



21 世纪中等职业教育系列教材
中等职业教育系列教材编委会专家审定

极限配合与技术测量学习与实验指导

主编 包艳青
李福元



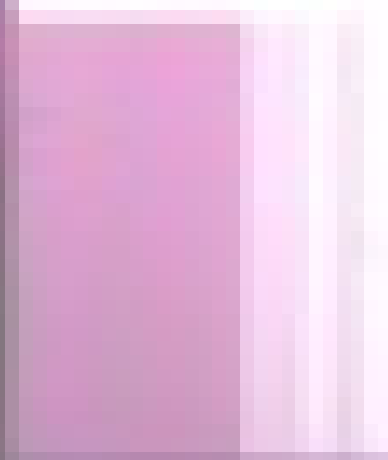
北京航空航天大学
<http://www.buaa.edu.cn>



教育部
《中小学教师教育专业标准》
《中小学教师教育专业标准》
《中小学教师教育专业标准》

教师配合与校本课程学习与实验指导

—— 教师配合与校本课程学习与实验指导



中等职业教育系列教材
中等职业教育系列教材编委会专家审定

极限配合与技术测量 学习与实验指导

主 编	包艳青	李福元	
编 委	尹忠媛	付立辉	刘会芳
	杨建荣	杨翠华	湛少华
	宁文军	付天丰	郑立冬
	周志国		

北京邮电大学出版社
· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

极限配合与技术测量学习与实验指导/包艳青,李福元主编. —北京:北京邮电大学出版社,2009

(21世纪中等职业教育系列教材)

ISBN 978-7-5635-2000-8

I. 极… II. ①包…②李… III. ①公差:配合—专业学校—教学参考资料②技术测量—专业学校—教学参考资料 IV. TG801

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 081311 号

书 名 极限配合与技术测量学习与实验指导

主 编 包艳青 李福元

责任编辑 周 莹 聂立芳

出版发行 北京邮电大学出版社

社 址 北京市海淀区西土城路 10 号 邮编 100876

经 销 各地新华书店

印 刷 北京市彩虹印刷有限责任公司

开 本 787 mm × 960 mm 1/16

印 张 8.25

字 数 163 千字

版 次 2009 年 6 月第 1 版 2009 年 6 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5635-2000-8

定 价 11.00 元

如有印刷问题请与北京邮电大学出版社联系

E-mail: publish@bupt.edu.cn

电话:(010)82551166 (010)62283578

Http://www.buptpress.com

版权所有

侵权必究

出版说明

本书与北京邮电大学出版社出版的教材《极限配合与技术测量》完全配套，是《极限配合与技术测量》课程的辅助教材。全书分为两大部分：学习指导和实验指导，学习指导包括学习目标、知识要点、自我测评三部分，实验指导在《极限配合与技术测量》教材中原有实验的基础上，又增加了平面度的测量、表面粗糙度的测量、角度和锥度的测量、螺纹的测量、齿轮的测量等等。

本书的特点：

1. 学习目标完全按照《极限配合与技术测量》教学大纲要求；
2. 知识要点列出了学习的重点、难点和关键，语言精简又切中要点，使教师和学生教材的内容有更进一步的理解和掌握；
3. 习题内容是结合多年教学经验精心挑选的，由浅入深，满足不同程度学生学习的要求，既突出了基础知识，又注重学生分析、解决问题和综合运用知识能力的培养；
4. 为了满足中等职业学校培养技能型人才的培养目标，编写中贯彻“以应用为目的，注重理论联系实际”的思想，增加了实验内容。

