

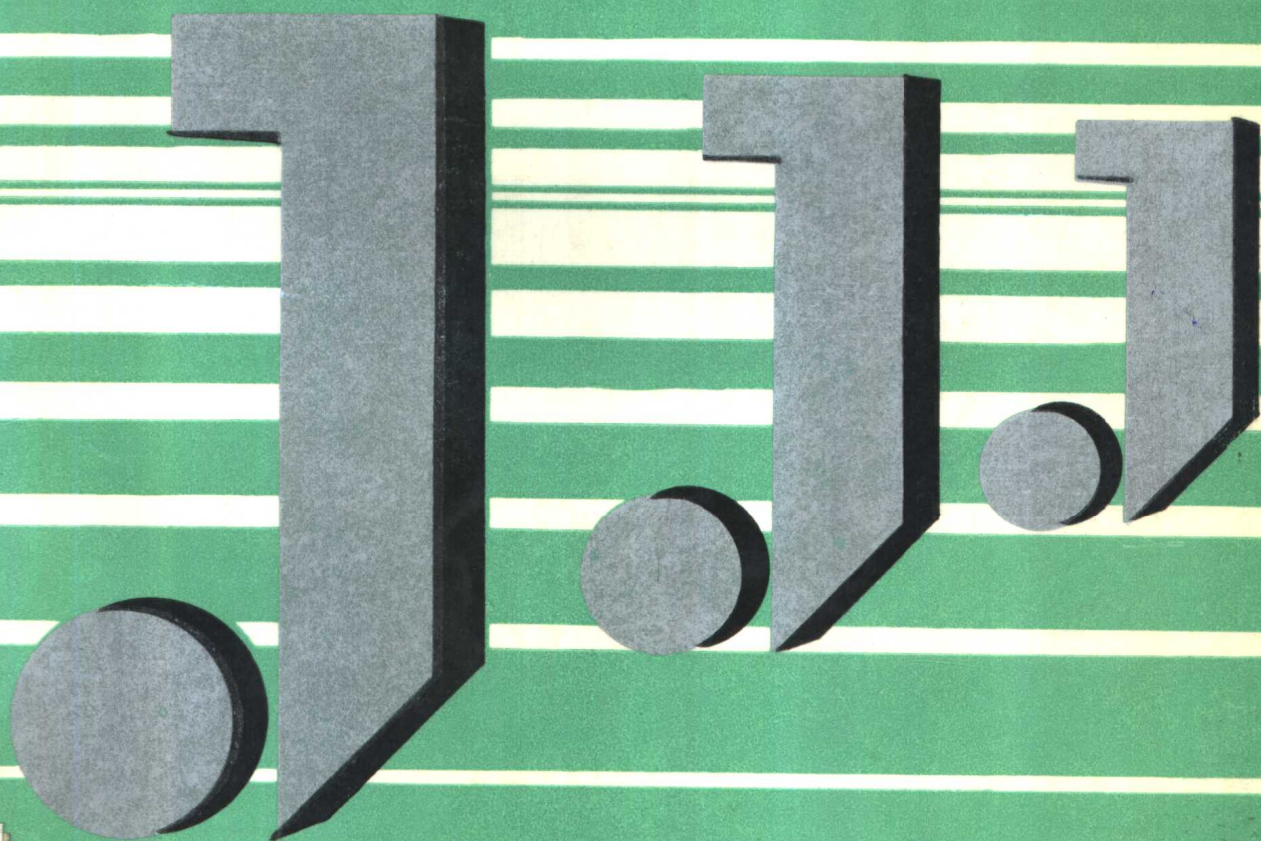
机械电子工业部 统编

锻压工基本操作技能

(初级工适用)

机械工人操作技能培训教材

JIXIEGONGRENCAOZUO JINENGPEIXUN JIAOCAI



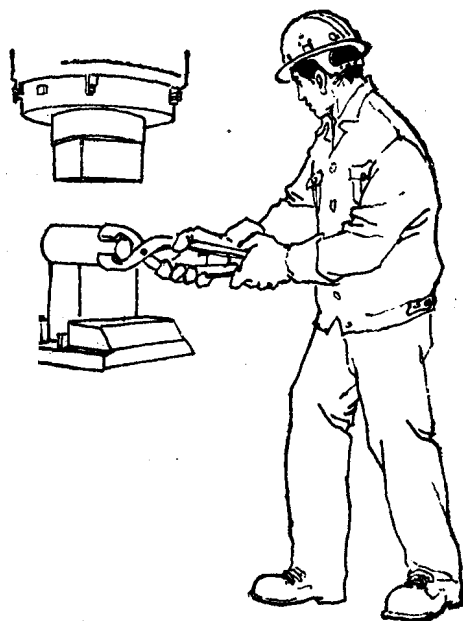
机械工业出版社

机械工人操作技能培训教材

锻压工基本操作技能

(初级工适用)

机械电子工业部 统编



机械工业出版社

(京)新登字054号

本书是根据机械电子工业部制定的《机械工人初级操作技能培训大纲(通用工种部分·试行)》编写的。书中主要介绍初级锻压工在锻造过程中应掌握的基本操作技能。内容包括:入门指导;手工锻造操作技能;自由锻造操作技能;胎模锻造操作技能;模型锻造操作技能;综合训练;锻造辅助设备的操作及工辅具的使用;考核实例等。

