



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106476846 A

(43)申请公布日 2017.03.08

(21)申请号 201610915491.1

(22)申请日 2016.10.20

(71)申请人 中车青岛四方车辆研究所有限公司

地址 266000 山东省青岛市市北区瑞昌路
231号

(72)发明人 徐燕芬 段胜才 赵婧

(74)专利代理机构 青岛联信知识产权代理事务
所 37227

代理人 苗彩娟 王月玲

(51) Int. Cl.

B61L 15/00(2006.01)

B60T 13/74(2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

重载货物列车编组装置、编组方法及电控空气制动系统

(57)摘要

本发明涉及一种重载货物列车编组装置、编组方法及电控空气制动系统,通过北斗定位获取车辆控制单元的经度和纬度数据,通过检测首车识别端子获取首车状态数据,车辆控制单元仅需将获取的位置数据和首车状态数据通过通讯模块发送至列车头端装置HEU即可,减少了车辆控制单元与列车头端装置HEU之间的通信报文数量,并去掉了个车辆控制单元分别连接、断开可开关负载的繁琐过程,缩短了编组时间,降低了编组的复杂度,列车编组简单、快速。



1. 一种重载货物列车编组装置,其特征在于,包括列车头端装置HEU和多个车辆控制单元,所述列车头端装置HEU与所述每个车辆控制单元进行通讯;所述每个车辆控制单元均包括车辆控制模块以及分别与车辆控制模块连接的北斗定位模块和通讯模块,作为首车的车辆控制单元还设有首车识别端子,车辆控制模块通过检测首车识别端子获取首车状态数据,所述北斗定位模块用于获取其所在车辆控制单元的纬度和经度数据,所述车辆控制模块通过通讯模块接收所述列车头端装置HEU发送的命令,并将从北斗定位模块读取的车辆控制单元的纬度和经度数据,连同车辆控制单元的首车状态数据通过通讯模块发送至所述列车头端装置HEU。

2. 如权利要求1所述的重载货物列车编组装置,其特征在于,所述列车头端装置HEU设有计算模块,用于计算各车辆控制单元之间的距离。

3. 如权利要求2所述的重载货物列车编组装置,其特征在于,所述列车头端装置HEU包括编组处理器和与编组处理器连接的通讯模块,编组处理器通过通讯模块向每个车辆控制单元的车辆控制模块发送命令,车辆控制模块收到命令后,读取北斗定位模块获取的车辆控制单元的纬度和经度数据,并将读取的车辆控制单元的纬度和经度数据连同车辆控制单元的首车状态数据通过通讯模块发送至编组处理器。

4. 如权利要求3所述的重载货物列车编组装置,其特征在于,所述计算模块设于编组处理器内,在编组处理器接收到各车辆控制单元的纬度、经度及首车状态数据后,用于计算各车辆控制单元之间的距离。

5. 如权利要求3所述的重载货物列车编组装置,其特征在于,所述编组处理器通过通讯模块向每个车辆控制单元的车辆控制模块发送排序命令。

6. 如权利要求3至5任意一项所述的重载货物列车编组装置,其特征在于,所述列车头端装置HEU的通讯模块与车辆控制单元的通讯模块之间采用无线通讯或有线通讯,各车辆控制单元的通讯模块之间采用无线通讯或有线通讯。

7. 一种重载货物列车编组方法,采用如权利要求1至6任意一项所述的重载货物列车编组装置,其特征在于,含有以下步骤:

(1) 将车辆控制单元的总数记为M,作为首车的车辆控制单元的首车状态为真,其余所有车辆控制单元的首车状态为无;

(2) 列车头端装置HEU通过通讯模块向所有车辆控制单元发送排序命令,切换所述列车头端装置HEU为列车编组模式;

(3) 每个车辆控制单元的车辆控制模块响应排序命令,通过北斗定位模块获取车辆控制单元的经度和纬度数据,通过检测首车识别端子获取车辆控制单元的首车状态数据;

(4) M个车辆控制单元将其纬度、经度和首车状态数据通过通讯模块发送至所述列车头端装置HEU,形成数组A [M];

(5) 所述列车头端装置HEU遍历数组A [M],查找首车状态为真的车辆控制单元a [i],首车状态为真的车辆控制单元a [i]的位置Location=1,将车辆控制单元a [i]从数组A [M]中取出存为FirstUnit,并从数组A [M]中删除的车辆控制单元a [i],重新整理数组为A [M-1],记作BaseOrder;

