

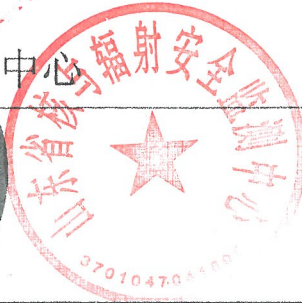
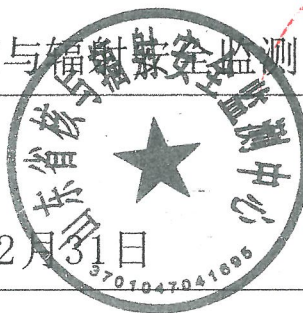
建设项目竣工环境保护 验收监测表

项目名称: 山东宏达科技集团有限公司XXHA-3005、
XXH-3005Z、XXH-3005ZB、XXQ-2505、XXQ-
2005型工业X射线探伤机专用探伤室项目

建设单位: 山东宏达科技集团有限公司

编制单位: 山东省核与辐射安全监测中心

编制日期: 2014年12月31日



承担单位：山东省核与辐射安全监测中心

主 任：程丰民

报告编写：桑文娟

审 核：何 文 娟

签 发：李 祥 明

山东省核与辐射安全监测中心

地址：济南市经十西路 145 号

邮编：250117

电话：0531-87299036

传真：0531-87599036

目 录

一、概述	1
二、项目工程概况	4
三、环评批复要求落实情况	9
四、验收标准	13
五、验收监测	15
六、职业和公众受照剂量	18
七、环保检查结果	19
八、结论与建议	21
九、附件	
1. 山东宏达科技集团有限公司 XXHA-3005、XXH-3005Z、XXH-3005ZB、XXQ-2505、XXQ-2005 型工业 X 射线探伤机专用探伤室项目竣工环境保护验收监测委托书；	
2. 山东宏达科技集团有限公司 XXHA-3005、XXH-3005Z、XXH-3005ZB、XXQ-2505、XXQ-2005 型工业 X 射线探伤机专用探伤室项目竣工环境保护验收监测报告 [鲁核监(WT)字(2014)第 036 号]；	
3. 《山东宏达科技集团有限公司 XXHA-3005、XXH-3005Z、XXH-3005ZB、XXQ-2505、XXQ-2005 型工业 X 射线探伤机专用探伤室项目环境影响报告表》的审批意见 [鲁辐环表审（2010）137 号]；	
4. 山东宏达科技集团有限公司辐射环境安全管理规章制度；	
5. 个人剂量检测报告。	

一、概 述

建设项目	项目名称	山东宏达科技集团有限公司 XXHA-3005、XXH-3005ZB、XXH-3005Z、XXQ-2505、XXQ-2005 型工业 X 射线探伤机专用探伤室项目		
	项目性质	已建	建设地点	济南市经济开发区
建设单位	单位名称	山东宏达科技集团有限公司		
	通信地址	济南市经济开发区湄湖街东首宏达科技园		
	法人代表	张德利	邮政编码	250300
	联系人及电话	贺玉新 15552585776		
环评报告表	编制单位	山东省科学院	完成时间	2010 年 6 月
	审批部门	山东省环境保护厅	批复时间	2010 年 8 月 2 日
验收监测	监测单位	山东省核与辐射安全监测中心	监测时间	2014 年 7 月 17 日、 2014 年 7 月 29 日
项目投资	总投资	50 万元	环保投资	15 万元
应用类型	1 台 XXHA-3005B 型（周向）X 射线探伤机、1 台 XXH-3005ZB 型（周向）X 射线探伤机、1 台 XXH-3005Z 型（周向）X 射线探伤机、1 台 XXQ-2505 型（定向）X 射线探伤机、1 台 XXQ-2005 型（定向）X 射线探伤机，均为 II 类射线装置。 1 座探伤室。			

引 言

山东宏达科技集团有限公司位于济南市经济开发区湄湖街东首宏达科技园，现已发展成为一家集科研设计、生产加工、安装调试于一体的大型专业压力容器制造企业。现有 1 座探伤室，4 台 X 射线探伤机。

2010 年 6 月，该公司委托山东省科学院编制了《山东宏达科技集团有限公司 XXHA-3005、XXH-3005ZB、XXH-3005Z、XXQ-2505、XXQ-2005 型工业 X 射线探伤机专用探伤室项目环境影响报告表》。2010 年 8 月 2 日，山东省环境保护厅对《山东宏达科技集团有限公司 XXHA-3005、XXH-3005ZB、XXH-3005Z、XXQ-2505、XXQ-2005 型工业 X 射线探伤机专用探伤室项目环境影响报告表》以鲁辐环表审（2010）137 号作了批复，现延续了《辐射安全许可证》，证书编号：鲁环辐证[01095]，有效期至 2019 年 7 月 13 日，使用 II 类射线装置。

根据相关法律法规要求，受山东宏达科技集团有限公司的委托，山东省核与辐射安全监测中心承担该建设项目竣工环境保护验收监测工作。于 2014 年 7 月 17

日对该项目进行了现场验收监测与检查，并于 2014 年 7 月 29 日对数据超标准的东防护门和北防护门进行复测。在此基础上编制了《山东宏达科技集团有限公司 XXHA-3005、XXH-3005ZB、XXH-3005Z、XXQ-2505、XXQ-2005 型工业 X 射线探伤机专用探伤室项目竣工环境保护验收监测表》。

验收监测目的

(1) 通过现场调查和监测，对该建设项目环境保护设施建设、运行及其效果、辐射的产生和防护措施、安全和防护、环境管理等情况进行全面的检查与测试，确定其是否符合国家相关标准和环境影响报告表及其审批文件的要求。

(2) 根据现场监测、检查结果的分析和评价，指出该项目存在的问题，提出需要改进的措施，以满足国家和地方环境保护部门对建设项目环境管理和安全防护规定的要求。

(3) 依据环境影响评价文件及其批复提出的具体要求，进行分析、评价并得出结论，为建设项目竣工环境保护验收提供技术依据。

验收监测依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，1989 年；
- (2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 253 号，1998 年；
- (4) 《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》，国务院令第 449 号，2005 年；
- (5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，环境保护部令第 3 号，2008 年；
- (6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令第 18 号，2011 年；
- (7) 《建设项目竣工环境保护验收管理办法》，国家环保总局令第 13 号，2002 年；
- (8) 《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》，环发[2000] 38 号；
- (9) 《山东省辐射污染防治条例》，山东省人民代表大会常务委员会公告（第 37 号），2014 年；
- (10) 《山东宏达科技集团有限公司 XXHA-3005、XXH-3005ZB、XXH-3005Z、XXQ-2505、XXQ-2005 型工业 X 射线探伤机专用探伤室项目环境影响报告表》，2010 年 6 月；
- (11) 《山东宏达科技集团有限公司 XXHA-3005、XXH-3005ZB、XXH-3005Z、XXQ-2505、XXQ-2005 型工业 X 射线探伤机专用探伤室项目环境影响报告表》的审批意见，鲁辐环表审（2010）137 号，2010 年 8 月 2 日；

(12) 山东宏达科技集团有限公司 XXHA-3005、XXH-3005ZB、XXH-3005Z、XXQ-2505、XXQ-2005 型工业 X 射线探伤机专用探伤室项目竣工环境保护验收监测委托书。

二、项目工程概况

工程基本情况

1. 项目名称

XXHA-3005、XXH-3005ZB、XXH-3005Z、XXQ-2505、XXQ-2005 型工业 X 射线探伤机专用探伤室项目。

2. 项目性质

已建。

3. 项目位置

山东宏达科技集团有限公司位于济南市经济开发区湄湖街东首宏达科技园，地理位置见图 2-1。

4. 项目布局

山东宏达科技集团有限公司现有 1 座探伤室和 4 台 X 射线探伤机。探伤机用于室内探伤作业（固定场所），属 II 类射线装置。探伤室为一层建筑，其东侧、南侧为二层建筑；东侧一层为办公室、仓库，二层为办公室、暗室、操作台等；南侧一层为走廊，二层为废弃仓库；西侧为闲置空地；北侧为车间。

山东宏达科技集团有限公司布局平面示意图，见图 2-2。

5. 项目规模

环评规模：1 座探伤室，1 台 XXHA-3005B 型（周向）X 射线探伤机、1 台 XXH-3005ZB 型（周向）X 射线探伤机、1 台 XXH-3005Z 型（周向）X 射线探伤机、1 台 XXQ-2505 型（定向）X 射线探伤机、1 台 XXQ-2005 型（定向）X 射线探伤机，均为 II 类射线装置。

现有规模：1 座 X 射线探伤室，2 台 XXGH-3005P 型（周向）X 射线探伤机、1 台 XXGH-3005Z 型（周向）X 射线探伤机、1 台 XXQ-2505 型（定向）X 射线探伤机，均为 II 类射线装置。

该公司使用的 X 射线探伤设备情况和主要技术参数，见表 2-1。

表 2-1 山东宏达科技集团有限公司 X 射线探伤设备一览表

序号	设备名称	型号	管电压 (kV)	管电流 (mA)	备注
1	X 射线探伤机	XXGH-3005P	300	5	周向
2		XXGH-3005P	300	5	周向
3		XXGH-3005Z	300	5	周向
4		XXQ-2505	250	5	定向

