

V1.0

Using a 55-58 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  
M620 P19 Brushless DC Gear Motor and  
C620 Brushless DC Motor Speed Controller,  
this kit is sold as a complete assembly. It includes an aerial  
cable and a terminal board.

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

Kit M620 Assembly Kit includes aerial  
cable and a terminal board, covering a  
complete assembly system option 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 1 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。

# 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。

兑换槽位置不定，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  $Y$  轴正方向，竖直向上为  $Z$  轴正方向建立右手直角坐标系。兑换槽入口面中心点  $E$  的位置满足以下情况之一：

情况 1：E 点运动范围构成一条线段，线段公式为： $x+y+z+d=0$  ( $-300 \leq x \leq 300$ ,  $y=300$ ,  $z=720$ ,  $-1320 \leq d \leq -720$ ，单位为 mm)。

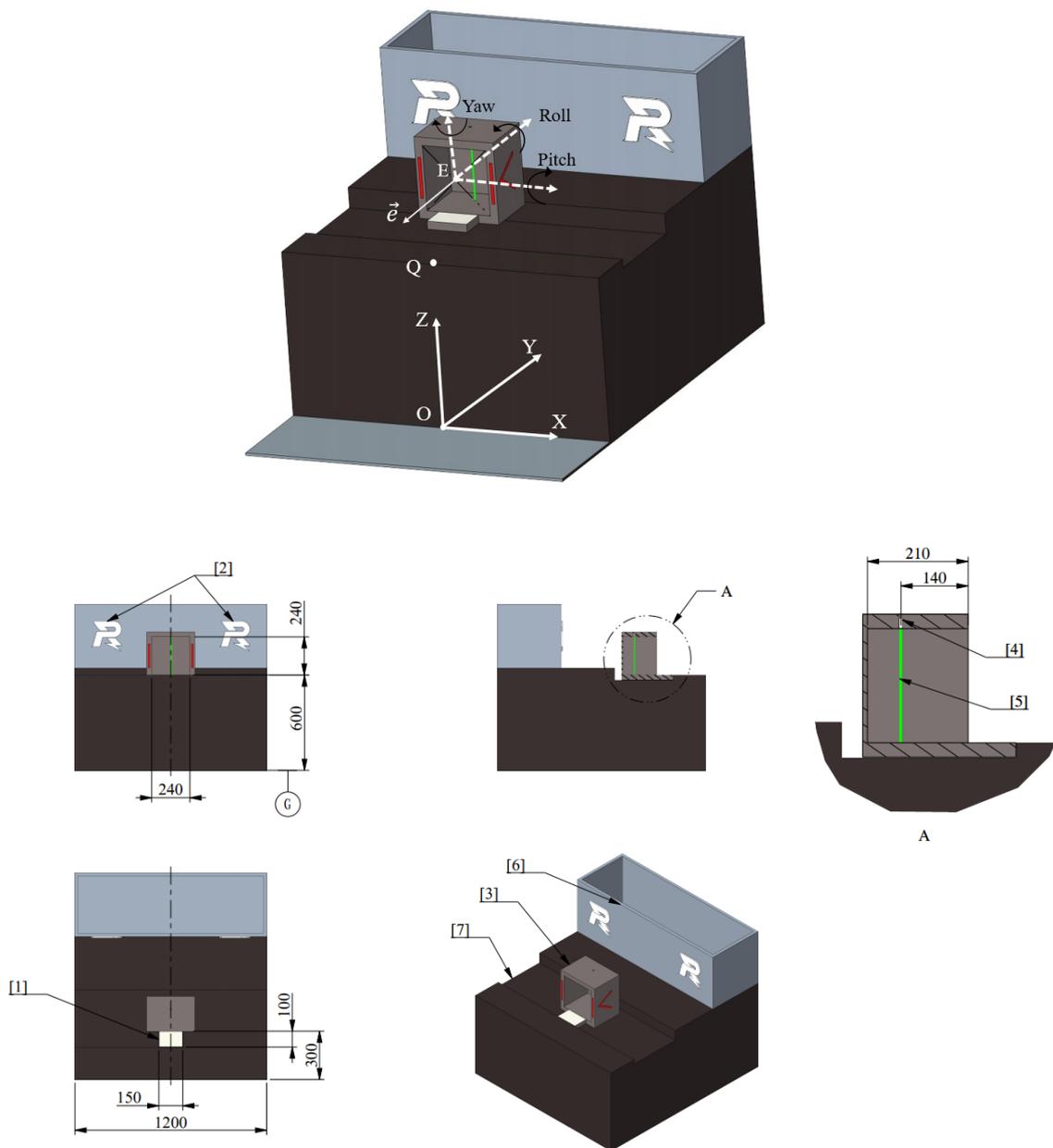
情况 2：E 点运动范围构成以点  $Q$  为球心、 $r$  为半径的一部分球体，范围公式为： $x^2+y^2+(z-600)^2=r^2$  ( $-255 \leq x \leq 255$ ,  $100 \leq y \leq 255$ ,  $750 \leq z \leq 900$ ,  $0 \leq r \leq 300$ ，单位为 mm)。

