



将IT业务打造成中国显示产业新增长极

——访TCL华星CEO赵军

本报记者 卢梦琪

“TCL华星自五年前开始切入IT显示市场，从0发展到如今全球电竞显示市场份额第一，成长速度很快。未来，我们将IT业务打造成为中国显示产业的新增长极。”近日，在2024年中国国际数码互动娱乐展览会(2024 ChinaJoy)开幕之际，TCL华星CEO赵军对《中国电子报》记者阐述了TCL华星对于以电竞显示为代表的IT显示业务的憧憬。

面对这个竞争日趋激烈的市场，TCL华星在2024 ChinaJoy上展示了全球最大105英寸5K超大曲面电竞屏、全球首款34英寸MLED 165Hz R1000可变曲面屏、HVA三高一块曲面电竞屏、Gaming TV以及轻电竞手机等多种创新产品。

IT显示是重要市场增长点

IT显示是近几年显示产业的业务战略增长点之一，各大面板厂商纷纷在技术和产能上加码，抢夺市场份额。

TCL华星在2019年进入IT显示领域，因受到产线制约，当时只能生产一些特定细分品类，如高端笔记本电脑等。2021年，TCL华星并购苏州三星8.5代线(现在的t10产线)，投资广州基地(9产线)，后者具有全球最优的切割效率和180K的产能，是全球最大的IT显示单体工厂。

目前，TCL华星针对IT显示已经搭建了技术、支撑、工艺的丰富组合，IT显示产品覆盖从入门到主流到高端的全产品线。赵军预判，到2028年，电竞显示年复合增长率将

达到10%，与此同时，竞争也将越来越激烈。

如今的电竞显示器市场，一方面强调技术和规格的不断升级，另一方面呈现出入门和主流产品市场价格不断下探的趋势。

对于消费者来讲，低端和入门电竞产品并不意味着消费体验不好，这些产品也在持续进化。比如，过去入门级产品的刷新率为60Hz，现在提高到了100Hz，在产品性能提升的同时售价却没有大的提升。

赵军强调，TCL华星针对这两个趋势做了相应准备。

从产品价格下探方面来看，目前TCL华星生产电竞显示产品的主力工厂是深圳8.5代线、苏州8.5代线，以及广州的8.6代线，在产能、切割效

率、成本和运营效率上具备优势，这是产品实现价格下探的基础。

在产品规格和技术升级方面，TCL华星不断创新，在此次2024 ChinaJoy上，TCL华星再次展示其技术实力和产品特色。

例如，展出的全球最大105英寸5K电竞显示器，有着21比9的超宽比例，游戏体验颇受好评；另有可以根据环境的变化调整曲率的34英寸165Hz Mini LED产品参展，给消费者带来了别样的使用体验。

记者了解到，除了这些差异化的产品，TCL华星还围绕着HVA“三高一块”(高曲率、高对比、高刷新、快响应速度)进行探索。

据赵军介绍，TCL华星的电竞屏产品的分辨率可以从2K覆盖到

如今，以电竞显示为代表的IT显示已经成为显示厂商的新增长点。TCL华星的目标是将其打造成中国显示产业重要增长极。

8K，刷新率可以达到全球最高的1000Hz。赵军表示，在具体的电竞屏产品打造方面，还是要持续与品牌客户一起深刻洞察游戏玩家的差异化需求，通过建立联合实验室等方式与上下游生态伙伴共同研发。

如今，以电竞显示为代表的IT显示已经成为显示厂商的新增长点。在TCL华星所有显示器产品中，电竞显示器营收占比超过50%。

赵军表示：“TCL华星的目标是把IT显示打造成中国显示产业重要的增长极，在这个过程中要沿着四个路径发展：一是实现IT屏产品的全覆盖；二是要注重创新，探索前沿技术；三是提高产品竞争力；四是要与生态伙伴建立密切合作关系，联合研发、联合探索。”

客户需求呈现出显著的差异化，仅靠一款标准化产品打遍天下的时代已经过去，这对于TCL华星来说是比较大的考验。

出显著的差异化，仅靠一款标准化产品打遍天下的时代已经过去，这对于TCL华星来说是比较大的考验。

针对新业务市场的考验，TCL华星内部也做了很多调整和优化，包括组织阵型、业务模式、客户响应和客户服务的管理都做了变革。赵军表示，TCL华星会在较短时间内变成多元化业务均衡发展的综合性显示方案提供商，应用场景、产品形态、尺寸覆盖在未来也会越来越广阔。

