、九、十、十一章，由李素繁讲师编写第八、十二、十三、十四、十五、十六章。

本书由中建一局科研所高级工程师陈建峰总工程师担任主审，徐祥兴、赵国和两位工程师参加审定工作。

由于编写时间仓促，编者水平有限，在编写教材中，难免有错误之处，恳请读者指正。

编 者

1988年1月

目 录

第一章 绪论	(1)
第二章 金属材料及热处理	(4)
第一节 金属的机械性能	(4)
第二节 黑色金属材料	(6)
第三节 有色金属材料	(14)
第四节 钢的热处理	(16)
本章小结	(20)
练习题	(21)
第三章 公差与配合	(22)
第一节 公差的基本术语及定义	(22)
第二节 配合性质和基本偏差	(27)
第三节 公差与配合的选用	(39)
第四节 表面粗糙度概述	(45)
第五节 形状和位置公差	(50)
第六节 公差与配合旧国标 (GB159~174-59) 简介	(70)
本章小结	(71)
练习题	(72)
第四章 常用测量工具	(75)
第一节 游标量具	(75)
第二节 测微量具	(77)
第三节 机械量仪	(79)
本章小结	(82)
第五章 机械强度分析	(84)
第一节 力、功和功率	(84)
第二节 零、构件的拉伸和压缩	(91)
第三节 零、构件的剪切与挤压	(95)
第四节 零、构件的扭转	(100)
第五节 零、构件的弯曲	(103)
本章小结	(108)
练习题	(109)
第六章 常用机构	(111)
第一节 常用机构的组成	(111)
第二节 铰链四杆机构	(115)
第三节 曲柄滑块机构	(121)

第四节 凸轮机构.....	(124)
第五节 间歇运动机构.....	(129)
本章小结	(133)
练习题	(134)
第七章 带传动和链传动.....	(135)
第一节 带传动的工作原理及其应用.....	(135)
第二节 带和带轮.....	(139)
第三节 三角胶带传动的参数选择及设计步骤.....	(145)
第四节 三角胶带传动的安装和使用维护.....	(155)
第五节 链传动.....	(157)
本章小结	(161)
练习题	(161)
第八章 齿轮传动.....	(162)
第一节 齿轮传动的特点、应用和分类.....	(162)
第二节 渐开线齿廓.....	(163)
第三节 直齿圆柱齿轮各部分名称及标准直齿圆柱齿轮的基本尺寸.....	(166)
第四节 直齿圆柱齿轮的公法线长度和固定弦齿厚.....	(172)
第五节 渐开线齿轮的加工方法和根切现象.....	(179)
第六节 轮齿的失效和齿轮材料.....	(183)
第七节 直齿圆柱齿轮的强度计算.....	(188)
第八节 圆柱齿轮传动的精度选择和公差的确 定.....	(196)
第九节 斜齿圆柱齿轮传动.....	(211)
第十节 圆锥齿轮传动.....	(216)
第十一节 圆柱齿轮的结构.....	(220)
本章小结	(223)
练习题	(224)
第九章 螺旋传动.....	(226)
第一节 螺纹的种类及主要参数.....	(226)
第二节 螺旋中力的关系和效率.....	(231)
第三节 螺旋传动.....	(233)
本章小结	(239)
练习题	(239)
第十章 蜗杆传动.....	(240)
第一节 蜗杆传动的组成和特点.....	(240)
第二节 普通圆柱蜗杆传动的基本参数和几何尺寸.....	(242)
第三节 蜗杆传动的强度分析.....	(247)
第四节 蜗杆传动的精度等级及公差的确 定.....	(251)
第五节 蜗杆和蜗轮的结构.....	(260)
第六节 其他蜗杆传动.....	(264)

