

“机”遇： 探秘江门智能工厂

天黑了，楼暗了。亚洲目前最大的单体摩托车生产车间，在ERP系统(企业资源规划系统)的精准指引下，自动化机器还在一刻不停地转动着。

从铝锭到成型，再到精密加工，最后汇集到总装，工业原材料华丽变成一辆辆全新的摩托车，缓缓驶下生产线……

这是位于江门市江海区的广东大冶摩托车技术有限公司致力打造的“黑灯工厂”。用机器生产机器，让机器人成为智能制造的主角，这种曾经在科幻小说里才有的场景，如今真实地在这里上演。

“机”遇时代，拥抱“黑灯”，江门正在迸发怎样的火花？

去年，我市印发了《江门市制造业数字化转型三年行动计划(2023—2025年)》(以下简称《行动计划》)，逐步打造出一套具有江门特色的“9个1”数字化转型模式。不久前召开的市委十四届七次全会进一步提出，要“健全因地制宜发展新质生产力体制机制”，推动传统产业数字化改造，支持企业高端化、智能化、绿色化转型升级。

探秘江门智能工厂，连日来，记者对我市家电、食品、摩托车、电子元器件、造纸及纸制品、汽车零部件、食品等传统行业进行实地走访，深度观察“数字心脏”在新型工业化浪潮下的强力脉动。

文图 江门日报记者 胡晴晴 皇智尧 何榕 实习生 凌芷晴

“机”和人 加强高技能人才培养 势在必行

第1次工业革命，蒸汽时代由机器代替了人类的普遍常规劳动；
第2次工业革命，人类进入电气时代以后，机器取代人力变得更加普遍；
第3次工业革命，很多微电子技术得以发展应用，人类进入了信息时代；
第4次工业革命，是以人工智能、能源、机器人、量子信息、生物技术等为代表的智能革命。

纵观人类每一次工业革命史，不难发现：工业革命的兴起往往伴随着一系列社会问题，其中就包括“机”和人的问题。

记者走访企业发现，“机器替人”影响因素主要来自两方面：一是现实用工环境所迫，二是企业向上发展、降本增效所需。

不少企业负责人坦言，下决心进行全自动转型的一大原因就是，人力成本越来越高，人越来越难招。究其原因，年轻人的个性化追求、专业技能人才跟不上等都是“用人”的不稳定因素。

江海区经信局副局长陈健鸿介绍，随着企业不断向高端化迈进，产品精密程度必然会越来越来。特别是在新一代电子信息产业领域，比如生产线路板的工厂，从2层3层板，到几十层的高密度板，“板越来越小，越来越精密，人力已经做不到了，只能通过信息化手段来实现”。

但完全“黑灯”，不需要人也不现实。“相对半自动生产，全自动智能工厂的用工需求会减少一半以上。”天伟智能家居人力总监张聪勇仔细盘算过，公司规划发展初期，6亿元的年产值下，第一年所需员工大约是500人，经过2至3年软硬件的不断成熟优化，这个数字还会不断往下走，目标是350人；未来5年内，保守估计冲刺20亿元产值的情况下，600人就足够了。

那么，一个“怪现象”出现了：一边是大量工人面临失业，一边是不少企业招不到人。这中间是否存在一个供需不匹配的“中空地带”？

答案是肯定的。“现在工多人少，但是高技能人才仍然紧缺。”陈健鸿分析认为，尽管每年职业院校都有大量学生毕业，然而真正进入制造业一线的高技能人才数量并不理想。鉴于此，企业不得不通过提升自动化水平来弥补高技能人才短缺，从而增强自身的竞争力与生命力。

在五邑大学中德人工智能研究院的实践课堂上，一条围绕ERP系统、SAP(企业管理解决方案软件)、平面视觉检测、立体视觉检测等8门课程设置的工业4.0智能化生产线，正在成为人才培养的重要课程，院长崔岩表示，“人才培养如果想往更高层次走，围绕工业智能化数字化的课程和实训，我觉得是必不可少的”。

崔岩特别关注到，今年的诺贝尔物理学奖颁给了人工智能领域的两位专家。

“诺奖背后是AI的革命！”崔岩认为，面向新时代，必须让人工智能课程快速走进企业，走进继续教育学校、地方性高校、中职院校，更好地与时代接轨，培养出更偏向于实操层面的高技能人才，“我学的东西毕业了到底有没有用”，答好了学生们的“时代之问”，才算真正跟上了时代的节奏”。