(6) 以FirstUnit作为起点,分别计算FirstUnit与BaseOrder中各个车辆控制单元的距离,找出与所述起点距离最短的车辆控制单元a [j],车辆控制单元a [j]的位置Location=

Location+1;

(7) 所述的车辆控制单元a [j] 作为新的FirstUnit, 并从BaseOrder中删除车辆控制单元a [j];

(8) 重复步骤(6) 和步骤(7) 中的操作, 依次确定剩余M-2个车辆控制单元的位置, 直至BaseOrder为空, 即可完成重载货物列车的编组。

8. 如权利要求7所述的重载货物列车编组方法, 其特征在于, 计算获得的FirstUnit与BaseOrder中各个车辆控制单元的距离组成距离集合, 从距离集合中找出与所述起点距离最短的车辆控制单元。

9. 一种电控空气制动系统, 包括本务机车和多个车辆单元, 其特征在于, 每个车辆单元均由至少一节车厢组成, 所述电控空气制动系统还含有如权利要求1至6任意一项所述的重载货物列车编组装置, 所述列车头端装置HEU设于本务机车内, 所述车辆控制单元设于车辆单元内。

10. 如权利要求9所述的电控空气制动系统, 其特征在于, 每个车辆单元均由5节车厢组成。

重载货物列车编组装置、编组方法及电控空气制动系统

技术领域

[0001] 本发明属于轨道车辆技术领域,涉及列车编组技术,具体地说,涉及一种重载货物列车编组装置、编组方法及电控空气制动系统,主要应用于重载货物列车的编组。

背景技术

[0002] 重载运输是铁路货运的发展方向,目前发展重载模式主要通过以下两种途径。一种是增加轴重,但增加轴重对线路和桥梁有影响,基础设施的投入大,维护成本高。一种是增加编组长度,其优点在于,增加列车编组长度简单可行,即可充分利用既有的装备,又不会对线路和桥梁产生影响;但增加列车编组长度会导致纵向冲动增大,从而会增大断钩及脱轨事故发生的几率,影响运输安全。长编组列车纵向冲动主要是由于空气制动、缓解命令通过列车管压力变化传递导致列车前后“不同时性”引起的,随着列车编组的增加,这种问题越来越严重,严重威胁运输安全,制约重载运输的发展。

[0003] 现今,铁路货车采用电控空气制动系统ECP(以下简称ECP系统)实现全列车同步制动与缓解。ECP系统需要获取车辆单元的精确位置,从而进行准确地控制和故障分析,以提高列车运行可操作性和安全性。

[0004] 目前,ECP系统通过连接可开关负载计脉冲数的方式获取列车的编组信息,但该方式存在编组时间较长和编组过程复杂等不足。

[0005] 现有列车编组装置包括列车头端装置HEU、电源控制系统TPS、车辆尾端单元、车辆控制单元、可开关负载和用于检测车辆控制电源电流的电流传感器。其排序过程为:

[0006] 1、HEU→所有车厢开始脉冲计数;

[0007] 2、对于每节车厢(i) ($i=1, \dots$, 尾端列车数据库的车厢序号),有:

[0008] (1) HEU→车厢(i)连接负载

[0009] (2) HEU←车厢(i)负载已连接

[0010] (3) 车厢控制单元检测总线电流,若有脉冲电流,在脉冲计数加1

[0011] (4) HEU←车厢(i)负载已断开

[0012] 3、HEU→所有车厢停止脉冲计数。

[0013] 举例说明:参见图1所示的样本列车编组装置,该列车有四个车厢,HEU在列车排序过程中重复四次,每次重复时只有一个车厢连接负载到列车总线,所有车厢检测电流是有或无,并计数检测的电流次数,上述信息存储在每节车厢的“脉冲计数器”中,列车脉冲计数详见表1,车厢实际位置由“脉冲计数器”值和列车编组车厢总数确定。

[0014] 表1

[0015]

负载连接/重复	I1/V1	I2/V2	I3/V3	I4/V4
L4	有(1)	有(1)	有(1)	说明1
L3	有(1)	有(1)	说明1	无(0)
L2	有(1)	说明1	无(0)	无(0)

L1	说明1	无(0)	无(0)	无(0)
脉冲计数	3	2	1	0
位置(车辆总数-计数)	1	2	3	4

[0016] 上述表1中,说明1表示连接负载的车辆不更新其脉冲计数。

[0017] 上述列车编组的方式利用列车上已有的列车总线即可完成,但列车总线需要进行电源切换,每节车厢都需要分别连接可开关负载和断开可开关负载,排序过程复杂,时间长。