本书主编包艳青、李福元，编委有杨建荣、付立辉、尹忠媛、杨翠华、刘会芳、谌少华、宁文军、周志国、付天丰、郑立冬。

由于编者水平有限，缺点和错误在所难免，真诚期望广大教师和学生提出批评和宝贵意见，以便改进。

编者

目 录

第一部分 学习指导

第一章	光滑圆柱形结合的公差与配合	2
第二章	测量基础知识	25
第三章	形状和位置公差	36
第四章	表面粗糙度	50
第五章	技术测量	54

第二部分 实验指导

实验一	平面度误差的测量	62
实验二	表面粗糙度测量	63
实验三	角度和锥度的测量	68
实验四	用三针法测量外螺纹的单一中径	70
实验五	齿轮测量	72

第三部分 综合训练

综合训练(一)	.....	78
综合训练(二)	.....	82

第四部分 自我测评参考答案

第一章	.....	87
第二章	.....	94
第三章	.....	97
第四章	.....	100
第五章	.....	101
综合训练(一)	.....	104
综合训练(二)	.....	105

第五部分 教材课后习题参考答案

第一章	108
第二章	113
第三章	116
第四章	118
第五章	120

第一部分 学习指导

第一章 光滑圆柱形结合的公差与配合

(一) 目标导航

1. 学习目标

本章主要介绍了尺寸、公差、偏差的定义及有关计算,是本书的开端也是重点。

- (1) 了解孔、轴有关尺寸的概念;
- (2) 掌握偏差的概念、分类、计算公式,了解偏差的意义;
- (3) 掌握公差的概念、计算公式,会分析公差带图,掌握标准公差等级及选用原则;
- (4) 掌握基本偏差的概念、分布规律,确定与标准公差的关系;
- (5) 了解配合的概念,掌握配合的种类及分类标准,并能判断出配合的种类,能利用公式计算出极限量、过盈量;
- (6) 了解配合公差及计算公式;
- (7) 掌握基准制,而且能够判断选择出在什么场合应用什么基准制;
- (8) 了解公差带代号和配合代号的定义及其标注方法;

2. 知识要点

(1) 孔和轴

主要是指圆柱形的内、外表面,也包括其他内、外表面中有单一尺寸确定的部分。从加工过程来看,随着加工余量的切除,孔的尺寸由小变大,轴则相反;从装配关系来看,孔是包容面,轴则是被包容面。

(2) 有关尺寸

尺寸仅指长度,不包括角度。基本尺寸有设计给定,用以表示零件的基本大小而非理想值。它是确定极限尺寸和偏差的起始尺寸。实际尺寸是通过测量所得的尺寸,由于存在测量和形状误差,故非真值和唯一值。极限尺寸是允许尺寸变化的两个界限值,分别称为最大和最小极限尺寸。

(3) 偏差

某一尺寸减其基本尺寸所得的代数差。可为正、负或零值。

极限偏差 上偏差 $ES = |D_{\max} - D|$ ($es = |d_{\max} - d|$)

下偏差 $EI = |D_{\min} - D|$ ($ei = |d_{\min} - d|$)

实际偏差 $= |D_a - D|$ ($d_a - d$)

(4) 公差

允许尺寸的变动量,恒为正值。公差用以协调机器零件的使用要求与制造经济性的矛盾。孔、轴公差计算式分别为:

$$T_h = |ES - EI| \text{ (或 } T_h = |D_{\max} - D_{\min}|) \quad T_s = |es - ei| \text{ (或 } T_s = |d_{\max} - d_{\min}|)$$

(5) 公差带图

限制尺寸变化范围的抽象化图解,是研究孔、轴配合的直观工具,有助于理解和应用有关术语,导出有关极限尺寸、偏差、公差、极限间隙或极限过盈等计算公式,避免死记。

基本尺寸不同的孔、轴公差带不能画在同一图形内。

(6) 标准公差和公差等级

标准公差是确定公差带大小的要素,只与基本尺寸和公差等级有关,而与配合性质无关。其数值由标准公差表查出。公差等级是确定尺寸精确程度的等级,国标规定了从 IT01 ~ IT18 共 20 个等级,其中 IT01 ~ IT11 用于配合尺寸,IT12 ~ IT18 用于未注公差尺寸。IT01 精度最高,IT18 精度最低,其余等级的精度依次从高到低。

