



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109719288 A

(43)申请公布日 2019.05.07

(21)申请号 201811629576.9

(22)申请日 2018.12.28

(71)申请人 合肥工大高科信息科技股份有限公司

地址 230088 安徽省合肥市高新区习友路1682号

(72)发明人 魏臻 杨伟 诸葛战斌 茆忠华 李帅 杨扬 张涛

(74)专利代理机构 上海光华专利事务所(普通合伙) 31219

代理人 王华英

(51)Int.Cl.

B22D 41/12(2006.01)

B61L 27/00(2006.01)

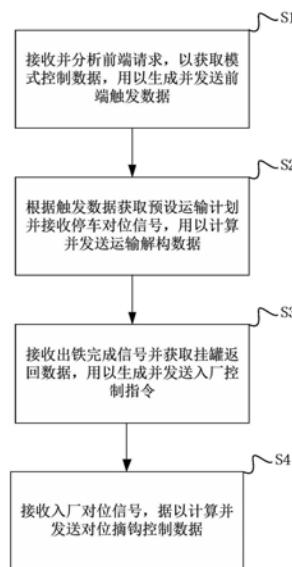
权利要求书3页 说明书12页 附图11页

(54)发明名称

铁水运输控制方法、后端及前端

(57)摘要

一种铁水运输控制方法、后端及前端,包括:接收并分析前端请求,以获取模式控制数据,用以生成并发送前端触发数据;根据触发数据获取预设运输计划并接收停车对位信号,用以计算并发送运输解构数据;接收出铁完成信号并获取挂罐返回数据,用以生成并发送入厂控制指令;接收入厂对位信号,据以计算并发送对位摘钩控制数据。本发明解决了现有技术中存在的运行效率及安全性低、智能化程度低的问题。



1. 一种铁水运输控制方法,其特征在于,所述方法包括:
接收并分析前端请求,以获取所述模式控制数据,用以生成并发送前端触发数据;
根据所述触发数据获取预设运输计划并接收停车对位信号,用以计算并发送运输解构数据;
接收出铁完成信号并获取挂罐返回数据,用以生成并发送入厂控制指令;
接收入厂对位信号,据以计算并发送对位摘钩控制数据。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述计算发送运输解构数据的步骤,包括:
提取所述预设运输计划中的行驶入位数据;
根据所述行驶入位数据生成并发送入位触发信号和运输信息至前端;
接收停车对位信号;
根据所述停车对位信号提取驻车摘钩信息;
根据所述驻车摘钩信息计算得解构控制数据;
发送解构控制数据至前端。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述生成入厂指令的步骤,包括:
判断是否接收到出铁完成信号;
若是,则获取入厂运输数据;
根据入厂运输数据获取挂罐返回数据;
根据所述挂罐返回数据生成并发送所述入厂控制指令;
若否,则持续侦听所述出铁完成信号。
4. 一种铁水运输控制装置,其特征在于,包括:
前端触发模块,用于接收并分析前端请求,以获取所述模式控制数据并生成并发送前端触发数据;
解构模块,用于根据所述触发数据获取预设运输计划并接收停车对位信号,以计算并发送运输解构数据;
入厂指令模块,用于接收出铁完成信号并获取挂罐返回数据,以生成并发送入厂控制指令;
摘钩数据模块,用于接收入厂对位信号,据以计算并发送对位摘钩控制数据。
5. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述解构模块包括:
入位提取模块,用于提取所述预设运输计划中的行驶入位数据;
触发运输模块,用于用于根据所述行驶入位数据生成并发送入位触发信号和运输信息至前端;
对位接收模块,用于接收停车对位信号;
摘钩信息模块,用于根据所述停车对位信号提取驻车摘钩信息;
解构计算模块,用于根据所述驻车摘钩信息计算得解构控制数据;
解构发送模块,用于发送解构控制数据至前端。
6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述入厂指令模块包括:
出铁判断模块,用于判断是否接收到出铁完成信号;
入厂数据获取模块,用于在接收到出铁完成信号时,获取入厂运输数据;
返回数据模块,用于根据入厂运输数据获取挂罐返回数据;

入厂指令模块,用于根据所述挂罐返回数据生成并发送所述入厂控制指令;
出铁监测模块,用于在未接收到出铁完成信号时,持续侦听所述出铁完成信号。

7. 一种铁水运输控制前端实现方法,其特征在于,包括:

采集所述列车的实时可靠性数据用以生成并发送后端请求得前端触发数据,据以生成触发信号集触发所述前端;

发送停车对位信号,接收运输解构数据,用以驱动所述列车驶至预设解构位置解构,发送出铁完成信号;

感应并发送获取障碍数据,以预设模型计算所述障碍数据得障碍处理信息,以控制所述列车的运行状态直至入厂,发送入厂对位信号;

接收入厂控制指令和摘钩控制数据,以生成接近控制指令和摘钩指令以控制所述列车入厂和摘钩。

8. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述解构出铁的步骤,包括:

接收收入位触发信号和运输信息,据以控制列车运行至预设解构位置,发送停车对位信号;

接收解构控制数据,用以驱动所述列车驶至预设解构位置并产生驻车信号;

根据所述驻车信号控制所述列车减速停车;

感应获取入位感应数据,以调节所述列车对位解构;

获取并发送所述出铁完成信号。

9. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述控制运行状态的步骤,包括:

感应获取实时障碍数据用以生成报警信息和障碍数据;

发送所述报警信息至后端;

将所述实时障碍数据保存为障碍样本和训练样本;

以所述训练样本训练出深度学习模型;

以所述深度学习模型计算所述障碍样本得所述障碍处理信息用以控制行驶状态。

10. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述入厂摘钩的步骤,包括:

提取所述入厂控制指令中的入厂控制数据和实时位置数据用以控制列车行驶入厂;

根据所述实时位置数据判断所述列车是否接近道口;

若是,则触发报警并发送所述报警数据至后端;

若否,则持续获取所述实时位置数据;

根据所述摘钩控制数据生成控制指令和摘钩指令;

根据所述接近控制指令和所述摘钩指令完成停车摘钩。

11. 一种铁水运输控制前端,其特征在于,包括:

触发控制模块,用于采集所述列车的实时可靠性数据用以生成并发送后端请求前端触发数据,据以生成触发信号集触发所述前端;

出铁解构模块,用于发送停车对位信号,接收运输解构数据,用以驱动所述列车驶至预设解构位置解构,发送出铁完成信号;

障碍模块,用于感应并发送获取障碍数据,以预设模型计算所述障碍数据得障碍处理信息,以控制所述列车的运行状态直至入厂,发送入厂对位信号;

入厂摘钩模块,用于接收入厂控制指令和摘钩控制数据,以生成接近控制指令和摘钩

指令以控制所述列车入厂和摘钩。

12. 根据权利要求11所述的前端,其特征在于,所述出铁解构模块包括:

解构位置控制模块,用于接收收入位触发信号和运输信息,据以控制列车运行至预设解构位置,发送停车对位信号;

驻车信号模块,用于接收解构控制数据,用以驱动所述列车驶至预设解构位置并产生驻车信号;

停车模块,用于根据所述驻车信号控制所述列车减速停车;

解构完成模块,用于感应获取入位感应数据,以调节所述列车对位解构;

出铁信号发送模块,用于获取并发送所述出铁完成信号。

13. 根据权利要求11所述的前端,其特征在于,所述障碍模块包括:

报警障碍数据模块,用于感应获取实时障碍数据用以生成报警信息和障碍数据;

报警数据发送模块,用于发送所述报警信息至后端;

障碍样本模块,用于将所述实时障碍数据保存为障碍样本和训练样本;

模型训练模块,用于以所述训练样本训练出深度学习模型;

模型控制模块,用于以所述深度学习模型计算所述障碍样本得所述障碍处理信息用以控制行驶状态。

14. 根据权利要求11所述的前端,其特征在于,所述入厂摘钩模块包括:

入厂控制模块,用于提取所述入厂控制指令中的入厂控制数据和实时位置数据用以控制列车行驶入厂;

道口判断模块,用于根据所述实时位置数据判断所述列车是否接近道口;

报警模块,用于在所述列车接近道口时,触发报警并发送所述报警数据至后端;

位置监测模块,用于在所述列车未接近道口时,持续获取所述实时位置数据;

摘钩数据模块,用于根据所述摘钩控制数据生成控制指令和摘钩指令;

摘钩完成模块,用于根据所述接近控制指令和所述摘钩指令完成停车摘钩。

铁水运输控制方法、后端及前端

技术领域

[0001] 本发明涉及一种冶金物料运输方法,特别是涉及一种铁水运输控制方法、后端及前端。

背景技术

[0002] 目前我国冶金企业铁水运输都采用人工作业模式,现场是由司机、调车员、连接员负责机车牵引铁水车进行铁水运输作业,在调度室设置信号值班员、计划值班员等岗位负责信号开放、计划编制和相关联络工作,各个岗位劳动强度、安全危险性较高,特别是现场调车员、连接员经常要上下车、炉下摘挂钩、接风管拆风管、安放铁鞋等作业,危险性更大,同时为减少铁水温降,冶金企业运输生产单位往往采取增加备用机车、铁水车的方式来满足铁水运输及时性,很大程度增加了运输生产成本,降低了运输作业效率。

[0003] 综上所述,现有技术中存在运行效率及安全性低、智能化程度低的技术问题。

发明内容

[0004] 鉴于以上现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种铁水运输控制方法、后端及前端,应用于车载设备升级,为解决现有技术中存在的运行效率及安全性低、智能化程度低的技术问题,本发明提供铁水运输控制方法、后端及前端,一种铁水运输控制方法,方法包括:接收并分析前端请求,以获取模式控制数据,用以生成并发送前端触发数据;根据触发数据获取预设运输计划并接收停车对位信号,用以计算并发送运输解构数据;接收出铁完成信号并获取挂罐返回数据,用以生成并发送入厂控制指令;接收入厂对位信号,用以计算并发送对位摘钩控制数据。

[0005] 于本发明的一实施方式中,计算发送运输解构数据的步骤,包括:提取预设运输计划中的行驶入位数据;根据行驶入位数据生成并发送入位触发信号和运输信息至前端;接收停车对位信号;根据停车对位信号提取驻车摘钩信息;根据驻车摘钩信息计算得解构控制数据;发送解构控制数据至前端。

[0006] 于本发明的一实施方式中,生成入厂指令的步骤,包括:判断是否接收到出铁完成信号;若是,则获取入厂运输数据;根据入厂运输数据获取挂罐返回数据;根据挂罐返回数据生成并发送入厂控制指令;若否,则持续侦听出铁完成信号。

