

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B60T 8/32 (2006.01)
B60T 13/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780037358.X

[43] 公开日 2009年9月2日

[11] 公开号 CN 101522488A

[22] 申请日 2007.10.5

[21] 申请号 200780037358.X

[30] 优先权

[32] 2006.10.6 [33] US [31] 60/828,439

[86] 国际申请 PCT/US2007/080575 2007.10.5

[87] 国际公布 WO2008/045787 英 2008.4.17

[85] 进入国家阶段日期 2009.4.7

[71] 申请人 纽约气闸公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 理查德·马图西亚克

福克特·霍斯特

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 郭定辉

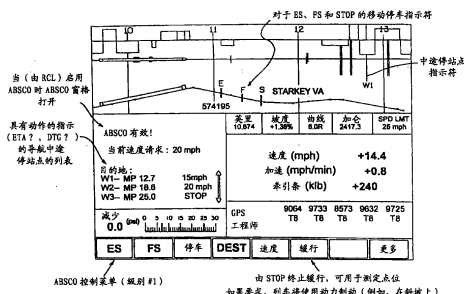
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

[54] 发明名称

具有制动距离显示的用于速度及位置控制的人机接口

[57] 摘要

本发明涉及具有刹车距离显示的用于速度及位置控制的人机接口，包括：输入装置、显示器和用于驱动显示器并从输入装置接收输入的处理器。在处理器中的软件确定和驱动显示器以对于紧急刹车应用、常用全制动应用和至少一个受控停车制动应用之一，示出列车在轨道上的位置和停车距离在轨道上的位置的标记。还提供缓行控制。



1. 一种机车控制器，包括：

输入装置、显示器和用于驱动所述显示器并从所述输入装置接收输入的处理器的处理器；和

所述处理器中的软件，用于确定和驱动所述显示器以对于紧急制动应用、常用全制动应用和至少一个受控停车制动应用之一示出列车在轨道上的位置和停车距离在所述轨道上的位置的标记。

2. 根据权利要求1所述的控制器，包括输出端，且所述处理器在所述输出端上提供由来自所述输入装置的输入选择的所述受控停车制动应用之一。

3. 根据权利要求2所述的控制器，其中，所述处理器在所述输出端上提供由来自所述输入装置的缓行输入选择的缓行速度信号。

4. 根据权利要求1所述的控制器，其中，所述处理器根据从所述输入装置输入的请求速度确定所述停车距离，并驱动所述显示器以示出所述输入的速度。

5. 根据权利要求4所述的控制器，其中，输入的所述请求速度是实际应用的速度和提议的速度之一。

6. 根据权利要求1所述的控制器，其中，所述处理器确定并驱动所述显示器以示出所述列车的当前速度，并根据所述当前速度确定所述停车距离。

7. 根据权利要求6所述的控制器，其中，所述处理器根据从所述输入装置输入的最大速度确定所述停车距离，并驱动所述显示器以示出输入的最大速度。

8. 根据权利要求1所述的控制器，其中，所述处理器确定并驱动所述显示器以对于紧急制动应用、常用全制动应用或受控停车制动应用示出相对于所述列车在轨道上的目前位置的停车距离在所述轨道上的标记。

9. 根据权利要求1所述的控制器，其中，所述处理器确定并驱动所述显示器以对于紧急制动应用、常用全制动应用或受控停车制动应用示出相对于在所述轨道上的输入制动位置的停车距离在所述轨道上的标记。

