



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110874071 A  
(43)申请公布日 2020.03.10

(21)申请号 201811022778.7

(22)申请日 2018.09.03

(71)申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号

(72)发明人 刘伟钊 苏波 薄云览

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201

代理人 张润

(51)Int.Cl.

G05B 19/042(2006.01)

B61L 27/00(2006.01)

H04L 29/08(2006.01)

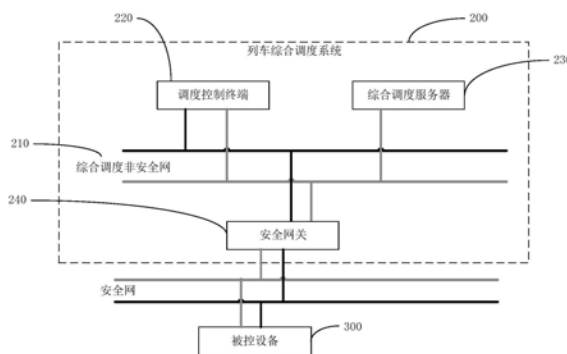
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

列车综合调度系统、调度方法和列车信号控制系统

(57)摘要

本发明公开了一种列车综合调度系统、调度方法和列车信号控制系统。其中,该调度系统包括:综合调度非安全网、调度控制终端、综合调度服务器和安全网关,其中,综合调度非安全网,用于建立调度控制终端与综合调度服务器之间的连接,并建立综合调度服务器与安全网关之间的连接;调度控制终端,用于接收用户根据预设的控制需求在对应的目标应用中配置的控制信息,并将控制信息发送给综合调度服务器;综合调度服务器,用于根据控制信息生成对应的控制指令,并将控制指令通过综合调度非安全网发送给安全网关;安全网关,用于建立与被控设备的连接,并将综合调度服务器发送的控制指令发送至被控设备,以使被控设备根据控制指令执行相应操作。



1. 一种列车综合调度系统,其特征在于,包括:综合调度非安全网、调度控制终端、综合调度服务器和安全网关,其中,

所述综合调度非安全网,用于提供以太网,并通过所述以太网建立所述调度控制终端与所述综合调度服务器之间的连接,并通过所述以太网建立综合调度服务器与所述安全网关之间的连接;

所述调度控制终端,用于接收用户根据预设的控制需求在对应的目标应用中配置的控制信息,并将所述配置的控制信息发送给所述综合调度服务器;

所述综合调度服务器,用于根据所述控制信息调用对应的目标业务服务,并通过所述目标业务服务根据所述控制信息生成对应的控制指令,并将所述控制指令通过所述综合调度非安全网发送给所述安全网关;

所述安全网关,用于提供以太网接口,并通过所述以太网接口建立与被控设备的连接,并将所述综合调度服务器发送的所述控制指令发送至所述被控设备,以使所述被控设备根据所述控制指令执行相应操作。

2. 如权利要求1所述的列车综合调度系统,其特征在于,还包括:外部系统接口单元,其中,

所述外部系统接口单元通过所述以太网建立与所述综合调度服务器的连接,所述外部系统接口单元用于提供连接接口,并通过所述连接接口建立与外部系统之间的连接,并通过所述连接实现所述综合调度服务器与所述外部系统的数据交换。

3. 如权利要求1所述的列车综合调度系统,其特征在于,还包括:

与所述综合调度服务器连接的数据存储设备,用于对所述综合调度服务器中的数据库数据进行存储。

4. 如权利要求1所述的列车综合调度系统,其特征在于,所述综合调度非安全网采用双以太网冗余通信方式。

5. 如权利要求1所述的列车综合调度系统,其特征在于,所述安全网关与所述被控设备之间的接口采用铁路安全通信协议RSSP协议。

6. 如权利要求1所述的列车综合调度系统,其特征在于,所述被控设备包括整车控制器和目标控制器,其中,

所述综合调度服务器通过所述安全网关与所述整车控制器进行通信,并根据所述调度控制终端发送的控制信息生成列车控制指令,并发送至所述整车控制器,以使所述整车控制器根据所述列车控制指令对车辆进行相应控制;

所述综合调度服务器通过所述安全网关与所述目标控制器进行通信,并根据所述调度控制终端发送的控制信息生成针对目标被控对象的控制指令,并发送至所述目标控制器,以使所述目标控制器根据所述控制指令对所述目标被控对象进行监控。

7. 如权利要求6所述的列车综合调度系统,其特征在于,所述目标被控对象包括站台屏蔽门控制器和道岔控制器;其中,

所述综合调度服务器根据所述调度控制终端发送的控制信息生成站台屏蔽门控制指令,并发送至所述目标控制器,以使所述目标控制器根据所述站台屏蔽门控制指令通过站台屏蔽门控制器对站台屏蔽门进行监控;

所述综合调度服务器根据所述调度控制终端发送的控制信息生成道岔控制指令,并发

送至所述目标控制器,以使所述目标控制器根据所述道岔控制指令通过道岔控制器对道岔进行监控。

8.如权利要求1所述的列车综合调度系统,其特征在于,列车综合调度系统中的内部接口协议采用HTTP协议、TCP协议和UDP协议中的任意一种,且所述内部接口协议采用循环冗余校验CRC校验方式以对所述列车综合调度系统中的传输数据进行安全校验。

9.如权利要求1所述的列车综合调度系统,其特征在于,所述综合调度服务器为多个,多个所述综合调度服务器形成双机冗余设备。

10.如权利要求1所述的列车综合调度系统,其特征在于,

所述综合调度服务器,还用于在将所述控制指令发送至所述被控设备时,向所述调度控制终端返回反馈信息;

所述调度控制终端,还用于在接收到所述反馈信息时,提供针对所述控制指令的二次确认信息,并在接收到所述用户针对所述二次确认信息的确认操作时,将所述确认操作发送至所述综合调度服务器;