[0007] 于本发明的一实施方式中,一种铁水运输控制装置,包括:前端触发模块,用于接收并分析前端请求,以获取模式控制数据并生成并发送前端触发数据;解构模块,用于根据触发数据获取预设运输计划并接收停车对位信号,以计算并发送运输解构数据,解构模块与前端触发模块连接;入厂指令模块,用于接收出铁完成信号并获取挂罐返回数据,以生成并发送入厂控制指令,入厂指令模块与解构模块连接;摘钩数据模块,用于接收入厂对位信号,用以计算并发送对位摘钩控制数据,摘钩数据模块与入厂指令模块连接。

[0008] 于本发明的一实施方式中,解构模块包括:入位提取模块,用于提取预设运输计划中的行驶入位数据;触发运输模块,用于根据行驶入位数据生成并发送入位触发信号

和运输信息至前端,触发运输模块与入位提取模块连接,触发运输模块与入位提取模块连接;对位接收模块,用于接收停车对位信号;摘钩信息模块,用于根据停车对位信号提取驻车摘钩信息,摘钩信息模块与对位接收模块连接,摘钩信息模块与对位接收模块连接;解构计算模块,用于根据驻车摘钩信息计算得解构控制数据,解构计算模块与摘钩信息模块连接,解构计算模块与摘钩信息模块连接;解构发送模块,用于发送解构控制数据至前端解构发送模块与解构计算模块连接。

[0009] 于本发明的一实施方式中,入厂指令模块包括:出铁判断模块,用于判断是否接收到出铁完成信号;入厂数据获取模块,用于在接收到出铁完成信号时,获取入厂运输数据,入厂数据模块与出铁判断模块连接;返回数据模块,用于根据入厂运输数据获取挂罐返回数据,返回数据模块与入厂数据获取模块连接;入厂指令模块,用于根据挂罐返回数据生成并发送入厂控制指令,入厂指令模块与返回数据模块连接;出铁监测模块,用于在未接收到出铁完成信号时,持续侦听出铁完成信号,出铁监测模块与出铁判断模块连接。

[0010] 于本发明的一实施方式中,一种铁水运输控制前端实现方法,包括:采集列车的实时可靠性数据用以生成并发送后端请求得前端触发数据,据以生成触发信号集触发前端;发送停车对位信号,接收运输解构数据,用以驱动列车驶至预设解构位置解构,发送出铁完成信号;感应并发送获取障碍数据,以预设模型计算障碍数据得障碍处理信息,以控制列车的运行状态直至入厂,发送入厂对位信号;接收入厂控制指令和摘钩控制数据,以生成接近控制指令和摘钩指令以控制列车入厂和摘钩。

[0011] 于本发明的一实施方式中,解构出铁的步骤,包括:接收收入位触发信号和运输信息,据以控制列车运行至预设解构位置,发送停车对位信号;接收解构控制数据,用以驱动列车驶至预设解构位置并产生驻车信号;根据驻车信号控制列车减速停车;感应获取入位感应数据,以调节列车对位解构;获取并发送出铁完成信号。

[0012] 于本发明的一实施方式中,控制运行状态的步骤,包括:感应获取实时障碍数据用以生成报警信息和障碍数据;发送报警信息至后端;将实时障碍数据保存为障碍样本和训练样本;以训练样本训练出深度学习模型;以深度学习模型计算障碍样本得障碍处理信息用以控制行驶状态。

[0013] 于本发明的一实施方式中,入厂摘钩的步骤,包括:提取入厂控制指令中的入厂控制数据和实时位置数据用以控制列车行驶入厂;根据实时位置数据判断列车是否接近道口;若是,则触发报警并发送报警数据至后端;若否,则持续获取实时位置数据;根据摘钩控制数据生成控制指令和摘钩指令;根据接近控制指令和摘钩指令完成停车摘钩。

[0014] 于本发明的一实施方式中,一种铁水运输控制前端,包括:触发控制模块,用于采集列车的实时可靠性数据用以生成并发送后端请求前端触发数据,据以生成触发信号集触发前端;出铁解构模块,用于发送停车对位信号,接收运输解构数据,用以驱动列车驶至预设解构位置解构,发送出铁完成信号,出铁解构模块与触发控制模块连接;障碍模块,用于感应并发送获取障碍数据,以预设模型计算障碍数据得障碍处理信息,以控制列车的运行状态直至入厂,发送入厂对位信号;入厂摘钩模块,用于接收入厂控制指令和摘钩控制数据,以生成接近控制指令和摘钩指令以控制列车入厂和摘钩,入厂摘钩模块与障碍模块连接。

[0015] 于本发明的一实施方式中,出铁解构模块包括:解构位置控制模块,用于接收收入

位触发信号和运输信息,据以控制列车运行至预设解构位置,发送停车对位信号;驻车信号模块,用于接收解构控制数据,用以驱动列车驶至预设解构位置并产生驻车信号,驻车信号模块与结构位置控制模块连接;停车模块,用于根据驻车信号控制列车减速停车,停车模块与驻车信号模块连接;解构完成模块,用于感应获取入位感应数据,以调节列车对位解构,解构完成模块与停车模块连接;出铁信号发送模块,用于获取并发送出铁完成信号,出铁信号发送模块与停车模块连接。

[0016] 于本发明的一实施方式中,障碍模块包括:报警障碍数据模块,用于感应获取实时障碍数据用以生成报警信息和障碍数据;报警数据发送模块,用于发送报警信息至后端,报警数据发送模块与报警障碍数据模块连接;障碍样本模块,用于将实时障碍数据保存为障碍样本和训练样本,障碍样本模块与报警数据发送模块连接;模型训练模块,用于以训练样本训练出深度学习模型,模型训练模块与障碍样本模块连接;模型控制模块,用于以深度学习模型计算障碍样本得障碍处理信息用以控制行驶状态,模型控制模块与障碍样本模块连接,模型控制模块与模型训练模块连接。

[0017] 于本发明的一实施方式中,入厂摘钩模块包括:入厂控制模块,用于提取入厂控制指令中的入厂控制数据和实时位置数据用以控制列车行驶入厂;道口判断模块,用于根据实时位置数据判断列车是否接近道口,道口判断模块与入厂控制模块连接;报警模块,用于在列车接近道口时,触发报警并发送报警数据至后端,报警模块与道口判断模块连接;位置监测模块,用于在列车未接近道口时,持续获取实时位置数据,位置监测模块与道口判断模块连接;摘钩数据模块,用于根据摘钩控制数据生成控制指令和摘钩指令,摘钩数据模块与报警模块连接;摘钩完成模块,用于根据接近控制指令和摘钩指令完成停车摘钩,摘钩完成模块与摘钩数据模块连接。

[0018] 如上所述,本发明提供一种铁水运输控制方法、后端及前端,具有以下有益效果:本发明提供一种铁水运输控制方法、后端及前端,避免了现有技术中运行效率及安全性低、智能化程度低的技术问题。本发明提供一种铁水运输控制方法、后端及前端实现铁水运输无人化,以解决上述背景技术中提出冶金企业铁水运输过程中人工作业所带来的效率低下和安全隐患。

[0019] 综上,本发明解决了现有技术中存在的运行效率及安全性低、智能化程度低的技术问题。

附图说明

[0020] 图1显示本发明的铁水运输控制方法步骤示意图。

[0021] 图2显示为图1中步骤S2在一实施例中的具体流程图。

[0022] 图3显示为图1中步骤S3在一实施例中的具体流程图。

[0023] 图4显示为本发明的铁水运输控制服务端模块示意图。

[0024] 图5显示为图4中解构模块在一实施例中的具体模块示意图。

[0025] 图6显示为图4中入厂指令模块在一实施例中的具体模块示意图。

[0026] 图7显示为本发明的铁水运输控制前端实现方法步骤示意图。

[0027] 图8显示为步骤S2' 在一实施例中的步骤示意图。

[0028] 图9显示为步骤S3' 在一实施例中的步骤示意图。

- [0029] 图10显示为步骤S4' 在一实施例中的步骤示意图。
- [0030] 图11显示为本发明的铁水运输控制前端模块示意图。
- [0031] 图12显示为图11中出铁解构模块在一实施例中的具体模块示意图。
- [0032] 图13显示为图11中障碍模块在一实施例中的具体模块示意图。
- [0033] 图14显示为图11中入厂摘钩模块在一实施例中的具体模块示意图。
- [0034] 元件标号说明
- | | | |
|--------|------|----------|
| [0035] | 1 | 铁水运输控制装置 |
| [0036] | 11 | 前端触发模块 |
| [0037] | 12 | 解构模块 |
| [0038] | 13 | 入厂指令模块 |
| [0039] | 14 | 摘钩数据模块 |
| [0040] | 121 | 入位提取模块 |
| [0041] | 122 | 触发运输模块 |
| [0042] | 123 | 对位接收模块 |
| [0043] | 124 | 摘钩信息模块 |
| [0044] | 125 | 解构计算模块 |
| [0045] | 126 | 解构发送模块 |
| [0046] | 131 | 出铁判断模块 |
| [0047] | 132 | 入厂数据获取模块 |
| [0048] | 133 | 返回数据模块 |
| [0049] | 134 | 入厂指令数据模块 |
| [0050] | 135 | 出铁监测模块 |
| [0051] | 1' | 铁水运输控制前端 |
| [0052] | 11' | 触发控制模块 |
| [0053] | 12' | 出铁解构模块 |
| [0054] | 13' | 障碍模块 |
| [0055] | 14' | 入厂摘钩模块 |
| [0056] | 121' | 解构位置控制模块 |
| [0057] | 122' | 驻车信号模块 |
| [0058] | 123' | 停车模块 |
| [0059] | 124' | 解构完成模块 |
| [0060] | 125' | 出铁信号发送模块 |
| [0061] | 131' | 报警障碍数据模块 |
| [0062] | 132' | 报警数据发送模块 |
| [0063] | 133' | 障碍样本模块 |
| [0064] | 134' | 模型训练模块 |
| [0065] | 135' | 模型控制模块 |
| [0066] | 141' | 入厂控制模块 |
| [0067] | 142' | 道口判断模块 |

- [0068] 143' 报警模块
- [0069] 144' 位置监测模块
- [0070] 145' 摘钩数据模块
- [0071] 146' 摘钩完成模块
- [0072] 步骤标号说明
- [0073] 图1 S1~S4
- [0074] 图2 S21~S26
- [0075] 图3 S31~S35
- [0076] 图7 S1' ~S4'
- [0077] 图8 S21' ~S25'
- [0078] 图9 S31' ~S35'
- [0079] 图10 S41' ~S46'

