

核技术应用建设项目竣工环境保护

验收监测表

冀辐环验监（2015）第 102 号

项目名称： X 射线探伤室内无损检测项目

委托单位： 保定兴安风电设备有限公司

监测专用章

河北省辐射环境管理站

2015 年 12 月

项目名称：核技术应用项目

编制单位：河北省辐射环境管理站

技术审查人：张记华

项目负责人：杨 哲

编制人员：杨 哲 柳 青 刘英华

监测单位：河北省辐射环境管理站

电话：0311-85293651

传真：0311-85296087

地址：石家庄市南二环西路35号双维商务楼九层

邮政编码：050093

电子邮箱：hebeifushezhan@126.com

前 言

保定兴安风电设备有限公司现使用工业 X 射线探伤机 1 台，在厂区探伤室内对结构件焊口焊接质量进行无损检测，属 II 类射线装置。

保定兴安风电设备有限公司 X 射线探伤室位于厂区西南角。其北侧 50m 为喷砂间，东侧 32m 为结构车间，西侧 3m 为厂围墙，南侧 4m 为卫生间，最近民宅位于东侧 170m 处。

保定兴安风电设备有限公司于 2011 年 7 月委托河北省辐射环境保护咨询中心编制了《河北省伴有放射性建设项目（活动）环境影响报告表》，2011 年 8 月由河北省环境保护厅审批通过。

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《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》等相关法律法规的要求，保定兴安风电设备有限公司于 2015 年 3 月委托我站对其 X 射线探伤项目进行竣工环境保护验收监测。接受委托后，我站组织了技术人员对该项目所在场所及周围环境，进行了现场检查和监测，在此基础上编写完成了保定兴安风电设备有限公司 X 射线探伤室内无损检测项目竣工环境保护验收监测表。

表一、 概况

项目名称	X 射线探伤室内无损检测项目		
建设单位	保定兴安风电设备有限公司		
项目使用地点	保定兴安风电设备有限公司探伤室	邮政编码	072656
通信地址	河北省定兴县固城镇北太平庄		
法人代表	安士国		
联系人	黎永红	联系电话	15130379876
核技术应用环境影响报告表编制单位	河北辐和环境科技有限公司	项目性质	新建
核技术应用环境影响报告表审批部门	河北省环境保护厅（2011 年 8 月 29 日）		
应用类型	使用 II 类射线装置		
验收监测依据	1、《建设项目环境保护管理条例》(1998 年国务院第 253 号令)； 2、《中华人民共和国放射性污染防治法》中华人民共和国主席令（2003 年第 6 号）； 3、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院 2005 年第 449 号）； 4、《建设项目竣工环境保护验收管理办法》环境保护部令（2001 年第 13 号）； 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（2008 年第 3 号） 6、保定兴安风电设备有限公司 X 射线探伤室内无损检测项目《河北省伴有放射性建设项目（活动）环境影响报告表》（2011 年 7 月）； 7、《报告表审批意见》冀环辐审[2011]084 号。		
验收监测规范	《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）； 《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-1993）。		
验收评价标准	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）剂量限值：公众人员 1mSv/a；职业人员 20mSv/a。 《工业 X 射线探伤放射卫生防护标准》（GBZ117-2006）剂量约束值：公众人员： 0.3mSv/a；职业人员：5mSv/a。探伤室屏蔽墙外 30cm 处空气比释放能率不大于 2.5 μ Gy/h。 参考标准：《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117—2015）中人员在关注点的周剂量参考控制水平，对职业工作人员不大于 100 μ Sv/周，对公众不大于 5 μ Sv/周；关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h。		

表二、 项目内容

保定兴安风电设备有限公司现使用 1 台 X 射线探伤机，于厂区探伤室进行无损检测，属 II 类射线装置。

详细参数见表 2-1。

表 2-1 X 射线探伤机主要参数

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	备注
1	定向 X 射线探伤机	XXG-2505	II	射线探伤	探伤室	

