



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112246469 A

(43) 申请公布日 2021.01.22

(21) 申请号 202011091569.5

(22) 申请日 2020.10.13

(71) 申请人 华晨宝马汽车有限公司

地址 110044 辽宁省沈阳市大东区山嘴子
路14号

(72) 发明人 朱玉芳

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

代理人 边海梅

(51) Int.Cl.

B05B 12/00 (2018.01)

B05B 12/12 (2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图2页

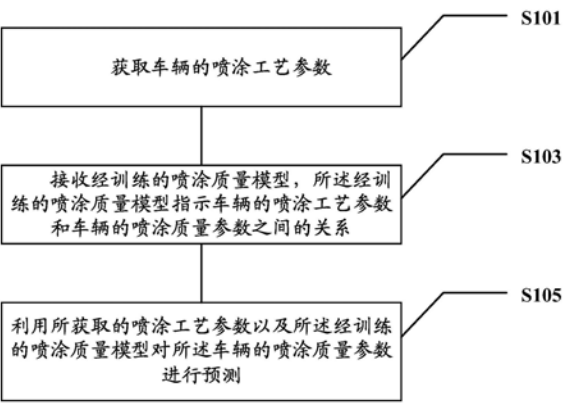
(54) 发明名称

用于控制车辆的喷涂的方法和设备

(57) 摘要

本公开提供了用于控制车辆的喷涂的方法和设备。具体而言,该方法包括:获取车辆的喷涂工艺参数;接收经训练的喷涂质量模型,所述经训练的喷涂质量模型指示车辆的喷涂工艺参数和车辆的喷涂质量参数之间的关系;以及利用所获取的喷涂工艺参数以及所述经训练的喷涂质量模型对所述车辆的喷涂质量参数进行预测。利用本公开的方法和设备,在对车辆进行喷涂的过程中,可以利用喷涂工艺参数和经训练的喷涂质量模型预测车辆的喷涂质量,从而便于根据预测结果采取适当的措施。

100



1. 一种控制车辆的喷涂的方法,包括:
获取车辆的喷涂工艺参数;
接收经训练的喷涂质量模型,所述经训练的喷涂质量模型指示车辆的喷涂工艺参数和车辆的喷涂质量参数之间的关系;以及
利用所获取的喷涂工艺参数以及所述经训练的喷涂质量模型对所述车辆的喷涂质量参数进行预测。
2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
确定所述车辆的预测的喷涂质量参数是否满足预定标准;以及
在确定所述车辆的预测的喷涂质量参数不满足所述预定标准的情况下,暂停所述车辆的喷涂。
3. 根据权利要求2所述的方法,还包括:
调整一个或者多个喷涂工艺参数;以及
利用经调整的一个或多个喷涂工艺参数以及所述经训练的喷涂质量模型对所述车辆的喷涂质量参数进行预测,直到预测的喷涂质量参数满足预定标准为止。
4. 根据权利要求3所述的方法,还包括:
在车辆的预测的喷涂质量满足所述预定标准的情况下,继续所述车辆的喷涂。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述经训练的喷涂质量模型是通过利用训练喷涂数据和训练喷涂质量参数对喷涂质量模型进行训练而获得的。
6. 根据权利要求1或者5所述的方法,其中所述喷涂工艺参数或者所述训练喷涂工艺参数包括在所述车辆的喷涂过程中的工艺参数或者环境参数。
7. 根据权利要求5所述的方法,其中所述训练喷涂质量参数是通过检测车辆的喷涂质量而获得的。
8. 根据权利要求5所述的方法,其中所述训练喷涂工艺参数包括多个训练喷涂工艺参数,并且利用训练喷涂数据和训练喷涂质量参数对喷涂质量模型进行训练包括:
对所述多个训练喷涂工艺参数进行相关性分析;
基于所述相关性分析,构建要输入到所述喷涂质量模型中的输入向量;以及
将所构建的输入向量输入到所述喷涂质量模型中,以对所述喷涂质量模型进行训练。
9. 根据权利要求5所述的方法,其中利用训练喷涂数据和训练喷涂质量参数对喷涂质量模型进行训练包括:对所述训练喷涂工艺参数和所述训练喷涂质量参数之间的相关性进行分析;基于所述相关性分析,构建要输入到所述喷涂质量模型中的输入向量;以及将所构建的输入向量输入到所述喷涂质量模型中,以对所述喷涂质量模型进行训练。
10. 一种用于控制车辆的喷涂的设备,所述设备包括:
存储器,在其上存储有一个或多个指令序列;以及
与所述存储器耦合的处理器,其中所述处理器被配置为在执行所述一个或多个指令序列时,使得所述设备执行以下操作:
获取车辆的喷涂工艺参数;
接收经训练的喷涂质量模型,所述经训练的喷涂质量模型指示车辆的喷涂工艺参数和车辆的喷涂质量参数之间的关系;以及
利用所获取的喷涂工艺参数以及所述经训练的喷涂质量模型对所述车辆的喷涂质量

