

《互换性与测量技术基础》课程期末复习指导

四川省经济管理学校

修订时间 2011 年 5 月

第一部份 课程考核说明

1. 考核目的

考核学生对互换性与测量技术基础的基本理论、基本计算方法的理解和实际的计算分析能力。

2. 考核方式

闭卷，笔试，90 分钟

3. 命题依据

本课程的命题依据是《互换性与测量技术基础》课程的教学大纲、教材、实施意见。

4. 考试要求

本课程的考试重点包括基本知识和应用能力两个方面，主要考核学生对互换性与测量技术基础的基本理论、基本计算方法的理解和对实际问题的计算分析能力。

5. 考题类型及比重

考题类型及分数比重大致为：选择题 (30%)；填空题 (30%)；判断题 (10%)；计算题 (20%)，标注题 (10%)。

6. 适用范围、教材

本课程期末复习指导适用范围为成人专科机械制造专业的必修课程。

考试命题的主教材：，《互换性原理与测量技术基础》，刘巽尔主编，中央广播电视大学出版社出版。

第二部份 期末复习重点范围

第一章：绪论

一、重点名词

完全互换 不完全互换

二、重点掌握/熟练掌握

1. 应从装配这程中三个不同阶段（装配前、装配时、装配后）的要求全面理解换性的含义。

三、一般掌握

1. 我国标准化和计量测试工作的概况可作一般了解。

第二章：基本术语和定义

一、重点名词

孔 轴

二、重点掌握/熟练掌握

1. 掌握孔和轴的概念；

2. 掌握有关“尺寸”的术语；

3. 掌握有关“偏差”的术语；

4. 掌握有关“公差”的概念，分清它与极限偏的区别与联系。

5. 掌握公差带（尺寸公差带）的概念，熟悉掌握公差带的画法；

6.掌握有关“配合”的概念；(7)孔、轴的尺寸合格与结合的合用是两个不同的概念，应注意区分。

三、一般掌握

无

第三章：测量技术基础

一、重点名词

测量误差 随机误差

二、重点掌握/熟练掌握

- 1.掌握量块的特性及量块的组合方法；
- 2.掌握各种测量分类法的特点；
- 3.掌握计量器具的分类及其技术性能指标。
- 4.掌握测量误差的含义及其表示法；
- 5.掌握测量误差的基本类型及其处理原则；
- 6.掌握随机误差的概念及测量结果的表示法；
- 7.掌握测量误差的合成。

三、一般掌握

- 1.掌握有关测量的概念；
- 2.一般了解尺寸的传递系统；

第四章：公差与互换

一、重点名词

公差 配合

二、重点掌握/熟练掌握

- 1.掌握公差与配合国家标准的主要内容；
- 2.掌握公差与配合国家标准的应用；
- 3.掌握光滑极限量规；
- 4.掌握验收极限的规定方法和计算器具的选择方法；
- 5.掌握滚动轴承的公差与配合标准的基本内容。

三、一般掌握

无

第五章：表面粗糙度

一、重点名词

表面粗糙度

二、重点掌握/熟练掌握

- 1.掌握表面粗糙度的概念；
- 2.掌握表面粗糙度的评定参数；
- 3.掌握表面粗糙度的特征代（符）号及其标注方法。

三、一般掌握

无

第六章：形状和位置公差

一、重点名词

形位公差 位置公差 公差原则

二、重点掌握/熟练掌握

- 1.掌握形位公差；
- 2.掌握位置公差；

3. 掌握公差原则。

三、一般掌握

1. 掌握形位公差的要素、名称和含义；
2. 掌握形位公差种类及其标注方法；

第七章：螺纹公差与配合

一、重点名词

无

二、重点掌握/熟练掌握

无

三、一般掌握

1. 掌握普通螺纹的几何参数及其代号；
2. 掌握螺纹加工误差对螺纹结合互换性的影响；
3. 掌握普通螺纹公差与配合标准的基本内容。

第八章：键、花键的公差与配合

一、重点名词

无

二、重点掌握/熟练掌握

无

三、一般掌握

1. 键、花键结合的种类；
2. 平键结合的公差与配合；
3. 渐开线花键结合的公差与配合。

第九章：圆柱齿轮公差

一、重点名词

无

二、重点掌握/熟练掌握

无

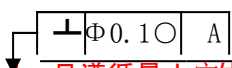
三、一般掌握

1. 掌握对齿轮副的使用要求；
2. 记清齿轮副的公差及误差的名称和代号；
3. 记清齿轮的公差及误差的名称和代号；
4. 掌握齿轮公差标准的基本内容。

第三部分 综合练习题

一、填空题

- 公差标准是对 几何量误差 的限制性措施, 采用相应的技术措施 是贯彻公差与配合制的技术保证。
- 轴 $\phi 50js8$, 其上偏差为 +0.019 mm, 下偏差为 -0.019 mm。
- 由于 径向全跳动误差 包括了圆柱度误差和同轴度误差, 当 径向全跳动误差 不大于给定的圆柱度公差值时, 可以肯定圆柱度误差不会超差。
- 径向圆跳动公差带与圆度公差带在形状方面 相同, 但前者公差带圆心的位置是 固定的 而后者公差带圆心的位置是 浮动的。
- $\phi 30_{-0.020}^{+0.021}$ mm 的孔与 $\phi 30_{-0.020}^{-0.007}$ mm 的轴配合, 属于 基孔 制 间隙 配合。
- $\phi 50$ mm 的基孔制孔、轴配合, 已知其最小间隙为 0.05, 则轴的上偏差是 -0.05。
- 当所有的减环都是最大极限尺寸而所有的减环都是最小极限尺寸时, 封闭环必为 最大极限尺寸。
- 孔、轴的 $ES < ei$ 的配合属于 过盈 配合, $EI > es$ 的配合属于 间隙 配合。
- 某轴尺寸为 $\Phi 10_{-0.028}^{-0.018}$ mm, 被测要素给定的尺寸公差和形位公差采用最小实体要求, 则垂直度公差是在被测要素为 最小实体状态 时给定的。当轴实际尺寸为 $\Phi 9.972$ mm 是, 允许的垂直度误差达最大, 可达 0.02 mm。
- 孔、轴配合的最大过盈为 $-60 \mu\text{m}$, 配合公差为 $40 \mu\text{m}$, 可以判断该配合属于 过渡 配合。
- 在产品设计中, 尺寸链计算是根据机器的精度要求, 合理地确定 有关尺寸的公差和极限偏差。
- 选择基准制时, 应优先选用 基孔制 原因是 加工孔比加工轴要困难, 所用刀具量具尺寸规格也多, 成本大。
- 配合公差是指 允许间隙或过盈的变动量, 它表示 配合精度 的高低。
- 国家标准中规定表面粗糙度的主要评定参数有 Re、Rv、Rz 三项。
-

