



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102837718 B

(45) 授权公告日 2015.07.08

(21) 申请号 201210339845.4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012.09.13

B61L 27/04(2006.01)

(73) 专利权人 北京全路通信信号研究设计院有限公司

审查员 郑勇龙

地址 100073 北京市丰台区华源一里 18 号  
楼

(72) 发明人 吴永 罗松 叶峰 郭军强

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王宝筠

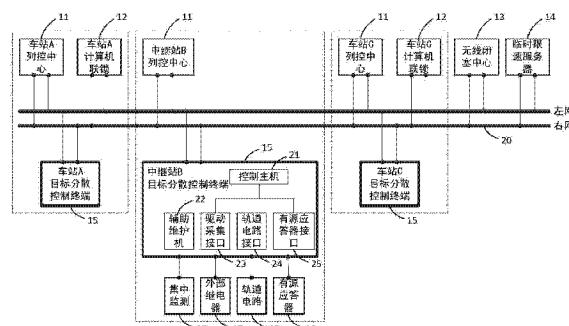
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种运用于 CTCS 列控系统的目 标分散控制终端系统

(57) 摘要

运用于 CTCS 列控系统的目 标分散控制终端系统，包括控制主机，其特征在于，它还包括驱动采集接口、轨道电路接口、有源应答器接口；所述轨道电路接口实现与轨道电路系统的接口，所述控制主机通过信号安全数据网接收来自列控中心的控制命令，该控制主机通过所述轨道电路接口向轨道电路发送编码控制信息，并接收轨道电路状态信息；所述有源应答器接口实现与有源应答器的直接接口，所述控制主机通过所述有源应答器接口向有源应答器发送有源应答器报文信息，并接收设备状态信息；所述驱动采集接口实现与外部继电器的接口，该控制主机通过所述驱动采集接口驱动外部继电器，同时通过所述轨道电路接口和所述驱动采集接口获取轨道区段信息；该控制主机通过所述驱动采集接口获取信息，并通过信号安全数据网发送至列控中心、计算机联锁、临时限速服务器。本发明系统的安全性、可用性和实时性高。



1. 一种运用于 CTCS 列控系统的目 标分散控制终端系统，包括控制主机，其特征在于，它还包括驱动采集接口、轨道电路接口、有源应答器接口；

所述轨道电路接口实现与轨道电路系统的接口，所述控制主机通过信号安全数据网接收来自列控中心的控制命令，该控制主机通过所述轨道电路接口向轨道电路发送编码控制信息，并接收轨道电路状态信息；

所述有源应答器接口实现与有源应答器的直接接口，所述控制主机通过所述有源应答器接口向有源应答器发送有源应答器报文信息，并接收设备状态信息；

所述驱动采集接口实现与外部继电器的接口，该控制主机通过所述驱动采集接口驱动外部继电器，同时通过所述轨道电路接口和所述驱动采集接口获取轨道区段信息；该控制主机通过所述驱动采集接口获取信息，并通过信号安全数据网发送至列控中心、计算机联锁、临时限速服务器。

2. 根据权利要求 1 所述的一种运用于 CTCS 列控系统的目 标分散控制终端系统，其特征在于：所述的外部继电器由方向继电器、点灯继电器、轨道继电器、灾害报警继电器、地震报警继电器组成；所述驱动采集接口包括继电器驱动和继电器接点状态采集，该驱动采集接口接收控制主机命令，驱动方向继电器、点灯继电器，采集轨道继电器、方向继电器、点灯继电器、灾害报警继电器、地震报警继电器接点状态，并发送给控制主机；所述驱动采集接口的驱动采集电压为直流 24V。

3. 根据权利要求 1 所述的一种运用于 CTCS 列控系统的目 标分散控制终端系统，其特征在于：所述轨道电路接口接收控制主机的命令，向轨道电路转发编码控制信息，接收轨道电路的状态信息，并发送给控制主机；所述轨道电路接口与轨道电路的通信接口标准为 CAN 总线、以太网或其他工业总线。