10. 根据权利要求9所述的控制器，其中，如果所述列车通过了轨道上标记的位置，则所述处理器去除所述停车距离标记或不显示所述停车距离标记。

11. 根据权利要求 2 所述的控制器，包括响应于在所述输出端上的信号的制动控制和牵引控制，以控制机车的刹车和牵引。

12. 根据权利要求 11 所述的控制器，其中，所述控制器是便携装置，且所述输出端无线地连接到所述制动控制和推进控制。

13. 一种机车控制器，包括：

输入装置、输出端、显示器和用于从所述输入装置接收输入、驱动所述显示器并在所述输出端上提供输出的处理器；和

在所述处理器中的软件，用于在该输出端上提供制动和牵引信号以实现由来自所述输入装置的缓行输入选择的缓行速度信号。

具有制动距离显示的用于速度及位置控制的人机接口

背景技术

由纽约 Air Brake 对 LEADER[®]系统的开发源自在用于事故调查和操作规划的列车模拟领域进行的早期工作。该技术最初作为办公室应用开发，且现在演化为机载的嵌入式应用。LEADER[®]系统实时模拟整个列车移动，且通过其超前的技术，能够基于前视(forward looking)预测列车动态(train dynamic)。该性能用于向工程师提供“驾驶员辅助提示”，以最优化关于列车人员(train force)、燃料经济性、标准操作实践和到目的地的时间的列车操控(handling)。根据客户的铁路系统(railroad)的需求对这些参数进行加权。在美国专利 6,587,764 中可以找到 LEADER[®]系统的解释。

在 20 世纪 80 年代早期的机车远程控制技术的开发基于在铁路系统的山地(hump)和平地(flat yard)应用中使用机载计算机的计算能力来替代操作机车的机车工程师的知识和专门技术。这个所谓的“盒中工程师”概念由铁路工业和政府管理者很大程度上接受。

在山地和平地之外移动列车需要特别高级的专门技术来处理列车控制和列车动态问题。为了继续考虑在铁路系统内劳动力的分配，“盒中工程师”需要更加老练地来处理这些新的情况。

对于 LEADER[®]系统已经开发的强大的模拟和计算性能特别适于该任务。LEADER[®]系统能够实时模拟列车操作和动态并向机车工程师提供命令提示以最优化列车的控制。LEADER[®]系统能够扩展为具有“巡航控制”特征，其直接与关于机车的控制接口连接以控制列车的速度。该相同的技术可用于减轻机车远程控制操作者 RCO 操纵列车通过复杂的丘陵地区(undulating territory)所需的专门技术。由 LEADER[®]系统产生命令并由 RCL 系统制定命令，使得 RCO 仅需要简单地指示列车的期望速度和停止位置。

该 LEADER[®]操作模式成功的关键在于允许 RCO 以下面的方式与系统互动的人机接口 HMI，即，该方式将清楚地指示他的移动的意图而不将 RCO 的注意力从监控路旁信号、通过路径和观察轨道保持空旷的主要职责移开。

在美国专利 4,181,943 中示出用于具有操作者接口和安全保护的列车的

速度控制装置。而且，在美国专利 5,744,707 中描述了用于紧急制动应用、常用全制动（full service brake）应用或可选择制动应用的停车（stopping）距离的显示。虽然知道了零散的知识，仍需要更完整的系统。

发明内容

本公开涉及机车控制器，其包括输入装置、显示器以及用于驱动显示器和从输入装置接收输入的处理器。在处理器中的软件确定并驱动显示器以对于紧急制动应用、常用全制动应用和至少一个受控停车制动应用之一示出机车在轨道上的位置和停车距离在轨道上的位置的标记。

控制器包括输出端，且处理器在输出端上提供由来自输入装置的输入选择的刹车应用之一。该处理器还可在输出端上提供由来自输入装置的缓行输入选择的缓行速度信号。该处理器可根据从输入装置输入的请求的速度确定停车距离，并驱动显示器示出该输入的速度。

该处理器可确定并驱动显示器示出列车的当前速度，并根据当前速度确定停车距离。该处理器根据从输入装置输入的最大速度确定停车距离，并驱动显示器示出输入的最大速度。

该处理器可确定并驱动显示器以对于紧急制动应用、常用全制动应用或受控停车制动应用示出相对于机车在轨道上的目前位置的停车距离在轨道上的标记。替代地，处理器可确定并驱动显示器以对于紧急制动应用、常用全制动应用或受控停车制动应用示出相对于在轨道上的输入制动位置的停车距离在轨道上的标记。

如果列车通过了轨道上标记的位置，则处理器去除停车距离标记或不显示停车距离标记。

控制器包括响应于在输出的信号的制动控制和牵引控制（推进和动态制动），以控制机车的制动和推进。该控制器可以是便携的 RCL 装置，且输出端无线地连接到机车的制动控制和牵引控制。

