



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113682965 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 23

(21) 申请号 202111031956.4

(22) 申请日 2021.09.03

(71) 申请人 浙江硕实机械有限公司

地址 312000 浙江省绍兴市柯桥区滨海工
业区思源路876号

(72) 发明人 冯伟 刘蒿

(74) 专利代理机构 绍兴越牛专利代理事务所
(普通合伙) 33394

代理人 王剑

(51) Int. Cl.

B66C 13/48 (2006.01)

B66C 13/16 (2006.01)

B66C 13/46 (2006.01)

B66C 17/00 (2006.01)

B66C 15/00 (2006.01)

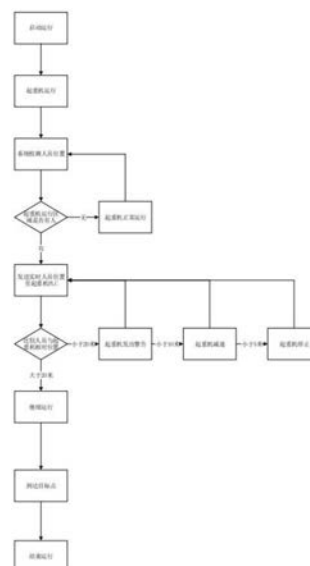
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种起重机运行的自动安全控制系统及控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种起重机运行的自动安全控制系统,包括两个平行设置的行车支架,两个所述行车支架顶部之间滑动连接有大车,位于大车下方的两个行车支架相对的一个侧面上设置有与行车支架相平行的第一条码带,所述大车靠近第一条码带的一端设置有与第一条码带相匹配的第一定位扫描仪,大车顶部滑动连接有小车,所述小车上设置有PLC控制柜,所述PLC控制柜电路连接外部的安全控制服务器,两个所述行车支架的两端均对称设置有测距仪,两个行车支架上均设置有光纤交换机,每个行车支架上设置的两个所述测距仪均电路连接到同一行车支架上的光纤交换机,两个所述行车支架之间区域内的工作人员上佩戴有测距仪副台。



1. 一种起重机运行的自动安全控制系统,其特征在于:包括两个平行设置的行车支架(1),两个所述行车支架(1)顶部之间滑动连接有大车(2),位于大车(2)下方的两个行车支架(1)相对的一个侧面上设置有与行车支架(1)相平行的第一条码带(11),所述大车(2)靠近第一条码带(11)的一端设置有与第一条码带(11)相匹配的第一定位扫描仪(21),大车(2)顶部滑动连接有小车(3),所述小车(3)上设置有PLC控制柜(6),所述PLC控制柜(6)电路连接外部的安全控制服务器,两个所述行车支架(1)的两端均对称设置有测距仪(4),两个行车支架(1)上均设置有光纤交换机(5),所述光纤交换机(5)电路连接外部的安全控制服务器,每个行车支架(1)上设置的两个所述测距仪(4)均电路连接到同一行车支架(1)上的光纤交换机(5),两个所述行车支架(1)之间区域内的工作人员上佩戴有测距仪副台(7)。

2. 根据权利要求1所述的一种起重机运行的自动安全控制系统,其特征在于:所述大车(2)包括滑动连接在行车支架(1)顶部的大车端梁(23),所述大车端梁(23)两端均设置有用在行车支架(1)顶部滑移的第一滑轮(25),大车端梁(23)的一端设置有第一电动机(24),所述第一电动机(24)电路连接PLC控制柜(6),第一电动机(24)的输出轴穿过大车端梁(23)的一端与第一滑轮(25)同轴相连,两根所述大车端梁(23)的两端之间均固定设置有大车横梁(22),位于小车(3)下方的所述大车横梁(22)相对的一个侧面上设置有与大车横梁(22)相平行的第二条码带(26)。

3. 根据权利要求2所述的一种起重机运行的自动安全控制系统,其特征在于:所述小车(3)两端均设置有用在大车横梁(23)顶部滑移的第二滑轮(66),小车(3)两端均设置有第二电动机(61),所述第二电动机(61)电路连接PLC控制柜(6),第二电动机(61)的输出轴与第二滑轮(66)同轴相连,位于PLC控制柜(6)两侧的所述小车(3)上均设置有起吊装置(62),所述起吊装置(62)电路连接PLC控制柜(6),两个起吊装置(62)下方均通过钢索连接有吊钩(63),所述吊钩(63)上设置有报警器(64),所述小车(3)靠近第二条码带(26)的一端设置有与第二条码带(26)相匹配的第二定位扫描仪(65)。

