

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
B23K 9/095 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910115826.1

[43] 公开日 2010年2月24日

[11] 公开号 CN 101653853A

[22] 申请日 2009.8.27

[21] 申请号 200910115826.1

[71] 申请人 南昌路通高新技术有限责任公司  
地址 330000 江西省南昌市民营科技园民富路125号

[72] 发明人 李昕 王冈 曾刚 赖流芳  
钟海峰

[74] 专利代理机构 南昌新天下专利商标代理有限公司  
代理人 施秀瑾

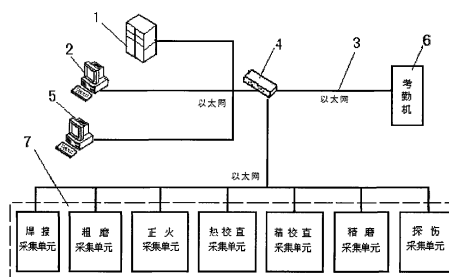
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

## [54] 发明名称

长轨焊接工艺综合监控管理系统与方法

## [57] 摘要

本发明涉及铁路运输设备制造工艺管理，特别是涉及长轨焊接工艺综合监控管理系统与方法。由服务器、数据采集主机、交换机、打号机、考勤机和工位数据采集单元采用以太网现场总线连接并交互通讯，将焊轨基地的工作设备组成一个数据采集监控管理的网络，其方法是：数据预处理通过实时轮巡的方式对数据存储、工位状态、工艺曲线、考勤状态和人机显示进行数据处理，并与辊道线连锁控制，实现各工位的状态显示和安全互锁，提高了生产效率，改善了劳动环境，保障了安全生产，为钢轨的全寿命质量管理打下基础。



1、长轨焊接工艺综合监控管理系统，由服务器[1]、数据采集主机[2]、交换机[4]、打号机[5]、考勤机[6]和工位数据采集单元[7] 采用以太网[3]现场总线连接并交互通讯，将焊轨基地的工作设备组成一个数据采集监控管理的网络，其特征在于：它构成生产管理、安全监控、接头标识、质量管理四个子系统：

1) 生产管理子系统：包括考勤机[6]和工位数据采集单元[7]，所述工位数据采集单元[7]包括：焊接采集单元、粗磨采集单元、正火采集单元、热矫直采集单元、精矫直采集单元、精磨采集单元、探伤采集单元，通过数据采集主机[2]采集焊轨的作业顺序，来触发各工序中设备采集单元的数据采集，并结合考勤机[6]采集的考勤数据，将数据进行整理，存储在中心数据库；系统采集各焊轨基地设备数据，将不同的数据格式纳入一个标准的数据结构中，形成标准的全路钢轨焊接接头基础数据库；

2) 安全监控子系统：在钢轨选配、除锈、焊接、粗磨、热处理、矫直、精磨、成品场、时效场和车间周边围墙上安装工业级视频摄像头，通过网络视频服务器存储全部视频数据，在中心监控室通过光纤及视频技术进行安全监控，达到保障钢轨焊接生产安全和记录；

3) 接头标识子系统：通过编写系统软件生成钢轨唯一标识号，使用打号机[5]在钢轨上刻下压痕标识；

4) 质量管理子系统：通过对数据库中存储的记录进行查询、回放、分析、汇总，以标识号为索引，实现钢轨焊接质量管理的信息化追溯。

2、根据权利要求1所述的长轨焊接工艺综合监控管理系统，其特征在于，所述的数据采集包括对工位状态[12]、工艺曲线[13]、考勤状态[14]数据进行收集，按预先设置的条件传送给数据预处理[11]。

