

梁国明 编

六项互换性基础

标准

百问百答

机械工业出版社

六项互换性基础标准

百问百答

梁国明 编



机械工业出版社

(京)新登字054号

本书以问答形式，对公差与配合、表面形状和位置公差、表面粗糙度、普通螺纹、渐开线花键和渐开线圆柱齿轮等六项标准为什么要进行修订，修订后有什么特点，有哪些异同，修订前后的数值、符(代)号能否代换，怎样代换，新旧标准规定的标注方法是否相同等问题作了详细介绍。这些内容可帮助读者更深入理解修订后的六项互换性基础标准的应用范围，以及在实际应用中必须注意的问题等。

本书可供机械设计人员、标准化宣贯人员和机械工人阅读，也可作为工科院校师生参考用书。

六项互换性基础标准 百问百答

梁国明 编

*

责任编辑：杨清泉 版式设计：王颖
封面设计：郭嘉庆 零件校对：肖新民
责任印制：王国光

机械工业出版社出版(北京皇城根外百万庄大街一号)

邮政编码：100037

(北京市书刊出版业营业性许可印出字第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 787×1092¹/₃₂·印张 7·字数 149 千字
1993年12月北京第1版·1993年12月北京第1次印刷
印数 0 001—4 200·定价：6.00 元

*

ISBN 7-111-03770-7/TB·183

前 言

在机械制造中，《公差与配合》、《表面粗糙度》、《形状和位置公差》、《普通螺纹》、《渐开线圆柱齿轮精度》和《圆柱直齿渐开线花键》六项标准，不仅是产品设计、工艺设计、制订专业标准、组织协作和专业化生产的共同基础，而且直接影响刀、夹、量具的品种规格和制造精度，也是质量检验的重要依据。它们应用广泛，影响深远，是机械工业的互换性基础标准。这六项互换性基础标准均为强制性标准。

为了满足我国科学技术日益发展和对外贸易往来的需要，从1979年起，国家先后对六项互换性基础标准进行了修订。在修订中，根据我国的国情，有的等同采用国际标准，有的等效采用国际标准，有的参照采用国际标准。不论哪种情况，修订后的标准与修订前的标准相比，从形式到内容都发生了很大的变化。

我们在宣贯六项互换性基础标准中，常有人问：有的标准已使用多年了为什么不继续使用而进行修订？修订后的标准有什么特点？与原标准的内容有哪些异同？它们的数值、符（代）号是否相同？能否代换？怎样代换？新旧标准规定的标注方法是否相同？贯彻新标准应注意什么？等等。本小册子的内容，就是回答这些问题的，它对读者理解、贯彻六项互换性基础标准有很大帮助。

在编写中，机电部机械工业标准化研究所高级工程师副

所长汪恺同志对书稿进行了认真审阅，提了许多宝贵意见，借此表示感谢。

由于编者水平所限，书中定有错误，恳请广大读者批评指正。

编者

1991年12月

目 录

一、公差与配合	1
1. 什么叫做公差与配合制度?	1
2. 我国曾经发布过哪些公差与配合方面的标准?	1
3. 旧标准已经使用了20年为什么又发布新标准?	1
4. 新旧标准的主要差别是什么?	3
5. 新旧公差制的内在联系是什么?	3
6. 新旧标准的基本前提是否相同?	4
7. 新旧标准的适用范围是否相同?	4
8. 新旧公差制的基本结构是否相同?	5
9. 新旧标准的体系是否相同?	5
10. 新旧标准的公差带和配合数量是否相等?	8
11. 新旧标准的术语及其定义是否相同?	9
12. 新旧标准的尺寸范围和尺寸分段是否相同?	14
13. 新旧标准的公差等级系数和公差值的计算方法是否 相同?	17
14. 新旧标准的基准制和配合制度是否相同?	20
15. 新旧标准的基本偏差代号是否相同?	21
16. 在基本偏差代号中为什么没有I、L、O、Q和W 及其小写几个字母?	21
17. 新旧标准的公差带代号的表示方法是否一样?	21
18. 未注公差尺寸与自由尺寸的意思是否一样?	24
19. 新旧标准对选用公差与配合有什么规定?	25
20. 新旧标准的公差带和配合公差带能否互相转换?	25
21. 如何转换新旧标准的公差带和配合公差带?	26

