

1.工件 2.粗镗头 3.硬质合金定位块 4.硬质合金刀头 5.导向条  
图 2

金定位块一段距离,因此合金刀头先进入切削状态,此时合金定位块还未进入缸筒内,由于粗镗头和镗套之间以及镗套和镗杆之间存在间隙,在径向切削阻力作用下,粗镗头被压向硬质合金刀头的对侧,实际镗削直径  $D_1$  小于对刀尺寸  $D_0$ 。随着粗镗头的进给,镗头前移,定位块逐渐进入被加工工件的内壁,将粗镗头再次压向被加工表面,此时加工出来的尺寸  $D_2$  略大于对刀尺寸  $D_0$ 。因为此时定位块处于粗镗刀刚加工出来的  $D_1$  尺寸处,而  $D_1 < D_0$ ,如不考虑弹性变形,理论上  $D_2 = D_0 + (D_0 - D_1)$  这样就出现了第一道环纹,此后随着镗头进给,定位块进入  $D_2$  处,由于  $D_2$  大于  $D_0$ ,定位块对合金刀头的挤压作用减轻,实际镗削直径小于对刀尺寸  $D_0$ ,这样循环下去,随着镗头的进给,就会在工件内壁产生明暗相间的环纹,其中亮纹是合金定位块挤压作用产生的。

该现象与在车床上利用跟刀架加工细长轴时跟刀架后支撑点预紧力过大,细长轴产生竹节状波纹现象原理近似。

如果这种明暗相间的环状条纹比较有规律,用手摸没有大的凸凹感,则说明质量较稳定。

(4) 工件内孔局部没有加工到。

## 2 产生上述问题的原因

能够产生这种现象的因素很多,但主要因素有两个:

(1) 工件毛坯壁厚不均,内孔加工余量小,找正方法不正确,不能保证内孔去除的余量均匀;

(2) 操作者加工工件定位锥面时,两侧定位锥面的回转轴线与工件内孔的回转轴线同轴性偏差大,致使工件内孔局部没有加工到。

深孔加工与普通车削不同,由于刀具在工件内部进给和旋转切削,看不见摸不着,只能通过操作者细心观察,切削过程是否异常,对每一道加工工序下来的工件的出现的的质量问题认真分析,才能不断的总结经验提高产品质量。

(收稿日期:2005-08-02)

论文编号:1001-3954(2006)01-0121-122

# 矿车挤压三环链问题的解决

张丽娜 张超 贾国宪 崔忠会

铁煤集团机械制造有限公司 辽宁调兵山 112700

**矿**车、平板车是煤矿井下及地面应用较广泛的运输工具,尤其是1.1t和1.5t固定式箱式矿车,每年都要大批量的更新。其用量是相当大的,应该说其设计已非常完善,并经过多年的实际应用检验,但是在使用过程中还存在一个较明显的问题:矿车瞬间加速度变化时,前后矿车挤压冲击三环链,致使三环链变形甚至断裂,如果发现不及时,最后将导致跑车,直至人身伤害,其后果是严重的。

## 1 存在问题

经过对现场的实际观察,并反复核对图纸,我们找出了造成三环链频繁碰撞、挤压的原因是矿车在使用过程中经常发生频繁碰撞,较理想的状态是前后矿车碰撞时,前后碰头之间先发生碰撞,由于碰头箱内装有缓冲弹簧,会减缓瞬间加速度变化造成的冲击,起到缓冲作用,一般情况下,此时不会对三环链造成冲击,但实际情况有时并不是这样,如图1示,两矿车处于图1示位置时,由于两矿车前后碰头之间的距离  $L_2$  大于图示位置三环链之间的距离  $L_1$ ,这样碰撞时,三环链之间先于前后碰头发生挤压碰撞,这样在前后缓冲座还没有起作用前,三环链已发生挤压变形,矿车的前后缓冲座(即文中提到的前后碰头)没有对三环链的挤压、变形起到缓冲作用,结果造成对三环链的冲击。时间长了就会导致三环链的断裂。影响矿山的安全生产。

## 2 制定解决方案

经过计算及实际测算,如图1所示,根据原有图纸生产出来的1t固定式矿车,三环链处于水平状态时,两碰头箱之间距离(既两碰头之间理论上的最远距离)  $L_1 = 130$  mm,实际工作状态会小于该距离,经测量  $L_2$  实际尺寸一般小于90 mm,三环链之间的距离  $L_1 = 60$  mm,显然要想降低前后矿车对三环链的挤压碰撞,就必须减小  $L_2$  的尺寸,使之接近  $L_1$  的尺寸,但  $L_2$  尺寸不宜过小,否则会增加矿车频繁碰撞次数,减小矿车转弯半径。

