

● 中国北车集团



职业技能鉴定指导丛书

无损检测员

WUSUNJIANCEYUAN



中国铁道出版社

图书在版编目(CIP)数据

无损检测员/中国北车集团编. —北京:中国铁道出版社, 2004.7 (2009.8 重印)

(职业技能鉴定指导丛书)

ISBN 978-7-113-06060-2

I. 无… II. 中… III. 无损检验-职业技能鉴定-自学参考资料 IV. TG115.28

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 068857 号

书 名: 职业技能鉴定指导丛书
无损检测员

著作责任者: 中国北车集团 编

出版发行: 中国铁道出版社(100054, 北京市宣武区右安门西街 8 号)

策划编辑: 江新锡

责任编辑: 韦和春 编辑部电话: 路电(021)73139 市电(010)51873139

封面设计: 陈东山

印刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16 印张: 13 字数: 314 千

版 本: 2004 年 7 月第 1 版 2009 年 8 月第 2 次印刷

印 数: 2001~4000 册

书 号: ISBN 978-7-113-06060-2/TB·85

定 价: 27.50 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

联系电话:路电(021)73169 市电(010)63545969

前 言

根据劳动保障部《关于选择部分企业开展职业技能鉴定试点工作的通知》(劳社培就司[1999]43号)文件精神,2002年中国北方机车车辆工业集团公司(简称中国北车集团公司)及所属各企业被列入国家职业技能鉴定试点单位。北车集团是我国生产铁路轨道运输装备及城市轨道车辆的大型企业集团,为实现党的十六大提出的全面建设小康社会的目标,生产满足人民生活需要更多更好的机车车辆产品,适应国内外市场竞争的需要,提高机车车辆产品的制造质量和现代化水平,就需要提高职工素质,打造一支高素质的技术工人队伍,为搞好工人培训和企业职业技能鉴定(试点)工作,我们组织编辑了这套职业技能鉴定指导丛书。

本丛书的编写依据是国家最新颁布的《国家职业标准》,同时,为满足企业生产发展和特殊工种岗位的要求,我们又组织部分专家,依据《国家职业大典》和企业实际需要,规范了企业职业名称。增设了“车辆装调工”、“机车车辆铆工”、“机车车辆管道工”等职业(工种)名录。并按照《国家职业标准制定技术规程》的要求,编制了企业“职业标准”,为实施企业职业技能鉴定做好基础工作。

本丛书计划编写52个工人操作类岗位职业鉴定指导书,原则上按职业(工种)分册、分批陆续出版。

本丛书针对企业职业技能鉴定的内容和形式编写。每一职业(工种)分为初、中、高三个等级,内容包括知识要求练习题及答案,技能要求演练题及操作要点。本丛书既是各企业组织职业技能鉴定前培训的辅助教材,也是企业申请鉴定人员的自学参考教材。需要说明的是:本丛书侧重于相关知识要求练习和技能要求演练,要系统地掌握有关理论知识,还应参考其他相关的培训教材。

在丛书的编写过程中,北车集团许多经验丰富的专家、技术人员、工人技师、培训工作者等参加了资料收集、汇总和编审等工作,付出了极大的努力;劳动保障部职业技能鉴定中心、中国铁道出版社等部门及所属各企业领导给予了热情的关注和有力的支持,在此一并表示衷心的感谢。

《无损检测员》由中国北车集团太原机车车辆厂《无损检测员》课题组编写。主编贾敏,审定李仁。

由于时间较紧,书中难免有错误和不足之处,恳请有关专家和广大读者批评指正。

中国北车集团职工培训教材编审委员会

2003年8月18日

目 录

第一部分 初 级 工

一、初级无损检测员知识要求部分练习题	1
(一)填空题	1
(二)选择题	7
(三)判断题	18
(四)简答题	23
(五)综合题	25
二、初级无损检测员知识要求部分练习题答案	28
(一)填空题	28
(二)选择题	29
(三)判断题	30
(四)简答题	30
(五)综合题	34
三、初级无损检测员技能要求部分演练题	40
第1题 干法磁粉的磁吸附	40
第2题 湿法磁粉的悬浮性	42
第3题 A型脉冲反射式超声波探伤仪水平线性的测定	44
第4题 车辆轮对超声波穿透探伤	46
第5题 实作项目:显影液的配制	48
第6题 定影液的配制	49
第7题 A型脉冲反射式超声波探伤仪垂直线性和动态范围的测定	50
第8题 超声波探伤仪和探头综合灵敏度的测试	52
第9题 直探头和探伤仪的分辨力测试	53
第10题 底片黑度的测量	54
第11题 湿法磁粉颗粒尺寸的测定	55
第12题 湿法磁粉的灵敏度试验	56
第13题 胶片感光特性曲线的制作	57
第14题 车轴湿法磁粉探伤	59
第15题 训机试验	61

