



**安徽智测电力检测服务有限公司**

Anhui Intelligence Detect Power Testing Services Co.,Ltd.

# 输电线路和 GIS 组合电气 X 光检测

## 解 决 实 施 方 案

安徽智测电力检测服务有限公司

<http://www.zhice9.com>

---

地址：安徽省合肥市经济开发区玉兰大道 6 号盛万产业园 10 幢 6 层

电话：86-551-63838801

手机：13956999796

传真：86-551-63838831

# 目录

1. 输电线夹 X 光检测.....	3
1.1 概述.....	3
1.2 具体设备参数.....	3
1.3 检测设备.....	4
1.4 现场照片.....	5
1.5 操作流程.....	6
1.6 射线电气设备检测工艺卡.....	7
1.6.1 适用范围及采用标准.....	7
1.6.2 检测人员资质要求.....	7
1.6.3 探伤系统及性能要求.....	7
1.6.4 检测准备.....	7
1.6.5 检测.....	8
1.7 记录与报告.....	8
1.8 总结.....	9
2.GIS 探伤.....	10
2.1 技术原理: .....	10
2.2 在 1000kV 发现在缺陷报告: .....	10

# 1. 输电线夹 X 光检测

## 1.1 概述

输电线路跨越高速公路、高速铁路、重要线路，由于其跨越物均为重要基础设施，因此跨越档线路的安全稳定运行极为重要。近年来，国网公司系统内“三跨”曾出现几起异常情况。国网公司高度重视，今年连续下发一系列处理措施及要求，对跨越档耐张线夹及压接管开展检测就是要求之一。长期以来，输电线路耐张线夹和压接管处于巨大张力下，并处于高空悬空状态，即便出现问题也不能被运维人员及时发现，尤其是压接管内部的质量隐患更不易发现。要对其进行有效的检测只能通过强“X 光”检测，需要克服重量轻、体积小、人员操作辐射防护困难、“X 光”受强电场干扰等各项难题，

## 1.2 具体设备参数

序号	设备名称	型号	主要技术参数
1	X 射线机	X 射线机	射线机类型 高频恒压 训机方式 自动训机 X 射线管电压 130-250KV 射线焦点尺寸 1.5mm 辐射角度 40° 最大穿透能力 (A3) 60mm 射线管频率 100kHz
2	成像板	ZCDR260	像素间距 : 127um 重 量 : 5.3 公斤 有效面积 : 14*17in 图像格式 : 2560X2048 空间分辨率: 3.9lp/mm
3	图像处理软件	ZCXRAS	软件具有图像实时采集、分析功能，图像可实时显示、存储、放大、测量、注释、增强处理、亮度和对比度、锐度、边缘加强、增益和图像旋转、平均、叠加和注释等功能及操作取消/重做和恢复原始图像功能。

