

线性装置

预配置组件改善设计与装配

预配置组件可以避免使用套用式解决方案, 产品开发程序更加坚实, 可根据实际情况使用改进或预配置零部件, 供应商的选择变得更加简单, 而且还可以使用在线选型和配置工具。

文 | Kyle Thompson, Thomson 公司产品线副经理

Minster Machine 公司的 Dynamics 系列 Z 型辊给料机可实现零件的交错进给, 充分提高物料产量。以前, 该公司单独采购零部件来制造 Z 型辊给料机的 Y 轴直线运动系统。最近, 该公司开始采购预配置的直线运动组件, 使用螺栓直接整体装配在机器上。

Minster 公司的工程师们首先简单地将用户直线运动系统技术参数告诉集成商, 再由后者将技术参数输入 Thomson 网页选型系统 Linear MOTIONEERING® 来配置针对应用优化的定制直线运动系统。Thomson 会负责这些系统的设计和装配工作, 从而为公司节省了大量的时间和人手。Minster 公司估计, 这种方法将工程设计时间降低了 90%, 材料费用降低 33%, 装配时间降低 94% (图 1)。

“通过改用预配置直线运动系统, 我们能够在更短的时间内为客户提供成本更低的卷材搬运设备,” Minster Machine 公司机械工程师经理 Rodney Lyons 说道, “部分客户对于价格非常敏感, 而我们具备了提供更低价格的卷材搬运设备的能力, 这已经帮助我们



图 1 Minster Machine 公司使用 Thomson 网页选型工具 Linear MOTIONEERING 来设计 Z 型辊给料机的直线运动系统。通过这种方法, 他们将设计客户定制直线运动系统的时间从 3 h 缩短至 30 min

获得了一些冲床的订单, 这在以前是从没有过的。”

挑战性直线运动应用

成立于 1896 年的 Minster Machine 公司主要从事金属成型压力机、物料运输设备及卷材加工设备制造、设备服务及制造采购等业务。公司在全球 70 多个国家有 4 万台设备在运行。近些年来, 市场一直需要更复杂的卷材给料设备, 通过前后滑动来提高卷材带的零部件产量。

Minster 公司针对这些需求迅速做出了反应, 推出 X-Y 轴同步

给料的动态 Z 型辊给料机, 能够使进料在 X 轴上高速行进。X 轴辊给料由交流伺服电机驱动, 而 Y 轴的运动则由交流伺服电机和滚珠丝杆组成的直线运动系统来完成。直线滚珠丝杠具有高速、高扭矩和低惯量的特点。同标准单轴动态辊给料机一样, Z 型结构紧凑, 可以很容易地安装在压力机的任意一侧。

“提供 Z 型辊给料机的挑战在于每个客户的要求都略有不同,” Lyons 说, “我们制造的给料机 Y 轴行程为 6 ~ 18 in (1 in=0.0254 m)。卷材的运动轨迹、尺寸和重量都会影响给料机的设计。客户对于冲床和给料机的交付期要求也比以前短得多。在过去, 我们可能有 8 ~ 10 周的时间来设计、制造和运输机器, 而今天一般交付期大概是两周。这意味着可用于设计机器并把设计方案投入制造的时间从两周缩短至两天。同时, 客户比以往任何时候对价格都更加敏感, 使得我们还承受着来自全球其他设备供应商的竞争压力。”

在过去, Minster 公司要独立设计和制造 Z 型辊给料机的 Y 轴滑动系统。每次公司接到订单时,



图2 这是由 Linear MOTIONEERING 生成的 AccuSlide 2HB 模型。2HB 是由一种由方形滑轨、滑台和集成滚珠丝杆组件构成的连续支承系统。Minster Machine 公司将它应用于要求高刚度的连续支承应用

Lyons 就会指派一名工程师来设计直线运动系统。该工程师先搜集行程、系统安装方向、负载、寿命、环境条件、定位精度、速度和加速度等应用参数，然后使用计算手册来设计直线运动系统，并生成实体模型和制造图纸。

