



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106197318 B

(45)授权公告日 2019.02.19

(21)申请号 201610708549.5

(22)申请日 2016.08.23

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106197318 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(73)专利权人 天津赛象科技股份有限公司
地址 300384 天津市西青区新技术产业园
区华苑产业区(环外)海泰发展四道9
号

(72)发明人 王爱震

(74)专利代理机构 天津才智专利商标代理有限
公司 12108

代理人 王颀

(51)Int.Cl.
G01B 11/24(2006.01)

(56)对比文件

CN 104442211 A,2015.03.25,
CN 105718678 A,2016.06.29,
CN 201249525 Y,2009.06.03,
CN 204340558 U,2015.05.20,
CN 101144758 A,2008.03.19,
CN 103712571 A,2014.04.09,
CN 102778203 A,2012.11.14,
CN 203811140 U,2014.09.03,
US 6178814 B1,2001.01.30,
US 5313827 A,1994.05.24,
JP 特开2002-116012 A,2002.04.19,
朱玲青.工程轮胎不圆度检测机的研究.《橡
塑技术与装备》.2015,第41卷(第24期),第123-
125页.

审查员 郝敏

权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

胎坯断面扫描及重建方法

(57)摘要

本发明公开了一种胎坯断面扫描及重建方法,其包括如下步骤:1)确定激光测距传感器安装位置;2)扫描轨迹以及起止位置的确认;3)确定采样周期 ΔT ,且扫描过程需要采集500个点;4)数据采集与处理;5)曲线拟合,得到胎坯轮廓数学模型。本发明的方法建立一个与实际胎坯轮廓相符的数学模型,可以使胶条排列仿真更准确,更能生产出符合工艺要求的部件;可以减少配方输入数量,方便编辑配方;可以有利于更准确地控制成型鼓速度,提高缠绕生产效率。



1. 一种胎坯断面扫描及重建方法,其特征在于,包括如下步骤:

1) 激光测距传感器的安装位置位于与成型鼓的轴线在同一水平面上,设激光测距传感器照射点到成型鼓轴线的距离为 L ,激光测距传感器到胎坯的测量距离为 r ,则胎坯半径 R 计算公式为 $R=L-r$;

2) 扫描时激光测距传感器仅沿 X 轴横向移动,且激光测距传感器的扫描轨迹与成型鼓轴线平行设置;

确定扫描轨迹的起始位置 $X_{\text{起始}}$ 和结束位置 $X_{\text{结束}}$,设 X 轴零点到胎坯中心的距离是 $X_{\text{中心}}$;胎坯的超定型位置为 $D_{\text{超定型}}$;胎坯超定型位置 $D_{\text{超定型}}$ 到 X 轴扫描起始位置 $X_{\text{起始}}$ 的偏置为 $D_{\text{偏置}}$;

则扫描轨迹的扫描起始位置 $X_{\text{起始}}$ 的计算公式为 $X_{\text{起始}}=X_{\text{中心}}-(D_{\text{超定型}}/2-D_{\text{偏置}})$,

扫描轨迹的扫描结束位置 $X_{\text{结束}}$ 的计算公式为 $X_{\text{结束}}=X_{\text{中心}}+(D_{\text{超定型}}/2-D_{\text{偏置}})$;

3) 确定采样周期 ΔT ,该扫描过程需要采集500个点,设 X 轴扫描时的工作速度为 $V_{\text{轴速度}}$;

X 轴扫描起始位置 $X_{\text{起始}}$ 和结束位置 $X_{\text{结束}}$ 之间距离 ΔS 计算公式为 $\Delta S=X_{\text{结束}}-X_{\text{起始}}$,

运行的总时间 t 计算公式为 $t=\Delta S/V_{\text{轴速度}}$,

采样周期 ΔT 计算公式为 $\Delta T=t/500$;

4) 数据采集与处理,激光测距传感器按照步骤2)中的扫描轨迹对胎坯进行一次数据采集,然后将胎坯旋转90度,再进行一次数据采集,利用同样方法再实现2次数据采集,最后共得到4组采样数据;将得到的4组采样数据中相同位置的4个数据加权求平均值,得到一组加权求平均值组成的数据组;

