

至高精度遇见无限灵活

——访杭州芬麦特机械有限公司 CEO 兼董事长 叶林

“杭州芬麦特机械有限公司 CEO 兼董事长叶林在前不久的采访中，揭示了公司是如何从为海外企业加工零件的代工厂，成功转型为一家为中国金属加工业树立起新标准的创新型高精度零件制造商。”



Fehlmann 中国区总经理马库斯·贝克（左），杭州芬麦特机械有限公司 CEO 叶林

1999年，杭州芬麦特机械有限公司在浙江省会杭州桐庐县凤川镇成立。当时，高精度金属加工在中国尚处于起步阶段。公司的 CEO 兼董事长叶林讲述了公司转型为高精度制造商的背景：“我们一开始只是为海外企业加工零件，当时在中国存在着成百上千类似的中小型企业，由于技术的不足，企业之间的竞争主要依靠价格而非质量。然而在随后的十几年，市场需求发生了变化，对高精度零件的需求持续增加，公司转型势在必行。”

主动应变，积极转型

在市场调节发挥作用的浪潮中，优胜劣汰是挑战，也是机遇，杭州芬麦特机械有限公司决定主动应变，积极转型。叶林指出：“我们不想由于加工精度不足而导致客户流失，也不想继续在低价市场上停留，我们期望发展成为一个高质量的制造商，进而打入高端市场，创造更多的可能性。”

而实现这一目标，公司首先要做的是对加工机械进行升级，并形成相关的专业知识、技能。叶林在思考公司转型和未来的发展之路时，首先回顾了自身的职业历程：“上世纪90年代，作为中国一家国企的产品质量控制工程师，我被派驻到德国工作。那时，我接触到了众多欧洲企业，发现它

们高度关注产品的质量和精度，与当时中国企业的关注点截然不同。”就在那几年，叶林第一次认识了瑞士高精度机床制造企业 Fehlmann。“他们在市场上有极高的赞誉——最高的精度、最大的灵活性、最强的可靠性，这是我们决定选择 Fehlmann 升级机床的主要原因之一。”

在与 Fehlmann 中国区总经理马库斯·贝克进行了洽谈之后，叶林前往其瑞士总部，考察其数控机床的生产情况及其生产流程。这次瑞士之行给参观团成员留下了深刻的印象。最终，杭州芬麦特机械有限公司决定采购 Fehlmann 的 PICOMAX® 95 五轴数控机床，以助力公司的转型升级，自此开启了两家公司之间卓有成效的合作。

成功转型，全新面貌

如今，杭州芬麦特机械有限公司已获得 CQC 质量管理体系 ISO-9001 认证，拥有 130 名员工和先进的机械，不仅为欧美知名品牌提供复杂的机械组件和高精度的零件，业务范围更涵盖了航空航天、医疗设备、实验室仪器、汽车、印刷、电子和电信等众多行业领域。公司客户主要为全球知名企业，如 ABB 集团、沃尔沃集团和斯塔尼亚集团等。

同时芬麦特还致力于中小企业相关的各类创新技术的研发和示例服务。“我们已成功从一个简单的制造商转型为复杂机械加工和高精度标准方面值得信赖的合作伙伴。我们有实力和优势应对中国金属加工行业面临的难题。”叶林表示。

在公司的转型过程中，性能和精度优良的 PICOMAX® 95 发挥了至关重要的作用。“我们使用 PICOMAX® 95 生产零件样品和小批量产品，进而评估创新的可能性。”然而各行各业的中外企业都需要高精度零件，如何满足不同行业的不同需求？叶林解释说：“当收到高精度零件的加工订单时，我们会采用 PICOMAX® 95 进行加工，以达到最佳精度和光洁度。但我们也会收到其他不同行业的订单，因此我们所拥有的高精度机床，必须具备高度的灵活性，需可加工各种材料，包括镁、钛、钢、铝、钨、陶瓷、钼、聚醚醚酮 (PEEK，主要用于医学技术) 等。”

Fehlmann 中国区总经理马库斯·贝克说：“PICOMAX® 95 拥有高度的灵活性，在机械加工和可加工材料方面没有限制。工作台尺寸为 1600mm × 550mm，行程为 800mm × 500mm，可同时进行 3 轴和 5 轴模式的加工。甚至尺寸达到 200mm × 200mm × 200mm

的大型工件，也可以采用 5 轴 ATS 200 旋转装置进行加工。杭州芬麦特机械有限公司最初考虑了几种小型机床，但基于 PICOMAX® 95 的这些优势，最终决定采购我们公司这款最大型的机床。”

高精设备，实力展示

叶林一边展示 PICOMAX® 95 加工出的零件，一边说明它们的用途和材质，让我们更加清晰地了解到该数控机床的灵活性，其中一件是采用 inox 钢加工的用于 x 射线的微型高精度零件。同时又使用 α-β 钛加工了这一零件——α-β 钛是一种极难进行切削处理的材料。公司还使用铝为材料为电脑芯片测量装置加工了一种重要的小型零件。此外，激光测量系统也离不开这一中国专业制造商所加工的精密钛零件。PICOMAX® 95 加工的零件，均达到了最佳测量公差 $\pm 5 \mu\text{m}$ ，比其他加工中心的精度精密 4 倍。

