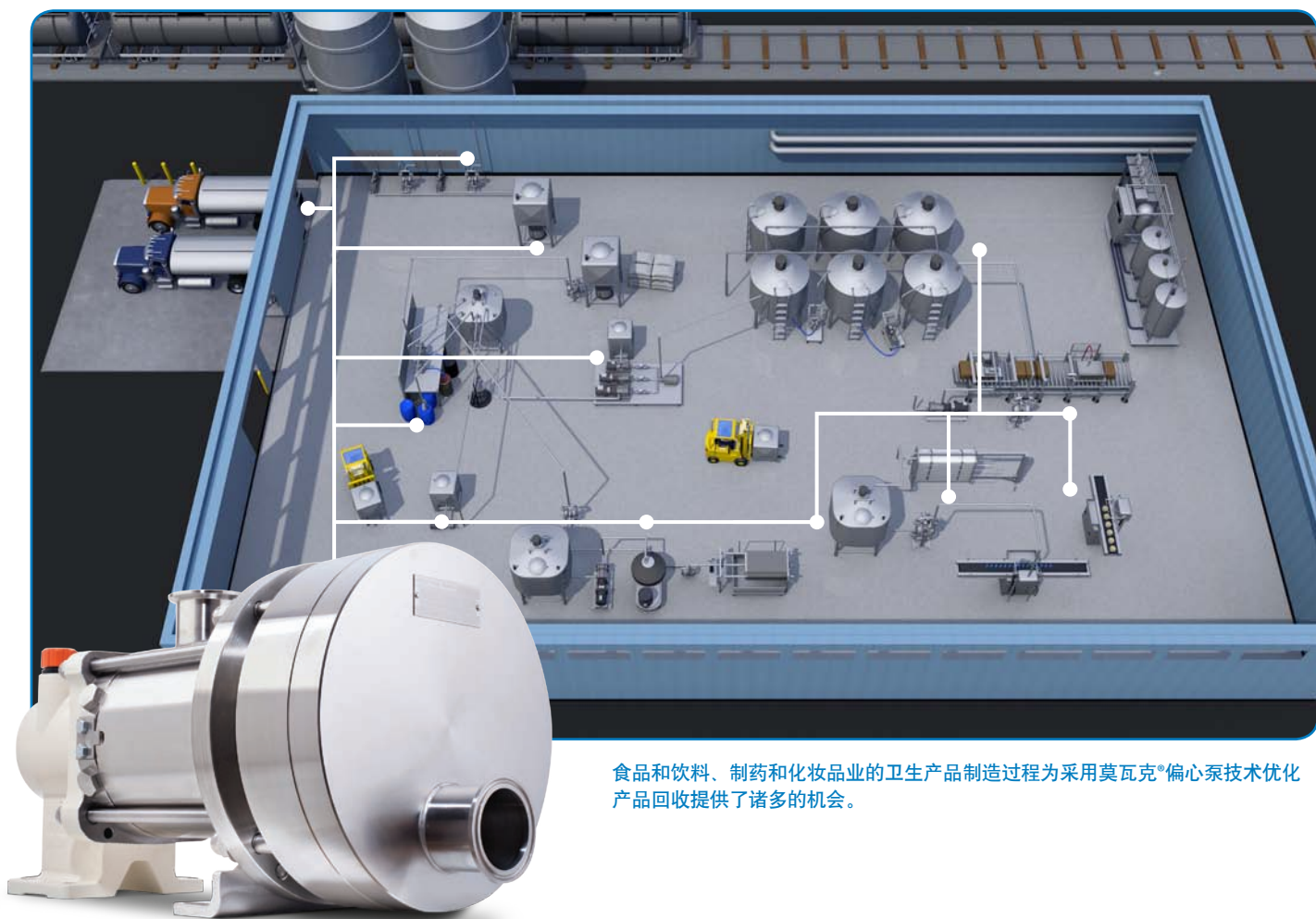


# 产品回收带来的利润

莫瓦克®偏心泵具有产品回收能力，可以帮助卫生食品和饮料、制药、化妆品制造商显著减少浪费，同时提高投资回报率。

作者 Wallace Wittkoff



食品和饮料、制药和化妆品业的卫生产品制造过程为采用莫瓦克®偏心泵技术优化产品回收提供了诸多的机会。

这个议题将显著地影响食品饮料、制药和化妆品业制造商的利润，从最简单的生产线到整个工厂的效率，乃至整个企业的业绩。由于要求越来越高，这些制造企业的生产者需要不断地尝试新方法来完成产量指标，同时节约支出。对许多企业而言，最为简单易行的方法多数集中在减少运营的能耗或“绿色”，或更多的本地化。

