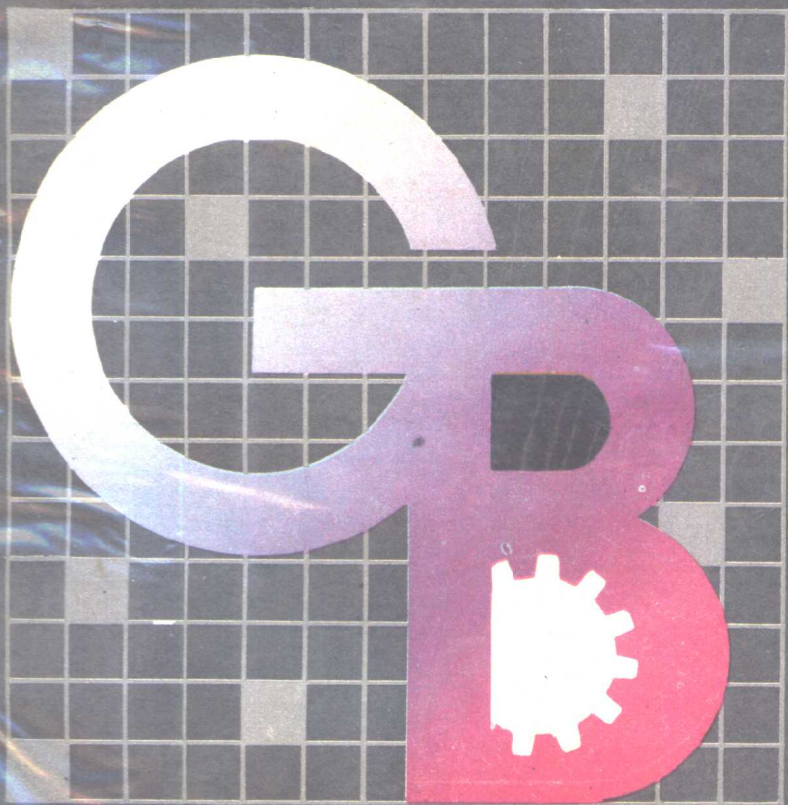


机械基础互换性 及通用标准应用问答

余庭和等 编著



机械工业出版社

机械基础互换性 及通用标准应用问答

余庭和等 编著



机械工业出版社

本书由机械电子部机械标准化研究所负责制订国家标准的同志撰写,具有权威性。书中以问答的形式对机械行业中应用较广的十二类国家标准中一些疑难问题进行了讲解。这十二类国家标准包括:公差与配合、形状和位置公差、表面粗糙度、螺纹、齿轮、键与花键、机械结构要素、机械制图和图形符号、紧固件、弹簧、图样设计和工艺文件管理。本书对工矿企业的贯彻国家标准、产品的升级换代、企业升级等有很大的实用价值,它能够帮助读者正确理解和贯彻使用这些国家标准。

一书在手,贯标难点不用愁。

本书的读者对象为工厂、矿山、企业中从事设计、工艺、检测、标准化工作人员;机械设计研究院所的科研人员;理工科高等院校的广大师生。

机械基础互换性 及通用标准应用问答

余庭和等 编著

*

责任编辑 杨少晨 封面设计 王洪流

*

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南街1号)
(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

北京龙华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787 × 1092 × 1/32 · 印张 17 · 字数 457 千字

1990年10月北京第一版·1990年10月北京第一次印刷

印数 0 001 ~ 7 200 · 定价: 10 元

ISBN7-111-02524-5 / TH·411

前 言

《中华人民共和国标准化法》已于1988年12月29日正式公布，其中强调不仅要抓好标准制订工作，而且要用大力气组织标准的贯彻实施工作，并对标准的实施进行监督。

从标准化的方法原理和经验来看，标准发布之后，最重要的是要发动和指导群众去实施标准，这样，标准的作用和效果才能按预期目标产生和体现出来。因此我们再次强调要抓紧贯彻实施标准。

