高温起导实验说明本实验涉及低温液体的使用，要特别注意安全，避免液氮溅到身上引起冻伤，也要避免将液氮倒在盖板、仪器或引线上，造成不必要的损坏。检查电路的连接与开机

检查如下的电路连接:19芯插头两端分别接在低温恒温器拉杆顶端和电源盒后侧面的

插座上，电源机盒面板上虚线所示的待连接线，Pz158型直流电压表与面板上的“外接Pz158”

接线柱连接

按下PZ158型数字电压表开关，待自检校准后按下200mV档按键。

打开电源盒总开关，依次按下铂电阻温度计、硅二极管温度计和超导样品的电源开关(不要打开加热部分的开关)。校准通过铂电阻温度计和硅二极管温度计标准电阻的电流，超导

样品电流一般设为5mA，此时，超导体样品的室温电压大约在50～100V之间。然后切换各

换位旋钮的位置，记录各温度计在室温下的电流和电压数据。

液氮的灌注

液氮加注过程中，要十分小心注意防止液氮溅到裸露的皮肤上。另外，要注意防止变硬

的输液器胶管被弄碎

检查不锈钢杜瓦瓶，确保其中无残留的杂物，否则须清理干净

灌注液氮时，输液器胶管会冻硬，而弯曲状的胶管会使被压出的液氮喷流不畅，故应先

整理好液氮罐到杜瓦瓶的距离，使胶管除插入杜瓦瓶约10cm外，在两罐间基本保持直线状。

将金属管插入液氮罐的同时将胶管插入杜瓦瓶，按紧橡胶塞。然后，关闭输液器上端的通气阀，此时由于罐内压强升高，液氮将通过输液管开始注入不锈钢杜瓦瓶中。当气压不够时，可平缓地压迫输液管上端的气球，使液氮继续被压出。液氮加注量可用直尺测量确定，

以静止后的液面到瓶口距离30cm左右为宜。

液氮加注完毕，将输液器上端通气阀打开，慢慢将输液器取出，让剩余液氮回流干净，立于液氮罐旁，将液氮罐盖好。

恒温器与液氮表面相对位置的控制

保持恒温器与液氮表面的间距在几个毫米是在规定的时间内顺利完成实验的关键，必须在整个降温过程中格外细心。如使恒温器浸入液氮，则超导样品迅速达到液氮温度而成超导状态，这样就无法测出转变温度，致使实验失败。

1.用直尺精确测量液氮表面到杜瓦瓶口的距离，松开恒温器上杜瓦瓶盖板外侧的引线拉杆锁定螺母，调整盖板位置，使盖板内侧到恒温器下挡板的间距比液氮表面到杜瓦瓶瓶口

的距离略长2～3mm，不可超出5mm，以使恒温器放入杜瓦瓶后下挡板刚好浸入液氮。然后

固定好拉杆锁定螺母。

2.将电源盒超导样品部分的测量转换开关旋至“液面计”处，再将恒温器缓缓地放入杜瓦瓶中。当恒温器的下挡板浸入液氮时，会因液氮沸腾而喷出冷气并伴随轻微的液体沸腾

声，此时，盖板应基本到瓶口位置，将杜瓦瓶盖好。若此时盖板距瓶口距离大于1cm，要立

即停止下插，并松开拉杆锁定螺母，下调盖板以确保避免恒温器直接浸入液氮。待1分钟后，液面逐渐平静时稍许旋松拉杆锁定螺母，使恒温器缓缓下降，同时密切监视PZ158数字电压表，当其电压值减小到零时，立即拧紧固定螺母，此时液氮表面刚好处于液面计热电偶上结点的上方。

下调恒温器时，可将直尺立于杜瓦瓶盖板上，观察拉杆顶端方形引线座研直尺刻度下移

量，每次移动约2mm，切莫过多。若发现电表变化过快，或其他不正常则要立即将恒温器

稍稍上提。对液面计需要到半分钟

以注意的是，恒温器下移后

及由于液面的不稳定和

液面计

导线的不均匀，液面计会有(2

电压的下降可能滞后十几秒

由于液氮的消耗，液面会

的位置以保持其与液氮表面的相不断下降，因此，在整个测

3)pV的示数

对位置。一旦发现液面计电压量过程中，要随时调节恒温器

少许，使电压恢复到零

不为零，就应将拉杆向下移动

时一定外的情说这时下面的会

四、超导转变曲线的测量

由于铂电阻温度计性能稳定，且有较好的电阻温度关系，我们由铂电阻温度计测出温度，

再测出相应温度下的其他3个参量:硅二极管温度计pn结的正向电压、温差热电偶的温差

电动势和超导样品的电压。具体方法是将铂R-T对照表上的电阻值换成电压值，然后监视铂电阻温度计的电压，每达到一个指定的电压，即达到指定温度时，对其他3个参量进行测量。

1.恒温器刚放入液氮罐时温度降得较快，这时可连续进行测量和记录。在连续测量4～5点后，降温速度开始变慢，此时参照铂电阻R-T对照表，从当前温度开始，大约每隔表上给出的5个值进行1次测量

2当恒温器的温度降到约130K时，接近超导转变温度，应阻R-T对照表上标出的每两个值进行1次测量。

加密测量点，此时对铂电

3.当接近起始转变温度时，样品电压的下降变快。这时温度约93K，此后很快开始发生超导转变，在此过程中，要求约每隔30秒测量一次。

4.到达零电阻温度后，样品电压为零。此时为确保测量的准确，应将电流反向，记录样品的正、反向电压。若正、反电流下测得的电阻值均为零，表明样品已进入零电阻状态。

此后继续每隔30秒测量3～5个点。

5.为完成低温温度计的标定，此后，继续每隔铂电阻R-T对照表上的两个值进行1次测量，直到液氮温度。

6.完成实验测量后，将恒温器缓缓取出并松开拉杆锁定螺母

五、数据处理

1.根据样品两端的电压Wx和标准电流s，利用公式Rx＝Vx/s计算出铂温度计的电阻、

硅二极管的正向电阻和超导样品的电阻RX。

2.用铂电阻R-T对照表给出的公式计算出铂电阻对应的温度。

3.以温度为横坐标，各电阻值或温差电动势为纵坐标分别作图，并在超导样品电阻随

温度的变化曲线上求出起始转变温度T。。e、零电阻温度To和超导转变温度Tcm。

4.说明测量结果:以铂电阻为例说明金属的电阻率随温度的变化规律，以硅为例说明半导体的电阻率随温度的变化规律，说明超导样品的超导转变温度。