表三、 主要工作原理及污染物

1、工作原理

利用 X 射线的穿透能力，使放置在工件背面的胶片感光，再通过观察胶片曝光后产生的影像来检测工件的内部质量。

X 射线探伤机产生 X 射线。X 射线探伤机主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成。高压加在 X 射线管两极之间、使电子在射到靶体之前，被加速到很高的速度，靶体用高原子序数的难熔金属制成。当电子到达靶原子核附近时，在原子核库仑场的作用下，运动突然受阻，其能量以电磁波（X 射线）的形式放出。

2、主要放射性污染物和污染途径

X 射线探伤机探伤时发射的 X 射线穿过屏蔽体后对环境造成影响。

表四、 环评报告表主要结论、验收内容及批复

一、环评报告表主要结论：

1、保定兴安风电设备有限公司为对结构件焊口焊接质量进行无损检测，使用2505型工业X射线探伤机1台，已办理环评手续。

利用X射线进行无损检测，是通用的成熟技术，符合《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第449号）的规定和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“实践的正当性”原则。

2、该公司在新厂区低温车工房内新建的一个X射线探伤室，为了对结构件焊口焊接质量进行无损检测，该公司在厂区西南角处新建一个X射线探伤室，为单层建筑，面积约39 m²。

保定兴安风电设备有限公司X射线探伤室（曝光室）长6.5m，宽6m，高5.8m。四侧防护墙体为500mm厚的钢筋混凝土，屋顶由350mm厚钢筋混凝土浇灌而成。

探伤室设有两扇防护门，东侧为1扇大防护门，南侧设有1扇小防护门，采用铅+槽钢+铁面板的框架钢结构防护门，均安装了门机联锁装置；其中用于工件出入的大防护门尺寸为4800mm（宽）×5300mm（高）×180mm（厚），铅当量为12Pbmm；用于工作人员进出的小防护门尺寸为1200mm（宽）×2300mm（高）×80mm（厚），铅当量为12Pbmm。南侧防护门外操作室内设有500mm厚的混凝土迷道。室内通风采用U形管道机械抽风，通风量为1500m³·h⁻¹。操作室与曝光室内X射线探伤机连接的电缆管线均经地下U形管道穿墙。

3、预测表明，职业人员每年所接受的有效剂量不超过《工业X射线探伤放射卫生防护标准》（GBZ117-2006）5mSv/a的剂量约束值，公众成员每年所接受的有效剂量不超过0.3mSv/a的剂量约束值，探伤室外侧30cm处空气比释动能率不超过2.5 μGy/h的剂量约束值。

4、保定兴安风电设备有限公司每年使用胶片、显影液、定影液的数量为60张，50L，50L。探伤作业过程产生的废胶片、定影废液、显影废液属于《国家危险废物名录》中HW16感光材料危险废物。应妥善保管，并按协议交有资质的单位处置，对环境无影响。

5、保定兴安风电设备有限公司依据有关法律、法规并根据辐射设备的使用情况，成立了以相关领导为组长的射线装置使用防护管理领导小组，指导、监督、检查 X 射线探伤工作，组织相关人员参加主管部门举办的培训班，作业人员持证上岗。

