

第十一届全国高等学校物理实验教学研讨会

电子顺磁共振实验仪（射频段）

吉林大学物理学院 纪红

2022年8月13日



实验原理

目前状况

仪器特色

仪器介绍

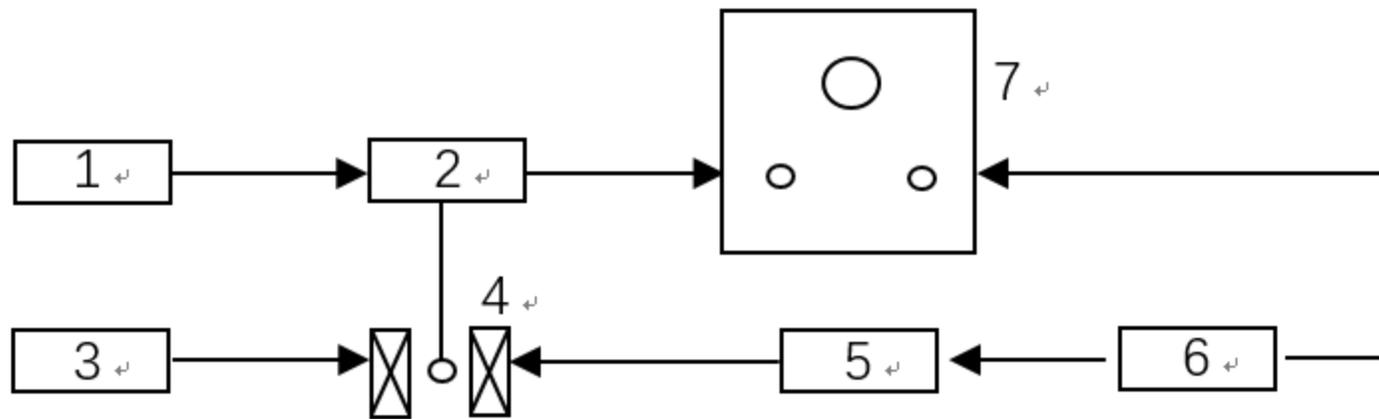
实验内容

顺磁性物质在外加静磁场中，由于塞曼效应使未偶电子的能级发生分裂，低能级和高能级间能量差为 $\Delta E = g\mu_B B_0$ ，其中 g 为电子的朗德因子， μ_B 为玻尔磁子， B_0 为外加磁场强度。若在垂直于外加磁场 B_0 的方向上施加频率为 f_0 的交变磁场，当磁感应强度 B_0 与频率 f_0 之间满足共振条件 $hf_0 = g\mu_B B_0$ 时，将激发处于较低的能级上的电子，从磁场中吸收能量跃迁到较高的能级上去，这种现象就是电子顺磁共振。这种共振跃迁只能发生在原子的固有磁矩不为零的顺磁材料中，因此被称为电子顺磁共振。

目前国内高校用于物理实验教学的电子顺磁共振实验装置都是采用微波段，利用电磁铁产生强磁场，同时还需要配有大功率的电源。同时还需要复杂的微波系统，使其设备笨重，成本很高。由于微波的传输和检测得有一套复杂的理论才可以搞清楚，容易掩盖物理实质，重点不突出。