机械基础标准及通用标准是机械工业中涉及面极广、实用价值很高的标准。我们应该在“积极采用国际标准”及“大力组织标准的实施”两方面多做工作、取得实效。对于机械基础标准我们从70年代起，开始研究ISO标准和主要工业国家标准；1978年我国重新参加国际标准化组织；在认真研究、积极采用ISO标准的基础上，结合国情，修订和补充制订了基本配套的机械工业常用基础标准；1985年以来又在一些企业和科研设计单位中宣讲和组织贯彻，已经取得较好的成绩和效果。

在这几年的宣讲和贯彻活动中，归口单位及各项标准的起草人员花费不少时间和精力解答群众提出的问题；有许多问题至今还值得向大家介绍、解释。这次我们选择十二大类基础通用标准，请原国家标准工作组的同志们合作编写了这本实用性较强的“问题解答”，供企业中从事设计、工艺、标准、检验等方面的同志使用，也可供科研院所、大专院校师生使用。

本书各章分别由李晓沛（第一章）、杨列群（第二章）、俞汉清、刘冰（第三章）、于源（第四章）、孙友洪（第五章）、詹昭平（第六章）、马承娴（第七章）、李安民、李维荣（第八章）、崔俊山（第九章）、杨东洋、强毅（第十章）、孟宪培（第十一章）、马贤智（第十二章）、余庭和（第十三章）等同志执笔，并得到孙友洪、杨树华、赵

智修、袁克年等各位高级工程师的审阅和指导,也得到杨东溟、杨少晨同志的具体帮助,在此一并表示感谢。

由于时间较紧,又属分工编写,疏漏及差错肯定会存在,请各位读者指正。

编者

1990年9月30日

目 录

一、公差与配合

1. 新的公差制的主要特点是什么?	1
2. GB1800~1804-79《公差与配合》的适用范围是什么?	2
3. 尺寸是如何定义的?	2
4. 如何区分孔和轴?	2
5. 什么是基本尺寸?	2
6. 什么是极限尺寸?	3
7. 实际尺寸的含义是什么?	3
8. 什么是最大实体尺寸和最小实体尺寸, 与极限尺寸的关系如何?	3
9. 公差有正负吗?	3
10. 什么是尺寸偏差? 极限偏差的代号是什么?	4
11. 公差与偏差的区别在哪?	4
12. “允差”一词有必要保留吗?	4
13. 什么是尺寸公差带?	5
14. 尺寸公差带的两个要素是什么?	5
15. 什么叫标准公差, 标准公差有几个等级?	5
16. 什么叫基本偏差, 用什么来表示?	6
17. 基本偏差有什么特点?	6
18. 代号为 Js (或 js) 的基本偏差是上偏差还是下偏差?	8
19. 基准孔和基准轴的基本偏差数值是多少, 其代号是什么?	8
20. 为什么孔的基本偏差表中有 Δ 值, 如何查取?	8

21. 基本偏差系列图中 (见图 1-3), 为什么 M 、 N 、 K 和 k 的基本偏差呈阶梯状?	9
22. 公差带的代号怎样表示?	9
23. 如何计算孔、轴极限尺寸和极限偏差?	10
24. 什么叫配合, 配合有哪几类?	10
25. 什么是间隙和过盈?	11
26. 间隙配合、过盈配合、过渡配合的孔、轴公差之间各是什么关系?	11
27. 什么是配合公差?	12
28. 什么是基准制, 有哪几种基准制?	13
29. GB1800-79 的图 7 中公差带一端的虚线表示什么意思?	13
30. 配合的代号是什么, 如何区分基准制与基轴制?	14
31. 常用尺寸段 (尺寸至 500mm) 公差带与配合选择应注意什么问题?	14
32. 单件小批生产时, 选择公差与配合应注意什么?	15
33. 如何进行新、旧公差与配合的代换?	15
34. 大尺寸段 (尺寸大于 500 至 3150mm) 的公差与配合有哪些特点?	16
35. 什么叫配制配合?	17
36. 什么情况下可采用配制配合?	18
37. 小尺寸段 (尺寸至 18mm) 孔、轴公差带有什么特点?	18
38. 尺寸小于或等于 3mm 时, 选择公差配合应注意什么?	19
39. 什么叫未注公差尺寸?	19
40. 如何具体规定未注公差尺寸的极限偏差?	19
41. 什么叫作用尺寸?	20

