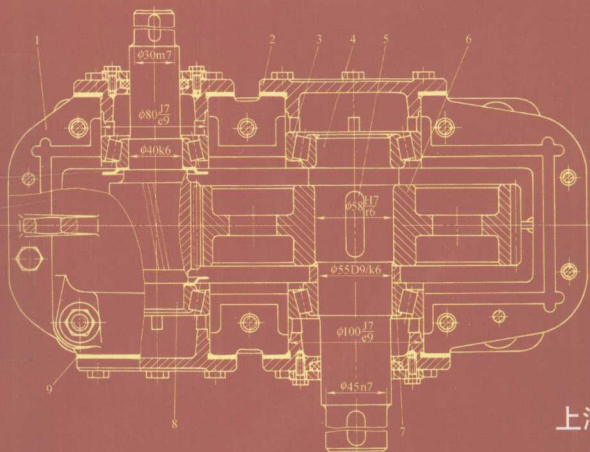


甘永立 编著

极限与配合问答



上海科学技术出版社

附录 24 关于最大高度 n 的数值

图论 (V.I.O) 图论问题选件图

木对学样编工... 瑞士... 著译立永甘 \ 答回合请世界出

0.025

ISBN 978-7-2323-2102-9
0.032

0.8
0.01

44-1080T.VI 答回 - 合请 - 德公 . III ... 甘 . 用 ... 册 . I

极限与配合问答

0.100

0.125

0.91
20
32
40

甘永立 编著

0.20

0.25

0.32

50
63
80

100

125
160

世 界 出 版 社

上 海 科 学 技 术 出 版 社

(上海福州路 71 号)

发行所 上海科技出版社

上海市文报局 沪文报字

第 1182 号 8511 × 628 本开

字 数 : 121 千 字

2008 年 2 月 第 1 版

印 数 : 1-4520

定 价 : 18.00 元

上海科学技术出版社

图论问题选件图... 图论 (V.I.O) 图论问题选件图

图书在版编目 (C I P) 数据

极限与配合问答 / 甘永立编著. —上海: 上海科学技术出版社, 2008.5

ISBN 978-7-5323-9105-9

I. 极… II. 甘… III. 公差 - 配合 - 问答 IV. TG801.44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 153230 号

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

常熟市文化印刷有限公司印刷

开本 850 × 1168 1/32 印张 6.875

字数: 151 千字

2008 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1-4250

定价: 18.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向工厂联系调换

内 容 提 要

为了提高机械工人在极限与配合方面的理论水平,本书以问答的形式、通俗的语言,并采用适当的图表编写而成。

本书共分14个部分。分别介绍了:《极限与配合》国标中的各项标准、作为贯彻执行该国标的技术保证的《光滑工件尺寸的检验》国标(包含其指导性技术文件)和《光滑极限量规》国标、该国标延伸到与滚动轴承配合的轴颈和外壳孔的公差、普通平键公差和矩形花键公差等国标及有关表面粗糙度的国标的内容。

本书介绍了有关国标的原理与分析,符号、代号及其注法,应用与实例,合格性的判断等。附录中编排了若干公差表格,以便在工作中查取数据。本书通俗易懂,实用性强,便于在工作中查阅。

本书的读者对象主要为机械工人,也可供工程技术人员参考使用。

前 言

为了适应改革开放的需要,满足科学技术发展的要求,与时俱进,在岗工人迫切需要同时提高科技理论水平和机器设备操作水平,以做好本职工作和开展技术革新。本书的出版可以帮助他们掌握在极限与配合方面的知识,以达到大专水平。本书以问答的形式、通俗的语言,并采用适当的图表,对每个问题做出了明确的解答。

《极限与配合》国标是我国机械工业中一项极为重要的基础互换性标准,几乎每一张机械零件图样都涉及到该国标的使用。不仅一般孔与轴的公差与配合涉及该国标,而且该国标还延伸应用到与滚动轴承配合的轴颈和外壳孔的公差、普通平键公差和矩形花键公差等的国标。

贯彻《极限与配合》国标,不仅对机械零件规定合理的公差(绘制出机械零件图样),而且还要采取适当的检测措施,否则图样上规定的公差形同虚设,不能实现零件的互换性。

本书编写了上述国标的内容,同时还编写了作为贯彻执行《极限与配合》国标的技术保证的《光滑工件尺寸的检验》国标(包含其指导性技术文件)和《光滑极限量规》国标的内容。此外,考虑到几乎每一张机械零件图样都涉及到表面粗糙度的应用和标注,特把有关表面粗糙度的国标的内容也编写入本书。

