

· 研究简报 ·

## Bi—Sr—Ca—Cu—O系超导电性的探讨\*

杜仲廉 段 鸿\*\* 张雪强\*\*  
(物理学系)

### 摘 要

用固态反应法制备不含稀土元类的BiSrCaCu<sub>2</sub>O<sub>y</sub>陶瓷高温超导体。该系统可能存在多个高温超导相,不同工艺可改变各超导相成份;150K附近可能有一更高温超导相。

**关键词** 超导电性, 超导相

Bi—Sr—Cu—O系统最早被C. Michel等人<sup>[1]</sup>发现,但其超导转变温度仅在7—22K之间。H. Maeda<sup>[2]</sup>制备了名义成份BiSrCaCuO<sub>y</sub>的样品,在105K观察到超导转变,零电阻是70K。陈立泉等(1988)认为BiSrCaCu<sub>2</sub>O<sub>y</sub>系统中存在多个超导相,发现120K有一超导相,并把零电阻温度提高至84K。作者最近除了重复陈立泉等的实验外,发现150K附近的电阻温度特性出现异常,在150K开始明显偏离线性,并在多个样品出现且能重复。

实验过程是按名义成份BiSrCaCu<sub>2</sub>O<sub>y</sub>,把Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(99.5%)、SrCO<sub>3</sub>(97.0%)、CaCO<sub>3</sub>(98.0%)和CuO(98.0%)按化学比称重后研磨,置箱式炉在800℃中预烧6小时,研磨后压成φ12×1.5(mm)的圆片,按不同温度进行烧结3—4小时,然后按不同温度热处理。电阻测量用标准四引线方法,温度计准确度为±0.05K。磁化率测量用交流互感法,仪器灵敏度为10<sup>-7</sup>V,测得最大抗磁信号为4μV。

表1是用同一批粉料制作的样品在不同温度烧结后得出的超导参数:当烧结温度为830℃时,出现150K的电阻反常;当烧结温度为820℃时,出现135K的电阻反常。可见该系统存在多个超导相,不同工艺可使某一超导相的成份改变。

图1是样品BiSrCaCu<sub>2</sub>O<sub>y</sub>典型的电阻温度曲线和交流磁化率温度曲线,在150K开始,电阻明显偏离线性出现一个台阶,这暗示150K有一超导相存在。同时,磁化率测量也反映此附近有抗磁性出现。由于磁化率测量结果能反映超导相的含量,因此,两者测得的T<sub>c</sub>是不相同的,而后者要比前者低。在T<sub>c</sub>以上,其顺磁性是服从居里—外斯定律的,

本文1988年5月20日收到

- 本研究得到广东省超导研究与技术开发协调中心资助
- ● 1984级本科生,梁巍峰参加部分工作

这可能是样品中存在少量顺磁杂质所致,显然,在150K处也偏离该定律,并有微少抗磁信号。150K附近的现象在多个样品中出现,它不像 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$  超导体那样,仅在 $T_c$ 前才开始偏离线性。

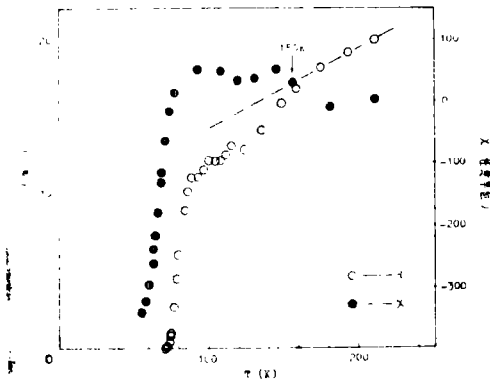


图1 样品  $\text{BiSrCaCu}_2\text{O}_y$  典型的电阻与磁化率的温度关系

Fig. 1 The temperature dependence of resistance and ac susceptibility of  $\text{SiSrCaCu}_2\text{O}_y$

表1 体系的超导电性与烧结温度关系

Tab. 1 The dependence of superconductivity upon the sintering temperature

烧结温度	800°C	810°C	820°C	830°C	840°C
$T_c^{on}$ (K)	73	76	135	150	半导体
$T_c$ (K)	69	74	80	80	半导体
$T_o$ (K)	54	65	66.8	70.7	半导体

### 参 考 文 献

- [1] C. Michel, M. Hervieu et al., *Z. phys. B.* 68(1987), 421  
 [2] H. Maeda et al., *Japanese Newspaper*, 23 Jan, 1988

## Study of Superconductivity in $\text{BiSrCaCu}_2\text{O}_y$

Du Zhonglian\*    Duan Hong    Zhang Xueqiang

### Abstract

The ceramic superconductors of Bi-Sr-Ca-Cu-O system were prepared by general ceramic manufacture. It is possible that there exists a 150K superconducting phase in the system. It is also shown that this system has serial superconducting phases which can be obtained by different methods.

**Keywords** superconductivity, superconducting phase

\*Department of Physics