实验1 X射线探伤

1.实验目的

⑴ 了解X射线探伤机的组成、使用及安全技术；

⑵ 全面了解X射线照相法探伤所用相关器材、技术要领和实际操作过程；

⑶ 了解X射线底片的暗室处理过程及方法；

⑷ 结合实验了解相关标准。

2．实验器材

⑴ XX—2005型X射线探伤机；⑵ 焊接试板；⑶ 线型象质计（GB5618-85）；⑷ 胶片、增感屏；⑸ 底片处理设备及器材；⑹ 铅板、直尺等。

3. 实验步骤及方法

3.1 初始技术准备阶段

⑴ 明确探伤任务、确认探伤对象（试件或产品），弄清材质、壁厚、及探伤部位和用户目的；同时检查试件表面状况，进行必要的清理；

⑵ 选择并检查探伤设备的完好情况；

⑶ 确定透照方式、选择曝光规范；

⑷ 准备好胶片、增感屏、象质计、铅板、铅字等标记和其他相关器材；

3.2 实际操作阶段

3.2.1 探伤机准备

⑴ 探伤机的操作 将探伤机、控制箱放到预定位置后，连接好电缆线；

⑵ 控制箱操作 首先将控制箱面板上的主要旋钮置于初始位置（归零），电源按钮关闭；

⑶ 设置曝光参数 按试板材质和厚度，选择曝光参数，将定时器调至预定时间；

3.2.2 胶片及暗盒准备

⑴ 在暗室内打开红光灯，将预先准备好的胶片和增感屏装入暗盒或暗袋，并封好袋口；

⑵ 检查并清点暗袋，达到预定的数量和装片质量；

3.2.3 透照间准备

⑴ 将清理后的试板置于探伤系统中的对应位置，并放好底部铅板、铅遮板等防止散射线的物件；

⑵ 将预先准备好的胶片暗袋（带有识别标记）贴于被检部位的试板背面；

⑶ 将像质计、定位标记、搭接标记置于被检试板的上面；

⑷ 按选择的透照方式和透照距离（焦距）将探伤机的姿态和位置调至理想位置，实现对位调焦。

⑸ 清理现场，关好透照间的门窗并撤离现场。

3.2.4 预热机器与开机透照

⑴ 将控制箱面板上的电源开关旋至“1”，“2”，“3”的某一固定位置，使电源指示最接近220V。此时，电源指示灯亮，油冷马达开动，射线管阴极灯丝预热，预热时间至少20分钟。

⑵ 之后，将千伏旋钮旋至最左（置零），按下千伏接触开关，并逐渐顺时针增大管电压至设定值。此时，射线管被施加高压电，X射线产生，高压指示灯亮，管电流表有指示；计时器开始计时。

⑶ 在实施透照程序时，操作者应始终注意千伏表和电流表的指示情况，如遇波动，及时调整千伏或毫安钮旋，使之保持在设定范围。

3.2.5 关机

距曝光结束前10秒钟，定时器蜂鸣器响起，提示曝光结束。此时，操作者应及时将千伏或毫安钮旋逐渐调至零点，待时钟归零时，切断高压电源，至此，一次曝光结束。然后，取回暗盒（袋）。

3.3 暗室底片处理阶段

3.3.1 显影

⑴ 配制显影液（按使用说明）；

⑵ 在暗室里将暗盒内曝光后的射线底片取出，用夹子夹紧并放入配好显影液的槽内进行显影。注意适当翻动并防止胶片之间不要摩擦！随时观察显影情况。一般显影时间为5～6分钟。

