



安全检查

武汉市洪山区环境监察大队检查实验室危废品仓库



2015年3月17日上午，武汉市洪山区环境监察大队李辉斌等在学校设备处朱菁萍等老师的陪同下，实地检查了实验室危废品仓库并详细了解了相关情况。

实验室作为科研机构，在科学实验中不可避

免地会产生有毒有害废弃物，须及时采取措施，防止污染环境。

实验室技术支持部郭志卿老师简要汇报了危废品仓库建设的原由与过程。他说，为及时隔离危险源，保护环境，实验室在征询有关老师意见的基础上，参考借鉴其它科研机构相关管理经验，利用集装箱修建了室外简易危废品仓库，并安装了排风换气等保护装置，定期收集储存危废品。

李辉斌对实验室高度重视危废品安全，主动采取措施避免环境污染的努力表示认可，希望实验室进一步按照国家《环保法》的要求完善工作，从仓库的实体建设、安全措施、信息监测与责任确定方面加强环境保障。

郭志卿感谢李辉斌对实验室安全工作的指导，表示将遵照国家法律法规，在学校的领导下积极规划，严格管理，确保环境安全。

安全管理

实验室明确辐射安全工作要点

2015年3月19日，根据学校设备处关于加强辐射安全工作的通知，实验室针对辐射场所、设备与人员的安全管理提出了具体要求：一是加强制度建设，建立管理制度、上岗制度、健康检查制度、防护措施与操作规范；二是落实设备责任人，严格岗前设备操作培训；三是公共场所张贴醒目标识；四是周边环境符合环保部门的辐射标准。

近年，实验室在学校设备处的指导下，高度重视辐射安全。制订了《辐射工作人员岗位职责》、《射线防护和安全保卫制度》、《辐射事故应急预案》并张贴于墙。要求辐射人员上岗前必须接受设备操作专业培训，并且定期参加学校组织的辐射安全培训、剂量监测与健康检查，配合学校开展辐射场所的环境测评等。

安全检查

人人在管理，管理在人人

日常安全检查是安全管理工作的主要内容，也是加强安全保障的重要手段。

它有利于及时发现潜伏的安全隐患，紧急采取措施防止事故发生。同时，它能经常提醒师生遵守实验室安全管理制度，不断强化安全意识，引导大家习惯关注自身及周围的安全状况，适时制止威胁安全的意识与行为，从而化被动为主动，自觉地参与实验室日常安全管理，形成“人人在管理，管理在人人”的良好局面，为实验室安全保障奠定最广泛的基础。

(右图：存储实验室安全员李国宽老师安全自检。)



安全事故

设备运行，无人值守



宁波大学

宁波大学一化学实验室两个粗心的学生正在该实验室做实验：用电磁炉融化石蜡。后来暂时离开了一会，没想到就发生了火灾。

北京理工大学

2006年8月13日早晨6点15分，位于学校图书馆新馆东侧的化工类实验室A105房间通风橱内的化学反应装置发生着火事故。

技术原因：是由于加热控温装置失灵，温度过高，超过所用有机溶剂三乙胺的沸点，引起反应器内压力过高，将密封反口胶塞顶出导致燃烧。直接原因：是由于实验过程中无人看守，未能及时发现和解除仪器设备故障。



中国科学院宁波材料技术与工程研究所

2009年8月21日凌晨2点左右，磁材事业部D1楼工程中心，某研究生在使用磁场热处理炉时由于晚上水压增大，冷却水管松脱导致水漏出。由于夜间实验，无人值守，以致未及时发现水阀漏水，结果造成大面积积水。（右上图）

2010年11月11日11点35分，D101发泡实验室，调试挤出机螺杆控制系统，吃饭时间人员离开，温度失控，着火并产生大量烟雾。（右下图）



安全提示

关注辐射，关心健康

一、辐射及电离辐射的概念

1. 辐射

辐射是以波动的形式或运动粒子的形式向周围介质传播的能量，是一种能量传播的方式。

广义的辐射概念包括声辐射、热辐射、电磁辐射及粒子辐射等。在这些辐射中，我们更多关心的是电磁辐射及粒子辐射。而广义上电磁辐射的范围很广，从无线电波（移动、联通信号发射塔等）、微波、紫外线等，到x射线和γ射线。

