控制

传感器控制装置减少原材料消耗达 15%

在金属粉末压型生产和大型件多工位压型作业中，采用极为准确的长度测量装置可提高生产的经济性，同时也可以使压型产品外形尺寸达到高精密度，提高产品质量。因为降低了废品的产出，所以在生产作业过程中可节省原材料消耗最多达 15%。

文 | GERD LEIPRECHT

人们对金属粉末压型生产和大型件多工位压型作业的第一印象有一个共同点，就是这两种作业都必须使用压力机。金属粉末压型作业可用于如生产硬金属切削刀具、齿形原件和人造金刚石等。而大型件多工位压型作业则常用于汽车制造企业将平滑的金属板材压成汽车车身的部件，如压制整个车身侧墙、挡泥板和发动机外壳。为了提高生产的经济性，这两种作业方式均需要采用灵敏的传感部件和作业执行部件来实现对压型作业的高精密度控制。

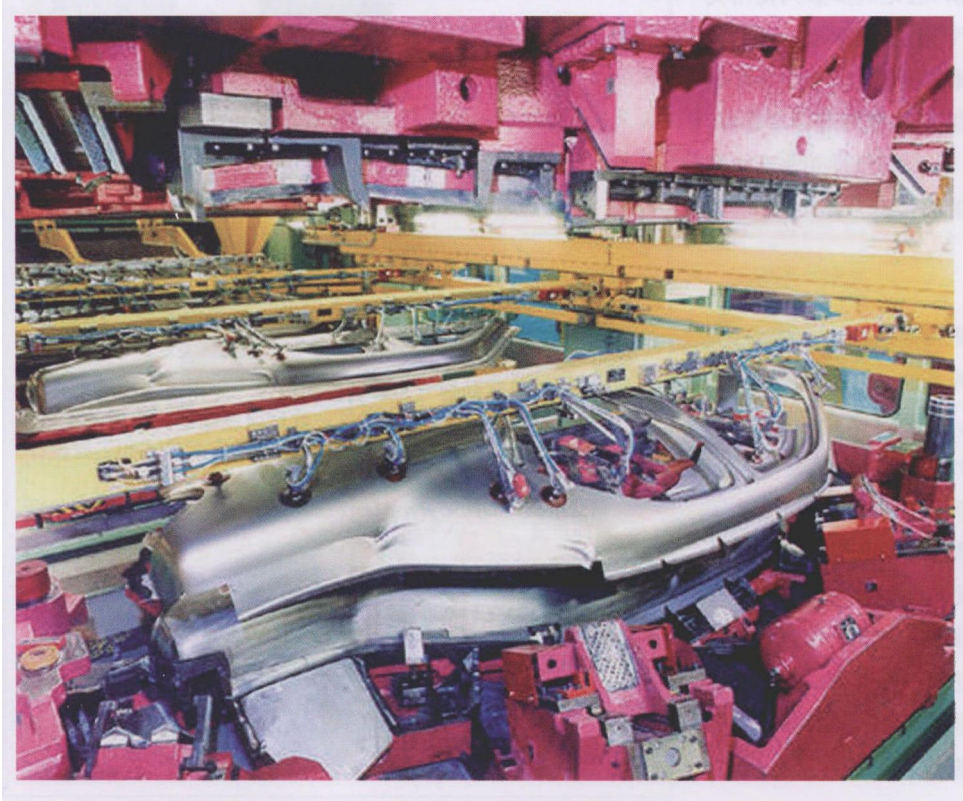


图 1 大型件多工位压力机使用 Prynamics 调节装置对液压装置的非线性特性予以补偿

金属粉末压型生产要求定位准确

坐落在 Wangener 的 Cosateq 公司是一家专门生产调节装置的厂家，该公司研制的调节装置能够满足用户对装置的各种需求，该公司研制的调节装置精密、耐用，可分为各种不同的尺寸规格和不同的功率等级。该公司还为用户企业提供智能软件支持研发和实际生产的 Scale-RT（可量测的反应时间）环境的实时控制模拟、模型试制快速控制和测量值评估等技术服务。该软件的优点是，在研发用于新的压力机的调节装置软件时，能够实现对新压力机的实时模拟模型，如首先用无人操作实验室 / 模拟指令来设

