



(21) 申请号 201910142919.7

(22) 申请日 2019.02.26

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109736848 A

(43) 申请公布日 2019.05.10

(73) 专利权人 重庆交通建设(集团)有限责任公司

地址 401121 重庆市渝北区香锦路4号

专利权人 江西省交通工程集团有限公司

(72) 发明人 刘彬 熊卫士 李良平 张庆明
熊涛 夏志国 王羽 周波
王不凡

(74) 专利代理机构 重庆谢成律师事务所 50224
专利代理师 谢殿武

(51) Int.Cl.

E21D 11/10 (2006.01)

E21F 17/18 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 109209442 A, 2019.01.15

CN 209637775 U, 2019.11.15

审查员 许强伟

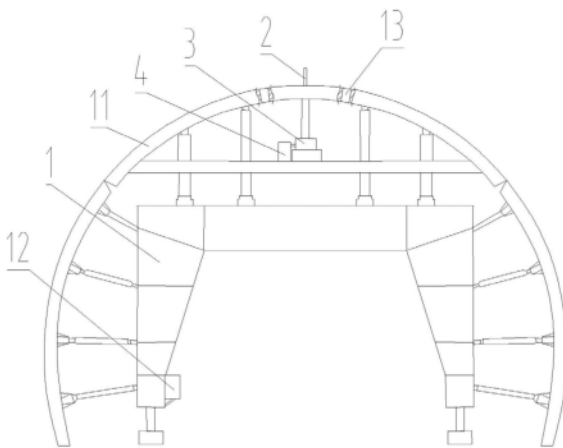
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

预防拱顶脱空的二衬台车及预防拱顶脱空
施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种预防拱顶脱空的二衬台车,包括二衬台车主体和设置在二衬台车主体中部的可升降检测装置;所述可升降检测装置包括检测组件、涡轮丝杠升降机和电机;所述检测组件包括同轴设置在涡轮丝杠升降机的丝杠顶部的套管、分别独立设置在套管内壁顶部并露出于套管的第一导电体和第二导电体、正负极分别与第一导电体和第二导电体电连接的监控器;所述电机驱动涡轮丝杠升降机能使套管沿竖直方向滑动实现套管伸出或缩回二衬台车主体顶部台车模板;所述第一导电体和第二导电体互相绝缘。本发明还公布了一种预防拱顶脱空施工方法。本发明提供的一种预防拱顶脱空的二衬台车和预防拱顶脱空施工方法,能够防止拱顶脱空和拱顶注浆过多。



1. 一种预防拱顶脱空的二衬台车, 其特征在于: 包括二衬台车主体和设置在二衬台车主体中部的可升降检测装置; 所述可升降检测装置包括检测组件、蜗轮丝杠升降机和电机; 所述检测组件包括同轴设置在蜗轮丝杠升降机的丝杠顶部的套管、分别独立设置在套管内壁顶部并露出于套管的第一导电体和第二导电体、正负极分别与第一导电体和第二导电体电连接的监控器; 所述电机驱动蜗轮丝杠升降机能使套管沿竖直方向滑动实现套管伸出或缩回二衬台车主体顶部台车模板; 所述第一导电体和第二导电体互相绝缘, 所述第一导电体和第二导电体沿套管轴线对称, 所述二衬台车主体的顶部注浆孔设置在顶部台车模板的底部两侧, 所述顶部注浆孔与顶部台车模板最高点高度差为0.5-1.0m。

2. 根据权利要求 1 所述的预防拱顶脱空的二衬台车, 其特征在于: 所述监控器包括分别与二衬台车上电源串联的蜂鸣器、警示红灯和警示绿灯, 所述警示红灯还串联有控制器。

3. 根据权利要求 1 所述的预防拱顶脱空的二衬台车, 其特征在于: 所述监控器安装在保护箱体内, 所述保护箱体通过箱体支架固定在二衬台车上距地面1.2-1.5m处。

4. 根据权利要求 1 所述的预防拱顶脱空的二衬台车, 其特征在于: 所述第一导电体和第二导电体外套有橡胶套, 所述橡胶套卡接在套管内壁上的孔内。

5. 根据权利要求 2 所述的预防拱顶脱空的二衬台车, 其特征在于: 还提供一种预防拱顶脱空施工方法, 其特征是, 所述预防拱顶脱空施工方法包括以下步骤:

步骤一: 施工准备;

步骤二: 二衬台车总体安装;

