

整合

医疗业务成就了一家加工企业

医疗加工业务和合同加工企业都面临着挑战，有些挑战是所服务市场独有的，这些挑战推动着加工企业变得更加高效。想要了解这家加工企业所做出的努力，首先必须清楚这家企业一直以来所遭遇的阻碍。

文 | Derek Korn

加工企业要靠客户来成就，而佛罗里达州 Riviera Beach 的 3D Medical Manufacturing 公司证明了这句话。

正如其名称所提示，这家成功的业务委托加工企业只为医疗行业服务。具体来说，这家企业为各种医疗行业客户制造着可植入型部件、机电组件和外科手术设备和钻孔器械。客户的需求以及为医疗市场服务所固有的挑战不仅一直

在影响着企业多年所采购的设备，而且影响着企业为了增强竞争力而采用的车间工作规范和业务战略。

在一项最近进行的访问当中，3D Medical Manufacturing 副总裁 Joe Davis 突出强调了当前医疗制造企业所面临的两项艰难挑战。第一个挑战是过程验证。近年来，美国食品和药品管理局（FDA）变得更加主动地检查医疗设备加工企业

以验证其机加工过程。对于加工企业来说，满足这项要求需要付出时间和成本。而检验的目标有可能详细到要确保 CNC 机床软件能够按预定目的工作。事实上，即使机床只是在同一家生产设施内移动到几英尺以外的新位置，都有必要进行重新验证。

而医疗设备 OEM 商也感受着同样的压力。这也就是为什么，当一个新部件的加工和制造工艺确立之后，再对这项工艺做出改变并重新验证就会变得非常之繁琐。这种情况导致医疗设备加工企业陷入到一个创新矛盾情景当中。在积累到执行某项加工作业的经验之后，加工企业有可能找到更有效制造某一部件的方法。但 Davis 先生说：“加工企业能够做出一些微小的改变，这些改变用不着通知客户对过程进行重新验证，诸如对转速或进给的少量修改，或者使用不同等级的切削刀具。但是，有可能影响到部件完整性的较大改变则必须重新验证。而且由于重新验证对于加工企业和医疗设备 OEM 商都有可能繁琐难行，所以 OEM 商不倾向于考虑工艺改变，除非改变能给成本、时间等带来显著改进。”

加工企业面临的第二项挑战是定价



图 1 3D Medical Manufacturing 公司拥有 48 台瑞士型车床，还拥有 5 轴加工机床、线割 EDM 机床和机器人加载 CNC 磨床



图2 这家加工企业使用这些设备生产着医疗部件，如钛植入物以及机电组件、外科手术钻头和器械。企业成功的一项要诀在于制造工艺的垂直整合

竞争。《患者保护与平价医疗法案》(AKA 奥巴马医疗法案)包括了一项针对医疗设备收取的新税种。因此，医疗设备 OEM 商正寻求供应商为其所供应的部件和组件提供具有竞争力的成本优势。

医疗设备和部件正变得越来越复杂，所以很明显要求加工企业采用更先进的加工设备，提供医疗设备 OEM 商所需求的必需几何尺寸精确度和优良部件外观。但是，这些为医疗行业服务所面临的挑战正在激励诸如 3D Medical Manufacturing 这样的企业寻找另一些增强竞争力的途径。

医疗经验

3D Medical Manufacturing 公司由 Joe Davis 及其兄弟 Jim Jr 共同领导。兄弟俩在金属加工企业长大成人，70 年代就任在其父亲的加工企业以及一家由其朋友拥有的加工厂工作。兄弟俩都获得了制造工程学学位，并随后于 1987 年开办了他们的第一家医疗设备加工企业。在出售这家企业之后，他们于 1994 年创办了 3D Medical Manufacturing 公司。这家公司目前拥有 265 名员工和 2 处工厂，佛罗里达工厂和位于新泽西州的第二工厂。

