

液压

让丁基胶涂布机更节能可靠

哈威液压的气动泵式液压泵站将气动技术与液压技术完美结合在一起，在生产中空玻璃的丁基胶涂布机上广泛应用，助力用户实现自动化生产的同时还能提升能效，助益环保。

文 | 哈威液压技术有限公司，王力伟

中空玻璃是一个名字陌生而又时时可见的东西，在各种交通工具门窗、大厦写字楼大窗乃至家庭室外窗等场合都能看到它的身影。在城市中它几乎无处不在，然而在大多数人印象中，窗户玻璃还是那种单层易碎的玻璃。

丁基胶涂布机是生产中空玻璃的必备设备，随着中空玻璃需求量的增加，涂布机也从手动进化到全自动型。其核心元件液压泵站的质量成了整机质量的关键。

新型的液压泵站抛弃了以电动机作为动力源的传统模式，考虑在

工业液压领域的应用，采用压缩空气作为动力源，利用压缩空气带动液压泵的运转，连接和布置更加方便，更有着电动机不可完成的无能耗压力输出保持能力。以下是山东济南一家设备厂液压系统的原理图及液压泵站的外形照片。此液压泵站由 HAWE 公司提供。（图 1、2）

该液压系统的执行机构由两部分构成，采用的都是无泄漏锥形阀芯电磁阀控制。控制挤胶头位置的电磁阀机能采用 Y 型，使挤胶头在受到工件意外冲撞时可以自由移动，在其前端油路加装微型两通流

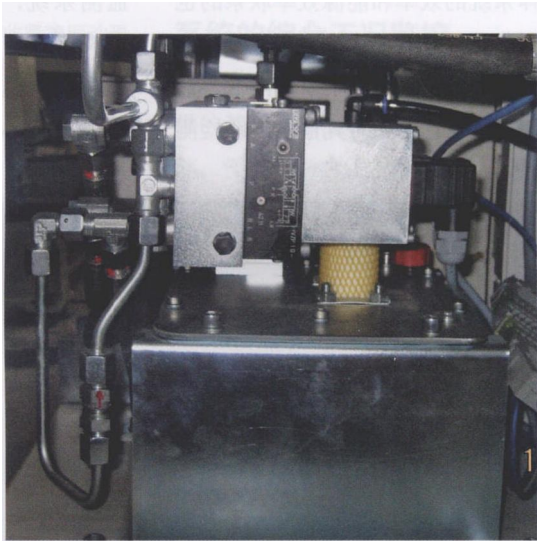


图 2 Hawe 液压为用户提供的 气动泵式液压泵站

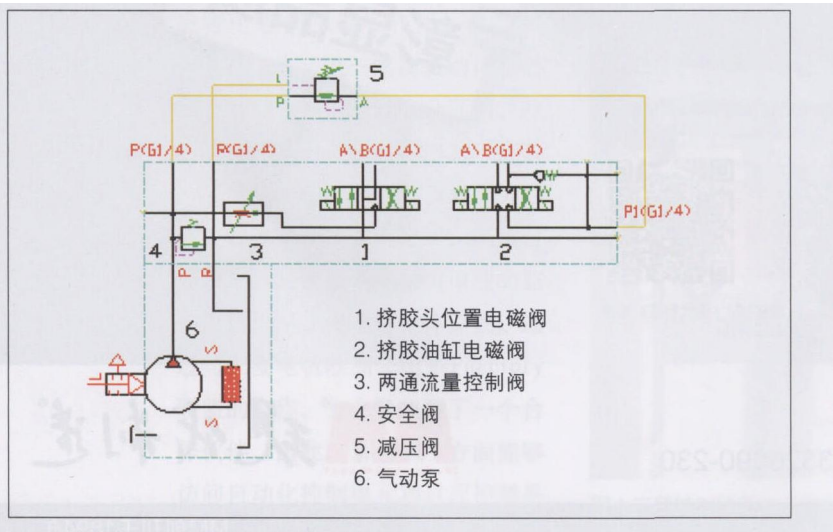


图 1 某中空玻璃生产厂的液压系统原理图

量控制阀对挤胶头动作速度严格限定，方便 PLC 对挤胶头位置进行精密随意地控制。挤胶油缸电磁阀机能采用 G 型，电磁阀中位时，无泄漏的锥阀芯可以对油缸进行任意位置的锁定，方便添胶和换胶。阀前采用三通减压阀对挤胶压力精确控制。为使挤胶压力在油缸锁止情况下不受外力影响，HAWE 的工程师在油缸无杆腔油路和减压阀 A 口之间又加装单向阀，发生外力激增情况可以从单向阀泄出。