15.  含义是 给定方向上元素相对基准元素 A 的垂直度公差是 0.1, 且遵循最小实体要求。

- $\phi 45_{-0.050}^{+0.005}$ mm 孔的基本偏差数值为 0, $\phi 50_{-0.112}^{-0.050}$ 轴的基本偏差数值为 -0.050 mm。
- 完全互换是指 零部件在装配或换前, 不做任何的选择; 装配时不做调整或修配; 装配后能满足预定的使用性能要求。
- 孔尺寸 $\phi 48P7$, 其基本偏差是 -17 μm , 最小极限尺寸是 $\Phi 47.958$ mm。
- $\phi 50H10$ 的孔和 $\phi 50js10$ 的轴, 已知 $IT10=0.100$ mm, 其 $ES=$ +0.100 mm, $EI=$ 0

_____ mm, $es = +0.050$ mm, $ei = -0.050$ mm。

20. 圆柱度和径向全跳动公差带相同点是 公差带形状相同，不同点是 前者公差带轴线位置浮动而后者轴线的位置是固定的。

21. 圆度的公差带形状是 半径差为公差值 t 的两个同心圆之间的区域，圆柱度的公差带形状是 半径差为公差值 t 的两个同轴圆柱面之间的区域。

22. 齿轮公法线长度变动 (ΔF_w) 是控制 传递运动准确性 的指标，公法线平均长度偏差 (ΔE_w) 是控制齿轮副 侧隙 的指标。

23. 当所有的减环都是最大极限尺寸而所有的减环都是最小极限尺寸时，封闭环必为 最大极限尺寸。

24. 孔、轴的 $ES < ei$ 的配合属于 过盈 配合， $EI > es$ 的配合属于 间隙 配合。

25. 齿轮标记 6DF GB10095-88 的含义是：6 表示 第 I，II，III 公差组的精度等级，D 表示 齿厚上偏差，F 表示 齿厚下偏差。

26. 孔、轴配合的最大过盈为 $-60 \mu m$ ，配合公差为 $40 \mu m$ ，可以判断该配合属于 过渡 配合。

27. 在产品设计中，尺寸链计算是根据机器的精度要求，合理地确定 有关尺寸的公差和极限偏差。

28. 选择基准制时，应优先选用 基孔制 原因是 加工孔比加工轴要困难，所用刀具量具尺寸规格也多，成本大。

29. 尺寸链计算中进行公差校核计算主要是验证 封闭环基本尺寸，极限偏差和公差是否符合设计要求。

30. 某轴尺寸为 $\Phi 10_{-0.028}^{-0.018}$ mm，被测要素给定的尺寸公差和形位公差采用最小实体要求，则垂直度公差是在被测要素为 最小实体状态 时给定的。当轴实际尺寸为 $\Phi 9.972$ mm 是，允许的垂直度误差达最大，可达 0.02 mm。

31. 实际偏差是指 实际尺寸减去基本尺寸所得的代数差，极限偏差是指 最大或最小极限尺寸减其基本尺寸所得的代数差。

32. 尺寸链计算的目的是进行 公差设计 计算和 公差校核 计算。

33. $\Phi 30_{-0.009}^{+0.012}$ mm 的孔与 $\Phi 30_{-0.013}^0$ mm 的轴配合，属于 基轴 制 过渡 配合。

34. 常用尺寸段的标准公差的大小，随基本尺寸的增大而 增大，随公差等级的提高而 减小。

35. 尺寸链计算中进行公差校核计算主要是验证 封闭环基本尺寸，极限偏差和公差是否符合设计要求。

36. 表面粗糙度是指 表述加工表面上具有较小间距和峰谷所组成的微观几何形状特征的术语。

37. 不完全互换是指 零部件在装配前，允许有附加的选择；装配时允许有附加的调整但不允许修配；装配后能满足预定使用性能要求。

38. $\Phi 50H8/h8$ 的孔、轴配合，其最小间隙为 0，最大间隙为 0.078 mm。

39. 公差等级的选择原则是 满足使用要求 的前提下，尽量选用 较低 的公差等级。

40. 零件尺寸链中的封闭环就根据 加工顺序 确定。

41. 尺寸链计算的目的是进行 公差设计 计算和 公差校核 计算。

42. 普通螺纹精度标准仅对螺纹的 中径 规定了公差，而螺距偏差、半角偏差则由 中

径公差控制。

43. 花键联结与单键联结相比,其主要优点是定心精度高,导向性好,承载能力强。

44. $\Phi 45_{-0.028}^{+0.018}$ mm 孔的基本偏差数值为0, $\Phi 50_{-0.112}^{-0.050}$ 轴的基本偏差数值为-0.050 mm。