兑换槽角度不定，规定沿  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  坐标轴正方向的逆时针方向分别为  $Pitch$ 、 $Roll$ 、 $Yaw$  三轴正方向，兑换槽入口面法线向外为  $\vec{e}$ ，在  $\vec{e}$  与  $Y$  轴负方向同向、矿石识别区所在平面在法线下方且水平的状态下，兑换槽的姿态角均为  $0$ 。兑换槽的姿态角取值范围如下： $pitch \in [-60, 0]$ ， $roll \in [-45, 45]$ ， $yaw \in [-90, 90]$ ，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。



在 RMUC 全国赛 8 进 4 阶段前，兑换槽 E 点坐标和姿态角为固定值；在 RMUC 全国赛 8 进 4 及后续阶段，兑换槽 E 点坐标和姿态角将在某一范围内取随机值，详情请参阅“兑换站机制”。



- [1] 矿石识别区
- [2] R 字状态指示灯
- [3] 矿石交换槽
- [4] 光电传感器
- [5] 光电传感器光束(不可见)
- [6] 矿石收集槽
- [7] 交换站木质底座

图 1 交换站示意图

 交换站相关图纸仅供参考，正式图纸后续更新。

## 交换站机制

比赛过程中，工程机器人将其携带的矿石的条形码贴近己方交换站的矿石识别区，随后将其推入交换槽，操作手按下“N”键，可进行矿石交换。

在 RMUC 全国赛 8 进 4 阶段前，交换槽 E 点坐标和姿态角为固定值，即  $x=0$ ,  $y=300$ ,  $z=720$ ,  $pitch=0$ ,  $roll=0$ ,  $yaw=0$ ；在 RMUC 全国赛 8 进 4 阶段及后续阶段，交换槽 E 点坐标和姿态角与累计兑

换金币相关，每进行一次矿石兑换操作，兑换槽 E 点坐标和姿态角的值将在取值范围内进行一次更新，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对应关系

累计兑换金币	适用情况	x	y	z	pitch	roll	yaw
[0, 300)	情况 1	[-300, 300]	300	720	0	0	0
[300, 400)	情况 2	[-255, 255]	[100, 255]	[750, 900]	0	0	0
[400, 900)		[-255, 255]	[100, 255]	[750, 900]	[-60, 0]	[-45, 45]	0
[900, 2100]		[-255, 255]	[100, 255]	[750, 900]	[-60, 0]	[-45, 45]	[-90,90]

当操作手按下“N”键后进行矿石兑换时，兑换站将暂时失效，兑换站 R 字指示灯熄灭，兑换槽将在 10 秒内完成兑换操作及复位。兑换槽复位后，兑换站 R 字指示灯点亮，兑换站重新生效。

