

高等工科院校适用辅助教材

公差配合与测量技术练习册

杨沿平 主编

机械工业出版社



TG80-44

i

高等工科院校适用辅助教材

公差配合与测量技术练习册

杨沿平 主编

江苏工业学院图书馆
藏书章



机械工业出版社

本练习册共分为十二章,包括了本科各版本“互换性与测量技术基础”教材的基本内容,习题形式灵活多样,有填空、选择、判断、计算、填表、填图、绘图、标注和改错等,并均留有答题空白,故可节省学生抄题、抄图时间,提高学生解题兴趣和效率,同时也特别有利于教师批改。在各章习题后均留有适量思考题,以利学生全面掌握所学内容。此外,有些章节后还有内容稍难或较偏的附加题(无答题空白),可根据情况自行选作。

本练习册为高等学校本科机械类或仪器、仪表类各专业的辅助教材,也可供开设公差课程的其它学校各专业学生使用。

图书在版编目(CIP)数据

公差配合与测量技术练习册/杨沿平主编. —北京:
机械工业出版社, 2000.12
ISBN 7-111-05151-3

I. 公… II. 杨… III. ①公差—高等学校—习题②配合—高等学校—习题③技术测量—高等学校—习题
IV. TG801-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 81746 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:王海峰 林松 版式设计:霍永明 责任校对:宁秀娥

封面设计:方芬 责任印制:李妍

北京中兴印刷有限公司印刷

2006 年 2 月第 1 版第 7 次印刷

787mm×1092mm¹/₁₆·3.5 印张·81 千字

25 001—29 000 册

定价:5.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68326294

封面无防伪标均为盗版

前 言

该练习册是应广大教授“公差配合与测量技术”课程教师的迫切要求，在经油印本试用后普遍反应良好的基础上编写的。

全书共分为十二章，内容包括：尺寸公差与光滑孔轴的配合，技术测量基础知识，形状和位置公差，表面粗糙度，光滑极限量规，圆锥结合的公差与配合，滚动轴承的公差与配合，键、花键的公差与配合，螺纹的公差和测量，圆柱齿轮的公差和测量，尺寸链等。基本上包括了本、专科各版本公差配合与测量技术基础教材的基本内容。

习题形式灵活多样，有填空、选择、判断、计算、填表、填图、绘图、标注和改错等，并均留有答题空白之处，可节省学生抄题、抄图的时间，提高学生解题兴趣和效率，同时也特别有利于教师批改。在各章习题后均留有少量思考题，以利于学生全面掌握所学的内容。此外，有些章节后还有内容稍难或较偏的附加题（附加题不留答题空白），可由学生自行选做。是一本方便、实用的练习册。

本练习册为高等学校机械类或近机械类专业的辅助教材。也可供电视大学职业大学等同类层次的学生使用。

本练习册由杨沿平主持、崔岚英协助统稿，湖南大学温松明教授审阅。参加编写的有：崔岚英、石志敏、彭庚新、许晓嫦、胡凤兰、宋宝旺、仲兴国、王安明等，在编写过程中得到开封大学、长沙铁道学院、湘潭大学、湖南师范大学和湘潭机电高等专科学校的支持，在此表示衷心的感谢。由于作者水平有限，疏漏和不足之处在所难免，欢迎使用本练习册的广大师生和读者批评指正。

编者 1996年4月

目 录

前言	
第一章 绪论	1
第二章 尺寸公差与光滑孔轴的配合	2
第三章 技术测量基础知识	10
第四章 形状和位置公差	16
第五章 表面粗糙度	25
第六章 光滑极限量规	27
第七章 圆锥结合的公差与配合	30
第八章 滚动轴承的公差与配合	32
第九章 键、花键的公差与配合	34
第十章 螺纹的公差和测量	36
第十一章 圆柱齿轮的公差和测量	39
第十二章 尺寸链	45
主要参考文献	52

第一章 绪 论

习 题

1-1 填空题

1. 零、部件的互换性是指同一规格的零、部件制成后，在装配时应_____，装成的机器或仪器应能满足_____。

2. 完全互换法一般适用于_____，分组互换法一般适用于_____。

3. 优先数系的基本系列用符号_____、_____、_____和_____表示，各系列的公比分别为_____、_____、_____、和_____。

1-2 是非判断题（以“√”或“×”填入括号内）

1. 为了使零件具有完全互换性，必须使各零件的几何尺寸完全一致。（ ）

2. 有了公差标准，就能保证零件的互换性。（ ）

3. 不完全互换性是指一批零件中，一部分零件具有互换性，而另一部分零件必须经过修配才具有互换性。（ ）

4. 为使零件的几何参数具有互换性，必须把零件的加工误差控制在给定的公差范围内。（ ）

思 考 题

1-1 在机械制造中，按互换性原则组织生产有什么优越性？是否在任何情况下按互换性原则组织生产都有利？

1-2 举例说明在日常生活中具有互换性的零、部件给我们带来的方便。

1-3 何谓标准？何谓标准化？加强我国的标准化工作有何实际意义？

第二章 尺寸公差与光滑孔轴的配合

习 题

2-1 试根据表 2-1 中的已知数据,填写表中各空格,并按适当比例绘制各孔和轴的公差带图。

表 2-1

(mm)