6. 探伤室简介

探伤室长 18m，宽 7.5m，高 5.5m；四周墙壁厚度为 800mm（250mm 砖墙+250mm 钡沙水泥+250mm 砖墙+50mm 防护钡沙）；屋顶为 180mm 的普通混凝土预制板，加 350mm 防护钡沙；北防护门为工件进出门，使用电动推拉门，现长 5.8m，高 4.7m，中间 5.5m 处采用钢框架结构，由内到外依次为：12mm 铅板+100mm 防护钡沙+4mm 铁板，铅当量为 22mmPb，大门两侧各新增的 15cm 处，采用 C 型钢，内填充钡沙，轨道两侧加高 8cm 厚的混凝土和钡沙，轨道中间加高 5cm 厚的混凝土和钡沙，加高的地方盖上 6mm 厚的钢板保护；探伤室东侧二层上的东防护门为人员进出门，现长 2.6m，高 2.0m，原 2.5m 处防护门铅当量为 15mmPb，东防护门左侧新增的 10cm 处，采用 C 型钢，内填充钡沙。

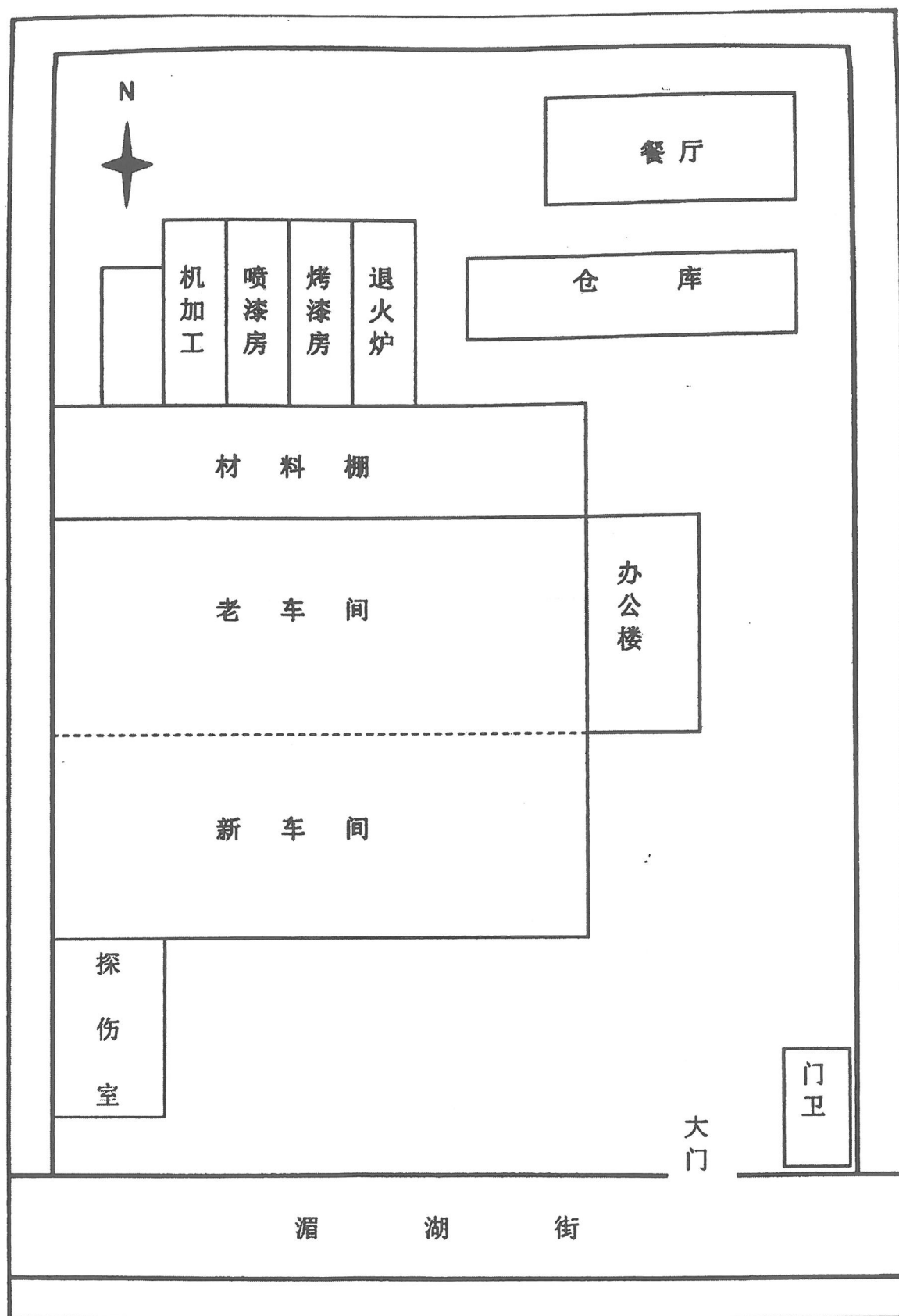


图 2-2 山东宏达科技集团有限公司厂区平面布置示意图

7. 工作原理及工艺流程

①X 射线探伤机工作原理

X 射线探伤机主要由 X 射线发生器、控制器、连接电缆及附件组成。采用电风扇强迫冷却。

X 射线探伤机在工作过程中, 通过 X 射线机产生的 X 射线对受检工件进行照射, 当射线在穿过裂缝时其衰减明显减少, 胶片接受的辐射增大, 根据曝光强度的差异判断焊接的质量。

②X 射线探伤机工艺流程

工作人员在进行 X 射线探伤前, 首先要制定探伤方案, 在被探伤物件上贴上胶片, 确定场内无任何人员, 确定照射位置和照射时间后, 在探伤室外操作位置的操作人员将电源打开, 并开始计时; 达到预定照射时间后, 关闭电源, 完成一次探伤, 然后, 冲洗照片、观察照片、出具探伤报告。

工作流程示意图, 见图 2-3。

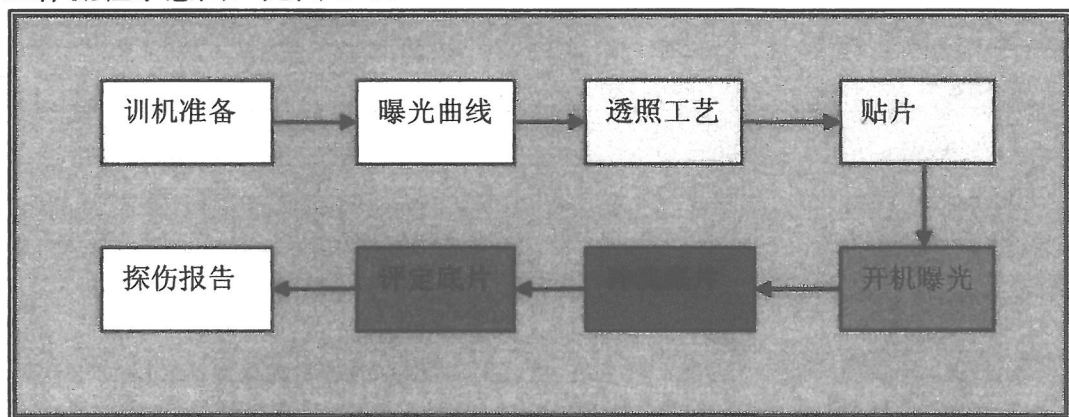


图 2-3 X 射线探伤机工作流程示意图

主要放射性污染物和污染途径

X 射线

X 射线探伤机在正常工作时会产生 X 射线, X 射线会对工作人员及公众造成危害。另外, 有用 X 射线束散射 X 射线以及射线机泄漏 X 射线也会对人员造成放射危害。探伤机停止工作时, X 射线随之消失, 不会对周围人员产生危害。

本次验收监测项目为 X- γ 辐射剂量率。

三、 环评批复要求落实情况

辐射环境影响报告表与验收情况的对比

该公司《山东宏达科技集团有限公司 XXHA-3005、XXH-3005ZB、XXH-3005Z、XXQ-2505、XXQ-2005 型工业 X 射线探伤机专用探伤室项目环境影响报告表》内容和要求与验收情况的对比，见表 3-1。