为了配合正文的需要和便于在工作中查取数据,本书附录了若干公差表格。

目 录

一、概述	1
1—1 什么是零部件的互换性?	1
1—2 什么是公差?它与互换性的关系是什么?	1
1—3 互换性在机器制造业中有什么作用和优越性?	
1—4 互换性可以分成哪两类?它们各自的特点是什么?	3
1—5 什么是标准?什么是标准化?它们在现代工业生产中有什么作用?	5
1—6 《极限与配合》国标包括哪几项标准?它有哪些对应的检测国标和延伸应用的国标?	6
二、孔、轴公差与配合方面的基本术语	8
2—1 什么是孔?什么是轴?	8
2—2 什么是线性尺寸?	8
2—3 什么是基本尺寸?	9
2—4 什么是极限尺寸?	10
2—5 什么是最大实体尺寸?什么是最小实体尺寸?	10
2—6 什么是实际尺寸?它的合格条件是什么?	10
2—7 什么是尺寸偏差?	11

2—8	什么是极限偏差?	11
2—9	什么是实际偏差? 它的合格条件是什么?	11
2—10	什么是尺寸公差? 它与极限尺寸、极限偏差的关系是什么?	12
2—11	什么是公差带? 它由哪两个要素组成?	12
2—12	什么是极限制? 什么是标准公差? 什么是基本偏差?	13
2—13	什么是配合? 什么是间隙? 什么是过盈?	15
2—14	间隙配合的特征是什么? 其最大与最小间隙如何计算? 什么是间隙公差? 什么是配合公差?	15
2—15	过盈配合的特征是什么? 其最大与最小过盈如何计算? 什么是过盈公差?	16
2—16	过渡配合的特征是什么? 其最大间隙与最大过盈如何计算?	17
2—17	什么是配合制? 什么是基孔制配合? 什么是基轴制配合?	18
2—18	如何利用配合公差计算公式, 进行孔、轴尺寸精度设计?	20
三、常用尺寸孔、轴标准公差系列和基本偏差系列		22
3—1	什么是常用尺寸? 什么是大尺寸?	22
3—2	什么是标准公差? 标准公差等级分哪几级? 它们分别用什么代号表示?	22
3—3	标准公差数值与哪两个因素有关? 什么是标准公差因子? 它是怎样确定的?	22
3—4	标准公差数值是怎样确定的?	24

3—5	什么是基本偏差？基本偏差分哪几种？它们 分别用什么代号表示？	25
3—6	轴的基本偏差系列是怎样构成的？它有什么 特征？	26
3—7	孔的基本偏差系列是怎样构成的？它有什么 特征？	28
3—8	各种基本偏差形成的配合各有什么特征？	29
3—9	孔、轴公差带代号和配合代号是怎样构成的？	30
3—10	轴的基本偏差数值是怎样确定的？	30
3—11	孔的基本偏差数值是怎样确定的？	32
四、孔、轴公差与配合在图样上的注法及常用尺寸段的 优先、常用公差带和配合		
4—1	孔、轴公差与配合在图样上应怎样标注？	38
4—2	什么是优先、常用公差带？什么是优先、常用 配合？	39
4—3	常用尺寸段孔、轴的优先和常用公差带有哪些？	40
4—4	常用尺寸段孔与轴的优先、常用配合有哪些？	41
五、常用尺寸孔、轴公差与配合的选择		
5—1	孔、轴公差与配合的选择包括哪些内容？常用 哪几种方法？	45
5—2	如何选择配合制中的基孔制或基轴制？	46
5—3	标准公差等级的选择原则是什么？各个标准	48