6、保定兴安风电设备有限公司基本具备了使用 II 类射线装置应具备的条件。

综上，在切实落实本报告中规定的防护安全措施及各种规章制度后，从环境保护和辐射安全的角度考虑，保定兴安风电设备有限公司 X 射线装置应用项目是可行的。

二、环评内容与验收内容

表 4-1 验收内容及要求

验收内容	验收要求
剂量限值	职业人员每年所接受的有效剂量不超过《工业 X 射线探伤放射卫生防护标准》（GBZ117-2006）5mSv/a 的剂量约束值，公众成员每年所接受的有效剂量不超过 0.3mSv/a 的剂量约束值，探伤室外侧 30cm 处空气比释动能率不超过 2.5μGy/h 的剂量约束值。
辐射标志	显著位置设置电离辐射警告标志。
管理制度	各项管理制度成册上墙，得到落实，记录完备。
探伤场所	保定兴安风电设备有限公司 X 射线曝光室长 6.5m，宽 6m，高 5.8m。四侧防护墙体为 500mm 厚的钢筋混凝土，屋顶由 350mm 厚钢筋混凝土浇灌而成。室内设有两扇防护门，采用铅+槽钢+铁面板的框架钢结构防护门：其中用于工件出入的防护门尺寸为 4800mm（宽）×5300mm（高）×180mm（厚），铅当量为 12Pbmm；用于工作人员进出的防护门尺寸为 1200mm（宽）×2300mm（高）×80mm（厚），铅当量为 12Pbmm。南侧防护门外操作室内设有 500mm 厚的混凝土迷道。
安全保障设施	设门机联锁装置；安装警示灯、报警器。
废冲洗液和废胶片	废冲洗液在暗室回收桶中妥善保存，和超过保存期的废胶片一起定期送交由有资质的单位回收处置。

三、报告表批复内容

保定兴安风电设备有限公司 X 射线探伤室内无损检测项目《河北省伴有放射性建设项目（活动）环境影响报告表》环保部门批复见附件。

表五、 验收监测结果

1、监测

(1) 监测内容: X- γ 辐射剂量率

(2) 监测布点:

在探伤室周围布设监测点位, 监测布点见附图。

(3) 监测仪器: FH40G/FHZ672E X- γ 剂量率仪。

(4) 监测方法: 监测方法按《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001) 及《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-1993) 进行。

(5) 监测单位和时间: 河北省辐射环境管理站于 2015 年 3 月 31 日进行监测。

2、质量保证措施

所使用的监测仪器经检定合格, 并处于检定证书有效期内。监测人员经过技术培训, 持有国家辐射监测上岗证。

3、监测结果

监测结果见表 5-1

表 5-1 X- γ 辐射剂量率环境监测结果

序号	测量地点	监测点位	辐射剂量率 (nGy/h)	
			关机	开机
1	探伤室 (XXG-2505 型)	操作台	49.9	51.4
2		洗片室 0m	62.3	58.5
3		洗片室 0.3m	61.4	61.7
4		洗片室 1.0m	63.2	65.4
5		评片室 0m	45.4	58.3
6		评片室 0.3m	49.0	52.8
7		评片室 1.0m	57.5	52.7
8		小铅门外 0m	32.7	33.5
9		小铅门外 0.3m	30.8	32.0
10		进料口大铅门外 0m	14.8	15.9
11		进料口大铅门外 0.3m	15.3	17.5
12		进料口大铅门外 1.0m	23.3	23.8

续表 5-1 X-γ 辐射剂量率环境监测结果

序号	测量地点	监测点位	辐射剂量率(nGy/h)	
			关机	开机
13	探伤室 (XXG-2505 型)	进料口大铅门外 2.0m	23.9	24.1
14		北墙外 0m	32.3	34.2
15		北墙外 0.3m	36.5	35.6
16		北墙外 1.0m	35.3	31.9
17		西墙外 0m	48.2	43.1
18		西墙外 0.3m	44.7	45.5
19		西墙外 1.0m	49.4	50.0

由表 5-1 可知, 探伤机开机作业时探伤室屏蔽墙外 0.3m 处 X-γ 辐射剂量率为 17.5~61.7nGy/h, 符合《工业 X 射线探伤放射卫生防护标准》(GBZ117-2006) 中探伤室外侧 30cm 处空气比释动能率不大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 的剂量限值要求。探伤机开机作业时探伤室屏蔽墙外各测点 X-γ 辐射剂量率为 15.9~65.4nGy/h, 同时符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) 中关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

操作间位置开机时 X-γ 辐射剂量率为 51.4nGy/h, 由保定兴安风电设备有限公司提供各探伤室 X 射线探伤机每年总曝光时间最大为 200h, 由此可知, 该公司探伤工作人员所接受年有效剂量最大为 $1.03 \times 10^{-2} \text{mSv}$, 周有效剂量最大为 $2.06 \times 10^{-1} \mu\text{Sv}$, 符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中职业工作人员 20mSv/a 的标准限值和《工业 X 射线探伤放射卫生防护标准》(GBZ117-2006) 中职业工作人员 5mSv/a 的剂量约束值要求, 同时符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) 中 $100 \mu\text{Sv/周}$ 剂量参考控制水平要求。