表 3-1 环评内容和要求与验收情况的对比

名称	环评报告表内容和要求（简述）	验收情况
地点	济南市经济开发区湄湖街东首宏达科技园。	济南市经济开发区湄湖街东首宏达科技园。
项目概况	1 座探伤室和 5 台 X 射线探伤机。探伤机用于室内探伤作业（固定场所），属 II 类射线装置。型号为 1 台 XXHA-3005B（周向）型（管电压：300kV、管电流：5mA）、1 台 XXH-3005ZB（周向）型（管电压：300kV、管电流：5mA）、1 台 XXH-3005Z（周向）型（管电压：300kV、管电流：5mA）、1 台 XXQ-2505（定向）型（管电压：250kV、管电流：5mA）、1 台 XXQ-2005（定向）型（管电压：200kV、管电流：5mA）。 曝光室建筑尺寸长 18m，宽 7.5m，高 5.5m。四周墙体为厚度 800mm（由内向外依次为 250mm 砖墙、250mm 钡沙水泥、250mm 砖墙，墙内侧使用 50mm 防护钡沙加厚），天棚为 180mm 普通混凝土预制板，天棚外侧使用 350mm 防护钡沙加厚。曝光室设防护门二个，工件进出门（防护门 I）一个，为电动推拉防护门，门体规格为 5.5m×4.7m，该门为钢框架结构，由内到外依次为 12mm 铅板、100mm 防护钡沙、4mm 铁板，铅当量为约 22mmPb；工作人员进出门（防护门 II）一个，为推拉防护门，门体规格为 2.5m×2.0m，铅当量为 15mmPb。	该公司现有 1 座探伤室和 4 台 X 射线探伤机。探伤机用于室内探伤作业（固定场所），属 II 类射线装置。型号为 2 台 XXGH-3005P（周向）型（管电压：300kV、管电流：5mA）、1 台 XXGH-3005Z（周向）型（管电压：300kV、管电流：5mA）、1 台 XXQ-2505（定向）型（管电压：250kV、管电流：5mA）。 探伤室长 18m，宽 7.5m，高 5.5m；四周墙壁厚度为 800mm（250mm 砖墙+250mm 钡沙水泥+250mm 砖墙+50mm 防护钡沙）；屋顶为 180mm 的普通混凝土预制板，加 350mm 防护钡沙；北防护门为工件进出门，使用电动推拉门，原长 5.5m，高 4.7m，钢框架结构，由内到外依次为：12mm 铅板+100mm 防护钡沙+4mm 铁板，铅当量为 22mmPb，经整改后，大门两侧分别延长 15cm，延长处采用 C 型钢，内填充钡沙，轨道两侧加高 8cm 厚的混凝土和钡沙，轨道中间加高 5cm 厚的混凝土和钡沙，加高的地方盖上 6mm 厚的钢板保护；探伤室东侧二层上的东防护门为人员进出门，原长 2.5m，高 2.0m，铅当量为 15mmPb，经整改后，东防护门往左侧延长了 10cm，延长处采用 C 型钢，内填充钡沙。

续表 3-1

名称	环评报告表内容和要求（简述）	验收情况
环评要求	1. 建设单位须建立健全辐射安全生产管理体系，加强辐射安全教育培训，提高职业工作人员对辐射防护的理解和执行辐射防护措施自觉性，杜绝放射事故的发生。	该公司辐射工作人员 7 人，其中 4 人取得了初级辐射防护培训合格证书，且在有效期内。
	2. 及时制订并严格执行辐射监测计划，做好探伤室作业场所辐射监测和检查。	制定了《剂量监测计划》，没有年度监测报告
	3. 做好职业工作人员的个人剂量监测。	该公司共配备 7 支个人剂量计，委托山东省医学科学院放射医学研究所监测，建立了个人剂量档案，做到了 1 人 1 档。
	4. 定期检查工业 X 射线探伤室门机联锁安全装置。	防护门均安装有门机联锁、工作指示灯，且有效可用。
	5. 按照辐射事故应急预案和报告制度的要求，定期进行熟练演习。	制定了《辐射事故的处理应急预案》，有应急演练记录。
	6. 公司应结合工作实际对辐射安全管理制度进行不断修改和完善。	制定了《关于设立探伤室辐射安全管理小组的决定》、《X 射线机安全操作规程》、《探伤室放射防护岗位职责》、《射线探伤设备检修维护制度》、《射线装置设备使用登记制度》、《辐射安全培训计划》、《剂量监测计划》、《辐射安全防护管理工作制度》、《放射防护和安全保卫管理制度》，没有维修维护记录。

环评批复意见落实情况

该公司《山东宏达科技集团有限公司 XXHA-3005、XXH-3005ZB、XXH-3005Z、XXQ-2505、XXQ-2005 型工业 X 射线探伤机专用探伤室项目环境影响报告表》批复意见的落实情况，见表 3-2。

表 3-2 环评批复意见与验收时落实情况的对比

环评批复意见简述	验收时落实情况
山东宏达科技集团有限公司位于山东省济南市经济开发区湄湖街东首宏达科技园。该公司现应用座探伤室和 5 台 X 射线探伤机，分别为 XXHA-3005B（周向）型（管电压：300kV、管电流：5mA）、XXH-3005ZB（周向）型（管电压：300kV、管电流：5mA）、XXH-3005Z（周向）型（管电压：300kV、管电流：5mA）、XXQ-2505（定向）型（管电压：250kV、管电流：5mA）、XXQ-2005（定向）型（管电压：200kV、管电流：5mA）。	该公司位于济南市经济开发区湄湖街东首宏达科技园。 该公司现有 1 座探伤室和 4 台 X 射线探伤机。探伤机用于室内探伤作业（固定场所），属 II 类射线装置。型号为 2 台 XXGH-3005P（周向）型（管电压：300kV、管电流：5mA）、1 台 XXGH-3005Z（周向）型（管电压：300kV、管电流：5mA）、1 台 XXQ-2505（定向）型（管电压：250kV、管电流：5mA）。
二、该项目应严格落实环境影响报告表提出的辐射防护措施、要求和批复的要求。	明确企业法人代表张德利为辐射安全工作第一负责人，指定专人韩修涛负责射线装置的安全和防护工作。 制定了《关于设立探伤室辐射安全管理小组的决定》、《X 射线机安全操作规程》、《探伤室放射防护岗位责任》、《射线探伤设备检修维护制度》、《射线装置设备使用登记制度》、《辐射安全培训计划》、《剂量监测计划》、《辐射安全防护管理工作制度》、《放射防护和安全保卫管理制度》，没有维修维护记录。 该公司辐射工作人员 7 人，其中 4 人取得了初级辐射防护培训合格证书，且在有效期内。 该公司共配备 7 支个人剂量计，委托山东省医学科学院放射医学研究所监测，建立了个人剂量档案，做到了 1 人 1 档。

续表 3-2

	环评批复意见简述	验收时落实情况
二、 该 项 目 应 严 格 落 实 环 境 影 响 报 告 表 提 出 的 辐 射 防 护 措 施、 要 求 和 本 批 复 的 要 求。	3. 定期对探伤室出入口位置设置的电离辐射标志, 声光报警仪、工作指示灯及探伤室门和探伤机联锁等辐射安全防护装置进行检查, 确保其安全有效运行。探伤机要在使用期限内使用, 严禁超期限使用。	探伤室防护门上设置了电离辐射标志。 防护门均安装有门机联锁、工作指示灯, 且有效可用。
	4. 配备必要的监测和防护设备, 制定并严格执行辐射环境监测计划。	该公司配备了 1 台 FJ2000 型剂量报警仪, 制定了《剂量监测计划》, 没有年度监测报告。
	5. 完善事故应急预案, 每年定期进行事故应急演练, 发生事故后, 立即启动辐射事故应急预案。	制定了《辐射事故的处理应急预案》, 并于 2013 年 11 月 1 日组织了演练, 有应急演练记录。
	6. 每年应对本单位射线装置的安全和防护状况进行年度评估, 并将评估报告于每年的 1 月 31 日前报当地环保部门。	该公司编写了《山东宏达科技集团有限公司 2013 年射线装置安全和防护状况评估报告》, 并按时向环保部门提交。
	6. 公众和工作人员所受照射应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 规定的标准限值。	现场监测及个人剂量监测结果表明, 探伤室对公众和工作人员产生的照射均在标准限值内。

四、验收标准

验收标准

1. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的规定,工作人员的^①职业照射和公众照射的有效剂量限值列入表 4-1。

表 4-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值

职 业 工 作 人 员		公 众	
身体器官	年有效剂量 或年当量剂量	身体器官	年有效剂量 或年当量剂量
全身均匀照射	$\leq 20\text{mSv}$	全身均匀照射	$\leq 1\text{mSv}$

注:表中剂量限值不包括医疗照射和天然本底照射。

①剂量限值

B1.1 职业照射

B1.1.1 应对任何工作人员的^②职业照射水平进行控制,使之不超过下述限值:

a) 由审管部门决定的连续 5 年的平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均),
20mSv;

b) 任何一年中的有效剂量, 50mSv;

B1.2 公众照射

B1.2.1 实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值:

a) 年有效剂量, 1mSv;

b) 特殊情况下, 如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv, 则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。

②年管理剂量约束值

根据环境影响报告表取年有效剂量限值的 1/10 作为年管理剂量约束值, 即对工作人员年管理剂量约束值不超过 2mSv; 对于公众年管理剂量约束值不超过 0.1mSv。

2. 参考《工业 X 射线探伤放射卫生防护标准》(GBZ117-2006)

本标准规定了工业 X 射线探伤装置、探伤作业场所及放射工作人员与公众的放射卫生防护要求和监测方法。本标准适用于 500kV 以下的工业 X 射线探伤装置的生产和使用。

