面向智能制造的数字化转型

文/三菱电机自动化（中国）有限公司

如今，全球领先的全彩LED显示应用与服务提供商——深圳艾比森光电有限公司(以下简称“艾比森”)在智能制造浪潮下，与三菱电机携手开启了新一轮变革的序幕：在e-F@ctory理念和技术框架下，建立为“以客户为中心”战略服务的最优体制，打破信息孤岛、延伸产业链管理、解决知识自动化难题，推进产线规划、流程再造和管理优化，赋能未来先进制造。

◎ 艾比森车间一角

不久前，艾比森凭借数字化转型的成功探索与实践，入选了由清华大学全球产业研究院发布的“2019中国数字化转型新锐榜”，艾比森副总裁丁崇彬也荣获“2019中国数字化转型先锋人物”。付出的努力得到了业界认可，让我们走进艾比森，感受e-F@ctory带来的变革力量。

丁崇彬先生介绍，艾比森计划在2020年，完成“以客户为中心”的流程组织构建，进入信息化2.0时代，“出于战略定位和业务需要，强化制造能力，智能制造是必由之路”。以客户为中心是重大的战略转变，意味着商业模式的改变，整体流程由客户需求出发，逆向反馈到设计、研发和生产系统，搭建高效化、流程化和数据化的运营网络，将制造业现场和信息系统进行高效协同，满足更具有竞争力的定制化需求。

2015年，艾比森惠州工业园建成投产后一年，管理层决定开始进行深入的市场调研，选择切合艾比森的智能制造模式。

市场调研
提供最优智能制造路径

艾比森MES项目经理王次平总监是调研组的负责人之一，他强调了调研的重要性：“董事长丁彦辉先生倡导产品实现、先进制造、资本资金、国际销售、管理基础和团队文化等六个核心竞争力。我们开始走访很多企业，思考如何提升这六个核心竞争力的水平。制造端的方案和途径很多，我们必须避免试错成本和实施风险。”

调研测评由案例可行性、品牌知名度、行业适用性、团队专业度和成本要素等方面综合打分。“三菱电机在测评中获得一致认可。首先，三菱电机是制造型企业，方案输出很多，效果也非常好。其次，三菱电机与艾比森具有行业贴近性，能更好地提供制造经验。第三，三菱电机是自建团队，专业性和敬业程度都很高。”王次平给予了三菱电机极高的评价。

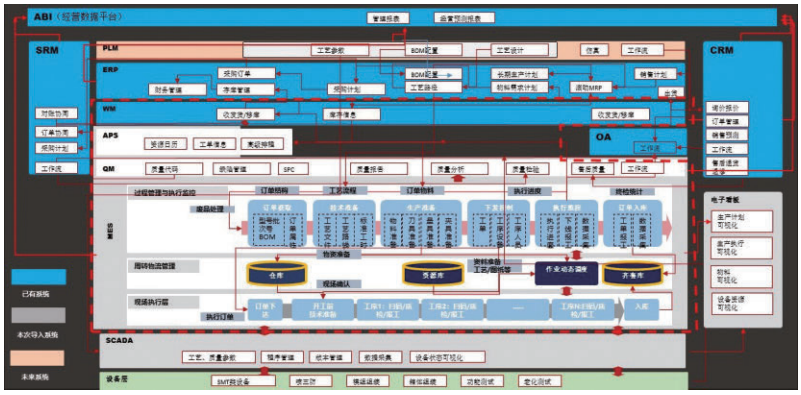
企业咨询
智能制造规划设计的第一步

在走访了三菱电机大连工厂、常熟工厂和三菱电机日本多家制作所后，艾比森与三菱电机签订了合作协议，三菱电机在e-F@cotry框架下助力艾比森搭

建可持续演进的智能制造系统蓝图，提供从咨询到SCADA系统，实施FA-IT和硬件导入的综合方案。

在智能制造项目中，咨询往往被当作服务的一部分，为咨询单独立项的情况并不多见。“从企业内部看，艾比森不断自上而下推行各个业务板块的信息化系统，从战略主航道上强化销售端的拿单能力。但是，统合这些系统需要进行周密的部署，我们希望独立的咨询能从更广的视角切入，有针对性地提出问题，而不是只为后期的产品导入做铺垫。”丁崇彬进一步解释说，“我们希望在做产线调整和系统整合的时候，能够借鉴三菱电机制造领域的经验，导入先进的方法论和工具，进一步提升企业管理能力。”

