

超级工程师、仓储大脑、监测之眼……

潍柴工厂里，人工智能成主力

热点透视
redian toushi

如今，潍柴动力股份有限公司(以下简称“潍柴”)发动机研究院仿真工程师徐菁菁当起了“甩手掌柜”。她的工作是利用计算机仿真技术对发动机及其相关系统进行性能分析、优化设计和验证支持。以前，需要耗时8小时才能形成一份仿真报告，现在仅需几分钟便可搞定。

从8小时到几分钟，数智技术的介入改变了一切。在潍柴“基于数智精益模式的高端发动机智能工厂”(以下简称“智能工厂”)里，AI与精益管理模式深度融合，推动着生产线实现零缺陷生产；运用近百个数字虚拟台架(融合虚拟现实、柔性物理结构与实时数字模型的先进研发验证平台)，工厂80%的试验可在仿真环境中完成……

日前，潍柴智能工厂入选工业和信息化部等六部门发布的2025年度领航级智能工厂项目培育名单。

利用虚拟技术研发

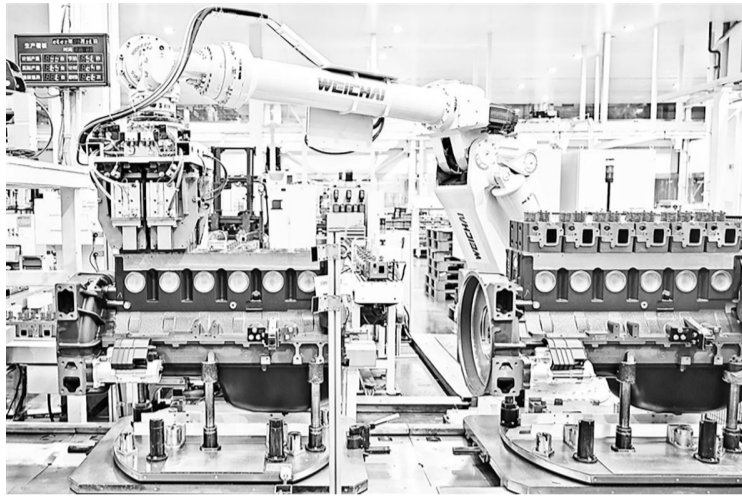
研发发动机是一项高度复杂、多阶段协同的系统工程。

在智能工厂里，潍柴整合其20余年积累的全球独有的发动机研发大数据，组建了全球规模最大、功能最先进的动力系统虚拟开发中心。他们通过大模型将工程师的经验转化为算法决策，打造出“超级工程师”。

潍柴发动机研究院院长助理谭治学说，以前工程师画图、测试、改进，可能得一步步慢慢磨；现在有了“超级工程师”，可以把计算机模拟和实际测试结合得更紧密，原本要反复试错的环节，现在能提前分析预判问题，将研发周期缩短20%，并且创造了柴油发动机本体热效率全球首次突破53%的世界纪录。

在研发设计环节，智能工厂以“模型+数据+AI”模式为核心驱动力，借助数字仿真技术，搭建人工智能模型，将实物测试变为“虚拟验证”，实现从“实物试验优化”到“虚拟验证优化”的跨越升级。

走进动力系统虚拟开发中心，只见技术人员正为15升排量的高端发动机进行整车排放评估。在试验室进行整车排放评



机器人在潍柴动力股份有限公司总装生产线装配清洁能源发动机 ■ 孙国祥摄

估，这颠覆了笔者的认知。

“像这种重卡发动机，它的整车排放评估场景要求极其苛刻。发动机的可靠性及运行稳定性需要大量的台架和整车验证，评估周期长、资源消耗量大，而且受气候影响，极易造成试验中断，使得传统评估有一些‘看天吃饭’的意味。”谭治学告诉笔者，潍柴采取的此种评估改写了以往实物试验对自然极限环境高度依赖的弊端，工程师可在试验室里模拟不同海拔、温度、路谱、负载等极限条件，评估场景直接拓展900%，实现了全天候、全地域的无界评估。

动态调整生产流程

在智能工厂里，AI不仅会研发设计，更会生产制造。

潍柴智能前沿技术经理李爽告诉笔者，他们的生产线之所以可以支持上万个不同配置的订单混线生产，也有AI的功劳。这条生产线依托AI驱动的“超级大脑”系统，可自动识别订单需求，并动态调整生产流程，无需停线即可切换不同型号发动机的装配任务。