要实现矿石兑换，必须完成以下三个步骤：

1. 矿石识别区的场地交互模块检测到矿石内的场地交互模块卡（每个矿石内的场地交互模块卡具有唯一 ID，用于裁判系统辨识）
2. 在场地交互模块检测到矿石内的场地交互模块卡后，机器人 3 秒内将此矿石推入兑换槽，触发光电传感器
3. 当光电传感器被触发后，操作手按下“N”键，从而进行矿石兑换

矿石兑换逻辑：

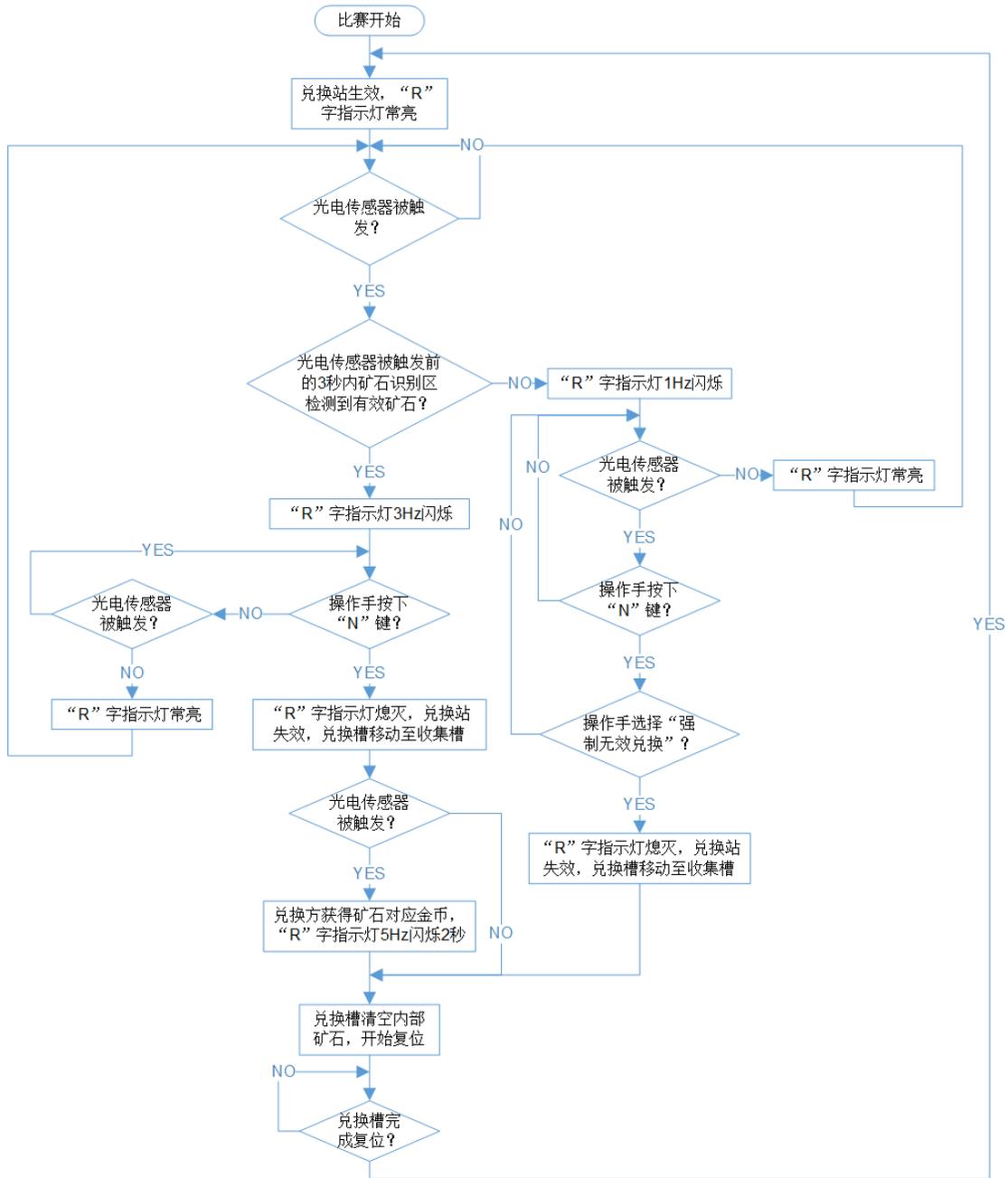


图 2 矿石兑换逻辑



