



数据加载失败，请稍后重试！

经上海市中等职业教育课程教材审定委员会审定准予使用

准用号: ZJ—2009098

轴类零件车削

● 盘套类零件车削

螺纹车削

特形面车削

平面零件铣削

二维轮廓铣削

孔系加工

曲面铣削

CAD/CAM应用技术

钳工制作

数控加工综合训练

策划编辑 / 刘 春

责任编辑 / 闫宪新

责任校对 / 袁学琦

封面设计 / 小 薛

版式设计 / 崔俊峰

ISBN 978-7-5045-7654-5



9 787504 576545 >

定价: 26.00元

全国中等职业技术学校数控技术应用专业教材
上海市中等职业学校数控技术应用专业课程教材

盘套类零件车削

中国劳动社会保障出版社

中国劳动社会保障出版社出版发行
上海市中等职业学校数控技术应用专业课程改革教材

图书在版编目(CIP)数据

盘套类零件车削/洪惠良主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2009

全国中等职业技术学校数控技术应用专业教材. 上海市中等职业学校数控技术应用专业课程
改革教材

ISBN 978-7-5045-7654-5

I. 盘… II. 洪… III. 零部件-车削-专业学校-教材 IV. TG519.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 118028 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

*

北京谊兴印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 13.75 印张 320 千字

2009 年 7 月第 1 版 2009 年 7 月第 1 次印刷

定价: 26.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

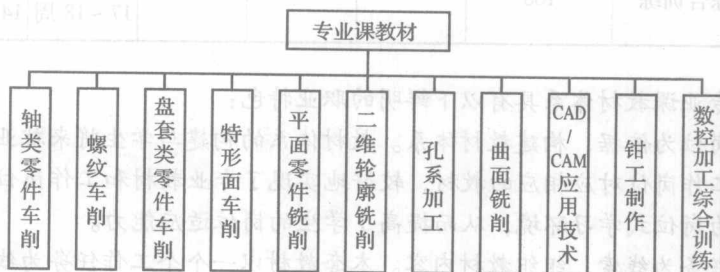
版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

前言

为了满足上海市职业教育改革,适应市场对新型技术技能人才的需要,我们根据《上海市中等职业学校数控技术应用专业课程标准》(以下简称《课程标准》)开发了本套教材。在本套教材的开发过程中,我们始终以科学发展观为指导,以服务为宗旨,以就业为导向,以能力为本位,以岗位需要和职业标准为依据,体现职业和职业教育发展趋势,满足学生职业生涯发展和适应社会经济发展的需要。

本套教材的体系构建打破了传统的教材体系,根据实际需要,将专业基础理论内容与工作岗位技能有机整合,进而形成新的专业课教材体系(见下图)。可以明显地看出,传统的《机械制图》《机械基础》《金属材料与热处理》等学科式教材已经整合到诸如《轴类零件车削》《螺纹车削》《孔系加工》等体现岗位技能的教材之中。



课程 分类	课程名称	总学时	各学期周数、学时数					
			1	2	3	4	5	6
			18 周	16 周	18 周	18 周	18 周	20 周
专业 课程	轴类零件车削	168			24 1~7 周			
	螺纹车削	96			24 8~9 周	24 1~2 周		
	盘套类零件车削	144				24 3~8 周		
	特形面车削	120					24 1~5 周	
	平面零件铣削	168			24 10~16 周			

续表

课程 分类	课程名称	总学时	各学期周数、学时数					
			1	2	3	4	5	6
			18 周	16 周	18 周	18 周	18 周	20 周
专业 课程	二维轮廓铣削	144				24 9~14 周		
	孔系加工	120					24 6~10 周	
	曲面铣削	96			24 17~18 周	24 15~16 周		
	CAD/CAM 应用技术	72					24 11~13 周	
	钳工制作	56		2 周				
	数控加工综合训练	168				24 17~18 周	24 14~18 周	