具体实施方式

[0080] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0081] 请参阅图1至图14,须知,本说明书所附图式所绘示的结构,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容所能涵盖的范围内。同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

[0082] 请参阅图1,显示为本发明的铁水运输控制方法步骤示意图,如图1所示,一种铁水运输控制方法,包括:

[0083] S1、接收并分析前端请求,以获取模式控制数据,用以生成并发送前端触发数据,可选的,后端服务器接收后端请求,获取模式授权数据,以生成并发送触发数据,通过数据通信系统的无线网络与列车自动保护系统信号连接,通过有线或无线网络与前端的铁水车自动摘挂系统信号连接,列车自动保护系统包括三种运行模式:自动驾驶模式、远程遥控驾驶模式和司机自主驾驶模式,可选的,模式数目及种类可拓展,模式数据可以以序列号数据的形式存储于后端服务器中;

[0084] S2、根据触发数据获取预设运输计划并接收停车对位信号,用以计算并发送运输解构数据,可选的,分析后端请求,判定控制模式,从控制模式中提取模式控制数据,根据模式控制数据获取前端触发数据和后端触发数据,可选的,模式控制数据包含列车行驶控制数据以及轨道控制信息;

[0085] S3、接收出铁完成信号并获取挂罐返回数据,用以生成并发送入厂控制指令,提取预设运输计划中的行驶入位数据,根据行驶入位数据生成并发送入位触发信号和运输信息至前端,据停车对位信号提取驻车摘钩信息,根据驻车摘钩信息计算得解构控制数据,发送解构控制数据至前端,可选的,运输计划中包含了各个子系统和单元的授权数据;

[0086] S4、接收入厂对位信号,据以计算并发送对位摘钩控制数据,列车运行至钢厂后,由后端的后端的列车自动监控系统下发命令实现精确对位和摘钩作业,实现了完成的铁水运输作业流程。

[0087] 请参阅图2,显示为图1中步骤S2在一实施例中的具体流程图,如图2所示,步骤S2、计算发送运输解构数据的步骤,包括:

[0088] S21、提取预设运输计划中的行驶入位数据,后端的列车自动监控系统根据作业计划信息,检查列车移动授权,通过车载通信装置向列车自动保护系统的车载控制器下发列车启动、运行命令,可选的,正常情况下,列车自动保护系统运行于自动驾驶模式下,调度值班员通过全电子计算机联锁系统操作机开放进路,联锁机根据联锁条件检查进路合法性;

[0089] S22、根据行驶入位数据生成并发送入位触发信号和运输信息至前端,自动驾驶模式下车载控制器接收来自后端的列车自动监控系统的行车授权进行自动驾驶,远程遥控模式下车载控制器接收来自调度室的点控命令,实现远程遥控驾驶,数据通信系统全故障条件下,由机车司机自主驾驶,可选的,后端的列车自动监控系统向车载控制器发送移动授权命令;

[0090] S23、接收停车对位信号,全电子计算机联锁系统包括操作机、联锁机、通信机及I/O模块,I/O模块通过通信电缆与室外转辙机、信号机、轨道电路相连,操作机通过网络与后端的列车自动监控系统的核心运算服务器相连,可选的,通过输入输出模块驱动室外信号机开发、转辙机转动,确保列车运行路径上的信号正确开放、道岔转动到位,保证行车安全;

[0091] S24、根据停车对位信号提取驻车摘钩信息,可选的,停车对位信号中包含有控制列车减速停车定点数据以及摘钩驱动电机的运行数据;

[0092] S25、根据驻车摘钩信息计算得解构控制数据,列车完成精确对位停车后,后端的列车自动监控系统将摘钩指令通过车载控制器下发到摘挂控制单元,摘挂控制单元驱动解构装置完成机车与铁水车解构;

[0093] S26、发送解构控制数据至前端,可选的,数据通信系统包括由光纤和核心交换机连接组成的有线环网,由4G基站、WIFI基站、无线AP组成的冗余无线网络,且有线网络核心交换机与无线基站通过有线以太网连接。

[0094] 请参阅图3,显示为图1中步骤S3在一实施例中的具体流程图,如图3所示,步骤S3、生成入厂指令的步骤,包括:

[0095] S31、判断是否接收到出铁完成信号,可选的,出铁完成信号可定义为一布尔常量,在前端位置传感器或斜角传感器感应到铁水罐完成出铁工序后作为返回值;

[0096] S32、若是,则获取入厂运输数据,可选的,铁水运输过程的铁水车配罐作业完成,智能调度计划系统检测到铁水出铁完成后,自动编排出铁水车倒运计划,调度集中子系统完成进路开放;

[0097] S33、根据入厂运输数据获取挂罐返回数据,可选的,挂罐返回数据中可包含返回的停靠位置以及返回道路的轨道选择数据;

[0098] S34、根据挂罐返回数据生成并发送入厂控制指令,可选的,后端的列车自动监控系统向车载控制器发送移动授权命令,车载控制器控制列车自动驾驶运行到炉下挂铁水罐,并以牵引方式向钢厂运行,可选的,当列车接近道口时,后端的列车自动监控系统向道口远程控制系统的道口智能控制主机下发命令;

[0099] S35、若否,则持续侦听出铁完成信号,后端的列车自动监控系统包括核心运算服务器和列车自动监控终端,通过数据通信系统的核心交换机与计算机联锁系统信号连接,通过数据通信系统的无线基站与列车自动保护系统无线信号连接。

[0100] 请参阅图4,显示为本发明的铁水运输控制服务端模块示意图,如图4所示,一种铁水运输控制装置1,包括:前端触发模块11,用于接收并分析前端请求,以获取模式控制数据并生成并发送前端触发数据,可选的,后端服务器接收后端请求,获取模式授权数据,以生成并发送触发数据,通过数据通信系统的无线网络与列车自动保护系统信号连接,通过有线或无线网络与前端的铁水车自动摘挂系统信号连接,列车自动保护系统包括三种运行模式:自动驾驶模式、远程遥控驾驶模式和司机自主驾驶模式,可选的,模式数目及种类可拓展,模式数据可以以序列号数据的形式存储于后端服务器中;解构模块12,用于根据触发数据获取预设运输计划并接收停车对位信号,以计算并发送运输解构数据,解构模块12与前端触发模块11连接,可选的,分析后端请求,判定控制模式,从控制模式中提取模式控制数据,根据模式控制数据获取前端触发数据和后端触发数据,可选的,模式控制数据包含列车行驶控制数据以及轨道控制信息;入厂指令模块13,用于接收出铁完成信号并获取挂罐返回数据,以生成并发送入厂控制指令,提取预设运输计划中的行驶入位数据,根据行驶入位数据生成并发送入位触发信号和运输信息至前端,据停车对位信号提取驻车摘钩信息,根据驻车摘钩信息计算得解构控制数据,发送解构控制数据至前端,可选的,运输计划中包含了各个子系统和单元的授权数据,入厂指令模块13与解构模块12连接;摘钩数据模块14,用于接收入厂对位信号,据以计算并发送对位摘钩控制数据,可选的,通过后端的核心交换机与前端全电子计算机联锁系统信号连接,通过后端数据通信系统的无线基站与前端的列车自动保护系统无线信号连接,摘钩数据模块14与入厂指令模块13连接。

[0101] 图5显示为图4中解构模块在一实施例中的具体模块示意图,如图5所示,解构模块12包括:入位提取模块121,用于提取预设运输计划中的行驶入位数据,后端的列车自动监控系统根据作业计划信息,检查列车移动授权,通过车载通信装置向列车自动保护系统的车载控制器下发列车启动、运行命令,可选的,正常情况下,列车自动保护系统运行于自动驾驶模式下,调度值班员通过全电子计算机联锁系统操作机开放进路,联锁机根据联锁条件检查进路合法性;触发运输模块122,用于用于根据行驶入位数据生成并发送入位触发信号和运输信息至前端,自动驾驶模式下车载控制器接收来自后端的列车自动监控系统的行车授权进行自主驾驶,远程遥控模式下车载控制器接收来自调度室的点控命令,实现远程遥控驾驶,数据通信系统全故障条件下,由机车司机自主驾驶,可选的,后端的列车自动监控系统向车载控制器发送移动授权命令,触发运输模块122与入位提取模块121连接;对位接收模块123,用于接收停车对位信号,全电子计算机联锁系统包括操作机、联锁机、通信机及I0模块,I0模块通过通信电缆与室外转辙机、信号机、轨道电路相连,操作机通过网络与后端的列车自动监控系统的核心运算服务器相连,可选的,通过输入输出模块驱动室外信号机开发、转辙机转动,确保列车运行路径上的信号正确开放、道岔转动到位,保证行车安全;摘钩信息模块124,用于根据停车对位信号提取驻车摘钩信息,摘钩信息模块与对位接收模块连接,可选的,停车对位信号中包含有控制列车减速停车定点数据以及摘钩驱动电机的运行数据,摘钩信息模块124与对位接收模块123连接;解构计算模块125,用于根据驻车摘钩信息计算得解构控制数据,列车完成精确对位停车后,后端的列车自动监控系统将

摘钩指令通过车载控制器下发到摘挂控制单元,摘挂控制单元驱动解构装置完成机车与铁水车解构,解构计算模块125与摘钩信息模块124连接;解构发送模块126,用于发送解构控制数据至前端,解构发送模块126与解构计算模块125连接。

[0102] 图6显示为图4中入厂指令模块在一实施例中的具体模块示意图,如图6所示,入厂指令模块13包括:出铁判断模块131,用于判断是否接收到出铁完成信号;入厂数据获取模块132,用于在接收到出铁完成信号时,获取入厂运输数据,可选的,铁水运输过程的铁水车配罐作业完成,智能调度计划系统检测到铁水出铁完成后,自动编排出铁水车倒运计划,调度集中子系统完成进路开放,入厂数据模块132与出铁判断模块131连接;返回数据模块133,用于根据入厂运输数据获取挂罐返回数据,返回数据模块133与入厂数据获取模块132连接;入厂指令数据模块134,用于根据挂罐返回数据生成并发送入厂控制指令,入厂指令模块134与返回数据模块133连接;出铁监测模块135,用于在未接收到出铁完成信号时,持续侦听出铁完成信号,出铁监测模块135与出铁判断模块131连接,后端的列车自动监控系统包括核心运算服务器和列车自动监控终端,通过数据通信系统的核心交换机与计算机联锁系统信号连接,通过数据通信系统的无线基站与列车自动保护系统无线信号连接。

[0103] 请参阅图7,显示为本发明的一种铁水运输控制前端实现方法步骤示意图,如图7所示,一种铁水运输控制前端实现方法,包括:

[0104] S1'、采集列车的实时可靠性数据用以生成并发送后端请求得前端触发数据,据以生成触发信号集触发前端,可选的,接收触发数据,根据触发数据获取触发信号集,据以控制前端运行状态;

[0105] S2'、发送停车对位信号,接收运输解构数据,用以驱动列车驶至预设解构位置解构,发送出铁完成信号,发送停车对位信号,接收运输解构数据并获取模式设定数据,据以驱动列车驶至预设解构位置和对位解构并发送出铁完成信号;

[0106] S3'、感应并发送获取障碍数据,以预设模型计算障碍数据得障碍处理信息,以控制列车的运行状态直至入厂,发送入厂对位信号,可选的,全电子计算机联锁系统包括操作机、联锁机、通信机及I0模块,I0模块通过通信电缆与室外转辙机、信号机、轨道电路相连,操作机通过网络与后端的列车自动监控系统的核心运算服务器相连,可选的,车载控制器控制列车自动驾驶运行到炉下挂铁水罐,并以牵引方式向钢厂运行;

[0107] S4'、接收入厂控制指令和摘钩控制数据,以生成接近控制指令和摘钩指令以控制列车入厂和摘钩。

[0108] 请参阅图8,显示为步骤S2'在一实施例中的步骤示意图,显示为图8,步骤S2'、解构出铁的步骤,包括:

[0109] S21'、接收收入位触发信号和运输信息,据以控制列车运行至预设解构位置,发送停车对位信号,可选的,精确对位系统包括车载对位装置、UWB (ULTRA WIDEBAND) 超宽带定位标签、无源应答器和GPS模块,车载对位装置包括UWB (ULTRA WIDEBAND) 超宽带标签读卡器、应答器读卡器,且车载对位装置与列车自动保护系统的车载通信装置信号相连,可选的,机车在自动驾驶模式下进入高炉精确对位,精确对位子系统通过UWB (ULTRA WIDEBAND) 超宽带定位标签和无源应答器实时监测机车的位置,UWB (ULTRA WIDEBAND) 超宽带 (Ultra Wideband) 超宽带是一种无载波通信技术,利用纳秒至微秒级的非正弦波窄脉冲传输数据;

[0110] S22'、接收解构控制数据,用以驱动列车驶至预设解构位置并产生驻车信号;

[0111] S23'、根据驻车信号控制列车减速停车,可选的,停车防溜系统包括可控停车器和控制箱,且控制箱通过数据通信系统有线或无线网络与列车自动保护系统通信,可选的,并检测到的位置信息传输给车载控制器,车载控制器通过智能算法控制列车逐渐减低运行速度至 3km/小时以下,并在距离精确对位点一定距离(小于50米)时下达停车指令,通知网络命令启动驻车防溜系统;

[0112] S24'、感应获取入位感应数据,以调节列车对位解钩,可选的,铁水车自动摘挂系统包括密接车钩、摘挂控制单元、解钩装置和摘挂状态检测装置,摘挂控制单元通过数据通信系统无线网络与列车自动保护系统信号连接,可选的,此时列车惰行至后可控停车器,可控停车器通过夹车辆轮对方式使得精确停在高炉下出铁口对位点,其对位精度为+10cm;

[0113] S25'、获取并发送出铁完成信号,可选的,精确对位系统包括车载对位装置、UWB (ULTRA WIDEBAND)超宽带定位标签、无源应答器和GPS模块,车载对位装置包括UWB (ULTRA WIDEBAND)超宽带标签读卡器、应答器读卡器,且车载对位装置与列车自动保护系统的车载通信装置信号相连。

[0114] 请参阅图9,显示为步骤S3'在一实施例中的步骤示意图,显示为图9,步骤S3'、控制运行状态的步骤,包括:

[0115] S31'、感应获取实时障碍数据用以生成报警信息和障碍数据,可选的,列车运行过程中,障碍物识别子系统的智能识别终端通过激光雷达和摄像机时时扫描和识别机车运行前方50米范围铁路限界内的障碍物;

[0116] S32'、发送报警信息至后端,可选的,列车自动保护系统包括车载控制器、机车遥控主机和车载通信装置,且机车遥控主机通过继电器输出控制信号,连接机车控制电路,完成机车牵引、推进、大小闸制动、鸣笛、撒沙等操控作业,且车载通信装置包括不同制式互为备份的无线通信交换设备;

[0117] S33'、将实时障碍数据保存为障碍样本和训练样本,可选的,根据模型的类型划分原始采集数据,将实施障碍样本如车道障碍物(包括活动与非活动障碍物)根据障碍特征属性序列化为特征向量,并处理特征向量为样本,将这些障碍样本划分为AI模型的输入数据和训练数据;

[0118] S34'、以训练样本训练出深度学习模型,可选的,通过AI平台的深度学习算法完成障碍物识别,将识别结果上报给车载控制器;

[0119] S35'、以深度学习模型计算障碍样本得障碍处理信息用以控制行驶状态,可选的,由车载控制器的移动授权管理模块根据障碍物类别信息向列车自动监控子系统发送声光报警信息并通过机车遥控主机控制机车鸣笛、减速或停车。

[0120] 请参阅图10,显示为步骤S4'在一实施例中的步骤示意图,显示为图10,步骤S4'、入厂摘钩的步骤,包括:

[0121] S41'、提取入厂控制指令中的入厂控制数据和实时位置数据用以控制列车行驶入厂;

[0122] S42'、根据实时位置数据判断列车是否接近道口,可选的,道口智能控制系统包括道口栏木机、信号机、声光报警器、道口智能控制主机,且道口智能控制主机通过数据通信系统与全电子计算机联锁系统信号连接,且道口栏木机、信号机和声光报警器通过数据线与道口智能控制主机信号连接;

[0123] S43'、若是,则触发报警并发送报警数据至后端,可选的,当列车接近道口时,后端的列车自动监控系统向道口远程控制系统的道口智能控制主机下发命令,控制道口栏木机下落,启动道口信号机和声光报警器;

[0124] S44'、若否,则持续获取实时位置数据,列车运行过程中,GPS模块对列车位置进行初步定位,无源应答器和轨道电路对列车位置进行纠正,所有定位数据最终由车载控制器综合计算后上报给后端的列车自动监控系统;

[0125] S45'、根据摘钩控制数据生成控制指令和摘钩指令,可选的,后端的列车自动监控系统向车载控制器下发指令,控制机车减速低于5km/小时;

[0126] S46'、根据接近控制指令和摘钩指令完成停车摘钩,可选的,列车完成精确对位停车后,后端的列车自动监控系统将摘钩指令通过车载控制器下发到摘挂控制单元,摘挂控制单元驱动解构装置完成机车与铁水车解构。

[0127] 请参阅图11,显示为本发明的铁水运输控制前端模块示意图,如图11所示,一种铁水运输控制前端1',包括:触发控制模块11',用于采集列车的实时可靠性数据用以生成并发送后端请求前端触发数据,据以生成触发信号集触发前端,可选的,前端设有铁水车自动摘挂系统、停车防溜系统、精确对位系统、障碍物识别系统、全电子计算机联锁系统、道口智能控制系统和列车自动保护系统;出铁解构模块12',用于发送停车对位信号,接收运输解构数据,用以驱动列车驶至预设解构位置解构,发送停车对位信号,接收运输解构数据并获取模式设定数据,据以驱动列车驶至预设解构位置和对位解构并发送出铁完成信号,发送出铁完成信号,出铁解构模块12'与触发控制模块11'连接;障碍模块13',用于感应并发送获取障碍数据,以预设模型计算障碍数据得障碍处理信息,以控制列车的运行状态直至入厂,发送入厂对位信号;入厂摘钩模块14',用于接收入厂控制指令和摘钩控制数据,以生成接近控制指令和摘钩指令以控制列车入厂和摘钩,入厂摘钩模块14'与障碍模块13'连接,可选的,全电子计算机联锁系统包括操作机、联锁机、通信机及I/O模块,I/O模块通过通信电缆与室外转辙机、信号机、轨道电路相连,操作机通过网络与后端的列车自动监控系统的核心运算服务器相连,可选的,车载控制器控制列车自动驾驶运行到炉下挂铁水罐,并以牵引方式向钢厂运行。

[0128] 请参阅图12,显示为图11中出铁解构模块在一实施例中的具体模块示意图,如图12所示,出铁解构模块12'包括:解构位置控制模块121',用于接收收入位触发信号和运输信息,据以控制列车运行至预设解构位置,发送停车对位信号;驻车信号模块122',用于接收解构控制数据,用以驱动列车驶至预设解构位置并产生驻车信号,驻车信号模块122'与结构位置控制模块121'连接;停车模块123',用于根据驻车信号控制列车减速停车,停车模块123'与驻车信号模块122'连接,可选的,停车防溜系统包括可控停车器和控制箱,且控制箱通过数据通信系统有线或无线网络与列车自动保护系统通信,可选的,并检测到的位置信息传输给车载控制器,车载控制器通过智能算法控制列车逐渐减低运行速度至3km/小时以下,并在距离精确对位点一定距离(小于50米)时下达停车指令,通知网络命令启动驻车防溜系统;解构完成模块124',用于感应获取入位感应数据,以调节列车对位解构,解构完成模块124'与停车模块123'连接;出铁信号发送模块125',用于获取并发送出铁完成信号,出铁信号发送模块125'与停车模块123'连接,可选的,精确对位系统包括车载对位装置、UWB(ULTRA WIDEBAND)超宽带定位标签、无源应答器和GPS模块,车载对位装置包括UWB

(ULTRA WIDEBAND)超宽带标签读卡器、应答器读卡器,且车载对位装置与列车自动保护系统的车载通信装置信号相连。

[0129] 请参阅图13,显示为图11中障碍模块在一实施例中的具体模块示意图,如图13所示,障碍模块13'包括:报警障碍数据模块131',用于感应获取实时障碍数据用以生成报警信息和障碍数据;报警数据发送模块132',用于发送报警信息至后端,报警数据发送模块132'与报警障碍数据模块131'连接,可选的,列车运行过程中,障碍物识别子系统的智能识别终端通过激光雷达和摄像机时时扫描和识别机车运行前方50米范围铁路限界内的障碍物,可选的,列车自动保护系统包括车载控制器、机车遥控主机和车载通信装置,且机车遥控主机通过继电器输出控制信号,连接机车控制电路,完成机车牵引、推进、大小闸制动、鸣笛、撒沙等操控作业,且车载通信装置包括不同制式互为备份的无线通信交换设备;障碍样本模块133',用于将实时障碍数据保存为障碍样本和训练样本,障碍样本模块133'与报警数据发送模块132'连接,可选的,根据模型的类型划分原始采集数据,将实施障碍样本如车道障碍物(包括活动与非活动障碍物)根据障碍特征属性序列化为特征向量,并处理特征向量为样本,将这些障碍样本划分为AI模型的输入数据和训练数据;模型训练模块134',用于以训练样本训练出深度学习模型,模型训练模块134'与障碍样本模块133'连接,可选的,通过AI平台的深度学习算法完成障碍物识别,将识别结果上报给车载控制器;模型控制模块135',用于以深度学习模型计算障碍样本得障碍处理信息用以控制行驶状态,模型控制模块与障碍样本模块连接,模型控制模块135'与模型训练模块134'连接,可选的,由车载控制器的移动授权管理模块根据障碍物类别信息向列车自动监控子系统发送声光报警信息并通过机车遥控主机控制机车鸣笛、减速或停车。

