

UXXIE

中等职业教育**机械类**系列教材

◎ 总主编 董代进 张仁英

普通钳工与测量基础

Putong Qiangong Yu Celiang Jichu

◎ 主 编 胡云翔

◎ 副主编 戴 刚 饶传锋



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

普通钳工与测量基础

主 编 胡云翔
副主编 戴 刚 饶传锋
编 者 董代进 何桂友
江朝明 彭广坤

江苏工业学院图书馆
藏书章

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书以项目的形式,系统地讲述了两个方面的内容。一是测量方面的基本知识,主要内容有:公差与配合、测量技术基础、金属切削通用量具的使用及现场常用的测量方法。二是普通钳工方面的内容,主要内容有:钳工基本知识、划线、錾削、锯削、锉削、孔加工、螺纹加工、铆接、矫正与弯曲、刮削、研磨、装配基础知识等。

本书图文并茂、通俗易懂、可操作性强,既可作为中等职业学校的教材,也可作为测量技术基础与普通钳工方面的培训教材,还可作为相关工程技术人员自学用书以及高等职业学校师生用书。

图书在版编目(CIP)数据

普通钳工与测量基础/胡云翔主编.

重庆:重庆大学出版社,2007.8

中等职业教育机械类系列教材

ISBN 978-7-5624-4226-4

I. 普… II. 胡… III. ①钳工—专业学校—教材

②测量仪器—专业学校—教材 IV. TG9 TH761

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 113460 号

普通钳工与测量基础

主 编 胡云翔

副主编 戴 刚 饶传锋

责任编辑:彭 宁 朱开波 版式设计:朱开波

责任校对:谢 芳 责任印制:张 策

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鹤盛

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A 区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

重庆升光电力印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:17 字数:424 千

2007 年 9 月第 1 版 2007 年 9 月第 1 次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-4226-4 定价:25.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

序

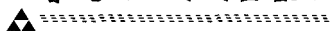
当前,为配合社会经济的发展,职业教育越来越受到重视,加快高素质技术人才的培养已成为职业教育的重要任务。随着机械加工行业的快速发展,企业需要大批量的技术工人,机械类专业正逐步成为中等职业学校的主要专业,为培养出企业所需要的技术工人,大多数学校采用了“2+1”三年制教学模式。因此,编写适合中等职业学校新教学模式的特点,符合企业要求,深受师生欢迎,能为学生上岗就业奠定坚实基础的新教材,已成为职业学校教学改革的当务之急。为适应职业教育改革发展的需要,重庆大学出版社、重庆市教育科学研究院职成教所及重庆市中等职业学校机械类专业中心教研组,组织重庆市中等职业学校教学一线的“双师型”骨干教师,编写了该套知识与技能结合、教学与实践结合、突出实效、实际、实用特点的中等职业学校机械类专业的专业课系列教材。

在编写的过程中,我们借鉴了澳大利亚、德国等国外先进的职业教育理念,广泛参考了各地中等职业学校的教学计划,征求了企业技术人员的意见,并邀请了行业 and 学校的有关专家,多次对书稿进行评议和反复论证。为保证教材的编写质量,我们选聘的作者都是长期从事中等职业学校机械类专业教学工作的优秀的双师型教师,他们具有丰富的生产实践经验和扎实的理论基础,非常熟悉中等职业学校的教育教学规律,具有丰富的教材编写经验。我们希望通过这些工作和努力使教材能够做到:

第一,定位准确,目标明确。充分体现“以就业为导向,以能力为本位,以学生为宗旨”的精神,结合中等职业学校双证书和职业技能鉴定的需求,把中等职业学校的特点和行业的需求有机地结合起来,为学生的上岗就业奠定起坚实的基础。

中等职业学校的学制是三年,大多采用“2+1”模式。学生在校只有两年时间,学生到底能够学到多少知识与技能;学生上岗就业,到底应该需要哪些知识与技能;我们在编写过程中本着实事求是的原则,进行了反复论证和调研,并参照了国家职业资格认证标准,以中级工为基本依据,兼顾中职的特点,力求做到精简整合、科学合理地安排知识与技能的教学。

