

[叉车]

为叉车选配适合的轮胎



在物料搬运领域，为叉车选配正确的轮胎可以使叉车保持更好的运行状态，减少停工时间并降低成本。

文 / Mary Aichlmayr

叉 车轮胎的使用需要合理配套，理想的轮胎应该既具有最佳的行驶里程寿命，又具有很大的牵引力和经久耐用的特性。因此，在谈到轮胎的使用问题时，其应用领域是最关键的一个因素。选配轮胎成功的秘诀在于其是否与所使用的领域相匹配，用户在了解应该使用哪种轮胎以后，就能避免发生高代价的停产事故，使叉车保持良好的运行状态。

遗憾的是，在叉车的各项评判指标中，轮胎最容易被人们所忽视。很少有人对轮胎进行常规性的检查，只有当出现爆胎一类的问题时才予以重视。

如果叉车选配的轮胎不适合其应用领域，那么结果可能会导致叉车损坏、缩短使用寿命以及增加维修费用等。将正确的轮胎应用于正确的应用领域，就能使叉车保持良

好的运行状态并顺利地搬运物料。

轮胎类型

在物料搬运领域中，叉车应用的轮胎主要有三种类型：平滑的实心轮胎（又称为弹性轮胎），气动轮胎和充气轮胎。负荷轮胎又称作支承轮胎，用于稳定托盘叉车和前移式叉车的负荷。

按照 Continental Tire North America 公司市场经理 Joe Pauli 先生的说法，在美国的物料搬运行业中，70% 的叉车采用弹性轮胎，其余 30% 采用充气轮胎和实心轮胎。

弹性轮胎由一个金属圈与橡胶轮胎或聚亚安酯轮胎组合在一起，然后用特殊的设备将其压装到叉车的轮缘上。这种轮胎可以用黑色的橡胶制成，也可以采用无花纹轮胎，在干净的环境中应用较为普遍，例如食品加工工业和分销中心。气动轮胎的内部完全是实心的，而充气轮胎的里面完全是压缩空气。

每一种轮胎的设计取决于其特定的应用目的。Trelleborg Wheel Systems 公司汽车售后市场销售主任 Ken Cooper 先生说：“弹性轮胎只适用于仓库或分销中心的室内叉车。”

Pauli 先生说：“轮胎使用不当的现象经常发生。在轮胎的应用过程中，最通常的错误是在应

当使用充气轮胎的地方使用了弹性轮胎。”充气轮胎最适合以大型汽油发动机或柴油发动机为动力的叉车，例如在建筑工地搬运重物的叉车。这类轮胎在户外和粗糙表面上工作效果极好。

按照 Pauli 先生的说法，弹性轮胎是专门为 I-IV 级叉车设计制造的，适合于在光滑地面上的低速运行工作。他说：“其不适合于粗糙的地面或高速（8~10 mile/h，1 mile=1609.344 m）运行；而充气轮胎对设备的要求更为宽松，可以较高的速度运行。”

气动轮胎可用于室内和室外。按照 Teeler Industrial Tire 公司的合伙人 Gary Alcorn 先生的说法，这类轮胎最适合在改良的地面上工作，例如沥青路面或混凝土路面。他说：“即使应用于砂石或岩石路面，这类轮胎也不易磨损。”

一般来说，实心轮胎的价格要比充气轮胎的价格更高且使用寿命较长；更重要的是，实心轮胎不会因漏气或爆胎而造成停工。Alcorn 先生说：“实心轮胎的使用寿命要比充气轮胎高 3 倍，不存在漏气瘪胎的问题。”

轮胎性能

除了了解在物料搬运过程中所要应用的轮胎类型之外，了解轮胎性能背后的科学知识也有利于管理者做出更有效的决策。轮胎的性能取决于其结构、外部设计和硬度。

用于物料搬运的轮胎由橡胶或聚亚安酯制成。按照 Thombert 公司销售和市场营销经理 Reggie Collette 先生的说法，橡胶轮胎的价格一般要比聚亚安酯轮胎的价格低 25%~50%。然而，在某些情况下，尽管聚亚安酯轮胎的费用较



图 1 由于有花纹的轮胎具有更大的抓地力，因此其最适合于室外叉车应用领域

高,选用这种轮胎还是一种明智之举。Collette 先生表示:“按照一般规律,橡胶轮胎在丙烷和内燃发动机一类的叉车上使用比较广泛。这类叉车常常在室内和室外操作使用,因为橡胶轮胎的行驶乘坐较为舒适,牵引力也更大。”

与橡胶轮胎比较,聚亚安酯轮胎的硬度较高而且使用寿命较长。Collette 先生说:“橡胶轮胎可以使叉车行驶比较平稳舒适,而且其磨损也要比聚亚安酯轮胎低得多。事实上,按照一般规律,聚亚安酯轮胎的使用寿命要比橡胶轮胎高 4 倍左右。”在一定的负荷条件下,聚亚安酯轮胎还具有更高的抗爆裂强度,不易开裂。

