

日前,“我国 JF22 超高速风洞预计 2022 年建成”登上微博热搜。JF-22 超高速风洞是什么?有什么工作特点?

30倍 声速!

我国 JF-22 超高速风洞 预计明年建成

目前国际最先进
可助力天地往返系统

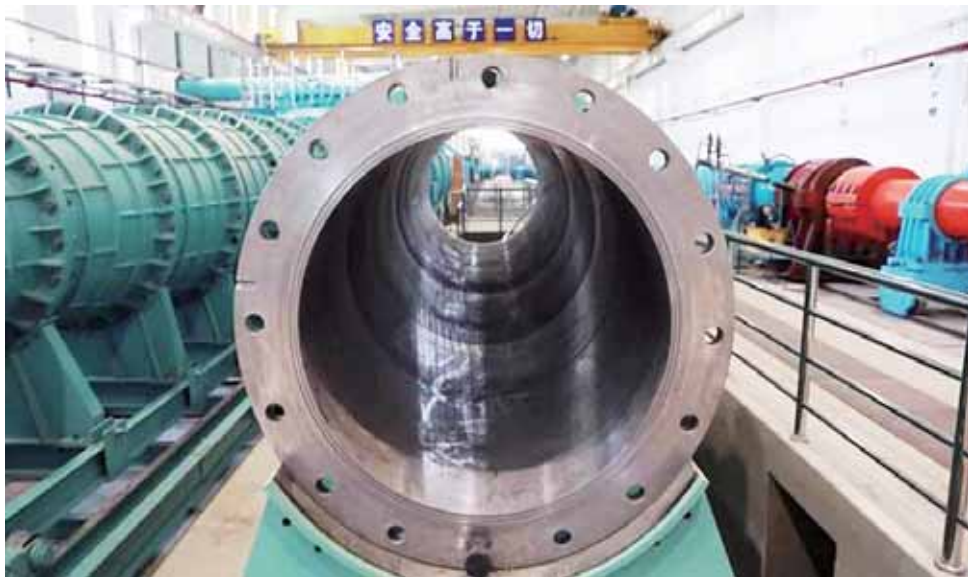
我国正在攻关的 JF-22 超高速风洞,是研制新一代飞行器的摇篮,预计 2022 年建成。它可以复现 40 到 100 公里高空、时速最高达 10 公里/秒,相当于约 30 倍声速的飞行条件。

风洞是空气动力学研究和试验中最广泛使用的工具,以验证和发展有关理论,并直接为各种飞行器的研制提供服务,通过风洞实验来确定飞行器的气动布局和评估其气动性能。

现代飞行器的设计对风洞的依赖性很大,例如上世纪 50 年代美国 B-52 型轰炸机的研制,曾进行了约 10000 小时的风洞实验,而上世纪 80 年代第一架航天飞机的研制则进行了约 100000 小时的风洞实验。

超高速风洞对于研制超高速飞行器意义重大,目前民航客机的飞行速度是 0.8 倍声速,战斗机可以达到 2.5 倍声速。如果做出高超声速飞行器,比如 5 倍到 10 倍声速,在大气层里飞,一两个小时就能到达全球任何地方。

作为一座超大型激波风洞,JF-22 超高速风洞的研发目标是针对天地往返飞行技术领域的国家重大需求和高温气体动力学学科的前沿探索,解决超高速飞行技术的试验研究问题。据中科院力学所研究员、怀柔激波风洞项目负责人姜宗林介绍,JF-22 风洞的目标是助力天地往返系统,若成功可以把卫星和航天器发射费用减掉 90%。



突破!
从 JF-12
到 JF-22

我国这支激波风洞的攻关队伍源于上世纪五六十年代。在钱学森和郭永怀的战略部署下,中科院力学所组建起我国第一支高超声速激波风洞的科研攻关队。

紧握老一辈科学家的接力棒,放弃模仿国际通行的技术,选择了国际上早已被放弃的爆轰驱动。2012 年,总长 265 米试验段直径达 3.5m 的 JF-12 复现风洞研制成功,可复现 5-9 倍声速