3、根据权利要求2所述的长轨焊接工艺综合监控管理系统，其特征在于，所述工位状态[12]，显示流水线走形是前进，或倒退，非本工位操作是工作进行，或工作结束。

4、根据权利要求2所述的长轨焊接工艺综合监控管理系统，其特征在于，所述工艺曲线[13]描述的是焊机焊接的电流曲线、位移曲线、压力曲线，正火机的正火温度曲线。

5、根据权利要求2所述的长轨焊接工艺综合监控管理系统，其特征在于，所述考勤状态[14]通过读取非接触式IC卡的编码，对应使用人和时间。

6、根据权利要求2所述的长轨焊接工艺综合监控管理系统，其特征在于，所述数据预处理[11]处理数据采集传送的数据，逻辑判断后进行显示，或存储，或返回数据采集信号。

7、长轨焊接工艺综合监控方法，其特征在于：

1) 数据预处理[11]通过实时轮巡的方式采集各采集单元箱内的工位状态[12]，并将工位状态[12]显示在人机界面上，通过人工查看确认，数据预处理[11]再调用后续的处理逻辑；

2) 在工位状态[12]满足工艺曲线[13]的数据采集条件时，数据预处理[11]开始对工艺曲线[13]进行获取，在成功完成数据获取后，数据预处理[11]将数据存储[9]在数据存储[9]服务器中，便于其他功能的回调；

3) 数据预处理[11]通过实时轮巡的方式，采集考勤机[6]的考勤状态[14]读卡信号，通过读卡信号将卡ID存入数据存储[9]服务器中；

4) 人机显示[8]通过人工查询从数据存储[9]中读出历史数据，通过数据分析形成表格；

5) 钢轨打号[10]设备从数据存储[9]服务器中读出需要打印的标识号，进行打印，并将已打印标识存入数据存储[9]服务器中。

8、根据权利要求7所述的长轨焊接工艺综合监控方法，其特征在于，所述处理逻辑是判断采集单元的开关信号满足完成数据采集的条件状况。

9、根据权利要求7所述的长轨焊接工艺综合监控方法，其特征在于，所述工艺曲线[13]是在工作完成信号发出后，通过触发采集单元对设备进行采集的数据。

## 长轨焊接工艺综合监控管理系统与方法

### 技术领域

本发明涉及铁路运输设备制造工艺管理，特别是涉及长轨焊接工艺综合监控管理系统与方法。

### 背景技术

随着铁路建设快速客运专线网、城际客运铁路及既有线路提速改造的需要，迫切需要对现有的生产工艺进行改造，采用百米定尺长轨焊接无缝线路，来提高旅客乘车的舒适性。然而，钢轨焊接接头又是无缝线路的薄弱环节，每年全路有大量新焊钢轨接头铺设上道，每个接头的焊接都要经过钢轨选配、除锈、焊接、粗磨、热处理、矫直、精磨、成品检验等基本工序，各工序的作业都会影响到钢轨焊接接头质量。目前，焊轨基地在进行钢轨焊接时，对钢轨选配、除锈、焊接、粗磨、热处理、矫直、精磨、成品检验等基本工序，均是采取单道工序管理，没有对各工序进行综合监控管理，不利于生产过程和事后的质量控制。

### 发明内容

本发明的目的是要实现铁路长轨焊接的信息化管理，需要从统一焊接接头的标识规则入手，解决焊接接头标识的耐久性问题，同时在满足我国铁路相关技术标准要求的前提下，开发信息化管理系统软件，使钢轨焊接信息化管理形成完整的体系。

为实现上述目的，本发明提出以下技术方案，长轨焊接工艺综合监控管理系统，由服务器、数据采集主机、交换机、打号机、考勤机和工位数据采集单元采用以太网现场总线连接并交互通讯，将焊轨基地的工作设备组成一个数据采集监控管理的网络，其特征在于：它构成生产管理、安全监控、接头标识、质量管理四个子系统：

生产管理子系统：包括考勤机和工位数据采集单元，所述工位数据采集单元包括：焊接采集单元、粗磨采集单元、正火采集单元、热矫直采集单元、精矫直采集单元、精磨采集单元、探伤采集单元，通过数据采集主机采集焊轨的作业顺序，来触发各工序中设备采集单元的数据采集，并结合考勤机采集的考勤数据，将数据进行整理，存储在中心数据库；系统采集各焊轨基地设备数据，将不同的数据格式纳入一个标准的数据结构中，形成标准的全路钢轨焊接接头基础数据库；