开机时探伤室外周围环境 X-γ 辐射空气剂量率为 15.9~65.4nGy/h, 其公众所接受的年有效剂量最大为 $1.64 \times 10^{-3} \text{mSv}$, 周有效剂量最大为 $3.27 \times 10^{-2} \mu\text{Sv}$, 符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中公众人员 1mSv/a 的标准限值和《工业 X 射线探伤放射卫生防护标准》(GBZ117-2006) 中公众人员 0.3mSv/a 的剂量约束值要求, 同时符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) 中

5 μ Sv/周剂量参考控制水平要求。

表六、 环境管理检查

1、环境影响报告表批复及验收要求落实情况

对环评批复及验收要求落实情况进行了现场检查，详见表 6-1。

表 6-1 环评批复及验收要求落实情况表

验收内容	验收要求	落实情况
剂量限值	职业人员每年所接受的有效剂量不超过《工业 X 射线探伤放射卫生防护标准》（GBZ117-2006）5mSv/a 的剂量约束值，公众成员每年所接受的有效剂量不超过 0.3mSv/a 的剂量约束值，探伤室外侧 30cm 处空气比释动能率不超过 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 的剂量约束值。	符合要求
辐射标志	显著位置设置电离辐射警告标志。	已落实
管理制度	各项管理制度成册上墙，得到落实，记录完备。	已落实
探伤室	保定兴安风电设备有限公司四侧防护墙体为 500mm 厚的钢筋混凝土，屋顶由 350mm 厚钢筋混凝土浇灌而成。防护门铅当量为 12Pbmm。 室内设有两扇防护门，采用铅+槽钢+铁面板的框架钢结构防护门：其中用于工件出入的防护门，铅当量为 12Pbmm；用于工作人员进出的防护门铅当量为 12Pbmm。南侧防护门外操作室内设有 500mm 厚的混凝土迷道。	已落实
安全保障措施	设门机联锁装置；安装警示灯、报警器。	已落实
废冲洗液和废胶片	废冲洗液在暗室回收桶中妥善保存，和超过保存期的废胶片一起定期交由河北风华环保服务有限公司回收处置。	已落实
上岗证	从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，取得上岗资格。	现有 3 人通过辐射安全培训，其中 2 人取得上岗资格。
应急预案	有完善的辐射事故应急措施。	已落实

续表 6-1 环评批复及验收要求落实情况表

验收内容	验收要求	落实情况
个人剂量计	配备个人剂量计 2 台, 并建立个人剂量计档案。	已落实
检测、防护用品	配备个人剂量报警仪 2 台 (型号 FJ3200)、环境辐射检测仪 1 台 (型号 FJ1200) 及防护服 2 套。	已落实

2、环保管理

该单位对环保工作较重视, 成立了射线装置管理领导小组, 负责环保设施日常管理, 保证运行。

表七、验收监测结论

(1) 监测表明, 探伤机开机作业时探伤室屏蔽墙外 0.3m 处 X- γ 辐射剂量率为 17.5~61.7nGy/h, 符合《工业 X 射线探伤放射卫生防护标准》(GBZ117-2006) 中探伤室外侧 30cm 处空气比释动能率不大于 2.5 μ Gy/h 的剂量限值要求。探伤机开机作业时探伤室屏蔽墙外各测点 X- γ 辐射剂量率为 15.9~65.4nGy/h, 同时符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) 中关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h。

操作间位置开机时 X- γ 辐射剂量率为 51.4nGy/h, 由保定兴安风电设备有限公司提供各探伤室 X 射线探伤机每年总曝光时间最大为 200h, 由此可知, 该公司探伤工作人员所接受年有效剂量最大为 1.03×10^{-2} mSv, 周有效剂量最大为 2.06×10^{-1} μ Sv, 符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中职业工作人员 20mSv/a 的标准限值和《工业 X 射线探伤放射卫生防护标准》(GBZ117-2006) 中职业工作人员 5mSv/a 的剂量约束值要求, 同时符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) 中 100 μ Sv/周剂量参考控制水平要求。