所述综合调度服务器,还用于根据所述确认操作生成二次确认指令,并将所述二次确认指令发送给所述被控设备,以使所述被控设备在接收到所述二次确认指令时,根据所述控制指令执行相应操作。

11.一种使用如权利要求1至10中任一项所述的列车综合调度系统进行列车调度的方法,其特征在于,包括:

调度控制终端接收用户根据预设的控制需求在对应的目标应用中配置的控制信息,并将所述配置的控制信息发送给综合调度服务器;

所述综合调度服务器根据所述控制信息调用对应的目标业务服务,并通过所述目标业务服务根据所述控制信息生成对应的控制指令,并将所述控制指令发送给安全网关;

所述安全网关将所述综合调度服务器发送的所述控制指令发送至被控设备,以使所述被控设备根据所述控制指令执行相应操作。

12.一种列车信号控制系统,其特征在于,包括:

如权利要求1至10中任一项所述的列车综合调度系统;

整车控制器,用于接收所述列车综合调度系统发送的列车控制指令,并根据所述列车控制指令对列车进行相应控制;

目标控制器,用于接收所述列车综合调度系统发送的控制指令,并根据所述控制指令对目标被控对象进行监控;

数据通信系统,用于建立所述列车综合调度系统、所述整车控制器、所述目标控制器之间的通信连接。

13.如权利要求12所述的列车信号控制系统,其特征在于,目标被控对象包括站台屏蔽门控制器和道岔控制器;其中,

所述目标控制器接收所述列车综合调度系统发送的站台屏蔽门控制指令,并根据所述站台屏蔽门控制指令通过所述站台屏蔽门控制器对站台屏蔽门进行监控,以及接收所述列车综合调度系统发送的道岔控制指令,并根据所述道岔控制指令通过所述道岔控制器对道岔进行监控。

## 列车综合调度系统、调度方法和列车信号控制系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及城市交通管理控制领域,尤其涉及一种列车综合调度系统、调度方法和列车信号控制系统。

### 背景技术

[0002] 目前,传统的列车监控系统在车站和控制中心均设有ATS(Automatic Train Supervision,自动列车监控系统)应用服务器,车站的ATS服务器称之为车站ATS分机,通常负责本集中区的列车调度,同时被中心ATS应用服务器进行统一管控,车站、车辆段或停车场同时设有ATS工作站设备。例如,如图1所示,传统的ATS监控系统需要与CI(Computer Interlocking,计算机联锁)设备进行接口连接,并需要与ZC(Zone Controller,区域控制器)设备进行接口连接。

[0003] 但是,传统的列车监控系统存在以下缺陷:1)硬件复杂度高、成本高的问题,比如设有ATS车站分机、多个中心ATS客户端设备、车站ATS工作站、车辆段派班工作站等硬件设备;2)由于硬件复杂度比较高,且多一个硬件设备会多一个软件组件,所以导致软件复杂度较高,增加了软件开发的难度和成本,比如ATS车站服务器应用软件、中心应用服务器软件、中心ATS客户端软件、车站工作站软件等软件组件,且组件之间的接口也会增多;3)硬件和软件的复杂度高导致各个软硬件组件之间信息交互延迟,并增加了系统的运营和维护成本。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的旨在至少在一定程度上解决上述的技术问题之一。

[0005] 为此,本发明的第一个目的在于提出一种列车综合调度系统。该调度系统降低了软硬件成本,并降低了系统的运营和维护成本,提高了系统的实时性。

[0006] 本发明的第二个目的在于提出一种列车调度方法。

[0007] 本发明的第三个目的在于提出一种列车信号控制系统。

[0008] 为达到上述目的,本发明第一方面实施例提出的列车综合调度系统,包括:综合调度非安全网、调度控制终端、综合调度服务器和安全网关,其中,

[0009] 所述综合调度非安全网,用于提供以太网,并通过所述以太网建立所述调度控制终端与所述综合调度服务器之间的连接,并通过所述以太网建立综合调度服务器与所述安全网关之间的连接;

[0010] 所述调度控制终端,用于接收用户根据预设的控制需求在对应的目标应用中配置的控制信息,并将所述配置的控制信息发送给所述综合调度服务器;

[0011] 所述综合调度服务器,用于根据所述控制信息调用对应的目标业务服务,并通过所述目标业务服务根据所述控制信息生成对应的控制指令,并将所述控制指令通过所述综合调度非安全网发送给所述安全网关;

[0012] 所述安全网关,用于提供以太网接口,并通过所述以太网接口建立与被控设备的

连接,并将所述综合调度服务器发送的所述控制指令发送至所述被控设备,以使所述被控设备根据所述控制指令执行相应操作。

[0013] 本发明实施例的列车综合调度系统,在保证系统安全和可靠性的前提下,优化了系统构架,使得系统硬件得到瘦身,减少了各个组件之间信息的交互量和信息交互的延迟,提高了系统的实时性,降低了系统的硬件成本,从而降低了软件的开发成本,降低了系统的运营和维护成本。

[0014] 为达到上述目的,本发明第二方面实施例提出的使用本发明第一方面实施例所述的列车综合调度系统进行列车调度的方法,所述方法包括:

[0015] 调度控制终端接收用户根据预设的控制需求在对应的目标应用中配置的控制信息,并将所述配置的控制信息发送给综合调度服务器;

[0016] 所述综合调度服务器根据所述控制信息调用对应的目标业务服务,并通过所述目标业务服务根据所述控制信息生成对应的控制指令,并将所述控制指令发送给安全网关;

