



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210585507 U

(45)授权公告日 2020.05.22

(21)申请号 201921114762.9

(22)申请日 2019.07.16

(73)专利权人 华中科技大学无锡研究院

地址 214174 江苏省无锡市惠山区堰新路
329号

(72)发明人 严思杰 程赵阳 刘占磊 李文斌
叶松涛

(74)专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所
(普通合伙) 32104

代理人 曹祖良 陈丽丽

(51)Int.Cl.

B05B 12/12(2006.01)

B05B 13/02(2006.01)

B05B 16/00(2018.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

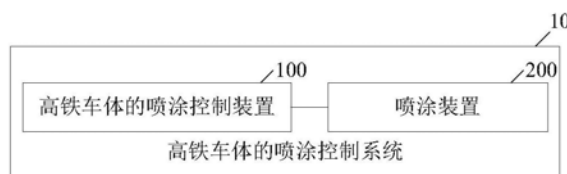
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

一种高铁车体的喷涂控制系统

(57)摘要

本实用新型涉及喷涂控制技术领域,具体公开了一种高铁车体的喷涂控制系统,其中,包括:喷涂装置和高铁车体的喷涂控制装置,喷涂装置与高铁车体的喷涂控制装置通信连接;喷涂装置包括机器人喷涂行走单元、车体行走水平导轨和机器人控制柜,车体行走水平导轨设置在喷房内及进去喷房前的区域,车体行走水平导轨上设置有滑动带,滑动带能够带动高铁车体进入喷房,机器人喷涂行走单元与机器人控制柜通信连接,机器人控制柜与高铁车体的喷涂控制装置通信连接,机器人喷涂行走单元位于车体行走水平导轨的两侧;高铁车体的喷涂控制装置能够向机器人控制柜发送喷涂控制指令。本实用新型提供的高铁车体的喷涂控制系统提高了喷涂效率。



1. 一种高铁车体的喷涂控制系统,其特征在于,所述高铁车体的喷涂控制系统包括:喷涂装置和高铁车体的喷涂控制装置,所述喷涂装置与所述高铁车体的喷涂控制装置通信连接;

所述喷涂装置包括机器人喷涂行走单元、车体行走水平导轨和机器人控制柜,所述车体行走水平导轨设置在喷房内及进去喷房前的区域,所述车体行走水平导轨上设置有滑动带,所述滑动带能够带动所述高铁车体进入所述喷房,所述机器人喷涂行走单元与所述机器人控制柜通信连接,所述机器人控制柜与所述高铁车体的喷涂控制装置通信连接,所述机器人喷涂行走单元位于所述车体行走水平导轨的两侧;

所述高铁车体的喷涂控制装置能够向所述机器人控制柜发送喷涂控制指令。

2. 根据权利要求1所述的高铁车体的喷涂控制系统,其特征在于,所述机器人喷涂行走单元包括两条机器人行走导轨和两台机器人,两条机器人行走导轨分别设置在所述车体行走水平导轨的两侧,每台机器人在一条机器人行走导轨上移动,所述机器人行走导轨和所述机器人均与所述机器人控制柜通信连接,所述机器人行走导轨能够在所述机器人控制柜的控制下带动所述机器人移动,所述机器人能够在所述机器人控制柜的控制下对所述高铁车体的表面进行喷涂。

3. 根据权利要求2所述的高铁车体的喷涂控制系统,其特征在于,每台机器人均包括机器人本体及设置在所述机器人本体上的旋转喷枪,所述旋转喷枪与所述机器人控制柜通信连接,用于在所述机器人控制柜的控制下对高铁车体的表面进行喷涂。

4. 根据权利要求1所述的高铁车体的喷涂控制系统,其特征在于,所述高铁车体的喷涂控制系统还包括车体定位装置,所述车体定位装置与所述高铁车体的喷涂控制装置通信连接,所述车体定位装置用于对所述高铁车体在喷涂区域内的位置进行定位。