5) 曲线拟合,将步骤4)处理后的数据组通过最小二乘法拟合胎坯轮廓曲线,得到胎坯轮廓数学模型。

胎坯断面扫描及重建方法

技术领域

[0001] 本发明涉及轮胎制造领域,尤其是一种胎坯断面扫描及重建方法。

背景技术

[0002] 胎面缠绕生产线主要用于工程胎、斜交胎、全钢子午胎等轮胎胎侧、胎面的缠绕成型,替代了原工艺中的套筒成型。它是将胶条按照一定排列规律缠绕在胎坯表面,形成一个符合工艺要求的胎面、胎侧等部件。现有胎面缠绕生产线软件的胎坯轮廓数学模型是两个圆弧和一条直线组成的模型。我们在设计调试过程中发现当前使用的胎坯轮廓数学模型与实际的胎坯轮廓有很大差异,导致部分胶条排列仿真不准确,且在编辑配方过程中操作比较麻烦。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种可以使胶条排列仿真更准确的胎坯断面扫描及重建方法。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明的胎坯断面扫描及重建方法,包括如下步骤:

[0005] 1) 设激光测距传感器照射点到成型鼓轴线的距离为 L ,激光测距传感器到胎坯的测量距离为 r ,则胎坯半径 R 计算公式为 $R=L-r$;

[0006] 2) 扫描时激光测距传感器仅沿 X 轴横向移动,且激光测距传感器的扫描轨迹与成型鼓轴线平行设置;

[0007] 确定扫描轨迹的起始位置 $X_{起始}$ 和结束位置 $X_{结束}$,设 X 轴零点到胎坯中心的距离是 $X_{中心}$;胎坯的超定型位置为 $D_{超定型}$;胎坯超定型位置 $D_{超定型}$ 到 X 轴扫描起始位置 $X_{起始}$ 的偏置为 $D_{偏置}$;

[0008] 则扫描轨迹的扫描起始位置 $X_{起始}$ 的计算公式为 $X_{起始}=X_{中心}-(D_{超定型}/2-D_{偏置})$,

[0009] 扫描轨迹的扫描结束位置 $X_{结束}$ 的计算公式为 $X_{结束}=X_{中心}+(D_{超定型}/2-D_{偏置})$;

[0010] 3) 确定采样周期 ΔT ,该扫描过程需要采集500个点,设 X 轴扫描时的工作速度为 $V_{X轴速度}$;

[0011] X 轴扫描起始位置 $X_{起始}$ 和结束位置 $X_{结束}$ 之间距离 ΔS 计算公式为 $\Delta S=X_{结束}-X_{起始}$,

[0012] 运行的总时间 t 计算公式为 $t=\Delta S/V_{X轴速度}$,

[0013] 采样周期 ΔT 计算公式为 $\Delta T=t/500$;

[0014] 4) 数据采集与处理,激光测距传感器按照步骤2)中的扫描轨迹对胎坯进行一次数据采集,然后将胎坯旋转90度,再进行一次数据采集,利用同样方法再实现2次数据采集,最后共得到4组采样数据;将得到的4组采样数据中相同位置的4个数据加权求平均值,得到一组加权求平均值组成的数据组;

[0015] 5) 曲线拟合,将步骤4)处理后的数据组通过最小二乘法拟合胎坯轮廓曲线,得到胎坯轮廓数学模型。

[0016] 本发明的有益效果是:本发明的方法建立一个与实际胎坯轮廓相符的数学模型,可以使胶条排列仿真更准确,更能生产出符合工艺要求的部件;可以减少配方输入数量,方

便编辑配方;可以有利于更准确地控制成型鼓速度,提高缠绕生产效率。

附图说明

- [0017] 图1为本发明中激光测距传感器与胎坯的一种视角相对位置示意图;
[0018] 图2为本发明中激光测距传感器与胎坯的另一种视角相对位置示意图;
[0019] 图3为本发明中胎坯的示意图;
[0020] 图4为胎坯轮廓数学模型图。