第二,理念先进,模式科学。利用澳大利亚专家来重庆开展项目合作的机会,我们学习了不少澳大利亚职业教育的先进理念和教学方法,同时也借鉴了德国等



其他国家先进的职教理念,汲取了普通基础教育新课程改革的精髓,摒弃了传统教材的编写方法,从实例出发,采用项目教学的编写模式,讲述学生上岗就业需要的知识与技能,以适应现代企业生产实际的需要。

第三,语言通俗,图文并茂。中等职业学校学生绝大多数是初中毕业生,由于种种原因,其文化知识基础相对较弱,并且中职学校机械类专业的设备、师资、教学等也各有特点。因此,在教材的编写模式、体例、风格和语言运用等方面,我们都充分考虑了这些因素。尽量使教材语言简明、图说丰富、直观易懂,以期老师用得顺手,学生看得明白,彻底摒弃大学教材缩编的痕迹。

第四,整体性强、衔接性好。中等职业学校的教学,需要全程设计,整体优化,各教材浑然一体、互相衔接,才能够满足师生的教学需要。为此,充分考虑了各教材在系列教材中的地位与作用以及它们的内在联系,克服了很多教材之间知识点简单重复,或者某些内容被遗漏的问题。

第五,注重实训,可操作性强。机械类专业学生的就业方向是一线的技术工人。本套教材充分体现了如何做、会操作、能做事的编写思想,力图以实作带理论,理论与实作一体化,在做的过程中,掌握知识与技能。

第六,强调安全,增强安全意识。充分体现机械类行业的“生产必须安全,安全才能生产”的特点,把安全意识和安全常识贯穿教材的始终。

本系列教材在编写过程中,得到重庆市教育科学研究院职成教所向才毅所长、徐光伦教研员,重庆市各相关职业学校的大力支持与帮助,在此表示衷心地感谢。同时,在系列教材的编写过程中,澳大利亚专家给了我们不少的帮助和支持,在此表示衷心地感谢。

我们期望本系列教材的出版,能对我国中等职业学校机械类专业的教学工作有所促进,并能得到各位职业教育专家与广大师生的批评指正,便于我们能逐步调整、补充、完善本系列教材,使之更加符合中等职业学校机械类专业的教学实际。

中等职业教育机械类系列教材
编委会

前 言

本书根据中等职业学校机械类专业的特点以及测量技术、普通钳工在机械类专业的地位和作用,以能运用常用量具检测切削加工零件以及能根据图样,运用钳工方式加工零件为目的,主要讲述了以下内容:

一、测量方面

1. 公差与配合。讲述了表面粗糙度、尺寸公差、光滑圆柱形的配合、行位公差等内容。

2. 测量技术基础。简要介绍了测量方面的基本知识。

3. 金属切削通用量具的使用及现场常用的测量方法。讲述了目前金属切削车间常用量具的使用方法及其用途,以及这些量具常用的测量方法。

二、普通钳工方面

1. 钳工基本知识。简要介绍了钳工的地位和作用、钳工常用设备及其正确使用、钳工工作场地和安全文明生产制度。

2. 划线。介绍了常用划线工具的种类及使用方法、划线基准的选择、划线的步骤、划线时找正、借料的方法。

3. 錾削。介绍了錾削工具的种类及应用、錾子切削角度对錾削的影响、錾子的刃磨及热处理方法以及各种工件的錾削方法、錾削的安全文明生产。

4. 锯削。介绍了锯条锯齿的粗细规格及选用、各种形体材料的锯削方法、锯削的安全文明生产。

5. 锉削。介绍了锉刀的种类、规格及选用、锉削时锉刀的握法、锉削姿势、锉削的安全文明生产。

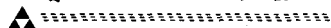
6. 孔加工。介绍了标准麻花钻、群钻的结构特点、切削角度对切削性能的影响、麻花钻的修磨方法、钻孔、扩孔、铰空、铰孔的工艺要点、孔加工的安全文明生产知识。

