

2023 年 11 月机械工程师资格考试

综合素养与技能（第一单元）

本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷。共 120 分。考试时间为 180 分钟。

第 I 卷（共 80 分）

一、单项选择题（1~20 题，每小题 1 分，21~50 题，每小题 2 分，共计 80 分）

1. 在工程图样上，齿轮分度圆的线型为

- A) 细点划线      B) 粗点划线      C) 细实线      D) 细虚线

2. 尺寸  $\phi 50H7$  的

- A) 上偏差、下偏差均大于 0      B) 上偏差为 0，下偏差为负值  
C) 上偏差、下偏差均小于 0      D) 上偏差为正值，下偏差为 0

3. 图样上四个相同螺纹孔尺寸标注的正确方法是

- A) 4×M6      B) M6×4      C) 4—M6      D) M6—4

4. 表面粗糙度  $R_a$  的数值是

- A) 以 mm 为单位      B) 以  $\mu m$  为单位  
C) 以 nm 为单位      D) 百分比数值

5. 共析钢的室温金相组织为

- A) 珠光体      B) 渗碳体      C) 铁素体      D) 莱氏体

6. 在大批量生产中，为减轻劳动强度、提高产品质量和生产效率，常用的热处理炉是

- A) 盐浴炉      B) 箱式炉      C) 爱护气氛连续炉      D) 井式炉

7. 在液压系统中，限制油缸活塞运动的速度，一般采纳

- A) 溢流阀      B) 调压阀      C) 节流阀      D) 单向阀

8. 用于连接的一般螺纹与用于传动的丝杠相比较，其主要设计特点的差别是

- A) 强度高      B) 自锁性好      C) 效率高      D) 便于加工

9. 当零件的两个加工表面的尺寸精度与形态精度的要求均很高，同时它们之间的位置精度要求也很高，在设计工艺过程 and 选择精基准时，遵循的基准选择原则是

- A) 基准重合      B) 基准统一      C) 自为基准      D) 互为基准

10. 某机床主轴材料为 38CrMoAlA，需渗氮处理。在进行该主轴工艺路线设计时，渗氮处理应支配在

- A) 粗加工前      B) 粗加工与半精车之间  
C) 粗磨与精磨之间      D) 半精车与粗磨之间

11. 钎焊工艺方法是

- A) 钎料和焊件都熔化      B) 钎料和焊件都不熔化  
C) 钎料熔化，焊件不熔化      D) 钎料不熔化，焊件熔化

12. 属于压焊的焊接方法是

- A) 摩擦焊      B) 气焊      C) 电弧焊      D) 埋弧焊

13. 下列中属于技术独创的学问产权是

- A) 专利权      B) 著作权      C) 版权      D) 商标权

14. ISO14000 标准是

- A) 环境管理领域的标准      B) 质量管理领域的标准  
C) 技术管理领域的标准      D) 工业管理领域的标准

15. 加工一批轴类零件，比较志向的工序实力指数  $C_p$  值是

- A) 0.6      B) 1      C) 1.33      D) 2

16. 为检测机械设备噪声值，一般要采纳

- A) 频谱仪                      B) 声级计
- C) 万能测振仪                D) 激光干涉测振仪

17. 将微型计算机的基本硬件连接的总线是

- A) 数据总线、地址总线和外部总线
- B) 限制总线、系统总线 and 数据总线
- C) 限制总线、地址总线和数据总线
- D) 限制总线、数据总线和内部总线

