

提高胶料混炼效果的途径

王爱民

(徐州淮海橡胶厂, 江苏 徐州 221007)

摘要: 通过对影响胶料混炼效果的因素进行分析, 提出了解决途径, 包括增加转子转速、加大上顶栓压力、提高填充系数、加强温度的控制、优化配合剂加入顺序、增进功率积分仪的监控作用、保证烘胶时间、烘胶温度、增强胶料的塑性, 从而提高胶料的混炼效果。

关键词: 混炼; 解决途径; 提高胶料混炼效果

炼胶工序作为整个生产的龙头, 其胶料质量的好坏关系到产品质量的优劣, “产品质量的 70% 受制于胶料配方及胶料性能”, 这句话说明了胶料质量对整个产品质量的重要性。混炼是炼胶工序的关键步骤, 若混炼质量不好, 直接影响压延、压出等后续工序, 有时还会出现胶料焦烧、喷霜、过炼或假塑性等问题。下面从工艺方面谈谈提高混炼效果的方法。

1 提高转子转速

在工艺操作中提高转子的转速和线速度, 也就是提高切变力或切变速度, 会增大对胶料的切应力, 使胶料通过高剪切区次数增多, 物料表面不断更换。因此, 提高混炼速度, 缩短混炼时间, 是强化混炼效果的措施之一。

目前, 我厂使用的密炼机为 $40\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$, 现将电机改为可调速电机, $40 \sim 60\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$, 使其更能适应不同胶种、不同配方的要求, 提高生产能力。

值得注意的是, 提高转速强化混炼效果是有一定限度的。因为转速提高, 胶料温度会升高, 粘度下降, 切应力减小, 降低分散效果, 所以提高混炼速度与分散度降低要权衡利弊。在胶料温度不太高时, 不能盲目的提高转速, 减少炼胶时间, 否则设备超负荷严重, 会损坏机械设备。

2 增强上顶栓压力

压力也是炼胶的最重要的因素之一, 特别在塑炼时, 混炼刚开头 2min, 压力起的作用更显著。因为混炼室的填充量一般为 60% ~ 70%。上顶栓在整个过程中不能在混炼室造成“固定的”压力, 其主要作用是将物料保持在混炼区域内, 但是提高上顶栓压力肯定是有好处的, 尤其对于较硬、粘度较高的胶料更为有效。上顶栓压力高, 增加了混炼物料的流体静压力, 增加产生外摩擦的整压力, 可减少混炼物料的间隙, 增大接触面积, 防止打滑。上顶栓压力大, 有利于胶料发生层流剪贴, 使炭黑等配合剂容易吃进, 提高混炼效率, 如果压力不足, 上顶栓会浮动, 使其混炼室部分区域内形成死角, 在此处胶料得不到充分混炼。

结合我厂实际可适当地增大上顶栓风压来增加压力, 缩短混炼时间。当然, 提高上顶栓压力, 增大对胶料的压力, 使剪切应力的同时, 也会导致胶温升高和混炼功率的增长, 这在生产实际中也是值得注意的。

3 提高填充系数

提高填充系数对密炼效果的影响在密炼机容量越大时效果越明显。因为在密炼室内, 需要有足够的物料, 才能发挥上顶栓压力的作用。填充系数过低, 混炼室过分不足, 剪切拉伸作用就不明显。导致混炼不良。对于具体的混炼胶, 其最佳填充系数, 取决于橡胶种类, 补强填充软化系的种

作者简介: 王爱民 (1968—), 女, 徐州淮海橡胶厂助理工程师, 主要从事工艺技术管理工作。

类以及密炼机的新旧程度。

我厂的填充系数以前一般在0.65左右。随着密炼机使用时间的增长,转子和转子之间,转子和混炼室壁之间的间隙会增大,所以要根据情况,区分不同类型的混炼胶加以总结比较,适当的找出最佳填充系数,可以使密炼机的混炼效果大大的发挥出来,现已提高到0.7~0.8,其效率的提高是可观的。当然填充系数也不能过高,过分的超载,要达到良好的分散则需要很长时间,甚至有使橡胶不分散的危险。另外,塑性大的胶料流动性好,装料量也应大些。