本章小结	(266)
练习题	(266)
第十一章 轮系和减速器	(268)
第一节 定轴轮系	(268)
第二节 周转轮系	(271)
第三节 几种特殊的行星传动简介	(276)
第四节 减速器	(279)
本章小结	(287)
练习题	(287)
第十二章 联接	(289)
第一节 联接的类型和应用	(289)
第二节 键、销联接	(290)
第三节 螺纹联接	(302)
本章小结	(308)
练习题	(308)
第十三章 轴	(309)
第一节 轴的类型和作用	(309)
第二节 轴的材料	(310)
第三节 轴的结构设计	(312)
第四节 轴的强度计算	(320)
本章小结	(322)
练习题	(322)
第十四章 轴承	(323)
第一节 滑动轴承	(323)
第二节 润滑剂和润滑装置	(327)
第三节 滚动轴承	(330)
第四节 滚动轴承的组合	(335)
本章小结	(344)
练习题	(344)
第十五章 联轴器、离合器和制动器	(345)
第一节 联轴器	(345)
第二节 离合器	(352)
第三节 制动器	(356)
本章小结	(360)
练习题	(360)
第十六章 液压传动	(362)
第一节 液压传动的基本概念	(362)
第二节 液压泵与液压马达	(375)
第三节 液压缸	(389)

用现代技术装备建筑业,实现建筑机械化,是推动建筑业技术进步,促进建筑业技术改造的必由之路。

果夜—8；叶立—8；果小瓣—5；通夜—0；叶

、恍惚的组成

建筑机械虽然品种繁多，结构各异，但任何一台完整的建筑机械都可以归纳为由四个主要部分所组成，即动力机部分、传动部分、工作装置和操纵装置。

图1-1 所示为牛头刨床,它由床身

This technical drawing shows a mechanical assembly, possibly a pump or engine component. It features a large circular dial-like structure with a central pivot point and a long, angled arm (labeled 4) extending from it. The arm is connected to a lever system (labeled 6) and a spring mechanism (labeled 7). A smaller circular component (labeled 2) is positioned below the main dial. The entire assembly is mounted on a base (labeled 1) and includes various adjustment screws and a handwheel on the right side. The drawing is a line illustration with some shading to indicate depth.

图1-1 牛头刨床

4、齿轮减速器 5 和传动卷筒 6 所组成。电动机通过弹性联轴器 3 及减速器 5 带动卷筒

6 旋转，电动机的正、反两向旋转，使卷筒上的钢丝绳卷入或放出，从而使重物提升或降落。制动器4使减速器5减缓或停止转动，以达到操纵的目的。

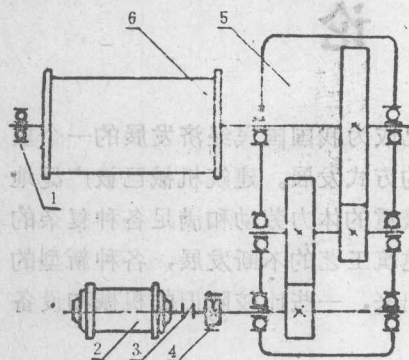


图1-2 电动可逆式卷扬机

图1-3所示为蛙式打夯机，它由电动机1、三角胶带2、3、带轮10、偏心块7、夯板6、立柱8、拖盘12等组成。当电动机启动后，二级减速胶带2、3带动夯板上的大带轮旋转，偏心块7亦随着一同旋转，产生周期性变化的离心力，带动立柱8及夯板6时而上升，时而落下，从而使夯板不断夯击地面。同时，由于夯架动臂的摇动，使拖盘在惯性力作用下产生水平移动，打夯机被拖动，操作人员两手紧握操纵手柄掌握方向，顺势推动打夯机前进。

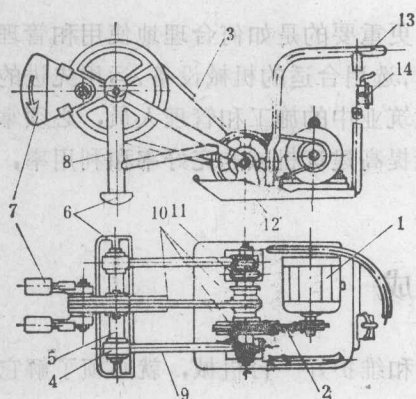


图1-3 蛙式打夯机

1—电动机；2、3—三角胶带；4—轴套；5—前轴；6—夯板；7—偏心块；8—立柱；9—夯架动臂；10—带轮；11—主传动轴；12—拖盘；13—操纵手柄；14—倒顺开关

由上述三个例子可以看到，它们的动力机都是电动机，它们的工作机都是机械直接从事工作的部分，如牛头刨的刨刀及工作台；卷扬机为卷筒；蛙式打夯机为夯板。电机与执行工作机构之间的联结装置就是传动部分，用于控制工作部分的工作速度和运动方向的部分就是操纵部分。