图 2 金属粉末压力机的液压缸的重复定位精度为 2 µm ~ 15 cm，往往会出现一个 12 ~ 50 t 的干扰力

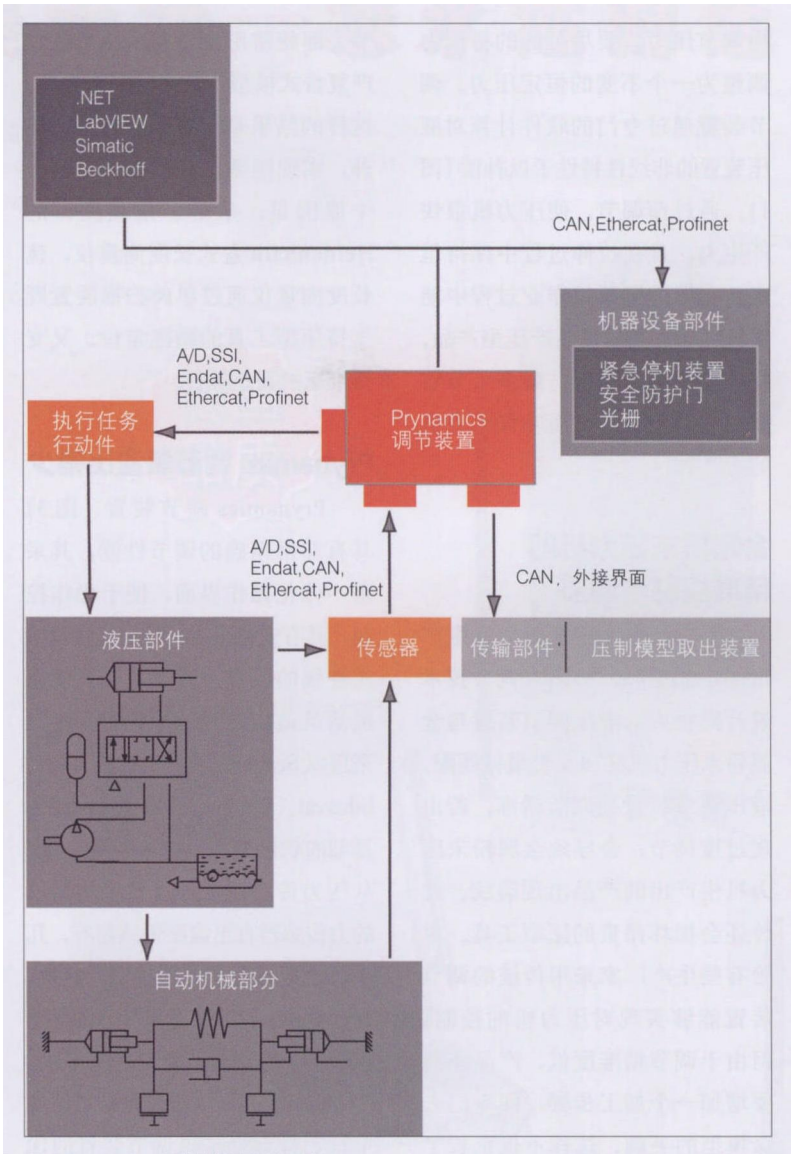


图 3 Prynamics 调节装置连接示意

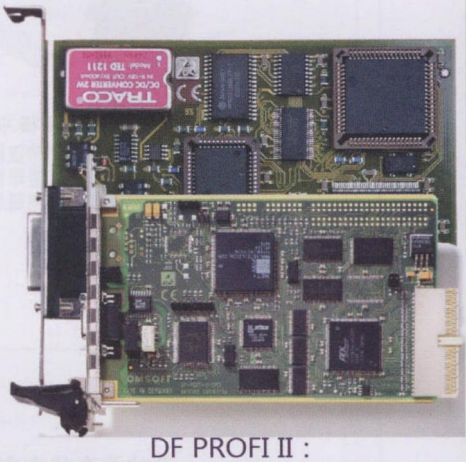
置模型，借助于模拟来测试模型规则算法，并一步步实现模型规则算法的最佳化。如果该方法用于各种类型的压力机，那么便是通过控制装置和跟踪传感器来实现所要求的模型。

金属粉末压型是将金属粉末压成固体模型件。开始生产时，将所要生产的工具的空心模型放置在压力机内，然后将金属粉末混合物填充到空心模型的空间内，之后压力机高压推进，将金属粉末混合物挤压在一起，空心模型的空间收缩，金属粉末混合物的粘着力增强。接着是进入结块程序和模型的表面晶化，之后变为坚硬的固体模型。

多工位压力机深拉作业时须保证恒定压力

多工位压力机作业时必须对其拉力实行精准控制，这是提高生产力和降低废品率的前提，需对液压式拉模垫进行控制，拉模垫受力后携带压模工具拉伸金属板材料件，拉模垫与挤压挺柱间的力为几吨，在这种状况下，固体状的金属板材料件开始向可流