42. 什么是极限尺寸判断原则?	21
43. 新国标规定的检验原则是什么?	21
44. 光滑极限量规可用来检验什么样的工件?	22
45. 光滑极限量规的设计原则是什么?	22
46. 量规的设计在什么情况下可偏离泰勒原则?	22
47. 光滑极限量规的公差带有什么特点?	23
48. 如何划分工作量规和验收量规?	23
49. 使用量规检验时如何评定工件尺寸是否合格?	24
50. GB3177-82“光滑工件尺寸的检验”的适用 范围是什么?	24
51. 什么叫测量的不确定度?	24
52. 验收极限与尺寸极限有什么区别?	25
53. 什么叫安全裕度?	25
54. 如何查取安全裕度?	25
55. 怎样计算验收极限?	26
56. 计量器具的选择条件是什么?	26
57. 什么是计量器具的不确定度?	27
58. 计量器具的精度不够时可采取什么措施?	27
59. 无配合要求的尺寸应如何检验?	27
60. 当检验发生争议时怎么办?	27

二、形状和位置公差

1. 形状和位置公差的标准现状如何?	29
2. 图样上为什么要对机件规定形位公差?	29
3. 在什么情况下机件图样上需要标注形位公差?	30
4. 给定形位公差的基本原则是什么?	31
5. 图样上标注形位公差为什么要用符号和框格来 表示?	31
6. 什么场合允许采用文字说明表示形位公差? 其 方法如何?	31
7. 中心要素和轮廓要素在标注时的主要差别是什	

么?	32
8. 从框格引出指引线的方法有几种?	33
9. 指引线箭头是否一定要从加工方向指向被测表	
面?	34
10. 符号Ⓜ为什么叫最大实体状态, 而不叫最大实	
体原则?	34
11. 指定某个局部区域做基准时应如何标注?	35
12. 同一要素有多项形位公差要求的简化标注方法	
应注意什么?	35
13. 不同要素有相同形位公差要求时应如何简化标	
注?	35
14. 给定任意局部长度(或面积)要求时, 应注意	
什么?	35
15. 常见的形位公差标注错误有哪些? 为什么?	36
16. 正确给定形位公差的步骤是什么?	44
17. 新、旧形位公差标准的主要差别是什么?	45
18. 控制任意曲线、曲面的形状, 除用线轮廓度和	
面轮廓度外, 还可使用什么方法控制?	46
19. 素线直线度公差与轴线直线度公差的关系如	
何?	48
20. 局部长度(或区域)上的形状公差主要反映什	
么设计意图?	48
21. 球形要素的形状如何控制?	48
22. 什么情况下轮廓度公差需加注基准?	48
23. 形状公差各项目之间的关系如何?	49
24. 如何解决圆柱度误差难于检测的问题?	49
25. 定向公差与定位公差有何差别?	50
26. 定向公差如何应用多基准标注?	51
27. 除公共轴线外, 还有什么形式的组合基准?	52
28. 同轴度公差的基准选择不同, 对控制结果有何	

么影响?	52
29. 键槽对称度公差的新、旧概念差别是什么?	54
30. 位置度公差与尺寸公差复合标注时的关系如何?	55
31. 在标注三基面体系时, 基准顺序的不同对零件控制结果有什么影响?	55
32. 什么是公差原则?	57
33. 局部实际尺寸与作用尺寸有何区别?	57
34. 作用尺寸与实效尺寸有何差别?	57
35. 最大实体边界与实效边界有何异同?	58
36. 包容原则与泰勒原则的差别是什么? 它们各自的作用如何?	58
37. 确定实效尺寸时应注意什么?	59
38. 标注了Ⓔ的单一尺寸是否一定要用全形量规检验?	59
39. 独立原则的主要应用场合是什么?	63
40. 包容原则的主要应用场合是什么?	65
41. 最大实体原则的主要应用场合是什么?	66
42. 不同的公差原则能否满足同一配合功能要求? 其主要差异是什么?	66
43. 应用包容原则后, 确定工序极限尺寸应注意什么?	67
44. 形状公差与尺寸公差之间的关系是什么?	69
45. 形位的未注公差与尺寸的未注公差在概念上的差别是什么?	72
46. 选用未注公差等级时应注意什么?	73
47. 圆柱表面的未注形位公差是如何考虑的?	74
48. 垂直、倾斜要素的未注形位公差是如何考虑的?	74
49. 平行要素的未注形位公差是如何考虑的?	75

50. 位置度和线、面轮廓度为什么不规定未注公差?	75
51. 形位公差数值的确定方法是什么?	75
52. 形位公差值与尺寸公差值之间有什么对应关系?	75
53. 位置度公差计算式中的间隙调整系数K起什么作用?	77
54. 位置度数系表的作用是什么?	77

三、表面粗糙度

1. 什么是表面粗糙度? 它对表面功能有哪些影响?	78
2. 我国已发布了哪些有关表面粗糙度方面的国家标准?	80
3. 什么是取样长度 (l) ?	80
4. 什么是评定长度 (l_n) ?	80
5. 评定表面粗糙度采用什么基准制?	81
6. 什么是轮廓的最小二乘中线 (m) ?	81
7. 标准规定了哪几个表面粗糙度评定系数?	81
8. 什么是轮廓算术平均偏差 (R_z) ?	82
9. 什么是微观不平度十点高度 (R_z) ?	83
10. 什么是轮廓最大高度 (R_y) ?	84
11. 什么是轮廓微观不平度的平均间距 (S_m) ?	84
12. 什么是轮廓的单峰平均间距 (S) ?	85
13. 什么是轮廓支承长度率 (i_p) ?	85
14. 怎样选取表面粗糙度评定系数?	86
15. 轮廓算术平均偏差 (R_a) 有多少个系列值可供选用?	86
16. 微观不平度十点高度 (R_z) 和轮廓最大高度 (R_y) 有多少个系列值可供选用?	86
17. 轮廓微观不平度的平均间距 (S_m) 和轮廓的	

单峰平均间距 (S) 有多少个系列值可供选用?	88
18. 轮廓支承长度率 (t_p) 有多少个系列值可供选 用?	88
19. 怎样选取表面粗糙度高度参数值?	89
20. $Ra12.5\mu m$ 应用于哪些零件表面?	90
21. $Ra6.3\mu m$ 应用于哪些零件表面?	90
22. $Ra3.2\mu m$ 应用于哪些零件表面?	90
23. $Ra1.6\mu m$ 应用于哪些零件表面?	90
24. $Ra0.8\mu m$ 应用于哪些零件表面?	91
25. $Ra0.4\mu m$ 应用于哪些零件表面?	91
26. $Ra0.2\mu m$ 应用于哪些零件表面?	91
27. $Ra0.1\mu m$ 应用于哪些零件表面?	91
28. $Ra0.05\mu m$ 和 $Ra0.025\mu m$ 分别应用于哪些零件表 面?	92
29. $Rz0.012\mu m$ 和 $Rz0.008\mu m$ 分别应用于哪些零件 表面?	92
30. 普通加工方法使零件可能达到的表面粗糙度轮 廓算术平均偏差 (Ra) 值是多少?	92
31. 怎样选取取样长度?	92
32. 怎样选取评定长度?	98
33. 规定表面粗糙度要求有哪些一般规则?	98
34. 原GB1031—68中规定的“表面光洁度级别” $\nabla 1 \sim \nabla 14$ 所对应的 Ra 、 Rz 参数的最大界限值是GB 1031—83中的哪一系列?	99
35. 原来使用的表面光洁度级别代号如何过渡到新 的表面粗糙度代号?	99
36. 铸造表面粗糙度比较样块有多少规格?	100
37. 机加工表面粗糙度比较样块有多少规格?	100
38. 如何评定铸造和机加工比较样块表面的粗糙 度?	102

