

真空泵

整体解决方案 对转速调节控制的冲击

在许多生产企业中，产生真空所消耗的能源是能量平衡的重要项目之一。因此，产生真空时的效率高低显得越来越重要，但迄今为止真空泵节能运行的关键技术还没有。

文 | Zsolt Pekker

真空发生器生产企业也在关注能源利用效率这一话题，尤其是当真空泵的输入功率小于 1kW 时，按照每年 7000 工作小时计算，每年可以节约 1000 多欧元的电费。今天，在某些真空

泵生产企业的宣传广告和手册中，您可以看到如下描述：“可以节省高达 50% 的能源”或者“可能节约高达 60% 的能源”。大多数这类数据的基础都是建立在假设的比较基础之上：即恒定转速的真

空泵与转速可调真空泵的比较。因为在很多应用情况下，生产过程对真空的需求是不断变化的，这是可以通过调整转速实现最大程度节能的原因所在。在转速可调的工作情况下，真空泵只提供生



由滑阀式真空泵和罗茨真空泵组成的中央真空系统：为保证肉类加工企业生产过程中，由于下拉肉食包装盒包装膜、各个肉食包装盒抽真空、去除包装膜内空气中的氧时所需的真空度不同，因此需要使用这样的中央真空系统

产过程中实际需要的真空度，而不是始终如一的提供较高的真空度。

非常不同的选择标准

通过仔细检查您会发现，这一原理有着非常大的漏洞：利用新的真空泵转速控制技术可以直接根据生产过程对真空度的需求量进行调节，但这并没有解决所有的问题，既没有解决常规生产条件下真空生产中的问题，也没有解决能源利用率的问题，尤其是真空泵在整个转速范围内都要按照相同的能源利用率在同一转速运行时。

正确的真空泵选择或者说正确的真空设备配置方式受了到许多因素的影响。无论是否涉及到能源利用率的问题，以下几个方面是真空系统选择正确与否必须注意和考虑的问题：

(1) 真空泵的抽气能力：各个时

刻的抽真空流量有多少？在生产过程中这一抽真空流量会变化吗？

(2) 真空度：应达到的真空度是多少？是否有不同真空度的周期循环？

(3) 反应时间：在有上述要求时，实现要求真空度的反应速度有多快？（由真空泵从静止状态到高

速运行而带来的）时间延迟是否可以接受？

(4) 真空设备的安装地点：真空泵是集成在单台生产设备或机床中？还是在车间里集中运行？

(5) 油润滑还是干运行：由于存在

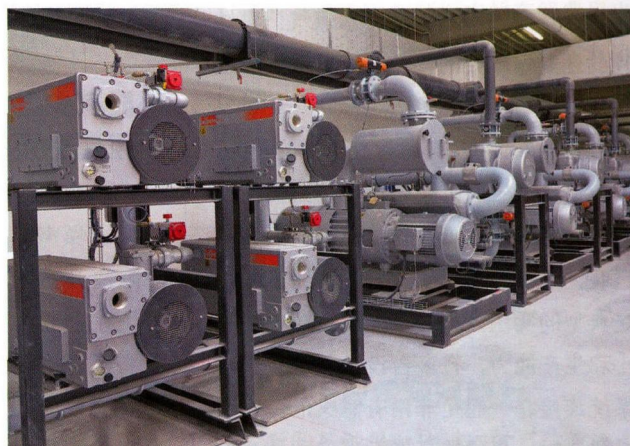
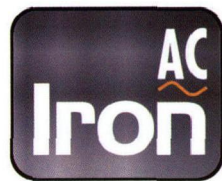
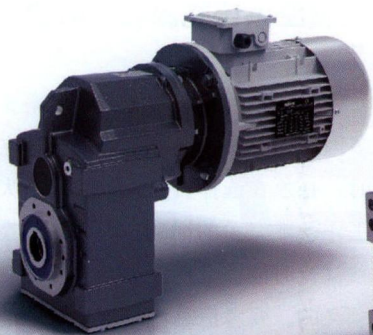
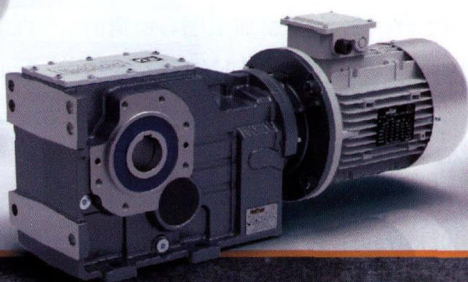
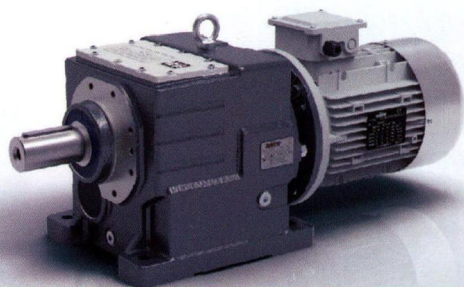


图1 肉类加工企业中食品包装用的基本设备，由滑阀式真空泵和罗茨真空泵组成的中央真空系统

可吸入颗粒物并需要清除，而选则油润滑的真空泵？还是应生产工艺过程所决定，必须避免工作介质与被输送介质相互接触而使用干润滑的真空泵？

选择合适真空泵的其他标准和条件主要取决于被输送介质。无论输送的是

TRANSTECNO
the modular gearmotor



PTC
MDA
ASIA

欢迎莅临我司展台参观
E1 C3-1

2016.11.1-4

2016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

杭州途世传动有限公司 Hangzhou transtecno Power Transmission Co., Ltd.

