

# 朴为后台系统接口

文档总数: 39篇， 导出时间: 2023-09-01 18:53:00， 使用 易文档 构建

## 00-简介

### 朴为科技移动机器人接口简介



#### 1. HTTP(S)接口

http(s)接口主要包括设备发现接口、注册登录接口、建图导航接口、地图相关操作、系统参数等接口：

- 设备发现：实现局域网内设备ip地址发现
- 注册登录：授权登录后台系统
- 建图导航：启动/停止建图、导航程序、导航系统状态获取
- 地图接口：地图保存、删除、列出、上传、下载
- 导航参数：导航系统最大速度、位置误差、角度误差、充电阈值获取与设置

#### 2. WebSocket(ws/wss)接口

websocket接口主要用于建图导航过程中客户端和服务端数据交互过程，主要包括客户端---->服务端、服务端---->客户端的数据传输：

- 客户端---->服务端：包括机器初始位姿、目标点、暂停/恢复、直接控制车速度、充电/取消充电、取消、蜂鸣等消息
- 服务端---->客户端：包括地图数据、规划路径、系统状态、目标点列表、事件输出等消息

#### 3. 使用流程

- \*\*局域网\*\***使用`http + ws`协议， 端口`8080`
  - \*\*广域网\*\***使用`https + wss`协议， 端口`443`（机器联网情况下使用我们提供的云服务）
- 建图流程： 1. 设备发现(已知IP可省略) 2. 登录系统 3. 启动建图 4. 建立websocket长链接 5. 移动机器人完成建图 6. 保存地图 7. 停止
- 导航流程： 1. 设备发现(已知IP可省略) 2. 登录系统 3. 获取地图列表 4. 选择地图 5. 启动导航 6. 建立websocket长链接 7. 设置机器初始位姿 8. 设置目标点并发送 9. 监听运行事件并处理(按照不同业务逻辑自行处理)

## 00-产品文档



S30资料:

[朴为S30产品手册](#) [朴为S30用户手册](#)

[开箱视频](#) [上手视频](#)

C30资料:

[朴为C30产品手册](#) [朴为C30用户手册](#)

[朴为C30盖板文件](#) [上手视频](#) [开箱视频](#)

A30资料:

[朴为A30产品手册](#) [朴为A30编程手册](#)

D30资料:

[朴为D30产品手册](#) [朴为D30底盘固件升级](#)

[朴为D30编程手册](#)

二次开发:

[二次开发接口文档](#)

其他:

[路由器中继&远程调试](#)

[如何查看机器人WEB管理页面的局域网地址](#)

[常见问题及解决](#)

[系统错误码](#)

[遥控器配对](#)

## 01-http设备发现

**GET** `/api/devices`

局域网设备发现，已知一台设备ip地址

响应参数

参数名	类型	描述	必填
code	int	返回状态, 0:成功, 非0:失败	必填
data	array	返回设备ip(string)列表	必填
msg	string	错误信息	必填

# 02-udp设备发现

通过UDP向224.0.0.1:9999发送字符串discovery，设备回复puwei开头字符串，并获得局域网设备ip

## 01-设备登录

POST /api/user/login

设备登录

### 请求头

参数名	类型	描述	必填
Content-Type	string	application/json	必填

### 请求参数

参数名	类型	描述	必填
username	string	admin	必填
password	string	admin	必填

### 响应参数

参数名	类型	描述	必填
code	int	返回状态，0:成功，非0:失败	必填
data	object	无	必填
msg	string	错误信息	必填

### 响应头

参数名	类型	描述	必填
authorization	string	登录成功后返回token	必填

# 01-建图

GET

/api/roslaunch/mapping

启动建图程序

## 请求头

参数名	类型	描述	必填
authorization	string	token	必填

## 响应参数

参数名	类型	描述	必填
code	int	返回状态, 0:成功, 非0:失败	必填
data	object	无	必填
msg	string	错误信息	必填

# 02-导航

**GET** /api/roslaunch/navigation/:name

启动建图程序

## 请求头

参数名	类型	描述	必填
authorization	string	token	必填

## URL路径参数

参数名	类型	描述	必填
name	string	地图名称	必填

## 响应参数

参数名	类型	描述	必填
code	int	返回状态, 0:成功, 非0:失败	必填
data	object	无	必填
msg	string	错误信息	必填

# 03-停止

GET

/api/roslaunch/stop

停止建图或导航

## 请求头

参数名	类型	描述	必填
authorization	string	token	必填

## 响应参数

参数名	类型	描述	必填
code	int	返回状态，0:成功，非0:失败	必填
data	object	无	必填
msg	string	错误信息	必填

# 04-状态

GET /api/roslaunch/status

获取当前导航系统状态(停止、建图中、导航中)