本书由第二重型机器厂陈庚申和朱正旭编著,由四川省机械研究设计院谢懿、张有勇审稿,部分美工插图由第二重型机器厂韦丁宁绘制。

锻压工基本操作技能

(初 级 工 适 用)

机械电子工业部 统编

*

责任编辑:李铭杰 责任校对:孙志筠

封面设计:肖 晴 版式设计:王 颖

责任印制:王国光

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

机械工业出版社京丰印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092¹/₁₆·印张10·插页1·字数 236千字

1992年8月北京第1版·1992年8月北京第1次印刷

印数 0,001—5,000·定价:7.80元

*

ISBN 7-111-03027-3/TG·664

机械电子工业部
机械工人操作技能培训教材

编 审 委 员 会 名 单

(均按姓氏笔画排列)

主任委员：陆燕荪

副主任委员：王文光(常务) 王振远 吴关昌 郭洪泽

委 员：王治中 王贵邦 田国开 刘起义 刘葵香 关荫山(常务)
关莲英 谷政协 孙广信(常务) 孙流芳 李 莉 李国英
李炯辉(常务) 汤国宾 杨晓毅(常务) 杨溥泉 吴天培
吴铁钢 沈 宇(常务) 沈福强 张子祯 张忠和 张荣跃
苗 明(常务) 金晓玲 胡有林(常务) 胡传恒(常务)
施 斌 唐汝均 董无岸(常务)

KBP7.2/0507

前 言

继原国家机械工业委员会统编机械工人技术理论培训教材（包括33个通用技术工种初、中、高三级培训用的基础理论课和专业课教材共149种）出版之后，我们又组织编写出版了与之配套使用的机械工人操作技能培训教材（初级部分，包括33个通用技术工种）。现将有关这套教材的一些情况向行业广大技工培训工作者、技术工人作一简单介绍。

为什么要组织编写这套教材

第一、从国家要求来讲，1987年国务院批转的国家教育委员会《关于改革和发展成人教育的决定》和1989年国家教育委员会、劳动部、人事部、国家体改委、全国总工会联合发布的《关于开展岗位培训若干问题的意见》均明确规定：开展岗位培训应当以行业为主；对技术工人要按岗位要求开展技术等级培训；中央各业务主管部门负责制定本行业指导性的培训计划、教学大纲，组织编写教材或讲义，为基层提供教学服务。因此，根据行业特点，组织编写具有行业特色、针对性和实用性强的教材是我们义不容辞的责任。它既是为行业服务的一项重要内容，又是对行业技工培训工作实施宏观管理和指导的重要手段。

第二、从行业的需要来讲，初级技术工人是机电工业持续发展和振兴的后备军。鉴于当前和今后一段时间内，仍不可避免地有大量未经专门培训的新工人补充到我们企业中来，而传统的“技承师业”“自发成长”的学徒工制存在着成才过程缓慢、基本功不扎实的弊端，不能满足机电工业发展的需要。因此，大力加强对新工人的基本操作技能培训，从根本上提高他们的操作技能水平，并为他们今后的发展打下坚实的基础，是实现以工艺为突破口，提高产品质量，发展机电工业的重大战略措施之一。而加强基本操作技能培训，必须有一套比较适用的、符合行业特点的培训教材。

第三、从完善机电工业系统技术工人培训体系方面来讲，遵照国家教育委员会和劳动部等国务院综合管理部门的上述要求，近几年来，我们组织行业力量先后颁布了指导性的《机械工人技术理论培训计划、培训大纲》（包括33个通用技术工种初、中、高三级）和中、高级工人《操作技能训练大纲（试行）》，编写出版了相应的技术理论培训教材和操作技能训练辅导丛书约200种，有力地推动了机电行业技术工人岗位培训工作的发展。但是由于操作技能培训大纲不配套，特别是至今没有一套正规的基本操作技能培训教材，影响了培训工作的全面开展和培训质量，为了使技术理论培训和操作技能培训工作走向正规化、科学化、规范化，编写出版这套教材是十分必要的。

这套教材的基本特点

这套教材是依据1990年9月部制定的《机械工人初级操作技能培训大纲(试行)》编写的。在编、审过程中,始终坚持贯彻了紧密联系机电工业企业生产实际的原则,教材的内容包括安全文明生产、工艺纪律、操作方法、加工步骤、质量检验和考核实例,以操作技能训练为主,以基本功训练为重点,强调了基本操作技能训练的通用性、规范性,注意了与工艺学理论内容的区别及考核实例的典型性、实用性。在编排和形式上,层次和要点突出,图文并茂,形象直观,文字简明扼要,通俗易懂。严格贯彻了最新国家标准和法定计量单位。

在内容组织上,根据培训大纲要求,结合生产实际,吸取模块式教学的特点,分设不同的培训课题;每一个课题又分解为不同的作业;每个作业再细分出若干训练内容,并设置了一些综合练习或练习题目,以便于企业组织培训和工人同志自学。

这套教材是全行业对初级工人进行基本操作技能培训的正规教材,也可做为实行“先培训、后上岗”“先培训、后就业”和技工学校相关工种专业生产实习课的基本功训练教材。

使用这套教材组织培训和自学者应注意的问题

操作技能是通过反复练习而形成的,所谓“拳不离手,曲不离口”,因而练习是掌握技能的重要条件。练习是一种有组织、有计划、有目的的学习、渐进过程,而不是单纯的重复。所以,要使学员掌握正确的练习方法,达到培训目标,应由有经验的指导者通过讲解练习方法和示范表演来指导学员进行练习。学员还要学好规定的技术理论课程,才能尽快、真正掌握这些基本操作技能并运用于生产实践之中。教师、学员和自学者对此应予以高度的重视。

