

应加入 2.54 克的二硫化碳,但可过量 10%.)

在加入  $\text{CS}_2$  之前,应先降温至  $35^\circ\text{C}$ ,然后慢慢加入,保持温度  $40-42^\circ\text{C}$ ,继续搅拌三小时。反应完毕后可稍增高温度,蒸出多余的  $\text{CS}_2$ ,待溶液冷却后,即滤出残渣。

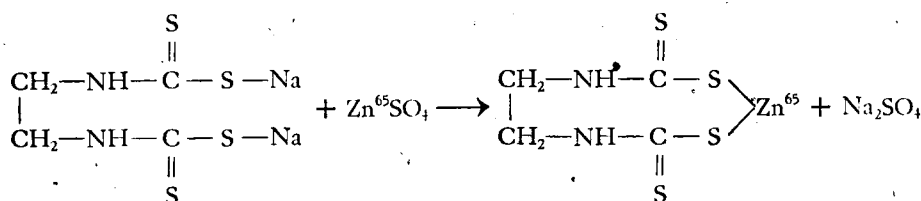
注意事项:

1. 二硫化碳比重较乙二胺溶液大,两者不相溶解,接触面小,须搅拌使其充分混合,以增加反应速度,但不宜过快,以免二硫化碳挥发。

2. 温度不要超过  $40-42^\circ\text{C}$ ,以免二硫化碳挥发。

### 代森锌盐的制备

代森锌盐制备反应过程:



将代森锌钠盐的水溶液,倾入烧杯中,加 50% 盐酸缓慢中和至 pH 为 2—5 为止(终点用 pH 试纸控制)。

根据同晶共沉的原则,将一定放射性比度的  $\text{Zn}^{65}\text{SO}_4$  加入到 20% 稳定性的  $\text{ZnSO}_4$  溶液中,然后以盐酸调整其 pH 值为 3—5。

按乙二胺的含量缓慢地将  $\text{Zn}^{65}\text{SO}_4$  的溶液加入到已酸化了的代森锌钠盐溶液中。沉淀析出后陈化 3—5 小时再过滤。

将析出之代森锌于抽滤器上抽滤,并用蒸馏水洗涤至无氯离子,并测量洗滤液至无放射性为止,再用滤纸压干,放入表面皿中,于  $60-70^\circ\text{C}$  的温度下烘干。

代森锌农药合成后会进行鉴定,证明其放射性比度为每毫克 149 脉冲/分。

### 几点体会

1. 根据我们的经验,在进行标记化合物的合成试验时,以微量或半微量的规模为宜;
2. 为了在操作过程中便于防护及减少同位素的消耗量,最好在最后一步加入放射性同位素;
3. 标记操作必须在通风橱内进行,以免含有挥发性有机物,侵入人体,损害健康。

## 回旋加速器上一些设备的改进工作

中国科学院原子能研究所

苏联援助我国的第一台回旋加速器上的工作人员,在党的领导下,破除迷信、敢想敢干,在二年的运行工作中,不断的对回旋加速器进行了一系列的改进工作,使得回旋加速器的使用效率大大提高了,工作性能更加稳定了,自动化程度更加全面了。这些改进项目大部分是由于物理工作提出了新的要求使我们必须改进加速器的性能来适应它,有些项目是为了改进操纵方法提高操纵效率而进行的。这些项目都是大搞群众运动的结果,现在仅就下列的一些改进工作做一简单的彙报。

### 扩散真空泵冷凝捕集器的液氮自动稳压装置

我們原来使用的冷凝捕集器的液氮輸送方法,是靠液氮在杜瓦瓶內蒸发的气压,把液氮压入冷凝捕集器內。用这种方法工作往往开始的时候压力小,逐渐地压力增大起来,液氮輸入冷凝捕集器的量随压力而变化,冷凝捕集器的温度也随之变化,真空度就受到影响。每次换上新的液氮时,总要重复这一过程。并且由于压力或大或小控制不住,每瓶液氮使用的時間也长短不一。当噴得过多时,很快用完,冷凝捕集器温度馬上升高,真空度逐渐变坏。要恢复原来的真空度,必須更換液氮还要等待相当长的時間,这样就严重地影响了工作。在研究了这一情况后,决定采用水銀压力計的原理,用瓶內压力的变化做为訊号,接通控制綫路稳定瓶內的压力,从而以稳定冷凝捕集器的温度来稳定真空度。我們在噴射器插入瓶內的底端加装了一个小电阻絲(20 $\Omega$ ),当瓶內压力小时,用来接通 24 伏电源加热液氮,以增加瓶內压力。又在噴射器頂上装了电磁的放气閥,当瓶內压力大时,电磁放气閥动作以減少瓶內压力。