5—3	公差等级分别应用于什么场合? 用类比法选择标准公差等级时应考虑哪些问题?	50
5—4	配合种类如何选择及可能涉及什么问题?	53
5—5	试分析并确定齿轮泵中主要零件重要配合部位的公差与配合?	59
六、	大尺寸孔、轴的公差与配合	62
6—1	大尺寸孔、轴的标准公差等级各分哪几级? 它们的标准公差数值是怎样确定的?	62
6—2	大尺寸孔、轴的基本偏差各分哪几种? 它们的基本偏差数值是怎样确定的?	63
6—3	大尺寸孔和轴的常用公差带各有哪些?	64
6—4	什么是配制配合?	65
6—5	怎样进行配制配合设计? 配制配合在图样上怎样标注?	65
七、	未注公差尺寸的一般公差	69
7—1	什么是一般公差?	69
7—2	一般公差的公差等级分哪几级? 它们在零件图上怎样标注?	69
八、	公差原则	70
8—1	什么是公差原则? 公差原则分哪两类? 相关要求分哪几种?	70
8—2	什么是形位公差框格? 形位公差框格中各个格分别填写什么内容?	70
8—3	什么是独立原则? 它在图样上怎样标注?	71

8—4	采用独立原则时尺寸公差和形位公差的职能 是什么? 独立原则主要应用于哪些场合?	71
8—5	什么是包容要求? 什么是边界? 什么是最大 实体边界?	74
8—6	包容要求在图样上怎样标注? 包容要求主要 应用于什么场合?	76
九、孔、轴实际尺寸的验收与测量..... 78		
9—1	什么是几何量测量? 测量过程包括哪四个要素?	78
9—2	什么是量块? 它有什么用途?	79
9—3	计量器具的主要技术性能指标有哪些?	82
9—4	验收孔、轴实际尺寸时,什么是误收? 什么是 误废?	84
9—5	孔、轴实际尺寸的验收极限方式分哪两种?	85
9—6	验收极限方式如何选择?	86
9—7	什么是计量器具的测量不确定度? 什么是测量 条件的测量不确定度?	87
9—8	验收孔、轴实际尺寸时所需用的计量器具如何 选择?	87
9—9	试举例说明如何选择验收极限方式和相应的 计量器具?	89
十、孔、轴的检验..... 93		
10—1	什么是光滑极限量规?	93
10—2	光滑极限量规按用途分为哪几种?	95
10—3	光滑极限量规的设计原理是什么?	95

10—4	用光滑极限量规检验孔或轴时的合格条件 是什么？生产中为什么允许使用偏离泰勒 原则的量规？	8 96
10—5	工作量规工作部分的定形尺寸公差带是怎 样配置的？它的各项公差是怎样规定的？	99
10—6	怎样确定工作量规通规和止规工作部分的 极限尺寸？	101
十一、与滚动轴承配合的轴颈和外壳孔的精度设计		106
11—1	滚动轴承的互换性有什么特点？	106
11—2	滚动轴承的代号是怎样构成的？	106
11—3	滚动轴承的公差等级分哪几级？各级轴承 分别应用于什么场合？	108
11—4	滚动轴承内圈内径和外圈外径公差带各有 什么特点？	109
11—5	与滚动轴承配合的轴颈和外壳孔的常用 公差带各有哪些？	111
11—6	选择滚动轴承与轴颈、外壳孔配合时应考虑 的最主要的因素是什么？	113
11—7	与滚动轴承配合的轴颈和外壳孔的尺寸公 差带及其他精度要求怎样确定？	118
11—8	滚动轴承的公差与配合在图样上怎样标注？	119
十二、普通平键联结的公差与配合		120
12—1	什么是普通平键联结？普通平键和键槽的 主要尺寸有哪些？	120

12—2	普通平键和键槽配合尺寸公差带有哪几种？配合分哪几类？它们分别应用于什么场合？	121
12—3	普通平键和键槽非配合尺寸的公差带是怎样规定的？	122
12—4	除配合尺寸精度外，普通平键键槽的其他精度要求有哪些？普通平键键槽尺寸和公差在图样上怎样标注？	122
12—5	什么是最大实体要求？什么是最大实体实效边界？最大实体要求在图样上怎样标注？	123
12—6	普通平键键槽怎样检测？	126
十三、矩形花键联结的公差与配合		129
13—1	什么是花键联结？矩形花键联结的主要尺寸有哪三个？键数有几种？	129
13—2	矩形花键联结的定心方式有哪三种？国标采用哪种定心方式？	129
13—3	矩形花键联结的装配型式分哪三种？内、外花键的三种装配型式分别由什么尺寸公差带组成？	131
13—4	除小径、大径和键、键槽宽度的尺寸公差带外，矩形花键的其他精度要求有哪些？	131
13—5	什么是矩形花键标记代号？它在图样上怎样标注？	135
13—6	矩形花键公差在零件图上怎样标注？	135
13—7	矩形花键怎样检测？	137