7. 螺纹加工。介绍了攻、套螺纹的工具,攻、套螺纹的有关工艺的计算,攻、套螺纹的方法。

8. 铆接。介绍了铆接种类、铆接工具及应用、铆接工艺及相关计算。

9. 矫正与弯曲。介绍了矫正与弯曲的原理、矫正与弯曲的方法及弯形前毛坯长度的计算。

10. 刮削。介绍了刮削的作用及原理、刮刀的类型及应用、刮削工艺及刮削质



量的检查方法。

11. 研磨。介绍了研磨的作用及原理、磨料的种类、应用及研磨工艺。

12. 装配基础知识。介绍了装配工艺过程及常用的装配方法、简单尺寸链的计算方法、固定连接和轴承的装配工艺、传动机构的装配工艺。

本书作者长期从事中等职业学校检测与计量、钳工方面的教学,是各个学校优秀的双师型教师,具有丰富的实践经验和扎实的理论功底,熟悉中等职业学校检测与计量、钳工方面的教育教学规律。学生通过本书的学习,能从事检验、钳工方面的上岗就业。

根据中等职业学校机械类的教学要求,本课程教学共需 160 个课时左右。

课时分配,可参考下表:

内容	第一篇		
	项目一	项目二	项目三
课时	4	4	12

内容	第二篇											
	项目一	项目二	项目三	项目四	项目五	项目六	项目七	项目八	项目九	项目十	项目十一	项目十二
课时	2	4	8	4	32	16	6	4	12	16	8	28

本书由重庆市龙门浩职业中学的胡云翔、饶传锋、董代进老师,重庆市荣昌职业高级中学的戴刚老师,重庆工商学校的何桂友老师,重庆市万盛职业教育中心的江朝明老师,重庆市涪陵区职业教育中心的彭广坤老师等共同编写。全书由胡云翔担任主编,饶传锋和戴刚担任副主编。

本书在编写过程中,得到重庆市龙门浩职业中学校长章方学、副校长张小毅和机电部部长邹开耀的大力支持,在此表示感谢。

由于编者水平有限,编写时间仓促,书中错误与不足在所难免,恳请读者批评指正。

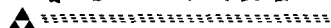
编 者
2007.7

目 录

第1编 金属切削测量基础.....	1
项目一 公差与配合.....	3
任务一 表面粗糙度.....	3
任务二 尺寸公差.....	4
任务三 光滑圆柱形的配合.....	7
任务四 形位公差	11
项目二 测量技术基础	33
任务一 测量的常用术语及基本的测量原则	33
任务二 测量误差	37
任务三 测量器具的选择	39
项目三 金属切削通用量具及测量方法	41
任务一 量具概述	41
任务二 熟悉钢直尺	42
任务三 熟悉游标类量具	43
任务四 熟悉螺旋测微量具	49
任务五 熟悉百分表	54
任务六 熟悉刀口尺、塞尺、直角尺	58
任务七 熟悉量块	59
任务八 认识正弦规、水平仪.....	61
任务九 熟悉专用量具	63
任务十 量具的维护和保养及形位公差的其他检验方法	64
第2编 钳工基础	69
项目一 钳工基本知识	71
任务一 认识钳工内容	71
任务二 认识钳工常用设备	72
任务三 钳工工作场地和安全文明生产制度	77

项目二 划线	79
任务一 划线的基本知识	79
任务二 认识划线工具	80
任务三 划线基准和划线步骤	85
任务四 划线时的找正与借料	87
任务五 划线实训	89
项目三 錾削	93
任务一 认识錾削工具	93
任务二 正确使用錾削工具	96
任务三 錾削加工和安全文明生产	98
任务四 錾削实训及缺陷分析	101
项目四 锯削	105
任务一 认识锯削工具	105
任务二 正确使用手锯	107
任务三 锯削加工和安全文明生产	109
任务四 锯削实训	112
项目五 锉削	115
任务一 认识锉刀	115
任务二 正确使用锉刀	119
任务三 锉削加工和安全文明生产	122
任务四 锉削实训及缺陷分析	127
项目六 孔加工	132
任务一 钻孔	132
任务二 扩孔与铰孔	146
任务三 铰孔	148
任务四 孔加工实训及常见缺陷分析	152
项目七 螺纹加工	156
任务一 认识螺纹加工工具	156
任务二 攻螺纹	159
任务三 套螺纹	163