矿石除条形码以外的其他面接触矿石识别区时，也有一定概率被场地交互模块成功识别。

# 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。

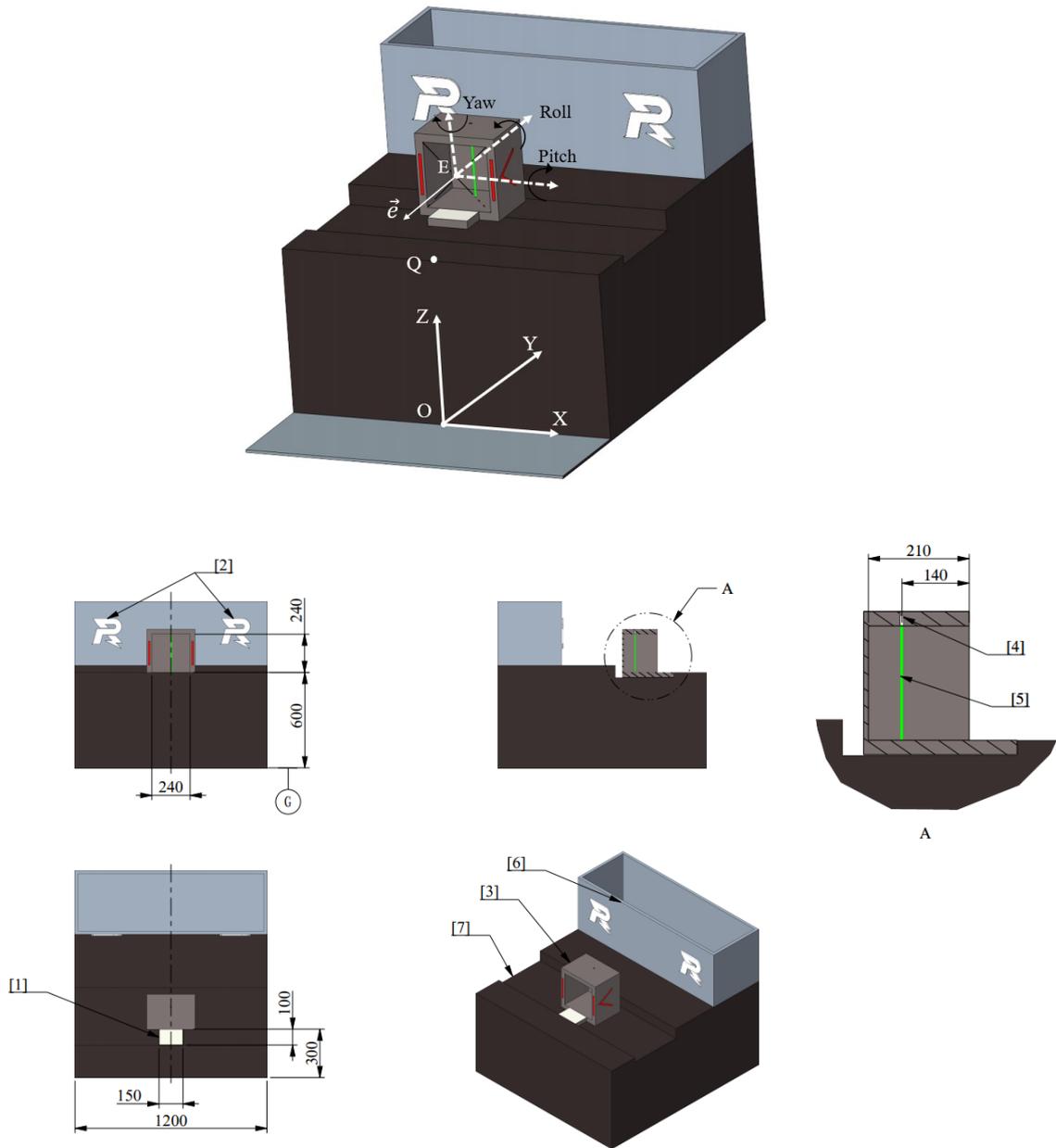
兑换槽位置不定，以兑换站底座正面与战场地面相交线段中点为原点  $O$ ，底座正面法线指向矿石收集槽的方向为  $Y$  轴正方向，竖直向上为  $Z$  轴正方向建立右手直角坐标系。兑换槽入口面中心点  $E$  的位置满足以下情况之一：

