

医学、工业和科研领域  
职业照射信息系统 (ISEMIR)  
工业射线探伤



## 目录

ISEMIR-IR 为何专注于工业射线探伤工作?.....	3
ISEMIR-IR 的目标是什么?.....	3
ISEMIR-IR 是如何开发的?.....	4
ISEMIR 工作组在工业射线探伤领域发挥哪些作用?.....	4
参与 ISEMIR-IR 的好处.....	5
如何使用 ISEMIR-IR.....	6
数据输入.....	9
我的企业.....	9
我的资料.....	9
年度数据采集.....	10
企业数据.....	12
公司程序.....	13
剂量信息.....	13
企业发生的事件.....	14
人员信息.....	15
基准与分析.....	19
基于公司.....	19
基于个人.....	24
保密原则.....	28
路线图工具.....	28

国际原子能机构（International Atomic Energy Agency, IAEA）医学、工业和科研领域职业照射信息系统 ISEMIR（Information System on Occupational Exposure in Medicine, Industry and Research）是一个国际化的数据库。

ISEMIR-IR 是承担工业射线探伤工作（Industrial Radiography, -IR）的无损检测企业进行职业辐射防护优化的有效工具。作为一个基于网络的工具，ISEMIR-IR 用于定期收集和分析从事工业射线探伤工作的个人职业剂量数据，并利用这些信息来改进职业辐射防护。

该系统是 ISEMIR 的一部分，协助工业射线探伤设施在辐射防护和安全安排方面制定基准，从而促进和实施职业辐射防护的最优化。

### ISEMIR-IR 为何专注于工业射线探伤？

就其性质而言，工业射线探伤工作通常在困难的工作条件下进行，例如在密闭空间、极冷或极热的环境中或在夜间工作。在这种恶劣条件下，职业辐射防护可能会由于工作条件的原因而妥协让步。经验表明，涉及工业射线探伤放射源的事件有时会使工作人员遭受高剂量，从而导致严重的健康危害，例如辐射灼伤，少数情况下甚至导致死亡。

长期以来，众所周知 IR 人员受到不可忽视的职业照射的可能性非常大。因此，最重要的是设有一个确保共享和交流知识与经验的机制，以改进工业射线探伤的职业辐射防护。

### ISEMIR-IR 的目标是什么？

- 促进合理可行尽量低原则（ALARA）的实践和有效照射管理。
- 提供有效的职业照射、辐射实践和事故数据的收集与维护。
- 使无损检测（NDT）公司能够根据全球或区域数据对自己的设施和探伤技师个人的表现进行基准校验，制定后续行动解决已确定的差距，并传播经验教训。
- 促进最大限度地减少事故发生的可能性，例如通过确定前兆、用户反馈和经验。



## ISEMIR-IR 是如何开发的?

ISEMIR 项目由国际原子能机构于 2009 年 1 月启动，重点关注一些特殊领域的工作人员。这些工作人员的职业辐射防护重要并非微不足道，且面临未解决的问题和差距。

ISEMIR 由国际原子能机构负责协调。在设计阶段，国际原子能机构得到了一个由国际组织和世界五个主要地区的代表组成的咨询组的协助。咨询组确定了两个辐射使用中会受到不可忽视的职业辐射的具体领域，即介入心脏病学和工业射线探伤。

两个专题领域各成立了一个由专家组成的工作组，全面涵盖该特定领域的职业、辐射使用类型、地理区域和其他因素。



## ISEMIR 工作组在工业射线探伤领域发挥哪些作用?

ISEMIR 工业射线探伤工作组 (Working Group on Occupational Radiation Protection in Industrial Radiography, -WGIR) 的主要任务是对全世界工业射线探伤工作人员的职业照射和辐射防护的情况进行概述。

WGIR 由具有无损检测公司、客户公司、无损检测协会、技术服务组织 (包括教育、培训和检验) 以及监管机构工作经验的专业人士组成。

作为其行动的一部分，WGIR 在 2010 年年中至 2011 年年中约一年的时间内对工业射线探伤的职业辐射防护进行了全球调查。收到了来自 432 名工业射线探伤技师、95 家无损检测公司以及 59 家监管机构的答复。收集到的数据证明：

- 全球范围内改进 IR 职业辐射防护的最优化是明确需要的
- 需要比较特定职业角色和条件的剂量、评估辐射防护行动的影响以及跟踪剂量趋势的能力。

请在 [IAEATEC-DOC 1747](#) 中阅读有关调查的更多信息。

因此，WGIR 已向咨询组和国际原子能机构提议建立一个国际数据库，作为职业辐射防护最优化的工具。

## 参与 ISEMIR-IR 的好处

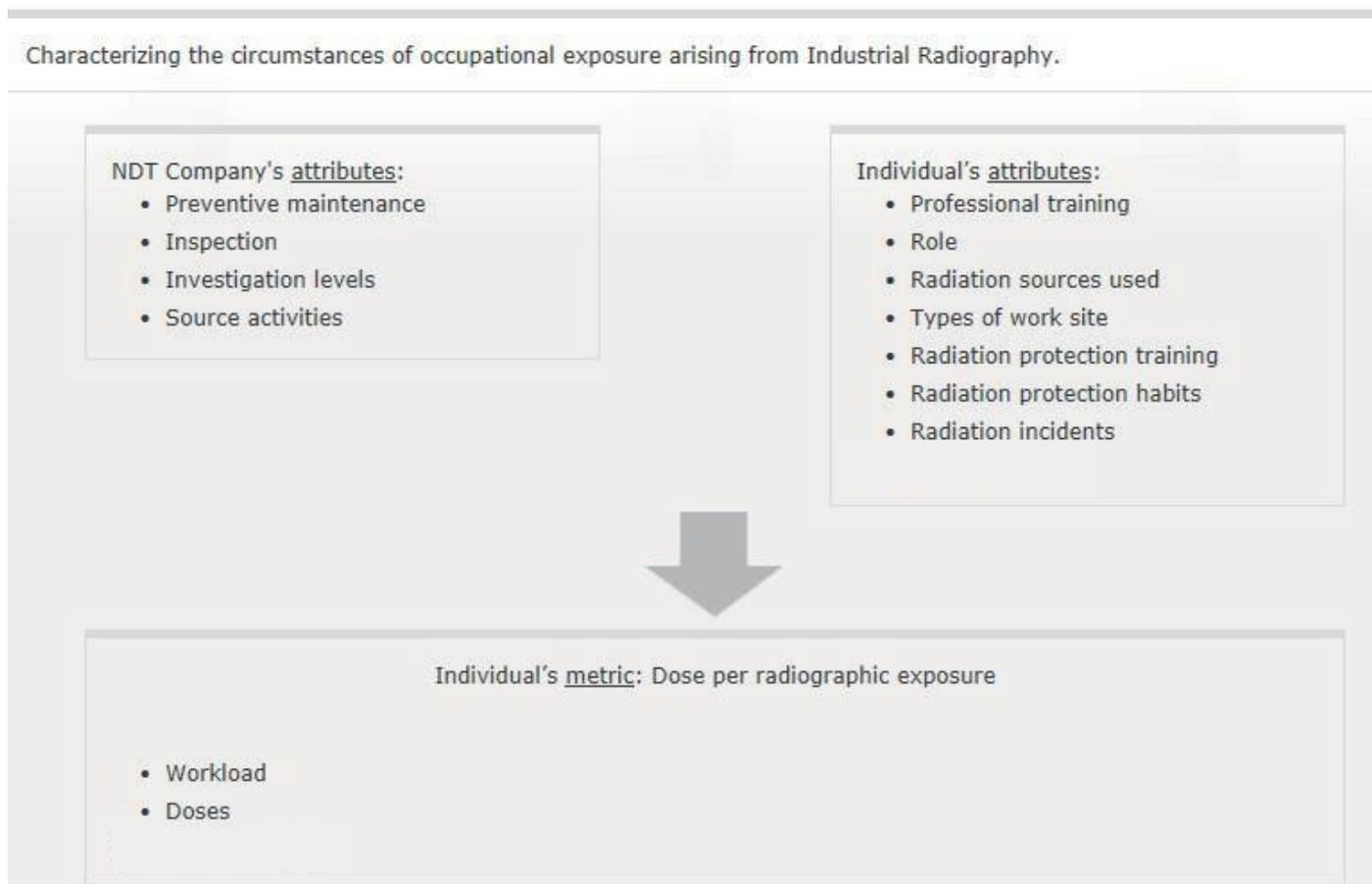
可以免费参与，并且许多部分都可自愿输入数据，以便所有相关方都可以访问。每个参与的无损检测公司都能够提供有关公司的年度信息，包括所使用的放射源、公司程序、与辐射防护相关的培训以及公司的工业射线探伤技师个人。