在该装置中，气动泵是关键部件，因此其合理选型非常重要。据

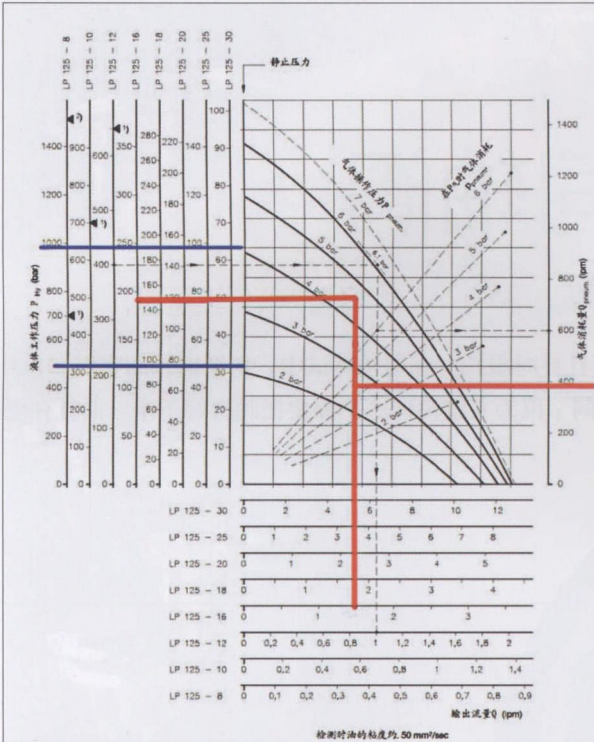


图 3 气动泵样本曲线

经验可知，丁基胶挤压需要 25 ~ 35 t 的压力，系统压力限定在 15 ~ 25 MPa 之间。

推油缸缸径： $F【N】=0.1 \cdot P【Bar】 \cdot \pi \cdot D^2【mm】/4$ ， $D=133 \sim 145 \text{ mm}$ 。

根据手册，选取 140 mm 作为油缸缸径，100 mm 作为杆径。

根据压杆稳定 $\sigma_{\max} = F_{\max}【N】/A = F_{\max}【N】/(\pi \cdot D^2【m】^4 \cdot [\sigma])$ 。计算得出 $\sigma_{\max}=44.58 \cdot 10^6$ ，远小于钢铁的屈服强度。

根据需要，挤胶油缸的动作速度最快约为 0.1 m/min，而 $Q【N】=0.06 \cdot \pi \cdot D^2【mm】/4 \cdot V【m/s】$ ，计算可知， $Q【N】=1.5 \text{ L/min}$ 。

假设选用 LP125-16 型气动泵，根据气动泵样本曲线（图 3），在常规气源压力 0.3 ~ 0.6 MPa 范围内，转换的液压压力覆盖 15 ~ 25 MPa。查看 LP125-16 型气动泵增压比为 1 : 61， $P_{\text{气}}=P_{\text{液 max}}/61=0.45 \text{ MPa}$ 。

从 1.5 L 流量处划线至 0.45 MPa 曲线处，再拉向下端。

从曲线中可以得出，在气源为 0.45 MPa 压力，气动泵输出液压流量 1.5 L/min 情况下，实际液压压力为 18 MPa，此时气体消耗量为 400 L/min，满足工况要求。

气动泵是按照气动液压增压器原理，由阀控制其两活塞交替工作的柱塞泵，这种往复性动作通过一个自动切换的两位四通阀来控制活塞换向，当气动活塞到达行程终点时，此阀将受到一个反向的推力而实现自动换向。它的最高输出压

力是由气源压力限定的，当系统无动作时，气压推动气动泵，使液压回路压力上升并与气压平衡，气动泵停止动作进入保压状态。液压回路中的溢流阀只起安全作用，只有供气系统故障引发供气压力过高时，才会限定液压回路压力。由于液压系统无泄漏，气动泵将一直处于待机状态，直到有挤胶动作进行。所以在设备间歇工作条件下，凸显了系统节能的特性。由于气动泵没有多余的动作，系统就没有多余的热量产生，泵站液压油箱可以设计的非常小巧，其所容纳的液压油只要刚刚够油缸动作时需要补充的油即可，整个系统仅比 A4 纸稍大一些，这样可以方便的将泵站布置在任何角落。

传统液压泵站由电动机带动，在设备处于涂胶间歇状态时也要运转，这就带来了两个弊端。在寿命及其可靠性上，因电动机及液压泵有很长的空耗时间，降低了设备使用效率，从而使设备的维修周期缩短，同样也影响了生产线的生产。在结构原理上，由于液压泵空转损耗的能量将被转化成液压油的热能，为散热需要，油箱不得不设计的大而笨重，甚至增加风冷散热器，设备的空间布局以及整体美观都大打折扣。现今在中国向绿色环保方向发展的大环境下，气动泵式液压泵站为丁基胶涂布机的发展指出了新的方向。[MM]