

采用双向磨削延长砂带寿命的研究

吴方明 高振忠

(华南农业大学林学院, 广州, 510642)

摘要 在理论上对砂带的结构、磨粒形状、磨削特点等方面进行分析,从使用方法这一角度,提出了“砂带双向磨削”这一新概念,阐明了该方法延长砂带使用寿命的原理以及在实际生产中应用的可能性。

关键词 砂带; 双向磨削; 使用寿命

中图分类号 TS643

在木材磨削中,由于砂带磨削量大,且宽砂带磨削幅面大,磨削速度高,生产率高,所以应用最为广泛。再加之砂带长,散热条件好,它是涂附磨具中使用寿命最长的一种。但同砂轮比较,由于不能修整复用,相对来说使用寿命较短。一台宽带砂光机一般4~6个砂架,更换一次砂带至少要一二千元,且接换砂带也费工、费时。所以,砂带的使用寿命矛盾很突出,是当前木材切削研究的重大课题之一。为此,近年来世界各国对砂带磨削机理、新磨料、新基体、新粘合剂以及植砂新工艺等进行了广泛的研究,出现了诸如砂粒尖端等高以及防静电等新砂带,使砂带使用寿命越来越长(肖正福等,1993)。从使用角度延长砂带寿命及提高磨削质量,主要研究磨削压力、磨削速度、振动等方面的影响。目前,砂带的磨削都是单向的,也就是说驱动辊为单向旋转。本文对砂带的结构、磨粒的形状和磨削特点等方面进行分析,从理论上提出采用砂带双向磨削延长其寿命的原理及在实际生产中应用的可行性。

1 磨具的特点

砂带的结构如图1(肖正福等,1993; 南京林产工业学院,1983)所示。它是由磨粒,粘结剂和基体组成的。

磨粒直接担负切削工作,是磨具的最主要组成部分。磨粒必须有足够的强度、硬度,耐磨性并且具有尖锐的几何形状、一定的脆性,在压溃时能形成尖锐的棱角,以保证切削刃的自生作用。

对于其它刀具,材料的硬度就是刀具的硬度,而磨具的硬度和磨粒的硬度是两个不同的概念。磨具的硬度是指磨具表面的磨粒在磨削力的作用下脱落的难易程度,这种脱落的难易程度是由粘结剂的粘结强度决定的,与磨粒本身硬度无关。硬度大的磨具磨粒不易脱落,但

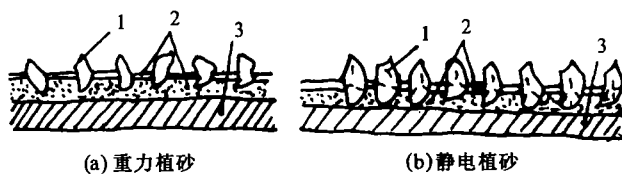


图1 砂带的结构

1.磨粒 2.粘结剂 3.基体

1994-12-02 收稿

硬度大小还需与所磨削的材料相适应,才能保证使用寿命和磨削质量。

2 磨削机理及“双向磨削”的提出

从图1和图2(肖正福等,1983)上可以看出每个磨粒的切削刃很不规则。多数磨粒是以负前角和小后角切削。切削刃的圆弧半径 $8 \sim 12 \mu\text{m}$,变钝后还会增大许多。同时,所有的切削刃不可能排列在同一高度上。在磨削过程中砂带是一把有无数切削刃的刀具,一些比较凸出的和比较锋利的磨粒磨削厚度较大,一些比较钝或凸出高度较小的磨粒只能在工件表面挤压刻划而留下微细的沟槽。更钝、凸出高度更小的只能起轻微研磨作用或不起作用。随着磨削过程的进行,磨削作用力大的磨粒的刃口先被磨钝。因而作用力更大或发热剧烈,这时这些磨粒就可能被压溃或脱落,露出新刃口或刃口较低的新磨粒继续切削。磨粒的排列和刃口是随机的,磨削方向则是一定的,而在所有的其它形式的切削中,刀具有确定的安装角度及切削方向。由于这一特点,从理论上来说,磨削仅利用了一半的磨粒的刃口,而与磨削方向相反的那一面的刃口还和新的几乎一样,甚至可能由于前一段时间的单向磨削而更加锋利并产生更有利于切削的后刀面。对使用过的砂带观察表明,这一观点是正确的。如果在适当的时间间隔里换转砂带磨削方向,则可充分利用磨粒的刃口。磨粒的压溃和脱落是在不断进行的,所以换向时间要选择适当,这样才可能在较大程度上提高磨具的使用寿命。

