

胶囊反包工程机械轮胎成型机

戴造成

(福建建阳龙翔机械电器有限公司,福建 建阳 354200)

摘要:介绍新开发的 LC-G25sd 和 LC-G24otani 工程机械轮胎成型机结构和技术参数。其主动折鼓结构可以在不停机的状态下实现折鼓,使成型鼓折叠和张圆安全、可靠、效率高且无冲击;帘布筒扩导和夹持环传递、喷气辅助导布及机械牵引定位结构可使帘布筒不会产生喇叭口变形,提高了正包质量;编程调速差动组合压辊可以设定较为理想的滚压曲线,保证轮胎的成型精度。

关键词:工程机械轮胎成型机;指形正包;胶囊反包

中图分类号:TQ330.4⁺6;U463.341⁺.5 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2006)03-0168-06

近年来,我国工程机械轮胎取得了长足发展,且具有较好发展态势。为满足市场需要,我公司成功开发了以胶囊反包为主要特征的 LC-G25sd 和 LC-G24otani 工程机械轮胎成型机,并销往国际市场。本文对这两种工程机械轮胎成型机做简单介绍。

1 主机结构和技术参数

LC-G25sd 和 LC-G24otani 工程机械轮胎成型机结构如图 1 所示,外形分别如图 2 和 3 所示。

成型机的技术参数分别如下。

(1)LC-G25sd 工程机械轮胎成型机

成型鼓直径	850~890 mm
成型鼓宽度	900~1 260 mm
钢丝圈直径	630~650 mm
帘布筒扩张范围	$\Phi 760 \sim \Phi 1\,080$ mm
帘布筒最大宽度	2 100 mm
传递环工作直径	850~960 mm
组合压辊最大开度	1 600 mm
组合压辊轴向移动距离	460~1 600 mm

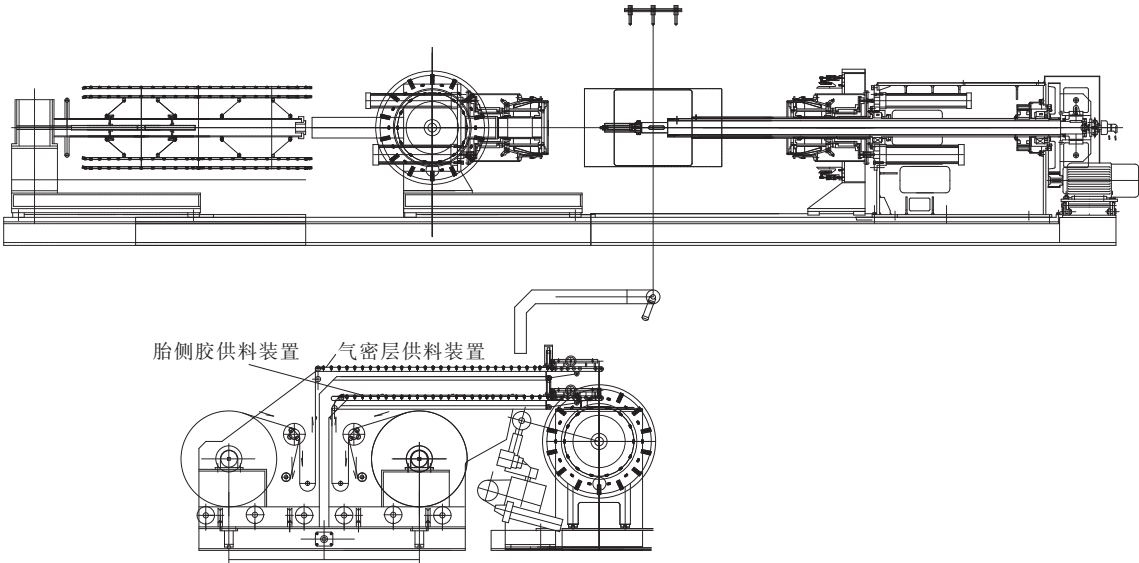


图 1 胶囊反包工程机械轮胎成型机结构

作者简介:戴造成(1940-),男,福建南安人,福建建阳龙翔机械电器有限公司高级工程师,主要从事橡胶机械的设计和管理工

主轴中心高度 1 000 mm
主电机型号(变频调速)