任务四 螺纹加工实训及废品分析·····	165
项目八 铆接·····	168
任务一 铆接的基本知识·····	168
任务二 铆钉和铆接工具·····	169
任务三 铆接加工·····	171
任务四 铆接实训及缺陷分析 ·····	173
项目九 矫正与弯形·····	177
任务一 矫正的基本知识·····	177
任务二 手工矫正方法·····	179
任务三 弯形的基本知识·····	182
任务四 手工弯形方法·····	185
任务五 矫正、弯曲实训及缺陷分析 ·····	188
项目十 刮削·····	192
任务一 刮削基本知识·····	192
任务二 认识刮削工具·····	193
任务三 刮削加工·····	197
任务四 刮削实训及缺陷分析·····	202
项目十一 研磨·····	206
任务一 研磨的基本知识·····	206
任务二 研磨加工·····	210
任务三 研磨实训·····	214
项目十二 装配基础知识·····	217
任务一 装配的基本知识·····	217
任务二 装配尺寸链·····	220
任务三 固定连接的装配·····	226
任务四 传动机构的装配·····	234
任务五 轴承的装配·····	243
任务六 装配实训·····	248



项目十三 综合实训.....	252
任务一 制作榔头.....	252
任务二 制作 V 形铁	254
任务三 锉削凹凸体.....	256
任务四 锉配四方体.....	258
任务五 锉配燕尾.....	259
参考文献.....	262

第 1 编

金属切削测量基础

项目一 公差与配合

- 项目内容
- 1. 表面粗糙度。
 - 2. 尺寸公差。
 - 3. 形位公差。
- 项目目的
- 1. 熟悉表面粗糙度。
 - 2. 熟悉尺寸公差。
 - 3. 熟悉形位公差。

项目实施过程

任务一 表面粗糙度

一、表面粗糙度的含义

表面粗糙度是指零件表面上所具有的较小间距和峰谷所组成的微观几何形状特征,如图

1.1 所示。图 1.2 所示的从动轴零件图样上的 $\frac{0.8}{\sqrt{\quad}}$ 、 $\frac{1.6}{\sqrt{\quad}}$ 等,就是该零件的表面粗糙度。表面粗糙度通常用 R_a 来评定。



二、 R_a

R_a 叫轮廓算术平均偏差,其符号及含义见表 1.1。图 1.2 所示的零件图中的表面粗糙度数值,都是指 R_a 值。 R_a 的单位是微米, R_a 的数值越大,则零件表面粗糙度越低,表面越粗糙; R_a 的数值越小,则零件表面粗糙度越高,表面越平整。

图 1.1 表面粗糙度

表 1.1 R_a 的符号及其含义

符 号	含 义
$\frac{3.2}{\sqrt{\quad}}$	用任何加工方法获得的表面粗糙度。 R_a 的上限值为 3.2 微米
$\frac{3.2}{\sqrt{\quad}}$	用去除材料方法(如车削、铣削等加工)获得的表面粗糙度。 R_a 的上限值为 3.2 微米
$\frac{3.2}{\sqrt{\quad}}$	用不去除材料方法(如铸造、锻造等加工)获得的表面粗糙度。 R_a 的上限值为 3.2 微米
$\frac{3.2}{1.6} \sqrt{\quad}$	用去除材料的加工方法获得的表面粗糙度。 R_a 的上限值为 3.2 微米, R_a 的下限值为 1.6 微米

