

一种用于红外前视、夜视装置的 微型 VM 循环制冷机研制成功

近年来随着红外技术的发展迫切要求一种性能可靠，运输稳定，寿命长，体积小，重量轻的微型制冷器。美国、苏联从 1965 年开始，研究这种机载，军用的微型制冷器，如美国休斯飞机公司和陆军夜视试验室先后研制成功多种型号的微型 VM 循环制冷器，有的已装备部队。美国低温技术公司给空军研制成功的 SP-77A 型制冷器已装在 AN/AAD-5 型军用红外侦察装置上，在 RF-4C、4B、4E 和 F-14 等飞机上使用，其夜间侦察、照相的分辨率和热灵敏度都很好。

微型 VM 循环制冷机是依靠外界输入热量来进行致冷的机器，它是由一个热力循环和一个控制循环结合在一起的机器。内部有两个保持一定相位差的排出器，由同一曲柄带动其运动。系统内有三个不同温度的工作腔即高温腔、室温腔及低温腔，内部充满高压氦气。当排出器运动时就迫使氦气在高温、室温和低温腔内往复流动。气体大量流入热缸时，系统内气体压力便升高，反之气体流入冷缸和室温腔时，系统压力便下降，此也可称为“压缩与膨胀”。当设计适当时，冷腔的温度便不断降低，直到制冷量与负载热量平衡时冷缸即达到其在此负载下的平衡温度。此种制冷机的动力是以热能形式输入，因此可以是残热、太阳能、化学能和同位素能源。理想情况下，只需要几瓦功率克服摩擦阻力与未平衡的惯性力矩，这对于长期宇宙航行是极为有利的。另外由于制冷机系统内无任何阀门、各部分压力基本上相等、轴承负载轻、密封要求低、磨损件寿命长、机器振动小是卫星和飞船机载的主要冷源。

为了发展我国航天事业和国防尖端武器，兰州物理研究所于 1976 年开展了微型 VM 制冷机研制工作。经过多年努力，终于研制成功两种型号的单级 77K VM 型制冷机。于今年三月二十八日由上级单位主持，邀请了全国各有关高等院校、研究单位约三十个单位组成了鉴定委员会，对两种型号的样机进行全面测试鉴定。

鉴定委员会一致认为两种型号的高温热源 VM 循环制冷机首次研制成功，填补了国内空白，为我国航天事业和红外技术发展提供了有利条件。对样机测试结果全部指标都达到或超过原设计指标。样机的最低制冷温度和制冷量（77K）达到了国外七十年代同类样机的水平。同时希望继续改进，提高寿命，降低能耗，及早地投入实战使用。