图 2 LC-G25sd 胶囊反包工程机械轮胎成型机外形



图 3 LC-G24otani 胶囊反包工程机械轮胎成型机外形

YVSP160L-4X6/15 kW

气源压力 0.6 MPa

整机质量 31 t

外型尺寸(长×宽×高)

13 200 mm×6 000 mm×2 150 mm

(2)LC-G24otani 工程机械轮胎成型机

成型鼓直径 755~815 mm

成型鼓宽度 700~860 mm

钢丝圈直径 618~634 mm

帘布筒扩张范围 $\Phi 620 \sim \Phi 980$ mm

帘布筒最大宽度 2 000 mm

传递环工作直径 710~890 mm

组合压辊最大开度 1 300 mm

组合压辊轴向移动距离 460~1 600 mm

主轴中心高度 1 000 mm

主电机型号(变频调速)

YVSP160L-4X6/15 kW

气源压力 0.6 MPa

整机质量 28 t

外型尺寸(长×宽×高)

9 900 mm×6 000 mm×2 150 mm

2 结构特点

2.1 折鼓装置

LC-G25sd 和 LC-G24otani 工程机械轮胎成型机折鼓装置采用气缸齿轮齿条副搓动折鼓方式,可在不停机的状态下实现折鼓和张圆,具有安全、可靠、效率高和无冲击等优点。由于该结构可以通过调整叠合角度控制成型鼓的叠合终了位置,成型鼓不会受到惯性冲击。工程机械轮胎成型鼓质量很大,惯性冲击对成型鼓使用寿命影响极大,新型的主机结构能大大提高成型鼓寿命。

2.2 帘布扩导装置和夹持牵引装置

帘布扩导装置和夹持牵引装置的拉入环如图 4 所示,取消了传统的成型棒,上套帘布筒采用帘布筒扩导装置。帘布筒扩导装置在主机外侧,由若干伞形支撑杆组成,每个支撑杆上配有若干个万向辊子,前端设计有喷气嘴,后部设置压力空气

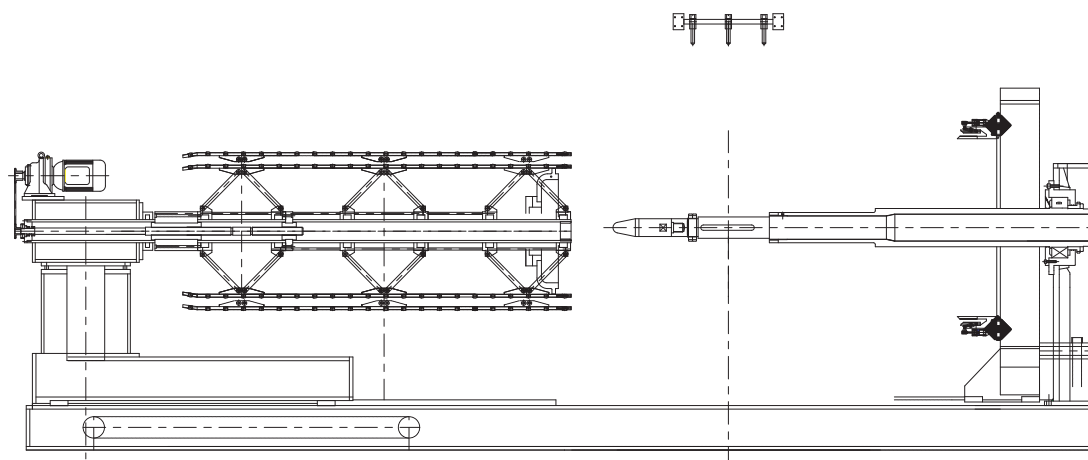


图 4 帘布扩导装置和夹持牵引装置结构

的气源分配器,伞形支撑杆张合由电机带动。在主机侧,配置了与帘布扩导装置配套的帘布筒夹持与传递装置,装置上装有与扩导支撑杆匹配的夹持爪,夹持爪由气缸带动,可以夹布和放开,并可根据工艺需要,由步进电机驱动沿径向同步移动。夹持爪前端同样设置喷气嘴以辅助夹入帘布筒。采用这种方式导入帘布筒,帘布筒口部不会产生喇叭口变形,有利于正包操作。

成型轮胎时,帘布筒由扩导装置扩张到工艺尺寸,夹持环夹布导入,喷气辅助机械牵引和定位,具有上布正、效率高、质量好、安全可靠、操作者劳动强度低和减员增效等优点。其中,4[#]工程机械轮胎成型机可成型 12.00—24,13.00—24,14.00—24,15.5—25,17.5—25,20.5—25 和 23.5—25 等工程机械轮胎。