4. 根据权利要求1所述的一种起重机运行的自动安全控制系统,其特征在于:位于两个行车支架(1)两端的四个所述测距仪(4)将围成的正方形区域设定为起重机运行区域,当测距仪副台(7)进入起重机运行区域时,四个测距仪(4)中至少有三个测距仪(4)检测到测距仪副台(7),并测得三个测距仪(4)与测距仪副台(7)之间的距离为 d_1 、 d_2 、 d_3 或测得四个测距仪(4)与测距仪副台(7)之间的距离为 d_1 、 d_2 、 d_3 、 d_4 ,以行车支架(1)两端的两个测距仪(4)的连线方向为X轴,以四个测距仪(4)中位于不同行车支架(1)上且相互对称的两个测距仪(4)的连线方向为Y轴,建立坐标系:根据三个测距仪(4)与测距仪副台(7)之间的距离 d_1 、 d_2 、 d_3 或四个测距仪(4)与测距仪副台(7)之间的距离 d_1 、 d_2 、 d_3 、 d_4 得出测距仪副台(7)在坐标系里的具体位置坐标为 (X_1, Y_1) ,通过第一定位扫描仪(21)识别第一条码带(11)来确定大车(2)的具体位置,通过第二定位扫描仪(65)识别第二条码带(26)来确定小车(3)的具体位置,以此确定吊钩(63)的具体位置坐标为 (X_2, Y_2) ,服务器根据吊钩(63)和测距仪副台(7)的横坐标之差 $(X_1 - X_2)$ 与纵坐标之差 $(Y_1 - Y_2)$ 通过勾股定理来确定起重机与佩戴测距仪副台(7)人员的距离 D_1 。

5. 根据权利要求4所述的一种起重机运行的自动安全控制系统,其特征在于:两个所述行车支架(1)之间的距离 D_2 优选20m,同一行车支架(1)两端的两个测距仪(4)之间的距离 D_3 优选20m,所述测距仪(4)的微波信号覆盖半径 R 优选20m。

6.一种起重机运行的自动安全控制系统的控制方法,其特征在于:在连续生产作业时,采取以下步骤:

S1、外部的安全控制服务器控制PLC控制柜(6)启动运行;

S2、PLC控制柜(6)控制起重机运行;

S3、系统通过测距仪(4)和测距仪副台(7)检测人员位置,检测运行区域内是否有人,如无人,起重机正常运行;如有人,则将实时人员位置发送至PLC控制柜(6);

S4、比较人员与起重机之间的距离:

a、大于8米,起重机继续运行;

b、小于8米,PLC控制柜(6)通过吊钩(63)上设定的报警器(64)发出警告;

c、小于5米,PLC控制柜(6)控制起重机进行减速;

d、小于3米,PLC控制柜(6)控制起重机停止运行;

S5、当起重机继续运行至目标点时,即结束运行作业。

一种起重机运行的自动安全控制系统及控制方法

技术领域

[0001] 本发明专利涉及智能化安全操作系统,具体涉及一种起重机运行的自动安全控制系统及控制方法。

背景技术

[0002] 桥式起重机是横架于车间、仓库和料场上空进行物料吊运的起重设备。目前,由于起重机在起重过程中,由于连续生产工作量大,驾驶员劳动强度高,为了保证生产效率,往往会采用自动化控制系统进行吊装作业,但自动化控制系统进行吊装作业时,存在一定的安全隐患,在运行区域内出现人员走动或是作业时,由于没有人员控制起重机运行,无法识别起重机与运行区域内人员之间的距离,起重机在运行过程中无法做到避让人员,容易造成人员碰撞等安全事故。

[0003] 为解决上述问题,有必要开发一种简单、实用、安全、可靠的起重机运行的自动安全控制系统及控制方法。

发明内容

[0004] 本发明专利的目的是为了解决现有技术中的问题,提供一种起重机运行的自动安全控制系统及控制方法,能够实时准确地判断行车与在行车运行路线上佩戴相应测距仪副台人员的距离,及时采取措施或调整运行路线,避让该人员,避免事故的发生。

[0005] 为了达到上述目的,本发明专利的技术方案是:

[0006] 一种起重机运行的自动安全控制系统,包括两个平行设置的行车支架,两个所述行车支架顶部之间滑动连接有大车,位于大车下方的两个行车支架相对的一个侧面上设置有与行车支架相平行的第一条码带,所述大车靠近第一条码带的一端设置有与第一条码带相匹配的第一定位扫描仪,大车顶部滑动连接有小车,所述小车上设置有PLC控制柜,所述PLC控制柜电路连接外部的安全控制服务器,两个所述行车支架的两端均对称设置有测距仪,两个行车支架上均设置有光纤交换机,所述光纤交换机电路连接外部的安全控制服务器,每个行车支架上设置的两个所述测距仪均电路连接到同一行车支架上的光纤交换机,两个所述行车支架之间区域内的工作人员上佩戴有测距仪副台。

[0007] 优选的,所述大车包括滑动连接在行车支架顶部的大车端梁,所述大车端梁两端均设置有用在行车支架顶部滑移的第一滑轮,大车端梁的一端设置有第一电动机,所述第一电动机电路连接PLC控制柜,第一电动机的输出轴穿过大车端梁的一端与第一滑轮同轴相连,两根所述大车端梁的两端之间均固定设置有大车横梁,位于小车下方的所述大车横梁相对的一个侧面上设置有与大车横梁相平行的第二条码带。

[0008] 优选的,所述小车两端均设置有用在大车横梁顶部滑移的第二滑轮,小车两端均设置有第二电动机,所述第二电动机电路连接PLC控制柜,第二电动机的输出轴与第二滑轮同轴相连,位于PLC控制柜两侧的所述小车上均设置有起吊装置,所述起吊装置电路连接PLC控制柜,两个起吊装置下方均通过钢索连接有吊钩,所述吊钩上设置有报警器,所述小