第二部分 中 级 工

一、中级无损检测员知识要求部分练习题	63
(一)填空题	63
(二)选择题	69

(三)判断题	83
(四)简答题	89
(五)综合题	91
二、中级无损检测员知识要求部分练习题答案	94
(一)填空题	94
(二)选择题	95
(三)判断题	96
(四)简答题	96
(五)综合题	101
三、中级无损检测员技能要求部分演练题	108
第1题 铸钢件的渗透探伤	108
第2题 有效焦点的测量	109
第3题 高磷闸瓦的超声波探伤	110
第4题 曝光曲线制作	111
第5题 机车轮箍(车轮)超声波探伤	113
第6题 车辆轮对镶入部超声横波探伤	114
第7题 距离-波幅曲线的制作	116
第8题 锻件超声波探伤及缺陷当量测定	117
第9题 曲轴的磁粉探伤	118
第10题 机车或车辆钩尾销的磁粉探伤	120
第11题 辐射场射线强度分布的测量	122
第12题 轴承内外圈的磁粉探伤	123
第13题 滚珠的磁粉探伤	125
第14题 车辆轮对的磁粉探伤	127
第15题 评片	129

第三部分 高级工

一、高级无损检测员知识要求部分练习题	130
(一)填空题	130
(二)选择题	136
(三)判断题	150
(四)简答题	156
(五)综合题	158
二、高级无损检测员知识要求部分练习题答案	161
(一)填空题	161
(二)选择题	162
(三)判断题	163
(四)简答题	163
(五)综合题	167

三、高级无损检测员技能要求部分演练题	176
第1题 铸钢件的超声纵波探伤	176
第2题 40 mm厚钢板对接焊缝超声波横波探伤	178
第3题 铸件的射线探伤	180
第4题 新制车轴的超声波探伤	181
第5题 压力容器焊缝透照及底片评级	182
第6题 齿轮磁粉湿法探伤	183
第7题 主风缸焊缝射线照相	185
第8题 螺栓螺纹湿法探伤	186
第9题 圆柱形压缩弹簧湿法磁粉探伤	187
第10题 球墨铸铁曲轴超声波探伤	189
第11题 偏置芯棒法的磁化方法	190
第12题 机车或车辆检修零部件磁粉探伤工艺的编制	192
第13题 新制或厂修摇枕(侧架)湿法磁粉探伤	193
第14题 新制或厂修车钩钩体湿法磁粉探伤	195

第一部分 初 级 工

一、初级无损检测员知识要求部分练习题

(一)填空题(将正确的答案填在横线空白处)

