

轮胎企业废弃物的综合利用

王其营,王洪训,武杰

(山东泰山轮胎有限公司,山东 肥城 271600)

摘要:轮胎企业废弃物按照来源不同可以分为工艺废弃物、设备废弃物、能源废弃物、生活及其他废弃物,包括回收的炭黑和助剂等粉料、密炼机耐磨环密封油、不能回车掺用的不合格胶料、帘布下脚料、钢丝下脚料、报废的胎坯、废旧水胎和胶囊、垫带硫化溢流胶边、废旧外胎、淘汰或报废的设备以及水、电、压缩空气和蒸汽等,对其进行合理综合利用可以变废为宝,产生良好的经济效益和社会效益。

关键词:轮胎企业;废弃物;综合利用

中图分类号:TQ336.1;X783.3

文献标志码:B

文章编号:1006-8171(2014)01-0056-05

轮胎生产过程中的废弃物主要是指因技术、工艺和操作等因素的偏差而产生不能满足正常使用的原材料和半成品,在生产过程中正常产生的半成品下脚料、报废的设备、磨损或锈蚀的零部件、已经使用过或不能满足要求的能源和物品,以及在企业运行过程中产生的生活及其他类型的垃圾。本文对轮胎企业废弃物的来源进行分类阐述,并对轮胎企业废弃物的综合利用现状进行重点介绍。

1 废弃物的来源及分类

按照来源不同,轮胎企业废弃物主要有工艺废弃物、设备废弃物、能源废弃物、生活及其他废弃物。

1.1 工艺废弃物

(1)回收的炭黑和助剂等粉料。炭黑和助剂等粉料由于颗粒小、质量轻,在卸车、解包、向压送罐投料、压送、称量、投放和混炼等过程中,容易出现散落、飞扬以及混料等;同时在压送罐、大储仓、日储斗、密炼机抽风口等部位的除尘装置也要抽走、积存一部分粉料,这部分粉料一般通过人工清理或除尘器收集等方式进行回收。在收集、回收过程中会混入杂质或其他物料,因此不能直接使用而成为数量较多的工艺废弃物。

(2)密炼机耐磨环密封油。为防止胶料和粉料通过密炼机的转子间隙处泄漏和飞扬,也为润滑转子的动、静耐磨环,在密炼机运行过程中,配置专用油泵为动、静耐磨环供油。在完成密封和润滑作用后,密封油内带有胶豆、炭黑及其他助剂,由于成分复杂,这部分油回收后不能直接使用,成为最难处理的工艺废弃物。

(3)不能回车掺用的不合格胶料。在胶料加工、胎面及型胶挤出、帘布压延等过程中,可能会因原材料品质及配方和气温等发生变化以及操作失误、设备故障等原因出现胶料不能满足工艺要求的要求。对于指标轻微异常的胶料,可以采取回车加工、按照一定比例与正常胶料掺用等办法进行处理使用;但是在胶料指标出现严重异常时,采用回车加工及掺用等方式都不能满足工艺要求,从而成为价值较高的工艺废弃物。

(4)帘布下脚料。在帘线压延过程中,可能因为帘线自身的缺陷、压延操作失误、设备故障等原因,造成帘布变形、罗股、劈缝、褶子和露白等缺陷,缺陷比较轻微的,可以通过修改使用或降级使用;缺陷严重的,则不能再被使用而成为下脚料。在帘布使用过程中,可能因为帘布倒运、操作等原因造成帘布污染、死褶、尺寸误差等不同程度的问题,能进行妥善处理和弥补的则可以继续使用,不能进行处理和弥补的则成为下脚料。另外,锦纶帘布的接头部位一般不能直接使用,成为下脚料。

(5)钢丝下脚料。在钢丝圈挤出、缠绕时,当

作者简介:王其营(1967—),男,山东莱芜人,山东泰山轮胎有限公司高级工程师,学士,主要从事设备管理及轮胎生产组织工作。

钢丝盘上储存的钢丝不足以完成计划数量的钢丝圈时,会更换钢丝盘。倒换下的钢丝长短不一,容易散乱,如果不及时处理,出现锈蚀就不能再用。在进行规格更换时,由于钢丝根数、直径等有所差别,会有一部分挂好胶的钢丝排无法使用。这些不能直接使用的钢丝成为除帘布之外数量最多的下脚料。