22. 新旧公差与配合的标注方法是否一样?	27
23. 新标准体系给出测量与检验标准有什么意义?	27
24. 如何设计公差与配合?	28
二、形状和位置公差	47
1. 新旧形位公差标准是怎样划分的?	47
2. 新旧形位公差标准的体系是否相同?	47
3. 新标准体系中为什么用虚线将公差原则括起来?	48
4. 新旧形位公差的术语及其定义是否相同?	49
5. 新旧标准的误差项目及其定义是否相同?	55
6. 新旧标准中的相关原则的内容是否相同?	63
7. GB1184—80的主要内容是什么?	64
8. GB1184—80与GB1184—75的公差值是否相等?	64
9. 新旧标准规定选用公差原则是否一致?	65
10. 新标准规定的有关符号有哪些?	65
11. 新旧标准体系提出了哪些检测原则?	69
12. 新旧标准对最小条件的定义是否一致?	70
13. 检测形位误差中应注意什么?	70
14. 形位公差带由哪些参数决定?	71
15. 选择公差值时应注意什么?	71
16. 如何选取未注公差值?	72
三、表面粗糙度	81
1. 为什么将表面光洁度改为表面粗糙度?	81
2. 表面光洁度标准已使用多年了为什么不继续使用而 进行修订?	81
3. 我国曾经使用过哪些表面光洁度标准?	82
4. 表面粗糙度体系包括哪些标准?	82
5. 表面粗糙度标准和表面光洁度标准的适用范围是否 相同?	82
6. 表面粗糙度标准与表面光洁度标准的术语有哪些 异同?	84

7. 表面粗糙度和表面光洁度的参数项目及其数值是否相同?	86
8. 为什么不采用分级的方法将表面粗糙度进行分级?	90
9. 表面粗糙度标准和表面光洁度标准对参数的选择的规定是否相同?	90
10. 表面粗糙度标准和表面光洁度标准对参数标注的规定是否相同?	91
11. 表面粗糙度标准和表面光洁度标准对测量方向的规定是否一样?	92
12. 表面粗糙度标准和表面光洁度标准对缺陷剔除的规定是否相同?	92
13. 表面粗糙度标准和表面光洁度标准对取 l 值的规定是否相同?	92
14. 表面粗糙度符号(代号)的特点是什么? 它与表面光洁度符号(代号)有什么不同?	94
15. 表面粗糙度和表面光洁度在图样上的标注方法是否相同?	95
16. 选取表面粗糙度数值的依据是什么?	97
四、普通螺纹	104
1. 我国曾经使用过哪些普通螺纹标准?	104
2. 旧螺纹标准的主要问题是什么? 为什么要修订?	104
3. 新旧标准的主要差别是什么?	105
4. 新旧标准体系是否相同?	106
5. GB192—81与GB192—63有哪些异同?	107
6. GB193—81与GB193—63有哪些异同?	108
7. GB193—81为什么取消0.25~0.9mm的螺纹直径和与其相应的螺距?	109
8. GB196—81与GB196—63有哪些异同?	109
9. GB197—81与GB197—63有哪些异同?	112
10. 新旧螺纹的精度等级是否相同?	113

- 11. 新旧螺纹的标记方法是否相同?136
- 12. 贯彻新标准后旧螺纹刀具能否继续使用?138
- 13. 新标准对螺纹中径合格性提出什么判断原则?138
- 14. 如何选用螺纹?138
- 15. 与新标准相关的配套标准有哪些?139

