



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113352091 A

(43) 申请公布日 2021.09.07

(21) 申请号 202110915020.1

(22) 申请日 2021.08.10

(71) 申请人 四川航天职业技术学院(四川航天高级技工学校)

地址 610100 四川省成都市龙泉驿区天生路155号

(72) 发明人 李彬 宋科 徐恒 阳妮 罗庚 肖正红 何义奎 刘巍 吴丹

(74) 专利代理机构 西安铭泽知识产权代理事务所(普通合伙) 61223

代理人 徐云侠

(51) Int. Cl.

B23P 19/06 (2006.01)

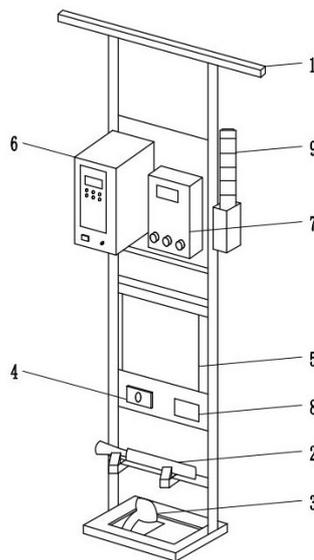
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种工位级螺纹智能装配系统

(57) 摘要

本发明涉及总装生产线作业过程中的螺纹拧紧技术领域,公开了一种工位级螺纹智能装配系统,包括:工作站和控制系统,工作站包括:支架、拧紧枪、扫描枪和触摸屏,拧紧枪活动连接于支架上,用于通过调整扭力和转动的角度拧紧螺栓,扫描枪活动连接于支架上,用于扫描螺栓上的二维码,触摸屏用于接收用户指令并显示用户信息、操作信息、操作引导界面、工作状态信息,控制系统用于根据用户指令和扫描枪扫描的信息设置拧紧枪的扭力和转动的角度,本发明提供一种工位级螺纹智能装配系统,能够将螺纹联接装配的数据与人员信息、物料信息等相互关联,便于后期追踪及分析。



1. 一种工位级螺纹智能装配系统,其特征在于,包括:工作站和控制系统(6),其中,所述工作站包括:

支架(1);

拧紧枪(2),活动连接于所述支架(1)上,用于通过调整扭力和转动的角度拧紧螺栓;

扫描枪(3),活动连接于所述支架(1)上,用于扫描所述螺栓上的二维码;

触摸屏(5),用于接收用户指令;

控制系统(6),用于根据所述用户指令和扫描枪(3)扫描的信息设置所述拧紧枪(2)的扭力和转动的角度。

2. 如权利要求1所述的工位级螺纹智能装配系统,其特征在于,所述拧紧枪(2)包括电动扳手,所述电动扳手上安装有角度传感器和扭力传感器,用于采集扭力和所述螺栓的转动角度。

3. 如权利要求1所述的工位级螺纹智能装配系统,其特征在于,所述控制系统(6)包括:用户管理控制模块,用于识别用户权限并根据权限开放用户进行相应的操作以及通过所述触摸屏(5)显示用户信息;

作业流程管理模块,用于根据所述用户指令和扫描枪(3)扫描的信息确定作业指导信息并通过所述触摸屏(5)显示。

4. 如权利要求3所述的工位级螺纹智能装配系统,其特征在于,所述用户管理控制模块包括多级权限管理,所述多级权限管理包括:

系统管理员,用于对用户进行管理及权限划分;

系统工艺员,用于工艺的修改及错误确认;

系统操作员,用于组装操作,所述用户管理控制模块同时支持两个操作员并行操作。

5. 如权利要求3所述的工位级螺纹智能装配系统,其特征在于,所述作业流程管理模块分为多级架构,由具有权限的工艺人员进行配置,配置多个项目,项目下配置多个工序,每个工序可配置多个工步。

6. 如权利要求1所述的工位级螺纹智能装配系统,其特征在于,所述控制系统(6)还包括工具工艺管理模块,所述工具工艺管理模块具体为:工艺人员可以对使用的工具进行管理,对工艺进行编辑界面,采用人机交互式提示界面,设置具体部件的实际装配工艺。

7. 如权利要求1所述的工位级螺纹智能装配系统,其特征在于,所述控制系统(6)还包括异常流程管理模块,所述异常流程管理模块用于当遇到所述拧紧枪(2)没有按参数设定来拧紧螺栓或拧紧枪(2)损坏时,系统具有多种异常处理方式,办理特殊放行、异常下线、例外转序、返工返修、加改工步。

