



# 共振频率漂移对脉冲核磁共振测量自旋-自旋弛豫时间的影响

梁昕 0529041

# OUTLINE

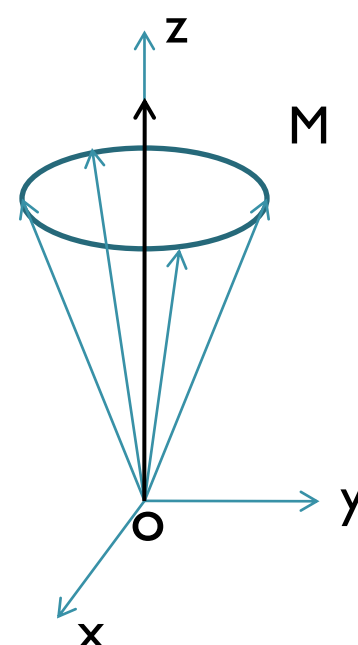
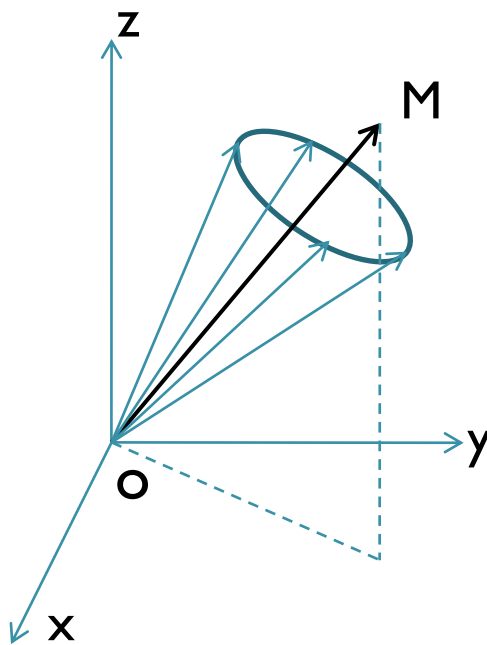
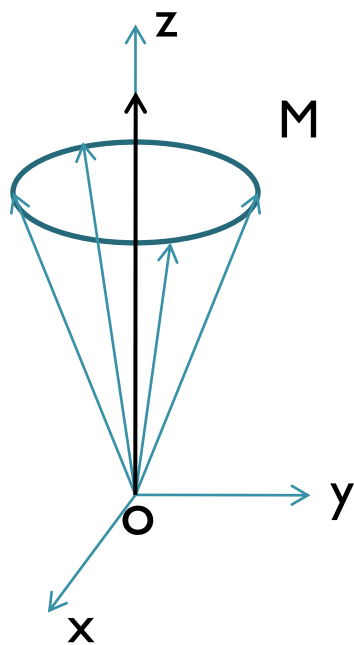
- 实验原理
- 设备及实验方法
- 结果和讨论
- 实验改进