[0130] 请参阅图14,显示为图11中入厂摘钩模块在一实施例中的具体模块示意图,如图14所示,入厂摘钩模块14'包括:入厂控制模块141',用于提取入厂控制指令中的入厂控制数据和实时位置数据用以控制列车行驶入厂;道口判断模块142',用于根据实时位置数据判断列车是否接近道口,道口判断模块142'与入厂控制模块141'连接,可选的,道口智能控制系统包括道口栏木机、信号机、声光报警器、道口智能控制主机;报警模块143',用于在列车接近道口时,触发报警并发送报警数据至后端,报警模块143'与道口判断模块142'连接,可选的,当列车接近道口时,后端的列车自动监控系统向道口远程控制系统的道口智能控制主机下发命令,控制道口栏木机下落,启动道口信号机和声光报警器;位置监测模块144',用于在列车未接近道口时,持续获取实时位置数据,位置监测模块144'与道口判断模块142'连接,列车运行过程中,GPS模块对列车位置进行初步定位,无源应答器和轨道电路对列车位置进行纠正,所有定位数据最终由车载控制器综合计算后上报给后端的列车自动监控系统;摘钩数据模块145',用于根据摘钩控制数据生成控制指令和摘钩指令,摘钩数据模块145'与报警模块143'连接;摘钩完成模块146',用于根据接近控制指令和摘钩指令完成停车摘钩,摘钩完成模块146'与摘钩数据模块145'连接,可选的,列车完成精确对位停车后,后端的列车自动监控系统将摘钩指令通过车载控制器下发到摘挂控制单元,摘挂控制单元驱动解构装置完成机车与铁水车解构。

[0131] 综上所述,本发明提供了一种铁水运输控制方法、后端及前端,具有以下有益效果:本发明提出了一种铁水运输控制方法、后端及前端,与现有技术相比,本发明通过对现有铁水车钩改造实现了铁水车自动摘挂钩,实现了列车自动防溜,实现了高炉下的精准对

位,取消了铁水运输调车员,通过列车自动保护系统实现了机车运行的自动驾驶,具有适用多种环境条件下的障碍物识别系统,保证列车运行方向上的障碍物可被准确识别,取消机车司机,提高了铁水运输安全性。本发明达到了为冶金企业减员、增效、安全本质化的效果。