45. 某轴尺寸为 $\Phi 10_{-0.028}^{-0.018}$ mm, 被测要素给定的尺寸公差和形位公差采用最小实体要求, 则垂直度公差是在被测要素为最小实体状态时给定的。当轴实际尺寸为 $\Phi 9.972$ mm 是, 允许的垂直度误差达最大, 可达 0.02 mm。

46. 单键分为平键、半圆键和楔键三种, 其中以平键应用最广。

47. 由于径向全跳动误差包括了圆柱度误差和同轴度误差, 当径向全跳动误差不大于给定的圆柱度公差值时, 可以肯定圆柱度误差不会超差。

48. 某轴尺寸为 $\Phi 10_{-0.028}^{-0.018}$ mm, 被测要素给定的尺寸公差和形位公差采用最小实体要求, 则垂直度公差是在被测要素为最小实体状态时给定的。当轴实际尺寸为 $\Phi 9.972$ mm 是, 允许的垂直度误差达最大, 可达 0.02 mm。

49. 配合公差是指允许间隙或过盈的变动量, 它表示配合精度的高低。

50. $\Phi 50$ mm 的基孔制孔、轴配合, 已知其最小间隙为 0.05, 则轴的上偏差是-0.05。

51. 径向圆跳动公差带与圆度公差带在形状方面相同, 但前者公差带圆心的位置是固定的而后者公差带圆心的位置是浮动的。

52. 公差等级的选择原则是满足使用要求的前提下, 尽量选用较低的公差等级。

53. 零件尺寸链中的封闭环就根据加工顺序确定。

54. 孔、轴的 $ES < ei$ 的配合属于过盈配合, $EI > es$ 的配合属于间隙配合。

55. 当所有的减环都是最大极限尺寸而所有的减环都是最小极限尺寸时, 封闭环必为最大极限尺寸。

56. 孔、轴配合的最大过盈为 $-60 \mu\text{m}$, 配合公差为 $40 \mu\text{m}$, 可以判断该配合属于过渡配合。

57. 在产品设计中, 尺寸链计算是根据机器的精度要求, 合理地确定有关尺寸的公差和极限偏差。

58. 选择基准制时, 应优先选用基孔制原因是加工孔比加工轴要困难, 所用刀具量具尺寸规格也多, 成本大。

59. 配合公差是指允许间隙或过盈的变动量, 它表示配合精度的高低。

60. 国家标准中规定表面粗糙度的主要评定参数有 R_a 、 R_y 、 R_z 三项。

二、选择题(请选择一个或多个正确答案)

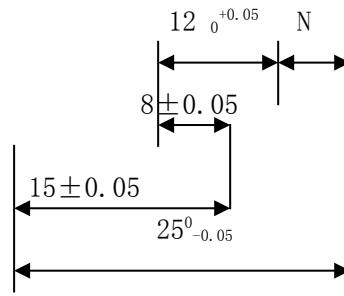
1. 表面粗糙度代(符)号在图样上应标注在ABD。

- A. 可见轮廓线上。
- B. 尺寸界线上。
- C. 虚线上。

- D. 符号尖端从材料外指向被标注表面。
E. 符号尖端从材料内指向被标注表面。

2. 如图所示尺寸链，封闭环 N 合格的尺寸有 AB 。

- A. 6.10mm
B. 5.90mm
C. 5.10mm
D. 5.70mm
E. 6.20mm



3. 齿轮公差项目中属综合性项目的有 AD 。

- A. 一齿切向综合公差;
B. 一齿径向公差;
C. 齿圈径向跳动公差;
D. 齿距累积公差;
E. 齿形公差。

4. 属于形状公差的有 AB 。

- A. 圆柱度。
B. 平面度。
C. 同轴度。
D. 圆跳动。
E. 平行度。

5. 属于位置公差的有 ACD 。

- A. 平行度。
B. 平面度。
C. 端面全跳动。
D. 倾斜度。
E. 圆度。

6. 表面粗糙度值越小，则零件的 AB 。

- A. 耐磨性好。
B. 配合精度高。
C. 抗疲劳强度差。
D. 传动灵敏性差。
E. 加工容易。

7. 影响齿轮传动平稳性的误差项目有 AC 。

- A. 一齿切向综合误差;
B. 齿圈径向跳动;
C. 基节偏差;
D. 齿距累积误差。

8. 下列论述正确的有 BC 。

- A. 孔的最大实体实效尺寸= $D_{\max}$ - 形位公差。

- B. 孔的最大实体实效尺寸= 最大实体尺寸- 形位公差。
 C. 轴的最大实体实效尺寸= $d_{\max}$ 十 形位公差。
 D. 轴的最大实体实效尺寸= 实际尺寸十形位误差。
 E. 最大实体实效尺寸= 最大实体尺寸。
9. 形位公差带形状是直径为公差值 t 的圆柱面内区域的有 CDE 。
- A. 径向全跳动。
 B. 端面全跳动。
 C. 同轴度。
 D. 任意方向线位置度。
 E. 任意方向线对线的平行度。
10. 属于形状公差有 AB 。
- A. 圆柱度。
 B. 平面度。
 C. 同轴度。
 D. 圆跳动。
 E. 平行度。
11. 对于径向全跳动公差, 下列论述正确的有 BCE 。
- A. 属于形状公差。
 B. 属于位置公差。
 C. 属于跳动公差。
 D. 与同轴度公差带形状相同。
 E. 当径向全跳动误差不超差时, 圆柱度误差肯定也不超差。
12. 下列配合代号标注正确的有 ABDE 。
- A. $\phi 60H7/r6$
 B. $\phi 60H8 / k7$
 C. $\phi 60h7 / D8$
 D. $\phi 60H9 / f9$
 E. $\phi 60H8 / f7$
13. 下列论述中正确的有 ADE 。
- A. 因为有了大批量生产, 所以才有零件互换性, 因为有互换性生产才制定公差制。
 B. 具有互换性的零件, 其几何参数应是绝对准确的。
 C. 在装配时, 只要不需经过挑选就能装配, 就称为有互换性。
 D. 一个零件经过调整后, 再进行装配, 检验合格, 也称为具有互换性的生产。
 E. 不完全互换不会降低使用性能, 且经济效益较好。
14. 属于形状公差有 AB 。
- A. 圆柱度。
 B. 平面度。
 C. 同轴度。
 D. 圆跳动。
 E. 平行度。
15. 属于位置公差有 ACD 。
- A. 平行度。
 B. 平面度。

