

来。引力波通过晶条时，正如前面所讨论的自由粒子环，将在晶条各部分之间引起量级为 h 的相对位移。用一种耦合装置可将晶条的微小位移化为电讯号，再经放大器，由此来确定引力波的强度。

但是测量 10^{-22} 米的位移有某些内在困难。一是晶条必须隔声，第二，还必须使晶条冷却以减少热运动（目前已被冷却到 1°K ，将来可望达到 10^{-3}°K ）第三，还应考虑海森伯测不准关系所附加的限制。这方面在研究量子理论的测量界限中已获重要进展（Thorne 及其他人在 1979 年的工作）。

在 Rochester（美国）和莫斯科所设计的原始韦柏晶条用纯兰宝石水晶充当。它比韦柏晶条质量小，因而吸收引力波能量少，但由于其纯度高，所以能量的损失得到了补偿。同时它的衰减时间较长，从而可能增加测量的灵敏度。东京小组也研制出一种改进了的韦柏晶条，试图对连续周期源（如脉冲源）的引力波进行检测。

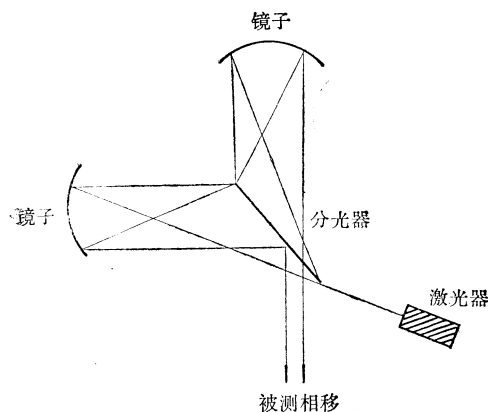


图5 激光干涉仪与两面镜的位置形成一个L形，反射光程越大，引力波检测器的灵敏度就越高，利用多次反射可使光程增大。

已经研制成功的第二种类型的引力波检测器是激光干涉仪。激光干涉仪类似迈克尔逊干涉仪，由两面自由悬挂的镜子和一架分光器组成，分光器放在两面镜形成的正交臂的交叉处，正交臂有几米长（图5）。相干激光在两臂之间分开，从每一面镜子上反射后又经过分光器重新合并，然后进行光电检测。两光束之间的干涉情况取决于两臂间的光程差。引力波通过时将会在两臂上引起不能相消的极小的量级为 h 的相对位移，这样就可以观察到两光束干涉图样的强度变化。

与韦柏晶条不同，激光干涉仪是一种宽频（从 100 至 10,000 赫芝）非共振检测器，其灵敏度较高，此外，相关臂的位移原则上按照引力波波幅随时间而变化，因此可以测量出引力波的整个波形。为了增加引力波通过时所引起的光程差，应使激光束在重新合并前在臂上进行多级反射。这样就提高了检测器的灵敏度。

也许探测引力波的最为雄心勃勃的计划是在

第二十四届国际高能物理大会

第 24 届国际高能物理大会于 1988 年 8 月 4 日到 10 日在西德慕尼黑举行。1100 多名来自世界各地的学者参加了大会。周光召院长应大会主席布什霍恩教授的邀请出席了大会。我国有 8 名学者参加了大会，美国、西德、西欧中心和日本等各大高能物理实验室的所长和科学家也出席了会议。

会上交流和报告了二年来国际上高能物理方面的进展和新的实验结果，有在正负电子对撞机上的工作，也有固定靶实验的工作。报告最多的是重味夸克的研究，如 b 夸克的衰变特性和 t 夸克的寻找等。许多实验都进一步证实了标准模型理论的正确性，对标准模型之外的“新物理”的研究状况会议也作了报导。在场论及超弦理论方面有较深入的讨论。此外，在非加速器物理方面也有不少报告，如中微子质量、双 β 衰变和第五种力的问题，以及宇宙学等等。

下届会议将于 1990 年在新加坡举行。

（毛慧顺）

caltech 和麻省理工学院物理系的科学家们共同提出的一个实验。他们设想，将增倍激光干涉仪建在两个地方，每一个装置由长度为 5 公里的 L 型真空系统组成。在每一个真空系统中，同时安装几个激光干涉仪。两地相距 100 多公里，使两架仪器同步进行操作，因而可以互相校正。如果说，以前设想的实验能够检测的引力波幅 h ，对脉冲源来说在 10^{-20} 以下，对周期源来说在 10^{-24} 以下，对随机源来说在 10^{-22} 以下，那么今后的检测精度比上述每一种情况还要小三个数量级。建立真空系统的设想已于 1986 年开始，第一架检测器将于 1988 年投入使用。格拉斯哥的科学家提出制造臂长为 1~3 公里的倍增干涉仪。同时运行的全长和半长干涉仪也可望能达到与此相近的灵敏度。西德和法国也正在考虑千米尺度的激光干涉仪。

除了地面上所进行的实验外，科学家们还试图精确地追踪宇宙飞船的运动以检测引力波。这种非谐振方法可作为一种补充手段，因为它的目的是检测低频波（ $10^{-4} \sim 10^{-2}$ 赫芝）。“旅行考 1 号”在 1979 年完成的实验，灵敏度达到 $h \sim 10^{-14}$ ，将来的实验可望进一步改进，再增加两个数量级。

两类检测器都在不断改进。1970 年第一个检测器的灵敏度低于 $h \sim 10^{-15}$ ，现在已达到 $h \sim 10^{-18}$ ，仅仅 15 年就增加了 1000 倍，现在的目标是达到 $h \sim 10^{-22}$ 。

在引力波天文学世纪即将来临的今天，实现这一目标只是时间问题。而引力波的检测实现将会使广义相对论得到进一步的验证。

（陆浩聪 编译）