

MDF 密度微机控制系统探讨

张和据

(福州人造板厂 福州 350009)

许多实践表明,在生产工艺比较稳定的条件下,中密度纤维板(MDF)的密度对产品物理力学性能影响很大。因此,在生产过程中控制好产品密度通常的做法是在纤维铺装成型处控制板坯密度,如密度不在设定范围内就将其剔除,回送纤维料仓。由于板坯密度的设定一般是根据最终产品的密度换算过来的,因此它很大程度上控制了最终产品的密度。但是最终产品的密度还会受到其他因素的影响,尤其是设备不太先进的生产线,板坯的密度不能完全决定最终产品的密度。因此,在生产过程中,一般要把板材锯开,通过测量体积和重量,计算出产品密度,以便决定是否要调整有关参数。因为这是一种破坏性检测,一般每班只做几次试验,不能及时反映密度分布动态,况且又是以标准的上下界限作为判断依据。本文将探讨的密度控制系统是通过对接片(张)标准规格的产品检测由微机在生产线上作控制图实时显示密度分布状况并对密度进行控制。由于采用了非破坏性检测,可以把检查频数做的很高,能够起到较好的预防作用。该系统与板坯密度控制相结合,互相取长补短,更加有利于控制好产品密度。现将该系统叙述如下。

1 基本原理

图1为基本原理示意图(以连续式压机生产线为例),虚线框内为附加的密度控制系统,其硬件结构见图2。

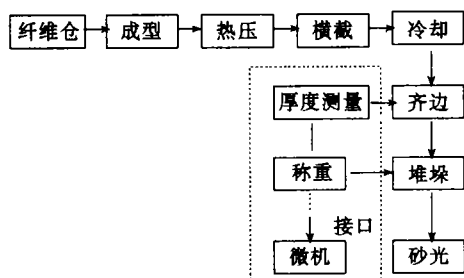


图1 原理示意图

收稿日期 1994-05-14

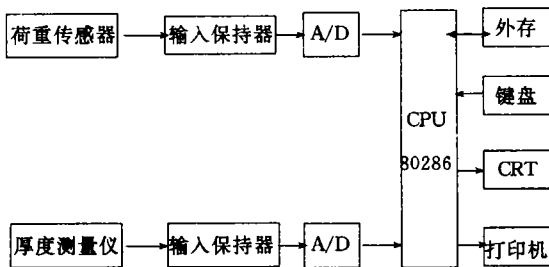


图2 硬件结构

荷重传感器、厚度测量仪最好能选用带有标准输出信号0~5V的产品,便于与计算机配接。从齐边出来的产品一部分直接堆垛等待砂光,另一部分产品经过厚度检测仪检测后由皮带运输机经过荷重传感器称重,称重后堆垛待砂光。检测到的厚度及重量数据通过接口电路输入微机,算出密度。微机把输入的数据在控制图上做控制点,根据控制点排列状况判定密度是否有缺陷。由于控制图不是以标准的上下界限作为控制依据,因此,即使密度排列出现缺陷时(如采样的数据中有连续7点呈上升趋势、连续3点数据中有两点靠近控制界限的三分之一处等等),但它还是符合标准要求的,尚未出现不合格品,而这时候通过微机的音乐报警、图象和文字提示,引起操作工人的注意,必要时采取措施。假设70型MDF产品密度的 $\bar{X}$ 控制图的上下控制界限为650~750kg/m³,连续采样的三个密度值分别为710、660、655kg/m³,即连续三点中有两点660、655靠近控制界限的三分之一处。这三个值虽都符合国标规定的密度范围630~770kg/m³,但这时候微机已经报警,提醒操作人员注意。这就是控制图的预防作用。当然在生产极不正常、经常出现突发性事故的情况下,系统采样的数据已经超出标准要求时,微机虽已报警,但此时控制图就只有把关作用。不过,一般情况下,质量发生波动都有一个过程,只要把检测频数做得足够高,基本上可以做到防患于未然。如有必要,对产品做百分百的检测也是可以的,因为检测仪器的检测速度相当快。

