



广汽埃安现代化生产线

文/羊城晚报记者 戚耀琪 图/受访者提供



虚拟环境中规划模拟的宝马里达工厂

新能源时代的主机厂竞争：数字化变革

工业互联网与大数据催生生产流程根本性改变，以适应电动化生产体系要求

宝马里达工厂：精益+绿色+数字化，实现工业元宇宙

■ 数字化：规划开始就从虚拟模拟而来

2022年6月23日，位于沈阳的华晨宝马生产基地大规模升级项目——里达工厂开业。作为BMW iFACTORY生产战略的最佳范例，里达工厂从“精益、绿色、数字化”三个方面发力，该项目也以150亿元总投资创下宝马在华历史上单项投资之最。今年5月，在华晨宝马成立20周年之际，记者深入里达工厂，一探这个宝马全球最先进的工厂何以能把自己称为生产的新标杆。

首先，如果工厂是为电动化产品而生，那么工厂本身也必须有真正的数字化和网联化。宝马集团负责生产的董事诺德科沃奇博士表示，未来的汽车生产需要一种全新的、整体的思维方式。BMW iFACTORY战略正在定义宝马集团工厂与生产技术的未来方向。不像传统用铅笔或者电脑画图，全新兴建的里达工厂一开始就完全在虚拟环境进行规划和模拟。

从厂区规划、建筑设计、生产线布局到设备调试，全部在Epic Games虚幻引擎3D创作平台创建数字孪生模型并进行模拟，构建了真正的“工业元宇宙”工厂。此举彻底避免了纸上谈兵，防止最后使用时才发现有各种问题和失误，却再也无法推倒重来。工厂员工能够在建设完成之前，率先在虚拟空间中进行全方位的工厂体验，分析、评估、验证，并提前发现

设计和系统运行中存在的问题，以减少后续建设执行环节产生的返工次数，从而很大程度上降低了成本，显著提高了工厂建设效率。虚拟世界与现实世界的融合，还实现了跨地域、跨时区的协作规划与调试。远在德国的工程师们可以实时与沈阳本地工作人员进行高效协作与交流，及时进行各种修正。这也使里达工厂从动工到投产比正常工期缩短6个月，仅用了两年多时间。

广汽埃安：智能生态，全球数据云平台运作

去年10月，广汽埃安第二智造中心完成竣工投产。目前，埃安整体规划产能已经突破40万辆，在多班生产下，品牌产能最高可达60万辆/年。2018年广汽埃安建成了国内首家新能源纯电专属工厂，2021年获“2020中国标杆智能工厂”称号。2018年的智能生态工厂，就已经开始了智能化的转型，成为当时全球领先数字化自主决策工厂。

据介绍，广汽埃安智能生态工厂以智能化应用为主线，实现智能化制造、智能化服务、智能化决策、智能化办公、智能化厂区五个核心的智能化场景应用。其中，智能化制造要求工业设备智能化，工厂在规划阶段，对标国际先进企业，广泛应用先进的智能化设备，打造高质量、高可靠性、高耐久度的生产线，节约人力成本，提升产品质量。

在埃安，通过大数据助力分析与决策，实现公司制造、采购、质量、销售、财务、物流、生产管理、车联网及人力资源九大领域的全价值链数据可视化，通过手机端、大屏端等设备随时随地掌控公司生产过程、经营结果等，通过数据倒逼业务流程、管理改善，推动数据创新。

工厂具备钢铝车身柔性生产、数字化自主决策、互动式定制、能源综合利用四大全球领先优势。秉承着“小投入、快产出、滚动发展”的理念，埃安智能生态工厂通过应用数字孪生与大数据技术，实时仿真虚拟调试，节约了30%的调试时间；以及采用了乐高式模块进行预组装，不仅能多人同时批量组装，还能实现独立装配，使安装效率提升40%。

如今，埃安还在行业中首创机器视觉结合AI技术，在数字化、品质、定制、节能方面实现了全面进化。多地多工厂100%数据互联互通，实现“一站式中心决策”；低代码开发+大工业数据体系，生产模块开发周期比行业标准缩短30%；行业首批免查验、云上牌试点单位，顾客足不出户拿新车。