五、渐开线花键152

- 1. 旧渐开线花键标准存在哪些不足? 为什么要进行修订?152
- 2. 渐开线花键有哪些特点?152
- 3. 为什么把三角花键并入渐开线花键标准内?153
- 4. 新旧标准的内容是否相同?153
- 5. 新旧标准的术语和代号有哪些异同?154
- 6. 花键标准的基本参数是什么?154
- 7. 新旧标准的齿数是否相同?158
- 8. 新旧标准的尺寸系列是否相同?158
- 9. 新旧标准的公差等级是否相同?159
- 10. 新旧标准规定的定心方式是否相同?176
- 11. 新旧标准规定的配合是否相同?176
- 12. 新旧花键的检验方法和检验原则是否相同?177
- 13. 新旧花键的标注代号和图样上标注方法是否相同?178
- 14. 与新渐开线花键标准配套的标准有哪些?182
- 15. 如何选用渐开线花键?182

六、渐开线圆柱齿轮184

- 1. 我国齿轮标准及其相关标准发布情况如何?184
- 2. 新旧标准的适用范围是否相同?185
- 3. 新旧标准的模数系列是否相同?186
- 4. 新旧齿轮的齿形是否相同?187
- 5. 新旧标准在术语代号方面主要不同点是什么?188
- 6. 新旧标准的精度等级是否相同?192

7. 新旧标准的各项误差数值是否相同?193
8. 新旧标准对选用精度等级的规定是否相同?193
9. 新旧标准给出的侧隙是否相同?198
10. 新标准的侧隙能否满足各行业的需要?199
11. 新标准为什么增加齿坯要求?200
12. 新标准对齿坯规定了哪些要求?201
13. 新旧标准给出了哪些检验与公差要求?201
14. 如何选择检验组?205
15. 新标准为什么增加齿轮副的检验与公差?206
16. 新旧标准规定的标注方法是否相同?207
17. 为什么不将JB179—83与JB179—81进行对比?210
18. 为什么不将GB10095—88与JB179—83进行对比?212

一、公差与配合

1. 什么叫做公差与配合制度？

答：公差是指允许的变动量。尺寸公差是指允许尺寸的变动量。将基本尺寸相同，相互结合的孔和轴公差带之间的关系，称为配合。将公差与配合进行统一的规定，以形成一特定的体系，叫做公差与配合制度，简称公差制。

2. 我国曾经发布过哪些公差与配合方面的标准？

答 1944年，我国曾经发布过中国工业标准（CIS）。由于当时我国正处在半封建半殖民地统治时期，工业很薄弱，且发布的CIS标准内容也极为简单。解放前，我国根本就没有完整的工业标准化体系。

1959年6月3日，国家科学技术委员会发布GB159—59～174—59《公差与配合》标准。该标准于1960年7月1日起实施，本书简称它为旧标准。

1979年，国家标准总局发布GB1800～1804—79《公差与配合》标准。该标准于1980年7月1日起实施，本书简称它为新标准。

3. 旧标准已经使用了20年为什么又发布新标准？

答 旧标准（GB159—59～174—59）使用20年来，对统一我国的公差制度，促进机械工业的发展起到了重要作用。但是，随着科学技术的发展，发现它存在许多不足之处，已不能满足我国机械工业生产与技术发展的需要，更满足不了国际贸易和技术交流的需要，所以不能继续使用。

