

CT 扫描技术

# CT 扫描：一个差异化因素

NyproMold 公司正在以一种不同的方式发展，包括使用 CT 扫描技术以  $5\sim 7\mu\text{m}$  的精度来检查零件的内部结构，所获得的信息可以加速模具生产的进程。

文 | Todd Schuett, Creative Technology 公司

计算机断层扫描也被称之为“CT 扫描”，它可以帮助人们以较低的生产成本和较快的速度，生产出更优质的模具。值得注意的是：一旦当模具用于生产零件时，其首次接触到的检验工具，将会对其产生很大影响。

一套模具只有通过客户的严格验证，并得到客户的认可后，才算大功告成。模具通过 CT 扫描，可以揭示出一个零件存在的秘密。您不但可以用 CT 扫描彻底地检查一个零件，还可以检验一个组装件，并可以看到零件之间相互作用所产生的影响（图 1）。

NyproMold 公司设立在美国麻省省的 Clinton 市，专门从事医疗器械零件和包装机械零件的模具生产。“作为一个模具制造商，我们认识到 NyproMold 公司并不是真正拥有自己的产品，我们必须承认每一个客户对模具的成本、性能和使用寿命等各方面都有着不同的需求。”该公司总裁 Bill Muldoon 先生说。

NyproMold 公司通过在人力资源和设备方面大量系统的投资，



图 1 将夹紧的零件装卡到测量机上进行扫描，右上角所示为 X 射线发射器，该发射器与零件之间是固定式校准仪

已建立起自己的组织，其重点主要集中在他们高精度的专业化生产方面。其最近的购置项目包括计算流体动力学研究（CFD）和直接金属激光烧结技术（DMLS）。在其最新添置的设备是 CT 扫描设备。Muldoon 先生将 CT 扫描比作 X 射线眼镜（图 2）。“可以想象一下，能够以  $5\sim 7\mu\text{m}$  的精度，透过零件观察到其内部的全部结构是一种什么概念。”

我们中的很多人，曾在医院进行过 CT 扫描体检。而对小型零件进行精密工业 CT 扫描的过程中，零件是在 X 射线发射器与传感器之间运动的。

用夹具夹紧被扫描零件是非常容易的。扫描仪中的软件会自动地将零件调整校准到所需的扫描控制面上，因此，我们需要做的工作是：以较小的密度设置零件，并通过其旋转，支持这个零件。可膨

大的聚苯乙烯（EPS）泡沫材料，为我们提供了一个完美的零件夹紧解决方案，它可以在几分钟之内制作完成，只需几分钱的生产成本。

不同密度的材料都或多或少地允许 X 射线透视传输，触发传感器对零件进行更大或更小的检测。其最初出现的结果是点阵式云图，用于描述被检测零件的 3D 模型（图 3）。

实际的 X 射线扫描大约需要 1h15min，接着是加工处理点阵式云图，大约需要 20~30min。所有这一切工作，包括用夹紧方式完成全部扫描，通常只需要不到 2h 的时间。

当最初的扫描和处理工作完成以后，各种报告可以由附加的计算机进行处理，一般只需要几分钟的时间。报告分为五个方面：零件与 CAD 的比较；组装件的分析；零件与零件的比较；空穴与夹杂物

的分析；整个塑料件的检验。

“零件与 CAD 的比较”在清单中排列在第一的位置，其理由是十分充分的。从这里我们可以很快地看到一个零件与其原始设计之间所存在的偏差。这种可视化描述揭示了其与各种不同设计颜色之间的偏差，并使这些偏差变得更为明显。有关 CAD 的描述和公差范围内的区域，甚至可以从显示屏省略，以进一步强调偏差值。

“组装件的分析”表明一个组装件中多个零件，是如何相互匹配的，以及如何一起工作。这些组装件可以是沿着任何空间平面的一个横截面，以便更好地显示出差距和扭曲等情况。密度较小的材料可以从视图中省略，以便更清楚地分辨出其微小的细节。