X 射线装置在额定工作条件下,距 X 射线管焦点 1m 处的漏射线空气比释动能率应符合表 4-2 要求。

表 4-2 X 射线管焦点 1m 处的漏射线空气比释动能率控制值

管电压 ,kV	漏射线空气比释功能率, mGy • h ⁻¹
<150	<1
150~200	<2.5
>200	<5

①探伤室的设置应充分考虑周围的放射安全,操作室应与探伤室分开并避开有用线束照射的方向。

②屏蔽设计应充分考虑有用线束照射的方向和范围、装置的工作负荷及室外情况。要求探伤室屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于 2.5 μGy/h,无迷路探伤室门的防护性能应与同侧墙的防护性能相同。

③应安装门-机联锁安全装置和照射信号指示器,并保证在门关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。

④探伤室一般不设观察窗口。如需设置时,应避开有用线束的照射方向,并应具有与同侧墙相同的屏蔽防护性能。

3. 济南市环境天然放射性水平

济南市环境天然 γ 空气吸收剂量率,摘自《山东省环境天然放射性水平调查》1989 年,见表 4-3。

表 4-3 济南市环境天然 γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)

监测场所	范 围	平均值	标准差
原 野	44.3~80.8	62.6	7.7
道 路	18.4~68.8	41.2	14.0
室 内	65.4~129.4	89.4	19.1

五、验收监测

现场监测

为掌握 X 射线探伤机正常运行情况下周围辐射环境水平, 对该公司探伤室室外围进行了现场监测和检查, 根据现场条件和相关监测标准、规范的要求合理布点。

1. 监测项目

X- γ 辐射剂量率。

2. 监测时间与环境条件

监测时间: 2014 年 7 月 17 日; 天气: 晴; 温度: 31℃; 相对湿度: 59%;

2014 年 7 月 29 日; 天气: 晴; 温度: 33℃; 相对湿度: 39%。

3. 监测方式

现场监测, 每个监测点读取 10 个测量值为一组, 取其平均值, 经过仪器效率校准并扣除宇宙射线响应值后作为最终测量结果。

4. 监测仪器

监测仪器为 FH40G 型便携式 X- γ 剂量率仪, 详细参数见表 5-1。

表 5-1 X- γ 剂量率监测仪器主要参数

仪器名称	便携式X- γ 剂量率仪
仪器型号	6150AD (JC08-12-2013)
测量范围	5nSv/h~99.9 μ Sv/h
能量范围	20keV~7Mev
检定有效期	2015年4月27日

5. 监测技术规范

《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-1993)。

6. 监测点位

该项目 X 射线探伤机工作状态下, 共布设监测点位 13 个。

探伤机在探伤室南侧, 东西南北周向出束时, 在二楼东防护门、东墙、南墙等处共布设 7 个监测点, 即 A1-A7。

探伤机在探伤室北侧, 东西南北周向出束时, 在一楼办公室、北防护门等处共布设 6 个监测点, 即 A8-A13。

X 射线探伤室及周围环境 X- γ 辐射剂量率监测布点示意图, 见图 5-1。

监测结果

山东宏达科技集团有限公司 XXHA-3005、XXH-3005ZB、XXH-3005Z、XXQ-2505、XXQ-2005 型工业 X 射线探伤机专用探伤室项目竣工环境保护验收监测结果, 见表 5-2, 表中数据均已扣除宇宙射线响应值。

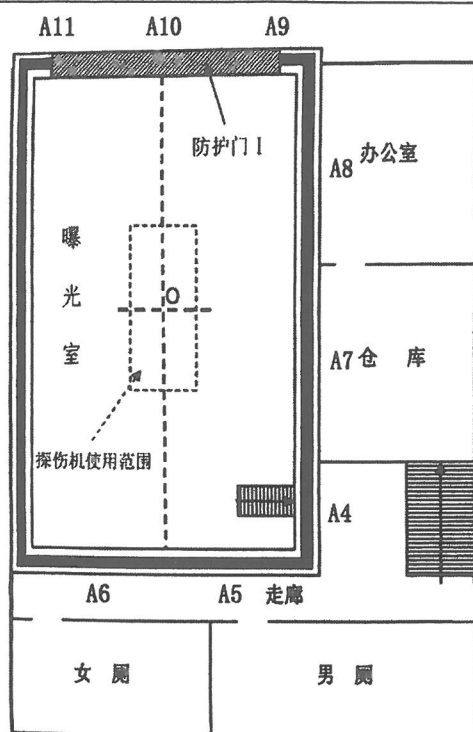
表 5-2 探伤室周围环境 X- γ 辐射剂量率监测结果 (nGy/h)

序号	点位描述	非工作状态		工作状态		射束方向
		测量值	标准差	测量值	标准差	
A1	二楼东防护门左门缝 30cm 处	117.7	5.3	203.8	8.4	探伤机在探伤室南侧, 东西南北周向出束
A2	二楼东防护门右门缝 30cm 处	119.9	4.5	321.8	5.0	
A3	探伤机操作位	117.7	4.4	120.9	4.5	
A4	一楼东墙偏南外 30cm 处	111.1	4.3	117.6	6.1	
A5	一楼南墙偏东外 30cm 处	129.9	4.8	140.4	4.6	
A6	一楼南墙偏西外 30cm 处	124.9	4.3	129.1	4.4	
A7	一楼仓库	111.6	4.5	117.0	4.2	
A8	一楼办公室	121.0	4.5	124.8	5.1	探伤机在探伤室北侧, 东西南北周向出束
A9	北防护门东侧门缝 30cm 处	32.8	5.0	46.6	4.3	
A10	北防护门中间 30cm 处	34.2	5.0	36.0	4.5	
A11	北防护门西侧门缝 30cm 处	41.9	4.5	71.9	4.6	
A12	二楼暗室	110.9	4.3	120.2	4.2	
A13	二楼办公室	113.0	4.5	117.1	4.9	
监测值范围		32.8~129.9		36.0~321.8		

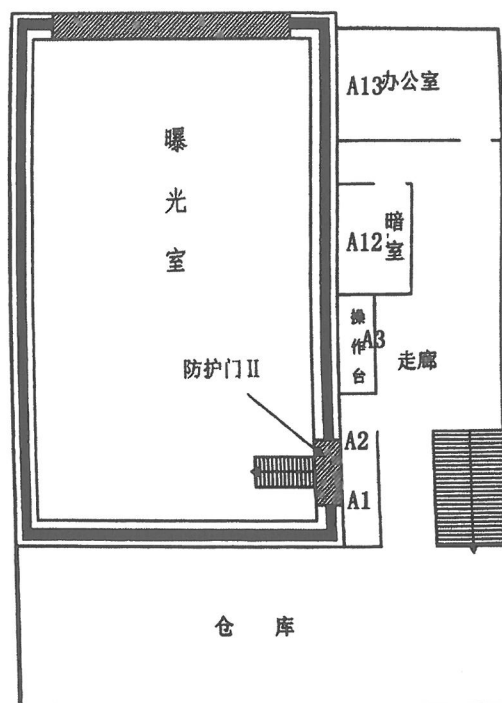
注: 1. 使用 1 台 XXGH-3005P 型周向 X 射线探伤机, 工作电压: 280kV, 工作电流: 5mA。

2. 监测点位均为距地面 1m 处。

由表 5-2 可知, 非工作状态下, 探伤室周围环境 X- γ 辐射剂量率测量值范围为 (32.8~129.9) nGy/h, 处于济南市环境天然本底范围内。工作状态下, 探伤室周围环境 X- γ 辐射剂量率测量值范围为 (36.0~321.8) nGy/h, 低于《工业 X 射线探伤放射卫生防护标准》(GBZ117-2006) 中, 要求探伤室屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于 2.5 μ Gy/h 的标准限值。



探伤室一层平面布置图



探伤室二层平面布置图

图 5-1 X 射线探伤室平面布置及监测布点示意图

六、职业和公众受照剂量

1. 职业人员个人累积剂量检测结果

根据该公司提供的 2014 年 6 月 24 日至 2014 年 9 月 22 日的个人累积剂量检测报告，委托山东省医学科学院放射医学研究所进行监测，一个季度有效累积剂量见表 6-1。

表 6-1 辐射工作人员个人累积剂量检测结果

序号	姓名	一个季度有效累积剂量 (mSv)
1	韩修涛	0.02
2	李斌	0.02
3	陈允军	0.02
4	罗光庆	0.02
5	郝永生	0.02
6	王行利	0.02
7	靖公磊	0.02

根据个人剂量监测结果，辐射工作人员一个季度有效累积剂量均为 0.02mSv，由此推算年有效剂量约为 0.08mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定职业人员的剂量限值 20mSv/a，低于环评报告中提出的 2mSv/a 的约束限值。

2. 公众受照剂量分析

公众人员所受照剂量，为留有一定的安全系数，根据该公司提供的工作时间，按每年工作 1430h 进行计算，居留因子取 1/4，取表 5-2 中东防护门右门缝 30cm 处值 321.8nGy/h，算得年有效剂量为 0.081mSv。该年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定公众人员的剂量限值 1mSv/a，也低于环评报告提出 0.1mSv/a 的约束限值。

七、环保检查结果

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及环境保护主管部门的要求，工业探伤机使用单位应落实环评文件及环评批复中要求的各项管理制度和安全防护措施。为此对该公司的辐射环境管理和安全防护措施进行了检查。