5. 根据权利要求4所述的高铁车体的喷涂控制系统,其特征在于,所述车体定位装置包括超声波传感器。

6. 根据权利要求1至5中任意一项所述的高铁车体的喷涂控制系统,其特征在于,所述高铁车体的喷涂控制装置包括PLC控制器。

一种高铁车体的喷涂控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及喷涂控制技术领域,尤其涉及一种高铁车体的喷涂控制系统。

背景技术

[0002] 高铁作为中国走向世界的一张靓丽名片,其发展水平代表着国家的核心竞争力。为满足高铁车体平整、美观及色彩等需求,其外表面需要进行多次的打磨、涂漆,目前传统的高铁车体涂装工艺主要是采用人工喷涂作业的方式,依靠工人经验来操作完成,由此带来诸如人工喷涂生产效率低(手动持枪需频繁移动)、员工工作环境恶劣(油漆存在大量挥发性溶剂,存在爆炸跟工人中毒等危害)、操作稳定性差(受工人状态、情绪、熟练度等影响)、成本费用高等一系列问题,虽然当前工业应用中存在一些商用化的小型零件喷涂系统,但它们均是针对小件区域进行喷涂,对于高铁车体这种尺寸范围大的大型构件,迄今为止还未出现比较完善的自动喷涂系统解决方案,因此,亟需提供一种针对高铁车体的喷涂系统解决现有技术中存在的问题。

发明内容

[0003] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一,提供一种高铁车体的喷涂控制系统,以解决现有技术中的问题。

[0004] 作为本实用新型的一个方面,提供一种高铁车体的喷涂控制系统,其中,所述高铁车体的喷涂控制系统包括:喷涂装置和高铁车体的喷涂控制装置,所述喷涂装置与所述高铁车体的喷涂控制装置通信连接;所述喷涂装置包括机器人喷涂行走单元、车体行走水平导轨和机器人控制柜,所述车体行走水平导轨设置在喷房内及进去喷房前的区域,所述车体行走水平导轨上设置有滑动带,所述滑动带能够带动所述高铁车体进入所述喷房,所述机器人喷涂行走单元与所述机器人控制柜通信连接,所述机器人控制柜与所述高铁车体的喷涂控制装置通信连接,所述机器人喷涂行走单元位于所述车体行走水平导轨的两侧;所述高铁车体的喷涂控制装置能够向所述机器人控制柜发送喷涂控制指令。

[0005] 优选地,所述机器人喷涂行走单元包括两条机器人行走导轨和两台机器人,两条机器人行走导轨分别设置在所述车体行走水平导轨的两侧,每台机器人在一条机器人行走导轨上移动,所述机器人行走导轨和所述机器人与所述机器人控制柜通信连接,所述机器人行走导轨能够在所述机器人控制柜的控制下带动所述机器人移动,所述机器人能够在所述机器人控制柜的控制下对所述高铁车体的表面进行喷涂。

[0006] 优选地,每台机器人都包括机器人本体及设置在所述机器人本体上的旋转喷枪,所述旋转喷枪与所述机器人控制柜通信连接,用于在所述机器人控制柜的控制下对高铁车体的表面进行喷涂。

[0007] 优选地,所述高铁车体的喷涂控制系统还包括车体定位装置,所述车体定位装置与所述高铁车体的喷涂控制装置通信连接,所述车体定位装置用于对所述高铁车体在所述喷涂区域内的位置进行定位。

[0008] 优选地,所述车体定位装置包括超声波传感器。

[0009] 优选地,所述高铁车体的喷涂控制装置包括PLC控制器。

[0010] 本实用新型提供的高铁车体的喷涂控制系统,通过高铁车体的喷涂控制装置确定喷涂区域以及喷涂路径,控制喷涂装置对高铁车体进行喷涂,这种高铁车体的喷涂控制方法实现了对高铁车体的自动喷涂,解决了现有技术中需要人工喷涂带来的效率低、环境恶劣且操作稳定性差的问题,提高了喷涂效率,且有效降低了成本。