对这些企业来说，这就是使用更高效的照明，或简化生产流程以降低工厂的电耗，最终减小其碳排放。这些

精益制造的最终目标就是以**更少的资源**来实现目前的产量或**更高的产量**，使企业的利润更丰厚。

然而，许多此类绿色举措并不一定具有经济意义。毫无疑问，提高生产过程中的能耗效率是一种可取的思路，但许多制造商已经实现了能效的最大化。有幸的是，由于创新的流体输送技术，使得食品饮料业、制药业和化妆品/个人护理用品业能实现远超节能所带来的节约。事实上，这种节约的规模远远超过其他的工艺改进能带来的节约。

产品浪费就是卫生制造业中成本极高的一个领域。麦肯锡食品浪费联盟季刊曾报道，全球每年浪费的产品高达1200亿美元。自然资源保护委员会（NRDC）也估计，在美国，从农场到餐桌到废物填埋的过程中，有40%的食品被浪费。从农场到餐桌之间是食品加工厂，也就是本将着重关注的领域。

“产品回收”一词与卫生制造过程中多个操作环节有关（最常见的两个例子就是由于不当计量导致的泄露或溢出造成的产品损失），但出于讨论的目的，我们将着重于产品回收，因为它包括了原料、中间体和成品。在生产结束或更换产品的时候，这些物料会留在进、出口管道中。

最后，我们将演示一种特别的泵送技术——正排量偏心泵——具有扫线和产品回收能力，它可以为卫生制造业的工厂每年节约成千上万美元的成本。因此，食品饮料业、制药业和化妆品业企业每年可以通过回收那些仍可销售的产品节约数百万美元。

要确定从生产工艺中是否可以实现较高的产品回收值从而对制造商的收入和利润产生显著的影响，有三个标准：

- 用于生产中间料和成品的原料成分的价格极高
- 产品换线（从生产一种产品换成生产另一种产品）频繁，如每天一次或多次
- 所用的产品回收技术适用于有效成分或产品

在卫生制造操作中有许多需要流体输送的关键领域。但是许多制造商只是简单地将这些昂贵的材料冲洗、排放掉，而不是优化其产品回收能力。采用偏心泵技术就能实现产品回收。

## 挑战

卫生制造业提高能效是节约运营成本的方法之一，但这是不是最好的方法？下表显示了每台正排量泵的支出和潜在的节约，假设电价为每千瓦时0.10美元。

正位移容积式泵节约的能耗	
马达功率 (5 hp)	3.8 Kw
电价	\$0.10 / KwH
每个工作日工作小时数	16
每天的总成本	\$4.20
每周的总成本 (×5天)	\$21.00
每月的总成本 (×4周)	\$84.00
每年的总成本 (×12月)	\$1,008.00

总数1008美元是一台泵每年的能耗成本。如果我们假设可以节能20%，这是一个很高的比例，也是不太可能实现的目标，那么这相当于每台泵每年可以节约约202美元。作为比较，下表是对采用正排量偏心泵技术对成品转移线从原料罐到过滤器至少实现70%的产品回收所带来的节约的保守估计。

每台偏心泵产品回收带来的成本减少	
P2.5" 直径管道每英尺的产品容积	0.87升
重量 (千克/升)	3.76千克
出吕管道长度 (米)	30.48米
总重量 (千克)	86.64千克
70%回收率回收的产品	60.78千克
产品价格/千克	\$2.22
每天总降本	\$135.00
每周总降本 (×5天)	\$675.00
每月总降本 (×4周)	\$2,701.00
每年总降本 (×12月)	\$32,416.00

将产品回收所带来的32416美元的节约除以节能带来的节约202美元，可以看到每台泵产品回收的节约值是节电的160倍！另一个角度来看这个问题是，如表所示，产品回收一年所累计节约的钱可供泵运行32年所需的电力（利息未计）。如前所述，对于制造商而言，这是一个巨大的机会，因为在当今的泵送技术中，几乎难以进一步提高马达的效率（一定不会是我们之间假设的20%）。然而，在产品回收方面却有巨大的潜力。