发明内容

[0018] 本发明针对现有铁路货物列车在进行编组时存在的编组过程复杂和编组时间长等上述问题,提供了一种列车编组简单、快速的重载货物列车编组装置、编组方法及电控空气制动系统,在铁路货物列车编组时,能够缩短编组时间,降低编组的复杂度,降低列车编组的故障率,增加编组的可靠性。

[0019] 为了达到上述目的,本发明提供了一种重载货物列车编组装置,包括列车头端装置HEU和多个车辆控制单元,所述列车头端装置HEU与所述每个车辆控制单元进行通讯;所述每个车辆控制单元均包括车辆控制模块以及分别与车辆控制模块连接的北斗定位模块和通讯模块,作为首车的车辆控制单元还设有首车识别端子,车辆控制模块通过检测首车识别端子获取首车状态数据,所述北斗定位模块用于获取其所在车辆控制单元的纬度和经度数据,所述车辆控制模块通过通讯模块接收所述列车头端装置HEU发送的命令,并将从北斗定位模块读取的车辆控制单元的纬度和经度数据,连同车辆控制单元的首车状态数据通过通讯模块发送至所述列车头端装置HEU。

[0020] 作为本发明上述列车编组装置的进一步设计,所述列车头端装置HEU设有计算模块,用于计算各车辆控制单元之间的距离。

[0021] 作为本发明上述列车编组装置的优选设计,所述列车头端装置HEU包括编组处理器和与编组处理器连接的通讯模块,编组处理器通过通讯模块向每个车辆控制单元的车辆控制模块发送命令,车辆控制模块收到命令后,读取北斗定位模块获取的车辆控制单元的纬度和经度数据,并将读取的车辆控制单元的纬度和经度数据连同车辆控制单元的首车状态数据通过通讯模块发送至编组处理器。

[0022] 作为本发明上述列车编组装置的优选设计,所述计算模块设于编组处理器内,在编组处理器接收到各车辆控制单元的纬度、经度及首车状态数据后,用于计算各车辆控制单元之间的距离。

[0023] 作为本发明上述列车编组装置的优选设计,所述编组处理器通过通讯模块向每个车辆控制单元的车辆控制模块发送排序命令。

[0024] 作为本发明上述列车编组装置的优选设计,所述列车头端装置HEU的通讯模块与车辆控制单元的通讯模块之间采用无线通讯或有线通讯,各车辆控制单元的通讯模块之间采用无线通讯或有线通讯。

[0025] 为了达到上述目的,本发明还提供了一种重载货物列车编组方法,采用上面所述的重载货物列车编组装置,含有以下步骤:

[0026] (1) 将车辆控制单元的总数记为M,作为首车的车辆控制单元的首车状态为真,其

余所有车辆控制单元的首车状态为无；

[0027] (2) 列车头端装置HEU通过通讯模块向所有车辆控制单元发送排序命令,切换所述列车头端装置HEU为列车编组模式；

[0028] (3) 每个车辆控制单元的车辆控制模块响应排序命令,通过北斗定位模块获取车辆控制单元的经度和纬度数据,通过检测首车识别端子获取车辆控制单元的首车状态数据；

[0029] (4) M个车辆控制单元将其纬度、经度和首车状态数据通过通讯模块发送至所述列车头端装置HEU,形成数组A [M]；

[0030] (5) 所述列车头端装置HEU遍历数组A [M],查找首车状态为真的车辆控制单元a [i],首车状态为真的车辆控制单元a [i]的位置Location=1,将车辆控制单元a [i]从数组A [M]中取出存为FirstUnit,并从数组A [M]中删除的车辆控制单元a [i],重新整理数组为A [M-1],记作BaseOrder；

[0031] (6) 以FirstUnit作为起点,分别计算FirstUnit与BaseOrder中各个车辆控制单元的距离,找出与所述起点距离最短的车辆控制单元a [j],车辆控制单元a [j]的位置Location=Location+1；

[0032] (7) 所述的车辆控制单元a [j]作为新的FirstUnit,并从BaseOrder中删除车辆控制单元a [j]；

[0033] (8) 重复步骤(6)和步骤(7)中的操作,依次确定剩余M-2个车辆控制单元的位置,直至BaseOrder为空,即可完成重载货物列车的编组。

[0034] 作为本发明上述列车编组方法的优选设计,计算获得的FirstUnit与BaseOrder中各个车辆控制单元的距离组成距离集合,从距离集合中找出与所述起点距离最短的车辆控制单元。