车靠近第二条码带的一端设置有与第二条码带相匹配的第二定位扫描仪。

[0009] 优选的,位于两个行车支架两端的四个所述测距仪将围成的正方形区域设定为起重机运行区域,当测距仪副台进入起重机运行区域时,四个测距仪中至少有三个测距仪检测到测距仪副台,并测得三个测距仪与测距仪副台之间的距离为 d_1 、 d_2 、 d_3 或测得四个测距仪与测距仪副台之间的距离为 d_1 、 d_2 、 d_3 、 d_4 ,以行车支架两端的两个测距仪的连线方向为X轴,以四个测距仪中位于不同行车支架上且相互对称的两个测距仪的连线方向为Y轴,建立坐标系:根据三个测距仪与测距仪副台之间的距离 d_1 、 d_2 、 d_3 或四个测距仪与测距仪副台之间的距离 d_1 、 d_2 、 d_3 、 d_4 得出测距仪副台在坐标系里的具体位置坐标为 X_1 、 Y_1 ,通过第一定位扫描仪识别第一条码带来确定大车的具体位置,通过第二定位扫描仪识别第二条码带来确定小车的具体位置,以此确定吊钩的具体位置坐标为 X_2 、 Y_2 ,服务器根据吊钩和测距仪副台的横坐标之差 $X_1 - X_2$ 与纵坐标之差 $Y_1 - Y_2$ 通过勾股定理来确定起重机与佩戴测距仪副台人员的距离 D_1 。

[0010] 优选的,两个所述行车支架之间的距离 D_2 优选20m,同一行车支架两端的两个测距仪之间的距离 D_3 优选20m,所述测距仪的微波信号覆盖半径 R 优选20m。

[0011] 一种起重机运行的自动安全控制系统的控制方法,在连续生产作业时,采取以下步骤:

[0012] S1、外部的安全控制服务器控制PLC控制柜启动运行;

[0013] S2、PLC控制柜控制起重机运行;

[0014] S3、系统通过测距仪和测距仪副台检测人员位置,检测运行区域内是否有人,如无人,起重机正常运行;如有人,则将实时人员位置发送至PLC控制柜;

[0015] S4、比较人员与起重机之间的距离:

[0016] a、大于8米,起重机继续运行;

[0017] b、小于8米,PLC控制柜通过吊钩上设定的报警器发出警告;

[0018] c、小于5米,PLC控制柜控制起重机进行减速;

[0019] d、小于3米,PLC控制柜控制起重机停止运行;

[0020] S5、当起重机继续运行至目标点时,即结束运行作业。

[0021] 本发明专利的有益效果是:

[0022] 本发明专利采用第一条码带、第一定位扫描仪、第二条码带、第二定位扫描仪、多个测距仪、测距仪副台和PLC控制柜的相互作用,服务器根据微波信号从测距仪到达测距仪副台再反馈至测距仪的时间来测得测距仪副台的具体位置坐标,通过第一定位扫描仪识别第一条码带来确定大车的具体位置,通过第二定位扫描仪识别第二条码带来确定小车的具体位置,以此确定吊钩的具体位置坐标,服务器根据吊钩和测距仪副台的横坐标之差与纵坐标之差通过勾股定理来确定起重机与佩戴测距仪副台人员的距离,在行车自动运行时,能够实时准确地将处于行车运行路线上的佩戴相应测距仪副台的人员相对于行车的位置信息传输给行车控制系统,使得行车能够判断与该人员的距离,以便及时采取措施或调整运行路线,避让该人员,以避免事故的发生。该发明专利简单有效,易于实施,实现了行车运行过程中对人员的自动避让,避免了碰撞人员等安全事故的发生,智能化程度高、避让效果好,有效的保证了行车的运行安全。

附图说明

- [0023] 图1为本发明专利的自动安全控制系统控制流程示意图；
[0024] 图2为本发明专利的自动安全控制系统构成示意图；
[0025] 图3为本发明专利的测距仪的定位示意图；
[0026] 图4为本发明专利测距仪副台和起重机距离的示意图；
[0027] 图5为本发明专利的结构示意图；
[0028] 图6为本发明专利小车的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明专利方案，下面结合附图和实施方式对本发明创造作进一步的详细说明。

[0030] 如图1-5所示，一种起重机运行的自动安全控制系统，包括两个平行设置的行车支架1，两个所述行车支架1顶部之间滑动连接有大车2，位于大车2下方的两个行车支架1相对的一个侧面上设置有与行车支架1相平行的第一条码带11，所述大车2靠近第一条码带11的一端设置有与第一条码带11相匹配的第一定位扫描仪21，大车2顶部滑动连接有小车3，所述小车3上设置有PLC控制柜6，所述PLC控制柜6电路连接外部的安全控制服务器，两个所述行车支架1的两端均对称设置有测距仪4，两个行车支架1上均设置有光纤交换机5，所述光纤交换机5电路连接外部的安全控制服务器，每个行车支架1上设置的两个所述测距仪4均电路连接到同一行车支架1上的光纤交换机5，两个所述行车支架1之间区域内的工作人员上佩戴有测距仪副台7。

[0031] 所述大车2包括滑动连接在行车支架1顶部的大车端梁23，所述大车端梁23两端均设置有用在行车支架1顶部滑移的第一滑轮25，大车端梁23的一端设置有第一电动机24，所述第一电动机24电路连接PLC控制柜6，第一电动机24的输出轴穿过大车端梁23的一端与第一滑轮25同轴相连，两根所述大车端梁23的两端之间均固定设置有大车横梁22，位于小车3下方的所述大车横梁22相对的一个侧面上设置有与大车横梁22相平行的第二条码带26。