2.3 传动及刹车装置

主传动采用多楔带,传动平稳、可靠、几何尺寸小且使用寿命长。刹车装置采用轮胎式气囊气动离合器,动作灵敏、可靠耐用且维修量小,其中刹车气囊可以选择内刹车和外刹车两种形式。

2.4 编程调速差动组合压辊

编程调速差动组合压辊^[1]结构如图5所示。组合压辊将下压辊和后压辊合为一体,安装一对杯式侧压辊轮,由径向、轴移和旋转的三动机机构驱动。由于成型机需要满足多规格轮胎成型,不同规格轮胎的成型鼓宽度、直径及肩部曲线均不同,因此轴向移动、径向移动和旋转机构均由电机驱动并编程控制。组合压辊中还安装有一对直线压辊替代传统下压辊,其传动跟随旋转压辊同时工作。组合压辊装置支架上各装有一对小气囊,以补偿压辊工作时的曲线变化并使成型压合平稳。由于系统采用变频调速驱动,因此能设定理想的滚压曲线。组合压辊的开合和进退均由滚珠丝杠和线性轨道轴承完成,能在保证运动精度、使用寿命的同时使机构更加轻便。

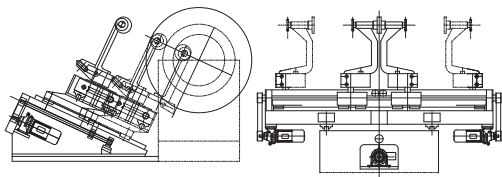


图5 编程调速差动组合压辊结构

2.5 指形正包和胶囊反包装置

正包和反包是轮胎成型工艺的关键环节之一。随着工程机械轮胎均衡行驶、安全耐用要求的提高,生产高质量和高档次工程机械斜交轮胎及工程机械子午线轮胎已成为摆在轮胎企业面前的一项迫切任务。

LC-G25sd 和 LC-G24otani 胶囊反包工程机械轮胎成型机增设了一对指形正包和胶囊反包装置,用以替代传统的弹簧正包(或手工正包)及压辊反包装置,可减少成型过程中滚压不均、打褶和气泡等缺陷的产生,在提高成型质量的同时,还可减轻操作人员的劳动强度,提高工作效率。指形正包和胶囊反包装置结构如图6所示。

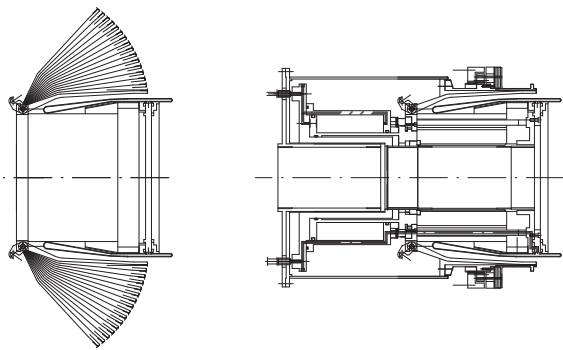


图6 指形正包和胶囊反包装置

帘布筒与钢丝圈的包贴方法类似于子午线轮胎成型机,采用指状钢爪正包,同步自动扣钢丝圈和胶囊反包。多钢丝圈轮胎成型时,钢丝圈挂在正反包扣圈环上逐对扣上。LC-G25sd 和 LC-G24otani 成型机最多可成型三钢丝圈工程机械轮胎。与子午线轮胎成型机正反包装置相似,工程机械轮胎成型机靠指状钢爪推动胶囊进行反包。为保证反包精度和成型机使用寿命,指形正包和胶囊反包的钢爪均采用合金钢经专用机床精加工而成,并由一对有足够推力的油缸驱动。

2.6 左侧机组

左侧机组(即旋转尾座)结构如图7所示,是一组装有正反包装置和帘布筒扩导装置的旋转支座,定位于成型机主轴中心线上,可根据工艺需要完成帘布筒正反包和扣圈操作。该装置装于直线轴承轨道上,由电机和减速机驱动。