应当注意:属于同一公差等级的公差,对于所有基本尺寸虽数值不同,但认为具有相同的精确程度。例如 $\phi 10H7(+0.015/0)$ 和 $\phi 60H7(+0.030/0)$ 的公差等级都是 7 级,而标准公差后者是前者的两倍,但精确程度相同。

公差等级的选用原则是:在满足使用要求的前提下,尽可能选较低的公差等级,以降低制造成本。

(7) 基本偏差

基本偏差是确定公差带相对于零线位置的要素,一般为靠近零线的偏差。国标规定了孔、轴各有 28 个基本偏差代号和数值系列,分布规律是:

① H 是基准孔,基本偏差 EI = 0,公差带位于零线之上; h 是基准轴,基本偏差 es = 0,公差带位于零线之下。

② JS 和 js 的公差带相对于零线对称分布,基本偏差为 $\pm IT/2$ 。

③ 孔的基本偏差 A ~ ZC 相对于零线自上而下分布,轴的基本偏差 a ~ zc 相对于零线自下而上分布,转折点为 JS 或 js。

④ 与基准件配合时, a ~ h (A ~ H) 用于间隙配合; j ~ n (J ~ N) 一般用于过渡配合(公差等级高时可构成过盈配合); p ~ zc (P ~ ZC) 一般用于过盈配合(公差等级低时可构成过渡配合)。

基本偏差只决定了公差带中靠近零线的极限偏差,另一极限偏差由基本偏差和标准公差确定,即按公差计算公式确定。

基本偏差和标准公差构成了确定公差带的位置和大小两个要素。

(8) 配合

基本尺寸相同的相互结合的孔和轴公差带之间的关系。这个关系表现为包容与被包容之间的间隙或过盈。

1) 配合性质的种类

间隙配合:具有间隙(包括 $X_{\min}=0$)的配合。

过盈配合:具有过盈(包括 $Y_{\min}=0$)的配合。

过渡配合:可能具有间隙或过盈的配合而非既有间隙又有过盈的配合。

2) 配合性质的判断方法

①根据公差带位置判断:在公差带图中,孔的公差带位于轴的公差带之上(包括接触)是间隙配合;孔公差带位于轴公差带之下(包括接触)是过盈配合;孔、轴公差带相互交叠是过渡配合。此方法直观性强,不易出错。

②根据极限偏差数值判断: $EI \geq es$ 是间隙配合。 $ES \leq ei$ 是过盈配合;不满足前面两个条件的是过渡配合。此方法简便迅速。

3) 极限间隙和极限过盈的计算方法

①用极限尺寸计算:

$$D_{\max} - d_{\min} = \begin{cases} \text{正时是 } X_{\max} \\ \text{负时是 } Y_{\min} \end{cases} \quad D_{\min} - D_{\max} = \begin{cases} \text{正时是 } X_{\min} \\ \text{负时是 } Y_{\max} \end{cases}$$

②用极限偏差计算:

$$ES - ei = \begin{cases} \text{正时是 } X_{\max} \\ \text{负时是 } Y_{\min} \end{cases} \quad EI - es = \begin{cases} \text{正时是 } X_{\min} \\ \text{负时是 } Y_{\max} \end{cases}$$

4) 配合公差

允许间隙或过盈的变动量,是反映配合精度的参数,计算方法为:

①根据配合性质计算:间隙配合 $T_f = |X_{\max} - X_{\min}|$;过盈配合 $T_f = |Y_{\min} - Y_{\max}|$;过渡配合 $T_f = |X_{\max} - Y_{\max}|$ 。上述计算可简记为“最松情况减最紧情况”。

②用孔、轴公差计算: $T_f = T_h + T_s$ 。适用于所有的配合计算。

(9) 配合基准制

规定配合系列的基础,作用是统一了基准件的基本偏差。国标规定有基孔制和基轴制两种配合制度,优先采用基孔制,以减少加工孔用的定值量、刃具的数量规格。采用基轴制通常依标准件而定,以满足一些特殊要求。