A 占先“机” 江门哪些企业正在“黑灯”？

随着数字技术的不断进步和中国制造2025战略的深入实施，“黑灯工厂”的概念逐渐风靡全国。

“黑灯工厂”的概念源自英文“Dark Factory”，直译为“黑暗工厂”，常被称作“智能工厂”，指的是无需人工操作，车间内的机器可以自动运行，即使在关灯状态下也能正常运行的工厂。这种工厂通过集成人工智能、物联网、云计算、大数据、5G等前沿技术，实现了从原材料到成品制作的全过程自动化。

江门中小企业众多，层级丰富，总计超过2.8万家，占据了规模以上工业企业总数的近98%。据市工业和信息化局有关负责人介绍，根据对部分制造业企业调查问卷，有近90%的企业表示需要进行数字化改造，企业数字化转型意愿较强。

抢占先“机”，江门哪些企业正在“黑灯”？

“增量”企业的“投票”

与“存量”企业由“智”提“质”，千方百计汇聚新质生产力，重塑企业高质量发展之路的路线不同，还有不少企业选择“另起炉灶”的大踏步转型。新“炉灶”，就安在江门。

面对全球自动化、数字化、智能化浪潮，江门市天伟智能家居有限公司以全产业链为特色，在江门唯一的国家高新区——江海区，投资兴建建筑面积达20万平方米的智能制造基地。

走进首期超6万平方米微波炉智能生产车间，从1楼到5楼，从模块化运作的蓝色机械臂到灵活行动的AGV机器人，110米的超长流水线，可实现“自动组装、焊接、喷粉、跨楼层运输、打包、运输”等生产全流程。

“流水线末端，每10秒就可以自动产出一台微波炉。”该公司销售经理唐贝介绍，自10月8日试产以来，已经生产了6000台微波炉，出口了好几个货柜，“目前的设备年产量300万台没问题”。

唐贝说，公司“起家”其实是在东莞和佛山，近几年出于自动化转型需求，希望寻找“新宝地”，全面布局全自动生产基地，走遍珠三角最终选中了江门高新区。“在江门生产基地，我们引进了一套高端的全自动生产线，设备的先进水平几乎媲美行业龙头。”

近年来，随着江门开辟硅能源、新能源电池、新型储能等特色产业新赛道，越来越多新兴产业龙头带着“新”生产技术来到江门，为江门整体层面的“升级”打下了新的地基。

在江门新会智造产业园凤山湖园区，坐落着国内新能源电池龙头企业中创新航在大湾区基地集群的首个布局项目——中创新航江门基地，拥有中创新航最先进生产水平的生产线，可生产全球独创的“One-Stop Battery”(OS)系列最新型号产品，续航可达1000公里。

“这里已经实现了‘黑灯工厂’作业模式。”中创新航副总裁王小强介绍，整个生产车间拥有5条生产线，全部投产后每分钟可产出约100块电池，可供0.7辆汽车使用，全年可供70万辆新能源汽车所需电池。

从去年4月一期产品下线以来，中创新航江门基地已成为该集团发展势头最迅猛、产能最高效的生产基地之一。在其带动下，天赐材料、科达利、精测电子等新能源电池、新型储能产业上下游龙头企业，也带着各自的“新”生产技术落户江门。越来越多智能工厂，出现在了投产之初。

B 好“机”遇 多举措支持企业数字化转型

都说，黎明前的黑暗最难熬。但“黑灯”下的“机”遇，却要在黎明前寻找。

上述企业顺利数字化转型背后，离不开开市层面的几招“先手棋”：

——早在2018年，江门便成立了全省首个地级市工业互联网联盟，在越来越多企业意识到“智能化改造不是选择题而是必选项”的社会背景下，江门着手通过一系列改革措施，推动更多企业数字化转型。

——从2021年起，江门每年安排工业互联网发展专项资金2000万元，支持中小企业上云上平台，对符合条件的工业互联网标杆示范项目、产业集群试点等给予补贴，更是结合“链长制”的实施，走出了一条“链式”改造的特色路径，推动金属制品产业链、造纸产业链转型案例先后入选2022年、2023年全国中小企业“链式”数字化转型典型案例。

——2023年，江门印发《行动计划》，进一步完善蓝图规划，提出力争到2025年打造5个省、市级产业集群数字化转型项目，培育80家工业互联网产业标杆企业，累计推动超过2200家规模以上工业企业运用新一代信息技术实施数字化转型。同年11月，江门成功入选广东省中小企业数字化转型城市试点。