4. 根据权利要求 1 所述的一种运用于 CTCS 列控系统的目 标分散控制终端系统，其特征在于：它还包括辅助维护机，所述辅助维护机与所述控制主机、所述驱动采集接口、所述轨道电路接口、所述有源应答器接口连接，获取设备运行信息和故障报警信息，完成相关信息处理，实现所述目标分散控制终端系统的辅助维护。

5. 根据权利要求 4 所述的一种运用于 CTCS 列控系统的目 标分散控制终端系统，其特征在于：所述辅助维护机通过以太网向集中监测系统提供维持维护信息。

6. 根据权利要求 1 所述的一种运用于 CTCS 列控系统的目 标分散控制终端系统，其特征在于：所述控制主机基于冗余结构安全计算机平台实现，系统周期运行且周期能够实现小于等于 50ms；该控制主机通过信号安全数据网，使用 RSSP-I 安全通信协议，直接与列控中心、计算机联锁、无线闭塞中心、临时限速服务器通信实现数据交互；该控制主机通过内部控制总线与所述驱动采集接口、所述轨道电路接口、所述有源应答器接口通信；所述驱动采集接口、所述轨道电路接口、所述有源应答器接口均采用冗余结构设计。

7. 根据权利要求 1 所述的一种运用于 CTCS 列控系统的目 标分散控制终端系统，其特征在于：可以对所述驱动采集接口、所述轨道电路接口、所述有源应答器接口裁剪一个或二个接口运用。

8. 根据权利要求 1 所述的一种运用于 CTCS 列控系统的目 标分散控制终端系统，其特征在于：所述 CTCS 列控系统包括 CTCS-0 ~ 4 级列车运行控制系统。

## 一种运用于 CTCS 列控系统的目 标分散控制终端系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于列车运行自动控制技术,特别是涉及一种运用于 CTCS 列控系统的目 标分散控制终端系统。

### 背景技术

[0002] 随着铁路运输的任务越来越重,列车运行速度越来越高,保证运输安全的问题也越 来越突出。完全靠人工观望、人工驾驶列车已经不能保证行车安全了,即使装备了机车信号和自动停车装置,也只能在列车一般速度运行条件下保证安全,而无法实现高速列 车的安全保证。随着信息技术的发展,中国列车运行控制系统 (Chinese Train Control System, 简称 CTCS) 技术也得到了不断的发展,CTCS 通过控制列车运行速度,保证列车按照空间间隔制运行,是高速铁路的一个重要组成部分,是保障高速铁路运营安全、提高运营效 率的核心技术装备,其性能直接影响到高速铁路的发展。CTCS 根据功能要求和设配置划分 应用等级分,可以分为 0 ~ 4 级。

[0003] CTCS 列控系统的地面设备均以信号安全数据网为系统架构,充分利用信号安全数 据网,可以实现系统的结构优化,并提升系统的实时性和安全性。

[0004] 目前系统未采用目标分散控制终端系统,采取的信息传输未采用直接传输方式, 环节多,导致信息传输延时大、时间一致性差,系统的实时性低,影响系统安全性和可用性。

### 发明内容

[0005] 本发明需要解决的技术问题是:提供一种运用于 CTCS 列控系统的目 标分散控制 终端系统,提高信息采集、驱动环节的实时性,实现列控系统的结构优化,提高安全关键信 息反应的一致性,降低由于传输时间差带来的安全风险,提升系统的安全性。

[0006] 本发明的技术解决方案是:一种运用于 CTCS 列控系统的目 标分散控制终端系统, 包括控制主机,其特征在于,它还包括驱动采集接口、轨道电路接口、有源应答器接口;