## 卫生应用中使用的典型的泵送技术

旋转泵类型	产品回收能力	新泵的回流	粘度变化时的回流*	压力变化时的回流*	部分磨损后的回流*	干吸	湿吸, 低粘度	采用动态密封	卫生设计
偏心泵	有	非常低	非常低	非常低	非常低	非常好	非常好	否	是
螺杆泵	无法干转	低	中	中	中	无	好	是	部分
齿轮泵	无	中	严重	中	大	差**	中**	是	否
叶片泵	无	大	严重	差	大	无	差**	是	是
外环活塞泵	无	中	严重	中	大	差	中**	是	是
正弦式泵	无	中	严重	中	大	中**	中**	是	是
滑片泵	有	小	小	小	小	好	好	是	否

\* 对回流的假设是泵已运行了数周/数月, 达到了其零件寿命的50%。

\*\* 与产品流量相比, 通常需要加速泵的自吸。

在食品和饮料、制药和化妆品生产过程中, 许多泵送技术起着重要而有效的作用, 但在涉及产品回收时, 它们往往不够出色。这是由于其设计或操作特性所决定的, 另外还有上表所示的关键应用需求。

这些节约只是最明显的部分。当输送泵不能充分地进、出口管道进行扫线时, 设备运行成本会出现滚雪球效应。这些相关成本可能包括:

- 使用更多的水来清洗管道
- 增加用于清洗管道所需的清洁化学品
- 对管道消毒所需的消毒剂
- 用于清洗操作的能耗
- 更长的清洗操作所需的人力成本
- 废水和化学品的处置成本
- 水处理成本及相关的处理用化学品

利润? 是的……产品浪费是制造商利润流失的重要原因, 而产品回收就是减少浪费、实现成本节约的一个重要机会。毕竟, 原料和成品的浪费意味着制造商不能用这些制造好的产品去卖钱, 因为它们被从生产管道中冲洗并排放掉了。

多年来, 食品饮料、制药和化妆品业的卫生制造工艺一直采用叶片泵、外环活塞泵 (ECP)、离心泵和软管泵

和螺杆泵。这些技术确实可以完成基本的泵送任务, 但由于其设计和操作原理, 以叶片泵和ECP泵为例, 并不具备充分的进、出口管道扫线能力。对于在卫生操作中需要以同一台泵输送不同的产品时, 这是关键的考虑因素。

传统的泵还会持续地磨损, 使内部间隙增大, 形成产品回流, 当操作压力和流体的粘度发生变化时, 使流量和容积效率下降。特别是叶片泵和ECP泵, 它们有两根轴需要密封, 从而使可能发生泄漏的点加倍。叶片泵和ECP泵也不能自吸, 且只能干运行很短的时间, 除非它们采用了双机械密封。这些泵在输送低粘度物料时, 性能下降也非常快。

许多依赖这些泵送技术的制造商还不得不与“清管系统”配套使用, 这种清管系统采用一个柱塞将管内残余的产品推出系统。安装正确的清管系统, 在无障碍物 (如换热器、阀门、过滤器、流量计或其他辅件) 的系统中可以实现最高的回收率, 但也需要十分小心, 采用净化的压缩空气来推动柱塞, 对保持产品纯度构成了挑战。



## 突破

在考虑充分使用产品回收技术能实现的节约金额时，偏心泵技术则代表了卫生制造业中一个新的产品回收标准。偏心泵是唯一具有这种能力的卫生泵。都福集团旗下美国百士吉泵业集团（PSG®）（成立于2008年，总部位于美国伊利诺州Oakbrook Terrace）的发起成员企业之一，总部位于法国安塞尔的莫瓦克®，已确立了自身作为领先的偏心泵技术生产商的地位。

偏心泵的产品回收能力的关键在于其偏心盘技术：泵盘将一个偏心板在一圆形腔室内转动，使泵能以无脉冲、低内漏、高容积恒定性的方式运行。许多人将这种操作方式比作滚压效应。这种设计也意味着在粘度、温度、系统背压甚至部件磨损的情况下，流量波动极小。

对于产品回收来说最重要的考虑因素是，莫瓦克偏心泵的效率非常之高，以至于当没有液体时它可以泵送空气。这样就在泵的进口侧产生了真空效应，同时在泵的出口侧产生压缩效应。换言之，原料罐中的原料被抽空后，偏心泵技术可以继续以恒定、无脉冲的方式泵送空气，从而不会破坏残留液体的表面张力。这样就产生了一种塞子效应，将产品像一个塞子一样整体推出管道。

