钣金加工

高品质产品 为客户发展助力

品质为上，这是湖南长高集团总经理文伟先生与萨瓦尼尼中国销售经理徐烛炯在接受记者采访时重点讲述的内容之一。市场发展新形势下产生了全新生产模式，制造业领域的商业模式、管理模式及人才培养模式等方面必将发生巨大的变化。面对这一系列的挑战，湖南长高集团选择了萨瓦尼尼公司的技术与设备，作为其价值服务发展的助力。

更多精彩请扫描二维码

文 | **李琳**

湖南长高高压开关集团股份公司（以下简称“湖南长高集团”）成立于1998年，是一家电力设备制造、工程服务、新能源汽车运营及电力交易运营等产业链齐全的综合集团。湖南长高集团于2010年7月在深交所挂牌上市，是国家认定企业技术中心、国家火炬计划重点高新技术企业、中国电器工业协会理事单位。

作为国家电网、南方电网公司集中规模招标合格供应商，湖南长高集团分别在国家级望城经济开发区、宁乡高新技术产业园区和衡阳白沙洲工业园设立三大生产基地。近年来，伴随着国家“一带一路”发展战略的深入推进，湖南长高集团将价值服务延伸到全世界，业务范围已遍布亚洲、欧洲、南美洲、非洲等多个国家，为构建全球能源互联网贡献智慧与力量。

图1 湖南长高集团位于宁乡高新技术产业园区的生产基地

初入湖南长高集团位于宁乡高新技术产业园区的生产基地，并没有嘈杂的生产噪声与杂乱的生产环境（图1）。相反，记者看到的是划分清晰且整洁的工作区域，每一个人都在专心地从事着自己的工作。作为电气行业的佼佼者，湖南长高集团智能化的钣金柔性线和优秀的生产流程管理，特别是钣金车间中萨瓦尼尼公司的S4+P4柔性生产线、MVc立体料库和ROBOformER引起了记者的注意（图2）。是什么原因让湖南长高集团决定引入意大利萨瓦尼尼公司的设备，这些设备又为湖南长高集团的生产带来了哪些改变？

与萨瓦尼尼公司结缘

钣金加工，在很多人的印象中是一项非常成熟的加工工艺，而成熟，则表示在一定程度上某一领域的改进空间并不多，但萨瓦尼尼公司的柔性生产线却能给生产效率带来4倍的提高，这给文伟先生留下了深刻的印象。

“相较于传统的钣金加工设备，萨瓦尼尼的柔性生产线带来的改进是显著的。对比之前的传统生产工艺，萨瓦尼尼柔性设备让我们的单件产品生产周期缩短了一半，同时人力资源的投入也减

少了一半。得益于相对稳定的订单和缩短的交货期，我们的生产效率提高了 4 倍。”文伟先生表示。

初次见到萨瓦尼尼公司的设备是在一次展会现场的案例展示中。湖南长高集团的工作人员见到了来自意大利的萨瓦尼尼公司为其他客户量身定制的整体解决方案，并表示其设备的加工技术应用于湖南长高集团的生产线中会是一个很好的选择。但是文伟先生认为，每一家企业的需求不同，面对的市场环境也有所差异，仅针对一家企业的定制化解决方案并不能说明萨瓦尼尼公司的技术及设备也同样适用于湖南长高集团的发展要求，因此文伟先生决定进行调研工作。

图 3 与 S4+P4 柔性生产线配套的相关设备

在经过了一年的走访与实地调研，文伟先生及其团队对萨瓦尼尼公司的技术与产品有了更进一步的了解，同时基于集团自动化与数字化的生产需求，湖南长高集团决定引进萨瓦尼尼公司的相关技术与设备。

适合客户的 就是最好的

萨瓦尼尼公司由意大利著名工程师萨瓦尼尼先生创建于 1963 年，是世界上制造钣金柔性加工系统的最杰出代表之一，发展至今已成为一家全球性的股份制集团公司，在意大利、奥地利、美国等国家拥有 5 家制造工厂，并且在德国、法国、荷兰、西班牙、瑞典、英国、日本、韩国、中国、马来西亚、俄罗斯、印度、巴西、阿联酋及泰国等国家设有分公司。在经过了多年的认真钻研与开发，在满足全世界一千多个客户需求的基础上，萨瓦尼尼公司的产品有了极大的改进与提高。

1977 年萨瓦尼尼公司推出了世界上第一台 P4 多边折弯中心；1978 年开发出了 S4 冲剪复合系统；1979 年在德国 HANNOVER（汉诺威）展览会上，萨瓦尼尼公司推出了世界上第一条金属板材柔性加工生产线 S4+P4，并在此基础上不断完善并开发新的设备和配套的控制系统及软件。

图 2 萨瓦尼尼公司为湖南长高集团提供的 S4+P4 柔性生产线

萨瓦尼尼公司的冲剪、折弯的钣金柔性生产线，可广泛应用于开关柜、钢质办公家具、电梯、金属天花和幕墙、厨房设备、工具箱柜、钣金分包商、暖通空调、通信机箱机柜、防盗门防火门、商用冰箱冰柜、超市货架、照明电气、汽车烤漆房、农业机械及畜牧养殖设备等行业。同时，其钣金柔性生产线还可减少在制品，提高产品质量，降低劳动成本，增加效益；特别适用于多品种、小批量的即时化、精益化生产。