数据输入的结果则使得无损检测公司能够评估辐射防护最优化的有效性。该指标由给定的工业射线探伤技师每次探伤照射的职业剂量而定。请参见下面的流程图：

该国际数据库支持三种广泛的分析类型：

- 以给定工业射线探伤技师每次探伤照射的职业剂量作为人员和设施属性的函数
- 基准测试
- 长期趋势（连续多年的探伤照射）。

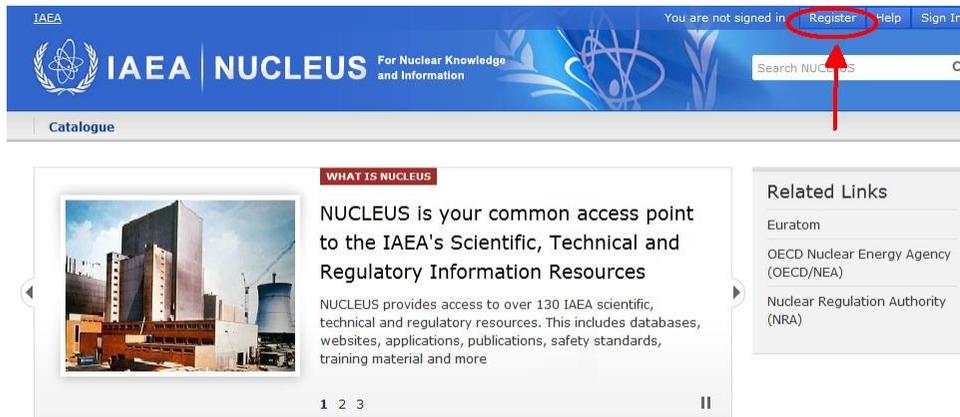
在 ISEMIR-IR 的帮助下，无损检测设施能够根据全球或区域数据对自己公司和个人的绩效制定基准。除此之外，他们还可以确定需改进的领域和纠正行动以促进辐射防护。



## 如何使用 ISEMIR-IR

ISEMIR-IR 数据库基于单个无损检测企业，每个无损检测企业均指定一名联络人作为公司协调员（Company Coordinator, CC）负责管理该企业的数据。协调员需遵循以下步骤获准进入系统：

1. 首先企业的协调员要注册 IAEA NUCLEUS 系统。NUCLEUS 是 IAEA 约 130 多项科学、技术及监管信息资源的共同接入点，在进入 ISEMIR 之前必须注册 NUCLEUS。打开 IAEA NUCLEUS 网页 <http://nucleus.iaea.org/>，点击“注册（Register）”。如果已经拥有 NUCLEUS 系统账号，可直接使用已有的用户名和密码登录。



2. 在完成注册页面的填写后，您会收到一封附有激活 NUCLEUS 账号链接的邮件。
3. 激活成功后即可进入 NUCLEUS 系统，返回至 <http://nucleus.iaea.org/isemir>。

### Welcome to ISEMIR

ISEMIR is the IAEA Information System on Occupational Exposure in Medicine, Industry and Research.

#### Biology (ISEMIR-IC)

ology facilities to improve their  
tional radiation protection.



#### ISEMIR Industrial Radiography (ISEMIR-IR)

Enter ISEMIR-IR ▶

ISEMIR IR - a tool for non-destructive testing companies carrying out industrial radiography to improve implementation of optimization of occupational radiation protection.



4. 登陆后请进入 ISEMIR-IR 的页面 <http://nucleus.iaea.org/isemir/ir>。

ISEMIR INDUSTRIAL RADIOGRAPHY (ISEMIR IR)



Source: Applis RTD

### ISEMIR-IR – a tool for non-destructive testing companies carrying out industrial radiography.

ISEMIR-IR is developed as a web-based tool for data collection. It assists IR facilities in benchmarking their arrangements in radiation protection and safety, and hence in promoting of, implementation of optimization of occupational radiation protection.

[What is ISEMIR-IR?](#) | [User Guide](#) | [TECDOC](#)

在 ISEMIR-IR 页面上请点击按钮“申请权限 (Request Access)”以获得进入数据库的权限。

Nucleus 登录以及姓名、电话等栏目将根据 NUCLEUS 的已有信息将自动填入。“申请 ISEMIR 权限 (Request Access to ISEMIR)”页面要求填写一些附加信息及企业信息，用星号标记的栏目为必填项。在“职务名称 (Job Title)”一栏中请填写专业职务，比如辐射防护负责人、工业射线探伤技师、管理员等。“ISEMIR 用户身份 (ISEMIR User Role)”一栏的选项目前仅为“企业协调员 (Company Coordinator, CC)”。

# IAEA

## ISEMIR IR

Information System on Occupational Exposure in  
 Medicine, Industry and Research - Industrial Radiography

IR Home
My Companies
My Profile
Annual Collections
Statistical Reports
Statistical User

### My User Profile

\* Required Information

Nucleus Login:	
First Name:	
Last Name:	
Phone Number:	
User Role(s):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISEMIRIR Company Coordinator</li> </ul>
Job Title*:	



**IAEA ISEMIR IR** Information System on Occupational Exposure in  
Medicine, Industry and Research - Industrial Radiography

ISEMIR Home | IR Home | My Companies | My Profile | Annual Collections | Statistical Reports | Statistical User

## Request New Company

\* Required Information

Company Information	
Name*:	<input type="text"/>
Street Address 1:	<input type="text"/>
Street Address 2:	<input type="text"/>
City*:	<input type="text"/>
Post Code:	<input type="text"/>
Country*:	-- select --
Phone Number:	<input type="text"/>
RPO Information	
RPO Name:	<input type="text"/>
RPO Email Address:	<input type="text"/>
RPO Phone Number:	<input type="text"/>

请准确填写您的无损检测企业名称、所在城市及国家，以便ISEMIR系统管理员能够判定这是一个真实有效的申请。此外，申请者还须确保名称相同的无损检测企业之间不能混淆。

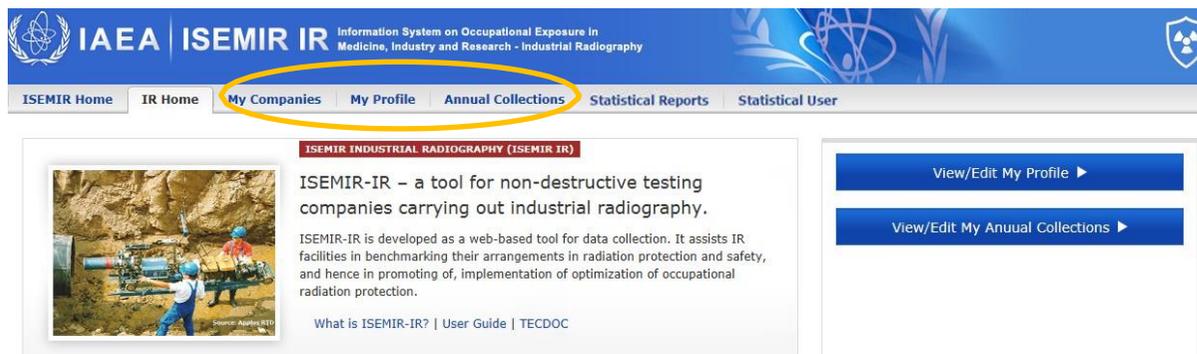
请注意“辐射防护负责人信息（RPO Information）”一栏应填写在协调员（CC）不担任该企业的辐射防护负责人或辐射安全负责人的情况下进行联络的方式。