由于偏心泵在扫线过程中使用的是罐内已有的空气，这对保持产品纯度没有任何问题。如果有问题，那么罐内的空气/保护气需要在一开始就被净化。与清管系统或与

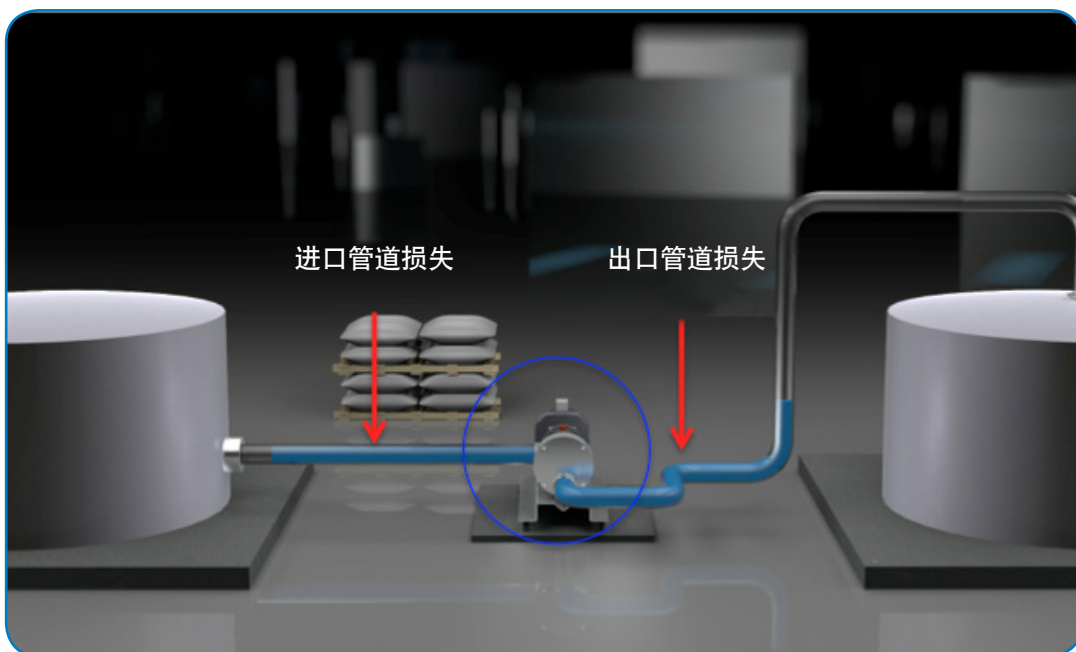
简单的空气吹扫工艺相比，这种产品回收的方式更安全、更清洁。要确保来自压缩机或高压气瓶的气体质量要难得多，成本也高得多。

除了这些缺点以外，一些生产商对高价值的产品也采用偏心泵加清管系统的混合回收工艺。偏心泵用于自动回收进入包装设备的产品，及无法使用清管系统进行回收的一些部位。清管系统则用于二次回收工艺，在可以采用清管系统的部分将贴在管壁上的成品加以回收，然后再做在线清洗（CIP）。

在产品回收中采用偏心泵技术的好处是：泵进口侧的产品回收率通常可达95%以上，而在出口侧的回收率也可达60-80%，甚至更高。

采用莫瓦克偏心泵的卫生产品制造操作中，有些取得了每台泵六位数的节约，这些成果都有例证，包括：

- 一家跨国的高档化妆品制造商回收硅基产品，在几天内的节约就相当于泵的成本



莫瓦克®偏心泵的高效和多功能性确保即使在没有流体的情况下可以泵送空气，使其可以彻底安全地在卫生产品泵送过程中排空进、出口管道。



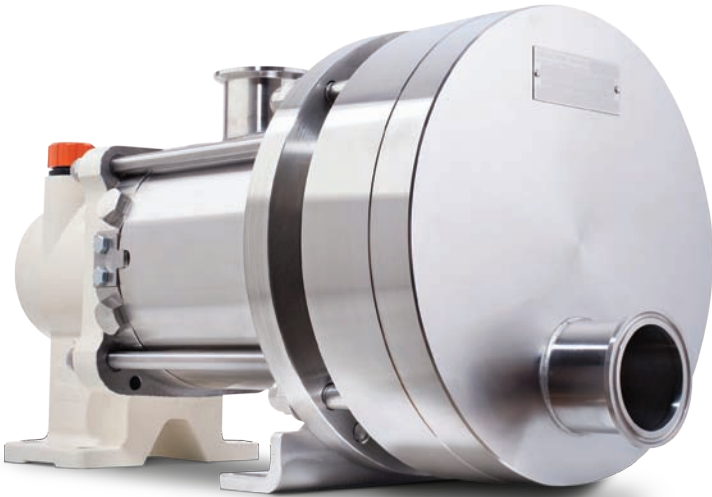
在制造过程中，莫瓦克®偏心泵可以有两种用处，首先可以作为正常的工艺泵来使用；另外可以作为提高产品回收率的泵来使用。这样可以减少关键原材料和昂贵的成品的浪费，提高利润水平。