二、《机械基础》的主要内容

《机械基础》是讲述机械中常用的机构和零件，特别是传动系统的机构和零件，研究它们的基本结构形式和基本工作原理，以及其他有关内容的一门课程。

机械的常用机构包括带传动、链传动、蜗杆传动、齿轮传动、平面连杆机构、凸轮机构、间歇机构和液动机构等，这些机构在各种机器中都经常使用，故称为常用典型机构。

在机械中支承机构零件的轴、轴承、以及为了把机构零件相互联接起来所用的键、花键、螺纹联接及联轴器等零件，由于这些零件在机械中起到支承或联接的作用，通用性很广，故称为通用零件。

通用零件和典型常见机构是组成机械的基础。掌握常用机构的工作特点和运动型式，

对各种建筑机械的了解、使用和维护保养是极为重要的。所以，它是本课程学习的主要对象。

金属材料是构成机器各机构或零件的主要材料。由于金属材料，特别是黑色金属材料在不同的热处理方式下具有迥然不同的物理性质，所以，本课程设置了金属材料与热处理一章，为本课程的学习和其他课程的学习提供必要的知识。

建筑机械中，各机构和零件是用来传递动力和承受外力（载荷）的，因此，组成机构和零件的材料承受外力的能力的大小，决定了它们的工作范围和使用寿命。正确地选择材料，就必须考虑材料承受外力的能力，即强度。为适应职工岗位培训的特点，本课程设置了强度分析一章，提供了强度分析的一般知识和常用的计算方法。

机械在工作过程中，必然要对磨损或损坏的零件进行维修和拆换，这就存在着新更换的零件与原有零件应具有互换的性质。为使读者建立机械工程的标准化概念，同时为其他课程学习提供必要的知识，本课程设置了公差与配合一章。

综上所述可知，《机械基础》既要对本体的零件或构件进行研究，又要对零件与零件之间的相关关系进行学习。《机械基础》的任务是使读者能对通用零件及常用典型机构进行运动分析、受力分析和必要的强度计算，并掌握常用标准零件的选择方法和简单的零件的设计方法，掌握零件与零件之间的相互配合和联接的关系，并能绘制一般常用机械零配件的加工图。

《机械基础》是一门技术基础课程，它既为《建筑机械》、《建筑机械修理与管理》等课程奠定机械知识方面的基础；同时，又可直接用于生产实践中，使读者在了解各种建筑机械的传动原理、设备的正确使用和维护以及设备的事故分析等方面获得必要的基础知识。

三、《机械基础》课程的学习方法

《机械基础》是一门涉及知识面很广的应用课程，根据本课程的特点，在学习上应当注意以下几点：

《机械基础》的实践性很强，在学习过程中，读者应力求理论联系实际，就所学的课程内容，经常地、细心地观察各种机构和零件的结构特点、安装方法和工作原理，分析其运动规律，这样增加感性知识，有助于本课程的学习。

《机械基础》又是一门理论性很强的课程，在学习过程中，读者应逐步培养抽象思维的能力，透过现象，找到机械运动的内在规律，培养分析和解决实际问题的能力。

《机械基础》是一门具有较多计算内容的课程，读者在学习过程中，要培养基本的计算技能，初步养成科学的计算思维的方法。

《机械基础》是一门综合性很强的课程，它需要将正确计算的结果变为可以使用的零件、构件，因此，读者应较熟练地掌握常用零件的设计和绘制其加工图的方法，同时，逐步学会装配一些较简单的部件和机构，掌握它们的维护保养知识。

第二章 金属材料及热处理

机械由零件所组成，零件由一定的材料制成。在建筑机械中，常用材料分为金属材料和非金属材料两大类。非金属材料主要有木材、橡胶和塑料等。在非金属材料中，塑料具有极广阔的发展前途，塑料是由高分子聚合而成的一种有机固体，在加热、加压或同时加热加压条件下模压成零件。从发展的角度看，塑料将有取代金属材料的趋势。但是，现代生产中，金属材料仍占有极重要的地位。无论在建筑机械中还是在机械制造、国防和科学技术等各部门都大量使用金属材料。金属材料品种繁多，在建筑机械中常用的金属材料有黑色金属和有色金属及合金。金属材料在建筑机械中之所以广泛被采用，是因为它们具有良好的机械性能，同时还能够通过热处理来改善性能。