一旦提交申请，ISEMIR 系统管理员会收到邮件通知，并对申请进行审查。审查通过后，协调员（CC）会收到一封确认邮件，进而有权限进入数据库并开始输入其无损检测企业的相关数据。

请注意本系统的一名用户可以担任多家无损检测企业的协调员。进入 ISEMIR-IR 数据库后，注册成功的协调员可以点击“我的企业（My Companies）”选项卡，然后点击“申请新企业（Request New Company）”按钮，进入填写新企业信息的页面。用星号标记的栏目为必填项，请准确填写无损检测企业名称、所在城市及国家，以便 ISEMIR 系统管理员进行确认。一旦无损检测企业的信息审核通过后，协调员会相应地收到通知并能够开始输入新的无损检测企业的相关数据。

## 数据输入

注册成功的协调员登陆 ISEMIR 数据库时，将进入 ISEMIR-IR 主页/选项卡（IRHome），首页显示了该系统的背景信息。



此外，还有三个选项卡：

1. 我的企业（My Companies）
2. 我的资料（My Profile）
3. 年度数据收集（Annual Collections）

下面对这三个选项卡进行详细介绍。

### 1. 我的企业

这个选项卡中列出了用户作为协调员管理的全部无损检测企业，在这一页面的操作是编辑所管理的无损检测企业信息，如名称、地址和联络方式等。协调员所做的任何修改一旦保存，ISEMIR-IR 系统管理员都会收到通知，并留作修改的记录。

## My Companies

[Request New Company](#)

Company Name	City	Country	RP Officer	Action
				<a href="#">Edit Company Info</a> <a href="#">Add/Manage Custom Sources</a>

协调员能够为自己所管理的企业添加和管理用户来源。在年度数据收集（Annual Collections）部分同样能对其进行管理（添加或删除）。

### 2. 我的资料

这个选项卡显示用户资料，在这一页面的操作是编辑职务名称。

### 3. 年度数据采集

每家无损检测企业每年需要提交一次年度数据，数据输入可以逐步进行，在一年中分次输入各类数据，直至所有数据全部完成，也可以一次性完成所有输入。

无损检测企业提交的数据在数据库中可能处于以下三种状态之一：

- 进行中（In Progress）：协调员能够查看、编辑或补充无损检测企业的数据库。
- 已提交（Submitted）：协调员已经完成了当年的数据输入，并将数据提交至 ISEMIR-IR 的系统管理员。一旦提交，协调员将无法编辑该年数据。
- 已发布（Published）：ISEMIR-IR 系统管理员对提交的数据进行检查后无任何异常，则验证通过，并将该数据的状态修改为“已发布”。一旦采纳，该数据将进入 ISEMIR-IR 数据库，用于该系统的所有统计分析 & 比较分析中。如果提交的数据存在疑点，ISEMIR-IR 系统管理员会将数据状态修改为“进行中（In Progress）”，并请协调员对存在的问题进行修正后重新提交数据。

请注意在协调员完成年度数据输入并提交数据以供发布之前，年度数据采集的状态会停留在进行中（In Progress）。此外，统计与基准功能只适用于处于“已发布（Published）”状态的年度采集。

无论状态如何，协调员都可随时查看本企业的数据。某一企业提交至 ISEMIR-IR 的数据仅该企业的协调员可见。

输入数据之前，协调员需要选择企业名称及数据对应年份。

IAEA | ISEMIR IR Information System on Occupational Exposure in Medicine, Industry and Research - Industrial Radiography

ISEMIR Home IR Home My Companies My Profile Annual Collections Statistical Reports Statistical User

## Annual Collections

Search Annual Collections

Company: TEST Year: 2010

**No Data**  
Data collection for year 2010 has not been started for this facility.

Start Data Collection

在年度数据采集选项卡的第一页中，协调员（CC）可以选择相应的企业名称及年份来查看或修改数据，如果在对应的企业和年份下尚无数据，会出现如下信息框及“开始数据采集（Start Data Collection）”的蓝色按钮，点击此按钮就可以开始输入该企业在所选年份的数据。年度数据采集的状态自动显示为进行中（In Progress）。

本页面还显示了一个5行的空表格，对应年度数据采集的5类数据集，需协调员完成。四行有关企业的信息，剩下一行涉及职业照射工人信息。分别被标记为：放射源（Radiography Sources）、公司程序（Company Procedure）、剂量信息（Dose Information）、企业发生的事件（Company Events）和人员信息（Personnel Info）。此外还有两个蓝色的按钮 - “保存评论（Save Comment）”和“提交（Submit for Publication）”。

Type of dataset	Summary	Action
Radiography Sources	Input Data Radiography Sources (No data for radiography sources exists)	<a href="#">Input Data</a>
Company Procedures	Company Procedures' data not inputted.	<a href="#">Input Data</a>
Dose Information	Occupational workers' information record not inputted.	<a href="#">Input Data</a>
Company Events	Company events' data not inputted.	<a href="#">Input Data</a>
Personnel Info	Input Data Personnel Info (No data for personnel info exists)	<a href="#">Input Data</a>

点击表格中某一数据集在“操作（Action）”列对应的“输入数据（Input Data）”按钮，能够对该类数据集进行编辑。输入的数据可以随时保存或者删除，并返回年度数据采集页面。当某一数据集的输入数据保存后，对应的“操作（Action）”列的标签将由“输入数据（Input Data）”改为“查看/编辑数据（View/Edit Data）”。

Type of dataset	Summary	Action
Radiography Sources	View/Edit Data Radiography Sources (Data for 1 radiography sources exists)	<a href="#">View/Edit Data</a>
Company Procedures	Company Procedures' data not inputted.	<a href="#">Input Data</a>
Dose Information	Occupational workers' information record not inputted.	<a href="#">Input Data</a>
Company Events	Company events' data not inputted.	<a href="#">Input Data</a>
Personnel Info	Input Data Personnel Info (No data for personnel info exists)	<a href="#">Input Data</a>

请注意，除非无损检测企业的数据已提交至 ISEMIR-IR 系统管理员，否则所有保存的数据在任何阶段都是可编辑的。

ISEMIR-IR 数据库不强制要求每个数据集都要填写完整的数据，但协调员需至少填写一个数据集，否则将无法提交年度数据采集结果。

填写以下数据集：

#### a. 企业数据（Company Information）

- 放射源（Radiography Sources）
- 公司程序（Company Procedures）
- 剂量信息（Dose Information）
- 企业发生的事件（Company Events）

#### b. 人员信息（Personnel Info）

下面针对每个数据集如何进行数据输入做详细描述。

##### a. 企业数据

- 放射源

放射源这一数据集主要是确定企业共有多少枚放射源，并且分别为哪些种类。除 ISEMIR-IR 系统管理员外，这些信息仅对该企业协调员可见。

点击放射源的“数据输入（Input Data）”按钮，会自动出现两类放射源，如果需要对其中某一种类的放射源进行编辑，请点击“操作（Action）”列的“编辑（Edit）”按钮。点击“操作（Action）”列的“删除（Delete）”按钮则可删除放射源。

*Radioactive Source	Number of Sources	Typical Initial Activity			Typical End Of Use Activity			Action
		Value	Unit	Converted Value	Value	Unit	Converted Value	
<sup>60</sup> Co	5	20	Ci	0.74 TBq	75	Ci	2.775 TBq	Edit Delete
<sup>192</sup> Ir	0	0			0			Edit
<sup>75</sup> Se	0	0			0			Edit

这两类放射源是：

- 放射源 <sup>192</sup>Ir, <sup>75</sup>Se, <sup>60</sup>Co: 协调员可以输入源的数量（必填），确定铱-192、硒-75和钴-60的初始放射性活度和寿期末放射性活度。在活度这一栏中，协调员需填写数值及单位（活度单位可为居里 Ci 或兆贝克 TBq）。点击保存后，系统会自动将单位从 Ci 转换成 TBq，反之亦然。如果试图保存空白的放射源信息，系统会弹出一条提醒信息。如果希望放弃输入的放射源信息，可以随时点击“取消（Cancel）”退出编辑。

- 射线机：无损检测企业若使用X光机，协调员（CC）需输入X光机的数量，此为必填项。此外，还可以输入X光机的设置参数如电压（kV）和电流（mA）。

*Radioactive Source	Number of Sources	Typical Initial Activity			Typical End Of Use Activity		
		Value	Unit	Converted Value	Value	Unit	Converted Value
<sup>192</sup> Ir	0	0			0		
<sup>75</sup> Se	0	0			0		
<sup>60</sup> Co	0	0			0		

\*Click the 'Edit' link for a radioactive source in order to input data about that radioactive source.

