

# 巴西第6大道上

戈亚尼亚的教训指导了几十年后的辐射安全和保安行动。

**在**巴西戈亚尼亚市第6大道的废料场上，生活和工作着两个家庭。这里人人都在努力工作，把从大街上收集到的塑料和金属分类以便回收利用。这个地方也是世界最恶劣的放射源事故的发生地。

这起外部世界目前多半已经忘记的事故，却是亚历山大·奥利沃利亚所不能忘怀的。奥利沃利亚医生过去20年来一直在治疗1987年这起事故中因不知道乱丢辐射源风险而造成的病人。

这个废料场中的男人、女人和孩子在不知情的情况下把化妆品一样的放射性粉末涂抹在他们的皮肤上。这种粉末就是氯化铯——闪闪发光，并在黑暗中发出蓝色辉光。

“这些粉末烧伤了他们的皮肤，从轻微的灼伤到至今仍未愈合的非常严重的烧伤。20年的疾患还没有痊愈。至今还没有，”奥利沃利亚医生说。

开始的时候是一些收废品的商贩从一家废弃的医疗诊所中拿走一个金属容器，并把它卖掉。在他们看来，这是无害的值钱金属。他们不知道其中含有一个曾用于治疗癌症的强放射源。

“废料场的老板把这个容器拿到他的饭厅里，并且招呼邻居、亲戚、朋友来看这种闪闪发光的粉末。放射源的小碎片被取出来，在皮肤上摩擦，并且被作为礼物送给其他人，也就是以这种方式污染开始扩散，”纳尔逊·约瑟·瓦尔韦德医生回忆说。瓦尔韦德是一位辐射专家，他也从事故发生时起治疗病人。

这种粉末状的铯扩散了两个多星期而没有被发现。大约250人受到污染。在第一个月里死了4人，包括住在第6大道的一个小女孩。一小撮铯产生3 000立方米的污染废物。这些废物被埋在城郊一个被科学家称作近地表处置库的两个绿色土丘中。这片土地要经过300年的时间才可以重新使用。

照片：它看起来就是一座废料场，然而当提到辐射安全和保安时，它却是一间世界课堂。在巴西戈亚尼亚第6大道上的这座废料场是1987年世界最恶劣的辐射事故之一的发生地。在几十年后它的教训仍然指导着国家和全世界的行动。

照片来源：国际原子能机构K.Hansen

Kirstie Hansen

# 的世界课堂





事故开始于几个收废品的商贩在一所废弃的医疗诊所中发现一个金属容器。在他们看来，这是一大块值钱的金属。他们不知道其中装有一个曾经用于治疗癌症的强放射源。

源中含有氯化铯。金属容器卖给了一个废料场，废料场的老板切开它的保护钢板和铅套。他发现里面闪闪发光并在黑暗中发出蓝色辉光的放射性粉末使他着迷。

戈亚尼亚的状况引起了国际上的关注。“1987年事故以前，在世界范围内就医学和工业所用辐射的管理而言法规是薄弱的，”国际原子能机构辐射安全、运输安全和废物安全处处长埃利亚娜·阿马拉尔说。

“没有意识到必须从对源进行“摇篮到坟墓”的全程管理和防止公众接近它们。”

戈亚尼亚改变了这种情况。“在事故以后这些观念得到加强，”阿马拉尔女士说。

国际原子能机构引入了严格的放射源安全标准，这就是由几个国际组织共同提出的第115号国际基本安全标准。目前巴西要求每个放射源在直到最终处置的整个使用寿命内都要得到许可。

“主要由于戈亚尼亚事故，越来越多的国家已经认识到这种情况可能引起严重事故和伤害，因此他们正在加强他们的法律和监管基础结构……因此在这方面有了改进，”弗里德里希·维尔莫说。他是国际原子能机构支持各国管理放射源的一个股的股长。