步骤三: 隧道两侧拱壁注浆填充, 同时启动电机驱动蜗轮丝杠升降机将套管升至指定位置;

步骤四: 拱顶注浆填充; 在浇筑拱顶混凝土时, 若监控器的蜂鸣器鸣叫以及警示绿灯亮起, 则表示混凝土已到达指定位置;

步骤五: 启动电机驱动蜗轮丝杠升降机将套管缩回二衬台车主体顶部台车模板内;

步骤六: 警示红灯亮起, 停止混凝土拱顶注浆;

步骤七: 脱模并移动台车。

预防拱顶脱空的二衬台车及预防拱顶脱空施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道施工领域,具体涉及一种预防拱顶脱空的二衬台车及预防拱顶脱空施工方法。

背景技术

[0002] 目前我国公路隧道衬砌均设计为复合式衬砌,一般情况下Ⅱ、Ⅲ级围岩二衬承受30%的围岩松弛荷载,Ⅳ、Ⅴ级围岩二衬承受围岩松弛荷载的50%。设计结构分析计算时,均是按复合式衬砌背后回填密实、衬砌背后围岩能提供径向弹性抗力考虑的。因此,不论是拱部二衬背后脱空,还是边墙二衬背后脱空,都改变了二衬结构受力形式,使二衬局部受力加大,对工程造成了极大的安全隐患,拱顶二衬背后脱空的安全隐患更大。二次衬砌拱顶脱空时,由于拱顶均为正弯矩,即拱顶上缘受拉,按常规配筋拱部上缘不配受力钢筋,这就会使拱部上缘受拉开裂,导致渗漏水 and 腐蚀钢筋,进而使二次衬砌混凝土破坏。另一方面,二次衬砌拱顶如果是在浇筑时脱空,围岩在刚开始就会失去应有的保护和支护,可能进一步使围岩松弛和变形增大,进而导致围岩失稳、破坏,严重者甚至会引起隧道掉块、局部坍塌。综上,二次衬砌顶部脱空现象是必须加以预防的。二衬拱顶的浇筑时脱空一般是二衬浇筑混凝土的方式造成的,二衬浇筑是按照从下往上,一环一环进行浇筑的,当浇筑到拱顶时完全不知道拱顶是否被完全填进混凝土。

[0003] 因此,为解决以上问题,需要一种预防拱顶脱空的二衬台车及预防拱顶脱空施工方法,监控器能够在拱顶浇筑混凝土到达指定位置时依靠混凝土形成通路发出警示,通过注浆速度和拱顶曲线计算得出混凝土到达指定位置后还需要的注浆时间,设定相应参数使监控器在相应时间给出提示停止拱顶注浆,防止拱顶脱空和拱顶注浆过多。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的是克服现有技术中的缺陷,提供预防拱顶脱空的二衬台车及预防拱顶脱空施工方法,监控器能够在拱顶浇筑混凝土到达指定位置时依靠混凝土形成通路发出警示,通过注浆速度和拱顶曲线计算得出混凝土到达指定位置后还需要的注浆时间,设定相应参数使监控器在相应时间给出提示停止拱顶注浆,防止拱顶脱空和拱顶注浆过多。

[0005] 本发明提供的预防拱顶脱空的二衬台车,包括二衬台车主体和设置在二衬台车主体中部的可升降检测装置;所述可升降检测装置包括检测组件、涡轮丝杠升降机和电机;所述检测组件包括同轴设置在涡轮丝杠升降机的丝杠顶部的套管、分别独立设置在套管内壁顶部并露出于套管的第一导电体和第二导电体、正负极分别与第一导电体和第二导电体电连接的监控器;所述电机驱动涡轮丝杠升降机能使套管沿竖直方向滑动实现套管伸出或缩回二衬台车主体顶部台车模板;所述第一导电体和第二导电体互相绝缘。

[0006] 进一步的,所述监控器包括分别与二衬台车上电源串联的蜂鸣器、警示红灯和警示绿灯,所述警示红灯还串联有控制器。

[0007] 进一步的,所述监控器安装在保护箱体内,所述保护箱体通过箱体支架固定在二衬台车上距地面1.2-1.5m处。

[0008] 进一步的,所述第一导电体和第二导电体沿套管轴线对称。

[0009] 进一步的,所述第一导电体和第二导电体外套有橡胶套,所述橡胶套卡接在套管内壁上的孔内。

[0010] 进一步的,所述二衬台车主体的顶部注浆孔设置在顶部台车模板的底部两侧,所述顶部注浆孔与顶部台车模板最高点高度差为0.5-1.0m。

[0011] 本发明的有益效果是:本发明公开的一种预防拱顶脱空的二衬台车,通过监控器在拱顶浇筑混凝土到达指定位置时依靠混凝土形成通路发出警示,通过注浆速度和拱顶曲线计算得出混凝土到达指定位置后还需要的注浆时间,设定相应参数使监控器在相应时间给出提示停止拱顶注浆,防止拱顶脱空和拱顶注浆过多,并且可升降检测装置能够循环使用,不影响拱顶质量。