(6)报废的胎坯。在胎坯成型过程中,可能会因为帘布、钢丝圈、胎侧和胎面等半成品不合格,或者设备故障或操作等原因造成胎坯不能满足工艺要求;在胎坯定型时,可能会发现胎坯潜在的缺陷,也可能因为定型操作不当造成胎坯损坏或报废。

(7)废旧的水胎和胶囊。在外胎硫化过程中,水胎和胶囊经过长时间的使用,内腔会逐步氧化,外侧则会因老化出现裂口。当内腔氧化和外侧老化到一定程度时则无法保证外胎质量,应更换新的水胎或胶囊。水胎和胶囊在使用过程中受到外部损伤,只要强度达不到正常受压要求,必须进行更换。损坏及更换下来的废旧水胎和胶囊是轮胎生产过程中价值较高的辅助材料。

(8)垫带硫化溢流胶边。垫带在硫化过程中,为了保证断面密实、表面不缺胶,硫化前挤出胶条的质量一般都大于成品垫带的质量,多余的胶料都以余胶的形式从垫带模具的中模及上下模具的缝隙中溢出。硫化结束后,需要对溢流胶边进行修剪、清除。

(9)废旧外胎、内胎和垫带。在外胎、内胎和垫带硫化过程中,一旦出现异常,很容易造成废次品。

1.2 设备废弃物

(1)淘汰或报废的设备。所有设备在经过长期使用或受到损坏时,其精度和安全性能会逐步降低,能耗及故障率会逐渐上升,噪声、污染等影响环境的因素增加,产品的合格率呈下降趋势。为保证设备正常运行,设备维修费用会逐步增加,导致产品的综合生产成本明显上升。综合考虑,应该将这些设备逐步停用,列入淘汰或报废范围。

(2)报废的设备零部件。设备在使用过程中,零部件可能由于材质、设计、加工、装配、使用、接触介质、故障处理等原因导致磨损、锈蚀、断裂或

功能退化等,不能满足使用要求而被更换或报废。

(3)更换的减速机润滑油和液压站液压油。减速机和液压站是轮胎生产过程中使用最多的辅助设备,减速机需要润滑油,液压站则需要液压油。无论是润滑油还是液压油,经过长期使用后,都会逐渐氧化或卤化而失去原有功能被更换或报废。

1.3 能源废弃物

(1)电。正常情况下,电不会产生废弃物,但是由于工艺标准、设备布局、生产计划、人员配置等不同,每天各时段的生产量和用电量会有较大的差别。而供电电网对轮胎生产企业的电费计价是按照尖峰、高峰、平段、谷段等不同时段分价计算,其中谷段电价最低,平段次之,尖峰最高。如果谷段用电比例偏低、尖峰和高峰用电比例偏高,则相当于造成电力浪费。

(2)水。在轮胎生产过程中,所用的水主要有自来水(新鲜地下水)、循环水和软化水三类,其中自来水是循环水和软化水最初的来源。在按照各自用途使用后,部分水质会无法达到原有的使用要求,不能再被直接使用。

(3)压缩空气。压缩空气的使用特征主要体现在其压力和流量上,当压力和流量降低到一定程度时则失去了利用价值。

(4)蒸汽。蒸汽在使用过程中,主要利用其携带的热量和压力。在完成热交换后,蒸汽的温度和压力都会降低,不能再被直接使用;锅炉排污膨胀扩容器蒸汽内的水分因卤根高、碱性大,也不能直接利用。

1.4 生活及其他废弃物

(1)办公废弃物主要包括在办公过程中经使用后无法再用的笔墨纸张等低值易耗品,损坏或淘汰的微机、打印机、复印机、传真机等办公设备,以及过期的报纸、刊物等废弃物。

(2)生活垃圾主要包括设备及生活用品包装物、废旧生活用品及使用后的生活用水等。

(3)建筑垃圾主要包括新建建筑物剩余的、不能正常使用的材料及下脚料,拆除废、危建筑物的材料等。

(4)其他废弃物是指除工艺、设备、能源废弃物及办公、生活、建筑废弃物之外的所有不能直接

使用的物品。

2 废弃物的综合利用

2.1 工艺废弃物

(1)回收的炭黑等粉料。回收炭黑等粉料的成分比较复杂,含有一定的杂质或其他助剂,不能作为正常的填料使用,可用作胶油胶的填充剂,以减少浪费和污染。

(2)密炼机耐磨环密封油。收集的耐磨环密封油在挑出棉纱等杂物后可用作胶油胶的软化剂。

(3)不能掺用的不合格胶料。这些胶料一般都是焦烧或自硫比较严重,也可能是严重混料。为此,可以先在破胶机上破胶,再在开炼机上薄挤后进行检查。如果处理效果较好,可以掺在原配方胶料中进行使用;如果处理效果较差,可掺在垫带胶料中使用;如果确实不能掺用,则可以按照废胶出售。