此外，埃安还在行业中首创机器视觉结合AI技术，实现全零件全方位品质监控，打造零缺陷产品；率先应用超声波探伤、3D视觉跟踪等全工序无损工艺，实现纳米级精准控制；精细化焊接管理定制每个焊点最优参数，焊点强度对比行业提升10%。由于首创超柔性技术群，实现车型生产切换0损失。此外还首创双珠速换色系统，实现100+颜色实时任意切换；人员效率及生产节拍提升20%，特斯拉的效率是39台/人，而埃安达到了56台/人的效率。

业内专家形容，近年来，国内实施智能制造工程，开展试点示范，大力打造数字化车间、智能工厂，取得了积极成效。制造业在智能化、数字化持续转型的同时，产品需要重构适应消费升级；需要更个性化，在细分领域做到极致；也需要更个性化，实现客户不同的个性化需求，高度智能甚至无人工厂的建设也是未来的投资方向。信息化、数字化技术以及前沿科技的传播，很多制造业企业甚至其他领域企业都开始减少人力成本的损耗，加大人工智能的投入。

■ 网联化：工人与物件都处于物联网数据中

在里达工厂的总装车间内，基本就是机器在执行运作。在需要工人的岗位上，当车身送到面前，就会自动停步，向工人发出信号。工人手中的扳手也同步收到了无线信号指令，只要按照指令比如A或者B，对准需要装配零件的位置，扳手就会自动旋转额定的圈数，一圈不多一圈不少。工人想错了，彻底杜绝了人为操作带来的随意性。究其原因，是因为工厂以“数据驱动”，用工业互联网(IoT)连接起每一件产品、每一个流程和每一位员工，从而实现高质量、高效率的数字化生产。

与此同时，工厂使用实时位置跟踪技术，在车辆装配过程中提供即时、透明的信息，并通过移动终端和智能程序实时呈现给工人。每一辆汽车的数据(如几何数据)都在生产的不同阶段被严密“跟踪”，车辆去到哪里，处于什么状态，工人在做什么，后台全程记录，监控者一清二楚，根本不存在出了问题还要用对讲机、用人喊，然后倒回去查原因的可能性。

此外，除了柔性生产技术，还有广泛应用的智能自动导引车(AGV)等自动化手段，以及一座通过大数据进行集中质量分析，确保各种生产活动全部以最高质量完成的科学实验室。

人工智能、数据分析和算法广泛使用，将决策从“经验驱动”转换为“数据驱动”。比如在涂装车间，一套人工智能计算机视觉系统负责对每辆车的喷漆表面进行拍照和分析，在100秒内可拍摄10万张照片。通过机器学习，该系统如同拥有了“火眼金睛”，能够越来越智能地识别漆面的微小瑕疵，以确保零件和漆涂车身完美无瑕。目前，基地已拥有大约100种人工智能的应用。

如此一来，每天工厂必然会产生海量的数据。那么“数据驱动”就离不开强大的网络环境和数据处理能力。工厂的1600个多功能摄像头每年产生的数据量超过10PB。整个里达工厂的厂区都覆盖了千兆5G网络，满足增强现实(AR)、实时视频传输等技术的带宽需求。为了应对庞大的数据量，里达工厂新建了占地约3500平方米的数据中心，包含1200多台服务器。

达工厂的厂区都覆盖了千兆5G网络，满足增强现实(AR)、实时视频传输等技术的带宽需求。为了应对庞大的数据量，里达工厂新建了占地约3500平方米的数据中心，包含1200多台服务器。



宝马里达工厂总装车间虚拟模拟

■ 高效化：精准安排物流进出

系统实时物流数据与3D模型相结合，可以模拟出各种物流场景，支持安全、高效和精确的集装箱管理。每天有多达各70余次的集装箱进场、出场以及调动集装箱供应生产业务。通过实时变化、直观呈现的数字孪生，工作人员能够随时了解堆场内发生的所有情况，再结合热力图分析，让规划人员能够更好地规划堆场，精确、高效地为生产提供零部件。

比如装载模拟与自动火车调度系统相连，优化出港物流。若干火车轨道线路就在工厂外，新车出了厂门，直接开上火车，然后由火车再输向全国各地。完全没有通过卡车转运的麻烦。由于近80%的整车通过火车运离沈阳工厂，这些数字化技术能够保证将车辆准时交付给客户。

2019年起，华晨宝马沈阳各工厂已100%使用可再生电力生产并建立了辽宁省内企业最大规模的太

阳能发电系统，而里达工厂在此基础上利用新建优势持续提升可持续标准，比如，建立了辽宁省首个使用天然气的热电联产系统(CHP)，在车身车间引入更节能的电伺服焊枪、在涂装车间采用诸多先进工艺，等等。新工厂创新的智能能源管理系统(IOC)可实时监控工厂级、设施级、工艺级和设备级的能源与资源消耗，并通过人工智能深度分析予以优化。

