

提高射线探伤底片质量

王元辉

(河北电建二公司, 石家庄 050041)

Improvement of the Quality of Radiographic Inspection Film

WANG Yuan-Hui

(Hebei No. 2 Electric Power Construction Company, Shijiazhuang 050041, China)

中图分类号: TG115.28

文献标识码: B

文章编号: 1000-6656(2008)03-0195-01

锅炉安装过程中的焊接质量直接影响锅炉的安全运行, 作为检验焊缝内部质量的射线探伤, 因其结果能直观地反映焊缝及母材的缺陷性质而被广泛应用。影响射线探伤可靠性的主要有透照工艺、暗室处理和底片评定三个环节。其中暗室处理是影响底片质量的关键。

1 现状调查

对邢台工程 10 号炉射线探伤底片进行调查, 分五次共抽查了 1 000 张射线探伤底片。结果显示, 不合格底片中有划伤 32 张、水迹 30 张、压痕指纹、折痕、露光跑光、静电感光及其它种类损伤各 4 张, 显影污染 3 张, 共计 85 张, 占总数的 8.5%, 其中以划伤和水迹为最多, 约占总数的 6.2%。因此有效控制划伤和水迹, 将大大提高底片的合格率, 提高射线探伤底片质量。

2 原因分析和改进措施

在承建的龙山电厂一期工程 2 号机组中, 为提高探伤底片质量, 对划伤和水迹两种伪缺陷进行了原因分析(图 1), 主要原因有① 质量培训不到位, 质量意识淡薄。② 新进人员技术培训不足。③ 暗袋不清洁。