- C. 端面全跳动。
D. 倾斜度。
E. 圆度。
16. 某轴 $\Phi 10 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.015 \end{smallmatrix} \text{ mm} \bigcirc$ 则 ADE。
- A. 被测要素遵守 MMC 边界。
B. 被测要素遵守 MMVC 边界。
C. 当被测要素尺寸为 $\Phi 10 \text{ mm}$ 时, 允许形状误差最大可达 0.015 mm 。
D. 当被测要素尺寸为 $\Phi 9.985 \text{ mm}$ 时, 允许形状误差最大可达 0.015 mm 。
E. 局部实际尺寸应大于等于最小实体尺寸。
17. 以下各组配合中, 配合性质相同的有 BCE。
- A. $\Phi 30\text{H}7 / \text{f}6$ 和 $\Phi 30\text{H}8 / \text{p}7$
B. $\Phi 30\text{P}8 / \text{h}7$ 和 $\Phi 30\text{H}8 / \text{p}7$
C. $\Phi 30\text{M}8 / \text{h}7$ 和 $\Phi 30\text{H}8 / \text{m}7$
D. $\Phi 30\text{H}8 / \text{m}7$ 和 $\Phi 30\text{H}7 / \text{f}6$
E. $\Phi 30\text{H}7 / \text{f}6$ 和 $30\text{F}7 / \text{h}6$ 。
18. 决定配合公差带大小和位置的有 CD。
- A. 标准公差
B. 基本偏差
C. 配合公差
D. 孔轴公差之和
E. 极限间隙或极限过盈
19. 下述论述中不正确的有 ABC。
- A. 无论气温高低, 只要零件的实际尺寸都介于最大、最小极限尺寸之间, 就能判断其为合格。
B. 一批零件的实际尺寸最大为 20.01 mm , 最小为 19.98 mm , 则可知该零件的上偏差是 $+0.01 \text{ mm}$, 下偏差是 -0.02 mm 。
C. j~f 的基本偏差为上偏差。
D. 对零部件规定的公差值越小, 则其配合公差也必定越小。
E. H7/h6 与 H9/h9 配合的最小间隙相同, 最大间隙不同。
20. 表面粗糙度值越小, 则零件的 AB。
- A. 耐磨性好。
B. 配合精度高。
C. 抗疲劳强度差。
D. 传动灵敏性差。
E. 加工容易。
21. 对于尺寸链封闭环的确定, 下列论述正确的有 BD。
- A. 图样中未注尺寸的那一环。
B. 在装配过程中最后形成的一环。
C. 精度最高的那一环。
D. 在零件加工过程中最后形成的一环。
E. 尺寸链中需要求解的那一环。
22. 平键联接的键宽公差带为 h9, 在采用一般联接, 用于载荷不大的一般机械传动的固定

联接时，其轴槽宽与毂槽宽的公差带分别为__B__。

- A. 轴槽 H9，毂槽 D10；
- B. 轴槽 N9，毂槽 Js9；
- C. 轴槽 P9，毂槽 P9；
- D. 轴槽 H7，毂槽 E9。

23. 下列配合零件，应选用过盈配合的有__ABE__。

- A. 需要传递足够大的转矩。
- B. 不可拆联接。
- C. 有轴向运动。
- D. 要求定心且常拆卸。
- E. 承受较大的冲击负荷。

24. 圆柱度公差可以同时控制__AB__。

- A. 圆度。
- B. 素线直线度。
- C. 径向全跳动。
- D. 同轴度。
- E. 轴线对端面的垂直度。

25. 下列论述正确的有__BC__。

- A. 孔的最大实体实效尺寸= $D_{\max}$ - 形位公差。
- B. 孔的最大实体实效尺寸= 最大实体尺寸 - 形位公差。
- C. 轴的最大实体实效尺寸= $d_{\max}$ + 形位公差。
- D. 轴的最大实体实效尺寸= 实际尺寸 + 形位误差。
- E. 最大实体实效尺寸= 最大实体尺寸。

26. 下列有关公差等级的论述中，正确的有__BC__。

- A. 公差等级高，则公差带宽。
- B. 在满足使用要求的前提下，应尽量选用低的公差等级。
- C. 公差等级的高低，影响公差带的大小，决定配合的精度。
- D. 孔、轴相配合，均为同级配合。
- E. 标准规定，标准公差分为 18 级。

27. 某轴 $\Phi 10 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.015 \end{smallmatrix} \text{ mm}$ 则__ADE__。

- A. 被测要素遵守 MMC 边界。
- B. 被测要素遵守 MMVC 边界。
- C. 当被测要素尺寸为 $\Phi 10 \text{ mm}$ 时，允许形状误差最大可达 0.015 mm 。
- D. 当被测要素尺寸为 $\Phi 9.985 \text{ mm}$ 时，允许形状误差最大可达 0.015 mm 。
- E. 局部实际尺寸应大于等于最小实体尺寸。