“零件与零件的比较分析”提供了一个零件与另一个零件之间快速而直观的比较，检查某一个时间范围内拍摄的多个型腔之间的一致性。这个视图同“零件与 CAD 的比较”是一样的，但使用的是 CAD 模型作为控制表面，将一个零件与另一个零件进行比较。这个功能具有另一个 CT 扫描的优越性，多个零件一直到扫描仪的功能，都可以被设置在一次扫描中，以便进行更有效的评价。

“空穴与夹杂物的分析”突出了一个令人兴奋的 CT 扫描功能。我们不只是用 CT 扫描检验表面质量；实际上我们在直接透视检查一个零件，并通过一次又一次的透视，验证其整个零件的完整性。空穴与夹杂物的分析，为我们提供了一个可视化的描述以及对空穴（零件中所填充的气泡）和夹杂物、非填充或表面变形问题的统计，即使包括隐蔽的地方。没有其他检查可以在不破坏零件



图 2 CT 扫描就像戴上一副 X 射线眼镜，可以让我们直接透视一个组装件，清楚地看到各个零件相互匹配的情况

的情况下，揭示和发现这些有用的信息，因为破坏性试验会造成零件的变形误差。

“整个塑料件的检验”为我们提供了一个更传统的报告方法。在这种情况下，检验报告是通过专门的“设计”或“编程”来输出结果的，更像是传统的计量方法，但只需要很短的时间。就像对 CMM 坐标测量机的编程，编写一个程序，收集特定的关键数据位置，然后通过扫描数据对这些位置进行检索，并将其包含在一个传统报告描述的位置和尺寸之中。

除了整体的模具制造以外，NyproMold 公司也为模具制造工和模具制造商提供点菜式的 CT 扫描和计量服务。作为一个高度专业化的用户，他们的专业知识已为那些在同一市场中的人们，转化为巨大的价值。通过这样的方式，客户就可以利用和熟悉 CT 扫描所具有的优越性，不需要作金融方面的投资或艰苦的学习。

对所有这些令人印象深刻的优越性，你可能会提出疑问，为什么 CT 扫描还不是那么普及呢？答

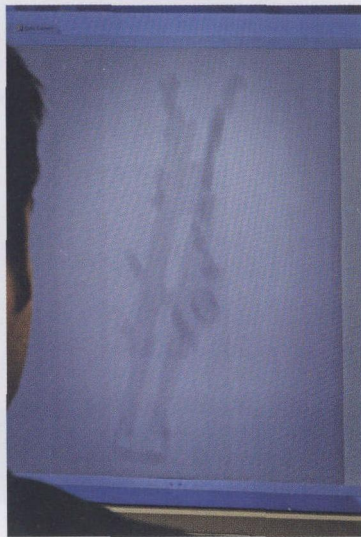


图 3 扫描时，最初产生的是一幅图像，几分钟之后，就可以由这幅图像生成其他更直观的图像和报告

案是：最近推出的 CT 扫描仪在规模和相对成本效益上来说，适合于检测大型零件。虽然我们可能会说，其成本是比较符合成本效益的，但这是一个见仁见智的问题。我们也可能说，对于大多数的模具制造商而言，其价格相对较高。

NyproMold 公司是北美第一家安装自用扫描仪的最终用户。Muldoon 先生反复重申了他的理论：“我们看投资回报，主要是看它‘究竟为我们的客户带来了多大价值？’从 CT 扫描中获得的回报，主要是为了获取更多的信息，更快地建立起信心，并加速决策。不管是那些用传统方法很难或不可能检测的零件，还是那些多个零件之间形成精密配合的零件，采用 CT 扫描可以达到高度精密的测量精度，了解他们的功能是否得到适当正确的应用。CT 扫描可以带来巨大的价值。当他们看到数据时，往往可以从客户的表情看出他们对这一技术的肯定，对其能够较快地完成检测任务和获得更好信息的赞赏，使他们能够快速进行到下一步的验证阶段。” [MM]