“这种支持动态重构的智能化柔性生产线需要有众多核心技术支撑。”李爽介绍，首先需要“超级大脑”系统自动下发生产流程、

调配零件；其次，通过自动导向车(AGV)、吊装设备、智能终端，实现精准配送与作业引导；此外，在质量保障环节，利用深度学习视觉算法实现关键工序100%智能检测，使外观缺陷识别时间小于0.5秒。

李爽进一步解释，AI驱动的精益敏捷制造，重塑了柔性制造、零缺陷生产及预测性维护全工艺流程，将每日订单任务自动匹配到产线上，进行重点工序100%自动检测，实现了关键工艺突破、智能装备升级和全流程精准追溯，使整体生产效率提高10.6%。

AI的能量不仅体现在生产端。从零部件采购入库到储存、拣取、后期出库，一颗看不见的“仓储大脑”始终在发挥作用。据技术人员介绍，在零部件仓储环节，“仓储大脑”利用物联网传感器实时采集数据，实现仓储状态的动态可视化，并基于算法优化仓库布局、分拣路径与人员配置，将零部件配送准确率提升至100%。此外，“仓储大脑”还深度集成AI驱动的智能生产中枢，与智能排产系统联动，实现生产指令与物料配送的无缝协同。

在智能工厂，“超级工程师”“仓储大脑”等一块发力的还有“监测之眼”——深度融合了物联网、大数据与AI算法的“安

能环智能监测系统”。它可在安全、能耗与环保三方面同时发力，让智能工厂的制造过程更加绿色低碳。

为强化技术支撑，潍柴组建了包括数千人的专业数智化技术团队，推动AI在各类业务场景深度应用，目前应用比例近80%，实现了从单点智能化改善到全环节精益制造的跨越。

改变传统售后服务

从发动机研发、制造全程到后期的服务，AI都在潍柴扮演重要角色。

“如今，每一台出厂的潍柴发动机都与潍柴自主开发的发动机健康管理垂直领域大模型相连，不论它在万里海疆还是千米高原，潍柴都能依托大模型，随时为客户提供发动机故障远程诊断及提醒服务。”潍柴流程与IT部部长常秀书说。他的这句话意味着，AI改变了传统的售后服务模式。

依托发动机健康管理垂直领域大模型和车联网平台，潍柴让售后服务不再是设备坏了之后的“亡羊补牢”，而是基于数据的未雨绸缪。

据介绍，潍柴还整合了数百万台发动机运行数据、维修保养数据，形成了全系列、全领域发动机健康管理知识库，通过内置包含发动机状态预警、寿命预测、故障诊断等智能算法，搭建了数据共享“智慧云”平台，链接全球8000余家服务站，为使用者提供全生命周期服务解决方案，并将维修费用平均降低30%。

潍柴自2009年开始推行具有潍柴特色的运营管理体系——WOS精益管理体系，涵盖研、产、供、销、服五大关键环节。如今，潍柴进一步将AI与WOS精益管理体系深度融合，构建起覆盖研、产、供、销、服全流程的数智化体系，实现了从传统精益管理向数智精益管理的跃迁。

在这一融合中，AI不仅仅是工具，更作为“智能中枢”嵌入上述体系的五大子系统，推动管理决策由经验驱动转向数据与算法驱动。

“领航级智能工厂的意义，远不止于推动企业自身升级，更在于对整个产业的带动作用。”潍柴数智化转型发展总监王欣伟说，他们希望能为其他企业提供可复制的经验。 王延斌

数智技术绘就水运新图景

在环渤海地区，新一代智能研究与实训两用船“新红专”轮正停靠在大连港。与此同时，船舶的航行数据、机舱参数、能效数据，实时传输到大连海事大学的智能船舶岸基数智控制中心。有了这个数智平台，即使“新红专”轮在2500公里外的大洋上航行，岸基船长也可在屏幕前随时接管，远程驾控。

近日，笔者随“智行中国——交通运输新质生产力一线探访”主题宣传活动来到大连、天津，看到科技创新成果为航运带来的深刻变革，感受水上智慧交通的澎湃动力。从港口安全到智慧航行，我国水上智慧交通新图景正加速绘就。