[0032] 所述小车3两端均设置有用在大车横梁23顶部滑移的第二滑轮66，小车3两端均设置有第二电动机61，所述第二电动机61电路连接PLC控制柜6，第二电动机61的输出轴与第二滑轮66同轴相连，位于PLC控制柜6两侧的所述小车3上均设置有起吊装置62，所述起吊装置62电路连接PLC控制柜6，两个起吊装置62下方均通过钢索连接有吊钩63，所述吊钩63上设置有报警器64，所述小车3靠近第二条码带26的一端设置有与第二条码带26相匹配的第二定位扫描仪65。

[0033] 位于两个行车支架1两端的四个所述测距仪4将围成的正方形区域设定为起重机运行区域，当测距仪副台7进入起重机运行区域时，四个测距仪4中至少有三个测距仪4检测到测距仪副台7，并测得三个测距仪4与测距仪副台7之间的距离为 d_1 、 d_2 、 d_3 或测得四个测距仪4与测距仪副台7之间的距离为 d_1 、 d_2 、 d_3 、 d_4 ，以行车支架1两端的两个测距仪4的连线方向为X轴，以四个测距仪4中位于不同行车支架1上且相互对称的两个测距仪4的连线方向为Y轴，建立坐标系：根据三个测距仪4与测距仪副台7之间的距离 d_1 、 d_2 、 d_3 或四个测距仪4与测距仪副台7之间的距离 d_1 、 d_2 、 d_3 、 d_4 得出测距仪副台7在坐标系里的具体位置坐标为

(X1,Y1),在实施过程中,测距仪副台7的具体坐标可以通过解如下方程组来得到:

$$[0034] \quad \begin{cases} d1^2 = X1^2 + (20 - Y1)^2 \\ d2^2 = X1^2 + Y1^2 \\ d3^2 = (20 - X1)^2 + Y1^2 \\ d4^2 = (20 - X1)^2 + (20 - Y1)^2 \end{cases}$$

[0035] 通过第一定位扫描仪21识别第一条码带11来确定大车2的具体位置,通过第二定位扫描仪65识别第二条码带26来确定小车3的具体位置,以此确定吊钩63的具体位置坐标为(X2,Y2),服务器根据吊钩63和测距仪副台7的横坐标之差(X1-X2)与纵坐标之差(Y1-Y2)通过勾股定理来确定起重机与佩戴测距仪副台7人员的距离D1,即 $D1 = \sqrt{(X1 - X2)^2 + (Y1 - Y2)^2}$ 。

[0036] 两个所述行车支架1之间的距离D2优选20m,同一行车支架1两端的两个测距仪4之间的距离D3优选20m,所述测距仪4的微波信号覆盖半径R优选20m。

[0037] 一种起重机运行的自动安全控制系统的控制方法,在连续生产作业时,采取以下步骤:

[0038] S1、外部的安全控制服务器控制PLC控制柜6启动运行;

[0039] S2、PLC控制柜6控制起重机运行;

[0040] S3、系统通过测距仪4和测距仪副台7检测人员位置,检测运行区域内是否有人,如无人,起重机正常运行;如有人,则将实时人员位置发送至PLC控制柜6;

[0041] S4、比较人员与起重机之间的距离:

[0042] e、大于8米,起重机继续运行;

[0043] f、小于8米,PLC控制柜6通过吊钩63上设定的报警器64发出警告;

[0044] g、小于5米,PLC控制柜6控制起重机进行减速;

[0045] h、小于3米,PLC控制柜6控制起重机停止运行;

[0046] S5、当起重机继续运行至目标点时,即结束运行作业。

[0047] 使用时,首先通过PLC控制柜启动大车及小车运行,在起重机运行前通过测距仪和起重机运行区域内的工作人员身上佩戴的测距仪副台来检测人员位置,当运行区域内检测到无人员时,起重机开始启动运行作业,当运行区域内检测到有人员时,发送实时人员位置信息至起重器的PLC控制柜,同时比较人员与起重机之间的距离,当距离大于8米时,PLC控制柜控制起重机正常运行,当距离小于8米时,PLC控制柜发出警告,当距离小于8米时,PLC控制柜控制起重机减速,当距离小于3米时,起重机停止运行,同时将信息反馈至外部的安全控制服务器。本发明专利简单有效,易于实施,起重机能够判断与该人员的距离,以便及时采取措施或调整运行路线,避让该人员,以避免事故的发生。

[0048] 以上所述,仅为本发明专利较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明专利揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明专利构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明专利的保护范围之内。