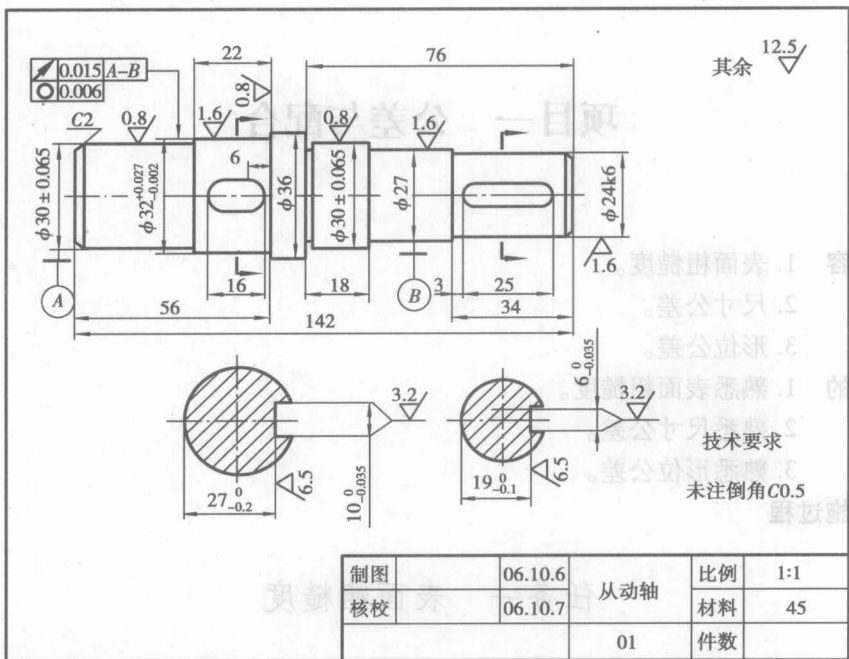


图 1.2 从动轴的零件图样

三、表面粗糙度对零件性能的影响

表面粗糙度影响零件的耐磨性、配合性质的稳定性、疲劳强度、抗腐蚀性、密封性,对零件的外观、测量精度、表面光学性能、导电导热性能和胶合强度等,也有着不同程度的影响。

任务二 尺寸公差

一、尺寸的基本术语及其含义

请看图 1.2 中的尺寸 $\phi 32^{+0.027}_{-0.002}$, 显然, 该尺寸由三部分组成, 它们的含义如下:

1. 基本尺寸

$\phi 32$ 就是基本尺寸, 基本尺寸是设计者设计时给定的尺寸。具有配合关系的轴、孔, 其配合部分的基本尺寸相等。

2. 上偏差

+0.027 就是 $\phi 32$ 的上偏差。上偏差是设计者设计时给定的。

3. 下偏差

-0.002 就是 $\phi 32$ 的下偏差。下偏差是设计者设计时给定的。

上偏差、下偏差统称极限偏差, 它们可以是正值、负值和零。

国家标准规定: 孔的上偏差代号为 ES, 孔的下偏差代号为 EI, 轴的上偏差代号为 es, 轴的下偏差代号为 ei。

提示:

• 一般用小写字母表示轴,用大写字母表示孔。

二、尺寸的有关术语及其含义

与基本尺寸有关的尺寸常用术语有:

1. 尺寸公差

尺寸公差简称公差。它是上偏差减去下偏差的绝对值。

$\phi 35$ 的公差为: $|(+0.027) - (0.002) | = 0.029$ 。

2. 极限尺寸

允许尺寸变化的两个极限值。分为:

① 最大极限尺寸: 最大极限尺寸 = 基本尺寸 + 上偏差。

$\phi 32$ 的最大极限尺寸为: $\phi 32 + 0.027 = \phi 32.027$ 。

② 最小极限尺寸: 最小极限尺寸 = 基本尺寸 + 下偏差。

$\phi 32$ 的最小极限尺寸为: $\phi 32 + (-0.002) = \phi 31.998$ 。

3. 实际尺寸

零件实际测量所得的尺寸。零件的实际尺寸,如在最大极限尺寸与最小极限尺寸之间,则该尺寸就是合格的;如没在最大极限尺寸与最小极限尺寸之间,即零件的实际尺寸大于最大极限尺寸,或小于最小极限尺寸,则该尺寸就是不合格的。

判断零件是否合格,就是判断零件的实际尺寸是否在最大极限尺寸与最小极限尺寸之间,如在,该零件就是合格的;如不在,该零件就是不合格的。

4. 公差带图及公差带

$\phi 32$ 及其上、下偏差,也可采用如图 1.3(a) 的形式来表达。即用一条直线代表基本尺寸 $\phi 32$,零线的上、下方(包括零线)代表偏差,正偏差在零线的上方,负偏差在零线的下方,零偏差在零线上。图 1.3(a) 中,带斜线的小长方形代表其公差,小长方形的上边代表其上偏差,小长方形的下边代表其下偏差。像这样的图就叫公差带图,上、下偏差两条直线所限定的区域,就叫公差带。