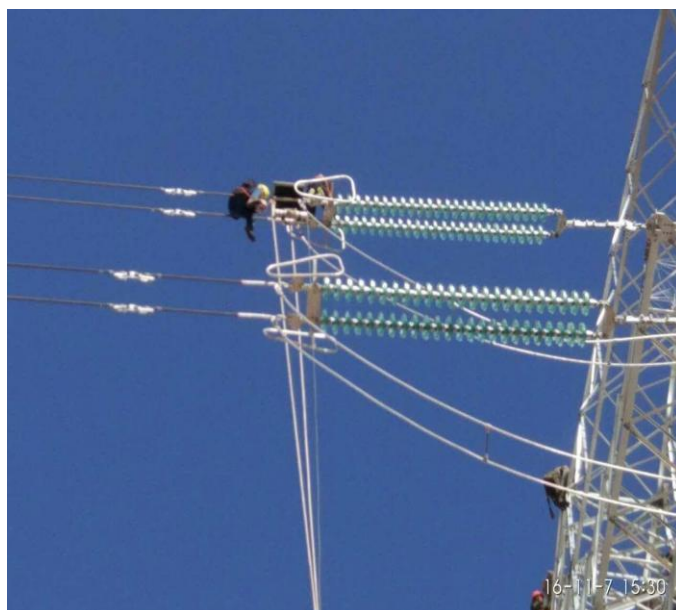
### 1.3 检测设备



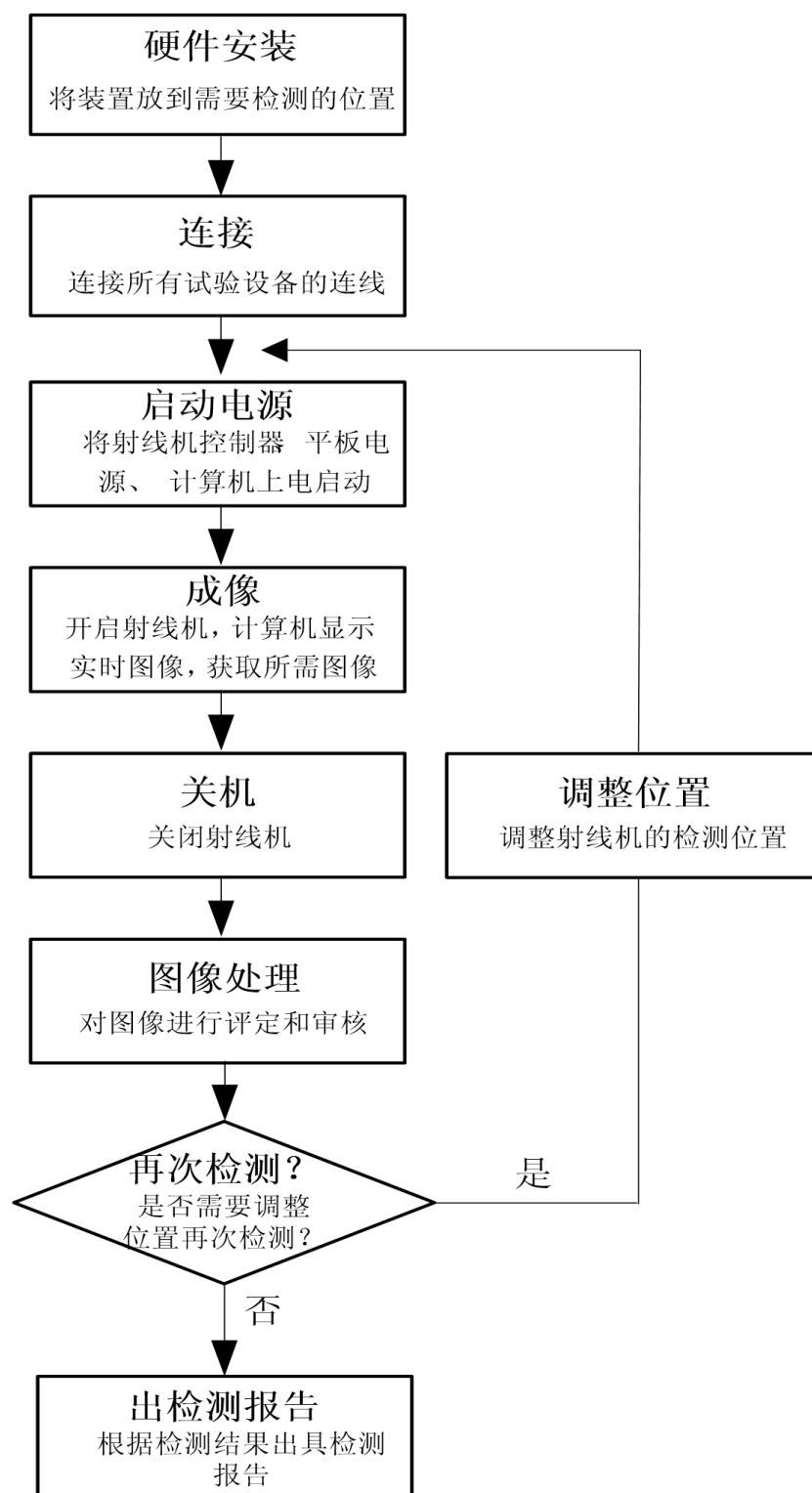
数字成像板（DR）

专业处理软件

## 1.4 现场照片



## 1.5 操作流程



## 1.6 射线电气设备检测工艺卡

### 1.6.1 适用范围及采用标准

1. 适用范围：本工艺卡依据射线检测工艺规程（符合 GB/3233-2005）的要求，规定了射线检测中对人员、设备器材、检验方法和步骤、数据记录及结果分析与判定等内容。