这套教材是我部为机电行业广大青年工人组织编写的第一套正规的操作技能培训教材,无章可循,无可借鉴,时间要求紧,工作难度很大。但是,参加组织编审工作的上海、江苏、四川、沈阳等机械厅(局)和长春第一汽车制造厂、湘潭电机厂、上海材料研究所等单位,组织了一大批来自生产、教学和科研一线的富有实际经验的编审者们勇敢地承担起了这项艰巨任务,经过近一年的努力,完成了这一具有开拓性、创造性的工作,为机电行业的振兴、技能培训工作走上正规化道路和工人队伍素质的提高奉上了一腔心血。在此,谨向这些编审同志们致以崇高的敬意!向支持这项工作的各有关单位以及机械工业出版社的同志们致以深切的谢意。

编写这套教材是机电行业技工培训教材建设工作的一个新起点,希望各使用部门和教学单位能对它的形式、体例、内容提出改进意见;同时,我们更希望听到广大实习指导教师、老工人师傅和工人学员们的批评和要求,以帮助我们对它进行修订并编好中、高级操作技能培训教材。

机械电子工业部技工培训教材编审组

1991年3月10日

颜 色	火 色	温 度 (°C)
黄 白 色		1250 ~ 1300
亮 黄 色		1150 ~ 1250
暗 黄 色		1050 ~ 1150
橘 黄 色		880 ~ 1050
亮 红 色		830 ~ 880
亮 樱红色		80 ~ 830
樱 红 色		780 ~ 800
深樱红色		750 ~ 780
暗樱红色		650 ~ 750
赤 褐 色		580 ~ 650
暗 褐 色		530 ~ 580

图 2 - 23

目 录

前 言

课题1 入门指导	1
一、锻造生产概述	1
二、锻压工识图与算料	1
三、锻压工专用指挥手势	7
四、岗位责任制和文明生产要求	12
五、工艺纪律	14
六、锻造安全技术	14
课题2 手工锻造	16
作业一 掌钳与打锤	16
作业二 手工锻造炉的加热操作和温度的目测	22
作业三 手工锻造操作技能	24
作业四 手工锻造工作场地的组织和操作规则	30
课题3 自由锻造	32
作业一 自由锻造设备的操作和维护保养	32
作业二 自由锻造的操作技能	42
课题4 胎模锻造	66
作业一 胎模锻造的基本动作	66
作业二 胎模的应用及操作技能	70
课题5 模型锻造	81
作业一 模型锻造设备的操作和维护保养	81
作业二 模型锻造操作技能	90
课题6 综合训练	103
作业一 水压机锻造的操作	103
作业二 锻锤及手工锻造的操作	110
作业三 模型锻造的操作	121
课题7 锻造用辅助设备的操作及辅助工具的使用	123
作业一 锻造用辅助设备的操作及维护保养	123
作业二 自由锻造辅助工具的使用	131
考核实例	136
1. 水压机锻造辊子	136
2. 水压机锻造齿轮	137
3. 水压机锻造齿圈	138
4. 水压机锻造法兰	139

5. 水压机锻造模块	140
6. 自由锻锤锻造传动轴	141
7. 自由锻锤锻造齿轮	142
8. 自由锻锤锻造六方棒	143
9. 自由锻锤锻造方块	144
10. 手工煅制圆环	145
11. 锤上模锻右半联轴器	146
12. 锤上模锻齿轮轴	147
13. 锤上模锻单头扳手	148
14. 锤上模锻三通	149

课题 1

—— 入门指导 ——

一、锻造生产概述

锻造是使金属材料在外力（冲击力或静压力）的作用下，发生塑性变形的一种加工工艺方法。它能使金属材料获得一定的形状、尺寸和内部组织。

锻造生产按金属变形时的温度可分为热锻、温锻和冷锻，热锻是目前应用最广泛的一种锻造工艺；按工作时所受作用力的来源，又可分为手工锻造（简称手工锻）和机器锻造（简称机锻）两种，机锻又可分为自由锻、胎模锻、模型锻和特殊锻造。

锻造生产是为机械制造业及其它工业提供机械零件毛坯的主要途径之一。锻造与其它机械加工方法相比，其特点是：节约金属材料，减少机加工余量和加工工时；能改善金属材料的内部组织，提高金属材料的力学性能和物理性能；提高零件的使用寿命，一般对于受力大的重要机械零件，大多用锻造方法制造；提高生产率、降低零件成本；通用性强，有较大的灵活性，既可单件、小批量生产，也可大批量生产。

锻造在工业生产中占有举足轻重的地位。工矿、交通各行各业、如汽车、拖拉机、机床、矿山机械、动力机械、航天航空等部门，没有锻造的密切配合，其发展乃至于生存下去，都是不可设想的。锻造生产能力及其工艺水平的高低，在一定程度上反映了一个国家的工业水平。因此，在现代机械制造业中，作为基础工艺的锻造生产，在保证产品质量中占有不可替代的地位，特别是在我国实现社会主义现代化建设的新时期中，要求提高效率、降低成本、改进操作，使锻造生产发挥更重要的作用。