尺寸标注	基本尺寸	极 限 尺 寸		极 限 偏 差		公 差
		最 大	最 小	上偏差	下偏差	
孔 $\phi 50^{+0.025}_0$						
轴 $\phi 50^{+0.025}_{-0.041}$						
孔	$\phi 40$			+0.007		0.025
轴			$\phi 40.009$			0.016

尺寸公差带图:

2-2 根据表 2-2 中三对配合的已知数据,填写表中各空格,并按适当比例绘制各对配合的尺寸公差带图和配合公差带图。

表 2-2

(mm)

基本尺寸	孔			轴			$X_{\max}$	$X_{\min}$	X_{av}	T_f	配合种类
	ES	EI	Th	es	ei	Ts	或 $Y_{\min}$	或 $Y_{\max}$	或 Y_{av}		
$\phi 30$		0				0.021	+0.074		+0.047		
$\phi 50$		-0.050				0.016		-0.083	-0.0625		
$\phi 60$			0.030	0			+0.028	-0.021			

尺寸公差带图：

配合公差带图：

2-3 利用有关公差表格查出下列公差带的极限偏差：

- (1) $\phi 40d8$ () (2) $\phi 50h7$ ()
 (3) $\phi 85p8$ () (4) $\phi 100m6$ ()
 (5) $\phi 50D7$ () (6) $\phi 40M7$ ()
 (7) $\phi 30js6$ () (8) $\phi 50P7$ ()

2-4 已知 $\phi 30e6$ ($\begin{smallmatrix} -0.040 \\ -0.053 \end{smallmatrix}$)、 $\phi 30r7$ ($\begin{smallmatrix} +0.049 \\ +0.028 \end{smallmatrix}$) 和 $\phi 30r8$ ($\begin{smallmatrix} +0.061 \\ +0.028 \end{smallmatrix}$)，试根据通用规则和特殊规则换算下列孔的极限偏差：

- (1) $\phi 30E7$ () (2) $\phi 30R7$ ()
 (3) $\phi 30R8$ () (4) $\phi 30E8$ ()

2-5 根据表 2-3 中的已知数据，填写其空格。

表 2-3

(mm)

基本尺寸	极 限 偏 差				极限松紧程度		配合代号
	ES	EI	es	ei	最松值	最紧值	
$\phi 30$	+0.021	0	+0.015	+0.002			
$\phi 50$	+0.064	+0.025	0	-0.025			
$\phi 40$	-0.025	-0.050	+0.033	+0.017			

2-6 是非判断题 (以“√”或“×”填入括号内)

- 过渡配合的孔轴结合，由于有些可能得到间隙，有些可能得到过盈，因此，过渡配合可能是间隙配合，也可能是过盈配合。()
- 孔与轴的加工精度愈高，则其配合精度也愈高。()
- 偏差可为正、负或零值，而公差只能为正值。()
- 若某配合的最大间隙为 $20\mu\text{m}$ ，配合公差为 $30\mu\text{m}$ ，则该配合一定是过渡配合。()
- 孔与轴的配合性质用极限间隙或极限过盈来表示。()
- 基孔制就是孔的精度一定，通过改变轴的精度来获得不同配合的制度。()
- 一般来说，零件的实际尺寸愈接近基本尺寸就愈好。()
- 零件尺寸的加工成本取决于公差等级的高低，而与配合种类无关。()

2-7 选择填空题

- 配合的松紧程度取决于_____。
 A. 标准公差 B. 基本偏差 C. 孔与轴实际尺寸之差 D. 极限尺寸
- 作用尺寸是_____。
 A. 设计给定的 B. 测量得到的 C. 加工后形成的 D. 装配时产生的
- 从加工过程看，零件尺寸进入合格范围的“起始尺寸”是_____。
 A. 最大实体尺寸 B. 最小实体尺寸 C. 最大极限尺寸 D. 最小极限尺寸
- 比较相同尺寸的精度，取决于_____；比较不同尺寸的精度，取决于_____。

