

海拔3000多米放“气球”？ 浮空艇助力青藏科考



“极目一号”浮空艇大气观测试验现场。

“

夜幕下的西藏鲁朗地区，寒气袭人。海拔3000多米的试验场上，一只巨大的白色气球向着深邃夜空缓缓升起。

这只大气球实际是一艘浮空艇，名为“极目一号”，由中国科学院空天信息创新研究院牵头研制，用于青藏高原大气观测。截至记者发稿时，为期一个多月的试验任务顺利收尾，累计完成40次升空飞行验证。

1

浮空艇持续迭代：打造空中移动试验室

浮空艇，也叫系留气球，利用氦气产生浮力升空，通过缆绳与地面锚泊车连接，既能稳定驻空又能灵活调整高度。

中国科学院空天信息创新研究院正高级工程师、浮空艇团队负责人张泰华介绍，“极目一号”专门用于开展空中科学试验。艇身中后部的载荷舱搭载了3大类共16型、总重约200公斤的科学仪器，进行多载荷协同观测。

“极目一号”实现了大部分技术的国产化，可以应对青藏高原极寒、强风、低气压等多重极端环境。为此，团队度过了漫长而艰辛的8年。

2017年，团队第一次带着初代浮空艇扎进可可西里腹地时，就遇到了充气速度慢、艇体泄漏率较大、充气噪声损伤操作人员听力等问题。团队历时3年攻关研发出快速充气专利技术，又突破国外技术壁垒，研制出艇体复合型新材料。迭代升级后的浮空艇，不仅能扛住高原的雨雪风沙，还把氦气泄漏率大幅压低，复用次数也大幅提升。

近5年来，围绕浮空艇申请的专利达60余件。“这不仅有利于实现技术的自主可控，也为浮空器领域相关技术的创新突破奠定了坚实基础。”张泰华说。

2

精准捕捉关键数据：为研究提供坚实支撑

青藏高原被誉为“亚洲水塔”，是长江、黄河、澜沧江等众多大河的发源地，每年向下游提供的淡水能滋养20亿人的生活。

自2017年第二次青藏科考启动以来，科学家一直致力于研究“亚洲水塔”。这些水究竟从哪里来、有多少、去哪里？人类活动会不会打乱它的生态平衡？

近年来研究表明，青藏高原冰川上的一滴水，都可能通过大气环流扰动赤道附近的洋流。青藏高原的冰川自2005年起加速消融，近5年趋势尤为明显。

“极目一号”的高原行动，就是为了精准量化青藏高原水汽的时空分布与来源，摸清它的动态变化规律。近年来，它已在鲁朗、纳木错、珠峰、双湖、可可西里等区域开展了系统的水汽观测和大气综合观测。

这次试验，“极目一号”最高升空至海拔5900米高度，精准捕捉到大气组分、污染物分布、云三维微物理参数等关键数据。科学家们将用这些数据搭建全球尺度的大气传输模型，为“亚洲水塔”研究提供坚实支撑。



操作人员正在安装充气口。

3

开放的空中试验平台：欢迎更多科学仪器‘搭便车’

浮空艇并非新鲜事物。早在18世纪末，法国就利用浮空艇开展空中观测任务。第一次世界大战中，德国曾制作了大批齐柏林飞艇用于跨洋运输与军事观测。然而，体积庞大、行动缓慢等缺陷，尤其是飞机等新型飞行器的出现，大大压缩了“气球”的用武之地。

如今，随着新材料、导航系统与人工智能等新技术的运用，浮空艇开始拓展应用领域：谷歌等公司曾探索利用超压气球为偏远地区提供互联网服务；我国科学家利用浮空艇开展气象观测服务……

“浮空艇利用浮升气体升空和驻空，不需要额外动力，没有污染，可以在任意高度停留，具备其他航空器没有的独特优势。”张泰华说，近年来团队为“极目一号”规划了不少新任务。

2021年起，浮空艇团队在呼伦贝尔草原开展放牧观测，对草场长势、退化区域、牲畜数量和分布实现精准监测；在海洋监测与通信领域，团队成功研制了船基浮空艇装备，搭载的专用通信基站可有效解决远海区域通信覆盖不足的难题。

“要把‘极目一号’打造成更开放的空中试验平台，欢迎更多科学仪器来‘搭便车’，更好助力科学研究、服务国计民生。”张泰华说。

文图均据新华社