具体实施方式

- [0021] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明:
- [0022] 本发明主要是利用激光测距传感器测量胎坯半径数据,然后将测到的数据进行数据处理生成实际的胎坯轮廓,最后缠绕仿真软件利用计算出来的胎坯轮廓进行胶条排列仿真得到更准确的仿真数据。具体的方案有以下方面:
- [0023] 1、编写基于Logix5000软件的PLC程序,采集激光测距传感器测量处的胎坯断面500个点半径值,共采集4个胎坯断面数据。
- [0024] 2、利用FactoryTalk View SE软件和VBA处理胎坯轮廓数据得到实际的胎坯轮廓。
- [0025] 图1示出了激光测距传感器与胎坯的一种视角相对位置示意图;图中L为激光测距传感器照射点到成型鼓轴线的距离,r为激光测距传感器到胎坯的测量距离,R为胎坯半径,激光测距传感器3安装在了缠绕头上,激光测距传感器的安装位置位于与成型鼓1的径向中心(轴线)在同一水平面上,且位于缠绕头2侧面。激光测距传感器安装在如图上的位置有以下好处:1、测量计算简单,利于程序编写。2、计算过程中所涉及的参数很少,精度有保证。3、该安装位置便于安装以及维护。4、该安装位置比较安全,传感器不会与胎坯发生刮蹭和撞击。
- [0026] 图2示出了激光测距传感器与胎坯的另一种视角相对位置示意图;图中示出激光测距传感器仅能够跟随缠绕头进行X轴横向运动,旋转Z轴恢复到零位,纵向Y轴向前伸到某个固定位置,Y轴固定,L即可测量得出。
- [0027] 图3为本发明中胎坯的示意图;图中示出了 $X_{起始}$ 、 $X_{结束}$ 、 $X_{中心}$ 、 $D_{超定型}$ 和 $D_{偏置}$ 相对位置。
- [0028] 图4为通过曲线拟合得到的胎坯轮廓数学模型图。
- [0029] 本发明的胎坯断面扫描及重建方法包括如下步骤:
- [0030] 1) 设激光测距传感器照射点到成型鼓轴线的距离为L,激光测距传感器到胎坯的测量距离为r,则胎坯半径R计算公式为 $R=L-r$;
- [0031] 2) 扫描时激光测距传感器仅沿X轴横向移动,且激光测距传感器的扫描轨迹与成型鼓轴线平行设置;扫描轨迹的实现是通过PLC程序实现的;
- [0032] 确定扫描轨迹的起始位置 $X_{起始}$ 和结束位置 $X_{结束}$,设X轴零点到胎坯中心的距离是 $X_{中心}$;胎坯的超定型位置为 $D_{超定型}$;胎坯超定型位置 $D_{超定型}$ 到X轴扫描起始位置 $X_{起始}$ 的偏置为 $D_{偏置}$;
- [0033] 则扫描轨迹的扫描起始位置 $X_{起始}$ 的计算公式为 $X_{起始}=X_{中心}-(D_{超定型}/2-D_{偏置})$,
- [0034] 扫描轨迹的扫描结束位置 $X_{结束}$ 的计算公式为 $X_{结束}=X_{中心}+(D_{超定型}/2-D_{偏置})$;
- [0035] 3) 确定采样周期 ΔT ,该扫描过程需要采集500个点,设X轴扫描时的工作速度为 $V_{X轴速度}$;

[0036] X轴扫描起始位置 $X_{\text{起始}}$ 和结束位置 $X_{\text{结束}}$ 之间距离 ΔS 计算公式为 $\Delta S = X_{\text{结束}} - X_{\text{起始}}$,

[0037] 运行的总时间 t 计算公式为 $t = \Delta S / V_{\text{轴速度}}$,

[0038] 采样周期 ΔT 计算公式为 $\Delta T = t / 500$;

[0039] 4) 数据采集与处理,激光测距传感器按照步骤2)中的扫描轨迹对胎坯进行一次数据采集,然后将胎坯旋转90度,再进行一次数据采集,利用同样方法再实现2次数据采集,最后共得到4组采样数据,该过程的实现是通过PLC程序完成的;将得到的4组采样数据中相同位置的4个数据加权求平均值,得到一组加权求平均值组成的数据组,该过程的实现是通过FactoryTalk View SE软件和VBA程序完成的;

[0040] 5) 曲线拟合,将步骤4)处理后的数据组通过最小二乘法拟合胎坯轮廓曲线,得到胎坯轮廓数学模型,该过程的实现是通过FactoryTalk View SE软件和VBA程序完成的。

[0041] 综上所述,本发明的内容并不局限在上述的实施例中,本领域的技术人员可以在本发明的技术指导思想之内提出其他的实施例,但这些实施例都包括在本发明的范围之内。