2. 电离辐射

根据辐射能量大小所产生的辐射形式不一，可将辐射分为非电离辐射和电离辐射两大类。

电离辐射包括高能电磁辐射电磁波和粒子辐射，高能电磁辐射电磁波指x射线和γ射线，不包括无线电和射频波等低能电磁辐射；粒子辐射有n、Alpha、Beta、p、e-、介子、重离子。无论

是x射线、伽玛射线，还是粒子辐射，与物质的原子作用时都能间接或直接地使原子产生电离。通常辐射防护上关心的对象就是电离辐射。

3. 电离辐射的分类

电离辐射的分类因分类原则不同可分为多种类型，通常分为天然辐射和人工辐射。辐射源也可相应分为天然辐射源和人工辐射源。

天然辐射源源于宇宙射线和天然放射性，包括自然界中动物植物、空气、水、泥土、岩石等天然介质中存在的放射性；人工辐射源来源于人类从事与辐射相关的活动、实践或辐射事件。由于天然辐射源所产生的辐射照射称为天然本底照射；来自人工辐射源的照射为人工照射。

二、电离辐射射线种类和射线装置

1. 射线种类

常见的电离辐射有α粒子、β粒子、γ射

线、x射线、中子、质子、重离子、介子等。其中α粒子、β粒子、质子、重离子为带电粒子，γ射线、x射线、中子、介子为不带电粒子。电离辐射的性质决定了辐射的穿透能力不一。一般电离能力强的辐射较电离能力弱的辐射在物质中的穿透能力小。

x或γ射线是波长很短的电磁波，是光子，不带电，无静止质量。电离作用较小，贯穿本领大。主要引起外照射损伤。对x或伽玛射线需要用高原子序数的厚金属材料，常用的防护材料有铁、铜、铅、混凝土等。

2. 射线装置的分类原则

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》规定，射线装置按照对人体健康和环境可能造成危害的程度，从高到低分为三类，按照使用用途分为医用射线装置和非医用射线装置。

装置类别	医用射线装置	非医用射线装置
I类 射线装置	能量大于100兆电子伏的 医用加速器	生产放射性同位素的加速器（不含制备PET用放射性药物的加速器） 能量大于100兆电子伏的加速器
	放射治疗用X射线、电子束加速器 重离子治疗加速器 质子治疗装置 制备正电子发射计算机断层显像装置（PET）用放射性药物的加速器 其他医用加速器	工业探伤加速器 安全检查用加速器 辐照装置用加速器 其它非医用加速器 中子发生器
II类 射线装置	X射线深部治疗机 数字减影血管造影装置	工业用X射线CT机 X射线探伤机
	医用X射线CT机 放射诊断用普通X射线机 X射线摄影装置	X射线行李包检查装置 X射线衍射仪 兽医用X射线机
	牙科X射线机、放射治疗模拟定位机	
	乳腺X射线机及其它高于豁免水平的X射线机	

- I类: 高危险性射线装置，事故时可以使短时间受照射人员产生严重放射损伤，甚至死亡，或对环境造成严重影响；
- II类: 中危险射线装置，事故时可以使受照人员产生较严重放射损伤，大剂量照射甚至会导致死亡；
- III类: 低危险射线装置，事故时一般不会造成受照人员的辐射损伤。

三、辐射剂量限值

1. 剂量限值

剂量限值是指受控实践使个人所受到的有效剂量或剂量当量不得超过的值。

为了保护工作人员和公众的健康，国际辐射防护委员会对辐射剂量制定了辐射防护剂量限值体系，辐射防护剂量限值体系对职业照射和公众照射有明确的剂量限值，具体如下：

对于职业照射：

- 1) 连续5年内的平均有效剂量为20mSv；
- 2) 连续5年中任何一个单一年份中的年有效剂量50mSv，但5年内有效剂量总和不超过100mSv；
- 3) 眼晶体的年当量剂量150mSv；
- 4) 四肢或皮肤的年当量剂量500mSv。

对于公众照射：

- 1) 年有效剂量为1mSv；
- 2) 特殊情况下，连续5年的年平均有效剂量不超过1mSv，其中某一个单一年份中的年有效剂量可为5mSv，但5年内有效剂量总和不超过100mSv；
- 3) 眼晶体的年当量剂量15mSv；
- 4) 四肢或皮肤的年当量剂量50mSv。

