

2024年4月高等教育自学考试全国统一考试

精密加工与特种加工

(课程代码 02213)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用 2B 铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共 15 小题, 每小题 1 分, 共 15 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 在公元 2000 年后, 精密加工(如高精度刻线机、金刚石超精机床、电解加工机床、衍射光栅刻线机等)可以达到的精度为
A. 0.01mm (1 丝) B. 1 μ m
C. 0.01 μ m (10nm) D. 1nm
2. 英国 Rolls-Royce 公司的资料表明, 将飞机的发动机转子叶片的加工精度由 60 μ m 提高到 12 μ m, 加工表面粗糙度由 $R_a0.5\mu$ m 减少到 $R_a0.2\mu$ m, 则发动机的压缩效率将从 89%提高到 94%, 这表明提高零件的加工精度, 可以提高产品的
A. 性能 B. 寿命
C. 经济性 D. 强度
3. 在公元 2000 年后, 超精密机床主轴主要使用液体静压轴承和
A. 空气静压轴承 B. 滚动轴承
C. 滑动轴承 D. 超精密的滚动轴承
4. 因为微量切削的碾压效应, 零件的被加工表面通常会产生
A. 加工毛刺 B. 切屑
C. 残余拉应力 D. 残余压应力

5. 磨削加工过程产生的切削热多, 并且 80%~90%的切削热传入
A. 刀具(砂轮) B. 工件
C. 磨屑 D. 机床
6. 砂轮磨料粒度号越大, 表明砂轮磨料越细小, 能加工出来的工件的表面粗糙度值就越
A. 大 B. 小
C. 适中 D. 实用
7. 对于磨削质量和裂纹的控制, 砂轮材料的选择也很重要。碳化物(碳化硅、碳化硼)砂轮适用于加工
A. 低碳钢类零件 B. 有色金属类零件
C. 铸铁、硬质合金类零件 D. 钢类零件
8. 电火花加工机理中, 电蚀产物的抛出的实现是通过
A. 电磁力 B. 液体介质冲刷
C. 机械力 D. 高温放电产生的“气泡”
9. 资料表明, 电火花加工表面粗糙度值从 $R_a2.5\mu$ m 降到 $R_a1.25\mu$ m, 加工生产率要下降
A. 2 倍 B. 5 倍
C. 10 多倍 D. 20 倍
10. 电火花线切割机床的运丝机构走丝速度为 0.01~0.10m/s, 应该属于
A. 快速走丝 B. 慢速走丝
C. 水平走丝 D. 垂直走丝
11. 下列电化学加工方法中, 属于利用“阴极沉积”加工原理的是
A. 电镀 B. 电解加工
C. 电解抛光 D. 超声电解
12. 电解抛光, 金属蚀除率很低, 只能改变工件表面的
A. 尺寸精度 B. 形状精度
C. 位置精度 D. 表面粗糙度
13. 加工零件材料为钴基耐热合金、厚度 4.3~6.3mm、孔径 0.81 ± 0.03 mm 的化纤喷丝头孔, 按照目前的生产实践经验, 最合适的加工方法是
A. 电火花加工 B. 激光加工
C. 电子束打孔 D. 离子束刻蚀
14. 下列气体中, 比较适合用作气体激光器工作物质的气体是
A. 二氧化碳 B. 氢气
C. 氧气 D. 空气

15. 复合电解加工, 是复合加工的一种形式。其主要能量来源及形式为电化学、机械能, 其工作的作用形式是
- A. 切削 B. 切蚀
C. 熔化 D. 离子转移

二、判断题: 本大题共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分。判断下列各题正误, 正确的在答题卡相应位置涂“ A”, 错误的涂“ B”。

16. 从 1986 年开始日本大阪大学和美国 LLL 实验室合作, 在高性能的超级精密机床上, 使用极锋锐的、刀刃半径只有数纳米的金刚石刀具, 实现了切削厚度为 1nm 的连续、稳定的切削。
17. 优质耐磨铸铁是传统的制造机床床身和导轨的材料。
18. 在其它同等条件下, 用硬砂轮磨削时, 磨削温度低。
19. 砂轮的磨削线速度越高, 则工件磨削表面的粗糙度数值就越大。
20. 电火花加工不能加工非导体材料。
21. 电火花在半精、精加工时, 放电间隙小、排屑困难, 应该选煤油作为工作液。
22. 枪炮管内孔的膛线, 适宜采用电解加工。
23. 电解加工的电解液有中性盐溶液、酸性溶液和碱性溶液, 其中最常用的是碱性溶液。
24. 离子束刻蚀的刻蚀速度很高, 剥离速度很快, 比电子束加工快多了。
25. 激光加工使用的是激光束, 无“刀具”磨损及切削力影响的问题。

