

# 北京市射线应用研究中心钴源 辐照装置经济效益分析

王 炳 林

(北京市射线应用研究中心, 北京 100012)

**摘要** 介绍了北京市射线应用研究中心的  $3.7 \times 10^{16}$  Bq(1 MCi) 钴源辐照装置的特点, 并根据几年的运行实践, 介绍了该辐照装置的投资及年运行费用, 对其每年的经济效益及投资回收期作了分析。还对钴源辐照装置开展辐照加工的有关问题进行了讨论。

**关键词** 辐照装置, 经济效益, 投资, 运行费用, 回收期

北京市射线应用研究中心的钴源辐照装置于1988年底建成, 1989年投入试运行。设计装置能力  $3.7 \times 10^{16}$  Bq(1 MCi), 首次装置源量  $12.22 \times 10^{15}$  Bq(330 kCi), 现根据几年的运行实践对其经济效益作一初步分析, 供国内外同行参考。

## 1 概 述

该辐照装置的建立是基于我国“六·五”期间“医疗用品辐射灭菌消毒”研究工作的基础<sup>[1]</sup>, 得到国家科委支持列入“七·五”国家重点引进项目“辐射消毒医疗用品试验开发基地”。同时得到国际原子能机构的支持, 列入地区合作项目(CPR/8/002)。该项目包括5000万只注射器、1亿只针头的生产厂和一个辐射消毒基地。因此钴源辐照装置引进选型是以医疗用品辐射消毒为主要目标。选择了辐照室封闭, 产品进出通过旋转门, 气动轨道式传输方式类型的辐照装置。该装置的主要优点是: 安全、节省建筑面积、自动化程度高、剂量均匀性好和射线利用率高等。缺点: 不适宜辐照低剂量产品<sup>[2]</sup>。在该装置建成后, 由于多种原因, 5000万只注射器和1亿只针头未能按计划生产和进行辐照。致使在开始阶段辐照货源严重不足。经该中心科技人员的积极开发, 情况不断改善, 到1992年达到满负荷运行, 年运行时数超过8000h, 获得了比较好的经济效益。

## 2 投资与运行费用

### 2.1 投资

辐照装置设备355万元(以人民币计算)。

钴源  $1.22 \times 10^{16}$  Bq, 396万元, 国内配套设备80万元, 土建工程220万元, 其它(运输车辆、货箱等)60万元。

收稿日期: 初稿 1995-04-07, 修改稿 1995-07-10

## 2.2 年运行费用

以1992年实际运行消耗计：(1)设备折旧43.5万元(以十年计)，(2)钴源消耗49.5万元，(3)土建折旧8.8万元，(4)工资12.5万元，(5)水暖电费10.5万元，(6)其它6万元，共计130.8万元。

## 3 经济效益分析

因为辐照装置辐照的产品品种很多(几十种)，每种产品的收费标准不同，每种产品的数量也不稳定，所以只能以平均值来计算1992年实际收入255万元，平均每万居里钴源年收入7.3万元。这和我国江苏、湖南等省钴源辐照装置的平均每万居里钴源辐照收入相近<sup>[3,4]</sup>。1993、1994年随着钴源的投入量增加钴源辐照收入也增加，但平均每万居里收入和7.3万元接近。以此收入为基础计算，在辐照货源有保障的前提下，该中心钴源装置装源16万Ci( $59.2 \times 10^{14}\text{Bq}$ )，收入和消耗可以平衡。装源37万Ci( $157 \times 10^{14}\text{Bq}$ )，收入和消耗之比为2:1，如装源100万Ci( $370 \times 10^{14}\text{Bq}$ )，收入和消耗比可达到3:1。

投资回收期如下：

装源量/kCi	年收入/万元	投资回收期/年
300	219	9
500	365	6.5
800	584	4.5
1000	730	4

以上测算未含利息，如采用贷款建设还需要考虑贷款利息，投资回收期将适当延长。

## 4 讨 论

(1)在辐照产品货源有保障的前提下加源量越大，经济效益越好。因此现有钴源装置的装源量要力求达到设计装源能力。而新建钴源装置必须认真落实是否有足够的辐照产品。

(2)一般情况下低剂量辐照的产品比高剂量辐照产品效益好。如辐照大蒜和热收缩材料、丁基橡胶所需辐照剂量差3~4个数量级，而收费标准不能随剂量增加而按比例增加。因此一些小辐照源应多开发低剂量产品。

(3)提高辐照加工经济效益的关键是扩大辐照产品的市场，在国内可以和应该采用辐照技术的产品的量是很大的，不少产品应采用而没采用辐照加工技术的原因主要是政府主管部门没对产品质量要求及消毒技术建立起严格的标准和监督措施。如妇女卫生巾经全国妇联调查其大部分产品的卫生要求不合格，而若采用辐照技术则很容易解决，但政府部门没有强迫这些生产厂必须达到法定的卫生标准。又如在我国环氧乙烷消毒的用费比较便宜，而各消毒单位设备不完善，大部分单位没有环境监测设备及环氧乙烷残留量检测手段，因此消毒成本低。假如国家加强这方面的管理，要求环氧乙烷消毒单位完善监测系统，严格消毒工艺，则情况就会有变化，大部分医疗产品将转向使用辐照消毒。

(4)因该中心辐照装置主要部件进口，钴源也是进口的，需花费外汇，而辐照收入是人民币。人民币对美元比价不断变化，所以上分析也因此而会有变化。

**参 考 文 献**

- 1 王炳林等. 北京师范大学学报(自然科学版), 1987, 2
- 2 Wang Binling et al. An industrial  $^{60}\text{Co}$  Gamma Radiation Facility in China. The 4th Japan-China Bilateral Symposium on Radiation Chemistry, Osaka Region, May 1989
- 3 江苏省科学技术委员会科技条件处在第二次全国辐射加工工作座谈会上的报告, 成都, 1989年10月
- 4 湖南省辐照应用技术研究开发中心在第二次全国辐射加工工作座谈会上的报告, 成都, 1989年10月

**AN ECONOMIC BENEFIT ANALYSIS ON THE  $^{60}\text{Co}$   
IRRADIATION FACILITY OF BEIJING RADI-  
ATION APPLICATION RESEARCH  
CENTRE**

Wang Binlin

(Beijing Radiation Application Research Centre, Beijing 100012)

**ABSTRACT** The peculiarity, the investment and annual operating cost of the  $3.7 \times 10^{16}\text{Bq}$  (1 MCi) cobalt-60 irradiation facility at Beijing Radiation Application Research Centre are described. Its economic benefits each year is analyzed according to several year operating practice. Some related questions on carrying out radiation processing are raised and discussed.

**KEYWORDS** Irradiation facility, Economic benefit, Investment, Operating cost, Recovery period