更多精彩请扫描二维码

精定位系统

Agathon 模具标准件解决模具热膨胀带来的应用困扰

文 | 瑞士阿格顿公司

无间隙的滚动导向系统正在日益推动低成本，改变在注塑模具中不精确的、传统的立方平面定位。但若是在模具内部存在热量差异的情况下，它们仍能保持高精度吗？热量要如何在模具中分散呢？瑞士阿格顿会提供这些答案。

“我相信马，而汽车只是暂时的现象。”今天，我们对德国皇帝威廉二世的这个严重错误判断付之一笑，与此同时，仍在模具制造中经常使用立方平面精定位系统。这种扁平定心可能适用于某些应用，但是我们必须质疑这种无法提供无间隙的精定位装置是否应该安装在需求高精度工作的昂贵的模具中。在实践中，这样做的结果势必会导致模具元件，例如镶件，磨损得太快。这意味着高成本。那些不得不反复购买相同客户特定定制镶件的买家，可以从阿格顿这里得到完美的解决方案。

越来越多的模具制造商正在使用无间隙精定位系统，以确保模具的两个部分和多个型芯镶件精密地组合在一起。瑞士公司标准零件部门负责人 Markus Allenspach 证实，对瑞士阿格顿的无间隙、预加载以及抗摩擦导向件的需求也在不断增加。更长的使用寿命和刚性是预加载的抗摩擦导向件的进一步优势。“这带来极高的精度和大量的成本节约。”Allenspach 说。由于模具镶件以高精度定位，因此大大减少了磨损。型芯和镶件将基本上不需要更换。而且因为这种精定位几乎不产生磨损，所以它也是洁净车间应用的理想选择。

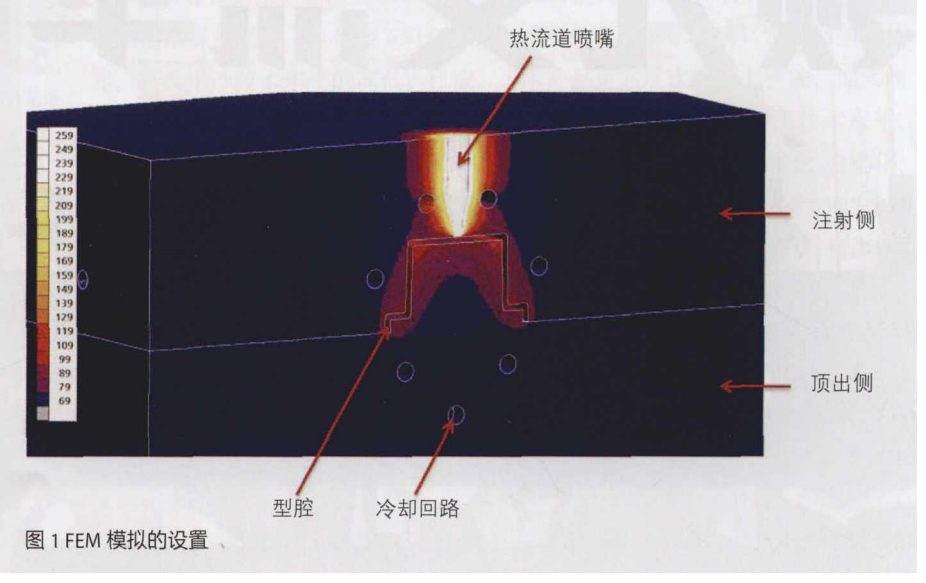

图 1 FEM 模拟的设置

19 世纪后期的马车司机们至少有一个合适的且严肃的论据来支持马匹、反对汽车：他们正确地怀疑当时唯一卖汽油的药店可以为更大的汽车车队提供足够的燃料。实践表明，这一挑战比原先想象的要小得多。最后，马被遗忘了。即使在使用无间隙精定位系统（如瑞士阿格顿精定位系统）时，通常都会制定一个保留意见。人们担心半模的温度不同会导致位置偏移。特别是在高端领域，不同的温度通常是不可避免的，也是安全工艺所必需的。由于顶出侧和注塑侧之间的温度变换，抗摩擦导向件的性能是否有损耗常常受到怀疑。喷嘴加热或局部冷却的不均匀热影响也引起关注。

热量均匀地分散在整个模具中

瑞士阿格顿最近测试了这个论点。具体而言，为了去找出论据，瑞士阿格顿进行了热机械有限元模拟计算。首先解决如何扩展或分散模具中的热量，其次模拟热膨胀对滚针导向件的相应影响。使用的模型是一个简单的注塑模具，带