Davis 兄弟是瑞士型车床的早期采用者，他们一直在深入挖掘着这种多工艺平台所提供的优势。这家企业目前拥有 48 台 Marubeni Citizen-Cincom 制造的瑞士型机床，还拥有 5 轴机床、线割 EDM 机床和自动 CNC 磨床。但是，企业还积

累了非机加工工艺的财富，诸如柠檬酸钝化和硝酸钝化、真空热处理、激光焊接、激光雕刻、喷砂以及喷丸硬化。这家企业通过这种垂直整合方式找到了宝贵的价值。通过在企业内部对这些过程的完全掌控，确保了不会出现供货商在未警示企业的情况下改变已验证生产过程的问题。在许多情况下，这样也可以降低实施服务的成本。事实上，一旦合同委托服务的价格开始下降，这家企业就会考虑将此服务纳入到自己企业。

采取方法

垂直整合只是这家企业为成为医疗行业成功供应商所采取的其中一种方法。其他 3 种方法如下：

- 缩短夹装时间。由于企业的平均批次加工量仅为 340 件，所以夹装工序的执行必须精熟，并且在时间安排上有

效。通过仔细规划作业次序，这家加工商能够在同一台机床执行类似的加工作业，尽量减少一次夹装当中必须更换的刀具数量。企业在时间安排上也最充分地利用了有限的夹装人员数量，让机床不必长时间等待夹装人员来执行夹装。

据制造副总裁 Eddie Peña 表示，瑞士型车床夹装可能费时 7 h，这正是为什么 3D Medical Manufacturing 公司经常对此举行改善活动，以确定如何精简这些机床的夹装工作。就最近一次改善活动来说，这家企业组建了一个多面手团队，共同研究和改善现有过程，其中包括了 CNC 瑞士机床总监 Peña 先生、瑞士机床夹装机械师、刀具准备和预配套专家，以及制造工程师。

这个团队分析了原来的夹装工序，包括拍摄了视频，不仅用于记录夹装过程的每一个步骤，而且记录了夹装人员在此过程中必须走动的每一个脚步。图 4 的面条图显示了夹装人员完成这项作业所走动的路径。另一项改变是给这一夹装工序增加了作业小车。现在，所有文档、工具、量规和其他所有必需设备都预先配置装入作业小车，并分层排列以供夹装人员取用。

- 刀具控制。3D Medical Manufacturing 公司目前正在第二次迭代改善一套刀具贩卖系统，这套系统由 MSC Industrial 公司供应。这套系统帮助这家企业实现了对每项作业每一把非耐

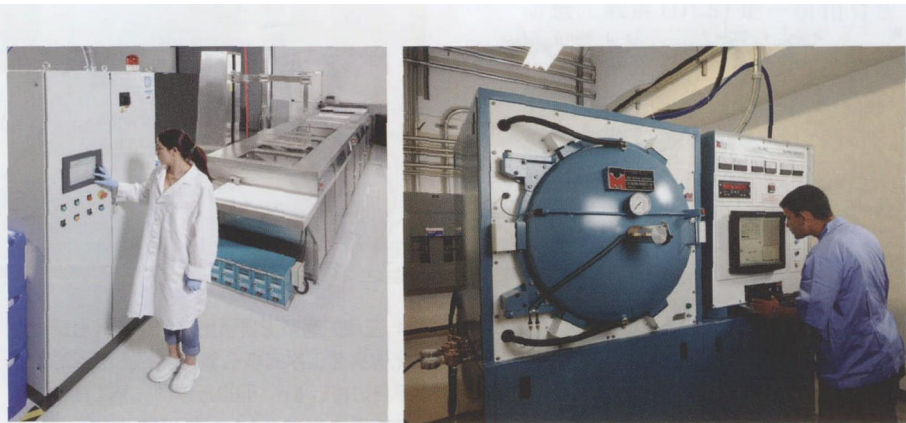


图3 通过垂直整合，这家企业实现了对自家制造工艺的完全掌控。这家企业自身拥有的加工能力包括了自动柠檬酸钝化、真空热处理以及激光雕刻和焊接。企业还想择机增加电解抛光和钛阳极氧化工艺