浙江省杭州市余杭区瓶窑凤都工业园秀沿路4号

Address: No.4 Xiuyan Road, Fengdu Industry Zone, Pingyao Town, Yuhang District, Hangzhou, Zhejiang Province, China

Tel: 0086-571-86921037 Fax: 0086-571-86921810

Email: info-china@transtecno.com www.transtecno.com



干燥的还是潮湿的气体、水蒸气、腐蚀性的还是爆燃性的气体，都要考虑环境条件。

在生产实践中常常存在这样的情况：真空设备产生的真空超出了真空使用设备的需求。食品工业企业中的食品真空包装、木材加工设备上的真空压紧等都是典型的实例。此时，根据企业规模大小和生产能力，将多台设备与中央真空系统连接在一起是非常有意义的。在真空包装时，与包装工作循环有关的真空度峰值常常仅持续很短的时间（图1）。而真空压紧时则不一定是十分之一秒这么短，木材加工机床要求在很长的时间里能够保持稳定、可靠的大真空抽气量。

真空泵也向周围散热。当使用大型或多台真空泵时，它们产生的热量相当大，需要散热或者像食品工业那样用辅助的冷却设备来冷却降温。这种表面上的劣势可以通过合理的热能管理技术变不利为有利，为企业的能源平衡带来积极的效果：利用热能回收再利用把废热利用起来（图2）。

不同类型的真空泵所产生的噪声也是完全不同的。辅助的隔音措施能够降低这些噪声，但不能避免噪声。出于劳动保护的原因，使用何种真空泵？将它们安装在什么位置？对降低噪声污染有



图2 由滑阀式真空泵和罗茨真空泵组成的中央真空系统为新鲜食品的真空包装提供所需的真空，真空泵所散发出来的废热被通风换气系统抽取用于建筑物采暖

着非常重要的意义。

明显减少
所用真空泵的数量

除了较低的废热和降低的噪声，与生产车间隔离开来的中央真空系统在企业的生产过程中有着很好的开放性。这就有可能实现无停机时间的维护保养，在生产过程中无需安装工人和维修工人，这在卫生要求严格的食品生产企业中有着不可低估的优势。

中央真空系统的最大优点是：明显减少了所需真空泵的数量，可以根据生产过程实际需要的真空需求量控制真空设备的运行。这就能够节约大量的能源，明显降低真空泵设备的维护保养费用。

从接下来介绍的最新实例中，能够清楚的看到中央真空系统是如何从多方面节约能源的。

(1) 房车生产。Sachsen 州 Neustadt 市的 Capron 公司计划生产 Carado 牌的拖挂房车和 Sunlight 牌的自行车房车。他们在新建的中央真空站里安装了 12 台 Klauen 真空泵。现在，这 12 台真空泵负责为 5 个木材加工中心提供真空，而原来每一加工中心就需要 3 台真空泵。尽管总的抽真空功率低于计算出来的、所有木材加工中心所需的额定抽真空功率，但仅需 12 台真空泵中的五六台就可以满足一般工况下所连接木材加工中心的真空度需求（图3）。

(2) 肉类加工。汉堡市的肉类加工厂 Block House 有限责任公司采用真空包装技术对新鲜肉制品进行包装。过去，两台包装设备各由 5 台老式、串联的真空泵提供真空包装所需的真空。现在，这 10 台分散配置的老式真空设备被中央真空系统中的四台罗茨真空泵和 4 台滑阀式真空泵所取代。新的中央真空系统的输入功率比原来减少了 9.9 kW。



图3 Capron 公司的木材加工中心是利用真空压紧技术来压紧胶合板的

(3) 食品包装。Wolf 香肠生产厂决定采用真空系统的集中化管理，以避免在生产环境中对真空泵设备进行维护保养和清理，提高能源利用效率。他们选择了 Busch 公司研发生产的有着螺杆式真空泵的中央真空系统。这一中央真空系统包含三台螺杆式真空泵和三台罗茨真空泵。它的抽真空能力明显比原来所用的滑阀式真空泵更高。这些真空泵都可以根据生产过程的实际需要随时开启或切断，系统中的真空存储系统能够对突发的真空需求进行补偿，保证了真空压力的恒定。

决定真空系统能源利用率的因素

真空供应系统中的能源利用率受到许多因素的影响。当各个真空泵独立运行时，必须在选择真空技术时考虑大量与工作条件有关的标准。因为在真空泵单独运行时能够节约多少能源是没有多大意义的。要考虑总体情况和独特的基本框架条件。而只有与真空技术专家合作才有可能做到这些。

当生产过程中有多台需要真空的设备工作时，中央真空系统是理想的解决方案。它不仅能够在能源利用率方面实现优化，而且可以在企业的日常生产工作中提供其他益处，在生态和经济平衡方面提供独到的优势。[MM]