

A型轮胎定型硫化机的运动问题分析

李金艳

(银川佳通轮胎有限公司,宁夏 银川 750011)

摘要:分析 A 型轮胎定型硫化机存在的运动问题,并提出相应的解决措施。国产 A 型轮胎定型硫化机都不同程度地存在上横梁向单侧滑移的现象,应充分利用传动机构中的螺钉和滑块限制上横梁的左右摆动。另外,还应充分考虑运动死点,避免运行冲击。

关键词:轮胎;定型硫化机;运动机构

中图分类号:TQ330.4⁺7 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2006)03-0174-03

本文通过对我公司曾使用过的 A 型 1029 mm 双模定型硫化机的运动特性进行分析,挖掘出一些值得注意的问题,以便进行设备改造,更好地投入生产。

1 上横梁左右摆动的约束

A 型硫化机通过蜗轮蜗杆减速器和大小齿轮副两级传动,产生高转矩输出。硫化机电机功率通常为 11 kW,转速为 $660 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$,经过传动,曲柄齿轮的转速为 $2.5 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$,输出转矩为 $42\,000 \text{ N} \cdot \text{m}$,产生的最大锁模力为 1 360 kN。由此可见,硫化机属于重型机械,其力学结构很重要。硫化机传动机构结构如图 1 所示。

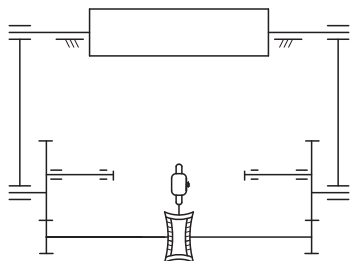


图 1 A 型硫化机传动机构结构示意图

如图 1 所示,在这个空间运动机构中,最值得分析的问题是如何约束上横梁的左右摆动。从目前国产硫化机来看,这方面普遍做得不好,1029 和 1168 mm 硫化机在使用中都不同程度地出现了上横梁向单侧滑移的现象(在水平轨道),致使

横梁端面 and 墙板里侧摩擦,主滚轮受力不均匀并出现损坏等现象。这是国产硫化机与进口设备的差距所在。A 型硫化机传动机构结构见图 2。

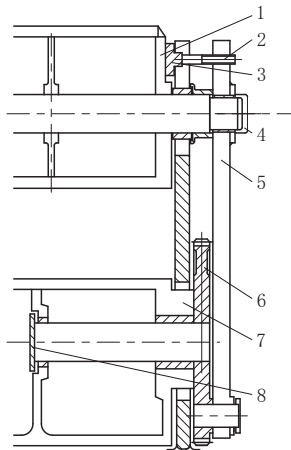


图 2 A 型硫化机传动机构结构

1—上横梁;2—螺钉;3—滑块;4—挡盖;5—连杆;
6—曲柄齿轮;7—底座;8—端盖。

从图 2 可以看到,上横梁在运动中应避免与墙板里侧接触,以免受摩擦产生冲击。在较早的国产硫化机上没有螺钉和滑块,后来虽然加上了螺钉和滑块,但没有真正加以利用。

如图 2 所示,通过调节螺钉使连杆靠紧曲柄齿轮,曲柄齿轮靠紧底座的侧面,依靠该面使上横梁的位置得到一定程度的控制。同样在硫化机的对称另一侧,曲柄齿轮也将从左侧压靠在底座的左侧面。这种方式有两点好处。第一,上横梁的左右摆动受到了极好的限制,运行平稳,机械手和中心机构的定中以及在定型位置时上下模型的定

中得到了控制(合模到最后时上下模的定中由底座上的定中装置确定)。第二,曲柄齿轮的运动平稳,机器的总体刚度增大。按有关标准,曲柄齿轮轴有1~2 mm的游动间隙,但由于曲柄齿轮紧靠底座转动,在合模过程中就不会产生左右摆动,尤其当模型合至死点时,由于轴瓦的间隙和轴的弯曲,曲柄齿轮将外摆,减小端盖和底座间的间隙,甚至使端盖承受较大的力,但由于初始状态时的间隙在里侧,从一定程度上保护了端盖,而且减小了连杆拉力的作用力臂,消除了各受力体间的轴向间隙,使机器的刚度增大。