NetTEST II：
PROFIBUS手持式诊断仪


DF PROFI II：
PROFIBUS DP/DPV1接口板系列

XPS-E：PROFIBUS网关

▲反馈服务编码M4984

PROFIBUS PROFINET
EtherNet/IP Modbus Industrial Ethernet
全面的工业通讯解决方案
工业通讯网络诊断和资产管理系统
接口板卡 | 网关 | 代理服务器 | 手持式诊断仪
单板计算机（在板系统） | 协议栈（源代码）
IEC 61131-3 PLC | CANopen输入输出模块
CANopen开发/配置工具
详情请通过sales@hkaco.com联系我们
热线：400-999-3848 hkaco.com > 自动化
HongKe 虹科 广州虹科电子科技有限公司
汽车嵌入式软硬件开发工具
华南理工大学国家大学科技园

图 4 铝型材高精密度冲压机

动的液态状态变化。通过压力机的深拉作业程序，金属板材料才能变成人们理想的形状和稳定的汽车车身结构件。在压力机深拉作业程序中，力越恒定，加工出的汽车车身结构件就越光滑平整，则产品质量也会令人满意。

尽管加工作业的方式不同，金属粉末压力机和多工位压力机对控制软件的要求是相同的。Cosateq 公司研发的 Prynamics 调节装置能够实现多工位压力机在深拉作业程序中的性能恒定，能够控制作业过程中的升降次数、拉伸深度和加压大小。在深拉作业程序中必须尽快使拉伸深度和加压力大小达到额定值。其过调量最大为额定值的 5%，可进行变动的调整值必须控制在额定值的 2% 以内。

当多工位压力机的挤压挺柱下行时，下方的拉模垫要加速，使其运行速度与挤压挺柱下行速度一致。此时，控制装置需将拉模垫和挤压挺柱的运行速度差调制为接近零。接着，控制装置转为调节压力，要尽可能的将压力调整为一个不变的恒定压力。调节装置通过专门的软件计算对液压装置的非线性特性予以补偿（图 1）。通过预调节，使压力机很快产生力，且在拉伸过程中保持恒定。在压力机深拉作业过程中能够持续保证高质量生产压型产品，将废品率降至最低，最多可节省原材料达 15%，从而确保压力机的生产力。

金属粉末压力机的精准控制与调节

要控制金属粉末压力机生产出的产品毛刺，必须对调节技术进行高投入，液压调节装置与金属粉末压力机必须实现最佳匹配。液压调节装置须调节精准，若出现过度调节，会导致金属粉末压力机生产出的产品出现裂纹，此外还会损坏昂贵的压型工具。尽管有些生产厂家采用传统的调节装置能够实现对压力机的控制，但由于调节精准度低，产品还需要增加一个加工步骤，即专门去除模型的毛刺，这样不仅延长了模型的加工生产时间，还需要增加使用的机床和增加生产人员。

Cosateq 公司研发的 Prynamics 调节装置用其高精密度调节装置通过液压缸实现压型工具的精准定位，在压型作业时，空气从金属粉末中逸出，但模型不出现毛刺。调节装置精准地调节高速运行的液压缸，使压型工具运行到预先规定的位置，不出现任何过度调节，实现精准定位。高速运行液压缸的重复定位精度为 2 μm ~ 15 cm，往往会出现一个 12 ~ 50 t 的干扰力（图 2）。而通过液压缸实现压型工具的精准定位，这样通过预定位调节，即使使用金属粉末压力机生产复合式模型，其废品率也极低。这样的结果是节省了原材料。此外，实现压型工具精准定位的一个原因是，采用了精确度高的 Heidenhain 盒式长度测量仪，该长度测量仪通过单跨扫描装置既支持压型工具的精准定位，又支持液压缸高速运行。

Prynamics 调节装置出错少

Prynamics 调节装置（图 3）具有非常精确的调节性能，其采用一体化操作界面，便于操作控制，具有安全可靠、使用灵活及适应性强的优点。该调节装置使用灵活且适应性强的原因是，除了采用以 Scale-RT 交互界面如 CAN、Ethercat、Profinet、SSI 及 Endat 为基础的软件外，还有 A/D 输入端。从压力传感器至通过长度测量仪的力传感器直至温度传感器等，几乎每个传感器都能连接上。这样，Prynamics 调节装置自身的调节动作最小，装置出错少。

Prynamics 调节装置采用的各个行动件保证了该调节装置的优点：为了实现液压缸的控制，该调节装置采用带有智能电子连续式调节阀，实现了开关位置的持续过渡，形成了调节装置用电流大小来进行调节的前提。在压力机进行自动化生产过程中，调节装置对液压阀进行自动化控制，从而使调节装置的调节功能达到最佳。

此外，Prynamics 调节装置还适用于多种采用液压式调节的作业。例如运用于铝型材高精密度冲压作业（图 4），该冲压作业使用 EH- D 传动装置（电动液压单独传动装置），并使用 Heidenhain 测量仪进行定位。MM