⑶ 到预定的显影时间，取出底片，置入中和槽内进行中和冲洗。

3.3.2 定影

⑴ 配制定影液（按使用说明）；

⑵ 将中和槽内中和冲洗后的射线底片取出，用夹子夹紧并放入定影液的槽内进行定影。注意适当翻动并防止划伤胶片！随时观察定影情况，大约需要20分钟。

⑶ 到达预定的定影时间，取出底片，置入中和槽内进行最后冲洗。

3.3.3 底片最后冲洗

将定影后的底片用清水冲洗30分钟左右，然后置入干燥夹内阴干。

4. 注意事项

⑴ 注意安全 防止射线伤害和高压电击等危险！

⑵ 爱护器材，按操作规程使用。铅字、铅箭头象质计等用后放回原处！

⑶ 胶片、增感屏使用时注意清洁；

⑷ 实验完毕，清理现场，保持室内卫生。

实验2 X射线底片评定

1.实验目的

⑴ 了解X射线底片的质量要求及评定指标；

⑵ 学会使用强光观片设备并能够初步辨认X射线底片上的缺陷影像；；

⑶ 了解黑白密度计的使用操作过程及底片黑度测量的方法；

⑷ 结合相关标准评定工件质量等级。

2．实验器材

⑴ QD—1强光观片灯；

⑵ XMD—1黑白密度计；

⑶ 一组X射线底片；

⑷ 直尺。

3. 实验步骤及方法

⑴ 利用强光观片灯对射线底片进行观察，利用已有知识和经验对底片上出现的各种影像进行识别；注意观察各种缺陷的特征，象质计的类型和摆放的位置以及各种标记的影像。

⑵ 选定5张底片进行评定：

①测出底片的黑度、灵敏度；

②对接头中的缺陷类型进行辨认；

③对接头中的缺陷位置进行标定；

④依据GB3323-87标准对接头质量进行评级。

X射线检验报告单

胶片型号： ； 增感方式： ；

母材牌号： ； 增感屏型号： ；

母材壁厚： mm ； 焊缝类别： ；

透照厚度： mm ；； 试板尺寸： ；

曝光参数：管电压 kV ； 管电流 mA ；

曝光时间 分； 透照距离(焦距) mm ；

暗室处理规范：

显影时间 分； 定影时间 分；

水冲时间 分； 水 温 ○C；

黑度计型号： ； 底片黑度范围： ；

象质指数Z： ；

缺陷种类：（实际观察）

缺陷位置：（附图说明）

焊缝质量等级（按GB3323-87 评定）： 级；

思考题

1.射线探伤的灵敏度是怎样定义的？实际应用时是怎样处理的？象质指数是怎么回事？哪些因素会影响射线探伤的灵敏度？

绝对灵敏度：射线底片上发现最小缺陷的能力

相对灵敏度：射线底片上发现最小缺陷尺寸与工件的透照厚度之比（%）

实际操作中，通过安防象质计来判断射线探伤的灵敏度。金属丝型象质计，一定厚度范围工件的底片，达到相应象质等级要求的最低的象质指数，即等于达到了相对灵敏度的要求。

线衰减系数、几何不清晰度、管电流、管电压、透照角度、材料对射线探伤灵敏度有影响。

2.射线探伤中象质计是怎样应用的？具体摆放要求是怎样的？为何有这样的要求？可否有改变？

在一般的射线探伤中，象质计处于较恶劣条件下透照，从而获得的底片更有说服力，一般象质计在射线源一侧的工件上表面，跨越焊缝靠近边缘（胶片长度¼处），细丝在外。

一种用来评价射线底片质量水平的器件，一般与透照工件一起成像

在双层管壁的射线探伤实验中，由于象质计无法摆放在工件上端，在圆管内部中无法摆放，因此可将象质计摆放在工件的下表面，因此可根据特殊情况做出改变。

3.射线底片黑度是如何定义的？这样测量底片的黑度？对射线底片的黑度要求为何给出一个较宽的范围，而不是一个理想值？

黑度：射线底片的黑化程度

利用黑度计测量边缘、中间，任意共五点的黑度来判断黑度是否处于要求的级别。

在胶片制作时，由于胶片各部位的黑度不均匀，因此只能通过一个范围来评定底片的黑度等级。

4.何为象质等级？AB级合格底片的黑度范围是多少？

象质等级：钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级，象质等级分为A级、AB级和B级，B级为最高级。

AB合格底片的黑度范围为1.2~3.5