*Radiation Generator	Number of Units	Typical kV	Typical mA	Action
X-ray Units	0	0	0	

\*Click the 'Edit' link for a radiation generator in order to input data about that radiation generator.

- 自定义放射源：自定义源在 ISEMIR-IR 的定义为  $^{192}\text{Ir}$ ， $^{75}\text{Se}$ ， $^{60}\text{Co}$  之外的放射源以及 X 光机之外的射线机。协调员可以点击“添加/管理自定义源（Add/Manage Custom Sources）”为已注册的企业输入任意自定义源。自定义源的信息将会始终出现在该企业的放射源清单中。

### List of Custom Radiography Sources

[Add A Custom Source](#)

Isotope Number	Isotope Name	Description	Is A Radiation Generator	Is InActive	Action
					Edit
					Edit

Page 1 of 1 (2 items) Page size: 20

- 公司程序

这部分主要是了解企业的调查水平，维修相关信息及企业的内部达标检查等。

点击公司程序部分的“数据输入（Input Data）”按钮，会显示以下问题。这些问题并非必答项，但它们能够帮助 ISEMIR-IR 系统管理员为用户所在企业的年度分析及比较分析收集更多的信息。

#### \* Required Information

Are there company investigation levels for occupational exposure*:	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
If yes, what is the investigation level (in mSv) per month?:	<input type="text"/>
Does your company perform its own preventive maintenance*:	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
If yes, what is the interval between preventative maintenance for gamma radiography exposure devices (in number of months):	<input type="text"/>
If yes, what is the interval between preventative maintenance for X-ray equipment (in number of months):	<input type="text"/>
Does your company perform its own compliance inspections of its radiographers*:	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
If yes, approximately how many times per year would a radiographer be inspected by your Company*:	<input type="text"/>

如果问题“是否设有职业照射的企业调查水平？”或“贵企业是否对探伤工作人员进行内部达标检查？”的答案是肯定（Yes），协调员需要回答后续的一些问题，以进一步明确相关信息，关于伽马射线装置及X射线装置的预防性维修时间间隔等问题应填写输入以月为单位的数值。

- 剂量信息

对于采集的剂量信息（Collective Dose Information），协调员需要填写该无损检测企业的工作人员数量，全年使用的探伤胶片数量以及他们接受的年有效剂量（以mSv为单位）。协调员也可以填写最小可探测的剂量水平。

对于剂量范围内的工作人员数量（Number of Workers in Dose Ranges），此部分不要求填写员工的个人信息。协调员仅需要选择年有效剂量所在的区间，范围从低于最低可探测限值至 50mSv，填写对应人员的数量。

## \* Required Information

## Collective Dose Information

Number of Occupationally Exposed Workers*:	<input type="text" value="0"/>	
Number of exposures in the year*:	<input type="text" value="0"/>	
Annual Collective Dose (in man.mSv/year)*:	<input type="text" value="0"/>	
Minimum Detectable Level (in mSv):	<input type="text" value="0"/>	

## Number of Workers in Dose Ranges

Annual Dose < min detectable level:	<input type="text"/>	
min detectable level $\leq$ Annual Dose < 1 mSv:	<input type="text"/>	
1 mSv $\leq$ Annual Dose < 5 mSv:	<input type="text"/>	
5 mSv $\leq$ Annual Dose < 10 mSv:	<input type="text"/>	
10 mSv $\leq$ Annual Dose < 15 mSv:	<input type="text"/>	
15 mSv $\leq$ Annual Dose < 20 mSv:	<input type="text"/>	
20 mSv $\leq$ Annual Dose < 30 mSv:	<input type="text"/>	
30 mSv $\leq$ Annual Dose < 50 mSv:	<input type="text"/>	
50 mSv $\leq$ Annual Dose:	<input type="text"/>	

请注意，此选项卡的信息为 ISEMIR-IR 计算剂量指标提供了可能性，这些剂量指标用于统计分析和每次照射的年平均职业剂量。年度数据采集发布后，协调人即可为公司指定基准。因此，尽量详尽地填写这部分的信息十分重要。

- 企业发生的事件

这一部分关注有关事故（Accidents）和未遂事件（Near Misses）的信息。

Number of accidents with doses $\leq$ 20mSv*:	<input type="text" value="0"/>	
Number of accidents with doses > 20mSv*:	<input type="text" value="0"/>	
Number of near misses with doses $\leq$ 20mSv*:	<input type="text" value="0"/>	
Number of near misses with doses > 20mSv*:	<input type="text" value="0"/>	
Number of deviations from normal:	<input type="text"/>	

何谓事故？

事故是指意外的事件，包括操作错误，设备故障等意外事件，其后果或潜在后果从辐射防护或安全的角度来讲不可忽略。

何谓未遂事件？

未遂事件是指潜在的严重事件，由一系列实际已经发生的事情可能导致的严重后果，但基于当时的情况并没有发生。

在最终分析中（发布年度数据采集之后），此信息有助于把公司事件和工人在**特定时间段内**接受的辐射剂量联系在一起。

## b. 人员信息

协调员可以通过点击“增加人员（Add person）”来添加人员。

Personal Code*	Employment Status*	Role*	Comments	Dosimetry Data Action	Action
No data to display					

\*Click 'Add person' in order to input data about the worker. Once you are done with the data input, please press "Save".

然后，您就可以输入工作人员的编号。简单的编号或缩写就已足够，并确保完全匿名。请注意，ISEMIR-IR 不会追踪个人，而是会一直跟踪个人编号。协调员可以选择在连续的日历年中为个人使用相同的编号。

Personal Code*	Employment Status*	Role*	Comments	Dosimetry Data Action	Action
		<input type="checkbox"/> Assistant to the radiographer <input type="checkbox"/> Industrial radiographer <input type="checkbox"/> Managerial <input type="checkbox"/> RPO <input type="checkbox"/> Source recovery <input type="checkbox"/> Trainee industrial radiographer			Save Cancel

此外，必须说明雇佣状况和人员的角色。准备好数据输入后，请按“保存”。

您现在可以通过单击“输入剂量学数据（Input Dosimetry Data）”来输入指定工作人员的数据。您可以按照“输入剂量学数据（Input Dosimetry Data）”下指示的百分比跟踪数据输入的进度。

Personal Code*	Employment Status*	Role*	Comments	Dosimetry Data Action	Action
TEST - E1	Full time	Assistant to the radiographer		Input Dosimetry Data (0% complete)	Edit Person Delete Person

输入主要工作人员信息后，屏幕将出现五个选项卡，用于输入年剂量、使用的源、工作量、辐射防护培训和其他习惯。

## 年剂量

请输入工作人员的 Hp(10) 年剂量，此信息是必填项。没有它，您将无法对此特定人员的进行分析和基准测试。

Annual Doses	Sources Used	Workload	Radiation protection training	RP habits	
* Required Information					
Dose Type	Dose Value (mSv)				
Hp(10) dose * :	<input type="text"/>				
Shallow dose Hp(0.07) :	<input type="text"/>				
Lens dose Hp(3) :	<input type="text"/>				
Extremity dose Hp(0.07) :	<input type="text"/>				
				<input type="button" value="Save"/>	<input type="button" value="Cancel"/>

## 使用的源

在本节中，协调员应提供有关特定放射源（如果归公司所有）的使用情况和剂量百分比的信息。

“使用百分比”表示员工使用所选放射源的时间百分比。

“剂量百分比”代表员工从该特定放射源接收到的剂量值的分布。

Annual Doses	Sources Used	Workload	Radiation protection training	RP habits	
* Required Information					
Radioactive Source	Usage Percentage ?	Dose Percentage ?			
$^{192}\text{Ir}$ * :	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>			
$^{75}\text{Se}$ * :	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>			
$^{60}\text{Co}$ * :	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>			
X-ray Units * :	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>			
				<input type="button" value="Save"/>	<input type="button" value="Cancel"/>

