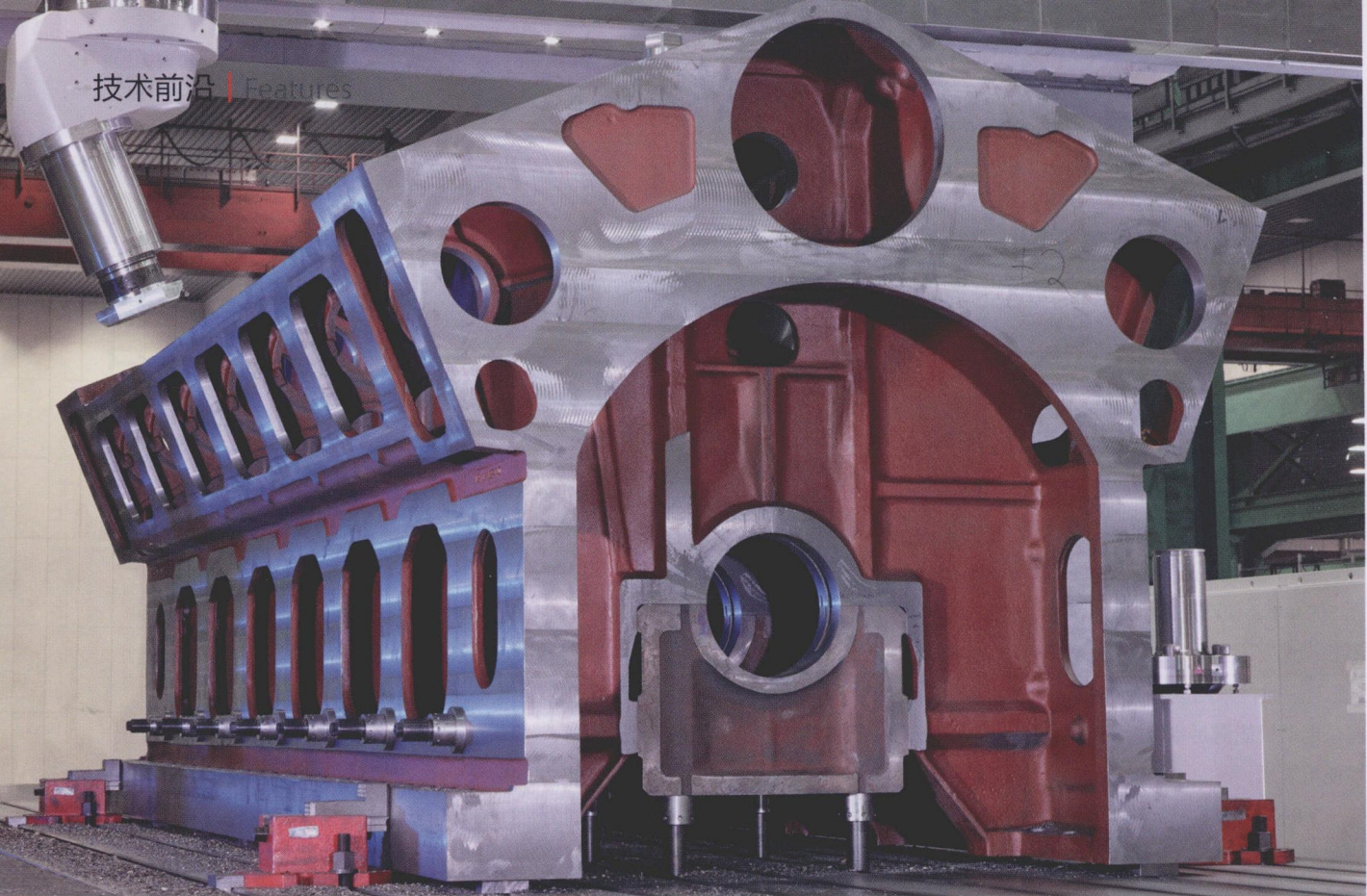




带有全静压轴承的龙门铣床是精密加工大型零件的核心设备，对于它们来说，运行20~30年无故障已成为一项规则

龙门铣床

超大型（XXL）龙门铣床 的新趋势

龙门铣床市场有了新的变化，虽然他们仍然打算在未来几十年产生尽可能多的金属屑，但是这已不再是足够的了。在精度、灵活性和成本效益方面，这种庞然大物越来越接近中小型加工中心。