[0035] 为了达到上述目的,本发明有提供了一种电控空气制动系统,包括本务车和多个车辆单元,每个车辆单元均由至少一节车厢组成,所述电控空气制动系统还含有上面所述的重载货物列车编组装置,所述列车头端装置HEU设于本务机车内,所述车辆控制单元设于车辆单元内。

[0036] 作为本发明上述电控空气制动系统的优选设计,每个车辆单元均由5节车厢组成。

[0037] 与现有技术相比,本发明的优点和积极效果在于：

[0038] (1) 本发明提供的重载货物列车编组装置,车辆控制单元设有北斗定位模块,通过北斗定位获取车辆控制单元的经度和纬度数据,且作为首车的车辆控制单元设有首车识别端子,通过检测首车识别端子获取首车状态数据,车辆控制单元仅需将获取的位置数据和首车状态数据通过通讯模块发送至列车头端装置HEU即可,减少了车辆控制单元与列车头端装置HEU之间的通信报文数量,并去掉了个车辆控制单元分别连接、断开可开关负载的繁琐过程,缩短了编组时间,降低了编组的复杂度。

[0039] (2) 本发明提供的重载货物列车编组装置,去掉了电源控制系统和可开关负载,在进行编组时,无需进行电源切换以及对可开关负载进行连接、断开,减少了故障点,降低了列车编组的故障率,增加了列车编组的可靠性。

[0040] (3) 本发明提供的重载货物列车编组装置的通讯模块使用的通讯方式无线或有线均可,便于使用,应用范围广,减少对列车总线电缆的依赖,丰富了重载货物列车的通信方

式。

[0041] (4) 本发明提供的重载货物列车编组方法,通过北斗定位和检测首车识别端子分别获取车辆控制单元的位置数据和首车状态数据,形成车辆控制单元的数组,列车头端装置HEU通过遍历整个数组,找出首车状态为真的车辆控制单元,该首车状态为真的车辆控制单元位置为1,通过计算位置为1的车辆控制单元与剩余各车辆控制单元的距离,找出与位置为1的车辆控制单元距离最短的车辆控制单元,其位置为2,通过该方法依次获取剩余所有车辆控制单元的位置,完成列车编组,去掉了各个车辆控制单元分别连接、断开可开关负载的繁琐过程,简化了列车编组过程,提高了列车运行的可控性和安全性。

[0042] (5) 本发明提供的重载货物列车编组方法,对列车电源要求较低,可减少系统的复杂性,增加列车系统的稳定性。

[0043] (6) 本发明提供电控空气制动系统在实现同步制动与缓解的基础上,由于采用北斗定位及检测首车识别端子获取车辆控制单元的编组信息,能够获取车辆控制单元的精确位置,从而进行准确的控制和故障分析,提高了列车运行的可操作性和安全性,同时,在进行编组时,无需进行电源切换以及对可开关负载进行连接、断开,缩短了编组时间,降低了编组的复杂度,解决了现有技术存在的编组时间长、编组过程复杂的问题。

附图说明

[0044] 图1为现有列车编组装置的结构简图。

[0045] 图2为本发明实施例1中重载货物列车编组装置的结构简图。

[0046] 图3为本发明实施例1中重载货物列车编组装置的列车排序过程图。

[0047] 图4为本发明实施例5中重载货物列车编组装置的结构简图。

[0048] 图5为本发明实施例中重载货物列车编组方法中编组处理器的排序流程图。

具体实施方式

[0049] 下面,通过示例性的实施方式对本发明进行具体描述。然而应当理解,在没有进一步叙述的情况下,一个实施方式中的元件、结构和特征也可以有益地结合到其他实施方式中。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”、“第五”和“第十一”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0050] 实施例1:参见图2,本实施例提供了一种重载货物列车编组装置,包括列车头端装置HEU和4个车辆控制单元,所述列车头端装置HEU与所述每个车辆控制单元进行通讯,每个车辆控制单元均包括车辆控制模块、北斗定位模块和通讯模块。4个车辆控制单元分别为第一车辆控制单元、第二车辆控制单元、第三车辆控制单元和第四车辆控制单元。第一车辆控制单元包括第一车辆控制模块以及分别与第一车辆控制模块连接的第一北斗定位模块和第一通讯模块,第一北斗定位模块用于获取第一车辆控制单元的纬度和经度数据。第二车辆控制单元包括第二车辆控制模块以及分别与第二车辆控制模块连接的第二北斗定位模块和第二通讯模块,第二北斗定位模块用于获取第二车辆控制单元的纬度和经度数据。第三车辆控制单元包括第三车辆控制模块以及分别与第三车辆控制模块连接的第三北斗定位模块和第三通讯模块,第三北斗定位模块用于获取第三车辆控制单元的纬度和经度数据。第四车辆控制单元包括第四车辆控制模块以及分别与第四车辆控制模块连接的第四北