## 请求头

参数名	类型	描述	必填
authorization	string	token	必填

## 响应参数

参数名	类型	描述	必填
code	int	返回状态, 0:成功, 非0:失败	必填
data	int	导航系统状态信息, 0: 停止, 1: 建图中, 2: 导航中	必填
msg	string	无	必填



# 01-地图保存

**GET** /api/map/save/:name

保存地图(建图时使用)

## 请求头

参数名	类型	描述	必填
authorization	string	token	必填

## URL路径参数

参数名	类型	描述	必填
name	string	地图名称	必填

## 响应参数

参数名	类型	描述	必填
code	int	返回状态, 0:成功, 非0:失败	必填
data	object	无	必填
msg	string	错误信息	必填

# 02-地图列表

GET /api/map/list

列出所有地图

## 请求头

参数名	类型	描述	必填
authorization	string	token	必填

## 响应参数

参数名	类型	描述	必填
code	int	返回状态, 0:成功, 非0:失败	必填
data	array	地图列表	必填
id	int	地图id	必填
name	string	地图名称	必填
path	string	地图路径	必填
points	string	无	必填
create_at	string	创建时间	必填
update_at	string	更新时间	必填
msg	string	错误信息	必填

# 03-地图删除

GET /api/map/delete/:name

删除地图

## 请求头

参数名	类型	描述	必填
authorization	string	token	必填

## URL路径参数

参数名	类型	描述	必填
name	string	地图名称	必填

## 响应参数

参数名	类型	描述	必填
code	int	返回状态, 0:成功, 非0:失败	必填
data	object	无	必填
msg	string	错误信息	必填