压力的控制和选择主要决定于水銀柱的接头位置。

- ao 长 70 毫米是指示液氮用完信号;
- bo 长 40 毫米是控制加热絲的通电;
- co 长 130 毫米是控制切断加热絲的电源;
- do 长 140 毫米是控制放气閥的;

我們在U形压力計內装水銀到 80 毫米高度,在自动控制系统工作的时候压力保持在 80—100 毫米水銀柱左右,这样就使真空度可以稳定在  $0.9 \times 10^{-5}$ — $1.2 \times 10^{-5}$  毫米水銀柱的压力范围内。从图 2 可见,压力未受稳定以前,当液氮用完再重新补充后,要等二个小时左右才能恢复到原来的真空度,值班人員只能靠真空度的下降来推論可能是液氮用完了。这时实际上液氮早已經用完,冷凝捕集器已不起作用了。而現在液氮用完之后馬上給出信号,告訴我們要补充液氮了。

这一用具使用到現在証明是可靠而又簡易的装置。

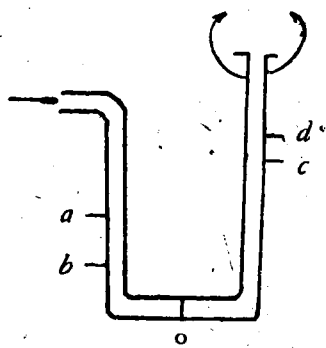


图 1

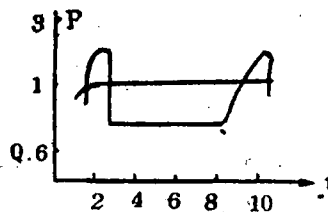


图 2

### 延长离子源灯絲寿命的改进工作

灯絲寿命越长,对于物理实验的稳定准确度越有重大的意义。原設計中用鉬絲,我們采用鎢絲作为灯絲由五千周电源供电。灯絲点然后,通过 200 至 300 安培的电流,在磁場中受到很大的扭力矩,振动的次数又多,常常是灯絲沒有被烧断,而是齐着根部折断了。灯絲寿命最长的也不过二小时,一般都在一小时左右,严重影响工作。我們着手改进的方向有二个。

1. 改变离子源灯丝的形状。首先有人创议把灯丝缩短,以减低加在灯丝根部的扭力矩,这一试验工作得到党支部的支持,很快实验成功,延长了灯丝寿命约一倍左右。在灯丝形体的改进工作上群众广泛地发动起来了,提出平卧式灯丝,防止离子轰击的灯丝,加屏蔽的灯丝……。在不断地实验中证明,还是以直立式短的灯丝为最好,最简单易行。必须注意灯丝缩短是有限度的,太短了不易点弧,即使点起来也不稳定。

2. 灯丝形体的改进还没有更多的进展时,于是提出了从灯丝供电电源方面改进的建议。灯丝电源是向比5千週更高的方向发展,还是向比它低的频率方向做试验?在文献上只提过到用高频供电的方法,但是要增加大功率的高频机是不经济的。我们决定采用50周供电,试验结果证明灯丝寿命可以延长二倍。到目前为止灯丝的寿命一般稳定在八小时以上,离子源如工作于脉冲状态时,灯丝寿命一般在30余小时以上。灯丝寿命终止现象也不是由根部折断。这样基本上满足了实验室的工作需要。

在试用工频电源的时候,由于灯丝杆内导线间距很近,通过电流又大,产生振动,真空密封就很重要,对灯丝杆的光洁度要求更高。开始使用时,未注意这一点,结果常有真空下降的现象。

在第一个回旋加速器上,就是这样因陋就简地采用50周工业用电源和较短的直立式钨灯丝工作着,改变了过去灯丝寿命短的面貌。在旧有基础上提高了加速器的工作效率约5%至10%。