为此，锻压工应该努力学习学习锻造专业的技术理论知识，不断提高自己的操作技能水平，才能达到提高锻件精度和内部质量，使其形状和尺寸更加接近于成品这一目的。

初级锻压工要掌握好基本的操作技能，不仅要了解设备的规格、型号、性能和结构原理，而且更应掌握其正确使用和维护保养方法；不仅要了解锻造的基本变形工序，而且更应掌握其正确的操作方法，这就是本书所要讲述的主要内容。

二、锻压工识图与算料

学会识读锻件图和锻造工艺卡片及用算料盘算料的方法，这是初级锻压工入门并准确地完成操作作业必备的知识。

1. 识读锻件图

（1）识读的步骤

1) 看标题栏。通过读标题栏，可了解锻件的名称、比例、材质等基本内容。

2) 分析视图。先找主视图，再找其它视图，弄清各视图的投影关系；找到剖视、剖面的剖切位置，局部视图和斜视图投影方向的箭头；然后分析主视图及各视图的表达关系。

3) 分析形体。用形体分析法分析锻件的结构形状，在搞清楚视图关系的基础上，根据图形特点，通常将锻件分解成几大部分，然后根据基本形体把部分的形状想象出来，再对各细小结构进行分析，最后将细小结构和几大部分综合起来，想象出锻件的整体形状。

4) 识读锻件尺寸。首先分析视图和形体，找出锻件长、宽、高三个方向尺寸的主要基准。然后从基准出发，以结构形状分析

为线索,再了解各形体的定形尺寸和定位尺寸,弄清各个尺寸的作用。

视图和尺寸是从形状和大小两方面来表达锻件的,读图时应把视图、尺寸和形状结构三者结合起来分析。

5) 了解技术要求。读图时应弄清楚锻件表面与内部质量的要求,尺寸与形位公差、热处理、表面修饰及检验等方面的要求。

按上述步骤识读锻件图后,综合起来便可得到锻件形状及其质量要求的完整概念。

综上所述,识读锻件图的步骤可简单概括为:一看标题,二析视图,三想形状,四读尺寸,五识要求,最后综合。

(2) 锻件图的识读示例 锻件图是以零件图为基础,加上余块、机械加工余量和锻造公差而绘制的图,因此识读锻件图应与识读零件图紧密结合起来。

常用的锻件图有自由锻锻件图(见图1-1)、胎模锻锻件图(见图1-2)和模锻锻件图(见图1-3)。

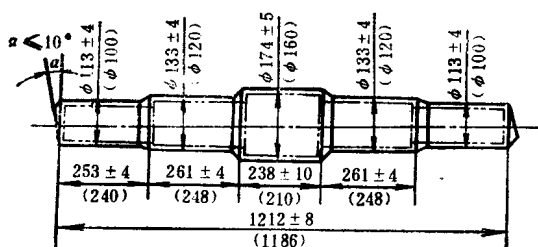


图1-1 台阶轴自由锻锻件图

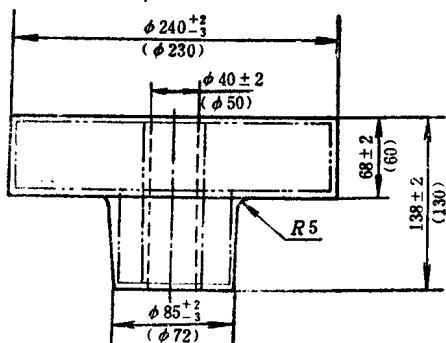


图1-2 法兰胎模锻锻件图

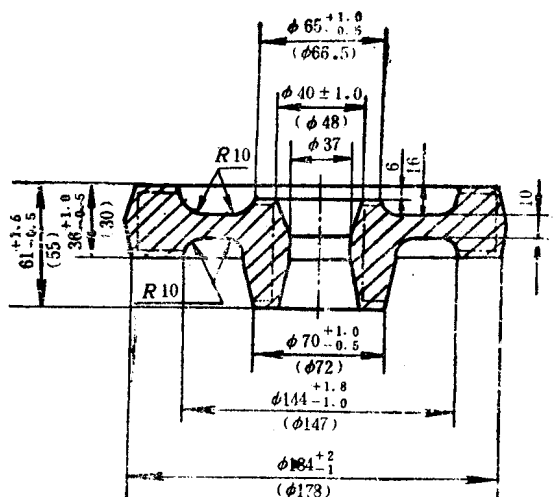


图1-3 常啮合齿轮毛坯锻件图

技术要求

1. 未注拔模斜度7°。
2. 未注圆角半径R3。
3. 残留毛刺不大于0.8mm。
4. 表面缺陷深度不大于0.1mm。
5. 氧化皮深度不大于0.8mm。
6. 错移量不大于0.8mm。

锻件图的可见轮廓线用粗实线表示,其基本尺寸与公差注在尺寸线上面;零件图用双点划线表示,其尺寸注在尺寸线下面的括号内。

锻件图分冷锻件图和热锻件图。冷锻件图供锻件检验和生产管理使用,热锻件图供模具制造和检验使用。

热锻件的尺寸是冷锻件尺寸加上材料的冷缩量。

2. 识读锻造工艺卡片 根据绘制出的锻件图,无论自由锻锻件图、胎模锻锻件图或是模锻锻件图,都应编制出锻造工艺规程,最后绘编成锻造生产的指导性文件—锻造工艺卡片。

由于各厂条件不同,锻造工艺卡片格式也不尽相同,但基本内容应包括:锻件名称、图号和简图;坯料规格、尺寸、材料牌号;锻件质量和材料平衡表;加热火次、每火次的工序及变形过程、工具名称;使用的设备;

