

电脑经编机显示参数可利用关系及应用研究

王伟

(淮安针织厂,江苏 淮安 223200)

摘要:为了缩短经编机操作时间,实现便捷管理,对计算机控制经编机显示参数之间的关系进行分析研究。结合实际生产,得到经编机转速、送经量与经丝长度之间的数学关系。结合生产实际,详细阐述经编机转速、送经量与经丝长度数学关系式的应用及计算过程,包括利用时间差匹配经轴,以及上下经轴对调同时了机等实例。并推导现有设备精度下常数小金值的计算公式,简化单位时间内经丝长度的计算公式,可以更快地匹配经轴,为经编生产提供参考。

关键词:经编机;经轴;转速;送经量;经丝长度;常数小金值

中图分类号:TS 183.3

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2019)03-0008-03

Research on Availability Relation and Application of Display Parameters of Computer Warp Knitting Machine

Wang Wei

(Huai'an Knitting Factory, Huai'an, Jiangsu 223200, China)

Abstract:In order to shorten the operation time of warp knitting machine and realize convenient management, the relationship between display parameters of computer controlled warp knitting machine is analyzed and studied. Combining with the actual production, the mathematical relationship between the speed of warp knitting machine, the warp let-off and the length of warp yarn is obtained. Combining with the production practice, the application and calculation process of the mathematical relationship between the speed of warp knitting machine, warp let-off and warp length are elaborated in detail, including matching warp axis with time difference and adjusting both upper and lower warp axes simultaneously. The formulas for calculating the constant value of small gold under the accuracy of existing equipment are deduced. The formulas for calculating the warp length per unit time are simplified, which can match the warp shafts more quickly and provide a reference for warp knitting production.

Key words:Warp Knitting Machine; Warp Shaft; Speed; Warp Let-off; Warp Length; Constant Value of Small Gold

采用计算机控制经编机为管理者提供了更多的便捷服务,但是管理者仍然要与时俱进,深挖内潜,物尽其用,充分利用各种有利因素,以缩短操作时间,实现更多的便捷管理。

1 机器转速、送经量与经丝长度的关系式

设定经编机的转速为 n (单位为 r/min , 机器上显示参数), 送经

量为 R (单位为 $mm/rack$, 即织造 480 个线圈所用经丝的毫米长度, 机器上显示参数), 经编机主轴转一圈则编织一个线圈, 设定经编机织造 1 min 所用经丝的长度为 L (单位为 m), 则机器转速、送经量与经丝长度之间的数学关系式见式(1)。

$$L = nR \div (480 \times 1\,000) \quad (1)$$

如果送经量和盘头上经丝长

度采用相同的长度单位, 则机器转速、送经量与经丝长度之间的关系为: 机器转速与送经量的乘积等于机器运转 1 min 所用经丝长度的 480 倍。若时间按小时 (单位为 h) 计量, 并用 x 表示, 则机器运转 x h 的机器转速、送经量与经丝长度之间的数学关系式为式(2)。

$$L = nR \times 60x \div (480 \times 1\,000) = 0.000\,125nRx \quad (2)$$

作者简介:王伟(1964—),男,生产厂长,工程师。主要从事经编针织新产品的研发、经编设备潜在功能的开发利用,以及经编生产的管理工作。

综上所述,式(2)即单位时间(h)内经丝长度的计算公式,系数为0.000 125,此公式简捷,实际运用时方便快捷。运用该公式,可以使经轴匹配工作简单化,对电脑经编机而言,不再需要更多计算,只需用电脑经编机上显示的几个生产参数进行简单运算,就可以轻松完成经轴匹配工作。

2 应用实例

2.1 时间差配经轴

对于一台两梳栉经编机,两梳栉时间差按 x h 计量(计算机上显示数据均以h为单位计量),即一梳栉比另一梳栉少织 x h 的经丝,其中一梳栉要先了机,而现在需要同时了机,也就是一个经轴要配经轴再织 x h 的经丝。

运用式(2)进行计算,即利用机器上显示的时间差匹配经轴,简称时间差配经轴。例如:GB1 显示送经量 R_1 为1 044 mm/rack,显示时间 x_1 为15.9 h,GB2 显示送经量 R_2 为251 mm/rack,显示时间 x_2 为22.2 h,机器转速 n 为2 035 r/min,上下经轴要同时了机,两梳栉时间差为22.2-15.9=6.3 h,则GB1 应匹配经丝长度见式(3)。

