

V1.1

Using a 32-bit motor driver chip and field-oriented control (FOC), the RoboMaster C620 Brushless DC Motor Speed Controller enables precise control over motor torque.

Exclusively designed for the RoboMaster C620 P19 Brushless DC Gear Motor and C620 Brushless DC Motor Speed Controller, this 32-bit Assembly Kit includes several modules and a terminal board.

RoboMaster System Specification Manual, RoboMaster System User Manual, Introduction of RoboMaster System Module

Kit M009 Assembly Kit includes several cables and a terminal board, covering a complete assembly system for four independent motors.



第二十一届全国大学生机器人大赛 ROBOMASTER 2022

机甲大师高校系列赛

比赛规则预告

RoboMaster 组委会 编制

2022年5月 发布

前言

为进一步考察参赛队伍的技术能力，组委会将在高校超级对抗赛（RMUC）复活赛、区域赛（国际赛区）、全国赛和高校单项赛（RMUT）全国赛阶段对规则进行修改，现对部分修改内容进行预告。

参赛队伍在解读规则时应注意：相对发布时间较早的规则文件，最新版本的规则文件具备更高的解释权。

修改日志

日期	版本	修改记录
2022.05.18	V1.1	1. 修订兑换站图纸 2. 调整兑换站坐标体系 3. 调整兑换流程
2022.01.17	V1.0	首次发布