例 1. 影响射线照像灵敏度的因素是_____和清晰度。

答案:对比度。

例 2. 不同种放射性物质的放射性强度与_____有关。

答案:放射源活度。

例 3. 工业用放射性同位素源辐射出的 γ 射线的能量是_____能量。

答案:平均。

例 4. X 射线胶片主要是由片基、乳剂层、粘合剂层、_____构成。

答案:保护膜层。

例 5. 元素的原子核由质子和_____组成。

答案:中子。

例 6. 当 X 射线管的管电压不变时,管电流增加,则 X 射线的能量_____。

答案:不变。

例 7. 国产斜探头多以 K 值标称,它等于斜探头在钢中折射角的_____。

答案:正切值。

例 8. 在液体中可以传播的超声波波型有_____。

答案:纵波。

例 9. 用缺陷本身的最高波高为测长基准时称为_____灵敏度法。

答案:相对。

例 10. 单位面积的_____叫做磁感应强度。

答案:磁通量。

练习题

1. 元素的原子核由质子和_____组成。

2. 表征 X 射线强度的是管电压和_____。

3. 当射线能量小于 1.02 MeV 时,射线与物质相互作用主要是_____效应和康普顿效应。

4. 射线的能量越高,则穿透能力越_____。

5. 物质的密度越大则对射线的吸收越_____。

6. 同位素是指_____相同而中子数不同的元素的总称。

7. 试件厚度越大则散射比越_____。

8. 散射线对相底片的影响主要是降低射线照相的对比度和_____。
9. X射线的能量取决于_____。
10. γ 射线的能量取决于_____。
11. 用连续宽束 X 射线透照试板时,试板的厚度越大,则散射比 n 越大,平均衰减系数 μ 越_____。
12. 透照较厚的工件时要选用较高的管电压,因为它的波长_____,穿透能力强。
13. 影响射线照像灵敏度的因素是_____和清晰度。
14. 射线底片的对比度与工件对比度和_____有关。
15. 透照较厚的工件时要选用较_____的管电压。
16. 金属增感屏常用的材料是_____,它的粒度细、增感系数大。
17. 入射光强与透过光强之比为 10,则底片黑度为_____。
18. 透射光强与入射光强之比为 1:1000,则底片黑度为_____。
19. 显影液是_____性的。
20. 定影液是_____性的。
21. 亚硫酸钠在定影液中起_____作用。
22. 被透物质的半价层与被照物质种类和_____有关。
23. 同种放射性物质的放射性强度与_____有关。
24. 不同种放射性物质的放射性强度与_____有关。
25. X 或 γ 射线具有二重性,在折射和绕射现象中表现为波动性,而在光电效应、康普顿效应及电子对效应中表现为_____。
26. 一定量的放射性物质在单位时间内发生衰变的原子核数目叫做该物质的_____。
27. 放射性活度单位是_____。
28. 衰变常数 λ 表示单位时间内放射性物质衰变的几率,即单位时间内放射性元素发生衰变的_____与尚未衰变的原子核数目之比。
29. 放射性元素的半衰期是放射性元素的_____衰变为二分之一时所经过的时间。
30. X 射线是一种波长很短的电磁波,按其波长组成,可以分成连续 X 射线和_____。
31. 当用图表示管电压和波长的关系时,X 射线管电压降低时,射线强度的最大点向右移动,而波长_____。
32. X 射线探伤机辐射出的 X 射线能量是用_____来度量的。
33. 工业用放射性同位素源辐射出的 γ 射线的能量是_____能量。
34. RF2505 工业 X 射线探伤机,250 表示_____,5 表示管电流。
35. 对于铅薄增感屏,当管电压一定时,增感系数随屏厚的增大而减小;当屏厚一定时,增感系数随管电压的增加而_____。
36. 一般 X 射线胶片特性曲线上各点的 γ 值不同, γ 值越大,表明产生一定黑度差所需曝光量之比越小,这时底片照像灵敏度越_____。
37. X 射线是由高速运动的电子流撞击_____时产生的。
38. X 射线管的管电压越高,产生的 X 射线的波长越短,射线的穿透能力越_____。
39. X 射线强度是指在 X 射线传播方向上的单位面积上_____所通过的 X 射线的