2. 检测标准和检测等级

GB/3233-2005 金属熔化焊焊接接头射线照相，A 级检验。

### 1.6.2 检测人员资质要求

具有无损检测学会无损检测人员 1/2/3 级资格（结果评定需要 2/3 级）。

### 1.6.3 探伤系统及性能要求

1. 探伤仪型号及主要性能要求

X 射线机、管电压 250kV

2. 探头规格及性能要求

焦点尺寸 1.5mm、60mm（A3）

### 1.6.4 检测准备

1、探伤面准备：了解设备内部结构，确定透照位置

2、时基线调节

3、仪器探头主要参数：2500kV、6s

4、工件参数输入（如厚度）：60mm

5、传输补偿与衰减系数测量

主要为现场防护

### 1.6.5 检测

1. 扫查：开始透照之后，若无防护，所有人员撤到 20m 范围之外

2. 缺陷定位定量与评级

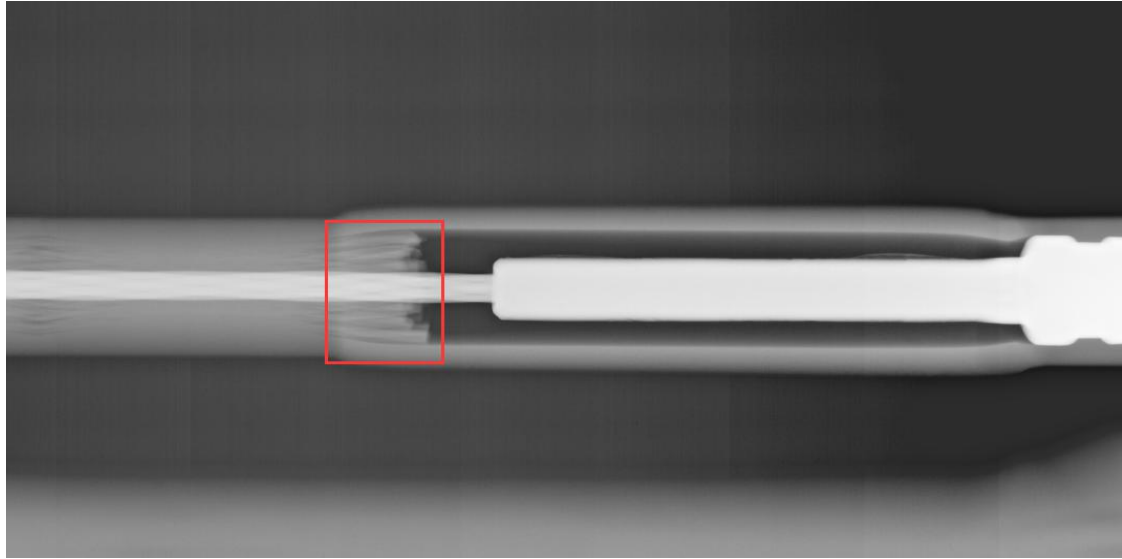
参考 GB/3233-2005 金属熔化焊焊接接头射线照相，A 级检验。

### 1.7 记录与报告

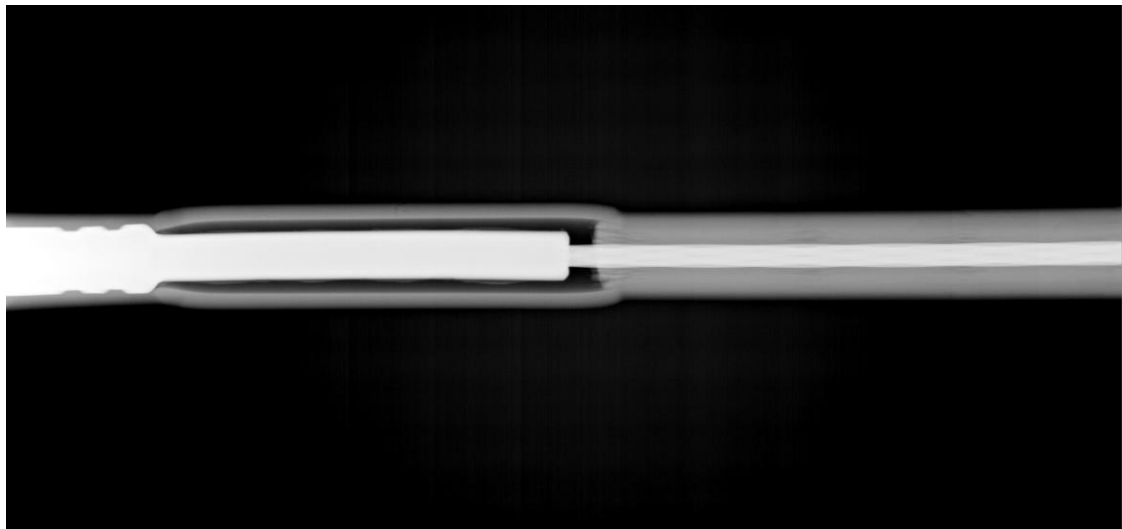
## X 射线无损探伤检测分析报告

单位	阜阳供电公司				
设备名称	阜阳 220kv 颖太 2756 线 10 号塔				
型号	--	生产序列号	-	出厂日期	2010
