

# 智能插电混动技术引领绿色出行

## K 热点透视

在全球气候变化和能源危机的背景下,绿色出行已成为各国共同关注的焦点。近日,2024年广东省科学技术奖公布,一项名为“高性能智能插电式混动动力乘用车关键技术及产业化”的项目获得广东省科技进步奖特等奖。

比亚迪汽车工业有限公司(以下简称“比亚迪”)凭借这项技术,一举打破国际技术壁垒,在技术创新、产业化应用与市场销量方面达到行业领先水平。

### 破局:直击混动技术世界级难题

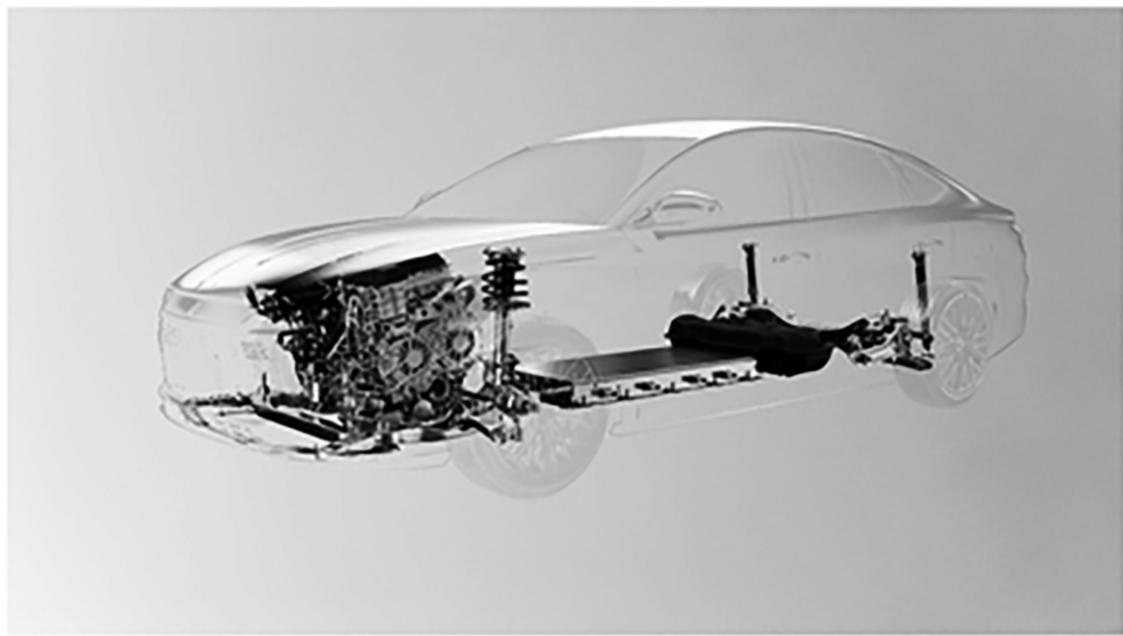
在全球能源转型和“双碳”目标的驱动下,插电式混合动力汽车(PHEV)凭借“短途用电、长途用油”的独特优势,被视为替代燃油车的理想路径。

然而,在上述项目立项初期,比亚迪发现传统PHEV面临棘手难题:传统基于燃油车改造的混动架构,存在电机与发动机协同低效的先天缺陷。

“传统系统受限于电机与发动机的机械连接,电机与发动机协同效率仅有80%。”比亚迪高级副总裁、汽车新技术研究院院长杨冬生介绍,“比亚迪双模智能混动技术(DM-i)取消了传统多挡变速箱。其高效区电压智能调节系统,在全球轻型车测试规范中,电机与发动机协同效率达89.2%,与特斯拉电驱系统相当,远超行业平均水平。”

这一突破得益于创新性的机电耦合设计:系统可根据路况动态调整电压,实现“电机为主、发动机为辅”的驱动模式。2021年,比亚迪推出第四代混动技术DM-i。其超级混动亏电油耗就低至3.8升/100千米(L/km),低于丰田PHEV和本田油电混动。2024年,比亚迪发布第五代双模技术,实现新标欧洲循环测试(NEDC)百公里亏电油耗2.9升。今年,比亚迪油耗再进化,NEDC百公里亏电油耗进一步降低至2.6升。