4 温度的控制

温度是炼胶、胎面压出过程中重要的条件之一。温度升高,聚合物的流动性提高,分子活性增强,分子间距增大,摩擦力减少,流动阻力减少,粘度降低,加工操作方便。温度掌握好,可以使产量提高,动力消耗减少。但应避免过热引起焦烧,造成胶料大量浪费。

我厂混炼室转子温度的控制主要是加冷却水,以使胶料尽量在低温下混炼。由于温度过高,胶料热塑性大,粘度下降,内摩擦力低,剪切作用不够,不利于剪切分散。在实际生产中,我们通过自动调节,加快水流循环,冷却水压力不低于0.4MPa,降低水温,排胶温度以前主要控制在110~120℃,现已使温度控制在100~110℃,混炼效果更好。另外,通过保证塑炼胶、母胶的停放时间,密炼机、26"开炼机经常酸洗,提高冷却效果,也有利于降低混炼后排胶温度。

增加26"开炼机链条挂胶量,增加下片机工艺风扇,满足下片温度 $\leq 45^\circ\text{C}$ 的要求。也可进一步提高胶料冷却效果。

不同聚合物对温度的依赖性不同,这主要与他们的粘度活化能 E 不同有关。 E 越大粘度对温度的依赖性越大,温度升高,其粘度下降的越大。因此,要严格控制温度,否则产品质量有较大的波动,例如丁苯橡胶,氯化丁基橡胶在加工过程中就要密切注意,防止熟胶的产生。反之,如某一胶料的粘度受温度的影响不大,则加工时即使温度有所变化,其流动性也不会有太大变化,易于操作,加工性能好。一般说来,分子量柔顺较好的天然橡胶其分子链本来就比较容易活动,升高温度,虽然

分子的活动性较大,分子间距也增大,增大幅度小,分子间力下降的幅度也有限。故升高温度,粘度下降的不太多,对温度的敏感性较小(E 较小);反之,分子链刚性比天然橡胶大的橡胶(E 较大)如丁腈橡胶,丁苯橡胶等,热塑性较大,因此在操作过程中对温度的控制要严格些。

5 配合剂加入顺序

配合剂加入顺序主要指炭黑和油料的加入顺序。油料必须后加。这是因为油料在混炼初期加入,因外表的软化作用而缩短混炼的时间,实际对分散效果不利,油的润滑作用使设备空转,物料打滑(0.5~1.5min),大大影响混炼时间。如果油料小药,炭黑加入后再加,效果会好。但是,加入油料也不能太晚。如果炭黑都混入后再加油,油则包在辊上,起到润滑剂的作用,使分散速度下降。另外炭黑分两次加,每次为1/2炭黑,也会大大提高吃进速度,提高胶料的混炼效果。部分胶种混炼时硫磺、促进剂在密炼机投放,26寸开炼机捣炼时间不低于8次,也能提高混炼效果。防老剂有防止凝胶的作用,常在混炼初期加入。

6 其它方面

必须保证所使用的原材料为检验合格的、分包方的原材料。原料胶保证烘胶时间、烘胶温度,同时要保证胶料的塑炼时间、温度和压力。四棱转子密炼机采用“S”转子,吃料快,并产生较高的上顶栓压力,与二棱转子相比,生产效率提高30%左右,单位能耗降低8%~20%,使合格率和质量提高,而且吃料上负荷快,在混炼容量不足时也可混炼。另外,发挥功率积分仪的监控作用,以温度、时间、能量等控制密炼机的炼胶过程,采用自动投料,不仅减少劳动强度,缩短炼胶周期,节约能源,而且质量较稳定,特别是能保证胶料“细,均,实”。

7 结语

通过以上对影响胶料混炼效果的因素进行分析,我厂下发了《胶料例查考核办法》、《胶料管理办法》、《橡胶用原材料管理制度》、《橡胶混炼标准操作法》等规章制度或办法,认真检查控制各项工艺,认真组织厂内胶料质量分析会,探讨不同厂家

炭黑或其它原材料对胶料快检硬度指标的影响程度,制定相应的解决方案,进一步提高了胶料混炼效果,取得了一定的成效。达到以下目标:

1. 各种胶料硬度快检合格率达 98%以上;
2. 成批胶料硬度出现不合格控制在一次以内;
3. 胶料例查合格率达 95%以上。

另外,由此带来成品合格率、零缺陷率大大提高,为我厂的发展创造了巨大的经济效益。

参考文献:略

桥梁板式橡胶支座与粘滞阻尼器 组合使用的减震性能

近年来,减隔震技术在建筑、桥梁结构上得到了广泛应用。减隔震的基本原理有三条:一是利用减隔震装置的柔性来延长周期,减小结构地震反应;二是利用阻尼器或耗能装置,来控制由于周期延长而导致的过大的墩、梁相对位移;三是必须能够支撑整个结构,保证结构在正常使用载荷作用下具有足够的刚度。目前应用到桥梁上的减隔震装置主要有:板式橡胶支座、滑动摩擦支座、铅芯橡胶支座、摩擦摇摆系统和各种阻尼器。大量试验表明:板式橡胶支座的力—位移滞回曲线是狭长的,可以近似作线性处理,几乎没有耗能作用。如果在桥梁上单独使用板式橡胶支座,虽然能够延长结构周期,但是会带来很大的梁体位移及墩、梁相对位移。大量试验表明,粘滞阻尼器的力—位移滞回曲线非常饱满,耗能限位能力很强。在隔震桥梁上使用粘滞阻尼器,能在不增加结构地震力的情况下,有效地控制结构的位移反应,是一种合理有效的减隔震技术。

虽然粘滞阻尼器价格昂贵,但由于其显著的耗能限位能力,最近作为桥梁抗震保护装置的例子有很多。如,美国加州南部的悬索桥,加州旧金山—奥尔兰海湾大桥,加州圣地亚哥大桥,加州南

部公路立交桥,希腊西部 Rion-Antirion 斜拉桥等。其中加州南部公路立交桥在两桥台上组合使用了人造橡胶支座和流体阻尼器。

到目前为止,对组合使用板式橡胶支座和粘滞阻尼器的桥梁的地震反应研究还很少见,需要进一步深入地研究。这项研究主要由两部分组成:第一部分利用单墩模型对板式橡胶支座和粘滞阻尼器组合装置的阻尼系数、阻尼指数和周期进行分析,给出这种组合装置的适用范围及其参数的合理取值范围;第二部分利用三跨连续桥梁对这种组合装置的减震性能进行分析研究,对几种减隔震设计方案进行比较,给出这种组合装置的优化设计方案。

粘滞阻尼器提供的阻尼力取决于活塞相对于容器的运动速度(或称连接点之间的相对速度),而不是取决于活塞的位移。在温度、收缩和蠕变作用下,粘滞阻尼器的阻尼力很小;在地震作用下,阻尼力随活塞的运动速度增大而增大。

在减隔震桥梁上使用粘滞阻尼器时,粘滞阻尼器提供的阻尼力与弹性支座提供的恢复力之间存在相位差。研究表明,组合使用板式橡胶支座和粘滞阻尼器,当阻尼系数在一定范围内时,在地震作用下,当位移最大时,速度最小,恢复力最大,阻尼力最小,有利于结构复位;当位移最小时,速度最大,恢复力最小,阻尼力最大,阻止结构偏离平衡位置。因此,粘滞阻尼器不会增加桥墩的受力,这与铅芯橡胶支座、摩擦摇摆支座和弹塑性阻尼器等有耗能能力的减隔震装置的作用机理有本质上的差别。

通过大量的试验表明,组合使用板式橡胶支座和粘滞阻尼器具有如下优点:

1. 组合使用板式橡胶支座和粘滞阻尼器,可以在减小墩底剪力和弯矩的同时,明显地减小梁体位移及墩、梁相对位移。

2. 当粘滞阻尼器的阻尼系数和阻尼指数选择适当时,可以在不增加墩底剪力的同时,明显地减小梁体位移和墩、梁相对位移。

3. 板式橡胶支座与粘滞阻尼器组合使用时,当桥梁的周期大后,其减震效果受周期的影响很小。

4. 粘滞阻尼器使用在矮墩上时,减震效果比在高墩上使用时好。

陈 辉