（一）组织机构

山东宏达科技集团有限公司的质控部为本单位的辐射安全管理部门。

该公司签订了辐射工作安全责任书，明确了法人代表张德利为该公司辐射防护安全管理工作第一责任人，指定专人韩修涛负责射线装置的安全和防护工作。

（二）安全管理制度

该公司制定了辐射防护管理制度。所制定的制度包括：

1. 工作制度。有《探伤室放射防护岗位职责》、《射线探伤设备检修维护制度》、《射线装置设备使用登记制度》、《辐射安全培训计划》、《辐射安全防护管理工作制度》、《放射防护和安全保卫管理制度》等。

2. 操作规程。有《X 射线机安全操作规程》，明确了 X 射线机的安全操作程序。

3. 应急预案。制定了《辐射事故的应急预案和响应》，进行了应急演练，有应急演练记录。

4. 监测方案。制定了《剂量监测计划》，没有年度监测报告。

（三）管理制度及环保措施的落实情况

1. 从事放射性工作人员的教育培训。该公司辐射工作人员 7 人，其中 4 人取得了初级辐射防护培训合格证书，且在有效期内。

2. 个人剂量监测报告、个人累积剂量和健康检查管理。该公司共配备 7 支个人剂量计，委托山东省医学科学院放射医学研究所监测，建立了个人剂量档案，做到了 1 人 1 档。

3. 探伤室防护门上设置了电离辐射标志，均安装有门机联锁、工作指示灯，且有效可用。

4. 编写了《山东宏达科技集团有限公司 2013 年射线装置安全和防护状况评估报告》，并向有关环保部门提交了报告。

（四）安全防护情况

1. 探伤室长 18m，宽 7.5m，高 5.5m；四周墙壁厚度为 800mm（250mm 砖墙+250mm 钡沙水泥+250mm 砖墙+50mm 防护钡沙）；屋顶为 180mm 的普通混凝土预制板，加 350mm 防护钡沙；北防护门为工件进出门，使用电动推拉门，现长 5.8m，高 4.7m，中间 5.5m

处采用钢框架结构，由内到外依次为：12mm 铅板+100mm 防护钡沙+4mm 铁板，铅当量为 22mmPb，大门两侧各新增的 15cm 处，采用 C 型钢，内填充钡沙，轨道两侧加高 8cm 厚的混凝土和钡沙，轨道中间加高 5cm 厚的混凝土和钡沙，加高的地方盖上 6mm 厚的钢板保护；探伤室东侧二层上的东防护门为人员进出门，现长 2.6m，高 2.0m，原 2.5m 处防护门铅当量为 15mmPb，东防护门左侧新增的 10cm 处，采用 C 型钢，内填充钡沙。

2. 探伤室防护门上设置了电离辐射标志，均安装有门机联锁、工作指示灯，且有效可用。

3. 该公司配备了辐射监测设备、报警仪器和辐射防护用品，清单见表 7-1。

表 7-1 辐射监测设备、报警仪器和辐射防护用品登记表

仪器名称	型 号	数量
剂量报警仪	FJ2000	1 台
个人剂量计	/	7 支

八、验收监测结论与建议

结 论

山东宏达科技集团有限公司位于济南市经济开发区涓湖街东首宏达科技园。， 该公司现有 1 座探伤室，4 台 X 射线探伤机，型号为 2 台 XXGH-3005P（周向）型（管电压：300kV、管电流：5mA）、1 台 XXGH-3005Z（周向）型（管电压：300kV、管电流：5mA）、1 台 XXQ-2505（定向）型（管电压：250kV、管电流：5mA）。用于室内（固定场所）探伤作业。

（一）组织机构

山东宏达科技集团有限公司的质控部为本单位的辐射安全管理部门。

该公司签订了辐射工作安全责任书，明确了法人代表张德利为该公司辐射防护安全管理工作第一责任人，指定专人韩修涛负责射线装置的安全和防护工作。

（二）安全管理制度

该公司制定了辐射防护管理制度。所制定的制度包括：

1. 工作制度。有《探伤室放射防护岗位职责》、《射线探伤设备检修维护制度》、《射线装置设备使用登记制度》、《辐射安全培训计划》、《辐射安全防护管理工作制度》、《放射防护和安全保卫管理制度》等。

2. 操作规程。有《X 射线机安全操作规程》，明确了 X 射线机的安全操作程序。

3. 应急预案。制定了《辐射事故的应急预案和响应》，进行了应急演练，有应急演练记录。

4. 监测方案。制定了《剂量监测计划》，没有年度监测报告。

（三）辐射防护措施落实情况

1. 探伤室防护门上设置了电离辐射标志，均安装有门机联锁、工作指示灯，且有效可用。

2. 配备了 1 台 FJ2000 型剂量报警仪。

（四）现场检查结果

1. 从事放射性工作人员的教育培训。该公司辐射工作人员 7 人，其中 4 人取得了初级辐射防护培训合格证书，且在有效期内。

2. 个人剂量监测报告、个人累积剂量和健康检查管理。该公司共配备 7 支个人剂量计，委托山东省医学科学院放射医学研究所监测，建立了个人剂量档案，做到了 1 人 1 档。

3. 探伤室防护门上设置了电离辐射标志，均安装有门机联锁、工作指示灯，且有效可用。

4. 编写了《山东宏达科技集团有限公司 2013 年射线装置安全和防护状况评估报告》，并向有关环保部门提交了报告。

(五) 现场监测结果

非工作状态下，探伤室周围环境 X- γ 辐射剂量率测量值范围为 (32.8~129.9) nGy/h，处于济南市环境天然本底范围内。工作状态下，探伤室周围环境 X- γ 辐射剂量率测量值范围为 (36.0~321.8) nGy/h，低于《工业 X 射线探伤放射卫生防护标准》(GBZ117-2006) 中，要求探伤室屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于 2.5 μ Gy/h 的标准限值。

(六) 职业人员与公众受照剂量结果

根据该公司提供的 2014 年 6 月 24 日至 2014 年 9 月 22 日的个人累积剂量检测报告，委托山东省医学科学院放射医学研究所进行监测，推算年有效剂量均为 0.08mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定职业人员的剂量限值 20mSv/a，低于环评报告中提出的 2mSv/a 的约束限值。

公众人员所受照剂量，为留有一定的安全系数，根据该公司提供的工作时间，按每年工作 1430h 进行计算，居留因子取 1/4，取表 5-2 中东防护门右门缝 30cm 处监测值 321.8nGy/h，算得年有效剂量为 0.081mSv。该年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定公众人员的剂量限值 1mSv/a，也低于环评报告提出 0.1mSv/a 的约束限值。

(七) 整改意见

1. 辐射工作人员应参加辐射安全与防护培训，未参加培训人员应尽快参加培训，做到持证上岗。

2. 落实辐射环境监测计划，定期对探伤室周围环境进行年度监测。

3. 辐射工作人员个人剂量计应及时送检，每三个月检测一次。

综上所述，山东宏达科技集团有限公司 XXHA-3005、XXH-3005ZB、XXH-3005Z、XXQ-2505、XXQ-2005 型工业 X 射线探伤机专用探伤室项目，基本落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施，对职业工作人员和公众人员是安全的，建议整改以后进行建设项目竣工环境保护验收。

建 议

1. 进一步规范整理各种规章制度，完善辐射安全管理档案。

2. 继续加强对工作人员的培训教育、再培训。

附件 1:

建设项目竣工环境保护验收监测委托书

山东省核与辐射安全监测中心:

我单位(新建、扩建、改建、迁建) XXHA-3005、XXH-3005Z、XXH-3005ZB、XXQ-2505、XXQ-2005 型工业 X 射线探伤机专用探伤室项目于 2010 年 8 月竣工试生产。该项目已按照环境保护行政主管部门的审批要求,严格落实各项环境保护措施,污染防治设施与主体工程同时投入试运行。根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收管理办法》等的有关规定,特委托你站对本项目进行建设项目竣工环境保护验收监测,监测费用由我单位支付。

委托单位(盖章): 山东宏达科技集团有限公司

地 址: 济南市长清区湄湖街宏达工业园

联 系 人: 孟祥利

联 系 电 话: 0531-87218687

委 托 日 期: 2012.8.17

附件 2:

BG04



2012002771U

监 测 报 告

鲁核监 (WT) 字 2014 第 036 号

项目名称: XXHA-3005、XXH-3005Z、XXH-3005ZB、
XXQ-2505、XXQ-2005 型工业 X 射线探伤
机专用探伤室项目

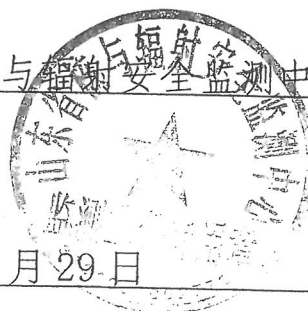
委托单位: 山东宏达科技集团有限公司

监测类别: 委托监测

监测单位: 山东省核与辐射安全监测中心

报告日期: 2014 年 7 月 29 日

(监测业务专用章)



