

一、正误判断：对的划○，错的划×。(每题 1 分，共 18 分)

- 1、产生超声波的必要条件是：要有作超声振动的波源，要有能传播超声振动的弹性介质。()
- 2、提高超声波频率，可改善声束指向性，但检测灵敏度降低。()
- 3、超声检测气孔灵敏度较低，是因为超声波入射到气孔时，其反射波发散。()
- 4、采用直探头检测钢板时，若无底波反射，但不表明钢板中无缺陷。()
- 5、超声波入射到介质声速 $C_1 > C_2$ 的凹曲面时，其透过波聚焦。()
- 6、探头晶片的基频是晶片厚度的倒数值。()
- 7、焊缝检测时，由于焊缝有余高直探头无法检测，只能采用横波斜入射进行检测时，若将焊缝余高磨平，则可用直探头代替横波探头对焊缝进行检测。()
- 8、用有机玻璃做斜楔的斜探头，当温度升高时，其 K 值减小。()
- 9、超声波垂直入射到平界面时，其声压反射率或透过率仅与界面两侧介质的声阻抗有关。()
- 10、引起超声波在介质中衰减的主要原因是吸收和散射。()
- 11、钢板检测时，一般采用多次底波反射法，只有当板厚很大时才采用一次底波或二次底波法。()
- 12、CSK-II A 试块上的人工缺陷是 $\Phi 1 \times 6$ 的短横孔。()
- 13、焊接缺陷是指焊缝内部缺陷，不包括表面缺陷和热影响区缺陷。()
- 14、介质中质点的振动方向与波的传播方向互相平行的波，称为横波。()
- 15、超声波在介质中的传播速度与介质的弹性模量和密度有关。()
- 16、超声波纵波声场存在近场区，横波声场不存在近场区。()
- 17、灵敏度余量和分辨力都是仪器和探头的综合性能指标。()
- 18、钢管超声检测时，调节灵敏度用的对比试块上人工缺陷为纵向槽，其断面形状为 U 形、V 形或矩形。()

二、选择题：把正确答案的代号填入括号内。(每题 2 分，共 28 分)

- 1、超声波传播过程中，遇到尺寸与波长相当的障碍物时将发生()。
A、无绕射只反射 B、只绕射无反射 C、既绕射又反射 D、以上都可

- 2、超声检测时利用试块的目的主要有()。
- A、调整检测灵敏度 B、测试仪器和探头性能
C、调整扫描速度 D、以上都是
- 3、下列探头在钢中指向性最好的是()。
- A、2P14Z B、2.5P14Z C、5P20Z D、4P20Z
- 4、短横孔直径长度一定，声程增加一倍，其回波下降()。
- A、3dB B、6dB C、12dB D、10dB
- 5、在探测条件相同的情况下，平底孔回波声压与平底孔直径的关系是()。
- A、与直径成正比 B、与直径的平方成正比
C、与直径的平方根成正比 D、以上都对
- 6、轴类锻件超声检测时，为发现与轴线平行的径向缺陷宜采用()进行检测。
- A、纵波直探头沿周向 B、横波斜探头沿轴向
C、横波斜探头沿周向 D、纵波、横波均沿周向
- 7、探伤仪面板上的()属放大电路的控制旋钮。
- A、增益旋钮 B、衰减器 C、抑制旋钮 D、以上都对
- 8、A 型显示探伤仪从荧光屏上可获得的信息是()。
- A、缺陷波幅和传播距离 B、缺陷指示长度 C、缺陷取向 D、以上都对
- 9、超声检测中避免在近场区内检测的主要原因是()。
- A、定量不准确 B、会误判 C、易漏检 D、以上都是
- 10、厚板焊缝用横波斜探头检测时，容易漏掉()缺陷。
- A、与表面平行的未熔合 B、方向无规律的夹渣
C、根部未焊透 D、与表面垂直的裂纹
- 11、当纵波入射角大于等于第二临界角时，在第二介质中有()。
- A、折射纵波 B、折射横波 C、表面波 D、板波
- 12、一台垂直线性好的仪器，在荧光屏上的回波幅度由 60%降至 7.5%(荧光屏垂直刻度)应衰减()。
- A、6 dB B、12 dB C、18 dB D、24 dB
- 13、横波检测，如按深度调整扫描速度则一次波的水平定位应按()计算。
- A、 $L_f = n \times f$ B、 $L_f = K \times n \times f$ C、 $L_f = X_f \times \sin$ D、以上都可以
- 14、下列耦合剂，在钢工件超声检测中耦合性能最好的耦合剂是()。
- A、机油 B、甘油 C、水 D、水玻璃

三、问答题：(每题 5 分，共 30 分)

1、超声探伤中，影响灵敏度的因素有哪些？

2、什么是耦合补偿？如何进行耦合补偿？

3、超声波探头的主要作用是什么？

4、什么叫超声波？超声波的特性有哪些？

5、简述焊缝检测中，选择探头 K 值依据哪些原则？

6、什么叫超声波的衰减？衰减原因有哪些？

四、计算题：(1.2.3 题每题 5 分，4 题 9 分)

1、用横波斜探头检测外径 $D_0=120\text{mm}$ ，壁厚 $T=10\text{mm}$ 的钢管，探头的最大 K 值为多少？

2、已知钢中 $C_L=5900\text{m/s}$ ，水中 $C_L=1480\text{m/s}$ ，求 5MHz 、 $\Phi 14\text{mm}$ 纵波直探头分别在钢中和水中的近场区长度、半扩散角各为多少？

3、检测板厚 $T=24\text{mm}$ 的钢对接焊缝，上焊缝宽 34mm ，下焊缝宽 26mm ，选用 K_2 探头，其前沿距离 $L_1=16\text{mm}$ ，用一、二次波能否扫查到整个焊缝面？

4、用 $2.5\text{P}20\text{Z}$ 探头，探测厚 400mm 的钢锻件，钢的 $C_L=5900\text{m/s}$ ，衰减系数 0.01dB/mm 。

计算：

- (1) 如何用试块(衰减可忽略)上的深 $200\text{mm}/\Phi_4$ 的平底孔调节 $400\text{mm}/\Phi_2$ 检测灵敏度？
两者的波高差为多少？
- (2) 检测中在 300mm 声程处，发现一缺陷，其波高比 $400\text{mm}\Phi_2$ 高 6dB ，求其当量大小为多少？