



铣削加工

通过整体加工实现新的标准

拍下来！当人们历尽艰辛终于找到镜头里设备的时候。一家提供整体解决方案的供应商不仅可以通过投资获得新的客户，还开辟了一条通向未来的新道路。

文 | Victoria Sonnenberg



更多精彩请扫描二维码

第一眼看去，Systemlieferant toolcraft 公司的历史与许多其他企业无异：Bernd Krebs 27 年前在 toolcraft 后院建立起了这家公司，当时他独自经营这家公司。

一切都井然有序，但也极不寻常。这家中小型家族企业所选择的发展方向和快速发展的状态更值得注重，这

对于公司创建者来说亦是如此。“在我独立开业的时候，我有两大目标，我想自己当家作主，并有机会在个性和专业上自由发展。toolcraft 公司能够建成如此大的队伍，我做梦都没有想到。” Bernd Krebs 如是说。他在公司成立 25 周年之际的发言仍然令人感慨。

对部件的要求极高的个性化客户

考虑到知名用户的高技术要求和制造方也向自身提出同样的要求，在生产上获得成功的结果也并不会令人感到意外，这是一种符合逻辑的结果。“在技术上要求很高的客户和技术水平领先的生产设备使我们脱颖而出。成功的秘

决在于制造质量。” toolcraft 公司总经理 Karlheinz Nüsslein 说道。这家位于 Georgensgmünd 地区的企业拥有 310 名员工，同时也拥有摩托车、制药和航空等领域对部件有着很高要求的重要客户群。

从对切削加工的关注点开始，toolcraft 公司在其核心能力上有四个工作重心，即工具制造和模具制造、金属激光融化和注塑技术等。“从生产设备的配置上，我们总是倾向于拥有市场上最具高要求的设备。” Nüsslein 这样描述公司内的要求。承接中心任务的员工们也是如此，他们需要操作最现代化和最复杂的设备。因此，toolcraft 公司基本上只拥有能够持续保持技术高标准、能够共同面对挑战和具备独创精神的专业技术人员。因为要求很高的制造任务需要由能力很强的员工来完成，因此公司本部对于内部培训非常重视。

员工队伍波动很小

培训工作量占比在 10% 以上，因此工作焦点很显然是放在员工技术诀窍的持续发展上。随着培训的进展，学徒人员可以持续地熟悉技术工艺。由于员工队伍的波动很小，因此公司为个性化用



图 2 toolcraft 公司非常重视能够掌握高精设备的有经验的专业队

户服务和提供特制的部件的前景也是非常喜人的。好奇心和员工对挑战的兴趣使得 toolcraft 公司达到了目前的良好状况，公司领导可以很好地落实其基本理念——专业能力的无限拓展。

“有很多企业对一些特定的材料(例如高合金材料)无能为力。恰好是在这些场合，我们可以投入我们具有高度创新能力的员工，来开发各种不同的技术解决方案和策略。” 总经理技术助理 Börn Köbler 解释说。做别人所不能

做的事情，toolcraft 公司可以通过员工们的智慧实现这种优势。有了这种能力，该公司获得了不少新客户。例如，委托 toolcraft 公司在针对 iPhone 手机和 iPad 的半导体领域的设备制造和对单晶材质探头的切削加工等。“对部件品质的要求极高，普通部件不是我们的目标产品。我们的重点在于推动一些不容易完成的工作。” Nüsslein 接着说道。“我们在车削和铣削方面与竞争对手一样强大，但是在加工工艺和加工深度方面，我认为德国还没有其他任何一家企业的整体生产链能够像我们的生产链一样。” Köbler 补充说道。

唯有 Mazak 公司对公差要求有信心

在具备了这种加工能力的基础上，从事高精度和高要求车铣加工的 toolcraft 公司遇到了一种苛刻的光学部件。在寻找一家合适的设备供应厂商的过程中，只有 Mazak 公司一家对所提出的公差要求有信心，并推荐了一款可以胜任该项加工任务的 Integrax i-200ST 型机床产品。“我们知道所要求的公差范围非常难以达到。设备制造厂商都知道这一点。” Nüsslein 说道。在所询的设备供应厂商中，唯有 Mazak



图 1 总经理技术助理 Börn Köbler、总经理 Karlheinz Nüsslein 和 Mazak 公司销售工程师 Mario Krummrich (自左向右)

公司一家能够承接这项任务并满足制造要求。除了很高的加工精度之外，设备的稳定性也是购置 Mazak 设备的一个重要依据。这家日本公司对于设备的稳定性也是感到非常自豪，因为传统的铸造床身非常可靠，在实际应用中也一直表现良好。

控制物镜部件在光学方面并未遇到难点，但其挑战却在于对槽口的加工。一旦铣削槽口，则完全依赖于材料特性，无法进行人工干预。而在所铣削的槽口

上，将来会进行一种光学运动。如果一个曲线在形位公差（1% 以下）上不能与另一个曲线达到完美配合的话，则摄像机物镜就无法实现正确的变焦。最初，Toolcraft 公司尝试采用车铣加工工艺，但未能奏效。直到操作人员在 Mazak 设备的控制系统里对各个点位进行编程之后，方可达到所需的公差要求。随着这种成功，Mazak 公司拿到了订单，同时 toolcraft 公司也获得了新的客户。“通过供应此类部件，我们一方面成功获

得了用户的许可，另一方面也实现了生产设备的继续发展。” Nüsslein 接着说。随着设备的购置，该公司同时也进入了光学业务领域。

通过购置 Integrex 型机床设备，toolcraft 公司获得了一款多功能加工设备。由于设备功能的多样性，公司可以实现众多不同的加工方案。“Mazak 公司在难切削和精密切削之间找到了一个平衡点。” Nüsslein 肯定地说。除了控制物镜之外，在 Integrex i-200ST 型机床上还可以切削加工强力材料和对几何外形要求很高的部件。“我们不搞批量加工，我们是个性化加工的倡导者，因此总是需要能够满足最高要求的技术解决方案。” Nüsslein 接着说道。

这家位于 Georgensgmünd 地区的企业被 Mazak 公司的产品折服。该公司又购置了第二台 Integrex i-200ST 型机床（作为备份）的举措中可以看出。因为在购置了第一台设备之后不久，公司又很快遇到了生产能力瓶颈。通过采用 Integrex J-200 型机床，公司实施了一种减负生产方案，即一方面在该设备上加工要求不太严苛的部件产品，另一方面也对操作人员进行培训。“我们利用 Integrex J 系列设备作为额外的培训机器，以便使我们的员工能够逐步熟悉对 i 型设备的操作。” Nüsslein 这样解释公司的策略。

随着最近一次在 Mazak Variaxis j-500 5X 机床设备上的投资，toolcraft 公司首次与这家日本机床制造企业一起进入五轴铣削加工领域。“我们想借助于 Mazak 技术装备在铣削加工领域树立起一个标杆。我们增长迅速，在切削领域亦是如此，因此我们需要真正的合作伙伴来面对真正的应用。” Nüsslein 这样解释其采购行为，并放眼未来说道：“toolcraft 公司本部将会从传统的车削和铣削工艺逐步转向整体加工工艺，哪怕不会是全部，但也将会是一个非常显著的转变。这是因为整体加工技术代表着未来发展的方向。” **MM**



图 3 已经共有四台 Mazak Variaxis j-500 5X 型五轴模拟加工设备被应用在 toolcraft 公司车间里



图 4 针对汽车工业的机器人领域，对陶瓷部件进行打磨和抛光。该部门已经成立一年时间，每天 24 h、每周 7 天作业