[0017] 所述安全网关将所述综合调度服务器发送的所述控制指令发送至被控设备,以使所述被控设备根据所述控制指令执行相应操作。

[0018] 本发明实施例的列车调度方法,通过本发明实施例的列车综合调度系统进行列车调度,可以降低调度成本,由于本发明的列车综合调度系统在保证系统安全和可靠性的前提下,优化了系统构架,减少了各个组件之间信息的交互量和信息交互的延迟,提高了系统的实时性,所以,在调度过程中,可以提高列车调度效率。

[0019] 为达到上述目的,本发明第三方面实施例提出的列车信号控制系统,包括:

[0020] 本发明第一方面实施例所述的列车综合调度系统;

[0021] 整车控制器,用于接收所述列车综合调度系统发送的列车控制指令,并根据所述列车控制指令对列车进行相应控制;

[0022] 目标控制器,用于接收所述列车综合调度系统发送的控制指令,并根据所述控制指令对目标被控对象进行监控;

[0023] 数据通信系统,用于建立所述列车综合调度系统、所述整车控制器、所述目标控制器之间的通信连接。

[0024] 本发明实施例的列车信号控制系统,通过列车综合调度系统配合整车控制器、目标控制器、数据通信系统等系统,实现了车辆在线高效的全自动无人驾驶,在保证系统安全和可靠性的前提下,优化了系统架构,降低了系统建设和维护成本,减少了系统硬件设备,降低了系统软件的复杂度,组织车辆在线高效运行,并使得调度系统运行简捷明快。

[0025] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

## 附图说明

[0026] 本发明上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中,

[0027] 图1是传统的列车监控系统的结构示意图;

[0028] 图2是根据本发明一个实施例的列车综合调度系统的结构示意图;

[0029] 图3是根据本发明另一个实施例的列车综合调度系统的结构示意图;

- [0030] 图4是根据本发明又一个实施例的列车综合调度系统的结构示意图；
- [0031] 图5是根据本发明一个实施例的列车调度方法的流程图；
- [0032] 图6是根据本发明一个实施例的列车信号控制系统的结构示意图。

### 具体实施方式

[0033] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0034] 目前,传统的列车监控系统在车站和控制中心均设有ATS应用服务器,车站的ATS服务器称之为车站ATS分机,通常负责本集中区的列车调度,同时被中心ATS应用服务器进行统一管控,车站、车辆段或停车场同时设有ATS工作站设备。例如,如图1所示,传统的ATS监控系统需要与CI设备进行接口连接,并需要与ZC设备进行接口连接。但是,传统的列车监控系统通常会存在硬件复杂度高、成本高,软件组件多,各个软硬件组件之间信息交互延迟,以及系统的运营和维护成本高等问题。

[0035] 为此,为了解决传统的列车监控系统所存在的技术问题,本发明提出了一种列车综合调度系统、调度方法和列车信号控制系统。具体地,下面参考附图描述根据本发明实施例的列车综合调度系统、调度方法和列车信号控制系统。

[0036] 图2是根据本发明一个实施例的列车综合调度系统的结构示意图。如图2所示,该列车综合调度系统200可以包括:综合调度非安全网210、调度控制终端220、综合调度服务器230和安全网关240。

[0037] 具体地,综合调度非安全网210可用于提供以太网,并通过该以太网建立调度控制终端220与综合调度服务器230之间的连接,并通过该以太网建立综合调度服务器230与安全网关240之间的连接。

[0038] 也就是说,综合调度非安全网210可建立一个以太网网络,并通过该以太网将调度控制终端220与综合调度服务器230进行通信连接,并通过该以太网将综合调度服务器230与安全网关240进行通信连接。

[0039] 作为一种示例,综合调度非安全网210可采用双以太网冗余通信方式。也就是说,综合调度非安全网210可采用两个独立以太网通道,建立调度控制终端220与综合调度服务器230之间的通信连接,以及综合调度服务器230与安全网关240之间的通信连接。例如,调度控制终端220、综合调度服务器230和安全网关240可配置两个完全独立的网络接口(如包括通讯介质、网络控制器、驱动接口等均冗余配置),这样,可构成A、B两个独立以太网通道。其中,每个网络接口拥有各自的IP地址,分别与综合调度非安全网210中物理上独立的以太网A网和B网相连,这样,当其中一个网络出现故障时,综合调度非安全网210仍可以利用另一个网络进行报文收发,有效提高了系统设备通信的可靠性。

[0040] 调度控制终端220可用于接收用户根据预设的控制需求在对应的目标应用中配置的控制信息,并将该配置的控制信息发送给综合调度服务器230。例如,调度控制终端220可为用户提供信息显示和操作界面,调度控制终端220中可设置有站场HMI(Human Machine Interface,人机界面)控制应用软件、运行图编辑应用软件、运行图显示应用软件、调度系统维护应用软件、回放应用软件等,用户可根据需求在调度控制终端220中的各种应用软件

上进行相应的配置。也就是说,调度控制终端220可根据预设的控制需求运行对应的目标应用,并通过所述信息显示和操作界面获取用户在目标应用上配置的控制信息,并将配置的控制信息通过综合调度非安全网210提供的以太网发送给综合调度服务器230。

[0041] 举例而言,以用户根据需求对列车的运行图进行调整为例,调度控制终端220可根据该需求启动运行图编辑应用软件,并接收用户在运行图编辑应用软件上配置的针对运行图调整的信息,并将该信息通过综合调度非安全网210提供的以太网发送给综合调度服务器230。

[0042] 综合调度服务器230可用于根据所述配置的控制信息调用对应的目标业务服务,并通过该目标业务服务根据所述控制信息生成对应的控制指令,并将所述控制指令通过综合调度非安全网210发送给安全网关240。可选地,综合调度服务器230可具有实现站场表示、站场控制、运行计划编辑、运行计划管理、运行计划发布、实际运行图数据采集、车辆自动调整、车辆追踪、车辆信息显示、车辆控制、运行模式管理、报警与事件管理、报表管理、回放与记录等业务服务,为安全网关和中心调度控制终端提供功能服务,同时兼作系统的数据库服务器使用。