针对以上原因, 制定了相应的对策措施, 即对操作人员进行质量体系培训, 增强理论知识, 提高质量意识; 进行操作演练, 定期学习和考核基础理论。针

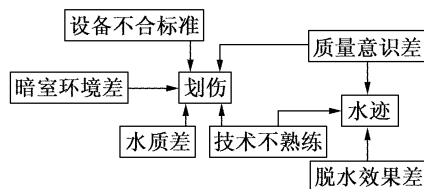


图 1 不合格底片的原因分析关联图

对暗袋, 必须随时进行清洁。

3 效果检查

对暗室近三个月底片抽查 500 张, 结果显示: 暗室处理不当引起的划伤和水迹等不合格底片所占比例已由 8.5% 下降到 3.2%。以龙山电厂一期工程 2 号机组保留的 9 500 张底片来看, 不合格底片数减少了 $9\,500 \times (8.5\% - 3.2\%) \approx 504$ 张, 节约底片费用 5.04 万元。

~~~~~

(上接第 190 页)

$$L_{\text{评}} = CD = \frac{2\alpha_{\text{评}} \pi D_0}{360^\circ}$$

$$\alpha_{\text{eff}} = \theta_{\text{外}} + \eta$$

$$L_{\text{评}} = \frac{(\theta_{\text{外}} + \eta) \pi D_0}{180^\circ}$$

同理可得:

$$\eta = \sin^{-1} \frac{R \sin \theta_{\text{外}}}{f - R}$$

$$\text{或 } \eta = \sin^{-1} \frac{D_0 \sin \theta_{\text{外}}}{2f - D_0}$$

$$\theta_{\text{外}} = \cos^{-1} \frac{1 + \frac{(K^2 - 1)T}{D_0}}{K}$$

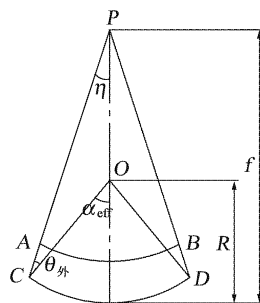


图 3 环缝偏心内透 (f>R)  $L_{\text{评}}$  的计算

收稿日期: 2007-02-03

作者简介: 王元辉(1980—), 男, 硕士, 主要从事无损检测、热处理技术及管理工

上海科桥无损检测有限公司

www.KeQiaoNDT.com

英国 SONATEST(Asia)CO.Ltd  
华东地区总代理,专门经销英国  
声纳集团公司各成员单位的产品,  
如 DAKOTA,SONATEST 的超声  
探伤仪和测厚仪。BALTEAU 的  
射线机,NDT SOLUTION 的快速  
扫描仪以及 HAFANG 公司的  
便携式超声相控阵等。

地址:201600 上海市莘松路1288弄绿洲长  
岛花园21号601室  
电话:(021)6769 2080/6769 2015  
传真:(021)6769 2080  
E-MAIL:sonatestshg@vip.sina.com  
keqiaondt@sina.com.cn

## NDT 北京有色金属研究总院 CENTER 无损检测中心

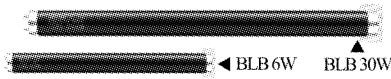
拥有强大的开发和研制涡  
流、超声和漏磁等无损检测设  
备的技术力量。

与俄罗斯动力诊断公司合  
作推广金属磁记忆检测技术,  
并设立联合研发培训中心。

地址:(100088)北京市西城区新街口外大街2号  
联系人:袁琪 手机:13501390616  
电话:010-62010116 传真:010-62352572  
E-mail:enerdiag@163bj.com

## Sankyo Denki 日本进口 磁粉探伤高强度黑光管

- ◆寿命延长 30% ◆强度提高 15%
- ◆符合 ROHS 标准 ◆适合大面积检测



本公司同时销售世界名牌黑光灯泡灯管  
OSRAM, GE, PHILIPS, WINGSPAN

HPA 400S HPW 125  
DUV 35W HPW-R 125

上海奇点电子科技有限公司

Tel: 021-65503721 65504069  
www.wingspan.com.cn  
E-mail:sales@wingspan.com.cn



诚

聘

青岛持恒工程技术有限公司主要从事锅炉、压力容器、压力管道等特  
种设备、海上设施检测和钢结构的检测服务,具有对外从事公正的第三方  
检测资格。

诚邀锅、容、管、特(II、III级人员);船舶及海上设施(DNV 或 EN473  
资质人员);钢结构等检测领域中精英人才,共创伟业。

热忱欢迎全国有志之士加盟,待遇从优。以上招聘长期有效。

联系电话:13906398498 0532-83766886  
邮箱:chihengdy@hotmail.com

联系人:董先生 于小姐  
http://www.china-ndt.net

青岛持恒工程技术有限公司  
QingdaoChiHeng Engineering & Technology Co.,Ltd

152-13 Ruichang Rd Qingdao, P.R.China; 青岛瑞昌路152-13号  
TEL:0086-532-83766886 FAX:0086-532-83761213

## 无损检测资讯网 www.ndtinfo.net

欢  
迎  
浏  
览

- ◆详尽的无损检测业界资讯
- ◆大量的无损检测技术资料
- ◆资讯更新、充实速度最快
- ◆简、繁体中文版同步发布
- ◆2000.4 开通至今 8 周年
- ◆浏览总量已超 18 万人次
- ◆日均浏览量超过 150 人次
- ◆诚恳为无损检测同仁服务
- ◆受广东 NDT 学会支持

(上接第 194 页)

许在显影时用红灯观察来调整底片黑度,定影后的  
底片应充分水洗和除污处理,以防止产生水迹。

## 4 射线检测结果及缺陷分布情况

根据上述检测方案和射线检测工艺,对秦山核  
电二期某工程高压排汽导汽管的 37 件管段进行了  
射线和渗透检测。具体检验的底片数量见表 1。

表 1 底片数量

| 检验<br>次数 | 底片级别 |     |     |     | 合计    |
|----------|------|-----|-----|-----|-------|
|          | I    | II  | III | IV  |       |
| 第 1 次检验  | 855  | 310 | 129 | 930 | 2 224 |
| 第 1 次返修  | 702  | 33  | 2   | 13  | 750   |
| 第 2 次返修  | 13   | 2   | —   | —   | 15    |

依据 DL/T 821—2002<sup>[2]</sup> 和 DL/T 869—  
2004<sup>[3]</sup> 验收规范要求,焊接质量为 II 级合格,此焊缝  
的一次合格率 52.4%。在 1 059 张不合格项中,缺  
陷分布见表 2。

## 5 缺陷的返修

从射线检验结果来看,焊缝的焊接质量较差,对

表 2 缺陷分布

| 缺陷类型 | 数量  | 不合格率/% | 缺陷类型 | 数量    | 不合格率/% |
|------|-----|--------|------|-------|--------|
| 气孔   | 133 | 12.6   | 未焊透  | 92    | 8.7    |
| 夹渣   | 156 | 14.7   | 未熔合  | 441   | 41.6   |
| 夹钨   | 1   | 0.09   | 裂纹   | 233   | 22.0   |
| 内凹   | 1   | 0.09   | 其它   | 2     | 0.22   |
|      |     |        | 合计   | 1 059 | 100    |

有裂纹等危险性缺陷的部位进行了返修。返修分两  
种情况:① 第一次射线检验后,若环缝的不合格缺  
陷分布占整圈环缝的 1/2 以上,则割掉整圈环缝重  
焊。② 第一次射线检验后,若环缝的不合格缺陷较  
少,则只需局部返修,但返修 2 次以上,则应割掉重  
焊。对纵缝而言,只作局部返修处理。返修后重新  
进行了 RT 检验,返修情况良好。

## 参考文献:

- [1] 王文翰. 焊接技术手册[M]. 郑州:河南科学出版社, 1999.
- [2] DL/T 821—2002 钢制承压管道对接焊接接头射线  
检验技术规程[S].
- [3] DL/T 869—2004 火力发电厂焊接技术规程[S].