1) 配合基准制的判断

①根据孔或轴的上、下偏差判断 若孔的下偏差为零是基孔制配合,若轴的上偏差为零是基轴制配合。

②根据基本偏差代号判断 含 H 的配合是基孔制配合;含 h 的配合是基轴制配合。

③基准孔和基准轴组成的配合 称基孔制或基轴制配合,通常优先解释为基孔制。

2) 公差配合的选择原则

从加工工艺、经济性能、零件结构、采用标准件等方面考虑,选择不同的配合制,情况是

不相同的。一般情况下,应优先选用基孔制,在下面的情况下可采用基轴制,如采用冷拔圆型材作轴;与标准件配合时,配合制的选择通常依标准件而定;为了满足配合的特殊要求,允许采用任一孔、轴公差带组成配合,即非基准制配合。见表 1-1。

表 1-1

无相对运动	要传递 转矩	要精确同轴	永久结合	过盈配合
			可拆结合	过渡配合或基本偏差为 H(h) 的间隙配合加紧固件
		无须精确同轴		间隙配合加紧固件
有相对运动		不传递转矩		过渡配合或过盈配合
		只有移动		基本偏差为 H(h)、G(g) 的间隙配合
		转动或转动和移动复合运动		基本偏差为 A~F(a~f) 的间隙配合

(10) 公差带代号和配合代号

公差带代号表示孔、轴公差带大小和位置,由基本偏差代号和公差等级数字组成,两者字体大小相同,如 H8、f7、s6 等。在具体应用时还应加上基本尺寸和圆柱零件符号 ϕ ,如 $\phi 25f7$ 也可以写成 $\phi 25f7\left(\begin{smallmatrix} -0.025 \\ -0.050 \end{smallmatrix}\right)$ 或 $\phi 25\begin{smallmatrix} -0.025 \\ -0.050 \end{smallmatrix}$ 。

配合代号表示孔/轴配合关系,由孔/轴公差带代号组成,孔在分子,轴在分母,如 $\phi 50H7/f7$ 、 $\phi 30K7/f7$ 。

配合代号公差等级须体现“工艺等价”,即在尺寸小于 500 范围内,以孔的 IT8 为界,高于 IT8 的孔均与高一级的轴配合,如 H7/g6、F7/h6、H6/k5 等;低于 IT8 的孔均与同级轴配合,如 H9/d9、H11/k11、F9/h9 等;等于 IT8 的孔可或同级或高一级的轴配合,如 H8/f8 或 H8/f7 等。

(11) 未注公差尺寸

图样上只标注基本尺寸而不标注极限偏差的尺寸。国标规定,采用一般公差时,在图样上不单独注出公差,而是在图样上、技术文件标准中作出总的说明。

(二) 自我测评

一、填空题

1. 用特定单位表示长度值的数字称为_____。它由_____和_____两部分组成。
2. 设计时给定的尺寸称为_____。
3. 极限尺寸的两个界限值中较大的一个称为_____,较小的一个称为_____。
4. 尺寸偏差简称_____;它包括_____和_____;而极限偏差又包括_____和_____。
5. 零件的尺寸合格,其实际尺寸应在_____和_____之间。其_____应在上偏

