

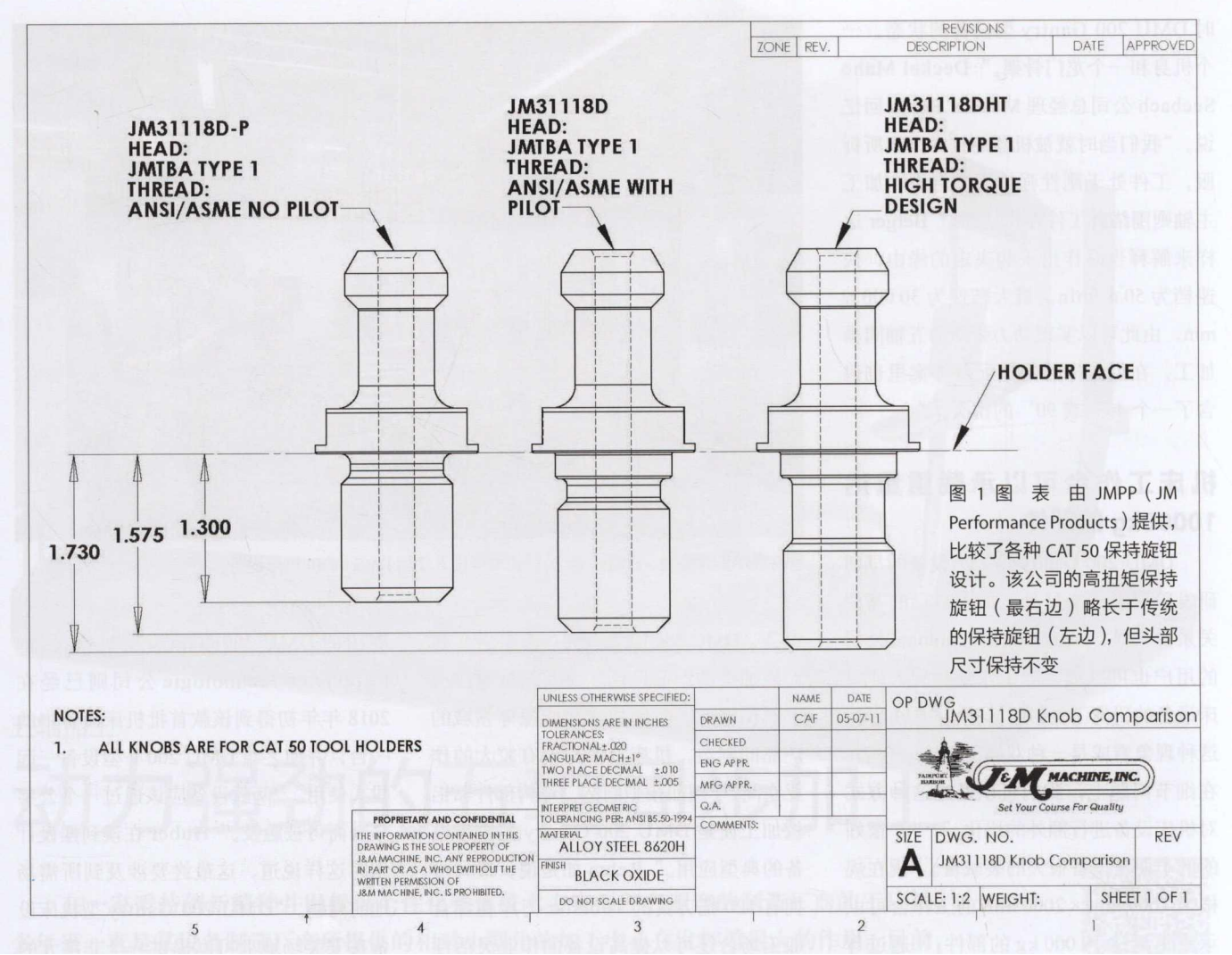


图 1 图 表 由 JMPP (JM Performance Products) 提供, 比较了各种 CAT 50 保持旋钮设计。该公司的高扭矩保持旋钮 (最右边) 略长于传统的保持旋钮 (左边), 但头部尺寸保持不变

数控加工

进入精度要求很高的领域

Mitch 和 Brian · Olson 在开始经营加工车间时, 对数控加工了解甚少, 但他们知道, 如果想要进入精度要求高的航空航天领域, 首先必须克服 V 形凸缘加工固有的缺陷。

文 | Jedd Cole



2014 年, Mitch 和 Brian · Olson 兄弟在 Indiana 州的 Pittsboro 创办了 Olson Custom Designs 公司 (OCD)。尽管此二人在摩托车运动赛车和制造方面经验丰富, 但是在公司成立之前, 他们都不会使用数控机床。因此, 由于数控加工是 OCD 定制加工和制造操作的支

柱, 投资购买适用的机器对于这家准备进入航空航天、医疗、汽车运动和农业等众多工业市场, 为广大客户提供服务的家庭式作业车间而言至关重要。Olson 兄弟购买了 Haas 公司的 2 台立式加工中心: VF-4 和 VF-2YT。VF-4 加工面积为 50×20×25 in, 矢量驱动