[0012] 本发明还提供了一种预防拱顶脱空施工方法,所述预防拱顶脱空施工方法包括以下步骤:

[0013] 步骤一:施工准备;

[0014] 步骤二:二衬台车总体安装;

[0015] 步骤三:隧道两侧拱壁注浆填充,同时启动电机驱动涡轮丝杠升降机将套管升至指定位置;

[0016] 步骤四:拱顶注浆填充;在浇筑拱顶混凝土时,若监控器的蜂鸣器鸣叫以及警示绿灯亮起,则表示混凝土已到达指定位置;

[0017] 步骤五:启动电机驱动涡轮丝杠升降机将套管缩回二衬台车主体顶部台车模板内;

[0018] 步骤六:警示红灯亮起,停止混凝土拱顶注浆;

[0019] 步骤七:脱模并移动台车。

[0020] 本发明的有益效果是:本发明公开的一种预防拱顶脱空施工方法,在拱顶注浆时,通过二衬台车的监控器在混凝土到达指定位置时发出蜂鸣器鸣叫和警示绿灯警示,然后缩回可升降检测装置,并在监控器的警示红灯亮起时停止拱顶注浆,防止拱顶脱空和拱顶注浆过多。

附图说明

[0021] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述:

[0022] 图1为本发明的结构示意图;

[0023] 图2为本发明的结构示意图;

[0024] 图3为本发明的施工流程图。

具体实施方式

[0025] 如图1和图2所示,本实施例中的预防拱顶脱空的二衬台车,包括二衬台车主体1和设置在二衬台车主体1中部的可升降检测装置;所述可升降检测装置包括检测组件2、涡轮丝杠升降机3和电机4;所述检测组件2包括同轴设置在涡轮丝杠升降机3的丝杠顶部的套管

21、分别独立设置在套管21内壁顶部并露出于套管21的第一导电体22和第二导电体23、正负极分别与第一导电体22和第二导电体23电连接的监控器；所述电机4驱动涡轮丝杠升降机3能使套管21沿竖直方向滑动实现套管21伸出或缩回二衬台车主体1顶部台车模板11；所述第一导电体22和第二导电体23互相绝缘。当拱顶注浆到达第一导电体22和第二导电体23的位置时，由于混凝土导电，所以监控器的正负极连通，监控器工作发出相应的警示。涡轮丝杠升降机3通过电机4驱动，能够使套管21沿竖直方向滑动，从而控制第一导电体22和第二导电体23的位置，针对不同注浆设备和不同拱顶规格可以改变第一导电体22和第二导电体23的高度。同时，套管21能够在监控器警示后缩回二衬台车主体1顶部台车模板11内，不影响拱顶浇筑的同时还能够循环使用。

[0026] 本实施例中，所述监控器包括分别与二衬台车上电源串联的蜂鸣器24、警示红灯25和警示绿灯26，所述警示红灯25还串联有控制器27。控制器27为延时控制器，也可以采用时间继电器。当混凝土到达指定位置时蜂鸣器24鸣叫，警示绿灯26亮起，提醒工作人员缩回套管21并准备停止拱顶注浆，此时控制器27也开始计时，该时间为工作人员根据第一导电体22和第二导电体23的高度、注浆速度和拱顶曲线计算得出设置的数值，时间到则警示红灯25亮起，提醒工作人员停止拱顶注浆。

[0027] 本实施例中，所述监控器安装在保护箱体12内，所述保护箱体12通过箱体支架固定在二衬台车上距地面1.2-1.5m处。由于爆破以及运输车辆出砟都会产生大量灰尘，并且隧道内空气湿度较大，所以监控器要做好防水防尘工作，避免设备损坏或者内部短路。