在实际生产中实现砂带双向磨削并不要对砂光机作太大的变化,主要是改变主动辊旋转方向。实现这一变向仅需一二百元费用,而每年减少砂带的消耗将是数万至数十万元。宽带砂光机为逆向磨削,采用双向磨削,则还有顺向磨削。顺向磨削在其它条件相同的情况下,磨削量较逆向磨削小些,但由于换向后,切削刃性能提高,所以,这种影响将不明显,而且随着磨削时间的延长,同一砂带的磨削量也会逐渐下降,这是不可避免的。

磨具中气孔的作用是磨削时容纳切屑,在离开磨削区后排出,同时使磨削中空气进入磨削区,加强磨削热的散发,提高磨削效率。在磨削过程中,如果磨具的气孔被磨屑堵塞,磨削力和磨削热将增大,造成磨削效率下降,加工表面粗糙度增大,出现烧焦。一般来说合理选择磨具的粒度、组织和硬度,这种情况不会太严重,但磨削中堵塞总是存在的,仅是程度差别而已。

我国是一个木材资源十分贫乏的国家,为了解决工业用材问题,多年来我国已营造了大面积的速生丰产林,这些林木目前已大量地砍伐利用。由于大部分的速生材材质松软,给加工和利用带来了许多新问题。就人造板和拼板砂光来说,生产企业反映新砂带用不了多久就出现严重堵塞,磨削效率下降,出现烧焦。紧接着由于过热,砂带强度受到严重损害,以致砂带撕裂破坏,影响了正常生产,消耗也很大。砂光这类极松软的木材,很难有与之相适应的砂带。随着速生材在人造板和拼板工业上大量应用,这一问题越来越突出。采用双向磨削,堵塞物受到反方向力的作用,较易脱落,磨屑堵塞问题更加减小,提高了磨具的磨削性能。从这个角度说,双向磨削对堵塞现象严重的材料的磨削尤为有利,可能成倍延长砂带使用寿命,并提高磨削质量。

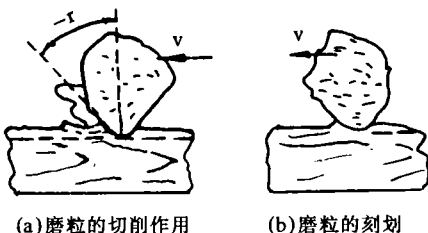


图2 磨粒的形状和磨削过程中的切削与刻划

3 结语

双向磨削的原理不仅适用于砂带,还适用于其它磨具的磨削。双向磨削的磨具,磨粒的受力是双向交替的。其磨粒的硬度和形状及磨具的硬度是否要变化?什么时间间隔换向较合适?实际作用中能在多大程度上延长砂带寿命?这还须进行一系列的试验研究。

根据砂带的粒度、质量、硬度、磨削用量、磨削对象的不同,目前广东地区的砂带使用寿命一般为数千至2万m。一个年产5万m³的刨花板厂,如全部砂光,每年砂带的耗费为数十万至百万元。为了解决人造板工业用砂带问题,我国从德国引进了年产500万m²的涂附磨具生产线,并于1988年投产,但目前还要大量从国外进口砂带,以满足生产需要。从理论上分析,应用这一原理至少能延长砂带寿命20%~30%,如作进一步试验研究,并在全国推广,每年全国木材工业节约砂带的费用将是数以千万元计的。

参考文献

- 肖正福,刘淑琴,胡宜萱.1993.木材切削刀具学.哈尔滨:东北林业大学出版社,258~275
南京林产工业学院.1983.木材切削原理与刀具.北京:中国林业出版社,261~279

PROLONGING THE WORKING LIFE OF SAND BELT BY "BIDIRECTIONAL SANDING"

Wu Fangming Gao Zhenzhong

(College of Forestry, South China Agr. Univ., Guangzhou, 510642)

Abstract

On the basis of the structure, the shapes of abrasive grain and sanding characteristics of the sand belt, this paper brings out the principle of prolonging sand belt working life by "bidirectional sanding" and the possibility of practising the principle.

Key words sand belt; bidirectional sanding; working life