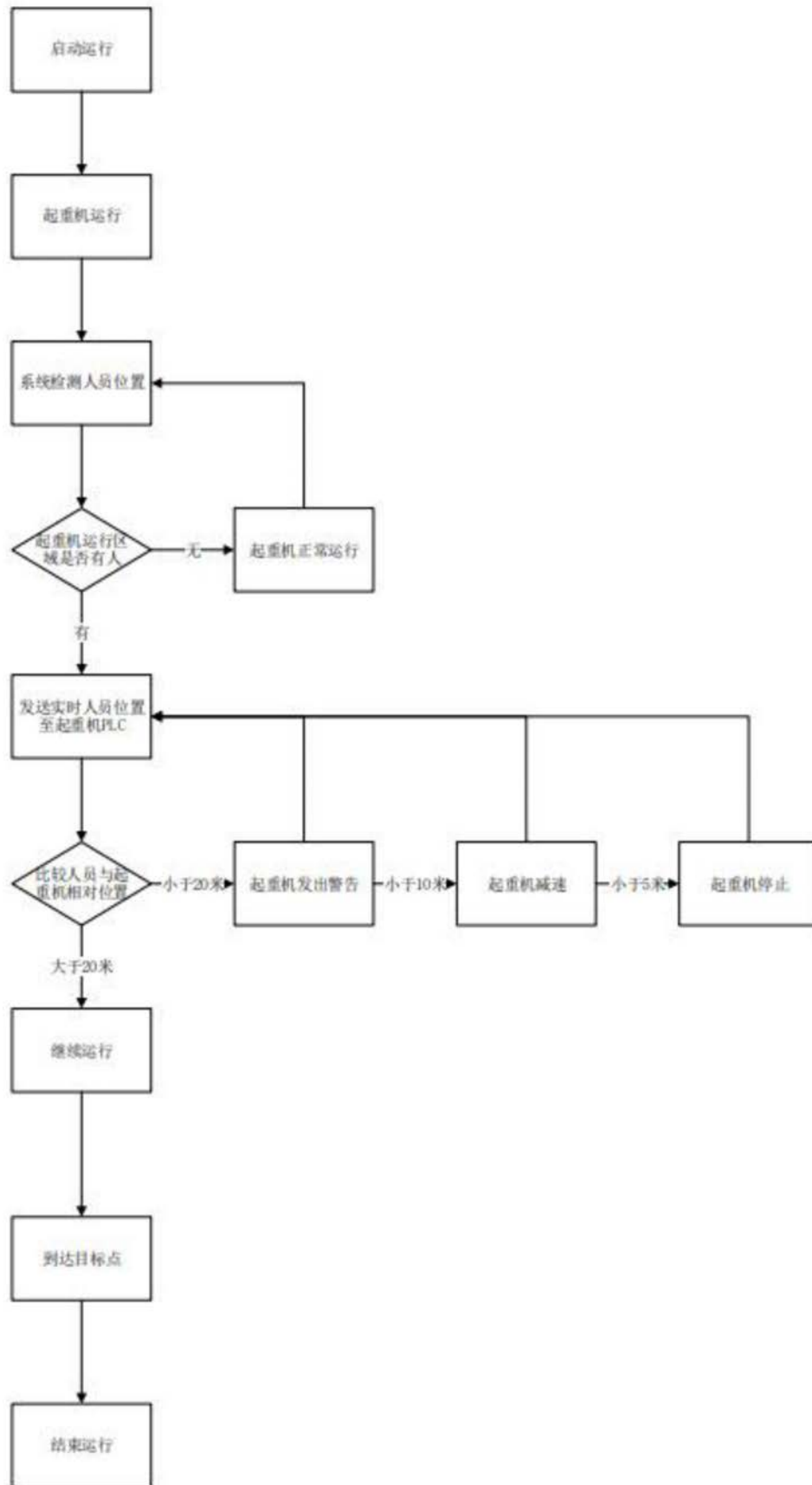


图1

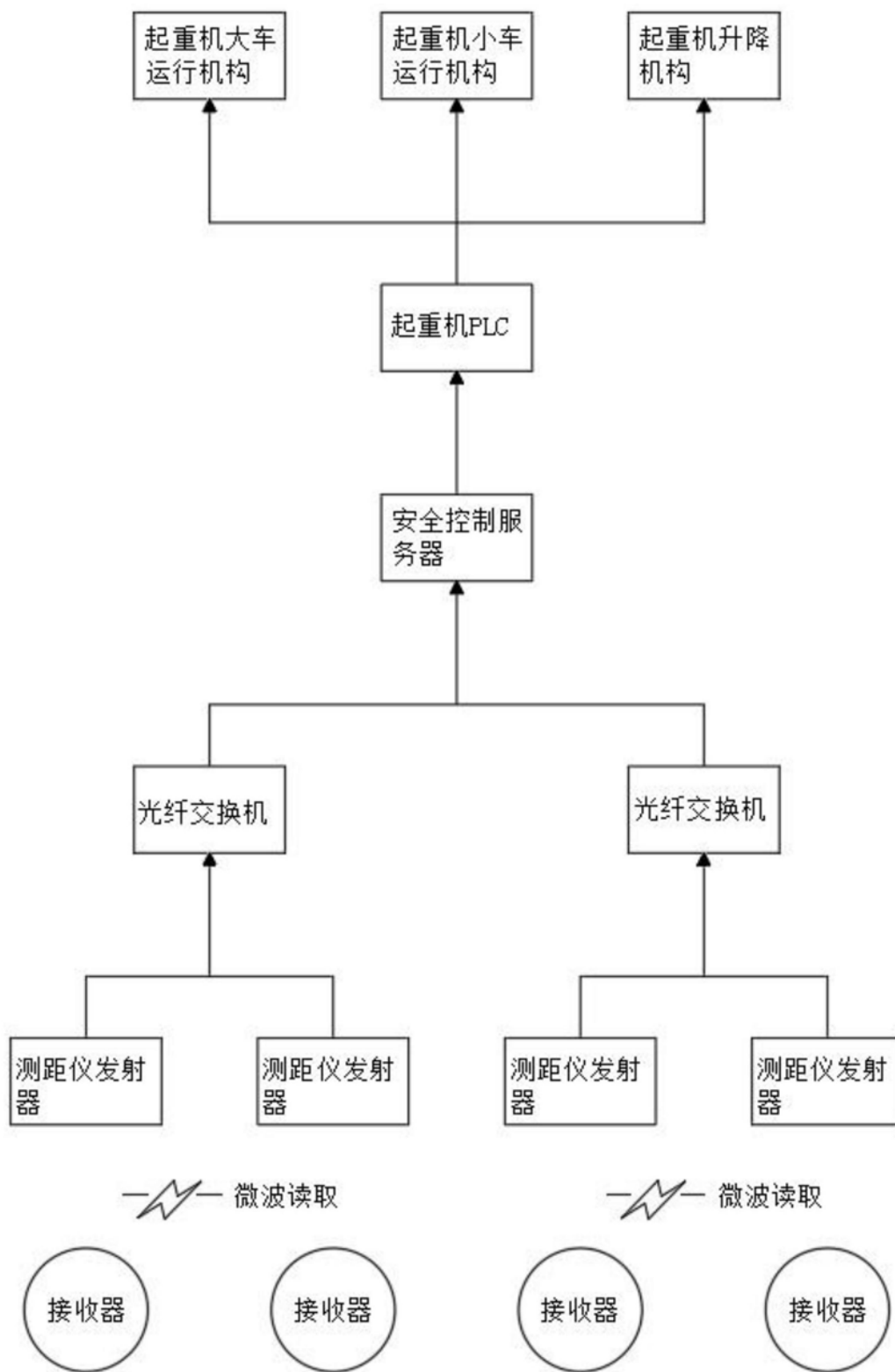