附图说明

[0011] 附图是用来提供对本实用新型的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本实用新型,但并不构成对本实用新型的限制。在附图中:

[0012] 图1为本实用新型提供的高铁车体的喷涂控制系统的结构框图。

[0013] 图2为本实用新型提供的高铁车体的喷涂控制系统的结构示意图。

[0014] 图3为本实用新型提供的高铁车体的喷涂控制系统的工作流程图。

[0015] 图4为本实用新型提供的高铁车体的喷涂控制方法的流程图。

[0016] 图5为本实用新型提供的高铁车体的喷涂区域的划分示意图。

具体实施方式

[0017] 以下结合附图对本实用新型的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本实用新型,并不用于限制本实用新型。

[0018] 作为本实用新型的一个方面,提供一种高铁车体的喷涂控制系统,其中,如图1和图2所示,所述高铁车体的喷涂控制系统10包括:喷涂装置200和前文所述的高铁车体的喷涂控制装置100,所述喷涂装置200与所述高铁车体的喷涂控制装置100通信连接;

[0019] 所述喷涂装置200包括机器人喷涂行走单元、车体行走水平导轨3和机器人控制柜7,所述车体行走水平导轨3设置在喷房内及进去喷房前的区域,所述车体行走水平导轨3上设置有滑动带,所述滑动带能够带动所述高铁车体4进入所述喷房,所述机器人喷涂行走单元与所述机器人控制柜7通信连接,所述机器人控制柜7与所述高铁车体的喷涂控制装置100通信连接,所述机器人喷涂行走单元位于所述车体行走水平导轨3的两侧;

[0020] 所述高铁车体的喷涂控制装置100能够向所述机器人控制柜发送喷涂控制指令。

[0021] 本实用新型提供的高铁车体的喷涂控制系统,通过确定喷涂区域以及喷涂路径,控制喷涂装置对高铁车体进行喷涂,这种高铁车体的喷涂控制系统实现了对高铁车体的自动喷涂,解决了现有技术中需要人工喷涂带来的效率低、环境恶劣且操作稳定性差的问题,提高了喷涂效率,且有效降低了成本。

[0022] 具体地,所述高铁车体的喷涂控制装置100能够确定喷涂区域,且能够向所述喷涂装置发送喷涂控制指令以及能够在接收到所述喷涂装置200反馈的喷涂完成指令后向所述喷涂装置200发送停止控制指令,所述喷涂装置200能够在所述喷涂控制指令的控制下沿所述喷涂路径对所述喷涂区域进行喷涂操作,且能够在对所述高铁车体的喷涂完成后向所述高铁车体的喷涂控制装置100反馈喷涂完成指令。

[0023] 优选地,作为所述高铁车体的喷涂控制装置100其具体可以采用PLC控制器实现。

[0024] 具体地,如图2所示,所述喷涂装置200包括机器人喷涂行走单元、车体行走水平导

轨3和机器人控制柜7,所述车体行走水平导轨3设置在喷房内及进去喷房前的区域,所述车体行走水平导轨3上设置有滑动带,所述滑动带能够带动所述高铁车体4进入所述喷房,所述机器人喷涂行走单元与所述机器人控制柜7通信连接,所述机器人控制柜7与所述高铁车体的喷涂控制装置100通信连接,所述机器人喷涂行走单元位于所述车体行走水平导轨3的两侧,所述机器人喷涂行走单元在所述喷涂控制指令的控制下在所述车体行走水平导轨3的两侧移动且对所述高铁车体4的表面进行喷涂。

[0025] 需要说明的是,所述高铁车体4安装在所述车体行走水平导轨3上,可以在高铁车体的喷涂控制装置100的指令下进行水平方向移动,其中车体行走水平导轨3固定安装在地面上,连接高铁车体的喷涂控制装置100,其滑动伺服电机的启动、停止和转速均受到高铁车体的喷涂控制装置100的控制。