- 两家全球性的酸奶公司，他们的输送管道非常长，实现了70-80%甚至更高的产品回收率，使之有信心很快又在工艺中增加了莫瓦克偏心泵的使用
- 一家口腔护理品公司将离心泵升级为莫瓦克偏心泵，很快实现了对低粘度产品的回收目标
- 一家制药公司，需要灌装大量的口服药，并且换线频繁
- 一家大型烘焙企业有效地回收了用于糕点的灌注原料，并避免了喷嘴的堵塞

在卫生制造操作中，莫瓦克泵首先可用作一般的工艺泵，其产品回收能力是一个额外的优势。对于其他类别的泵而言，诸如清管系统这样的产品回收设备成本相当高，并使泵送系统更加复杂。与其他的產品回收技术相比，偏心泵在产品回收应用中的其他优势还包括：

- 偏心泵可以从罐底、进口和出口管道做回收产品
- 偏心泵可以从小口径管道中回收产品，而清管系统则不行
- 偏心泵可以从普通阀门、换热器、磁性捕集器、流量计及输送管道中的其他辅件中回收产品
- 采用偏心泵回收产品是一个无缝的过程，从正常生产状态到产品回收状态不需要改动管道
- 对大多数产品回收工艺而言，不存在混入空气的问题，因为采用偏心泵进行产品回收时，会形成产品塞，空气不会混入产品。在吹扫空气到达产品终点之前可以使用一个简单的流量开关停泵



莫瓦克®SLS系列偏心泵

## 结论

在可预见的未来，降低工厂的运营成本将一直是工厂管理者们主要需考虑的问题。最初时，降低能耗是一种比较普遍的做法，但这种方法为制造商贡献利润的潜力已几乎挖完。食品与饮料业、制药业及化妆品业的制造厂运营管理者应该聪明地想到不仅仅是从节能角度来降本，更应该考虑产品回收能带来降本的潜力。如前所述，每台泵通过产品回收所带来的节约是该泵年运行所需的电能成本的32倍。在大规模的生产运营中，这可能意味着每年数百万美元的节约。

优化产品回收的关键是从进、出口管道中输送原料及成品的泵。过去，通常会使用叶片泵或ECP泵来完成这项工作，但在操作中也存在不足，即不能实现产品回收。正确的解决方案是莫瓦克偏心泵技术，其运行性质就从本质上具备了其他类型的泵所不具有的清管、扫线能力。莫瓦克开发了一张工作表用于计算针对特定操作特点的产品回收所能带来的节约，以此来演示更换莫瓦克泵后所带来的产品回收节约。

如需获取产品回收计算表，请访问 [www.psgdover.com/product-recovery](http://www.psgdover.com/product-recovery)，或致电+86-(0)21-60722600

## 作者简介：

Wallace Wittkoff是总部位于美国伊利诺州Oakbrook Terrace的美国百士吉泵业集团（PSG®）全球卫生行业总监。他的电话是：+1(502) 905-9169；电子邮箱是：[Wallace.wittkoff@psgdover.com](mailto:Wallace.wittkoff@psgdover.com)。该集团由Abaque™、阿迈得®、百马®、Ebsray®、Finder、格睿司™、马格®、莫瓦克®、海王星™、Quattroflow™、威尔顿™等几家顶级泵业公司组成。有关PSG的更多信息，请访问[www.psgdover.com](http://www.psgdover.com)。莫瓦克是一家领先的容积式泵及压缩机制造商，在全球范围内其产品主要用于在卫生制造应用中输送液体，公司总部位于法国安塞尔。有关莫瓦克的更多信息请访问：[www.mouvex.com](http://www.mouvex.com)。



[www.mouvex.com](http://www.mouvex.com)

PSG Auxerre

ZI la Plaine de Isles, 2 rue des Caillottes

F-89000 Auxerre, France

电话：+33 (0) 3 86 49 86 30

传真：+33 (0) 3 86 46 42 10



百士吉泵业（上海）有限公司

地址：上海市四川北路1350号，

中信泰富申虹广场1201-1202室，200080

电话：+86-(0)21-60722600

传真：+86-(0)21-66283006

Email: [PSG-China@psgdover.com](mailto:PSG-China@psgdover.com)