国家规定:孔的公差带图用小长方形方框内画斜线来表示;轴的公差带图用小长方形方框内画点来表示,如图 1.3(b) 所示。

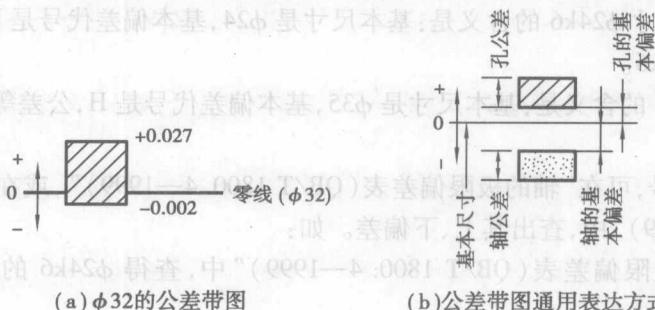


图 1.3 $\phi 32$ 的公差带图及公差带图通用表达方式

5. 标准公差

用以确定公差带大小的任一公差。国家规定,对于一定的基本尺寸,其标准公差共有 20 个等级,即 IT01, IT02, IT1, IT2, IT3, IT4, IT5 至 IT18,“IT”表示标准公差,后面的数值表示公差等级。如 8 级标准公差表示为 IT8,读作公差等级 8 级。数值越大,零件精度越低;数值越小,零件精度越高。

6. 基本偏差

某尺寸的公差带图中,靠近零线那个偏差,就是它的基本偏差。如图 1.3 中, -0.002 就是 $\phi 32$ 的基本偏差。

国家规定,对于孔和轴的每一基本尺寸规定了 28 个基本偏差。基本偏差的代号用一个或两个拉丁字母表示,大写的拉丁字母代表孔,小写的拉丁字母代表轴,如图 1.4 所示。

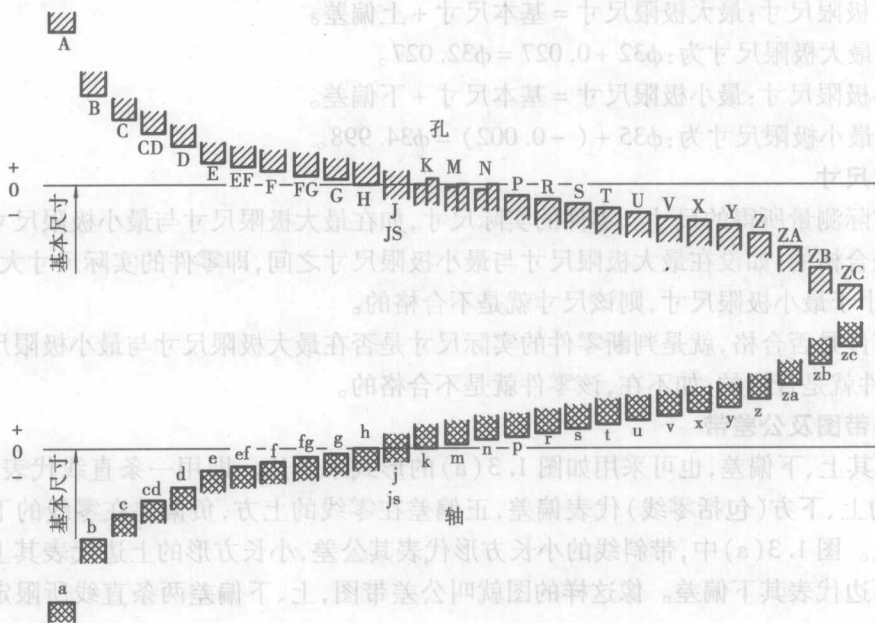


图 1.4 基本偏差系列

7. 公差带代号

孔、轴的公差带代号由基本偏差代号和公差等级代号组成。如:

(1) 图 1.2 中尺寸 $\phi 24k6$ 的含义是:基本尺寸是 $\phi 24$,基本偏差代号是 k,公差等级代号是 6 级,公差带代号是 k6。

(2) 尺寸 $\phi 35H8$ 的含义是:基本尺寸是 $\phi 35$,基本偏差代号是 H,公差等级代号是 8 级,公差带代号是 H8。

根据公差带代号,可在“轴的极限偏差表(QB/T 1800.4—1999)”,或在“孔的极限偏差表(QB/T 1800.4—1999)”中,查出其上、下偏差。如:

(1) 在“轴的极限偏差表(QB/T 1800.4—1999)”中,查得 $\phi 24k6$ 的上、下偏差分别是 0.015 mm 、 0.002 mm 。

(2) 在“孔的极限偏差表(QB/T 1800.4—1999)”中,查得 $\phi 35H8$ 的上、下偏差分别是 0.039 mm 、 0 mm 。