

载入中...

您现在的位置: 压缩机杂志 >> 2008年11月刊 >> 正文

## 压缩空气系统节能评估分析

作者: 唐勇 裴... 文章来源: 本站原创 点击数: 293 更新时间: 2008-10-29 11:31:21

节能,是目前压缩空气行业所面临的前所未有的机遇和挑战。笔者根据在空压机行业多年的服务经验,试图从压缩机设备本身的角度来剖析通过压缩空气系统评估进行节能的可能性与收益性。



压缩空气作为工业应用中的第四设备,是很多工业产品系统的中枢,也是典型的最昂贵的运行设备:一台24小时不间断运行、提供15个立方米每分钟的压缩机,每年需要运行费用将达到70万人民币,如果公司用的压缩机有5%的净利润率,则压缩机的运行费用将会与1400万人民币的产品相当。对于目前日益激烈的竞争环境,由空压机节能所带来的经济效益就显得愈发重要。

### 设备配置是高效系统的起点

从设备供应的角度来说,“8马力压缩机产生1马力压缩空气。”因此,降低1马力的压缩空气需求就意味着压缩机功率减少8马力。但是,在工厂中普遍的情况是,系统所提供的功率几乎总是有富余的。从下面一个简单的例子我们可以看出这一点:假设一个工厂的平均需求是30立方米每分钟,那么这种需求就可能有±10立方米每分钟的变化范围,这就要求供应峰值达到40立方米每分钟。因为出现峰值的情况几乎是瞬时的,所以供应必须达到45立方米每分钟才能维持发生这种情况时的最低压力,尤其是储气罐不足的时候,这在大多数系统中是一个常见的问题。

有些压缩机系统没有设计储气罐,因此,一个30立方米每分钟的系统的标配是45立方米每分钟的压缩机,而系统正常情况下只需要20立方米每分钟。45立方米每分钟的压缩机比正常情况大一倍,比峰值需求大12.5%。多数压缩机没有经过有效设计,即流量和功率的降低是非线性的。在这种情况下,压缩机会通过改变流量以适应需求,但流量变化时功率始终保持在或接近于峰值。

线上功率充足而工作效率低的系统可靠性很高,但这种高可靠性是以运行成本的巨额增加为代价的,因为这不是一个高效的系统。压缩空气的效率问题只是近年来才逐渐受到关注。该行业中的总趋势是建议用大型压缩机代替几个小型压缩机,也就是说,备用压缩机也应该是一个大型机。

工厂需求增加时备用压缩机被启动。偶尔略高于45立方米每分钟的峰值会打开第二台450立方米每分钟的备用压缩机,从那一刻起第二台压缩机一直处于开机状态。现在需要两台45立方米每分钟的压缩机满足不到40立方米每分钟的需求。为了保持设备运行和备件持续性,需要再购置一台新的45立方米每分钟的压缩机作为备机。压缩机的基本资本支出是135立方米每分钟,压缩机的基本运行成本是90立方米每分钟。如果最初设计的是3台15立方米每分钟的压缩机,那么资本支出将是75立方米每分钟(5×15立方米每分钟),基本运行成本将是60立方米每分钟。这里面有多大的差异!即使是这种多压缩机布置,如果对系统的情况不了解,还可能经常需要使用第5台压缩机。

从比表中(表1)可以看出其中的差异。

表1					
	单台机器设计流量 (立方米每分钟)	初期采购		后期运行	
		机器数量	对应流量 (立方米每分钟)	机器数量	对应流量 (立方米每分钟)
工厂普遍案例	45	3	135	2	90
系统实际需求	15	5	75	4	60
差异			60		30
后期运行年费用差异 (假设年运行8000小时,电费0.65元/度,机器为180kW)				约100万人民币	

控制调节是高效系统的关键

往期杂志回顾:



[关于杂志](#)

[联系我们](#)

[征稿办法](#)

邮件订阅:

[订阅](#)

站内搜索

本月点击排行

BBS精华贴

系统效率低的第二个原因是压缩机控制器的问题。压缩机并不是为某一个工厂专门定制的，所以必须适合于在任何系统中工作。因此，压缩机控制器的目的是为了**保护压缩机**，而不是提高系统效率或降低运行成本。系统中使用的压缩机越多，效率就越低，尤其是设计使用多台压缩机的时候（螺杆式压缩机、往复式压缩机、离心式压缩机）。

