



技术,造出我国最大排量、最大功率的燃氢发动机YCK16H。现在,搭载着燃氢发动机YCK16H的整车,已稳稳奔跑在路上。

□ 讲述人 林铁坚

相信很多人都没见过内燃机的“真面目”,更别提燃氢发动机了。但这份“不常见”,反而让我更难忘。记——燃氢发动机YCK16H成功点火的那一刻,从心底涌出来的喜悦和激动。

那是2022年6月30日,在玉柴高效节能环保内燃机国家工程研究中心的实验室,当YCK16H成功点火时,团队每个人的脸上都露出了欣慰的笑容。

这标志着我们突破了商用车领域燃氢发动机燃烧关键技术和应用瓶颈,带动中国内燃机行业从此迈入

内燃机是通过燃料在机器内部燃烧,将热能直接转换为机械能的动力机械。不管是跑在路上的汽车,还是航行在海上的船舶,以及干活的挖掘机,都得靠内燃机“使劲儿”,但传统燃料内燃机存在污染物和颗粒物排放。为助力“双碳”目标实现,广西玉柴机器股份有限公司研发团队突破内燃机零碳排放关键

技术,造出我国最大排量、最大功率的燃氢发动机YCK16H。现在,搭载着燃氢发动机YCK16H的整车,已稳稳奔跑在路上。

了零碳排放能源动力系统赛道,为国际内燃机行业的“中国智造”添加了重要一员。

我先为大家拆解下YCK16H这个名字的含义:YC代表玉柴;K是玉柴的发动机平台,也就是对应的技术路线;16指的是16升排量;最后一个H很关键,代表燃料是氢气。作为我国最大排量、最大功率的燃氢发动机,它的最大马力能达到560马力。如果用日常能见到的车做参照,这560马力相当于高性能燃油车里的高端跑车或中大型SUV的水平,或者重型卡车、城市公交、工程机械的动力级别。

### 研发燃氢发动机,给重型机械找对“减碳路”

提到发动机领域的“减碳选手”,纯电、燃料电池常被热议,可还有一位能适配重型机械的“潜力股”较少被提及——燃氢发动机,以氢气为主要燃料,其燃烧极限宽、点火能量低、碳排放为零。

国务院出台的《2030年前碳达峰行动方案》明确要求,在2030年非化石能源的使用比例要达到25%,积极扩大包括氢能在内的清洁能源在交通运输领域的应用。

为了积极响应“双碳”目标,内燃

机行业必须变革。而在重型牵引车、载货车、矿用车、发电等用途的场景,终端产品对动力源的单位体积或单位质量的功率密度要求高,而氢内燃机相对纯电动、燃料电池等产品,在环保、兼容性、能量密度等方面具备明显优势。

作为玉柴燃氢发动机研发项目的主导者,我带领技术团队辗转调研国内多个地区,充分了解行业情况后,决定研发燃氢发动机,助力实现“双碳”目标。

### 从零突围,啃下燃氢发动机最硬“骨头”

当时,全球的燃氢发动机研发都还在“摸索阶段”,不光技术积累少得可怜,连可参考的经验都没多少,我们几乎是一脚踏进“从零开始”的赛道。

燃氢发动机YCK16H的研发,难度非常大。在燃料、关键零部件、增压技术、控制技术等方面,我们的工作都面临诸多挑战。

其中,最大的挑战来自氢气。因

为氢气燃烧速度非常快,所以在发动机进气道发生回火,或者在缸内发生早燃及爆震。如果不解决这些问题,就无法使其高效运行。

为此,我们进行了大量的仿真试验,模拟燃烧系统、进气系统内氢气的流场运动。一遍遍调整、测试,终于掌握了控制氢气燃烧的“金钥匙”,把这最硬的“骨头”啃下来了!



#### ■认识林铁坚

林铁坚,1975年生于浙江,现任广西玉柴机器股份有限公司总工程师、玉柴研发总院院长,高效节能环保内燃机国家工程研究中心主任,享受国务院政府特殊津贴专家,“全国五一劳动奖章”获得者。2024年,林铁坚获得“国家卓越工程师”称号。

# 内燃机行业进入零碳时代 「氢」装上阵



### 推动中国氢内燃机迈入示范应用阶段

基于YCK16H项目,我们攻克了燃氢发动机燃烧系统、高精度的空燃比控制、点火控制、爆震保护控制等全自主的控制系统技术,氢燃料系统设计、氢燃料发动机关键零部件材料等一个又一个技术难题……

更关键的是,通过研制燃氢发动机,我们逐步建立了全新的低碳、零碳燃料研发体系和产品平台,开发出柔性燃料发动机技术,为其他低碳或零碳发动机的研发奠定了基础。同时,我们在增压技术、控制技术、热管理等方面的研究成果,对于燃料电池、燃料电池车辆,以及其他动力源形式车辆的开发都有较好的借鉴意义,进一步推动了行业进步。

如今,搭载着燃氢发动机YCK16H的整车,正稳稳地奔驰在道路上,氢内燃机的实车示范运行已经拉开序幕。这背后,是中国氢内燃机正式迈入产品示范应用阶段,更是中国汽车产业在零碳燃料领域,交出了一份“突破答卷”。

燃氢发动机YCK16H的成功研发,不光让内燃机行业直接迈入零碳时代,重型卡车这些“货运主力”也终于用上了零碳燃料。燃氢发动机不仅氢能利用效率高,解决了纯电系统的里程焦虑,而且充氢比燃油

车加油的时间还短。这意味着:未来的货运更环保、更便宜,你网购的生鲜、日用品等,也许就要由“氢卡车”送货到家了!

装备制造是制造业的脊梁、是国之重器。从燃油到燃氢,是一条艰难但光荣的“碳”路之旅。攻坚克难,建设制造强国,这既是我们的梦想,也是我们的使命。

(科普时报记者刘昊采访整理)

责编:吴琼  
美编:澜雅

▶ 扫描二维码看视频



燃氢发动机YCK16H  
(受访者供图)