文 | Johannes Grotz

在 Denkendorf 的 F. Zimmermann 公司执行委员会的成员 Christian Zierhut 确信：“目前的趋势是龙门铣床具有普遍的适用性并覆盖跨学科的应用领域。”在 EMO 展会上，施瓦本龙门铣床供应商展示了其 FZ 33 紧凑型产品。这种机器的 X 轴长 2.5 m，Y 轴长 3 m，Z

轴长 1.25 m，有宽敞的工作空间，而其本身却只需要相对较小的占地空间。有了这台机床，Zimmermann 可以满足尽可能多的用户需求，包括汽车业和航空航天业，以及刀具和模具制造等。

凭借其模块化的概念，充满活力的单体结构龙门铣中心涵盖了广泛的应用范围，并可以灵活

地被集成到现有基础设施中。专利的 Zimmermann 铣头技术，借助高分辨率测量系统，可以快速、精确地定位。除了这些技术之外，此设备还有其经济优势，例如高效率的作用、模块化结构容易组装、组件的标准化以及零件供应和库存都很方便等，Zimmermann 都可以直接传递给客户。Zierhut

解释说：“用户可以在这个紧凑的设备上加工范围很广的组件，并从非常有吸引力的性价比和很短的交货期方面获得好处。”此外，市场营销专家告诉我们，FZ 33 紧凑型的通用性和灵活可用性在增加投资的安全性和价格的稳定方面是有目共睹的。

Aschersleben 的老品牌焕发青春

Schiess 也在 Asca 龙门机床上提出了模块化的想法。“通过使用标准化的组件，我们可以及时向我们的客户提供高品质、个性化的生产解决方案，” Schiess Tech 公司的销售经理 Marc Springstein 解释说。据称，Asca 系列的基础是系统模块化、高性价比的配置和交货时间短。Schiess 利用这个概念来应对实现安装解决方案的时隙在不断减少的现实。Ascamill 龙门铣床是灵活的，并可以配备宽为 2 m、2.5 m 或 3 m，长为 4 ~ 10 m 的工作台，负载可达 40 t。因为其数轴都配备了绝对测量系统，因此也可省去耗时的归位工作。

相比之下，Schiess 公司以其富有传统的 Vertimaster 系列将继续得到订单。根据该公司的信息，这些 CNC 数控龙门铣床和车削中心属于世界上最大的机床。如果需要的话，它们的表面钣件可以通过中心定位装置延伸到长达 18 m。这些“庞然大物”用于产生叶轮的水涡轮机、燃气涡轮机和蒸汽涡轮机的壳体、压力容器、换热器和用于化学过程工业的反应器，每次进行个别配置。“我们开发 Vertimaster 设备，都明确是为特定的工艺解决方案而设计。每台机器的几何设计和性能



Zimmermann 公司执行董事会成员 Christian Zierhut：“使用新材料将有更好的减振效果和热稳定性。”

能都是根据客户的生产任务量身定做的。” Springstein 解释说。在这里，车削、钻孔、铣削以及磨和钻等，根据需要可以任意组合。在 EMO，Schiess 公司将展示其在铣头和刀具引导装置方面的新发展和新改进。此外，操作的舒适性也得到了提高。未来有可能通过一个交通灯系统在输入端收集所有的相关信息，通过光信号便能一目了然。

静压轴承和大功率电机

同样的设想用于加工大型零件的，是 Waldrich Siegen 的 Profimill 系列，使用寿命长，精度高。这些机器的通道宽度专为客户设计成 4 ~ 13 m 以上。它们由高品质铸件构建而成，并采用了静压轴承。电动机功率高达 150 kW，扭矩高达 16 000 N·m。据 Waldrich Siegen Werkzeugmaschinen 公司销售经理 Andreas Bongardt 称，如此大的功率传输完全可能，由于有了所谓“主头”（Master Head）的概念。在此机器中，垂直主轴单元显然形成一个完全独立的头单元，当



