

自支撑同位素镁靶的制备

许国基 罗兴华

镁是一种活泼金属,易和水起反应,要制成自支撑靶是较困难的。我们经多次试验,摸索出一种新的剥离方法,制成了厚度为 $500\text{--}700\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 的自支撑同位素靶。靶的成功率高,同位素的利用率为28%左右。

制备过程

1. 镁靶的蒸发 我们用 $20\mu\text{m}$ 厚的铝箔做基衬。根据实验需要,将表面无划痕的铝箔切成 $23\times 25\text{mm}^2$ 的小块,用聚乙烯醇缩醛胶将其贴在玻璃片上。然后把基衬浸入NaOH中,去除表面污染,再用去离子水清洗干净,用热风机吹干,安装在真空室中。

同位素镁靶的蒸发方法与碳衬底镁靶的制备方法^[1]一样,所不同的是,在镁蒸发前,先用另一坩埚在基衬上蒸发一薄层CsI。

2. 镁靶的剥离 把沉积有同位素镁靶的铝箔放在10%的NaOH溶液中,看到铝箔上有小气泡出现,就拿出并浸入无水乙醇中,稍许晃动铝箔,镁靶就能从基衬上分开并漂浮在乙醇中。然后用滤纸捞起,放在丙酮中清洗,再捞起,装在靶框上,便可供核物理实验使用。

选用铝箔做基衬的原因是铝与NaOH反应时产生的气体能使镁膜隆起,从而易脱离基衬。另外,铝的线膨胀系数与镁接近,这有利于镁在基衬上沉积成膜。

CsI的作用是帮助镁膜脱离基衬。开始,我们使镁直接沉积在铝箔上。但实验发现,镁膜在清洁的铝表面附着较牢,用上述剥离方法有时不能成功。后来,先在基衬上沉积CsI,再蒸镁。这样,剥离的成功率大为提高。

让镁膜漂浮在无水乙醇中,可以避免镁和水反应,也是为了减少NaOH和CsI对靶的污染,因它们都能溶于乙醇。而镁本身在NaOH和乙醇、丙酮中都是稳定的。

结果和讨论

采用上述剥离方法,已制成 ^{24}Mg 自支撑靶,厚度为 $500\text{--}700\mu\text{g}/\text{cm}^2$,面积为 $20\times 20\text{mm}^2$ 。一次蒸发用料为65mg同位素氧化镁,蒸发距离为4.2cm。每次蒸发用4块基衬,做2次共8块,成功7块,同位素的利用率为28%左右。 α 反常散射研究表明,靶中含有微量CsI,这说明靶的清洗还不够彻底。

用上述方法,还制备了厚度为 $300\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 左右的天然镁自支撑靶。

国外有人^[2]用火棉胶做基衬来制备天然镁自支撑靶。我们也试过用该法来制备同位素镁靶。其制备过程如下:将火棉胶溶解在醋酸异戊酯中,配成10%的溶液,涂在清洁的玻璃片上,晾干后形成一层火棉胶膜。然后用真空还原蒸发法使镁沉积在火棉胶上,再用洗漂法剥膜。由于火棉胶具有不透水性,镁不会因遇水而起反应。再后,用甲醇溶去火棉胶,

(下转第509页)

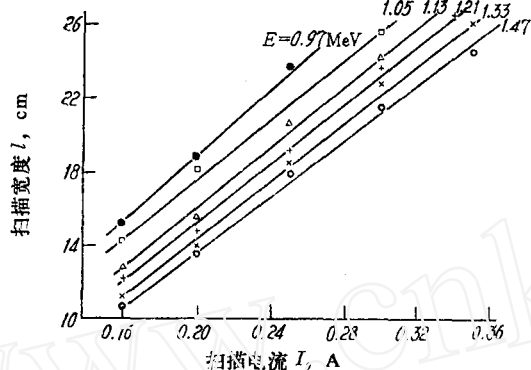


图 8 扫描宽度与扫描电流的关系

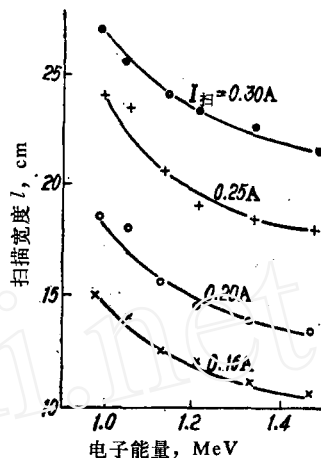


图 9 扫描宽度与电子能量的关系

3. 扫描宽度与扫描电流、电子能量的关系。我们用 0.2 mm 的 5701 号聚氯乙烯薄片的变色来确定扫描宽度，试验时将薄片近放于电子窗下，保证电子全穿透。用这种方法研究了扫描宽度、扫描电流、电子能量三者之间的关系。结果如下：

- <1> 电子能量固定，扫描宽度与扫描电流成线性关系（图 8）。
- <2> 当扫描电流固定，扫描宽度随电子能量的增加而减小（见图 9）。

四、结 语

本装置经多年使用稳定可靠。试验表明用三角波扫描在平面辐照中均匀性得到明显改善，仪器工作达到预期的监视目的。

本工作得到刘钰铭工程师的关心和支持，在设计扫描仪时得到卢宋林同志的具体指导和帮助，在此一併致谢。

参 考 文 献

- [1] 井上宗等，原子力工业，14 (12)，33 (1968)。
- [2] S. Suematsnetal, Nucl. Instrum. Methods, 52, 206 (1967)。
- [3] H. Kawatsu & K. Kanaya, Bull. Electrotech. Lab., 33, 1290 (1969)。
- [4] S. V. Nablo & E. P. Tripp, Radiat. Phys. Chem., 9, 325 (1977)。
- [5] 岸直行，原子力工业，22 (4)，49 (1976)。

(上接封三)

便可得到自支撑靶。我们的试验表明，当甲醇溶解水棉胶时，镁膜容易破裂，我们只能做成厚度大于 $900\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 的自支撑靶，靶的成功率也低。另外，为防止坍塌的热辐射将火棉胶烤坏，蒸发距离应大于 7 cm，这样就要增加同位素材料。所以我们认为用火棉胶做基衬不适合制备同位素自支撑镁靶。

参 考 文 献

- [1] 许国基，原子能科学技术，3，379(1980)。
- [2] J. L. Gallant, Nucl. Instrum. Methods, 102, 477 (1972)。