# 实验原理

外磁场下能级分裂： $\Delta E = \gamma \hbar B_0$

能态在两个分裂能级间的跃迁，产生共振，此时共振频率：

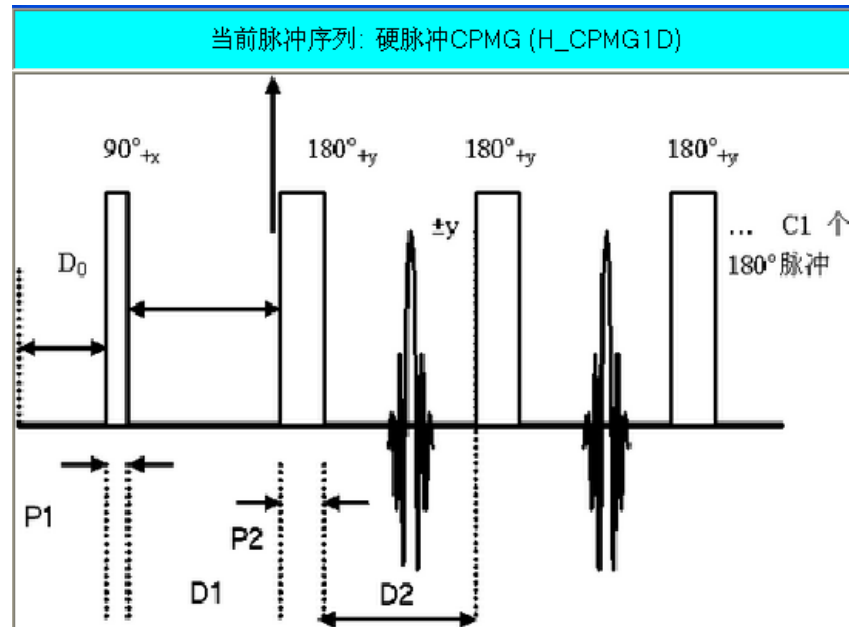
$$\nu_0 = \gamma B_0 / 2\pi$$



# 实验仪器

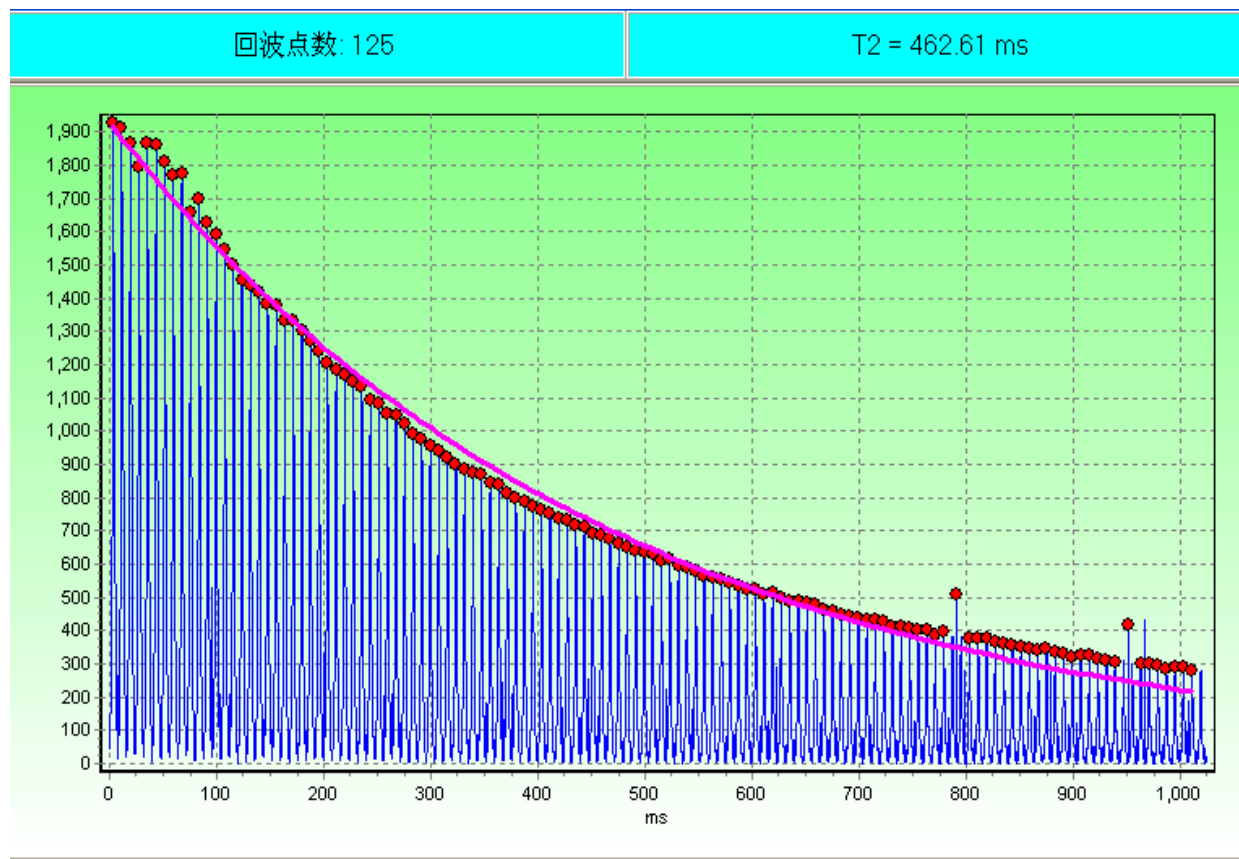


# 实验方法



- $D_0=1000\text{ms}$ ,  $D_1=5000\mu\text{s}$ ,  $D_2=10000\mu\text{s}$
- 在持续4小时的不同时间点（每隔1小时）测得了不同的共振频率，在每个时间点5分钟完成了1组 $T_2$ 的测量，共完成了4组测量

# 实验方法



# 结果 $T_2$ 测量

在共振频率为 $f=22\text{MHz}+369.126\text{KHz}$ 的实验条件下  
得到无水乙醇的自旋-自旋弛豫时间 $T_2=447.475\text{ms}$