8. 如权利要求1所述的工位级螺纹智能装配系统,其特征在于,所述控制系统(6)还包括数据采集追溯模块,所述数据采集追溯模块用于将生产数据实时写入到数据库中,并提供按时间、工作站、工具、操作者、合格状态、螺栓的组合查询功能,查询到的结果导出为PDF格式和直接打印,对于未完工的产品不允许生成与打印报告,报告中包含所述螺栓上的二维码。

9. 如权利要求1所述的工位级螺纹智能装配系统,其特征在于,还包括固定于所述支架(1)上的报警灯(9),所述报警灯(9)用于工作设备异常报警。

10. 如权利要求1所述的工位级螺纹智能装配系统,其特征在于,还包括刷卡区(8),所

述刷卡区(8)以刷卡方式读取操作者的身份信息。

一种工位级螺纹智能装配系统

技术领域

[0001] 本发明涉及总装生产线作业过程中的螺纹拧紧技术领域,特别涉及一种工位级螺纹智能装配系统。

背景技术

[0002] 针对当前在汽车、铁路行业,对新上线设备对数据的采集管理功能需求而开发设计一套工位级螺纹装配数据管理系统,实现装配数据实时采集及装配过程实时监控,实现组装工艺流程的管理,装配数据、扭力值、零部件信息、人员信息的自动采集、装配质量的记录和可追溯,实现作业标准化、工艺目视化,实现物理防错和纠错等功能,以及装配数据的分析。

[0003] 螺纹联接装配的精度、可靠性和质量与车辆的安全性息息相关,将直接影响到车辆高速行驶的可靠性,甚至会影响乘客的生命安全。螺纹联接的拧紧工艺是总装生产线里最常见,工位分布最广的一个工艺,拧紧结果将直接影响车辆的质量。

[0004] 目前,MES等管理系统正在不断的发展并应用在实际的制造生产过程中,特别是汽车制造行业,然而工位级的管理系统目前的应用是很少见的,高铁制造行业更是几乎没有。由于螺纹联接装配的数据没有与人员信息、物料信息等相互关联,出现问题后不能有效追溯质量记录及分析原因,现有技术仍采用人工操作的方式,无法实现物理防错和纠错,这对整车装配质量来说是存在隐患的。

发明内容

[0005] 本发明提供一种工位级螺纹智能装配系统,能够将螺纹联接装配的数据与人员信息、物料信息等相互关联,便于后期追踪及分析。

[0006] 本发明提供了一种工位级螺纹智能装配系统,包括:

工作站和控制系统,工作站包括:

支架;

拧紧枪,活动连接于支架上,用于通过调整扭力和转动的角度拧紧螺栓;

扫描枪,活动连接于支架上,用于扫描螺栓上的二维码;

触摸屏,用于接收用户指令;

控制系统,用于根据用户指令和扫描枪扫描的信息设置拧紧枪的扭力和转动的角度。

[0007] 可选的,拧紧枪包括电动扳手,电动扳手上安装有角度传感器和扭力传感器,用于采集扭力和螺栓的转动角度。

[0008] 可选的,控制系统包括:

用户管理控制模块,用于识别用户权限并根据权限开放用户进行相应的操作及通过触摸屏显示用户信息;

作业流程管理模块,用于根据用户指令和扫描枪扫描的信息确定作业指导信息并

通过触摸屏显示。

[0009] 可选的,用户管理控制模块包括多级权限管理,多级权限管理包括:

系统管理员,用于对用户进行管理及权限划分;

系统工艺员,用于工艺的修改及错误确认;

系统操作员,用于组装操作,用户管理控制模块同时支持两个操作员并行操作。

[0010] 可选的,作业流程管理模块分为多级架构,由具有权限的工艺人员进行配置,配置多个项目,项目下配置多个工序,每个工序可配置多个工步。

[0011] 可选的,控制系统还包括工具工艺管理模块,工具工艺管理模块具体为:工艺人员可以对使用的工具进行管理,对工艺进行编辑界面,采用人机交互式提示界面,设置具体部件的实际装配工艺。

[0012] 可选的,还包括异常流程管理模块,异常流程管理模块用于当遇到拧紧枪没有按参数设定来拧紧螺栓或拧紧枪损坏时,系统具有多种异常处理方式,办理特殊放行、异常下线、例外转序、返工返修、加改工步。