(4)帘布下脚料。对帘布下脚料首先应该根据其尺寸大小进行挑选、裁贴、改用,用于要求较低的小规格拖拉机轮胎的胎体上;对于尺寸较小且没有改用价值的帘布,可收集后将胶料和帘线分离,胶料经过薄通处理后,按照一定比例掺用到原帘布胶料中使用,帘线另行处理;如果处理成本较高,则可以按照帘布下脚料的成色进行出售。

(5)钢丝下脚料。对更换钢丝盘散乱的钢丝,可用钢丝接头机对焊后,重新集中缠绕到一个钢丝盘上进行小规格钢丝圈的生产;对挂好胶的钢丝排,可根据钢丝排的根数和长度改制成较小规格的钢丝圈;无法改用的部分,可按废品进行出售。

(6)报废的胎坯。对损坏或报废的胎坯,在保证质量的前提下应尽量修复,以最大可能地减少损失。对不能修复的胎坯,可将其胎面和胎侧胶分别扒下返回掺用;胎体按照帘布下脚料处理;钢丝圈分离后,由于变形不能继续使用,可将其包布、三角胶条分离,将钢丝圈按上述钢丝排或钢丝下脚料的方式处理。

(7)废旧水胎和胶囊的再利用价值不是很高,可以将大规格废胶囊分割,展成平面,外侧朝上,铺在容易被破坏的地面上;其他部分可以连同废

旧水胎、密封胶垫等当废胶出售。

(8)垫带硫化溢流胶边。溢流胶边被挤在模具的外面及合模缝之间,大部分胶边都处于欠硫状态,加之垫带胶料硬度较低,可以将溢流胶边在破胶机或开炼机上碾碎,加上少量硬脂酸进行辊压、薄通、下片,按15%~25%的比例掺在正常的垫带胶料中使用。对无法处理的溢流胶边可以按照废胶进行出售。

(9)废旧外胎、内胎和垫带。在外胎、内胎、垫带硫化过程中,出现一定比例的废次品是正常的。对于外胎废次品,可以根据出现缺陷的严重程度分别处理。如果是一般的质量缺陷,在不影响轮胎安全性能的前提下,可根据缺陷情况采取局部磨削、局部硫化、回锅硫化等方式进行处理,并在销售时做好使用跟踪;对比较严重的质量缺陷,如果具有翻新价值,可以进行翻新,用合格轮胎30%以内的成本达到正品轮胎70%以上的性能;同时,对于经过长期使用后的旧轮胎,只要胎体较好,也可以进行翻新使用。对于次品内胎,如果具有修复价值,则尽量修复使用,否则按照废品处理。对于废品内胎,由于已经没有使用价值,可以将内胎气门嘴割下,处理后重新使用;胎筒部分具有较好的弹性,可以分割成长条,用于自动关门或捆绑工具。对于次品垫带,可以通过局部磨削、局部硫化等方式进行处理使用;对于废品垫带,可以根据其宽度和厚度进行分割,作为胶垫使用。对于已没有修复和利用价值的废旧外胎、内胎和垫带则可以按废胶进行出售。

2.2 设备废弃物

(1)淘汰或报废的设备。对于国家明令禁止使用或淘汰报废的设备,应该进行破坏性肢解,以免流入到社会后被再利用。对于非国家明令禁止使用或淘汰报废的设备,如果具有再制造价值,可以将淘汰或报废的设备进行再制造。通过合理选择再制造对象,控制好再制造过程的质量,再制造设备的性能和质量均能达到甚至超过原品,而成本却只有新设备的1/4~1/3;如果没有修复价值,可以将设备整体出售或转让,则价值会相对较高;如果不能整体出售或转让,可以把设备肢解,将设备零部件按照外形、材质、有无污染等情况分类处理或利用,比直接按照废品处理的价值高。