国产硫化机虽然也加装了这个螺钉,但一方面很少有人去调节它,另一方面,有些设备厂家的结构设计还存在一些问题,主要表现在以下两方面。

(1)在调整螺钉的过程中,为保证连杆的垂直度,上横梁的端轴不能过长或者挡盖应尽量往里多压入一些。国产硫化机在调节中连杆易倾斜,无法达到连杆靠紧曲柄齿轮、曲柄齿轮靠紧底座端面的程度。

(2)国产硫化机的上横梁轴端不是采用挡盖加螺钉的形式,而是采用弹簧挡圈嵌入沟槽的结构,螺钉的调节作用力不能大,因此不可靠。对于现有机台,可以改弹簧挡圈为挡盖的形式,轴端润滑油管穿过挡盖,通过螺钉固定,这样就可以调整螺钉了。

2 运动死点和运行冲击

考虑到两侧的连杆、墙板轨道及曲柄齿轮下横梁的底孔都是一次加工而成且装配时必须对称,因此可以把这个空间运动结构进行简化,如图3所示。

由图3可见,机构简化为曲柄滑块机构(滚轮等效于滑块)存在下述特点。

(1)运动死点

运动中的2个死点如图4所示。由图4(a)可见,死点1是当曲柄转向最下点时,滑块达到垂直轨道的最低点。这一点很重要,从刚体理论来说,此时只要很小的力矩作用在曲柄上,不管受到多大的向上力,滑块均能运动。也就是说硫化机以一个较小转矩就能产生一个较大的合模力。

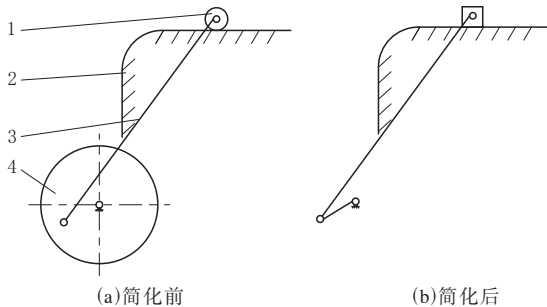


图3 A型硫化机传动机构结构

1—上横梁及主辊;2—墙板;3—连杆;4—曲柄齿轮。

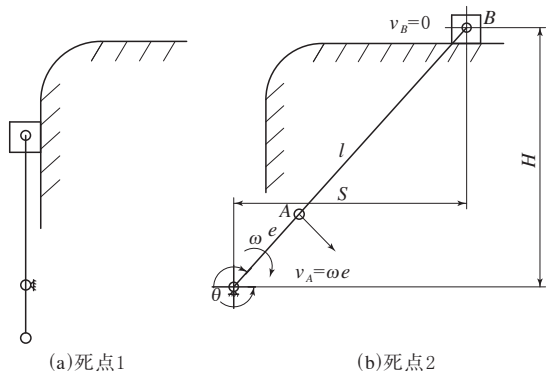


图4 A型硫化机传动机构的运动死点

死点2如图4(b)所示。开模时,曲柄作等角度旋转,滑块(相当于上横梁)不等速向后移动,当曲柄转至与连杆同一直线时,连杆此时没有平动,只有绕点B的转动,此时 $v_B=0$,即滑块速度为零。

$v_B=0$ 的点也很重要,而它往往被人们所忽视。由于滑块速度为零,此处停车时,由惯性力产生的冲击力将为零,即当上横梁运动到该点附近时很容易停车,而且越接近该点,横梁的定位精度越高。众所周知,A型硫化机开模至极限时,机械手需要下降,将胎坯准确地放在模型下子口上,因此开模极限点十分重要。如果开模极限被设置在靠近速度为零点,显然机械手能很容易地确定中。但在实际操作中,有时无无论调试人员如何调整机械手的前后位置(机械手前后位置的调整是有限的),都无法同时满足下述两个条件,即机械手与下模板同轴和上横梁接近死点,这是设计问题导致定中精度不易控制。