“把显示的功耗降低，将更多的功耗分配给算力应用，这既是未来AI智能终端的发展趋势，也是TCL华星作为显示方案商的价值所在，在这方面我们正在跟生态伙伴一起进行开发。”赵军表示。

如今，电视面板和手机面板是TCL华星两个最大的业务品类，而车载显示、IT显示、专业显示等新业务增长速度也非常快，现已成为TCL华星业务新增长极。

不过赵军也坦言，新业务领域市场更加细分，客户需求呈现

传统显示也有增长空间

在2019年，TCL科技完成重组后，TCL华星的业务营收之所以能够从339亿元发展到2023年的836亿元，除了开拓IT显示、专业显示、车载显示等新业务之外，主要也得益于TCL华星大尺寸面板这一传统业务的稳定增长。

在彩电终端尺寸升级过程中，一方面是超大尺寸电视的价格越来越亲民，以75英寸彩电为例，其价格与过去65英寸、55英寸彩电的价格相同；另一方面是画质和产品体验的不断升级。

据赵军介绍，今年TCL华星推出的WHVA技术画质表现接近OLED水平。

在赵军看来，虽然现在彩电需求疲软，但随着AI时代的到来，以彩电为代表的传统显示行业将迎来发展机遇。未来，彩电有可能成为家庭的智能中心或者控制中心。

未来，AI的算力会有一部分集中在终端，彩电要成为家庭共享中心，有可能需要保持24小时开机状态，这也意味着将对彩电产品的功耗提出更高要求。

(上接第1版)“这就是弘亚数控为板材家具产业打造的智能产线，我们称之为‘一人线’。弘亚数控自动化项目负责人、子公司星石智能总经理项东鹏向记者介绍说：“传统的单机生产模式需要至少10人操作才行，而使用‘一人线’生产，仅需1名主操作工即可高效管理整个生产流程，制作一套衣柜仅需50分钟。”

项东鹏指着屏幕上的三维效果图介绍说：“这是设计师根据用户户型图和偏好设计出来的全屋定制方案，只需轻点鼠标，一份详细的加工代码瞬间生成，并通过云端传送到家具厂。家具厂接收到制作订单后，由我们自主研发的中控系统将加工文件发送至加工设备，完成整个加工过程。”

此刻，一场从一片木板到一件家具的奇妙旅程即将开启。

效率与质量并重

定制家具生产流程看似很繁琐，但其实只需要将开料、封边、钻孔、分拣、包装这5个生产步骤完成智能化改造就可以真正做到“板件不落地，落地即成品”。

项东鹏自豪地说：“我们的上下料机器人、主机和自动化辅助设备都是自己研发的，这不仅让我们能够快速响应市场变化，还能有效地降低维护成本。更重要的是，专用机器人相比通用机器人，无论是成本还是故障处理速度都更具优势。”

在机器的轰鸣声中，尺寸不一、

颜色不同的板材在柔性生产线上仿佛拥有了生命，它们自动“寻找”着加工设备，进行精准对接和高效加工。如果在某台设备上出现了“排队”现象，板材还会自动修改路线，寻找另一台空闲的设备进行加工，直至打包完成，整个过程高效有序。

这些板材之所以如此“聪明”，是因为它们上面都贴有一个小标签。这个标签就像板材的“身份证”，它承载着生产管理系统传输过来的生产任务、工艺要求等信息，正是这个小标签，引导着一张张板材在柔性生产线上自动寻找相应的加工设备，实现精准对接和高效加工。

“后续的开料、封边、钻孔、分拣等环节都是由视觉相机进行扫码后完成加工的。工作时工人只需借助叉车将板材放置于智能备料工作站的货架上，启动机器后在生产线后端取走分拣好的板件即可。这也是为何整条产线只需要一个人即可完成生产流程的原因所在。”项东鹏介绍说。

此外，“一人线”的智能化还体现在对于小尺寸板材的生产上。目前，由于小尺寸板材对于加工精细度的要求更高，因此很多家具生产厂商在制造小尺寸板材时依然要靠人工，导致其生产成本远高于大件板材。而“一人线”的最大亮点在于其极高的自动化率。

