动态仓储依靠重力为货物存储做贡献

[仓储]

动态仓储保持货物流通

动态仓储是一项成熟的技术，通过对配送中心的 SKU 数量的掌握，可以使用动态仓储方式保持货物的流通。

文 / Allison Manning

通过对配送中心的 SKU 数量的掌握，可以使用动态仓储方式保持货物的流通。动态仓储（包括重力式货架和后推式货架）依靠重力将货箱或托盘向下移动到接收点。

对于具有数千个 SKU 的仓库来说，也许只需将货物各自摆放在货架上即可。而对于只有少数 SKU 的仓库，或者对于货物吞吐量巨大的制造厂或配送中心而言，就需要一个高效的仓储系统。根据货物的种类，可能需要货箱、托盘、后推式系统或高密度系统，尤其是在希望节省空间的前提下。

重力式货架

重力式货架可以根据需要处理货箱和托盘。Gross & Associates Tran Systems 公司总裁 Don Derewecki 说道："事实上，货箱系统对许多操作来说都是最基本的。"该系统用于将单个货箱转移到拣选区域。

Steel King 公司动态仓储客户经理 Dick DeFoe 说道："重力式货架通常用于拣选系统或小型货箱系统中拣选至输送这一过程。""对于生产零件拣选，大多数制造商发现重量小于 35 lb（1 lb=0.453 592 37 kg）的小型塑料箱非常适合货箱处理。" Creform 公司销售副总裁 Keith Soderlund 说道。

在 MEDRAD 医疗器械公司，每个员工岗位上都安装了 Creform 重力式货架，从而节省了人力和时间，缓和了流向组装区域的零件和组件。可移动的重力式货架可以存储并高效输送用于拣选的货物。对于某些产品来说，包装时间减少了 3 min 以上。

Soderlund 认为，某些重力式货架还包括纠错系统，从而确保输送正确的零件。他说："在进行混合型号生产的组装线上，纠错功能变得越来越重要，因为修复错选零件造成的错误成本十分高昂，而且会浪费大量时间。"

托盘流动式货架

当需要存储具有相同 SKU 的多个托盘时，托盘流动式货架可以帮助管理仓库（图 1）。在启用新仓库时，伴随着不断攀升的资本和运营成本，可以选择托盘流动仓储方式。DeFoe 说："一般来说，客户所寻求的是仓库中能有更多的空间，利用托盘流动式货架可以无需修建新仓库。"

由于重力式货架以先进先出（FIFO）的流程来运行，因此通常用于管理易腐坏物品。乳制品供应商可以将装有数加仑牛奶的托盘放置在重力式货架上，从而确保没有托盘被遗漏或在货架上放置过长时间。DeFoe 补充道："每种物品都有不同的有效期，供应商需要将库存进行周转并将最新鲜的物品取出。"

在杂货店的乳制品区，员工可在冷藏仓储室中存放数加仑的牛奶，顾客从前面取乳制品时，库存的乳制品就能从货架斜面上滑下。仓库中的工作原理也相同：一侧的叉车可以运进托盘进行仓储，同时另一侧的叉车可以将货物取出。

Frazier Industrial 公司总裁 Carlos Oliver 说，由于食品行业的密度、选择性和耐久性要求，货

物流动性都比较大。在其他行业，例如零售业，密度不是必要条件，SKU 数量大而且每个 SKU 上的托盘数量少。

后推式货架

由于只有一个入口，所以后推式货架可以作为一个后进先出（FILO）系统。在只有一个入口的立体库中，存放汽水瓶的过程就是后推式操作。每添加一个汽水瓶，之前添加的那个瓶子就被往后推。取出瓶子时，除了这个已取走的瓶子，剩下的瓶子都向前滑至入口处。

产品越密集，就越有可能选择后推式仓储方式。Oliver 说："当物品存储比率大于每个 SKU 存放 8 ～ 15 个托盘时，就更符合使用后推式仓储方式的条件。"

DeFoe 说道："使用后推式仓储方式之后，无需在另一端设置开口来作为货物存放的入口，从而可以将货架靠近墙壁，节省空间。"但是，使用这种系统的物品应没有先进先出的要求，例如快速移动或不易腐坏的物品。只有一个入口表示无法同时进行存货和出货，而重力式货架则可以做到这一点。"后推式货架的限制因素在于货架上一列能放多少托盘，需要大功率的叉车来将这些托盘向后推。"DeFoe 补充道。

高密度系统

动态仓储是一项成熟的技术，但是再成熟的技术也会有创新，如从电池驱动的推车到更好的滚轮和轨道系统。某些 SKU 具有很多托盘，多到无法被后推式货架或重力式货架系统来处理，而堆垛这么多的托盘既降低效率也不安全。高密度系统结合了驶入式系统和后推式货架的优势，成功解决了这个问题。

解决这个问题的产品是电动推车，托盘就放置在其上，采用电动方式承载托盘沿着导轨前进，而不是依靠重力。叉车所要做的就是将托盘放置在推车上，无需推送。Konstant 公司执行副总裁 Ray Chase 将其公司开发的这种货架称为"穷人的 AS/RS 系统"，该系统适用于在员工更习惯使用机械系统的环境中。这是一个双侧系统，称为托盘滑道，纵深可以容纳 10 ～ 30 个托盘，可选择性地使用单个托盘开展项目，纵深甚至可达 60 个托盘，高度可达 5 个托盘。

Chase 表示，在供应链中，制造商和位于第一步配送阶段的厂商具有非常小的 SKU 设定。行业中多数货架的纵深都能容纳 10 个托盘，但是无法找到一种叉车可以一次性推送 10 个托盘，叉车一般只能在纵深方向推送 6 个托盘。

"高密度系统在空间奇缺的情况下（如冷藏室或冷藏库）是一个绝佳选择（图 2），"Derewecki 说道，"高成本的制冷使得部分仓库需要更高的仓储效率。"Chase 则表示，其公司已在冷藏领域取得了更大的成功，可以在 -22°F（-30℃）下进行操作。

安全性

由于斜面过于倾斜或缺少合适的制动装置，在另一侧放置的托盘会以非常高的速度移动。供应商们正在设法取消后推式货架或托盘中依靠重力所必须的斜面。更平缓的斜面意味着对最底部的托盘产生的前冲力会更小，以及对推送托盘所需的叉车造成的磨损更少。Chase 说其公司已将其后推斜面坡度降至 3/16 in（1 in=0.025 4 m），而行业标准是在 1/2 ～ 7/16 in 之间。

图 1 当需要存储具有相同 SKU 的多个托盘时，托盘流动式货架可以帮助管理仓库

图 2 高密度系统在空间奇缺的情况下是一个绝佳选择

制动也是所面临的一个问题。DeFoe 说，当他在 30 年前进入这个行业时，在重力式货架上只有一种制动方法：滑轮。这些滑轮的制动性能没有使用托盘减速机进行制动的性能优越。

如今，经过改进的制动设备应用更多塑料、高抗冲的滑轮，从而可以适用于不同的重量。其中，某些可以使重达 25 000 lb 的托盘减速。一个系统一次只能引导一个托盘沿导轨向下运动，并使之保持在通道内，而不是任由其在重力的作用下下滑。在系统将托盘向前转移时，托盘才会移动。LoadBank International 公司总裁兼首席执行官 Doug Hughes 在谈到其公司的 SafeLANE 时说道："这种系统对产品没有传动压力，SafeLANE 是一种能够替代离心制动系统、制动滚轮和其他流利式托盘处理系统的系统。"MM