(2)运行冲击

硫化机开合模过程中产生的冲击主要来源于轨道的变化处。当其运行到竖直和水平轨道的交

接点时,同样由于惯性力的作用(1029 mm 硫化机运动部分的质量为 8 t),使机器发生冲击振动。开模时,由于惯性力向上而重力向下,致使上横梁基本上没有受到任何冲击。当合模时,上横梁有一水平惯性作用,重力仍向下,此时横梁要作抛物线运动,如图 5 所示。

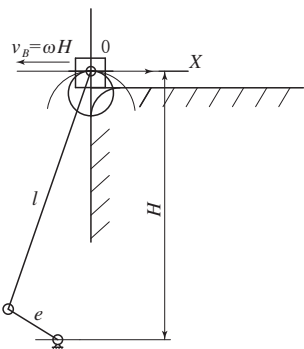


图 5 合模机构运动示意

如果横梁始终接触导轨而不发生跳离轨道的冲击,则必须在该点采用圆弧过渡,且圆弧半径必须大于该点的曲率半径。因此,地墙板的轨道铣削时,拐点处的过渡圆弧直径必须大于该点的曲率半径。在实际加工中,为减轻冲击,通常在该点之前就已经设置了圆弧过渡,即通常是双圆弧过渡。同样,也可以按这种方式来计算最小圆弧半径,只不过把它当作一个下抛运动来分析而已。

在旧设备上,运动冲击的另一个来源就是轴瓦的磨损间隙。若假定曲柄齿轮的外侧轴瓦到里侧轴瓦的距离等于其到连杆下瓦的距离,则间隙总变化(δ)为里、外、上、下间隙变化之和。新设备的 δ 为 1 mm 左右,而旧设备可达 8 mm。上横梁的这个冲击对主副滚轮的影响很大,连杆将和运动的滚轮及上横梁失去支撑,上横梁和主滚轮在重力作用下加速撞向连杆上瓦,这个冲量等于上横梁质量与各轴在瓦中运动时间的乘积,将导致主滚轮失效和其在接触点变形。这种情况在一些硫化机上是十分明显的。

3 结语

A 型硫化机是机械式硫化机中最早开发使用的,由于其结构简单,使用十分广泛,但在使用中应充分利用传动机构中的螺钉和滑块,限制上横梁的左右摆动;还应充分考虑运动死点,避免运行冲击。

由于 A 型硫化机存在硫化轮胎上下子口同轴度差、能源浪费较大和推顶器中夹具结构薄弱等缺点,目前国内一些轮胎生产厂家正在着手进行 A 型硫化机向 AB 型、B 型硫化机转化的改造工作。

收稿日期:2005-09-17

三大措施为广饶子午线轮胎发展提速

中图分类号:U463.341⁺.6 文献标识码:D

为抓住当前子午线轮胎产业发展势头强劲的良好形势,迅速把子午线轮胎企业做大做强,山东省广饶县将积极扩大子午线轮胎企业规模,优化企业发展环境,鼓励企业创建名牌产品,力争 3 年内建成全国重要的轮胎生产基地。

积极引导并鼓励企业加大投入,扩大生产规模,力争到 2006 年年底,全县全钢和半钢子午线轮胎年产能分别达到 660 万和 500 万条。对在 2005 和 2006 年扩能的子午线轮胎企业给予资金支持,全钢子午线轮胎企业每增加 30 万条或半钢子午线轮胎企业每增加 200 万条年产能,县政府都将给予 100 万元的资金支持。对在 2005 和 2006 两年内达到 120 万条全钢子午线轮胎年产能的企业,给予企业法人代表一次性奖励。

优化企业发展环境。积极引导企业在研发、采购供应等方面实行共享,实现规范竞争、共同发展;同时积极为企业争取产业政策、品牌创建等方面的支持,引导企业积极开展技术创新,提高整体技术水平。

积极争创名牌,着力打造知识品牌。对子午线轮胎获得中国名牌或中国驰名商标的,或省著名商标或省名牌产品的企业,以及相应质量技术监督局或县工商局,县政府将分别给予奖励。

近年来,广饶县把橡胶产业作为主导产业,培育了西水集团等 6 家规模较大的子午线轮胎生产企业,并投资 15 亿元建成 6 条全钢子午线轮胎生产线,配套发展聚合纺织、反包气囊和橡胶助剂等相关产业。

(摘自《中国汽车报》,2005-12-09)