

上述应用程序是在 NOVA 840 计算机上用 FORTRAN 语言开发的。由于 NOVA 系列机与国产 100 系列机兼容, 这些程序可以直接移植到 100 系列机上使用。

在本应用程序研制过程中, 得到用户的配合和支持。

### 参 考 文 献

- [1] 王秉湖等, 核电子学与探测技术, 2(2), 1(1982)。
- [2] 王德安, “能谱数据处理方法和程序”, 内部讲义, 1984年。
- [3] 周贡春等, 微小型计算机开发与应用, (1), 60(1984)。

(编辑部收到日期: 1985年1月25日)

## AN APPLICATION PACKAGE FOR $\gamma$ ENERGY SPECTRUM DATA PROCESSING

ZHOU GONGCHUN    YANG HUIMIN

(Institute of Atomic Energy, P. O. Box 275, Beijing)

### ABSTRACT

This paper presents an application package written on NOVA 840 computer in FORTRAN language for data processing of  $\gamma$  energy spectrum in the reactor thermal neutron experiments. The application package can be directly transplanted on 100 computer series made in China as they are compatible with NOVA series.

**Key words** Application package, Data processing.

## 自支撑同位素钷靶的制备

许 国 基

(中国原子能科学研究院, 北京)

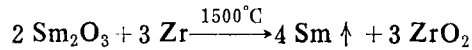
**关键词** 还原蒸馏, 坍塌, 脱膜剂, 自支撑。

### 一、引 言

联邦德国重离子研究所的物理实验需要  $^{154}\text{Sm}$  和  $^{144}\text{Sm}$  靶, 具体要求是: (1) 自支撑金属靶, (2) 厚度范围为  $90\text{--}110\ \mu\text{g}/\text{cm}^2$ , (3) 靶厚测量误差为  $\pm 10\%$ , (4) 靶的尺寸是  $\phi 15\ \text{mm}$ , (5) 靶的数量为  $4\text{--}5$  块。用滚轧法、电镀法和重离子溅射法制备这样薄的自支撑靶都十分困难, 因此采用真空蒸发试制同位素钷靶。

## 二、靶的制备

因原始材料是氧化物，必须采用还原蒸馏技术。电子轰击和电阻加热都能提供还原所需的高温，但当还原温度不高时，可以使用方便的电阻加热方法。还原方程为



(1) **坩埚和还原剂** 用 Zr 做还原剂，坩埚为  $\phi$  6 mm，高 12 mm 的钼管。锆是活泼金属，在空气中容易被氧化，因此首先用电子枪将锆粉在真空中熔化成  $\phi$  10 mm 左右的小球，并保存在充氩气的干燥皿内，需要时，用专用锉刀从锆球上锉下粉末即可。

(2) **压片** 为提高还原效率，常将  $\text{Sm}_2\text{O}_3$  和 Zr 粉的混合物在还原蒸馏前压成片状。

(3) **基衬和脱膜剂** 选用甜菜硷做脱膜剂，其配制方法为：将甜菜硷和蔗糖按 6:1 的重量比混和，加入适量去离子水，使混合物全部溶解。选用  $10 \times 10 \times 1$  mm 的玻璃片做基衬，并在其上面滴几滴甜菜硷溶液，用手帕纸擦均匀即可使用。

(4) **膜厚分布** 蒸发距离的大小直接影响膜层的厚度分布：蒸发距离小，初始用料少，膜层的均匀性差，一次蒸发能获得相近厚度薄膜的数量也少；蒸发距离大，膜层的均匀性好，能得到的薄膜的数量多，但初始用料也多。所以蒸发距离要适中，才能既省材料，又能达到实验的要求。通过试验，我们采用 10 cm 的蒸发距离，并用破坏称重法测量了膜厚分布，其结果见图 1。

82	105	122	107	91
93	128	153	133	103
89	114	134	121	93
68	76	92	85	69

图 1 膜层厚度分布

实验条件：蒸发距离，10 cm；初始用料， $\text{Sm}_2\text{O}_3$  重 31.3 mg；基衬大小， $10 \times 10 \text{ cm}^2$ 。  
图中的数字表示  $2.5 \times 2 \text{ cm}^2$  内膜层的平均厚度，单位为  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 。

由图 1 可见，在上述实验条件下，一次蒸发能制得几块厚度为 90—110  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  的自支撑 Sm 靶，可以满足实验要求。