在智能船舶岸基数智控制中心，大屏幕上的船舶监控画面和运行数据实时跳动，智能航路规划、数字孪生等系统模块化运行，井然有序。作为我国首个功能完备、自主可控的岸基数智平台，该中心历经十余年产学研攻关，突破了岸基专用操作系

统、船舶数字孪生、避碰辅助决策、多源信息融合、船岸互操作等多项核心技术。大连海事大学航海学院教授尹勇告诉笔者，该中心与“新红专”轮的数据与控制指令互联互通，将为未来无人驾驶船舶的商业化运营提供坚实的岸基保障。

在交通运输部天津水运工程科学研究所(以下简称“天科院”)，危险货物储运安全与应急技术研究实验室里一台小巧的手持仪器吸引了笔者的注意。只见科研人员把仪器对准实验瓶中的透明液体轻轻一测，仅用几秒就显示出这瓶液体的“真实身份”——甲基异丁基酮。它是现代工业体系中一种常见的危险货物。

天科院安全团队副研究员卢琳琳告诉笔者，这台自主研发的手持式危险货物拉曼光谱仪，能够轻松识别出大部分常见危险货物种类，可帮助行业监管执法人员有效应对危险货物流报、瞒报等难题。经过进一步优化后，该仪器有望广泛用于港口危

险货物风险初筛，显著提升监管精准性和前置性。

据了解，我国水运危险货物年运输量已超过14亿吨，占全国危险货物运输总量的40%，在支撑国民经济运行的同时，也面临严峻的安全挑战。为此，天科院构建了港口水路危险货物运输智能化安全治理新模式，在源头识别、关键载体安全、运输过程和监管等环节均取得了多项成果。

实验室里，一台精密检测设备正对送检样品进行全类别理化特性分析。作为交通运输行业唯一面向危险货物基础研究的实验室，这里可系统开展全类别危险货物的运输条件鉴定，从源头筑牢危险货物运输安全的第一道防线。

“围绕港口储罐这个危险货物储运核心设施，我们建设了国内类型最齐全的常压储罐研究基地，基本可以涵盖典型储罐结构和多种运行工况。”卢琳琳介绍，针对储罐运行过程中易发生的腐蚀失效、易燃

易爆等问题，实验室开展了腐蚀防控、抑爆减灾等关键技术研究，形成全方位安全保障技术体系，为提升港口罐区安全提供了系统化解决方案。目前，实验室相关成果已在辽宁、天津、江苏、浙江等沿海地区20多家行业主管部门、200余家企业应用，推动港口水路危险货物运输安全治理从被动处置向主动防控转型。

天科院通航安全与航海保障实验室同样以技术创新为水运交通安全保驾护航。该实验室创新构建港口群航道“感—传—算—融—用”智能化技术体系，研制出集多要素感知、通信组网于一体的智能航标，开发了超大规模海域高精度通航环境模拟预报系统及港口群航道智能决策平台，形成了夜航、交通组织成套智能装备。据了解，相关技术已在支撑京津冀地区能源应急保供方面得到实际应用，助力实现重点船舶复杂环境下抵港“零待时”，具有显著的经济和社会效益。 沈唯

李丽：立足课堂教学 构建教师成长科学路径

教育的根本在育人，育人的核心在教师。立足当下教育发展的核心需求，建立优质师资队伍既是保障教育教学实效、落实立德树人根本任务的关键支撑，也是推进教育事业稳健前行、长效发展的坚实底气，更是深耕教育内核、筑牢长远发展根基的重要抓手。

李丽毕业于东北师范大学汉语言文学专业，在校期间积淀了扎实的汉语言文学理论功底，兼具系统完备的教育专业素养。工作后，她深耕课堂教研、潜心教学实践，形成了成熟的课程把控与教学研究能力。基于自身丰富的教学教研积淀，她将研究视野延伸至教育事业发展全局，专注探索育人教学创新路径、搭建教师系统化专业发展提升体系。

在课堂观察及与骨干教师共同教研的过程中，她对教师群体的专业发展现状有着客观的认识：许多骨干教师课堂教学扎实，但个人经验难以转化为团队可共享、可

推广的方法；专业发展没有明确的阶段目标和提升方向，长期难以取得新的突破。针对这些教育领域普遍存在的问题，李丽主持编写了《骨干教师成长赋能手册》，将自身长期实践经验整理为贴合教学实际的教师专业发展框架，为骨干教师的成长提供科学、实用的系统指导。

