

设备改造与维护

炭黑气力输送系统的改进

李 磨 官, 崔 海 云

(风神轮胎股份有限公司, 河南 焦作 454002)

摘要: 介绍密炼中心炭黑气力输送系统工作原理和流程, 指出公司炭黑气力输送系统中存在的问题, 并提出相应解决措施: 旁通副管和输送主管压力各自独立、设置压力控制点、加装击震装置和流态化装置、改呼吸袋为回气管等。

关键词: 炭黑; 气力输送系统; 流态化; 密炼

由于炭黑粒子小, 易于飞扬, 已成为炼胶工序中最主要的污染因素。在炼胶工艺过程中, 为保证混炼胶质量的均一稳定和炼胶车间的环境整洁, 有条件的公司大都采用气力输送系统, 该系统全部封闭, 有完善的空气净化除尘处理装置, 能有效的保证工厂有良好的工作环境。现将我公司密炼中心炭黑气力输送系统的改进情况简介如下。

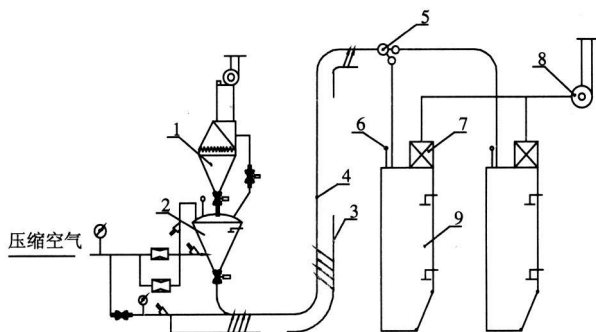
1 炭黑气力输送系统的工作原理和流程

炭黑气力输送系统一般由解包装置、压送罐、输送管道、旁通管道、分配阀、储料罐、除尘器等组成, 采用正压密相气力输送原理(密相输送——固体含量高于 $100 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ 或固气比大于 25 的输送过程), 利用压缩气流(正压)来输送物料, 通过管道将其输送到指定地点(见图 1)。该操作气速较低, 用较高的气压压送, 输送能力大, 效率高, 可压送炭黑较长距离。

本系统采用高压、低速双管气力输送, 需用专门的压送装置即压送罐, 炭黑从上部装置加料口加入, 到上料位计后, 关加料阀和排气阀, 向压送罐充气加压和使炭黑流态化, 到一定压力后(一般为 0.06 MPa), 打开排料阀, 炭黑在压缩空气的作用下经过出料弯头进入输送管道, 在出料弯头处与压缩空气再次混合, 炭黑进一步流态化。高压式气力输送的料气输送比(10~25)大, 为减少输送阻力, 管道中间采用辅助管来补充气体, 增大输送动力, 主辅管之间压差使炭黑被连续切成小段, 在输送压缩空气的推动下达到良好的输送效

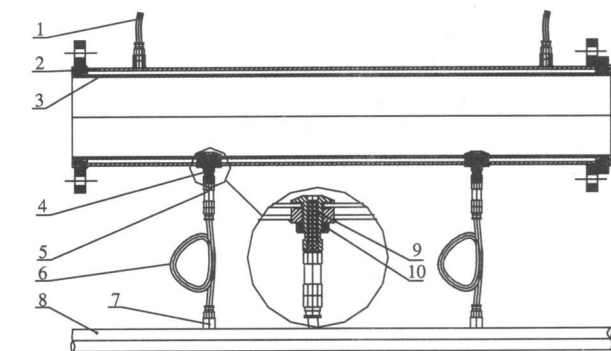
果(见图 2)。

炭黑进入储料仓后, 气体通过脉冲袋式除尘器的滤袋由风机排出, 完成气料分离。每次输完一种炭黑后需进行高压清扫, 以免管内混入不



1—解包供料装置; 2—压送罐; 3—旁通管道; 4—输送主管道;
5—分配阀; 6—压力开关; 7—除尘器; 8—风机; 9—储料仓。

图 1 炭黑气力输送流程



1—检漏管; 2—铝镁合金保护管; 3—防静电胶管; 4—过滤喷嘴;
5—单向阀; 6—PU 管; 7—快插接头; 8—空气
旁通管; 9—支撑管; 10—螺母。

