

矿用锚链轮齿形加工方法对其使用性能的影响

刘振刚

(七台河精煤集团公司 机械制造总公司, 黑龙江 七台河 154600)

摘要:说明了成形法加工锚链轮是使用其性能变差的关键因素,说明了展成法是锚链轮齿形加工的合理加工法。

关键词:齿形; 成形法; 展成法

中图分类号: TG61

文献标识码: A

文章编号: 1008-8725(2003)02-0014-03

1 问题的提出

矿用锚链轮的齿形,以 22 型刮板输送机锚链轮为例,如图 1 所示。以前我们是在 X62W 铣床上用成形法加工的,用齿形样板检查齿形精度,但在刮板输送机试验及使用过程中常常出现跳链现象,并且噪声大、不耐磨、寿命低,出现了轮齿折断现象。

一般认为,上述问题是由于加工中节距误差,热处理质量及使用中过载造成的,但经过控制节距误差和热处理质量,除跳链现象减少外,其余问题仍然

存在。为了根本解决这些问题,开始寻求从对加工原理的研究中找到产生这些问题的原因。

碾压。下药时再放下下药刮板,之后,再提起下药刮板。在放下和提起下药刮板时,频繁启动电机,造成冲击。为了达到不停机又不影响下药的效果,在保持内刮板位置不便时,将外刮板挪到碾砵后部,由外刮板将碾盘外围的药刮到中间部位,由后面的一个碾砵碾压。去掉原下药刮板,在同一位置安装了一个 280 mm 长,80 mm 宽,与摇臂成 45° 放置固定不变的铜板,一来,随着轮碾机立轴转动而运转,起到翻药的效果;二来,再混药到满足要求时,打开碾门,起到下药的效果。

2.4 增加延时启动

为了降低轮碾机启动时的冲击,我们又增加了自藕降压启动装置。将原来轮碾机由瞬间启动,改

2 成形法展成法加工齿形的分析

2.1 成形法加工获得的齿形

成形法加工时,是先加工第一个齿的一侧,再使安装在分度盘上的工件转 45°,加工第二个齿的同一侧,依次加工完一侧后,再依次加工各齿的另一侧齿

变为延时 30 s 慢速启动,大大减少了轮碾机启动时的冲击载荷,对设备零部件的使用寿命起到了很好的保护效果。

3 结束语

改进后的轮碾机传动系统及混药、下药刮板、延时启动装置,经过三年多的运行,达到了满意的效果。现在轮碾机的传动机构基本上两年多才大检修一次,而且维修时拆、装都很方便,大大减少了维修工作量,节约了维修资金。同时也改变了轮碾的工作环境,消除了噪音。到目前为止,五台轮碾机的减速箱还没有出现过大的问题。说明了我们通过改进后的一整套轮碾机传动系统运行机构是成功的。

Structure design for the mixing drug transmission system of mill line

LI Xin-zhu

(Anhui Prov. Leiming Science Co Ltd, Huaibei Mining Industry Group, Huaibei 235042, China)

Abstract: The problems of low efficient, loud voice, low safety performance and difficult to repair est. are analyzed. And some detailed methods of the design for the transmission structure of mill line are expounded.

Key words: mill line; transmission system; mixing drug scraper; alternative frequency start

收稿日期: 2002-11-10; 修订日期: 2002-12-13

作者简介: 刘振刚(1971-), 男, 工程师, 1993年毕业于哈尔滨工业大学金属材料系, 现任七煤集团机械制造总公司铆焊厂生产厂长。

形, 刀具切削刃在其轴线截面上的投影应与链轮中心截面的齿形一致, 如图 2 所示, 刀具切削刃上任一点的轨迹在水平投影上是一组连续的以刀具旋转中心为中心的同心圆的一部分。