2. 辐射量单位：希沃特

国际标准单位是Sievert，标准译名为希沃特，也译为希伏特、西弗(台译)，其得名于瑞典生物物理学家RolfMaximilian Sievert，英文简记作Sv，中文简称为希，定义是每公斤(千克)人体组织吸收1焦耳(J)，为1希沃特。

希沃特是个非常大的单位，因此，通常使用“毫希沃特”(mSv)、“微希沃特(μSv)”，简称毫希伏、微希伏。

$$1\text{Sv}=1000\text{mSv}, 1\text{mSv}=1000\mu\text{Sv}$$

3. 辐射剂量限值的安全评价

1) 职业照射的剂量限值的安全评价

根据统计，职业性放射工作人员每年所接受的平均有效剂量不超过年限值的1/10，这是因为年有效剂量的分布通常遵从对数正态函数分布，即大多数工作人员受照剂量很低，接近或超过限值的人数很少，其算术平均值为2mSv。

卫生部卫生法制与监督司统计2000年全国放射工作人员19.4万多人，其中接受剂量监督的9.4万人，人均年有效剂量值为1.1mSv。

2) 公众照射的剂量限值的安全评价

公众中的个人在日常生活中总会受到各种环境危害，GB4792中把各种类型危险度做比较后发现公众的剂量限值的安全程度是非常高的。

四、辐射如何影响健康

放射性物质及射线在衰变中产生电离辐射。

它能破坏人体组织分子和原子间的化学键，可能对人体重要的生化结构与功能产生严重影响。我们身体会尝试修复这些损伤，但有时损伤过于严重或涉及太多组织与脏器，以至不可能修复。而且，身体在自然修复过程中，也可能产生错误。

根据组织权重因数（不同器官或组织对发生辐射随机性效应的不同敏感性），最容易为辐射所伤的身体部分依次为：性腺、肠胃上皮细胞以及生成血细胞的那些骨髓细胞、肺、肝、甲状腺、皮肤及其它组织或器官。

辐射损伤分为急性辐射损伤和慢性辐射损伤，急性辐射主要发生于事故性照射，慢性辐射损伤则主要是针对从事射线工作的专职操作人员。健康受损的程度取决于一个人暴露在辐射中的时间以及辐射的强度。

五、外照射防护三要素

外照射是指来自体外的电离辐射对人体的照射。根据外照射的特点，尽量减少和避免辐射从外部对人体的照射，使人体所受照射不超过规定

的剂量限值。

辐射防护三要素：

1. 缩短时间

减少接触辐射源时间，因为人体所受辐射照射的累积剂量和照射时间成正比，时间越长，所受的剂量越多。

2. 增大距离

增大人与辐射源之间的距离，因为人体所受辐射照射剂量和人与放射源之间距离的平方成反比，也就是说距离辐射源越远越好。

3. 设置屏蔽

在人体与辐射源之间设置屏蔽，当缩短时间和增大距离的措施的有效性和方便性受到限制时，设置合适的屏蔽体是有效的防护措施。屏蔽体一般选用原子序数较高、密度较大的物质，如铅、铁、钢等；建筑材料可选用水泥、砖、砂石等，并应有足够的厚度。

在实际工作中，通常将上述三种防护手段组合应用。

安全检查

实验室组织安全员开展安全卫生互查

（2015年4月2日）

一. 卫生

1. B509网线凌乱
2. E1区4楼地面卫生差
3. E2303、2405卫生差
4. H102堆有杂物
5. H103卫生差

二. 安全

1. A区5楼仓库存放较多纸盒，物品堆放杂乱
2. B309、508废旧电脑堆放较多
3. B402机房机器工作，门开无人
4. B区3楼，C区2楼消防栓玻璃破损
5. E1312、1315、1319·E2302、2304、2307较多灯管损坏
6. E1302通风橱灯管损坏
7. E1区3楼，逃生指示牌损坏
8. E1区3楼空调(2)房、E2306、2407、1312、1315漏水
9. F102有1个气瓶未固定

10. F107有6个气瓶未固定

11. G206桌面线路太乱

12. G403照明灯坏一根

13. G405(能源)通风橱不能抽风

14. G405(能源)试剂摆放于地面

15. H101通风橱台面堆放多瓶化学试剂,未统一存放于药品柜并双人双锁管理

16. H区3楼南面过道有2辆电动车