(2)报废的设备零部件。大部分设备零部件更换、淘汰或报废的原因是其整体性能不能满足使用要求或达不到规定精度,而不是每个部位都失去功能。为此,可将更换、淘汰或报废的设备零部件进行分类,挑出有修复价值的部分进行有针对性地修复或再制造;如果不具备修复价值,则可以根据其外形、材质等分解出有使用价值的部分,剩余部分当废品出售。对于同类设备零部件,损坏部位不是完全一致的可以将未损坏的部件拼凑起完好的设备零部件;损坏部位一致的除了将损坏部位修好外,在设计、制作或购买时应加强薄弱部位的强度,提高其整体性能。对于修复或更换下来的设备零部件,如果达不到原有标准,则可降级使用,如高压管道锈蚀补焊后可作为普通管道使用,普通管道锈蚀后可作为支架材料,高压阀门经过修复后可作为中压或低压阀门使用。

根据设备零部件的工作状态及形状,可以将其损坏类型分为磨损、锈蚀和断裂等类型。对表面正常磨损零部件的修复或再制造,一般采用热喷涂、喷焊、激光熔覆、加热堆焊、常温堆焊等表面工程技术完成;对于制造成本高、更换困难的锈蚀零部件可以采用喷涂、喷焊、电镀等方式完成;因材质选择不对、结构设计存在缺陷引起的零部件断裂,可以通过选择适宜的材质、科学设计、合理加工、正确装配等完成断裂零部件的修复或再制造,同时将更换下来的零部件作为其他规格或尺寸较小零部件修复或加工的材料。

(3)更换的润滑油和液压油。对于更换后的减速机润滑油和液压站液压油,应根据油质的实际情况进行处理。如果氧化或卤化不严重,可以过滤后降级使用,也可进行油品再生,直至不能使用;对不能再使用的润滑油和液压油,其品质与正常使用的工艺芳烃油接近,且好于收集的密炼机耐磨环密封油,可以将这些油料收集后,替代正常使用的芳烃油作为胶料软化剂。

2.3 能源废弃物

(1)电。虽然电在使用过程中不会产生废弃物,但是可以根据错时用电的电价差进行合理利用,对可以调整运行时间的设备和工序遵循“扩大谷段用电、控制平段用电、减少峰段用电、杜绝尖峰用电”的用电原则,能在一定程度上减少电费

支出。

(2)水。水虽然在轮胎生产成本中所占比例不高,但受水资源总量的制约,必须合理利用。在使用自来水时要节约一次用水,并尽量回收作为二次水再用。在非生活用水方面,要尽量用循环水或中水替代自来水,以减少自来水的用量,提高水的循环利用率。在使用和管理循环水时,由于对水质要求不高,要尽量回收所有可以回收的水源,作为循环水的补充,并保持清洁、控制水温。根据轮胎生产工艺要求,软化水分常温、过热和內冷三种。常温软化水在用于设备冷却时,经降温可循环使用,并要避免蒸发和泄漏;在用于锅炉供水时,通过锅炉产生蒸汽,在完成热交换后变成冷凝水,这部分冷凝水要尽量回收,充分利用其热量和软化水。过热软化水是轮胎硫化过程中压力和温度的主要载体,必须确保供水泵参数稳定并减少泄漏。內冷软化水用于轮胎正硫化后的内部降温,在充內冷水之前轮胎內的过热水要回收,以免內冷水温度上升,造成能源浪费。轮胎在硫化罐內硫化结束后,水胎和胶囊內存有一部分內冷软化水,应将这一部分软化水回收到软化水水箱,则既能节省软化水又能节约热量;如果将其回收到软化水水箱比较困难,也可以将其回收到常温软化水池內降温使用。

(3)压缩空气。由于压缩空气的压力和流量降低到一定程度后就失去了利用价值,因此其回收、循环的难度较大。在目前使用的轮胎机械范围内,可以在密炼机气动压砵的升降动作中实现部分压缩空气的循环使用,即在原有压砵进行压缩空气回收装置的改进:压砵上、下进风口及控制不变,在风缸的顶部和底部各开两个与进风口內径一致的螺纹孔,用两根无缝钢管分别连接上、下开口,在连接管中间部位按相反方向分别安装单向阀,用光电开关和压力开关控制上、下排风阀。当压砵动作时,排风阀关闭,由于活塞两端风缸容积变化,使活塞两端的压缩空气产生压力差,风缸內的压缩空气通过单向阀排向压力低的另一端。当两端压力接近一致时,排风阀打开,活塞在进风压力的作用下,将活塞推向风缸的另一端。这样风缸內有35%左右的压缩空气能被循环使用,而且由于背压的存在,减轻了活塞对风缸端部的