压缩机控制器限制了性能。例如：标准压缩机配备了螺旋阀、排空阀和节流进气阀。所有这些装置对系统进行节流，但功率却保持相对恒定。一般情况下，压缩机满负荷运转时的功率并不比部分负荷时高多少。在多台压缩机系统中，普遍存在的情况是：多台甚至所有的压缩机都处于开机状态但是都是部分负荷运转，其运行功率是电机铭牌标示功率的75~95%。从保持充分空气供应的角度来看，这种配置是相当稳定的。可是当系统压力下降时，部分负载的压缩机将同时降低至某一载荷以保持压力波动时的空气供应，这被称为最高运行成本下的最低可接受结果。系统压力波动的平均值是0.7~1.0公斤，最大波动范围是1.4~2公斤。

不同的控制系统，其所能提供的控制范围会有所不同，因而带来的节能效益也就会有明显的差异。

#### 什么是压缩空气系统评估？

系统评估是以“系统”为焦点对压缩空气系统的完整分析。系统的供应侧是评估的起始点。各厂家按不同标准制造的各种各样的设备是如何在同一个系统中工作的呢？

普遍存在的情况是，系统中优良的设备并没有提供其所能达到的最佳效果。例如：标准干燥机（冷冻式和吸附式）的设计参数都是7公斤压力下38摄氏度。但是，如果压缩机的后冷却器工作不正常，干燥机的入口温度将会达到46摄氏度，超负荷达到75%。

实际上，有许多关乎系统性能的问题经常被忽视，或是在设计时就根本没有将其考虑在内，大部分问题都没有得到重视。压缩空气系统评估可以找出这些问题并且提出解决这些问题的有针对性的方案。针对各种不同的设计提出非常专业的建议，并且指出它们是如何在同一个系统中进行工作的。经过压缩空气系统评估，可以提供相关的图纸、给出建议，并针对特定的性能问题进行专门说明。压缩空气系统评估的目的是提出系统改造的建议，同时使员工懂得一种新的理念，让员工能够更有效地管理这种空气系统。实际上，其它公用设施的标准则更加严格。想象一下，您的公用设施和生产部门是否允许供电系统的电压波动10~20%？答案是显而易见的！那么，您是否允许自己工厂的供气系统中存在此类的波动呢？

供应侧只是系统的前半段。在系统的需求侧，压缩空气经常被浪费，利用率低。休息、吃饭、换班甚至周末停产时压缩空气系统还经常处于开启状态。无论是生产还是停产，生产设备都在消耗压缩空气。通过专业的解决方案可以找出所有浪费的源头，实际上，多数压缩空气利用率低的情况下，可以用其它比压缩空气便宜的能源来替代压缩空气。当然，还需要针对这种替代方案进行专门的设计，做到因地制宜。

压缩空气系统评估的目的并不是简单地告诉客户怎么做，而是提供各种方案并帮助客户做出最恰当的决策，这种决策可能对其设备来说是唯一的。在低效率的系统中，即使购买最好的设备，最终的系统仍将是一个低效率的系统。

#### 总结

所有空气系统经过评估都可以提高空气的质量和性能。经过系统评估及专业的建议改造之后，运行成本平均可以降低25~40%，最少可降低10%，最多可高达60%。系统评估项目的平均投资回报周期少于2年。洁净的、干燥的压缩空气将持续、可靠的以稳定的压力提供给各个消耗空气的设备。设备的性能与效率将得到提高，从而直接降低生产成本。

压缩空气系统中降低运行成本的最大机会恰恰存在于通常被人们认为没有问题的地方。

文章录入：ling 责任编辑：ling

- 上一篇文章： 自主化压缩机技术改造使多家企业增产解难题
- 下一篇文章： 压缩机内翅片管冷却器的研制与应用

【字体：小 大】 【发表评论】 【加入收藏】 【告诉好友】 【打印此文】 【关闭窗口】

#### 快速评论

评分：  1分  2分  3分  4分  5分

内容：

发表

- 请遵守《互联网电子公告服务管理规定》及中华人民共和国其他各项有关法律法规。
- 严禁发表危害国家安全、损害国家利益、破坏民族团结、破坏国家宗教政策、破坏社会稳定、侮辱、诽谤、教唆、淫秽等内容的评论。
- 用户需对自己在使用本站服务过程中的行为承担法律责任（直接或间接导致的）。
- 本站管理员有权保留或删除评论内容。
- 评论内容只代表网友个人观点，与本网站立场无关。

网友评论：（只显示最新10条。评论内容只代表网友观点，与本站立场无关！）

主办：中国压缩机网 | 协办：流体机械及压缩机国家工程研究中心 西安交通大学压缩机研究所

Tel: 029-82582165 68887999 Fax: 029-82582092 Email: magazine@compressor.cn

Copyright©2007-2009 www.yasuoji.com.cn All Right Reserved 陕ICP备08101635号