2 控制图

控制图是分析和判断工序是否处于稳定状态所使用的带有控制界限的示意图,通过它显示生产随时间变化过程中质量波动状况。它有助于分析和判断是偶然性原因还是系统性原因所造成的波动,从而提醒人们及时作出正确的对策,消除系统因素的影响,保持工序处于稳定状态,预防废品产生。 $\bar{X}-R$ 控制图是用以观察平均值 $\bar{X}$ 变化和极差 R 变化的控制图,它是 $\bar{X}$ 图和 R 图上下对应地画在一起的综合控制图。初次使用控制图或生产条件发生变化时,由微机在生产正常情况采集60个密度数据,按时间顺序分20组, $i=1\sim 20$,每组3个数据其平均值 $\bar{X}$ 。此时, $\bar{X}-R$ 密度控制图的有关参数计算方法如表1所示。

表1 $\bar{X}-R$ 控制图参数计算

项 目	计算公式
各组平均值 $\bar{X}$	$\bar{X}_i = (x_1 + x_2 + x_3)/3$
$\bar{X}$ 的总平均值 $\bar{\bar{X}}$	$\bar{\bar{X}} = \sum \bar{X}_i / 20$
各组极差 R	$R_i = R_{max} - R_{min}$
R 的平均值 $\bar{R}$	$\bar{R} = R_i / 20$
$\bar{X}$ 图上控制线 UCL	$UCL = \bar{\bar{X}} + 1.023\bar{R}$
$\bar{X}$ 图中心线 CL	$CL = \bar{\bar{X}}$
$\bar{X}$ 图下控制线 LCL	$LCL = \bar{\bar{X}} - 1.023\bar{R}$
R 图上控制线 UCL	$UCL = 2.575\bar{R}$
R 图中心线 CL	$CL = \bar{R}$

表中所有参数由微机计算完毕后,过程控制就可以开始了。图3为部分常见控制图的缺陷图。设计程序时,把各种缺陷都列入,过程控制时,每次取三个连续采到的数据作为控制点数据输入。

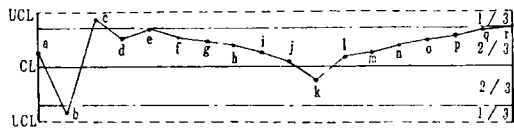


图3 部分常见缺陷控制图

其中:a—c为连续3点中有两点靠近控制界限的1/3处;c—i为连续7点出现在中心线的一侧,e—k为连续7点呈下降趋势;c—m为连续11点中有10点在中心线的一侧;k—q为连续7点呈上升趋势。

3 程序设计

系统的关键在于程序的设计和调试,其他硬件为市场现购,不需调试,程序原理如图4所示。

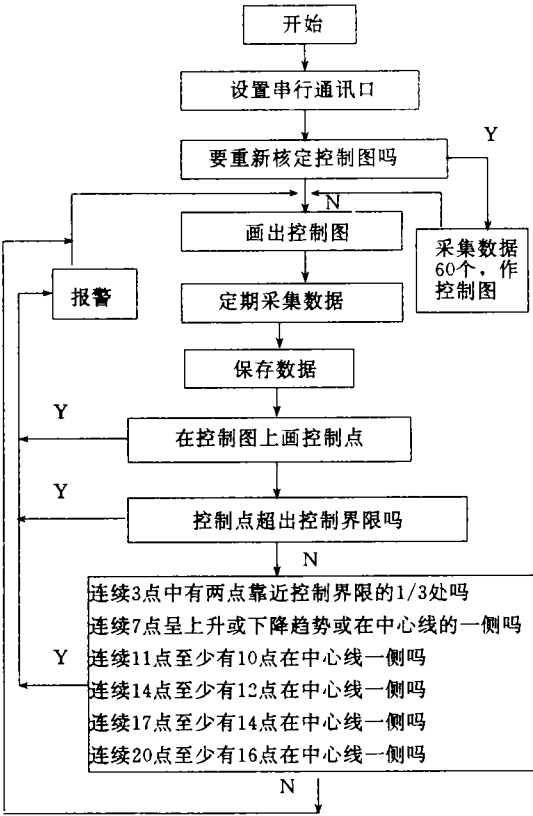


图4 程序原理框图

这里采用 QUICK-BASIC 语言编程。在设计程序时应掌握:

①把 $\bar{X}$ 图和 R 图画在同一屏幕上, $\bar{X}$ 图在上半部分, R 图在下半部分。 $\bar{X}$ 图的上、下控制线 UCL、LCL 的位置固定,把检测到的数据显示在它应该出现的位置上。假设检测到的数据为 $X(A)$,则用如下语句实现:

```
SCREEN 8
LINE(30,26)-(620,26) (上控制线 UCL)
LINE(30,63)-(620,63) (中心线 CL)
LINE(30,90)-(620,90) (下控制线 LCL)
PEST[30+K,90-74(X(A)-LCL)]/(UCL-LCL) (密度数据点的位置)
```