# 04-地图下载

**GET** /api/map/download/:name

下载地图文件png或者地图描述文件yaml

## 请求头

参数名	类型	描述	必填
authorization	string	token	必填

## URL路径参数

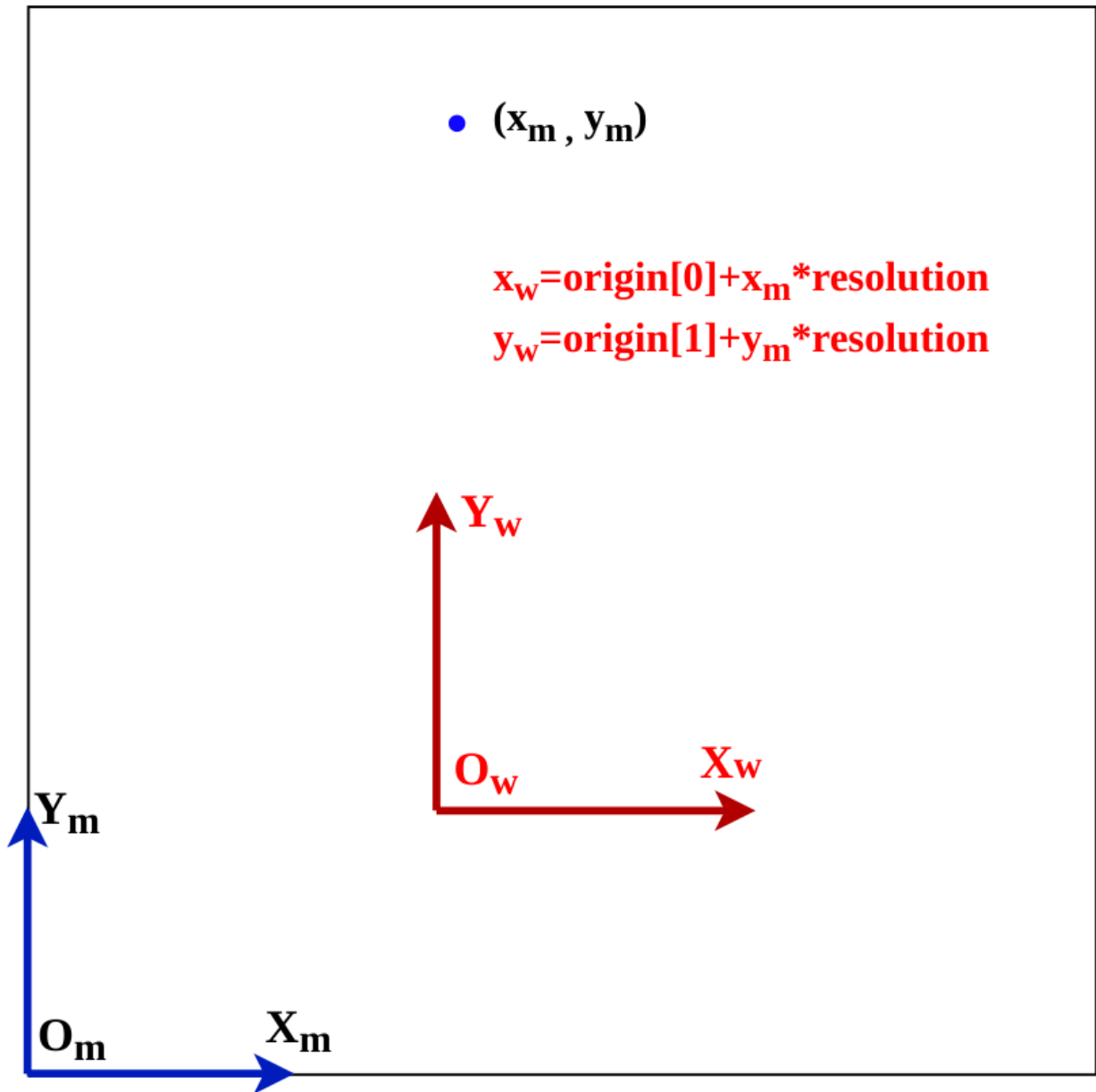
参数名	类型	描述	必填
name	string	地图文件名称(地图文件加.png后缀，地图描述文件加.yaml后缀)	必填

## 说明 / 示例

- 1. 获取地图文件，请求URL路径参数为`地图名称.png`，返回对应的png格式文件
- 2. 获取地图描述文件，请求URL路径参数为`地图名称.yaml`，返回对应的yaml描述文件

```
image: 123.png           #地图名称
resolution: 0.050000      #地图分辨率(一个像素对应多少m)
origin: [-5.012729, -11.039558, 0.000000]  #[x, y, theta], 图片坐标系原点(图片左下角)在地图坐标系下的坐标(单位m)
negate: 0
occupied_thresh: 0.65
free_thresh: 0.196
```

- 3. 像素坐标到世界坐标转换
  - 1. 获取图片中点想对于图片左下角原点的像素坐标(xm,ym)，注意: 一般图片原点在左上角，xm不变，y方向坐标需要用图片高度减去y坐标值得到ym
  - 2. 通过公式: `xw=origin[0]+xm*resolution, yw=origin[1]+ym*resolution` 计算图片像素点对应的世界坐标位置



#### 4. 世界坐标到像素坐标转换

1. 与上面的过程相反，已知 $x_w$ 、 $y_w$ 求 $x_m$ 、 $y_m$
2. 通过公式:  $x_m = (x_w - \text{origin}[0]) / \text{resolution}$ ,  $y_m = (y_w - \text{origin}[1]) / \text{resolution}$  计算得到世界坐标系位置对应的像素坐标(注意像素坐标是以图片左下角为原点)