冲击。

(4)蒸汽。温度和压力降低后的蒸汽可以作为二次蒸汽继续使用,以充分利用其余热和余压;如果有可能,可以进行处理后再作为三次甚至四次蒸汽使用,直至最后变成温度较高的冷凝水。将这部分冷凝水回收到集水罐,用泵加压后,冬季可用于办公区域的采暖,其他季节在进行杂质过滤后,可以直接输送到锅炉除氧器。蒸汽经过这几次热交换后,所含热值得到最大限度的利用,节能潜力被充分挖掘。锅炉排污膨胀扩容器内的蒸汽由连续排污和定期排污两部分组成,其中排污蒸汽的热值较高,冬季可用于采暖,夏季可通过制作套管式换热装置加热锅炉除氧器的供水;排污蒸汽内含的水分因卤根高、碱性大,在完成热交换后,可排至锅炉水膜除尘的循环水池内,中和循环水因吸附二氧化硫而增加的酸性。

2.4 生活及其他废弃物

(1)办公废弃物。废弃的笔墨纸张等低价值易耗品,一般都能回收利用,可集中回收处理;对损坏或淘汰的微机、打印机等办公设备,除了可以修复使用外,应尽量整机退给经销商或制造厂家,可以实现淘汰设备的集中利用;对过期报纸、刊物等,首先要留下具有保存价值的部分,其次可用于物品包装或喷刷油漆的防护,最后将剩余部分集中分类出售。

(2)生活垃圾。对设备及生活用品包装物要分类存放,设备包装物大部分为木质包装,可以回收作为木材使用;生活用品包装物大部分为纸质包装,完好的包装箱或包装纸可以用于盛放和包装物品,其他的可以集中分类出售。对生活用品垃圾要按照是否可循环利用进行分类,然后集中处理;生活污水可以用于清洁卫生、冲刷厕所,最后排放到城市排水管道,由污水处理厂进行集中处理,形成中水后再循环使用。

(3)建筑垃圾。对新建建筑物剩余的、不能正常使用的材料及下脚料首先应进行合理分类,挑出可以直接使用的,其他降级使用;对于废、危建筑物拆除的材料也要进行合理分类,挑出钢材、木材及其他可用材料,剩余部分连同新建建筑物垃圾用于回填基础坑或置换新土用于厂区绿化。

(4)其他废弃物。该类废弃物种类较多,但数量不大,可以按照是否可回收进行分类处理,以减少环境污染,实现废弃物的合理利用。

3 结语

综上所述,只要合理利用轮胎生产过程中的废弃物,就可以变废为宝,想方设法地对废弃物进行综合利用,不但可以创造明显的经济效益,更能产生深远的社会效益。

第7届全国橡胶工业用织物和骨架材料技术研讨会论文

第九届中国橡胶基础研究研讨会 在海口召开

中图分类号:TQ33 文献标志码:D

2013年11月14—15日,第九届中国橡胶基础研究研讨会在海南省海口市召开,该次会议由国家自然科学基金委员会、中国化学学会橡胶专业委员会和北京市新型高分子材料制备与加工重点实验室主办,海南大学材料与化工学院承办。来自全国各大院校、科研院所及相关企业的165名代表出席了会议。

本次会议共安排了52篇报告,围绕“橡胶合成的技术方法和科学问题”“非石油原料路线制备合成橡胶”“橡胶增强、交联与加工中的科学问题”“多相多组分橡胶复合材料的结构与性能”“橡胶制品设计的新方法”“橡胶行业的重大需求及工程

问题”“橡胶在国家安全方面的应用”等议题展开了热烈的讨论。

华南理工大学贾德民教授作了题为“绿色轮胎用新材料研究进展”的报告。报告指出,绿色轮胎具有节能降耗、减少汽车尾气污染、提高汽车安全性能和延长使用寿命的优点,需大力提倡。由非极性橡胶与少量极性橡胶组成的弹性体共混物具有双峰型动态力学曲线,可提供高抗湿滑性能和较低滚动阻力,适用于绿色轮胎。对炭黑进行固相改性或原位改性以及采用白炭黑可降低硫化胶滚动阻力。纳米二氧化硅/橡胶、蒙脱土/橡胶、埃洛石纳米管/橡胶3类纳米复合材料的低滚动阻力与高抗湿滑性能结合良好,展现出良好的高性能轮胎应用前景。新型稀土橡胶助剂和多功能橡胶助剂兼具促进剂、硫化剂、防老剂、偶联剂或