[0007] 所述轨道电路接口实现与轨道电路系统的接口,所述控制主机通过信号安全数据 网接收来自列控中心的控制命令,该控制主机通过所述轨道电路接口向轨道电路发送编码 控制信息,并接收轨道电路状态信息;

[0008] 所述有源应答器接口实现与有源应答器的直接接口,所述控制主机通过所述有源 应答器接口向有源应答器发送有源应答器报文信息,并接收设备状态信息;

[0009] 所述驱动采集接口实现与外部继电器的接口,该控制主机通过所述驱动采集接口 驱动外部继电器,同时通过所述轨道电路接口和所述驱动采集接口获取轨道区段信息;该控 制主机通过所述驱动采集接口获取信息,并通过信号安全数据网发送至列控中心、计算机联 锁、临时限速服务器。

[0010] 所述的外部继电器由方向继电器、点灯继电器、轨道继电器、灾害报警继电器、地 震报警继电器组成;所述驱动采集接口包括继电器驱动和继电器接点状态采集,该驱动采 集接口接收控制主机命令,驱动方向继电器、点灯继电器,采集轨道继电器、方向继电器、点

灯继电器、灾害报警继电器、地震报警继电器接点状态，并发送给控制主机；所述驱动采集接口的驱动采集电压为直流 24V。

[0011] 所述轨道电路接口接收控制主机的命令，向轨道电路转发编码控制信息，接收轨道电路的状态信息，并发送给控制主机；所述轨道电路接口与轨道电路的通信接口标准为 CAN 总线、以太网或其他工业总线。

[0012] 它还包括辅助维护机，所述辅助维护机与所述控制主机、所述驱动采集接口、所述轨道电路接口、所述有源应答器接口连接，获取设备运行信息和故障报警信息，完成相关信息处理，实现所述目标分散控制终端系统的辅助维护。

[0013] 所述辅助维护机通过以太网向集中监测系统提供维持维护信息。

[0014] 所述控制主机基于冗余结构安全计算机平台实现，系统周期运行且周期能够实现小于等于 50ms；该控制主机通过信号安全数据网，使用 RSSP-I 安全通信协议，直接与列控中心、计算机联锁、无线闭塞中心、临时限速服务器通信实现数据交互；该控制主机通过内部控制总线与所述驱动采集接口、所述轨道电路接口、所述有源应答器接口通信；所述驱动采集接口、所述轨道电路接口、所述有源应答器接口均采用冗余结构设计。

[0015] 可以对所述驱动采集接口、所述轨道电路接口、所述有源应答器接口裁剪一个或二个接口运用。

[0016] 所述 CTCS 列控系统包括 CTCS-0 ~ 4 级列车运行控制系统。

[0017] 本发明充分利用信号安全数据网的通信资源，实现系统结构的优化，并提升系统的实时性和安全性，满足列车运行自动控制的要求，与现有技术相比具有如下优点：1) 本发明可以有效提升信息采集、驱动环节的实时性，由原方案的 250ms 周期，优化为 50ms 周期的实时反应系统，提升系统的实时性。2) 本发明可以实现安全关键系统间安全关键信息的直接传输，原方案需要 3 个甚至更多的传输环节的情形可在本方案中减少为 1 个环节，提升系统的实时性与安全性。3) 本发明可以实现安全关键信息向不同安全关键系统的传输的同步性，提高安全关键信息反应的一致性，降低由于传输时间差带来的安全风险。4) 本发明可以实现不同安全关键系统的接口复用，降低系统造价，提升信息一致性，降低信息一致性检查的复杂性。5) 本发明优化系统接口，减少系统层级，降低系统结构的复杂性，有效提升系统的可靠性。6) 本发明能够适应运用于安装在室外的运用场景。