这一全新的专业课教材体系具有以下鲜明的职业特色：

一是以工作岗位为依据，构建教材体系。教材体系的构建与学生将来就业的相关工作岗位相匹配，不同的工作岗位对应相应的教材，较好地实现了专业教材和工作岗位的有机对接，变学科式学习环境为岗位式学习环境，从而提高了学生的岗位适应能力。

二是以工作任务为线索，组织教材内容。本套教材以一个个工作任务为线索，整合相应的知识、技能，实现理论与实践的统一，使学生在一个个贴近企业的具体职业情境中学习，既符合职业教育的基本规律，又有利于培养学生在工作中分析问题和解决问题的综合职业能力。

三是以典型产品为载体，反映行业的发展。本套教材引入了大量的典型产品的生产过程，力求更真实地反映行业发展的现状，反映四新技术在数控加工领域的具体应用，使教材内容具有较强的时代感，努力为学生塑造较为前沿的工业环境。

四是以多种教材形式，提供优良的教学服务。为方便教师教学，每种教材均开发有相应的立体化教学资源，包括配套的电子教案、知识点的动画演示、操作视频等。教学资源可通过中国劳动社会保障出版社网站（<http://www.class.com.cn>）下载。

此外，为使教材的内容更符合学生的认知规律，易于激发学生的学习兴趣，本套教材的工作任务结构基本上按照以下环节进行设计：

环节一：教学目标。按照《课程标准》的要求，给出通过教材内容的学习应达到的学习目标。

环节二：工作任务。给出为达到上述学习目标所要完成的工作任务，并做精要的分析，旨在使学生养成从读图、分析技术要求到自行拟定加工方案，再付诸实施的工作思路。

环节三：实践操作。结合工作任务的分析，以教师演示或学生亲自动手操作的方式，按步骤完成工作任务，掌握基本技能。该环节的重点是让学生掌握“怎么做”，而不过多地讨

论“为什么这样做”，旨在使学生对工作任务有一个形象的感受。

环节四：问题探究。针对实践操作环节出现的问题或难点，从理论角度进行分析“为什么这样做”，从而使学生在掌握相关理论知识的同时，进一步加深对实践操作环节的理解，实现理论与实践的有机结合。

环节五：知识拓展。主要针对本工作任务涉及的理论知识和操作技能进行深入分析、拓展知识以及强化训练，达到举一反三的目的。根据各校的教学实际，该环节可作为选学内容。

环节六：练习。通过练习环节既可巩固所学知识，还可进一步培养学生分析和处理实际工作问题的能力。

从以上环节的设计上不难看出，每个工作任务的内在结构紧紧围绕技能培训这一核心，并充分兼顾理论与实践的有机结合，从而使二者都得到了有效的承载。

**全国中等职业技术学校数控技术应用专业教材
上海市中等职业学校数控技术应用专业课程改革教材**

编审委员会

2009年3月

全国中等职业技术学校数控技术应用专业教材 上海市中等职业学校数控技术应用专业课程改革教材 编审委员会

主 任 金 龄

副 主 任 徐坤权 李春明 王立刚 高 明 万 象 刘 春

委 员 (排名不分先后)

姚 龙 冯 伟 王照清 付 磊 张 彪 倪厚滨

郑民章 张孝三 陈奕明 李培华 陆建刚 陈立群

赵正文 沈建峰 巢文远 孙大俊 骆富昌 王 忆

王建林 宋玉明

本书主编 洪惠良

本书参编 郑民章 程荣庭 史巧凤 朱桂林 刘希彦 田恩军

陆正宇 袁桂萍

本书审稿 孙大俊

目 录

第一篇 普通车床上加工盘套类零件

项目一 识读与绘制盘套类零件	(1)
任务 1 认识盘套类零件	(1)
任务 2 识读盘套类零件图	(11)
任务 3 手工绘制盘套类零件图	(20)
项目二 在普通机床上加工盘套类零件	(31)
任务 1 钻孔与扩孔加工	(31)
任务 2 车孔加工	(48)
任务 3 铰孔加工	(61)
任务 4 内沟槽车削	(70)
任务 5 套类零件加工综合练习	(85)
任务 6 盘类零件加工综合练习	(103)
任务 7 车床的维护和保养	(116)