39. 常用的表面粗糙度测量方法有哪些?	103
40. 什么是表面粗糙度比较测量法?	104
41. 什么是表面粗糙度光切测量法?	104
42. 什么是表面粗糙度干涉测量法?	105
43. 什么是表面粗糙度针描测量法?	105
44. 什么是表面粗糙度印模测量法?	105
45. 轮廓法测量表面粗糙度的仪器主要有哪些?	106
46. 什么是轮廓顺序转换的接触(触针)式仪器?	106
47. 什么是轮廓顺序转换的非接触式仪器?	107
48. 什么是轮廓瞬即转换的接触式和非接触式仪 器?	108
49. GB6062—85“轮廓法触针式表面粗糙度测量 仪、轮廓记录仪及中线制轮廓计”标准有何特点?	108
50. 什么叫“修整轮廓”?	108
51. 什么是有预定行程长度的轮廓计?	109
52. “滑移行程”式轮廓计有何特点?	109
53. 什么是轮廓计测量行程长度? 它与评定长度有 何异同?	109
54. 什么是截止波长? 它与取样长度有何区别?	110
55. GB6062—85中为什么规定触针角度和针尖半径?	111
56. 表面粗糙度参数测量中的轮廓转换是何含义?	111
57. 什么是预期、非预期轮廓转换?	111
58. 触针对被测表面轮廓精度有哪些影响?	112
59. 什么是“外基准轮廓”和“导头基准轮廓”? 两 种基准分别适用于哪些场合?	113
60. 什么是“轮廓采样间距”和“轮廓量化步距”?	114
61. 如何确定仪器(测量装置)总误差?	114
62. GB10610—89《触针式仪器测量表面粗糙度的 规划和方法》的发布, 对实际生产有什么指导意义?	116
63. GB10610—89的主要内容是什么? 其适用范围	

有哪些?	116
64. GB10610—89标准中为什么对表面粗糙度“上、下限”和“最大值”分别提出要求?	117
65. 为什么现行标准GB131—83《表面粗糙度 代号(符号)及其注法》中没有对应GB10610—89中有关表面粗糙度“上、下限”与“最大值”的注法? 目前国标标准对此有何变更趋向?	117
66. GB10610—89中对表面粗糙度上、下限有要求时, 给出的判定极限16%是如何确定的?	118
67. 如何区分对表面粗糙度参数的“最大值”要求与“上、下限”要求?	120
68. 为什么要按“正交回归法”确定计算轮廓中线的 α 角?	120
四、螺纹(普通螺纹、梯形螺纹和管螺纹)	
1. 我国螺纹标准的体系是怎样划分的?	163
2. 螺纹方面已发布的国家标准有哪些?	123
3. 我国的普通螺纹标准与有关的国际标准(ISO标准)一样吗? 螺纹件能互换吗?	124
4. 为什么要制订术语标准, 有哪些术语与习惯用语不同?	125
5. 普通螺纹新、旧标准中的术语和代号有哪些变化?	127
6. 中径、单一中径和作用中径的主要区别是什么?	127
7. 如何计算螺钉或螺母的旋合长度?	128
8. 什么叫螺距或半角误差的中径补偿值, 它与螺距或半角误差的中径当量有什么关系?	129
9. 普通螺纹新标准公差制的特点是什么?	129
10. 新、旧标准中的螺纹精度是一回事吗?	130
11. 普通螺纹中径合格性的判断原则是根据什么确	

定的?	130
12. 合格螺纹的牙型必须落在牙型公差带范围内的	
说法对吗?	131
13. 如何防止螺纹量规止端产生误判现象?	131
14. 普通螺纹量规分为几种, 如何使用它们?	132
15. 通规不通, 止规通过的零件是什么毛病?	132
16. 为什么不规定螺距或半角误差在中径公差值中	
所占的比例大小?	133
17. 是否能采用GB197—81《普通螺纹公差与配合》	
标准附录中列出的公差计算式来计算大尺寸螺纹的公差	
值, 为什么?	133
18. 怎样选择普通螺纹中径和顶径的公差带?	
19. 能否使用 $7h\ 6h$ 公差带?	135
20. 为什么说内、外螺纹的选用公差带体现了新	
的螺纹公差制?	135
21. 一对配合螺纹的精度级别是否必须相同?	136
22. 普通螺纹在什么情况下需要采用大圆弧牙底?	136
23. 如何选取电镀螺纹的公差带?	136
24. 验收电镀螺纹应注意些什么问题?	137
25. 普通螺纹的标记包括哪些内容?	137
26. 不标记旋合长度组别代号会产生什么问题?	138
27. 在什么情况下应该注出具体的旋合长度?	138
28. 为什么不能将普通螺纹的公差带代号与公差配	
合标准中的公差带代号统一起来?	139
29. 是否允许在图样上简化普通螺纹的标记?	139
30. 新、旧标准的普通螺纹能否相互旋合, 为什么?	140
31. 普通螺纹新、旧标准间的过渡关系怎样?	140
32. 贯彻普通螺纹新标准后, 旧标准的刀具还能用	
吗?	141
33. 如何利用原有工具加工新标准中具有不同保证	