## 附图说明

[0018] 图 1 为本发明实施例提供的一种运用于 CTCS 列控系统的目标分散控制终端系统结构示意图；

[0019] 图 2 为本发明实施例提供的另一种运用于 CTCS 列控系统的目标分散控制终端系统结构示意图。

[0020] 附图标记：

- |                     |                      |                     |
|---------------------|----------------------|---------------------|
| [0021] 11- 列控中心；    | [0021] 12- 计算机联锁；    | [0021] 13- 无线闭塞中心；  |
| [0022] 14- 临时限速服务器； | [0022] 15- 目标分散控制终端； | [0022] 16- 集中监测；    |
| [0023] 17- 继电器；     | [0023] 18- 轨道电路；     | [0023] 19- 有源应答器；   |
| [0024] 20- 信号安全数据网； | [0024] 21- 控制主机；     | [0024] 22- 辅助维护机；   |
| [0025] 23- 驱动采集接口；  | [0025] 24- 轨道电路接口；   | [0025] 25- 有源应答器接口； |

## 具体实施方式

[0026] 下面结合实施例对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述。需要说明的是，在附图或说明书中，相似或相同的元件皆使用相同的附图标记。

[0027] 图 1 为本发明实施例提供的一种运用于 CTCS 列控系统的目分散控制终端系统结构示意图，该目标分散控制终端系统包括：控制主机 21、辅助维护机 22 以及终端接口，终端接口包括驱动采集接口 23、轨道电路接口 24、有源应答器接口 25。

[0028] 控制主机 21 通过信号安全数据网实现与外部系统接口，并管理各个驱动接口。具体的，控制主机 21 通过信号安全数据网 20 接收来自列控中心 11 的控制命令，通过轨道电路接口 24 向轨道电路 18 发送编码控制信息，通过有源应答器接口 25 向有源应答器 19 发送报文信息，通过驱动采集接口 23 驱动外部继电器 17；同时通过轨道电路接口 24 和驱动采集接口 23 获取轨道区段信息，通过驱动采集接口 23 获取灾害报警、地震报警等状态信息，并通过信号安全数据网 20 发送至列控中心 11、计算机联锁 12、无线闭塞中心 13、临时限速服务器 14。具体的，控制主机 21 基于冗余结构安全计算机平台实现，系统周期运行且周期小于等于 50ms。具体的，控制主机 21 通过信号安全数据网 20，使用 RSSP-I (Railway Signal Safety Protocol I) 安全通信协议，直接与列控中心 11、计算机联锁 12、无线闭塞中心 13、临时限速服务器 14 通信实现数据交互。

[0029] 辅助维护机 22 实现目标分散控制系统的辅助维护诊断与报警。具体的，与控制主机 21、驱动采集接口 23、轨道电路接口 24、有源应答器接口 25 连接，获取设备运行信息和故障报警信息，完成相关信息处理，实现所述目标分散控制终端系统的辅助维护。具体的，辅助维护机 22 通过以太网向集中监测或类似监测系统提供维持维护信息。

[0030] 驱动采集接口 23 实现与外部继电器的接口，包括继电器驱动和继电器接点状态采集。具体的，驱动采集接口 23 接收控制主机 21 命令，驱动方向继电器、点灯继电器等，采集轨道继电器、方向继电器、点灯继电器、灾害报警继电器、地震报警继电器等接点状态，并发送给控制主机 21。具体的，驱动采集接口 23 的驱动采集电压为直流 24V。

[0031] 轨道电路接口 24 实现与轨道电路系统的接口。具体的，轨道电路接口 24 接收控制主机 21 的命令，向轨道电路 18 转发编码控制信息，接收轨道电路 18 的状态信息，并发送给控制主机 21。具体的轨道电路 18 可以是 ZPW(UM) (无绝缘自动闭塞) 系列轨道电路，或者 25Hz 相敏轨道电路，或者高压脉冲轨道电路。具体的，轨道电路接口 24 对外接口采用 CAN 总线、以太网或其他工业总线。