能量的总和。

40. 发生光电效应的首要条件是光子能量大于电子逸出功,原子序数大的元素发生光电效应的几率_____。

41. 所谓康普顿散射效应,是指一个入射光子将自己的一部分能量传给一个与原子核结合不紧的电子,入射光子的能量降低,方向将发生_____。

42. X 射线管的实际焦点是指高速电子流撞击阳极靶的面积,其在垂直于管轴方向上的投影称为_____。

43. 工业 X 射线探伤机的整流电路主要有半波整流、_____、全波恒电势。

44. X 射线胶片主要是由片基、乳剂层、粘合剂层、_____构成。

45. 增感性胶片的胶片特性曲线分成感光迟钝区、感光不足区、正常曝光区及_____、负感区。

46. 按增感性能,把胶片分成增感型和_____两种胶片。

47. 胶片的感光度,就是胶片感光敏感的程度,常用射线的_____的倒数表示。

48. 胶片的感光度与溴化银颗粒度、_____和增感方式有关。

49. 胶片乳剂层中银粒子变粗,底片的对比度_____;而银粒子变细,底片对比度高。

50. 底片对比度除了和胶片本身性质有关外,还与_____、射线能量和暗室处理有关。

51. 增感屏的增感作用,可用_____表示,它是使底片黑度相同时,无增感与有增感曝光量之比。

52. 像质计是测定底片_____的工具,其材质应与被透照物体的材质相同或相近。

53. 使用像质计的目的在于_____、计算相对灵敏度。

54. 按照 GB 5618—1985 标准要求,最细钢丝直径为 0.1 mm,最粗钢丝直径为_____ mm。

55. 在被检工件厚度一定的条件下,几何不清晰度与_____成正比,与焦点尺寸成正比。

56. 射线照像灵敏度是指在透照底片上所能发现工件沿透照方向的_____能力,分相对灵敏度和绝对灵敏度两种。

57. 经过 3 个半衰期后,同位素的放射强度减小到原来的_____。

58. 穿过 4 个半价层后同位素的射线强度减弱到原来的_____。

59. 当 X 射线管的管电压不变时,管电流增加,则 X 射线的能量_____。

60. 正是光电效应才使射线照相成为可能,这种效应随着物质原子序数的增大而增强,随光子能量的增大而_____。

61. 目前广泛使用的 X 射线管有玻璃管和_____两种。

62. _____是指阳极靶被电子撞击部分。

63. _____是实际焦点在垂直于管轴线上的投影。

64. X 射线管的阴极特性是指灯丝温度和_____之间的关系。

65. 在射线照相中,使用增感屏有两种基本作用,即_____和滤波作用。

66. 温度对显影的影响表现为:温度越高时,显影速度越快,反差越_____。

67. 在一定的范围内,增加显影时间会使胶片的黑度和衬度均有所_____。

68. X 射线的荧光作用,是指射线与荧光物质相互作用时产生_____现象。

69. X 或 γ 射线像可见光一样,能使胶片感光称为射线的_____作用。
70. X 或 γ 射线照射到生物体上时,与机体中的细胞组织及体液等发生作用,称为射线的_____效应。
71. 曝光量为_____时的底片黑度值叫胶片的本底灰雾度,常用符号 D_0 表示。
72. 胶片特性曲线上正常曝光区的斜率称为胶片反差系数,也叫_____。
73. 荧光增感屏靠_____增感。
74. 显影液的主要成分主要包括还原剂、保护剂、促进剂和_____。
75. 常用的显影剂有米吐尔、对苯二酚和_____。
76. 米吐尔在显影液中起还原作用,易溶于水,显影能力强,适宜的 pH 值为_____。
77. 碳酸钠在显影液中起_____作用。
78. 亚硫酸钠在显影液中起_____作用。
79. 显影时,应经常搅动显影液以使胶片_____。
80. 元素 ${}_{26}^{56}\text{Fe}$ 有 26 个质子和_____个中子。
81. 常用的 γ 源 ${}^{60}\text{Co}$ 的半衰期是_____年。
82. ${}^{192}\text{Ir}$ 的半衰期是_____天。
83. 透过物质后射线强度的公式 $I = I_0 \cdot e^{-\mu d}$, 这里 I_0 是_____。
84. 由于射线源的焦点具有一定的尺寸,所以缺陷在底片上必然产生几何半影,其宽度叫_____。
85. 在电源电压一定条件下,导线中通过的电流与电阻阻值的大小成反比;如果固定电阻值,改变加在导线上的电压,则导线中通过的电流与所加的电压成正比。这就是著名的_____。
86. 金属材料的机械性能指标包括强度、硬度、韧性和_____等。
87. 焊接接头有对接接头、T 形接头、角接接头和_____等四种。
88. 根据焊接时焊缝的空间位置不同,可分为平焊、立焊、横焊和_____等四种。
89. 焊接接头由焊缝和_____两部分金属组成。
90. 热处理的主要方法有:正火、_____、淬火、回火、调质等。
91. 超声波在介质中传播时,其波长与声速成正比,与_____成反比。
92. 横波是波的传播方向与质点振动方向垂直的一种波动类型,它只能在_____介质中传播。
93. 超声纵波倾斜入射在钢/空气界面时,纵波反射角等于入射角,横波反射角_____入射角。
94. 表面波只能在_____表面传播,表面波的能量随传播深度增加而迅速减弱。
95. 为使工件中只有单一的横波,斜探头入射角应选择在_____和第二临界角之间。
96. 晶片直径愈大,频率_____,指向角愈小。
97. 斜探头通常是经过_____来实现横波探伤的,主要用于探测与探测面垂直或成一定角度的缺陷。
98. 超声波探伤中频率的高低对探伤有很大的影响,一般在保证_____的前提下尽量选择较低频率。
99. 超声波探伤前,探伤仪调节的主要内容是调节仪器的扫描速度和探伤系统的