28. 决定配合公差带大小和位置的有__CD__。

- A. 标准公差
- B. 基本偏差
- C. 配合公差
- D. 孔轴公差之和
- E. 极限间隙或极限过盈

29. 下述论述中不正确的有__ABC__。

- A. 无论气温高低，只要零件的实际尺寸都介于最大、最小极限尺寸之间，就能判断其

为合格。

B. 一批零件的实际尺寸最大为 20.01mm, 最小为 19.98mm, 则可知该零件的上偏差是 +0.01mm, 下偏差是 -0.02mm。

C. j~f 的基本偏差为上偏差。

D. 对零部件规定的公差值越小, 则其配合公差也必定越小。

E. H7/h6 与 H9/h9 配合的最小间隙相同, 最大间隙不同。

30. 公差与配合标准的应用主要解决 ACD 。

A. 公差等级。

B. 基本偏差。

C. 配合性质。

D. 配合基准制。

E. 加工顺序。

31. 不同工作条件下, 配合间隙应考虑增加的有 BCD 。

A. 有冲击负荷。

B. 有轴向运动。

C. 旋转速度增高。

D. 配合长度增大。

E. 经常拆卸。

32. 如图所示尺寸链, N 为封闭环, 组成环 A_1 合格的尺寸有 _____。

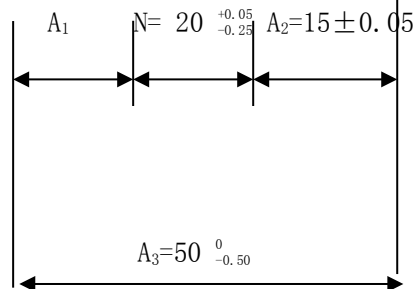
A. 20.10mm

B. 10.00mm

C. 5.10mm

D. 5.00mm

E. 15.05mm



33. 对于尺寸链封闭环的确定, 下列论述正确的有 BD 。

A. 图样中未注尺寸的那一环。

B. 在装配过程中最后形成的一环。

C. 精度最高的那一环。

D. 在零件加工过程中最后形成的一环。

E. 尺寸链中需要求解的那一环。

34. 下列论述正确的有 BC 。

A. 给定方向上的线位置度公差值前应加注符号 “Φ” 。

B. 空间中, 点位置度公差值前应加注符号 “球 Φ” 。

C. 任意方向上线倾斜度公差值前应加注符号 “Φ” 。

D. 标注斜向圆跳动时, 指引线箭头应与轴线垂直。

标注圆锥面的圆度公差时, 指引线箭头应指向圆锥轮廓面的垂直方向。

35. 形位公差带形状是距离为公差值 t 的两平行平面内区域的有 ACE 。

A. 平面度。

B. 任意方向的线的直线度。

C. 给定一个方向的线的倾斜度。

D. 任意方向的线的位置度。

- E. 面对面的平行度。
36. 公差与配合标准的应用主要解决 ACD。
- A. 公差等级。
B. 基本偏差。
C. 配合性质。
D. 配合基准制。
E. 加工顺序。
37. 以下各组配合中，配合性质相同的有 BCE。
- A. $\phi 30H7 / f6$ 和 $\phi 30H8 / p7$
B. $\phi 30P8 / h7$ 和 $\phi 30H8 / p7$
C. $\phi 30M8 / h7$ 和 $\phi 30H8 / m7$
D. $\phi 30H8 / m7$ 和 $\phi 30H7 / f6$
E. $\phi 30H7 / f6$ 和 $\phi 30F7 / h6$ 。
38. 决定配合公差带大小和位置的有 CD。
- A. 标准公差
B. 基本偏差
C. 配合公差
D. 孔轴公差之和
E. 极限间隙或极限过盈
39. 下述论述中不正确的有 ABC。
- A. 无论气温高低，只要零件的实际尺寸都介于最大、最小极限尺寸之间，就能判断其为合格。
B. 一批零件的实际尺寸最大为 20.01mm，最小为 19.98mm，则可知该零件的上偏差是 +0.01mm，下偏差是 -0.02mm。
C. j~f 的基本偏差为上偏差。
D. 对零部件规定的公差值越小，则其配合公差也必定越小。
E. H7/h6 与 H9/h9 配合的最小间隙相同，最大间隙不同。
40. 某孔 $\Phi 10 \begin{smallmatrix} +0.015 \\ 0 \end{smallmatrix} \text{ mm}$ 则 AC。
- A. 被测要素遵守 MMC 边界。
B. 被测要素遵守 MMVC 边界。
C. 当被测要素尺寸为 $\Phi 10 \text{ mm}$ 时，允许形状误差最大可达 0.015mm。
D. 当被测要素尺寸为 $\Phi 10.01 \text{ mm}$ 时，允许形状误差可达 0.01 mm。
E. 局部实际尺寸应大于或等于最小实体尺寸。

三、判断题(正确的用 T 表示，错误的用 F 表示)

- 基本偏差决定公差带的位置。 (T)
- 孔的基本偏差即下偏差，轴的基本偏差即上偏差。 (F)
- 对同一要素既有位置公差要求，又有形状公差要求时，形状公差值应大于位置公差值。 (F)
- 过渡配合可能具有间隙，也可能具有过盈，因此，过渡配合可能是间隙配合，也可能是过盈配合。 (F)
- 当组成尺寸链的尺寸较多时，一条尺寸链中封闭环可以有两个或两个以上。 (F)
- 尺寸链的特点是它具有封闭性和制约性。 (T)