说 明

1. 报告无本单位监测业务专用章、骑缝章及章无效。
2. 复制报告未重新加盖本单位监测业务专用章无效。
3. 报告涂改无效。
4. 自送样品的委托监测，其监测结果仅对来样负责。对不可复现的监测项目，结果仅对采样（或监测）所代表的时间和空间负责。
5. 对监测报告如有异议，请于收到报告之日起两个月内以书面形式向本中心提出，逾期不予受理。

山东省核与辐射安全监测中心

地址：济南市经十西路 145 号

邮编：250117

电话：0531-87299036

传真：0531-87299036

监 测 报 告

鲁核监(WT)字 2014 第 036 号

监测项目	X-γ 辐射剂量率		
委托单位	山东宏达科技集团有限公司		
监测类别	委托监测	监测方式	现场监测
委托日期	2012 年 8 月 17 日		
监测日期	2014 年 7 月 17 日、7 月 29 日		
监测结果	见第 3 页		
监测所依据的技术文件名称及代号	《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-1993)		
监测结论	/		
备注	1. 山东宏达科技集团有限公司现有 1 个探伤室, 5 台 X 射线探伤机。探伤机用于室内探伤作业(固定场所), 属 II 类射线装置。受山东宏达科技集团有限公司的委托, 山东省核与辐射安全监测中心承担该建设项目竣工环境保护验收监测工作, 于 2014 年 7 月 17 日对该项目进行了现场验收监测, 并于 7 月 29 日对东防护门的左门缝及北防护门进行复测。 2. 表中数据已扣除宇宙射线响应值 33.4nGy/h。		

监 测 报 告

鲁核监(WT)字 2014 第 036 号

监测所使用的主要仪器设备名称、型号规格及编号	仪器名称：便携式 X-γ 剂量率仪 型 号：6150AD 编 号：JC08-12-2013
技术指标	便携式 X-γ 剂量率仪 测量范围：5nSv/h-99.9μSv/h。 能量响应范围：20keV~7Mev 相对响应之差$\leq \pm 30\%$ (相对于 ^{137}Cs 参考 γ 辐射源)。 线性偏差极限偏差$\pm 10\%$，^{137}Cs 校检。 环境温度：-30℃~+50℃；相对湿度：0%~95%。 检定有效期：2015 年 4 月 27 日
环境条件	2014 年 7 月 17 日；天气：晴；温度：31℃；相对湿度：59%； 2014 年 7 月 29 日；天气：晴；温度：33℃；相对湿度：39%。
监测地点	济南市长清区济南经济开发区。

监 测 报 告

鲁核监(WT)字 2014 第 036 号

表 1 探伤室周围环境 X- γ 辐射剂量率监测结果 (nGy/h)

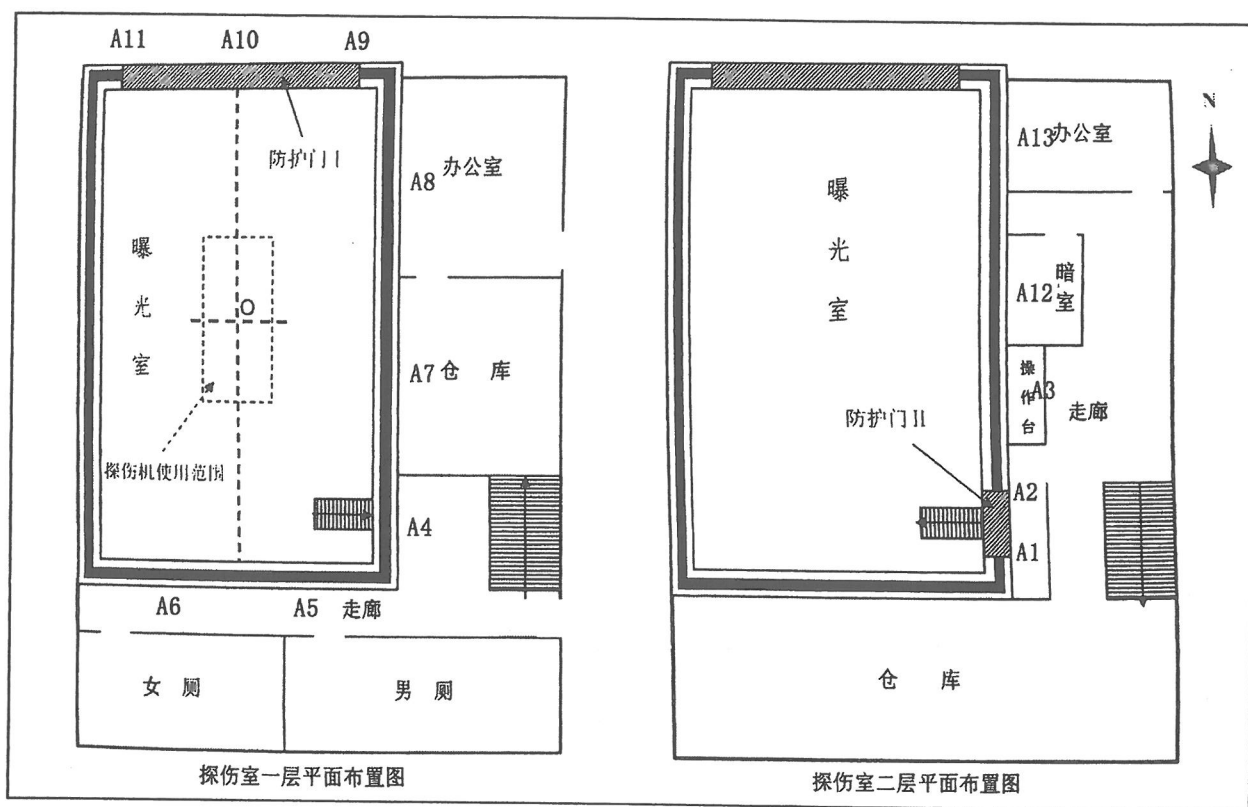
序号	点位描述	非工作状态		工作状态		射束 方向
		测量值	标准差	测量值	标准差	
A1	二楼东防护门左门缝 30cm 处	117.7	5.3	203.8	8.4	探伤机 在探伤 室南侧， 东西南 北周向 出束
A2	二楼东防护门右门缝 30cm 处	119.9	4.5	321.8	5.0	
A3	探伤机操作位	117.7	4.4	120.9	4.5	
A4	一楼东墙偏南外 30cm 处	111.1	4.3	117.6	6.1	
A5	一楼南墙偏东外 30cm 处	129.9	4.8	140.4	4.6	
A6	一楼南墙偏西外 30cm 处	124.9	4.3	129.1	4.4	
A7	一楼仓库	111.6	4.5	117.0	4.2	
A8	一楼办公室	121.0	4.5	124.8	5.1	探伤机 在探伤 室北侧， 东西南 北周向 出束
A9	北防护门东侧门缝 30cm 处	32.8	5.0	46.6	4.3	
A10	北防护门中间 30cm 处	34.2	5.0	36.0	4.5	
A11	北防护门西侧门缝 30cm 处	41.9	4.5	71.9	4.6	
A12	二楼暗室	110.9	4.3	120.2	4.2	
A13	二楼办公室	113.0	4.5	117.1	4.9	
监测值范围		32.8~129.9		36.0~321.8		

注：1. 使用 1 台 XXGH-3005P 型周向 X 射线探伤机，工作电压：280kV，工作电流：5mA。

2. 监测点位均为距地面 1m 处。

监 测 报 告

鲁核监(WT)字 2014 第 036 号



注：1. 探伤室西墙为闲置空地，被围墙封锁，人员无法进入。

图 1 X 射线探伤室平面布置及监测布点示意图

以 下 空 白

报告编制人 桑文娟 审核人 王松松 授权签字人 [Signature]
 编制日期 2014年7月29日 审核日期 2014年7月29日 签发日期 2014.7.29

省级环保部门审批意见

鲁辐环表审(2010)137号

经研究,对《山东宏达科技集团有限公司 XXHA-3005、XXH-3005ZB、XXH3005Z、XXQ2005、XXQ2505 型 X 射线探伤机专用探伤室项目辐射环境影响报告表》批复如下:

一、山东宏达科技集团有限公司位于山东省济南市经济开发区湄湖街东首宏达科技园。该公司现应用 1 座探伤室和 5 台 X 射线探伤机,分别为 XXHA-3005(周向)型(管电压:300kV、管电流:5mA)、XXH-3005ZB(周向)型(管电压:300kV、管电流:5mA)、XXH3005Z(周向)型(管电压:300kV、管电流:5mA)、XXQ2005(定向)型(管电压:200kV、管电流:5mA)、XXQ2505(定向)型(管电压:250kV、管电流:5mA)。共 5 台,均属 II 类射线装置。均用于室内(固定场所)作业。该项目性质为已建,此次为补办环评。

二、该项目应严格落实环境影响报告表提出的辐射防护措施、要求和本批复的要求。

1. 辐射环境管理要责任到人。明确企业法人代表为辐射安全工作第一责任人,分管负责人为直接责任人。设立辐射工作岗位,明确岗位职责;建立具有可操作性的设备操作规程、安全管理制度、设备维修维护制度等;建立健全辐射安全管理档案。