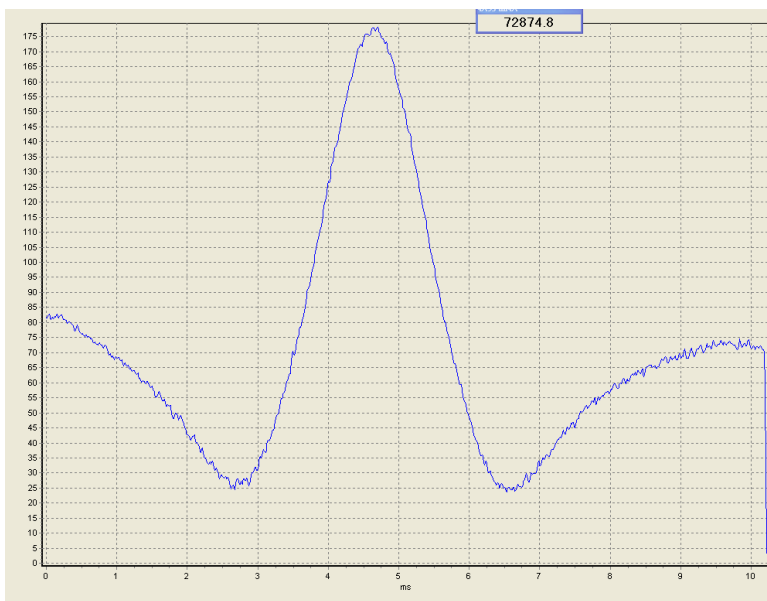
---

设置SW (KHz)	回波链长 度 $C_1$	实际回波 数	$T_2$ (ms)
10.0	200	125	460.21
18.0	180	70	438.98
20.0	150	63	458.90
25.0	100	50	431.81

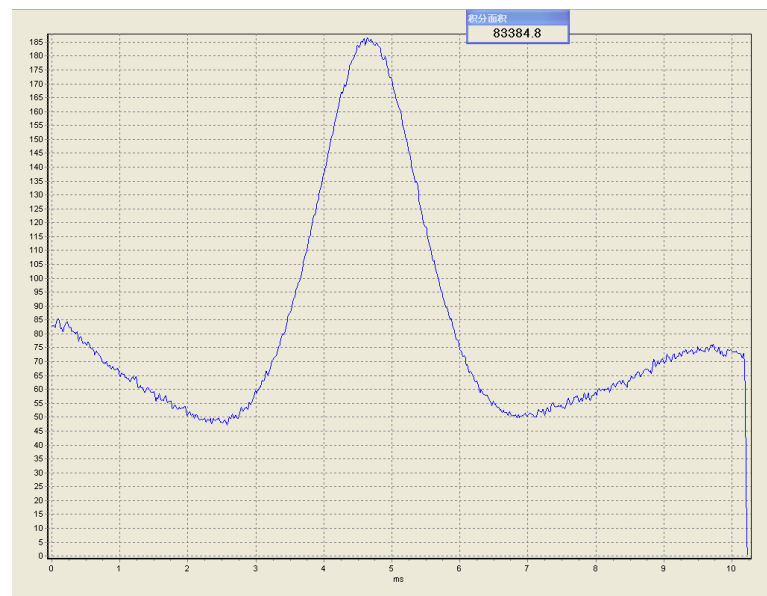
---

# 结果

## 漂移对回波影响



准确频率为  
 $f=22\text{MHz}+369.040\text{KHz}$ 下  
自旋回波的fid图像



沿用半小时前测得的共振频率  
 $f=22\text{MHz}+369.114\text{KHz}$ 得  
到的回波fid图



# 结果

## 漂移对 $T_2$ 测量影响

$f_1$ 下测得 $T_2$ (ms)	$f_2$ 下测得 $T_2$ (ms)	$f_3$ 下测得的 $T_2$ (ms)	$f_4$ 下测得的 $T_2$ (ms)
438.34	458.57	442.69	489.65
451.58	451.91	415.03	494.18
		402.44	495.16
		389.34	511.70

平均来说，当共振频率偏差0.15KHz时，测得 $T_2$ 会相差约30~40ms

# 讨论

- 共振频率判断正确与否影响弛豫时间的测量，而分析需要两者结合。
- 利用核磁共振成像分析，必须长时间采集数据来提高图像完备性，若共振频率随时间变化较大，则会对成像质量产生影响。
- 共振频率漂移往往没有规律性
  - 磁场结构的不稳定
  - 疲劳的出现
  - 外界环境的因素
- 实际应用中注意其存在并及时进行校正，这样才能避免其对分析结果的影响

# 实验改进

可以进一步细致测量频率漂移对 $T_2$ 改变并针对此漂移提出校正方案



**Thank you!**