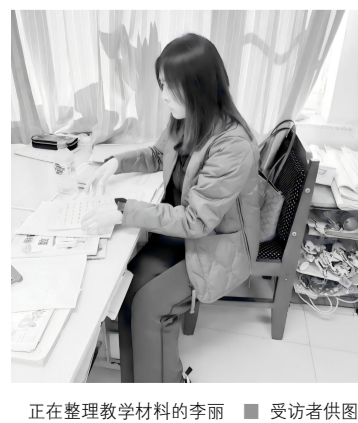
不同于传统培训教材偏重理论输出的模式，《骨干教师成长赋能手册》锚定一线教学与师训建设的真实需求，构建起一套科学完整、可落地的骨干教师成长指导体系。手册以教师专业成长全周期为脉络，搭建了从能力诊断、成长规划、实践落地到复盘反思、持续优化的全流程成长闭环，围绕学科教学、课程开发、科研创新和团队引领等核心维度，建立分层成长模型，结合教师能力评估结果精准划分成长阶段，配套差异化成长支持方案，彻底打破了以往教师队伍培训无差别化、同质化的局限。

在实际应用中，该手册既为学校破解

了优质教学经验难以系统传承、骨干教师队伍建设缺乏统一标准、常态化教研活动不成体系的核心痛点，助力学校实现优质教学资源的高效共享与师资队伍的梯队化建设；也为教师个体明确了清晰的进阶路径与阶段能力要求，帮助教师精准定位自身短板，主动完成教学复盘与能力提升，最终推动教师个人成长与学校师资建设形成良性闭环。

从深耕课堂教学、精研课程建设，到洞察教师成长痛点、编撰赋能指导手册，李丽始终以专业教研为根基，以赋能师资成长为己任。她跳出个人教学研究的单一维度，将一线实践经验转化为可复制、可推广的教师成长范式，既帮助在岗教师走出发展瓶颈、实现现阶段能力进阶，也为学校师资队伍规范化、梯队化建设提供了实操范本。

坚守教育初心，立足教学教研，专注育人赋能，李丽以扎实的专业积淀与务实的



正在整理教学材料的李丽 ■ 受访者供图

实践探索，持续培育优质师资，助力人才成长，更为教育行业高质量发展夯实根基、注入持久动能。 李一雾

创新杂谈
chuangxin zatan

个人信息泄露又有新出口，这次是AI。据媒体报道，近日，有网友反映，手机号莫名其妙被陌生人频繁拨打，对方张口就问“卖猪吗？”并声称自己是从某AI软件里获取的联系信息。在AI给出的回复中，这位网友的号码被标注为“莒南县xx中心”养殖场，而信源则是一条网络帖子。社交媒体上，不少人表示有过类似遭遇：“很多人打电话来问租房，我可早就退租了”“AI给的身份，第一个是药材商，第二个是卖复合肥的”。

个人信息泄露早已是社会痼疾。但这类由AI引发的个人信息泄露，无疑释放出一个更加令人不安的信号：AI时代，保护个人信息正变得难上加难。

这背后，有早已引发人们关注的“AI幻觉”问题。涉事AI应用分身给出的答复是：“这是模型信息错配导致的乌龙。”这其实反映了当前生成式AI的一种通病，那就是它不仅可能“胡说八道”，还有可能记住了海量信息，但无法准确将信息与用户提问进行匹配。

在数字世界，除非人为删除或设定了生命周期，信息几乎可以一直存在。也就是说，在AI的世界里，信息的时间线很可能是模糊不清的。一些早已沉底的信息，在传统搜索引擎的排序规则下或许难以发现，但在AI时代，它们随时可能被重新打捞出来，被当作确凿的答案。

顺着这个逻辑推演下去，就不难想象：不仅是电话号码，各种“曾用名”“重名”“历史关联”，再叠加现实中其他信息泄露渠道，形成了“张冠李戴”的重灾区。而训练得再精准的模型，也难以根除“信息变更”带来的错配，因为字符串重写与现实变化往往不是同步进行的，这恰恰是数字世界与物理世界“精准映射”所面临的深层难题。