2.7 自动可调扣圈装置

自动可调扣圈装置为我公司专利产品^[2],其

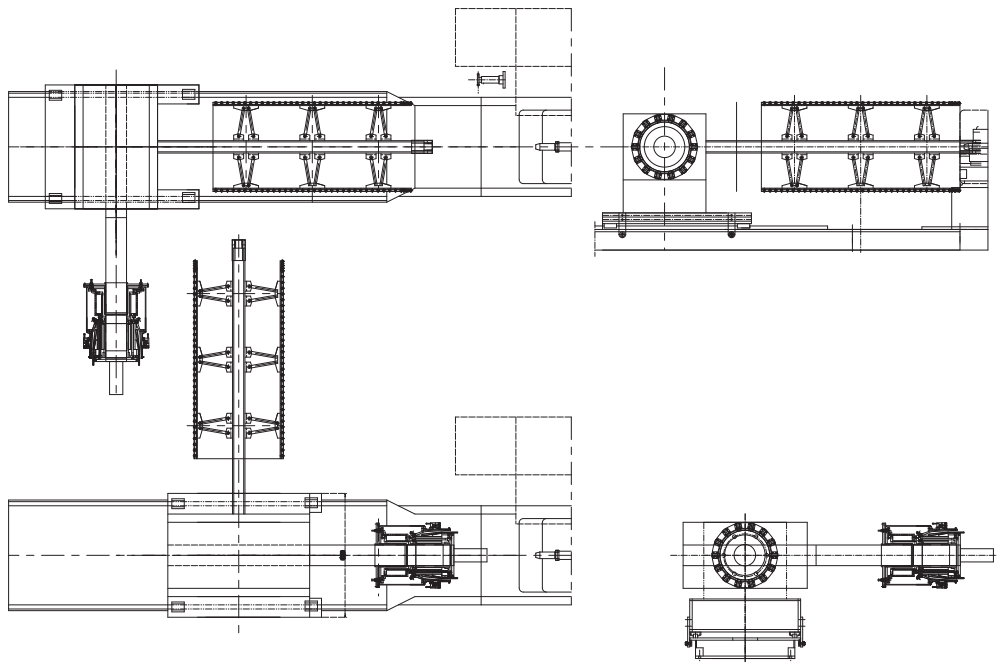


图 7 左侧机组结构

结构和外形如图 8 所示。14 支扣圈爪安装在一组同步盘机构上,由气缸驱动同步盘,达到同步调整扣圈盘直径的目的。内扣圈在主机侧,扣圈盘安装在正、反包装置座上;外扣圈在主机的另一端,扣圈盘安装在扩导装置同一个左侧机组的旋转支架上,可随左侧机组作轴向移动和旋转运动。两组扣圈均由驱动正、反包装置的液压缸(或气缸)驱动完成扣圈动作。该装置满足了轮胎成型中扣圈变直径的工艺要求,为变径胎圈设计铺平了道路。