A. 基本偏差值的大小 B. 公差值的大小 C. 公差单位的大小 D. 公差等级系数的大小

5. 国标规定优先选用基孔制配合, 是_____。

A. 因为孔比轴难加工 B. 为了减少孔和轴的公差带数量 C. 为了减少定尺寸孔用刀、量具的规格数量

6. 当轴的基本偏差为_____时, 与 H 基准孔配合形成间隙配合。

A. $a \sim h$ B. $j \sim n$ C. $p \sim zc$

2-8 设基本尺寸为 $\phi 40\text{mm}$ 的孔、轴配合, 要求装配后的间隙或过盈值在 $+0.025 \sim -0.020\text{mm}$ 范围内, 试确定孔、轴的配合代号 (采用基孔制配合), 并绘制尺寸公差带图与配合公差带图。

2-9 如图 2-1 所示的叉头 1 与轴 2 要求采用过渡配合, 拉杆 3 与轴 2 要求采用间隙配合, 试分析应采用何种基准制配合。

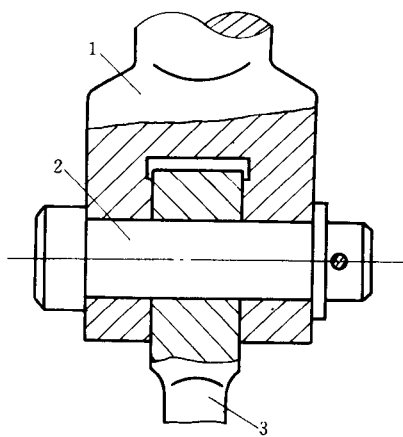


图 2-1

2-10 图 2-2 为钻床夹具简图, 1 为钻模板, 2 为钻头, 3 为定位套, 4 为钻套, 5 为工件。试根据表 2-4 的已知条件, 选择配合种类。

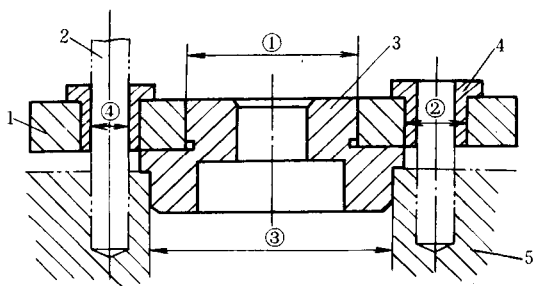


图 2-2

表 2-4

配合部位	已知条件	配合种类
①	有定心要求, 不可拆联接	
②	有定心要求, 可拆联接 (钻套磨损后可更换)	
③	有定心要求, 孔、轴间需有轴向移动	
④	有导向要求, 轴、孔间需有相对的高速转动	

2-11 如图 2-3 为一机床传动轴配合图, 齿轮与轴由键联结, 轴承内圈与轴的配合采用 $\phi 50k6$, 轴承外圈与机座的配合采用 $\phi 110J7$, 试选①、②、③处的配合代号, 并填写表 2-5, 将所选代号标注在图 2-3 上。

表 2-5

配合部位	配合代号	选择理由简述
①		
②		
③		

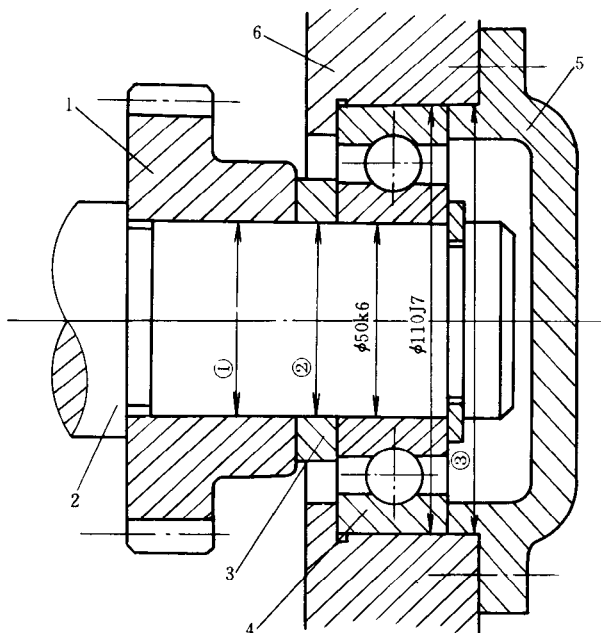


图 2-3

1—齿轮 2—轴 3—挡环 4—滚动轴承 5—端盖 6—机座

思考题

- 2-1 国家标准规定了哪些标准公差等级和基本偏差代号?为什么要规定标准公差和基本偏差?
- 2-2 什么叫基本尺寸、实际尺寸、极限尺寸和作用尺寸?
- 2-3 什么叫实际偏差、基本偏差和极限偏差?
- 2-4 什么叫最大实体状态 (MMC) 和最大实体尺寸 (MMS)? 最大实体尺寸和极限尺寸有何关系?
- 2-5 什么叫配合? 有哪几类配合? 各类配合是如何定义的? 各用于什么场合?
- 2-6 何谓基孔制、基轴制? 选用不同的基准制对使用要求有无影响? 为什么?
- 2-7 选用公差与配合国家标准主要应解决哪几个方面的问题? 解决各个问题的方法和原则有哪些?