[0028] 本实施例中，所述第一导电体22和第二导电体23沿套管21轴线对称，分别在套管21的两侧露出，与外界接触，注浆时模板要振动，避免混凝土空洞，第一导电体22和第二导电体23沿套管21设置在两侧能够最大程度避免因拱顶注浆时振动导致混凝土溅射意外形成通路。

[0029] 本实施例中，所述第一导电体22和第二导电体23外套有橡胶套，所述橡胶套卡接在套管21内壁上的孔内。套管21自身也是导电的，要将第一导电体22和第二导电体23互相绝缘，使用橡胶套的绝缘效果好，成本低，安装简便。

[0030] 本实施例中，所述二衬台车主体1的顶部注浆孔13设置在顶部台车模板11的底部两侧，所述顶部注浆孔13与顶部台车模板11最高点高度差为0.5-1.0m。顶部注浆孔13一般设计在顶部台车模板11的最高点，但是本实施例中要避免注浆时混凝土溅射到第一导电体22和第二导电体23上，因此顶部注浆孔13设计在两侧，但是考虑到注浆设备的注浆压力大小，顶部注浆孔13与顶部台车模板11最高点高度差不能过大，高度差优选值为0.7m。当然，选用输送压力更大的注浆设备能够采用更大的高度差。

[0031] 如图3所示，本发明还提供了一种预防拱顶脱空施工方法，所述预防拱顶脱空施工方法包括以下步骤：

[0032] 步骤一：施工准备。

[0033] 对初期支护断面进行激光测量，对不符合要求的支护断面进行处理；当围岩级别有变化时，衬砌断面的级别亦应相应变化，但需获得设计单位批准，围岩较差地段的衬砌，应向围岩较好地段伸延10m；执行隧道二衬台车准入制度，二衬台车进场前必须经过验收合格后方可进场。

[0034] 步骤二：二衬台车总体安装。

[0035] 二衬台车车体本身为钢筋加工二衬平台,在台车下铺设钢轨便于行走;安装辅助机件,如伸缩构件、液压系统、电气控制系统等;同时也为后面浇筑混凝土做一些准备工作:顶模升起、侧模张开、净空检测、模板清理;安装输送管道、挡头板、止水条和预埋件;最后清理机仓、整修面板、加固台车、涂脱模剂等。

[0036] 步骤三:隧道两侧拱壁注浆填充,同时启动电机4驱动涡轮丝杠升降机3将套管21升至指定位置。

[0037] 往隧道两侧的侧模内注入混凝土(挂布台车在做铺设防水板时已经安装好钢筋,二衬只需浇筑混凝土),侧模上开工作窗口,用于混凝土浇注和捣固。浇筑混凝土应尽可能直接入仓,砼输送管端部应设接软管控制管口与浇筑面的垂距,砼不得直冲防水板板面流至浇筑位置,垂距应控制在1.2m以内,以防砼离析。砼浇至作业窗下50cm,作业窗关闭前,应将窗口附近的砼浆液残渣及其它杂物清理干净,涂刷脱模剂,将其关紧,防止窗口部位砼表面出现凹凸不平的补丁甚至漏浆现象。套管21位置根据注浆速度和拱顶曲线决定,位置不能过高避免因监控器提示后不能马上关闭混凝土注浆管导致注浆过多,位置也不能过低造成拱顶脱空;

[0038] 步骤四:拱顶注浆填充;在浇筑拱顶混凝土时,若监控器的蜂鸣器24鸣叫以及警示绿灯26亮起,则表示混凝土已到达指定位置;

[0039] 注浆孔间距应不大于3m,且每模板台车范围内的预留孔应不少于4个。拱顶注浆填充,宜在衬砌混凝土强度达到100%后进行,注入砂浆的强度等级应满足设计要求,注浆压力应控制在0.1MPa以内。

[0040] 步骤五:启动电机4驱动涡轮丝杠升降机3将套管21缩回二衬台车主体1顶部台车模板11内。

[0041] 混凝土到达指定位置时,工作人员得到提示启动电机4驱动涡轮丝杠升降机3,并且关注警示红灯25,准备停止混凝土拱顶注浆。

[0042] 步骤六:警示红灯25亮起,停止混凝土拱顶注浆。

[0043] 警示红灯25亮起说明拱顶注浆量已达到理想数值,此时停止混凝土拱顶注浆既能够防止拱顶脱空,又能够防止拱顶注浆过多。

[0044] 步骤七:脱模并移动台车。

[0045] 经过检测后,使用本技术方案的拱顶脱空率由原来4%降低至0.1%,可以确定采用上述技术方案能够明显减少拱顶脱空现象,减少施工经费,加快施工进度和提升施工质量。

