

TI 结构 $\text{Na}_{0.33}\text{WO}_3$ 的电阻率随温度变化反常

贾云发 聂汉卿 张其瑞 倪泳明 马明荣

(中国科学技术大学物理系) (中国科学院物理研究所)

1981年10月27日收到

为研究 Na_xWO_3 系统的反常超导性质,我们以分析纯 Na_2WO_4 和 WO_3 为原料,用熔盐电解法制备了几种组分的钠钨青铜单晶样品。其中发现 $\text{Na}_{0.33}\text{WO}_3$ 的电阻率随温度的变化关系反常。

$\text{Na}_{0.33}\text{WO}_3$ 的制备过程如下:将 Na_2WO_4 和 WO_3 分别占 40% 和 60% 摩尔的原料盛入刚玉坩埚内,加热到 780°C ,待熔融后进行电解。用石墨棒作阳极,阴极为镍铬丝,电解电流 25mA。生长过程中温度波动控制在 1°C 以内。三天后取出时,有许多块小晶体成团地附着在阴极上。晶体外形呈四棱柱状,深蓝色。最大截面积约 $2 \times 2\text{mm}^2$,长 5—10mm。

用 X 射线衍射方法对样品作物相鉴定,确定晶体是单晶的四角 I 结构¹⁾(简称 TI)。经化学分析,钠占 0.33 克原子,误差为 ± 0.02 。

在 1.7—300K 的温度范围内,用四引线法测量了上述样品的电阻率随温度的变化,其结

果示于图 1 和图 2 中。 $\rho(300)$ 和 $\rho(T)$ 分别为 300K 和 T 温度下的电阻率。可见,在 8—300K 之间电阻率随温度升高而单调地下降,具有负的电阻温度系数。当 $T < 50\text{K}$ 时,电阻率随温度下降而增加的幅度显著,在 8K 左右电阻率出现一峰值,接着迅速下降直到 3.5K,在 3.5—1.7K 范围内,电阻率保持恒定。

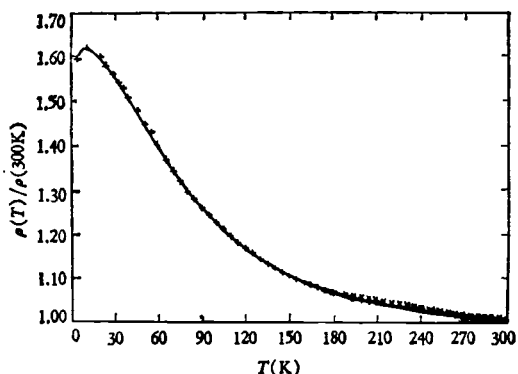


图 1 $\text{Na}_{0.33}\text{WO}_3$ 在 1.7—300K 温度范围内电阻率-温度关系

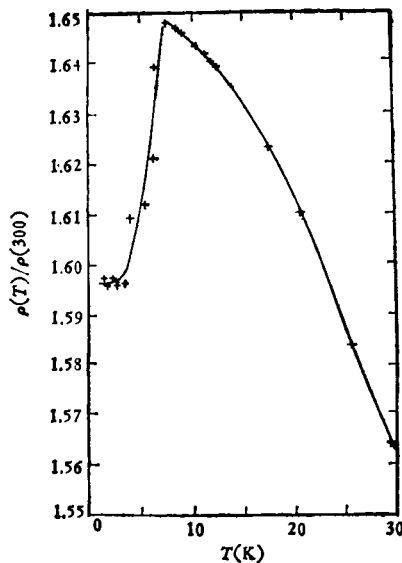


图 2 $\text{Na}_{0.33}\text{WO}_3$ 在 1.7—30K 温度范围内电阻率-温度关系

我们正在对该样品作其他参量的测量,尤其是在 8K 附近的变化情况。极低温 ($< 1.7\text{K}$) 下的测量工作也将在进行。

1) 钠钨青铜 Na_xWO_3 晶体随 x 值的不同而具有不同的晶格结构。 x 值介于 0.49—0.52 之间的结构称为四角 I 结构,简称 TI 结构。