参数进行预测。

11. 根据权利要求10所述的设备, 其中所述处理器还被配置为使得所述设备执行以下操作:

在所述车辆的预测的喷涂质量参数不满足预定标准的情况下, 暂停所述车辆的喷涂。

12. 根据权利要求11所述的设备, 其中所述处理器还被配置为使得所述设备执行以下操作:

调整一个或多个喷涂工艺参数; 以及

利用经调整的一个或多个喷涂工艺参数以及所述经训练的喷涂质量模型对所述车辆的喷涂质量参数进行预测。

13. 根据权利要求12所述的设备, 其中所述处理器还被配置为使得所述设备执行以下操作:

在所述车辆的预测的喷涂质量满足所述预定标准的情况下, 继续所述车辆的喷涂。

14. 根据权利要求10所述的设备, 其中所述经训练的喷涂质量模型是通过利用训练喷涂数据和训练喷涂质量参数对喷涂质量模型进行训练而获得的。

15. 根据权利要求10或者14所述的设备, 其中所述喷涂工艺参数或者所述训练喷涂工艺参数包括在所述车辆的喷涂过程中的工艺参数或者环境参数。

16. 根据权利要求14所述的设备, 其中所述训练喷涂质量参数是通过检测车辆的喷涂质量而获得的。

17. 根据权利要求14所述的设备, 其中所述训练喷涂工艺参数包括多个训练喷涂工艺参数, 并且利用训练喷涂数据和训练喷涂质量参数对喷涂质量模型进行训练包括:

对所述多个训练喷涂工艺参数进行相关性分析;

基于所述相关性分析, 构建要输入到所述喷涂质量模型中的输入向量; 以及

将所构建的输入向量输入到所述喷涂质量模型中, 以对所述喷涂质量模型进行训练。

18. 根据权利要求14所述的设备, 其中利用训练喷涂数据和训练喷涂质量参数对喷涂质量模型进行训练包括:

对所述训练喷涂工艺参数和所述训练喷涂质量参数之间的相关性进行分析;

基于所述相关性分析, 构建要输入到所述喷涂质量模型中的输入向量; 以及

将所构建的输入向量输入到所述喷涂质量模型中, 以对所述喷涂质量模型进行训练。

19. 一种非暂时性计算机可读存储介质, 包括一个或多个指令序列, 所述一个或多个指令序列在由一个或多个处理器执行时使得权利要求1-9中任一项所述的方法被执行。

20. 一种用于检查车辆的喷涂质量参数的设备, 包括用于执行权利要求1-9中任一项所述的方法的装置。

用于控制车辆的喷涂的方法和设备

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及车辆的喷涂,更特别地,涉及用于控制车辆的喷涂的方法和设备。

背景技术

[0002] 在用于对车辆进行喷涂的喷漆车间,喷漆过程非常敏感且不稳定。也就是说,喷漆过程中的工艺参数(例如环境参数、喷涂材料参数等)的改变可能会导致车辆的喷涂缺陷(或者说表面缺陷,诸如色差、厚度、桔皮等),从而导致车辆的表面出现缺陷。

[0003] 通常通过机器人对车辆的表面质量进行检测,以发现可能的喷涂质量缺陷,然后通过人工确定车辆的喷涂质量缺陷。在确认车辆存在喷涂质量缺陷之后,通常需要付出更大量的努力进行返工。这样,在车辆出现喷涂质量缺陷之后,通常需要大量时间来确定车辆的喷涂质量缺陷,并且然后使用更大量的时间进行返工以修复喷涂质量缺陷。

[0004] 此外,导致车辆的喷涂质量缺陷的原因是未知的,因此通常需要有经验的操作人员根据经验确定可能导致车辆的喷涂质量缺陷的原因,并且进行有针对性的调整,以避免出现车辆的批量的喷涂质量缺陷。

[0005] 因此,需要改进的技术来控制车辆的喷涂,从而减少或者甚至避免车辆的喷涂缺陷,从而提高生产效率。

发明内容

[0006] 本公开的一个目的在于,提出改进的控制车辆的喷涂的方法和设备。

[0007] 在本公开的一个方面,提供了一种用于控制车辆的喷涂的方法,包括:获取车辆的喷涂工艺参数;接收经训练的喷涂质量模型,所述经训练的喷涂质量模型指示车辆的喷涂工艺参数和车辆的喷涂质量参数之间的关系;以及利用所获取的喷涂工艺参数以及所述经训练的喷涂质量模型对所述车辆的喷涂质量参数进行预测。