18. 16 位 I/O 端口地址线可以寻址的地址范围为

- A) 16K                      B) 32K                      C) 64K                      D) 128K

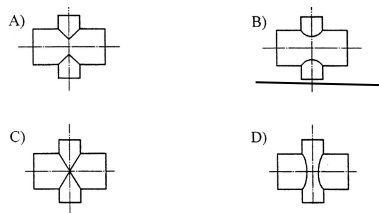
19. 现代机械制造自动化的技术内容是加工作业自动化、物流自动化、管理自动化和

- A) 柔性自动化    B) 设备自动化    C) 刚性自动化    D) 信息自动化

20. 物流系统应包含的基本功能是上下料 / 装卸功能、传输/搬运功能和

- A) 管理功能                      B) 信息采集功能  
C) 信息处理功能                D) 存储功能

21. 轴线垂直相交的两圆柱体, 下图所示相贯线画法中正确的是



## 22. 滚动轴承内圈与轴颈之间的协作可以为

- A) 基孔制間隙協作      B) 基軸制間隙協作

C) 基孔制过渡协作

D) 基轴制过渡协作

23. 为保证齿轮副侧隙，圆柱齿轮齿厚公差的

A) 上偏差为正值，下偏差为0

B) 上偏差、下偏差均为正值

C) 上偏差为正值，下偏差为负值

D) 上偏差、下偏差均为负值

24. 高速传动精密齿轮、镗床镗杆、压缩机活塞杆等要求耐磨和尺寸精度高的零件常采纳的热处理工艺是

A) 渗碳

B) 碳氮共渗

C) 渗氮

D) 感应加热淬火

25. 精度较高、便于携带、常用于测量大型铸锻件和永久组装件的硬度计是

A) 洛氏硬度计

B) 布氏硬度计

C) 维氏硬度计

D) 里氏硬度计

26. 用于制造凸轮轴、连杆等零件的铸铁材料是

A) 灰口铸铁

B) 球墨铸铁

C) 蠕墨铸铁

D) 可锻铸铁

27. 只能承受轴向载荷的轴承是

A) 圆锥滚子轴承

B) 调心球轴承

C) 滚针轴承

D) 推力球轴承

28. 开式齿轮传动的最常见失效形式是

A) 齿面点蚀

B) 齿面磨损、齿轮磨薄后被折断

C) 齿面胶合

D) 齿面塑性变形

29. 用于定位限制的电动机应选用

A) 异步电动机

B) 同步电动机

C) 变频电动机

D) 伺服电动机

30. 在车削用量三要素[背吃刀量(切削深度)  $a_p$ 、进给量  $f$ 、切削速度  $v$ ]中, 对切削力影响程度由大到小的排列次序是

A)  $a_p-f-v$

B)  $f-a_p-v$

C)  $f-v-a_p$

D)  $a_p-v-f$

31. 在切削加工时, 不易生成积屑瘤的被加工材料是

A) 40Cr

B) 45 钢

C) 65Mn

D) HT200

32. 在制订加工工艺规程时, 划分加工阶段的作用之一是

A) 简化生产组织管理

B) 可合理运用机床, 使精密机床能较长时期地保持精度

C) 缩短生产周期

D) 降低加工成本

33. 为提高刀具的耐用度, 在尽量选取较大的切削用量值的条件下选择车削用量的依次是

A)  $f-a_p-v$

B)  $f-v-a_p$

C)  $a_p-f-v$

D)  $v-f-a_p$

34. 广泛用于制造机床床身的材料是

A) 铸钢

B) 灰铸铁

C) 铝合金

D) 铜合金

35. 预锻模膛设置飞边槽是为了

A) 提高锻件力学性能

B) 使锻件能填充溢模膛型腔

C) 改善锻件塑性变形能力

D) 提高生产效率

36. 焊接性能最好的材料是

A) 低碳钢

B) 高碳钢

C) 灰铸铁

D) 镁合金

37. 适用于 1mm 厚铜板的焊接方法是

A) 氩弧焊

B) 埋弧焊

C) 手弧焊

D) 电渣焊

38. 现代企业制度的两个特征是

- A) 产权清楚、两权分别                      B) 市场经济、政企分开  
C) 政企分开、两权分别                      D) 个人持股、两权分别

39. 我国专利法规定，授予独创专利权和好用新型专利权的实质条件是

- A) 新奇性、创建性、好用性                      B) 新奇性、科学性、好用性  
C) 新奇性、好用性、美观性                      D) 新奇性、美观性、创建性

40. 我国现行税种中流转税类包括

- A) 增值税、消费税、营业税                      B) 增值税、营业税、企业所得税  
C) 增值税、资源税、城镇土地运用税  
D) 增值税、印花税、关税

41. 总成本按经济职能可分为生产成本、销售成本和

- A) 固定成本              B) 可变成本              C) 管理成本              D) 制造成本

42. 通常工序实力中  $6\sigma$ （标准偏差）的概率是

- A) 68.26%              B) 95.45%              C) 99.73%              D) 100%

43. 用分度值 0.02/1000mm 的水平仪放在节距 250mm 桥板上，检测 500mm 长的平、V 组合导轨，其两点读数为：0，+2（格），导轨全长直线度的最大误差是