三菱电机该项目的负责人张建已经成为这里的“常驻大使”，从生产技术咨询、业务梳理和信息化规划，到生产线布局、业务流程、工艺梳理、仓储物流和设备可视化管理等方案设计，他承担了现场勘察、汇报总结和多方沟通的职责，“三菱电机很多技术部的同事来这里一住就是好多天，日本的专家也来现场支持，我们希望能把三菱电机在生产制造和生产管理中的经验都分享出来，帮助客户解决现场课题。”



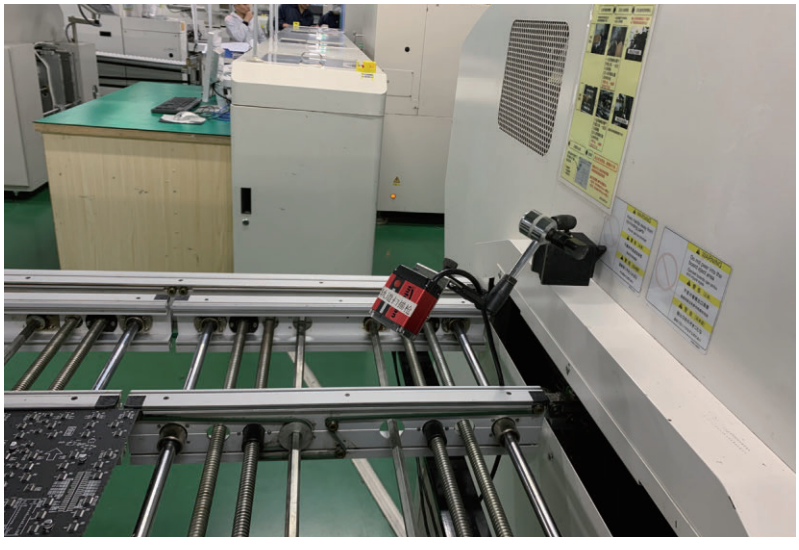
◎ 智能制造信息化建设蓝图

导入SCADA系统 e-F@ctory促进FA和IT融合

FA(工厂自动化)与IT(信息系统)融合，设备联网和e-F@ctory数据采集是一大难题。艾比森借助三菱电机在电子制造业行业深厚的行业知识和广泛的合作生态，有力解决了这一课题。“首先，双方确定哪些数据需要采集；然后，定义和解读设备的关键参数；接下来，增加自动读取可追溯性数据，并进行品质管控；第四步，导入MC Works，将数据进行分析后，实现可视化管理。”张建详细介绍了三菱电机SCADA系统的实施步骤。

“三菱电机在产线上增加了二维码雕刻和识别设备，为芯片添加了‘身份证’。”艾比森IT组组长刘礼健介绍，二维码包含了芯片的生产信息，通过管控点的扫描枪准确记录产品信息，实现了产品品质可追溯。“还能够实时管控各节点流程，防止人为因素导致的不良，在漏站和重复过站等异常情况下停止轨道行进。”

通过对生产设备进行数据采集、分析和呈现，迅速在工厂实现了设备状态、生产情况、品质管理、故障预防和分析的可视化、实时可控，从而实现计划协同、采购协同、生产协同和销售协同等多方面目标，提升企业上下游的协同与整体决策能力。“实现了可视化、可分析和可改善的e-F@cotry智能制造。”张建自豪地介绍。