跟随工作人员的脚步，记者首先参观了金属板材柔性加工生产线 S4+P4 所在的工作区域，这条生产线是萨瓦尼尼公司最具代表性的生产线之一，也是湖南长高集团重点引入的一条生产线，其包括了萨瓦尼尼 S4 冲剪复合中心和 P4 多边折弯中心：S4 采用矩形复合冲头库，最多可安装 96 个冲头，每个冲头都是由独立的液压系统控制，能独立冲压；板料的加工过程中，冲

模的转换时间为“0”秒，因为每一个冲头都随时处于一个“待工作状态”（对于转塔冲床，需要旋转转塔来更换冲压模具），因而生产效率是传统的转塔冲床的数倍。在复合冲头的旁边，有一对可独立剪切的直角剪，刀片间隙自动调整；它可以沿着 X 轴和 Y 轴方向剪切任意长度，对板料实现“套裁”，极大地提高板材的利用率，最大程度地减少了板材的边角料。

S4 冲剪复合中心可以“边冲边剪”，而不是等到所有冲压工作完成后再进行剪切，数控系统会根据具体工作情况优化其冲剪路径及顺序，无需操作人员的干预。“边冲边剪”的加工工艺，可以很好的平衡前道冲剪中心和后道设备多边折弯中心之间的生产节拍。而 P4 配备的机械手可夹持金属板料，在 0° ～ 360° 内旋转，折弯出不同尺寸和形状，无需更换模具。

通过一副通用的万能模具以及上下折弯刀，对板料的一边或者多边进行向上或者向下的无数次的折弯。板料一次定位，完成四边折弯。整个折弯过程完全自动化，真正体现“柔性”的特点。其革命性的液压、伺服混合驱动方式既保留了液压驱动折弯能力强、工作稳定的特点，又融入伺服驱动控制精准、易调整易保养和低能耗的优势。

在工厂中，记者还看到了萨瓦尼尼机器人折弯机 ROBOformER（RBF）（图 4）。萨瓦尼尼中国销售经理徐烛炯先生表示：“RBF 由萨瓦尼尼公司的高性能折弯机 B3 与机器人系统完美的组合和集成，通过萨瓦尼尼的数控系统 SiX 来同时控制折弯机。RBF 配有专利技术的 6 或 7 轴机器人，在折弯过程中，可以紧紧吸住工件，避免任何误差与变形。萨瓦尼尼 B3 折弯机的折弯模具保证了完美的折弯效果。上料系统采用板料分离装置并带吹气和双张检测装置，与抓取装置合为一体。 卸料区是一个开放的空间，客户可以自由设定货架、底盘或敞开的板条箱等用于卸货。采用触摸屏和操纵杆的远程终端控制，使移动和操作机器人变得极为简单，具有专利技术的系列程序和数据库组成了强大的生产管理系统。”

图 4 萨瓦尼尼的机器人折弯机 ROBOformER（RBF）

当然，宁乡高新技术产业园区生产基地想要实现自动化生产，萨瓦尼尼公司的自动化料库系统 MVc 是不可或缺的重要助力。“自 1985 年第一座萨瓦尼尼自动化无人工厂建立以来，我们便开始为世界各地的客户量身定制自动化仓储及物流系统。”徐烛炯先生介绍道。

萨瓦尼尼 MVc 系统的可定制化塔式托盘立体料库，能为生产车间储存从原料板材到成品，甚至各种配件等一系列物件。MVc 系统通过自行开发的专利软件，控制叉车实现自动上 / 下料、物件归类及码垛，并能通过软件将生产线上的各个机床有机连接，依据客户需求的冲、剪、折、切等生产流程进行排序，真正实现无人化的自动工厂。“与湖南长高集团的合作非常愉快，因为他们非常信任我们，也非常乐于与我们分享他们在使用设备时有哪些新的应用与发现。”在采访中，徐烛炯先生与记者分享道。

品质为先，这是文伟先生与徐烛炯先生始终都在讲述的。文伟先生表示：“湖南长高集团作为一家民营企业，需要做到的就是脚踏实地地做好每一件事，不好高骛远，也不妄自菲薄，潜心研发技术，生产出质量过硬的产品，并且努力探寻市场变化，积极对接客户，真正了解客户的需要。”

徐烛炯先生非常赞成文伟先生的观点：“对于萨瓦尼尼公司而言，过硬的产品质量是我们得以在市场中处于领先位置的重要因素之一。为客户提供高品质的产品，也是我们始终要遵循的原则。”MM

记者手记：

这次的采访时间虽然不长，湖南长高集团及萨瓦尼尼公司的技术与设备特性也仅仅展现了冰山一角，但是记者感受到了湖南长高集团作为一家中国民营企业的责任感与担当，也看到了萨瓦尼尼公司作为全球性企业，在服务方面的细致与周密。相信在未来，无论是湖南长高集团或是萨瓦尼尼公司，都将为我们带来更多的惊喜。