近三年，江门制造业数字化转型成效显著，新增9个国家级、12个省级、83个市级共104个制造业数字化转型示范项目，目前已有1700多家工业企业进行了数字化转型。

根据《行动计划》，江门已组织对近700家企业进行免费数字化诊断，为企业做出精准指引。同时，遴选近90家服务商的330款“小快轻准”产品，为企业转型提供丰富的产品和服务。目前，江门建立了“政府—数字化牵引单位—企业—金融机构”四方对接协作机制，多渠道为企业数字化转型提供融资支持。

市工业和信息化局有关负责人表示，

我市部分企业，如中创新航、大冶摩托等已经接近达到“黑灯工厂”标准，部分企业的个别车间已经完全实现“黑灯”，如维达纸业的生产车间；还有一些企业正在规划建设“黑灯工厂”。

拥抱“机”遇，企业正在面临哪些挑战，又迎来了哪些新“机”？

面对新能源汽车行业增速放缓的形势，中创新航抵御风险的策略之一就是强化技术与提升制造效率。为此，江门生产基地的生产线在极简设计理念下进行多项创新改进。举例来说，在“原位无尘装配”环节，通过将生产流程紧凑化，避免了产线过度延伸，这一优化举措直接减少了至少30%的工序。

在天伟智能家居，通过数字化打通产业链，云端数字化管控，微波炉单线生产节拍达到10秒/台；引入全自动微波腔体焊接线，可7秒完成一个微波腔体焊接成品，如今工厂生产效率提升40%、缺陷率降低51%、资源综合利用率提升18%，“降本、提质、增效”的目标进一步得到实现。

谢升认为，“黑灯工厂”的优势重点在两方面。

其一，在复杂多变的国际市场，创新能力就是抗风险能力，只有掌握自主品牌和加强研发能力，产品的附加值和利润才能得到提升。谢升表示，随着自动化设备进场，ERP系统全线导入，数字化转型解放了部分生产线工人的双手，为研发部门腾出了更多人力和成本资源，大冶摩托得以有更多高素质人才加入，着手研发属于自己的产品。

其二，在智能化浪潮下，“黑灯工厂”可以减少劳动力开支，提高企业生产效率和产品质量，并能进行具有危险性的生产作业。让机器代替人去完成高强度、重复性以及危险性的劳动，是大冶摩托迈向智能制造的重要一步。



江门市迪司利光电股份有限公司的半自动智能车间。



江门市球峰摩托车有限公司包装产线实现数字化升级。

他山之石

珠三角“黑灯工厂”：“智”向未来

随着工业4.0时代的到来，智能制造已成为制造业发展的新趋势。在这一背景下，广州、深圳、东莞、佛山、珠海、中山等珠三角地区的企业纷纷加快建设“黑灯工厂”，通过高度自动化和智能化的生产方式，提升生产效率和产品质量，推动制造业转型升级。

深圳作为科技创新的前沿阵地，在“黑灯工厂”建设方面一直走在前列。在深圳龙华区，由工业富联与腾讯联合打造的“黑灯工厂”，实现了上料自动化、检测自动化以及物流智能化，厂房不必开灯，各类电子产品便能井然有序地自动完成生产流程，自行“走”下

生产线。

位于广州的广汽埃安智能生态工厂，从冲压、焊接到涂装、总装各个环节都实现了高度自动化，其生产线支持定制化产品与现货产品混合生产，每53秒便能下线一辆定制化新车。

东莞作为“制造业名城”，目前已有超过9000家规模以上工业企业启动了数字化转型工作，其中不乏“黑灯工厂”的典型范例。例如，东莞模德宝智能科技有限公司在松山湖建设了一座模具行业的标杆智能工厂，拥有数十条柔性制造自动化生产线。

位于佛山的广东科达液压技术有限公司通过数智化升级，打造了FMS数字智能高效柔性“黑灯产线”，实现了从原材料到成品制作的全过程自动化。

珠海和中山在“黑灯工厂”建设方面同样不甘落后。例如，在2021年世界人

工智能大会上，格力电器董事长董明珠表示，在数字化的驱动下，格力已成功建成“黑灯工厂”，过去1万人的工厂现在只需1000人。在AI的加持下，无人操作对精度、质量、效率带来了颠覆性变化。

目前，不管是传统制造巨头，还是互联网科技企业，都在投身“黑灯工厂”建设。然而，“黑灯工厂”的建设并非易事，需要企业在技术、资金、人才等方面进行全面投入。同时，随着技术的不断迭代更新，“黑灯工厂”也需要不断进行优化和升级，以适应市场的变化和客户的需求。

未来，随着工业互联网的不断发展和智能制造技术的不断进步，珠三角地区的“黑灯工厂”将成为制造业高质量发展的新引擎，推动珠三角地区乃至整个中国的制造业向更高水平迈进。