本公开还涉及机车控制器，其包括输入装置、输出端、显示器和用于从输入装置接收输入、驱动显示器并在输出端上提供输出的处理器。在处理器中的软件在输出提供制动和牵引信号以实现由来自输入装置的缓行输入选择的缓行速度信号。

通过下面本公开的实施例的详细说明可以更好地理解和认可本公开的这

些和其它目标、特征和优点，为了说明的目的选择实施例并在附图中示出。

附图说明

图 1 示出具有停车控制的本公开的停车距离的显示。

图 2 示出具有设置速度控制的本公开的停车距离的显示。

图 3 示出具有沿途停车点调整和编辑控制的本公开的停车距离的显示。

图 4 是 RCL 中心体系结构的框图。

图 5 是 LEADER[®]中心体系结构的框图。

图 6 是另一 LEADER[®]中心体系结构的框图。

具体实施方式

下面研究可用于实现该功能性的多种高级体系结构、控制策略和 HMI 策略。

操作者控制要求

操作者需要下面的控制输入以有效地控制系统：

- 启动列车移动的装置
- 输入期望最大速度的装置
- 停止列车的装置（紧急停车 ES、常用全停车 FS、STOP（停车））
- 输入停车（stop）位置的装置
- 移动到特定位置的装置
- 精确定位列车的装置（测定点位）
- 配置系统的装置

一般控制原理

总的来说，由于 LEADER[®]系统的模拟和计算性能加上它的列车构造、位置和轨道数据库的知识，因此其比驾驶员更有利于提供最优的列车操控和行程控制。驾驶员承担对于移动的最终职责，具体来说：

| | |
|--------|--|
| 速度限制 | 满意的警报器功能 |
| 轨道权限 | 喇叭/钟声控制 |
| 停车位置 | 旅游列车占用的线路（line of sight train occupancy） |
| 监控列车移动 | |

建议驾驶员仅输入最大速度限制（不需要关于轨道速度限制）并允许 LEADER[®]系统最优地控制列车。可由铁路系统预先确定优化参数（例如，列车人员、到目的地的时间等）。允许操作员输入停止位置（而不是简单地命令 STOP（停车））使得允许系统能够最优地控制行程。

启动列车移动

启动列车移动的挑战在于管理松弛（slack）的收紧（take-up）和管理溜车（rollback）（如果在斜坡上起动）。另一问题在于如果移动短且没有足够的时间来再装载（recharge）制动（brake）则管理列车制动的循环（cycle）刹车限制。这可能要求强力制动或缓行（creep）控制。当列车停止时通过输入非零速度设置点和目的地以信号通知新的移动。LEADER[®]系统可管理溜车，松弛和列车加速。RCL 系统可访问机车控制和接口。

速度控制

通过使用如由编程进系统中的约束指示的机车牵引（节流）系统、自动列车制动、动态制动和/或独立制动来实现速度控制。LEADER[®]系统总是考虑由 RCO 操作者指示的最大速度，根据编程进系统中的约束控制机车的速度。该系统还可以被编程以执行最大轨道速度。该系统可以显示实际速度、操作者指示的最大速度以及允许的最大轨道速度。该系统可通知操作者所请求的最大速度是否大于公布的轨道速度限制。

在速度控制期间，列车速度可在最小速度（在系统中编程的）和操作者指示的最大速度之间任意变化。通常当考虑对于最大列车动态和燃料保存的铁路系统的要求时将最小化到目的地的时间。可以按照铁路系统期望的那样来调整这些参数。

ES、FS、停车（STOP）控制

ES 应用即时紧急制动应用。ES 是不可恢复的直到列车完全停止为止。FS 应用即时常用全制动应用。FS 是不可恢复的直到列车完全停止为止，但是其可以被升级为 ES。

考虑列车内人员的期望限制，停车（STOP）将使得列车受控停车。停车（STOP）是不可恢复的，直到列车完全停止为止，但是其可被升级为 FS 或 ES。该受控停车是小于全用全制动的所选的制动应用。可一次输入多于一个受控停车并计算和显示结果。