7. 要提高封闭环的精确度，在满足结构功能的前提下，就应尽量简化结构，即应遵循“最短尺寸链原则”。（ T ）
8. 配合公差的大小，等于相配合的孔轴公差之和。（ T ）
9. 基轴制过渡配合的孔，其下偏差必小于零。（ T ）
10. 最小间隙为零的配合与最小过盈等于零的配合，二者实质相同。（ F ）
11. 基本偏差决定公差带的位置。（ T ）
12. 图样标注 $\phi 20_{-0.021}^0\text{mm}$ 的轴，加工得愈靠近基本尺寸就愈精确。（ F ）
13. 图样标注中 $\Phi 20_{+0.021}^0\text{mm}$ 孔，如果没有标注其圆度公差，那么它的圆度误差值可任意确定。（ F ）
14. 过渡配合可能具有间隙，也可能具有过盈，因此，过渡配合可能是间隙配合，也可能是过盈配合。（ F ）
15. 当组成尺寸链的尺寸较多时，一条尺寸链中封闭环可以有两个或两个以上。（ F ）
16. 尺寸链是指在机器装配或零件加过程中，由相互连接的尺寸形成封闭的尺寸组。（ T ）
17. 封闭环常常是结构功能确定的装配精度或技术要求，如装配间隙、位置精度等。（ T ）
18. 配合公差的数值愈小，则相互配合的孔、轴的公差等级愈高。（ T ）
19. 基轴制过渡配合的孔，其下偏差必小于零。（ T ）
20. 未注公差尺寸即对该尺寸无公差要求。（ F ）
21. 单件小批生产的配合零件，可以实行“配作”，虽没有互换性，但仍是允许的。（ T ）
22. 基本偏差 a~h 与基准孔构成间隙配合，其中 h 配合最松。（ F ）
23. 有相对运动的配合应选用间隙配合，无相对运动的配合均选用过盈配合。（ F ）
24. 当组成尺寸链的尺寸较多时，一条尺寸链中封闭环可以有两个或两个以上。（ F ）
25. 零件工艺尺寸链一般选择最重要的环作封闭环。（ T ）
26. 封闭环的公差值一定大于任何一个组成环的公差值。（ F ）
27. 圆柱度公差是控制圆柱形零件横截面和轴向截面内形状误差的综合性指标。（ T ）
28. 端面全跳动公差和平面度公差两者控制的效果完全相同。（ T ）
29. 零件的尺寸精度越高，通常表面粗糙度参数值相应取得越小。（ T ）
30. 未注公差尺寸即对该尺寸无公差要求。（ F ）
31. 单件小批生产的配合零件，可以实行“配作”，虽没有互换性，但仍是允许的。（ T ）
32. 基本偏差 a~h 与基准孔构成间隙配合，其中 h 配合最松。（ T ）
33. 有相对运动的配合应选用间隙配合，无相对运动的配合均选用过盈配合。（ F ）
34. 当组成尺寸链的尺寸较多时，一条尺寸链中封闭环可以有两个或两个以上。（ F ）
35. 零件工艺尺寸链一般选择最重要的环作封闭环。（ T ）
36. 封闭环的公差值一定大于任何一个组成环的公差值。（ F ）
37. 圆柱度公差是控制圆柱形零件横截面和轴向截面内形状误差的综合性指标。（ T ）
38. 端面全跳动公差和平面度公差两者控制的效果完全相同。（ T ）
39. 零件的尺寸精度越高，通常表面粗糙度参数值相应取得越小。（ T ）
40. 未注公差尺寸即对该尺寸无公差要求。（ F ）

四、计算题

1. 如图所示零件, 若加工时以 I 面为基准加工尺寸 A_1 和 A_2 , 则 A_3 的尺寸为多少?

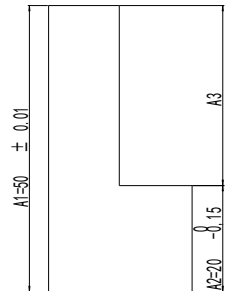
解: 根据题意, A_3 为封闭环, A_1 为增环, A_2 为减环。

$$A_3 = A_1 - A_2 = (50 - 20) \text{ mm} = 30 \text{ mm}$$

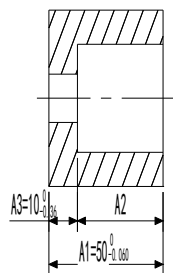
$$ES_3 = ES_1 - ES_2 = \{0.1 - (-0.15)\} \text{ mm} = +0.25 \text{ mm}$$

$$EI_3 = EI_1 - EI_2 = (-0.1 - 0) \text{ mm} = -0.10 \text{ mm}$$

$$\text{故 } A_3 = 30 \begin{smallmatrix} +0.25 \\ -0.10 \end{smallmatrix} \text{ mm}$$



2. 如图所示零件, 按图样注出的尺寸 A_1 和 A_3 加工时不易测量, 现改为按尺寸 A_1 和 A_3 加工, 为了保证原设计要求, 试计算 A_2 的基本尺寸和偏差。



解: 据题意, 按尺寸 A_1 、 A_2 加工, 则 A_3 必须为封闭环, A_2 则为工序尺寸。

$$A_3 = A_1 - A_2 \quad A_2 = A_1 - A_3 = (50 - 10) \text{ mm} = 40 \text{ mm}$$

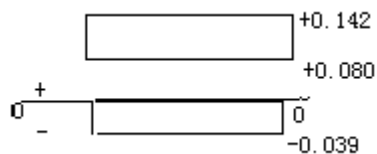
$$ES_3 = ES_1 - EI_2 \quad EI_2 = ES_1 - ES_3 = 0 - 0 = 0$$

$$EI_3 = EI_1 - ES_2 \quad ES_2 = EI_1 - EI_3 = \{-0.06 - (-0.36)\} \text{ mm} = +0.3 \text{ mm}$$

$$\text{故 } A_2 \text{ 尺寸为 } 40 \begin{smallmatrix} +0.30 \\ 0 \end{smallmatrix} \text{ mm}。$$