斗定位模块和第四通讯模块,第四北斗定位模块用于获取第四车辆控制单元的纬度和经度数据。在上述四个车辆控制单元中,只有一个车辆控制单元作为首车,首车可以为第一车辆控制单元、第二车辆控制单元、第三车辆控制单元、第四车辆控制单元中的任意一个,作为首车的车辆控制单元还设有首车识别端子,每个车辆控制单元的辆控制模块通过检测首车识别端子获取首车状态数据。

[0051] 参见图2,所述列车头端装置HEU包括编组处理器和与编组处理器连接的通讯模块,所述的通讯模块为第五通讯模块,编组处理器通过第五通讯模块向每个车辆控制单元的的车辆控制模块发送命令,车辆控制模块收到命令后,读取北斗定位模块获取的车辆控制单元的纬度和经度数据,并将读取的车辆控制单元的纬度和经度数据连同车辆控制单元的首车状态数据通过通讯模块发送至编组处理器。

[0052] 为了确定各车辆控制单元的位置,所述列车头端装置HEU设有计算模块,用于计算各车辆控制单元之间的距离。

[0053] 为了实现列车头车装置HEU与车辆控制单元之间的信息传递,所述第五通讯模块分别与第一通信模块、第二通讯模块、第三通讯模块、第四通讯模块之间通过列车总线进行通讯。

[0054] 进行编组时,参见图3,编组处理器发送排序命令,通过第五通讯模块发送至各车辆控制单元,第一车辆控制模块通过第一通讯模块、第二车辆控制模块通过第二通讯模块、第三车辆控制模块通过第三通讯模块、第四车辆控制模块通过第四通讯模块分别接收第五通讯模块发送的命令,并将从第一北斗定位模块、第二北斗定位模块、第三北斗定位模块、第四北斗定位模块读取的第一车辆控制单元、第二车辆控制单元、第三车辆控制单元、第四车辆控制单元的纬度和经度数据,第一车辆控制模块、第二车辆控制模块、第三车辆控制模块、第四车辆控制模块通过检测首车识别端子获取各个车辆控制单元的首车状态信息,每个车辆控制单元的位置数据和首车状态数据通过每个车辆控制单元的通讯模块和第五通讯模块发送至所述编组处理器,编组处理器通过接收的位置及首车状态数据进行计算排序,完成列车编组。

[0055] 本实施例中的重载货物列车编组装置适用于小型重载货物列车的编组。

[0056] 实施例2:本实施例提供一种重载货物列车编组装置,其结构组成及编组排序过程同实施例1,与实施例1不同的是,在本实施例中,为了实现列车头车装置HEU与车辆控制单元之间的信息传递,所述第五通讯模块分别与第一通信模块、第二通讯模块、第三通讯模块、第四通讯模块之间通过无线进行通讯。相较于实施例1中采用列车总线进行通讯,本实施例不依赖于列车总线电缆,丰富了重载列车通信方式。

[0057] 本实施例中的重载货物列车编组装置适用于小型重载货物列车的编组。

[0058] 实施例3:本实施例提供了一种重载货物列车编组方法,采用实施例1或实施例2中的重载货物列车编组装置,参见图5,含有以下步骤:

[0059] (1) 将车辆控制单元的总数记为M, $M=4$,作为首车的车辆控制单元的首车状态为真,其余所有车辆控制单元的首车状态为无;

[0060] (2) 编组处理器通过第五通讯模块向所有车辆控制单元发送排序命令,切换编组处理器为列车编组模式;

[0061] (3) 4个车辆控制单元的的车辆控制模块响应排序命令,通过每个车辆控制单元的北

斗定位模块获取各个车辆控制单元的经度和纬度数据,通过检测首车识别端子获取每个车辆控制单元的首车状态数据;

[0062] (4) 4个车辆控制单元将其纬度、经度和首车状态数据通过第五通讯模块发送至编组处理器,形成数组A [M];

[0063] (5) 所述编组处理器遍历数组A [M],查找首车状态为真的车辆控制单元a [i],首车状态为真的车辆控制单元a [i]的位置为1,将车辆控制单元a [i]从数组A [M]中取出存为FirstUnit,并从数组A [4]中删除的车辆控制单元a [i],重新整理数组为A [M-1],记作BaseOrder;