更让人担忧的是，对于“二次放号”的新机主而言，这种由前一个使用者遗留下来的信息泄露，一旦开了头，就可能是无尽骚扰的开始。与号码关联的生活、浏览、消费乃至位置信息暴露，也并非杞人忧天。

与此同时，维权难度也在不断增加。在这起事件中，平台建议“去问AI软件的客服”；地方市场监管部门如何消除网上信息痕迹表示“不太清楚”；当地运营商推测，可能是上一任号主用手机注册了养殖场，注销后被他人启用。类似事件中，用户往往陷入“多头投诉、无人负责”的困境，人们面对的不仅是技术的黑箱，也是维权渠道的不畅。

因此，“AI说你卖野猪”“卖药材”之类的事件看似乌龙，其实是在提示人们：算法究竟如何对个人信息数据进行有效隔离？在发现信息错误后，如何能迅速纠正、清理源头信息？回答这些问题，还需要AI平台、运营商、监管部门的责任边界进一步厘清。

“智能大脑”实现“指尖采煤”

在长治市潞安化工集团古城煤矿综采二队值班室里，队长张龙全神贯注盯着综采智能化集控系统的电子屏。屏幕上，井下采煤机沿着预设轨迹精准穿梭，平稳割煤，液压支架自动跟进支护，煤炭顺着皮带输送机，源源不断运往地面。

“换作以前，这样的场景我们连想都不敢想。”张龙指着屏幕，语气里满是感慨。他回忆说，曾经一个采煤工作面需要20多名矿工同时作业，大家在漫天煤尘里摸爬滚打，不仅要承受高强度劳动，井下复杂环境带来的安全风险也始终悬在心头，生产效率更是难以提升。

“现在有这样安全高效的工作环境，都要感谢科技赋能。”张龙介绍，近年来，古城煤矿紧跟国家煤矿智能化建设发展步伐，锚定智能化、绿色化发展方向，持续推进技术革新与模式升级，成功实现了从“人海战术”到“指尖采煤”的转变。

“过去，井下采煤、运输、通风、供电等各个系统，就像一个互不联通的‘孤岛’。”古城煤矿数智化管理部负责人曹忠锋介绍，这些系统的设备来自不同厂家，控制系统与数据标准千差万别，彼此间壁垒森严、数据不通。“要打造‘井统一’的‘智能大脑’，首先得让这些各自为战的系统‘说同一种语言’。”曹忠锋说。

为破解这一难题，矿井组建跨部门攻关小组，与多家设备厂商反复沟通协调、试验调试，最终制定了统一的数据接口和通信协议，同时对井下海量生产数据进行清洗、转换与集成。这犹如为矿井的“神经系统”做了一次精密的“外科手术”，最终实现了九大系统、27项子数据的互联互通与融合分析，彻底打通了煤矿数据“经络”。智能化改造后，该矿工效提升近10%，事故率下降17%，设备开机率提升18.5%。

智能化建设不仅带来了生产效率与安全水平的双重提升，更为煤矿绿色低碳、可持续发展打开了新路径。以节能降耗为例，古城煤矿为井下关键设备加装了数百个智能感知终端，通过智能化系统构建起全覆盖的能源计量网络和负荷预测模型。系统可根据设备运行负荷自动调节高压动态无功补偿装置，确保设备始终运行在节能状态。

这种“锱铢必较”的精细管理，如今已渗透到矿井用能的每一个环节。据统计，通过一系列精细化用电管理举措，古城煤矿吨煤电耗下降3.5%。

在古城煤矿，这样的“智变”场景随处可见：智能供电云网融合管控系统，让电工无需再凭经验排查故障，系统可自动诊断、精准定位，大幅提升检修效率；“地下北斗”厘米级定位系统，让井下人员和车辆位置一目了然，实现了更透明、更高效的井下管理；曾经靠人盯人、效率低下的反“三违”(违章指挥、违章作业和违反劳动纪律)工作，如今被高清摄像头和AI智能识别系统取代，任何不安全行为都能瞬间触发警报，得到及时处置……整座矿井正从“粗放管理”稳步迈向“精准智慧管理”。 韩荣

AI时代，如何更好筑牢个人信息保护防线

光明网评论员