档案显示器上的图形指示符总是指示对于 ES（红色）、FS（琥珀色）和

停车 (STOP) (绿色) 投射的停车位置, 如图 1 到图 3 所示。

停车目的地控制

系统提供辅助从开始到在精确位置或目的地停止列车的最优列车操控的方式。操作者输入目的地和包括速度和位置的行程计划 (由最小和最大速度和目的地组成的最小行程计划)。使用移动停止指示符, 操作者可在投射的停止指示符通过期望的停止位置的精确时刻发布停止命令。

替代地, 操作者将目的地光标移动到停止的期望位置。系统之后将计划并控制最有效的横越 (traversal) 和停车轨迹 (trajectory) 来实现期望的停止。可通过使用右/左箭头键或通过输入目的地里程标志 (milepost) 来移动目的地光标。(注意, MP 输入可用于粗略的输入且箭头可用于更精细的调整)。

在停车 (STOP) 期间, 可通过调整游标对目的地进行顺序调整。在某些点, 可不再输入改变且光标控制键将变为无色以指示该情况。这时, 操作者仍然有机会使用 ES、FS 或停车 (STOP) 键来实现更准时的停止。

目的地清除 (CLEAR) 按钮可用于删除目的地位置。注意, 这时, 可松开制动且重新应用牵引以实现期望速度。由于制动系统的再装载要求的缘故可能影响停车距离。操作者可在行程期间的任意点调整或放弃导航, 停止列车或回复到速度控制。操作者必须确认和批准到每个后续 (successive) 沿途停车点的移动。精确的移动不时要求方位 (placement) 或在轨道数据库中定位列车。

如果要求的话, 缓行 (CREEP) 功能将允许以强力制动管理短的移动。缓行 (CREEP) 还将允许通过加速制动应用和在最后阶段以低速前进而更精确地制动在期望位置。这可通过应用制动、动态制动或减少推进力来实现。缓行 (CREEP) 功能允许操作者输入在短距离内停止的意图, 并允许系统将列车安全地置于允许快速停止的情况。

操作模式

这些模式与 RCL 系统结合成一体并由 RCO (训练度不如工程师) 操作, RCO 可不使用控制台控制。LEADER[®]系统基于最好的列车操控和燃料保存实践控制列车速度和制动目的地。LEADER[®]系统向致动机车上的系统的 RCL 提供制动和节流控制。LEADER[®]系统提供 HMI 作为显示及数据输入及编辑。

可从 RCL 导出一些命令, 其它命令来自 HMI。RCL 控制面板 (OCU) 提供独立和冗余的 ES、FS、停车 (STOP) 控制、方向控制、警报器功能、

喇叭/钟声、头灯和其它机车功能的控制。

在图 4、5 和 6 中示出多种体系结构。

在巡航控制（自动驾驶）时，机车工程师仍然负责。LEADER[®]系统基于最好的列车操控和燃料保存实践控制列车速度（和制动目的地），并向机车致动接口（可以是 RCL）提供制动和节流控制。

在工程师辅助中，机车工程师负责列车并经由现有的控制台接口影响所有控制。LEADER[®]系统提供驾驶者辅助提示来帮助最优的列车操控。

路径

路径是中途停站点（waypoint）或控制点的集合。路径具有相关联的方向。路径具有名称。标准路径是从基站获得并装载到系统中的。

中途停站点

中途停站点具有相关联的里程标志（MP）位置和中途停站点类型。中途停站点具有关于特定路径的递增的标签（W1, W2...）。当插入中途停站点或将其从路径删除时，中途停站点指定可改变以保持顺序。参考图 3，中途停站点类型。

| | |
|------|----|
| 改变速度 | 警报 |
| 停车 | 喇叭 |
| 缓行 | 钟声 |

动作

下面是采用的动作：

| | |
|---------------|------------------|
| 从基站上载中途停站点/路径 | 选择/编辑/保存现有的中途停站点 |
| 创建新的中途停站点 | 选择/编辑/保存现有的路径 |
| 保存新的中途停站点 | 删除中途停站点 |
| 创建新的路径 | 删除路径 |
| 保存新的路径 | 选择路径 |
| 停止导航 | 重写当前路段（中途停站点）的速度 |