得益于该机床的灵活性、性能和精度，以及操作人员的纯熟技能，杭州芬麦特机械有限公司能够胜任最具挑战性的加工作业。叶林说：“过去曾有一些潜在客户怀疑我们的加工能力，但现在只要他们前来参观一下我们的设施，就会打消疑虑。PICOMAX® 95 充分证明我们有能力加工最高质量的产品。”

瑞士之行，结缘之旅

在上文提到的那次瑞士 Seon 之行中，“让我印象最深的，除了机床质量，还有其背后独特的理念。我曾接触到许多欧洲和日本的机械制造商，并与它们进行过合作。其中许多都是在本国购买或进口零部件，然后进行组装，但 Fehlmann 却不那样做，他们从产品研发、制造及至安装，全都自主进行。”叶林说。

Fehlmann 公司成立于 1930 年，一直专注于精密铣削和钻孔机床的研发和生产。从一开始，这一家族企业就涉足该领域的整条价值链：从概念产生到设计，再到生产、调试、售后服务和人员培训。贝克说：“这种运营方式和内部高效的生产效率让我们与众不同。生产流程的每一步都致力于优化我们产品的精度、刚度和性能。”

Fehlmann 机床的一个独到之处在于其厚重的铸件基体，装配面经过人工刮研，以获得完美的机械几何精度。贝克解释道：“这需要大量的劳动和时间，但只有这样才能实现最高的精度，并真正达到最优质量。”

PICOMAX® 95 机床可配置不同转速的电主轴，比如 14000rpm、20000rpm 和 24000rpm，这些主轴全部由 Fehlmann 自行制造。所有主轴都可采用新件或替换件的方式更换，非常便捷。“替换件和全新主轴品质相同，因为我们会将其彻底分解，并对每个部件进行修复或更换。对用户来说，相当于用极低的价格获得一根新主轴，可节省大笔开支。”

在 Fehlmann 总部，有 15 名工程师专注于产品研发和创新。此外，还有一个专业的专家团队采用最新的测量方法对所有零件进行深度测试。贝克说：“我们的目标是领先所有竞争对手一步。”

PICOMAX® 95 是在转台上为小型立体零件提供 5 轴联动加

工。为了实现最大工件精度，在五个轴上全部标配了直接测量系统。由于其较高的性能和同样较大的扭矩，该机床可以轻松完成难切削材料的加工作业。极低的振动水平可使加工零件实现完美的表面光洁度。机床主轴可达到 24000rpm 转速，采用油气润滑和恒温冷却，可保证其保持最佳的热稳定性，满足各种加工任务要求。机床的集成链式刀库可选择包括 46 或 72 个刀位。贝克解释说：“它拥有极大的适应性，可根据客户的需要为其定制完美的产品。”

与 Fehlmann 的其他机床一样，PICOMAX® 95 采用人性化设计，首先考虑易于操作这一方面：所有操作都可从机床前方轻松完成。工作台易于接近，加工区在任何时间都处于可见状态。较大的台面可同时进行多零件夹紧，甚至可同时实现 3 轴和 5 轴联动加工。如选配自动化系统，在无操作人员的夜班也能够自动进行加工。台面、工件和刀库都可轻便靠近。最新一代、通用的、全数字化海德汉 (Heidenhain) 控制系统确保了快速、安全、舒适的操作。

当 PICOMAX® 95 交付至杭州芬麦特机械有限公司之后，Fehlmann 专家前来完成了安装调试，并对操作员进行为期 10 天的培训。叶林表示：“这种复杂的 5 轴联动数控机床，需要聘请拥有 10 年操作经验的人员进行操控。为优化产量和质量，我们还派遣了两名操作人员前往欧洲接受详尽培训。”任何疑问或问题都可以联系 Fehlmann 的客户服务中心。贝克说：“我们的工程师随时待命，以指导客户达到最高的质量标准。”

贝克认为客户服务是他们的一项重要优势。叶林也很认同这一理念：“客户服务和信任对我们非常重要。我们拥有许多不同的机床，其中一些采购于大型的上市公司。但它们与 Fehlmann 相比，在客户服务方面仍存在相当大的差距。”

自动化升级，助力创意实现

两家公司还开始讨论未来的合作——PICOMAX® 95 会在将来进行自动化升级。贝克说：“我们的产品理念中包含自动化。例如自动上下料，我们可提供从直径 148mm 的圆托盘，到 400 × 400mm 方托盘，包括 6 轴机器人，这些都可以在需要时连接到机床上，机械臂不仅不会妨碍操作人员，还将使机床更加灵活。”

更好的温度控制可进一步改善机床精度。叶林解释道：“车间的温度和湿度可能会影响到加工过程的精度。在未来，我们将对车间内的温湿度管理进行优化。”

得益于这些高精密机床，杭州芬麦特机械有限公司业已成为一个创新中心。叶林说：“许多拥有新颖创意的年轻中国企业家会联系我们，他们想采用创新模式加工所需的零件，但又没有合适的机床。在将来，我们将更加重视发挥在这方面的作用，与那些创新工程师合作，实现新的创意。”

叶林说道：“我们的另一个目标是减少对出口的依赖。现在在我们 99% 的产品都用于出口。”未来，他期望中国的高精度零件需求也会得到进一步增长。“中国生产商能够在国内购买高质量、高精度的零件将变得越来越重要。对此，我们已做好准备。”

INMC