技术突破的背后,是对传统理念的颠覆。奠定节能基础后,比亚迪研发团队进一步聚焦于更深层次的性能挖掘。在突破架构瓶颈的进程中,研发团队发现,发动机热效率是决定能耗的关键瓶颈,而解决这一问题,需要为车辆进行“心脏再造”。



比亚迪第五代双模技术架构 ■ 受访单位供图

杨冬生介绍,他们通过“工况效率最优方法”攻克发动机的燃烧和爆震抑制难题,研发出中国首款插电混动专用高效发动机。

从精密热力学建模到材料优化等一系列“爆改”,再到“心脏再造”实现16:1发动机超高压缩比,发动机热效率高达46.06%,超过丰田发动机热效率5个百分点,成为全球行业峰值……这些成绩的背后,是研发路上的日以继夜与周而复始。

在突破硬件瓶颈后,智能化控制成为实现节能的关键。

杨冬生介绍,他们通过自主研发的插电混动全场景智能能量控制技术,解决了传统混合动力汽车节能效果差的行业痛点。

据了解,研发团队突破了全场景驱动的多目标协同控制技术与全温域动力系统一整车热管理耦合控制技术,车辆低温工况较丰田节油0.97L/100km,高温工况节油0.09L/100km,使车辆在满足用户全场景动力需求的同时,又具备极致能耗表现。

此外,团队还推出了AI能耗管理系统。该系统涉及近百万公里数据,覆盖超过130种工况,其通过导航预测和驾驶习惯学习,自动切换省油模式,最高节油率达18%。

技术创新不能止步于实验环节。比亚迪从2003年启动研发,2008年发布全球首款量产插电混动车型,共迭代五代双模技术,打破日本企业38年的知识产权壁垒,形成了中国特有的“以电为主”技术路线。

值得一提的是,“高性能智能插电式混合动力乘用车关键技术及产业化”项目成果获授权发明专利123项、实用新型专利98项,参与制定国际13项。

### 重塑:产业与市场的双向驱动

插电混动技术被认为是“纯电和燃油的桥梁”,兼具大电机和大电池优势,能更好适应充电基础设施不足的现状。这一技术迭代的背后,不仅促进了产业的升级,更契合了环保需求。

“未来可再生能源占比加大,环保燃

料也可用于车辆发电,发动机需适应多种工况。”杨冬生介绍,插电混动汽车的能源多样性和运行策略,决定了其先天的环保优势。

插电混动汽车以纯电行驶模式为主导,实现了短途用电零排放,长途混动低排放、无噪声污染和超低油耗,在亏电状态下,油耗也维持在2.9L/100km以下的超低水平,远优于丰田4.54L/100km或本田4.39L/100km。

这种环保特性不仅停留在实验室,而且可以转化为经济与社会效益。

“在经济性方面,插电混动汽车能耗已显著低于传统燃油车,随着技术持续迭代创新,未来插电混动汽车能耗有望进一步降低,持续提升用户的出行经济性。”杨冬生坦言,综合其环保、低能耗的优势以及不断提升的使用便利性,插电混动技术将吸引和影响更多用户。数据显示,2025年以来,比亚迪DM-i车型已出口至全球数十个国家和地区。比亚迪新能源汽车销量累计超1420万辆,连续三年夺得“全球新能源汽车销冠”和“中国乘用车销冠”。

罗云鹏 叶青

## AI向善:让算法守护人间烟火

魔搭社区开发者徐帆耗时半年,利用基于阿里云云端大模型Qwen-Omni API构建的高性价比实时环境感知系统,以100多元的成本制作了一副AI眼镜。它能够自动识别盲道、提示行走方向、识别红绿灯和斑马线,也能用语音描述外界环境。

前不久,徐帆将体验盲人AI眼镜的视频发到网上,收获的反响出乎他的意料。

有人留言表示,愿意资助徐帆10万元,不求任何回报,就希望他能坚持下去。还有人说:“很希望您能量产或者定制眼镜,为那些需要的人提供更多帮助。”

近日,徐帆在《阿里巴巴AI向善行动报告2025》(以下简称《报告》)发布现场分享了这个故事。科技的意义,不仅是征服星辰大海,更是守护人间烟火。越来越多人在关注,如何善用AI技术解决社会难题,融入公益行动,创造更大社会价值。

