

压缩机

经济地生产无油压缩空气

为了能够直接生产出不含润滑油的压缩空气，压缩机制造商推出了无油压缩机，功率范围达 18 m³/min，最高工作压力达 0.7 MPa，是经济地为重要场合提供无油压缩空气的理想设备。

文 | Harald Härter

在 Compair 公司首次展示利用水冷方式工作的新型无油螺杆压缩机 Pureair 时，受到了很大质疑。因为人们对重要生产领域的投资非常谨慎，如

食品饮料和电子生产等领域，尤其是直接影响产品安全的生产过程。但经实践检验，Pureair 无油压缩机已在市场上拥有不可小觑的地位。

据了解，Pureair 无油压缩机的最大优势在于其特殊的密封原理。传统螺杆压缩机是利用两个并排的螺杆来压缩空气的，但是由于螺杆的生产加工需要很高的技术，并且装配时也需要很高的装配技术，因此 Pureair 无油压缩机打破了这一传统方式，采用一个螺杆和一对利用碳纤维增强材料制作的压缩轮（图 1）的组合方式来工作。在主压缩螺杆的上方和下方各有一个压缩腔，空气就是在这两个压缩腔中被压缩的。根据压缩时所需的功率情况由变频器对压缩机的转速进行调节。当压缩机的转速达到 2960 r/min 时，压缩空气的输出流量就能达到普通螺杆压缩机转速为 20 000 r/min 时的输出压缩空气流量。

一根螺杆，
材料：青
铜，6 头

碳纤维增强材
料的压缩轮 (2
个)，各 11 齿

不与金属材料接触，很低的脉动使
得压缩机的振动和噪声都很低。

图 1 生产无油压缩
空气的 Pureair 压
缩机的压缩单元

压缩机的最高温度只有 60 °C

压缩机气流脉动补偿后，降低了压缩机工作时的振动和噪声。对于单级压缩机来讲，进气流量超过 20 m³/min 已不再是限制条件了。研发试验的结果表明：Pureair 系列较大型号的 D110HSR 压缩机已经在 0.7 MPa 的压缩压力下实现了 3.3 ~ 18 m³/min 的输出流量。喷射到压缩腔中的水已经过反渗透膜过滤系统清洁过，可保证压缩机很好的润滑、密封和冷却。水具有很好的冷却性能，

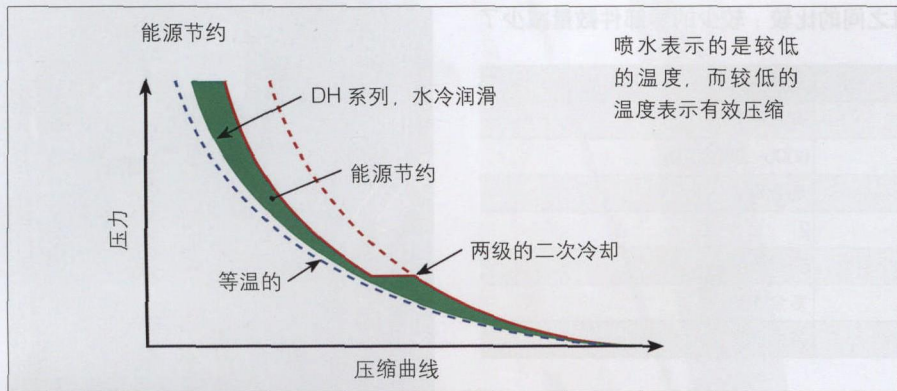


图2 压缩机具有较低的能源消耗和非常高的效率

这使得 Pureair 压缩机能够在最高 60℃ 的低工作温度下工作。Pureair 无油压缩机是接近等温压缩的，其消耗的能源很少，效率极高（图2）。

另外，该系列压缩机没有传动机构，这种结构也是其一大优势：电气控制调节技术承担了机械变速的任务。与传统的压缩机系统相比，Pureair 压缩机省略

了大量零部件，因此它的结构更紧凑。

新型压缩机保证长寿命和低成本

较低的转速和较低的对称负载（图3）使 Pureair 压缩机拥有了着很长的使用寿命。此外，在更换碳纤维增强材料制造的压缩轮时，只需几个小时就能完

成，这也显示了碳纤维增强材料技术所达到的高水平。

Pureair 空气压缩机生产的压缩空气绝对不含任何油类成分，达到了很高的水平，是喷水冷却的空气压缩机的经典之作。轴、轴承和变速器等都必须利用润滑油润滑，在 Pureair 压缩机中只是利用隔离密封技术将它们隔开。Pureair 压缩机的研发人员通过不使用变速机构、选用整体封装的终身免润滑轴承等措施，来保证压缩腔内绝对无油，同时也省去了润滑油箱和润滑油过滤器。