图2

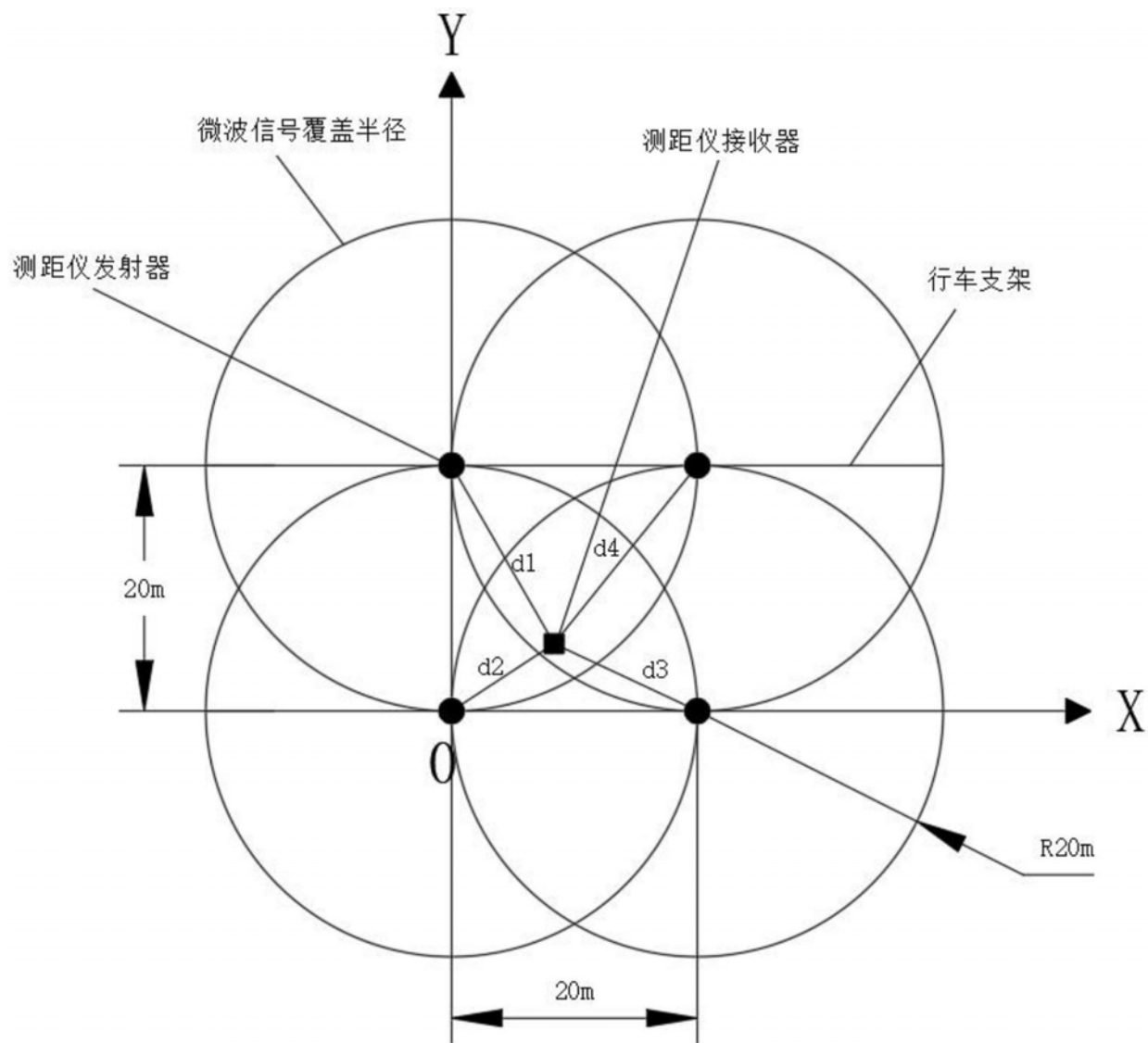


图3