图 2 炭黑气力输送系统示意

同的炭黑,影响胶料质量。最后炭黑进入称量系统,根据配方,用炭黑电子秤把称好的炭黑通过出口阀门自动卸入中间储斗,再加入密炼机,至此完成输送全过程。

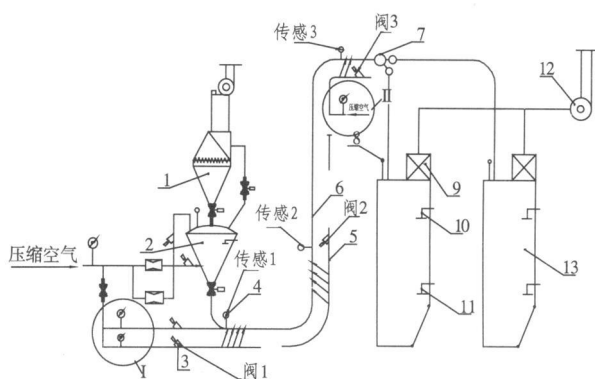
2 炭黑气力输送系统存在的问题

在生产实践中,由于设计和使用等方面的原因,炭黑气力输送系统常有堵塞的情况发生,拆管道疏通易造成现场大面积污染,并且也造成原材料浪费。在系统刚投入运行时,压1罐炭黑(约600 kg)需20 min,正常情况下会堵塞4~5 min,严重时密炼机曾待料停车,极大地影响了生产。不仅如此,作为内衬层的防静电橡胶管因为输送压力大而膨胀破坏,1年时间就更换1次,二位或三位分配阀因积炭黑而卡死,不得不拆下修理或更换,造成维修成本大幅度增加,仅1年就耗费20多万元。更重要的是,因系统运行不畅,管壁和阀门等处积有炭黑而造成不同品种的炭黑混合,影响混炼胶的合格率(试验证明,生产胶料的物理性能有时要比试验室的结果差15%左右),特别是子午线轮胎胶料质量波动会对成品轮胎的质量造成影响。因此,炭黑气力输送系统的这些问题到了非改不可的程度。

3 对炭黑气力输送系统采取的改进措施

炭黑气力输送防尘效果好,采用可编程控制技术PLC,实现了机、电、气、仪一体化,可减轻劳动强度,节省人力,但也存在缺陷:动力消耗较大;设备(主要是分离器入口)和管道(主要是弯头)磨损较快;如果设计、施工或运转不当,则容易造成炭黑沉积,以致堵塞,使输送中断;不宜输送湿度大、粘性强或易破碎物料等,为此我们对原输送系统进行了多项技改(改造好后管路见图3)。

1. 旁通副管和输送主管压力各自独立。改造前如图1所示,两管采用同一风源,当主管压力为0.35~0.40 MPa时,副管压力仅为0.15 MPa,炭黑不能流态化,管道内料气输送比降低,造成堵塞。我们认为只有使两管道各自采用不同的压力才能使料气比达到最佳值,因此在两管上各加减压阀(见图3),使得主管压力为0.25~0.35 MPa,旁通管压力为主管压力加0.05 MPa(注意:气源



1—解包供料装置; 2—压送装置; 3—角阀; 4—压力传感器;
5—旁通副管; 6—输送主管道; 7—分配阀; 8—压力
开关; 9—除尘器; 10、11—高低料位计;
12—风机; 13—储料仓。

图3 改造后炭黑气力输送流程

压力不小于0.7 MPa), 这样炭黑在运行当中始终流态化, 压送罐压力为0~0.06 MPa, 不再升高, 过滤器也不会因炭黑堵塞而经常更换。

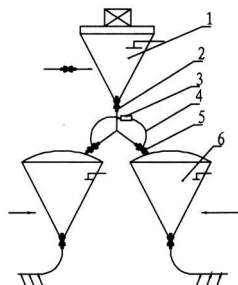
2. 设置压力控制点并安装气控角阀。原系统采用压送罐检测压力, 不能反映输送管道的实际压力。为此我们在主管道上增设压力传感器(弯管和垂直管上压力损失最大), 相应部位旁通管上增加角阀, 一般在压送罐出口弯头部位设1个压力控制点, 根据输送距离在管道上设2~3个压力控制点(尤其在垂直输送的拐角处), 接近储料仓的分配阀部位设1个压力控制点。相应地, PLC要增加程序。这里以设置3个压力控制点来说明, 参见图3, 具体就是压力传感器1接收压力信号(约0.2 MPa, 以下均同)→传给PLC→输出信号→截止阀1打开→压力传感器2接收压力信号→传给PLC→输出信号→截止阀2打开→压力传感器3接收压力信号→传给PLC→输出信号→截止阀3打开。设置一些压力控制点后, 根据管道压力变化而启动相对应的旁通管上的角阀, 这样分段输送可进一步提高输送效率, 节约空气用量, 缩短输送时间, 即使管道中内衬破裂造成堵塞, 也能很快找到故障点。