与其他压缩机相比，Pureair 压缩机的运动部件更少，因此可以通过最少的维护保养来降低压缩机的运行费用。表中列出了 Pureair DH 系列压缩机与传统的两级压缩机之间零部件数量、温度以及转速的对比情况（见表）。

TRANSTECNO®
the modular gearmotor

TRANSTECNO®
GENUINE PRODUCTS



2015 NEW
IRONTECNO
THE HEAVY DUTY GEARBOX LINE



HANGZHOU TRANSTECNO POWER TRANSMISSIONS CO.,LTD 杭州詮世传动有限公司
Fengdu industry zone, Pingyao Town, Yuhang District, Hangzhou, 311115 杭州市余杭区瓶窑镇凤都工业园秀沿路4号
Tel: 0086-571-86921037 Fax: 0086-571-86921810 Web: www.transtecno.com E-mail: info-china@transtecno.com

PTC
MBA
ASIA

欢迎莅临我司展台参观
N3 C4

2015.10.27-30
2015年亚洲国际动力传动与控制技术展览会
上海新国际博览中心

Pureair DH 系列压缩机与传统的无油压缩机之间的比较：较少的零部件数量减少了维护保养费用

	Pureair 压缩机	无油压缩机（D 系列）
润滑油	无	有
转速 单位：分钟	至 3500 转	6000~25000 转
压缩温度 单位：℃	60℃	至 200℃
压缩级	1	2
变速级数	0	5~7
轴承数量	7	多余 15
密封件数量	2	多余 15

降低生产准备费用

所有工作均围绕降低能耗这一目的进行。根据系统所需压缩空气量利用变频器调节转速模式，就实现了这一目的。此外，在压缩空气过滤等方面，也可通过利用现代化的控制技术来优化设备性能，最终实现节能。而采用直接驱动方式的 Pureair 无油压缩机则首次实现了在降低能耗的同时，利用水冷方式降低压缩空气生产成本的目的。低能耗从压缩机的低温工作状态中就可以看出，而较低的温度不仅仅是喷水冷却的结果，也是降低转速的原因：压缩空气输出端的温度只有 35℃。

Pureair 无油压缩机在压缩空气的生产准备过程中到底具有哪些优势呢？通过对位于 Memmingen 市的 Rohde & Schwarz 公司的考察可以清楚得出结论。该公司的主要业务是研发并生产无线通信和检测技术中使用的电子仪器。全球半数以上手机的最后质检都要使用该公司研发生产的检测仪器。

他们也为无线通信网络的运营商们提供品种繁多的产品，其中核心产品之一就是电子部件。这就要用到高自动化程度的电子元器件装配机床，并使用大量的纯净压缩空气，用于吸取微小电子元器件。如果压缩空气中含有润滑油，压缩空气输送系统中敏感的控制阀就会被损坏并引起设备停机，带来代价高昂的维修费用。而且电子产品的清洁设备是通过吹气对电路板进行清洁的，也必须使用绝对无油压缩空气。

传统压缩机带来了大量的能源浪费

若使用传统的压缩机生产压缩空气，就需要利用吸附式干燥器、活性炭吸附器和组合过滤器对生产出的压缩空气进行干燥净化。这样生产的无油压缩空气造价高昂，因为仅吸附式干燥器的再生就要消耗 20% 的压缩空气。因此能源利用率大幅降低。

Rohde & Schwarz 公司一直对其使



图 4 Rohde & Schwarz 公司购置的新型 Pureair 无油空气压缩机

用压缩空气的质量进行严格监控。负责压缩空气供应的工人会持续不断地对生产出的压缩空气中的含油量进行监测，并记录检测数据。当记录的数据趋势出现偏差时压缩机操作者就会马上采取相应措施。

由于无线通信技术正处于发展的上升期，因此 Memmingen 市的这家电子生产厂的产量也在不断的提高。当一条新的装配线扩建完成以后，Rohde & Schwarz 公司原有的压缩空气设备已不能满足工厂的用气需求。公司决定投资新的压缩空气生产设备，新设备不仅要提高生产能力，同时也要降低压缩空气的生产成本，并提高电子产品装配的安全性和可靠性。出于对成本因素的考虑，新建压缩机站是不现实的，因此 Rohde & Schwarz 公司选择购置了一台新的压缩机来实现上述目的。经过大量的市场调研，公司最终决定购置 Pureair 压缩机（图 4）。

Pureair 压缩机满足了 70% 的用气需求

公司领导惊喜发现：新的压缩机满足了工厂对压缩空气 70% 的需求，因此在今后的改造或扩建时仍然选用 Pureair 压缩机。MM



图 3 较低的转速和较低的对称受力保证了很长的使用寿命