[0008] 在一个示例中,所述方法还包括:在所述车辆的预测的喷涂质量参数不满足预定标准的情况下,暂停所述车辆的喷涂。

[0009] 在一个示例中,所述方法还包括:调整一个或者多个喷涂工艺参数;以及利用经调整的一个或多个喷涂工艺参数以及所述经训练的喷涂质量模型对所述车辆的喷涂质量参数进行预测,直到预测的喷涂质量参数满足预定标准为止。

[0010] 在一个示例中,所述方法还包括:在车辆的预测的喷涂质量满足所述预定标准的情况下,继续所述车辆的喷涂。

[0011] 在一个示例中,所述经训练的喷涂质量模型是通过利用训练喷涂数据和训练喷涂质量参数对喷涂质量模型进行训练而获得的。

[0012] 在一个示例中,所述喷涂工艺参数或者所述训练喷涂工艺参数包括在所述车辆的喷涂过程中的工艺参数或者环境参数。

[0013] 在一个示例中,所述训练喷涂质量参数是通过检测车辆的喷涂质量获得的。

[0014] 在一个示例中,所述训练喷涂工艺参数包括多个训练喷涂工艺参数,并且利用训练喷涂数据和训练喷涂质量参数对喷涂质量模型进行训练包括:对所述多个训练喷涂工艺参数进行相关性分析;基于所述相关性分析,构建要输入到所述喷涂质量模型中的输入向量;以及将所构建的输入向量输入到所述喷涂质量模型中,以对所述喷涂质量模型进行训练。

[0015] 在一个示例中,利用训练喷涂数据和训练喷涂质量参数对喷涂质量模型进行训练还包括:对所述训练喷涂工艺参数和所述训练喷涂质量参数之间的相关性进行分析;基于所述相关性分析,构建要输入到所述喷涂质量模型中的输入向量;以及将所构建的输入向量输入到所述喷涂质量模型中,以对所述喷涂质量模型进行训练。

[0016] 根据本公开的另一方面,提供了一种用于控制车辆的喷涂的设备,所述设备包括:存储器,在其上存储有一个或多个指令序列;以及与所述存储器耦合的处理器,其中所述处理器被配置为在执行所述一个或多个指令序列时,使得所述设备执行以下操作:获取车辆的喷涂工艺参数;接收经训练的喷涂质量模型,所述经训练的喷涂质量模型指示车辆的喷涂工艺参数和车辆的喷涂质量参数之间的关系;以及利用所获取的喷涂工艺参数以及所述经训练的喷涂质量模型对所述车辆的喷涂质量参数进行预测。

[0017] 在一个示例中,所述处理器还被配置为使得所述设备执行以下操作:在所述车辆的预测的喷涂质量参数不满足预定标准的情况下,暂停所述车辆的喷涂。

[0018] 在一个示例中,所述处理器还被配置为使得所述设备执行以下操作:调整一个或多个喷涂工艺参数;以及利用经调整的一个或多个喷涂工艺参数以及所述经训练的喷涂质量模型对所述车辆的喷涂质量参数进行预测,直到预测的喷涂质量参数满足预定标准为止。

[0019] 在一个示例中,所述处理器还被配置为使得所述设备执行以下操作:在所述车辆的预测的喷涂质量满足所述预定标准的情况下,继续所述车辆的喷涂。

[0020] 在一个示例中,所述经训练的喷涂质量模型是通过利用训练喷涂数据和训练喷涂质量参数对喷涂质量模型进行训练而获得的。

[0021] 在一个示例中,所述喷涂工艺参数或者所述训练喷涂工艺参数包括在所述车辆的喷涂过程中的工艺参数或者环境参数。

[0022] 在一个示例中,所述训练喷涂质量参数是通过检测车辆的喷涂质量而获得的。

[0023] 在一个示例中,所述训练喷涂工艺参数包括多个训练喷涂工艺参数,并且利用训练喷涂数据和训练喷涂质量参数对喷涂质量模型进行训练包括:对所述多个训练喷涂工艺参数进行相关性分析;基于所述相关性分析,构建要输入到所述喷涂质量模型中的输入向量;以及将所构建的输入向量输入到所述喷涂质量模型中,以对所述喷涂质量模型进行训练。

[0024] 在一个示例中,利用训练喷涂数据和训练喷涂质量参数对喷涂质量模型进行训练还包括:对所述训练喷涂工艺参数和所述训练喷涂质量参数之间的相关性进行分析;基于所述相关性分析,构建要输入到所述喷涂质量模型中的输入向量;以及将所构建的输入向量输入到所述喷涂质量模型中,以对所述喷涂质量模型进行训练。