## 工作量

工作量是重要的信息，后面分析需要用到。协调员需要输入指定员工在该年曝光胶片的数量。如果您希望指定员工的工作地点和类型，请同时输入发生在现场或掩体中照射的百分比。

Annual Doses	Sources Used	Workload	Radiation protection training	RP habits
* Required Information				
Number of exposures in the year*:	<input type="text" value="0"/>			
Percentage of exposures on site:	<input type="text" value="-- select --"/>			
Percentage of exposures in the bunker:	<input type="text" value="-- select --"/>			
				<input type="button" value="Save"/>

## 辐射防护培训

协调员应填写工作人员的辐射防护资质和培训信息。这是自愿填写的信息，有助于确定高职业剂量与可能缺乏培训之间的任何相关性。

Annual Doses	Sources Used	Workload	Radiation protection training	RP habits
* Required Information				
<b>Question</b>		<b>Answer</b>		
Does the worker have a valid radiation protection qualification? * :		<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No		
Did the worker obtain an initial radiation protection training? * :		<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No		
If yes, which year?:		<input type="text"/>		
Did the worker obtain a refresher radiation protection training? * :		<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No		
If yes, which year?:		<input type="text"/>		
Did the radiation protection training included training for emergencies? * :		<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No		
				<input type="button" value="Save"/> <input type="button" value="Cancel"/>

## 辐射防护习惯

协调员可以填写有关辐射防护设备的使用和工人进行的其他实践。同样，本节是自愿填写的，但有助于提高 ISEMIR-IR 对公司趋势的整体理解。

RP Exposure	Exposure Percentage
Use of collimators for gamma radiography, when appropriate or possible	-- select --
Use of diaphragms/collimators for X-ray radiography, when appropriate or possible	-- select --
Use of survey meter	-- select --
Use of direct reading dosimeter	-- select --
Checking for the presence of the source in the exposure device before taking the device from the store	-- select --
Checking for the presence of the source in the exposure device after finishing the NDT test	-- select --

一旦完成了给定年份的公司信息和人员信息的数据输入，就可以提交数据集。当提交的数据经过审查并且 ISEMIR-IR 管理员没有进一步的问题或问询时，数据就可以发布并成为 ISEMIR-IR 数据库的一部分，可用于分析和基准测试。

## 基准与分析

在 ISEMIR-IR 管理员提交和发布年度采集的数据后，协调员会收到一封电子邮件通知。之后，您可以返回 ISEMIR-IR 并转到“统计报告（Statistical Reports）”部分。您将能够看到您的公司（请参见下面的示例 - 该公司称为“Test RSM 1”）。

如果协调员管理更多的公司，他/她可以选择他/她想要基准/分析的公司。



ISEMIR-IR 中提供的统计报告功能，为协调员对提交的公司数据提供了进一步分析，并可用作基准分析工具。该分析基于每次照射的平均职业剂量。计算方法为接受的职业剂量除以照射次数。

可以根据公司和员工个人的各种特征来过滤数据。公司或特定人群的剂量指标的统计分析可用于确定可以改进的领域，或者其他代表良好实践的领域。

ISEMIR-IR 提供以下类型的基准测试和分析：

### 1. 公司--基于统计数据和图表：

- 分析（= 贵公司一段时间内的趋势）
- 基准（= 公司剂量照射的趋势）

### 2. 个人--基于统计数据和图表：

- 分析（= 贵公司特定人员随时间推移的趋势）
- 基准（= 个人剂量照射的趋势）

以下部分将详细描述分析和基准测试工具的使用。每个部分都提供了示例。请注意，这些只是提供信息，这些工具可用于生成许多不同的分析功能。

## 1. 基于公司

基于公司的分析和基准由主要指标- 每次照射的平均职业有效剂量来定义。在本节中，它是根据公司的数据计算得出的。它代表公司集体剂量除以照射总数。

如果协调员之前已经输入了公司的照射总数和集体年剂量（在数据条目的“剂量信息”部分），他/她可以查看**特定时间范围内**的分析。

### 基于公司的分析 (Company-based analysis)

为了对您自己的公司进行分析，请按照以下步骤操作。

- 请选择时间范围–“起始年份 (Beginning Year)”至“结束年份 (Ending Year)”
- 按“应用过滤器 (Apply Filters)”
- 表格中的统计数据以及相关图表将自动出现。
- 如果您希望保存您的结果并在 ISEMIR 之外使用，与您的同事分享或只是将其保存以供您自己参考，您可以通过按“下载报告 (Download Report)”按钮来实现。

### Statistical Reports

Search Statistical Reports

Company:  Report Type:

---

\* Required Information

Beginning Year\*

Ending Year\*

这个分析工具的使用可以通过一个例子来演示：

在这种情况下，协调员的公司称为“Test RSM 1”。协调员选择了“基于公司的分析”，并选择查看 2007 年至 2016 年的分析。

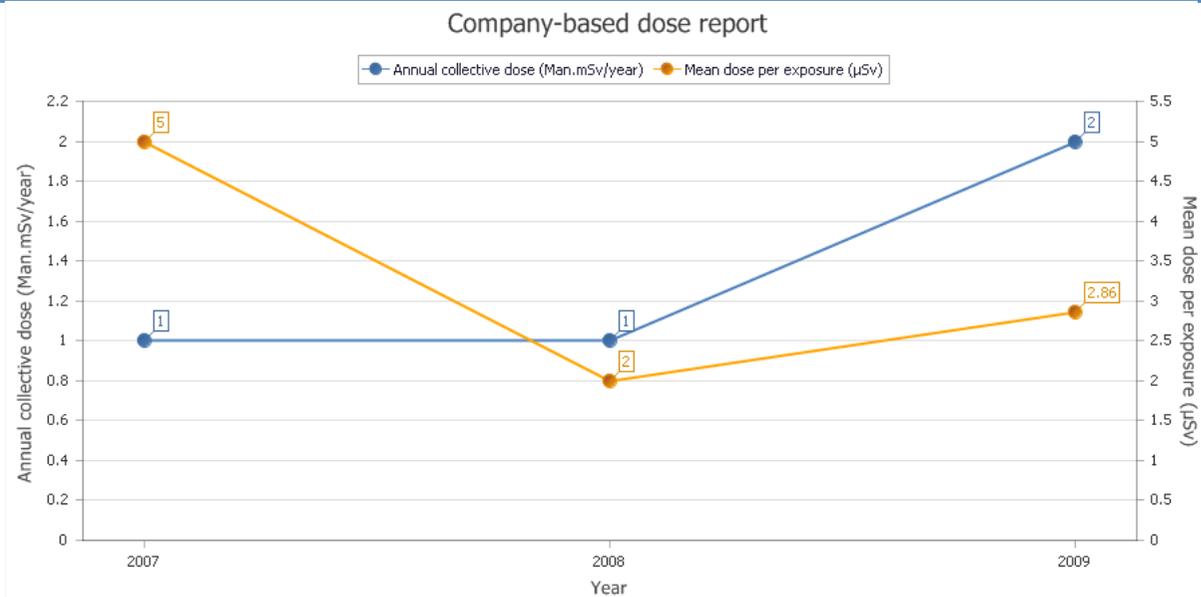
协调员按下“应用过滤器”后，屏幕上出现了下图中的统计信息：

Dose values			
Test RSM 1			
Year	Annual collective dose (Man.mSv/year) ⓘ	Average effective dose(mSv) ⓘ	Mean dose per exposure (µSv) ⓘ
2007	1	0.01	5
2008	1	0.02	2
2009	2	0.2	2.86

协调员现在可以看到该公司只有三年的年度数据已被发布。这些是 2007、2008 和 2009 年三个年份的数据。在这些数字中，他/她能够看到该公司所有工人每次照射的平均剂量，最高值是在 2007 年测量的，而最低值是在 2008 年。

