

项目介绍

项目针对超大型 LNG 低温深冷储罐 9Ni 钢对接焊缝胶片射线照相宽容度小、效率低、成本高等行业共性难题，提出并优化了针对超大型 LNG 低温深冷储罐 9Ni 钢对接焊缝的数字射线检测工艺，研制了专用自动化检测装备，并取得了工程化应用。项目的主要创新点：

(1) 首次提出了采用数字射线成像（DR）技术检测 9Ni 钢对接焊缝，替代常规胶片射线照相，成功解决了超大型 LNG 低温深冷储罐 9Ni 钢对接焊缝的射线检测难题。



从现场采集的图像分析，图像灵敏度、图像灰度、图像分辨率、归一化信噪比四项图像质量指标均优于标准规定值，检测质量图像质量满足标准要求。



a. 图像灵敏度



b. 母材灰度值



c. 图像分辨率



d. 归一化信噪比见上图红框

(2) 发明了用于超大型 LNG 低温深冷储罐自动化数字射线检测的专用成像探测装置，研制了超大型 LNG 低温深冷储罐专用自动化数字射线（DR）检测装备，检测灵敏度高、信噪比好、宽容度大，显著提高了检测效率，降低了检测成本。



检测流程

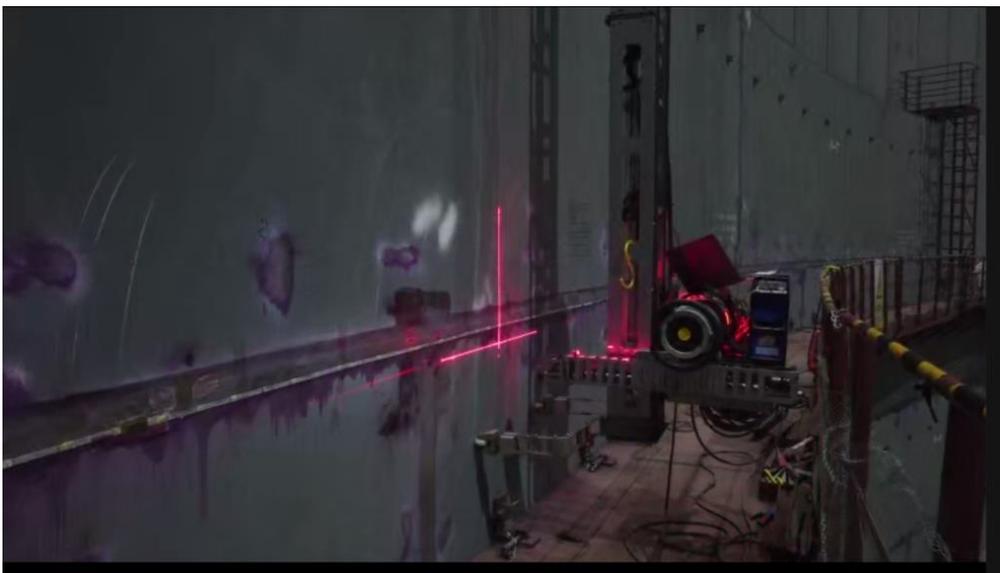
依据安装顺序，由底层向上检测，采用一台自动化 DR 检测装置，两位现场检测人员，启用全部自动化 DR 检测装置功能，纵向检测程序和环向检测程序，通过 5G 网络实现图像实时传送，实时评定，轻松跟进施工进度，完成检测工作。



a. 焊缝检测操作界面



b. 自动化 DR 检测装置纵缝图像采集实况，正面与两侧工装状况



c. 自动化 DR 检测装置环缝图像采集，近距、远距及超远距实况

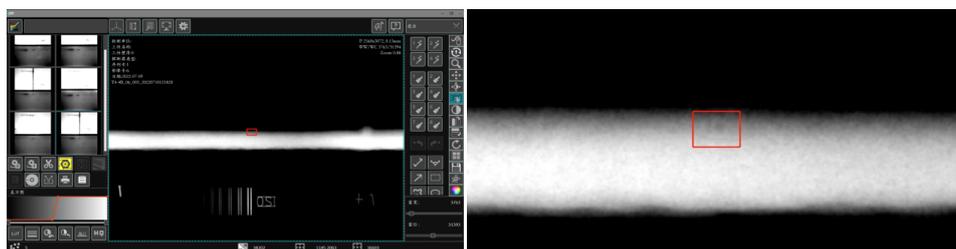
评定质量

数字射线（DR）图像宽容度较大，能看到更多的图像细节，更好的发现欠缺，评定焊接质量，更高质量的、更快捷的达到检测目的。

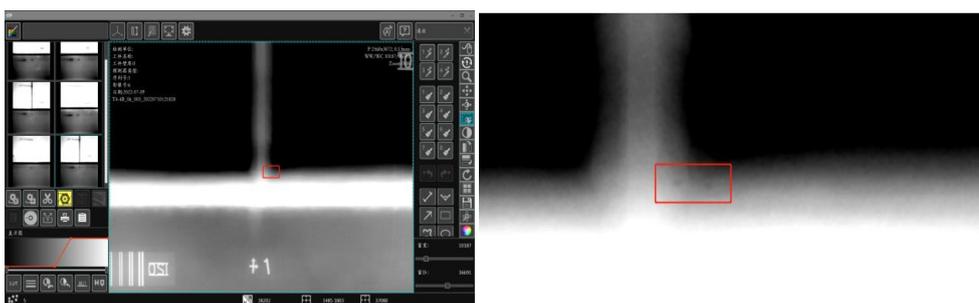
如下图 a 所示，射线底片共发现圆形缺陷三处。DR 数字检测图像均发现以上缺陷，但 DR 图像有更大的宽容度，加上图像显示的放大功能，使得评定者更容易发现缺陷，观察细节，使得评判更加准确，如下图 b. c. d 所示。



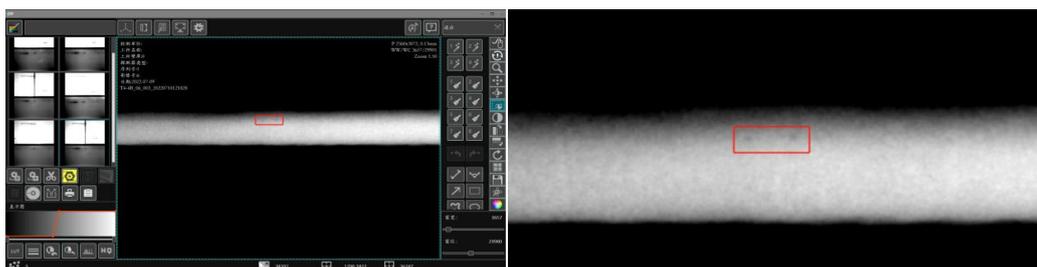
a. 射线检测底片



b. DR 检测 1 号缺陷



c. DR 检测 2 号缺陷



d. DR 检测 3 号缺陷