2.8 供料装置

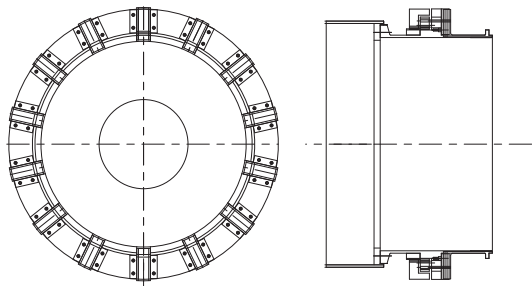
2.8.1 胎侧及气密层供料装置

胎侧及气密层供料装置结构如图 9 所示。由于工程机械轮胎一般采用缠绕法上胎面,需配备胎面挤出缠绕生产线,因此胎侧供料及气密层供料装置只能配置在后压辊后方。

胎侧供料装置每侧均能独立调节宽度,两侧还可以成型鼓中心线为轴同步调节宽度。气密层供料装置通常很宽,无法挤出,一般分几次贴合,需采用等宽或不等宽错贴方式贴合。

2.8.2 胎面供料装置

采用胶囊反包工程机械轮胎成型机成型轮胎时,建议采用缠绕法上胎面,以提高成型机生产效率。一般应在成型机上完成胎体的全部成型工



(a) 自动可调扣圈装置结构



(b) 自动可调扣圈装置外形

图 8 自动可调扣圈装置结构和外形

作,然后卸下并转移到另一台机组(二段成型机)上缠绕胎面。

试生产阶段也可采用贴合法上胎面。由于工程机械轮胎胎面断面宽大,一般将其分割成若干小断面组合而成(如 5 合 1 或 8 合 1)并逐件贴

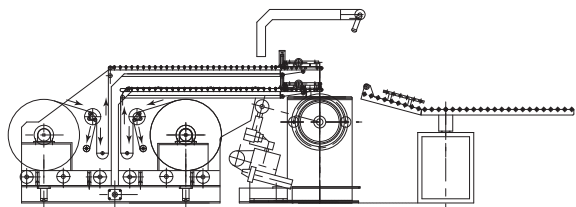


图9 胎侧及气密层供料装置侧视图

合。胎面供料装置应能够不等宽错贴,其胎面可用改造后的载重轮胎胎面挤出生产线生产。

胎面供料贴合时,从供料架导入成型鼓时若采用两侧导向,由于裁角不均,易跑偏,因此建议采用中心沟导向,这种方式与进口子午线轮胎成型机上胎面的导入方式相似。采用贴合法上胎面时的成型机平面布置如图10所示。

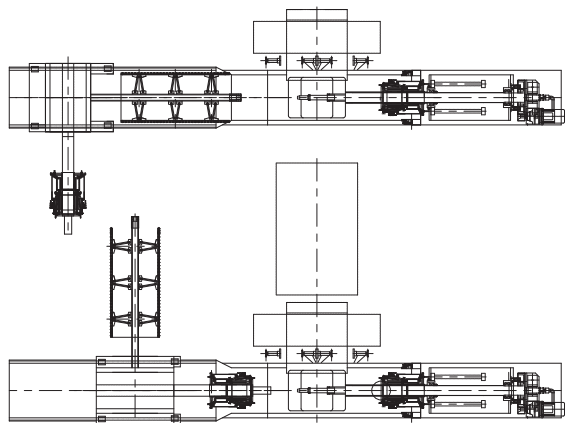


图10 胶囊反包工程机械轮胎成型机平面布置

2.9 整体机座

胶囊反包工程机械轮胎成型机为较大型的轮胎成型设备,为保证制造精度、便于运输、快捷准确地安装到位和调试及生产维护,保证设备的调整迁移精度,该机采用整体机座,其主机箱、指形正包、胶囊反包装置、自动可调扣圈装置、组合压辊装置、帘布筒扩导装置和夹持传递装置均安装在整体机座上,电气控制系统大部分线路也布置在机座内,整齐、美观且易保证生产安全。

2.10 电气控制系统

胶囊反包工程机械轮胎成型机控制系统的PLC等主控制元件采用进口元件或国内优良产品,供货时可为用户定制编程控制或模拟控制。自动控制系统采用工业级人机界面、触摸式工业图形显示器,既可显示成型步骤以便于操作人员掌握工艺过程,又可随时调用程序,为不同规格轮

胎编制成型工艺程序提供参考,并可准确实现自动编程控制。另外,还可通过显示系统迅速准确查询机台出现故障的原因和位置。触摸屏操作台外观如图11所示。气动控制主元件采用FESTO公司产品,既可靠耐用又美观大方。



图11 触摸屏操作台外观

2.11 电机及传动装置

胶囊反包工程机械轮胎成型机采用YVP型变频专用节能型特种电机和多楔带传动,这种设备可在很宽的速度范围内达到具有数位化功能的任意速度调节(级差0.25 Hz);当工作频率小于50 Hz时为恒转矩传动;工作频率大于60 Hz时(很少用)为恒功率传动,这也是国家推荐的节能技术。多楔带传动性能优异,具有平稳可靠、噪声小、带轮尺寸小、结构紧凑、质量小、惯性小且经久耐用的优点。

为保证正包及扣圈质量,指形正包、胶囊反包和扣圈等动作均采用液压传动,以提供更大动力。

3 需注意的几个问题

3.1 成型鼓

成型宽断面轮胎(如20.5—25及23.5—25工程机械轮胎)时,成型鼓直径均大于850 mm,鼓肩曲线很宽,很难设计为全折叠形式,一般采用卸鼓肩方式成型轮胎,工作效率低、劳动强度大、设备维修量大且设备利用率也较小。

我公司目前设计的全折叠成型鼓最大直径为:8瓦全折叠成型鼓 830 mm,10瓦全折叠成型鼓 860 mm,12瓦全折叠成型鼓(用于胶囊反包) 890 mm。因此,建议与用户双方共同努力,从工艺设计和成型鼓设计两方面着手,使成型曲线细长化,增大成型鼓长径比,将胎坯直径减小到850 mm(胶囊反包成型机为890 mm)以下,为采