除了每次照射的平均剂量外，ISEMIR-IR 还提供有关平均有效剂量的分析。这个计算为年度集体剂量除以特定年份公司中职业照射工人的数量。

每次照射的平均剂量（以 µSv 为单位）和年度集体剂量（以 mSv 为单位）的趋势显示在一张图中，请参见下图。



下图直观地显示了平均有效剂量的趋势。



除了以上图表之外，协调员还可以查看公司事件随时间变化的趋势。只有当协调员先前输入过有关公司事故和未遂事故的信息时才会显示此图表。



### 基于公司的基准

为了将您自己的公司与数据库中的其他公司进行对比，请按照以下步骤操作。

- 请选择年份
- 如果您希望应用更多基准测试的标准（例如仅查看来自同一地理区域的公司），请使用“高级过滤器（Advanced Filters）”
- 点击“应用过滤器（Apply Filters）”
- 表格中的统计数据以及相关图表将自动出现。
- 如果您希望保存您的结果并在ISEMIR之外使用，与您的同事分享或只是将其保存以供您自己参考，您可以通过按“下载报告（Download Report）”按钮来实现。

### Statistical Reports

Search Statistical Reports

Company:  Report Type:  [Get Report Filters](#)

\* Required Information [show/hide advanced filters](#)

**Mandatory filters**

Year\*:

**Advanced filters**

Country:	<input type="text" value="-- select --"/>
Region:	<input type="text" value="-- select --"/>
Company sources owned by a company:	<input type="checkbox"/> <sup>192</sup> Ir <input type="checkbox"/> <sup>75</sup> Se <input type="checkbox"/> <sup>60</sup> Co <input type="checkbox"/> X-ray Units
Are there company investigation levels for occupational exposure?:	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
Does the company perform its own compliance inspections of radiographers?:	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
Number of Occupationally Exposed Workers:	<input type="text" value="-- select --"/>
Preventive Maintenance	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No

[Reset Filters](#) [Apply Filters](#) [Download Report](#)

可以通过一个示例来再次演示基准测试工具的使用：

在这种情况下，协调员的公司称为“Test RSM 1”。协调员选择了“基于公司的基准”选择查看 2007 年的分析。他/她没有选择任何其他过滤器。

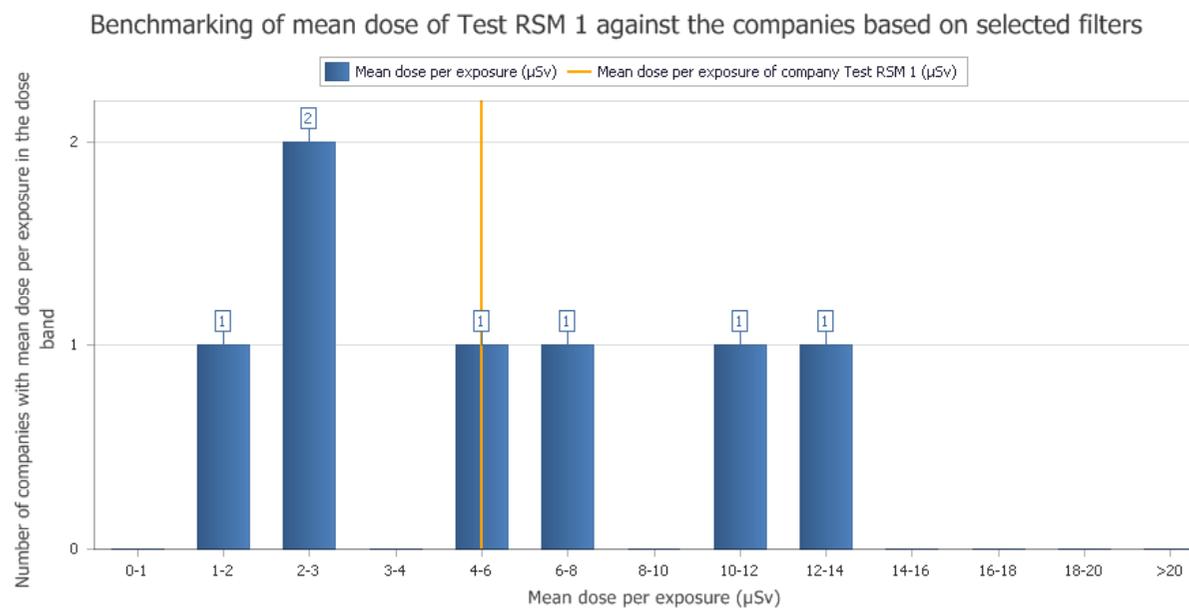
协调员按下“应用过滤器（Apply Filters）”后，屏幕上出现如下图的统计信息：

Statistics(based on the selected filter criteria)	
Mean dose per exposure of Test RSM 1 (in $\mu\text{Sv}$ ) based on the selected filters	5
Average effective dose of Test RSM 1 (in mSv) based on the selected filters	0.01
Number of all companies based on the selected filters	7
Mean dose per exposure of all companies based on the selected filters (in $\mu\text{Sv}$ )	8.93
Standard deviation	4.71
Min	1.43
Q1	2
Median	5
Q3	8.835
Max	13.33

如“基于公司的分析”部分所述，ISEMIR-IR 向协调员显示了 2007 年每次照射的平均剂量 ( $5 \mu\text{Sv}$ ) 和平均有效剂量 ( $0.01 \text{ mSv}$ ) 的值。

如下图所示，除了“Test RSM 1”公司之外，还有 7 家公司符合选择标准。协调员所在公司的平均剂量为  $5 \mu\text{Sv}$ ，低于 7 家公司每次照射的平均剂量  $8.9 \mu\text{Sv}$ 。

请参阅下面的每次照射的平均剂量基准的直观表示。结果显示为落入每个剂量范围的公司数量，黄线代表“TestRSM 1”：



此外，ISEMIR-IR 还提供图表，显示所有公司基于所选过滤器的年度集体剂量。如果任何协调员有兴趣考虑员工人数或公司规模，他/她也可以使用此选项。

## 2. 基于个人

基于个人的分析和基准由主要指标- 每次照射的平均职业有效剂量来定义。在此部分中，它是根据个人数据计算得出的，协调员在数据输入部分“人员信息（Personnel Info）”中输入这些数据。每次照射的平均职业有效剂量表示年有效剂量除以（一个人或一组人）的照射次数。

如果协调员先前已输入指定个人的照射次数和年剂量信息 Hp(10)（在数据条目“人员信息”部分的“剂量学数据（Dosimetry Data）”中），则他/她可以看到在特定的时间范围内对此进行的分析。

### 基于个人的分析（Individual-based analysis）

为了对您自己公司的一名员工进行分析，请按照以下步骤操作。

- 请选择您希望查看分析的工人的个人编号
- 请选择时间范围-“起始年份（Beginning Year）”至“结束年份（Ending Year）”
- 按“应用过滤器（Apply Filters）”
- 表格中的统计数据以及相关图表将自动出现。
- 如果您希望保存您的结果并在 ISEMIR 之外使用，与您的同事分享或只是将其保存以供您自己参考，您可以通过按“下载报告（Download Report）”按钮来实现。