实践表明，合理选用金属材料和正确进行零件的热处理，可使零件的质量得到有力的保证。由于零件的材料选择不当或热处理方式不妥，往往促使零件的早期损坏和磨损。如履带式挖掘机用的螺栓弯曲变形及折断，就是因为热处理不当，使螺栓达不到设计要求的强度而造成的；又如减速器内齿轮的轮齿折断，往往是材料选择不妥，热处理后轮齿脆性增加，造成了早期损坏。

由此可见，金属材料及所采取的热处理方式不同，将直接影响零件的机械性能，所以，了解金属材料的机械性能和掌握改善金属材料机械性能的方法是十分重要的。

第一节 金属的机械性能

机械上的金属零件工作时，往往受到外力作用，金属在外力作用下所表现的特性叫做机械性能。

常用的机械性能有强度、硬度、塑性、冲击韧性和疲劳强度等。

一、强度

强度是金属在外力作用下，抵抗塑性变形和断裂的能力。金属抵抗外力作用的能力越大，强度就越高。强度的大小用应力 σ 来度量，强度的单位以帕(Pa)或兆帕(MPa)表示。

常用的强度指标有屈服极限(σ_s)和强度极限(σ_b)。

1. 屈服极限(σ_s) 金属在外力的作用下将发生变形。在外力作用下，材料单位面积上的作用力，简称应力。当应力低于材料的弹性极限时，材料的变形随着外力的增加而增加，随着外力的消除而消除，这样的变形叫做弹性变形。当应力达到或超过弹性极限的值时，材料的形变将不随着外力的消除而完全消除，这样的变形称为塑性变形。

金属开始发生塑性变形时的应力称为屈服极限(σ_s)。由于绝大多数机械零件工作

时不允许产生明显的塑性变形，因此零件在外力作用时所产生的应力不允许超过屈服极限。如铲运机气缸盖螺栓为保证气缸盖和气缸体的密封性，要求螺栓工作时不发生塑性变形，为此就必须选用屈服极限不小于600MPa的材料。

2. 强度极限 (σ_b)

强度极限是指金属受外力作用时，在断裂前的最大应力。通常用材料在受拉力的强度极限，即抗拉强度极限 σ_b 来表示。

强度是金属材料最重要的机械性能指标之一，也是设计零件时正确选择材料的依据。

二、塑性

塑性是金属在外力作用下产生塑性变形而不破裂的能力。金属在外力作用下，产生的塑性变形量越大，则金属的塑性越好。

常用的塑性指标有延伸率(δ)和断面收缩率(ψ)。

1. 延伸率 (δ)

延伸率是指金属断裂后，弹性变形消失，塑性变形保留，试件的长度由原长 L 变为 L_1 ，长度的变化 L_1-L 与原长度 L 的比值用百分比表示称为材料的延伸率 δ 。延伸率是衡量材料塑性的指标，低碳钢的平均延伸率 $\delta=20\sim30\%$ 。延伸率可按下式计算：

$$\delta = \frac{L_1 - L}{L} \times 100\%$$

式中 L_1 ——试件拉断后的长度；

L ——试件原来的长度。

$\delta > 5\%$ 的材料，工程上称为塑性材料，例如A3钢； $\delta < 5\%$ 的材料，工程上称脆性材料，例如铸铁。

2. 断面收缩率

断面收缩率是指金属断裂后，单位截面积收缩量。由于断面收缩率与材料长度尺寸无关，所以它能较可靠地反映材料的塑性。断面收缩率可按下式计算：

$$\psi = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100\%$$

式中 A_0 ——试件原来的横截面积；

A_1 ——试件拉断后断裂处的横截面积。

低碳钢的断面收缩率约为 $\psi=60\%$ 。

一般认为，设计机械零件时，为了避免零件在工作中突然断裂，要求材料具有一定的塑性。实践证明，金属的 δ 达5%或 ψ 达10%即可满足常规使用的要求。

三、硬 度

硬度是指金属抵抗其他更硬物体压入其表面的能力。生产中由于不同的机械零件的硬度值差别较大，因而测定硬度的方法也不同。实际工作中，硬度的标准常采用布氏硬

度 (HB) 和洛氏硬度 (HR) 两种。一般强度越高, 则硬度越大。布氏硬度常用来标定未淬火的金属表面的硬度值, 洛氏硬度常用来标定淬火后的金属表面的硬度值。洛氏硬度因测定的方法不一样而有 HRC、HRB、HRA 三种表示方法。