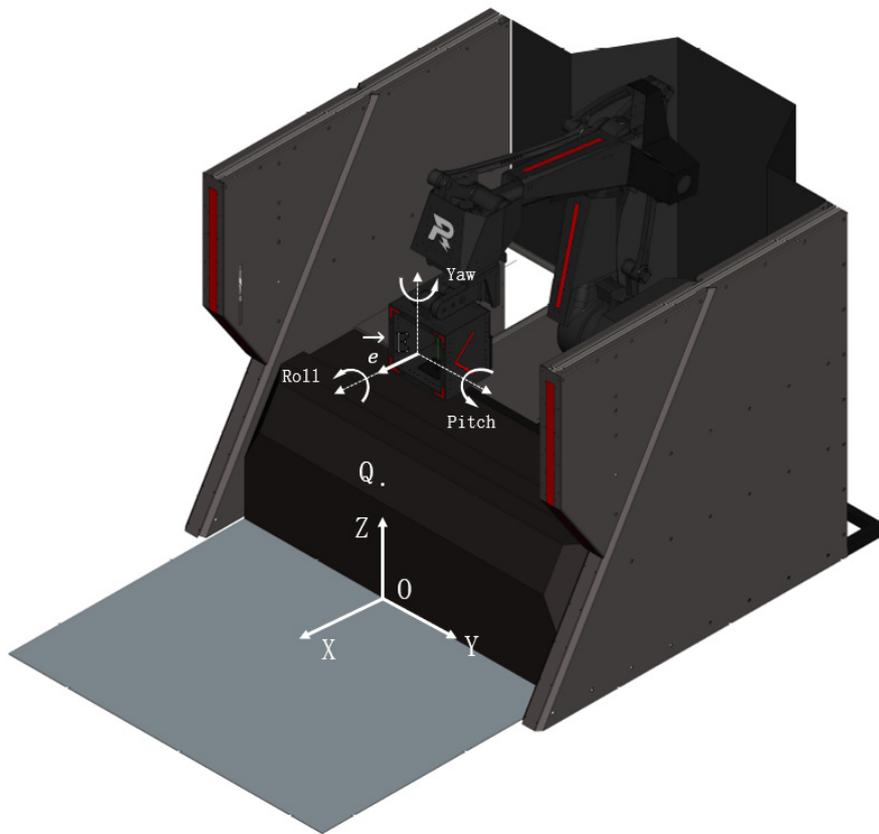
RMUC 兑换站及相关机制

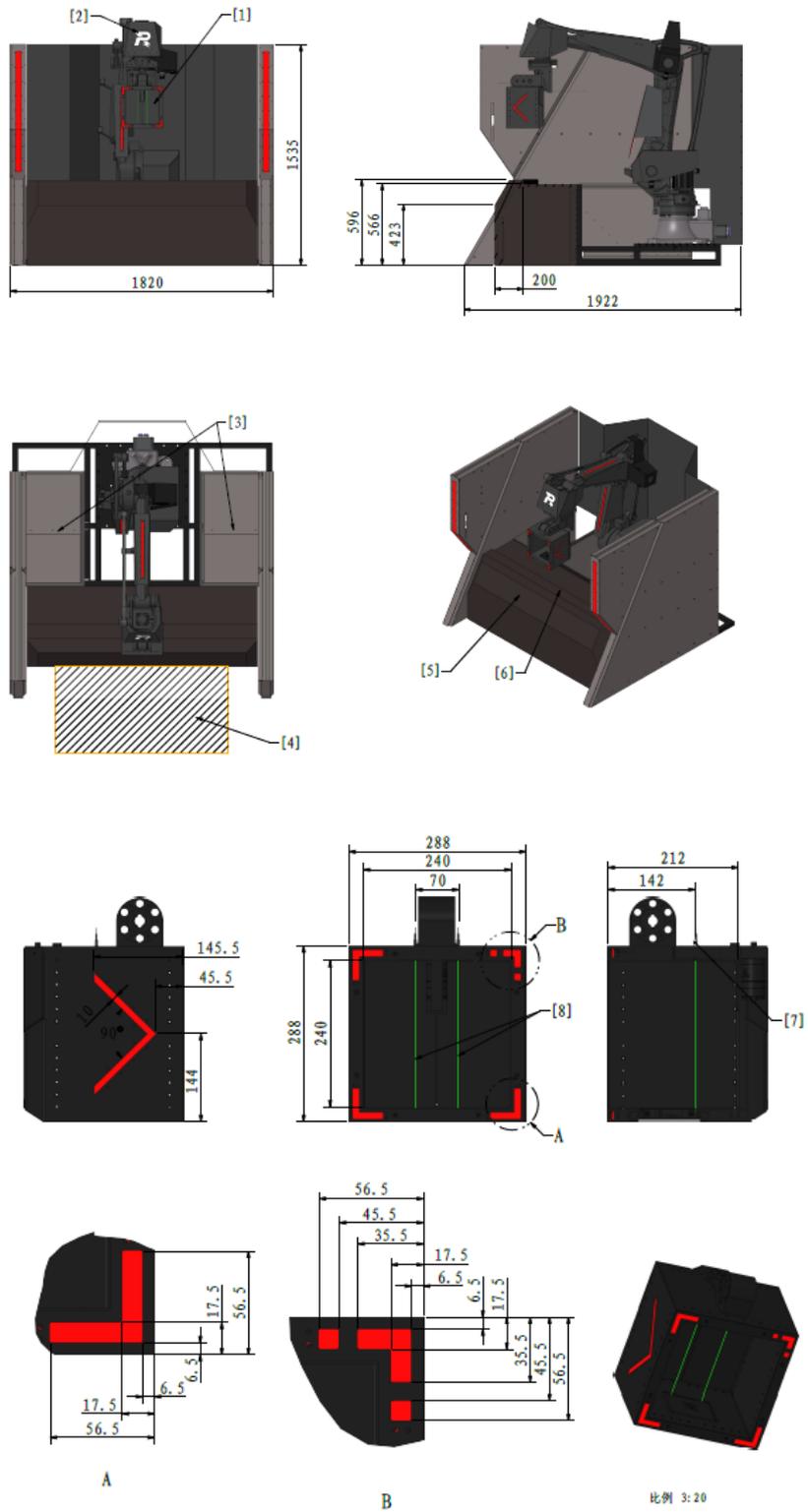
兑换站

兑换站包括底座、兑换槽、收集槽。

以兑换站底座正面与战场地面相交线段中点为原点 O ，底座正面法线指向矿石收集槽的方向为 X 轴负方向，竖直向上为 Z 轴正方向，建立右手直角坐标系。规定沿 X 、 Y 、 Z 坐标轴正方向的逆时针方向分别为 $Pitch$ 、 $Roll$ 、 Yaw 三轴负方向，兑换槽入口面法线向外为 \vec{e} ，在 \vec{e} 与 X 轴正方向同向、矿石识别区所在平面位于法线下方且水平的状态下，兑换槽的姿态角均为 0 。兑换槽初始位置（初始状态）的位姿为： $x=-120$ ， $y=0$ ， $z=1200$ ， $pitch=0$ ， $roll=0$ ， $yaw=0$ 。

在 RMUC 2022 全国赛 8 进 4 阶段前，兑换站底座上会增加宽度为 100mm、厚度为 30mm 的横板用于辅助工程机器人放置矿石，如下图所示：





- [1] 矿石兑换槽 [2] R 字状态指示灯 [3] 矿石收集槽 [4] 兑换区
 [5] 兑换站底座 [6] 横板 [7] 光电传感器 [8] 光电传感器光束（不可见）

图 1 兑换站示意图

兑换站机制

比赛过程中，工程机器人将其携带的矿石放入兑换槽，进行矿石兑换。

在 RMUC 2022 全国赛 8 进 4 阶段前，兑换槽 E 点坐标和姿态角为固定值： $x=-300$ ， $y=0$ ， $z=720$ ， $pitch=0$ ， $roll=0$ ， $yaw=0$ 。