### 引导技术演进的“罗盘”

《报告》提出AI向善的愿景,认为AI向善是技术走向成熟的“试炼场”,是企业实现可持续发展的内生动力,也是构建社会信任的坚实桥梁。

《报告》提出“以人为本”的行动框架,



江苏省南京市小行小学的孩子们在教室里体验VR眼镜 ■ 汪波摄

其基于安全可靠、隐私保护、普惠正直、可信可控、开放共治与绿色低碳这六个完整的价值观基座构建。《报告》发布团队认为,技术价值、商业价值、社会价值可以实现有机统一。AI向善,从来都不是技术成熟后的锦上添花,而是贯穿技术演进的“引导罗盘”。应对挑战的最佳态度,不是在安全与发展之间摇摆,而应在发展中求解,主动将技术引向最能造福人类的方向。

在北京师范大学中国公益研究院院长徐晓新看来,中国社会本身更倾向相信AI向善,“这既根植于中国文化,大家相信我们能够控制人类创造出来的工具;也和我们长期以来积累的发展理念关联在一起,我们相信要在发展中解决问题,更愿意为AI提供一个宽松的发展环境。”

AI向善,对AI本身的发展也至关重要。徐晓新分析,技术自我演进的动力之一便是需求。公益慈善领域提供了比商业领域更复杂的用户环境,它需要AI进行多元主体之间的利益平衡。同时它也需要技术提供方思考,如何在硬件设备和网络保障都不足的情况下,降低AI的使用门槛,使AI能在偏远地区发挥作用。

“而且,让AI看见、让算法看见、让主流社会看见被忽视的群体,对AI长期向善的演进非常重要。”徐晓新说,如果大众能切实看到AI在解决社会问题、提升公

众福祉上作出的贡献,也会提升对AI的接受度,为AI发展营造良好社会氛围。

### 在破解社会难题中发展

助残扶弱、医疗普惠、教育平权、气象预测……这些复杂的社会问题,恰恰构成了AI技术最理想的“试炼场”,并驱动其不断跃升。

阿里巴巴集团公益总裁、阿里巴巴公益基金会理事长孙利军说,“AI的发展,归根到底是服务于人的。能否有效解决医疗、教育、应急等领域中真实而艰巨的任务,是AI是否向善的价值试金石。”

阿里达摩院研发的胰腺癌AI检测模型,让患者通过最简单的平扫CT,就能进行胰腺癌等多种癌症筛查,在提升检出率的同时,不给患者带来额外健康负担与经济负担。作为前瞻性科研试点,嘉兴市第二医院已利用该模型完成9万多例CT影像筛查,发现了27例胰腺癌和109例其他胰腺病变,目前已16位患者接受了手术治疗。这是AI技术给医学带来的真改变。

在教育领域,夸克研发高考志愿大模型,推出“志愿报告”功能,并投入比去年多100倍的算力。这一功能大大降低了志愿填报门槛,为乡村考生打开全新视野,让乡村学子多了一分报考底气。研发团队说,他们希望天下没有难报的志愿。

在更宏观的层面,“AI”正成为应对气候变化和推进碳中和的关键赋能技术。AI可通过分析海量数据更精准地预测可再生能源的发电量,以提升电网的稳定性和效率,提高农业产量、追踪和减少交通和工业过程中的排放。AI还可以通过建立早期预警系统,预测自然灾害,并为救灾工作提供最新信息。

未尽研究创始人、第一财经前CEO周健工说,“AI”诞生之初的使命就是解决社会问题,公益正是这轮AI发展的本质要求。国内头部科技企业进行了一些在公益方面的AI创新实践,这些企业将是引领重大创新的领头羊。

### 需多元主体协同共治

南方周末研究院副秘书长兼中国企

业社会责任研究中心主任孙孝文介绍,今年他们调研了60家互联网科技企业,近一半的企业在关注科技向善、科技伦理问题。有的在集团层面成立了科技伦理委员会,有的把“智能向善”的理念融入产品开发,不过大多数探索还是零散、非体系化的。