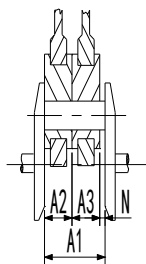
3. 设某配合的孔径为 $\phi 45 \begin{smallmatrix} +0.142 \\ +0.080 \end{smallmatrix} \text{ mm}$, 轴径为 $\phi 45 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.039 \end{smallmatrix} \text{ mm}$, 试分别计算其极限间隙(或过盈)及配合公差, 画出其尺寸公差带及配合公差带图。

解: 本配合为间隙配合, $X_{\max} = 0.142 - (-0.039) = 0.181$,
 $X_{\min} = 0.080 - 0 = 0.080$, 配合公差 $T_f = 0.181 - 0.080 = 0.101$.
 尺寸公差图和配合公差图如图所示:



4. 如图所示曲轴、连杆和衬套等零件装配图, 装配的后要求间隙为 $N = 0.1 \sim 0.2 \text{ mm}$, 而图样设计时 $A_1 = 150 \begin{smallmatrix} +0.016 \\ 0 \end{smallmatrix} \text{ mm}$, $A_2 = A_3 = 75 \begin{smallmatrix} -0.02 \\ -0.06 \end{smallmatrix} \text{ mm}$, 试验算设计图样给定零件的极限尺寸

是否合理？



解：根据公式校核

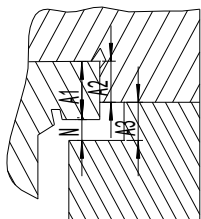
$$N = A_1 - A_2 - A_3 = 150 - 75 - 75 = 0$$

$$ES_N = ES_1 - EI_2 - EI_3 = \{0.016 - 2 \times (-0.06)\} \text{ mm} = +0.136 \text{ mm}$$

$$EI_N = EI_1 - ES_2 - ES_3 = \{0 - 2 \times (-0.02)\} \text{ mm} = +0.04 \text{ mm}$$

故 N 范围为 0.04~0.136mm，在装配精度要求范围 0.1~0.2mm 以内，故合理。

5. 如图所示为机床部件装配图，求保证间隙 $N=0.25\text{mm}$ ，若给定尺寸 $A_1=25_0^{+0.100}\text{mm}$ ， $A_2=25 \pm 0.100\text{mm}$ ， $A_3=0 \pm 0.005\text{mm}$ ，试校核这几项的偏差能否满足装配要求并分析因及采取的对策。



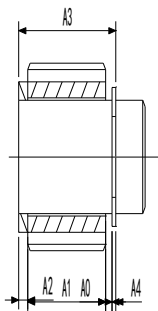
解

$$T_N = T_1 + T_2 + T_3$$

$$= (0.100 + 0.200 + 0.010) = 0.310 \text{ mm} > 0.25 \text{ mm}$$

组成环公差和大于封闭环公差，故公差不能满足装配要求，可适当提高组成环精度，并调整其偏差以满足装配要求。

6. 图所示某齿轮机构，已知 $A_1=30_{-0.06}^0\text{mm}$ ， $A_2=5_{-0.06}^0\text{mm}$ ， $A_3=38_{+0.10}^{+0.16}\text{mm}$ ， $A_4=3_{-0.05}^0\text{mm}$ ，试计算齿轮右端面与档圈左端面的向端在面的轴向间隙 A_0 的变动范围。



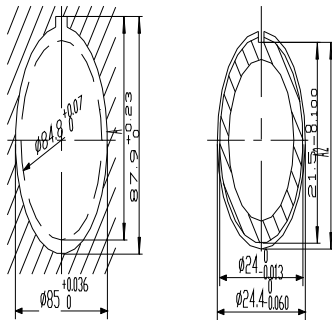
解：根据公式 $A_0 = A_3 - A_1 - A_2 - A_4 = 38 - 30 - 5 - 3 = 0$

$$ES_0 = ES_3 - (EI_1 + EI_2 + EI_4) = (0.16 + 0.06 + 0.04 + 0.05) \text{ mm} = +0.31 \text{ mm}$$

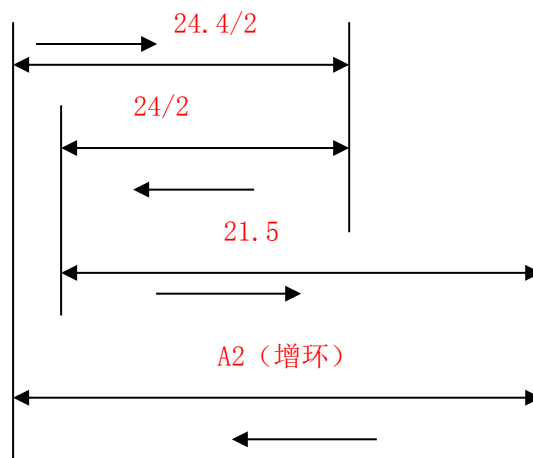
$$EI_0 = EI_3 - (ES_1 + ES_2 + ES_4) = (0.10 - 0 - 0 - 0) \text{ mm} = +0.10 \text{ mm}$$

故轴向间隙 A_0 的变化范围为 $0.10 \sim 0.31 \text{ mm}$ 。

7. 如图所示花键套筒，其加工工艺过程为：先粗，精车外圆至尺寸 $\Phi 240^{+0}_{-0.080} \text{ mm}$ ，再按工序尺寸 A_2 铣键槽，热处理，最后粗、精磨外圆至尺寸 $\Phi 24^{+0}_{-0.013} \text{ mm}$ ，后要键槽深度 $21.5^{+0}_{-0.100} \text{ mm}$ ，试画出尺寸链简图，并区分封闭环、增环、减环，计算工序尺寸 A_2 及其极限偏差。