◎ 视觉识别二维码读取芯片信息

深化合作 实现数字驱动的智能制造

2019年11月21日，恰是项目启动一周年，也是项目取得阶段性成果的时刻，艾比森举办了隆重的项目总结会，邀请重要客户、行业媒体、合作伙伴和公司管理层现场听

取汇报，参观工厂运行效果。无疑，这些成功经验对于智能制造路径探索具有研究和借鉴意义。

合作思考一：相互信任，规范落实。在项目中，艾比森的IT部门被设为一级部门，项目也被设为优先等级。丁彦辉董事长在项目启动会上曾要求：“除非是根据艾比森的产品和行业特点做了调整，哪怕我们自己削足适履也要按照系统规范去做”。目前一期项目目标已经圆满达成，未来需要进行新的思考，解决先进制造面临的多种课题。

合作思考二：实战中培育人才团队。艾比森通过实战，已经培养起一支40多人的人才队伍。王次平在项目总结会上说：“艾比森善于选择同一格局的合作伙伴，和优秀的企业一起，在项目实践中积累，这也是艾比森选择三菱电机的重要原因。”这与三菱电机的合作初衷相契合，三菱电机期望通过各种渠道培养行业人才，为自动化发展和智能制造实现提供坚强支持。

结束语

艾比森在18年的发展历程中，不断鼎新革故，率先在业内突破10亿元销售额大关，出口份额占比70%以上，在美国、德国、日本、巴西、墨西哥、迪拜、俄罗斯和阿联酋等国家均设立了子公司，已成为全球领先的全彩LED显示应用与服务提供商。

三菱电机e-F@ctory基于近百年的制造经验，致力于FA和IT的深层融合，促进自动化控制技术的迭代更新，并不断导入AI技术、边缘计算和TSN技术，实现立足制造现场、贯通供应链和工程链的智能制造。现在，艾比森与三菱电机携手夯实智能制造基础，未来必将实现由数据驱动的智能制造。EA

（上接第20页）

班组、产品质量状态以及设备物料批次。质量追溯包括正向追溯和反向追溯。

（2） 智能物流系统

产线上采用AGV运送，每个用料工位配置AGV呼叫按钮，当物料进场时，MES系统智能判断线边物料消耗情况，当产线上需要原料时，按下要料按钮，此时AGV系统自动产生搬运任务。当任务分配到具体AGV车上时，该AGV会按照既定路线进行自动取料和运送，运送物料至线边后，按下AGV车上“卸货完毕”按钮，此时AGV自动返回原料上料区等待执行下一个任务。

（3） 系统集成

1）信息基础：围绕预制舱产品组装车间，完成包含外网、内网和局域网的3层网络铺设。

2）柔性制造信息系统：信息系统方面，将涉及产品全生产周期的信息系统，进行有效集成，打通各环节，实现信息实时查看、实时决策等功能。

PLM与MES集成：PLM将产品工艺数据以及产品BOM发布于MES系统中，指导MES按照规范的工艺标准进行实际生产；同时MES也会将实际工艺的执行情况反馈于PLM，有助于PLM进行验证和改进。

ERP与MES集成：ERP除了将主数据（人员、系统和物料等数据）传递给MES，还将生产计划传递给MES，有助于MES进行生产计划管理和执行；MES也会将生产计划的实际执行结果反馈给ERP，便于ERP对订单计划的改进。

MES与SCADA层：MES将生产计划传递给SCADA层，方便车间按其计划进行生产，MES会通过数据采集和监视控制进行实时数据的采集，便于相关报表分析，同时各系统也将实际运行的数据传递给MES，有助于MES的生产监控。

结束语

柔性制造的核心是对传统的生产线进行改造，建设包括数控机床、智能机器人、自动化的立体仓库和柔性控制系统等。基于生产数据的自动流动，柔性制造拥有高度数字化的生产流程，可以实现小批量、多批次生产，快速响应用户的需求，是离散型传统制造向智能制造转型的关键所在。

预制舱自动化产线的核心工序如地板和屏体安装、围框安装、顶盖安装等均采用机器人、AGV实现自动运输、自动安装，解决了人工搬运、空间狭小和作业困难等问题，提升了产品质量，并大幅度降低了工人的劳动强度。生产过程实现全流程的数字化管理，预制舱组装从82 h缩短至38 h，效率提升53.66%。

预制舱脉动式柔性制造的研究和实践，为企业的转型升级提供了智能制造解决方案，给企业带来了显著的效率效益提升。EA