加热和冷却规范、时间定额,主要技术条件; 造工艺卡片,表1-2所示为模锻工艺卡片, 热处理方式和检验方法等。表1-1所示为锻 可供参考。

表1-1 锻造工艺卡片

厂 车间		锻造工艺卡片			№:		技术条件		1. 锻后第一热处理方式 2. 热处理硬度 3. 检验项目 4. 其它			
生产编号		项目	质量(kg)	(%)	锻件级别	编制		审核		组长		会审
锻件名称		锻件			锻 造 比	日期						
图 号		冒口切头			单件定额时间	火次	锻造温度	操作说明	变形过程图	工具	设备	冷却时间
生产锻件数		底部切头			钢锭形式							
每锭锻件数		烧损			锭身质量(kg)							
		冲脱芯料			锭身大头直径(mm)							
		切头			锭身小头直径(mm)							
		其它			锭身长度(mm)							
		总计										
锻件图												

表1-2 模锻工艺卡片

厂 车间		模 锻 工 艺 卡 片		产品型号		零件图号		共 页	
				产品名称		零件名称		第 页	
材料牌号				锻 件 图					
材料规格									
下料长度									
毛坯质量(kg)									
毛坯制锻件数									
锻件质量(kg)									
锻件材料利用率(%)									
零件材料利用率(%)									
火 耗(%)									
工序	工步	工序和工步名称	工序(工步)内容及要求		设 备		工 具		备 注
号	号			名 称	编 号	名 称	编 号		
编制(日期)				校对(日期)	审核(日期)	会签(日期)	批准(日期)		
标记				处数	更改文件号	签字	日期		

3. 算料 锻造前, 必须计算锻件的质量、坯料的质量和尺寸。在锻造过程中, 还需对锻件各部分质量进行分配计算, 使锻出的锻件符合工艺要求。否则, 坯料的尺寸不是太大就是太小, 会造成材料的浪费或锻件的报废。因此, 作为一名锻压工, 必须学会并熟练掌握最常用的算料方法。

(1) 算料盘算料 算料盘是锻压工最常用的算料工具, 它使用简单, 携带方便, 计算质量较准确。用它既能计算出坯料(或锻件)的质量, 也可换算出相应的尺寸。

1) 算料盘各部分的名称及用途, 如图1-4所示。

① 甲部: 底盘外周的质量尺度, 刻度为1~1000kg(或g、t)。

② 乙部: 面盘外周的长度尺度, 刻度为15mm~8m。

③ 大型方圆部: 面盘外周缺口处, 有方、圆形两组, 各组有铜、钢、铸(铁)三条

标线, 用于计算直径100mm~3m圆(方)截面铜、钢、铸(铁)的质量。

④ 扁钢部: 面盘大弧形孔外侧的尺度, 刻度为10~100mm, 用于计算矩形截面钢材的质量。

⑤ 扁铸部: 面盘大弧形孔内侧的尺度, 刻度为10~100mm, 用于计算矩形截面铸铁件的质量。

⑥ 扁铜部: 面盘小弧形孔外侧的尺度, 刻度为10~100mm, 用于计算矩形截面铜合金的质量。

⑦ 小型方圆部: 面盘小弧形孔的内侧刻度有方、圆两组, 各组有铜、钢、铸(铁)三条标线, 用于计算直径5~100mm圆(方)截面铜、钢、铸(铁)的质量。

⑧ 常用符号: $\square$ ——在乙部长度尺度上, 表示 $\rho_{\text{铝}}/\rho_{\text{钢}}=2.78/7.85=0.354$, 是读取1m长铝合金质量的指示线; $\odot$ ——在乙部长度尺度上, 表示 $\pi/6=0.523$, 是读取钢球