### Statistical Reports

Search Statistical Reports

Company: Test RSM 1 Report Type: Individual-based analysis Get Report Filters

\* Required Information

Personal Code*	TEST RSM1 - E1
Beginning Year*	2007
Ending Year*	2016

Reset Filters Apply Filters

Download Report

这个分析工具的使用可以通过一个例子来演示：

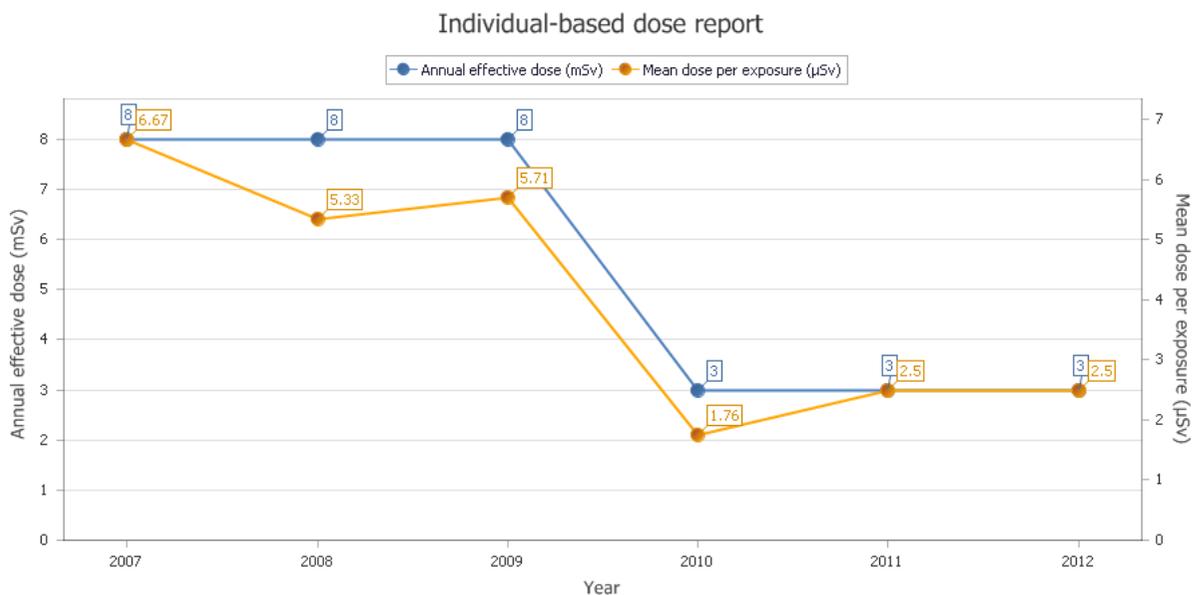
在这种情况下，协调员选择了“基于个人的分析”，并选择查看从2007年到2016年的分析。

协调员从他/她的公司“Test RSM 1”选择了一个叫“TEST RSM1-E1”的工人。他/她知道 John Smith 是拥有编码“TEST RSM1-E1”的工人，在 ISEMIR-IR 之外使用这个编码进行跟踪以维护工人的私密性。

协调员按下“应用过滤器（Apply Filters）”后，屏幕上出现如下图的统计信息：

Dose values		
TEST RSM1 - E1		
Year	Annual effective dose (mSv)	Mean dose per exposure (μSv)
2007	8	6.67
2008	8	5.33
2009	8	5.71
2010	3	1.76
2011	3	2.5
2012	3	2.5

在 2007-2009 年度，协调员现在可以看到 John 的年有效剂量以及每次照射的平均剂量很高。如统计数据所示，John 的年有效剂量在 2010 年下降到 3mSv，并一直保持到 2012 年。如下图所示：



### 基于个人的基准

为了将您的公司的雇员与数据库中的其他员工进行对比，请按照以下步骤操作。

- 请选择年份
- 如果您希望应用更多的基准测试标准，例如仅查看具有某些功能的工人，请使用“高级过滤器（Advanced Filters）”
- 点击“应用过滤器（Apply Filters）”
- 表格中的统计数据以及相关图表将自动出现。
- 如果您希望保存您的结果并在 ISEMIR 之外使用，与您的同事分享或只是将其保存以供您自己参考，您可以通过按“下载报告（Download Report）”按钮来实现。

## Statistical Reports

Search Statistical Reports

Company:  Report Type:  [Get Report Filters](#)

\* Required Information show/hide advanced filters

**Mandatory filters**

Year\*:

**Advanced filters**

Role:

Employment status:

Number of exposures in the year:

Sources used:  <sup>192</sup>Ir  <sup>75</sup>Se  <sup>60</sup>Co  X-ray Units

Initial Radiation Protection Training:  Yes  No

Training for Emergencies:  Yes  No

Radiation Protection Qualification:  Yes  No

Refresher Radiation Protection Training:  Yes  No

Use of collimators for gamma radiography:  0-25  25-50  50-75  75-100

Use of diaphragms/collimators for X-ray radiography:  0-25  25-50  50-75  75-100

Use of survey meter:  0-25  25-50  50-75  75-100

Use of direct reading dosimeter:  0-25  25-50  50-75  75-100

Checking for presence of the source in the exposure device before taking the device from the store:  0-25  25-50  50-75  75-100

Checking for presence of the source in the exposure device after finishing the NDT test:  0-25  25-50  50-75  75-100

[Reset Filters](#) [Apply Filters](#) [Download Report](#)

同样，可以在示例中演示基准测试工具的使用。在上一节中，协调员审查了 John Smith 的剂量趋势。协调员发现 John Smith 在 2007-2009 年的剂量值特别高。因此，他/她决定将他/她公司数据库中其他所有的全职工业射线探伤技师的结果进行比较。

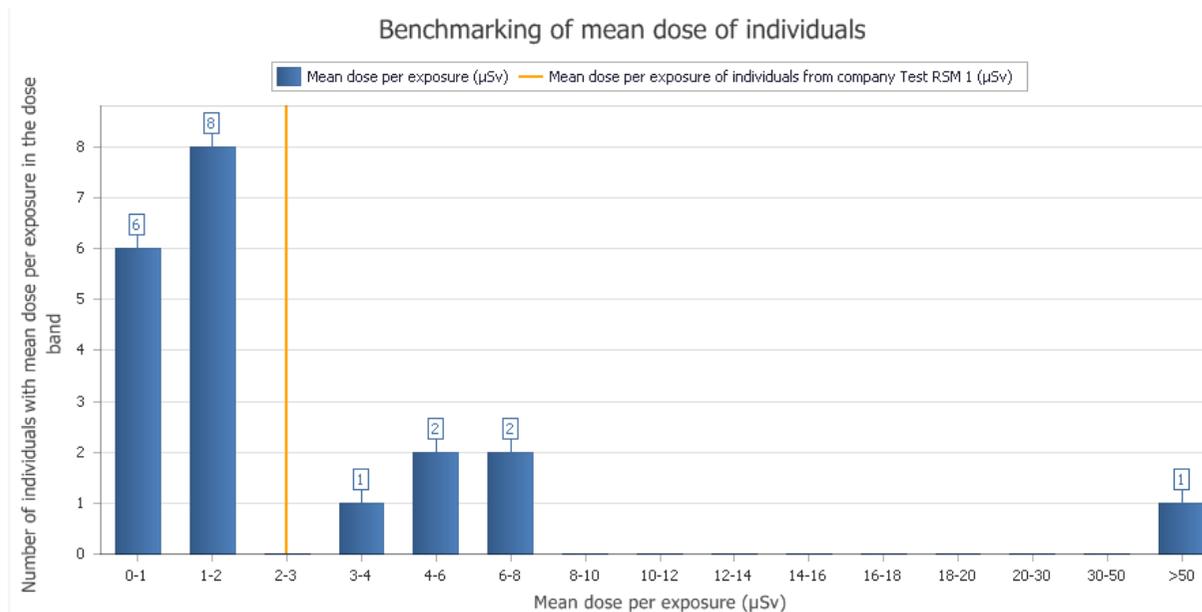
为了进行基准测试，协调员将在高级过滤器中选择 2007 年（或 2008 或 2009 年）和全职工业射线探伤技师的选项。协调员知道他/她的公司严格要求所有职业照射工人都必须完成辐射防护培训。因此，他/她在“高级过滤器（Advanced filters）”中选择了此过滤器。