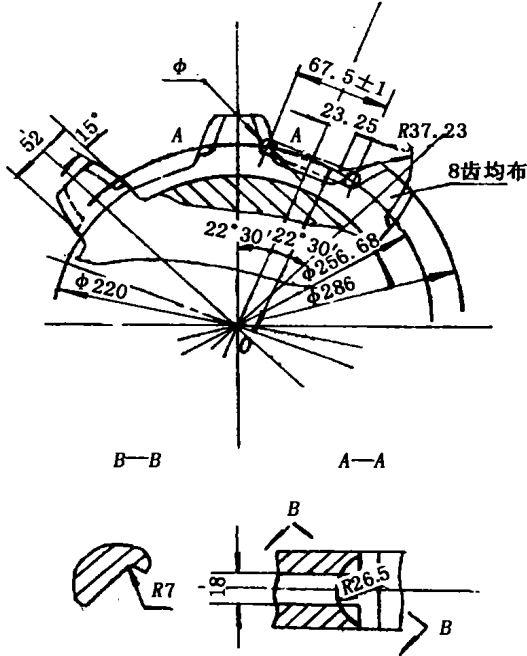


图 1 22 型刮板输送机齿形图

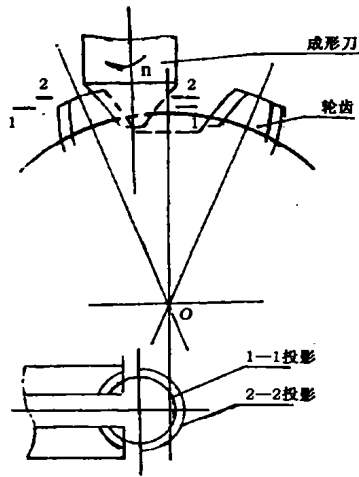


图 2

2.2 展成法加工获得的齿形

展成法加工时, 刀具为直径 $d = 53 \text{ mm}$ 的圆柱形铣刀, 绕其轴径固定旋转, 在分度盘上装夹的链轮以 $R37.23$ 的圆心点为旋转中心加工齿形, 如图 3 过齿形的任意点在 $A-A$ 截面上齿形曲线为椭圆的一部分, 长轴随 α 角而变化, 但 $a \geq 1/2 \times 53$, 短轴 $b = 1/2 \times 53$ 。

2.3 两种加工方法的定性分析

由图 2、图 3 可见, 成形法与展成法所加工出的链轮齿形一个是圆的一部分, 一个是椭圆的一部分, 在加工齿形上同一点 N 时(见图 3), 只在 N 点成形

法与展成法是一致的, 齿形上的其它点都不一样, 且在 XO_4Y 坐标系中, 在平行于 Y 轴截面上的齿形成形法的 Y 值比展成法加工的 Y 值要大。即 $Y_{成} > Y_{展}$ 。因此成形法多铣去了齿形上的金属, 与展成法之间存在了误差。

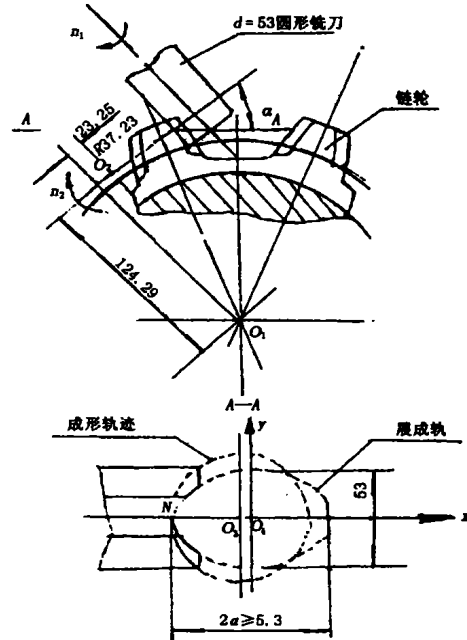


图 3

3 成形法加工齿形误差的定量分析

由于展成法在理论上可获得准确的链轮齿形, 因此, 我们用成形法与展成法比较, 为了说明问题方便, 我们讨论极限状态, 即在节园处和链轮外径 M 点, 如图 4

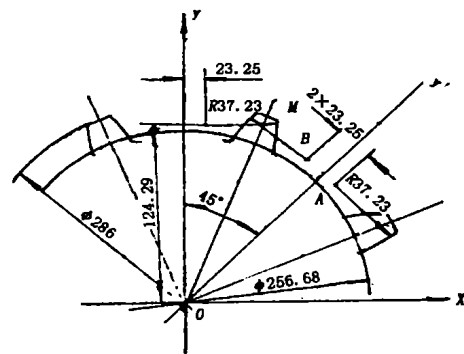


图 4

(1) M 点坐标位置

如图 4 建立坐标系 $X'OY'$, 再旋转 45° , 得 XOY 坐标系, 由转轴公式得

$$\begin{aligned}
 X_A &= X_A' \cos \alpha + Y_A' \sin \alpha \\
 &= 23.25 \cos 45^\circ + 124.29 \sin 45^\circ \\
 &= 104.33
 \end{aligned}$$

$$Y_A = X_A' \sin \alpha + Y_A' \cos \alpha$$

$$= 23.25\sin 45^\circ + 124.29\cos 45^\circ$$

$$= 71.45$$

即 A 点在 XOY 坐标系中座标为 A(104.33, 71.45)

$$X_B = X_A - 2 \times 23.25\cos 45^\circ = 71.45$$

$$Y_B = Y_A + 2 \times 23.25\cos 45^\circ = 104.33$$

即, B 点座标为 B(71.45, 104.33), 在 XOY 坐标系中可得方程组为

$$X^2 + Y^2 = 142^2 \quad (1)$$

$$(X - 71.45)^2 + (Y - 104.33)^2 = 37.23^2 \quad (2)$$

解方程组得 M 点座标为 M(49.29, 134.24)