安全监控子系统：在钢轨选配、除锈、焊接、粗磨、热处理、矫直、精磨、成品场、时效场和车间周边围墙上安装工业级视频摄像头，通过网络视频服务器存储全部视频数据，在中心监控室通过光纤及视频技术进行安全监控，达到保障钢轨焊接生产安全和记录；

接头标识子系统：通过编写系统软件生成钢轨唯一标识号，使用打号机在钢轨上刻下压痕标识；

质量管理子系统：通过对数据库中存储的记录进行查询、回放、分析、汇总，以标识号为索引，实现钢轨焊接质量管理的信息化追溯。

所述的数据采集包括对工位状态、工艺曲线、考勤状态数据进行收集，按预先设置的条件传送给数据预处理。

所述工位状态，显示流水线走形是前进，或倒退，非本工位操作是工作进行，或工作结束。

所述工艺曲线描述的是焊机焊接的电流曲线、位移曲线、压力曲线，正火机的正火温度曲线。

所述考勤状态通过读取非接触式 IC 卡的编码，对应使用人和时间。

所述数据预处理处理数据采集传送的数据，逻辑判断后进行显示，或存储，或返回数据采集信号。

长轨焊接工艺综合监控方法，其特征在于：

1) 数据预处理通过实时轮巡的方式采集各采集单元箱内的工位状态，并将工位状态显示在人机界面上，通过人工查看确认，数据预处理再调用后续的处理逻辑；

2) 在工位状态满足工艺曲线的数据采集条件时，数据预处理开始对工艺曲线进行获取，在成功完成数据获取后，数据预处理将数据存储于数据存储服务器中，便于其他功能的回调；

3) 数据预处理通过实时轮巡的方式，采集考勤机的考勤状态读卡信号，通过读卡信号将卡 ID 存入数据存储服务器中；

4) 人机显示通过人工查询从数据存储中读出历史数据，通过数据分析形成表格；

5) 钢轨打号设备从数据存储服务器中读出需要打印的标识号，进行打印，并将已打印标识存入数据存储服务器中。

所述处理逻辑是判断采集单元的开关信号满足完成数据采集的条件状况。

所述工艺曲线是在工作完成信号发出后，通过触发采集单元对设备进行采集的数据。

本发明是在钢轨焊接过程中，进行辊道线联锁控制，可实现各工位的状态显示和安全互锁，提高了生产效率，改善了劳动环境，保障了安全生产；通过对整个生产流程进行数据采集和记录，可对焊接质量进行追溯；通过对生产中的数据和流程进行记录，并在此基础上进行统计和分析，对焊缝接头进行标识，并以焊缝编号为索引，实时采集和记录生产过程的主要参数、生产人员等信息，实现焊轨基地的信息化管理，并为钢轨的全寿命质量管理打下基础。

### 附图说明

图 1 是本发明的生产线控制装置示意图

图 2 是本发明的系统组成方框图

### 具体实施方式

以下结合附图和实施例对本发明作进一步说明，如图 1、图 2 所示，长轨焊接工艺综合监控管理系统，由服务器 1、数据采集主机 2、交换机 4、打号机 5、考勤机 6 和工位数据采集单元 7 采用以太网 3 现场总线连接并交互通讯，将焊轨基地的工作设备组成一个数据采集监控管理的网络，它构成生产管理、安全监控、接头标识、质量管理四个子系统：

1) 生产管理子系统：包括考勤机 6 和工位数据采集单元 7，所述工位数据采集单元 7 包括：焊接采集单元、粗磨采集单元、正火采集单元、热矫直采集单元、精矫直采集单元、精磨采集单元、探伤采集单元，通过数据采集主机 2 采集焊轨的作业顺序，来触发各工序中设备采集单元的数据采集，并结合考勤机 6 采集的考勤数据，将数据进行整理，存储在中心数据库；系统采集各焊轨基地设备数据，将不同的数据格式纳入一个标准的数据结构中，形成标准的全路钢轨焊接接头基础数据库；

2) 安全监控子系统：在钢轨选配、除锈、焊接、粗磨、热处理、矫直、精磨、成品场、时效场和车间周边围墙上安装工业级视频摄像头，通过网络视频服务器存储全部视频数据，在中心监控室通过光纤及视频技术进行安全监控，达到保障钢轨焊接生产安全和记录；