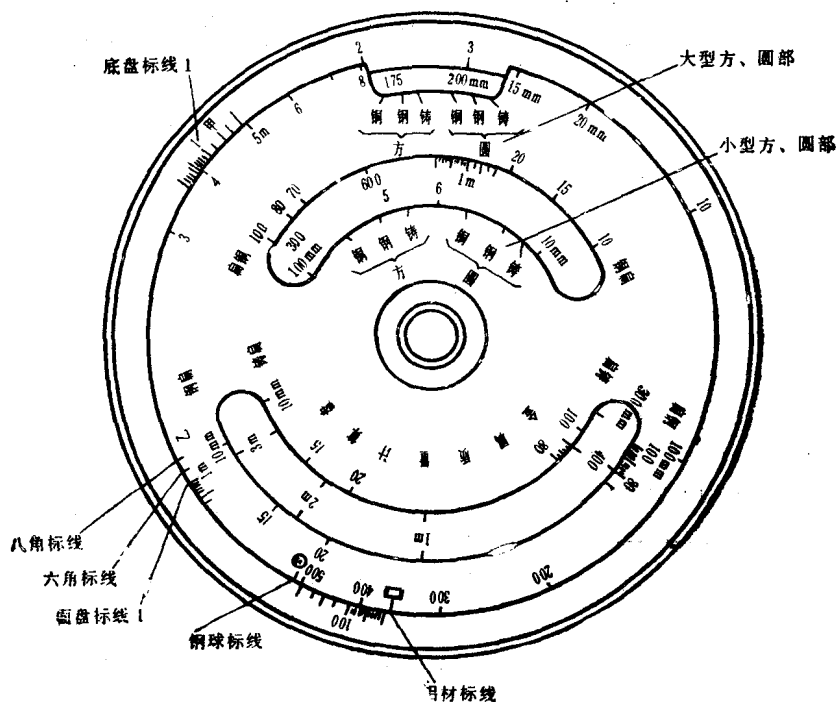


图1-4 金属质量算料盘

质量的指示线；8.6——在乙部标线1m的右边，刻度分别为1.05和1.1，是计算八角形和六角形截面材料的指示线。

2) 算料盘的计算口诀为：料形定标线（即由材料种类和截面形状确定指示线），标线对直径 d ，乙部找长度 l ，甲部读质量 m 。

例1 求 $175 \times 175 \times 900$ mm方钢的质量。

解 将大方钢标线对准边长175mm的刻度线，从乙部长度900mm处在甲部读得方钢的质量为215kg(见图1-5)。

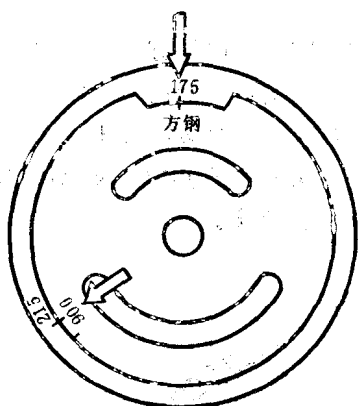


图1-5 方钢质量的计算法

例2 求 $200 \times 300 \times 500$ mm扁钢的质量。

解 将扁钢部尺度的刻度线20mm($\times 10$)对准300mm的刻线，从乙部长度500mm处在甲部读得23.5，定位($\times 10$)后得扁钢的质量为235kg(见图1-6)。

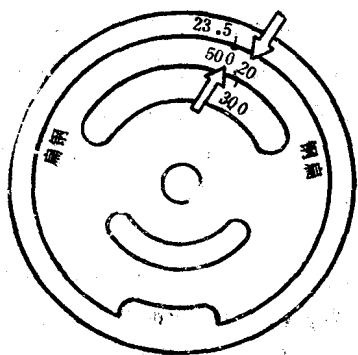


图1-6 扁钢质量的计算法

例3 求 $\phi 20$ mm钢球的质量。

解 先按例1的方法求 $\phi 20$ mm钢球的外接立方体($20 \times 20 \times 20$ mm)的质量：将小方钢标线对准20mm的刻度线，从乙部20mm处在甲部读得 $20 \times 20 \times 20$ mm立方体的质量为63g(见图1-7a)；再将乙部标线1对准甲部63g的刻度线，从乙部符号②处在甲部读得 $\phi 20$ mm的钢球的质量为33g(见图1-7b)。

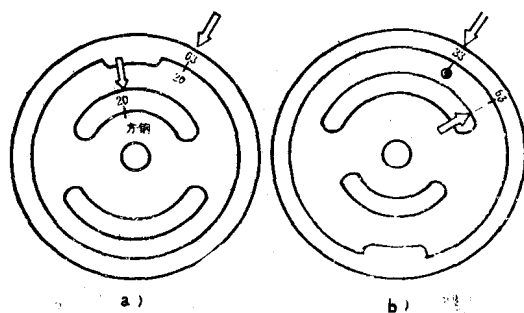


图1-7 钢球质量的计算法

a) 立方体的质量 b) 钢球的质量

例4 求内切圆 $\phi 50$ mm、长800mm六角钢棒的质量。

解 先求 $\phi 50 \times 800$ mm圆钢的质量：将小型圆钢标线对准直径50mm的刻度线，从乙部长度800mm处在甲部读得圆钢的质量为12.4kg(见图1-8a)；再将乙部标线1对准甲部圆钢的质量12.4kg的刻度线，从乙部1.1刻度线处在甲部读得六角钢棒的质量为13.6kg(见图1-8b)。

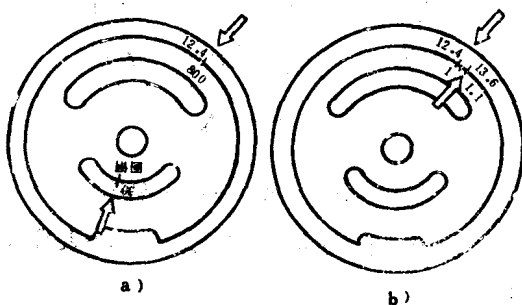


图1-8 六角钢棒质量的计算法

a) $\phi 50 \times 800$ mm圆钢的质量 b) 内切圆 $\phi 50$ mm、长800mm六角钢棒的质量

例5 求 $\phi 50 \times 1500\text{mm}$ 的纯铜圆棒的质量。

解 将小圆铜标线对准直径50mm的刻度线，从乙部长度1.5m的刻度线处在甲部读得纯铜棒的质量为26kg（见图1-9）。

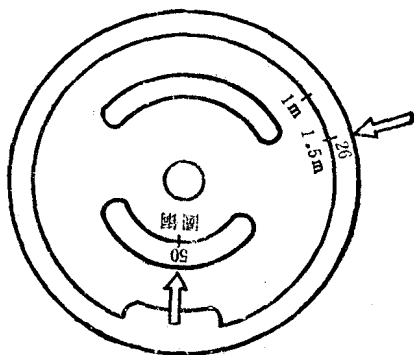


图1-9 纯铜棒质量的计算法

例6 求 $\phi 50 \times 1500\text{mm}$ 铝棒的质量。

解 将圆钢标线对准直径50mm的刻度线，从乙部长度1.5m的刻度线处在甲部读得圆钢棒的质量为23kg；再将乙部标线1对准甲部的23kg的刻度线，从乙部符号□处在甲部读得8.2kg，即为圆铝棒的质量（见图1-10）。