工程师通常要将诸多零部件（如同服电机、滚珠丝杆、直线导轨或滑轨、90° 直角减速机及联轴器等）分包给多家不同的供应商。设计直线运动系统大概要花费工程师 20 h。零部件成本平均约为 6000 美元。收到零部件后，还要花费约 4 h 来装配滑动系统，将直线运动系统装配到给料机上还要花费 30 min 的时间。

预配置组件方案

预配置组件既能够提供确切满足应用需求的功能、性能和外形，而且成本要比单独采购零部件更低，所以 Lyons 决定尝试一下这种新方案。他之所以选择 Thomson 是因为看重其丰富的产品线、较强的专业技术以及支持能力。

Thomson 直线运动系统已有 60 多年的发展历史，产品几乎

可以满足任何直线运动系统的需求。直线运动系统的驱动方式包括：丝杆驱动系统，适用于高推力、高刚度及高精度的重载中速应用；皮带驱动直线运动系统，主要用于对加速度和速度要求极高的应用。Thomson 直线运动系统导向技术能够为用户提供高精度滚珠导轨、稳固的菱形导轨以及高速导轮导轨。Thomson 直线运动系统产品还可以提供附加功能，如防污带盖、单/双滑台、中央润滑以及单/多轴解决方案。这些种类齐全的标准、改进或预配置的零件和组件都可以通过在线选型和配置工具进行设计和选型。

Lyons 与当地直线运动集成商 i-Automation 合作配置定制组件以根据低成本、现成的标准零部件来专门满足其应用需求。每次收到新订单时，Lyons 首先会联系 i-Automation 的 Ryan Glenn，并提供直线运动系统的技术参数。然后 Glenn 使用 Thomson 网页选型工具 Linear MOTIONEERING 来设计用户的直线运动系统。Glenn 会输入应用的关键参数，包括安装方式、定位精度要求、环境条件、负载条件及运动要求。通过 Linear MOTIONEERING 系统，他还可以按照交付期对潜在的解

决方案进行排序，其中许多系统的发货期仅为一周。“这种方案将设计客户定制直线运动系统的时间从 3 h 缩短至 30 min。”Glenn 说。

方形导轨和直线导轨解决方案的对比

Glenn 代表性地从两种 Thomson 直线运动系列中选择了一种解决方案。

AccuSlide 2HB 是一种配置了滑台和集成滚珠丝杆组件的连续支承方轨系统，用于要求高刚度的连续支承应用（图2）。方形导轨或方轨系统通常具有高精度、高刚度以及长载荷寿命等特点，并且结构也非常紧凑。它们的主要优点源自于内圈和外圈上的滚珠滚道，这些滚道使导轨相比标准圆轨具有更强的承载能力。对于 Minster 公司使用的特定尺寸，方形导轨解决方案的承载能力比圆轨系统的承载能力大两倍还要多。方形导轨的滚珠滚道凹槽只略大于滚珠自身的直径。尺寸上的这种设计使滚道在滚珠承载时略微变平并略微增大滚珠和滚道间的接触面积，从而导致滑轨支承的刚度大约是传统的凸轴和滚珠构成的圆轨系统刚度的 10 倍。方形导轨的行程长达 120 in，定位精度更是高达 0.0002 ~ 0.001 in。它还可以通过 3% ~ 13% 额定动态负载的预压来进一步降低行程误差。

对于要求中等刚度的应用，Glenn 代表性地选择了配备直线导轨、集成滚珠丝杆组件和 T 型槽套筒的连续支承系统 SuperSlide 2RB（图3）。直线导轨系统的主要优点在于它们能够适应由滑台，安装基座或承载部件由于压力增加引起的挠曲等不精确导致的扭

图3 Minster Machine 的动态 Z 型辊给料机，配备了含有直线导轨、集成式滚珠丝杆组件及 T 型槽套筒的 Thomson SuperSlide 2RB 连续支撑系统