[0013] 可选的,控制系统还包括数据采集追溯模块,数据采集追溯模块用于将生产数据实时写入到数据库中,并提供按时间、工作站、工具、操作者、合格状态、螺栓的组合查询功能,查询到的结果导出为PDF格式和直接打印,对于未完工的产品不允许生成与打印报告,报告中包含螺栓上的二维码。

[0014] 可选的,控制系统还包括固定于支架上的报警灯,报警灯用于工作设备异常报警。

[0015] 可选的,还包括刷卡区,刷卡区以刷卡方式读取操作者的身份信息。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:本发明针对于工位级螺纹装配数据管理系统研发,通过扫描枪扫描螺栓上的二维码识别螺栓数据,用户通过触摸屏输入指令,随后控制系统根据用户指令和扫描信息确定针对当前螺栓拧紧枪的扭力和转动角度值,这样当用户在工位上操作螺栓装配时只需要将拧紧枪与螺栓匹配即可按照预设的信息完成拧紧螺栓作业,从而使螺纹联接装配的数据与人员信息、物料信息等相互关联,出现问题后可以有效追溯质量记录及分析原因,并能起到预防作用,实现物理防错和纠错,保证整车装配质量。

附图说明

[0017] 图1为本发明实施例提供的一种工位级螺纹智能装配系统的结构示意图;

图2为本发明实施例提供的电气控制系统的框架图。

[0018] 附图标记说明:

1-支架,2-拧紧枪,3-扫描枪,4-钥匙开关,5-触摸屏,6-控制系统,7-电源盒,8-刷卡区,9-报警灯。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图,对本发明的一个具体实施方式进行详细描述,但应当理解本发明的保护范围并不受具体实施方式的限制。

[0020] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴

向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明的技术方案和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0021] 如图1所示,本发明实施例提供的一种工位级螺纹智能装配系统,包括:工作站和控制系统6,工作站包括:支架1、拧紧枪2、扫描枪3和触摸屏5,拧紧枪2活动连接于支架1上,用于通过调整扭力和转动的角度拧紧螺栓,扫描枪3活动连接于支架1上,用于扫描螺栓上的二维码,触摸屏5用于接收用户指令并显示用户信息、操作信息、操作引导界面、工作状态信息,控制系统6用于根据用户指令和扫描枪3扫描的信息设置拧紧枪2的扭力和转动的角度,在本实施例中,工作站还包括还包括钥匙开关4,需要匹配的钥匙插入才能启动设备,电源盒7给需要供电的各个部分供电。

[0022] 本发明针对于工位级螺纹装配数据管理系统研发,通过扫描枪扫描螺栓上的二维码识别螺栓数据,用户通过触摸屏输入指令,随后控制系统根据用户指令和扫描信息确定针对当前螺栓拧紧枪的扭力和转动角度值,这样当用户在工位上操作螺栓装配时只需要将拧紧枪与螺栓匹配即可按照预设的信息完成拧螺栓作业,从而使螺纹联接装配的数据与人员信息、物料信息等相互关联,出现问题后可以有效追溯质量记录及分析原因,并能起到预防作用,实现物理防错和纠错,保证整车装配质量。

[0023] 可选的,拧紧枪2包括电动扳手,电动扳手上安装有角度传感器和扭力传感器,用于采集扭力和螺栓的转动角度。

[0024] 可选的,控制系统6包括:用户管理控制模块和作业流程管理模块,用户管理控制模块用于识别用户权限并根据权限开放用户进行相应的操作及通过触摸屏5显示用户信息,作业流程管理模块用于根据用户指令和扫描枪3扫描的信息确定作业指导信息并通过触摸屏5显示。

[0025] 可选的,用户管理控制模块包括多级权限管理,多级权限管理包括:系统管理员、系统工艺员和系统操作员,系统管理员用于对用户进行管理及权限划分,系统工艺员用于工艺的修改及错误确认,系统操作员用于组装操作,用户管理控制模块同时支持两个操作员并行操作。

[0026] 可选的,作业流程管理模块分为多级架构,由具有权限的工艺人员进行配置,配置多个项目,项目下配置多个工序,每个工序可配置多个工步。

[0027] 作业流程管理模块具体为:作业任务通过服务器或mes下发进行排产,通过扫描枪3扫描零部件二维码,进行比对,控制系统6检测通过后可继续操作,否则不能继续进行,并通过报警灯6报警提示,比对成功后进入可视化作业指导界面(显示屏5启动),实时采集作业结果与uwb基站返回的定位数据,位置与拧紧结果合格后当前位置标记绿色已完成,指针指向下一作业部位。