例如 45 号钢常规状态的硬度为 HB241, 在淬火后的硬度为 HRC48~55。

四、冲击韧性

冲击韧性是指金属抵抗冲击力的作用而不被破坏的能力。金属抵抗冲击的能力越大, 则其冲击韧性越好。一般认为, 塑性好的材料, 其冲击韧性值也高。然而, 材料的冲击韧性可以比塑性指标在更大程度上揭示钢的质量, 因此, 测定材料在室温时的冲击韧性, 特别是对在冲击力作用下使用的机械零件或结构尤为重要。

五、疲劳强度

在建筑机械中, 有不少零件工作时, 往往受到大小、方向呈周期性变化的交变载荷, 如弹簧、连杆、齿轮等。在多次交变载荷的作用下, 发生的破坏叫做疲劳破坏。金属能经受无数次交变载荷的作用而不被破坏的最大应力叫做疲劳强度。当应力循环对称时, 疲劳强度用 σ_{-1} 表示。

金属材料的疲劳强度远远低于强度极限, 然而两者有近似的比例关系:

$$\sigma_{-1} = (0.4 \sim 0.6) \sigma_b$$

实际生产中, 零件在疲劳破坏前往往无显著的塑性变形, 而一旦出现疲劳破坏, 将具有较大的危害性。因此, 对于承受交变载荷的零件或构件, 在选择材料时, 必须考虑其疲劳强度。

综上所述, 强度和塑性是决定金属机械性能的重要参数, 所以一般常用强度和塑性作为衡量金属性能的指标。

第二节 黑色金属材料

由铁元素通过不同的冶炼方式而得到的不同成分的铁碳合金叫黑色金属材料。因合金中含有不同种类、不同数量的其他元素, 因此就产生了性质上千差万别的各种不同金属材料。

黑色金属材料是建筑机械中的主要的常用材料, 按含碳量的不同分为钢和铸铁两大类。

一、钢

含碳量小于 2.06% 的铁碳合金叫做钢。

(一) 钢的分类

钢一般有以下几种分类方法:

1. 按冶炼方式分类

按冶炼方式分类,有平炉钢、转炉钢和电炉钢三类。每一类钢还可按照冶炼炉衬材料不同,分为碱性炉钢和酸性炉钢。同时,按炼钢时的脱氧程度及浇铸方法不同,又可分为沸腾钢、镇静钢和半镇静钢。

2. 按化学成分分类

按化学成分分类,有碳素钢和合金钢。

(1) 碳素钢 碳素钢的含碳量不大于2%。碳素钢按含碳量的多少,分为低碳钢($C < 0.25\%$)、中碳钢($C = 0.25 \sim 0.6\%$)和高碳钢($C > 0.6\%$)三种。碳素钢中除含碳以外,还含有其他杂质元素,如硅(Si)、锰(Mn)、硫(S)、磷(P)等。

在碳素钢中,当含碳量增加时,其强度和硬度也不断提高,而塑性和韧性却随着降低。但含碳量增加过多,因脆性增加,反而使强度降低。硫和磷是两种有害的杂质元素,当含碳量增加时,会使钢的塑性和韧性降低,特别是在低温时影响更为严重,这种现象称为冷脆性;所以磷的含量应限制在0.085%以下。当含硫量增加时,易使钢在加热锻压时产生裂纹,即热脆性;同时,在焊接时,也易导致焊缝热裂;所以含硫量应限制在0.07%以下。

(2) 合金钢 合金钢是在碳素钢的基础上,为了达到某些特定的性能要求而在冶炼时有目的地加入一些元素的钢,加入的元素称合金元素。通常加的合金元素有:硅(Si)、铬(Cr)、锰(Mn)、镍(Ni)、钼(Mo)、硼(B)、钨(W)、钒(V)等。按钢中所含合金元素的种类,合金钢分为硅合金钢(简称硅钢)、铬钢、硅锰钢、铬锰钛钢等。