旧标准存在的不足之处主要有：

(1) 大尺寸(大于500mm)的公差与配合数量不够用，不能满足重型、大型机械的需要，主要表现在：

1) 500~3150mm尺寸段内的配合种类偏少。

2) 缺少大尺寸段的高精度的公差数值。

3) 大于3150mm尺寸的，标准中没有公差和配合数值。

而当前的一些重型、大型机械设备中的零部件的尺寸，远远已超过3150mm。

(2) 常用尺寸段(1~500mm)的公差与配合种类偏少。

(3) 标准中的精度等级低，满足不了高精度机械零件的要求。例如，近年来生产的高精度轴承，与其配合的轴颈，其精度要比旧标准的1级精度高2~3级，才能符合运转要求。

(4) 尺寸的公差与配合的偏差值的系数不合理。

(5) 有些术语概念不确切，与国际上使用的术语不统一。由于术语概念不确切，使得人们理解不一，导致在使用中易引起争议。

(6) 在单件、小批量生产中使用问题较多，过渡配合与第一种动配合不能保证配合要求，特别是第一种动配合引起矛盾最大。

(7) 大尺寸段的公差值中，没有考虑到温度变化产生的测量误差的特点。

(8) 标准体系不完善，没有统一的检验制度，不能保证标准得到正确贯彻。

(9) 划分精度等级的依据已不确切。旧标准是根据典型加工方法来划分精度等级的。随着技术的发展和工艺的进步，典型加工方法已经没有多大意义了。例如，标准中规定的4级精度由精车削加工而得，2级精度由磨削加工而得，

这在现代化生产中已不确切了。

(10) 划分配合的依据不统一。例如，动配合是以最小间隙为依据来划分配合类别的；静配合有以平均过盈为依据来划分配合类别，也有以最大或最小过盈为依据的；过渡配合则以最大过盈为依据来划分配合类别。由于划分配合依据不统一，造成配合的松紧程度不仅随着精度等级而变，而且随着配合类别而变。

4. 新旧标准的主要差别是什么？

答 新标准和旧标准采用完全不同的公差制度。旧标准是采用当时苏联的公差制度（称为旧公差制），而新标准是采用国际公差制度（称为新公差制）。当时的苏联公差制度与国际公差制度是两种不同的公差制度。新标准采用国际公差制度，是我国公差制度一次大的变动，是一个进步。

虽然新旧标准的公差制度不同，但是由于国际公差制度与苏联公差制度有内在联系，所以新旧标准之间也有内在联系。

5. 新旧公差制的内在联系是什么？

答 世界上最早的一个公差制度，是由生产剪羊毛机的英国纽瓦尔公司（NEWALL）制订的。1902年，该公司出版的《极限表》，人们将这个极限表称为纽瓦尔公差制度。纽瓦尔公差制度产生后，许多国家参照它制订了本国的公差制度。解放后，我国采用苏联公差制度。随着国际公差制度的建立，国际标准化组织参照各国的公差制度制订了国际公差制度，随之各国又反过来参照国际公差制度修订本国的公差制度，使公差制度更加完善和统一，所以说新公差制与旧公差制有着内在的联系。这种内在联系，表现在它们的配合基准制度相同，一些配合公差带相同或相近。为了说明新旧

公差制度有着内在联系，简要地将公差制度的历史发展过程用图说明如后（见图1-1）。

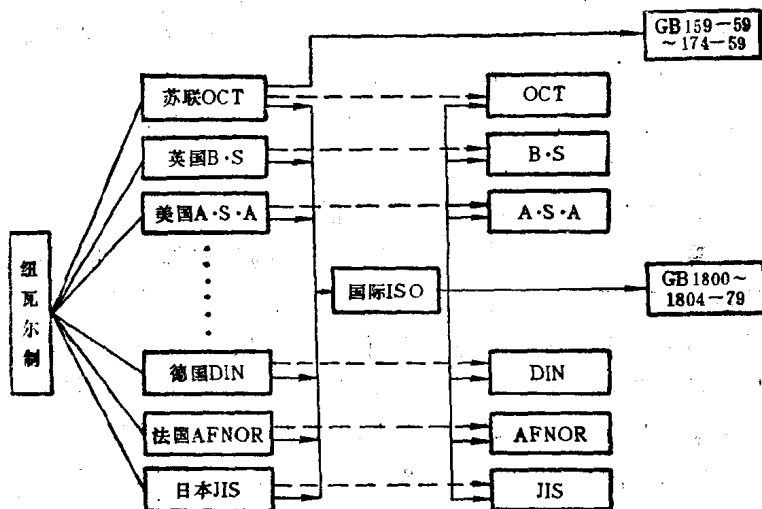


图1-1 公差制度的发展过程

6. 新旧标准的基本前提是否相同？

答 新旧标准的基本前提是相同的，都规定：标准中规定的数值均以标准温度（ 20°C ）为准。我们比较新旧标准中的数值时，均是在这个前提下进行的，离开这个前提去比较新旧标准的数值是没有意义的。