用全折叠成型鼓成型轮胎创造条件。

3.2 正包装置的调整建议

(1) 帘布筒尽量小一些,一般宜比成型鼓直径小6%以上。

(2) 胶囊伸出长度以120~130 mm为宜。

(3) 指形片与胶囊间隙宜为15~20 mm。

(4) 正包时指形片靠近成型鼓的距离最好为20~30 mm。

(5) 成型鼓曲线应尽量浅一些。

4 结语

通过近3年的轮胎生产实践,胶囊反包工程机械轮胎成型机使用效果非常好,用户非常满意,同时,也得到国内外轮胎行业的肯定、赞誉和欢

迎,并获得了国家专利^[3]和中外名牌产品称号。

根据国内轮胎公司两年多的统计,以23.5—25规格轮胎计,不上胎面每班可成型30条轮胎。一般情况下,采用指形正包和胶囊反包每班最少可成型20条轮胎以上,与传统不采用胶囊反包的成型机相比,可提高生产效率60%~100%。

参考文献:

- [1] 戴造成. 工程机械轮胎成型机编程调速差动组合压辊装置[J]. 橡塑技术与装备, 2004, 30(7): 28-34.
- [2] 戴造成, 胡 铭, 丁亚明, 等. 工程轮胎成型机自动可调扣圈装置[P]. 中国: ZL 03264618. 6, 2004-05-26.
- [3] 戴造成, 胡 铭, 丁亚明, 等. 工程轮胎成型机[P]. 中国: ZL 200420001163. 3, 2004-12-29.

收稿日期: 2005-09-28

2004年全球轮胎销售额激增

中图分类号: TQ336.1 文献标识码: D

美国《橡胶与塑料新闻》2005年9月5日10页报道:

由于销量和价格提高以及受汇率的影响,全球轮胎销售额在经过数年稳定但有限的增长后,2004年激增15%,达到920亿美元。2004年轮胎行业销售额超过10亿美元的公司又增加了一家,这些公司的销售额占世界轮胎总销售额的81%。

法国米其林以179亿美元的销售额连续第4年雄居世界轮胎公司排行榜榜首,普利司通以10亿美元的差额屈居第二。2004年米其林销售额同比增长2%,普利司通同比增长5%。

如果将普利司通拥有40%股份的土耳其Brisa Bridgestone Sabanci轮胎公司的销售额包括在内,普利司通与米其林的差距将更小。Brisa公司2004年销售额为3.756亿美元,位列排行榜第26位。

位列第3位的固特异公司2004年销售额增长了21%,达到152亿美元。

2004年排行榜前11位排名没有变化,大陆排名第4位,随后是倍耐力、住友、横滨、库珀、韩泰、东洋和锦湖,位列第9和第11名的韩国韩泰和锦湖分别对库珀和东洋形成了挑战。

韩泰和锦湖在中国的子公司快速成长,对各自母公司的年销售额做出了巨大贡献。

2004年位列第12名的新加坡佳通公司在中

国有6家独立的工厂,它们使佳通的年销售额首次突破了10亿美元大关。尽管中国台湾正新/马克西斯国际公司销售额增长30%,达到9.838亿美元,但是佳通子公司的贡献更大,因此一举超过了正新/马克西斯国际公司。

中国三角集团的销售额尽管增长了近20%,达到9.109亿美元,但仍然从第12位跌落到第14位。

排名仅根据轮胎销售额进行,汽车服务或非自己轮胎品牌的收入均不包括在内。

排行榜上的75家公司来自28个国家和地区,其中有19家公司来自中国大陆,美国和印度各有8家,日本和中国台湾各有5家。

诺基亚轮胎公司是2004年利润率最高的公司,其营业利润与销售额之比达到了18%。其它利润与销售额之比达到两位数字的是韩泰(13.1%)和正新/马克西斯国际公司(12.9%)。

新闯入75强的中国轮胎公司有广州市华南橡胶轮胎有限公司,2004年销售额3.092亿美元,排名第33位;北京首创轮胎有限责任公司,2004年销售额7720万美元,排名第61位;徐州徐工轮胎有限公司,2004年销售额6780万美元,排名第66位;新疆昆仑股份有限公司,2004年销售额4990万美元,排名第72位;长春轮胎有限公司,2004年销售额4400万美元,排名第74位。

(涂学忠摘译)