# 01-建立长连接

建立websocket长连接

## URL查询参数

参数名	类型	描述	必填
token	string	token	必填

## 说明 / 示例

### websocket协议数据类型（JSON）

```
{
  "type": int,      //消息类型
  "data": object    //消息内容
}
```

## 消息类型

```
// 客户端----> 服务端
I_NONE: 0,      //保留
I_INIT: 1,      //初始pose
I_GOAL: 2,      //目标点列表
I_PAUSE: 3,     //暂停/恢复
I_CMD: 4,       //直接控制车线速度和角速度
I_CHARGE: 5,    //充电/退出
I_CLEAR: 6,     //清除错误
I_ALARM: 7,     //蜂鸣器打开/关闭
I_MARKER: 8,    //marker保存

// 服务端----> 客户端
O_MAP: 1024,    //地图数据
O_PATH: 1025,   //规划路线
O_STATUS: 1026, //系统状态
O_GOAL: 1027,   //目标点列表输出
O_EVENT: 1028,  //系统事件
O_MARKER: 1029, //marker点输出
```

## 消息内容

参考目录下对应消息类型名称文件

# I\_INIT

设置机器人导航初始位置

## 请求参数

参数名	类型	描述	必填
type	int	消息类型	必填
data	object	消息内容	必填
position	object	初始位置	必填
x	float	示例: -0.1567702120744121	必填
y	float	示例: -0.938798730362064	必填
z	float	示例: 0	必填
orientation	object	初始姿态	必填
x	float	示例: 0	必填
y	float	示例: 0	必填
z	float	示例: -0.24545316701655762	必填
w	float	示例: 0.9694084499330207	必填

# I\_GOAL

自动导航下给机器发送目标点列表

## 请求参数

参数名	类型	描述	必填
type	int	消息类型	必填
data	object	消息内容	必填
poses	array	目标点列表	必填
position	object	目标位置	必填
x	float	示例: 1.261169229713442	必填
y	float	示例: 4.03920371879842	必填
z	float	示例: 1.7763568394002505e-15	必填

orientation	object	目标姿态	必填
x	float	示例：0	必填
y	float	示例：0	必填
z	float	示例：0	必填
w	float	示例：1	必填
loop	int	循环次数	可选

## I\_PAUSE

暂停/恢复自动导航

### 请求参数

参数名	类型	描述	必填
type	int	消息类型	必填
data	object	消息内容	必填
data	boolean	暂停/恢复	必填

## I\_CMD

直接控制车线速度和角速度

### 请求参数

参数名	类型	描述	必填
type	int	消息类型	必填
data	object	消息内容	必填
linear	float	线速度(m/s)	必填
angular	float	角速度(rad/s)	必填



说明 / 示例

注意

若需要持续运动，需要以5hz以上的频率发送该命令  
线速度范围： -1m/s ~ 1/ms  
角速度范围： -1rad/s ~ 1rad/s

I\_CHARGE

自动导航下进入充电/退出充电状态

请求参数

参数名	类型	描述	必填
type	int	消息类型	必填
data	object	消息内容	必填
data	boolean	进入充电/退出充电状态	必填

I\_CLEAR

自动导航下清除错误

请求参数

参数名	类型	描述	必填
type	int	消息类型	必填
data	object	消息内容(null)	必填

I\_ALARM

底盘蜂鸣器打开/关闭

请求参数

参数名	类型	描述	必填
-----	----	----	----

type	int	消息类型	必填
data	object	消息内容	必填
data	boolean	底盘蜂鸣器打开/关闭	必填

# I\_MARKER

自动导航下保存marker标记点

## 请求参数

参数名	类型	描述	必填
type	int	消息类型	必填
data	array	标记列表: [{name1: [x1, y1, theta1]}, {name2: [x2, y2, theta2]}], 示例: [{"1": [0.03, 0.0, 0.02]}, {"2": [1.23, 5.36, 0.17]}]	必填