- _____。
100. 横波探伤时,扫描速度的调节方法有:声程、水平距离和_____调节法三种。
101. 采用试块法调节探伤灵敏度时,应考虑进行_____补偿和材质衰减补偿。
102. 超声波探伤中所用的试块,通常可分为标准试块和_____试块两大类。
103. 国产斜探头多以 K 值标称,它等于斜探头在钢中折射角的_____。
104. A 型显示探伤仪荧光屏的横坐标代表声波的_____,纵坐标代表幅度。
105. 纵波的质点振动方向与波的传播方向_____。
106. 横波的质点振动方向与波的传播方向_____。
107. 使折射_____波的折射角等于 90° 时的纵波入射角称为第 I 临界角。
108. 使折射_____波的折射角等于 90° 时的纵波入射角称为第 II 临界角。
109. 超过人耳听觉范围的声波称为超声波,它的频率高于 20 MHz,属于_____波的一种。
110. 在固体中可以传播的超声波波型有_____。
111. 在液体中可以传播的超声波波型有_____。
112. 在传播超声波的介质内,某一点在某一瞬间所具有的压强与没有超声波传播时该点的静压强之差叫做_____。
113. 在垂直于超声波传播方向上,单位面积上在单位时间内所通过的声能量称为_____。
114. 声强与声压振幅的_____成正比。
115. 超声波波束中心入射于试件探测表面上一点称为斜探头的_____。
116. 入射点至斜探头前端的距离称为斜探头的_____。
117. 大厚度的平板形试件用直探头按缺陷回波法探伤时,如无缺陷,则探伤图形中只有发射脉冲和底波,如发现缺陷,则在底波之前显示_____。
118. 厚度有限的平板试件用底面多次回波法探测无缺陷部位时,超声波在探测面与底面之间往复传播,底面回波次数很多,各次回波间距_____,高度有规则依次下降。
119. 垂直法探伤应用直探头,将波型为纵波的波束_____至试件探测面,以不变的波型和方向透入试件。
120. 将纵波通过斜楔、水等介质斜入射至试件探测面进行探伤时,试件中可以有纵波、横波、表面波、板波,波型与入射时的_____有关。
121. 对比试块是用来调整超声探伤系统的_____和测量范围。
122. 探测表面状态不佳时,会导致探头与试件间的接触不良,从而使检出缺陷的灵敏度_____,始波变宽和盲区增大。
123. 探测面曲率半径愈小,宜用晶片尺寸_____的探头,它可使透入试件的声能损失减少。
124. 用折射角为_____的探头测定的缺陷水平距离和垂直距离将是一样的。
125. 仪器时基线标尺全长校定为 250 mm 声程,缺陷回波显示于 5 上,则缺陷声程是_____ mm。
126. 仪器时基线标尺全长校定为 250 mm 声程,声程是 75 mm 的缺陷,其回波显示于标度_____上。
127. 用底面多次回波法探测某板材,第四次底面回波显示于标度 4、5 处,如此时每格标度代表声程 10 mm,则该板的厚度为_____。