(5) **膜的漂浮和保存** 金属钐在氧存在的条件下，易被水分解，因此 Sm 靶的漂浮和捞取都在充氩气的手套箱内完成，并将制备好的 Sm 靶保存在真空容器中。

## 三、靶厚的测量

用光学法测量 Sm 靶的厚度，其基本原理是：当某一单色光通过靶膜时，它的强度就

会因吸收而减弱，光强度减弱的程度和靶的厚度有一定的比例关系。

为测量 Sm 靶的厚度，首先要测定光通过 Sm 膜时的吸收值  $A$  与 Sm 靶厚度  $d$  的关系，即刻度  $d-A$  曲线。为此，制备了不同厚度的 Sm 膜，用双光束分光光度计测量吸收值，用天平称出其重量，从而得到 Sm 的  $d-A$  曲线，如图 2 所示。

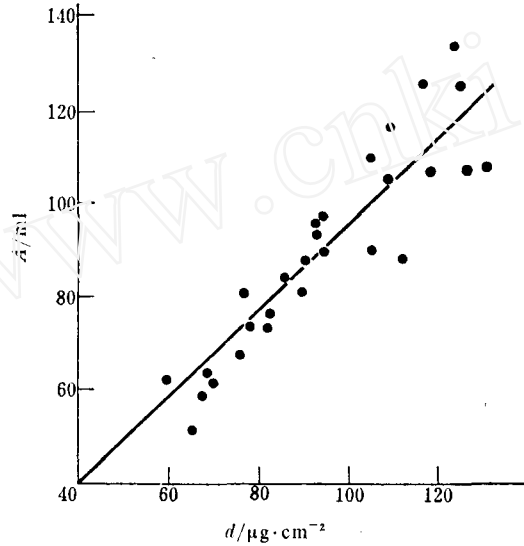


图 2 Sm 的  $d-A$  曲线

#### 四、结果和讨论

(1) 我们用 31 mg 的  $^{154}\text{Sm}_2\text{O}_3$ ，制得十四块直径为 15 mm 的自支撑  $^{154}\text{Sm}$  靶。利用图 2 的刻度曲线，测量了靶的厚度，其结果列在表 1 中。

表 1 自支撑  $^{154}\text{Sm}$  靶的厚度

$A/\text{mV}$	79.7	99.3	96.6	60.2	93.1	79.9	128	46.7	102	121.8	50.6	100.1	61.8	87.6
$d/\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$	80	99	99	60	93	80	128	47	102	122	50	100	62	88

(2) 自支撑  $^{144}\text{Sm}$  靶的制备过程类似于  $^{154}\text{Sm}$ ，所不同的是，初始材料是金属粉末，但由于存放时间较长，略有氧化，因此在  $^{144}\text{Sm}$  粉末中加入 12 mg 的新鲜 Zr 粉，均匀混合后，进行还原蒸发，用 30.2 mg 的  $^{144}\text{Sm}$ ，制得十九块自支撑  $^{144}\text{Sm}$  靶，其厚度列于表 2 中。

(3) 还原蒸馏法制备  $^{154}\text{Sm}$  靶比普通真空蒸发增加了压片和还原二个步骤，弄清这二步中的材料损失，对初始用料的估算是十分有用的。为此我们测量了压片损失和还原效率

表 2 自支撑  $^{144}\text{Sm}$  靶的厚度

$A/\text{mV}$	77.5	86.3	74.2	75.2	103.3	91.9	109	134	123	104	118.6	143	125.5	117.7	131.3	61.4	90.2	74.5	85
$d/\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$	80	86	71	75	103	92	109	134	123	104	119	143	126	118	131	61	90	75	85

表 3 压片损失和还原效率

Sm <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /mg	压片中含 Sm <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 的量/mg	压片损失率/%	还原效率/%
31.2	30.9	1	87
37.6	37	1.6	96
33.6	32.6	3	95
31.3	30.9	1.3	94
9.6	9.4	2.1	94
31	29.7	4.2	91

即蒸发的 Sm 跟片中含有 Sm 之比, 其结果见表 3。

由表 3 可见, 压片过程中的损失较少, 一般 < 4%; 而还原效率较高, 一般 > 90%。

本工作在联邦德国重离子研究所制靶实验室完成, 并得到 Dr. H. Folger 的许多帮助, 在此表示感谢。

(编辑部收到日期: 1985 年 10 月 21 日)

## PREPARATION OF SELF-SUPPORTING ISOTOPIC SAMARIUM TARGETS

XU GUOJI

(Institute of Atomic Energy, P. O. Box 275, Beijing)

### ABSTRACT

The preparation of self-supporting isotopic samarium targets in thicknesses of 90—110  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  using vacuum reduction-distillation is described. The target thicknesses are measured with a spectrophotometer. The releasing agent and the distance from the crucible to the substrate are the main factors in the successful preparation of these targets.

**Key words** Reduction-distillation, Crucible, Releasing agent, Self-supporting.