### 使引出束能左右偏转的五角星形极面偏转磁铁

最初设计的引出束管道是二条,一条是不经偏转的直通管道,一条是经过偏转磁铁偏转 $13^\circ$ 的偏向管道。而在回旋加速器上工作的实验,不只一个,往往仪器换放要花费很多时间,有的时候为了减小本底的影响,除了增加屏蔽而外,还要等本底自然衰减,又需要一些时间,如果能有二条偏向管道,就能够克服这个缺点。这就提出了要设计既能偏左又能偏右的偏转磁铁。我们根据梯形面偏转磁铁重新设计了一块五角星极面,这块极面的尺寸大小,基本上是梯形极面以粒子进入方向轴为旋转轴旋转后而得到的。

这样就完全可以利用原来设计的磁铁轴和线圈,不必重新制造,只要把原来梯形磁极面改为五角星极面,就可以在原有设计的磁场强度下,使离子束偏左 $13^\circ$ 或偏右 $13^\circ$ 。为了使引出束的方向,能很快地变换为另一方向,我们在偏转磁铁的供电电源上安装了一个转换开关,这就可以很快地利用切换电流的方向改变偏转磁铁的磁力线方向,从而改变束流的偏转方向。

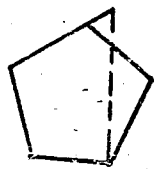


图 3

在更换磁极面的同时,我们相应的把真空管道也进行了更换。

这一装置已在今年初开始使用,二个方向偏转的效果是良好的。五角星形极面的图形如图3,虚线部分表示原来梯形极面的大小。

### D电路自然频率的自动控制

有一些物理工作要求频率和D电压的高度稳定,在这个回旋加速器上用的是他激式高频机,频率稳定度已达到 $10^{-4}$ 。但是在加速粒子过程中由于D形盒受热变形,使得D形盒对地的等值电容常在变化,D电路的自然频率也就不稳定了,因而D电路失谐,电压降低,影响了粒子束流强度,也影响了粒子的相位变动,实验结果就不准确了。为了保持D电路谐振,使得D电压为最大,就必须不断地同时调节二个微调电容器。但在调谐过程中不知道是向工作频率高的方向或低的方向失谐,因此有时不免会遇到愈调反而愈加失谐的现象,增加了工作上的困难,必

須設法自動化。

在迴旋加速器上,当电路諧振时饋綫电流与D形盒电压間的相位关系是相同的;而当电路失諧时,D电压对饋綫电流就有一相位差。可以用一个普遍的共振曲綫來說明,当失諧因素 $\beta$ 增大时,在D形盒上的电压也就降低,电压与饋綫电流的感应电动势之間相角 $\theta$ 也就加大。同样由饋綫电流耦合引出的电压、与由共振綫上另一耦合环上引出的电压、二者之間的相位关系,在失諧时,也能得到二者間的相位差。利用移相器和相位检波器就可以把这个相位差变为直流电源,用来控制微調电容器,以稳定D电路的自然頻率。我們所用的D电路自然頻率自动控制装置的簡單原理就是这样,它的方框图如下(見图5)。

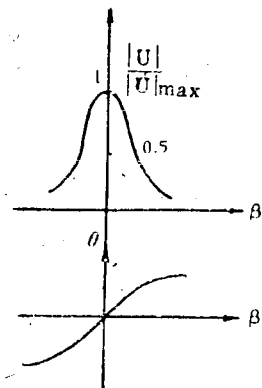


图 4

我們要取的耦合电压,希望是由电流耦合产生的,而不是由电压交連产生的,必須設法减小电压的交連,一直到零为最好。

检波后有换向性的直流电,經放大后控制微調电容器。由于实验中传动馬达的慣性作用,引起了自动控制系統的振盪。我們在放大电路中采用了延时动作电路,使馬达传动工作于脉冲状态,这就解决了系統的自激振盪。这样一来使得自动調整工作,成为跳跃式的間断控制,而不能平滑均匀連續調整。但是只要延时电路調整得当,也可以减小这一缺陷。这一工作是由十多年工龄的技术員和年青工人完成的,这充分說明了党的三結合政策的英明,只要充分发挥各級人員的积极性,就可以解决工程师們感到辣手的問題。