128. 用底面多次回波法探测某板材,第四次底面回波显示于标度 4、5 处,如此时每格标度代表声程 5 mm,则该板的厚度为_____。

129. 斜探头横波探伤时,缺陷声程 W 已知,则它的水平距离可用_____公式计算。

130. 斜探头横波探伤时,缺陷声程 W 已知,则它的垂直距离可用_____公式计算。

131. 斜探头横波探伤,如果声程是 100 mm,折射角为 51° ,则水平距离是_____ mm。

132. 斜探头横波探伤,假如水平距离 L 和垂直距离 d 分别是 20 mm 和 40 mm,则声程 W 是_____ mm。

133. 仪器的垂直线性良好,一个回波的高度为 20%,当衰减 6 dB 后,则它的高度是_____。

134. 仪器的垂直线性良好,一个回波的高度为 20%,当增益 12 dB 后,则它的高度是_____。

135. 假如缺陷回波与底面回波高度比是 0.4,则两者 Δ dB 值是_____。

136. 假如缺陷回波与底面回波 Δ dB 值是 -3,则两者的波高比是_____ %。

137. 缺陷的延伸度就是缺陷的_____。

138. 用缺陷本身的最高波高为测长基准时称为_____灵敏度法。

139. 用技术文件规定的探伤灵敏度为测长基准时称为_____灵敏度法。

140. 磁粉探伤是利用缺陷处的_____吸引磁粉,从而显示缺陷的存在。

141. 磁力线与缺陷的破裂面_____时不产生磁痕显示。

142. 在被磁化的工件上,磁力线离开和_____工件的部位形成磁极。

143. 磁粉法不能检查用_____焊条焊接的铁磁材料工件。

144. 当电流流过导线,其周围的磁场强度与电流强度成_____比。

145. 当电流流过导线,其周围的磁场强度与距导线的距离成_____比。

146. 磁场具有强度和_____,用符号 H 表示。

147. 磁场强度在法定单位制中单位是_____。

148. 单位面积的_____叫做磁感应强度。

149. 1 奥斯特(Oe)等于_____安/米(A/m)。

150. 磁感应强度在法定单位制中单位是_____。

151. 正弦交流电的峰值为有效值的_____倍。

152. 磁粉探伤机一般可分为_____、移动式、便携式。

153. 降压变压器的输出是低电压_____电流。

154. 磁悬液浓度是按每升液体中的_____来度量的。

155. 使用 A 型试片时,是使_____面与工件表面贴合。

156. 在外磁场存在的情况下,施加磁粉叫_____法。

157. 在外磁场去掉后施加磁粉叫_____法。

158. 磁力线是一条连续的、闭合的曲线,其上某点的切线方向表示该点的_____。

159. 常用的磁粉是由_____或 Fe_2O_3 组成的。

160. 通常的磁化方法有纵向磁化、周向磁化和_____磁化。

161. 磁粉探伤是检测铁磁性材料_____缺陷的一种无损检测方法。

162. 磁粉探伤中,为了有效地检出试件表面缺陷,宜采用_____电流磁化试件。

163. 为了有效地检出近表面缺陷,宜采用_____电流磁化试件。

164. 磁粉探伤时应尽量使磁化电流方向平行于缺陷方向,或尽量使磁场方向_____于缺陷方向,这样缺陷处才易于堆积磁粉而显示缺陷的存在。

165. 根据渗透剂所含染料不同,渗透探伤方法可分为着色渗透法、_____和荧光着色渗透法等三种方法。

166. 根据渗透液去除方法,渗透探伤分为水洗型、后乳化型和_____三大类。

167. 施加渗透液时,不但要求受检表面被渗透液_____,同时要求受检表面在整个渗透时间内保持润湿状态。

168. 渗透检验是一种用来检查非多孔性材料的表面_____缺陷的无损探伤方法。

169. 液体润湿固体表面的条件是_____。

170. 使液体表面收缩的力称为_____。

171. 清除表面污物的主要方法有机械法、_____和溶剂去除方法等三种。

172. 渗透法能否检出表面开口缺陷,主要取决于开口处的_____和深度。

173. 用于后乳化型荧光渗透剂的乳化剂有亲水型和_____。

(二) 选择题(将正确答案的代号填入括号内)

例 1. 光子能量的数学表达式是()。

- (A) $S = h/\nu$ (B) $E = \lambda/hc$ (C) $E = h\nu$ (D) $E = h\nu^2$

答案:C。

例 2. X 射线管的阳极靶最常用的材料是()。

- (A) 铜 (B) 钨 (C) 铍 (D) 银

答案:B。

例 3. 射线照相中使用像质计的主要目的是()。

- (A) 测量缺陷大小 (B) 评价底片灵敏度
(C) 测定底片清晰度 (D) 以上都是

答案:B。

例 4. 由被检工件引起的散射线是()。

- (A) 背散射 (B) 侧面散射 (C) 正向散射 (D) 全都是

答案:C。

例 5. 超声波在相同的材料中传播,波长最短的超声波频率是()。

- (A) 1 MHz (B) 2.5 MHz (C) 5 MHz (D) 10 MHz

答案:D。

例 6. 钢板探伤时,若提高超声波的频率,则()。

- (A) 声速加快 (B) 声速减小 (C) 声速不变 (D) 上述都不对

答案:C。

例 7. 靠近探头的干涉区称为()。

- (A) 近场区 (B) 声阻抗 (C) 指数场 (D) 相位区

答案:A。

例 8. A 型显示的示波屏上信号的垂直幅度表示()。

- (A)返回到探头的超声波能量的大小 (B)探头的移动距离
(C)超声脉冲发射后经过的时间 (D)被检材料的厚度

答案:A。

例 9. 超声波在材料中的传播速度就是()。

- (A)声能的传播速度 (B)质点的振动速度
(C)质点的移动速度 (D)超声响应速度

答案:A。

例 10. 声程大于 $3N$ (N 为近场长度,下同)时,声程增加 1 倍,大平底反射回波降低()。

- (A)3 dB (B)6 dB (C)12 dB (D)18 dB

答案:A。

练习题

- 原子的主要组成部分是()。
(A)质子、电子、光子 (B)质子、重子、电子
(C)光子、电子、X 射线 (D)质子、中子、电子
- 原子核的正电荷数等于()。
(A)中子数 (B)原子序数 (C)原子量 (D)光子数
- 在射线探伤中应用最多的三种射线是()。
(A)X 射线、 γ 射线和中子射线 (B) α 射线、 β 射线和 γ 射线
(C)X 射线、 γ 射线和 β 射线 (D)X 射线、 γ 射线和 α 射线
- 原子核外电子能级最低的是()。
(A)内壳层 (B)外壳层 (C)中间壳层 (D)以上都不是
- 同位素是指()。
(A)质量数相同而中子数不同的元素 (B)质量数相同而质子数不同的元素
(C)质子数相同而质量数不同的元素 (D)中子数相同而质子数不同的元素
- X 射线和 γ 射线都是()。
(A)电离辐射 (B)电磁辐射 (C)物质粒子辐射 (D)以上均不是
- 光电效应的特征是()。
(A)产生光电子 (B)发射二次电子 (C)发出标识 X 射线 (D)以上均不是
- 产生电子对效应的条件是()。
(A) $h\nu > E$ (B) $h\nu > 1.02 \text{ MeV}$ (C) $h\nu > 3 \text{ MeV}$ (D)以上均不是
- 射线照相中使用的中子射线是()。
(A)带正电 (B)带负电 (C)不带电 (D)以上均不是
- 光子能量的数学表达式是()。
(A) $S = h/\nu$ (B) $E = \lambda/hc$ (C) $E = h\nu$ (D) $E = h\nu^2$
- 当射线波长一定时,下列物质的 μ 值最大的是()。
(A)Fe (B)Al (C)Ti (D)Cu
- 单色射线是指()。
(A)标识 X 射线 (B)工业探伤 γ 源产生的射线
(C)用来产生高对比度的窄束射线 (D)由单一波长的电磁波组成的射线