（override）

警报/通知

· 当接近中途停站点 W（x）时，你愿意（插入动作）并继续到下一中途停站点 W（x+1）吗？

· 在接近停止的情况下，你愿意缓行以停止吗？

· 如果选择的速度大于中途停站点速度或轨道速度，你愿意继续吗？

因此，可理解通过示例的方式公开了本发明的优选实施例，且本领域技术人员可进行其它修改和变更。虽然已经讨论了 LEADER 系统和显示器的使用用于 RCL 装置上，但是公开的处理和显示可用在任意机车显示器上。

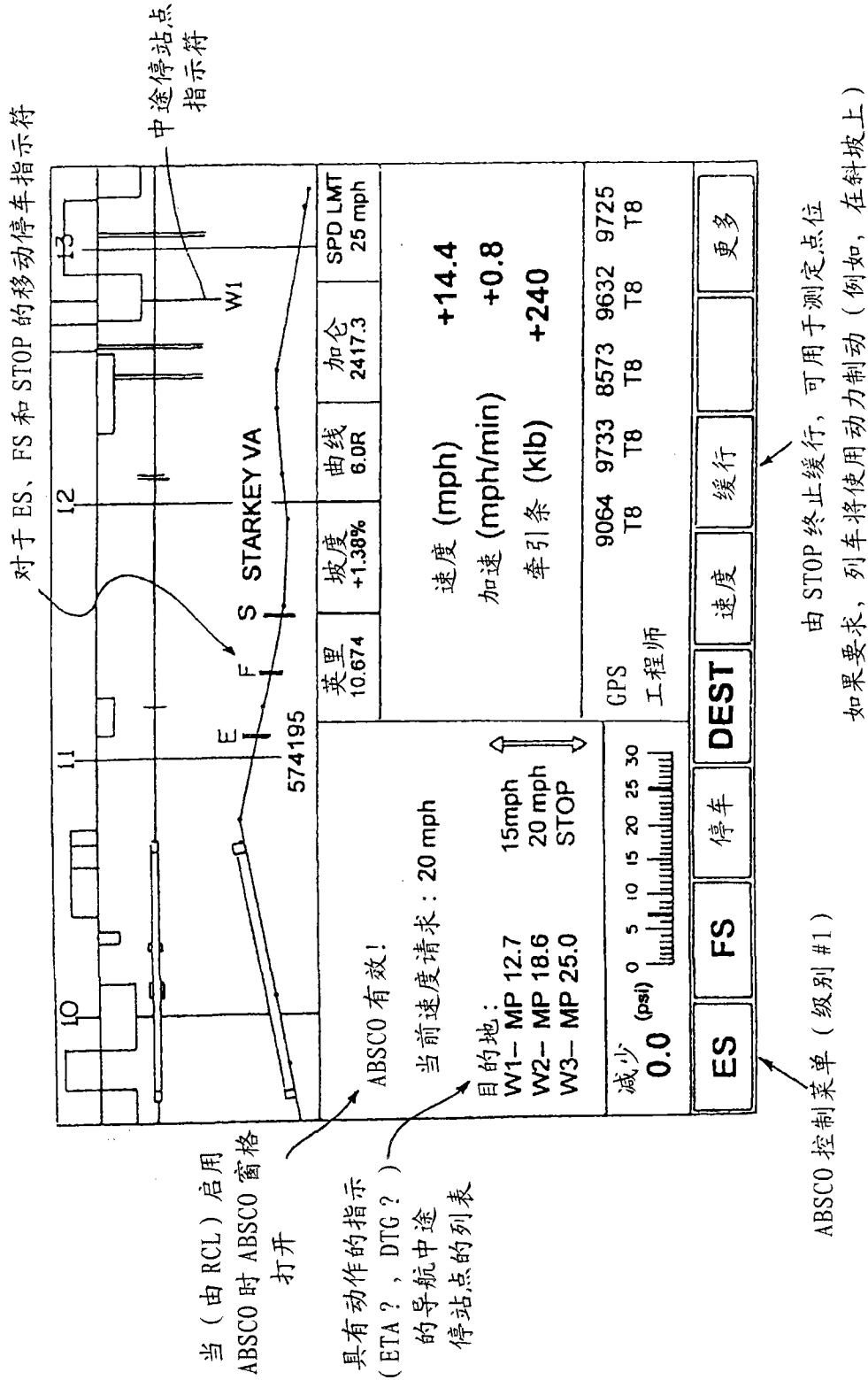


图 1

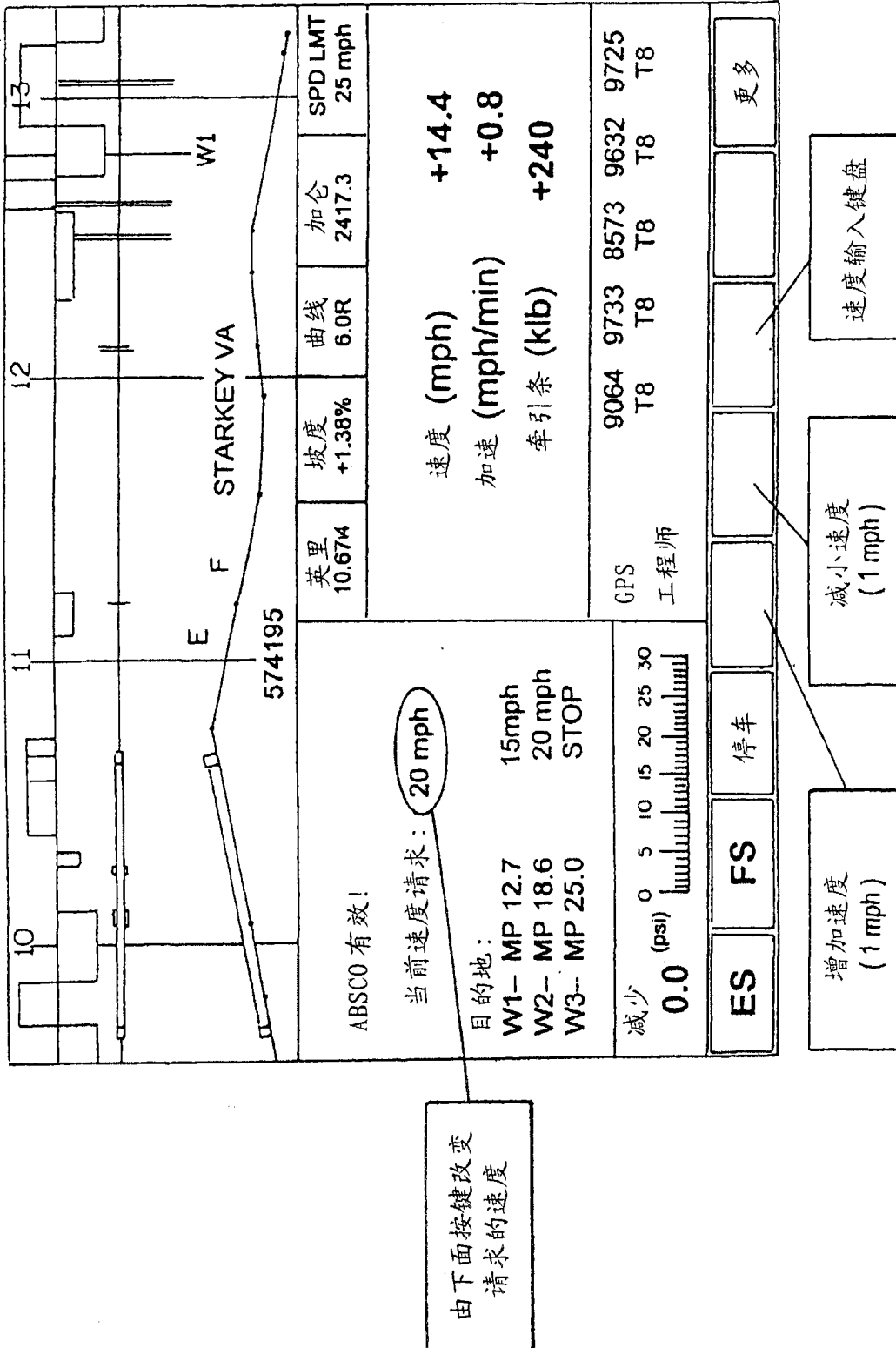