3. 增加独立风源。炭黑正压密相气力输送系统有一个特点, 它适用于一点向多点输送和同一输送系统输送不同炭黑, 亦即一套炭黑气力输送系统可以向不同炼胶车间的不同密炼机配送系统供料。

我公司因日益增长的市场需要而扩大生产规模,在原有的 4 个炼胶区域又增加了第 5 区,为降低设备成本,并根据炭黑正压密相气力输送系统的特点,4 区和 5 区共用一部分炭黑输送设备,但是 5 区的储料仓距离压送罐较远,直线距离有 300 m 以上,沿途气压有些降低,再加上输送过程中弯道和垂直上升管道部分较多(使用密炼上辅机,炼胶厂房最少 3 层),在输送末端也频繁堵塞。如加大输送主管道压力使炭黑在管内运动速度加快(出口速度最大应小于 $7.5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$),但却大大增加了炭黑在输送时的破碎程度和对管道内衬层的磨损。为此,在常堵塞部位的侧吹管道上设置一处独立的风源(见图 3),调整压力为 0.1 ~ 0.2 MPa,增强主管道中炭黑的流态化,结果表明,效果非常明显,此后输送末端畅通无阻。

4. 加装击震装置和流态化装置。如上面所述,我公司 4 区和 5 区共用设备包括解包供料装置(见图 4)。由于密炼机较多,相应地输送炭黑的量就大(常常是 4 区还未压送完,5 区的储料仓已经是低料位了),再加上各种炭黑特性(分散性、粘度、流动性等)不一样,经常在下料口壁上粘满炭黑,造成下料极其缓慢,甚至堵塞,这时就需要人工进行疏通。如果此时储料仓无料,密炼机就不得不停机待料,严重影响生产。我们分析后认为,只有适时清理,才不会越聚越多,提出增加一个震动装置——击震器,它的风源应和下面的分配阀一致,也就是在 PLC 控制下,在分配阀打开的同时,击震器开始震荡击打下料口,使得炭黑能顺畅地流进压送罐。当然也要注意供料装置的破拱压力,保证炭黑的流态化。

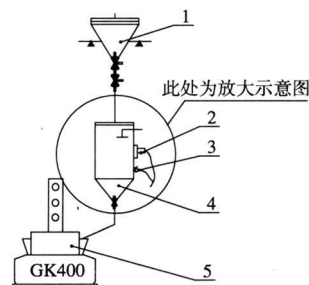
同理,我们也在密炼机后背包加炭黑(此时已



1—供料装置; 2—解包下料口; 3—击震器; 4—风管;
5—二位三通分配阀; 6—压送罐。

图 4 炭黑解包供料装置

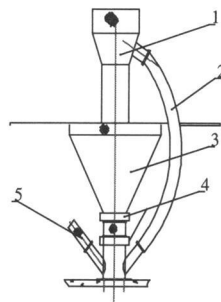
精确称量过)的中间储斗处加装了击震器,并且把此处的炭黑流态化,即从安装有单向阀和过滤喷嘴的风管中喷入干燥、无油、无杂质压缩空气(类似图 2 中的侧吹 4, 5, 6),使炭黑的流动性大大增强。但要注意,由于炭黑堆积密度小,仅采用震动下料效果并不明显,有时会震实炭黑,造成堵塞,同时震动噪声大,在现场把焊缝震裂的现象也时有发生。实践证明,击震装置和流态化装置结合起来共同作用(见图 5),输送 80 kg 炭黑到密炼机的时间为 15 ~ 35 s,仅占混炼周期的 1/9 左右。



1—炭黑电子秤; 2—击震器; 3—风管(带有过滤器和单向阀); 4—中间储斗; 5—密炼机。

图 5 炭黑下料装置

5. 改呼吸袋为回气管。炭黑秤顶部有膨胀器,底部有呼吸管,便于在进料和排料时秤体的呼吸,保持内外压的平衡,使下炭黑时更加畅通。原来秤底部仅是 2 个呼吸袋,下料时间长了容易糊死,造成排气不畅,下料缓慢,严重时“憋气”,影响炭黑秤的称量,炭黑秤老有皮重,常常超差报警,不得不手动消除。后来把 1 个呼吸袋改装为回气管,末端和膨胀器联接,使得回气通畅,成功地解决了该难题(见图 6)。此后不再频繁地更换滤袋,炭黑称量准确,生产得以顺利进行。