[0028] 可选的,控制系统6还包括工具工艺管理模块,工具工艺管理模块具体为:工艺人员可以对使用的工具进行管理,对工艺进行编辑界面,采用人机交互式提示界面,设置具体部件的实际装配工艺,设定每一个步骤的扭矩范围、螺栓规格、螺栓总数、工具、套筒等信息,这样对于一些特殊的螺栓或特殊工艺就可以进行人为调整,进一步满足生产需求。

[0029] 可选的,控制系统6还包括异常流程管理模块,异常流程管理模块用于当遇到拧紧枪2没有按参数设定来拧紧螺栓或拧紧枪2损坏时,系统具有多种异常处理方式,办理特殊

放行、异常下线、例外转序、返工返修、加改工步。

[0030] 可选的,控制系统6还包括数据采集追溯模块,数据采集追溯模块用于将生产数据实时写入到数据库中,并提供按时间、工作站、工具、操作者、合格状态、螺栓的组合查询功能,查询到的结果导出为PDF格式和直接打印,对于未完工的产品不允许生成与打印报告,报告中包含螺栓上的二维码。

[0031] 可选的,还包括固定于支架1上的报警灯9,报警灯9用于工作设备异常报警。

[0032] 可选的,还包括刷卡区8,刷卡区8以刷卡方式读取操作者的身份信息。

[0033] 本发明提供的一种工位级螺纹智能装配系统是针总装生产线作业过程中的螺纹拧紧而设计开发的装配安全控制系统,用于实现组装工艺流程的管理,装配数据、扭力值、零部件信息、人员信息的自动采集、装配质量的记录和可追溯,实现作业标准化、工艺目视化,实现物理防错和纠错等功能,以及装配数据的分析。

[0034] 系统是基于工业4.0概念,系统功能框架结合成熟软件开发技术而设计的集数据采集、系统分析、无线传输、数据追溯、MES终端、作业指导、预警显示等功能为一体的数据采集智能管理平台。系统兼顾各种工作条件,具备实时采集生产现场数据、本地自动存储、数据无线传输、数据统计分析、即时显示、不合格确认处理、系统报警等功能的网络智能数据管理设备。设计专用的数据采集终端,集成工控机、扫描枪、报警灯等功能,以标准吊挂安装方式,形成标准的工位设备。设计可满足装配线现场应用的无线系统方案,远端设计服务器,以Visual Studio软件框架为基础,开发系列软件。系统针对人工智能装配站设计开发,通过工艺指导,数据录入等人机交互方式实现对装配过程的管理指导。

[0035] 工作站整体布局如图1所示,标准化支架采用铝型材加工制作,将拧紧枪2、扫描枪3、钥匙开关4、触摸屏5、控制系统6、电源盒7、刷卡区8、报警灯9集成为一体,悬挂安装于现场钢结构上;结构紧凑,方便使用。

[0036] 以无线或有线以太网方式组成车间级的局域网络,通过服务器集中进行管理。在各操作端设计标准的工作站,工作站以型材作为安装框架,将工控机、扫描枪、工具等集成到工作站中。系统设计形成标准化的装配工作站,该工作站包含标准化支架、工控机、扫描枪、报警灯、打卡器,采用人脸和IC卡识别技术,具备身份识别功能,报警灯为操作者在装配过程中提供视觉和听觉反馈,避免漏打、错打和重打的发生,具备wifi功能可以实现工具数据实时采集,并设计具有MES接口可实现与MES等上游信息系统无缝对接。

[0037] 软件部分详细方案如下:

软件分为工位端软件与服务器端软件两部分:工位端主要实现操作指导、人机交互、硬件控制等功能;服务器端实现数据存储、分析、工艺管理等功能。软件具有功能模块如下,可参考图2:

1、用户管理控制

系统对用户实行多级权限管理,按功能划分为:系统管理员-用户管理及权限划分;系统工艺员-工艺修改及错误确认;系统操作员-组装操作。系统同时支持两个操作员并行操作。

[0038] 2、作业流程管理

作业任务通过服务器或mes下发进行排产,通过扫描枪3扫零部件二维码,系统操作程序自动比对,系统检测通过后可继续操作,否则不能继续进行,并报警提示,比对成功

后进入可视化作业指导界面,实时采集作业结果与uwb基站返回的定位数据,位置与拧紧结果。

[0039] 合格后当前位置标记绿色已完成,指针指向下一作业部位。作业流程可分为多级架构,系统可由具有权限的工艺人员进行配置,配置多个项目,项目下配置多个工序,每个工序可配置多个工步,具体工步如螺栓拧紧按照工艺要求编辑每个拧紧螺栓步骤的扭矩等信息及位置信息。系统对操作员组装过程提示通过液晶屏完成。具体功能如下:提示所需工具类型及编号;显示当前组装工位信息,组装已完成部分与未完成部分通过状态进行区分;显示当前状态:扭矩、操作者、物料号等信息;提示当前作业任务,按设定顺序进行提示;支持多用户同操作。系统具有分步拧紧功能,可根据具体作业需求,实现某设备的紧固螺栓进行分步拧紧。

[0040] 3、工具工艺管理

工艺人员可以对系统使用的工具进行管理,对工艺进行编辑界面,采用人机交互式提示界面,操作简易方便,此功能可设置具体部件的实际装配工艺,设定每一个步骤的扭矩范围、螺栓规格、螺栓总数、工具、套筒等信息。

[0041] 4、异常流程管理

当遇到特殊情况时,系统具有多种异常处理方式,可办理特殊放行、异常下线、例外转序、返工返修、加改工步等。

[0042] 5、数据采集追溯

系统将生产数据实时写入到数据库中,并提供按时间(年、月、周、日)、工作站、工具、操作者、合格状态、螺栓等条件的组合查询功能,查询到的结果可导出为PDF格式和直接打印,对于未完工的产品不允许生成与打印报告,报告中包含二维码。系统通过调用比对扳手数据缓存,保证数据可靠性。对数据库加密,任何用户无法进行数据删除操作。

[0043] 6、服务器平台

系统通过服务器可实现工位级系统的数据及设备统一管理,服务器选择企业级系统架构JAVAAEE,通过Tomcat发布,采用高效的SSM框架,由MAVEN管理项目所需的jar包。浏览器客户端采用Bootstrap框架开发。系统数据库选择SQLSERVER2015,结合SQL语言软件设计B/S结构通过ie浏览器和其他主流浏览器,实现对车间设备的运行状态进行监测,并对拧紧数据进行SPC统计分析。

[0044] 本发明提供的工位级螺纹智能装配系统可实现:

- 1) 模块化结构设计,实现系统灵活软硬件配置功能;
- 2) 实现模块化系统,集数据采集、统计分析、无线传输、数据追溯、操作终端、作业指导、预警显示等功能为一体;
- 3) 实现多种接口,可以无缝连接控制外接设备,包括高精度拧紧枪、二维码识别、打卡器、报警灯等;
- 4) 实现网络化作业指导;
- 5) 集成uwb技术实现工具定位;
- 6) 与上游信息系统PDM、MES等通讯进行数据交互,系统兼容多种接口。

[0045] 本系统是针总装生产线作业过程中的螺纹拧紧而设计开发的装配安全控制系统,用于实现组装工艺流程的管理,装配数据、扭力值、零部件信息、人员信息的自动采集、装配

质量的记录和可追溯,实现作业标准化、工艺目视化,实现物理防错和纠错等功能,以及装配数据的分析。

[0046] 以上公开的仅为本发明的几个具体实施例,但是,本发明实施例并非局限于此,任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本发明的保护范围。