[0132] 综上,本发明解决了现有技术中存在的运行效率及安全性低、智能化程度低的技术问题,具有很高的商业价值和实用性。

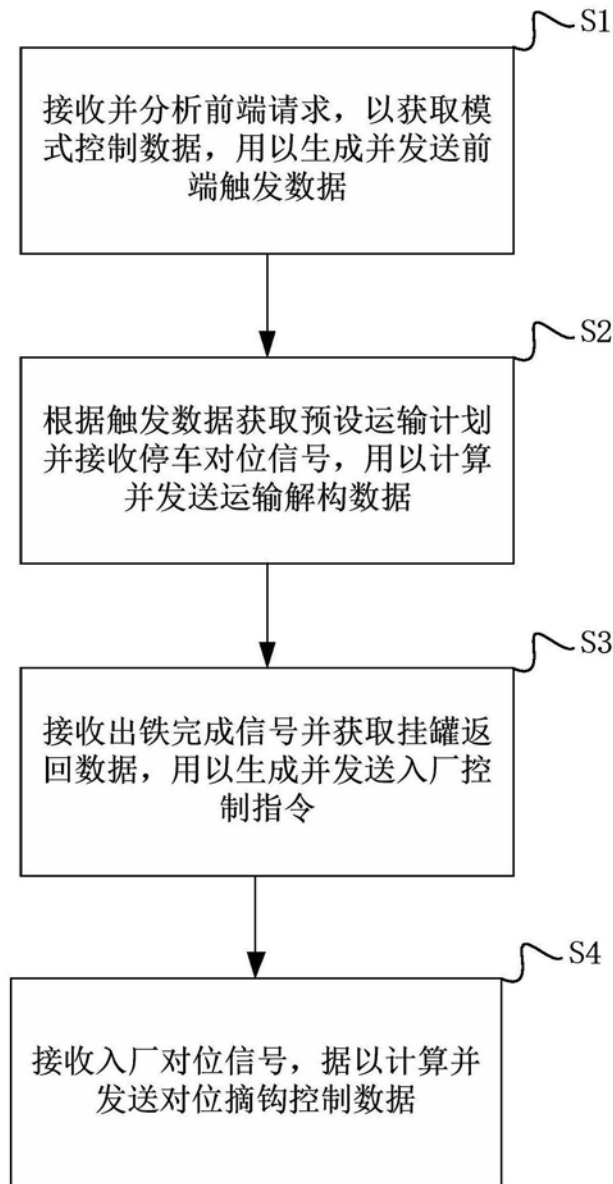


图1

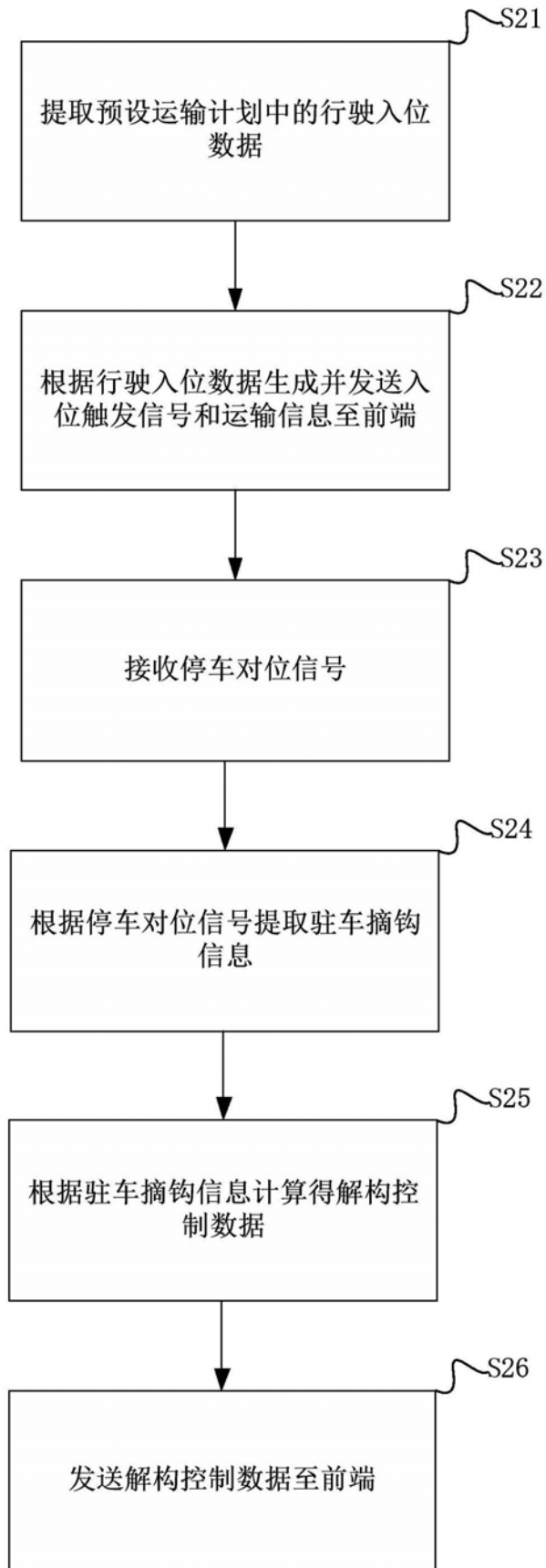


图2

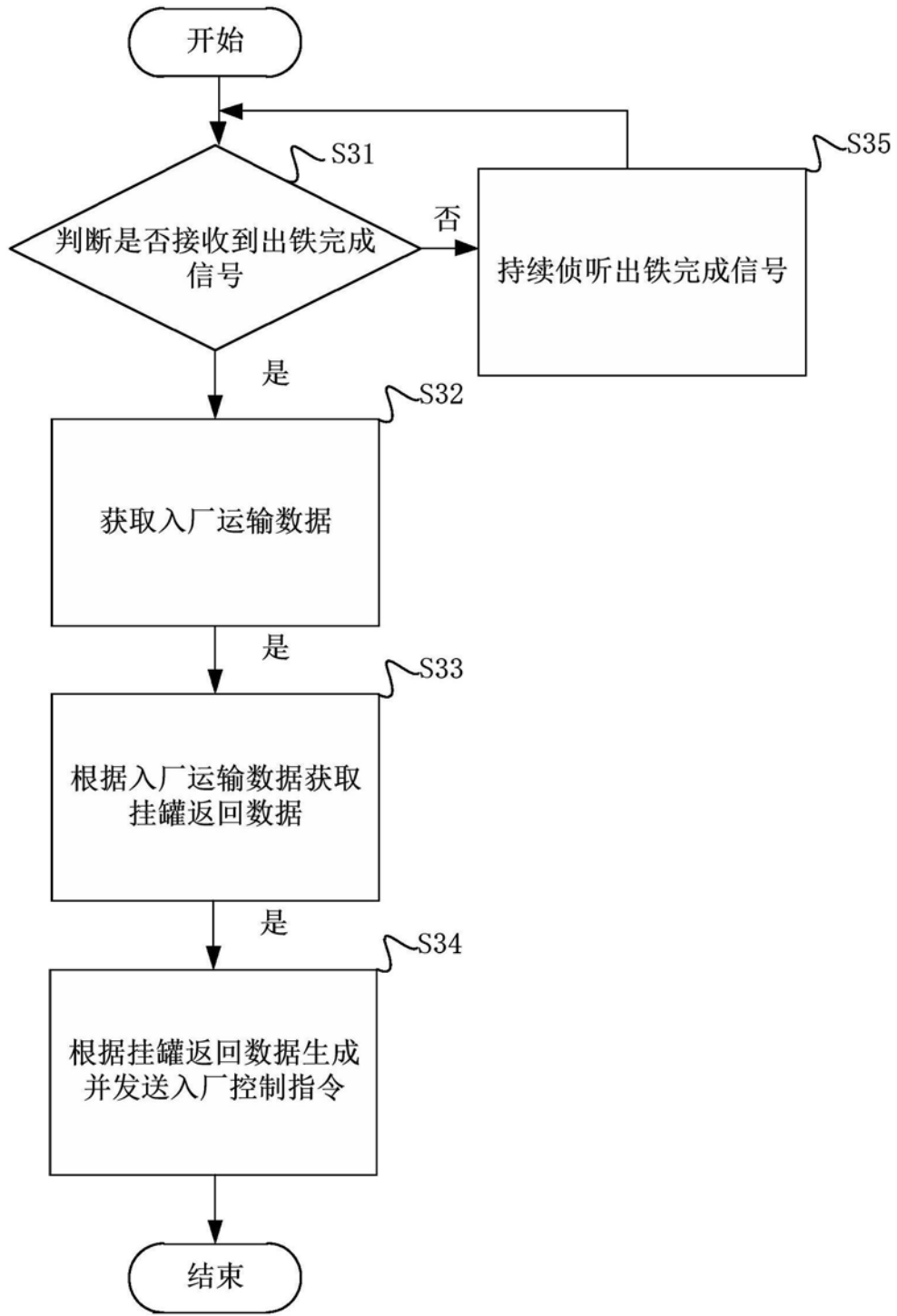


图3

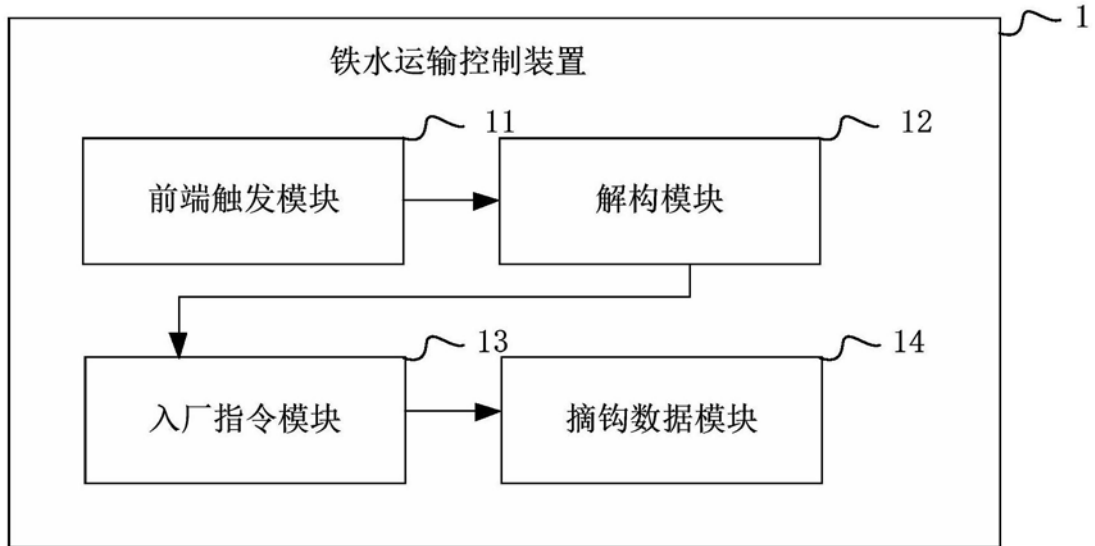