$$L=0.000\ 125 \times 2\ 035 \times 1\ 044 \times$$

$$6.3 \approx 1\ 673\ \text{m} \quad (3)$$

即GB1 再匹配1 673 m 经丝就可以实现上下经轴同时了机,计算简便,准确快捷。

2.2 上下经轴对调同时了机的公式及应用

由于更换批号或急单调度需要,不再整新经轴,而在现有机台上上下梳栉同时了机的情况下,需要上下经轴对调,此时如果采用上述公式处理也很简单。

以5.56 tex/24 f(50 D/24 f)涤纶FDY底布为例,显示GB1 送经量 R_1 为915 mm/rack,显示时间 x_1

为41.7 h,计算机内显外周长为1 369 mm,7 697 r,内周长为945 mm;显示GB2 送经量 R_2 为222 mm/rack,显示时间 x_2 为211.2 h,计算机内显外周长为1 437 mm,9 187 r,内周长为945 mm(此处标明各梳栉的内外周长及转数,便于对比其他计算方法的繁琐及本文计算公式的便捷),机器转速为1 867 r/min,计算机上显示纵密 M 为24 圈/cm,即120 圈/5 cm。虽然两梳栉的送经量不同,但是机器的转速相同,设定 x h 后上下经轴对调,盘头上原料刚好一起织完,则 x h 期间内,两梳栉同时工作所用时间必定相等,可得上下经轴对调后经纱长度之比等于送经之比,见式(4)。

化简式(4)得到式(5)。

式(5)就是上下经轴对调同时了机的计算公式,即对于送经量不相等的两梳栉,上下经轴对调的时间等于一梳栉所用时间和送经量平方的乘积与另一梳栉所用时间和送经量平方的乘积的差值,再除以一梳栉和另一梳栉送经量平方的差值。

将前述各值代入式(5)可以得到 $x \approx 31.1$ h,如果结果是负值,说明超过了对调时间,也就是说,只要挡车工看到计算机显示屏GB1 的时间还有41.7-31.1=10.6 h 时,就要通知上下经轴对调。

或者利用已求得的对调时间,提前计算好下布米长,定长(设定到达所需布匹长度)停机换轴。定

$$0.000\ 125 n R_1 (x_1 - x) \div 0.000\ 125 n R_2 (x_2 - x) = R_2 \div R_1 \quad (4)$$

$$x = (R_2^2 x_2 - R_1^2 x_1) \div (R_2^2 - R_1^2) \quad (5)$$

$$L = 0.000\ 125 n R x = 0.000\ 125 \times 1\ 867 \times 915 \times 31.1 \approx 6\ 641\ \text{m} \quad (6)$$

$$L_B = 1\ 000 \times L \div R \times 480 \div M \div 100 = 4\ 800 \times L \div R \div M = 4\ 800 \times 6\ 641 \div 915 \div 24 \approx 1\ 452\ \text{m} \quad (7)$$

$$L_B = 1\ 000 \times L \div R \times 480 \div M \div 100 = 4\ 800 L \div R \div M = 4\ 800 \times (n R \div 480 \times 60 x \div 1\ 000) \div R \div M = 6 n x \div 10 M = 3 n x \div 5 M = 3 (n x \div M) \div 5 \quad (8)$$

长实例演算过程及计算公式分别见式(6)、式(7)和式(8)。

其中 $L_B = 3(n x \div M) \div 5$ 称为布长和转速、所用时间、密度的关系公式,简称布长公式,这个公式说明布长与机器转速和所用时间的乘积成正比,与机上纵密成反比,比系数为3/5。

将参数代入式(8),同样可得 $3 \times (1\ 867 \times 31.1 \div 24) \div 5 \approx 1\ 452\ \text{m}$ 。

通过上述计算可知,落布到达1 452 m 时停机,在抄录计算机上参数后,进行上下经轴对调,即可满足要求。实践证明,上述介绍的采用时间差匹配经轴以及计算上下经轴对调时间的结果都是准确的。

3 现有设备精度下常数小金值的发现及运用

前面已经探讨了机器转速、送经量与经丝长度之间的关系及相关计算公式,但是计算机上还有其他可供计算的数据。

从单位时间(h)内经丝长度的计算公式(2)中可以看出,对于同一台经编机而言,机器转速 n 是相对稳定的,即机器转速一定,所以此公式还可以进一步简化,成为只有送经量和所剩时间及经丝长度的计算公式。但是,公式中所剩时间 x 在计算机上显示的是只有一位有效数字的数值,也就是最小误差为0.1 h,即6 min,而不论剩余1 min 还是剩余6 min,计算机上显示的结果都是一样的,所以计算时所用的剩余时间并不精确,有可能

一梳栳最大时间差值为 6 min, 一台转速为 2 000 r/min 的经编机生产前述布匹, 6 min 内 GB1 所用经丝长度见式(9)。

从计算中可以看出, 送经量越大、机器转速越快, 误差米长也就越大。一梳栳的最大误差为 6 min, 两梳栳的最大时间差就是 12 min, 经丝长度的误差就会更大, 显然多梳栳的最大误差也是 12 min。此外, 计算机上显示的送经量、机器转数也会存在波动或误差, 上机盘头如果输入的不是精确值, 同样存在误差, 因此, 采用另一种方法计算各梳栳单位时间内经丝长度计算公式中的系数, 确定每梳栳的误差。