# O\_MAP

系统地图数据输出

## 响应参数

参数名	类型	描述	必填
type	int	消息类型	必填
data	object	消息内容	必填
data	string	图片base64数据, 示例: data:image/png;base64,iVBORw0KGgoAAAANSUhEUgAAALgAAAGrCAAAAABWbQKaAAFAEIEQVR4nOydDW6bQBSE1ytfyOL+R0DcCFXg/xrDgsm8GXa+qglNrfTLZPaBUbo+t4mYJqXUp9wPv1JK45vru3yOdpuLv73tr0f986N9DhVb4PL9rzK1+BwWR8MsPINxbvE5uKfKDJ4qf8BsxZnFZ3HH4Vh8d+bXJrH4PF6caHgTX6o4rfgSFgfD2/EFaDu+sDZdFTi0VVmEVHyx4qziy1gcDaf4csVJxQuwOBqL70nB2vS1ChrZxCk7XlBxVwWPqrhsVRgTL1mbIOJlqlp7quxHYcX5xMuQrYps4nwdL6u4blX4Ei+...	必填
resolution	float	地图分辨率(图片一个像素对应地图中多少m)	必填

width	int	图片宽度	必填
height	int	图片高度	必填
origin	array	[x, y, theta], 图片坐标系原点(图片左下角)在map坐标系下的位姿	必填

说明 / 示例

地图坐标转换参照 04-地图操作 -> 04-地图下载 中的说明  
其中地图原点 origin: [x, y, theta]

O\_PATH

自动导航规下划路径输出

响应参数

参数名	类型	描述	必填
type	int	消息类型	必填
data	object	消息内容	必填
poses	array	规划路径点位姿列表	必填
pose	object	规划路径点姿态	必填
orientation	object	数据字典	必填
w	float	示例: 0.011307140635405274	必填
x	float	示例: 0	必填
y	float	示例: 0	必填
z	float	示例: -0.9999360722419465	必填
position	object	数据字典	必填
x	float	示例: 1.7590817052627	必填
y	float	示例: -2.464596419620685	必填
z	float	示例: 0	必填

# O\_STATUS

系统状态输出

## 响应参数

参数名	类型	描述	必填
type	int	消息类型	必填
data	object	消息内容	必填
current	float	充电电流(仅在充电状态有效)	必填
percentage	int	电量百分比	必填
pose	object	机器当前位姿	必填
orientation	object	四元数表示的机器人在地图坐标系下的当前姿态	必填
w	float	示例: 0.3323372154796466	必填
x	float	示例: 0	必填
y	float	示例: 0	必填
z	float	示例: 0.9431606306495384	必填
position	object	机器人在地图坐标系的位置 (单位: 米)	必填
x	float	示例: -2.690151629640846	必填
y	float	示例: 2.2565590959076927	必填
z	float	示例: 0	必填
twist	object	机器当前速度	必填
angular	object	角速度, 单位: rad/s, 仅z轴的值有效, x轴和y轴值无效	必填
x	float	示例: 0	必填
y	float	示例: 0	必填
z	float	示例: -0.00009524634531364407	必填

linear	object	线速度，单位：m/s，仅x轴的值有效，y轴和z轴的值无效	必填
x	float	示例：0.000180017024756703	必填
y	float	示例：-3.2973112260077805e-7	必填
z	float	示例：0	必填
voltage	float	电池电压，单位：伏特	必填
state	int	系统状态码 详见下方说明	必填
err	array[string]	系统状态子码: 类型码-子码	必填
msg	string	系统状态描述	必填
time_stamp	int	时间戳(毫秒)	必填
chassis_mode	int	底盘状态	必填

说明 / 示例

- 系统状态码
- 类型码-子码
- 四元数与欧拉角转换

数据示例：

```
{
  "type":1026,
  "data":{
    "chassis_mode":1, //
    "current":0,
    "msg":"正在执行任务",
    "percentage":77,
    "pose":{
      "orientation":{ //四元数 表示机器人在地图坐标系下的姿态
        "w":0.6937204814499561,
        "x":0,
        "y":0,
        "z":-0.720244329111199
      },
      "position":{ //机器人在地图坐标系下的位置 单位:米
        "x":-0.36726856231689453,
        "y":5.278438568115234,
        "z":0
      }
    },
    "state":1,
    "err": [],
    "time_stamp":1658129667807,
    "twist":{
      "angular":{
        "x":0,
        "y":0,
        "z":0.01600000075995922
      },
      "linear":{
        "x":0.503000020980835,
        "y":0,
        "z":0
      }
    }
  },
  "voltage":26.658
}
}
```

## O\_GOAL

自动导航下目标输出(同步其他客户端发送的目标点)