要使  $L_2$  尺寸接近  $L_1$  尺寸,可以采取2种办法:  
(1) 增加  $L_1$  尺寸 实际上就是增加三环链的尺寸,因三环链为模锻件,模具均已成型,如更改成本较高,该方案不可行。  
(2) 减小  $L_2$  尺寸 实际上较可行的方案就是增加矿车前后碰头箱的长度。要缩短两碰头之间距离  $L_2$ ,那么只有加长碰头或碰头箱。设计原则是既要达到目的,又不能在设计上做较大的改动,以保证原设计安全系数不变。加长碰头方案较复杂被否定,最后方案就定在加长碰头箱上,决定把碰头箱加长。更改前两碰头最高点之间距离  $L_2 = 130$  mm,将前后两碰头箱各加长20 mm,则  $L_2$  尺寸将变为  $L_2 = 130 - 2 \times 20 = 90$  mm,在改动过程中,只把碰头箱头部加厚、加长,其余尺寸不变。实际使用过程中,  $L_2 < 90$  mm,通过加长前后碰头箱,缩短前后碰头箱之间的距离,较好地改善了三环链挤压问题,通过矿车对碰试验,三环链之间相互挤压碰撞次数明显减少了。

要使  $L_2$  尺寸接近  $L_1$  尺寸,可以采取2种办法:  
(1) 增加  $L_1$  尺寸 实际上就是增加三环链的尺寸,因三环链为模锻件,模具均已成型,如更改成本较高,该方案不可行。  
(2) 减小  $L_2$  尺寸 实际上较可行的方案就是增加矿车前后碰头箱的长度。要缩短两碰头之间距离  $L_2$ ,那么只有加长碰头或碰头箱。设计原则是既要达到目的,又不能在设计上做较大的改动,以保证原设计安全系数不变。加长碰头方案较复杂被否定,最后方案就定在加长碰头箱上,决定把碰头箱加长。更改前两碰头最高点之间距离  $L_2 = 130$  mm,将前后两碰头箱各加长20 mm,则  $L_2$  尺寸将变为  $L_2 = 130 - 2 \times 20 = 90$  mm,在改动过程中,只把碰头箱头部加厚、加长,其余尺寸不变。实际使用过程中,  $L_2 < 90$  mm,通过加长前后碰头箱,缩短前后碰头箱之间的距离,较好地改善了三环链挤压问题,通过矿车对碰试验,三环链之间相互挤压碰撞次数明显减少了。

我们30台5t平车作试验(5t、14t、17t平车前碰头均相同,除比1.5t矿车前碰头少上面一凸台外,其余尺寸完全相同)。安装好改进的碰头箱经过反复试验,发现还是存在挤压三环链问题,虽比原来减轻了许多,但还是没有从根本上解决,只是起到缓解作用,而且由于碰头箱加长,重量增加,产生头重现象。

## 3 方案实施

我们30台5t平车作试验(5t、14t、17t平车前碰头均相同,除比1.5t矿车前碰头少上面一凸台外,其余尺寸完全相同)。安装好改进的碰头箱经过反复试验,发现还是存在挤压三环链问题,虽比原来减轻了许多,但还是没有从根本上解决,只是起到缓解作用,而且由于碰头箱加长,重量增加,产生头重现象。

经验

通过仔细观察发现这次失败是由于碰头箱铸造时,厂家采用了负公差,我们所给长度尺寸为 215 mm,他们铸后成品长度在 210~213 mm 之间。还有一些其他因素,也得考虑进去,如前碰头与三环链连接处存在铸造缺陷(R 20 mm 处圆角过小,使 20 mm 壁厚加厚)或此处清沙不净,此时使得三环链在碰撞时不能很好地缩进,所以三环链中间环易受挤压。综合上述因素和试验实际数据,按计算和实际经验,加长 30 mm。但是,我们不能只在头部加厚,加长 15 mm 时就已略显头重,加长 30 mm 就更得头重了,若在箱体部分加长,还须改弹簧,验算过程复杂。为了既要达到加长目的,又不增重太多,针对这一问题将碰头箱整体尺寸加长,里面凸台加长 30 mm,其余尺寸不变。这样一来,弹簧尺寸不变,而且增重与第一种方案比起来大大减少,还能达到预期目标。

至于 1 t 矿车,问题原因与 1.5 t 矿车相同,根据实际经验与计算,把 1 t 矿车缓冲头加长 20 mm 就可以解决挤压三环链问题,以前也是把头部统一加厚,这样增重太多。针对 1 t 矿车挤压三环链问题,把缓冲头总长加长 20 mm,中心上移 10 mm。

我们对增

加壁厚和增加凸台长度 2 种方法增加的重量进行计算对比,见表 1。	矿车型号(t)	加长方法	加长尺寸(mm)	增重(kg)
1.5	增加壁厚	15	5	
1.5	增加壁厚	30	8	
1.5	加长凸台	30	4	
1	头部局部加厚	20	1	

通过对比,我们可以发现还是靠增加凸台长度来加长碰头箱长度的方法好,既解决问题又减少增重。

方案确定后,先各加工 80 件做试验。样品运到后,马上安装 2 台车试验,2 台车组装好后对撞,通过我们反复试验,彻底解决了矿车挤压三环链的问题。

从 2002 年初到目前为止,我公司先后生产矿车、平板车、材料车将近 1 000 台,均采用改制碰头箱,现已投入并下使用,受到用户一致好评。

三环链挤压问题的解决,解决了老产品在生产中的不足,使三环链的使用寿命大大提高。按每矿每年节约 100 组三环链,每组 180 元计算,那么全局八大矿每年共可节约资金 14 万元左右。