[0025] 利用本公开的方法和设备,在对车辆进行喷涂的过程中,可以利用喷涂工艺参数和经训练的喷涂质量模型预测车辆的喷涂质量,从而便于根据预测结果采取适当的措施。

[0026] 根据本公开的又一方面,提供了一种非暂时性计算机可读存储介质,其包括一个或多个指令序列,所述一个或多个指令序列在由一个或多个处理器执行时使得以上所述的方法被执行。

[0027] 根据本公开的又一方面,提供了一种用于控制车辆的喷涂的设备,包括用于执行以上所述的方法的装置。

附图说明

[0028] 通过结合附图对本公开示例性实施方式进行更详细的描述,本公开的上述以及其它目的、特征和优势将变得更加明显,其中,在本公开示例性实施方式中,相同的参考标号通常代表相同部件。

[0029] 图1示出了根据本公开至少一个实施方式的用于控制车辆的喷涂的方法的流程图。

[0030] 图2是以数据流图的形式说明根据本公开至少一个实施方式的用于控制车辆的喷涂的方法的示意图。

[0031] 图3示出了根据本公开至少一个实施方式的用于控制车辆的喷涂的设备的示意图。

具体实施方式

[0032] 下面将参照附图更详细地描述本公开的优选实施方式。虽然附图中显示了本公开的优选实施方式,然而应该理解,可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施方式所限制。相反,提供这些实施方式是为了使本公开更加透彻和完整,并且能够将本公开的范围完整地传达给本领域的技术人员。

[0033] 所属技术领域的技术人员知道,本发明可以实现为系统、方法或计算机程序产品。因此,本公开可以具体实现为以下形式,即:可以是完全的硬件、也可以是完全的软件(包括固件、驻留软件、微代码等),还可以是硬件和软件结合的形式,本文一般称为“电路”、“模块”或“系统”。此外,在一些实施方式中,本发明还可以实现为在一个或多个计算机可读介质中的计算机程序产品的形式,该计算机可读介质中包含计算机可读的程序代码。

[0034] 可以采用一个或多个计算机可读的介质的任意组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本文件中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

[0035] 计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括——但不限于——电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、传播或者

传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

[0036] 计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括——但不限于——无线、电线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0037] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本发明操作的计算机程序代码,所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言——诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言——诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)——连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0038] 下面将参照本发明实施方式的方法、装置(系统)和计算机程序产品的流程图和/或框图描述本发明。应当理解,流程图和/或框图的每个方框以及流程图和/或框图中各方框的组合,都可以由计算机程序指令实现。这些计算机程序指令可以提供给通用计算机、专用计算机或其它可编程数据处理装置的处理器,从而生产出一种机器,这些计算机程序指令通过计算机或其它可编程数据处理装置执行,产生了实现流程图和/或框图中的方框中规定的功能/操作的装置。

[0039] 也可以把这些计算机程序指令存储在能使得计算机或其它可编程数据处理装置以特定方式工作的计算机可读介质中,这样,存储在计算机可读介质中的指令就产生出一个包括实现流程图和/或框图中的方框中规定的功能/操作的指令装置(instruction means)的制造品(manufacture)。

[0040] 也可以把计算机程序指令加载到计算机、其它可编程数据处理装置、或其它设备上,使得在计算机、其它可编程数据处理装置或其它设备上执行一系列操作步骤,以产生计算机实现的过程,从而使得在计算机或其它可编程装置上执行的指令能够提供实现流程图和/或框图中的方框中规定的功能/操作的过程。

[0041] 虽然结合具体的设备描述了各个操作,但是本领域技术人员可以理解,以上描述的操作可以由以上描述的设备不同的设备执行,本公开对此不做限制。此外,虽然被描述为不同的设备,但是本领域技术人员可以理解,上述设备可以被组合在一起,或者被进一步拆分为若干设备,本公开对此不做限制。

[0042] 图1是示出了根据本公开实施例的一种用于对车辆进行喷涂的方法100的流程图。图2是以数据流图的形式说明根据本公开至少一个实施方式的用于控制车辆的喷涂的方法的示意图。以下将结合图1和图2对方法100进行说明。

[0043] 如图1所示,方法100包括,在步骤S101处,获取车辆的喷涂工艺参数。

[0044] 在一个示例中,喷涂工艺参数包括在车辆的喷涂过程中的各种参数,例如工艺参数或者环境参数。

[0045] 工艺参数例如可以包括对车辆进行喷涂的喷涂机器人的参数,例如马达驱动空气压力成型空气流量、成型空气入口压力、计量泵出口压力、高压监控电流、高压监控电压流体供应量、计量泵流量设定值、计量泵流量当前值、计量泵入口压力、计量泵出口压力等等。工艺参数例如还可以包括喷涂材料参数,例如喷涂材料的温度、粘性、浓度、更改批次等等。