[0032] 有源应答器接口 25 实现与有源应答器的直接接口。具体的，有源应答器接口 25 接收控制主机 21 的命令，向有源应答器 19 发送有源应答器报文信息，并从有源应答器 19 获取设备状态信息。具体的，与有源应答器 19 的通信接口标准为“C”接口。

[0033] 本实施例提供的目标分散控制终端系统，针对 CTCS-3 级列控系统的运用环境，能够满足 CTCS-3 级列控系统总体技术方案要求，提升系统的整体性能。

[0034] 本实施例中具体终端接口的配置类型，可以根据具体工程运用需要进行配置，三种驱动接口可以任意组合使用。

[0035] 本实施例中，目标分散控制终端系统，可运用于安装于室外的特殊运用场景。

[0036] 本实施例中，设置于车站的目标分散控制终端系统可以和车站列控中心或计算机

联锁合并为一个系统。设置于中继站的目标分散控制终端系统可以和中继站列控中心合并为一个系统。

[0037] 图 2 为本发明实施例提供的另一种运用于 CTCS 列控系统的目 标分散控制终端系统结构示意图,如图 2 所示该目标分散控制终端系统系统包括 :控制主机 21、辅助维护机 22 以及终端接口,终端接口包括驱动采集接口 23、轨道电路接口 24、有源应答器接口 25。

[0038] 控制主机 21 通过信号安全数据网实现连接的外部系统包括列控中心 11、计算机联锁 12、临时限速服务器 14,并实现通信数据交互。

[0039] 本实施例提供的目标分散控制终端系统,针对 CTCS-2 级列控系统的运用环境,能够满足 CTCS-2 级列控系统总体技术方案要求,提升系统的整体性能。

[0040] 本实施例中,具体终端接口的配置类型,可以根据具体工程运用需要进行配置,三种驱动接口可以任意组合使用。

[0041] 本实施例中,目标分散控制终端系统,可运用于安装于室外的特殊运用场景。

[0042] 本实施例中,设置于车站的目标分散控制终端系统可以和车站列控中心或计算机联锁合并为一个系统。设置于中继站的目标分散控制终端系统可以和中继站列控中心合并为一个系统。

[0043] 具体工程应用中,目标分散控制终端系统不限于图 1 描述的 CTCS-3 级列控系统和图 2 描述的 CTCS-2 级列控系统,可以适用于其他等级的 CTCS 列控系统或其他系统结构相似的列控系统。