今年8月,国务院印发的《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》提出,探索形成智能向善理论体系。“要实现这一点,不光要有理念层面的共识,还要有实践维度上的探索和行动,尤其是企业主动的探索和行动。”孙孝文说。

中国信息通信研究院人工智能研究所产业研究部高级工程师宋平说,“AI”的规模化应用,是讨论AI向善的一个社会前提。“当前第一步是把AI推向更规模化应用。只有先把它广泛地用起来,我们才能更好地讨论向善这方面的问题。同时,如果进行智能化改造升级确实会带来一部分就业岗位,那么在此之前应该给出足够的提醒和引导,把可能被替代的人转化为新的劳动力。这也是企业应该负的社会责任。”宋平说。

清华大学公共管理学院教授陈玲致力于算法歧视研究。她的团队发现,算法歧视一般来源于三个层面:采集数据的偏差、算法内嵌的个人认知偏差、人类社会自身的认知偏差。前两种歧视是相对好解决的,但来自人类社会本身的歧视,则很有可能被AI放大。怎么办?陈玲认为,人类社会本身的组织方式、教育方式和科研方式要发生变化。“我们要把人培养成为具有创造力、以人为本、有丰富情感感知力的人。从科研和教育的角度来说,这也是一大挑战。”陈玲直言。

阿里研究院院长袁媛注意到,前段时间,来自国内AI企业和高校的研究者一起在国际顶尖学术期刊《科学》上发文,主题就是AI治理。“大家一起讨论这一问题,其实反映的是很重要的一种理念:多元主体协同共治。”她说。

只有政府、学界、产业界等多元主体共治,综合利益判断,才能实现整体福祉的最大化。“AI向善是一本写不完的书,也是一本开放、开源的书,让我们一起来书写这个故事。”袁媛说。

张盖伦

## K 创新杂谈

chuangxin zatan

中微子被称为“幽灵粒子”,是宇宙中最轻、最难以捕捉的粒子之一。它几乎无处不在,每秒有3亿个太阳中微子穿过每个人的身体,我们却丝毫感觉不到。要想捕捉到它,好比在茫茫大海中通过水流的波动去寻找一条特定的鱼;测量它的振荡参数,就像同时给这条游动的鱼精准称重。此次发布的成果,不仅证明江门中微子实验的性能达到乃至超过预期,更让人类朝着确定中微子质量顺序的目标迈进了一大步。

装在巨型有机玻璃球里的2万吨液体闪烁体,构成江门中微子实验的探测器核心。地下700米深处的微光,每一闪都可能拓展人类认知的边界,给人以突破基础研究“无人区”的思维启迪。

大脑设想,眼光向前。早在2008年,江门中微子实验的大胆构想就被提出,随后被纳入中国科学院“战略性先导科技专项”,正式立项的时间比国外类似项目早5年。正是这“超前一步”,为我国中微子研究的国际领先地位奠定了基础。基础研究不能跟在别人后面亦步亦趋,必须要有前瞻视野和长远眼光。锚定“四个面向”,向科学技术广度和深度进军,从大潮大势中找选题、定方向而进而提前布局,这是下好先手棋、掌握主动权的必然要求。

仰望星空,脚踏实地。极尽微小的粒子中藏着关于宇宙的宏大命题。江门中微子实验就像人类造的一双“眼睛”,用它来捕捉关于物质和宇宙本源的信号。这绝非易事。就拿光电倍增管这一核心探测器件来说,此前相关技术被外国垄断,中国科学家历经10余年探索和联合攻关,才研制出具有自主知识产权且光子探测效率全球最高的光电倍增管,进而让相关产业“起死回生”。梦想总是旷远而宏阔,但实现梦想的征程往往艰难而漫长。科学的硕果,少不了“十年磨一剑”的坚守。

还有个细节值得关注:江门中微子实验一名副发言人由意大利国家核物理研究院的焦阿基诺·拉努奇研究员担任。他将最新发布的科学成果视作10多年国际合作的成功。江门中微子实验汇聚了来自17个国家和地区、75个科研机构的700多名研究人员,取得更重大的创新突破仰赖于各国科学家团结协作、精诚合作。不论在浩瀚的太空、辽阔的海洋还是幽深的地底,中国始终敞开胸怀、打开大门,汇聚全球创新资源协力攻关。坚持以开放促创新,正是中国科技创新之路越走越宽广的一个关键因素。