- A) 0.005mm              B) 0.0075mm              C) 0.01mm              D) 0.015mm

44. 某轴类零件由两个 V 型铁支承其两端的基准外圆，用千分表测量轴上某一个回转外圆，其所显示数值的变动量是

- A) 同轴度误差值                      B) 圆度误差值  
C) 位置度误差值                      D) 圆跳动误差值

45. 8086 / 8088CPU 可寻址的存储空间范围可达 1M 字节，其地址总线有

- A) 8 根                      B) 16 根                      C) 20 根                      D) 32 根

46. 数控加工的程序段格式中的功能字 S××是指

- A) 进给速度功能字                      B) 指定刀具功能字  
C) 主轴转速功能字                      D) 附加指令功能字

47. 8031 单片机 CPU 芯片的数据总线是指

- A)  $A_1 \sim A_{16}$                       B)  $A \sim A_{16}$                       C)  $D_1 \sim D_8$                       D)  $D_0 \sim D_7$

48. 8086 / 8088CPU 的最大工作模式系统中，除主处理器之外还有一个输入/输出协处理器是

- A) 8087                      B) 8098                      C) 8078                      D) 8089

49. 典型的柔性制造系统 (FMS) 的三个基本部分组成有：加工制造系统、计算机限制系统和

- A) 物料储运系统                      B) 信息采集系统  
C) 信息处理系统\_                      D) 监控检测系统

50. 可编程并行接口芯片 8255 各 I/O 端口的限制字 ( $D_7 D_6 D_5 D_4 D_3 D_2 D_1 D_0$ ) 的二进制代码为 10010011 时，其十六进制代码为

- A) 90H                      B) 91H                      C) 93H                      D) 94H

## 第 II 卷 ( 共 40 分 )

### 二、简答题 ( 每小题 5 分，共计 40 分 )

51. 零件上表面对下表面的平行度公差值为 0.05mm，若要规定该上表面的平面度公差，其公差值与平行度公差值有何关系，为什么。

答：上表面的平面度公差数值应小于 0.05mm (3 分)。因为上表面的平行度公差已经限制其平面度误差不能超过 0.05mm(2 分)。

52. 40Cr 钢汽车转向节是汽车的重要零件，毛坯硬度要求 241~285HBS，成品表面硬度为 52~63HRC，需进行哪两种热处理工艺。

答：毛坯进行调质处理（2 分）；成品进行感应加热淬火（3 分）。

53. 举例说明在什么状况下螺纹连接须要防松，防松方法可分为哪几类。

答：一般螺纹连接能满足自锁条件而不会自动松脱，但在受振动和冲击载荷，或是温度变更较大时，连接螺母可能会渐渐松动。为了使连接牢靠，设计时必需采纳防松措施。防松的主要目的是防止螺纹副间的相对转动（2 分）。按其工作原理可分为：

1) 摩擦防松。保持螺纹副间的摩擦阻力以防松，如加弹簧垫圈，对顶双螺母等。

2) 机械防松。利用止动零件阻挡螺纹副间的相对转动，如槽形螺母和开口销等。

3) 破坏螺纹副防松。破坏及变更螺纹副关系，例如冲击法。

54. 试述刀具前刀面上的积屑瘤能够为切削加工带来哪些有利因素，并说明其条件。

1) 能够增大刀具的实际前角，可使切削力减小。

2) 可代替刀刃切削，能减小刀具磨损。但要实现这两点，其条件是保证切削状态稳定，即积屑瘤能够稳定存在。

（答对 1 点得 2.5 分，满分为 5 分）

55. 常用的表面处理工艺有哪几种（至少答出 5 种）。

酸洗、喷砂、喷丸、发兰、磷化、涂漆、电镀、热喷涂（对 1 项得 1 分，满分为 5 分）



56. 上市公司向社会供应的反映企业在肯定时期（每季、半年、年）内财务状况的报表有哪些。

通称“财务三表”：资产负债表，利润表，现金流量表。（答对 1 项得 2 分，全答对得 5 分）

57. 简述可编程逻辑限制器（PLC）的主要功能与特点。

特点是：1）牢靠性高，适用于工业现场环境；2）编程简洁；3）通用性强；4）易于实现机电一体化；5）干脆带负载实力强。（答对 1 项得 1 分，答对 3 项和 3 项以上得 3 分）