(2) 成形法加工刀具旋转中心座标 $X_{刀}$, 加工 M 点处刀具直径 $d_{刀 \max}$ 。

由图 4 得方程组

$$(X - 71.45)^2 + (Y - 104.33)^2 = 37.23^2 \quad (3)$$

$$X^2 + Y^2 = 128.34^2 \quad (4)$$

解方程组得节圆与齿形曲线交点座标为 (38.76, 122.4)

成形刀旋转中心座标 $X_{刀} = 38.76 - 26.5 = 12.26$ 。

26.5 尺寸见图 1A—A 剖面

成形刀加工 M 点处刀具直径 $d_{刀 \max} = (49.29 - 12.26) \times 2 = 76.06$

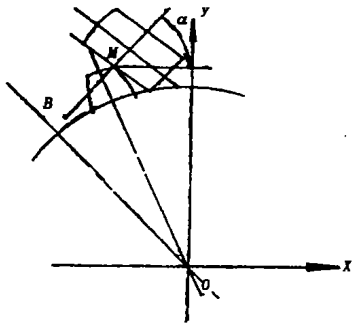


图 5 展成运动回转角 α

(3) 展成刀加工 M 点时平行于 X 轴截面水平投影椭圆长短轴 a, b

在 M 点展成运动旋转角 $\tan \alpha = (134.24 - 104.33) \div (49.29 - 71.45) = 1.349$

$$\alpha = 53.47^\circ$$

$$\text{长轴 } a = 53 \div 2\cos \alpha = 53 \div 2\cos 53.47^\circ = 44.52$$

$$\text{短轴 } b = 53$$

(4) 求齿形内边、外边误差 $\Delta X, \Delta Y$ 。由图 6, $e = a - 1/2d_{刀 \max} = 7.49$

由方程组

$$(X + 7.49)^2 + Y^2 = 37.03^2 \quad (5)$$

$$Y = 9 \quad (6)$$

解出在齿形内边与圆的交点 (-43.41, 9)

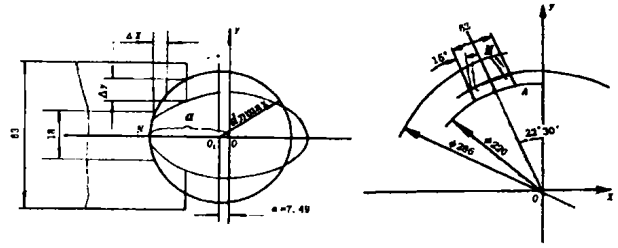


图 6

图 7

由方程组

$$X^2 \div 44.52 + Y^2 \div 26.5^2 = 1 \quad (7)$$

$$Y = 9 \quad (8)$$

解出齿形内边与椭圆的交点为 (-41.87, 9), 所以, 内边误差 $\Delta X = 43.41 - 41.87 = 1.54$ 由图 7 可计算出 AM 直线方程 $Y = -1.38X + 86.52$

解方程组

$$X^2 + Y^2 = 143^2 \quad (9)$$

$$Y = -1.38X + 86.52 \quad (10)$$

得 $X_M = -37.33$

在图 6 的 XOY 坐标系中

$$X_m = -37.33 - (-12.26) = -25.07$$

解方程组

$$X_1^2 \div 44.52^2 + Y_1^2 \div 26.5^2 = 1 \quad (11)$$

$$X_1 = -25.07 \quad (12)$$

解方程组

$$(X_2 + 7.49)^2 + Y_2^2 = 37.03^2 \quad (13)$$

$$X_1 = -25.07 \quad (14)$$

得 $Y_1 = 21.9, Y_2 = 32.59$

$$\Delta Y = Y_2 - Y_1 = 32.59 - 21.9 = 10.69$$

即在齿的外边误差为 10.69, 因为 $Y_2 = 32.59 > 31.5$, 所以边缘厚度已经为负值, 理论边缘厚度 = $31.5 - 21.9 = 9.6$

4 结论

通过上述对成形法与展成法加工锚链轮齿形的定性, 定量分析, 得到如下结论:

(1) 成形法加工锚链轮齿, 锚链与轮齿为点接触, 局部挤压应力很大, 极易产生塑性变形和过度磨损。

(2) 成形法加工锚链轮齿形齿顶变尖, 齿厚减薄量很大, 甚至在外径处已将理论外形尺寸削去。造成轮齿强度大大降低, 发生轮齿折断现象, 因此成形法应用在锚链轮齿形加工中是不适当的。

(3) 模拟锚链与链轮的啮合过程, 是展成法加工的特点, 它准确地保证了图纸齿形的技术要求, 锚链与链轮线接触, 强度高、塑性变形小、耐磨损。因此在锚链轮齿形加工中展成法是最合理的加工方法。

一种实用型单体油缸刷缸机

朱凤菊, 秦连军

(鹤岗矿务局 兴山煤矿, 黑龙江 鹤岗 154100)

摘要:介绍一种自制式刷缸机的组成及清洗工艺。实际应用中效果良好。

关键词:单体液压支柱; 油缸; 刷缸机; 清洗工艺

中图分类号:TH137.51

文献标识码:A

文章编号:1008-8725(2003)02-0017-02

0 前言

单体液压支柱是用于支护回采空间上、下缺口和工作面与巷道交叉口并与金属铰接顶梁配合支护顶板的一种新型支柱。我国目前使用量大,其维修量大,尤其是单体支柱组件油缸是极易损坏和污染的。该油缸装配时要求必须清洗干净,不得有任何煤尘和污染物,否则将对维修后质量产生不良效果。针对这一问题,该厂研制了单体支柱刷缸机,经过数月的使用和完善,这种刷缸机已被证明是非常实用的。

1 刷缸机的结构和清洗工艺

1.1 结构

刷缸机主要由机架、滑车、刷杆、刷头(软毛刷 $\phi 100$)、 $\phi 10$ 铜管、皮带轮、电机等组成。如图1所示。

1.2 主要参数

电机型号	Y90L-4
电机功率/kW	2.2
电机转速/ $r \cdot \min^{-1}$	1 450
外形尺寸(长 \times 宽 \times 高)	2 300 \times 520 \times 1 060
重量约/kg	250
输出转速/ $r \cdot \min^{-1}$	700

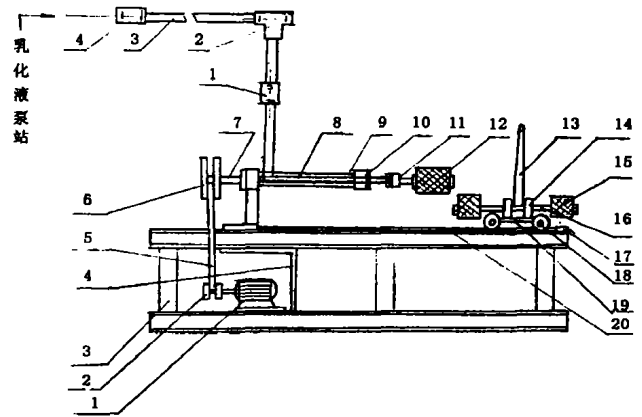


图 1

主设备:1. 电机 2. 小带轮 3. 机架 4. 防护板 5. 传送带 6. 大带轮 7. 输出长轴 8. $\phi 10$ 铜管 9. 刷杆 10. 轴承杯 11. 水封环 12. 软毛刷 13. 压板 14. 轴承座 15. 皮墩 16. 轴 17. 挡块 18. 轱辘 19. 托板座 20. 滑道
 辅助设备:乳化液泵站 1. 截止阀 2. 三通 3. 高压胶管 4. 高压管外套

1.3 清洗工艺及原理

利用泵站液体通过高压胶管、三通由截止阀控制供给固定在2"管制成的刷杆上的 $\phi 10$ 铜管进液口一端,其刷杆内部套有一根支撑,防止振动损坏油缸内部的长轴,出液口端与水封环连接,使液体通过水封环喷射出来。油缸用压板压住并固定在滑车上的皮墩上,皮墩起减震作用。电机通过传送带带动刷杆上的刷头(软毛刷)转动,推动油缸使油缸来回进

Affection of the processing method of mine anchor chain wheel tooth pattern on using performance

LIU Zheng-gang

(Machinery Manufacture General Company, Qitaihe Prepared Coal Group Comp., Qitaihe 154604, China)

Abstract: To introduce the method of processing anchor chain wheel with forming way is the main factors in performance difference, and explain the generating method is the reasonable processing method.

Key words: tooth pattern; method of forming; generating method

收稿日期:2002-11-20;修订日期:2002-12-20

作者简介:朱凤菊(1968-),女,助理工程师,1991年毕业于抚顺煤校机电系,现在鹤岗矿务局兴山矿机电科从事技术工作。