按照 Alcorn 先生的说法,轮胎表面是否具有花纹的设计也会影响轮胎的性能。这听起来似乎违背常理,但光滑的轮胎在干燥的地板上比有花纹的轮胎具有更大的牵引力。由于有花纹的轮胎具有更大的抓地力,因此其最适合于室外叉车应用领域(图 1)。“接触地面的橡胶越多,特别对电动叉车的光滑轮胎而言,其所体现出来的性能也就越好,而且可以使用的时间更长。”Alcorn 先生建议,当轮胎磨损的程度达到其侧面所印制的警戒线时,就应该更换。在轮胎磨损非常严重的情况下运行叉车,会使叉车受到严重影响,最终导致叉车需要花费更高的维修费用。

按照 Millennium Industrial Tire 公司负责市场营销的副总裁 Michael North 先生的说法,带有花纹的轮胎应用于室外操作的叉车是非常理想的:“轮胎上的花纹可以与地面上的脏物和砂石很好地接触,加大摩擦力;而且这种轮胎在潮湿或结冰的地面上具有更大的牵引力,但必须选择正确的花纹

和复合材料。”

特别在电动叉车上,其滚动阻力——即轮胎滚动时所消耗的能量是非常关键的。轮胎的滚动阻力越低,其所需滚动消耗的能量越少,因此蓄电池消耗的电能也就越少。滚动阻力较低的轮胎可以延长电动叉车上蓄电池的使用寿命,减少充电次数,提高生产效率。滚动阻力受到轮胎硬度或‘硬度计’测定值的影响,硬度较低的轮胎要比硬度较高的轮胎更为柔软。对驾驶员而言,采用低硬度轮胎的叉车,其行驶比较平稳舒适,而且叉车具有更大的牵引力。然而,坚硬光滑的轮胎要比那些由软性复合材料制成的轮胎具有更低的滚动阻力。由于聚亚安酯轮胎要比橡胶轮胎更硬,因此具有更好的滚动摩擦性能。

轮胎的结构和硬度也影响其耐热性能。如果轮胎内部积聚的热量过量——这是轮胎最大的敌人,将会导致轮胎过早的磨损甚至爆胎。大负荷、长距离和高速度地工作都会使轮胎内部产生更大的热量,高硬度的轮胎比低硬度的轮胎具有更好的耐热性能。

虽然轮胎制造商可以提供一系列硬度不同的复合材料用于不同轮胎的生产,以适应不同的应用领域,但 Thombert 公司的 Collette 先生说,现在仓储行业有一种倾向,喜欢选用由高硬度复合材料制成的轮胎。他说:“叉车运行的速度加快了。过去叉车的运行速度为 3~4 mile/h,而现在行驶速度已经达到了 8 mile/h,甚至更高。”

此外,由于负荷重量的增加,采用高硬度轮胎就显得更为重要。Collette 先生说,如果选用低硬度的轮胎,却采用高负荷应用领域的轮子,这样势必会牺牲叉车的高负荷能力并削减轮胎的抗裂强

度。North 先生说:“如果需要搬运特别重的负荷,需要行驶较长的距离,或者叉车以更高的速度运行,那么就有必要提高其轮胎的抗热性能。”

Millennium Industrial Tire 公司可以提供特种性能的聚亚安酯复合材料,用这种材料制造的轮胎可以提高抗热强度。North 先生说:“我们提供标准聚亚安酯复合材料,还有一种 Hyload 高负荷复合材料以及一种 Megaload 万能复合材料。”按照 North 先生的说法,该公司的 Megaload 万能复合材料在重负荷条件下,其性能和抗热强度大幅度提高。采用这种材料制造的轮胎,其载重能力可以比标准复合材料的轮胎提高 25%。

North 先生说:“采用较软聚亚安酯复合材料制成的轮胎,行驶时比较平稳和舒适。然而,也减少了回弹力,而且耗费蓄电池的电能较高。”这就导致了 Millennium Industrial Tire 公司开发 SPS 低硬度复合材料。按照 North 先生的说法,SPS 材料实际上是相当于柔性轮胎的低硬度衬垫,同时又能保持相应的高性能回弹力并承受较高的负荷强度。SPS 轮胎适用于在码头上装卸的叉车,以及在粗糙地面和粗糙冰冻地面上应用的叉车。

Thombert 公司提供系列的压配式轮胎和负荷轮胎,采用三种不同硬度的聚亚安酯复合材料制成,应用于特定的仓库应用领域。Collette 先生说,负荷轮胎的硬度范围一般从 83 ~ 95。硬度为 83 的 Dyalon B 型轮胎适用于码头上装卸的叉车,以及在冷藏库、冷冻库和粗糙地面上的叉车。Dyalon A 型产品的硬度较高,在硬度计上的读数为 95。Dyalon A 型轮胎是专门为重负荷、长时间运行的应用领域,以及