3) 接头标识子系统：通过编写系统软件生成钢轨唯一标识号，使用打号机[5]在钢轨上刻下压痕标识；

4) 质量管理子系统：通过对数据库中存储的记录进行查询、回放、分析、汇总，以标识号为索引，实现钢轨焊接质量管理的信息化追溯。

所述的数据采集包括对工位状态 12、工艺曲线 13、考勤状态 14 数据进行收集，

按预先设置的条件传送给数据预处理 11。

所述工位状态 12，显示流水线走形是前进，或倒退，非本工位操作是工作进行，或工作结束。

所述工艺曲线 13 描述的是焊机焊接的电流曲线、位移曲线、压力曲线，正火机的正火温度曲线。

所述考勤状态 14 通过读取非接触式 IC 卡的编码，对应使用人和时间。

所述数据预处理 11 处理数据采集传送的数据，逻辑判断后进行显示，或存储，或返回数据采集信号。

长轨焊接工艺综合监控方法：

1) 数据预处理 11 通过实时轮巡的方式采集各采集单元箱内的工位状态 12，并将工位状态 12 显示在人机界面上，通过人工查看确认，数据预处理 11 再调用后续的处理逻辑；

2) 在工位状态 12 满足工艺曲线 13 的数据采集条件时，数据预处理 11 开始对工艺曲线 13 进行获取，在成功完成数据获取后，数据预处理 11 将数据存储于数据存储 9 服务器中，便于其他功能的回调；

3) 数据预处理 11 通过实时轮巡的方式，采集考勤机 6 的考勤状态 14 读卡信号，通过读卡信号将卡 ID 存入数据存储 9 服务器中；

4) 人机显示 8 通过人工查询从数据存储 9 中读出历史数据，通过数据分析形成表格；

5) 钢轨打号 10 设备从数据存储 9 服务器中读出需要打印的标识号，进行打印，并将已打印标识存入数据存储 9 服务器中。

所述处理逻辑是判断采集单元的开关信号满足完成数据采集的条件状况。

所述工艺曲线 13 是在工作完成信号发出后，通过触发采集单元对设备进行采集的数据。

本发明所述的工位采集单元 7 与考勤机 6 通过交换机 4 与采集主机 2 和服务器 1 进行有线网络连接。采集主机 2 通过网络与工位采集单元 7、考勤机 6、服务器 1 进行软件通信。采集主机 2 将工位采集单元 7 中采集来的开关信号进行逻辑和流程处理，形成一个唯一标识号后，通过逻辑判断进行设备数据的获取，将数据通过网络存储的服务器 1 中。

采集主机 2 通过软件查询功能完成历史数据的查询和分析。

打号机 5 通过网络读取采集主机 2 形成的唯一标识号，对钢轨接头进行打号。

工位采集单元7分布及具体作用：

#### 1、 焊接工位采集单元

采集软件与辊道线监控设备通信，对焊机焊接后记录下的电流、压力、位移数据进行采集，将采集的数据按照钢轨焊接接头标识存储到数据库服务器中，便于软件查询。

#### 2、 粗磨工位采集单元

并记录当前粗磨作业时间和数量。

#### 3、 正火工位采集单元

采集软件与辊道线监控设备通信，对钢轨接头在热处理过程中产生的热处理起始温度、终止温度、风压、喷后温度等数据进行收集，计算出热处理过程中的加热时间、喷风时间、将采集的数据存储到数据库服务器中，便于软件查询。