记者从项东鹏的介绍中了解到，“一人线”的自动化率高达92%以上，即便是如5乘以25厘米大小的板材也能顺利上线加工，小尺寸板材的生产不再

是家具生产智能化道路上的障碍。

生产效率的提升，不仅体现在耗时的减少上，差错率的降低也是重要标准之一。

以分拣环节为例，依靠人工操作十分容易出错，这就需要增加复验人员，虽然此举在一定程度上降低了出错率，但人力成本也随之增高。倘若未能及时发现分拣错误，将增加工厂的退换货运输成本、耽误工期而造成赔偿，以及其他隐形损失。类似问题如果出现在裁切、钻孔等环节，引发的问题可能会更大。稍有差池，整条生产线的当日生产计划将被全部打乱，重新调整需要花费大量时间和成本。

通过“一材一码”、机器人及高度智能化的设备和系统等“法宝”，不仅可以实现全生产流程的数字化管理和生产无人操作，还可以将出错率降低至接近“0”。

突破“最后一公里”

记者在采访中了解到，家具工厂尽管智能化程度已然很高，但仍有一个环节依然要靠人工操作，那就是——包装。原因在于，一件完整的柜品由多块形状、长度不同的板材组成，需要通过复杂的测量、裁剪、折叠、垫放包装泡沫(防撞作用)等工序才能完成最终的包装。完全依靠人力包装是一件庞杂而耗时的工作。如何将不规则形状的板材进行合理包装，就是智能生产线上的“最后一公里”。

在“一人线”的智能包装线旁，工

我国大吨位高世代G8.5+基板玻璃产线迎新

本报讯 记者谷月报道：7月23日，彩虹股份咸阳新一条大吨位高世代G8.5+基板玻璃生产线顺利点火投产。

据悉，该项目是彩虹显示器件股份有限公司(以下简称“彩虹股份”)全资子公司——虹阳显示科技有限公司在咸阳基地投资建设的首条高世代基板玻璃生产线。

彩虹股份相关负责人在接受《中国电子报》记者采访时介绍称，彩虹股份咸阳基地G8.5+基板玻璃生产线总体建设项目投资金额为200亿元，规划建设20座热端窑炉和10条冷端生产线。其中，一期总投资91亿元，建设8座热端窑炉和4条冷端生产线，达产后年产基板玻璃582万片。此次点火生产线是按计划推进的又一条溢流下拉法大吨位生产线。

据业内人士介绍，之前G8.5代+液晶玻璃基板是我国显示面板制造关键材料配套率最低的一环。为了推进我国高世代玻璃基板发展，中国企业与多家掌握核心技术的美日企业建立了高世代玻璃基板的合作关系，但实际上，这些合资与合作主要还是集中在玻璃基板后段冷端工序，而玻璃

基板制造最核心的前段热端工序还得靠我们自己摸索。

在十多年的产业积累和持续技术攻关下，国内G8.5代玻璃基板终于实现突破。

早在2019年，我国首个G8.5代液晶玻璃基板在凯盛集团旗下全资子公司蚌埠玻璃工业设计研究院生产线点火，采用浮法工艺，打破国外垄断；2020年，彩虹股份首条溢流法G8.5玻璃基板生产线在彩虹合肥基地成功量产；2022年，彩虹股份G8.5+大吨位液晶玻璃基板达产速度达到国际同行最好水平；2023年，彩虹股份G8.5二期顺利点火投产。

彩虹股份方面指出，彩虹玻璃可以说是完全自主知识产权的产品，从源头实现自给自足。例如，玻璃基板生产中的一个关键材料溢流砖要在高温环境下用三年以上，对材质要求很高，而且玻璃厂商还未必能够买到高品质的溢流砖。因此，从2014年开始，彩虹股份与国内生态链企业围绕材料结构和工艺进行联合研发，最后获得了成功，不仅降低了产业风险，也由此为G8.5+大吨位产线的建立提供了信心。