差和下偏差之间。

6. 尺寸公差简称公差,它是指_____。
7. 在公差带图中,确定_____的一条基准线称为零线,通常零线表示_____。
8. 尺寸公差带简称_____。公差与配合图解简称_____。
9. 在公差带图中,_____代表零偏差线,即基本尺寸线。在该线以上,偏差为_____;在该以下,偏差为_____。
10. 公差带包括公差带_____和公差带_____两要素。
11. 基本偏差反映配合的_____。
12. _____确定公差带位置,_____确定公差带大小。
13. 孔、轴公差带是由_____和_____确定的。
14. 基本偏差是指上偏差或下偏差,一般指靠近_____的那个偏差。当公差带位于零线以上时,_____为基本偏差;当公差带位于零线以下时,_____为基本偏差。
15. 在孔或轴的公差中,绝对值_____的极限偏差是基本偏差。
16. _____相同的,相互结合的孔和轴_____之间的关系,称为配合。配合分为_____、_____和_____三种。
17. 孔的尺寸减去相配合的轴的尺寸所得的代数差,当此差值为正时称为_____,为负时称为_____。
18. 在孔与轴配合中,_____的存在,是轴与孔能够相对运动的基本条件。
19. 孔的公差带完全在轴的公差带之上时,其配合类别为_____。
20. 最大间隙和最小间隙统称为_____。最大间隙是间隙配合中处于_____时的间隙;而最小间隙是间隙配合中处于_____时的间隙。
21. 间隙配合中,孔、轴配合的实际间隙在_____和_____之间。
22. 国际规定,间隙数值前面应标_____号,过盈数值前面应标_____号。
23. 孔与轴配合后,_____的存在,可使零件之间传递载荷或固定位置。
24. 过盈配合中,孔的公差带在轴的公差带_____。
25. 最大过盈和最小过盈统称为_____,它们表示过盈配合中允许过盈的_____。最小过盈是过盈配合中处于_____时的过盈;而最大过盈是过盈配合中处于_____时的过盈。
26. 当孔与轴的公差带相互交叠时,其配合类别为_____。
27. 在过渡配合中,_____表示过渡配合中最松的状态;_____表示过渡配合中最紧的状态。
28. _____配合有 X_{\max} 和 Y_{\max} ; _____配合有 Y_{\max} 和 Y_{\min} ; _____配合有 X_{\max} 和 X_{\min} 。
29. 过渡配合中,实际过盈的变化范围是_____和_____;实际间隙的变化范围是

和_____。

30. 孔、轴配合,若 $EI = +0.039\text{mm}$, $es = +0.039\text{mm}$, 是_____配合;若 $ES = +0.039\text{mm}$, $ei = +0.039\text{mm}$, 是_____配合;若 $ES = +0.039\text{mm}$, $es = +0.039\text{mm}$, 是_____配合。

31. 配合公差等于相互配合的_____和_____之和。

32. 在配合公差带图中,配合公差带完全在零线以上为_____配合;完全在零线以下为_____配合;跨在零线上时为_____配合。

33. 基孔制的孔称为_____,其代号为_____,它的基本偏差为_____,其数值为_____。

34. 基轴制的轴称为_____,其代号为_____,它的基本偏差为_____,其数值为_____。

35. 标准公差的代号由_____与_____两部分组成。标准公差共分_____级,其中_____精度最高,_____精度最低。_____至_____用于配合尺寸,_____至_____用于非配合尺寸。

36. 标准公差数值的大小与_____和_____有关。

37. 在基本尺寸相同的情况,公差等级愈高,公差值(或标准公差值)_____。

38. 在公差等级相同的情况下,基本尺寸愈大,公差值(或标准公差值)_____。

39. 国家标准中,对基本尺寸的分段为:基本尺寸小于或等于 500mm 分为_____段;尺寸大于 $500 \sim 3150\text{mm}$ 分为_____段。

40. 国标对基本尺寸分段后,对同一尺寸段内的所有基本尺寸,在相同公差等级的情况下,规定_____的标准公差值。

41. 孔和轴各有_____个基本偏差代号。对于孔,从_____至_____基本偏差的绝对值逐渐减小;从_____至_____基本偏差的绝对值逐渐增大。对于轴,从_____至_____基本偏差的绝对值逐渐减小;从_____至_____基本偏差的绝对值逐渐增大。

42. 轴的基本偏差从_____至_____为上偏差,轴的上偏差用_____表示;从_____至_____为下偏差,轴的下偏差用_____表示。

43. 孔的基本偏差从_____至_____为下偏差,孔的下偏差用_____表示;从_____至_____为上偏差,孔的上偏差用_____表示。

44. 孔_____和轴_____为完全对称偏差,其基本偏差可为上偏差,其数值为_____,也可为下偏差,其数值为_____。

45. 对于轴,从 j 至 zc 共有_____个基本偏差代号, m 和 y 之间有_____这几个基本偏差代号。

46. 公差代号由_____代号与_____数字组成。

47. 配合代号用孔、轴_____的组合表示,写成分数形式,分子为_____,分母

为_____。

48. 一零件尺寸为 $\phi 90j7 \left(\begin{smallmatrix} +0.020 \\ -0.015 \end{smallmatrix} \right)$, 其基本偏差为_____ μm , 尺寸公差为_____ mm , 标准公差 IT7 等于_____ μm 。