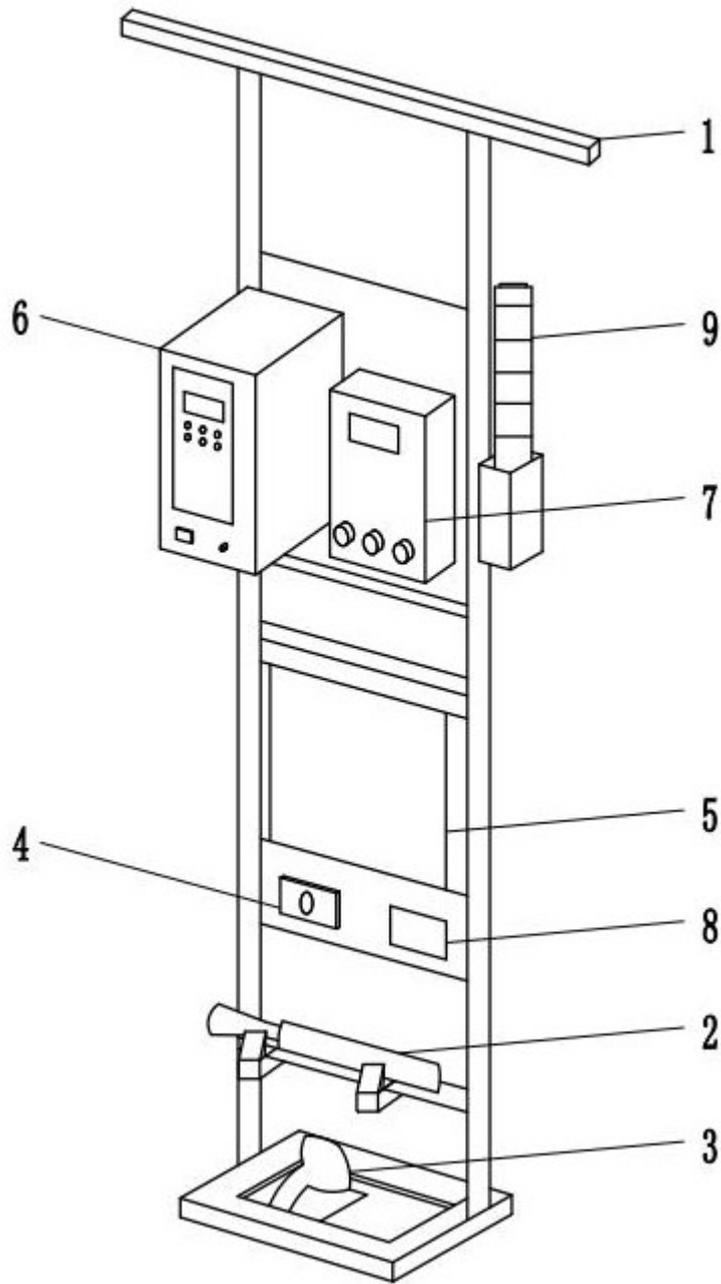


图1

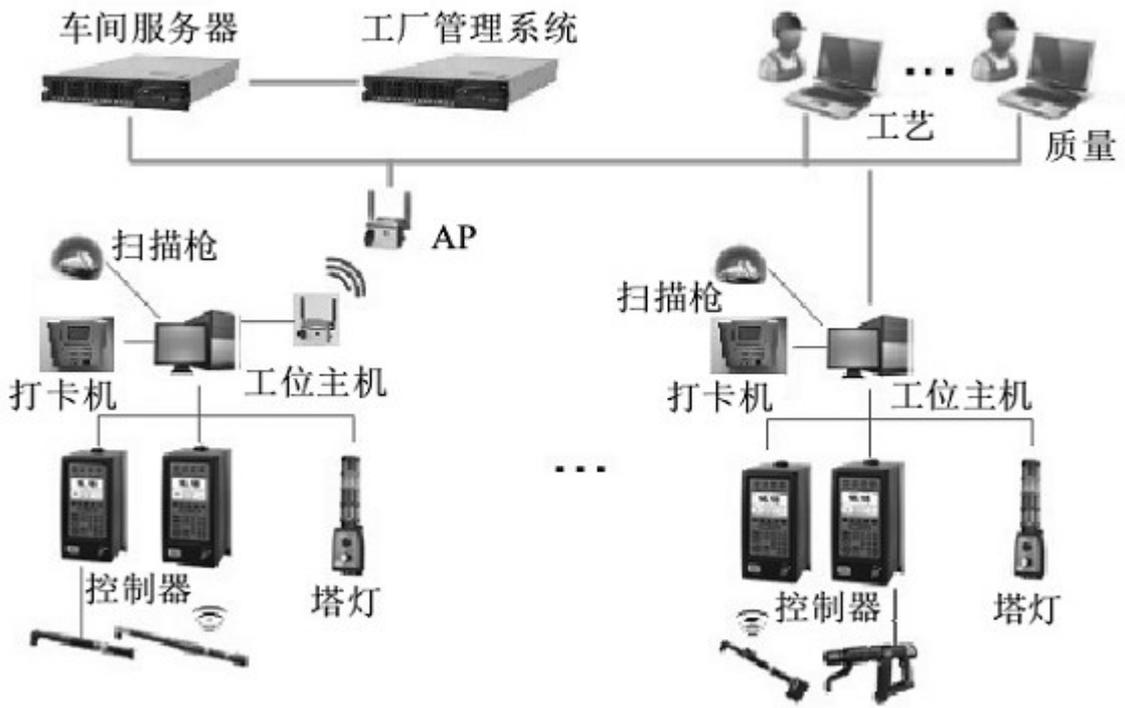


图2