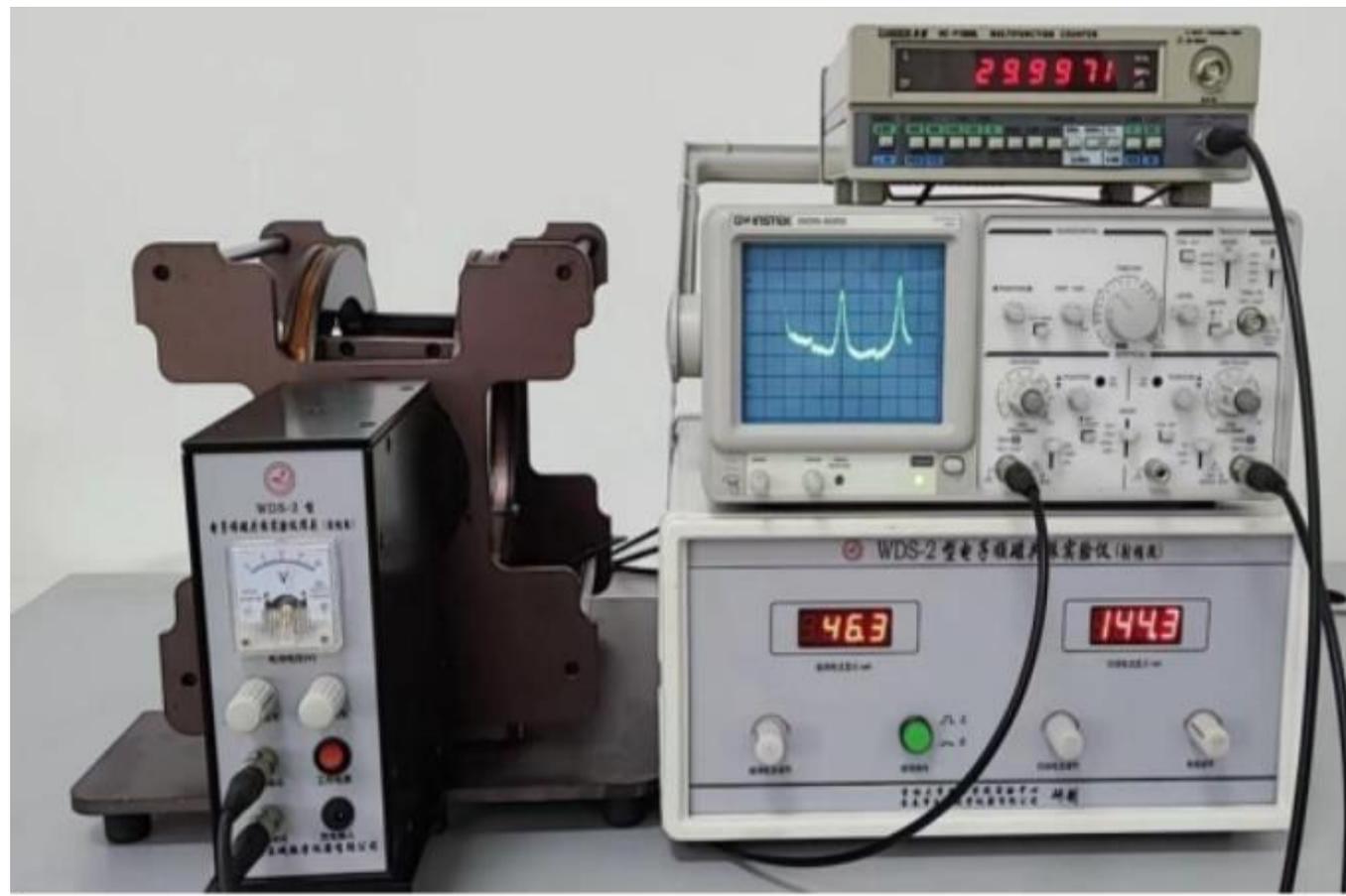
我们所研制的这款射频段电子顺磁共振实验仪，由于工作于射频段，工作磁场变得很低，舍去了电磁铁和大功率磁场电流，同时微波系统全部不用，大大降低了生产成本，使其更利于推广。我们的这款仪器，完全可以替代微波段的仪器，同时实验内容比其更丰富，更直观，更利于学生对实验内容的理解。