解：根据题意，完工后要求的键槽深度尺寸 $21.5^{+0}_{-0.100} \text{ mm}$ 为封闭环，根据加工顺序画尺寸链图。



根据公式计算 A_2 尺寸及偏差

$$A_2 = (21.5 - 12 + 12.2) \text{ mm} = 21.7 \text{ mm}$$

$$ES_2 = \{0 - 0 + (-0.025)\} \text{ mm} = -0.025 \text{ mm}$$

$$EI_2 = [-0.1 - (-0.003/2) + 0] \text{ mm} = -0.0935 \text{ mm}$$

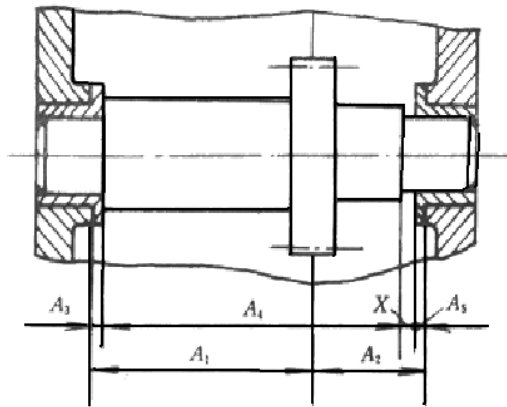
故工序尺寸 A_2 为 $21.7^{+0.0250}_{-0.0936} \text{ mm}$

8. 设某配合的孔径为 $\Phi 45^{+0.142}_{+0.080} \text{ mm}$ ，轴径为 $\Phi 45^{+0}_{-0.039} \text{ mm}$ ，试分别计算其极限

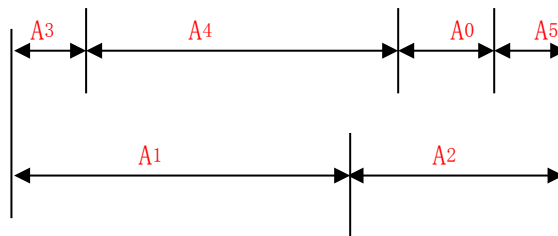
间隙（或过盈）及配合公差，画出其尺寸公差带及配合公差带图。（答案同第三题）

9. 在图所示的对开齿轮传动箱中，为了保证轴的顺利转动，要求装配以后的轴向间隙 $X = 1 \sim 1.75 \text{ mm}$ 。若已知 $A_1 = 101 \text{ mm}$ $A_2 = 50 \text{ mm}$ ， $A_3 = A_5 = 5 \text{ mm}$ ， $A_4 = 140 \text{ mm}$ ，试计算

A_1, A_2, A_3, A_4 和 A_5 各尺寸的极限偏差和公差。



解：画尺寸链图



A_1, A_2 为增环, A_3, A_4, A_5 为减环, 间隙 A_0 在装配后形成封闭环。

$$A_0 = A_1 + A_2 - (A_3 + A_4 + A_5) \\ = \{101 + 50 - (5 + 140 + 5)\} \text{ mm} = 1 \text{ mm}$$

由题 $T_0 = (1.75 - 1) \text{ mm} = 0.75 \text{ mm}$

$$\text{则 } A_0 = 1 \begin{matrix} +0.75 \\ 0 \end{matrix} \text{ mm}$$

封闭环公差为各组成环公差之和。求各环公差时, 可采用等精度法, 先初步估算公差值, 然后根据实际情况合理确定各环公差值。

$$\text{因为 } T_0 = a_{av} \sum (0.45 \sqrt[3]{A_i} + 0.001 A_i)$$

式中 A_i 为各组成环尺寸, a_{av} 为平均公差等级系数。

$$a_{av} = T_0 / \sum (0.45 \sqrt[3]{A_i} + 0.001 A_i) \\ = 750 / (2.2 + 1.7 + 0.77 + 2.47 + 0.77) = 94.8$$

根据标准公差计算式, $a_{av} = 94.8$ 相当于 IT11 级。

由标准公差表可知: $T_1 = 0.22 \text{ mm}$ $T_2 = 0.16 \text{ mm}$ $T_3 = T_5 = 0.075 \text{ mm}$,

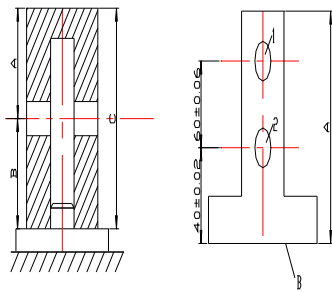
则 $T_4 = T_0 - (T_1 + T_2 + T_3 + T_5) = 0.75 - 0.53 = 0.22 \text{ mm}$

查表知: 可取 $T_4 = 0.16 \text{ mm}$ (IT10)。

$$\text{故 } A_1 = 101 \begin{matrix} +0.22 \\ 0 \end{matrix} \text{ mm} \quad A_2 = 50 \begin{matrix} +0.16 \\ 0 \end{matrix} \text{ mm} \quad A_3 = A_5 = 5 \begin{matrix} 0 \\ -0.75 \end{matrix} \text{ mm} \quad A_4 = 140 \begin{matrix} 0 \\ -0.16 \end{matrix} \text{ mm}$$

验算 $ES_0 = 0.69 \text{ mm}$, $EI_0 = 0$, 满足 $A_0 = 1 \begin{matrix} +0.75 \\ 0 \end{matrix} \text{ mm}$ 要求。

10. 如图所示, 两个孔均以底面为定位和测量基准, 求孔 1 对底面的尺寸 A 应控制在多大范围内才能保证尺寸 $60 \pm 0.060 \text{ mm}$?



解:根据题意, 60 ± 0.060 尺寸为封闭环.

$$A = (60 + 40) \text{ mm} = 100 \text{ mm}$$

$$ESA = \{0.06 + (-0.02)\} \text{ mm} = +0.04 \text{ mm}$$

$$EIA = (-0.06 + 0.02) \text{ mm} = -0.04 \text{ mm}$$

$$\text{故 } A = 100 \pm 0.04 \text{ mm}$$