重要的是不仅仅抱着‘警察的态度’，埃利亚娜·阿马拉尔说。“培训人

们安全地使用放射性物质和在使用者当中培养一种强大的安全文化，对于消除潜在的事故也是必要的，”她说。

巴西要求国际原子能机构从戈亚尼亚事故中汲取教训，为更公开透明地报告放射性事故铺平道路。它为世界其他地方提示了防止未来事故和紧急事件以及制订响应计划的重要方法。

“由于自戈亚尼亚事故以来在控制放射源的移动、制订紧急响应计划、筹划废物管理方面取得的所有发展，目前公众和环境比20年以前无疑得到更好的保护，”国际原子能机构废物和环境安全科科长迪迪埃·卢瓦说。

尽管有了改进，在世界范围内仍然有放射源丢失和被丢弃。去年，国际原子能机构获悉发生了10起此类涉及危险源的事件。

战争和政治动乱凸显了这个问题：伊拉克，苏联解体，非洲内乱，还可以列举一些。然而它不仅仅是发展中国家的一个问题。北美洲和欧洲每年也都报道有放射源‘失去控制’的情况。

各国不完备的法律、技术或监管能力使得放射源在管理上有空子可钻。

弗里德里希先生说，这些‘孤儿’源

经常进入废金属交易链。“它们就是这样越过边界的。大多数在边界上查到放射源的情况都是这种无意的迁移。我不得不说，只在很少的案例中有情报表明它们是为恶意目的而故意贩卖的，”他说。

为制止一些公司抛弃旧放射源的处罚因国家而异。“一个明显的行动是如果破坏了法律或法规就立即撤销执照，”弗里德里希先生说。可能包括对非法丢弃源的人提起法律诉讼。

要是公司破产了呢？“对，这是一个非常实际的情况。这是源现在仍然被抛弃的理由之一，”弗里德里希先生说。

国际原子能机构正在制订一项金属回收利用行业处理孤儿源的安全标准。它将为监管主管部门、废品商贩和金属回收利用者如何处理在废品中发现的放射源提供指导原则。

幸而还没有发生过实际恶意利用放射源的事件。“所有的事情都是我们的推测，”弗里德里希说。“但是很容易想象，装有常规爆炸装置的放射源被放在露天中；或者源盒被打开并放进饮用水源系统中，污染饮用水；或者它被放在一座办公大楼的空调系统中……然而所有这些都是推测。幸而迄今为止还从未发生过，”弗里德里希先生说。

在促进各国承担放射性物质安全和保安责任方面，国际原子能机构努力实施一种多面着手的方针。从帮助成员国查找和安全处理被抛弃的源，到培训边界卫兵探知它们，到提高一个国家的监管能力。

“安全必须继续受到强烈关注，对保安也要越来越重视，而两者必须覆盖得非常非常充分，”迪迪埃·卢瓦说。

世界需要辐射源。只要安全地使用，辐射能够拯救生命。每年大约有300万人接受放射治疗。辐射源用于检验轿车用钢的质量，检查喷气发动机的缺陷。它是我们日常生活的一部分。

只有比例很小的源具有足以引起严重放射性伤害的放射强度。然而正是这些很少的源才是国际社会和各国政府必须认真管理的。所以像戈亚尼亚这样的事故再也没有重演过。 ☸

---

Kirstie Hansen是国际原子能机构新闻处多媒体制作者。电子信箱: K.Hansen@iaea.org。

欲了解本文图片和视频作品，请访问[www.iaea.org](http://www.iaea.org)。



照片：国际原子能机构P.Pavlicek

源常常在战争和动乱中“丢失”：苏联崩溃，南斯拉夫解体，非洲内战，在朝鲜、越南和伊拉克的战争，等等。很多是在金属回收利用链中发现的。它们在边卡或者安装了辐射监测器的大型熔炉上被探测到。



照片：国际原子能机构K.Hansen

一小撮铯产生3 000立方米的污染废物。它们被埋在城郊外一个近地表处置库的这两个绿色土丘中。这块土地要300年后才可以再次利用。



照片：国际原子能机构P.Pavlicek

戈亚尼亚的悲惨事件引起全世界的改变。国际原子能机构引入更严格的放射源安全标准。今天巴西要求每个源在直到最终处置的使用寿命内都要得到许可。