[0043] 例如,以所述配置的控制信息为针对运行图调整的信息为例,综合调度服务器230在接收到调度控制终端220发送的所述针对运行图调整的信息时,可根据该信息调用对应的运行计划编辑业务服务,并通过该运行计划编辑业务服务根据所述针对运行图调整的信息进行相应的运行图调整,并根据调整后的运行图生成对应的控制指令,如针对调整后的运行图的列车调度控制指令,并将该控制指令通过综合调度非安全网210提供的以太网发送给安全网关240。

[0044] 安全网关240可用于提供以太网接口,并通过所述以太网接口建立与被控设备300的连接,并将综合调度服务器230发送的所述控制指令发送至被控设备300,以使被控设备300根据所述控制指令执行相应操作。也就是说,安全网关240负责与被控设备300所在的安全网进行以太网接口,实现列车综合调度系统与安全设备隔离,同时满足列车综合调度系统与被监控设备的数据交换。

[0045] 作为一种示例,安全网关240与被控设备300之间的接口可采用RSSP (Railway Signal Safety Protocol,铁路安全通信协议) 协议。由此,可以确保列车综合调度系统与被控设备之间数据传输的安全性。

[0046] 为了提高列车综合调度系统的安全性,可选地,在本发明的一个实施例中,列车综合调度系统中的安全网关、调度控制终端可设置为安全完整性等级SIL2 (英文为: Safety Integrity Level 2) 的安全设备,综合调度服务器可设置为非安全设备。

[0047] 为了能够保证列车综合调度系统可以与外部系统进行数据交互,可选地,在本发明的一个实施例中,如图3所示,该列车综合调度系统200还可包括:外部系统接口单元250。其中,外部系统接口单元250可通过所述以太网建立与综合调度服务器230的连接。外部系统接口单元250可用于提供连接接口,并通过所述连接接口建立与外部系统400之间的连接,并通过所述连接实现综合调度服务器230与外部系统400的数据交换。

[0048] 可选地,外部系统接口单元250中可集成各种类型的接口,可以根据与外部系统的接口需求运行相应的接口软件,从而通过这些接口实现列车综合调度系统与外部系统的数据交换。

[0049] 为了能够满足数据存储,减轻综合调度服务器的数据存储压力,可选地,在本发明的一个实施例中,如图4所示,该列车综合调度系统200还可包括:数据存储设备260。其中,数据存储设备260可与综合调度服务器230连接。数据存储设备260可用于对综合调度服务器230中的数据库数据进行存储。也就是说,数据存储设备260可存储综合调度服务器230中产生的数据库数据。

[0050] 需要说明的是,被控设备所包含的设备不同,则列车综合调度系统所实现的功能也会不同。举例而言,如图4所示,被控设备300可包括整车控制器310和目标控制器320。其中,综合调度服务器230可通过安全网关240与整车控制器310进行通信,并根据调度控制终端220发送的控制信息生成列车控制指令,并将该列车控制指令发送至整车控制器310,以使整车控制器310根据所述列车控制指令对车辆进行相应控制;可以看出,调度控制终端与整车控制器之间列车控制指令(比如发车、引导发车、开关车门、紧急制动、紧急制动缓解、远程重启、远程休眠、远程唤醒等命令)的下发路径为:调度控制终端—>综合调度服务器—>安全网关—>整车控制器。

[0051] 综合调度服务器230可通过安全网关240与目标控制器320进行通信,并根据调度控制终端220发送的控制信息生成针对目标被控对象的控制指令,并将该针对目标被控对象的控制指令发送到目标控制器320,以使目标控制器320根据该控制指令对所述目标被控对象进行监控。

[0052] 作为一种示例,目标被控对象可包括站台屏蔽门控制器和道岔控制器。其中,在本发明的实施例中,综合调度服务器230可根据调度控制终端220发送的控制信息生成站台屏蔽门控制指令,并将该站台屏蔽门控制指令发送至目标控制器320,以使目标控制器320根据所述站台屏蔽门控制指令通过站台屏蔽门控制器对站台屏蔽门进行监控;可以看出,调度控制终端与站台屏蔽门控制器之间站台屏蔽门控制指令(比如遥控开关站台屏蔽门等命令)的下发路径为:调度控制终端—>综合调度服务器—>安全网关—>目标控制器—>站台屏蔽门控制器。

[0053] 综合调度服务器230根据调度控制终端220发送的控制信息生成道岔控制指令,并将该道岔控制指令发送至目标控制器320,以使目标控制器320根据所述道岔控制指令通过道岔控制器对道岔进行监控。可以看出,调度控制终端与道岔控制器之间道岔控制指令(比如道岔定操、道岔反操、强扳道岔等命令)的下发路径为:调度控制终端—>综合调度服务器—>安全网关—>目标控制器—>道岔控制器。

[0054] 由此,本发明实施例的列车综合调度系统可以根据需要实现包括线路信息显示、车辆运行追踪、车辆运行控制、车辆运行计划及车辆管理、车辆应急处理、与外部系统交互信息等功能。

[0055] 需要说明的是,在本发明的一个实施例中,列车综合调度系统中的内部接口协议采用HTTP(HyperText Transfer Protocol,超文本传输协议)协议、TCP(Transmission Control Protocol,传输控制协议)协议和UDP(User Datagram Protocol,用户数据报协议)协议中的任意一种,且所述内部接口协议采用循环冗余校验CRC校验方式以对所述列车综合调度系统中的传输数据进行安全校验。例如,列车综合调度系统的内部接口协议可采用通过OPC UA(是OPC基金会(OPC Foundation)创建的新技术,更加安全、可靠、中性(与供应商无关),为制造现场到生产计划或企业资源计划(英文简称ERP)系统传输原始数据和预