②对“控制图中在中心线一侧连续出现7点”这一缺陷,可用如下程序实现:

先把密度数据从大到小排序(假设最大数为 D_1 、最小数为 D_2),然后用下列语句完成:

```
IF D1<CL AND D2>LCL THEN.....
```

```
IF D2>CL AND D1<UCL THEN.....
```

③对“控制图中连续20点至少有16点在中心线的同一侧”这一缺陷,用如下程序实现:

先把数据从大到小排序 $D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, \dots$ 然后用:

```
IF  $D_1 > CL$  THEN  $K_1 = 1$  ELSE  $K_1 = 0$ 
IF  $D_2 > CL$  THEN  $K_2 = 1$  ELSE  $K_2 = 0$ 
IF  $D_3 > CL$  THEN  $K_3 = 1$  ELSE  $K_3 = 0$ 
IF  $D_4 > CL$  THEN  $K_4 = 1$  ELSE  $K_4 = 0$ 
IF  $K_1 + K_2 + K_3 + K_4 = 4$  AND  $D_5 < CL$ 
```

THEN……语句完成。

反之亦然,余类推。

4 结束语

本程序经过运行,效果良好。对降低成本,提高产量,在一定程度上预防废品的产生起到积极的作用。在系统装置上仅需增加一台286以上微机、荷重

传感器、厚度测量仪及其他辅助设备。然而,它所带来的效益远高于投入。

由于检测到的密度是未砂光的板子,在实际使用时,可以通过测定板子砂光前后的密度来确定修正系数。该系统只作为过程控制的一种手段,对出厂产品的密度还应按CB/T11718—89标准测试。

5 参考文献

- 1 刘炳文. QUECK—BASIC. 电子工业出版社
- 2 工业控制计算机. 1994, No. 3~4
- 3 中国质量管理协会. 全面质量管理基本知识. 科学普及出版社, 1987
- 4 H. 詹姆斯·哈林顿著, 何方汉等译. 质量改进过程. 福建人民出版社, 1990

新书征订启事

《世界各国主要林业研究机构指南》

该书由林业部科技司和中国林业科学研究院《木材工业》编辑部根据联合国粮农组织(FAO)、国际林联(IUFRO)以及林业部科技司的最新统计资料编写,介绍了世界上100多个国家(包括中国)和地区的700个林业(包括木材加工)科研、科技管理和科技推广单位的名称、主要研究领域、主要负责人及联系地址、电话和传真等(其中国外近500个、国内200多个),具有较强的实用性,可供读者查阅、参考。16开,144页,定价:14元。需邮寄者附邮挂费2元。

地址:北京市颐和园后中国林科院29信箱

《木材工业》编辑部

联系电话:(01)2582211转416分机

联系人:鲍加芬

《中国木材志》

《国外商用木材拉汉英名称》

★《中国木材志》为中国林科院木材工业研究所编写的一部实用工具书,书中包括了90%全国使用的商品材。1992年出版,16开精装本,820页、图版196页。定价:70.00元(邮寄另附15%邮费)

★《国外商用木材拉汉英名称》收有国外商品材736属、2849种(类)和4186个外文商品名,每个树种都列有拉丁名、中文名、产地和商品名,是木材经营、流通、用材领域及海关、外贸系统常备工具书之一。

16开252页,定价:18.00元(邮寄另附15%邮费)

欲订以上两书者请与本刊编辑部联系。

欢迎订购全国首届纤维板技术成果发布交易会成果资料汇编

●本书为1994年10月在北京召开的全国首届纤维板技术成果发布交易会发布科技成果的汇编材料。收录科技成果23项。全书67页,10万字。

●每项成果后都有发布人详尽地址,便于联系。

●本书重点突出目前湿法硬质纤维板生产线改产湿法中密度纤维板的各种技改方法,同时集中了纤维板生产的许多最新技术,企业可分析比较。

●本书50元/套,款到开发票并函寄资料。

地址:北京颐和园后中国林科院69信箱 邮编:100091

电话:(01)2582211-458 联系人:郭东升 王超