2. 加强对工作人员的培训教育和个人剂量监督。辐射工作人员须经过省级环保部门举办的辐射安全防护培训,熟知辐射防护知识,并经培训考核合格后,方能从事辐射工作,同时要具备操作技能,作业时佩戴个人剂量计,并做好个人剂量档案。

3. 定期对检测室出入口位置设置的电离辐射标志,声光报警仪、工作指示灯及检测室门和探伤机联锁等辐射安全防护装置进行检查,确保其安全有效运行。探伤机要在使用期限内使用,严禁超期限使用。

4. 配备必要的监测和防护设备,制定并严格执行辐射环境监测计划,定期向环保部门上报监测数据。

5. 完善事故应急预案,每年定期进行事故应急演练,发生事故后,立即启动辐射事故应急预案。

6. 每年应对本单位射线装置的安全和防护状况进行年度评估,于每年的 1 月 31 日前向省、市、县(市、区)三级环保部门提交年度安全和防护状况评估报告。

7. 公众和工作人员所受照射应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定的标准限值。

三、该项目在落实以上意见和要求后,应及时向我厅提出环境保护验收申请,经验收合格后方可投入使用。

四、建设单位应于接到此审批意见后 10 日内,将本审批意见及报告表送济南市环保局和经济开发区环保局备案。

经办人:吴玉磊

2010 年 8 月 2 日

附件 4:

山东宏达科技集团有限公司文件

山宏科字[2014]第 9 号

关于设立探伤室辐射安全管理小组的决定

公司各部门:

为进一步加强和完善公司辐射安全管理工作,经公司研究决定:设立探伤室辐射安全管理小组,其人员组成及职责如下:

组长:王凤英 副组长:罗光庆

小组成员:韩修涛 张绪志

专(兼)职放射安全监督员:韩 帅 李 斌

组长职责:

负责全厂放射防护方案、实施和监督落实。

小组成员职责:

协助组长制定相关防护方案、实施细则;全程监管射线防护质量。

专(兼)职放射安全监督员职责:

具体落实各项防护工作;动态了解、分析、汇报并及时处理射线装置使用过程中潜在的事故隐患,防微杜渐,杜绝意外责任事故的发生。

特此决定!

山东宏达科技集团

二〇一四年三月

X 射线机安全操作规程

- 1、 射线装置必须有良好的辐射防护措施，并经有关部门检查验收合格后方可投入使用。
- 2、 射线装置使用人员必须经过严格培训，并按照国家有关规定，经相应考核和资格鉴定，取得合格证后方可上岗。
- 3、 X 射线机由经过考试合格的 I 级或 I 级以上探伤人员操作。
- 4、 射线机第一次使用或间隔多日未用，再度使用前，X 射线管必须按规定进行一次训机，才能正常使用。
- 5、 每天第一次使用 180KV 以上的管电压前，应对 X 射线机进行短时间训机。
- 6、 开机前必须开启警铃红灯，曝光室内不得有人停留，室外用红灯告示。
- 7、 操作时应先接水源，后开电源，待机预热 5 分钟，方可开高压。开高压时应先缓慢上升管电流，再缓慢上升管电压；当蜂鸣器发生预报信号，先缓慢降管电压，后缓慢降管电流直至切断高压开关。
- 8、 X 射线机正常使用，管电流不能超过机器最大允许值。
- 9、 注意保护 X 射线机，不使受到剧烈振动。
- 10、 经常保持 X 光机整洁，每天下班前将 X 光机擦干净。

山东宏达科技集团有限公司



探伤室放射防护岗位职责

罗光庆：

负责贯彻执行公司辐射事故应急管理；建立健全辐射事故应急网络体系；组织制定辐射事故应急预案；决定应急预案的启动和终止。检查辐射事故防护方案、实施和监督落实。

韩修涛、张绪志：

监督管理探伤人员及操作人员是否按要求进行操作，定期安排探伤工作人员进行培训、学习、体检，协调各成员单位及有关部门做好辐射事故应急预案处置与救援、事故调查、信息通报等工作。协助组长制定相关防护方案、实施细则；全程监管射线防护质量。

其他成员：

具体落实各项防护工作；听从指挥安排，组织辐射事故应急预案的宣传、培训和演练分析、汇报并及时处理射线装置使用过程中潜在的事故隐患，防微杜渐，杜绝意外责任事故的发生。

山东宏达科技集团有限公司



射线探伤设备检修维护制度

探伤设备完好与否，关系着辐照事故发生几率的大小。关系着放射防护工作人员的身体健康。为使检测设备能正常工作，减少设备在运行时出现故障影响工作，并造成伤害特制定本制度。

- 1、建立设备台账，记录设备的型号、编号、产地、出厂日期及维修、故障情况；
- 2、每台设备都应有专人管理；
- 3、每半年一次对设备进行检修，高压系统、控制系统及传动系统都应检查一遍。
- 4、每月一次对设备进行维护一次；
- 5、在检修和维护过程中，如发现设备由故障隐患应将设备暂停使用，等修理完毕，在完好状态下使用。
- 6、工作人员应严格执行设备的操作规程，不得违章操作。

山东宏达科技集团有限公司



射线装置设备使用登记制度

- 1、使用人员应经过培训，知道设备如何进行操作。
- 2、使用人员应填写设备使用登记表。
- 3、使用人员要登记使用目的、使用地点、使用人员，使用时间等。

山东宏达科技集团有限公司

辐射工作人员培训制度

为确保辐射安全，提高辐射操作人员的专业知识，特制定本制度遵照执行：

- 1、严格执行《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求，配备知识水平较高人员从事辐射工作。
- 2、上岗人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规及专业知识学习。
- 3、在兼顾日常工作的同时，根据环保部门的通知，积极参加法律法规及专业知识学习。
- 4、每年度制定年度培训计划，对人员进行分批次培训，确保人员专业知识提高。
- 5、对参见培训人员统一管理，建立培训档案，个人剂量检测档案。

山东宏达科技集团有限公司



辐射安全培训计划

- 一、培训目的：为了预防和避免放射工作人员接受可避免的照射，保障放射工作人员的身体健康，特制定本计划。
- 二、培训内容：学习法律法规条例，安全防护知识，放射防护管理制度，射线装置安全操作规程及事故预防和应急培训
- 四、培训对象：放射防护人员和射线装置操作人员。
- 五、培训教材：《中华人民共和国职业病防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射工作人员健康标准》及公司安全防护规章制度。
- 六、培训方式：个人学习教材加专职放射安全监督员讲课，并进行现场操作培训。
- 七、培训效果考核：试卷考试和设备操作考试。
- 八、积极安排放射工作人员参加环保部门举办的放射安全防护培训班。保证放射工作人员持证上岗。
- 九、培训课时安排：

培训课程	培训方式	培训课时	备注说明
《中华人民共和国职业病防治法》	集体上课	6 个小时	
《中华人民共和国职业病防治法》	集体上课	8 个小时	
《中华人民共和国职业病防治法》	集体上课	4 个小时	
公司安全防护规章制度等	集体上课	3 个小时	
射线装置现场操作	个人操作	3 个小时	

山东宏达科技集团有限公司



剂量监测计划

为了辐射工作人员所受到的有效剂量照射进行评价，保护辐射工作人员身体健康，免受过多辐射，特制定本计划：

- 1、 辐射工作人员必需每人佩戴个人剂量计。
- 2、 辐射工作人员每年进行一次健康查体。
- 3、 个人剂量计每三个月送检一次。
- 4、 建立辐射工作人员健康档案，记录个人受辐照剂量。
- 5、 使用剂量报警器对工作场所和周围环境进行监测。

山东宏达科技集团有限公司



辐射安全防护管理工作制度

一、射线防护的基本原则

射线防护的基本原则是采取一些适当措施，把射线工作人员以及周围其它工作人所受的射线剂量降低到最高允许剂量（也叫安全剂量）以下，确保人身安全。

在射线防护中，最主要的是防止发生有害的非随机效应和限制随机效应发生率在可接受的水平范围内，从而降低辐射可能造成的危害。

辐射防护中应遵循的三项基本原则是：

①正当化原则：在任何包含电离辐射照射的应用实践中，必须保证这种应用实践对人群和环境产生的危害小于这种应用实践给人群和环境带来的利益，否则这种应用实践是不应该实施的；

②最优化原则：避免一切不必要的辐射照射，任何包含电离辐射照射的应用实践，在符合正当化原则的前提下，应保持在可以合理达到的最低辐射照射水平；

③限值化原则：在符合上述正当化与最优化原则的应用实践中，应保证个人所受到的照射剂量当量不超过规定的相应限值。

二、射线防护的基本方法

对于射线检测人员，主要考虑的是外照射的辐射防护，通过防护控制外照射的剂量，使其保持在合理的最低水平，不超过国家辐射防护标准规定的剂量当量限值。

射线防护的三要素是距离、时间和屏蔽，或者说射线防护的主要方法是时间防护、距离防护和屏蔽防护，俗称为射线防护的三大方法，其原理如下：

2. 1 时间防护

时间防护的原理是：在辐射场内的人员所受照射的累积剂量与时间成正比，因此，在照射率不变的情况下，缩短照射时间便可减少所接受的剂量，或者人们在限定的时间内工作，就可能使他们所受到的射线剂量在最高允许剂量以下，确保人身安全（仅在非常情况下采用此法），从而达到防护目的。时间防护的要点是尽量减少人体与射线的接触时间（缩短人体受照射的时间）。