“工欲善其事,必先利其器”,大科学装置就是帮助人类攀登科技高峰的“利器”。11月中下旬传来好消息的不只有江门中微子实验,10多个国家的聚变科学家相聚安徽合肥,共同见证中国聚变装置向全球开放合作的宣言与愿景。从“中国应当对于人类有较大的贡献”,到一步一个脚印“以更多重大原始创新和关键核心技术突破为人类文明进步作出新的更大贡献”,中国式现代化不仅造福中国,也惠及世界。

## 为山河把脉,为工程护航

——张立才的地质人生

在国家基础设施建设与资源开发战略持续推进的宏大进程中,每一项交通、建筑、能源开发等重大工程破土动工之前,总有一群人早已默默穿行于山野沟壑之间,为宏伟的建设蓝图寻找最安全、最稳妥的落脚点。中煤地质集团有限公司北京分公司正高级工程师兼技术顾问张立才,就是这样一位拥有30余年从业经验的资深地质工程专家。

张立才自1992年从中国矿业大学毕业后,先后在中煤地质总局129勘探队、中国煤炭地质总局水文地质局、中煤地质集团工作。作为集工程地质、水文地质、灾害地质研究能力于一体的复合型专家,他参与过众多资源勘探、地质灾害风险防控、矿山生态修复等项目。对他而言,一份详尽、科学的地质报告从来不只是技术文档,更是对生命安全的承诺。

2017年,张立才作为项目负责人,承担了G331国道青河—富蕴—阿勒泰段公路工程的地质灾害危险性评估工作。这条贯穿新疆北部的重要交通动脉,全长约464.791公里,沿途经过阿尔泰山脉、准噶尔盆地等多个复杂地质单元,评估工作难度极大。因此,张立才亲自带队深入西北边陲复杂地段,实地核查地层结构、地下水活动及历史灾害痕迹。在野外调查基础上,他系统梳理了沿线各地质灾害的分布特征和形成条件,按路段划分风险等级,并结合工程特点提出了多项针对性的技术建议。例如,鉴于该项目所处区域构造背景复杂,他建议另行开展活动断裂鉴定和地震安全性评价;对于该项目建设区域内沟谷分布较多,为保证道路的安全与畅通,他建议建设方根据沟谷水量的评估结果,在必要路段新建桥涵,或对现有桥涵进行定期检修,并注意在融雪期和雨季及时排出积水。这些具体而务实的建议,紧扣工程全周期的实际需求,为这条穿越复杂地质区的公路项目打下了坚实的安全基础。

凭借多年在重大工程一线积累的实践经验,张立才逐渐更多地参与到行业技术审查与标准把关工作中。2023年,他作为审查专家组组长参与《邯郸市第二医院迁建项目工程场地地震安全性评价报告》的评审工作。在评审过程中,张立才对地震动参数取值、场地类别划分等关键技术环节进行了深入剖析,为这一民生工程的抗震安全提供了有力保障。2024年,张立才再次以审查专家身份,对《环保生态型煤炭清洁洗选项目采空区专项勘察(含地基稳定性评价)》报告进行技术把关。这份报告涉及的采空区地基稳定性问题,正是他深耕多年的专业领域。在审查过程中,他对报告中采用的采空区地表移动变形计算方法、关键岩层参数选取依据及附加荷载影响分析等进行了细致复核,并就关键技术细节提出了优化建议。他指出,后续工作应进一步关注地质构造对采空区活化的潜在影响,并建立监测数据与稳定性评价的动态反馈机制,同时完善水土保持与地表生态修复策略,以实现工程安全与生态协调的统一。他的专业意见既体现了对工程安全的严格要求,也展现了对生态环境保护的责任担当。

数十年来,张立才始终将“尊重地质规律、恪守专业标准、坚守安全底线”作为行动准则。在他眼中,每一份地质报告都承载着对公众安全的庄严承诺,每一次野外踏勘都是对职业使命的无声践行。对他而言,最大的回报并非掌声与光环,而是所参与与评估的工程历经岁月考验依然安然运行,持续造福社会。这份将专业坚守转化为公共安全的执着,正是地质工程专家价值最朴素也最崇高的体现。

文舒影