第二篇 数控车床上加工盘套类零件

项目三 使用 AutoCAD 绘制盘套类零件图	(124)
项目四 在数控机床上加工盘套类零件	(169)
任务 1 FANUC Oi 数控车床仿真操作	(169)
任务 2 套类零件编程与加工	(185)
任务 3 盘类零件编程与加工	(199)

第一篇 普通车床上加工盘套类零件

项目一

识读与绘制盘套类零件

任务1 认识盘套类零件

一、教学目标

1. 了解盘套类零件的使用场合、作用、结构特点。
2. 熟悉盘套类零件的材料、技术要求等。
3. 掌握配合的基本知识。

二、工作任务

在机械零件中，因支承和连接配合的需要，存在着各种主要由内、外圆表面和端面构成的零件，例如轴承套、齿轮（坯）、法兰盘、带轮等，通常我们把它们统称为盘套类零件。其中，直径尺寸大于轴向尺寸的一般称为盘，直径尺寸小于轴向尺寸的一般称为套。由于盘类工件的车削工艺与套类工件相似，通常将其作为套类工件分析。

在机械工程中，套类零件通常还要与相应的轴类零件配合，并根据不同的使用要求，对轴类零件起支承、导向或连接作用等，例如轴承套和轴（图 1—1—1）等。为了满足与轴类工件的配合要求，套类零件需要达到一定的技术要求，例如尺寸精度、形状精度、位置精度和表面粗糙度等。尤其是孔的加工有较高的精度要求。

一般来说，盘套类零件为回转体，其加工方法主要为车削加工和磨削加工。为了更好地完成对盘套类零件的车削加工任务，必须对盘套类零件有一个全面的认识。本次任务就是要认识盘套类零件。

三、实践操作

1. 认一认

观察表 1—1—1 中典型的盘套类零件，它们在结构上有什么特点？

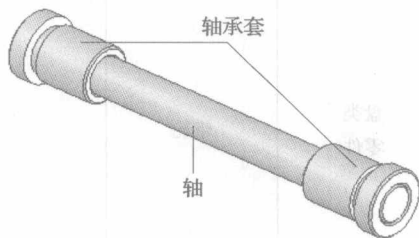
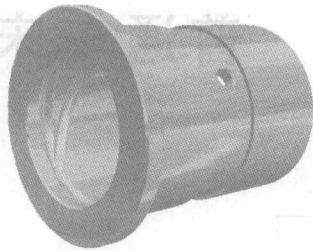
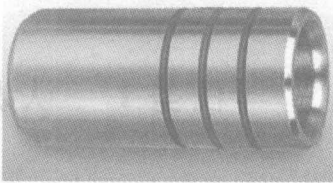
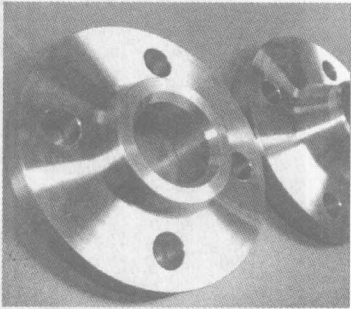
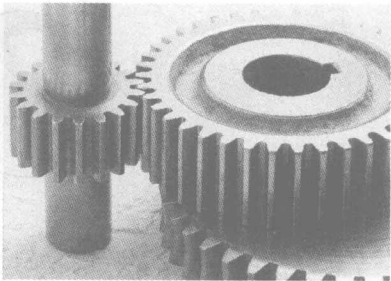
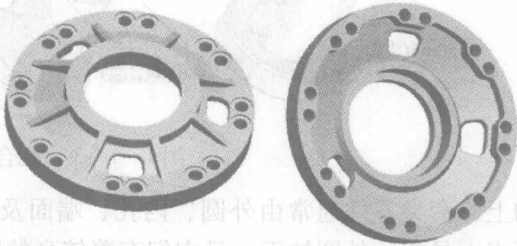


图 1—1—1 轴承套和轴的配合

表 1—1—1

典型的盘套类零件

序号	图例	
套类零件	轴套	
	导套	
	钻套	
	衬套	
盘类零件	带轮	

序号	图例	
盘类零件	法兰盘	
	齿轮	
	发动机端盖	

2. 找一找

在我们熟悉的 CA6140 型车床（图 1—1—2）上存在着较多的盘套类零件，请大家开动脑筋，看谁找得多，找得快。

3. 想一想

为了满足不同场合的使用要求，套和轴要采用不同性质的配合。如图 1—1—3 所示，当其中的套分别与不同的轴进行配合时，会出现怎样的结果？

四、问题探究

1. 盘套类零件的结构特点、功用及种类

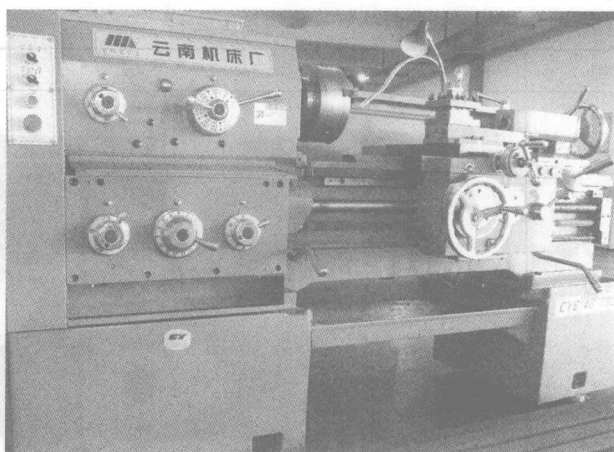


图 1—1—2 CA6140 型车床

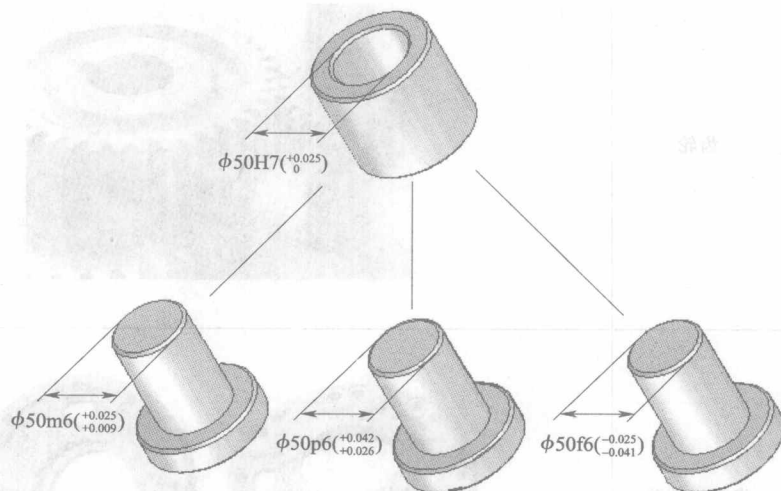


图 1—1—3 配合

在结构上,套类零件通常由外圆、内孔、端面及台阶沟槽等组成(图 1—1—4),套类零件的主要表面是内、外圆柱面,且它们有着较高的同轴度要求。套类零件的结构特点是壁厚较小,易产生变形,轴向尺寸一般大于外圆直径。

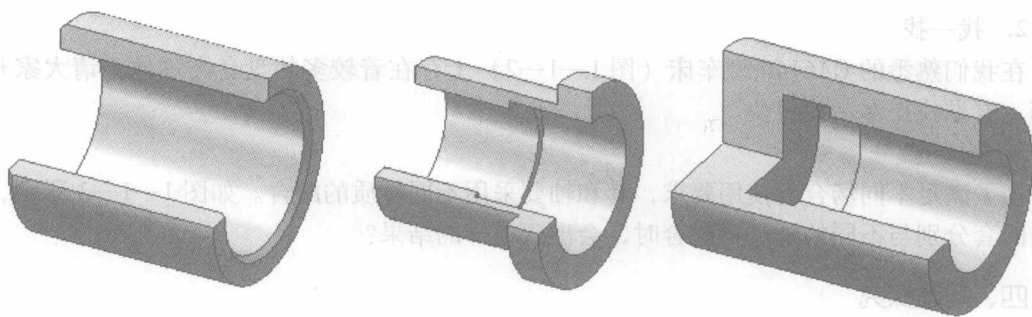


图 1—1—4 套类零件

在机械产品中，套类零件的功用为支承和（或）导向，即主要作为旋转零件（轴）的支承，并在工作中主要承受轴的径向力。例如车床的光杠、丝杠两端支架内的衬套等。

根据套类零件的功用，可将其分为三类，相关内容见表 1—1—2。

表 1—1—2 套类零件的分类

类型	说明	图 例
轴承类	起支承作用，支承轴及轴上零件，承受回转部件的重力和惯性力，如滑动轴承	
导套类	起导向作用，引导与导套内孔相配合的零件或刀具的运动，如导套、钻套等	
缸套类	既起支承作用，又起导向作用，如油缸、气缸（套）对活塞起支承作用，承受较高的工作压力，并对活塞的轴向往复运动导向	

盘类零件的基本形状是扁平的盘状，在结构上，盘类零件主要由端面、外圆、内孔等组成（图 1—1—5），一般来说，零件的直径尺寸大于零件的轴向尺寸。另外，盘类零件上常存在凸台、凹坑、螺孔及销孔等。盘类零件在机器中主要起支承、连接作用。盘类零件的主要加工面为孔、结合面等，主要在车床上加工。

2. 盘套类零件的材料和毛坯

盘套类零件所用材料通常随零件工作条件而异，常用材料有低碳、中碳结构钢，以及合金钢、铸铁、青铜、黄铜等。

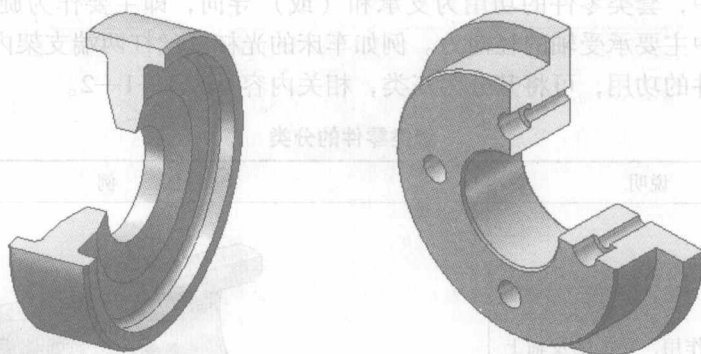


图 1—1—5 盘类零件示例

工厂提示



有些滑动轴承采用双金属材料结构，即用离心铸造的方法在钢或铸铁套的内壁上浇注锡青铜、铅青铜、轴承合金（巴氏合金）等材料，这样既可提高轴承的使用寿命，又可节省贵重的有色金属。

盘套类零件的毛坯选择与零件的材料、结构及尺寸等因素有关，有关内容见表 1—1—3。

表 1—1—3

盘套类零件的毛坯选择

类型	毛坯选择	说 明
套类	孔径较小 ($d \leq 20 \text{ mm}$) 的套类零件毛坯，一般选用热轧或冷拉棒料、实心铸件 孔径较大 ($d > 20 \text{ mm}$) 的套类零件毛坯，一般选用无缝钢管、带孔铸件或锻件	大量生产时，可采用冷挤压、粉末冶金等先进的毛坯制造工艺，以提高生产率和节约金属材料
盘类	孔径小的盘一般选择热轧或冷拔棒料，根据不同材料，也可选择实心铸件，孔径较大时，可作预孔	若生产批量较大，可选择冷挤压等先进毛坯制造工艺，这样既可提高生产率，又可节约材料

工厂提示



冷挤压是指在室温下通过压力设备和特定金属模型（模具）对金属材料施加压力，使其产生塑性变形，获得所需工件（或毛坯）的加工方法。

3. 盘套类零件的主要技术要求

与轴类零件相似，加工时，盘套类零件的技术要求主要包括尺寸精度、形状精度、位置精度和表面粗糙度。另外，为了提高强度和韧性，往往需要进行调质处理；为了增加其耐磨性，有时还需要进行表面淬火、渗碳等热处理（例如冷冲压模具中的导套等）。

工厂提示



为了与轴类零件相配合，套类零件往往有着更高的加工要求，尤其是其中孔的加工。

盘套类零件的主要技术要求见表 1—1—4。

表 1—1—4

盘套类零件的主要技术要求

项目	要 求
尺寸精度	套类零件的内圆表面是起支承和（或）导向作用的主要表面，它通常与运动着的轴、刀具或活塞等相配合。其直径的尺寸精度一般为 IT7，精密的轴套达 IT6 套类零件的外圆表面是零件自身的支承表面，常以过盈配合或过渡配合与箱体、机架上的孔相连接。其直径的尺寸精度一般为 IT7 ~ IT6
形状精度	形状精度主要是圆度，长的套类零件还需考虑圆柱度，形状误差一般应控制在尺寸公差范围内，精密套类零件内圆表面的圆度、圆柱度误差则应控制在孔径公差的 1/3 ~ 1/2，甚至更小
位置精度	内、外圆之间的同轴度是套类零件最主要的相互位置精度要求。外圆轴线相对内圆轴线的同轴度公差一般为 $\phi 0.01 \sim \phi 0.03 \text{ mm}$ 当套类零件的端面、凸缘端面在工作中需承受轴向载荷或在加工时用做定位基准时，端面、凸缘端面对内圆轴线应有较高的垂直度要求，其垂直度公差一般为 $0.02 \sim 0.05 \text{ mm}$
表面粗糙度	为保证零件的功用和提高其耐磨性，套类零件的主要表面应有较小的表面粗糙度值 对于内圆表面，表面粗糙度 R_a 值为 $1.6 \sim 0.1 \mu\text{m}$ ，精密套类零件为 $Ra0.025 \mu\text{m}$ 对于外圆表面，表面粗糙度 R_a 值为 $3.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$

注：盘类零件加工时，主要保证的位置度为外圆、内孔间的同轴度要求，内孔与端平面的垂直度要求，以及两端面平行度要求等

工厂提示



孔的车削比外圆车削要困难得多，主要表现为：

1. 孔加工在工件内部进行，切削情况难以观察。尤其是小而深的孔，根本无法观察。
 2. 刀杆尺寸受孔径和孔深限制，既不能做得太粗，又不能做得太短，刚度很差，加工小径长孔时更为突出。
 3. 加工中，排屑、冷却比较困难。
 4. 孔径测量困难，尤其是小直径孔的测量比外圆困难。
- 因此，在加工孔时要有足够的重视。

4. 配合的基本概念

光滑圆柱形结合（例如轴和轴套的结合）是众多机械连接形式中最简单、最基本的一种，在实际中应用也最为广泛。它是一项重要的基础标准。下面介绍配合标准的基本内容。

工厂提示



对这种结合形式所规定的配合标准，不仅适合于光滑圆柱面，还适用于零件上其他表面（如两平行平面或切面）与结构（如键连接）。

在机械工程中，基本尺寸相同的，相互结合的孔和轴公差带之间的关系称为配合。显然，相互配合的孔和轴公差带之间的不同关系，决定了孔、轴结合的松紧程度，也就是决定了孔、轴的配合性质。

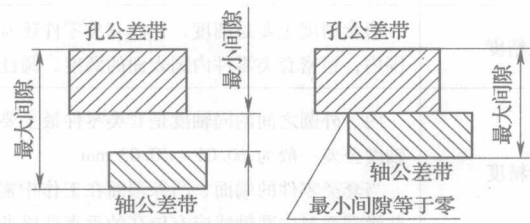
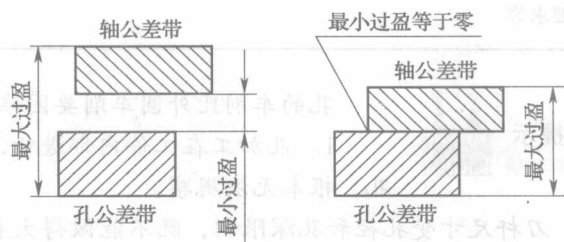
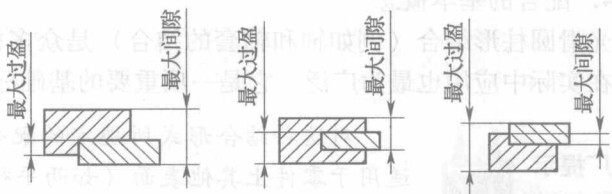
如果孔的尺寸减去相配合的轴的尺寸为正，则称为间隙，一般用 X 表示，其数值前应标“+”号；如果孔的尺寸减去相配合的轴的尺寸为负，则称为过盈，一般用 Y 表示，过

盈数值前应标“-”号。

根据形成间隙或过盈的情况，配合（表1—1—5）分为三类，即间隙配合、过盈配合和过渡配合。

表 1—1—5

配合 种 类

配合种类	含义	图例及说明
间隙配合	总具有间隙（包括最小间隙等于零）的配合。间隙配合时，孔的公差带在轴的公差带之上	 由于孔、轴的实际尺寸允许在其公差带内变动，因而其配合的间隙也是变动的。当孔为最大极限尺寸而与其相配的轴为最小极限尺寸时，配合处于最松状态，此时的间隙称为最大间隙，用 $X_{\max}$ 表示。当孔为最小极限尺寸而与其相配的轴为最大极限尺寸时，配合处于最紧状态，此时的间隙称为最小间隙，用 $X_{\min}$ 表示
过盈配合	总具有过盈（包括最小过盈等于零）的配合称为过盈配合。过盈配合时，孔的公差带在轴的公差带之下	 由于孔、轴的实际尺寸允许在其公差带内变动，因而其配合的过盈也是变动的。当孔为最小极限尺寸而与其相配的轴为最大极限尺寸时，配合处于最紧状态，此时的过盈称为最大过盈，用 $Y_{\max}$ 表示。当孔为最大极限尺寸而与其相配的轴为最小极限尺寸时，配合处于最松状态，此时的过盈称为最小过盈，用 $Y_{\min}$ 表示
过渡配合	可能具有间隙或过盈的配合称为过渡配合。过渡配合时，孔的公差带与轴的公差带相互交叠	 孔、轴的实际尺寸是允许在其公差带内变动的。当孔的尺寸大于轴的尺寸时，具有间隙。当孔为最大极限尺寸，而轴为最小极限尺寸时，配合处于最松状态，此时的间隙为最大间隙。当孔的尺寸小于轴的尺寸时，具有过盈。当孔为最小极限尺寸，而轴为最大极限尺寸时，配合处于最紧状态，此时的过盈为最大过盈