13. 在一般的工业探伤中,射线与物质相互作用主要产生的两个效应是()。
- (A)光电效应和电子对的产生 (B)光电效应和康普顿散射
(C)康普顿散射和电子对的产生 (D)康普顿散射和电离
14. 当光子与物质相互作用时,光子的波长增加,方向改变,这是由于()的结果。
- (A)光电效应 (B)康普顿散射 (C)汤姆逊散射 (D)电子对产生
15. X射线的穿透能力取决于()。
- (A)管电流 (B)管电压 (C)曝光量 (D)距离
16. γ 射线的穿透能力取决于()。
- (A)源的种类 (B)源的尺寸 (C)曝光时间 (D)距离
17. γ 射线的半衰期和()有关。
- (A)源的强度 (B)源的能量 (C)源尺寸 (D)以上均不是
18. 物质的半价层和()无关。
- (A)源尺寸 (B)源种类 (C)源强度 (D)以上均不是
19. 射线和物质相互作用时,其能量发生衰减,衰减的大小程度和()相关。
- (A)物质的原子序数、密度和厚度 (B)射线的质
(C)物质的弹性、塑性和应变 (D)以上均不是
20. γ 源半衰期的表达式是()。
- (A) $T = 0.693/\lambda$ (B) $T = \lambda/0.693$
(C) $T = 0.693/\mu$ (D)以上都不是
21. 高速电子流受到阳极靶()阻止而产生连续 X 射线。
- (A)自由电子 (B)核外电子 (C)核外库仑力 (D)以上都不是
22. X 射线管的阳极靶最常用的材料是()。
- (A)铜 (B)钨 (C)铍 (D)银
23. 连续 X 射线的波长和()有关。
- (A)管电压 (B)管电流 (C)靶材料 (D)以上都不是
24. 标识 X 射线的波长和()有关。
- (A)管电压 (B)管电流 (C)靶材料 (D)以上都不是
25. X 射线管中轰击阳极靶产生 X 射线的高速电子数量取决于()。
- (A)阳极靶材料的原子序数 (B)阴极靶材料的原子序数
(C)灯丝的加热温度 (D)灯丝材料的原子序数
26. X 射线管的焦点尺寸是指()。
- (A)有效焦点尺寸 (B)实际焦点尺寸
(C)电子流的直径 (D)靶的几何尺寸
27. 为了高效地产生 X 射线,X 射线管中阳极靶材料应选择()材料制作。
- (A)密度高、原子序数大 (B)原子序数大、熔点高
(C)原子序数大、熔点低 (D)密度低、原子序数大
28. X 射线管产生的连续 X 射线强度和管电压的关系是()。
- (A)强度和管电压成反比 (B)强度和管电压成正比
(C)强度和管电压的平方成正比 (D)强度和管电压的平方成反比
29. 表示胶片受到一定量 X 射线照射,显影后的底片黑度是多少的曲线叫做()。