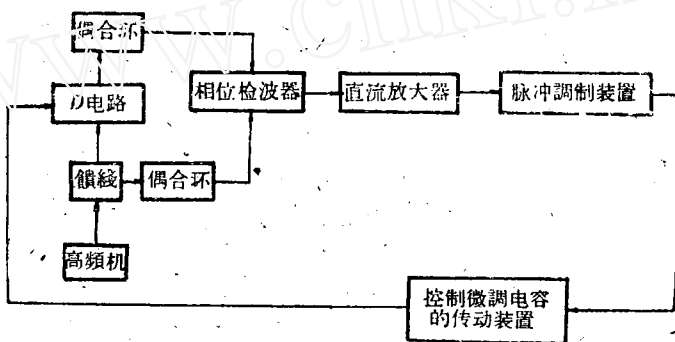


图 5

### 高频机单边对迴旋加速器饋电的試驗

目前高频机对迴旋加速器饋电是采用双边饋电的方式,从推挽式功率放大級用对地对称的电路饋送到共振綫上。根据目前使用情况看来,在脉冲状态工作时高频机沒有很大的負載,即使在連續工作状态也用不到75瓩,只占高频机額定輸出功率的63%多一点,完全可以改用功率稍低的发射机工作。如果用单管单边輸出时,这就可以节省高频机的一半电子管和一半的材料,并可节省一条同軸饋綫,同时在意頻机的维护上和負載阻抗特性上都比双边为优。这就促使我們在加速器上作单边饋电的試驗。

在一般的对称电路中,左D形盒与右D形盒間的电压比 $\alpha$ 不是經常保持在1,当二D形盒电压相等时, $\alpha$ 方为1,二边的阻抗都为150欧姆时就是如此。但当电压比变动时,一边的电压逐渐趋于零的时候,則这一边的阻抗也趋于零,而另一边的輸入阻抗則在150欧上下变动。可見当D电压比不是1的时候,二边阻抗相差很大,对于高频机工作状态來說是不利的。

用单边反相耦合环饋送高频电时,就能够解决电压比变动时阻抗随之变动的問題。单边反相耦合环饋送是由一根饋綫,饋送高频电到二个耦合环上,这二耦合环是按照电流相位相反的位置按装在共振綫上的,这就使得加在D形盒上的电压仍是异相的,并且工作于下频率。原理图和耦合环位置图如图7,8。

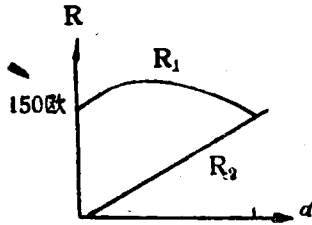


图 6

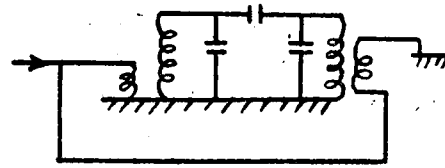


图 7

其阻抗显然为双边阻抗的并联值,并且在 $\alpha$ 由0.5至1之間阻抗几乎不变,都在60欧姆左右。

我們并进行了带束工作的实验,在弧流不大的情况下,当D电压为56+56千伏,内靶得到束流 $9 \times 20$ 微安时,这一实验证明在脉冲工作和連續工作时高频机改为单边饋送是完全可能的。

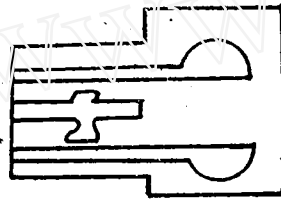


图 8

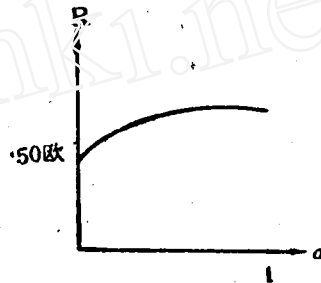


图 9

## 質子吸收負 $\pi$ 介子的实验

联合原子核研究所中国工作组

### 一、引 言

負 $\pi$ 介子慢化后停止在氫中,被質子吸收。这是一种基本的介子反应。研究这个反应的目的,是要了解零能量 $\pi$ 介子和核子間的相互作用。

慢化了的負 $\pi$ 介子在被質子吸收前,先經過介子原子的中間状态<sup>[1]</sup>:負 $\pi$ 介子取代氫原子的軌道电子而形成小型的中性体系。这个介子氫原子在形成后从激发态跃迁到基态。負 $\pi$ 介子被質子吸收时,已是落在K軌道上之后(S状态)。因之相互作用是在“零能量”时发生的。

負 $\pi$ 介子吸收反应的二个分枝是:介子俘获和輻射俘获<sup>[2]</sup>。