

参 考 文 献

- [1] S. Penner, *Rev. Sci. Instr.*, **32**, 150(1961).
- [2] K. L. Brown *et al.*, *Rev. Sci. Instr.*, **35**, 481(1964).
- [3] A. Septier Ed., *Focusing of charged particles*, Vol.2, Academic Press, New York, 1967, p.203.
- [4] A. P. Banford, *The transport of charged particle beams*, Spon, London, 1966, p.27.
- [5] 胡迺雄, 原子能科学技术, 287(1979).
- [6] W. G. Cross, *Rev. Sci. Instr.*, **22**, 717(1951).
- [7] P. Ciuti and F. DeGuarrini, *Nucl. Instr. Meth.*, **98**, 361(1972).
- [8] 郁庆长, 自然杂志, **3**, 554(1980).
- [9] K. L. Brown, *SLAC-75* (1967).

(1980年1月10日收到)

Beam optics of the doubly-focusing uniform-field deflecting magnets

Yu Qingchang

(Institute of High Energy Physics, Academia Sinica)

Abstract

The beam optics of the doubly-focusing uniform-field magnets is studied. The doubly-focusing condition of the magnets for axisymmetrical incident and emergent beams is obtained. The relations among the characteristic lengths of object-waist and the image-waist, object distance, image distance, entrance angle, exit angle and deflection angle are derived. The correction for the finite extent of the actual fringing-field is considered.

快 讯

离子束混合-材料表面改性

离子束穿过薄标记层要引起层内物质浓度沿深度分布的弥散。同样,离子束穿过金属和半导体或金属和金属之间的交界面,也要引起这种弥散。用真空沉积法,在 SiO_2 那样不活泼材料表面上沉积二个或多个元素薄层,以形成多层结构的样品。然后,在一定的温度下用 Ar^+ 、 Kr^+ 或 Xe^+ 那样的惰性气体离子束流轰击,可形成各种平衡的和亚稳定的化合物,无定形层或固溶体,这就是离子束混合 (Ion-Beam Mixing)。 Kr^+ 、 Ar^+ 或 Xe^+ 离子束的能量一般为50到300keV,剂量一般为几倍 10^{15} 离子/厘米²,束流密度约为 $2\mu\text{A}/\text{cm}^2$ 。形成的合金层厚度一般在几千埃,对材料能作微米及亚微米范围的表面改性。

美国 J. W. Mayer 等人完成了 Au-Ni、Au-Co、Au-Fe 和 Au-V 等二元体系的离子束混合,获得了过饱和亚稳定的固溶体。对样品在液氮温度下进行离子束混合,产生了两个无定形相的组分 $\text{Au}_{25}\text{Co}_{75}$ 和 $\text{Au}_{40}\text{V}_{60}$ 。在金属和半导体交界面上产生了亚稳定的 Au_3Si_2 和 Pt_2Si_3 。而 Pt_2Si_3 是具有一个六角形晶体结构的超导体。

离子束混合技术可得到极其快速的骤冷速率,能够产生用常规急冷技术不能得到的无定形相,能在更大组分范围上形成单相固溶体,也能获得在通常条件下几乎不能混合的固溶体,如在 Ag-Ni 二元体系中获得固溶体。原则上,离子束混合可在任何固体表面上产生新的亚稳定合金薄膜,无定形混合物薄膜及在较高温度下仍能保持超导特性的超导体;可制造抗腐蚀表面层的材料;也可制造具有独特半导性能的硅的超饱和替代合金,离子束混合可克服高剂量离子注入的浓度限制及其某种不希望出现的副作用。这个技术是材料表面形成亚稳定和平衡薄膜结构的一个有力工具,对材料表面改性是很有用的。

(沈关涛 译编 *Nucl. Instr. Meth.*, **182/183**, 1,66(1981)等)