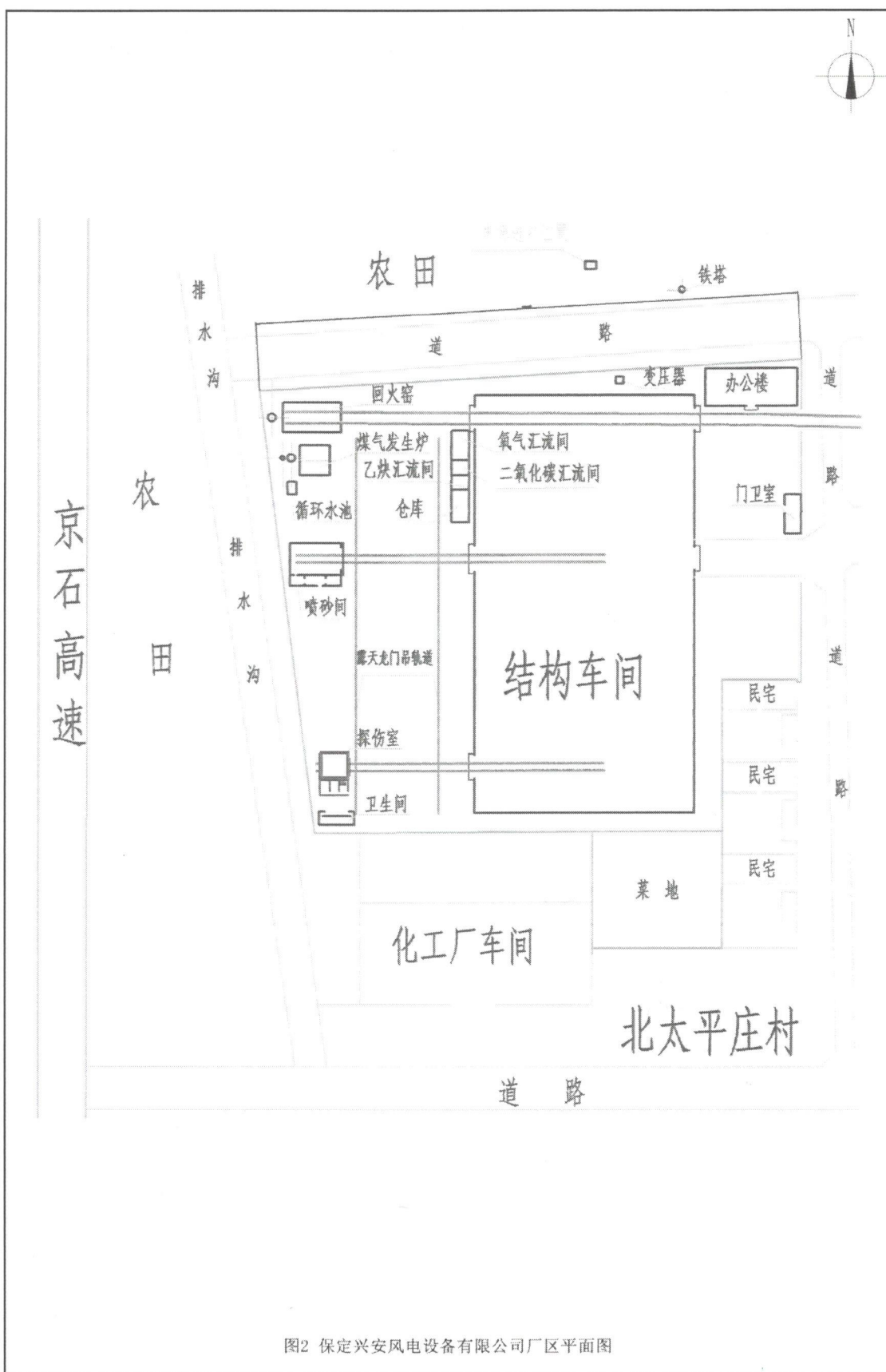
开机时探伤室外周围环境 X- γ 辐射空气剂量率为 15.9~65.4nGy/h, 其公众所接受的年有效剂量最大为 1.64×10^{-3} mSv, 周有效剂量最大为 3.27×10^{-2} μ Sv, 符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中公众人员 1mSv/a 的标准限值和《工业 X 射线探伤放射卫生防护标准》(GBZ117-2006) 中公众人员 0.3mSv/a 的剂量约束值要求, 同时符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) 中 5 μ Sv/周剂量参考控制水平要求。