[0026] 进一步具体地,如图2所示,所述机器人喷涂行走单元包括两条机器人行走导轨2和两台机器人,两条机器人行走导轨2分别设置在所述车体行走水平导轨的两侧,每台机器人在一条机器人行走导轨上移动,所述机器人行走导轨2和所述机器人均与所述机器人控制柜7通信连接,所述机器人行走导轨2能够在所述机器人控制柜7的控制下带动所述机器人移动,所述机器人能够在所述机器人控制柜7的控制下对所述高铁车体4的表面进行喷涂;

[0027] 每台机器人均包括机器人本体5及设置在所述机器人本体5上的旋转喷枪6,所述旋转喷枪6与所述机器人控制柜7通信连接,用于在所述机器人控制柜7的控制下对高铁车体的表面进行喷涂。

[0028] 需要说明的是,所述旋转喷枪6设置机器人的末端,有效保证了喷涂厚度的均匀性,保障了高铁车体的喷涂质量。

[0029] 应当理解的是,根据喷涂装置中机器人的有效喷涂范围,通过路径规划软件,有效地划分喷涂区域,如图2所示,后通过离线编程软件有效地规划高铁车体的喷涂路径,喷涂装置在机器人行走导轨2的水平移动下,依次进入各喷涂区域,然后使喷涂装置按照规划好的喷涂路径进行喷涂作业。其中机器人行走导轨2的移动范围应该与高铁车体4的长度范围相当,确保喷涂装置能够有效的作用于高铁车体表面。

[0030] 为了实现机器人喷涂操作完成后的清洗,如图5所示,所述喷涂装置还包括喷枪清洗设备8,所述喷枪清洗设备8与所述机器人控制柜7通信连接,用于对所述旋转喷枪进行清洗。

[0031] 为了实现对高铁车体进入喷房后的定位,所述高铁车体的喷涂控制系统还包括车体定位装置,所述车体定位装置与所述高铁车体的喷涂控制装置通信连接,所述车体定位装置用于对所述高铁车体在所述喷涂区域内的位置进行定位。

[0032] 如图2所示,所述车体定位装置包括设置在第一侧壁的第一超声波传感器1、设置在第二侧壁的第二超声波传感器9以及设置在底壁的第三超声波传感器(图中未示出)。

[0033] 三个超声波传感器分别记录其距离高铁车体外表面的距离,其中第一辆进入喷房的高铁车体需要人工示教高铁工件坐标系,以后第 i (i 为大于等于2的自然数)辆进入喷漆室的高铁车体4均全自动化定位即可,所述高铁车体4在第 i (i 为大于等于2的自然数)辆进入漆房后,首先定位记录第一个位置,后定位记录第二个位置,然后由机器人定位系统自动计算高铁车体4坐标系,确保喷涂位置的准确性。

[0034] 需要说明的是,所述高铁车体的喷涂控制装置100与所述机器人控制柜7之间通过PROFIBUS总线协议连接在一起,高铁车体的喷涂控制装置100发送指令至机器人控制柜7,使其沿水平导轨移动至待喷涂区域j(j为大于0的自然数),喷涂装置至指定区域喷涂完毕后,反馈发送信号指令至高铁车体的喷涂控制装置100,高铁车体的喷涂控制装置100控制喷涂装置依次进入下一待喷涂作业区域,使高铁车体依次被喷涂装置进行喷涂,直至高铁车体所有待喷涂区域被喷涂完毕。

[0035] 还需要说明的是,所述高铁车体的喷涂控制系统10可以包括多个喷涂装置200,具体根据需要进行设置,此处不做限定。

[0036] 下面结合图3对本实用新型提供的高铁车体的喷涂控制系统10的工作过程进行详细描述。

[0037] A001,根据高铁车体的CAD模型跟机器人选型进行喷涂区域的确定;