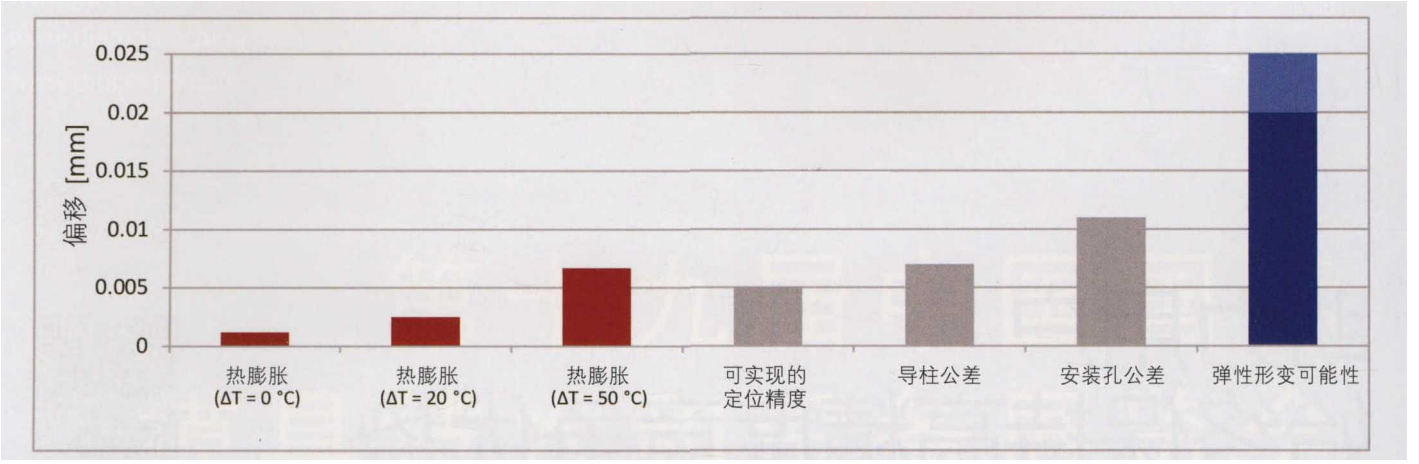

图 4 温度偏差（红色条）、生产公差（灰色）和滚动导向（蓝色）相对于彼此的弹性形变可能性

有三个引导回路，一个型腔和两个内置的瑞士阿格顿中心定位作为滚动导向单元。这些单元安装在彼此相距 120 mm 的位置，并在模拟中通过坚硬的、牢固的内部连接节点来表现。为了模拟热影响对型腔表面的影响，将会预先进行模流分析。该分析的结果构成了 FEM 模拟的基础。总共执行了三次计算运行。设置了以下初始值：

- Δ 0℃ (32 °F)：注射侧和顶出侧（IS 和 ES）缓慢达到 70℃（158 °F）。
- Δ 20℃ (68 °F)：注射侧缓慢达到 60℃（140 °F），顶出侧缓慢达到 80℃（176 °F）。
- Δ 50℃ (122 °F)：注射侧缓慢达到 40℃（104 °F），顶出侧缓慢达到 90℃（194 °F）。

如果两个半模之间没有温差，瑞士阿格顿精定位能完美地完成工作。但是另外两次模拟将发生什么？最重要的结果是：在这两次模拟中，注射侧和顶出侧之间存在温度差，实际测量的中心定位柱和中心定位衬套之间的偏移仅为计算理论值的 1/3 ~ 1/5。这结果表明，是接触表面上的两个半模之间的接触导致了温度的传递，从而大大降低了温度差。这意味着 ES 和 IS 之间没有温度跃迁，而是接触区域的温度从一半平稳变化到了另一半。

图 3 分型线处的温度补偿

之前的模拟和瑞士阿格顿内部测试的结果表明，在不同的热膨胀情况下，799X 系列的（异常坚硬的）瑞士阿格顿精定位有可能补偿至少 0.005 mm 的错位。该值是从滚动元件、导柱和衬套的弹性变形以及安装孔的配合公差获得的。图 3 显示了温度偏移（红色条）、生产公差（灰色）和滚动导向（蓝色）相对于彼此的弹性形变的可能性。

这些结果在实践中意味着什么？Markus Allenspach 总结道：“瑞士阿格顿滚动导向元件也可以毫无保留地用于模具制造行业。”当模具中仅存在轻微的热差异时尤其如此。如果在此过程中预计温度差超过 30 ℃，导向原件之间的距离应尽可能小。并且为了使任何效果可预测，它还有助于使工具保持均匀的温度。“当然，我们为所有客户提供最大的支持。”Allenspach 解释说，“例如，项目方面的支持，包括尺寸的选择和设计方面的帮助。”

因此，最后一个问题出现了：今天谁仍然在想念马车作为首选的标准交通工具？MM

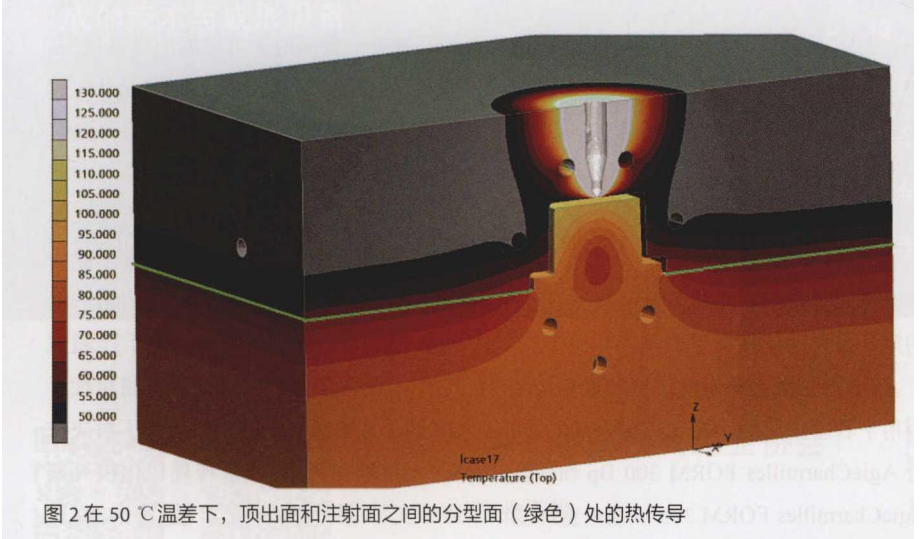

图 2 在 50 ℃温差下，顶出面和注射面之间的分型面（绿色）处的热传导