用型刀具的准确追踪，同时提供了这些作业的每天刀具用量报告。这套体系实现了严密的成本控制，确保了企业绝不会短缺所需用到的刀具，而过去这种短缺也是一个问题，会导致机床长时间停运以及较高的紧急发货费用。这套贩卖系统会在达到指定的最低存货水平后再自动下订单，而企业的刀具仓库经理将在刀具到货后将刀具装入贩卖系统。

但是，Peña 先生强调说：“这套系统还是一项重要的问题解决设备。对于每项作业，操作者对从中取得的刀具数量设置了一个最大数量。当操作者试图在这个限值以外再取出一把刀具时，系统会锁定，不让操作者取得，并将这一情况告知监工。通过这种方式，监工可以与操作者共同确定为什么刀具会断裂，以及为什么刀具磨损速度超过预期。在某些情况下，操作者可以准确地解释问题，这意味着有可能需要改变此项过程。在其他情况下，操作者有可能并不确定问题出在哪里。因此，这种通知将转化成一个教导机会，监工可以帮助操作者具体查明问题并纠正问题。这家企业还将这一概念拓展到了自己的检验设备，其中一些设备由客户提供。

● 看板存货系统。3D Medical Manufacturing 公司为其最大客户创立的看板存货系统让人大开眼界。这家企业按客户通常要求的批次数量准备好了近 400 万美元的预包装存货，准备随时发

图 5 3D Medical Manufacturing 公司目前为一些已经签订了长期合同的优选客户备有 400 万美元的预包装好存货。尽管需要保持这样高的存货水平，但由于客户会提前非常多次下达订单，这家企业能够通过更有效的作业规划来获得效益



货给客户。

Davis 先生解释说：“这代表着一种与绝大多数加工企业截然不同的非典型策略，但这一策略对于 3D Medical Manufacturing 来说是合理的。过去，客户会要求加工企业对小批次产品报价，以便能在较短时间内满足客户对需求（这样客户自己就无须保持过多的存货）。这种方式导致工期安排出现不小的难度，因为加工企业不能确定何时会有订单下达以及订单批次是多少。另外，客户在部件需求量上遇到不可预测高峰时，也会下达紧急订单，而这些订单的满足速度需要超过正常订单，从而打乱了作业次序。”

通过保持一定的预包装存货水平，尽管其数量较大，但这家企业能够更有效地规划作业，因为客户会提前下达订单。Davis 先生表示：产品预测越为清晰，他就能更好地计划安排增添新设备和新

人员。

对于承诺下大订单的客户，企业同意预存一批数量确定的预包装成品部件存货，并在指定采用特殊合金时预存原材料。当存货水平下降至某一特定时点，系统将抽出一张卡片并扫描，通知生产计划员将此作业引入至时间表当中。

本系统成功的关键在于与客户签订长期合同，合同期限可能达到 9、12 或 16 个月。Davis 先生说：“其公司与这些客户签订详细合同的原因在于，这些客户均为医疗设备 OEM 商，这些 OEM 商一直想与供货商建立这种类型的关系，只是不知道如何建立而已。这家企业的合同专门解释了双方的承诺是什么，这样客户就永远不会缺少自己所需要的部件或组件，而加工企业也不必超期保持存货。”正如 Davis 先生所强调的，关键在于让客户满意高兴。3D Medical Manufacturing 公司愿意承受高水平存货以确保客户满意。

但是这家加工企业反向运用了这个概念，与其切削刀具供应商建立类似的关系，以减少综合刀具成本。通过与这些供应商安排长期协议，加工企业还经常要求供应商为员工提供增值培训。事实上，当时一位来自切削刀具制造商 Kennametal 的代表就在这家企业举办着培训课程，甚至为课程学习合格者颁发证书。这些课程的主题包括了识别刀具嵌头故障、确定最优切削数据以及通用的刀具运用最佳惯例。MM