[0038] A002,根据高铁车体的CAD模型进行喷涂区域的路径规划;

[0039] A003,对规划的路径进行模拟仿真,确保喷涂过程中机器人与高铁车体不发生干涉,使喷涂路径最优化;

[0040] 需要说明的是,具体模拟仿真可以采用仿真软件进行,仿真软件可以根据需要进行编写或采用市面上现有的仿真软件。

[0041] A004,高铁车体进入喷涂区域的定位操作;

[0042] 特别的,高铁车体的定位步骤A004包括,

[0043] B001,高铁车体第一辆进入指定喷涂区域后进行人工示教操作,定位区域的3个超声波传感器记录此时距离高铁车体三个面的距离,反馈给系统控制单元;

[0044] B002,此后第i(i为大于等于2的自然数)辆高铁车体进入喷涂区域后,依次分2次记录3个超声波传感器距离高铁车体的距离,依据自己写的算法公式,实现高铁车身的自动定位;

[0045] A005,机器人通过标定喷涂装置的坐标系,建立机器人末端工具坐标系与喷涂区域的坐标位置关系;

[0046] A006,喷涂装置在水平导轨带动下进入第j(j>0)段喷涂区域;

[0047] A007,机器人在第j(j为大于0的自然数)段区域进行喷涂作业,作业完成后,进入下一段喷涂区域进行喷涂作业;

[0048] A008,喷涂作业全部完成后,高铁车体的喷涂控制装置100控制所有单元停止运作。

[0049] 作为本实用新型的另一个方面,提供一种高铁车体的喷涂控制方法,其中,如图4所示,所述高铁车体的喷涂控制方法包括:

[0050] S110、根据预设的高铁车体的CAD模型以及喷涂装置确定喷涂区域,其中所述喷涂区域表示高铁车体上的待喷涂区域;

[0051] S120、根据预设的高铁车体的CAD模型规划喷涂路径,其中所述喷涂路径表示所述喷涂装置对所述喷涂区域进行喷涂的路径;

[0052] S130、向所述喷涂装置发送喷涂控制指令,其中所述喷涂控制指令为所述喷涂装置控制喷涂所述高铁车体的指令,且所述喷涂装置能够沿所述喷涂路径对所述喷涂区域进行喷涂操作;

[0053] S140、在接收到所述喷涂装置反馈的喷涂完成指令后,向所述喷涂装置发送停止控制指令。

[0054] 本实用新型提供的高铁车体的喷涂控制方法,通过确定喷涂区域以及喷涂路径,控制喷涂装置对高铁车体进行喷涂,这种高铁车体的喷涂控制方法实现了对高铁车体的自动喷涂,解决了现有技术中需要人工喷涂带来的效率低、环境恶劣且操作稳定性差的问题,提高了喷涂效率,且有效降低了成本。

[0055] 需要说明的是,根据预设的高铁车体的CAD模型以及喷涂装置可以确定高铁车体上的喷涂区域,具体如图5所示的喷涂区域,图5中的高铁车体被划分成多个喷涂区域,喷涂装置在对所述喷涂区域进行喷涂操作时,是按照顺序进行的,喷涂装置从喷涂区域1开始进行喷涂操作,然后按照喷涂区域2-喷涂区域3-喷涂区域4-喷涂区域5的顺序顺次进行喷涂。

[0056] 还需要说明的是,所述高铁车体的CAD模型具体可以为高铁车体生产商直接提供的CAD源文件。

[0057] 具体地,为了能够进一步提高喷涂效率,所述高铁车体的喷涂控制方法还包括在所述向所述喷涂装置发送喷涂控制指令的步骤前进行的:

[0058] 对所述喷涂路径进行仿真,得到对高铁车体进行喷涂的最优路径,其中所述最优路径表示所述喷涂装置对所述高铁车体进行喷涂所需移动的最短距离。

[0059] 可以理解的是,通过对规划的多条喷涂路径进行仿真实验确定出一条最优喷涂路径,这样可以在喷涂装置进行喷涂操作时能够最快的完成喷涂,从而提高了喷涂效率。

[0060] 具体地,所述高铁车体的喷涂控制方法还包括在所述向所述喷涂装置发送喷涂控制指令的步骤前进行的:

[0061] 对高铁车体进行定位。

[0062] 可以理解的是,通过对高铁车体进行定位,能够方便喷涂装置准确的对高铁车体上的待喷涂区域进行喷涂操作。

[0063] 进一步具体地,所述对高铁车体进行定位包括:

[0064] 分别获取所述高铁车体距离所在喷房的底壁、第一侧壁和第二侧壁的距离,其中所述第一侧壁和所述第二侧壁均与所述底壁垂直且所述第一底壁与所述第二底壁相邻;

[0065] 根据所述高铁车体分别与所述底壁、第一侧壁和第二侧壁的距离与预设的高铁车体的定位距离对所述高铁车体进行定位。

[0066] 需要说明的是,喷房的底壁具体为喷房内的地面上,第一侧壁和第二侧壁具体为喷房相邻的两个墙面。

[0067] 具体地,为了获取底壁、第一侧壁和第二侧壁与高铁车体的距离,所述底壁、第一侧壁和第二侧壁上均设置有车体定位装置,所述车体定位装置用于检测其所在位置与所述高铁车体的距离。

[0068] 优选地,所述车体定位装置具体可以为超声波传感器,即在喷房的地面、两个墙面上均设置有超声波传感器,这样可以定位高铁车体距离地面以及两个墙面的距离。

[0069] 需要说明的是,在第一辆高铁车体进入到喷房后,由人工进行示教操作,三个超声波传感器记录此时距离高铁车体的三个面的距离,并反馈,此后,第*i*辆(*i*为大于等于2的自然数)高铁车体进入喷房后,依次分两次记录三个超声波传感器与高铁车体的距离,并根据预设的高铁车体的定位距离对高铁车体进行自动定位。

[0070] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本实用新型的原理而采用的示例性实施方式,然而本实用新型并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本实用新型的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本实用新型的保护范围。