#### 4、 热调直工位采集单元

并记录当前热调直作业件数和时间。

#### 5、 精调直工位采集单元

采集软件与辊道线监控设备通信，精矫直机对每个焊缝作业后测量的轨顶面、轨侧面工作边数据进行采集，将采集的数据存储到数据库服务器中，便于软件查询。

#### 6、 精磨工位采集单元

采集软件与辊道线监控设备通信，精磨机对每个焊缝作业后测量的轨顶面、轨侧面工作边数据进行采集，将采集的数据存储到数据库服务器中，便于软件查询。

#### 7、 探伤工位采集单元

采集并记录各种工艺性质缺陷、夹渣、气孔等探伤结果。

实施例 1：

本发明的长轨焊接工艺综合监控管理系统负责监视生产线工作状态和部分控制生产线的辊道走行，其中生产线包括焊接线（或热线）和精整线（或冷线）。

焊接线和精整线的起始工位（焊接线：焊接工位，精整线：精矫直工位）作为该条生产线的控制工位，因此这两个工位各有一个允许工作按钮。另外所有工位都包含停止、工作按钮和停止、允许工作、工作指示灯，还有一个人机界面，用来显示工位所在生产线的所有工位的工作状态和辊道运行状态。

系统启动时要确认以下系统信息：焊缝标识信息、当前班组、当前班组的焊缝序号、当前焊机的焊缝序号。并在系统每根长轨生产之前输入长轨编号，其中精整线的长轨编号可以在精矫直工位的人机界面上输入，以生成或确认焊缝标识，供打



号机打印。

系统的数据控制流程如下：

1. 系统实时采集员工考勤信息，并将员工分配到具体工位。
2. 控制工位按“允许工作”按钮，系统采集允许工作按钮开关量，并将允许工作信息发送给控制工位所在生产线的的所有工位，每个工位点亮“允许工作”指示灯。
3. 工位按“工作”按钮，系统采集“工作”开关量，显示该工位的工作状态，开始对该工位进行工作计时；如果工位有实时数据（热处理），系统开始采集、显示实时数据（热处理：温度、风压、喷风后温度）；并将工作状态发送给工位所在的生产线的所有人机界面，人机界面显示工作状态，工位点亮“工作”指示灯。打号机所在工位可进行打号。
4. 工位工作完成时，再次按“工作按钮”，系统采集工作开关量，熄灭工位面板上的“工作”指示灯和系统界面上的工作状态，并将该状态发送给工位所在的生产线的所有人机界面，人机界面熄灭工作状态。如果该工位（焊接、精矫直、精磨、探伤）需要采集数据，系统将采集数据，加上热处理工位数据统一存入数据库。另外系统也会将工位工作的时间和操作人员记入数据库
5. 工位按“停止”按钮，系统采集到停止开关量，系统界面显示停止状态，工位点亮“停止”指示灯，并将停止信号发送给工位所在的生产线的所欲偶人机界面和发送给辊道系统，人机界面显示停止状态，辊道系统停止走轨。
6. 工位取消“停止”，系统熄灭停止状态，工位熄灭“停止”指示灯，并将停止信号发送给工位所在的生产线的所有人机界面和发送给辊道系统，人机界面熄灭停止状态，辊道系统解除锁定。
7. 所有工位完成工作，控制工位按“允许工作”按钮，系统将允许工作信号发送工位所在生产线的的所有工位，工位熄灭“允许工作”灯。所有工位“工作”按钮失效。
8. 系统实时采集辊道运行状态，实时显示辊道运行状态。并将辊道运行状态发送给生产线所有具有人机界面，人机界面实时显示辊道运行状态。

实施例 2：

本发明的长轨焊接工艺综合监控管理系统负责监视生产线工作状态和部分控制生产线的辊道走行，并且通过焊轨基地生产线综合监控管理系统分别对焊接线或者精整线进行控制管理。

系统采集主机界面完全显示焊接线和精整线工作状态和辊道走行状态，采集主

---

机软件在内存块中分别开辟两块内存，维护焊接线控制和精整线控制两部分程序，软件为各采集单元编号分类，当采集到焊接线工作状态变化时，按照与实施例 1 相同步骤完成数据预处理，进一步细化到采集、显示、存储；当采集到精整线工作状态变化时，按照与实施例 1 相同步骤完成数据预处理，进一步细化到采集、显示、存储。