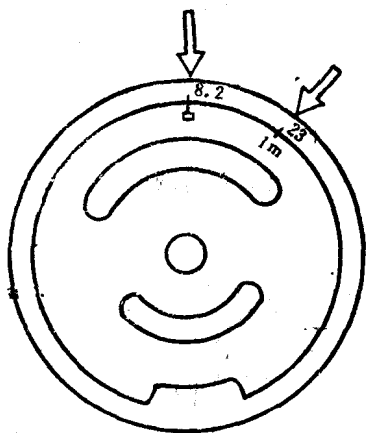


图1-10 铝棒质量的计算法

(2) 圆铁饼冲孔时外缘直径涨大量的计算法

1) 经验公式法。锻齿轮及其它工件时，经常是先打一个圆铁饼，然后再冲孔（这里指的是双面冲孔）。冲孔时铁饼的直径当然

要涨大，其涨大值可以用下面的经验公式来计算，即：

$$\text{冲孔后的直径} = \sqrt{(\text{未冲孔的直径})^2 + (\text{孔的直径})^2} \quad (1-1)$$

应用公式(1-1)计算时，应有两个先决条件：① 冲孔前和冲孔后，它的厚度保持不变；② 冲孔时剥落的氧化皮和冲掉的心料没有计算在内。

因此，实际锻出来的直径要比算出来的直径小一些，这一点只能由个人的经验去估计。

2) 划线法。在运用公式(1-1)计算时，要用数学的开方，计算比较麻烦，所以再介绍一种划线法。具体划法如下：

① 先划一个直角线。如图1-11所示， ab 和 ac 成直角。

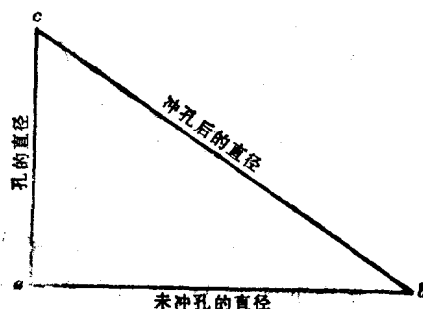


图1-11 划线法

② 取 ab 线段之长等于未冲孔时铁饼的直径， ac 线段之长等于孔的直径。

③ 把 b 点和 c 点用直线连接起来， bc 线段的长度，就等于铁饼冲孔后的直径。

如果我们知道孔的直径和铁饼冲孔后的直径，要求未冲孔时的直径，可按下面公式来计算。

$$\text{未冲孔的直径} = \sqrt{(\text{冲孔后的直径})^2 - (\text{孔的直径})^2} \quad (1-2)$$

用公式(1-2)求未冲孔时的直径，因计算麻烦，同样也可以用划线法求出。具体划法是：先划出直角线（见图1-12），取 ac 线

段之长等于孔的直径；再以 c 点为圆心，以铁饼冲孔后的直径为半径划圆，圆弧与直角线的另一条直线的交点为 b ； ab 线段的长度，就是未冲孔时圆铁饼的直径。

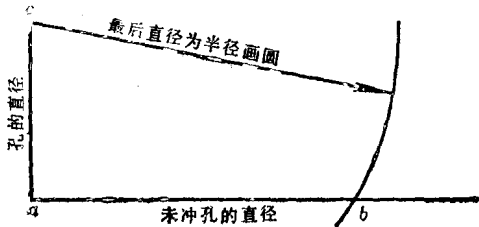


图1-12 划线法

例1 已知图1-13所示的圆铁饼，厚200mm，直径350mm，冲1个直径为100mm的孔，求冲孔后直径是多少（不考虑厚度变化、掉下的氧化皮和冲掉的心料）？

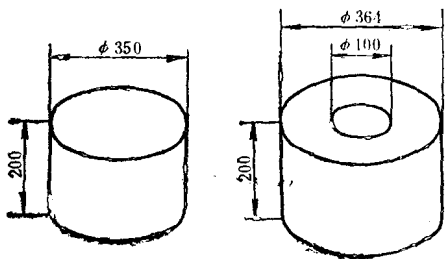


图1-13 圆铁饼

解 用计算法求冲孔后的直径。

根据公式(1-1)可得：

$$\begin{aligned}\text{冲孔后的直径} &= \sqrt{(\text{未冲孔的直径})^2 + (\text{孔的直径})^2} \\ &= \sqrt{350^2 + 100^2} \\ &= \sqrt{132500} \\ &= 364\text{mm}\end{aligned}$$