“机器的后代将越来越有自主性，从而进一步减少操作失误。” Schiess Tech 公司的销售经理 Marc Springstein 说

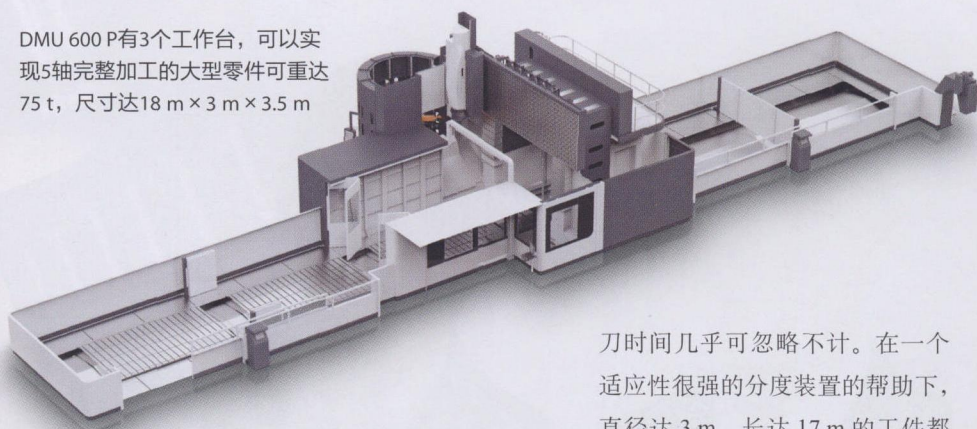
子组件改变时，它被直接交换到更换器里。

由于垂直主轴单元的主轴承并不是永久建在进给装置里，它们并不因为缺乏工作空间而需要接受妥协。它们总是可以在所需的空满功率运行。横梁和进刀装置以数控轴来构建，可以同步运行。为了优化系统的刚度，Z 轴和 W 轴上的循环球主轴要预加应力，并配上附加的止推轴承，这比起传统的主轴悬架大幅度提高了刚度。该公司补充说，Profimill 系列与直接路径测量系统结合，能达到很高的精度。通过进刀装置中的因钢杆，它可以进一步补偿在 Z 轴方向的长度随温度的改变而发生的变化。在所有数轴上的完整流体静力学设计可以保证，即使在高功率铣削的情况下，数十年都可免于磨损。

市场需要高效率设备齐全的加工

龙门铣床和传统加工中心之间界线变得不易分清，在此期间已由 DMG/Mori Seiki 的成功所表现：该公司告诉我们，已经售出

DMU 600 P有3个工作台，可以实现5轴完整加工的大型零件可重达75 t，尺寸达18 m×3 m×3.5 m



超过900台龙门机床。目前，该项目包括DMU 210 P、DMU 340 P、DMU 600 P以及DMC 210 U和DMC 340 U，配有自动托盘交换装置。DMU 600 P系列的最新旗舰也实现了，达到客户所要求的规范，且扩展了功能范围。它使横移路径在X方向为6 m（任选，最高可达18.75 m），在Y方向为4.8 m；垂直龙门通道宽度为3.6 m。进给速度可达30 m/min，加速度可达3 m/s²，保证在长的横移路径上有高的动态和短的二次时间。

此机床的一大亮点，是有3个可耦合的工作台，这可使总加工长度为18 m。由于该机床能在交替运行中加工，二次时间和装

刀时间几乎可忽略不计。在一个适应性很强的分度装置的帮助下，直径达3 m、长达17 m的工件都可以加工。除了一刚性工作台可承载重达40 t，DMU 600P还可以选配铣削/车削台，这便可一次装卡完成铣削和车削组合加工。

DMG/Mori Seiki在EMO展出的还有高精度机床Dixi 270，事实上它比较小也非常精密。“迄今为止，世界上还没有一种尺寸的机床的精度能够达到35 μm，”DMG/Mori Seiki的首席执行官Tobias Steiner说，“因此，以前的潜在用户不得不采用夸张的长度，为了能够生产相应精度的零部件，虽然，恰恰是这种省力更多地证明了Dixi 270价格比传统加工中心略高是合理的。”

用此设备，可以开展一次装卡加工直径3 m、高度1.8 m、重



模块结构的龙门铣床 Ascammil 可用于精密零件，在其上有很大面积都必须精密磨削，或有百分之几毫米的公差孔必须钻

12 t的重型部件的前期工作，大功率主轴的扭矩高达1550 N·m，而且有同样的快速（60 m/min）和动态（加速度可达6 m/s²），并进行最终精加工。Tobias Steiner认为，这种精确的机床主要适合加工航空航天用的电动机或齿轮外壳、赛车的发动机缸体、主轴头组件和机床外壳，以及加工高品质的注塑成型模具、DVD模具或原型。

并非所有零部件都是重型的

在Gosheim的Berthold Hermle集团正在扩大其机床项目。虽然Hermle大型机床改成龙门结构，如C 60 U MT型，加工工件尺寸为1 m×1 m×1 m，重量达2.5 t，但并不直接属于龙门机床。它明显仍然是提高效率的概念机，在较小的机型上已经被实践检验，正在被越来越多地转移到大型加工中心、包括5轴联动加工、铣削车削组合或自动化机器装载。MM

用FZ 33紧凑型龙门铣床，一次装夹可以在5面加工小型和中型组件