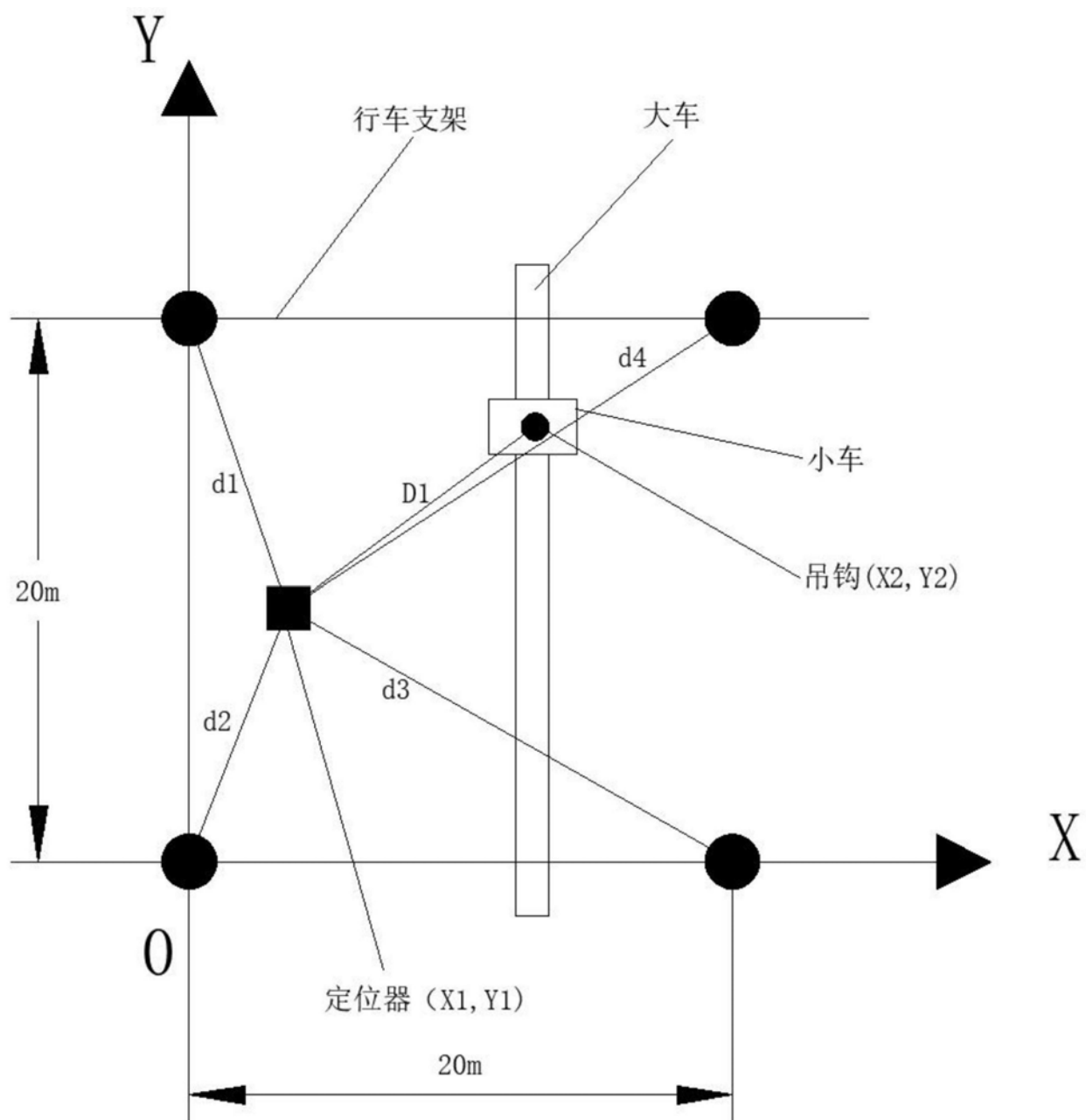


图4

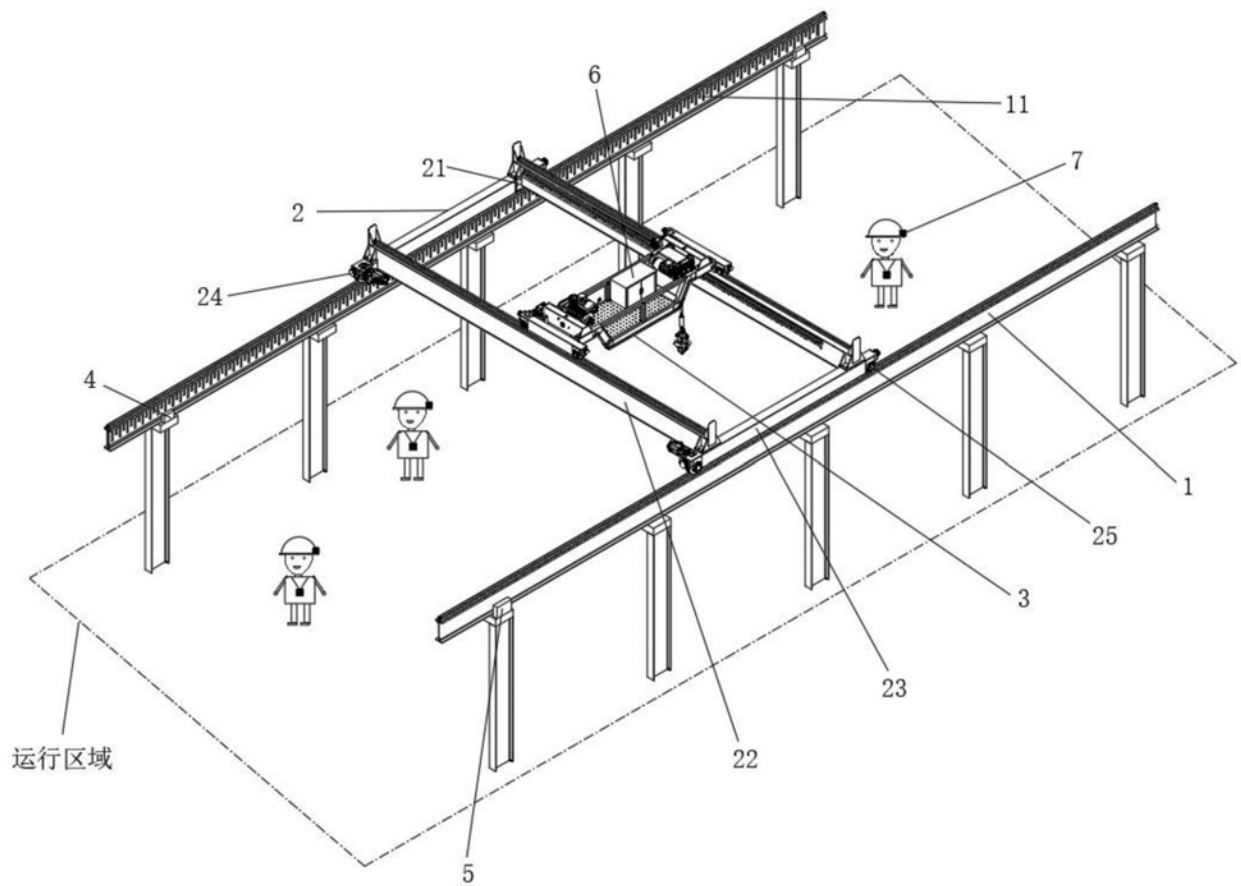