49. 在基孔制中, 孔与轴_____至_____组成的配合皆是间隙配合。配合的最小间隙是该轴的_____绝对值。

50. 基准孔与基准轴的配合, 其配合类别为_____, 配合的最小间隙为_____ mm 。

51. 基准制分_____和_____两种。一般情况下优先选用_____。

52. 同一基本尺寸的轴上装上不同配合性质的零件, 要采用基_____制。

53. 采用标准冷拉棒料(如冷拔钢)直接作轴, 与孔的配合要采用基_____制。

54. 滚动轴承内圈与轴的配合要采用基_____制; 而外圈与孔的配合要采用基_____制。

55. 公差等级的选用原则, 是在满足_____的前提下, 尽可能选用_____的公差等级。

二、判断题(正确划“√”, 错误划“×”)

() 1. 零件的实际尺寸就是零件的真实尺寸。

() 2. 某一零件的实际尺寸正好等于其基本尺寸, 则此零件必然合格。

() 3. 尺寸偏差可为正值、负值或零。

() 4. 尺寸公差可为正值或零值。

() 5. $\phi 60 \begin{smallmatrix} -0.019 \\ -0.006 \end{smallmatrix} \text{mm}$ 。

() 6. $\phi 140 \begin{smallmatrix} +0.063 \\ 0 \end{smallmatrix} \text{mm}$ 。

() 7. 由于零件的最大极限尺寸大于最小极限尺寸, 所以上偏差绝对值大于下偏差绝对值。

() 8. $EI \geq es$ 的孔轴配合是间隙配合。

() 9. 因配合的孔和轴基本尺寸相等, 故其实际尺寸也相等。

() 10. 相互配合的孔和轴, 其基本尺寸必须相等。

() 11. 间隙配合中, 孔的公差带一定在零线以上, 轴的公差带一定在零线以下。

() 12. 在基孔制或基轴制的间隙配合中, 孔的公差带一定在零线以上, 轴的公差带一定在零线以下。

() 13. 对过渡配合, 当 $D_a < d_a$ 时, 有实际过盈, 其值为 $-(d_a - D_a)$; 当 $D_a > d_a$ 时, 有实际间隙, 其值为 $+(D_a - d_a)$ 。

() 14. 有实际间隙的配合一定是间隙配合。

() 15. 孔、轴配合出现很大的间隙, 这说明孔、轴的精度很低。

() 16. 基准孔的上偏差大于零。

- ()17. 基准轴的下偏差的绝对值等于其尺寸公差。
- ()18. 基本尺寸一定时,公差值愈大,公差等级愈高。
- ()19. 不论基本尺寸如何,IT2 的公差总是小于 IT8 的公差。
- ()20. 孔、轴配合后出现很大的过盈,这说明孔、轴的精度很低。
- ()21. 孔、轴配合的最大过盈和最小过盈相差很大,这说明孔、轴的精度很低。
- ()22. 有两个尺寸 $\phi 50\text{mm}$ 和 $\phi 200\text{mm}$ (不在同一尺寸段),两尺寸的标准公差相等,则公差等级相同。
- ()23. 已知一尺寸段为 $>30 \sim 50\text{mm}$,当公差等级相同时,基本尺寸 30mm 和 50mm 的公差值相同。
- ()24. 不论公差数值是否相等,只要公差等级相同,尺寸的精确程度就相同。
- ()25. 标准公差的作用是把公差的大小标准化,基本偏差的作用是把公差带的位置标准化。
- ()26. 基轴制是将轴的公差带位置固定不变。而改变孔的公差带位置得到各种不同配合的一种制度。
- ()27. $\phi 75 \pm 0.060\text{mm}$ 的基本偏差是 $+0.06\text{mm}$,尺寸公差为 0.06mm 。
- ()28. 因 JS 为完全对称偏差,故其上、下偏差相等。
- ()29. $\phi 80\text{j}s6$ 的上、下偏差绝对值相等。
- ()30. H9/c9 是基孔制的间隙配合。

