

通用流体空间光学实验系统

曹根瑞

(北京理工大学 光电工程系 北京 100081)

Email: cgr@bit.edu.cn

姚永龙* 张璞*

(*中国科学院 力学研究所 北京 100080)

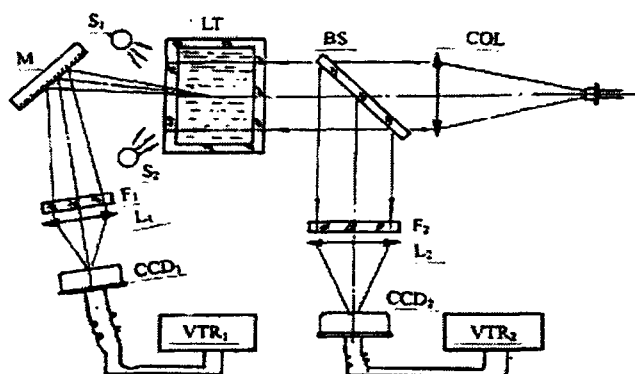
空间流体物理实验研究属微重力学科的基础研究，具有重要的科学意义和经济价值，是当今微重力学科研究中的热点课题。

所研究的我国第一套微重力通用流体实验系统，可选择不同试验对象，做不同的流体空间物理试验，如液滴在不同温度梯度下的热毛细迁移运动等。可观测液滴的宏观迁移轨迹，测量大雷诺数液滴的迁移速度；可利用干涉系统观测液滴迁移时的细观结构和试验液池内温度场的空间分布；可完全由嵌入式程序自动控制完成整个试验，也可由地面人员和载荷专家通过遥控、程控指令对实验进行实时干预和控制。与国外的一次性试验装置不同，此系统可以在一次飞行过程中进行多次重复试验。

实验系统包括两组光学系统(流场观测系统和不失调等厚干涉系统，见图)、注液系统、温控系统、图像采集、存储与传输系统、以及遥测遥控系统。

地面试验表明液滴流场观测系统可以清楚纪录子液滴在母液中迁移的全过程，据此测出液滴的运动速度；干涉系统既可以准确、直观地看到试验液池内的温度梯度分布，也可以清楚地观测到液滴迁移时以干涉条纹形式表现的尾迹的细观结构及其变化。

经各项模拟试验与检测结果表明，所研制的实验系统性能优良，工作稳定、可靠，达到了原定的设计要求，将为我国的微重力流体物理研究做出应有的贡献。



流场观测系统和不失调等厚干涉系统

COL-激光准直系统，BS-分光镜，LT-实验液池，S₁、S₂-照明光源，M-反射镜，F₁、F₂-滤光镜

L₁、L₂-成像物镜，CCD₁、CCD₂-面阵 CCD 器件，VTR₁、VTR₂-图像记录仪 (A5)