《表面粗糙度》、《形状和位置公差》、《普通螺纹》、《渐开线圆柱齿轮精度》和《渐开线圆柱直齿花键》中的数值，都是以 20°C 时为准的。

7. 新旧标准的适用范围是否相同？

答 新旧标准的适用范围不完全相同。新标准适用于“圆柱面及其它表面或结构的尺寸公差，以及由它们组成的

配合”，旧标准适用于“光滑圆柱体的配合以及平行平面的配合”。可见，新标准的适用范围比旧标准扩大了。

一般来说，经过机械加工的圆柱体才是光滑的圆柱体，两个面只有经过切削加工才能保证它们平行。由此可见，旧标准只适用于经过切削加工的圆柱体以及两平行平面的配合。新标准指的是“圆柱面”和由单一尺寸确定的表面和结构尺寸，显然其范围是扩大了。

8. 新旧公差制的基本结构是否相同？

答 新旧公差制的基本结构不相同(见表1-1)。

表1-1 新旧公差制基本结构的比较

制度	新 公 差 制	旧 公 差 制
编制方法	从形成配合的基本要素入手进行标准化	从精度与配合性质入手进行标准化
结构特点	由“标准公差系列”与“基本偏差系列”组成。前者表示公差带的大小，后者表示公差带的位置，二者组合成孔、轴的多种公差带，配合则由孔、轴公差带组成	按精度等级规定配合。公差带的大小不仅决定于精度等级的高低，而且随配合而变化。公差带的位置不仅与配合有关，也受精度等级的影响
	公差带的大小不受公差带位置要素的影响，公差带的位置原则上也不受公差带大小要素的影响，互不影响，可以延伸	公差带大小与公差带位置互相关联，造成精度与配合在概念及规律上的混乱，使精度等级与配合种类的发展受到限制

9. 新旧标准的体系是否相同？

答 新旧标准的体系见图1-2和图1-3。从两个图中可见，旧标准体系只有公差与配合标准，对工件极限偏差只起限制作用。但是，限制结果如何？没有规定相应的测量与检验方法，所以不能保证标准得到正确贯彻。新标准体系除了公差与配合之外，还包括了相应的测量与检验方法，克服了旧标准