图 2

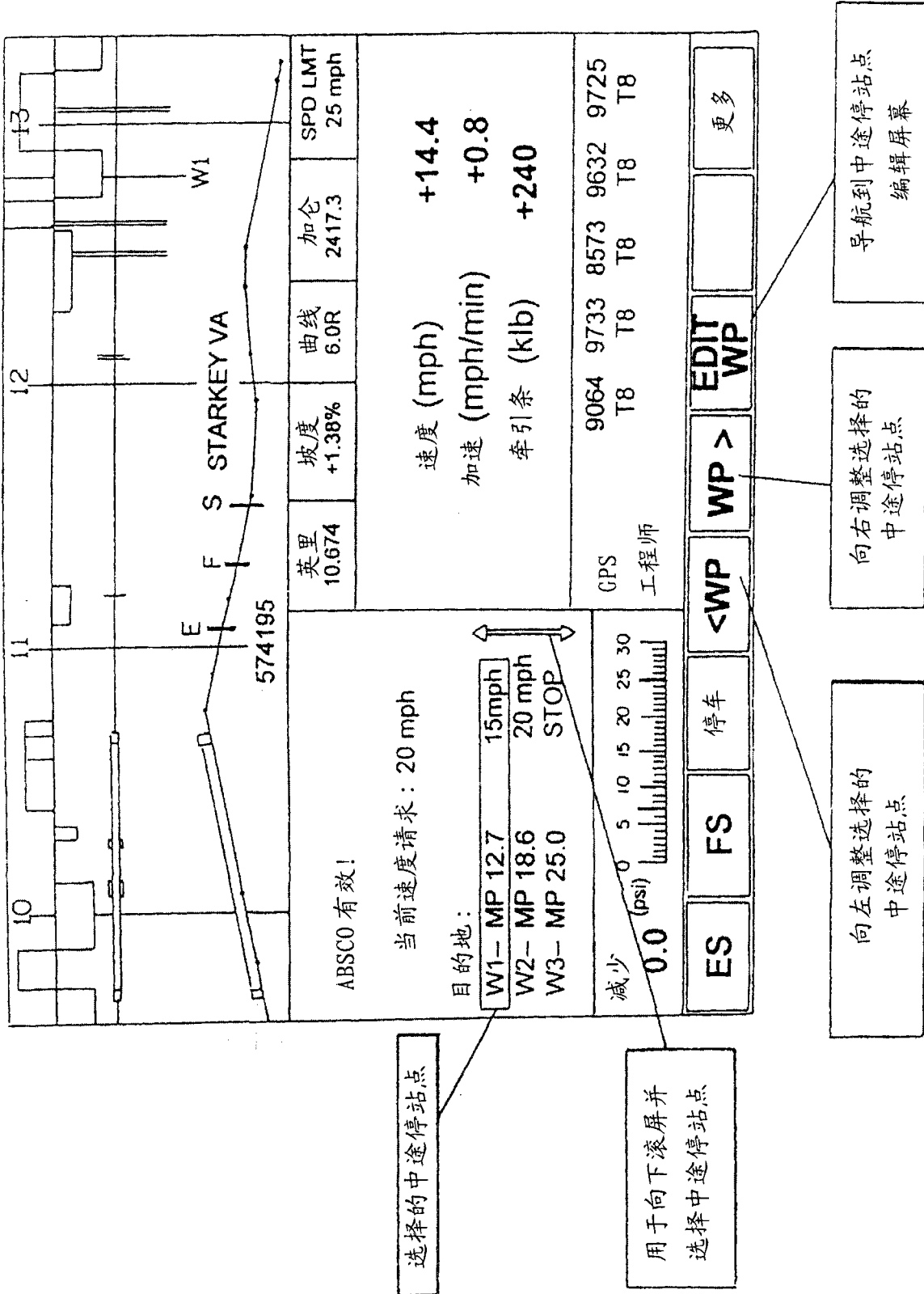
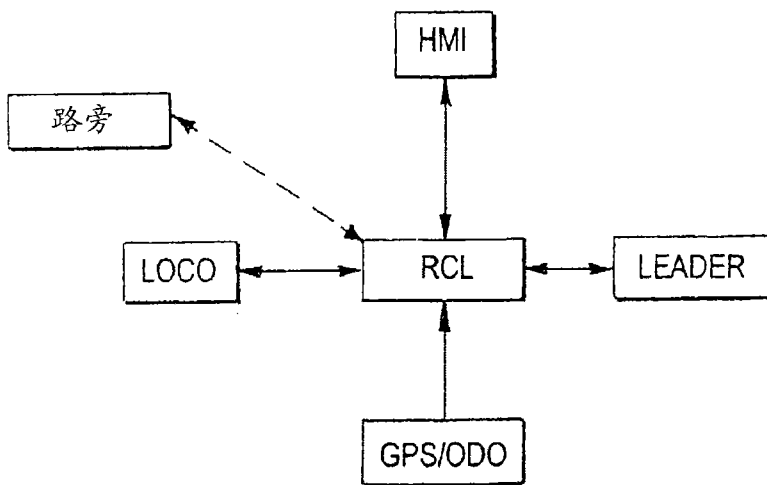
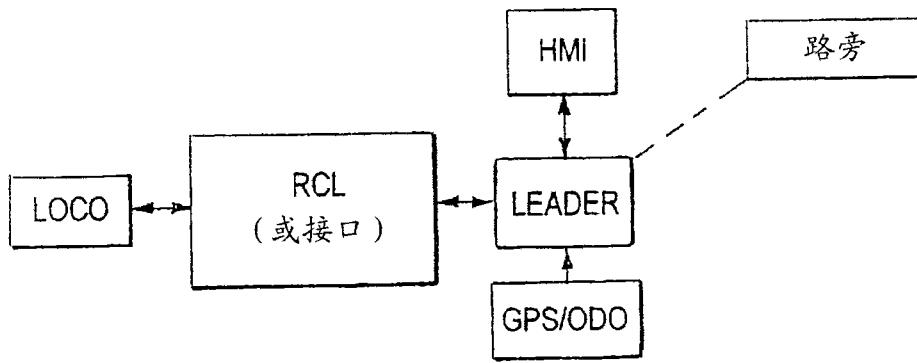