间隙的外螺纹件?	142
34. 为什么不再制订普通间隙螺纹公差标准?	142
35. 什么叫商品紧固件, 为什么推荐6H/6g做为	142
商品紧固件的公差带?	142
36. 普通螺纹新标准完成了哪些历史使命?	143
37. 梯形螺纹的主要用途是什么? GB5796—86《梯 形螺纹》包括哪些内容? 机床丝杠是否也使用该项标 准?	143
38. 我国的梯形螺纹国标是否与国际标准完全相 同? 如果不同, 能否与国际标准及其它国家的梯形螺纹 互换?	144
39. 梯形螺纹的基本牙型和最大实体牙型的关系是 什么?	145
40. 梯形螺纹的基本尺寸为什么不一定在基本牙型 上?	147
41. 梯形螺纹公差与普通螺纹有什么关系?	147
42. 如何确定多线梯形螺纹的公差?	147
43. 新、旧梯形螺纹标准规定的标记方法有什么不 同?	148
44. 为什么梯形螺纹只标记中径公差带?	148
45. 梯形螺纹新、旧标准的尺寸系列有所不同, 在 新、旧标准过渡中会产生困难吗?	149
46. 关于梯形螺纹是否推荐有新、旧标准的过渡方 案, 具体情况如何?	150
47. 对于梯形螺纹新国标是否有相应的刀、量具标 准, 其标准号是什么?	150
48. 常用的管螺纹有哪几种? 它们的特点和用途是 什么?	153
49. 管螺纹新国标规定的是哪种螺纹, 标准的主要 内容是什么? 使用中应该注意些什么问题?	154

50. 《用螺纹密封的管螺纹》和《非螺纹密封的管螺纹》两项国标中的圆柱内螺纹为什么不能互换?	154
51. 什么叫“干密封管螺纹”, 它与我们通常所说的布氏锥螺纹有什么区别?	155
52. 怎样区分完整螺纹、不完整螺纹和螺尾, 它们都是怎样形成的?	156
53. 什么是有效螺纹和有效螺纹长度?	156
54. 怎样确定基准直径、基准平面和基准距离? 它们与锥管螺纹的公差是什么关系?	156
55. 什么是装配余量和旋紧余量, 它们之间有什么关系?	157
56. 锥管螺纹有哪些基本尺寸和公差?	159
57. 怎样理解和使用管螺纹的尺寸代号?	159
58. 国标对管螺纹的标准做了哪些规定, 旧制图标准中规定的管螺纹代号是否还能继续使用?	160
59. 管螺纹量规的特点是什么? 是否也分为通规和止规?	161
60. 密封填料在螺纹密封联结中起什么作用?	162
61. 为什么要在(GB7307—89)中要增加规定附录A?	163
62. 管螺纹的牙顶和牙底圆弧对密封性能有什么影响, 如何控制和验收?	164
63. 为什么还要保留米制锥螺纹标准?	164
64. 世界各国过去使用的管螺纹代号与现有代号间的对照关系是什么?	164

五、渐开线圆柱齿轮

1. 在渐开线圆柱齿轮方面已发布的国家标准有哪些?	167
2. 关于齿轮术语有无标准? 它的内容范围怎样?	167
3. 关于齿轮几何参数的代号有无标准?	168
4. 制订齿轮模数标准的作用是什么?	168