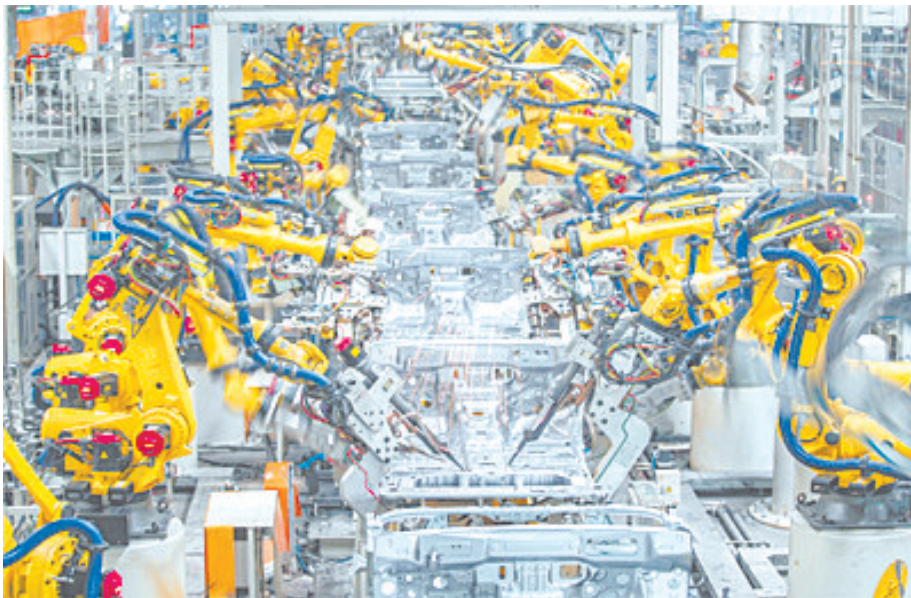




智能制造,澎湃产业新动能

当前,新一代信息技术与先进制造技术融合发展,已成为新一轮产业变革的鲜明特色,正在驱动全球产业链、价值链发生深刻变化。党的十八大以来,我国智能制造应用规模和发展水平大幅跃升,制造业智能化发展成效明显。目前,我国已建成2100多个高水平的数字化车间和智能工厂。其中,209家示范标杆工厂开展智能化改造后,产品研发周期缩短20.7%,生产效率提升34.8%,不良品率降低27.4%,碳排放减少21.2%。记者带您走进三家不同行业的智能工厂,感受智能制造给产业一线带来的可喜变化。



长城汽车重庆永川生产基地焊装车间,智能化焊接机器人在进行作业。

宁德时代新能源科技股份有限公司

极限制造 将不良品率降至“近零”

制造业通常用PPM(百万分之一),即每百万个产品中不良品数量来标示产品可靠性。在汽车行业,世界级制造水平下的PPM通常在100上下,然而,在全球最大动力电池生产企业宁德时代新能源科技股份有限公司,这却远远不够。

“去年公司全球动力电池使用192Gwh(吉瓦时),相当于约3亿个电芯。如果不良品率只达到PPM级别,就相当于市场上有成百上千个存在隐患的电芯,这是我们难以承受的。”宁德时代工程制造及研发体系联席总裁倪军说,极限制造的首要目标就是要将不良品率进一步降低至十亿分之一(PPB)级别。

如此极致的电芯品质,宁德时代是如何做到的?穿戴好防尘服、口罩、防护帽和鞋套,穿过新风除尘通道,记者走进了宁德时代总部Z基地的阳极搅拌车间。两层楼高的厂房里,巨大的搅拌桶完全由系统自动控制。干混、预搅拌、慢搅拌、搅拌等多道生产流程,分别对应不同的工作温度和不同的搅拌速度。自动装填的阳极活性物质在搅拌机里要克服重力和惯性力的干扰,形成稳定的悬浮状态,进而变成性状完全一致的浆状物。

“制浆是关乎动力电池安全一致性的重要工序,也是极限制造要攻克的第一道难题。”宁德时代智能工厂推进负责人冯安民解释说,多道流程、多种不同温度和电流强度,独特的浆叶片设计,蕴含着宁德时代对流体物理学的深刻理解、对虚拟仿真技术以及核心算法的熟练运用。“MES(生产执行系统)承接了这些智慧,下发指令让机器自动完成复杂的搅拌工作,而众多传感器采集的数据,则确保了指令得以精确执行。”冯安民说。