[0046] 环境参数例如可以包括喷涂环境相关的参数,例如温度、湿度、压强、空气灰尘度等等。

[0047] 可以理解,喷涂工艺参数可以来自各种数据源,例如传感器感测或者从数据库,本公开对此不做限制。

[0048] 在步骤S103中,接收经训练的喷涂质量模型,所述经训练的喷涂质量模型指示车辆的喷涂工艺参数和车辆的喷涂质量参数之间的关系。

[0049] 在一个示例中,经训练的喷涂质量模型是通过利用训练喷涂数据和训练喷涂质量参数对喷涂质量模型进行训练而获得的。训练喷涂质量参数例如是通过检测车辆的喷涂质量而获得的。如图2所示,在训练阶段,可以使用喷涂工艺参数201和喷涂质量参数203对喷涂质量模型205进行训练,与获得将在预测阶段使用的经训练的喷涂质量模型206。

[0050] 在一个示例中,训练喷涂工艺参数包括多个训练喷涂工艺参数,并且利用训练喷涂数据和训练喷涂质量参数对喷涂质量模型进行训练包括:对所述多个训练喷涂工艺参数进行相关性分析;基于所述相关性分析,构建要输入到所述喷涂质量模型中的输入向量;以及将所构建的输入向量输入到所述喷涂质量模型中,以对所述喷涂质量模型进行训练。

[0051] 例如,在对所述多个训练喷涂工艺参数进行相关性分析之后,确定喷涂工艺参数A和喷涂工艺参数B具有较高的相关性,则在构建输入向量时,可以考虑这两个参数之间的相关性。

[0052] 在一个示例中,利用训练喷涂数据和训练喷涂质量参数对喷涂质量模型进行训练还包括:对所述训练喷涂工艺参数和所述训练喷涂质量参数之间的相关性进行分析;基于所述相关性分析,构建要输入到所述喷涂质量模型中的输入向量;以及将所构建的输入向量输入到所述喷涂质量模型中,以对所述喷涂质量模型进行训练。

[0053] 例如,在对训练喷涂工艺参数和训练喷涂质量参数之间的相关性进行分析之后,确定特定喷涂工艺参数或者特定喷涂工艺参数的组合对喷涂质量参数有较大影响,则在构建输入向量时,可以考这一点。

[0054] 在步骤S105中,利用所获取的喷涂工艺参数以及所述经训练的喷涂质量模型对所述车辆的喷涂质量参数进行预测。如图2所示,在预测阶段,将喷涂工艺参数202输入到经训练的喷涂质量模型206中,以获得预测的喷涂质量参数204。

[0055] 利用本公开实施例的方法,在对车辆进行喷涂的过程中,可以利用喷涂工艺参数和经训练的喷涂质量模型预测车辆的喷涂质量,从而便于根据预测结果采取适当的措施。

[0056] 在一个示例中,方法100还包括:确定车辆的预测的喷涂质量参数是否满足预定标准;以及在车辆的预测的喷涂质量参数不满足预定标准的情况下,暂停所述车辆的喷涂。本领域技术人员可以理解,可以根据实际需要设定预定标准的具体范围,本公开对此不做限制。

[0057] 在一个示例中,方法100还包括:在确定所述车辆的预测的喷涂质量参数不满足预定标准的情况下,生成警报信息。

[0058] 根据该方法,在预测到可能出现喷涂质量缺陷的情况下,可以暂停车辆的喷涂从而避免继续喷涂导致车辆的喷涂质量缺陷的出现,或者可以附加地生成警报信息,以提醒用户可能出现喷涂质量缺陷。

[0059] 在一个示例中,方法100还包括:调整一个或者多个喷涂工艺参数;以及利用经调

整的一个或多个喷涂工艺参数以及所述经训练的喷涂质量模型对所述车辆的喷涂质量参数进行预测,直到预测的喷涂质量参数满足预定标准为止。

[0060] 根据该方法,在暂停车辆的喷涂的情况下,可以调整车辆的喷涂工艺参数,从而避免继续喷涂导致车辆的喷涂质量缺陷的出现。

[0061] 在一个示例中,该步骤可以包括:分析经训练的喷涂质量模型,以确定要调整的一个或者多个参数。例如,可以分析经训练的喷涂质量模型的输入参数(例如喷涂工艺参数)的权重或者系数,来选择权重或者系数较大的一个或者多个输入参数进行调整。此外,在此也可以使用在模型训练阶段对喷涂工艺参数之间的相关性进行分析的结果。