转误差。圆轨支承的全方向自校准设计能够容许导轨的平行度误差和导轨的高度误差。因此，在较大误差平面上安装这种导轨时，导轨仍然可以自由滑动。在端部支承应用中，圆轨导向的轴向运动要求完全固定轴的两端。对于两个固定点间的机器表面形状或两个固定点是否连在一起则无关紧要，因此直线导轨的跨距可达直径的 24 倍。导向的精度只取决于末端支承的安装精度。

i-Automation 公司的 Glenn 在收到产品请求后的 24 h 内向 Minster 公司提供建议方案的 CAD 文件和报价。一个典型系统的成本约为 4000 美元，并且由于只有一个供应商，所以还可以节省额外的采购时间。这种方案将 Minster 公司的工程设计时间降低至 2 h，因此 Minster 公司能够将工程资源专注于它的核心竞争力上，同时又可以从直线系统供应商的丰富经验中受益。

当收到直线运动系统后，Minster 公司人员要做的事只有设定限位开关，用螺栓连接给料机与 2HB 或 2RB 直线运动系统的滑台转接板，并用螺栓连接直线运动系统与伺服电机。完成直线运动系统组件的安装大概只需 15 min，将直线运动系统安装到给料机上大概只需 30 min。

“采用预配置组件为我们节约了大量的时间和资金，” Lyons 说，“这种新方案的主要优点在于：避免使用套用式解决方案，产品开发程序更加坚实，可根据实际情况使用改进或预配置零部件，供应商的选择也由原来的零部件的供应商变为系统供应商，而且还可以使用在线选型和配置工具。事实上我们的工程师已经不需花费时间来设计直线运动系统了，这让我们有更多的时间专注于我们做得最好的领域。同时，我们还节约了大量的装配时间。整个直线运动系统的成本低于以前我们通过采购零部件自己制造直线运动系统的总成本。产品性能的改善以及上市时间和工程设计成本的缩减有助于我们不断扩大市场份额。”

如何选择理想的直线运动系统

Minster Machine 公司与当地的直线运动集成商 i-Automation 公司合作，使用 Thomson 公司的网页选型工具 Linear MOTIONEERING 来配置客户定制组件。这些组件基于高性价比的现成标准零部件来满足应用的特殊需求。

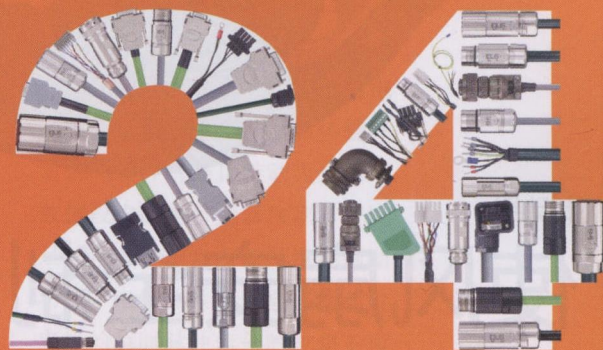
Linear MOTIONEERING 系统需要输入的参数包括：选择系统的安装方向、输入定位精度要求、指定环境因素、配置负载和力以及定义运动参数。获得以上信息后，Linear MOTIONEERING 系统向 i-Automation 公司提供：过滤并排列出适合应用需求的解决方案；可下载的 3D 模型文件，附带报价和订货信息；保存配置信息以备在日后项目中参考和使用。MM

易格斯装配电缆

符合



个制造商的标准...



小时或当天发货...

符合20个制造商标准的易格斯装配电缆。
PVC、PUR或TPE电缆单独组装和测试。专用于
拖链系统，常备库存。几分钟配置，24小时交
付，多年安全运行！



申请获得一个**免费**样品！

扫描二维码或登录以下网址：
www.igus.com.cn/PQLCN308

igus.com.cn/readycable

易格斯拖链轴承仓储贸易（上海）有限公司
上海市外高桥保税区德堡路11号46号厂房
电话：021-5130 3100 传真：021-5130 3200
master@igus.com.cn www.igus.com.cn