图4

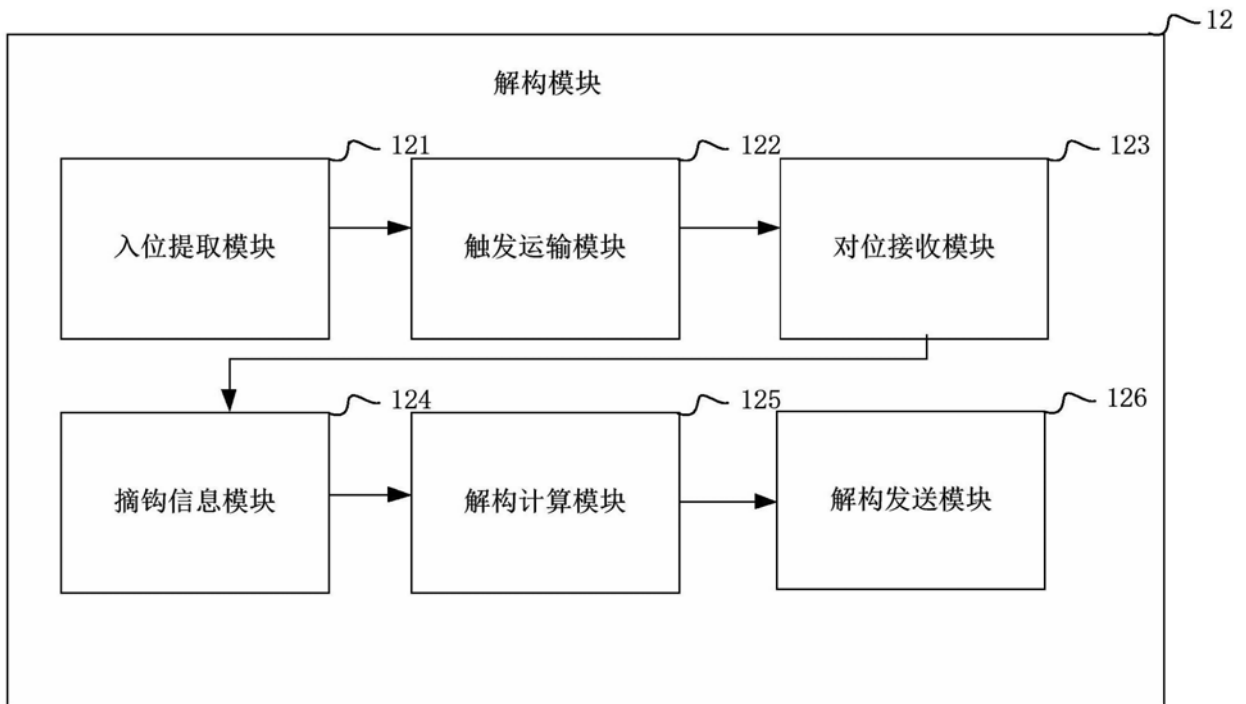


图5

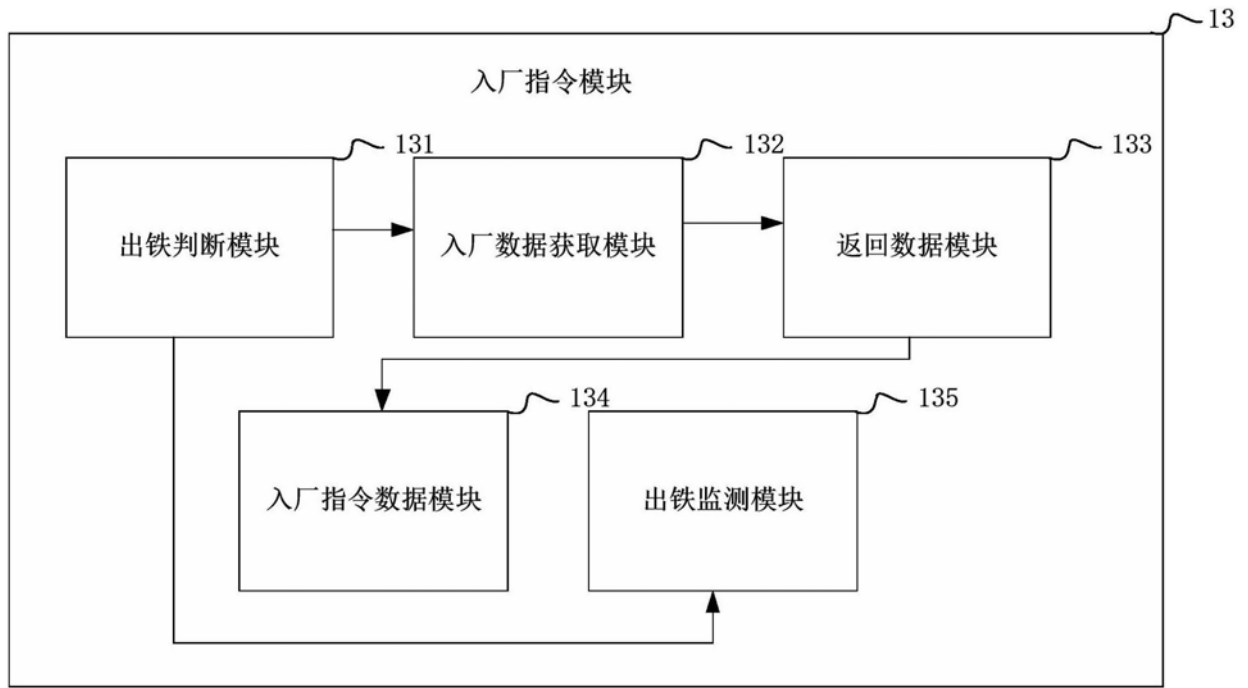


图6

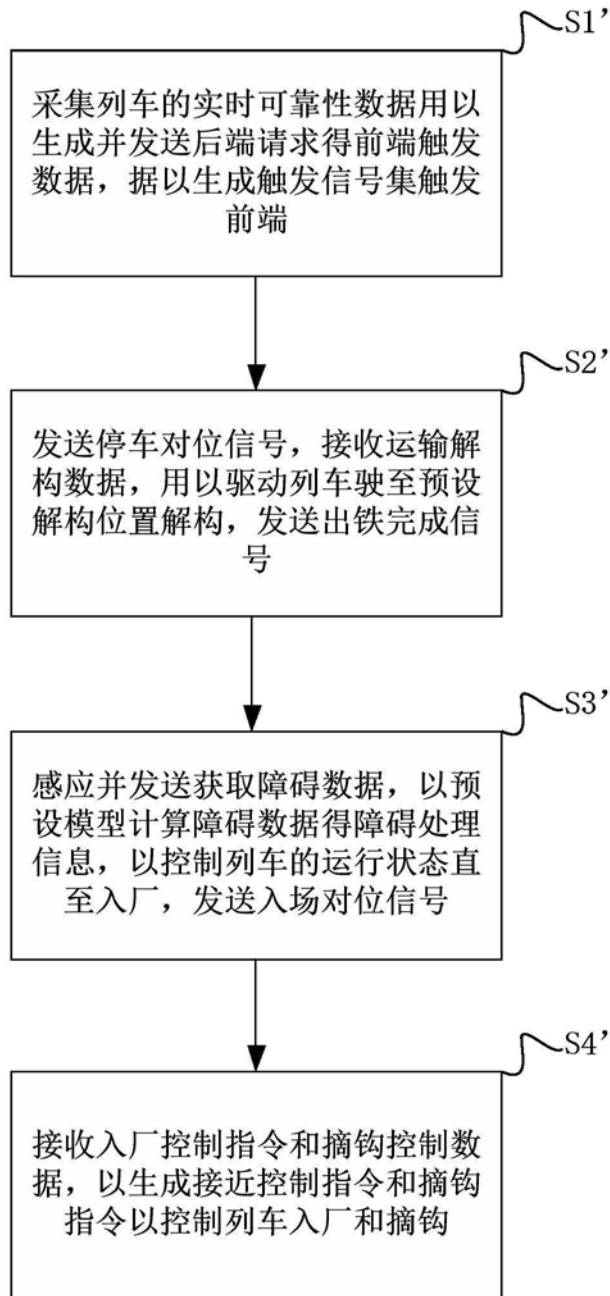


图7

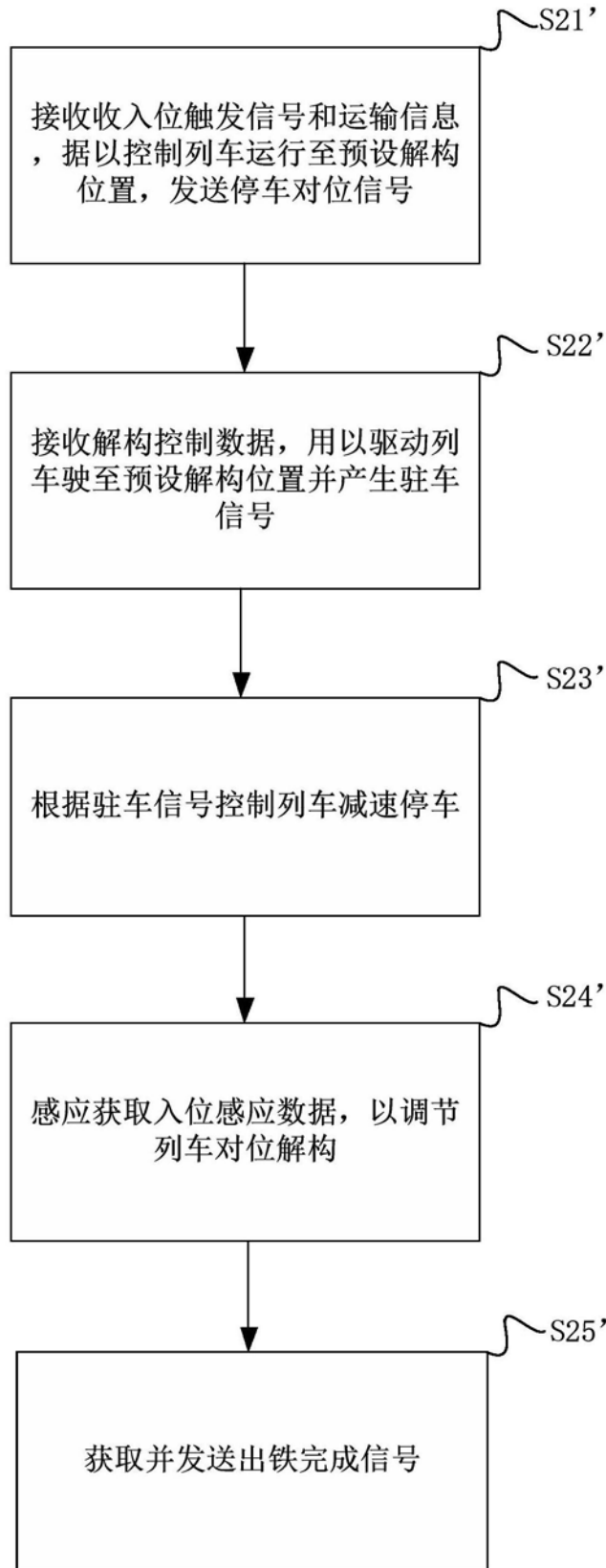


图8

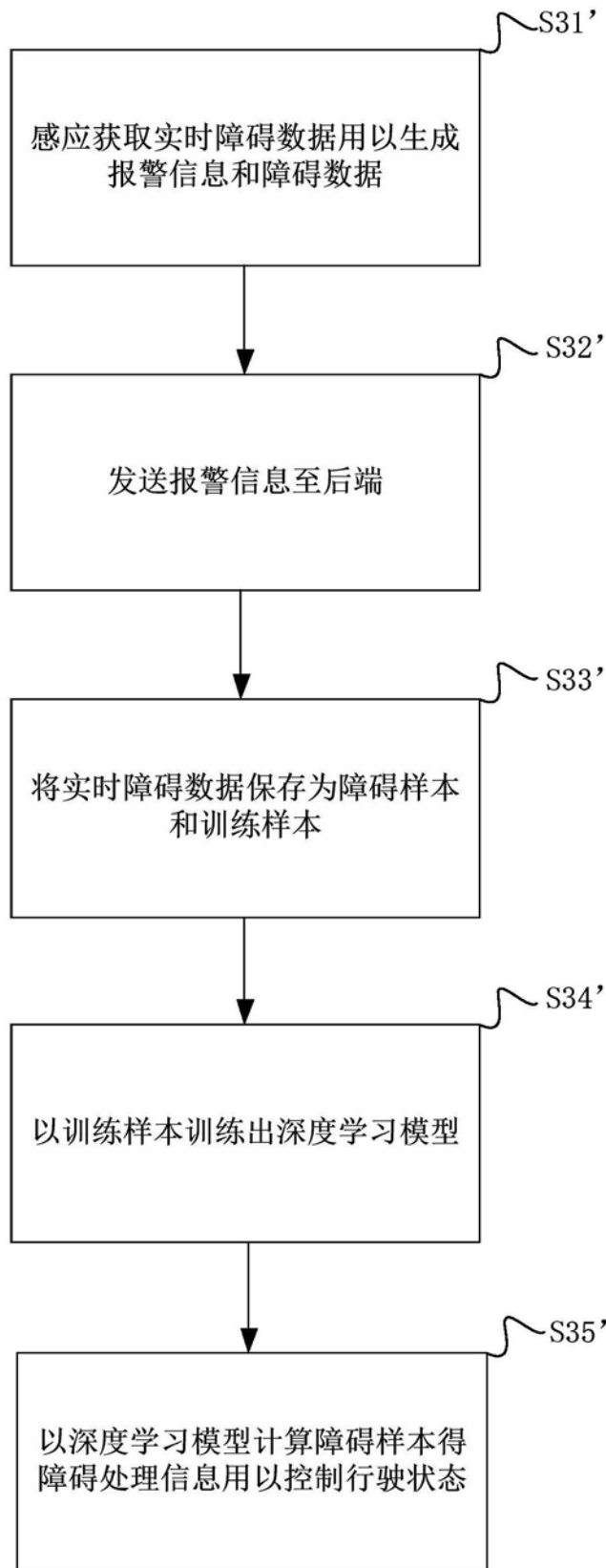