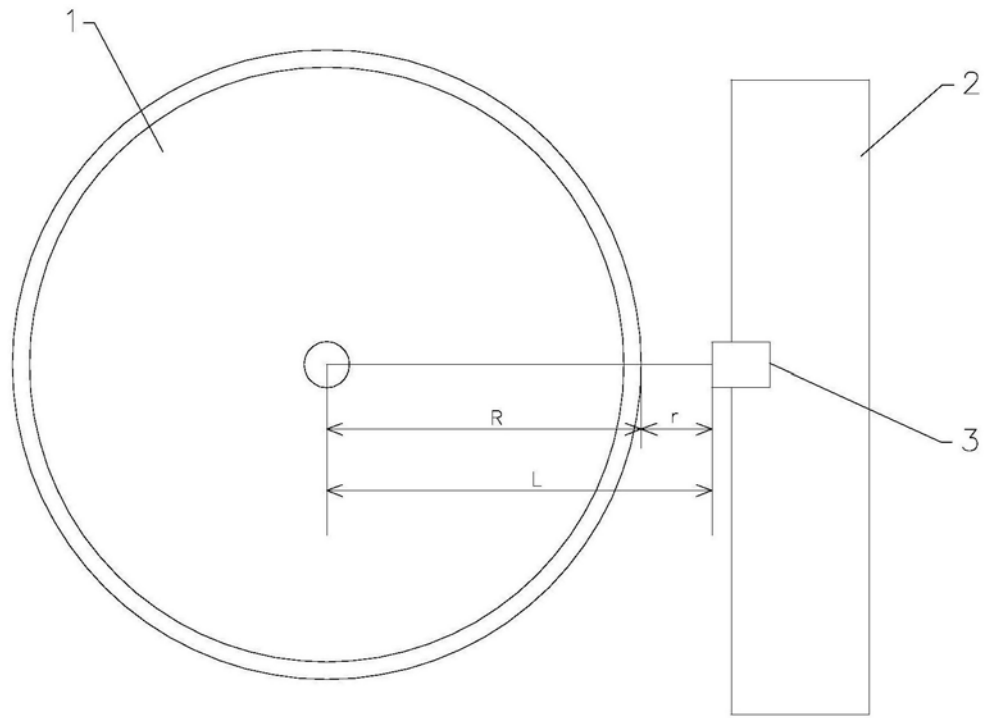


图1

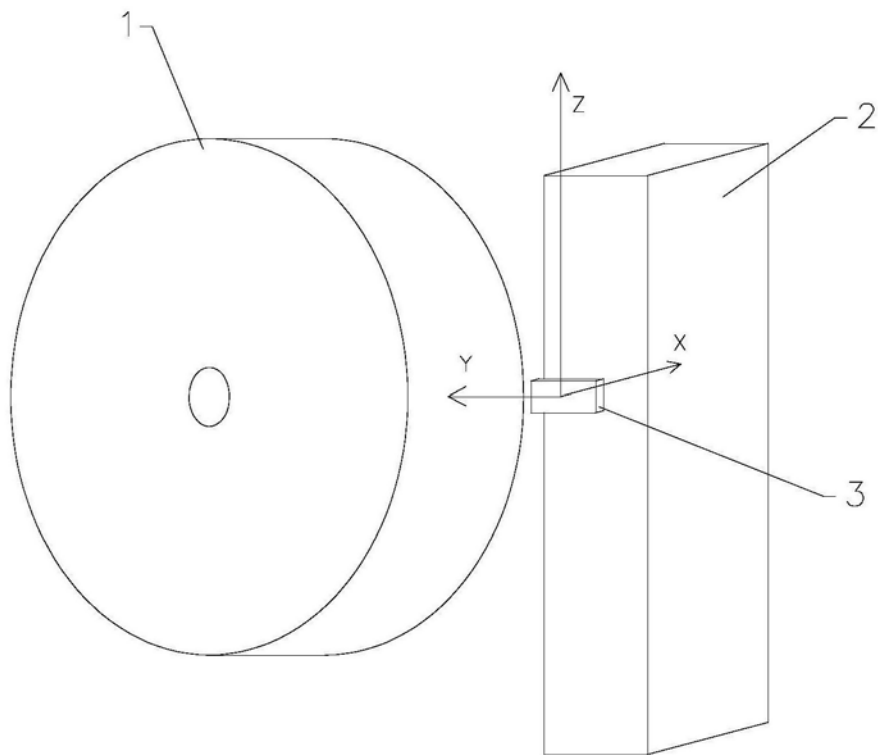


图2