58. 简述数控机床 CNC 装置的主要功能。

1）限制功能，2）打算功能，3）插补功能，4）固定循环加工功能，5）进给功能，6）主轴功能，7）协助功能，8）补偿功能，9）刀具功能。（答对 1 项得 1 分，答对 5 项及以上得 5 分）

## 2023 年 11 月机械工程师资格考试

### 综合素养与技能（其次单元）

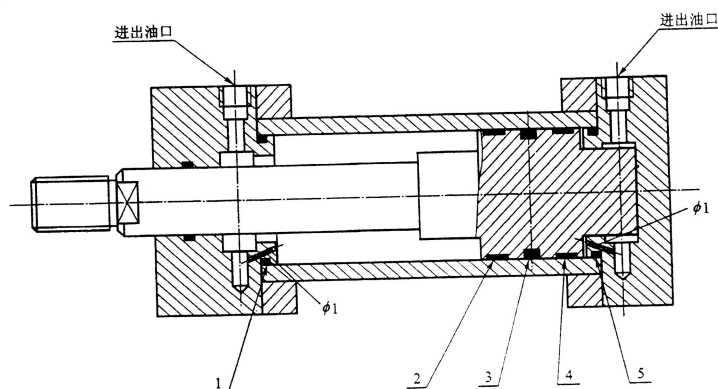
其次单元共80分。考试时间为120分钟。

简洁应用题（一至四题，每题10分，共计40分）

一、下图为工作压力 20MPa 的液压油缸装配示意图，请说明以下问题：

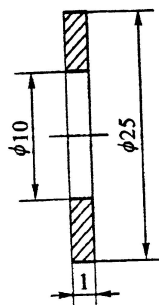
1) 以右端为例，说明  $\phi 1$  小孔在启动和停止时的缓冲作用原理。

2) 说明数字标示部分所用密封圈的密封形式和类型。



二、设计粗车瘦长轴的车刀角度，并简要说明设计理由。

三、某工件结构如图所示，工件材料的剪切强度  $\tau = 300\text{MPa}$ ，卸料力因数  $K=0.03$ ，采纳冲压工艺，试计算落料力、冲孔力及卸料力。



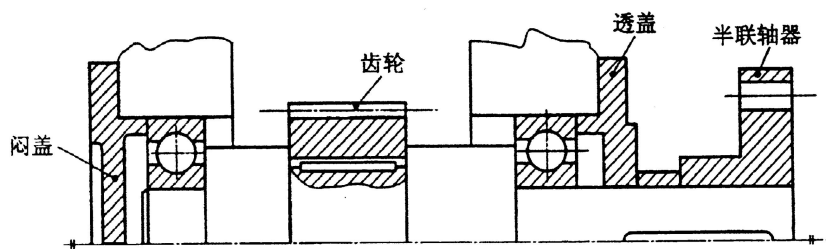
四、采纳标准芯棒、标准钢球、千分表检测一般卧式车床主轴的径向跳动和轴向窜动。

1) 简述两个项目的检测过程。

2) 如何评定其误差值。

**综合应用题（请选做五至八题中的2道题，每题20分，共计40分。如全做只计前2题的得分）**

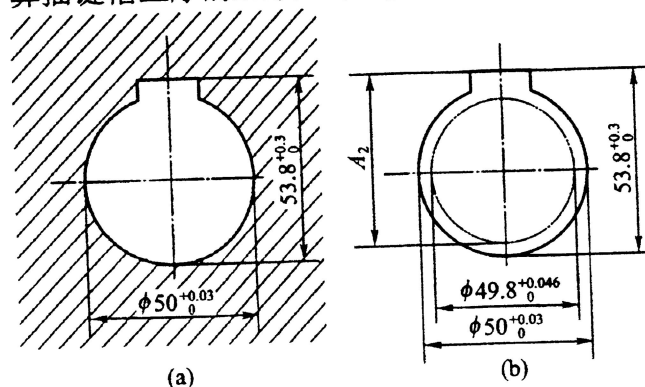
五、指出图示轴系结构设计中的错误，在错误之处标出数字作记号，分别按数字记号说明其错误缘由。