全面开启通信系统工程建设！汕汕高铁通信系统工程完成首件定标



汕汕高铁通信系统工程首件定标在惠东站顺利完成

羊城晚报讯 记者李志文、通讯员黎磊、安春发、刘锐滨报道：记者从广铁集团获悉，汕汕高铁汕头至汕尾段(以下简称“汕汕高铁”)通信系统工程首件定标近日在惠东站顺利完成，为全线统一标准奠定了基础，标志着汕汕高铁通信系统施工拉开帷幕，全面开启通信系统工程建设。

“通信系统工程首件定标就像一间‘样板房’，是全线通信系统确定施工标准的关键程序和后续建设的‘参照物’。”广铁集团电务部相关负责人告诉记者，“首件工程”为铁路建设中的专有名词，其定标的意义在于“立标打样”，顺利定标后，为全线施工技术、安装和工艺统一了标准，对发挥样板引路、示范引领作用，打造“精品工程，优质汕汕”有着重要的意义。

此次首件评估分为内业资料及现场检查两部分。当天上午，由广铁集团工程管理中心、广汕铁路公司、广铁集团电务

部、广州通信段、中国铁路设计集团有限公司、监理单位及专家组共计75人重点对通信机房、通信线缆引入间、通信铁塔、通信防雷接地系统、电源设备蓄电池等进行了实地查验。当天下午，专家组对标准化布线、标签标识和内业资料等进行了细致检查。经过专家组的严格审查、评估，一致通过汕汕高铁通信专业首件定标。

通信系统是高铁运行的“中枢神经”，关系到列车与车站间的信息传输、旅客乘车期间的通讯、站车购票数据、调度集中监控等，一旦出现问题，就会牵一发而动全身，导致购票断网、调度与列车无法沟通甚至影响列车开行。因此，涉及列车控制、调度指挥、移动通信等的通信系统工程被称为“行车安全的保护神”。

为确保新建铁路全线通信系统高质量建设，广铁集团在惠东站通信首件建设上融入多个新技术：首次在广东铁路新线建设的车站设置独立的通信

线缆引入间和电池间，增设蓄电池防漏液托盘，有效防范蓄电池漏液腐蚀短路风险，提高了通信机房安全性和设备运行稳定性；增设线路视频监控防脱绳，避免悬挂在接触网杆上的摄像头发生脱落；光纤配线架首次采用小方接口，配线连接更加便捷；建设一体化综合视频，采用云架构实现分散的各类专用视频资源进行统一管理，提升系统性能和运营维护效率，推进视频智能分析技术应用；建设万兆数据承载网，更好地满足“智慧高铁”建设需求。

据了解，汕汕高铁是广东省重点工程、国家“八纵八横”沿海时速350公里高铁通道的重要组成部分，也是粤东地区联系粤港澳大湾区的重要通道。汕汕高铁开通运营后，从汕头至广州时间将缩短至1.5小时左右，在珠三角、海西、长三角之间构筑起一条南北向大能力客货通道，有力助推粤东地区经济发展。

每周3个往返！南航将于6月17日恢复广州-罗马国际航线



南航飞行资料图

羊城晚报讯 记者李志文、通讯员南航报道：6月17日起，中国南方航空将恢复广州-罗马国际航线，每周二、周四、周六执行3个往返，将为中意两国之间的旅游和经贸带来更多的便利。据悉，广州-罗马航线由波音787宽体机型执飞。具体时刻为：去程北京时间00:20从广州白云国际机场出发，当地时间15:45到达意大利罗马菲乌米奇诺机场；回程当地时间13:00从意大利罗马菲乌米奇诺机场出发，北京时间次日6:50到达广州白云国际机场。当天落地

广州的旅客可有效衔接南航飞往上海、杭州、成都等国内55个城市的航班。另据记者了解，为方便旅客出行，南航已与意大利航空开展联运合作，此外，在意大利航空飞往阿姆斯特丹、巴黎、伦敦和雅典4条国际航线，以及佛罗伦萨、那不勒斯、都灵和威尼斯等7条意大利国内航线上也实现代码共享。前往欧洲的旅客可通过南航购买联程机票。据悉，目前，南航广州-罗马航线机票已经开始销售。