[0046] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

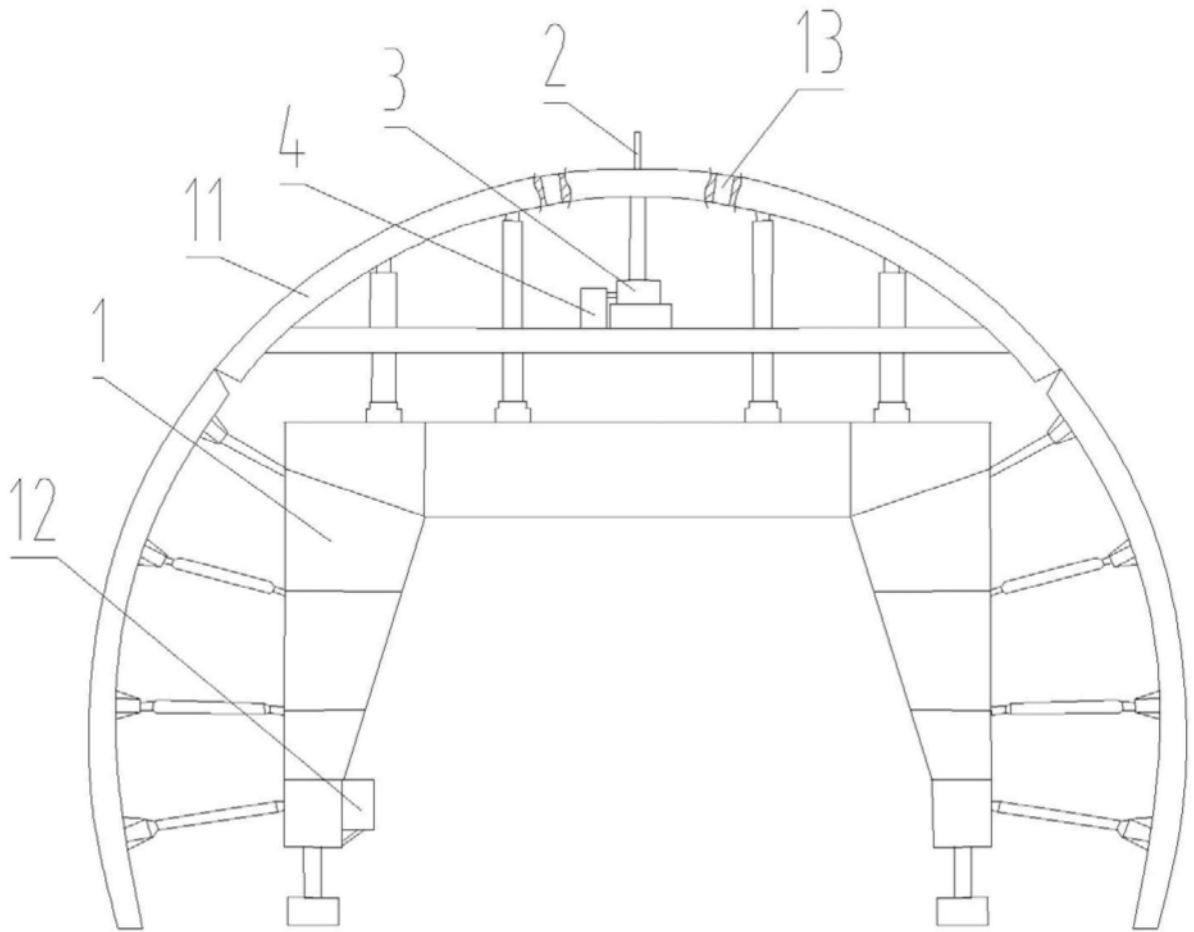