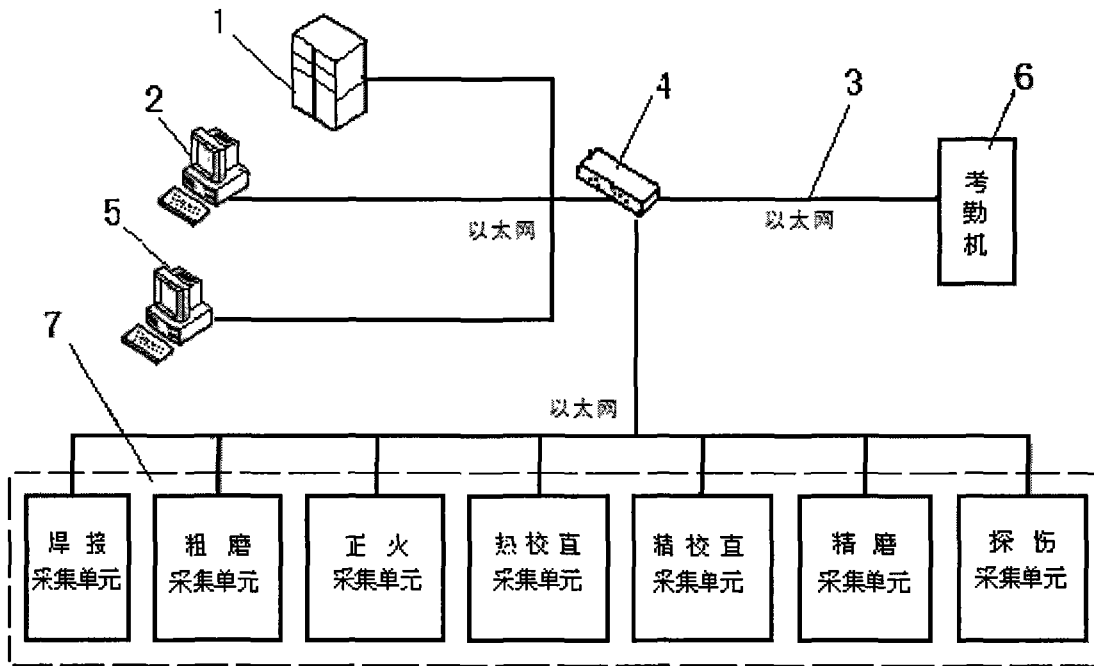


图 1

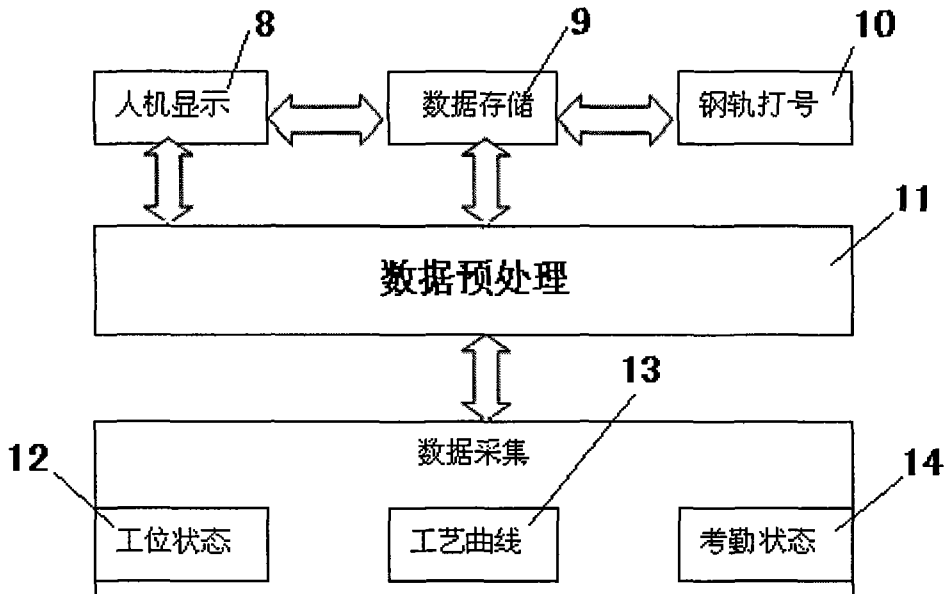


图 2