

## 引力波探测器结构设计

陈嘉言 管同仁 丘仲兴  
于 珀 陈耀和 甘百青

(引力物理研究室)

我们的引力波探测器的总体设计分三部走:

- 〈 1 〉建立常温下振子型探测器,作一些改革,提高灵敏度。
- 〈 2 〉引进超低温技术,降低热噪声,进一步提高灵敏度。
- 〈 3 〉在此基础上研究新的天线型式及新的探测方法。

我们所使用的天线是LC4铝棒(成份:Cu1.66%,Mg2.43%,Mn0.25%,Fe0.43%,Si0.15%,Zn5.95%,Cr0.11%,Ti<0.05%,Ni<0.05%),重2吨,长177厘米,直径71厘米。

减震系统除了使用空气弹簧,减震器,减震堆组合外,还增加吸震设备并将整个装置安放在2米深的洞内。

所有输入、输出引线经理在地下的铁管连接到一装有两层铜网的恒温恒湿室内,该室将放置全部检测仪器,该室照明使用直流电,仪器电源是市电经过滤波后进行稳压屏蔽供电。

探测器工作时,抽气机组改为无油真空机组以减少干扰。

由于我们在模拟实验中发现天线偏离水平位置几分,Q值就明显减少,因此在我们的设计中加上一个自动水平调节装置,目前正在研究之中。

为了研究清楚各种因素对天线Q值的影响,我们采用在 $\tau$ 时间内计算振动次数的方法进行测Q值。这样准确度比直接测 $\tau$ 会高一些。

在模拟实验中我们发现天线谐振频率随温度而变的现象比较严重,(约 $0.2\text{Hz}/^\circ\text{C}$ )。为了使频率合成器输出的讯号频率能准确跟踪天线谐振频率,我们准备在真空室内安置一条对比天线,利用电子装置使该天线维持自激状态,然后从对比天线取出讯号与频率合成器的输出讯号加以比较,产生误差讯号,输给频率合成器对频率进行控制。

定标时将采取多种讯号形式进行比较。

设计结构方框图附后。