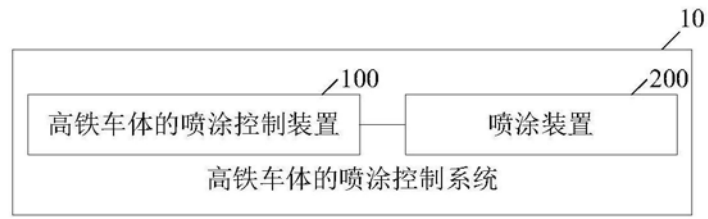


图1

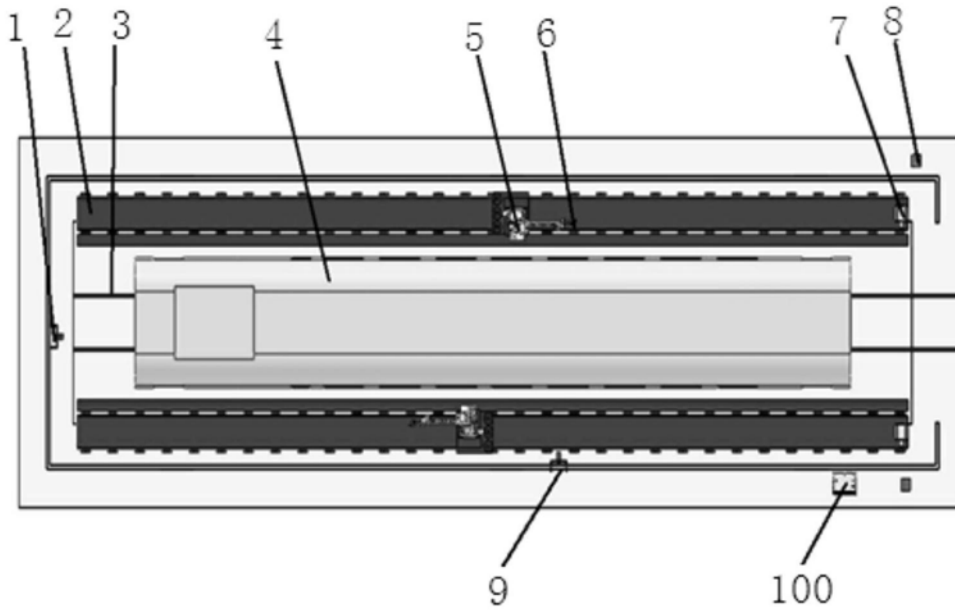


图2

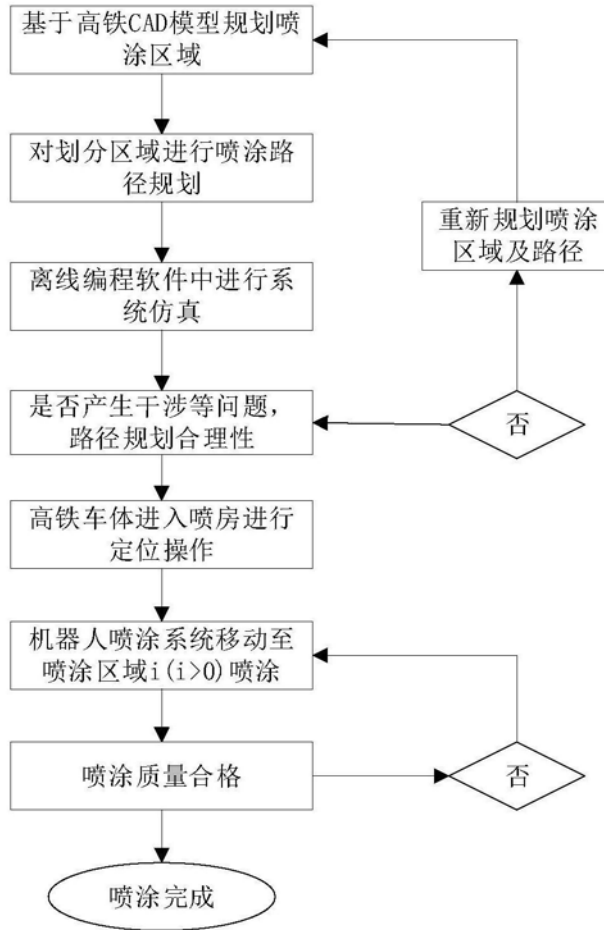


图3



图4

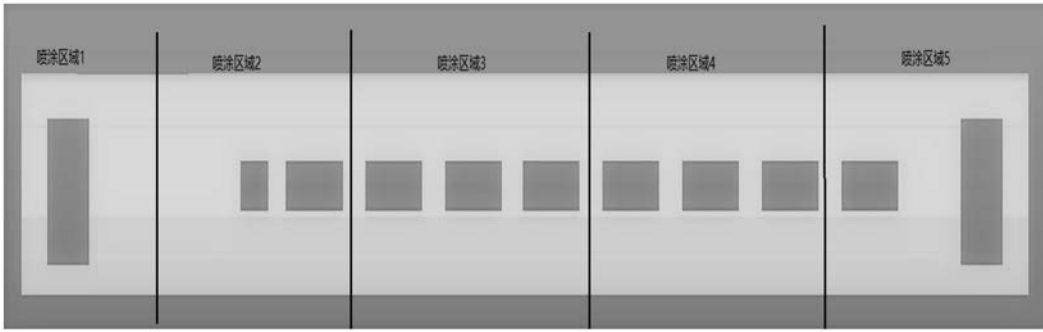


图5