六、一个带有键槽的内孔，其设计尺寸如图a所示。该内孔有淬火处理的要求，因此有如下的工艺支配（参见图b）：

1) 镗内孔到  $\phi 49.8^{+0.046}_0$  mm；2) 插键槽；3) 淬火处理；4) 磨内孔，同时保证内孔直径  $\phi 50^{+0.03}_0$  mm和键槽深度  $53.8^{+0.3}_0$  mm两个设计尺寸的要求。请计算插键槽工序的工序尺寸  $A_2$ 。

算插键槽工序的工序尺寸  $A_2$ 。



七、浇铸系统由哪几部分组成，铸件浇注系统应满意哪些工艺要求？某形态困难的铸件材质为HT200，质量为60kg，壁厚  $\delta=6$  mm，采纳封闭式浇铸系统，计算该铸件浇注系统各组元的截面积。

八、某公司按以销定产的方式规划下一年度产品A的产销方案。产品A的全年固定成本总额为400万元（支配年产量为1500台），销售单价为10万元，单位可变成本8万元。

1) 计算保本点销量和保本点销售额。

2) 该公司支配产品A的目标利润（即所得税前利润）为1000万

元，计算为完成目标利润应实现的销量和销售额。

3) 如销售单价降低10%，其他条件不变，计算保利销量和保利销售额。

## 2023 年 11 月机械工程师资格考试综合素养与技能（其次单元）

### 答案及评分参考

#### 简洁应用题（一至四题，每题10分，共计40分）

一、停止时的缓冲作用原理是：活塞向右堵住缓冲端时，部分油腔的回油只能通过  $\phi 1$  小孔回流，形成节流作用，实现缓冲功能。

启动时的缓冲原理是：液压油通过进油口进入端部和活塞外环面腔，而活塞外环面腔这部分活塞面积只能通过  $\phi 1$  小孔进压力油，形成小孔节流作用，实现启动时的缓冲功能。（5 分）

密封件 1：固定密封，采纳橡胶 O 型密封圈(1 分)

密封件 2：滑动密封，采纳橡胶 Y 型密封圈(1 分)

密封件 3：滑动密封，采纳橡胶 O 型密封圈(1 分)

密封件 4：滑动密封，采纳橡胶 Y 型密封圈(1 分)

密封件 5：固定密封，采纳橡胶 O 型密封圈(1 分)

二、1) 采纳较大的主偏角，一般大于  $75^\circ$ 。理由：(1) 降低径向切削力，以削减瘦长轴的弯曲变形，(2) 增大轴向力，在反向车削时使工件受到较大的拉力，以消退瘦长轴的弯曲变形和振动。

2) 采纳较大的前角，一般为  $15^\circ \sim 20^\circ$ ；较小的后角，一般选择为  $3^\circ$ 。理由：(1) 增大前角有利于降低切削力，(2) 减小后角有利于增加刀刃。

3) 采纳正刃倾角, 一般为  $5^\circ$  左右。理由: (1) 限制切屑顺当排出, (2) 有利于降低径向力。

(答对 1 项得 4 分, 满分 10 分)

三、

1) 落料力:  $F_{\text{落}} = 1.3L\pi t = 1.3\pi d't = 1.3 \times 3.14 \times 25 \times 1 \times 300 = 30615 \text{ N}$  (4 分)

2) 冲孔力:  $F_{\text{冲}} = 1.3L'\pi t = 1.3\pi d't = 1.3 \times 3.14 \times 10 \times 1 \times 300 = 12246 \text{ N}$  (3 分)

3) 卸料力:  $F_{\text{卸}} = K_{\text{卸}} \times F_{\text{落}} = 0.03 \times 30615 = 918 \text{ N}$  (3 分)

四、1) 主轴径向跳动: (1) 将芯棒插入主轴定位锥面上; (2) 千分表触头分别置于芯棒的主轴近端和远端两处; (3) 回转主轴, 检测千分表的变更量; (4) 将芯棒拔出, 转  $180^\circ$  再插入在主轴定位锥面上重复检测程序。主轴轴向窜动: (1) 在芯棒伸出端的顶尖孔中放入一个钢球; (2) 将千分表触头置于钢球面的最前端; (3) 回转主轴, 检测千分表的变更量。(8 分)