处理信息)认证的基础协议或者在TCP、UDP协议基础上添加CRC校验来保证安全数据交互的安全性。

[0056] 可选地,在本发明的一个实施例中,综合调度服务器为多个,多个所述综合调度服务器形成双机冗余设备。例如,综合调度服务器的个数可为两个,该两个综合调度服务器可形成双机冗余设备。也就是说,综合调度服务器可采用双机冗余设备,从而提高了列车综合调度系统的可靠性。

[0057] 为了保证列车综合调度系统与被控设备之间安全命令的正确下发,可选地,在本发明的一个实施例中,综合调度服务器230还可用于在将所述控制指令发送至被控设备300时,向调度控制终端220返回反馈信息;

[0058] 调度控制终端220还可用于在接收到所述反馈信息时,提供针对所述控制指令的二次确认信息,并在接收到所述用户针对所述二次确认信息的确认操作时,将所述确认操作发送至综合调度服务器230;

[0059] 综合调度服务器230还可用于根据所述确认操作生成二次确认指令,并将所述二次确认指令发送给被控设备300,以使被控设备300在接收到所述二次确认指令时,根据所述控制指令执行相应操作。

[0060] 也就是说,调度控制终端与被控设备之间的安全命令的下发可采用二次确认的方式,从而可以保证安全命令的正确下发,并同时提醒操作人员谨慎操作。

[0061] 需要说明的是,在本发明的一个实施例中,综合调度服务器、数据存储设备、外部系统接口单元可以是云服务器上的虚拟设备,相应的软件部署在云端,并通过多条线路可以共享云端核心服务,从而可以降低系统软硬件成本。

[0062] 综上所述,本发明实施例的列车综合调度系统,与传统ATS系统相比减少了与ZC区域控制器接口,减少了与CI联锁设备的接口,增加了与OC目标控制器的接口,通过OC实现对道岔和车站屏蔽门的控制;相对于传统的列车监控系统在车站和控制中心都设有ATS应用服务器,而本发明的列车综合调度系统在保证系统安全和可靠性的前提下,优化了系统构架,使得系统硬件得到瘦身,减少了各个组件之间信息的交互量和信息交互的延迟,提高了系统的实时性,降低了系统的硬件成本,从而降低了软件的开发成本,降低了系统的运营和维护成本。

[0063] 与上述几种实施例提供列车综合调度系统相对应,本发明的一种实施例还提供一种列车调度方法,由于本发明实施例提供的列车调度方法与上述几种实施例提供的列车综合调度系统相对应,因此在前述列车综合调度的实施方式也适用于本实施例提供的列车调度方法,在本实施例中不再详细描述。图5是根据本发明一个实施例的列车调度方法的流程图。

[0064] 需要说明的是,本发明实施例的列车调度方法可使用本发明上述任一个实施例所述的列车综合调度系统进行列车调度。具体地,如图5所示,该列车调度方法可以包括:

[0065] S510,调度控制终端接收用户根据预设的控制需求在对应的目标应用中配置的控制信息,并将配置的控制信息发送给综合调度服务器。

[0066] S520,综合调度服务器根据控制信息调用对应的目标业务服务,并通过目标业务服务根据控制信息生成对应的控制指令,并将控制指令发送给安全网关。

[0067] S530,安全网关将综合调度服务器发送的控制指令发送至被控设备,以使被控设

备根据控制指令执行相应操作。

[0068] 本发明实施例的列车调度方法,通过本发明实施例的列车综合调度系统进行列车调度,可以降低调度成本,由于本发明的列车综合调度系统在保证系统安全和可靠性的前提下,优化了系统构架,减少了各个组件之间信息的交互量和信息交互的延迟,提高了系统的实时性,所以,在调度过程中,可以提高列车调度效率。

[0069] 本发明还提出了一种列车信号控制系统。

[0070] 图6是根据本发明一个实施例的列车信号控制系统的结构示意图。如图6所示,该列车信号控制系统600可以包括:列车综合调度系统200、整车控制器310、目标控制器320和数据通信系统610。

[0071] 具体地,列车综合调度系统200的功能描述可参见上述图2至图4所示的列车综合调度系统的具体功能描述,在此不再赘述。

[0072] 整车控制器310用于接收列车综合调度系统200发送的列车控制指令,并根据列车控制指令对列车进行相应控制。也就是说,列车综合调度系统通过与车辆的整车控制器的通信,实现了对车辆的控制。

[0073] 目标控制器320用于接收列车综合调度系统200发送的控制指令,并根据控制指令对目标被控对象进行监控。作为一种示例,目标被控对象可包括站台屏蔽门控制器和道岔控制器。其中,在本发明的实施例中,目标控制器320可接收列车综合调度系统200发送的站台屏蔽门控制指令,并根据所述站台屏蔽门控制指令通过所述站台屏蔽门控制器对站台屏蔽门进行监控,以及接收列车综合调度系统200发送的道岔控制指令,并根据所述道岔控制指令通过所述道岔控制器对道岔进行监控。

[0074] 数据通信系统610用于建立列车综合调度系统200、整车控制器310、目标控制器320之间的通信连接。

[0075] 需要说明的是,在本发明的一个实施例中,综合调度服务器、数据存储设备、外部系统接口单元可以是云服务器上的虚拟设备,相应的软件部署在云端,并通过多条线路可以共享云端核心服务,并设置整车控制器、目标控制器和数据通信系统,以形成云巴列车信号控制系统。

[0076] 也就是说,云巴列车信号控制系统可由智能整车控制器、目标控制器、数据通信系统、列车综合调度系统等子系统组成,本发明为云巴列车信号控制系统提供一种列车综合调度系统方案,配合整车控制器、目标控制器、数据通信系统等子系统组织车辆在线高效的全自动无人驾驶。