例2 已知图1-14所示的齿轮毛坯，直径为250mm，孔直径为100mm，求未冲孔时的直径是多少（不考虑厚度变化、掉的氧化皮和冲下的心料）？

解 1. 用计算法求未冲孔时的直径。
根据公式(1-2)可得：

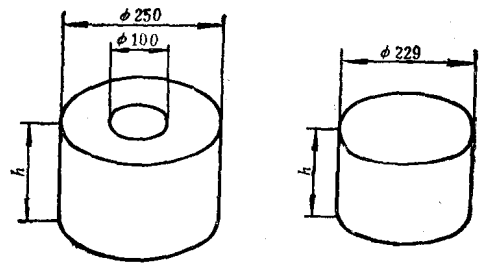


图1-14 齿轮坯

$$\begin{aligned}\text{未冲孔的直径} &= \sqrt{(\text{冲孔后的直径})^2 - (\text{孔的直径})^2} \\ &= \sqrt{250^2 - 100^2} \\ &= \sqrt{52500} \\ &= 229\text{mm}\end{aligned}$$

2. 用划线法求未冲孔时的直径。

1) 先划一个直角线，取 ac 之长等于孔的直径100mm。

2) 以 c 点为圆心，以齿轮坯的最后直径250mm为半径划圆，圆和直角线的另一条直线的交点为 b 。

3) 量得 ab 的长度为229mm，即为未冲孔时的直径，如图1-15所示。

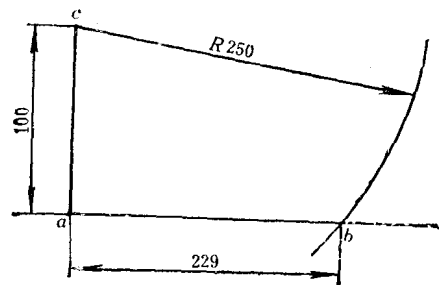


图1-15 划线法

根据以上计算的结果可以看出，计算法和划线法得到的结果相差不多，两种方法都可以用。

三、锻压工专用指挥手势

锻压生产是一种集体劳动，它是多工种配合下的立体交叉作业。为了锻出合格的锻件产品，保证安全生产，要求每个操作者必须服从正确指挥。因此，必须熟悉指挥手势

的动作和作用。

锻压工的正确指挥是靠各种指挥手势(或信号)来表示的。各个工厂虽然不尽相同,但常用(专用)的指挥手势有:指挥锻造天车手势和指挥锻造操作手势两种。

1. 指挥锻造天车的手势 锻压工指挥锻造天车的手势信号,是指含国家规定(GB 5082—85)的起重吊运通用手势在内的专用手势。

(1) 呼唤的手势 是指锻压工需用锻造天车前的预备动作,即用呼唤的手势,如图1-16所示。指挥者举起右手,将手臂伸直置于头上方,五指自然伸开,手心朝着锻造天车司机方向示意并鸣笛(口哨发出一长声),这时天车应进入工作状态。

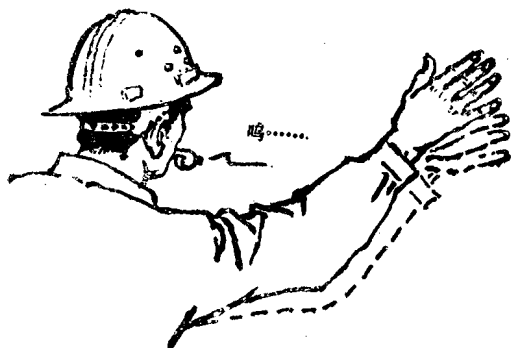


图1-16 呼唤天车的手势

(2) 吊运方位的手势 是指示吊运物件的方向、距离和位置等的手势。

1) 吊运方向的手势。如图1-17所示,是锻压工指挥锻造天车吊运物件运行方向的手势,图中右手掌代表运动方向,口哨发出一长声。

2) 吊运距离的手势。是指示吊运物件的远近和物件之间相隔距离的手势。

① 指挥天车开往远处的手势如图1-18所示,指挥者右手臂水平伸直,拇指和食指伸出,余指握拢,向所开方向指出,同时应领先前进,口哨发出一长声。



图1-17 指挥天车吊运方向的手势

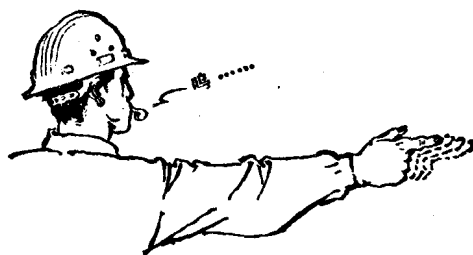


图1-18 指挥天车开往远处的手势

② 吊运的物件之间摆放的距离,指挥者双手五指自然伸开,掌心相对示意距离(见图1-19),口哨发出数次短声。

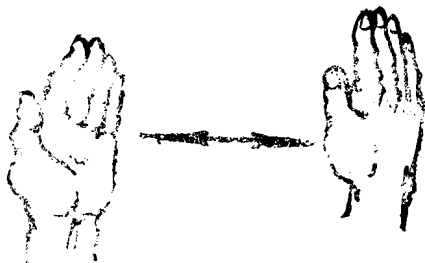


图1-19 物件摆放距离的手势

3) 吊运位置的手势。指挥者右手小臂微微伸直,手腕微微向下,拇指和食指自然伸开,余指握拢,向天车明确指出待吊件或吊送件应放的位置(见图-20),口哨发出