测试仪器	X 射线机	透射电压	100-180kV	透射时间	6s
天气：阴	环温：15	湿度	65%	风速	-
检测时间	2016 年 11 月 17 日	检测单位	安徽智测电力检测服务有限公司		
检测人员	葛佳友、聂万荣				
<b>成像图谱</b>					
10 号塔下相 A 相压接工艺良好。					
					
10 号塔上相 B 相压接工艺合格。					





10号塔中相C相压接工艺合格。



## 1.8 总结

通过此次 X 射线检测 10 号塔基靠铁路测，检测结果为三相压接工艺均合格，压接尺寸均合格。

报告人：X 光、X 光、X 光

报告单位：安徽智测电力检测服务有限公司

报告日期：2016 年 11 月 19 日

## 2.GIS 探伤

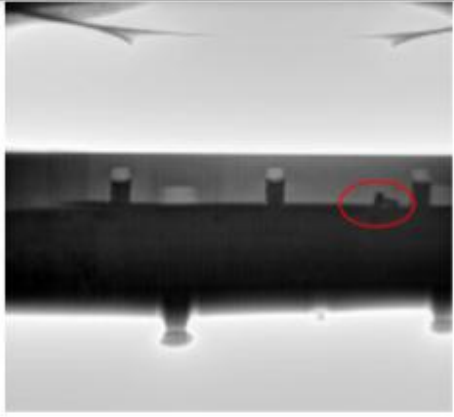
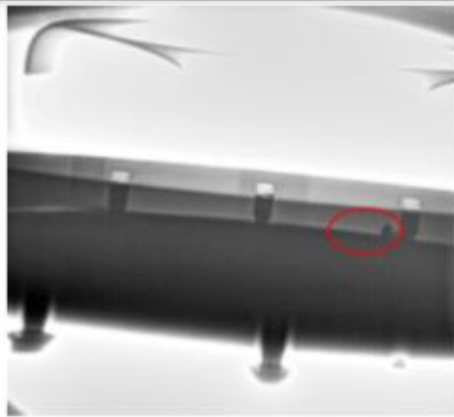


### 2.1 技术原理:

利用 X 射线在介质中传播时的衰减特性, 当将强度均匀的 X 射线从被检设备的一侧产生并发射后, 由于缺陷部位与被检设备基体材料对射线的衰减特性不同, 透过被检一侧检测透过被检设备后剩余的 X 射线强度, 即可判断被检设备表面或内部是否存在缺陷, 并能根据产生的 X 射线图像对缺陷类型与性质进行判断。