极限制造要攻克的第二道难题是涂布。Z基地的涂布工序,是要将搅拌好的活性材料,以每分钟80米的速度均匀涂覆到4000米长、4.5微米厚的铜箔上下两面,这厚度相当于一根头发丝直径的1/10。

完成这一看似不可能任务的,是一台长80多米的国产涂布设备。“看到这排电机控制器了吗?”工程师指着涂布设备最核心的狭缝挤压头告诉记者,工人通过手持的平板电脑,依托5G传输技术以微米级的精度控制挤压头,确保流出

的浆料高速、均匀地在铝箔表面涂覆出3条细细的“丝带”。记者凑近看去,薄如蝉翼的铝箔仿佛平静的黑色湖水,只有转换角度,才能看到背辊转动带来的细微流动波纹。而在唇口部位,1.2米宽的铝箔连同涂覆的浆料依然宛如镜面。

“为了确保产品良率,我们为涂布工序安装了强大的‘鹰眼’系统。”冯安民说,8K高清摄像机,通过超低时延的5G网络,将涂布过程实时传输到机器视觉系统,任何微小缺陷都会被“鹰眼”系统识别。阳极搅拌和涂布,只是Z基地七大车间中的前两个。在其他五大车间里,一个合格的电芯还要经过辊压、模切、卷绕、装配等20多个工序,才会走下生产线。其间,烘干、激光预分切、卷绕、极耳焊接、电芯顶盖激光焊接等复杂工艺环节,宁德时代的产品良率都做到了行业最高水平。

自2020年底上线智能制造系统以来,宁德时代总部智能制造示范工厂在实现十亿分之一缺陷率的前提下,每组电芯的生产节拍降至1.7秒,劳动生产率提高了75%,每年的能源消耗也降低了10%。

如今,100多台自动化设备和6800个核心质量控制点,让Z基地距离无需停产也可实时纠错的目标越来越近。这不仅可以进一步降低不良率,提升产品品质和一致性,更可带来生产效率的进一步优化。作为全球市场占有率达37%的动力电池龙头企业,宁德时代在全国有47个生产工厂。让人惊叹的是,2021年开始,宁德时代47家工厂在半年内先后完成了“5G+智慧工厂”的建设。

3月12日,最长续航里程1000公里的麒麟电池在宁德时代总部全新基地下线。“采用智能制造2.0系统的新基地,生产效率又将有显著提升,而生产成本和能耗则可大幅下降。”倪军向记者发出邀请:“等产能完成爬坡,欢迎来感受极限制造的又一次蜕变。”

浙江极氪智能科技有限公司

智慧工厂 百万种个性化配置随意组合

“这辆车是双电机版本,红色车漆,浅色内饰、普通轮毂”“这辆车是单电机版本,黑白套色车身,深色内饰,21寸低风阻轮毂”……在极氪智慧工厂总装车间最后一道工序,一辆辆不同车身和内饰颜色、不同轮毂、不同动力配置的新车缓缓驶

过U形终检线。

“车在生产前已经有了主人。”极氪智能科技副总裁赵春林告诉记者,极氪的车型完全由消费者在APP上自主定制,比如极氪001,配置就多达150万种。以轮毂为例,用户可选择低风阻轮毂,也可选择普通款,仅车轮就有20多个组合。

如此多的配置选择,生产中会不会出差错?驶入终检线前,基于人工智能视觉技术的“整车外观视觉检查系统”有效解决了这一难题。一台台高清摄像机,像一双双明亮的眼睛,将顶盖、扰流板、左右侧顶盖饰板、左右后视镜、左右窗框条、前后左右嵌板、门把手等九大类关键配置“记录在案”,并与后台MES系统里由订单生成的配置表实时比对,杜绝装配差错。

实施大规模个性化定制,会不会影响生产效率?“传统车企也能实现多车型混线生产,但配置都是提前设定好的,算上车身和内饰颜色,最多也就百种左右。”极氪智慧工厂制造总监杨辉说,要将选择权开放给用户,有能力实现150万种配置组合,又确保生产高效,就需要研、产、销全流程个性化定制智能解决方案。