十四、表面粗糙度轮廓及其技术要求	140
14—1 什么是表面粗糙度轮廓?	140
14—2 什么是取样长度? 什么是评定长度?	141
14—3 什么是表面粗糙度轮廓的中线? 通常采用哪两种中线?	142
14—4 表面粗糙度轮廓的常用评定参数有哪几种?	144
14—5 表面粗糙度轮廓技术要求有哪些? 通常只给出哪项技术要求?	146
14—6 表面粗糙度轮廓幅度参数及其允许值怎样选择?	147
14—7 表面粗糙度轮廓技术要求在零件图上怎样标注?	149
14—8 表面加工纹理方向符号有哪些? 这些符号在零件图上怎样标注?	150
14—9 表面粗糙度轮廓幅度参数允许值怎样给定? 国标规定的合格条件是什么?	150
14—10 表面粗糙度轮廓代号在零件图上怎样标注?	153
14—11 表面粗糙度轮廓的常用检测方法有哪几种?	155
附录	157
附表 1 IT1 至 IT18 的标准公差数值	157
附表 2 IT01 和 IT0 的标准公差数值	160
附表 3 基本尺寸至 500 mm 轴的基本偏差数值	161

102	附表 4	基本尺寸至 500 mm 孔的基本偏差数值	167
102	附表 5	孔的优先公差带的极限偏差	175
202	附表 6	轴的优先公差带的极限偏差	178
302	附表 7	基孔制与基轴制优先配合的极限间隙或 极限过盈	181
402	附表 8	基本尺寸大于 500 mm 到 3 150 mm 的孔、轴的 基本偏差数值	184
	附表 9	未注公差线性尺寸的极限偏差数值	186
	附表 10	倒圆半径与倒角高度尺寸的极限偏差数值	186
	附表 11	安全裕度 A 与计量器具的测量不确定度 允许值 u_1	187
	附表 12	千分尺和游标卡尺的测量不确定度	190
	附表 13	比较仪的测量不确定度	191
	附表 14	指示表的测量不确定度	192
	附表 15	光滑极限量规定形尺寸公差 T_1 和通规定形 尺寸公差带中心到工件最大实体尺寸之间的 距离 Z_1 值	193
	附表 16	量规工作表面的表面粗糙度轮廓幅度参数 R_a 值	195
	附表 17	与滚动轴承配合的轴颈和外壳孔的形位公差 值	196
	附表 18	与滚动轴承配合的轴颈和外壳孔的表面 粗糙度轮廓幅度参数 R_a 值	197
	附表 19	普通平键尺寸与键槽宽度和深度的基本尺寸 及极限偏差	198
	附表 20	矩形花键基本尺寸的系列	200



一、概 述

1—1 什么是零部件的互换性?

答 互换性的概念在日常生活中到处都能遇到。例如,灯泡坏了,可以换个新的;自行车、钟表的零部件坏了,也可以换个新的。之所以这样方便,是因为这些合格的产品和零部件在尺寸上、功能上具有能够互相替换的性能,即它们具有互换性。

机械工业生产中,经常要求产品的零部件具有互换性。什么是机械产品零部件的互换性呢?参看图 1-1 所示的单级圆柱齿轮减速器,它由箱体 1、端盖(轴承盖)2、滚动轴承 3、输出轴 4、普通平键 5、齿轮 6、轴套 7、齿轮轴 8、垫片 9 和挡油环、螺钉等许多零部件组成,而这些零部件是分别由不同的工厂和车间制成的。装配减速器时,在制成的同一规格零部件中任取一件,若不需经过任何挑选或修配,便能与其他零部件安装在一起而成一台减速器,并且能够达到规定的功能要求,则说这样的零部件具有互换性。零部件的互换性就是同一规格零部件按规定的技术要求制造,能够彼此互相替换使用而效果相同的性能。

1—2 什么是公差?它与互换性的关系是什么?

答 加工零件的过程中,由于种种因素的影响,零件各部分的尺寸、形状、方向和相互位置以及表面粗糙度轮廓等几何量难以达到理想状态,总是有或大或小的误差。但从零件的功能看,不必要求零件几何量制造得绝对准确,只要求零件几何量在某