[0062] 在另一个示例中,也可以在预测之前(例如在喷涂质量模型的训练阶段)分析喷涂工艺参数对喷涂质量的影响,并且在调整喷涂工艺参数时考虑这一点。例如,在此也可以使用在模型训练阶段对喷涂工艺参数和喷涂质量参数之间的相关性极性分析的结果。

[0063] 根据该方法,可以分析经训练的喷涂质量模型或者利用喷涂工艺参数之间的相关性或者喷涂工艺参数与喷涂质量参数之间的相关性,并且在调整喷涂工艺参数时考虑这一点,从而使得喷涂工艺参数的调整更加有针对性,继而进一步节省时间并且提高生产效率。

[0064] 在一个示例中,方法100还包括:在车辆的预测的喷涂质量参数满足所述预定标准的情况下,继续所述车辆的喷涂。

[0065] 通过根据本公开的方法,在车辆出现喷涂质量缺陷之前暂停喷涂和/或相应地调整工艺参数,从而有效地减少避免车辆的喷涂质量缺陷的出现。

[0066] 与在车辆喷涂完毕之后通过检测确定车辆出现质量并且进行返工的方法相比,根据本公开的方法可以有效地减少或者甚至避免车辆的喷涂质量缺陷的出现,从而减少或者消除了与进行返工相关联的时间,继而提高了质量和生产效率。

[0067] 图3示出了一种用于控制测量的喷涂的设备300的示意图。如图3所示,设备300包括:存储器301,在其上存储有一个或多个指令序列;以及与所述存储器耦合的处理器303。

[0068] 处理器303被配置为在执行所述一个或多个指令序列时,使得所述设备300执行以下操作:获取车辆的喷涂工艺参数;接收经训练的喷涂质量模型,所述经训练的喷涂质量模型指示车辆的喷涂工艺参数和车辆的喷涂质量参数之间的关系;以及利用所获取的喷涂工艺参数以及所述经训练的喷涂质量模型对所述车辆的喷涂质量参数进行预测。

[0069] 在一个示例中,处理器303还被配置为使得设备300执行以下操作:在所述车辆的预测的喷涂质量参数不满足预定标准的情况下,暂停所述车辆的喷涂。

[0070] 在一个示例中,处理器303还被配置为使得设备300执行以下操作:在所述车辆的预测的喷涂质量参数不满足预定标准的情况下,生成警报信息。警报信息例如可以在设备300的显示器305上显示,以提醒用户可能出现质量缺陷。

[0071] 在一个示例中,处理器303还被配置为使得设备300执行以下操作:调整一个或多个喷涂工艺参数;以及利用经调整的一个或多个喷涂工艺参数以及所述经训练的喷涂质量模型对所述车辆的喷涂质量参数进行预测,直到预测的喷涂质量参数满足预定标准为止。

[0072] 在一个示例中,处理器303还被配置为使得设备300执行以下操作:在所述车辆的预测的喷涂质量满足所述预定标准的情况下,继续所述车辆的喷涂。

[0073] 在一个示例中,经训练的喷涂质量模型是通过利用训练喷涂数据和训练喷涂质量

参数对喷涂质量模型进行训练而获得的。

[0074] 在一个示例中,喷涂工艺参数或者训练喷涂工艺参数包括在所述车辆的喷涂过程中的工艺参数或者环境参数。

[0075] 在一个示例中,训练喷涂质量参数是通过检测车辆的喷涂质量而获得的。

[0076] 在一个示例中,训练喷涂工艺参数包括多个训练喷涂工艺参数,并且利用训练喷涂数据和训练喷涂质量参数对喷涂质量模型进行训练包括:对所述多个训练喷涂工艺参数进行相关性分析;基于所述相关性分析,构建要输入到所述喷涂质量模型中的输入向量;以及将所构建的输入向量输入到所述喷涂质量模型中,以对所述喷涂质量模型进行训练。

[0077] 在一个示例中,利用训练喷涂数据和训练喷涂质量参数对喷涂质量模型进行训练还包括:对所述训练喷涂工艺参数和所述训练喷涂质量参数之间的相关性进行分析;基于所述相关性分析,构建要输入到所述喷涂质量模型中的输入向量;以及将所构建的输入向量输入到所述喷涂质量模型中,以对所述喷涂质量模型进行训练。