的飞行条件,实验时间超过 100ms,比其它同类型的激波风洞提高 1 个量级。

JF-12 复现风洞成为了国际最大、整体性能最先进的激波风洞,为我国航空航天重大任务研制提供了关键支撑。2018 年 3 月,JF-22 超高速风洞项目正式启动。2022 年建成后,JF-22 将与 JF-12 风洞构成能够覆盖全部高超声速飞行走廊的、具有国际领先水平的地面气动实验平台。

JF-22 最核心的技术,就是通过正向爆轰驱动器为基本功能,提供平稳的驱动气流,风洞的试验能力要比 JF-12 驱动能力提高 10 倍。

国际最大 激波风洞 这样成就

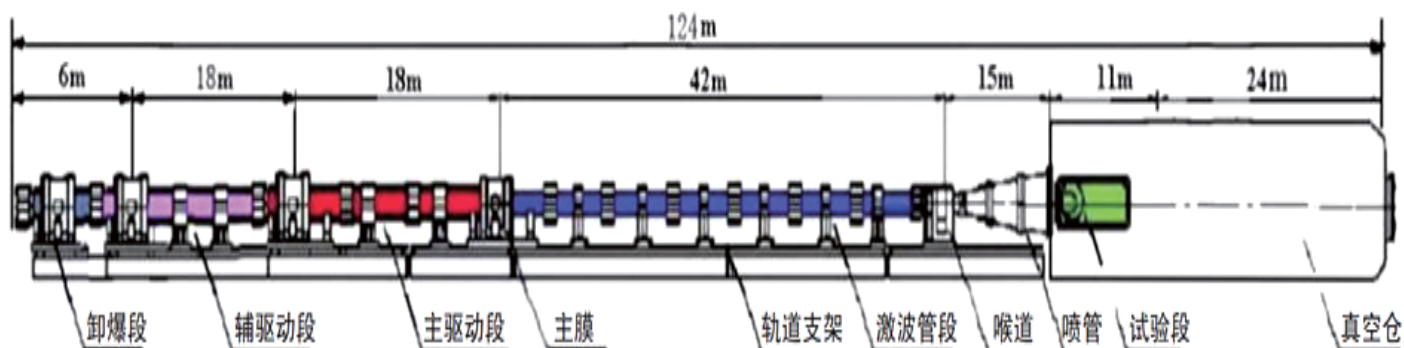
这个国际最大、整体性能最先进的激波风洞从理论创新到技术创新的跨越是如何实现的,记者带你一起探秘。

中科院力学所研究员、怀柔激波风洞项目负责人姜宗林说,通过几十年攻关,老一辈科学家实现了爆轰驱动的理论创新,通过反向爆轰加卸爆段的方式,成功解决了爆轰气流不平稳的问题。紧握老一辈科学家的接力棒,姜宗林带领团队从上世纪 90 年代末开启了大型爆轰驱动激波风洞的攻关。

从高温材料、到异型构造、再到传感器设计,科研团队在无人区反复探索,终于实现了从理论创新到技术创新的跨越。2012 年,总长 265 米、试验段直径达 3.5 米的 JF-12 复现风洞研制成功。姜宗林说:“一种技术需要 10 年、20 年,甚至更长的时间去做,所以你得耐得住寂寞。另外一种创新的东西不被大家认知,所以你还得能忍受着批判,你还得经受住风雨。所以只有这几句话,我觉得你才能从理论到技术,从技术到工程,然后去解决国家的重大问题。”

中科院力学所副研究员、怀柔激波风洞现场负责人韩桂来告诉记者,飞行器在天上飞,空气不动,但是在地面上的时候,没有办法让飞行器去飞,或者这个飞行器还没有研究出来,就要做一个飞行器的模型固定在这,在风洞里头产生高速的气流来吹这样一个模型,模拟它在天上飞的过程,这个就是风洞。爆轰驱动超高速高焓激波风洞简称为 JF-22 超高速风洞,项目于 2018 年 3 月正式启动,现在已进入现场安装阶段。

作为一座超大型激波风洞,JF-22 超高速风洞的研发目标是针对天地往返飞行技术领域的国家重大需求和高温气体动力学学科的前沿探索,解决超高速飞行技术的试验研究问题。2022 年建成后,JF-22 将与 JF-12 风洞构成能够覆盖全部高超声速飞行走廊的、具有国际领先水平的地面气动实验平台。



JF-22超高速高焓风洞