
北京落塔完成低温流体短时微重力实验

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/34014.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

北京落塔完成低温流体短时微重力实验。

近日，中国科学院力学研究所微重力重点实验室北京落塔完成了国内首次低温流体短时微重力实验，这也是国际上首次以液氧为工质的地基短时微重力落塔实验。

航天器发射的绿色化及高比冲需求使低温推进剂备受重视。其中，液氧作为氧化剂，在不同重力环境的行为对航天推进技术发展具有重要影响，影响着航天器发动机燃料供给系统的稳定性。液氧处于-183℃极低温区，展现出诸多特殊性质，如表面张力、黏度、汽化潜热等物理性质与常温流体不同。但是，液氧的强氧化能力使得对其进行微重力条件下流动与传热特性研究面临技术挑战。

力学所赵建福团队联合上海交通大学吴静怡与杨光团队，解决了低温可视化、实验参数精确控制、实验安全性保障等技术难题，完成了模拟贮箱落塔实验装置研制、实验流程设计和地面测试验证等，实现了对部分充液的模拟贮箱内液氧-氧蒸气两相系统在微/变重力环境下气液界面演化行为、相变传热及贮箱内温度和压力动态变化过程的实验研究。

此次落塔实验采用单舱模式，微重力水平可达 $10^{-3}g$ ，微重力持续时间约3.6 s。在实验准备阶段，研究人员利用液氮将模拟贮箱腔内的高压氧气冷凝为液氧，并利用高速相机对模拟贮箱内流体界面进行可视化测试。科研人员在模拟贮箱内液氧充装量达到设计要求后封舱，将单舱及其内部的实验装置一起吊装到落塔83 m释放平台，待模拟贮箱实验装置状态确认无误后释放落舱，观测其内部液氧-氧蒸气两相系统在重力变化下的响应行为。实验完成9次自由下落实验，获得了微重力状态下液氧气液界面波动与热力学行为特征，并剖析了异质增压氢气、充装量、初始温度分布等因素对贮箱内部过程的影响。

这一实验将为探讨微/变重力低温流体贮箱流体与热管理过程建模提供基准实验数据，并提升科研人员对低温气液两相流动与相变传热规律的认知，同时有望为低温推进技术、低温工质在轨长期存储与管理、可回收运载火箭返回控制技术等关键技术发展提供数据支持。

研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划、北京市自然科学基金等的支持。



低温流体两相流落塔实验台

落舱释放前（常重力）的液氧界面（左）和回收阶段的液氧界面（右）

研究团队单位：力学研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发