仍以前述情况为例, 机上 GB1 和 GB2 的经丝长度分别见式(10)和式(11)。

将上述两梳栳的经丝长度及各梳栳的送经量、剩余时间分别代入公式 $L=\rho n R x$, 此处 ρ 不一定是 0.000 125, 因为两梳栳存在误差, 同一台经编机的转速相同, 可得 GB1 的系数 ρ_1 , 见式(12)。

同理可得 GB2 的系数 $\rho_2 \approx 0.000\ 124\ 995\ 4$, 说明 GB1 提供的时间多一些, 即机台上已不足 41.7 h, 反之, GB2 提供的时间少一些, 机台上经丝不止 211.2 h, 计算机提前跳数。

由于两梳栳系数 ρ 的可比性小, 而同一台经编机的转速对每一梳栳来说是相同的, 所以上述两梳栳系数 ρ 和转速 n 的乘积分别为: $J_1 \approx 0.233\ 398\ 3$, $J_2 \approx 0.233\ 366\ 54$, 可以看出, 两梳栳的系数 ρ 和转速 n 乘积的前 4 位小数是相同的, 而且在 3 梳栳或更多梳栳机器上, 这种反过来求得的系数 ρ 和转速 n 乘积的前 4 位小数始终是相同的, 也就是机器提供的参数对此乘积

$$2\ 000 \times 6 \div 480 \times 915 = 22\ 875\ \text{mm} = 22.875\ \text{m} \quad (9)$$

$$(1\ 369 + 945) \div 2 \times 7\ 697 = 8\ 905\ 429\ \text{mm} = 8\ 905.429\ \text{m} \quad (10)$$

$$(1\ 437 + 945) \div 2 \times 9\ 187 = 10\ 941\ 717\ \text{mm} = 10\ 941.717\ \text{m} \quad (11)$$

$$\rho_1 = 8\ 905.429 \div (1\ 867 \times 915 \times 41.7) \approx 0.000\ 125\ 012\ 4 \quad (12)$$

来说, 只能精确到 4 位有效数字, 而本案例中的 0.000 125 n 乘积的正算结果是 0.233 375, 在两个 J 值之间, 在两数值之间, 符合题义。

因此, 将此具有可比性的乘积命名为小金值, 用 J 表示, J 就是 0.000 125 n 乘积, 也就是小金值就是机器转速的 60 倍除以 480。因此, 此案例的关系公式就可以简化成 $L=0.233\ 375 R x$, 此公式只有送经量 R 、时间 x 和经丝长度 L 这 3 个未知数, 小金值公式就是 $L=J R x$ 。

据此认为, 小金值精确到小数点后 4 位时就可以完全达到经编机生产需要的精度。

在不显示转速的经编机上, 采用倒算的办法求得小金值, 根据上述计算, 只取 4 位有效数字, 也就是机械送经的机器计算小金值时, 只取小数点后前 4 位小数就可以达到精确值。

通过得到小金值计算公式, 即单位时间内经丝长度的计算公式 ($L=J R x$, 或 $L=0.000\ 125 n R x$), 就能够很快地匹配经轴。

在没有计算机控制的机械送经式经编机上, 利用布长计算公式 $L_B = 3(n x \div M) \div 5$, 可以通过设定一个盘头转数, 测定布长, 计算出 $n x$ 值, 此时的用时可以长些。或者提前采用一整套盘头(此时经丝长度已知), 即使由于机器故障停机也没有关系, 再通过瞬时经丝长度计算出送经量(测算送经量方法不只这一种), 然后计算出未知值, 就可以提前匹配经轴, 使其准确地同时了机。

如果机器转数表突然损坏, 或者改造后老机器没有显示机器转

速, 可以用机器运转时间(此时的时间是机器不能停机的时间, 时间可以短些, 但时间长些会更准确, 也可以在测量送经量时同时完成, 不过要取一段不停机的时间, 一般分两次测量)和其所用经丝长度计算经编机转速(机器转速还有很多其他测试方法), 然后计算小金值, 这种倒算出来的小金值和采用经丝长度倒过来计算得到的小金值一样, 一般只取 4 位有效数字(估计为测定的误差), 从小数点后面第 5 位起要全部舍掉, 实践证明该方法准确。同一台经编机无论如何测定, 小数点后面前 4 位数始终不变, 这也是命名此数值为小金值的原因之一, 精准来说, 小金值是小数点后面的 4 位数值。

通过计算小金值、送经量, 在不显示时间的各类经编机上, 上轴时, 利用经丝长度就可以将每梳栳的所剩时间计算出来, 这样在匹配经轴时就会达到事半功倍的效果。

4 结束语

合理运用机器转速、送经量与经丝长度的数学关系式, 可以进行更加便捷的生产管理, 同时提示管理者要不断发现生产中可利用的一切因素, 提高综合效率。

虽然非计算机控制经编机在逐步减少, 但是小金值在非计算机控制经编机上的成功运用, 揭示了经编机正常工作所需可比系数满足的条件, 即精确到 4 位有效数字就可以保证机器使用的精准性, 这可以为机械设计或生产计算提供一定参考。

收稿日期 2018 年 7 月 2 日