点击“应用过滤器（Apply filters）”后，将出现如下图所示的统计信息。

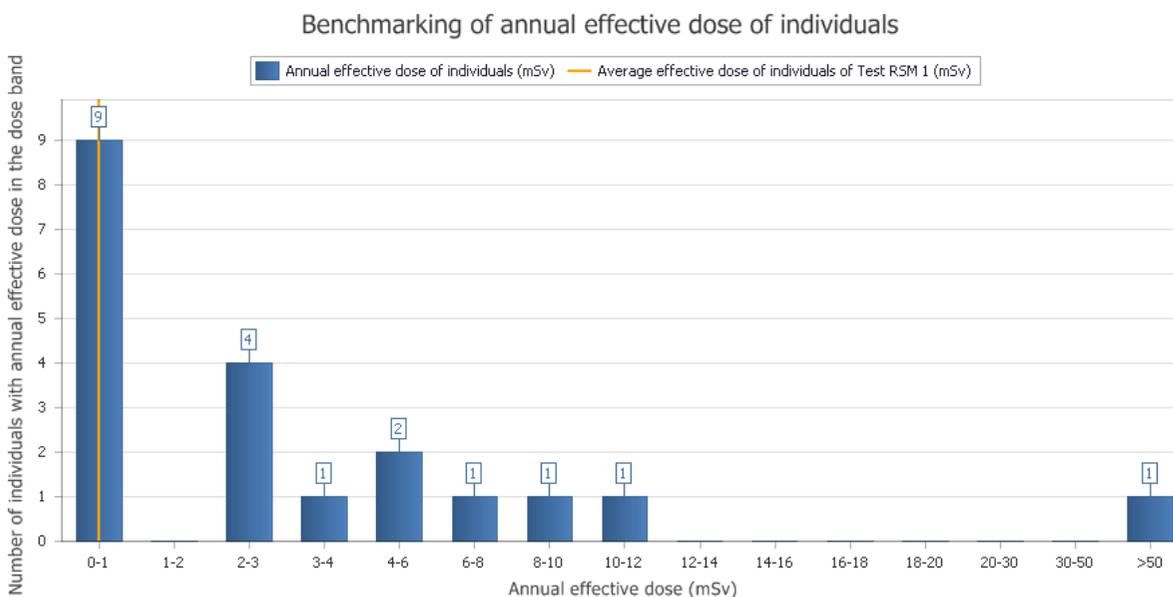
Statistics based on selected filters	
Mean dose per exposure of individuals in Test RSM 1 (in $\mu\text{Sv}$ ) based on the selected filters <a href="#">?</a>	2.81
Average effective dose of individuals in Test RSM 1 (mSv) <a href="#">?</a>	0.01
Number of all individuals based on the selected filters	20
Mean dose per exposure of all individuals based on the selected filters (in $\mu\text{Sv}$ ) <a href="#">?</a>	7.22
Standard deviation <a href="#">?</a>	35.33
Min <a href="#">?</a>	0.83
Q1 <a href="#">?</a>	0.83
Median <a href="#">?</a>	1.67
Q3 <a href="#">?</a>	3.54
Max <a href="#">?</a>	160

如您所见，从 ISEMIR-IR 描述的结果看，数据库中有 20 名全职工业射线探伤技师，他们接受了所有的辐射防护培训。他们每次照射的平均剂量为 7.22  $\mu\text{Sv}$ ，而协调员所在公司的所有全职工业照射技师的每次照射平均剂量为 2.81  $\mu\text{Sv}$ 。这意味着在“Test RSM 1”公司工作的工业射线探伤技师的平均职业照射低于接受相同辐射防护培训的其他人。

如果您通过防护设备的使用、特定放射源的使用或每年的实际照射次数进一步指定工人的组别，则统计数据可能会有所不同。统计数据也显示在下图中：



此外，如果您更喜欢比较年有效剂量而不是每次照射的平均剂量，您可以查看下图。按“应用过滤器 (Apply Filters)”后，图表会自动显示。



## 保密原则

个人和设施在数据库中是匿名的。IAEA 不能也不会透露相关公司的身份，所有提交的个人或公司数据都被视为机密，不会被共享。

已发布的分析将是通用的，不会涉及特定公司，而是基于区域划分。

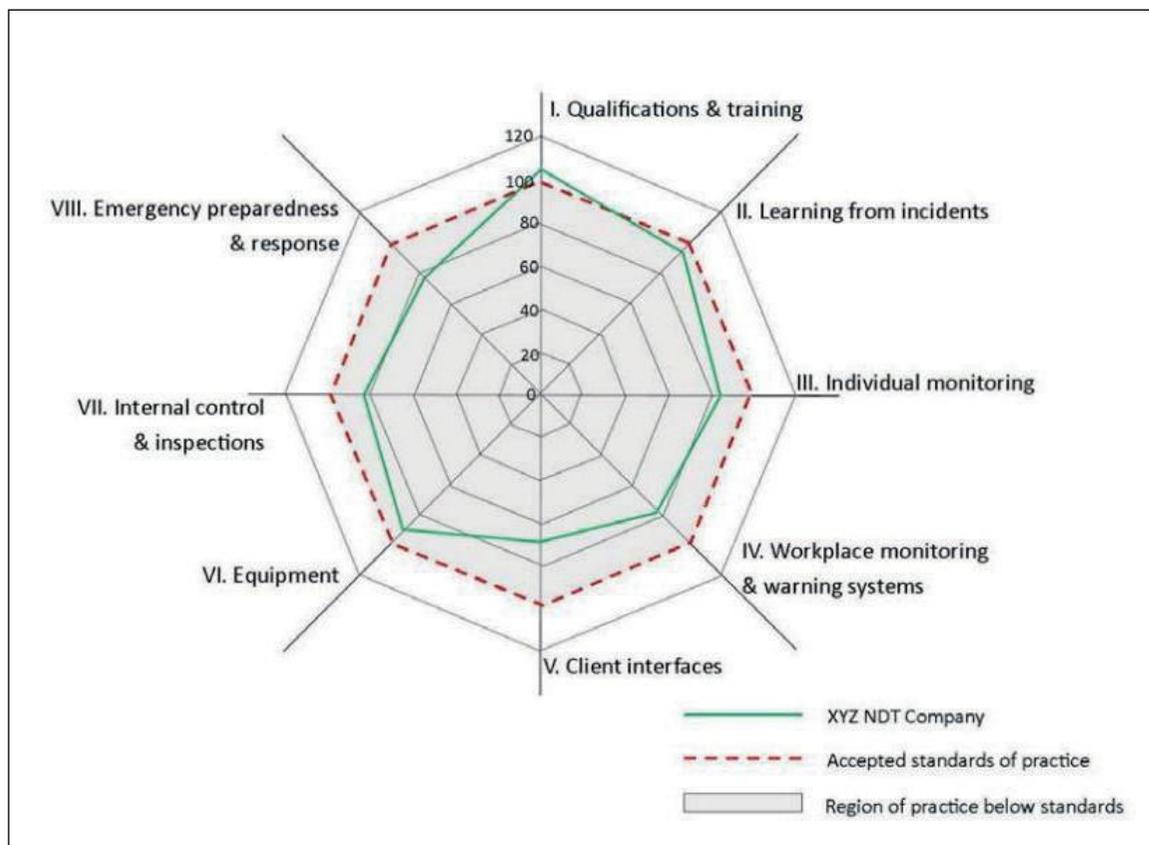
## 路线图工具

<https://www-ns.iaea.org/tech-areas/communication-networks/orpnet/isemir-roadmap-tool.asp>

除了 ISEMIR-IR 数据收集和基准测试工具之外，国际原子能机构还为无损检测公司提供了使用其专注于最佳实践的离线软件产品的可能性。

“路线图（Road map）”是一款在线工具，使无损检测公司能够根据公认的实践评估其自身在辐射防护方面的表现。一家无损检测公司根据其公司当前的做法回答路线图中的问题，然后通过将其与良好实践措施进行比较来对每个问题的回答进行评分。

根据问题的相对重要性，对问题应用不同的权重。将分数相加并将结果呈现给用户，包括一个图形示意图，可快速直观地概述 NDT 公司如何与当前的良好实践进行比较。然后，无损检测公司可以解决被确定为低于标准的区域，以改善其设施中的职业辐射防护。



您还有其他问题？

请联系我们：[ISEMIR-IR.Contact-Point@iaea.org](mailto:ISEMIR-IR.Contact-Point@iaea.org)

Radiation Safety and Monitoring Section (RSM)  
Division of Radiation, Transport and Waste Safety (NSRW)  
INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA)  
Vienna International Centre, PO Box 100  
1400 Vienna, Austria  
Email: [ISEMIR-IR.Contact-Point@iaea.org](mailto:ISEMIR-IR.Contact-Point@iaea.org)