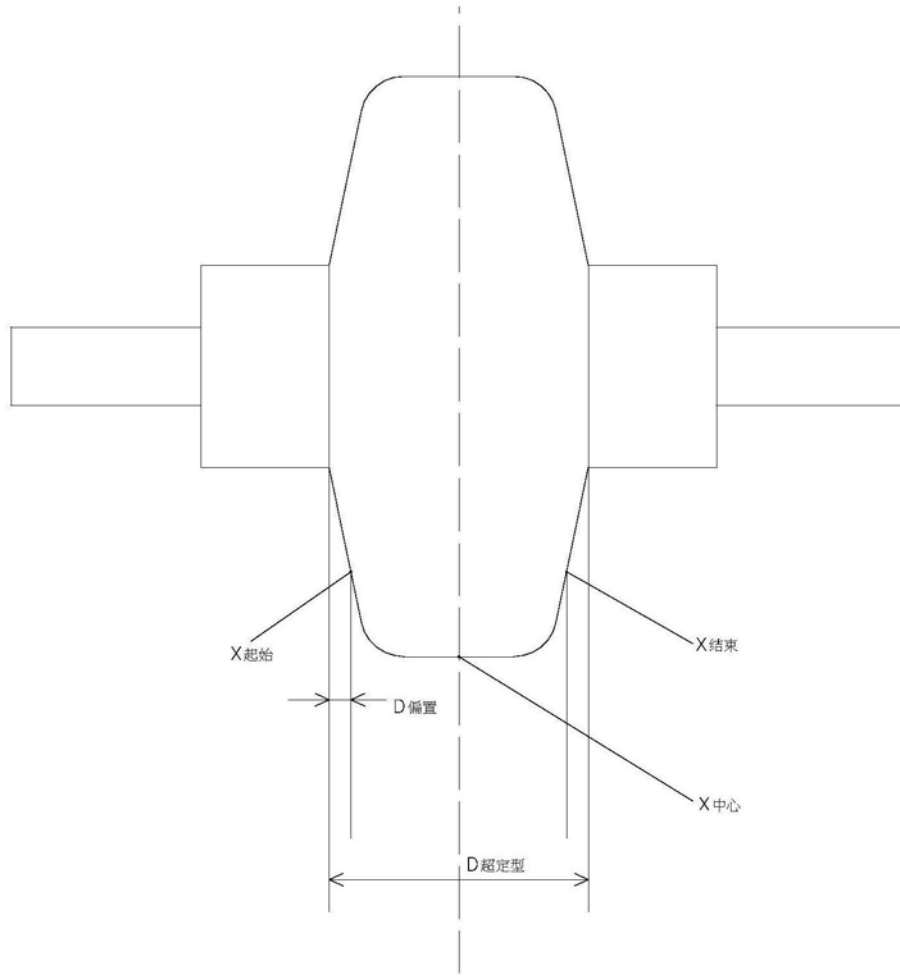


图3

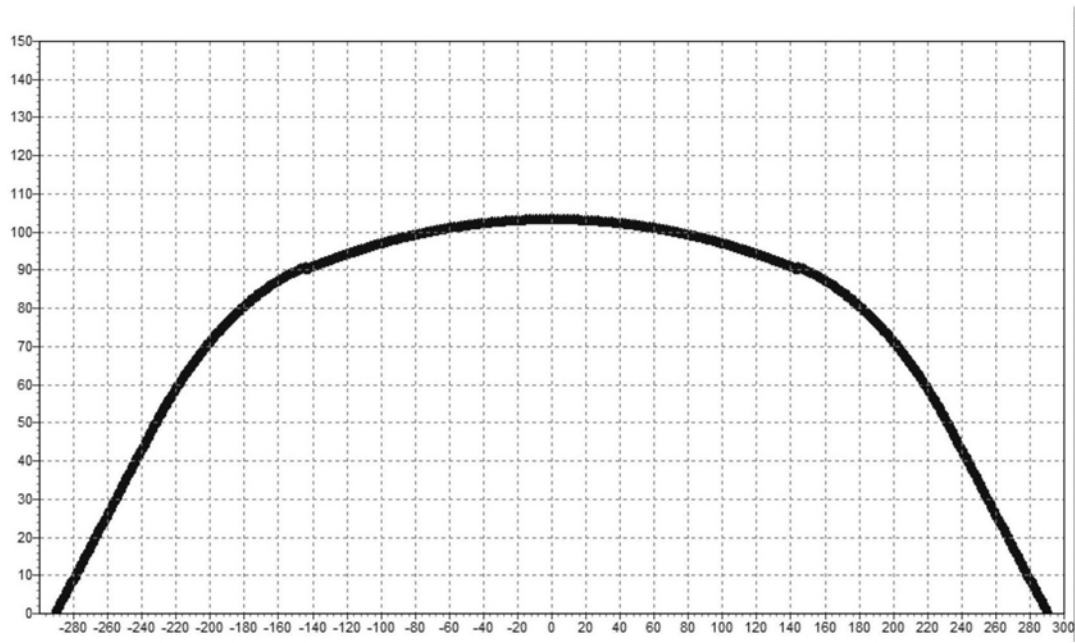


图4