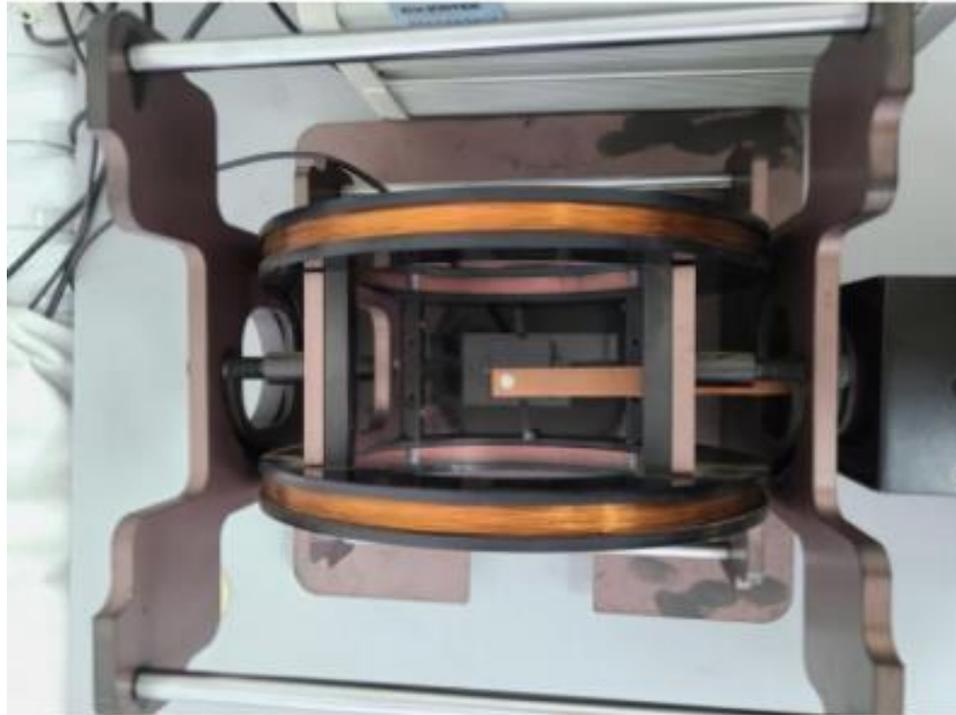




- 1.频率计2.振荡器3.稳流源
4.三维可调亥姆霍兹线圈5.扫场电源6.移相器7.示波器

原理框图



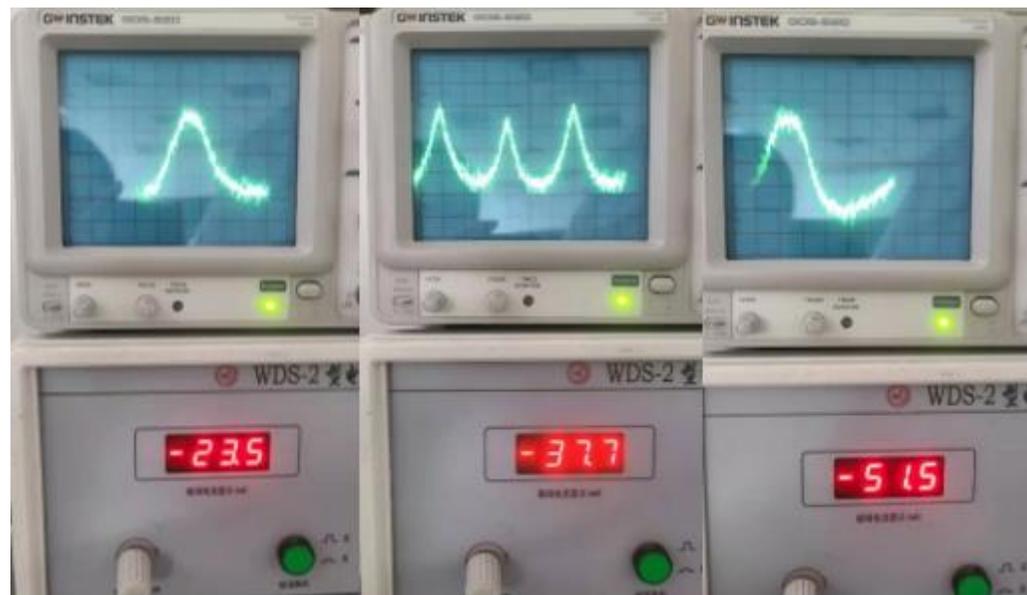


亥姆霍兹线圈

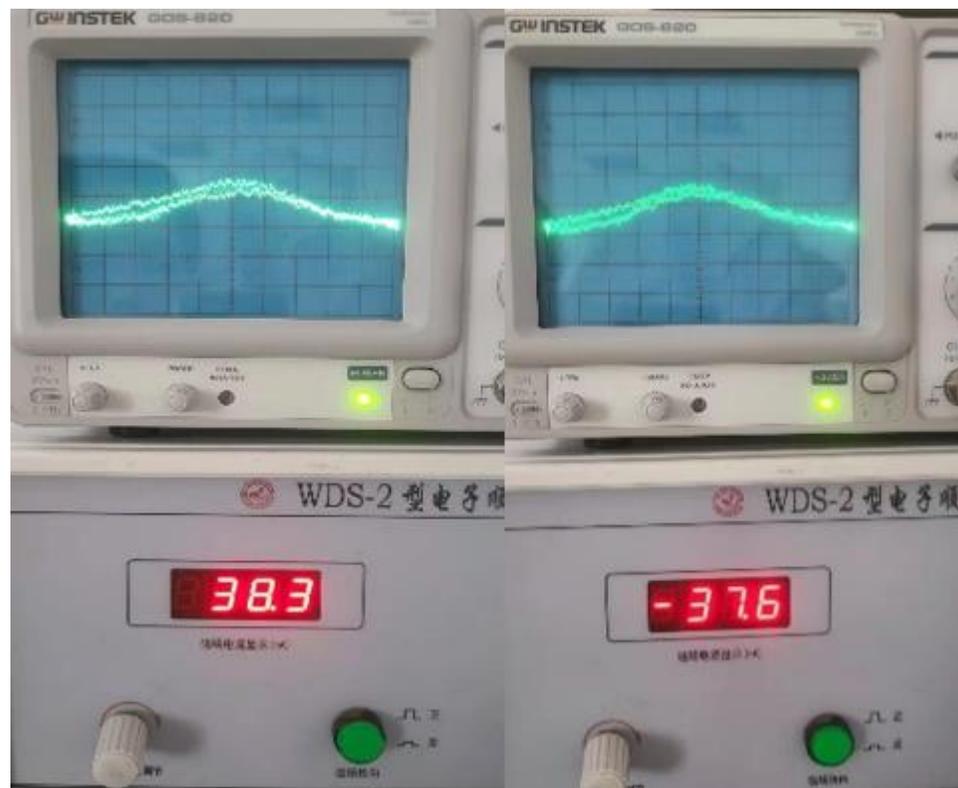


电子顺磁共振实验仪探头

- 1、调出并观察电子顺磁共振现象
- 2、测量g因子
- 3、测量共振线宽
- 4、测量地磁场



随着直流电流变化的顺磁共振实验现象出现过程



李萨如图形

物理學院



吉林大學

感谢各位同仁!