(收稿日期:2005-06-08)

论文编号:1001-3954(2006)01-0122-123

## 利用光谱分析及时监测侵入发动机油的冷却液

薛万安 吴海峰

神华集团准能公司设备维修中心 内蒙古呼和浩特 010300

冷却液侵入到发动机油中会给发动机造成重大危害,少量侵入,肉眼又不易发觉,这样造成长时间润滑不良,磨损加剧,甚至由于发现过晚造成突发性事故。如果能及时准确监测到这一现象,并能及时采取措施就会避免损失。我公司设备维修中心利用检测冷却液侵入发动机油的方法以及本方法实现了发动机状态监测。

### 1 监测方法

首先以 630E 卡车(KTA50 发动)为例,用 MOA 多元元素油料分析光谱仪,油料:发动机油 shellsw/ 40、奥利冷却液。

(1)对奥利冷却液进行光谱分析找出奥利冷却液中存在的特征金属 Mo 含量为 670 ppm。

表 1 奥利冷却液金属含量光谱数据表 ppm

Fe	1.19	Cu	0.64	Pb	0	Si	176	Na	383	Cr	0	Ag	0.48
Mo	670	Mn	0.82	Sn	54.49	Al	6.49	Ni	0	Sb	9.71	B	738
Ti	0.44	Mg	0	Ca	12.3	Ba	18	Zn	28.8	P	766		

(2)新发动机油 Sell15w/ 40 光谱分析得出机油中的金属 Mo 含量为 1.65 ppm。

表 2 Sell15w/40 发动机油金属含量光谱数据表 ppm

Fe	1.97	Cu	0.03	Pb	0.2	Si	8.3	Na	1.52	Cr	0	Ag	0
Mo	1.65	Mn	0.81	Sn	0	Al	0.87	Ni	0.09	Sb	0.31	B	122
Ti	0.2	Mg	470	Ca	2721	Ba	0	Zn	1155	P	927		

(3)通过公式计算出发动机油中的冷却液侵入量。

通过多例冷却液侵入到发动机油的现象来看,因为发动机运行时温度高,进入到发动机油的冷却液几乎全部蒸发,只残留能够检测到的冷却液金属离子,所以发动机油侵入冷却液后的体积变化可以忽略不计。因此发动机油中的冷却液侵入量就可以通过下列公式计算。

$$V_x = V_y C_y / C_L \quad (1)$$

式中  $V_y$  —— K50 发动机机油加注量, L

$C_y$  —— 机油中 Mo 含量, ppm

$C_L$  —— 冷却液中 Mo 含量, ppm

## 2 分析事例

以 25#630E 卡车油样跟踪分析情况为例,从表 3、图 1 中 Mo 含量变化可以看出发动机油内侵入冷却液,冷却液侵入量最高时大约是 6~7 L。因为发动机温度高、蒸发量大,肉眼无法察觉。本车发现进冷却液 2 个月

表 3 25#630E 卡车发动机油金属含量光谱数据 ppm

取样日期	Fe	Si	Mo	Na	Cu
2002-1-22	15.83	5.71	1.2	3.01	0.81
2002-1-31	33.71	10.1	27.5	151	272
2002-3-8	22.25	6.57	3.98	25.3	100

后,因为没有得到及时修理,发动机出现严重破损。

表 4、图 2 是

22# 630E 卡车发

动机油跟踪分析

情况,冷却液侵

入量最高时大约

是 2~3 L。从发现

有微量冷却液侵

入发动机油后,

发动机便得到了

及时检查,发现

有一个开裂的缸

盖,更换缸盖后

继续运行,并加

密监测频率,避

免了重大损失再

次出现。

在查找冷却

液入侵发动机

油部位方面,MOA 多

元素油料分析光谱

仪更是起到了重要

的作用。以往检查

冷却液入侵发动机

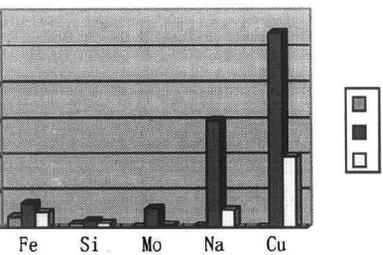


图 1 主要金属含量趋势图(1)

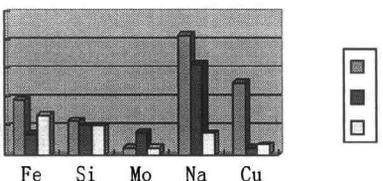


图 2 主要金属含量趋势图(2)

表 4 22#630E 卡车发动机油金属含量光谱数据 ppm

取样日期	Fe	Si	Mo	Na	Cu
2005-4-19	19.13	11.89	2.54	41.65	24.89
2005-5-13	7.13	9.99	7.7	31.42	2.32
2005-5-16	13.55	9.98	2.29	7.34	3.45