### 响应参数

参数名	类型	描述	必填
type	int	消息类型	必填
data	object	消息内容	必填
poses	array	目标点列表	必填
position	object	目标位置	必填
x	float	示例: 1.261169229713442	必填
y	float	示例: 4.03920371879842	必填

z	float	示例: 1.7763568394002505e-15	必填
orientation	object	目标姿态	必填
x	float	示例: 0	必填
y	float	示例: 0	必填
z	float	示例: 0	必填
w	float	示例: 1	必填
loop	int	循环次数	可选

# O\_MARKER

自动导航启动时加载输出已保存的marker点

## 响应参数

参数名	类型	描述	必填
type	int	消息类型	必填
data	array	标记列表 : [{name1: [x1, y1, theta1]}, {name2: [x2, y2, theta2]}], 示例: [{"1": [0.03,0.0 ,0.02]}, {"2": [1.23,5.36,0.17]}]	必填

## 说明 / 示例

标记点内容解释:

```
{
  name1:[    //标记点名称
    x1,      //地图坐标系下机器人的2D位置x值（单位：米）
    y1,      //地图坐标系下机器人的2D位置y值（单位：米）
    theta1   //地图坐标系下机器人的2D朝向，欧拉角中的yaw角（单位：度）
  ]
}
```

四元数和欧拉角的转换

# O\_EVENT

系统事件输出

## 响应参数

参数名	类型	描述	必填
type	int	消息类型	必填
data	object	消息内容	必填
code	int	事件ID	必填
msg	string	事件描述	必填

## 说明 / 示例

### 事件ID

```
// -----INFO级别-----
EVENT_INFO_START_SUCCEEDED = 0,    // 0:启动成功(建图&导航)
EVENT_INFO_RELOC_SUCCEEDED,    // 1:重定位成功(导航)
EVENT_INFO_RELOC_IN_PROCCES,    // 2:正在进行重定位(导航)
EVENT_INFO_TASK_SUCCEEDED,    // 3:任务完成(导航)
EVENT_INFO_TASK_CANCELLED,    // 4:任务取消(导航)
EVENT_INFO_TASK_PAUSE,    // 5:任务暂停(导航)
EVENT_INFO_TASK_IN_PROCCES,    // 6:开始执行任务(导航)
EVENT_INFO_CHARGE_IN_PROCCES,    // 7:开始充电对接(导航)
EVENT_INFO_QUIT_CHARGE_IN_PROCCES, // 8:正在退出充电(导航)
EVENT_INFO_SAVE_MARKER_SUCCEEDED, // 9:保存marker点成功(导航)
// server后端占用
EVENT_INFO_RECV_GOALS,    // 10:接收任务(导航)
EVENT_INFO_ENTER_CHARGE_SUCCEEDED, // 11:充电对接成功(导航)
EVENT_INFO_CLEAR_ALL_ERROR,    // 12:清除所有错误(建图&导航)
EVENT_INFO_REACHED_GOAL,    // 13: 到达目标点(导航)
EVENT_INFO_QUIT_CHARGE_SUCCEEDED, // 14:退出充电成功(导航)
EVENT_INFO_CHARGE_CANCELLED, // 15:取消对接/退出充电桩(导航)
EVENT_INFO_CHARGE_FULL,    // 16:充电达到阈值(导航)
EVENT_INFO_DETECT_PILE,    // 17:检测到充电桩(建图)
EVENT_INFO_START_RECORD_TRAJ, // 18:开始录制轨迹(导航)
EVENT_INFO_END_RECORD_TRAJ, // 19:结束录制轨迹(导航)

// -----WARN级别-----
EVENT_WARN_RELOC_FAILED = 1025, // 1025:重定位失败
EVENT_WARN_PLAN_FAILED,    // 1026: 规划失败
EVENT_WARN_SAVE_MARKER_FAILED, // 1027: 保存marker失败
EVENT_WARN_IS_LOST,    // 1028:定位丢失
EVENT_WARN_INVALID_CMD,    // 1029:输入的命令无效
EVENT_WARN_CHASSIS_ERROR,    // 1030:底盘出现错误
EVENT_WARN_SENSOR_ERROR,    // 1031:传感器出现错误
EVENT_WARN_NOT_DETECT_PILE,    // 1032:未检测到充电桩
EVENT_WARN_TRAJ_REACHED_LIMIT, // 1033:录制的轨迹达到上限

// -----ERROR级别-----
EVENT_ERROR_PROGRAM_EXIT = 2048, // 2048:未检测到充电桩
EVENT_ERROR_TASK_FAILED,    // 2049:任务失败
EVENT_ERROR_CHARGE_FAILED,    // 2050:充电过程中出现错误
EVENT_ERROR_QUIT_CHARGE_FAILED, // 2051:退出充电桩失败
EVENT_ERROR_ENTER_CHARGE_FAILED, // 2052:对接充电桩失败
```