2) 千分表的变更量是主轴的径向跳动误差 (两次检测的平均值) 和主轴的轴向窜动误差。(2 分)

综合应用题 ( 请选做五至八题中的 2 道题, 每题 20 分, 共计 40 分。如全做只计前 2 题的得分 )

五、此滚动轴承组合设计错误分析如图所示。各处错误缘由如下:

1) 闷盖无螺钉连接, 无调整垫片或调整螺钉调整轴承间隙。

2) 轴肩过高, 无法拆卸轴承; 轴承用脂润滑而齿轮啮合油飞溅到轴承上, 无挡油板。

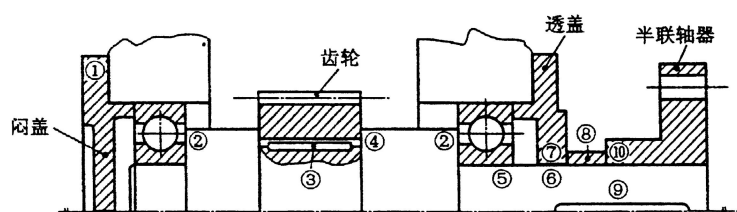
3) 轴上键槽不在同一母线上。

4) 轴上齿轮 (或其他零件) 两边都用轴环 (肩) 固定, 无法装配。

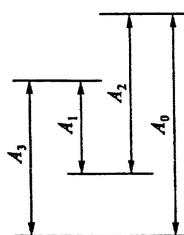
5) 过渡协作零件装卸距离过长。

- 6) 透盖上无密封。
- 7) 透盖与轴不能干脆接触，应留缝隙。
- 8) 转动零件与转动零件不能作相互定位。
- 9) 键槽过长。
- 10) 轮毂宽度应大于相协作的轴段长度。

(指出 1 项给 3 分，满分为 20 分)



六、1) 尺寸链图。 $A_0$  为封闭环



2) 计算:

$$A_0 = A_3 + A_2 - A_1 \quad A_0 = 53.8^{+0.3}_0 \text{ mm}$$

$$A_1 = 24.9^{+0.023}_0 \text{ mm} \quad A_3 = 25^{+0.015}_0 \text{ mm}$$

$A_2$  为待求尺寸

$$53.8 = 25 + A_2 \text{ 基本尺寸} - 24.9$$

$$A_2 \text{ 基本尺寸} = 53.7$$

$$0.3 = 0.015 + A_2 \text{ 上偏差} - 0$$

$$A_2 \text{ 上偏差} = 0.285$$

$$0 = 0 + A_2 \text{ 下偏差} - 0.023$$

$$A_2 \text{ 下偏差} = 0.023$$

$$\text{故 } A_2 = 53.7^{+0.285}_{+0.023}$$

（分析尺寸链关系正确得 10 分；计算正确再得 10 分。如算法正确，数值有误，略减分）

七、1) 浇注系统有四部分组成，分别为浇口杯、直浇口、内浇口及横浇口。（4 分）

2) 铸件的浇注系统应满足以下工艺要求：限制液体金属的流速与方向，并能充溢铸型；应能除渣、削减气体混入和液体金属的氧化生成夹杂物；对壁厚不匀称的铸件，需具备限制冷却方向和匀称型腔温度的功能，（6 分）

3) (1) 查手册得： $F_{\text{直}}:F_{\text{横}}:F_{\text{内}}=1.15:1.1:1$ ； $X=4.9$ 。（4 分）

(2) 依据阅历公式  $F_{\text{内}}=X\sqrt{G}=4.9\sqrt{60}=38\text{cm}^2$ （2 分）

则： $F_{\text{直}}=1.15\times 38=43.7\text{ cm}^2$ （2 分）

$F_{\text{横}}=1.1\times 38=41.8\text{ cm}^2$ （2 分）

八、1) 保本点销量=固定成本总额/（销售单价—单位可变成本）=400/（10—8）=200（台）

保本销售额=10×200=2000 万元（6 分）

2) 保利销量=（固定成本总额+目标利润总额）/（销售单价—单位可变成本）=（400+1000）/（10—8）=700（台）

保利销售额=10×700=7000 万元（6 分）

3) 保利销量=（400+1000）/（9—8）=1400（台）

保利销售额=9×1400=12600 万元（8 分）