

星航台 FSN-231 管理系统

使用指南

版本记录

版本号	修订日期	修订内容
1.0	2026-07-20	新增

目录

1. 关键功能说明	1
1.1. 设备工作模式	1
1.2. 用户角色权限划分	2
1.3. 按键配置	2
1.3.1. 按键类型	2
1.3.2. 按键模式	3
2. 安装与前期上电准备	4
2.1. 设备上电流程	4
2.2. 终端网络组网配置	4
2.3. 网络连通性校验	6
3. 后台管理系统	7
3.1. 系统登录	7
3.2. 首页-设备状态查看	8
3.3. 通信配置-网络配置页面	8
3.4. 功能配置	9
3.4.1. 设备校准	10
3.4.2. 按键配置	10
3.5. 系统管理	14
3.5.1. 系统信息	14
3.5.2. 时间同步	15
3.5.3. 系统配置	16
3.5.4. 系统维护	16
3.5.5. 用户管理	17
3.5.6. 系统日志	18
3.5.7. 系统授权	19
3.6. 系统公共功能	20
3.6.1. 顶部导航栏	20
3.6.2. 用户菜单	20
4. 上位机对接与开发示例	22
4.1. Stellar-Demo 测试上位机快速使用	22
4.1.1. 程序启动	22
4.1.2. 建立连接	22
4.1.3. 设备数据查看	23
4.1.4. 发送指令	25
4.2. 开发示例工程说明	25
4.2.1. TCP 通信示例	25
4.2.2. WebSocket 通信示例	26

1. 关键功能说明

1.1. 设备工作模式

设备共分为就绪模式、控制模式运行状态，各类模式对应不同使用场景与操作权限。

(1) 就绪模式

前置条件：无 TCP/WebSocket 第三方客户端接入。

设备状态：右上角设备模式显示 Ready。

规则权限：管理员可正常登录 Web 后台，执行全部配置修改操作。



图 1-1 就绪模式主页界面

(2) 控制模式

前置条件：存在 TCP/WebSocket 第三方客户端连接

设备状态：右上角设备模式显示 Control

权限规则：Web 后台锁定全部配置编辑功能，仅支持查看设备状态



图 1-2 控制模式主页显示图

1.2. 用户角色权限划分

系统内置管理员、操作员两类账号角色，两类角色权限与使用场景完全隔离。

角色	登录权限	使用场景	默认账号密码
管理员	仅 Web 后台登录	设备参数配置，账号管理。	用户名：admin 密码：admin
操作员	仅 TCP/WS 鉴权	第三方上位机对接，读取设备实时数据。	用户名：user 密码：123456

1.3. 按键配置

1.3.1. 按键类型

按键类型按照按键物理类型划分为 4 类，硬件结构与功能定义如下：

1. 标准按键：为基础普通机械按键，无配套状态指示灯。
2. 功能键：集成 LED 状态指示灯的多功能按键。
3. 三轴操纵摇杆：具备 X、Y 双向万向线性操纵功能，操纵位移释放后自动回弹至中位；Z 轴可实现正向、反向各 45° 旋转动作，旋转松开后自复位；摇杆头部内置按压式自复位功能按键。

4. 旋钮：连续无级旋转调节，旋钮头部可按压。



图 1-3 整机按键类型标注图

1.3.2. 按键模式

所有按键支持 4 种工作模式，操作逻辑如下：

1. 自复：按下瞬间输出信号，松开立即复位，信号中断。
2. 自锁：第一次按下锁定输出，保持功能常开；再次按下解除锁定，功能关闭。
3. 长按：按住按钮达到设定的时间触发
4. 单选：同组挡位按键互斥，同一时间只允许一个按键生效；

