

环会友科才模印

180264

我国紧固件模具发展进程

我国紧固件模具市场
比肩国际先进水平

Steve Murray 在展示需要复杂阳模的砂模组件，其中还涉及到镶件，能产生各种插槽。用3D打印机造出该组件容易很多

增材制造

阳模制造商的新选择

Hoosier Pattern 公司改变了其运作方式，在“私人订制”设计方面获得了极大的自由度。该公司过去一直都在做翻砂阳模，如今，他们使用3D打印直接用砂造出模具和型芯。

文 | Peter Zelinski

Steve Murray 是位于 Decatur 的 Hoosier Pattern 公司的销售人员，也是一个熟练的阳模操作人员。Murray 说：“在绝大多数情况下，客户们都不得不在设计上做妥协，以适应铸造的传统要求。例如，有些凹面可能没法做。或者该部件的内部几何形状可能太复杂，导致型芯造价过分昂贵。或者，部件可能需要有更大的拔模斜度，使阳模得以干净地从砂型拉出来。出于这些考虑，客户铸造出来的部件往往会走样，至少是与最初的设想略有不同。”

然而，现在情况改变了，Hoosier Pattern 公司可以让客户在铸造部件时随心所欲。Murray 先生现在不用再要求客户妥协，而是督促他们努力根据实际需要，对部件作出最佳设计。他经常鼓励他们创新，虽然增加了复杂性却能减去不必要的重量，并且提高了铸件的性能。

实现这个自由的原因就是3D打印。Hoosier Pattern 公司最近添置了一套 ExOne S-MAX 砂印系统，扩大了其功能，更确切地说是转变了其功能。这台机器用3D打印模具部件，无需任何阳模或芯盒。

在铸造行业创立这样的先河，看似不可思议。在传统铸造行业中，由阳模厂提供阳模，铸造厂则在阳模周围包上砂子。现在，阳模厂不去做阳模而直接提供砂型，这种变化偶尔也让 Hoosier Pattern 公司的客户一时无法适应。但是，这种变化不仅简化了铸造工艺，还克服了它先前的许多局限性。

阳模厂实际是机加工厂。Hoosier Pattern 公司大约有30台数控机床。事实上，这家公司引

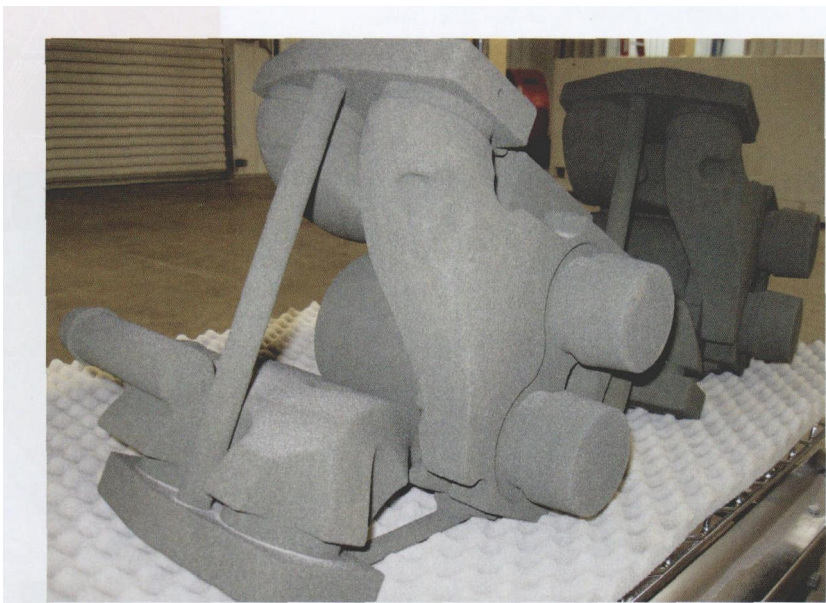


图1 一个型芯就是一个生产部件。因为每个型芯只被用一次,它必须是批量生产出来的。满足订单的数量要求是该阳模制造商不得不作出的一个基本改变

进3D打印是想要引起大家的兴趣。3D打印,或称“加式制造”,并不完全符合原定的制造业范畴。也就是说,它并不直接取代数控加工等常规制模工艺,而是利用它成功地制造出常规方法无法制造的部件。加式制造可以颠覆工艺过程的整体顺序,并改写许多已确立的制造流程。

直接用砂

在铸造工艺中,铸件是模具成型的部件,其模具通常是用砂子做的。这种模具是通过用砂包围阳模创建的,叫砂型。砂型对于铸件来说是阴模,而阳模对于砂型来说也是阴模。铸件内的空腔必须由坚实的砂体来限定。此砂体叫型芯,是另一种模具组件。创建型芯时,由阳模厂提供一种机加工的模具,叫芯盒,

把砂装入其中。

Murray先生说,3D砂型打印真正的成功机会是做型芯。数控加工阳模一般并不难。然而,型芯往往出现在真正复杂的地方和设计最具挑战性而经常要妥协的地方。一个复杂而关键的铸件,如飞机燃油泵组件,可能需要很复杂的芯盒。该铸件实际上就是需要这么一个具



图2 3D砂型打印机在一个周期内可能会运行超过24h,而在这段时间里,它会造出大量的模具组件

有挑战性难题的、必须在铸造车间技术组装的核心组件。由于砂型是一次使用的,所以此组装需要反复进行。通过3D打印技术创造型芯,实现直接用砂,不仅能提高设计的自由度,同时也能显著节省劳动力。

该技术的主要缺点是速度问题,Murray先生说。相对于在阳模上做砂型,3D打印速度较慢。因此,对于大批量铸造任务来说,“砂印”反而效率低,是做阳模和芯盒最高效的选择。然而,即使在这种情况下,3D打印也只是作为阳模和型芯加工开始前改进设计的一种手段。客户可以使用砂印法铸出不同版本的设计,在其最终用途上测试各种实际铸件,再确定最终设计并投入生产。这样设计原型,就和高复杂性的任务和小批量的任务一样,是砂印有意义的又一种情况。

对机加工的影响

Murray先生说,生产批量是Hoosier Pattern公司在刚开始考虑购置3D砂印机时面临的最基本的挑战之一。由于阳模是独一无二的部件,所以Hoosier Pattern公司的业务是一种产品只造一个。当业务改成做砂型时,那就意味着订货和跟踪的流程现在就必须按批量生产来进行——这是它的一种前所未有的生产维度。

鉴于砂印所具有的这些特点,厂里给砂印机配备了专门的工作人员和厂房。现在这个ExOne系统几乎在连续运行。

Murray先生说,机加工能力还有可能扩大,因为这个新功能促进了厂内原有的业务。他解释说,由于公司能自由地为复杂铸件造模具,所以获得了很多以前从未有过的订单,相信未来还会有更多地加工任务。[MM]