图9

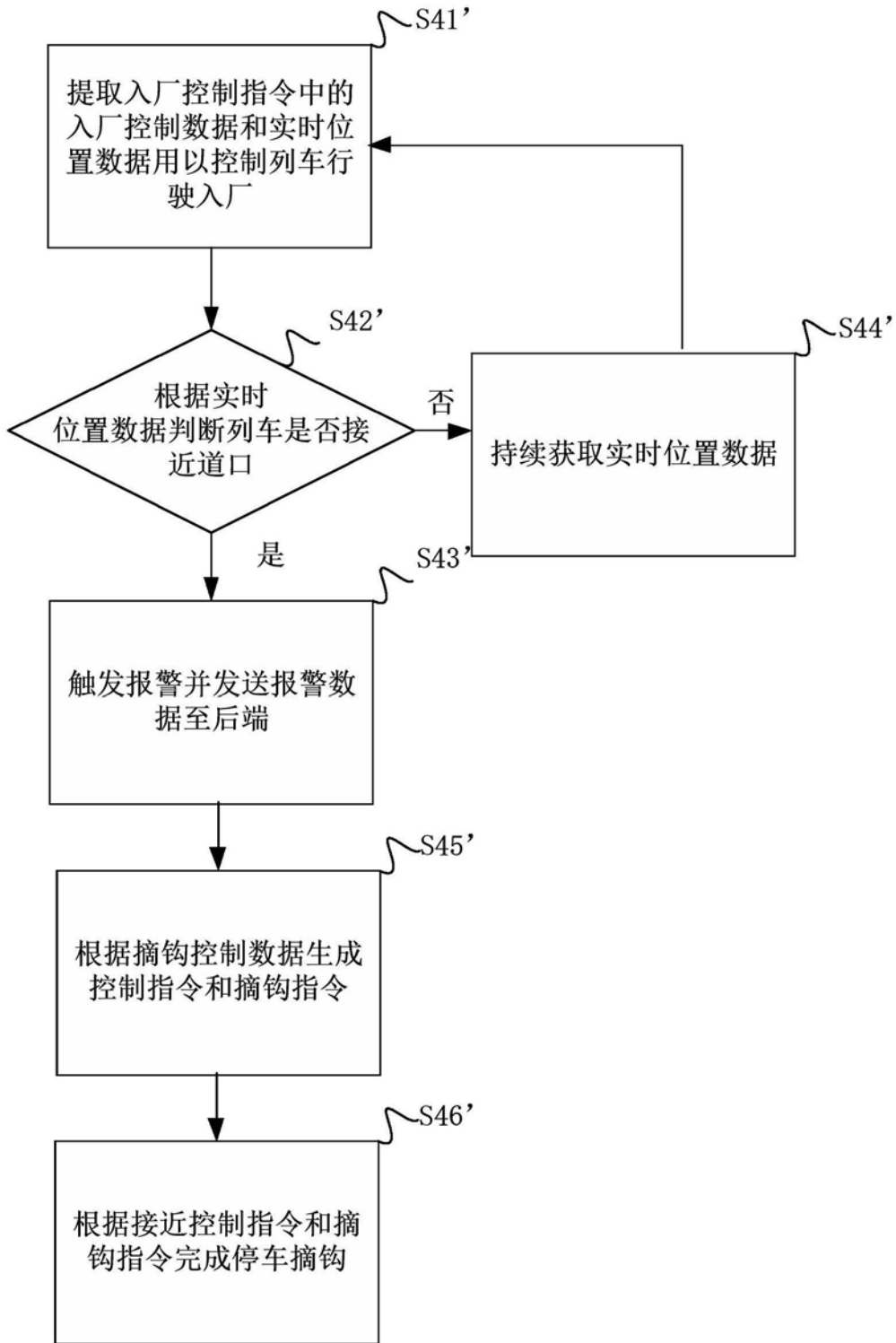


图10

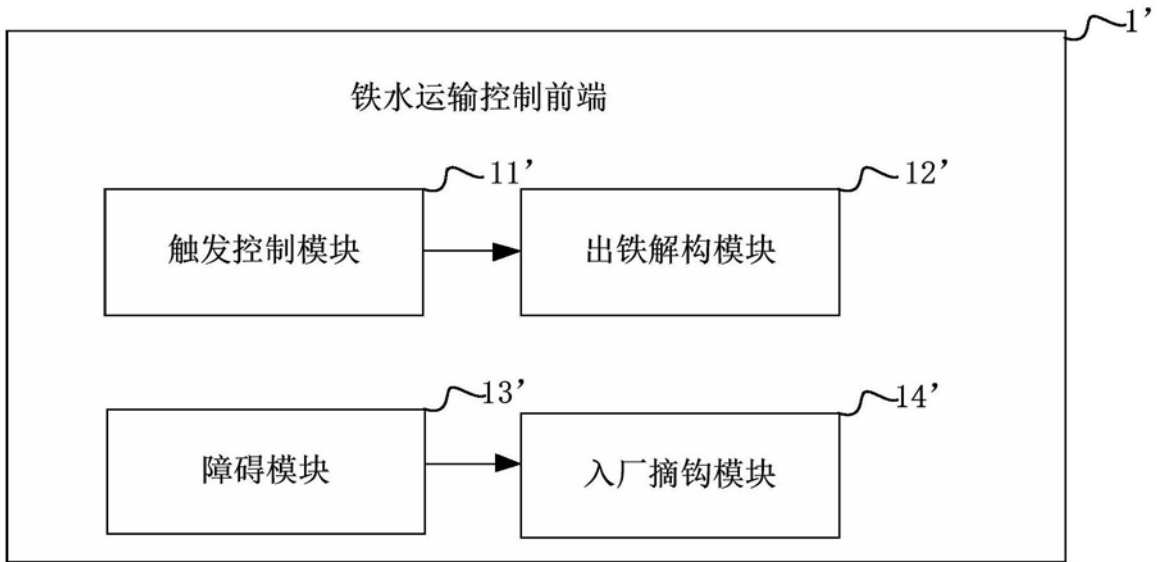


图11

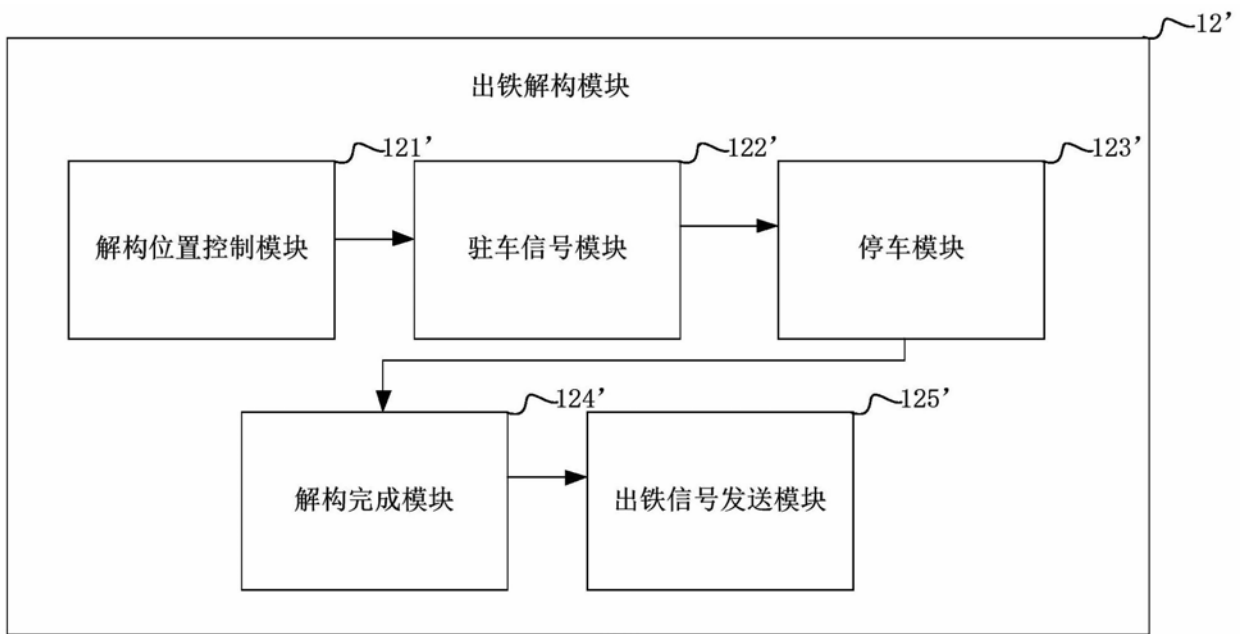


图12

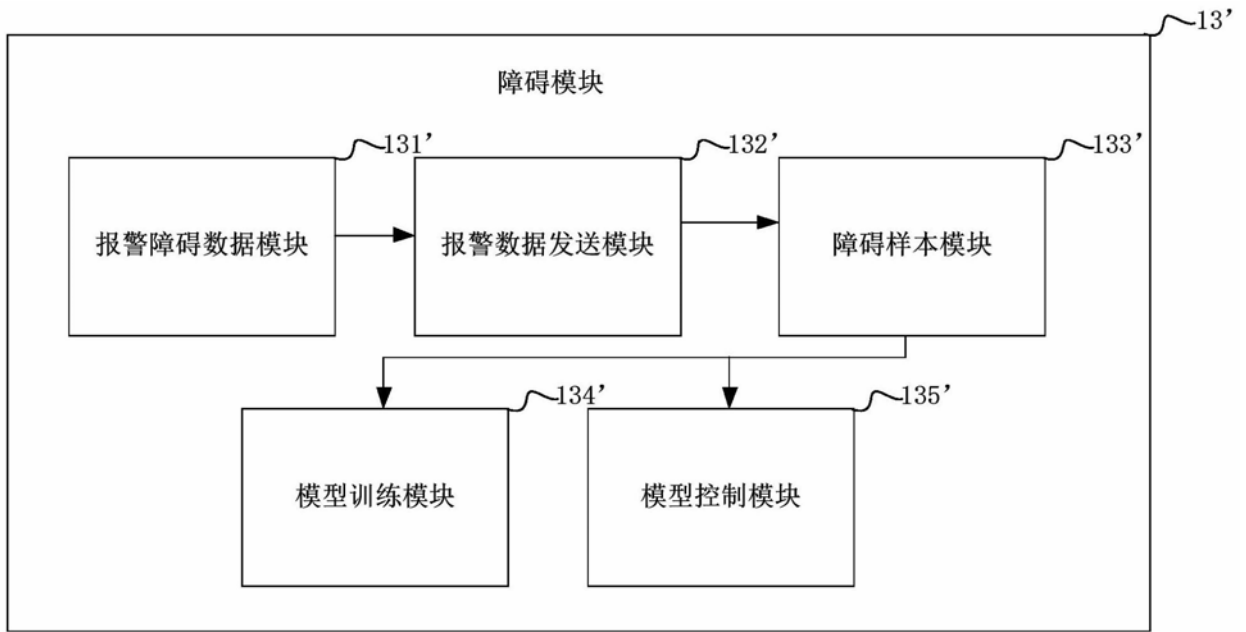


图13

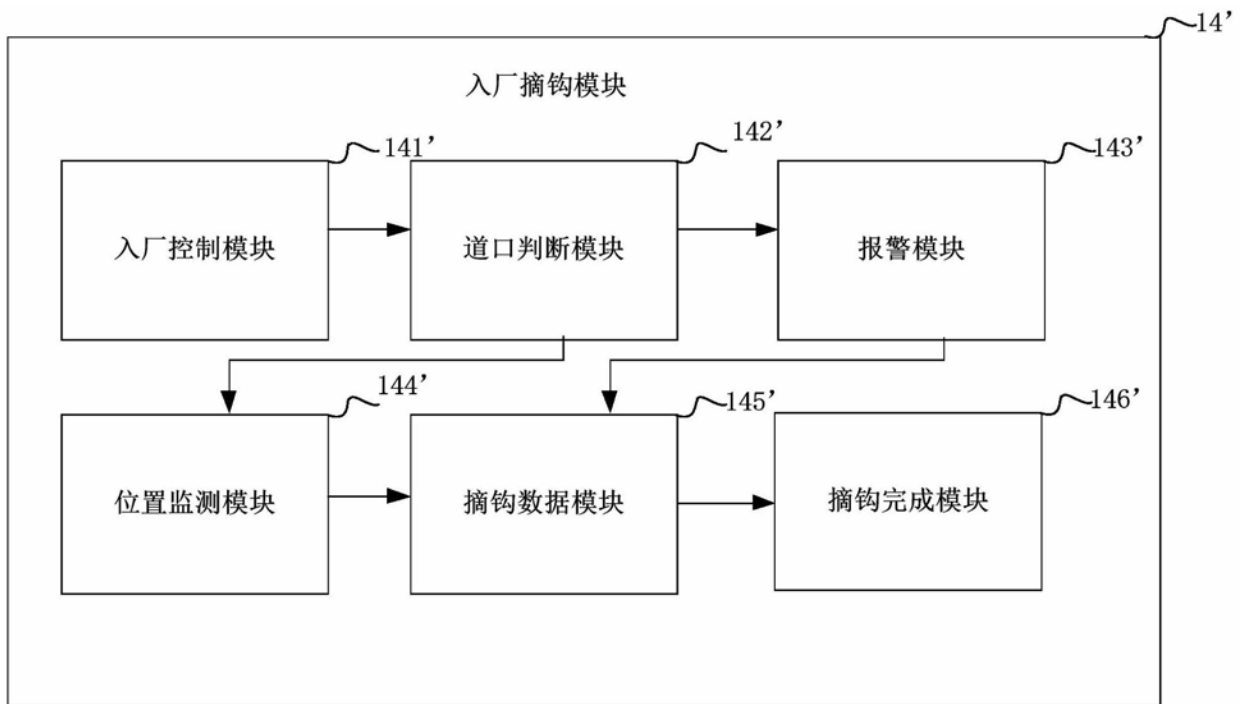


图14