图2 Continental Tire 公司提供的 CSEasy 轮胎无需采用专用的安装设备

高强度订单拣选系统设计制造的。Collette 先生说：“我们已经看到有更多的应用领域需要使用重负荷复合材料，特别是前移式叉车的轮胎和拥有 96 in (1 in=0.025 4 m) 车叉的叉车的轮胎。”

Thombert 公司还提供第三种选用方案，就是硬度为 93 的 Vulkollan 轮胎。Collette 先生说，即使 Vulkollan 轮胎的硬度低于中间等级的 Dyalon A 型轮胎，但 Vulkollan 采用一种完全不同的聚亚安酯复合材料，这种材料具有极高的抗热强度和负荷能力，是专门为超负荷运作、长期高速和全负荷运行的叉车设计的。

权衡得失

无论什么轮胎都应该权衡利弊，负责物料搬运的管理者应该考虑哪种轮胎最适合于哪种应用领域，这是一件重要的事情。在轮胎的选用过程中，操作环境、动力来源、运行速度和负荷要求等都是必须考虑的因素。

Pauli 先生说：“实心轮胎的使用寿命要比充气轮胎长 40% 左右。”然而，还需权衡另外一个方面的因素：采用充气轮胎的叉车行驶比较舒适，而实心轮胎较硬，驾驶员坐在这样的叉车上舒适度不高。比较粗糙的路面，特别是未经改造的路面和已经损坏的地板，叉车行驶时的剧烈颠簸可能会损坏叉车上装载的货物。

虽然充气轮胎在减振方面和

粗糙表面的抓地力方面要优于实心轮胎，但会因为轮胎突然爆裂而造成风险。负责物料搬运的管理者们可以采用弹性轮胎和实心轮胎，避免因瘪胎而造成的停产风险。然而，这些轮胎仍然存在一些不足，其中一个缺点是：还需要专用安装设备。

Pauli 先生说：“用户需要一种专用压力机用于安装弹性轮胎或气动轮胎，但充气轮胎的更换比较方便。”许多轮胎经销商为叉车提供移动式专用压力机，便于客户更换这些轮胎。尽管如此，用户仍需要谨慎地权衡其正反方面的优缺点，考虑叉车工作的具体环境。例如在叉车容易损坏的环境中工作，由于存在着爆胎的风险，因此最好还是更换成能够节省成本和时间的实心轮胎。

Continental 公司推荐其 CSEasy 轮胎替代气动轮胎。采用 CSEasy 轮胎的好处是：无需采用压力机或专用设备安装弹性轮胎（图2）。按照该公司的说法，这种轮胎可以在现场直接安装，保证叉车能够在几分钟之内立即投入工作。Pauli 先生说：“更换轮胎时，客户只需要一把扳手和一个千斤顶即可。”CSEasy 轮胎已经被批准应用于欧洲品牌的叉车，例如 Jungheinrich、Linde 和 Still 品牌。

在使用充气轮胎时，必须经常检查车胎的充气压力。充气压力不足会降低轮胎滚动阻力和燃油经济性，其磨损速度也将大大加快。为了能够达到气动轮胎和充气轮胎的各自优点，工业轮胎的用户们有时候在轮胎的气腔里填满轮胎防爆材料，这样既可以避免轮胎爆裂的风险，也无需检查车胎内的气压。

Arncos 防爆轮胎公司设备销售和市场营销主任 Bob Giasson 先

生解释说，他们的聚亚安酯轮胎和泡沫填充料大量地应用于在粗糙不平的路面行驶的叉车、远距离搬运车以及其他室外物料搬运设备的轮胎中。

虽然使用防爆填料的主要目的是为了降低轮胎爆裂的风险，但客户们要求使用轮胎填料还有其他理由。Giasson 先生说：“有些驾驶员宁愿乘坐不舒适，也不愿意使用充气轮胎。他们希望轮胎偏转量减少一点，并削减一些弹力。”Arncos 公司提供不同硬度的填充料，这样客户就可以按照他们所习惯的乘坐舒适度和质量要求选购填充料。

操作成本

Collette 先生说：“由于制造商对较大型仓库提出了更高需求，希望通过仓库运送更大吨位的物料，因此叉车制造商、叉车经销商和最终用户认识到，每小时的操作成本才体现出其真正的重要性。”

换句话说，在使用正确的轮胎方面事先多花些成本费用，将有助于叉车长远运行并节约资金，减少因停产和检修而带来的高昂费用。Collette 先生说：“更换轮胎需要 15~25 min；而仓库的间接费用分摊达到 85~90 美元/h。”

Trelleborg 公司的 Cooper 先生说：“优质轮胎给用户提供更较好的乘坐舒适性并延长叉车的使用寿命。在长期运行中，采用优质轮胎有利于企业节约资金。”Collette 先生同意这一观点。他表示：“采用正确的复合材料，一般可以使叉车的性能提高 35%~40%。”

轮胎中所蕴含的科学技术不简单，选用正确轮胎的最终结果却并不复杂。只要轮胎和叉车的匹配完全合适，就可以节约资金、减少故障并使叉车保持正常的运行。[11]