作为工信部2022年度智能制造示范工厂,2021年三季度投产的极氪智慧工厂全面导入了智能化、数字化技术,以“5G+工业互联网”为载体,以数字孪生驱动产品绿色研发,以智能化生产严控产品质量,以工业互联网平台实现高效协作,形成“透明、敏捷、智能”的智能制造体系。以物料配给为例,在极氪智慧工厂总装车间,每一台新车的配件,都由AGV(自动导引运输车)牵引的专属物料车全程跟随,装配前更要扫描“身份标识”,杜绝差错。

高效敏捷完成大规模个性化定制,只是极氪智慧工厂要解决的诸多课题中的一个。通过生产过程中的数据采集、智能诊断,确保工艺质量与产品品质,更是极氪赢得消费者认可的竞争利器。

走进极氪智慧工厂焊接车间,几乎看不到工人。与传统汽车工厂的焊接车间不同,这里没有刺鼻的金属味道,飞溅的焊花也少了很多。703台全自动焊接机器人、近两百台AGV机器人自动运转,焊接自动化率达到100%。

类似的数据采集、分析和质量追溯系统,还用在底盘合装工位。在这里,46

个螺栓自动拧紧,将底盘与车身紧紧装配在一起。工位一旁的钢架上,数十个家用电表大小的小盒子排成两行。“这是螺栓控制器,每个螺栓的扭力数据,都通过它记录下来,实时反馈到系统中。”总装车间资深经理李凯说,扭力数据生成力矩曲线,与系统设定的曲线进行智能比对,如果超出阈值,意味着螺栓拧紧过程出现异常,下个工位的显示大屏就会亮起红灯,车身则被从流水线上“扣”下来,确保线上车辆装备品质万无一失。

中国宝武钢铁股份冷轧车间

智慧大脑 助生产效率提升三成

“怎么车间一片漆黑?”

“这里的生产线足够智能,不用开灯就能自动运行,名副其实的‘黑灯工厂’。”走进中国宝武钢铁股份冷轧厂热镀锌智能车间,四冷轧分厂厂长沈青福自豪地说。

一开灯,记者才发现车间上方的行车正抓着直径约2米的冷轧钢卷来回穿梭。“行车通常需要工人操作,通过智慧赋能,无人化行车自身就知道怎么根据生产计划从库区寻找所需钢卷,再运到指定位置。”沈青福告诉记者,2017年至2019年,宝钢对这座冷轧车间实施了整体智能化改造,两台热镀锌机组由此实现智慧升级。

沿产线向前,32项技改项目一一映入眼帘。

先看拆捆机器人。过去,钢卷在不同工序之间挪移,需要人工打捆、人工拆捆。特别在拆捆时,工人需用大力钳剪开钢卷带,既费时费力,也有安全风险:一人多高、25吨左右重的钢卷在弹开的一瞬间容易伤人。经过改造,这一工作交给机器人,高效安全。

钢卷拆捆之后进入机组,开卷、自动焊接、清洗,随后进入连续退火炉高温退火,退火后的带钢快速冷却后进入镀锌,即实现了热镀锌的加工。长则3000多米、短则1000多米的钢卷,便如同染坊里的布匹似的铺展开来,在7层楼高的退火炉内部上下缠绕、滚动向前。

“场面壮观,工作量也大。”沈青福告诉记者,钢卷在运转过程中缠绕在不计其数的辊子上,以前为了发现辊子异常,每个班次的工人都得从一楼走到七楼巡检,一趟就得花2到3小时,“现在,巡检机器人每4小时就能自动巡检一遍,遇到异常再提示工人检查维修。作业效率提升,劳动负荷也降低了。”

“宝钢股份对钢厂进行智能化改造,最主要有两方面:一是给原来的设备加装了大量传感器、摄像头、探测装置,让设备和设备、设备和系统实现连接;二是借助‘智慧大脑’对设备进行控制。”宝钢股份大数据与智慧化部高级经理沈立明告诉记者,同时满足钢铁生产大规模、定制化两项需求,“智慧大脑”至关重要,“从炼钢环节开始,钢水就要按照不同订单的需求进行定制,热轧、冷轧等环节同样如此。为此,我们将生产机理、‘老师傅’经验输入系统,再辅以人工智能,让系统作出科学高效的决策。未来,随着数据积累、经验沉淀、算法升级,‘大脑’会越来越智能,生产也会更加高效。”

目前,宝钢股份宝山基地约80条主产线均不同程度实现了智能制造。今后,随着5G、工业互联网、人工智能、数字孪生等技术持续落地,钢铁生产将更加智能。(据《人民日报》)