情况 1：E 点运动范围构成一条线段，线段公式为： $x+y+z+d=0$  ( $-300 \leq x \leq 300$ ,  $y=300$ ,  $z=720$ ,  $-1320 \leq d \leq -720$ ，单位为 mm)。

情况 2：E 点运动范围构成以点  $Q$  为球心、 $r$  为半径的一部分球体，范围公式为： $x^2+y^2+(z-600)^2=r^2$  ( $-255 \leq x \leq 255$ ,  $100 \leq y \leq 255$ ,  $750 \leq z \leq 900$ ,  $0 \leq r \leq 300$ ，单位为 mm)。

兑换槽角度不定，规定沿  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  坐标轴正方向的逆时针方向分别为 Pitch、Roll、Yaw 三轴正方向，兑换槽入口面法线向外为  $\vec{e}$ ，在  $\vec{e}$  与  $Y$  轴负方向同向、矿石识别区所在平面在法线下方且水平的状态下，兑换槽的姿态角均为 0。兑换槽的姿态角取值范围如下： $pitch \in [-60, 0]$ ， $roll \in [-45, 45]$ ， $yaw \in [-90, 90]$ ，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。



- [1] 矿石识别区                      [2] R 字状态指示灯    [3] 矿石交换槽                      [4] 光电传感器
- [5] 光电传感器光束(不可见)    [6] 矿石收集槽                      [7] 交换站木质底座

图 3 交换站示意图

 交换站相关图纸仅供参考，正式图纸后续更新。

## 交换站机制

比赛过程中，工程机器人将其携带的矿石的条形码贴近己方交换站的矿石识别区，随后将其推入交换槽，操作手按下“N”键，可进行矿石交换。

兑换槽 E 点坐标和姿态角与兑换矿石累计得分相关，每进行一次矿石兑换操作，兑换槽 E 点坐标和姿态角的值将在取值范围内进行一次更新，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	适用情况	x	y	z	pitch	roll	yaw
0	情况 1	0	300	720	0	0	0
5		[-300, 300]	300	720	0	0	0
10	情况 2	[-255, 255]	[100, 255]	[750, 900]	0	0	0
15		[-255, 255]	[100, 255]	[750, 900]	[-60, 0]	[-45, 45]	0
20		[-255, 255]	[100, 255]	[750, 900]	[-60, 0]	[-45, 45]	[-90, 90]

当操作手按下“N”键后进行矿石兑换时，兑换站将暂时失效，兑换站 R 字指示灯熄灭，兑换槽将在 10 秒内完成兑换操作及复位。兑换槽复位后，兑换站 R 字指示灯点亮，兑换站重新生效。

要实现矿石兑换，必须完成以下三个步骤：

1. 矿石识别区的场地交互模块检测到矿石内的场地交互模块卡（每个矿石内的场地交互模块卡具有唯一 ID，用于裁判系统辨识）
2. 在场地交互模块检测到矿石内的场地交互模块卡后，机器人 3 秒内将此矿石推入兑换槽，触发光电传感器
3. 当光电传感器被触发后，操作手按下“N”键，从而进行矿石兑换