体系的缺点。公差与配合和测量与检验构成了一个完整体系，测量与检验是《公差与配合》标准能得到正确贯彻的技术保证，应同时贯彻。

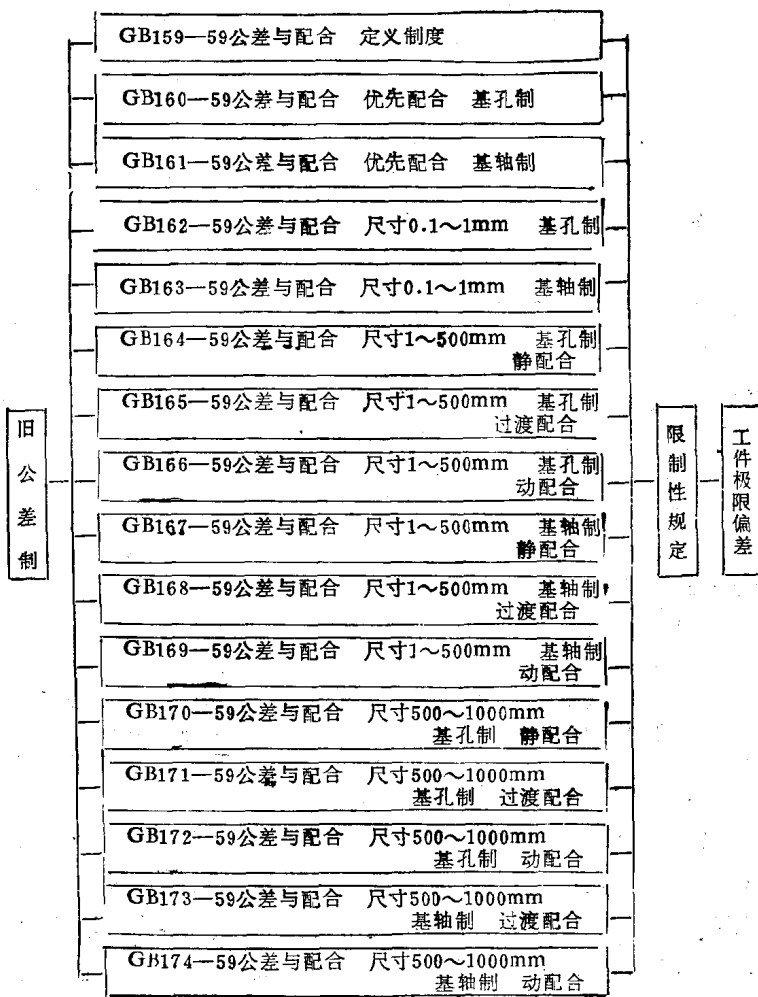


图1-2 旧标准体系图

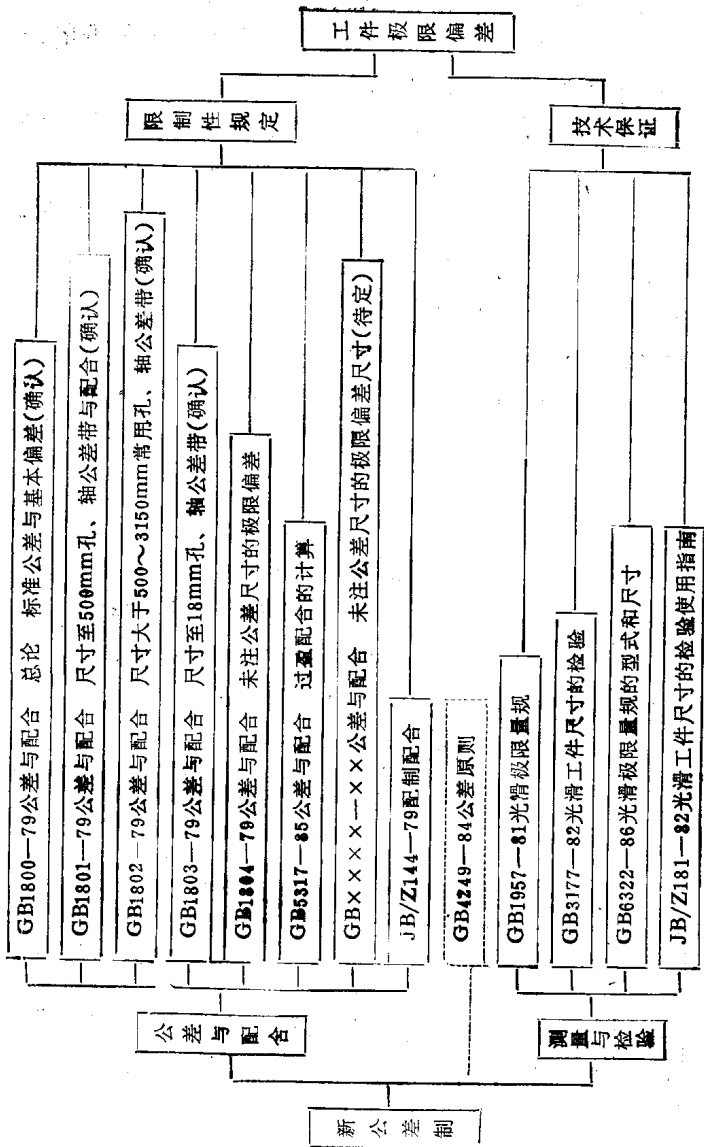


图1-3 新标准体系图