总投资90亿元 莱宝电子纸项目开工

本报讯 记者谷月报道：7月25日，总投资90亿元的浙江莱宝显示科技有限公司(以下简称“莱宝”)微腔电子纸显示器件(MED)项目正式开工。

据悉，微腔电子纸显示器件(MED)项目的产品为微腔显示屏，市场定位主要以中大尺寸彩色电子纸为主，定位于差异化中高端电子标签、电子纸平板、彩色电子书包、扩展显示器、电子公交站牌等细分市场。

莱宝方面表示，该项目新建玻璃基板月投片量为18万平方米，制作产品尺寸涵盖7.8英寸至55英寸的微腔显示屏(包含触控显示一体化产品)的

生产线。项目建成投产后，企业将完善中大尺寸彩色电子纸显示产品线的布局，把握全球中大尺寸彩色电子纸细分市场的增长机遇。

据 CINNO Research 首席分析师周华介绍，如今除微腔电子纸显示技术外，有多种创新技术在快速推进应用，如，电泳式电子纸(微胶囊/微杯型)、段码式电致变色电子纸已进入大批量发展阶段，胆甾相双稳态电子纸正处于小批量阶段，点阵式电致变色电子纸、全内反射式电子纸、胆甾相超稳态电子纸处于样品阶段，电润湿电子纸则处于样品至小批量的中间阶段。

采用嵌入式RRAM存储技术的AMOLED显示驱动芯片完成开发认证

本报讯 记者谷月报道：日前，《中国电子报》记者了解到，国内面板厂商维信诺已完成采用嵌入式RRAM(阻变存储器)存储技术AMOLED显示驱动芯片的开发和认证。据悉，这是业界首次在AMOLED中采用嵌入式RRAM存储技术的显示驱动芯片。

维信诺研发人员向记者介绍称，该新型AMOLED显示驱动芯片由维信诺与驱动芯片设计公司昇显微电子联合开发。其中，维信诺负责RRAM技术的功能性、可靠性认证以及驱动芯片的性能优化，昇显微电子负责单功能性认证。“当前，该芯片已获第三方机构单体可靠性认证，具备量产条件。”

近年来，伴随着AMOLED渗透率持续提升，AMOLED显示驱动芯片的需求也水涨船高。

Omdia 数据显示，2024年，AMOLED显示驱动芯片的需求预计将同比增长19%。

然而，在保持高增量的同时，传统AMOLED显示驱动芯片却始终存在一些痛点。例如，一直以来，针对AMOLED显示屏面临显示亮度不均匀(mura)的共性问题，AMOLED显示驱动芯片需要集成Demura(提高显示器亮度均匀性)补偿功能补偿算法来优化显示效果。

目前，业界普遍采用“内置SRAM(静态随机存储器)+内置OTP(一次性可编程存储器)+外部NOR Flash(非易失闪存)”的外部补偿模式，即外置一个存储器随时解决AMOLED面板的mura问题，而NOR Flash则具备高可靠性、快速读取等特性，加之在外部

补偿模式下，屏幕对于容量的要求并不高，因此该方案成为传统AMOLED显示驱动芯片方案的主流选择。

但是，传统方案也带来了生产成本高、效率较低等问题。

具体来说，显示屏Demura补偿数据会先通过“烧录”的方式“搬运”到外置存储器，即将Demura补偿数据传送到内置SRAM，再通过SRAM与外置Flash的SPI(串行外设接口)传输到外置Flash中。也就是说，传统方案不仅增加了外置Flash的成本，还带来了Demura补偿参数读取速度慢的问题。

而新型AMOLED显示驱动芯片将带来多重优势。

据维信诺研发人员介绍，新型AMOLED显示驱动芯片之所以采用嵌入式RRAM存储技术，是因为RRAM是通过器件本身电阻值的变化来实现存储功能的新颖存储技术，集成了Demura SRAM、OTP和Flash三种功能于一体，不仅面积更小(RRAM可微缩到10纳米以下)，能直接嵌入到40纳米的AMOLED显示驱动芯片内部，可缩减性更优异。而且，RRAM同时可取代芯片内部的Demura SRAM和OTP，相比SRAM存储面积可缩减30%，为其他性能的提升，如亮度补偿等腾出空间。此外，该芯片消除了数据从SRAM写入NOR Flash的过程，内部Demura补偿算法数据内部可随时“原地”读取，大大降低了数据“跑来跑去”所带来的消耗，可节省约4秒~6秒的烧录时间，提高产线效率，降本增效。