- 1) NB/T 47013.2-2015 承压设备无损检测第 2 部分: 射线检测;
- 2) NB/T 47013.11-2015 承压设备无损检测第 11 部分: X 射线数字成像检测;
- 2) GBZ 117-2015 工业 X 射线探伤放射防护要求;
- 3) GB 18871-2002 电离辐射防护及辐射源安全基本标准;
- 4) GB/T 12604.2-2005 无损检测 术语 射线照相检测;
- 5) 电业安全工作规程: 变电站部分;
- 6) Q/CSG-GPG-DKY 414 040-2016 检验检测安健环作业指导书。

### 2.2 在 1000kV 发现在缺陷报告:

数字成像图				
				
	序号	评定项	图像分析	评定
	1	部件完整性	未发现	√
2	部件外形	未发现	√	
3	部件表面裂纹、毛刺或划伤	未发现	√	
4	异物	发现有螺丝脱落	不合格	
5	屏蔽罩	未发现	√	
6	刀闸状态	/	/	
综合评定： 5031 开关 I 母线侧粒子捕捉器发现有螺丝脱落。				

## 2.2 项目内容：XXX1000kV 变电检修中心特高压站 GIS 设备 X 光检测服务:

主要包括检修公司 1000kV 变电站 GIS 设备的情况做针对性的检查检测，

利用 X 射线透照技术，对 GIS 设备内部情况进行检查，检查要求如下：

序号	评定项	缺陷评定标准
1	部件完整性	检测区域内设备部件不齐全，存在缺失现象。
2	部件外形	检测区域内部件形状变形。

3	部件表面裂纹、 划伤或毛刺	检测区域内部件表面有裂纹、划伤、毛刺的现象。
4	异物	图像上有金属微粒存在。 检测区域内除设备部件外还有其他异物示。
5	屏蔽罩	屏蔽罩安装不到位。 有松脱现象，屏蔽罩有歪斜现象。屏蔽罩与套管壁不平行。
6	刀闸分离/闭合 状态	动触头和静触头在分离/闭合后，触头均分离/ 闭合不到位。触头露出屏蔽罩外。

1、现场进行所检测 GIS 设备结果分析和缺陷情况，将有缺陷问题的测量点编制 X 光检测技术报告，对现场检测存在问题及时电话/书面形式通知业主单位。

2、测量结束技术报告形式：现场进行分析有缺陷问题的测量点现场简单纸质形式技术报告；正式的检测检测报告一周内交给运行单位。

3、建立 X 光检测图谱，提供完整的检测报告（含电子版和纸质版，所有检测设备耐张线夹 X 光无损报告、存在问题设备现场提出整改意见），以及提供后期的问题咨询和服务。

## 2.4 GIS 设备 X 光射线机技术参数：

- X 射线管：金属陶瓷管
- X 射线管供电方式：恒电压
- X 射线管电压调节范围：50—320kV
- 管电压调节步长：1kV/step
- X 射线管电流：0.5-3.0mA
- 管电流调节步长：0.1mA/step

- 曝光时间设定 Zda 值: 99 分钟 59 秒
- 延时开高压调节范围: 0-99 秒
- X 射线管 Zda 功率: 900W
- 工作频率: 100kHz
- 焦点尺寸: Acc.EN12543 d=3.0mm (Acc. IEC 336 1.5mm)
- 穿透厚度: 65mm (A3 钢, 焦距 700mm, D7 胶片,底片黑度 $\geq 2.0$ , 10 分钟)
- 暂载率: 1\*\*% (在周围环境温度为 20°C, Zda 功率条件下)
- 辐射角度: 40°x 55°
- 内部过滤器: 4mmBe
- 附加过滤器: 4mm Al
- 管头尺寸: 775mm x295mm (含端环)
- 管头重量: 32kg
- 连接电缆: 25M
- 电源电缆: 10M
- 控制器尺寸: 465mm x323mm x166mm
- 控制器重量: 11.3kg
- 输入电源: 200-250VAC, 47-400Hz
- 阳极冷却方式: 强制风冷
- 允许使用的环境温度: -20°C ~ +40°C

## 2.5 GIS 设备 X 光射线现场检测:

