

第一篇机械概述



学习目标

了解简单的机械应用。

了解机械的类型及发展。

掌握机器、机构、机械、零件、构件、部件的概念。

第一章机械的基本概念

第一节摇机器与机构的特征

随着人类社会进入新世纪和新经济时代,在现代生产活动和日常生活中,机械起着非常重要的作用。我们经常见到的缝纫机、洗衣机、汽车、拖拉机、内燃机、起重机、机器人及机械自动化等都是机器。这说明机械的进步,标志着现代生产力不断向前发展。因此,机械的发展程度无疑是我国工业水平的重要标志之一,对于现代网络技术条件下的网络营销、汽车商务人员,学习和掌握一定的机械常识是非常必要的。

机械的种类繁多,性能、用途各异,所以有必要从各类机器的共同特征出发,分析其结构、研究其组成原理,以达到了解、认识、掌握的目的。

就其功能来说,一台机器主要由四个基本部分组成,即动力部分、执行部分、传动部分及检控部分。检控部分包括检测部分和控制部分。简单的机器主要由前三个基本部分组成。动力部分是机器工作的动力来源,现代机器大多以电动机和内燃机为动力,而电动机的使用较广泛。执行部分又称工作部分,它直接完成机器预定的功能。传动部分是解决动力部分与执行部分之间各种矛盾,将动力部分的动力和运动传给执行部分的中间装置。检控部分的作用是显示机器的运行位置和状态,控制机器正常运行和工作。例如汽车的各基本部分中,发动机为动力部分,车轮为执行部分,离合器、变速器、传动轴和驱动桥等为传动部分,电喷发动机的各种传感器、转向盘和转向系、制动及踏板、离合器踏板及加速踏板等为检控部分。

在人们的日常生活中广泛使用着各式各样的机器,其种类繁多,结构、用途和功能也各不相同,但它们都有一些

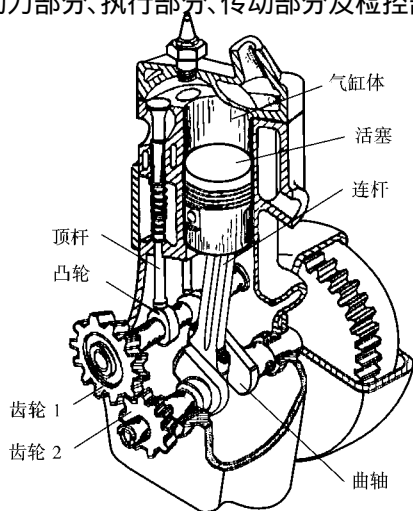


图 1-1 单缸内燃机

共同的特征。如图 1-1-1 所示的单缸内燃机,是由活塞、连杆、曲轴、齿轮与齿轮圆凸轮、顶杆、气缸体等组成。其基本功能是使燃气在缸内经过进气—压缩—作功—排气的循环过程,将燃气燃烧的热能不断地转换为机械能,从而使活塞的往复运动转换为曲轴的连续转动。为了保证曲轴连续转动,要求定时将燃气送入气缸和将废气排出气缸,这是通过进气阀和排气阀完成的,而进、排气阀的启闭则是通过齿轮、凸轮、顶杆、弹簧等各实物组合成一体,并协同运动来实现的。

又如发电机主要由转子(电枢)和定子组成。当驱动转子回转时,发电机就把机械能转变为电能。再如汽车由发动机动力经离合器、变速器、传动轴和驱动桥等将动力传给车轮滚动进行工作。从以上三个例子可以看出,机器具有下列三个共同的特征:

- ①是人为的实物组合;
- ②各部分之间具有确定的相对运动;
- ③能代替或减轻人类的劳动,以完成有用的机械功(如汽车、机床和洗衣机)或机械能(如内燃机、发电机)。

机构仅具有机器的前两个特征,即机构也是人为的实物组合,并且各实物之间具有确定的相对运动。在内燃机中,活塞、连杆、曲轴和气缸体组成一个曲柄滑块机构,可将活塞的往复移动转变为曲轴的连续转动。凸轮、顶杆和气缸体组成凸轮机构,将凸轮的连续转动转变为顶杆的有规律的往复移动。而曲轴及凸轮轴上的齿轮和气缸体组成齿轮机构,可使两轴保持一定的转速比。由此可见,机器是由机构组成的,也有只包含一个机构的机器,如电动机等。

若不讨论作功和转换能量方面的问题,仅从结构和运动的角度来看,机器和机构并无区别,所以习惯上把机器和机构统称为机械。

第二节 零件、构件和部件

从制造的角度看,机器是由若干个零件组成的。零件是机器中不可再拆的最小单元,是机器的制造单元。按使用特点,零件可分为通用零件和专用零件两大类。通用零件是指各种机械中普遍使用的零件,如螺钉、键、齿轮和轴等;专用零件是指某些特殊的机械上才用到的零件,如图 1-1-2 所示内燃机的曲轴、连杆等。

从运动的角度看,可以认为机器是由若干构件组成的。构件之间有确定的相对运动,其形状和尺寸主要取决于运动性质。所以,构件是机器的运动单元。构件可能是一个零件,也可能是若干个零件的刚性组合体。如图 1-1-3 所示的就是齿轮用键与轴连成一个整体而成为一个构件,其中的齿轮、键和轴都是零件。

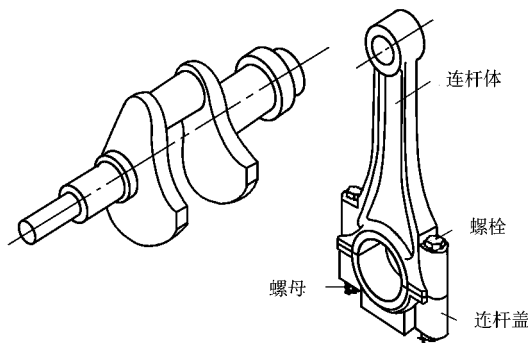


图 1-1-2 摇构件与零件

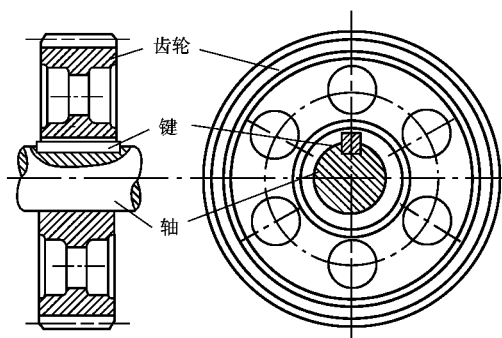


图 1-1-3 摇齿轮与键、轴联接的构件

摇摇从装配的角度看,可以认为较复杂的机器是由若干部件组成的。部件是机器的装配单元,如汽车的变速器、驱动桥等。

思考题

摇摇名词解释:零件、构件、机器、机构、机械,并举例说明。

摇摇试述机器通常由哪几个部分组成,各部分各起什么作用。

第二章摇机械的分类与发展

第一节摇机械的分类

机械的种类繁多,按不同的目的,可以有不同的分类方法。例如,可以按行业分,也可以按轻、重分。对于机械的研究来说,用功能的观点来进行分类是较为合理的。机械的分类如图 2-1 所示。



图 2-1 摇机械的分类

第二节摇机械的发展过程

机械广泛用于国民经济各行各业。机械的技术水平,在一定程度上反映了一个国家工业的水平和能力。所以,采用先进的机械设备,管好、用好机械设备,对提高企事业单位效益,促进国民经济的发展都起着十分重要的作用。

中华民族是拥有五千年文明史的优秀民族,有着灿烂的文化和光辉的技术史。在古代战国时期,我国就已经掌握了锻造和热处理技术;东汉(公元 105 年~ 185 年)我国已经能制造出精制的人字形齿轮;明朝(公元 1368 年~ 1644 年)我国已具有多种简易的切削加工设备。仅由以上几个实例,就可以说明我国古代在机械方面的卓越成就。

新中国成立后,我国的机械制造得到了蓬勃发展,尤其是党的十一届三中全会以来,“把全党工作的着重点和注意力转移到社会主义现代化建设上来”,并提出了实现社会主义现代化建设分三步走的战略目标。实现四个现代化,就要大量采用先进技术,广泛采用高效能的现代化机器和设备,实现生产过程的机械化和自动化,以极大地提高劳动生产率和产品质量,极大地促进国民经济的飞速发展。我国已经能制造国民经济各行各业以及国防和科学研究所需源

要的各种机械设备,国产的汽车和火车奔驰在祖国的大地,国产的飞机翱翔在祖国的蓝天,国产的舰艇巡逻在祖国的海疆,自行设计建造的原子能发电站正在源源不断地输送电力,我国还拥有自己的“两弹一星”,发射了载人宇宙飞船等。如果没有我国机械工业的雄厚实力,所有这些成就都是不可能取得的。广泛使用机器进行大批量生产,并对生产进行严格的分工与科学的管理,有利于实现产品的标准化、系列化和通用化,有利于实现生产的高度机械化、电气化和自动化,有利于进一步促进国民经济的繁荣,并增强综合国力,有利于逐步消灭脑力劳动和体力劳动之间的差别、城市和乡村之间的差别。

现代化生产和科学技术的日益发展,对于机器,无论在其品种上、数量上和质量上,都提出了更高的要求,同时也为机械工业的发展创造了更好的条件,开辟了更广阔的途径。简而言之,只有机械工业才能够起到为国民经济各部门、为国防和科学研究提供技术装备和促进技术进步的重要作用,从而为实现我国工业、农业、国防和科学技术现代化提供重要的保证。因此,从某种意义上讲,机械工业是促进国民经济发展和实现四个现代化的基础,机械工业将为建设有中国特色社会主义事业做出重要贡献。

第三节 摇本课程的性质、内容、任务和基本要求

本课程的主要内容为机械的基本概念、汽车用的金属材料、金属材料的加工方法及普通热处理、汽车用的非金属材料、常见的机械传动、常用件与标准件、机械零件的互换性以及液压传动基础等。

本课程的任务是:使学生了解掌握汽车常用的金属与非金属材料,了解常见的机械传动以及液压传动等知识。

本课程的基本要求是:

- ①熟悉汽车常用的金属与非金属材料的性能、特点及应用。
- ②掌握常用机械零件的结构以及应用。
- ③了解液压传动结构与工作原理。
- ④树立正确的营销思想和严谨的工作作风。

第四节 摇本课程的学习目的和方法

学习目的

学习《机械常识》课程主要有三个方面的目的:

一是为学习现代汽车新技术、新结构、新工艺奠定基础,为从事专业工作创造必要的条件。例如,汽车上的制冷与空调设备中有压缩机和其他机构,电气设备、精密机械、工业自动化装置和许多仪器仪表都是由不同的机构组成的。具有必要的机械方面的常识,将有助于学生更好地学习和掌握专业中的相关内容,有助于学好专业课。

二是有助于培养学生的科学思维方法,提高分析问题和解决问题的能力,即提高学生的综合素质。本课程后两篇内容的特点是实践性很强,非常贴近生产实际。在应用所学习的理论知识去解决生产中的实际问题时,不能照搬照套,而必须具体情况具体分析,需要严密的逻辑思维、推理和判断。这个过程就是培养学生分析问题和解决问题的过程,也是培养学生严谨的工作作风的过程,是素质教育的根本所在。

三是掌握必要的机械方面的基础知识,是在生产第一线工作的优秀营销人员和管理人员所必须具备的条件。在科学技术飞速发展的今天,促进各工业部门之间的技术交流,促进技术人员和营销人员知识结构的交融,已刻不容缓,各专业之间知识的联系也越来越密切。因此,对于高素质的第一线的非机械类专业的应用型营销人员和管理人员来说,具备一定的机械方面的常识,将有助于营销人员更好的使用、维护车辆,也有助于营销人员更有效地实施仓储管理,这样才有可能成为优秀的营销和管理人员,才有可能在所从事的工作中大有作为。

圆媛学习方法

鉴于本课程的特点,在学习时,首先,要用辩证唯物主义的观点和方法认真理解课程的基本概念、基本结构和基本原理,并通过例题、思考题、实训进一步提升能力。另外,要善于做好学习内容的阶段总结,对学习内容进行总结的过程,就是将厚书变成薄书的过程,更是复习、归纳、提高的过程。只要经过努力学习,就一定能有较大收获。

思考题

员圆媛圆瑶机械可分为哪几种类型?

员圆媛圆瑶学习本课程应达到哪些要求?

第二篇 汽车材料、加工方法

摇摇摇摇及普通热处理



学习目标

- 了解汽车材料的分类和应用。
- 掌握金属材料机械性能指标的概念、符号、物理意义。
- 理解各种性能指标的试验原理。
- 掌握碳钢、合金钢、铸铁中的有关基本概念、分类、牌号性能及用途。
- 掌握铝及铝合金、铜及铜合金的基本概念,掌握铝及铝合金的牌号性能及用途。
- 掌握有色金属在汽车上的应用状况。
- 熟悉熔化焊、压力焊、钎焊等几种常用焊接的特点和应用范围。
- 掌握机械加工的工艺方法。
- 掌握钢的热处理基本原理与应用。
- 了解塑料、橡胶的结构和性能特点及应用。
- 了解汽油主要性能指标、牌号及对环境的影响。
- 了解轻柴油的主要性能指标、牌号及对环境的影响。
- 掌握汽油、柴油、润滑油、润滑脂等油料的选择原则及方法。
- 掌握汽车新材料及应用。

第一章 汽车材料概述

当代汽车的发展史与高新技术密切相关。一辆汽车由几万~几十万个零部件组成,所涉及的材料几乎涵盖材料的各个门类与品种。

汽车材料通常有两种分类方法。一是将其分成金属材料和非金属材料两大类;二是将其按使用目的分为汽车工程材料和汽车运行材料两大类。汽车工程材料主要是指用于汽车制造的材料;汽车运行材料是指汽车运行过程中必需的燃料、润滑材料和汽车工作液等材料。摇摇摇

一、汽车工程材料

汽车工程材料以金属材料为主,金属材料中又以钢材的用量最多,据统计,全世界钢材产量的几成都用于汽车生产。有色金属和非金属材料的用量虽然不是很大,但是有色金属、非金属材料 and 复合材料因具有钢铁材料所没有的特性,所以在汽车制造中具有特殊的地位,并且伴随着汽车轻量化、安全化、智能化、个性化、低能耗、低污染的发展要求,其应用将逐步上升。常用汽车工程材料的分类及应用举例如图 1-1 所示。

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

苑

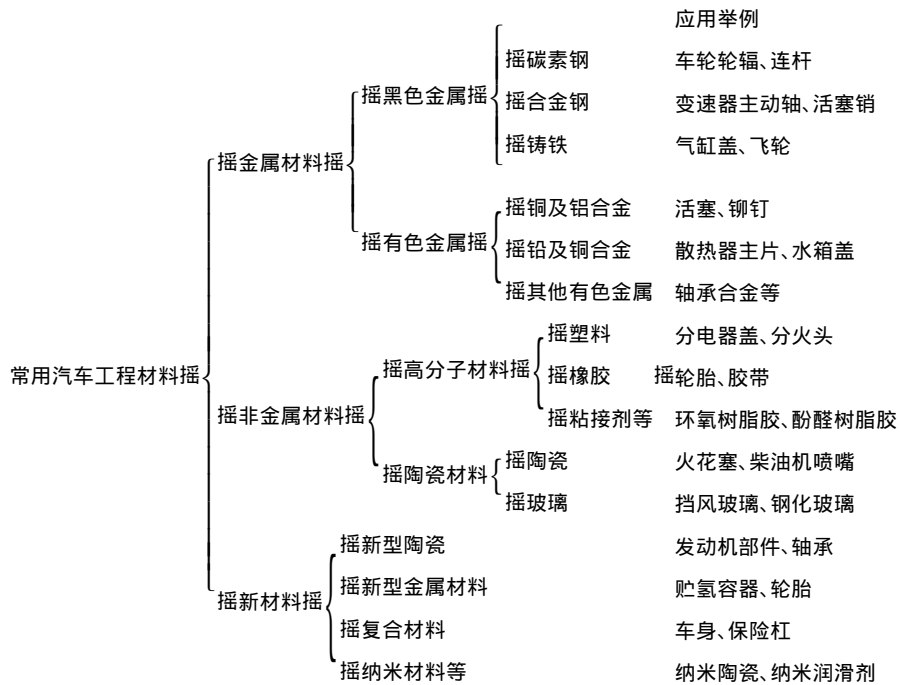


图 常用汽车工程材料的分类

二、汽车运行材料

汽车运行材料主要包括车用燃料、润滑材料和汽车工作液等,常用汽车运行材料分类如图 所示。

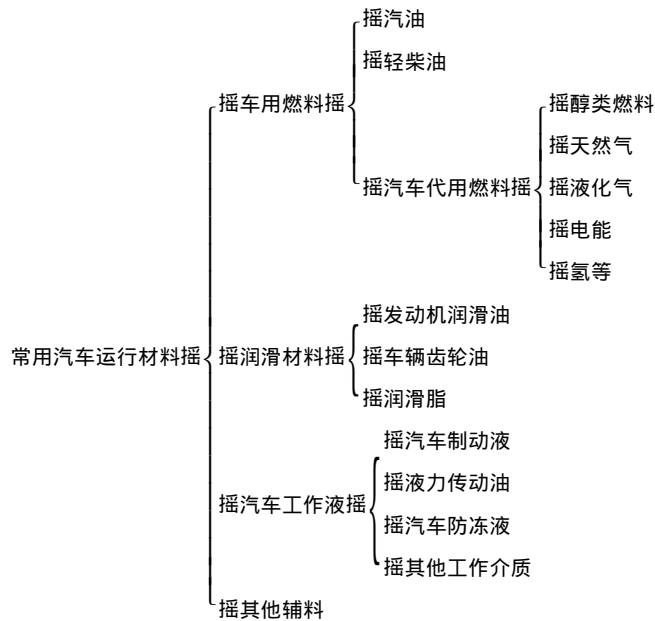


图 常用汽车运行材料的分类

(一) 车用燃料

车用燃料是汽车的动力来源。目前主要车用燃料仍为汽油和轻柴油。为了减少能源消

耗,降低环境污染。人类不断开发出新的燃料作为汽车代用燃料,如醇类燃料、天然气、液化气、氢及太阳能、电能等等。

(二) 润滑材料

汽车运行时,为了减少各相对运动零件之间的摩擦与磨损,延长车辆的使用寿命,节约燃料,降低成本,就必须使用各种润滑材料。润滑材料主要包括发动机润滑油、车用齿轮油和润滑脂等。

(三) 汽车工作液

汽车工作液是指汽车的各种系统工作时所需的工作介质。它主要包括汽车液压制动系统所需的制动液;冷却系统所需的防冻液;自动变速器所需的液力传动油;制冷系统所需的制冷剂;减振系统所需的减振器油等其他工作介质。

(四) 其他辅料

除了上述材料之外,在汽车维护中,还经常用到一些其他辅助材料,如衬垫材料、音响配置、装饰件、清洗液等,以及适合人们追求舒适性、个性化需求应运而生的其他材料。

为了能够合理选择和使用汽车材料,充分发挥其功能和经济性能,要求我们必须了解和掌握相关汽车材料的性能、特点及其应用。本文由于篇幅所限,主要介绍金属材料、塑料、橡胶、汽油、轻柴油、润滑材料及部分新材料。

小摇摇结

汽车工程材料主要有两种分类方法。一是将汽车材料分成金属材料和非金属材料两大类;二是将其按使用目的分为汽车工程材料和汽车运行材料两大类。汽车工程材料主要是指用于汽车制造的材料,汽车运行材料是指汽车运行过程中必需的燃料、润滑材料和汽车工作液等材料。

常用的汽车工程材料有金属材料(黑色金属、有色金属)、非金属材料(高分子材料、陶瓷材料)、新材料(新型陶瓷、新型金属材料、复合材料和纳米材料等)。

常用的汽车运行材料有车用燃料(汽油、轻柴油、汽车代用燃料)、润滑材料(发动机润滑油、车辆齿轮油、润滑脂)、汽车工作液(汽车制动液、液力传动油、汽车防冻液和其他工作介质)以及其他辅料。

思考题

1. 简述材料的两种分类方法。

2. 试简述常用汽车工程材料的分类和应用举例。

3. 常用汽车运行材料有哪些?

第二章 汽车用金属材料

金属材料是现代机械制造业的基本材料,也是汽车工业的基本材料,汽车中约有 80% 的零件是用金属材料制成的。常用的金属材料有碳素钢、合金钢、铸铁、铝及铝合金、铜及铜合金等等。金属材料种类繁多,性能各异,所以只有充分了解各种材料的性能及用途,我们才能正确合理地选用这些金属材料。

第一节 金属的基本性能

金属材料的性能主要包括金属的使用性能与工艺性能两个方面。所谓使用性能是指在正常工作条件下材料所表现出来的能力,它包括机械(力学)性能、物理性能和化学性能三个方面。而工艺性能是指金属材料在制造工艺过程中适应加工的性能,它包括铸造性能、压力加工性能、焊接性能、切削加工性能和热处理性能等。

一、金属的物理性能

金属的物理性能是指金属材料本身所固有的物理属性,它包括密度、熔点、导热性、热膨胀性、导电性和磁性等。

1. 密度(ρ)

密度是指金属单位体积物质所含的质量,用符号 ρ 表示。

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (\text{吨/米}^3)$$

式中: m ——金属的质量(吨);

V ——金属的体积(米³);

ρ ——金属的密度(吨/米³)。

在机械制造中,一般将密度大于 7.8 吨/米³ 的金属称为重金属,如铁、铜、铅等;密度小于 7.8 吨/米³ 的金属称为轻金属,如铝、镁等。在实际工作中,进行零件选材时必须考虑金属的密度,因为材料的密度直接关系到零件的自重。例如,汽车发动机的活塞要求质量轻、运动时惯性小,所以通常采用密度小的铝合金制成。

2. 熔点

熔点是指金属由固态向液态转变时的温度。各种金属都有固定的熔点,熔点高的有钨、钼、铬等,熔点低的有锡、铅、锌等。通常熔点低的金属材料加工时易于进行铸造和焊接。

3. 导热性

导热性是指金属在加热和冷却时传导热量的性能,常用热导率“ λ ”来表示金属导热能力的大小,热导率的单位是 瓦/米·度·秒。热导率越高,金属的导热性越好。汽车上的散热器常采用导热性好的金属材料(如铝、铜等)制造而成。

4. 热膨胀

热膨胀性

热膨胀性是指金属在受热时膨胀,体积增大,冷却时收缩,体积减小的一种能力。通常用线膨胀系数来表示热膨胀性的大小,线膨胀系数用符号 α 表示。其计算公式如下:

$$\alpha = \frac{l_2 - l_1}{l_1 \Delta t}$$

式中 l_1 ——膨胀前的长度(皂);
 l_2 ——膨胀后的长度(皂);
 Δt ——膨胀前、后温度差(运);
 α ——线膨胀系数(员运)。

线膨胀系数越大,金属的热膨胀性也越大。在实际工作中,热膨胀性的应用很广泛。如汽车修理时,采用热装法将活塞安装在连杆上。即先将活塞在开水或热油中加热,使活塞孔的内径产生热膨胀,从而使活塞顺利地装入连杆连接起来。

导电性

导电性是指金属传导电流的能力,通常用电阻率来衡量金属的导电性。电阻率用符号 ρ 表示,单位为 $\Omega \cdot \text{皂}$ 。电阻率越小,导电性就越好。

常用金属中银导电性最好,其次是铜和铝。工业上常用铜、铝及其合金作为导电材料,而用导电性较差的合金做电热元件。

导磁性

金属导磁的性能称为磁性。通常用磁导率来衡量金属的磁性,磁导率用符号 μ 表示,单位为 $\text{皂}^2/\text{运}$ 。磁导率越高,金属的磁性就越好。

具有较高磁性的材料称为磁性材料,如铁、钴、镍等。磁性材料是电机、仪表等电器设备不可缺少的材料。

常用金属的物理性能如表 1-1 所示。

常用金属的物理性能

表 1-1

金属名称	元素符号	密度 ρ (皂/皂 ³) (员皂/皂 ³)	熔点 (皂)	热导率 λ [宰皂皂·运]	线膨胀系数 α (运/皂 ² ·皂) (员伊运/皂 ² ·皂)	电阻率 ρ (皂) (员伊皂 ² ·皂)
银	粤早	员皂/皂 ³	怨皂	源皂	员皂	员皂
铝	粤造	圆皂/皂 ³	远皂	圆皂	圆皂	圆皂
铜	悦忘	愿皂	员皂	猿皂	员皂	员皂- 员皂 ^②
铬	悦则	苑皂	员皂	远皂	远皂	员皂
铁	云藻	苑皂	员皂	苑皂	员皂	怨皂
镁	配早	员皂	远皂	员皂	圆皂	源皂
锰	配灶	苑皂	员皂	源皂	猿皂	员皂
镍	晕蚤	愿皂	员皂	怨皂	员皂	远皂
钛	栽蚤	源皂	员皂	员皂	愿皂	源皂- 源皂
锡	杂土	苑皂	圆皂	远皂	圆皂	员皂
钨	宰	员皂	猿皂	员皂	源皂	缘皂