1—膨胀器; 2—回气管; 3—炭黑电子秤; 4—分配阀; 5—呼吸袋。

图 6 炭黑下料回气管

4 结语

炭黑气力输送系统是我公司轮胎生产企业密炼机炼胶工艺中重要的设备之一,通过一系列的技术改进,再加上现场 PLC+微机两级控制(PLC 系统采用先进的总线方式,下设工作从站),实时在线监控(流程图动态图形监视,曲线分析),使整个系统性能更可靠,操作更简单,使用更方便,极大地满足了炭黑输送要求,长距离

输送炭黑无堵塞、无泄漏,达到输送自动化、智能化等工艺要求,大大提高了输送效率(炭黑气力输送能力可达 $15 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$),保证了炼胶质量(混炼胶合格率达 99.5%),节约了人力物力,降低了维修成本和生产成本,避免了环境污染。运行几年来,只要按照安全操作规程及维修规程执行,做到善维护和勤保养,输送系统始终处于正常工作状态。

风神公司 2010 年度客户联谊会 在深圳召开

为进一步加强与全国各地经销商的沟通和交流,2009 年 11 月 28 日风神轮胎股份有限公司在深圳召开了 2010 年度客户联谊会,来自全国各地的代理商、经销商、车队经理、大中型物流管理者以及部分终端客户等 150 余人参加了会议。

中国橡胶总公司总经理及风神轮胎股份有限公司董事长、党委书记曹朝阳发表了热情洋溢的致辞。他说,风神公司愿意与与会代表一起努力,共同应对经济危机,共赢未来。

风神公司总经理王锋介绍了 2009 年公司的整体情况。他说,金融危机影响了公司内外贸易。对此,公司及时采取应对措施,调结构,保生产,抢时机,抓销售,快速建立了以终端客户为导向的营销模式,以外部产品质量信息预警机制来最大限度的激活销售终端,全面提升了赢利能力。2009 年仅前 3 个季度,就实现工业生产总值 44.7 亿元,主营业务收入 39.7 亿元,利税总额 4.20 亿元。在对 2010 年的整体发展形式上,王锋指出,我国制造业包括我国本土轮胎企业面临的最大困惑是,厂家不善于与终端市场打交道,与终端市场的信息出现断层,终端消费者对企业产品品牌认知度低,客户满意度低。与强者对比,如何建立以终端客户为导向的营销模式——信息、协同、服务、增值营销体系,将是我国本土轮胎企业面临的巨大挑战,也关系到我国轮胎企业能否突围“营销困境”的关键。对此,2010 年风神公司卡客车轮胎维修市场营销工作的总体思路为:最大限度的激活销售终端,由目前单一的推式营销向推拉相

结合的营销模式转变;由简单的卖产品营销模式向服务增值的营销模式转变。一是通过风神营销积分增值系统的建设(AMVA 系统)促使卡客车维修市场业务模式升级与转换;二是改变并完善卡客车维修市场渠道模式;三是通过风神“100”工程的实施,加强卡客车维修市场零售网点建设,即 2010 年打造 50 家风神星级零售店,50 家准星级零售店;四是建立高效、快速的质量信息预警机制。

风神公司副总经理申洪亮对公司 2009 年国内维修市场的营销工作做了简要回顾,并对 2010 年具体的营销措施进行了讲解。他说,2010 年风神公司维修市场将改变原有的渠道模式,成立 8~10 人的大型车队开发团队,并针对不同的地区进行不同的销售和服务奖励政策,最大限度的激活销售终端。他还详细讲解了公司星级零售店的建设计划、申请流程、建设标准、各种政策和管理支持等,以及质量信息预警机制建立的详细工作计划和安排。2010 年风神公司将针对维修市场推出风神、傲龙、豫轮 3 个品牌的产品,将以产品差异化为基础,实现品牌的差异化,形成有竞争力的维修市场品牌体系。

风神公司副总工程师应世洲对公司产品质量状况和改进情况及 2010 年推出的研发新产品系列情况向经销商进行了详细介绍。

上海积分通公司和郑州智成软件公司负责人现场讲解演示了如何利用先进的网络智能信息系统和渠道成员及终端用户进行信息交流,以及风神公司营销积分增值系统的各种功能及使用情况。

公司高管还分组与各地经销商就公司项目发展、市场营销、产品质量、售后服务等进行了深入的交流、讨论。

闫春保 刘祖光