在 RMUC 2022 全国赛 8 进 4 阶段及后续阶段，兑换槽 E 点位姿满足以下条件：E 点运动范围为以点 Q（0，0，600）为球心，半径为 300mm 的部分球体，范围公式为： $x^2+y^2+(z-600)^2 \leq 300^2$ （ $-270 \leq x \leq 0$ ， $-255 \leq y \leq 255$ ， $720 \leq z \leq 900$ ，单位为 mm）；兑换槽的姿态角取值范围为： $pitch \in [-60, 0]$ ， $roll \in [-45, 45]$ ， $yaw \in [-90, 90]$ ，单位为度；兑换槽处于任意位置、角度时， $|\langle \vec{e}, \overrightarrow{EQ} \rangle| \in [0^\circ, 90^\circ]$ ，且兑换槽的任意结构不会超出兑换站底座正面所在平面。兑换槽 E 点位姿与累计兑换金币值相关，工程机器人每成功兑换一块矿石，兑换槽 E 点位姿将在取值范围内更新一次，取值范围如下表：

表 1 兑换槽 E 点位姿取值范围与累计兑换金币值的关系

累计兑换金币	x	y	z	pitch	roll	yaw
[0, 300)	-200	[-185,185]	720	0	0	0
[300, 400)	[-270, 0]	[-255, 255]	[720, 900]	0	0	0
[400, 900)	[-270, 0]	[-255, 255]	[720, 900]	[-60, 0]	[-45, 45]	0
[900, 2100]	[-270, 0]	[-255, 255]	[720, 900]	[-60, 0]	[-45, 45]	[-90,90]



每局比赛中，当红蓝双方累计兑换金币相同时，其兑换槽 E 点位姿取值相同。

启动和结束兑换：

当确定启动兑换操作时，操作手按下键盘上的“U”键。

- 若此时工程机器人已成功检测到兑换区下方的场地交互模块卡，工程机器人的底盘会被断电，兑换站进入兑换状态；
- 若此时工程机器人未能成功检测到兑换区下方的场地交互模块卡，可通过“强制启动兑换”命令使兑换站进入兑换状态，此时工程机器人的底盘会被断电。

当确定结束兑换操作时，操作手再次按下键盘上的“U”键，工程机器人的底盘会被上电，兑换站进入初始状态。若此时兑换站仍处于兑换过程中，其将在完成此次兑换后再进入初始状态。



以兑换站底座正面所在平面为分界线，当兑换站的兑换槽处于移动状态时，任何物体不可超过兑换站底座正面所在平面，否则兑换槽会立即暂停移动，直至该物体移出兑换站。

兑换流程：

要实现矿石兑换，必须完成以下四个步骤：

1. 操作手按下“U”键，使兑换站进入兑换状态
2. 工程机器人将矿石放入兑换站的兑换槽
3. 当光电传感器被触发后，操作手按下“Y”键，从而进行矿石兑换
4. 兑换站回收矿石后，系统给予兑换方对应金币，即视为兑换成功

具体兑换流程如下图所示：

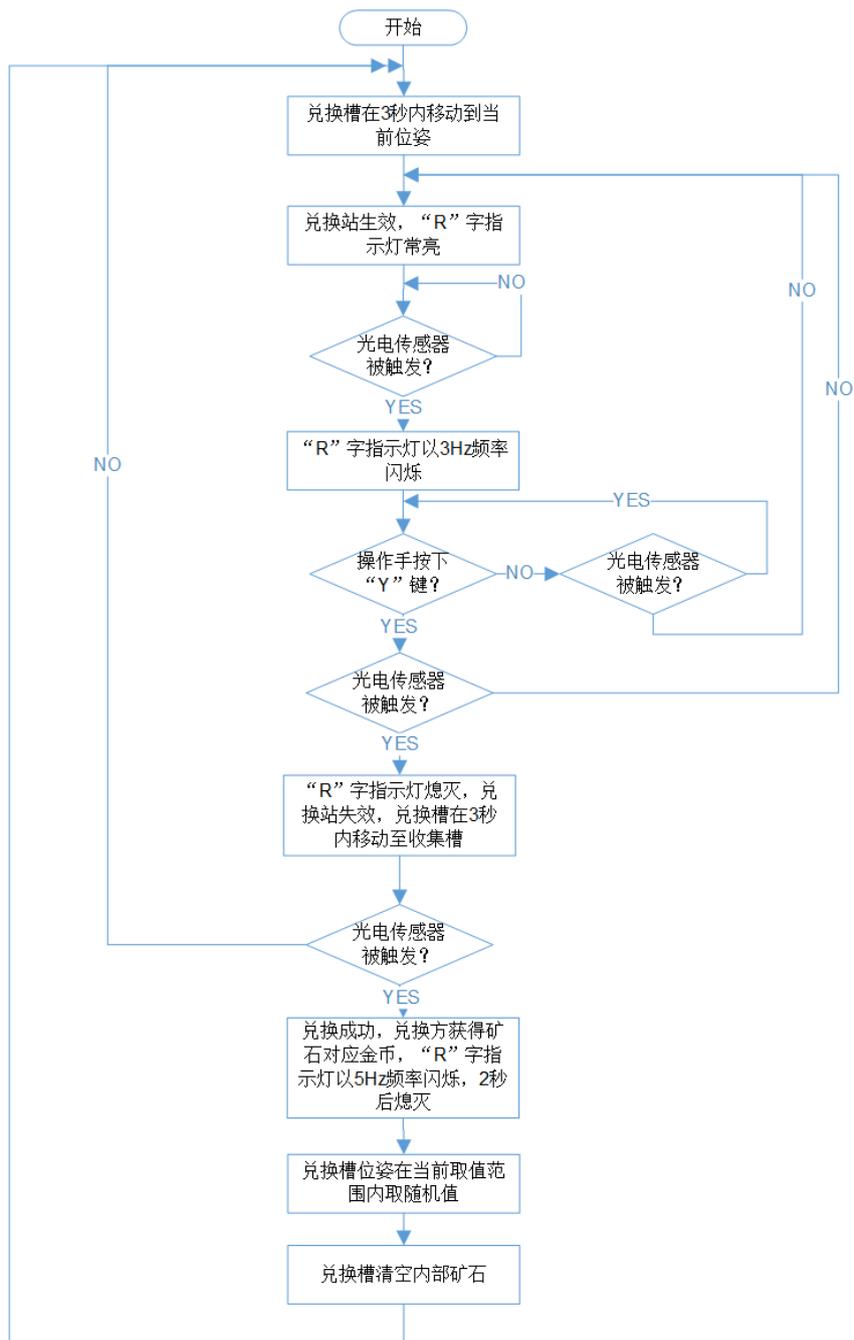


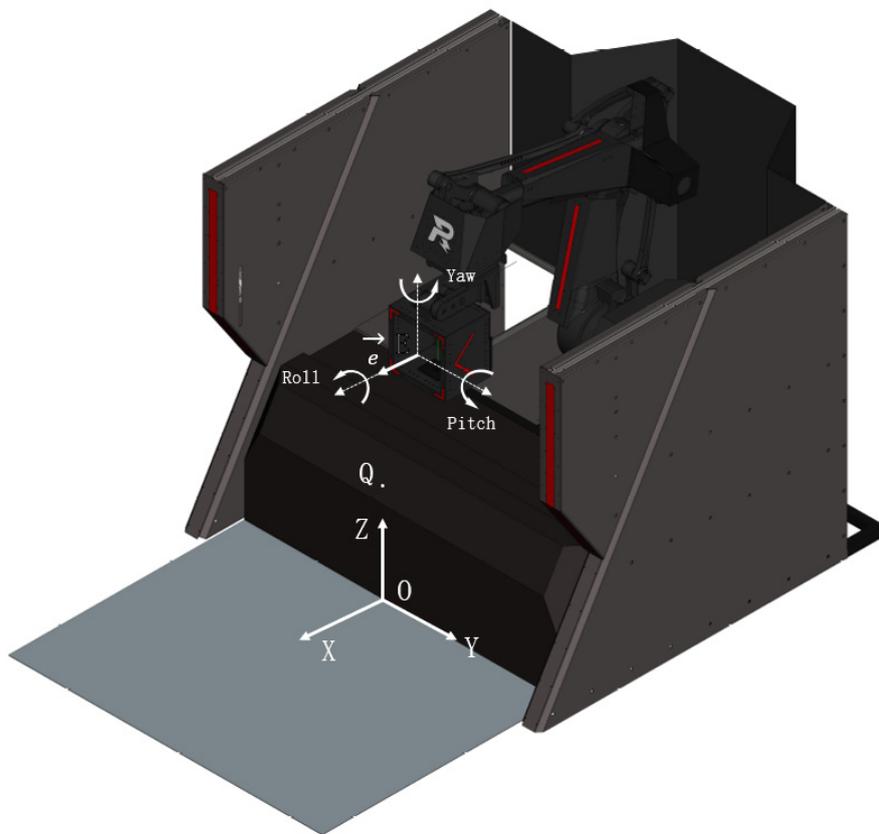
图 2 矿石兑换逻辑

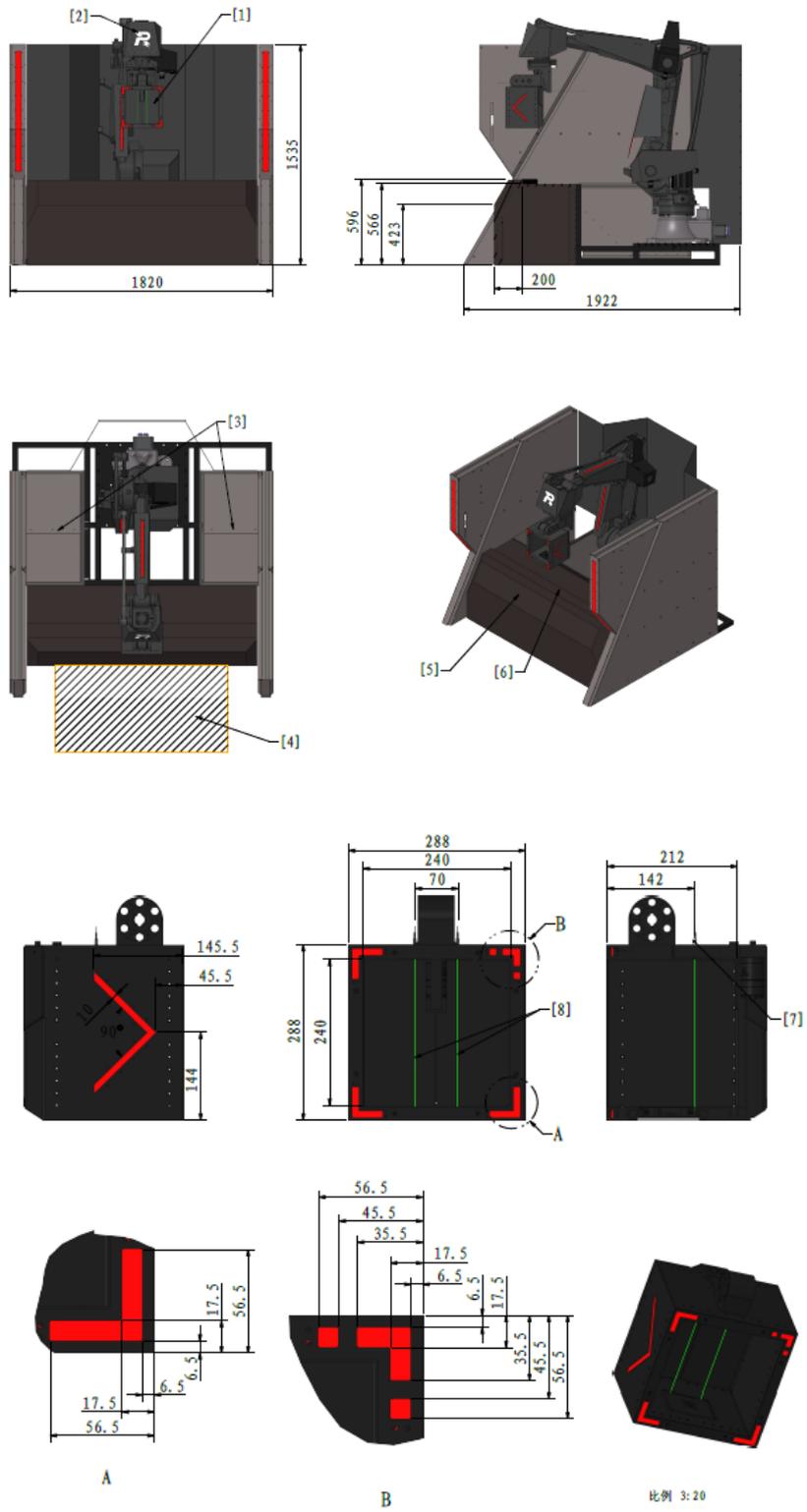
RMUT 工程采矿兑换站及相关机制

兑换站

兑换站包括底座、兑换槽、收集槽。

以兑换站底座正面与战场地面相交线段中点为原点 O ，底座正面法线指向矿石收集槽的方向为 X 轴负方向，竖直向上为 Z 轴正方向，建立右手直角坐标系。规定沿 X 、 Y 、 Z 坐标轴正方向的逆时针方向分别为 $Pitch$ 、 $Roll$ 、 Yaw 三轴负方向，兑换槽入口面法线向外为 \vec{e} ，在 \vec{e} 与 X 轴正方向同向、矿石识别区所在平面位于法线下方且水平的状态下，兑换槽的姿态角均为 0 。兑换槽初始位置（初始状态）的位姿为： $x=-120$ ， $y=0$ ， $z=1200$ ， $pitch=0$ ， $roll=0$ ， $yaw=0$ 。





- [1] 矿石兑换槽 [2] R 字状态指示灯 [3] 矿石收集槽 [4] 兑换区
 [5] 兑换站底座 [6] 横板 [7] 光电传感器 [8] 光电传感器光束（不可见）

图 3 兑换站示意图

兑换站机制

比赛过程中，工程机器人将其携带的矿石放入兑换槽，进行矿石兑换。

兑换槽 E 点位姿满足以下条件：E 点运动范围为以点 Q (0, 0, 600) 为球心，半径为 300mm 的部分球体，范围公式为： $x^2+y^2+(z-600)^2 \leq 300^2$ ($-270 \leq x \leq 0$, $-255 \leq y \leq 255$, $720 \leq z \leq 900$ ，单位为 mm)；兑换槽的姿态角取值范围为： $\text{pitch} \in [-60, 0]$, $\text{roll} \in [-45, 45]$, $\text{yaw} \in [-90, 90]$ ，单位为度；兑换槽处于任意位置、角度时， $|\angle \vec{e}, \overrightarrow{EQ}| \in [0^\circ, 90^\circ]$ ，且兑换槽的任意结构不会超出兑换站底座正面所在平面。兑换槽 E 点位姿与兑换矿石累计得分相关，每成功兑换一次矿石，兑换槽 E 点位姿将在取值范围内更新一次，取值范围如下表：

表 2 兑换槽 E 点位姿取值范围与兑换矿石累计得分对应关系

兑换矿石 累计得分	x	y	z	pitch	roll	yaw
0	-200	0	720	0	0	0
5	-200	[-185, 185]	720	0	0	0
10	[-270, 0]	[-255, 255]	[720, 900]	0	0	0
15	[-270, 0]	[-255, 255]	[720, 900]	[-60, 0]	[-45, 45]	0
20	[-270, 0]	[-255, 255]	[720, 900]	[-60, 0]	[-45, 45]	[-90, 90]

启动和结束兑换：

当确定启动兑换操作时，操作手按下键盘上的“U”键。

- 若此时工程机器人已成功检测到兑换区下方的场地交互模块卡，工程机器人的底盘会被断电，兑换站进入兑换状态；
- 若此时工程机器人未能成功检测到兑换区下方的场地交互模块卡，可通过“强制启动兑换”命令使兑换站进入兑换状态，此时工程机器人的底盘会被断电。

当确定结束兑换操作时，操作手再次按下键盘上的“U”键，工程机器人的底盘会被上电，兑换站进入初始状态，若此时兑换站仍处于兑换过程中，其将在完成此次兑换后再进入初始状态。



以兑换站底座正面所在平面为分界线，当兑换站的兑换槽处于移动状态时，任何物体不可超过兑换站底座正面所在平面，否则兑换槽会立即暂停移动，直至该物体移出兑换站。

兑换流程：

要实现矿石兑换，必须完成以下四个步骤：

1. 操作手按下“U”键，使兑换站进入兑换状态
2. 工程机器人将矿石放入兑换站的兑换槽
3. 当光电传感器被触发后，操作手按下“Y”键，从而进行矿石兑换
4. 兑换站回收矿石后，系统给予兑换方对应得分，即视为兑换成功