- (A)曝光曲线 (B)灵敏度曲线 (C)特性曲线 (D)吸收曲线
30. 以下因素的变化,会使胶片特性曲线形状明显改变的是()。
- (A)改变管电压 (B)改变管电流
(C)改变显影条件 (D)改变焦距
31. 下列因素对胶片的感光度、梯度、颗粒度均产生影响的是()。
- (A)改变 kV 值 (B)改变 mA 值 (C)改变显影条件 (D)改变焦距
32. 实际使胶片卤化银颗粒感光的因素是()。
- (A)X 或 γ 光量子 (B) α 粒子 (C)电子 (D)中子
33. 胶片分类的主要依据是()。
- (A)梯度和粒度 (B)感光度和粒度
(C)感光度和梯度 (D)灰雾度和宽容度
34. X 胶片乳剂中与射线作用产生光化学作用的成分是()。
- (A)AgBr (B)AgO₂ (C)AgS (D)AgBr₂
35. 射线照相中使用像质计的主要目的是()。
- (A)测量缺陷大小 (B)评价底片灵敏度
(C)测定底片清晰度 (D)以上都是
36. 实际上使胶片卤化银颗粒感光的因素是()。
- (A)X 或 γ 光量子 (B) α 粒子 (C)电子 (D)中子
37. 影响主因对比度的是()。
- (A)射线的波长 (B)散射线 (C)工件的厚度差 (D)以上均是
38. 几何不清晰度也可称为()。
- (A)固有不清晰度 (B)几何放大 (C)照相失真 (D)半影
39. 表示底片黑度与相对曝光量对数关系的曲线称为()。
- (A)黑度曝光量曲线 (B) $H-D$ 曲线(胶片特性曲线)
(C)X 射线强度曲线 (D)吸收曲线
40. 在胶片特性曲线的曝光过度区,随着曝光量的增加,底片黑度将()。
- (A)增大 (B)减小 (C)不变 (D)不一定
41. 胶片特性曲线上,过两个特定的黑度点的直线斜率的大小可以用来衡量()。
- (A)主因反差 (B)底片反差 (C)胶片反差 (D)清晰度
42. 在胶片特性曲线上可以获得胶片的技术性参数有()。
- (A)胶片的反差系数 (B)胶片的本底灰雾度
(C)正常的曝光区域 (D)以上都对
43. 一般而言,射线胶片的感光度越高,底片的清晰度就会()。
- (A)升高 (B)降低 (C)不变 (D)不一定
44. 铅箔增感屏的主要优点是()。
- (A)可加速胶片感光同时吸收部分散射线 (B)可提高照相清晰度
(C)可减小照相颗粒度 (D)以上都是
45. 荧光增感屏与铅箔增感屏相比,荧光增感屏的主要优点是()。
- (A)图像的清晰度高 (B)可提高灵敏度
(C)可缩短曝光时间 (D)能屏蔽散射线

46. 下列四种因素中对底片的清晰度无任何影响的是()。
- (A)射源的焦点尺寸 (B)增感屏的类型
(C)射线的能量 (D)底片的黑度
47. 通过()可提高射线底片的信噪比。
- (A)增加曝光量 (B)提高管电压
(C)增大焦距 (D)减小焦点尺寸
48. 比较大的散射源通常是()。
- (A)铅箔增感屏 (B)暗盒背面铝板
(C)地板和墙壁 (D)被检工件
49. 射线探伤中屏蔽散射线的的方法是()。
- (A)铅箔增感屏和铅罩 (B)滤板和光栏
(C)暗盒底部铅板 (D)以上全是
50. 由被检工件引起的散射射线是()。
- (A)背散射 (B)侧面散射 (C)正向散射 (D)全都是
51. 射线胶片是按照()进行分类的。
- (A)乳剂层中卤化银颗粒的粗细 (B)感光速度的快慢
(C)宽容度大小 (D)以上都不对
52. 紧贴胶片放置的铅箔增感屏的作用是()。
- (A)增强对胶片的感光作用 (B)吸收波长较长的散射线
(C)吸收波长较短的散射线 (D)A 和 B
53. 荧光增感屏使胶片增感的机理是()。
- (A)荧光物质的荧光效应 (B)光电效应
(C)电子对产生效应 (D)以上都是
54. 铅箔增感屏对胶片增感的原因是()。
- (A)光电效应 (B)康普顿效应
(C)电子对产生效应 (D)以上都不是
55. 像质计摆放位置应是射线透照区灵敏度()的部位。
- (A)最高 (B)最低 (C)变化不大 (D)无变化
56. 超声波是振动频率超过人耳听觉范围的声波,是机械波的一种,其频率高于()。
- (A)20 000 Hz (B)2 MHz (C)2 kHz (D)200 kHz
57. 频率的单位可用周表示,每秒 100 000 周等于()。
- (A)10 kHz (B)100 kHz (C)100 MHz (D)0.1 kHz
58. 在工业超声波探伤中,大多数采用的频率范围为()。
- (A)5~25 kHz (B)0.2~25 MHz (C)1~200 kHz (D)15~100 MHz
59. 在单位时间内(通常为 1 s)通过一定点的完整波的波数,称为()。
- (A)波的振幅 (B)波的脉冲长度 (C)波的频率 (D)波长
60. 超声波在相同的材料中传播,波长最短的超声波频率是()。
- (A)1 MHz (B)2.5 MHz (C)5 MHz (D)10 MHz
61. 一定频率的超声波通过声速低材料时,其波长将比通过声速高的材料时()。
- (A)一样 (B)增加 (C)减短 (D)成倍增长