第二部分 非选择题

三、填空题: 本大题共 20 小题, 每小题 1 分, 共 20 分。

26. 精密切削加工研究是从_____切削开始的, 也就是应用天然单晶体金刚石车刀对铝、铜和其他软金属及其合金进行切削加工。
27. 金属切削过程, 就其本质而言, 就是材料在刀具的作用下, 产生_____断裂、摩擦变形和滑移变形的过程, 精密切削也不例外。
28. 切削加工时, 刀具的磨损过程一般可划分为三个阶段: 初期磨损阶段、正常磨损阶段和_____磨损阶段。
29. 天然花岗岩现在已成为制造精密机床床身和导轨的首选材料, 天然花岗岩的主要缺点是具有_____性, 吸湿后产生微量变形, 影响精度。
30. 磨料加工有固结磨料加工和游离磨料加工两种形式, 其中抛光和研磨是属于的_____磨料加工。

31. 将磨粒用粘结剂均匀地涂覆在纸、布或其它复合材料基底上的磨具, 称为_____磨具, 比如砂纸、砂布等。
32. 总磨削力可分解为三个分力: _____、切深力(径向磨削力)和进给力(轴向磨削力)。
33. 磨削液的油性添加剂含有极性分子, 能与金属表面形成牢固的吸附膜, 主要起_____作用。
34. 在电火花生产加工过程中, 正极性加工时, 通常把工件接脉冲电源的_____极。
35. 电火花加工脉冲电源的作用是把直流或工频交流电转变成一定频率的单向_____电流, 提供电火花加工所需要的放电能量。
36. 电火花加工机床的类型较多, 其中应用最广数量较多的是电火花成形加工机床和电火花_____机床。
37. 电化学加工中, NaCl 在水中能 100% 电离, 称为_____电解质。强酸、强碱和大多数盐都是属于这一类电解质。
38. 电解加工是利用金属在电解液中产生_____极溶解的原理来去除工件材料的制造技术。
39. NaCl、NaNO₃、NaClO₃ 三种电解液, 其中适用范围最广、价格便宜、阳极工件不易生成钝化膜、蚀除速度高但复制精度较差的电解液是_____。
40. 电解液的流向有三种形式, 即是正向流动、反向流动和横向流动。一般加工较复杂的型孔、型腔型面可采用_____流动法。
41. 离子束加工的基本原理是, 在真空条件下, 将由离子源产生的离子束经过电场加速, 获得具有一定速度的离子束投射到材料表面, 产生溅射效应和_____效应。
42. 在离子束加工的四项技术中, 其中通过带能离子或电子对靶轰击, 将靶原子从靶表面移去的工艺过程(也就是溅射过程), 称为离子束_____加工。
43. 激光器是激光加工的重要设备, 它将电能转变成_____能, 产生激光束。
44. 利用力效应的激光表面处理技术有两种, 一种是激光弯曲成形, 另一种是激光_____。后者可以用于层裂研究、清除表面污垢、模拟高速撞击等。
45. 低温切削加工是指利用二氧化碳、液氮等低温介质, 使工件或工具或_____区处于冷却状态进行切削加工的方法。

四、名词解释题: 本大题共 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分。

46. (金刚石刀具的) 解理
47. 磨具(砂轮) 硬度
48. 电火花加工

- 49. 混气电解加工
- 50. 复合电解珩磨

五、简答题：本大题共 5 小题，每小题 6 分，共 30 分。

- 51. 精密切削加工机床的微量进给装置可归纳为六种类型：①机械或液压传动式；②弹性变形式；③热变形式；④流体膜变形式；⑤磁致伸缩式；⑥电致伸缩式。指出其中技术比较成熟、应用较普遍两种类型。
- 52. 影响磨削温度有五个主要因素，其中包含了工件材料和砂轮硬度与粒度这两个因素，指出其余的三个因素。
- 53. 简述电火花加工过程中的电极覆盖效应。
- 54. 电解加工的基本设备主要包括四个部分，其中之一是电解加工的自动控制系统，回答剩下的三个部分。
- 55. 简述激光加工设备的三大组成部分。

六、综合题：本大题共 1 小题，每小题 10 分，共 10 分。

- 56. 分析影响电火花加工工件的表面粗糙度的三个主要因素。