## 01-参数获取



**GET** /api/param/get/:name

自动导航下获取指定参数

请求头

参数名	类型	描述	必填
authorization	string	token	必填

URL路径参数

参数名	类型	描述	必填
name	string	示例: max_vel, pos_err, ang_err, low_bat, full_bat	必填

响应参数

参数名	类型	描述	必填
code	int	示例: 0	必填
data	float	示例: 0.8	必填
msg	string	示例:	必填

说明 / 示例

URL路径参数name

- 1. max\_vel: 自动导航最大速度
- 2. pos\_err: 自动导航目标位置误差
- 3. ang\_err: 自动导航目标角度误差
- 4. low\_bat: 自动导航低电量自动回充下限
- 5. full\_bat: 自动导航满电量退出回充上限

# 02-参数设置

**GET** /api/param/set/:name/:value

自动导航下设置指定参数

## 请求头

参数名	类型	描述	必填
authorization	string	token	必填

## URL路径参数

参数名	类型	描述	必填
name	string	示例：max_vel, pos_err, ang_err, low_bat, full_bat	必填
value	string	参数值	必填

## 响应参数

参数名	类型	描述	必填
code	int	示例：0	必填
data	object	无	必填
msg	string	示例：	必填

## 说明 / 示例

### URL路径参数name、value

- 1. max\_vel：自动导航最大速度、浮点型(0.1~0.8m/s)
- 2. pos\_err：自动导航目标位置误差、浮点型(0.05~1m)
- 3. ang\_err：自动导航目标角度误差、浮点型(2~180°)
- 4. low\_bat：自动导航低电量自动回充下限、浮点型(10~50)
- 5. full\_bat：自动导航满电量退出回充上限、浮点型(60~100)

# 01-设置任务

**POST** /api/task/set

设备登录

## 请求头

参数名	类型	描述	必填
authorization	string	token	必填
Content-Type	string	application/json	必填

## 请求参数

参数名	类型	描述	必填
name	string	任务名称, 示例: task1	必填
mode	int	任务模式, 0:即时任务, 1:定时任务, 2:每周定时任务, 3:每月定时任务	必填
loop	int	任务循环次数, 示例: 10	必填
minute	null 或 array[int]	任务执行时间, 即时任务填null, 其他填写array[int], 示例: null	必填
hour	null 或 array[int]	任务执行时间, 即时任务填null, 其他填写array[int], 示例: null	必填
opt	null 或 array[int]	任务选项, 即时任务、定时任务填null, 每周、每月填写array[int], 示例: null	必填
actions	array	动作列表	必填
type	int	动作类型, 1:自由点, 2:充电, 3:轨迹, 4:等待动作, 5:拓扑站点, 6:IO动作	必填
value	object	动作数据	必填

## 任务参数示例

### 任务类型 (mode类型)

- 0:即时任务  
示例: `{"name":"task1","mode":0,"loop":10,"minute":null,"hour":null,"opt":null,"actions":[{"type":5,"value":["1","2","3"]}]}`
- 1:定时任务  
示例: `{"name":"task1","mode":1,"loop":10,"minute":[35],"hour":[16],"opt":null,"actions":[{"type":5,"value":["1","2","3"]}]}`
- 2:每周定时任务(周天为0, 周一为1, ..., 周六为6)

示例: `{ "name": "task1", "mode": 2, "loop": 10, "minute": [35], "hour": [16], "opt": [0, 1, 2, 5, 6], "actions": [ { "type": 5, "value": ["1", "2", "3"] } ] }`