摇摇注:① 员皂/皂³;② 圆皂。

二、金属的化学性能

金属的化学性能是指金属在化学作用下表现出来的性能,它包括耐腐蚀性和抗氧化性。

耐腐蚀性

金属在常温下抵抗周围腐蚀介质腐蚀、破坏作用的能力称为金属的耐腐蚀性。周围腐蚀介质,如大气、燃气、水、油、酸、碱、盐等,均能不同程度地腐蚀金属材料,使金属材料受损,并降低其使用性能。

抗氧化性

金属在高温下抵抗氧化作用的能力称为抗氧化性,又称抗高温氧化性。有许多机械零件在高温下工作,这些机械零件的金属材料氧化作用较为强烈,极易造成零件的损坏,所以制造这些零件的材料,要求有良好的抗氧化性能。如汽车发动机排气门、工业用锅炉等,就应选用抗氧化性好的材料制造。

三、金属的力学性能

金属的力学性能又称为力学性能,它是指金属材料在加工使用时,在外力作用下所表现出来的能力。主要的机械性能指标有强度、塑性、硬度、冲击韧性和疲劳强度等。

(一)基础知识

载荷

金属材料在加工和使用过程中所承受的外力称为载荷(或称为负载)。载荷按其作用性质不同,一般可分为静载荷、冲击载荷和交变载荷。而按其作用形式不同,又可分为拉伸、压缩、剪切、扭转和弯曲等。如图 3-1 所示。

变形

金属材料受载荷作用后,其形状和尺寸发生了变化,这种变化称为变形。变形可分为弹性变形和塑性变形两种。所谓弹性变形是指金属材料随着载荷的作用而产生,随着载荷的卸除而消失的变形。而塑性变形是指不能随载荷的卸除而消失的变形。

应力

金属材料在载荷作用下,单位面积上所产生的抵抗变形或破坏的抵抗力(内力)称为应力,用符号 σ 表示。其计算公式如下:

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

式中: F ——载荷(N);

A ——横截面积(mm^2);

σ ——应力(N/mm^2)。

(二)性能指标

强度

强度是指金属材料在静载荷作用下,抵抗变形和破坏的能力。根据载荷作用形式不同,强度可分为抗拉、抗压、抗剪切、抗弯曲和抗扭转强度等,其中抗拉强度为最基本的强度指标。抗

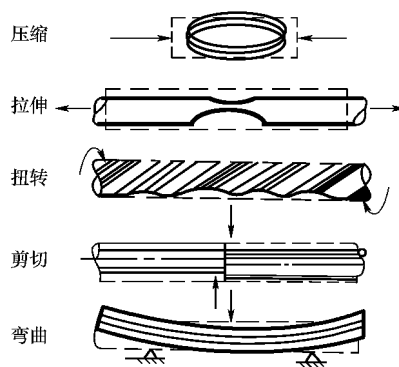


图 3-1 静载荷作用的形式

拉强度可通过拉伸试验方法测定。

金属材料拉伸试验

金属材料的拉伸试验 通常在拉伸试验机上进行。试验前 应预先将待试验的金属材料制成标准形状和尺寸的“拉伸试棒”。常用的试棒断面为圆形 称为圆形试棒 如图 10-10 所示。图 10-10 中 d_0 为试棒的直径(皂皂) l_0 为标距长度(皂皂)。

强度的衡量指标

强度是指金属材料抵抗变形和破坏的能力 常用一定数量的变形或破坏条件下的应力大小来表示。实际工作中 最主要的强度指标有屈服极限和抗拉强度。

(一) 屈服极限

屈服是指当载荷增加到一定值 $F_{0.2}$ 时 载荷不再增加 而试样仍继续伸长的现象。屈服极限是指材料产生屈服时的应力 又称为屈服点 用符号 $\sigma_{0.2}$ 表示。为了保证零件正常工作 材料的屈服极限应高于工作应力。其计算公式如下：

