

转子式剥皮机简介

洪德纯

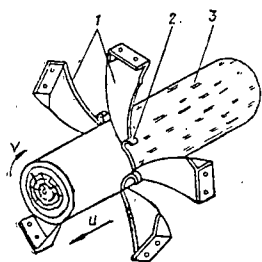
(吉林林学院)

在造纸、人造板、制材以及坑木等生产中需对原料(原木、枝丫、原条等)进行剥皮,以提高产品质量,减轻刀具的磨损,提高生产效益。剥皮方式可分为手工剥皮、切削式剥皮、摩擦剥皮、高压水喷射剥皮、气力剥皮、化学剥皮及超高频剥皮等。其中切削式剥皮有铲刀式、铣刀式、转子式(亦称环式或轮环式)几种不同的形式。

近年来,国外转子式剥皮机发展较快,技术性能日益完善,获得了广泛应用。尤其在芬兰、日本和苏联的转子式剥皮机颇有代表性,且系列化水平较高。

1. 转子剥皮机的工作原理及典型结构

转子式剥皮机是通过一个动力回转圆盘(即转子)及铰接在圆盘上的、随之作回转运动的剥皮刀(刀数 $z=3-8$)对直线进给的木料(枝丫、原木等)进行剥皮作业。其工作原理如图1所示。



1—剥皮刀 2—剥下的树皮
3—木料

图1 剥皮机工作原理示意

转子式剥皮机由转子、定子、进给机构以及传动系统等部分构成。图2所示为转子式剥皮机典型结构及其传动原理。转子3为一钢制圆盘,由2个径向滚珠轴承支承在定子里。在转子内表面上铰接数把弹性伸张的剥皮刀19,弹簧18将剥皮刀压向剥皮木材,转子的回转运动由电动机1通过三角带2传动。

剥皮木材的进给机构由前后辊筒构成。前进给辊筒11和12与连杆10和13相连,另一对小进给辊筒

20由齿轮和弹簧调节。进给辊筒的回转运动由三速电动机6经二级减速器7和分配轴4传动。分配轴将转矩再通过锥齿轮副5和链传动8使前后进给辊筒作回转运动。弹簧9使进给辊筒压紧剥皮木材。齿轮16调节进给辊筒随转子轴心上下移动,以确保进给的木材对准中心。为了避免冲击和振动,前后进给辊筒连杆上均装有液压阻尼器。

为正确地进出木材,国外转子式剥皮机装有特殊的马鞍型进出辊筒和弹性滚子式驱动的进料器。

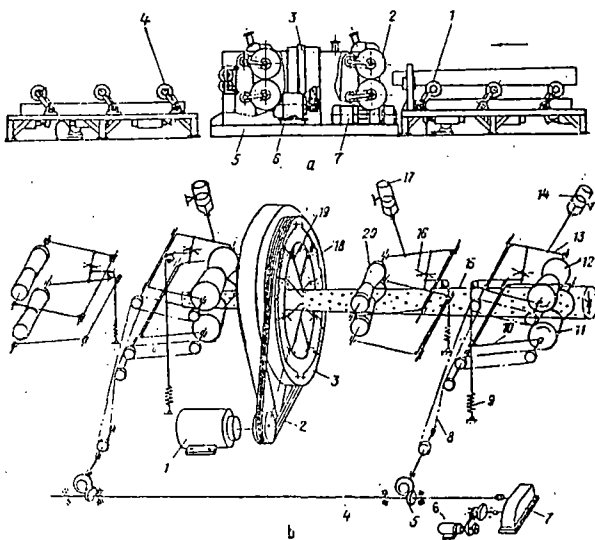


图2 转子式剥皮机示意图

(a) 1—辊筒式输送机; 2—进给机构; 3—剥皮机; 4—后进给辊筒; 5—床身; 6—剥皮机构的驱动系统; 7—进给机构的传动系统。

(b) 1—转子电动机; 2—三角带传动机构; 3—转子; 4—分配轴; 5—锥齿轮; 6—进给辊筒的三速电动机; 7—减速器; 8—链传动; 9—弹性元件; 10和13—进给辊筒连杆; 11和12—马鞍型传动辊筒; 14和17—液压阻尼器; 15—剥皮木料; 16—齿轮; 18—剥皮刀压紧器; 19—剥皮刀; 20—辊筒。