[0064] (6) 以FirstUnit作为起点,分别计算FirstUnit与BaseOrder中各个车辆控制单元的距离组成集合,记为DistanceSet,遍历所述DistanceSet,找出与所述起点距离最短的车辆控制单元a [j],车辆控制单元a [j]的位置为2;

[0065] (7) 所述的车辆控制单元a [j]作为新的FirstUnit,并从BaseOrder中删除车辆控制单元a [j];

[0066] (8) 重复步骤(6)和(7)的操作,依次确定剩余2个车辆控制单元中位置为3的车辆控制单元和位置为4的车辆控制单元,此时,BaseOrder为空,即完成重载货物列车的编组。

[0067] 本实施例中的编组方法,适用于小型重载货物列车的编组。

[0068] 实施例4:本实施例提供了一种电控空气制动系统,包括本务机车和4个车辆单元,每个车辆单元均由5节车厢组成,所述电控空气制动系统还含有实施例1或实施例2中所述的重载货物列车编组装置,所述列车头端装置HEU设于本务机车内,每个车辆单元内设有一个车辆控制单元。

[0069] 本实施例实现具有20节车厢列车的列车编组。

[0070] 实施例5:在本实施例中,参见图4,提供了一种重载货物列车编组装置,包括列车头端装置HEU和10个车辆控制单元,所述列车头端装置HEU与所述每个车辆控制单元进行通讯,每个车辆控制单元均包括车辆控制模块、北斗定位模块和通讯模块。每个车辆控制单元均通过北斗定位模块获取其纬度和经度数据。在上述10个车辆控制单元中,只有一个车辆控制单元作为首车,首车可以为10个车辆控制单元中的任意一个,作为首车的车辆控制单元还设有首车识别端子,每个车辆控制单元的车辆控制模块通过检测首车识别端子获取首车状态数据。

[0071] 所述列车头端装置HEU包括编组处理器和与编组处理器连接的通讯模块,所述的通讯模块为第十一通讯模块,编组处理器通过第十一通讯模块向每个车辆控制单元的车辆控制模块发送命令,车辆控制模块收到命令后,读取北斗定位模块获取的车辆控制单元的纬度和经度数据,并将读取的车辆控制单元的纬度和经度数据连同车辆控制单元的首车状态数据通过通讯模块发送至编组处理器。

[0072] 其编组排序过程同实施例1。

[0073] 本实施例中的重载货物列车编组装置适用于中型重载货物列车的编组。

[0074] 实施例6:本实施例提供了一种重载货物列车编组方法,采用实施例5中的重载货物列车编组装置,参见图5,含有以下步骤:

[0075] (1) 将车辆控制单元的总数记为M,M=10,作为首车的车辆控制单元的首车状态为真,其余所有车辆控制单元的首车状态为无;

[0076] (2) 编组处理器通过第十一通讯模块向所有车辆控制单元发送排序命令,切换编组处理器为列车编组模式;

[0077] (3) 10个车辆控制单元的车辆控制模块响应排序命令,通过每个车辆控制单元的北斗定位模块获取各个车辆控制单元的经度和纬度数据,通过检测首车识别端子获取每个车辆控制单元的首车状态数据;

[0078] (4) 10个车辆控制单元将其纬度、经度和首车状态数据通过第十一通讯模块发送至编组处理器,形成数组A [M];

[0079] (5) 所述编组处理器遍历数组A [M],查找首车状态为真的车辆控制单元a [i],首车状态为真的车辆控制单元a [i]的位置Location=1,将车辆控制单元a [i]从数组A [M]中取出存为FirstUnit,并从数组A [M]中删除的车辆控制单元a [i],重新整理数组为A [M-1],记作BaseOrder;

[0080] (6) 以FirstUnit作为起点,分别计算FirstUnit与BaseOrder中各个车辆控制单元的距离组成集合,记为DistanceSet,遍历所述DistanceSet,找出与所述起点距离最短的车辆控制单元a [j],车辆控制单元a [j]的位置Location=Location+1,即车辆控制单元a [j]的位置为2;

[0081] (7) 所述的车辆控制单元a [j]作为新的FirstUnit,并从BaseOrder中删除车辆控制单元a [j];