- 3: 每月定时任务(1-31代表每月的第几天)

示例: `{ "name": "task1", "mode": 3, "loop": 10, "minute": [35], "hour": [16], "opt": [1, 2, 3, 31], "actions": [ { "type": 5, "value": ["1", "2", "3"] } ] }`

### 动作类型 (actions动作列表)

- 1: 自由点

type动作类型, value自由点列表( `[ { "点1": [x1, y1, theta1] }, { "点2": [x2, y2, theta2] }, ... ]` , 其中x、y为点在地图中坐标, 单位m, theta为朝向, 单位rad)

示例: `{ "type": 1, "value": [ { "1": [1.2464645247251578, 4.9575624326841705, -0.3868831688666099] }, { "2": [2.2172648606322336, 1.2749412076809263, -0.3383879987119119] } ] }`

- 2: 充电

type动作类型, value为是否回充(true: 回充)

示例: `{ "type": 2, "value": true }`

- 3: 轨迹

type动作类型, value表示轨迹信息( `{ "reverse": false, "name": "1", "points": [[x1, y1, theta1], [x2, y2, theta2]] }` , 其中reverse代表是否逆序, name为名称, points为点位列表)

示例: `{ "type": 3, "value": { "reverse": false, "name": "1", "points": [[1.2464645247251578, 4.9575624326841705, -0.3868831688666099], [2.2172648606322336, 1.2749412076809263, -0.3383879987119119]] } }`

- 4: 等待动作

type动作类型, value等待信息( `{ "time": 10, "angular": 0 }` ,time等待时长, 单位s, angular旋转速度, 单位rad)

示例: `{ "type": 4, "value": { "time": 10, "angular": 0 } }`

- 5: 拓扑站点

type动作类型, value站点名称列表

示例: `{ "type": 5, "value": ["1", "2", "3"] }`

- 6: IO动作

type动作类型, value表示IO动作序号(从1开始)

示例: `{ "type": 6, "value": 1 }`

### 响应参数

参数名	类型	描述	必填
code	int	返回状态, 0:成功, 非0:失败	必填
data	object	无	必填
msg	string	错误信息	必填

# 开发模式(ROS)

## 开发模式(ROS)使用流程

注意：开发模式是将底盘及传感器封装为ROS节点使用，此模式下不提供建图导航功能。

1. 在机器人后台的设置页面中打开 开发模式 开关，然后点击建图按钮并确认，就已经成功启动ROS节点。



2. 在开发电脑(linux环境，处于同一局域网)中的 `~/.bashrc` 中添加 `ROS_IP` 及 `ROS_MASTER_URI` 环境变量

```
export ROS_IP=192.168.1.111 #ROS_IP为开发电脑本机IP地址
export ROS_MASTER_URI=http://192.168.1.100:11311 #ROS_MASTER_URI中的IP填写机器人的IP地址
```

3. 在开发电脑上执行 `source ~/.bashrc` 或者重新打开终端，执行 `rostopic list` 可以看到所有话题列表

## ROS节点及话题

- 1. ROS节点主要包括 `/chassis`、`/bm_scan`、`/laser_filter`，`chassis`是底盘的控制节点，`bm_scan`是激光雷达节点，`laser_filter` 是激光雷达数据处理节点。
- 2. ROS节点发布、订阅及服务列表

```
Node [/chassis]
Publications:
* /battery [sensor_msgs/BatteryState]  #电池电压及百分比信息
* /odom [nav_msgs/Odometry]  #里程计信息
* /tf [tf2_msgs/TFMessage]  #tf变换
...

Subscriptions:
* /cmd_vel [geometry_msgs/Twist]  #小车速度控制接口，发布频率需大于5Hz
...
```

```
-----

Node [/bm_scan]
Publications:
* /scan_data [sensor_msgs/LaserScan]  #激光雷达原始数据
...
```

```
Subscriptions: None
...
```

```
-----

Node [/laser_filter]
Publications:
* /scan [sensor_msgs/LaserScan]  #处理后的激光雷达数据
...

Subscriptions:
* /scan_data [sensor_msgs/LaserScan]  #激光雷达原始数据
...
```