三、选择题(单项或多项选择题。题号上标“*”为多项选择题。)

1. 互换性的零件应是()。
- A. 相同规格的零件
B. 不同规格的零件
C. 相互配合的零件
2. 基本尺寸是()
- A. 测量时得到的
B. 设计时给定的
3. 在选取基本尺寸时,要尽量选用()
- A. 标准尺寸
B. 整数尺寸
4. 最大极限尺寸()基本尺寸。
- A. 大于
B. 小于
C. 等于
D. 大于、小于或等于
5. 极限偏差是()
- A. 加工后测量得到的
B. 设计时给定的
6. 实际偏差是()
- A. 设计时给定的
B. 直接测量得到的
C. 通过测量,计算求得的

7*. 下列说法正确的是()

- A. 尺寸的偏差愈大,说明该尺寸与其基本尺寸相差愈大
- B. 尺寸偏差的绝对愈大,说明该尺寸与其基本尺寸相差愈大
- C. 上偏差总是大于下偏差

8. 某尺寸实际偏差为零。下列结论正确的是()

- A. 该实际尺寸为基本尺寸,一定合格
- B. 该实际尺寸为基本尺寸,为零件的真实尺寸
- C. 该实际尺寸等于基本尺寸

9*. 在下列情况中,符合“实际尺寸等于基本尺寸合格”的是()

- A. 上偏差为正,下偏差为负
- B. 上偏差为负,下偏差为负
- C. 上偏差为正,下偏差为负
- D. 上偏差为零,下偏差为负
- E. 上偏差为正,下偏差为零

10. 对偏差与公差之关系,下列说法正确的是()

- A. 实际偏差愈大,公差愈大
- B. 上偏差愈大,公差愈大
- C. 上、下偏差愈大,公差愈大
- D. 上、下偏差之差的绝对值愈大,公差愈大

11. 当上偏差或下偏差为零时,在图样上()。

- A. 必须标出零值
- B. 不能标出零值
- C. 标或不标零值皆可

12. 对公差,下列说法正确的是()

- A. 公差只能大于零,故公差值前面应标“+”号
- B. 公差只能大于零,公差没有正、负的含义,故公差值前面不应标“+”号
- C. 公差不能为负值,但可为零值

13*. 一轴尺寸规格为 $d_{\max} = \phi 30\text{mm}$; $d_{\min} = \phi 29.905\text{mm}$ 。加工后的四根轴,均存在形状误差。对每根轴的最细、最粗部位及其他部位分别进行测量,测量尺寸如下。这四根轴,尺寸合格的是()。

- A. 第一根轴: $\phi 29.99\text{mm}$, $\phi 29.87\text{mm}$, $\phi 29.93\text{mm}$, $\phi 29.98\text{mm}$
- B. 第二根轴: $\phi 30\text{mm}$, $\phi 29.915\text{mm}$, $\phi 29.91\text{mm}$, $\phi 29.985\text{mm}$
- C. 第三根轴: $\phi 29.905\text{mm}$, $\phi 29.97\text{mm}$, $\phi 29.975\text{mm}$, $\phi 29.96\text{mm}$
- D. 第四根轴: $\phi 30\text{mm}$, $\phi 29.905\text{mm}$, $\phi 29.955\text{mm}$, $\phi 29.97\text{mm}$

14*. 下列表述零件尺寸合格的条件正确的有()

- A. 基本尺寸在最大极限尺寸和最小极限尺寸之间
- B. 实际尺寸在最大极限尺寸和最小极限尺寸之间
- C. 实际偏差在上偏差和下偏差之间
- D. 实际尺寸(或实际偏差)在公差范围内

15. 基本偏差是()