$$\sigma_{0.2} = \frac{F_{0.2}}{A_0}$$

式中： $F_{0.2}$ ——屈服时载荷(皂)；
 A_0 ——试棒原始截面积(皂皂²)；
 $\sigma_{0.2}$ ——屈服极限(皂/皂²)。

(二) 抗拉强度

抗拉强度是指材料在拉断前所承受的最大应力 又称强度极限 用符号 σ_b 表示。其计算公式如下：

$$\sigma_b = \frac{F_b}{A_0}$$

式中： F_b ——试棒承受拉伸的最大载荷(皂)；
 A_0 ——试棒原始面积(皂皂²)；
 σ_b ——抗拉强度(皂/皂²)。

抗拉强度表示材料抵抗断裂破坏的能力 零件在工作时承受的最大应力 不允许超过抗拉强度 否则就会产生断裂。它也是评定金属材料质量和机械零件设计的主要依据。

金属塑性

塑性是指金属材料在载荷作用下 发生塑性变形而不破坏的能力。金属材料的塑性指标有伸长率和断面收缩率 它们也可以通过拉伸试验测定。

(一) 伸长率

伸长率是指材料试样拉断后的伸长量与原始试样标距长度之比的百分数 用符号 δ 表示。其计算公式如下：

$$\delta = \frac{l - l_0}{l_0} \times 100\%$$

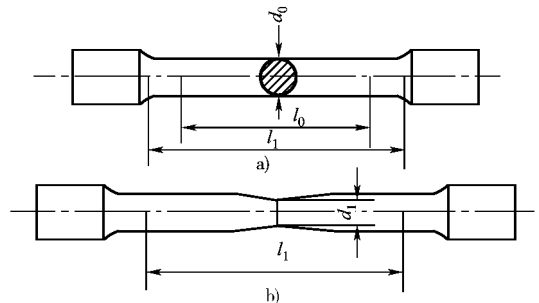


图 10-10 普通低碳钢圆形拉伸试棒
 a) 拉伸前 b) 拉伸后

式中 $L_{断}$ ——拉伸试样拉断后标距长度(毫米)；
 L_0 ——拉伸试样原始标距长度(毫米)；
 δ ——伸长率(%)。

δ 数值越大,表示材料的塑性越好。

(圆)断面收缩率

断面收缩率是指试样拉断后横截面积的缩减量与原始横截面积之比值的百分率,用符号 ψ 表示。其计算公式如下:

$$\psi = \frac{S_0 - S_{断}}{S_0} \times 100\%$$

式中 S_0 ——试样拉伸前横截面积(毫米²)；
 $S_{断}$ ——试样拉断处的最小截面积(毫米²)；
 ψ ——断面收缩率(%)。

ψ 数值越大,表示材料的塑性越好。

塑性好的材料,易于通过压力加工的方法制成形状复杂的机械零件。另外塑性较好的材料制成的机械零件,万一超载,也能由于塑性变形而避免突然断裂。所以大多数工程材料除要求高强度外,还应具有一定塑性。

硬度

硬度是衡量金属材料软硬的一个指标,通常是指金属材料抵抗比它更硬物体压入其表面的能力。硬度可以通过硬度试验测定,常用硬度指标有布氏硬度和洛氏硬度,硬度指标习惯上不写单位。硬度试验采用压入式试验方法,布氏硬度测定压痕的表面积,而洛氏硬度则测定压痕的深度。硬度试验原理示意图如图 1-10 和图 1-11 所示。

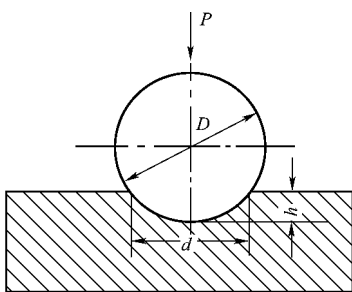


图 1-10 布氏硬度试验原理示意图

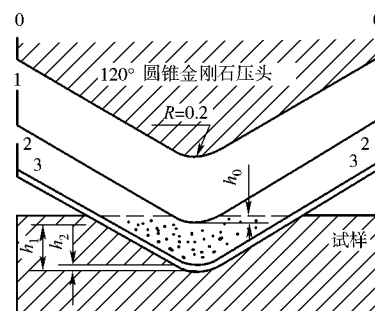


图 1-11 洛氏硬度试验原理示意图

(圆)布氏硬度

布氏硬度用符号 H_B 表示,根据试验机的压头不同,常用的有 H_{B1} 和 H_{B2} 两种。如 $H_{B1} 200$ 表示布氏硬度 H_{B1} 值为 200,其数值越大,表示材料硬度越高。

(圆)洛氏硬度

洛氏硬度用符号 H_R 表示,根据使用不同的试验标尺来测定材料的洛氏硬度值。目前我国常用的有 H_{RC} 、 H_{RA} 和 H_{RD} 三种。如 $H_{RC} 60$ 表示洛氏硬度 H_{RC} 值为 60,其数值越大,表示材料硬度越高。常用洛氏硬度标度的试验条件和适用范围如表 1-10 所示。

常用洛氏硬度符号及试验条件和应用举例

表 1-10

机械性能	性能指标			含摇摇义
	符号	名称	单位	
强度	$\sigma_{\text{泽}}$	屈服点	孕葬	摇外力不增加而试样仍能继续变形时的应力
	$\sigma_{\text{遭}}$	抗拉强度	孕葬	摇材料在拉断前所承受的最大应力
塑性	δ	伸长率	豫	摇试样的伸长量与原标距长度的百分比
	ψ	断面收缩率	豫	摇试样横截面积的缩减量与原始横截面积的百分比
硬度	匀杂 匀葬	布氏硬度	孕葬 (一般不标)	摇压痕单位球形面积上所承受的压力
	匀醜 匀明 匀醜	洛氏硬度	原	摇根据压痕深度来确定的硬度
韧性	$\alpha_{\text{噪}}$	冲击韧性	允醜	摇冲击试样缺口处单位横截面积上的冲击吸收功
疲劳强度	$\sigma_{\text{原}}$	疲劳强度	孕葬	摇金属材料在无数次交变载荷作用下而不发生断裂的最大应力