具体兑换流程如下图所示：

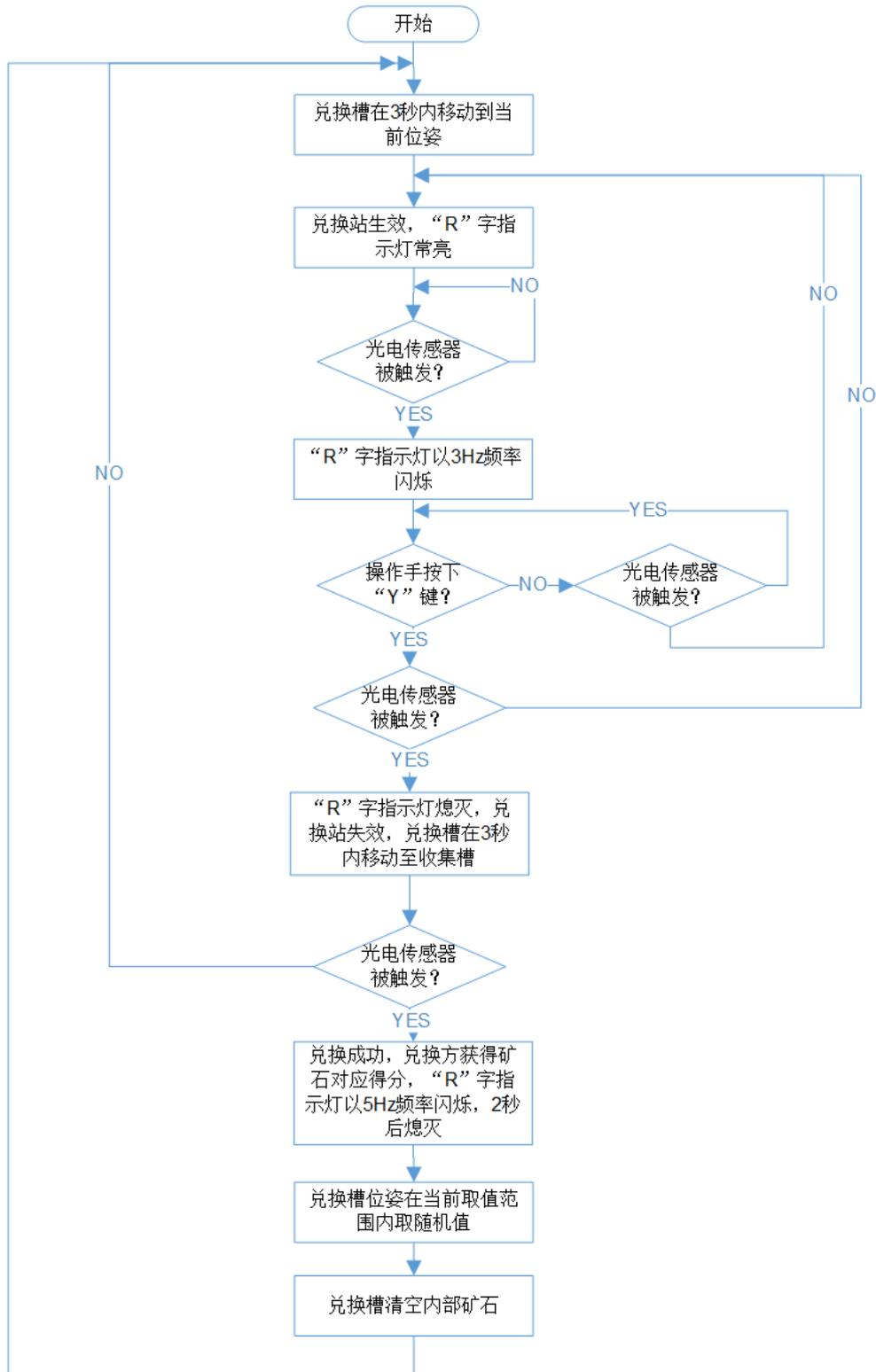


图 4 矿石兑换逻辑



在工程采矿单项赛中，工程机器人每次最多携带一个矿石。



邮箱: robomaster@dji.com

论坛: <http://bbs.robomaster.com>

官网: <http://www.robomaster.com>

电话: 0755-36383255 (周一至周五10:30-19:30)

地址: 广东省深圳市南山区西丽镇茶光路1089号集成电路设计应用产业园2楼202