图 3



RCL 中心体系结构

图 4



LEADER 中心体系结构

图 5

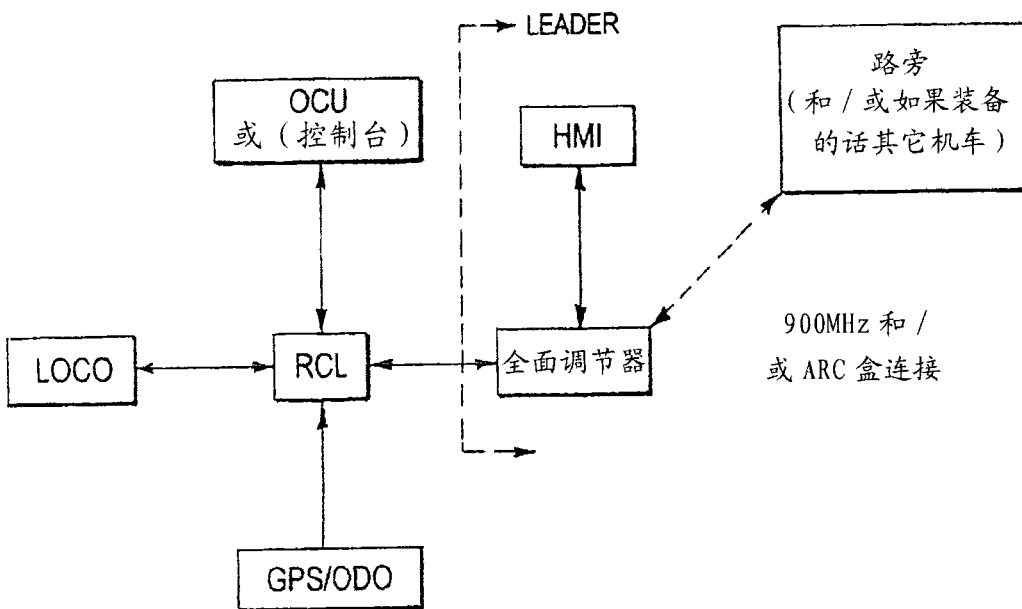


图 6