2. 2 距离防护

距离防护是外部辐射防护的一种有效方法，采用距离防护的射线基本原理是首先将辐射源是作为点源的情况下，辐射场中某点的照射量、吸收剂量均与该点和源的距离的平方成反比，我们把这种规律称为平方反比定律，即辐射强度随距离的平方成反比变化（在源辐射强度一定的情况下，剂量率或照射量与离源的距离平方成反比）。增加射线源与人体之间的距离便可减少剂量率或照射量，或者说在一定距离以外工作，使人们所受到的射线剂量在最高允许剂量以下，就能保证人身安全。从而达到防护目的。距离防护的要点是尽量增大人体与射线源的距离。

2. 3 屏蔽防护

屏蔽防护的原理是：射线包括穿透物质时强度会减弱，一定厚度的屏蔽物质能减弱射线的强度，在辐射源与人体之间设置足够厚的屏蔽物（屏

蔽材料），便可降低辐射水平，使人们在工作所受到的剂量降低最高允许剂量以下，确保人身安全，达到防护目的。屏蔽防护的要点是在射线源与人体之间放置一种能有效吸收射线的屏蔽材料。

对于 X 射线常用的屏蔽材料是铅板和混凝土墙，或者是钡水泥（添加有硫酸钡-也称重晶石粉末的水泥）墙。

概括而言，时间防护的要点是尽量减少人体与射线的接触时间，距离防护的要点是尽量增大人体与射线源的距离，屏蔽防护的要点是在射线源与人体之间放置一种能有效吸收射线的足够厚度的屏蔽材料，其最终目标都是要使射线检测工作人员承受的辐射剂量在国家辐射防护安全标准规定的限值以下。

三、防护设施与程序控制

安全防护的程序控制包括为限制辐射照射操作人员以特定方式进行工作时所必须遵循的制度、规范和细则，亦即安全操作规程或制度，这里面应涉及到射线源的使用方式、接近射线源的限制、对照射时间和占用制定区域的限制以及使用射线源进行工作时容许的动作程序和种类等等。

例如：使用便携式 X 射线机在现场作业时，每小时超出 1mSv （相当于 100mR/h ）的辐射区域必须在周围设置辐射警告标志和文字说明：“危险！高辐射区域！”。在辐射剂量率每小时超过 $50\mu\text{Sv}$ 的区域周围，也必须设置辐射警告标志和文字说明：“注意！辐射区域！”并设置人员警戒。并应当设置人员在危险区外警戒，如果要接近这些区域，必须得到射线工作人员的许可。

为了确保所制定的安全防护程序得到正确实施，必须注意对射线检测工作人员的教育与培训以及定期进行区域测量（辐射防护监测）和人员监督（例如射线检测工作人员的定期健康检查）。

在进行射线辐射照射工作前，还必须预先制定万一发生辐射事故时的应急处理方案并保证能及时实施，力求将辐射事故造成的危害程度降至最低。

山东宏达科技集团有限公司

放射防护和安全保卫管理制度

- 一、曝光室须有卫生监督部门检验合格后方可投入使用。并取得“辐射安全防护许可证”。
- 二、从事射线工作的人员须在上岗前进行培训取得《放射工作人员》证方可从事放射工作。
- 三、放射工作人员必须每年进行健康查体。
- 四、放射工作人员从事放射工作时必须佩带个人剂量计。
- 五、个人剂量计必须委托固定的有资质单位进行检测。
- 六、建立个人计量档案。
- 七、现场进行 X 射线检测时，应划定控制区和监督区，设置警告标志，检测作业时应围绕控制区边界测定辐射水平，检测人与应佩带个人剂量计并携带剂量报警仪。
- 八、放射工作人员必须严格执行《射线装置安全操作规程》。
- 九、源机储藏库应双人双锁，并按摄像头进行 24 小时监控。
- 十、建立放射源档案。
- 十一、建立源机的领取、归还登记制度和定期清点检查制度。

山东宏达科技集团有限公司



辐射事故的处理应急预案

一、总则

为了及时有效地控制辐照事故，将一旦发生辐照事故所造成的伤害降低到最低水平，确保放射工作人员及周围职工的身体健康和生命安全，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的要求结合本单位的实际情况，制定本应急预案。

二、辐照事故应急处理机构与职责

1、成立辐照事故应急处理领导小组：组织、开展辐照事故应急救援工作。小组组成：

组长：王凤英 副组长：罗光庆

成员：韩修涛 张绪志

2、辐照事故应急处理领导小组职责：

a、定期对探伤设备进行检查、对辐照工作场所进行检查、监测，对放射工作人员进行教育及操作规范进行检查。发现事故隐患及时制止并整改；

b、发生人员辐照事件应立即启动本预案；

c、负责制定辐照事故处的具体方案和组织实施工作；

d、负责放射工作人员的健康查体及个人剂量笔的定期检查；

e、负责第一时间向环保、公安、卫生等行政部门报告事故情况；

三、辐照事故应急救援应遵循的原则：

1、迅速报告原则；

2、主动抢救原则；

3、科学施救、控制放射源，防止事故扩大的原则；

4、保护现场，收集证据的原则；

四、辐照事故应急处理程序：

1、事故发生后，首先通知现场人员远离，并设置警戒线。同时上报环保、公安、卫生等行政部门；相关行政部门联系电话：

区环保局：0531-87221416

区公安局：0531-85086500

区卫生局：0531-87201515

2、应急小组召集专业人员迅速制定处理方案；

3、迅速将受辐照人员送往专业医院救治；

4、组织有关人员进行讨论、分析事故发生原因及责任，从中吸取教训，采取措施防止同类事故二次发生。

五、应急预案开始实施时间： 本预案自印发之日起实施，即 2014 年 3 月 6 日；原应急预案同时废止。

山东宏达科技集团有限公司

2014 年 3 月 6 日

山东宏达科技集团有限公司

应急预案演练记录

预案名称	辐照事故应急演练	演练科室	探伤室
演练时间	2013.11.01	演练地点	公司内曝光室
参加人员	全体应急小组成员及全体放射工作人员		
演练目的	1、熟练掌握辐照事故发生时的应急防护及救援的方法和措施； 2、熟悉对事故现场的保护和记录； 3、熟悉将事故逐级上报的程序；		
演练过程	1、3名放射工作人员对一容器进行X射线检测作业； 2、其中两人作业完毕走出曝光室，在没有核实第三人是否出来时送上了射线机高压； 3、发现曝光室有人，紧急断掉高压，此时曝光时间已40秒； 4、紧急将受照人员带离曝光室，同时将事故告知应急小组； 5、应急小组人员立即安排将受照人员送往医院，同时将事故向卫生、防疫部门汇报； 6、记录工作现场的工作情况、曝光条件及受照人员距源位置；		
演练小结	所有放射工作人员都进行了过程演练，熟悉了事故发生时的处理措施，同时对放射工作人员进行了安全教育，达到了演练的预期目的。		
存在问题及整改措施	存在问题：针对此次事故发生，多人进行检测作业时，如有人在容器内部容易被遗忘。 整改措施：在曝光室内安装警铃，曝光室小门关闭警铃就响，曝光室内人员听到铃响可迅速作出反应，避免辐照事故发生。		
备注			

正本

附件 5:



No. TL141032

检 测 报 告

样 品 名 称: 个人剂量计

委 托 单 位: 山东宏达科技集团有限公司

检 测 类 别: 委托检测

山东省医学科学院放射医学研究所

山东省医学科学院放射医学研究所

检测报告

样品受理编号: TL141032

共 1 页 第 1 页

检测项目	外照射检测	检测方法	FT
用人单位	07610 山东宏达科技集团有限公司	委托单位	07610 山东宏达科技集团有限公司
检测/评价依据	《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2002)		
检测室名称	放射防护检测室	检测类别/目的	委托/常规监测
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量计/RGD-3B/20101002	探测器	热释光剂量计(TLD)-粉末-LiF(Mg,Cu,P)

检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
07610006	韩修涛	男	工业探伤(3B)	2014-06-24	90	0.02*
07610007	李斌	男	工业探伤(3B)	2014-06-24	90	0.02*
07610008	陈允军	男	工业探伤(3B)	2014-06-24	90	0.02*
07610009	罗光庆	男	工业探伤(3B)	2014-06-24	90	0.02*
07610013	郝永生	男	工业探伤(3B)	2014-06-24	90	0.02*
07610014	王行利	男	工业探伤(3B)	2014-06-24	90	0.02*
07610015	靖公磊	男	工业探伤(3B)	2014-06-24	90	0.02*

(以下空白)

备注:

本周期的调查水平的参考值为: 1.23mSv

• 标注的结果CMDL

■ 标注的结果为名义剂量

签发者:

邵子

职务:

授权签字人

2016 年 9 月 25 日