附加题

- 2-1 判断下列各对配合的配合性质是否相等, 并说明理由。
- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| (1) $\phi 25H7/g6$ 与 $\phi 25G7/h6$ | (2) $\phi 60H8/f8$ 与 $\phi 60F8/h8$ |
| (3) $\phi 40K7/h6$ 与 $\phi 40H7/k6$ | (4) $\phi 50K6/h6$ 与 $\phi 50H6/k6$ |
| (5) $\phi 40H7/s7$ 与 $\phi 40S7/h7$ | (6) $\phi 60H7/s6$ 与 $\phi 60S7/h6$ |

2-2 有一孔轴配合, 要求镀铬后应满足 $\phi 50 \frac{H8}{f7}$ 的配合要求, 镀铬层厚度为 $0.008 \sim 0.012\text{mm}$ 。试确定镀铬前孔、轴加工的公差带代号。($\phi 50H7$, $\phi 50e7$)

2-3 已知孔、轴配合为 $\phi 50H8/k7$ 和 $\phi 50H7/js6$, 设孔、轴的实际偏差属正态分布, 分布范围等于公差, 分布中心与公差带中心重合, 试求: (1) 间隙和过盈的概率; (2) 配合的分布范围。(74.22%, 25.78%, $+28\mu\text{m}$, $-18\mu\text{m}$; 99.43%, 0.57%, $+27.3\mu\text{m}$, $-2.3\mu\text{m}$)

第三章 技术测量基础知识

习 题

3-1 填空题

1. 欲从 83 块一套的量块中组合尺寸 29.875mm, 所选量块的标称尺寸应为 _____ mm; 若从 46 块一套的量块中组合该尺寸, 所选量块的尺寸应为 _____ mm。
2. 测量结果分别为 $25.000 \pm 0.001\text{mm}$ 和 $320.00 \pm 0.01\text{mm}$ 的两尺寸, 其测量精确度较高的尺寸是 _____ mm。
3. 用标称尺寸为 20mm 的量块调整比较仪零位后测量一塞规尺寸, 比较仪读数为 $+10\mu\text{m}$ 。若量块的实际尺寸为 19.996mm, 不计仪器示值误差, 则该仪器的调零误差为 _____ mm, 修正值为 _____ mm, 塞规的实际尺寸为 _____ mm。

3-2 选择填空题

1. 正确度是表示测量结果中 _____ 影响的程度。
A. 系统误差 B. 随机误差 C. 系统误差和随机误差
 2. 表示测量结果与其真值的一致程度称 _____。
A. 精密度 B. 正确度 C. 精确度或准确度
 3. 一系列测得值中有一测得值为 35.865mm, 在进行数据处理时, 若保留四位有效数字, 则该值应取成 _____。
A. 35.86 B. 35.87 C. 35.90
 4. 在等精度精密测量中, 多次重复测量同一量值是为了减小 _____ 误差的影响。
A. 粗大 B. 随机 C. 系统
 5. σ 是评定测量的 _____ 误差的精度指标, σ 越小, 则测量 _____ 越 _____, 当测量方法一定时, σ 为 _____。
A. 系统 B. 随机 C. 精密度 D. 正确度 E. 高 F. 低 G. 常数
H. 变数
 6. 定值系统误差对随机误差分布曲线的 _____ 有影响。
A. 形状 B. 位置 C. 分散程度
- 3-3 对某几何量进行 15 次等精度测量, 设定值系统误差已消除, 各测得值 x_i 如表 3-1 所列。试求出表中空格的值 (如有粗大误差按 3σ 准则剔除, 表中 ν_i 表示剔除粗大误差后的残余误差), 并求第一次测得值和 15 次算术平均值的测量结果。

表 3-1

序 号	x_i (mm)	γ_i (μm)	γ_i^2 (μm) ²	γ'_i (μm)	$\gamma_i'^2$ (μm) ²
1	30.004				
2	30.008				
3	30.007				
4	30.005				
5	30.008				
6	30.004				
7	29.991				
8	30.008				
9	30.007				
10	30.004				
11	30.003				
12	30.005				
13	30.006				
14	30.009				
15	30.006				
	$\bar{x} =$	$\Sigma \gamma_i =$	$\Sigma \gamma_i^2 =$	$\Sigma \gamma'_i =$	$\Sigma \gamma_i'^2 =$