力达到 30 hp 或 22.4 kW, 主轴转速为 15 000 r/min。配有直驱和 40 个工位的旋转刀架。VF-2YT 的加工电面积为 30×20×20 in, 配备了转速为 8100 r/min 主轴、内部冷却系统、直接驱动和 20 个工位的换刀装置。Mitch · Olson 表示: “我们投资机器

目的是将每一项工作做到极限。只有采用最现代的方法才能确保我们在不浪费更多时间和精力参与竞争，生产出最高质量的部件。”该车间坚持以“标准”和“高品质”为导向，而入手这些设备正是为此。

随着投资收益日益现象，Olson 兄弟开始工具解决方案，推动三轴和五轴铣床的发展。他们希望能够引入新款高转速/高扭矩设备，解决刀架和主轴接口问题，确保机床持续有效开展工作，不受长期生产影响。

Brian·Olson 说道：“最终，我们将重点放在大量定制的复杂几何形状上，以及用不锈钢、铝和其他硬质外来合金如钛等加工耐用部件。”他补充到，重点转变对机器提出了更高要求，需要机器运行迅速，不得有中断，同时保持高准确性。

将刀架安装到主轴上

在 Haas 技术中心的初始产品演示过程中，大家对保持旋钮问题进行了讨论。制造厂商向兄弟二人进行了演示，将 Ohio 州 Fairport 港 JM Performance Products (JMPP) 公司生产的高扭矩保持旋钮与现在市面上出售的标准保持旋



图3为进入航空航天领域，OCD公司正在实施扩建策略，将5000ft²车间迁往一个24000ft²的园区。为了达到航空航天质量标准要求的精度，该车间在其40锥形加工中心上配备了JMPP制造的高扭矩保持旋钮

钮进行比较后发现，现在市面上在售的保持旋钮由于切削力较高而存在剪切或断裂的潜在风险（图1）。

JMPP 的技术销售和支持经理 Dick Brimer 表示：“Haas 演示和我们在 IMTS 展会上演示的相似。展览会演示期间，我们采用量规测试两种旋钮。”演示证实，大多数标准保持旋钮会在刀架的小端产生膨胀，引起隆起，导致刀架不能顺利进入主轴。

在高速加工过程中严格控制公差必不可少，如果刀架无法精确安装到主轴中，将导致生产率和刀具寿命降低。Brimer 先生解释道，JMPP 的保持旋钮主要特征是顶部螺纹和凸缘之间保持松动，提高螺纹嵌入刀架的深度，使其更稳定，同时将发生膨胀时，刀架的膨胀程度控制在最低范围。JMPP 提出，将与主轴表面的接触面积提高到 70% 以上，可以克服各种 CNC 铣削问题，包括振动和颤振、公差、不可重复性、光洁度差、刀具寿命短、主轴磨损和撕裂、跳动及切削深度不足等（图2）。

Mitch·Olson 表示，这次演示活动对他和弟弟产生了很大的影响。“我们在模具上投入了大量的资金，如果没有正确的保持旋钮，会影响整个工厂的方方面面。该演示向我们展示了 JMPP 的旋钮如何在更短的时间和过程中实现最完

美的整体表面，这也是我们开始使用旋钮的原因。”

追求航空航天质量认证

OCD 目前车间占地面积 5 000 ft²，配备了 7 台机器，包括 3 台铣床和 4 台车床。随着生产规模不断扩大，兄弟二人计划将车间搬迁到一个 24 000 ft² 的园区（图3）。为确保本次车间规模扩大战略顺利实施，兄弟二人还购买了其他机器，包括 Mazak VC-500AM 混合多任务处理机。

VC-500AM 结合了全部五轴能力和附加技术，希望能够减少上市时间，降低研发成本。与所有 OCD 的 40 锥形加工中心一样，VC-500AM 加工中心将使用 JMPP 的高扭矩保持旋钮。该公司也正在大举进军航空航天市场，并期望尽快通过 AS9100 认证。质量管理标准对于航空航天制造商和供应商而言至关重要，首先必须通过 AS9100 认证。为扩大航空航天领域业务，该公司继续使用保持旋钮提高精度。

Mitch·Olson 表示：“我们经常加工各种外来的合金和硬质金属，如钛和不锈钢。我们在乎的从来不是刀具或工件挟持。”同时他还补充道，JMPP 的旋钮对于整个过程至关重要，有助于确保高质量进给、速度和最终成品表面。MM

图2图中所示为 JMPP 制造的高扭矩保持旋钮之一，已用于 Olson 所有的 40 锥形机。旋钮经过设计，克服了 JMPP 认为 V 型凸缘刀具固有的设计缺陷：刀架小端有一个轻微的凸起，导致其无法与主轴的锥部完全接触。据说通过这些旋钮，表面接触面积增加了 70%，减轻了各种铣削问题，比如振动和颤振，从而提高了公差、可重复性、表面光洁度、刀具寿命和主轴磨损等