2. 转子式剥皮机的计算

(1) 圆周力的计算

$$F_o = (K_o \cdot b_1 + P_s \cdot B_o \cdot f) z \quad (N),$$

式中: K_0 —单位剥皮阻力 (N/cm);

b_1 —转子回转 1 周剥下的树皮宽度 (cm);

P_a —剥皮刀刀上的单位切削力 (N/cm);

B_0 —剥皮刀刀长度 (cm);

f —剥皮刀与剥皮木材间的摩擦系数;

z —剥皮刀数。

(2) 转子回转 1 周剥下的树皮带宽度

$$b_1 = 100u / (nz) \quad (\text{cm})$$

式中: u —原料进给速度 (m/min);

n —转子转速 (r/min);

z —剥皮刀数 (把)。

(3) 覆盖系数

$$K = B_0 / b_1 = B_0 \cdot nz / (100u)$$

式中: $K = 1 \sim 2$ (对于新采伐或水运材) 或 $K = 2 \sim$

4 (对于干燥和冷冻材)。

(4) 单位切削力

$$P_a = F_p / B_0 \quad (\text{N/cm})$$

式中: F_p —剥皮刀对剥皮材表面的压紧力 (N)

(5) 剥皮功率

$$P_o = F_o \cdot V_o / (10^3 \eta) \quad (\text{KW})$$

式中: V_o —剥皮速度 (m/s);

η —转子有效传动系数。

(6) 剥皮速度 (或剥皮刀圆周速度)

$$V_o = \pi D n / (60 \times 100) \quad (\text{m/s})$$

式中: D —被剥皮原木直径 (cm);

n —转子回转速度 (r/min)。

(7) 进给力

$$F_u = F_p \cdot f \cdot z \cdot \sin (\arctg u / V_o) \quad (\text{N})$$

式中: F_p —压紧力 (N);

z —剥皮刀数 (把);

u —原木进给速度 (m/min)。

(8) 进给功率

$$P_u = F_u \cdot u / (10^3 \times 60 \eta_1) \quad (\text{KW})$$

式中: η_1 —进给机构的有效传动系数。

(9) 总功率

$$P_{\Sigma} = P_o + P_u \quad (\text{KW})$$

3. 新型转子式剥皮机分析

近年来, 芬兰、日本、苏联等国家研制的新型转子式剥皮机颇有特点。

(1) 剥皮速度快、效率高、产量大。平均年生产能力达 $60,000 \sim 80,000 \text{ m}^3/\text{台}$, 最高者达 $125,000 \text{ m}^3/\text{台}$ 。芬兰的机床转子转速达 30 r/s ; 苏联的机床最高进料速度达 1.18 m/s 。

(2) 剥皮质量高。机床具有自动调整压紧力和定中心装置以及排出树皮风机, 剥皮彻底, 排除干净。带有精剥皮刀的机床可以剥落节子, 更提高了剥皮效果和质量。

(3) 适用于枝丫材的剥皮。众所周知, 枝丫材利用的关键环节是剥皮工序, 国外新型剥皮机剥皮原料直径可小到 $6 \sim 8 \text{ cm}$, 原料弯曲度可达 8% , 显然提供了枝丫、小径材剥皮的技术装备。

(4) 机床装有光电、液压、气压等控制和调节系统, 易于实现剥皮作业的连续化和自动化。

(5) 机床装有加热器及安全防护等辅助装置, 抗阻力大, 不受树龄、树皮厚度、状态 (干、湿、冻) 的影响, 机床效率进一步得以提高, 工作安全可靠。

(6) 转子式剥皮机虽然对剥皮原料的直径、尖削度、弯曲度有较好的适应性, 但是由于在剥皮过程中仍有一部分木质部随树皮被剥掉, 因此木材损失较大是其需解决的关键技术问题。

(7) 苏联研制的双转子式剥皮机, 一个转子用于粗剥皮, 另一个转子用于精剥皮和剥掉节子, 并且实现遥控, 机床噪声低, 采用弹簧钢、汽车拖拉机报废板簧、硬质合金镶齿剥皮刀, 亦积累了可取的经验。

(责任编辑 姜 征)

参考文献

- [1] 西蒙诺夫·莫·恩, 1988, 剥皮机系列化, 木材加工工业, (8): 1—3。
- [2] 毕格利金·恩·弗, 1988, 转子式剥皮机及其运用, 木材机械加工信息综述, (6): 1—44。