图1

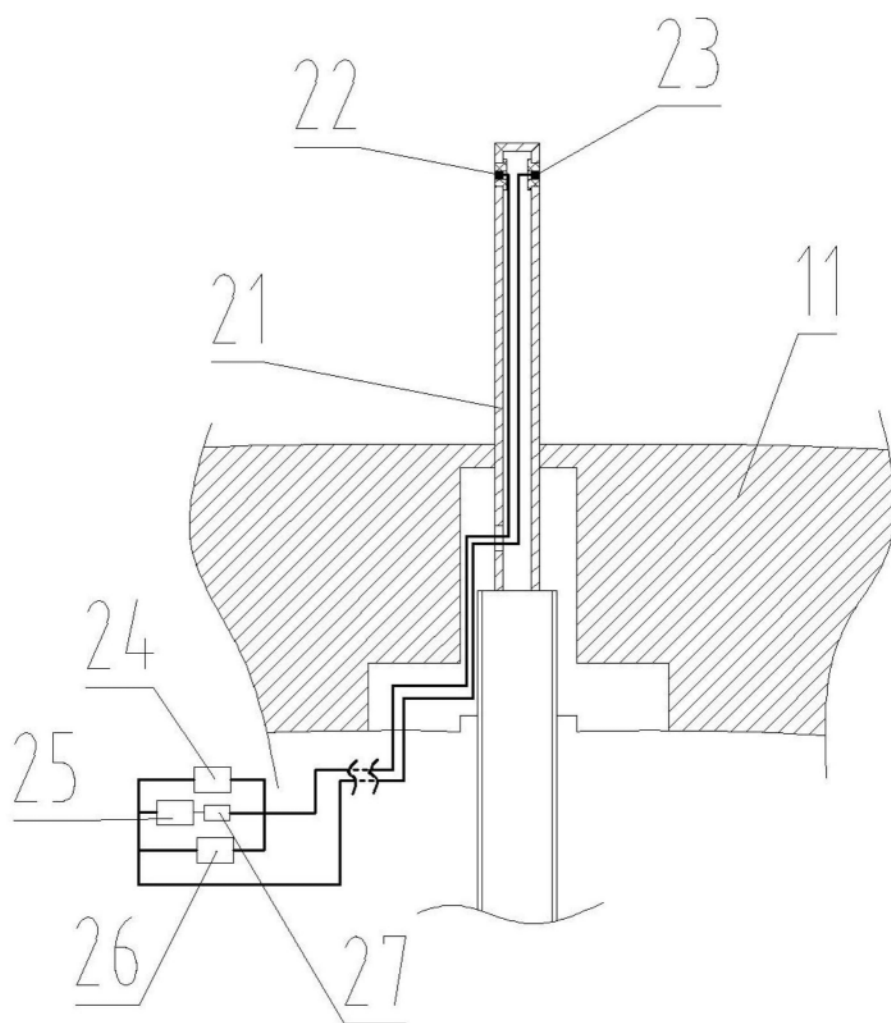


图2

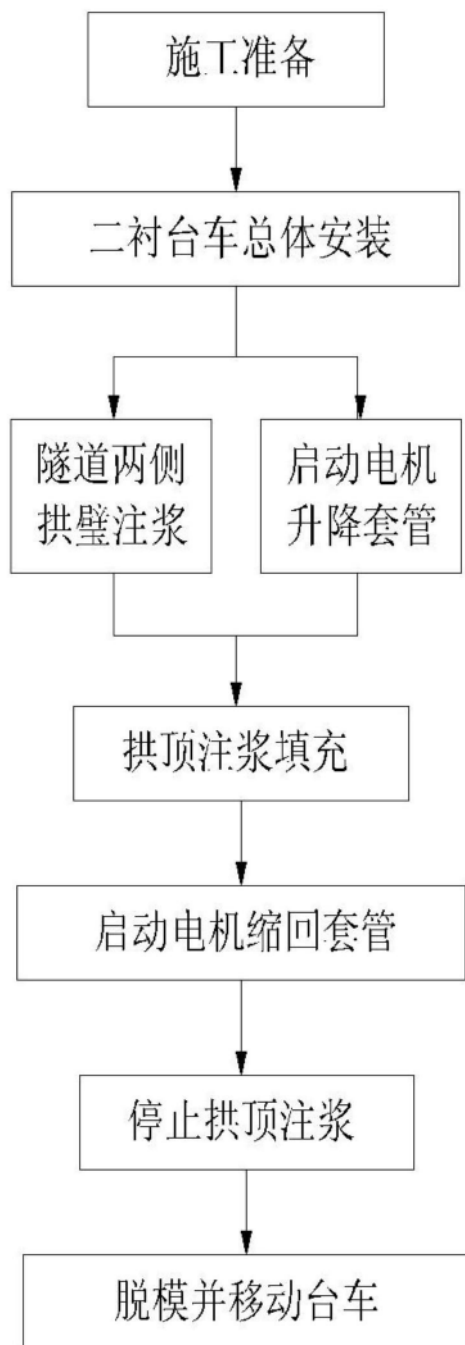


图3