矿石兑换逻辑：

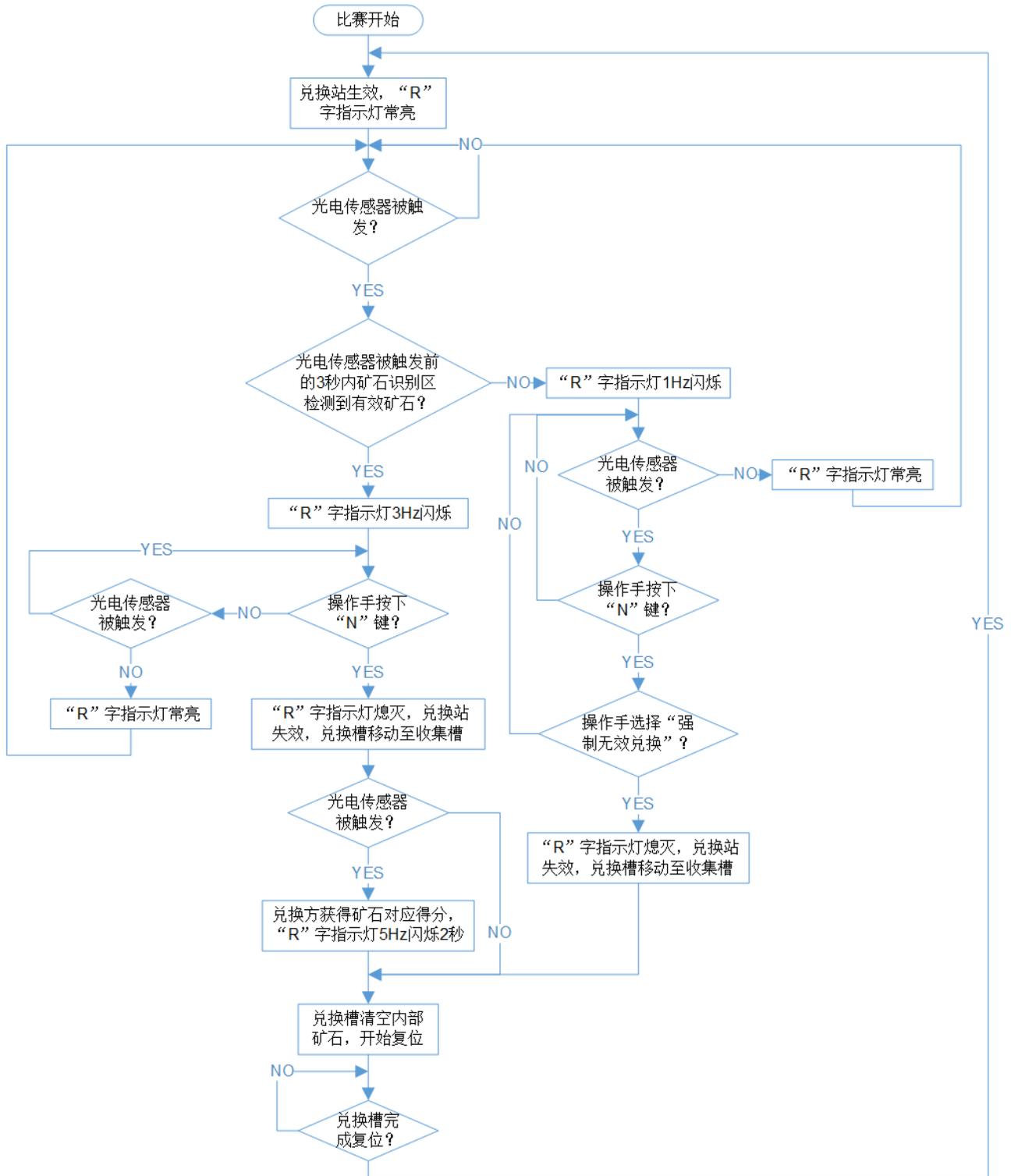


图 4 矿石兑换逻辑



- 矿石除条形码以外的其他面接触矿石识别区时，也有一定概率被场地交互模块成功识别。
- 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](mailto: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