[0077] 由此可见,列车信号控制系统以车辆主动控制为核心,综合整车控制一体化技术,车辆精准定位技术,车车通信技术,LTE多业务综合承载等多种先进技术,在保证行车安全和可靠性的前提下,优化系统架构,降低建设和维护成本,减少轨旁设备,缩小运行间隔,形成更加智能化的行车组织方式。

[0078] 综上所述,本发明实施例的列车信号控制系统,通过列车综合调度系统配合整车控制器、目标控制器、数据通信系统等系统,实现了车辆在线高效的全自动无人驾驶,在保证系统安全和可靠性的前提下,优化了系统架构,降低了系统建设和维护成本,减少了系统硬件设备,降低了系统软件的复杂度,组织车辆在线高效运行,并使得调度系统运行简捷明快。

[0079] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0080] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0081] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0082] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

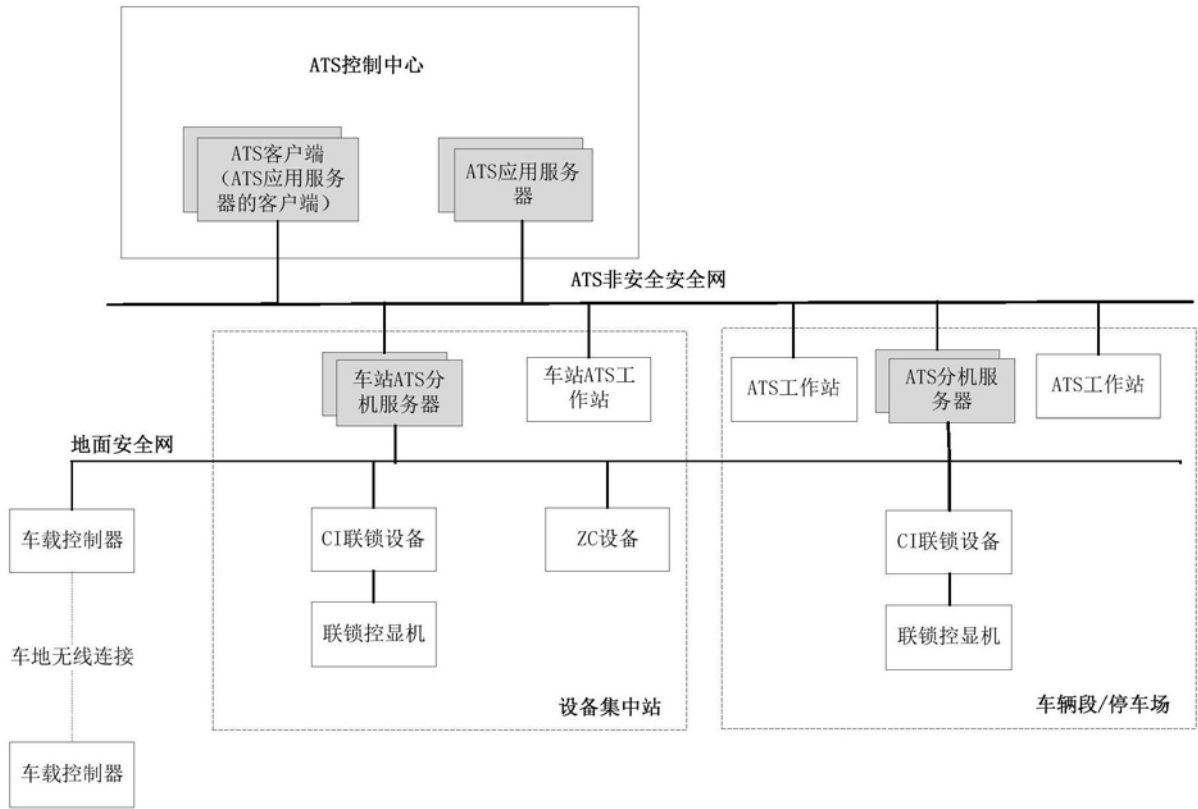


图1

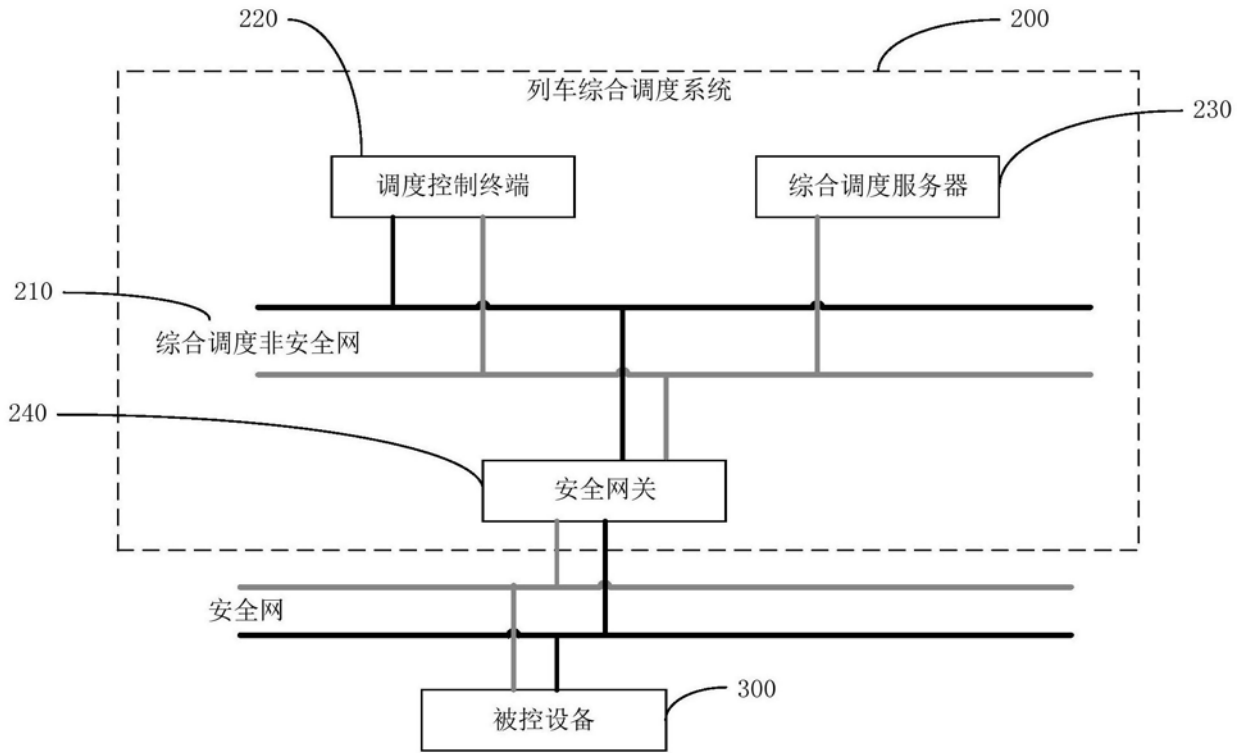


图2

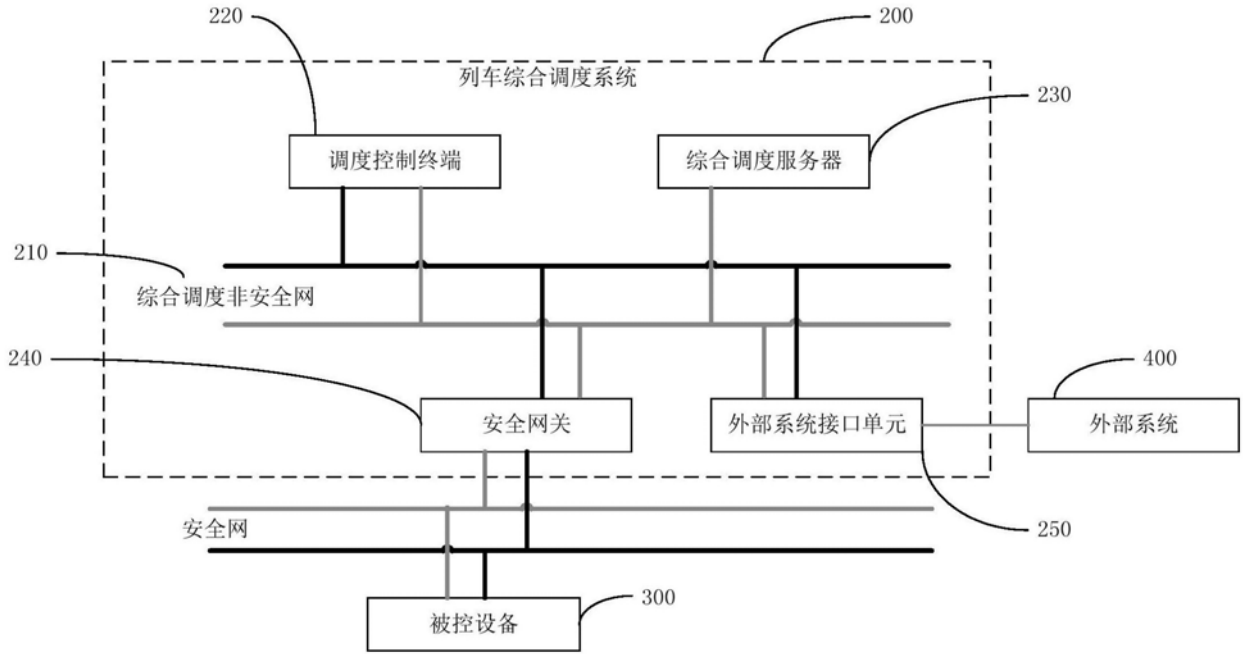


图3

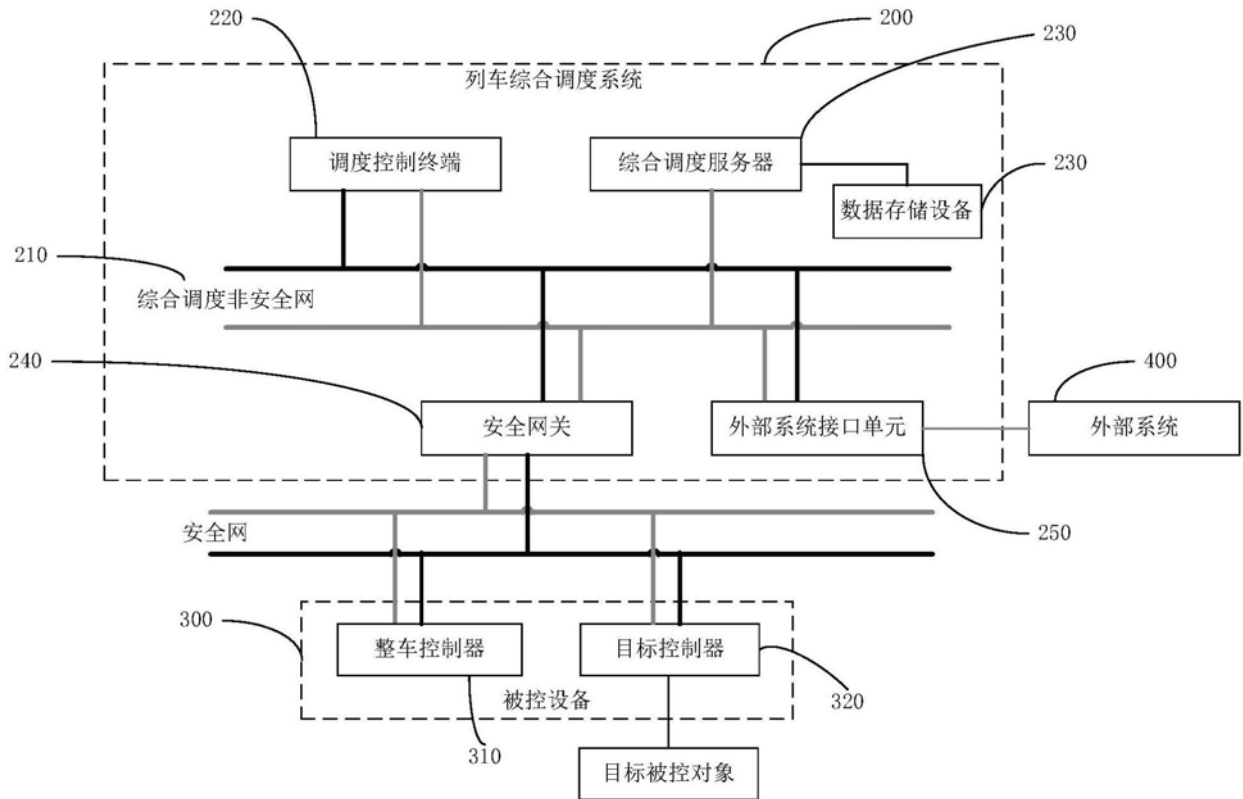


图4

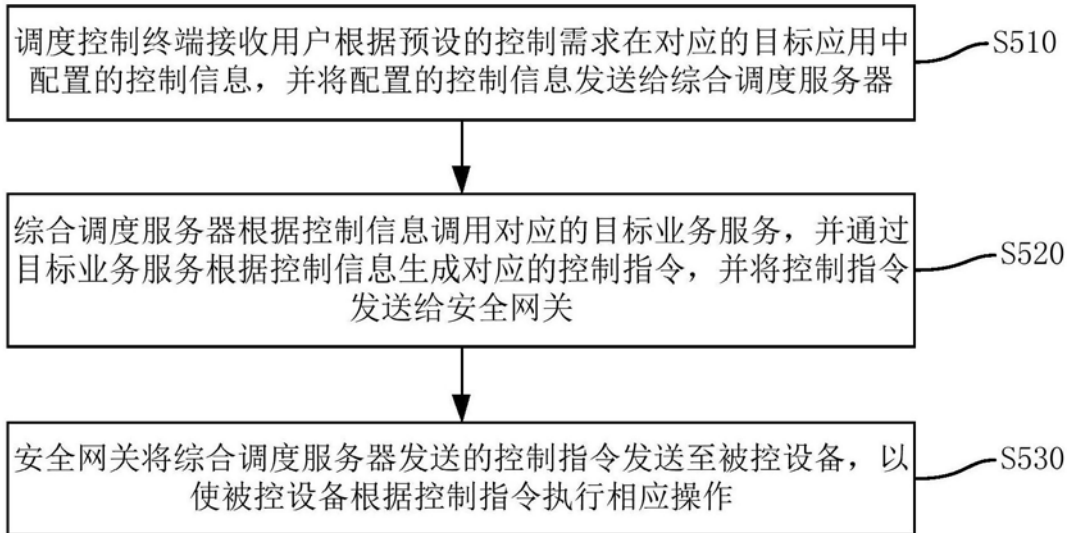


图5

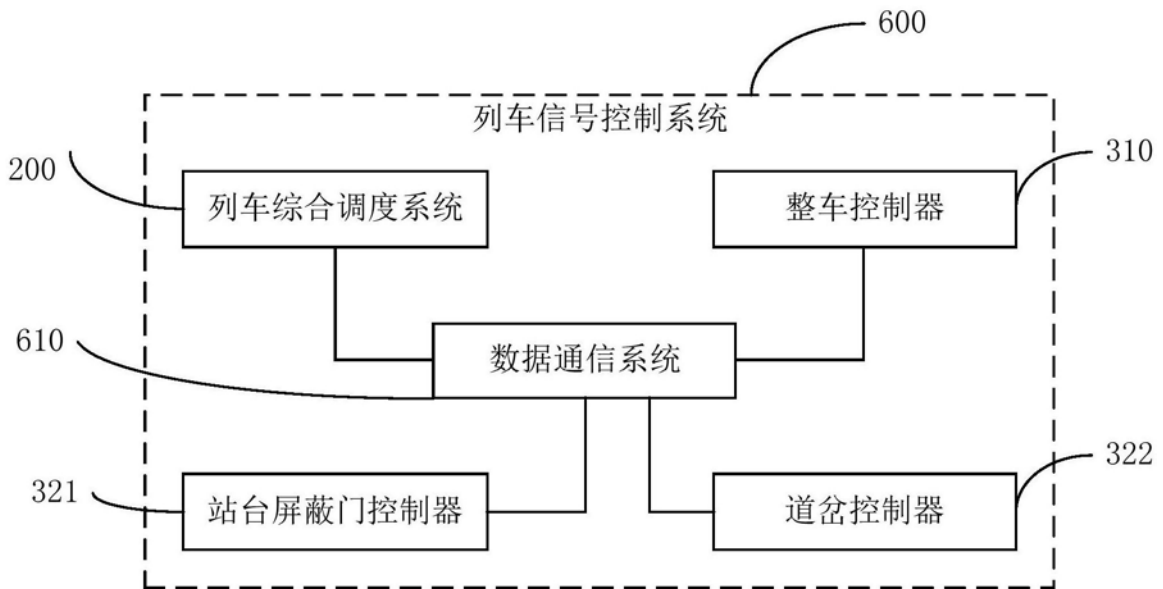


图6