[0078] 本领域人员将理解,以上关于图1和图2描述的方法100的描述适用于设备300,在此不再重复描述。

[0079] 本公开还提供了一种非暂时性计算机可读存储介质,包括一个或多个指令序列,所述一个或多个指令序列在由一个或多个处理器执行时使得以上所述的方法被执行。

[0080] 本公开还提供了一种用于的设备,包括用于执行以上所述的方法的装置。

[0081] 附图中的流程图和框图显示了根据本发明的多个实施方式的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或代码的一部分,所述模块、程序段或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个连续的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意的是,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0082] 以上已经描述了本发明的各实施方式,上述说明是示例性的,并非穷尽性的,并且也不限于所披露的各实施方式。在不偏离所说明的各实施方式的范围和精神的情况下,对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中所用术语的选择,旨在最好地解释各实施方式的原理、实际应用或对市场中的技术的技术改进,或者使本技术领域的其它普通技术人员能理解本文披露的各实施方式。

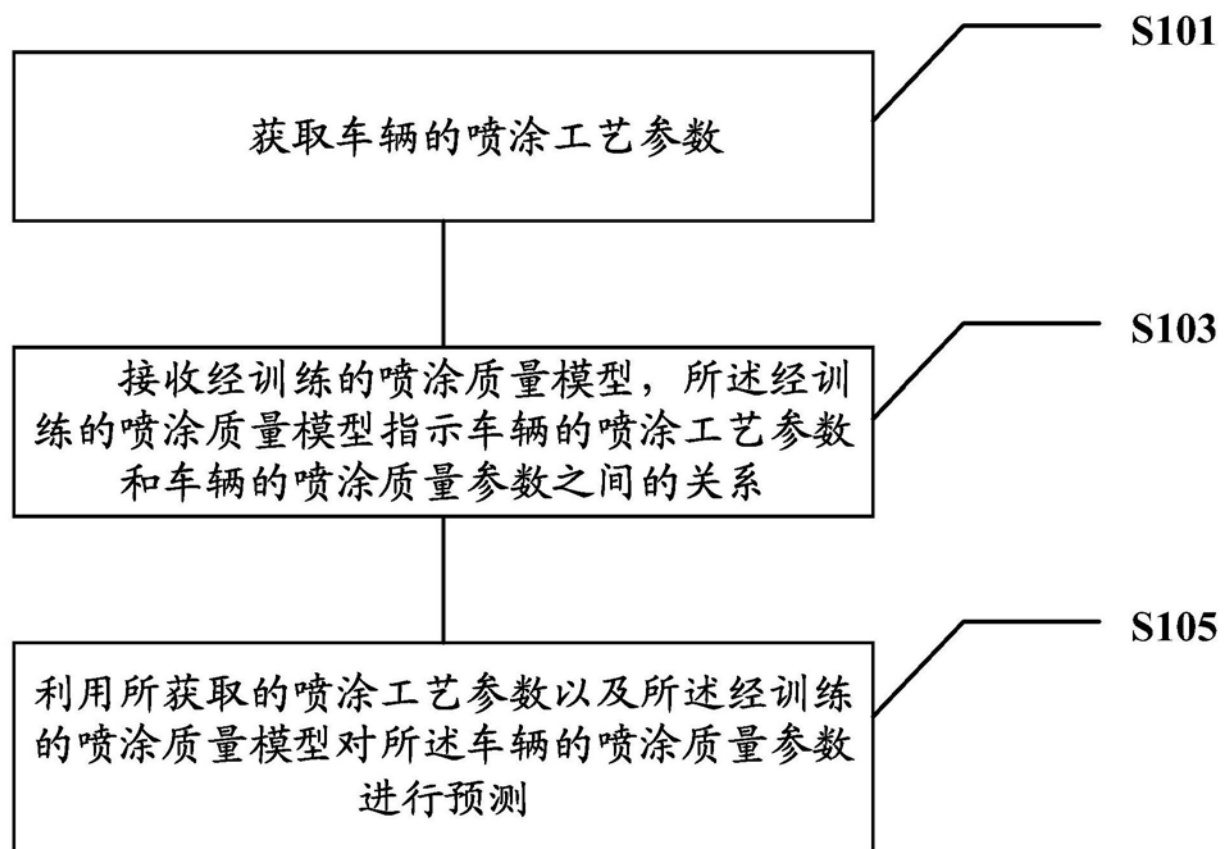
100

图1

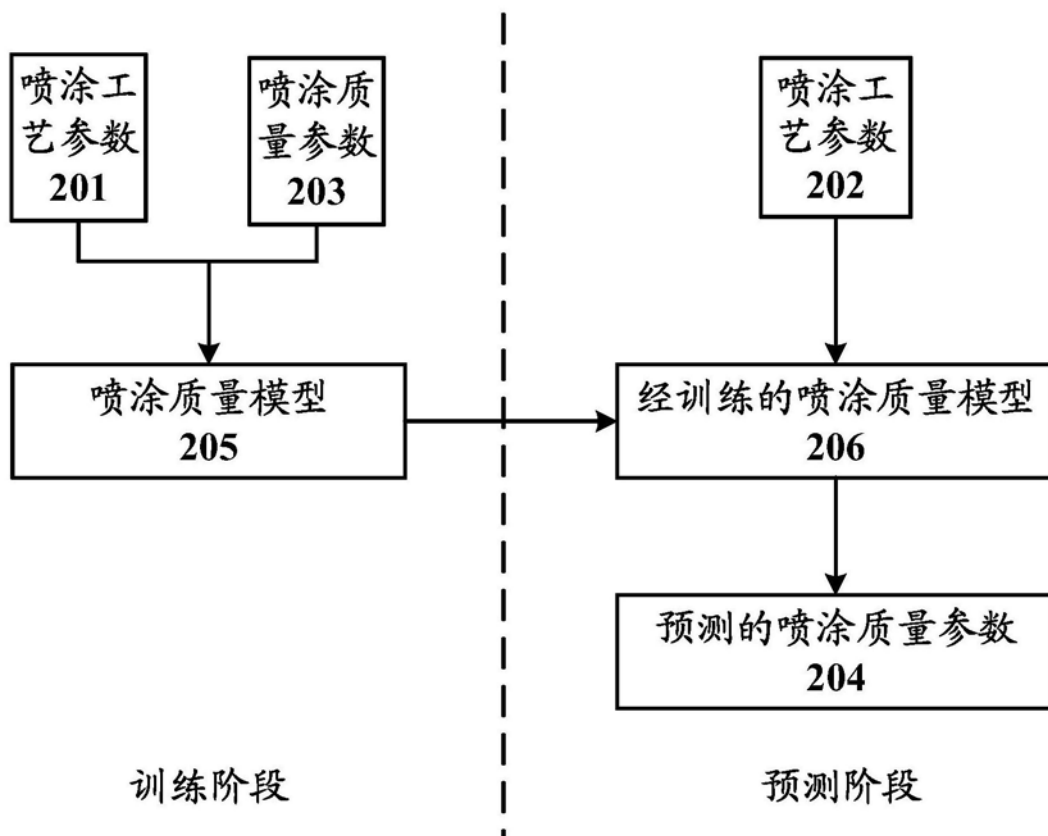


图2

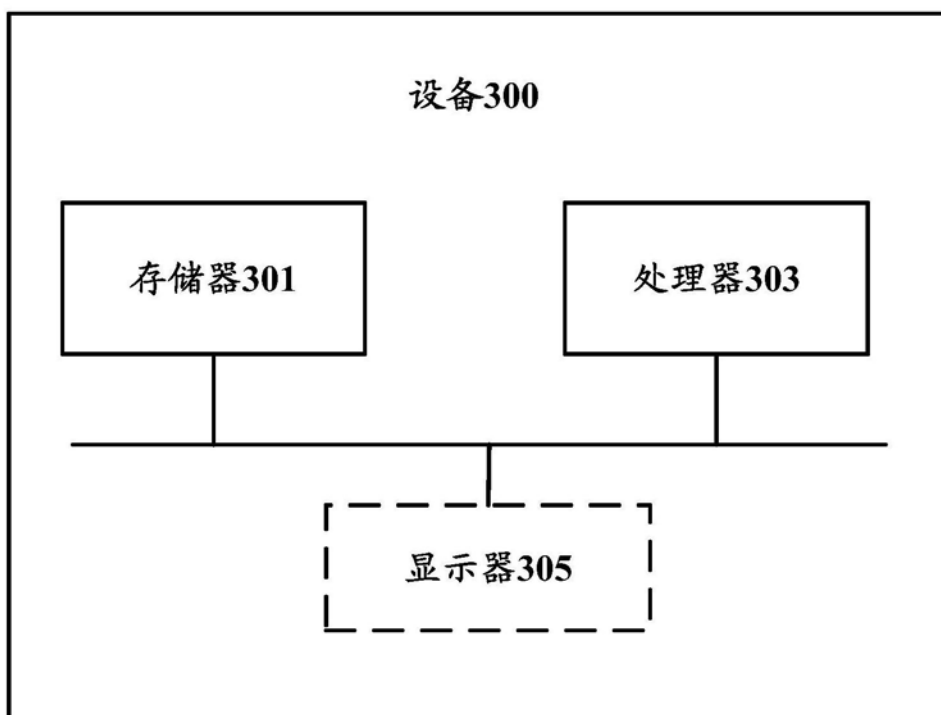


图3