

# 超导环中的电子对

杨 揆 一

当一种材料变成超导体时，载电流的电子性能就象变成了电子对一样，虽然电子在狭小的空间内互相排斥。在传统的超导体内，这种电子对产生于电子运动引起的电子和晶格振动之间的相互作用。

然而，这种相互作用在高温氧化铜超导体内解释其超导性是很不充分的。虽然理论研究者确信电子对的产生，但是他们远不能同意这种电子对的形成机理。

现在研究者们已经得到了新的实验证据，这个实验可能帮助人们确立高温超导性的工作过程。这是 IBM 公司约克顿·海兹研究中心的科学家们的研究成果。他们发现一个超导环能够显示其磁通量一半的磁化强度。主要研究者 J. R. Kirtley 于 1994 年 3 月在匹兹堡市的一个物理学会会议上报告了他们的发现经过。

他们的实验用的是由钇、钡、铜氧化物的高温超导薄片做成的 4 个微型环。每个微型环的大小为 0.068 毫米。各个环有不同数目的晶粒边界(如图 1)。这些边界是超导薄片不同晶体方向形成的结。

当超导环冷却到 4.2K，各环内开始发生微弱的环形电流。这个超导电流产生相应的磁场。研究者们用超导量子干涉扫描显微镜可以

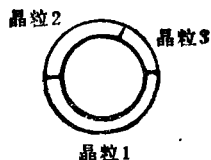


图 1 超导环的晶体结

观察并测量出各环的磁化强度。

他们发现：具有 3 个结的环（不象无结或是 2 个结的环那样）显示出在“密封包围”中磁通量的一半大小的磁化强度。

另一位曾在类似试验中工作过的研究者 F. C. Wellstood 声称：如果钇、钡、铜氧化物是常规的超导体，那末就永远不会看到上面所说的那种现象。

IBM 的成果可以弄明白产生于高温超导体内两个电子形成对的这种特殊类型。理论研究者们热烈地讨论着电子对的所谓 s 波对称还是 d 波对称的特征。新的发现认为 d 波对称是存在的。

这些证据不能决定关于高温超导体中产生电子对机理的争论，但是它可以证实某种确切的可能性。同时，试验结果还需要检验。譬如，结处的磁杂质是否可能使测量受到影响。

(编译自《Science News》1994.4.2)

## [306—730②] 斥力在宇宙学中的应用

物理学类 冯天岳著

32 开 58 千字 84 页 平装 定价 2.90 元

1994 年 1 月出版 ISBN7-30554-206-6/N·1

自从爱因斯坦提出宇宙斥力之后，在宇宙学中开辟了对斥力的研究。本书给出斥力的计算公式和斥力常数的数值。应用斥力建立起后星系宇宙模型，从而解释了类星体的高红移；计算出类星体哈勃图中的拟合曲线，并且预言类星体的红移值不大于 8。附录给

出使用袖珍程序电算器的详细计算方法和全部数据，读者可自行验算。

读者对象：理工科大专学生

邮购地址：北京朝内大街 135 号，科学书店

邮 编：100704 电话：4017892