(2) 通过现场检查与监测, 保定兴安风电设备有限公司基本落实了环评报告表及批复等要求, 达到环保验收条件。

建议保定兴安风电设备有限公司 X 射线探伤室内无损检测项目通过竣工环境保护验收。



图 1 保定兴安风电设备有限公司地理位置图



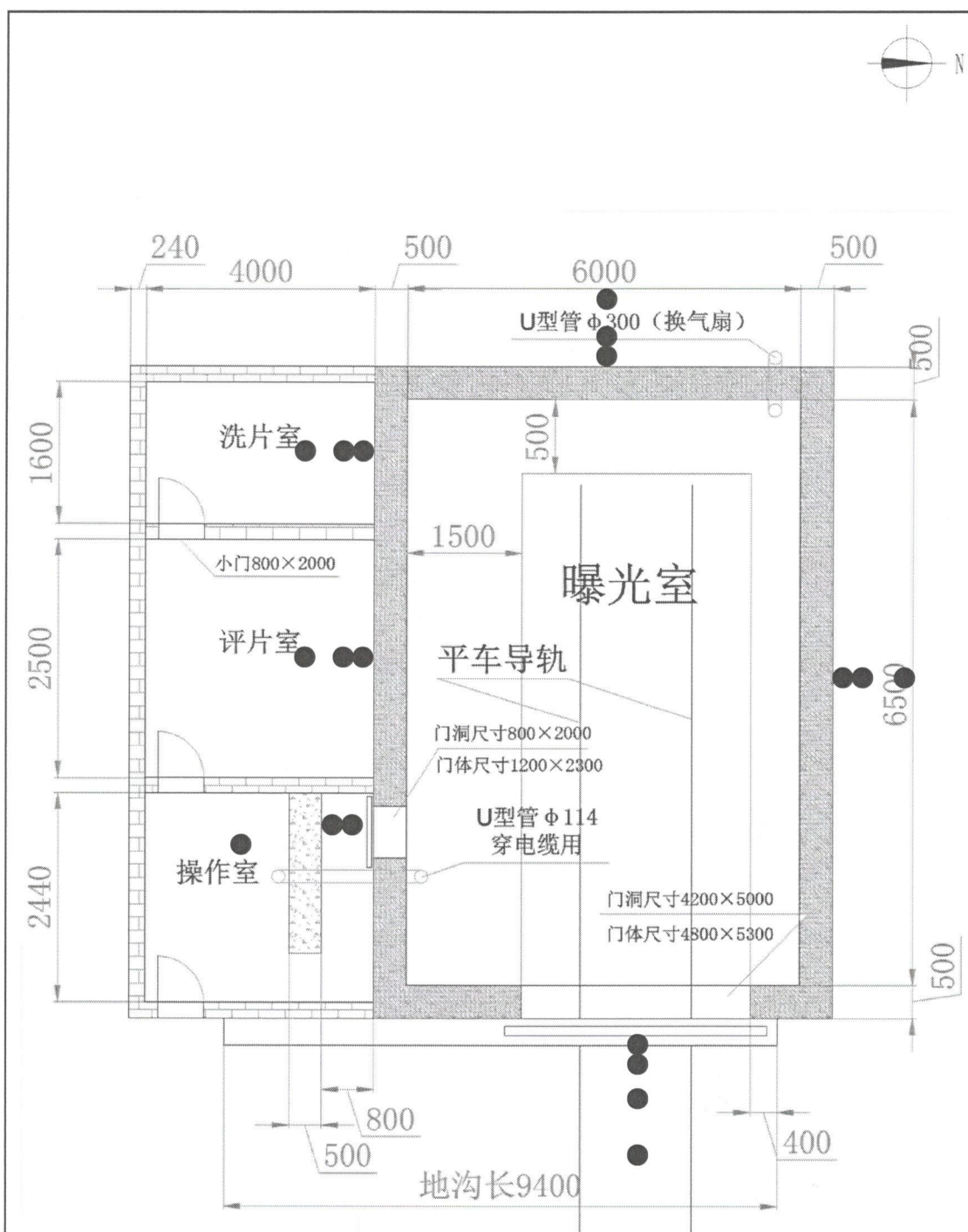


图 3 保定兴安风电设备有限公司探伤室监测布点图

审 批 意 见

冀环辐审 [2011] 084 号

根据《保定兴安风电设备有限公司 X 射线室内无损探伤检测项目环境影响报告表》，结合保定市环境保护局初审意见和河北省环境工程评估中心的评估意见，经研究，现提出如下意见：

一、本表可作为该单位核技术应用和辐射安全管理的依据。

二、核技术应用内容及总体要求：

保定兴安风电设备有限公司拟使用 1 台 X 射线定向探伤机，型号分别为：2505，管电压为：250kV，管电流为 5mA，属 II 类射线装置。

在落实本报告表提出的各项环保措施后，环境不利影响能够得到一定的缓解和控制。同意保定兴安风电设备有限公司按照报告表中所列建设项目的性质、规模、地点、采取的环境保护措施进行应用。

三、保定兴安风电设备有限公司要做到以下工作：

1. 使用的 X 射线探伤机必须性能良好，各项技术指标符合国家相关标准。

2. 探伤室辐射防护措施应符合设计标准和规范。探伤室必须与操作室分开，充分考虑有用线束照射的方向、范围和装置的工作负荷及周围环境的辐射安全。辐射防护门的防护性能应与同侧墙相同，必须在门关闭后才能进行透照检查。

在大门等区域设置醒目的放射性标识和中文警示说明，安装工作警示灯、警铃、门机联锁装置、应急人工关闭装置、监控设备等辐射安全防护设施，并保证相关设施、设备应处于良好状态。