图5

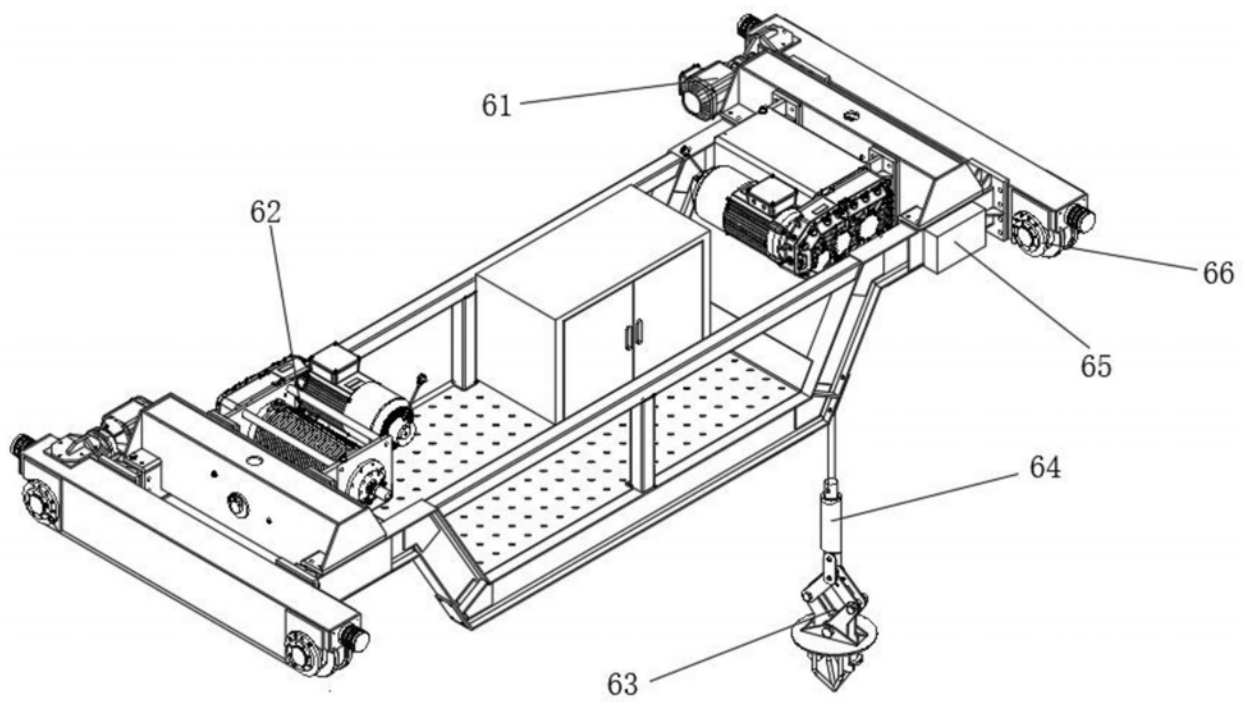


图6