按钢中合金元素的总含量,又分为:合金元素总含量小于3%的低合金钢;合金元素总量在3%至5%之间的中合金钢;合金元素总含量大于5%的高合金钢。

3. 按用途分类

碳素钢和合金钢按用途又可分为碳素结构钢、合金结构钢、碳素工具钢和合金工具钢,以及有特殊的物理性能、化学性能的特殊性能钢,如不锈钢、抗磨钢等。

4. 按钢的质量分类

碳素钢根据钢中所含有害杂质硫、磷的多少分为:普通碳素钢、优质碳素钢和高级优质碳素钢。

一般说来,常常既要考虑钢的化学成分,又要考虑钢的用途,同时,还要考虑钢的质量。如制造齿轮、齿条常采用优质碳素结构钢。

(二) 钢的编号及用途

钢的品种很多。在建筑机械中最常用普通碳素结构钢、优质碳素结构钢和合金结构钢。为了加工和使用方便,对各种钢材进行了编号。

1. 普通碳素结构钢

按照所保证的技术条件(GB700-65),普通碳素结构钢分为甲类钢(或A类钢)、乙类钢(或B类钢)和特类钢(或C类钢)。普通碳素结构钢,特别是甲、乙两类,价格比较便宜,在能够满足使用要求的情况下应尽量采用。

(1) 甲类钢(A类钢) 这类钢只保证机械强度,不保证化学成分。其牌号用“甲”

字或“A”字表示,后加数字表示性能,分为0~7级,即甲0、甲1、甲2……甲7(或写作A0、A1、A2……A7),数字大的抗拉强度好,如A1的抗拉强度 $\sigma_b=320\sim400$ MPa,A7的抗拉强度 $\sigma_b=700\sim740$ MPa。

甲类钢的使用范围非常广泛。A0在建筑工业上用于制作钢筋。A1、A2、A3塑性较好,且有一定的强度,常用以制造铆钉、螺钉、螺母、轴套、轴承套、垫片等;A1、A2、A3等轧制成型钢、板材,作桥梁、建筑及金属结构用,这类钢一般不经热处理而直接使用。A4、A5强度较高,在机械制造中,用以制作承受中等应力的零件,如链轮、小轴、螺杆、制动杆等,在使用前一般均经正火或调质处理。

(2) 乙类钢(B类钢) 这类钢只保证化学成分,不保证机械强度性能。其牌号用“乙”字或“B”字表示,后加数字表示性能,分为0~7级,即乙0、乙1、乙2……乙7(或写作B0、B1、B2……B7) 数字愈大含碳量越高,如B1的含碳量为0.06~0.12%,B7的含碳为0.50~0.62%。

这类钢轧制成槽钢、角钢、扁钢、带钢、棒料等,使用前往往要经过热处理。

乙类钢在工业上应用相当广泛,可以大量代替优质碳素钢(08、10)使用。

(3) 特类钢(C类钢) 这类钢是根据用户提出的要求供应,既保证化学成分,又保证机械性能的钢。其牌号用“C”或“特”字表示,后加数字表示性能,有C2、C2F、C3、C3F、C4、C4F、C5几种。

“F”为沸腾钢,未标“F”者为镇静钢。

2. 优质碳素结构钢

优质碳素结构钢,既保证钢的机械性能,又保证钢的化学成分,钢中的硫磷含量也较低。多用于制作重要的机械零件。

优质碳素结构钢的牌号以平均含碳量的万分之几的两位数字表示,如“20”表示含碳量为0.2%左右,“45”表示含碳量为0.45%左右。牌号后加有“A”字的,表示高级优质钢(其中杂质更低,冶炼成本较高),如“45A”等。

含锰量较高的优质碳素结构钢,但又不能算合金钢的(含Mn为0.7~1.0%),则在牌号后加“Mn”字,如15Mn、40Mn、65Mn等。

08、10、15钢塑性好,具有良好的冲压、拉伸及焊接性能,可用于轧制薄钢板,制造容器、冷冲压零部件等。

15、20、25钢也有良好的冷冲压性能与可焊性,经过渗碳并热处理后,可制作具有承受冲击性能的小型耐磨零件,如凸轮、齿轮、摩擦片等。

30、40、45……55中碳钢,热处理后有良好的综合机械性能,其中45钢应用最广。这类钢常用来制造轴、连杆、键等。如果用于制造强度高而耐磨的零件(如齿轮),则需进行表面淬火。

60、65、70是高碳钢,这类钢经适当热处理后有较高的弹性,用于制造弹簧、弹簧垫圈等。

(表2-1为常用碳素钢的机械性能及用途。

表2-1为常用碳素钢的机械性能及用途。

表2-1为常用碳素钢的机械性能及用途。

表2-1为常用碳素钢的机械性能及用途。