四、金属的工艺性能

金属的工艺性能是指金属材料能否适应于加工成型的性能,它包括铸造性能、焊接性能、压力加工性能、切削加工性能和热处理性能等。

员爰铸造性能

铸造性能是指金属熔化成液态后,在铸造成型时所具有的一种特性,它常用金属的液态流动性、冷却时的收缩率和偏析大小等指标来衡量。一般工程上常用的铸造材料有铸铁、铸钢和铸造铝合金等。

圆爰焊接性能

焊接性能是指金属材料对焊接加工的适应性。焊接性能好的金属能获得没有裂缝、气孔等缺陷的焊缝,并且焊接接头具有比较好的机械性能。

猿爰压力加工性能

压力加工性能是指金属在冷、热状态下进行压力加工产生变形而不破裂的可塑性能力。一般来说,金属材料塑性越好,其压力加工越易成型。如铝合金具有良好的压力加工性能,而铸铁则不能进行压力加工。

源爰切削加工性能

切削加工性能是指金属材料用切削刀具进行切削加工的难易程度,其难易程度与金属的强度、硬度、塑性和导热性有关。切削加工性好的金属对刀具磨损量小、切削用量大、加工表面精度高。

缘爰热处理性能

热处理性能是指金属进行热处理时所表现出来的性能,一般可以通过热处理来提高金属材料的机械性能。

第二节 黑色金属的分类和性能

工程上,一般将金属分成黑色金属与有色金属两大类型。黑色金属通常指的是铁和铁碳合金,而把黑色金属以外的其他金属都称为有色金属,常用的有色金属有铝及铝合金、铜及铜合金、轴承合金等等。黑色金属是制造汽车的主要材料,因为有色金属具有比黑色金属更为优良的物理和化学性能,所以有色金属在汽车应用上的比重正在逐步提高。下面就进行简单的分类介绍。

一、碳素钢

碳素钢简称碳钢,是指含碳量小于 0.25%,并含有少量硫、磷、硅、锰等杂质元素的铁碳合金。碳素钢具有资源丰富、冶炼容易、价格便宜,以及良好的机械性能和工艺性能等特点,所以被广泛用于制造机械零件、工具和设备等。典型碳素钢制造的汽车零件如图 2-1 所示。

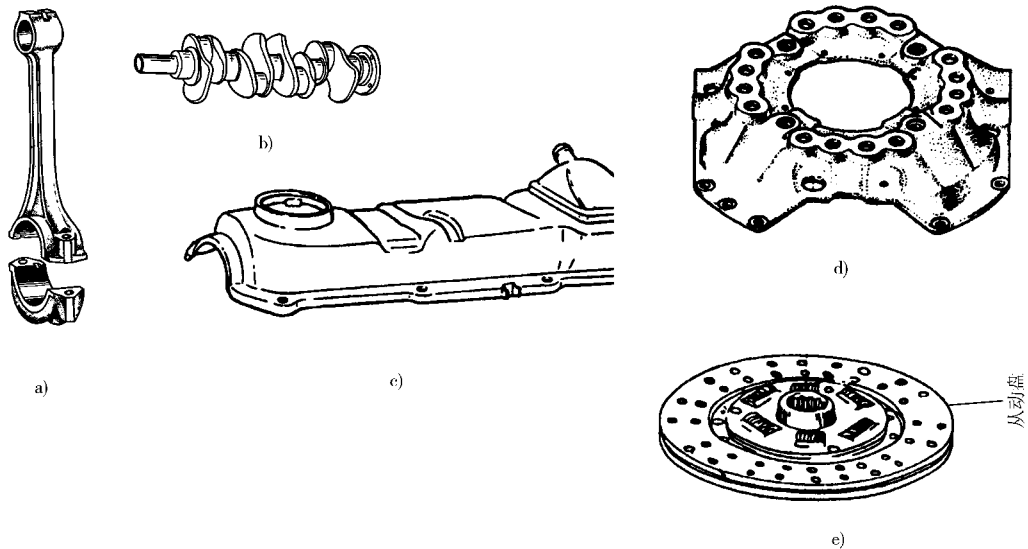


图 2-1 典型碳素钢制造的汽车零件

1. 碳及常存元素对碳素钢的影响

碳钢中除铁之外的主要元素是碳,此外还有其他的杂质元素,如硅(矽)、锰(錳)、硫(硫)、磷(磷)、氮(氮)、氢(氢)、氧(氧)等。存在于钢中的硅、锰、硫、磷、氮、氢、氧等元素被称为常存杂质,它们对钢的性能均能产生一定的影响。

(1) 碳的影响

碳是决定钢机械性能的主要因素。由图 2-2 可知,随着含碳量增加,碳素钢的强度和硬度升高,塑性和韧性降低。当含碳量在 0.8% 左右时,强度达到最大值。随着含碳量的继续增加,硬度升高,强度、塑性和韧性降低。

(2) 常存杂质的影响

常存杂质中硅和锰是有益元素,而硫和磷是有害元素。常存杂质对钢性能的影响如表 2-1 所示。