3. 要依据国家相关法律、法规及标准等规定，明确专人负责辐射安全管理工作，建立完善辐射安全管理、岗位职责、辐射防护、安全保卫、操作程序、人员培训计划、设备检修维护、监测方案、事故应急预案等各项规章制度并贯彻落实。

加强辐射安全检查，避免出现误照等辐射事故，一旦发生辐射事故，应启动事故应急预案，并按照辐射事故分级及报告制度在 2 小时内逐级上报到省级环保主管部门。

4. 射线装置要由专人负责，使用情况实行痕迹化管理，建立使用台帐，做好使用、交接班及检修维护记录，并有监测仪器跟踪、定期校验等书面记录。所产生的废胶片、废冲洗液须送有资质的单位处置。

5. 加强辐射防护。作业时应安排人员现场巡检，禁止无关人员进入作业区域，并对作业现场周围的辐射环境进行监测，保证以上区域的环境符合国家相关标准限值要求，并按照规定配备与辐射类型和辐射水平相适应的监测仪器、个人剂量报警仪等辐射防护用品，建立个人剂量档案。操作人员要做到持证上岗，严格按操作规程操作，确保操作人员及其他工作人员所受剂量不超过《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的标准限值及其他国家标准中的限值要求。

四、根据国家相关规定，保定兴安风电设备有限公司应严格执行“三同时”制度，向我厅申请环保验收。项目建设内容如发生变化，须报经原环保审批部门批准，并有利于减小环境影响。

五、我厅委托保定市环境保护局负责该项目的环境保护监督检查工作。

六、保定兴安风电设备有限公司接到本项目环评文件批复后 20 个工作日内，应将批准后的报告表送保定市环境保护局，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。

经办人：郭凤兰

二〇一一年八月二十九日