[0082] (8) 重复步骤(6)和步骤(7)中的操作,依次确定剩余M-2个车辆控制单元的位置,直至BaseOrder为空,即可完成重载货物列车的编组。

[0083] 本实施例中的编组方法,适用于中型重载货物列车的编组。

[0084] 实施例7:本实施例提供了一种电控空气制动系统,包括本务机车和10个车辆单元,每个车辆单元均由6节车厢组成,所述电控空气制动系统还含有实施例5中所述的重载货物列车编组装置,所述列车头端装置HEU设于本务机车内,每个车辆单元内设有一个车辆控制单元。

[0085] 本实施例实现具有60节车厢列车的列车编组。

[0086] 作为上述实施例的延伸,根据重载货物列车的车厢总数,可以任意设定重载货物列车编组装置中车辆控制单元的个数及电控空气制动系统中车辆单元的个数,能够实现不同重载货物列车的编组,适用于不同规格的重载货物列车。

[0087] 上述实施例用来解释本发明,而不是对本发明进行限制,在本发明的精神和权利要求的保护范围内,对本发明做出的任何修改和改变,都落入本发明的保护范围。

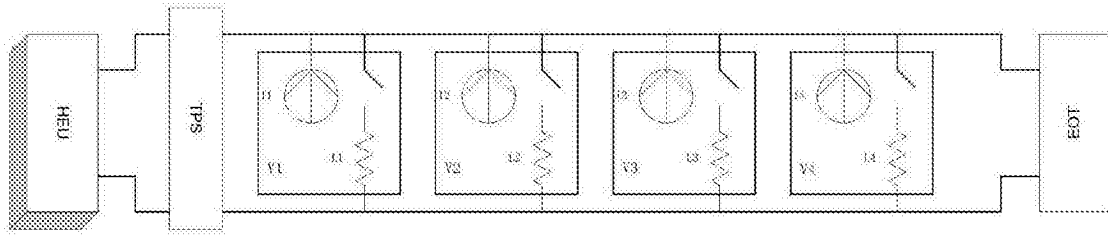


图1



图2

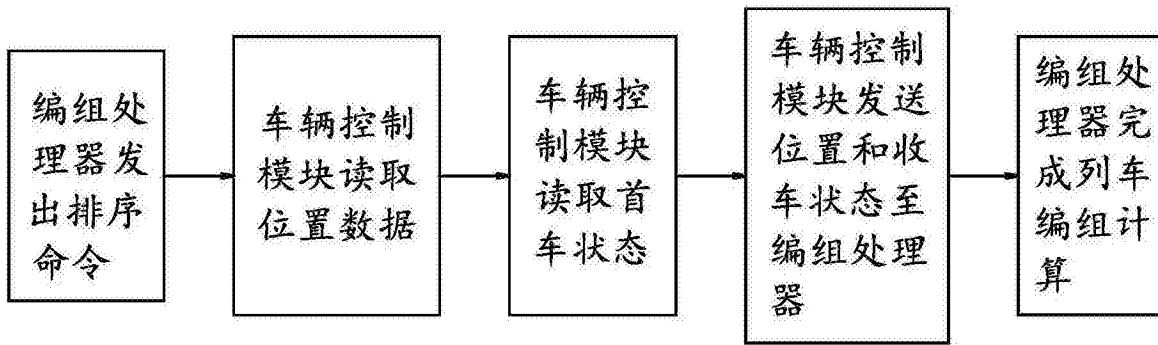


图3

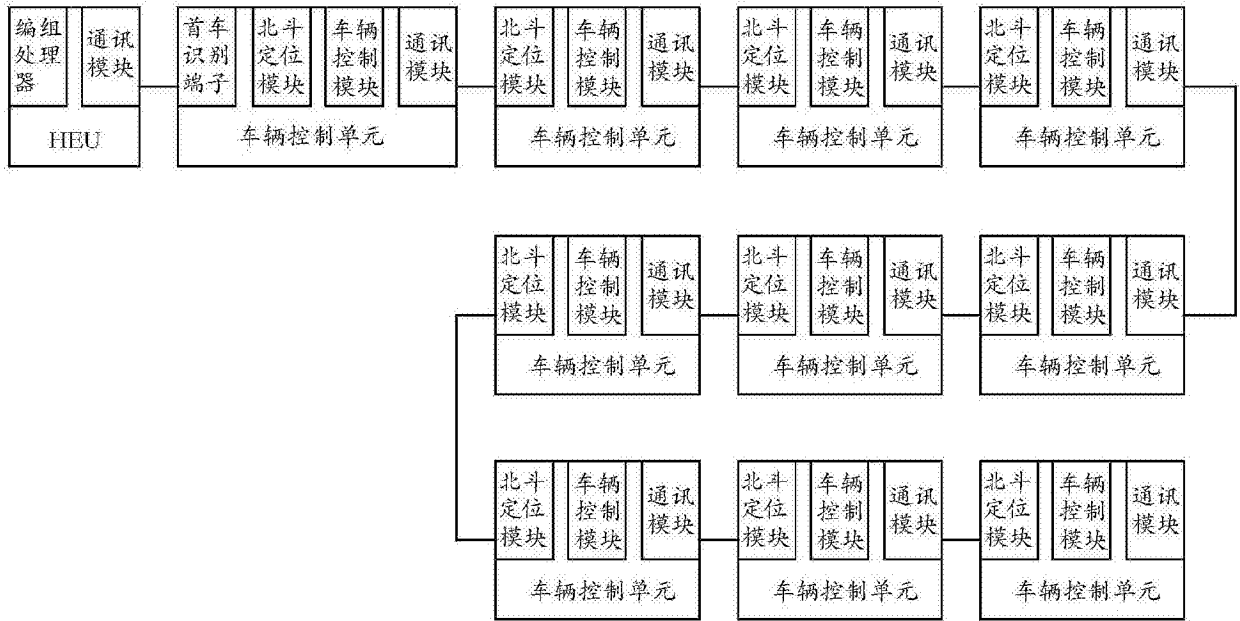


图4

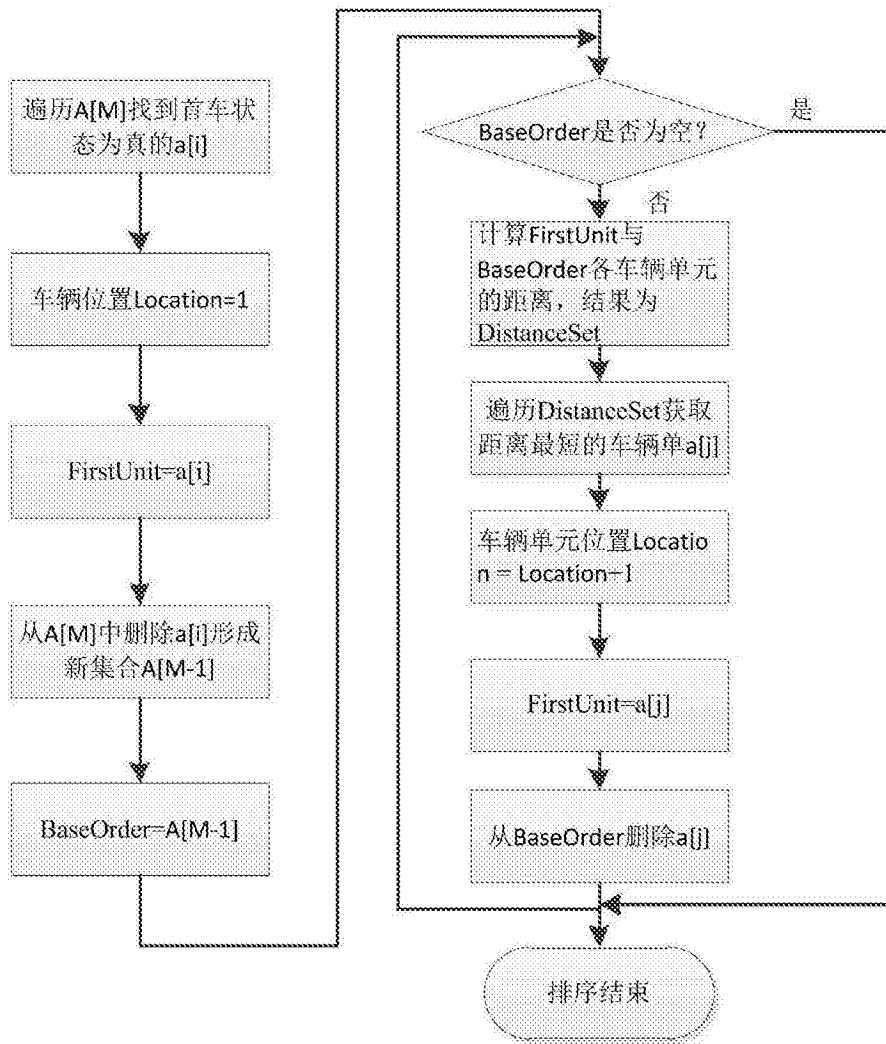


图5