[0044] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

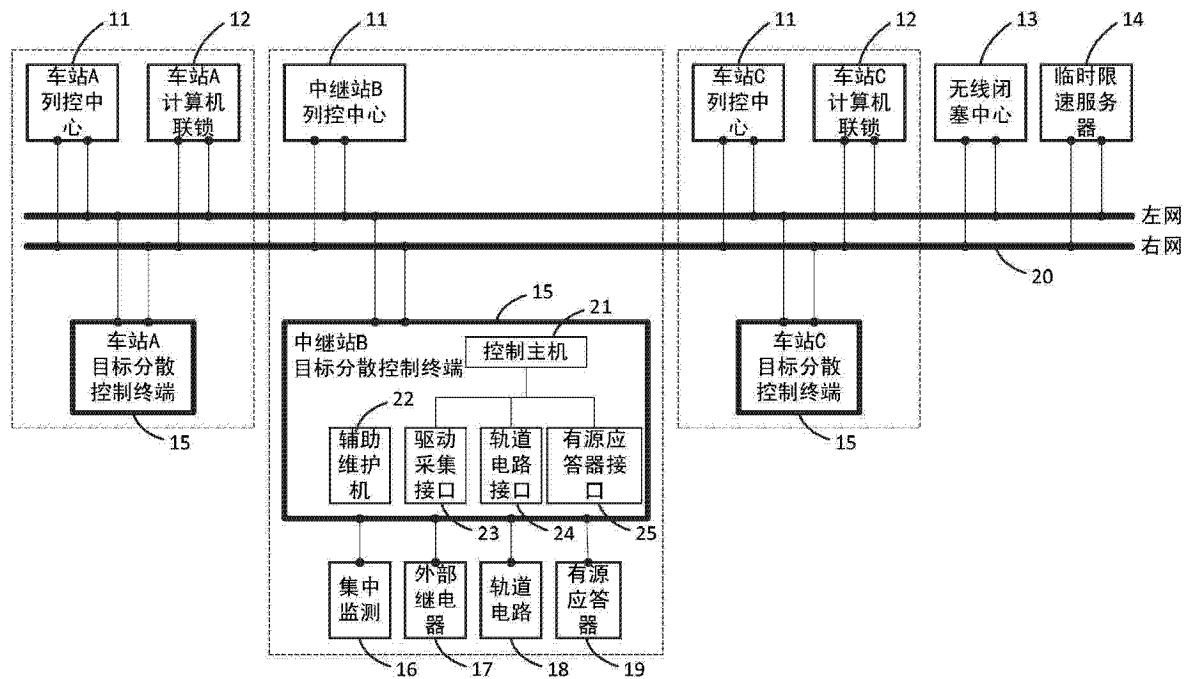


图 1

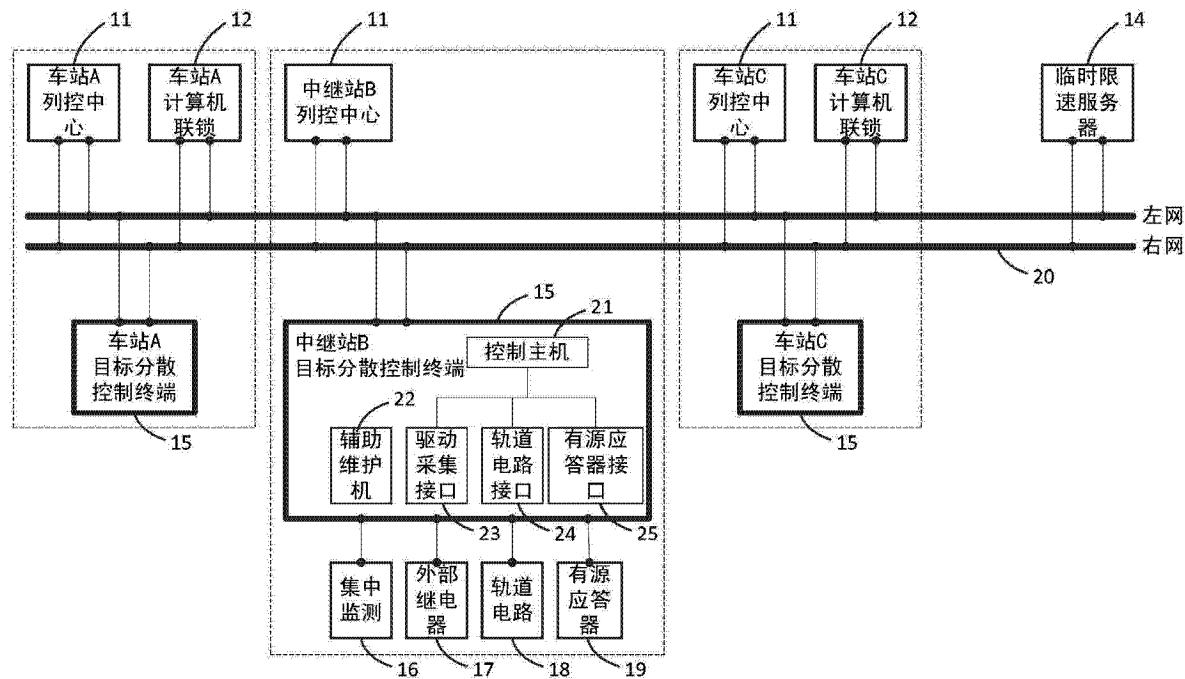


图 2