



 本期客座总编辑

## 俞鸿儒

俞鸿儒：气体动力学家，中国科学院院士，中国科学院力学研究所研究员、博士生导师。

“神舟”系列飞船，“东风”系列导弹……这些国之重器横空出世前，都有同一个“摇篮”——风洞。著名气体动力学家俞鸿儒潜心研究风洞技术60多年，取得了一项项举世瞩目的成就。2024年4月8日，96岁高龄的他获评“2023年度感动中国人物”。评委会给予他的评语是：“做别人不敢做的，做别人做不成的，他独辟蹊径，一往无前。拨开科学的雾，荡去岁月的尘，我们看到一位科学家黄金般的心。”

## 俞鸿儒： 咬紧牙关，奋起直追

### 年轻的组长

**记者：**您是新中国第一代大学毕业生，后来是怎么与风洞技术结缘的呢？

**俞鸿儒：**1949年我从同济大学数学系毕业后，到大连工学院机械系深造，后留校担任助教。1956年，著名力学家郭永怀归国，与钱学森一起创建了中国科学院力学研究所。那年，28岁的我慕名考入“力学所”读研，有幸跟随导师郭永怀从事“激波风洞”的研究建造工作。

风洞被称作“飞行器的摇篮”，能产生可控制的气流，用来模拟飞行器在空中飞行的复杂状态，从而发现设计缺陷并进行改进。飞机、导弹、太空飞船等，无不要在风洞里“千吹百炼”之后才能上天。

**记者：**我国的风洞技术一度远落后于西方，在一穷二白的年代搞科研，您承受了不小的压力吧？

**俞鸿儒：**是的。在国家经济困难时期，我们心中只有八个字——咬紧牙关，奋起直追。1958年初，“力学所”成立研究组，开展激波管、激波风洞研制工作。让我感到意外的是，导师郭永怀指定我当风洞研究组组长。要知道，当时“力学所”8个研究组中，7位组长都是知名专家，而我只是刚进所10个月的新人。

当上风洞研究组组长后，我肩上的压力更大了。关于风洞设备的研制，国内几乎是一片空白，连导师郭永怀都没有相关实操经验。因此，具体工作该怎么做，要我带着团队去闯。

**记者：**风洞的工艺要求很高。新中国成立初期各方面基础都比较



薄弱,您是如何寻求突破的?

**俞鸿儒:**我选择了氢氧燃烧驱动方式。这种方式易发生爆炸,危险性较大。但它的好处是构造简单,不依赖高技术装备。经过论证,导师郭永怀同意这条技术路线,但提出一个要求:防止发生人身伤亡事故。

他的担心很有预见性——最严重的一次爆炸,将实验装置的一个大零件轰了出去,击穿了墙体!所幸房间里没有人,因为每次点火试验我们都会清场。钱学森和郭永怀等两位导师关照:“人不能受伤。要在失败中摸索出经验来。”

实验室发生几次爆炸后,我逐步摸清了危险的根源——技术上称之为“爆轰”。那是一种极限燃烧形式,其燃烧速度是氢氧燃烧速度的上百倍。后来我通过提高氢气的占比,使其超过发生“爆轰”的上限,解决了问题。此后的几十年中,风洞研究组再也没有发生重大事故。

## 从频频试错到“全球第一”

**记者:**新中国成立以来,有代表性的风洞都是您主导研发的,您和同事取得了哪些重要成果?

**俞鸿儒:**风洞涉及空气动力学、材料学、机电工程学、声学等20多个专业领域,技术难题非常多。在频频试错后,我们在1958年取得了首个重大成果——我国第一代激波管研制成功!有了它,就可以让风洞管道中产生气流,模拟真实的大气环境,进而供飞机、导弹等做实验。

1964年初,在先后研制出JF-4和JF-4A两型激波风洞后,我们开始攻关中国第一座大型高超音速风洞——JF-8,其设计尺寸和参数都对标当时的国际先进水平。在那之前,北京大学曾研发出试验型风洞,规模比JF-8小,光加工费就花了80万元。一年半后,沈阳重型机

械厂按我们提供的图纸造出了JF-8——它的加工费仅用了8万元。

**记者:**1991年您当选为中科院院士。在那之后,您的工作重点仍然是风洞研发吗?

**俞鸿儒:**是的。那时形势非常紧迫——为了开展高超音速飞行试验,发达国家纷纷筹建大型自由活塞驱动高焓激波风洞。结合国内的情况,我颠覆性地提出用“爆轰”驱动的方式产生高焓实验气流。在那之前,世界上还从未有科学家提出这种大胆设想。“爆轰”是一种极端状态,我采用逆向思维方式——何不利用“爆轰”的巨大威力作为新的动力?

我坚信实践是检验真理的唯一标准。有一次应邀到国外访问,我在一所工业大学的激波实验室内,通过“蹭”人家一流的科研设备,证实了“爆轰”技术的可行性。回国后,我立即主导启动氢氧“爆轰”驱动技术研究。由于经费有限,能自己动手焊接、制作的风洞设备,我们都舍不得花钱定制。1998年,我们建成了世界上第一座“爆轰”驱动高焓激波风洞——JF-10。

**记者:**进入21世纪,我国的风洞研发工作又取得了哪些重要成果?

**俞鸿儒:**本世纪初,各国激波风洞的试验时间普遍只有几毫秒,后来美国人把试验时间延长到30毫秒。我提出,要建成高超音速复现激波风洞,并达到100毫秒的试验时间。唯有如此,才能让风洞的状态从“模拟”跨越到“复现”,在地面上营造出高超音速飞行条件,攻克这项世界级难题。

2008年,JF-12高超音速复现激波风洞项目获批上马。2012年5月,“力学所”建成JF-12高超音速复现激波风洞。它总长265米,仿佛一条巨龙,可在地面上复现马赫数5—9的飞行条件。它是全

球第一座大型高超音速激波风洞,整体性能处于国际领先水平。

## 工作要一代一代接下去

**记者:**作为90多岁高龄的业界泰斗,您对中青年科研工作者有着怎样的期许?

**俞鸿儒:**我一直认为,工作要一代一代接下去。像我的导师们一样,我愿意担当年轻人的引路者。在JF-12等大型风洞研制项目中,我放手让一些优秀的青年科学家施展才华。JF-12风洞获得国家科技进步奖时,我要求把自己的名字放在最后。他们(中青年科研工作者)做完这个项目,有了成就感,以后的工作就更好开展。

2019年国庆阅兵式上,“东风-5”弹道导弹霸气出场——它曾在我们研制的风洞设备中进行过多项测试。有记者问我:“看到东风-5经过天安门广场主席台时,您内心是什么感受?”我说:“我只是帮了一点忙,主要工作是大家做的。”

**记者:**作为“中国风洞之父”,您丝毫没有大科学家的架子。您现在的生活是怎样的?

**俞鸿儒:**我90岁退休后才闲下来,本想带老伴儿多出去转转,弥补多年来因忙于工作对她的亏欠,但她的身体不允许。她患有糖尿病和高血压,时常腿软、头晕,很少外出。我就专心在家照顾她。

几十年来我们一直住在中科院黄庄小区一间70多平方米房子里。屋子里最多的就是书。我的心脏里面放了支架,股骨做过置换手术,但炒菜做饭、收拾房间这些都还能做。

近两年,我一直坚持到单位的小礼堂参加学术年会,为新建造的JF-22高超音速风洞等项目铺路搭桥,解疑释惑。

采写:东亮 编辑:姚志刚 ✉ winter-yao@163.com