2. 安装与前期上电准备

2.1. 设备上电流程

前置条件：设备电源线正常接电，无硬件故障。

- (1) 接通设备电源，等待设备启动，整体耗时约 1 分钟；
- (2) 设备右边第一个指示灯，常亮绿色代表启动完成，设备进入就绪模式。

2.2. 终端网络组网配置

设备默认 IP：192.168.35.98，操作终端需与设备处于 192.168.35.X 网段方可访问 Web 后台、建立通信连接，提供两种组网方案。

方案一：有线直连组网

操作目标：修改电脑有线网卡 IPv4 参数，匹配设备网段

前置条件：网线直连电脑网口与星航台设备网口

操作步骤：

- (1) 打开控制面板 → 网络和 Internet（Windows 10 以下系统可跳过该步骤）→ 网络和共享中心 → 更改适配器设置；

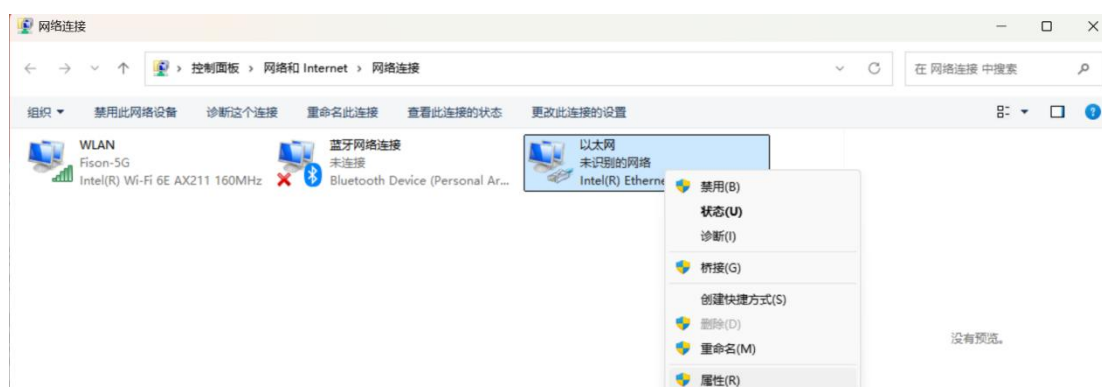


图 2-1 更改适配器设置界面

- (2) 右键当前有线以太网网卡，点击[属性]；
- (3) 在列表中双击「Internet 协议版本 4（TCP/IPv4）」

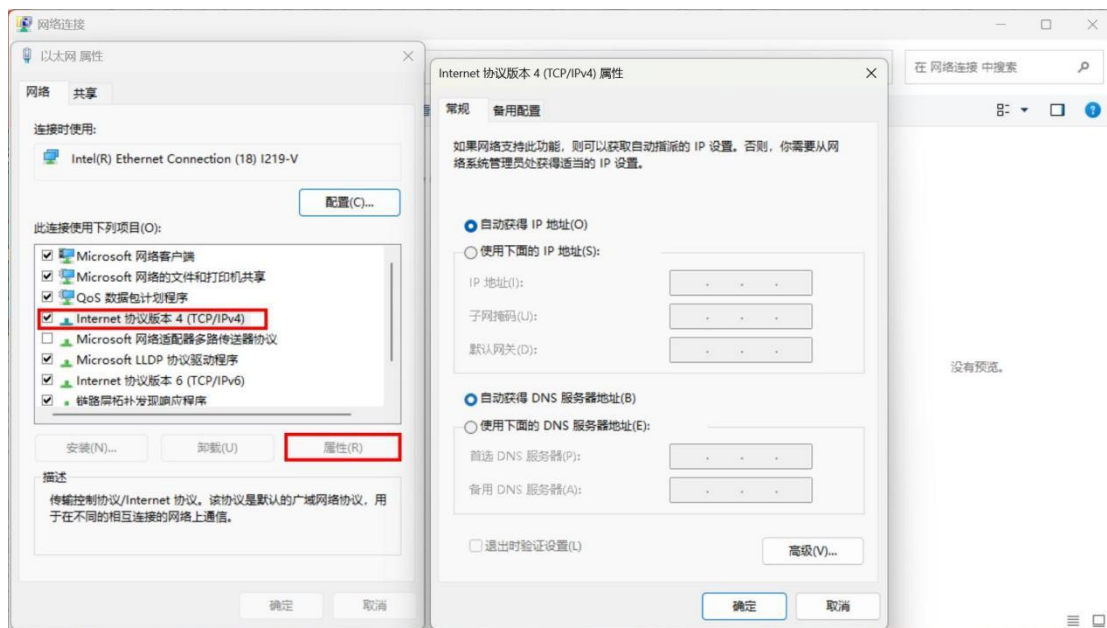


图 2-2 IPv4 属性入口

(4) 勾选[使用下面的 IP 地址]，配置参数：

- IP 地址：192.168.35.XX（XX 取值 1~255），不可与设备 IP 相同。
- 子网掩码：255.255.255.0
- 首选 DNS：8.8.8.8，备用 DNS：114.114.114.114



图 2-3 静态 IP 参数配置

(5) 点击[确定]保存全部网络参数。

执行结果：网卡网段修改完成，终端可访问设备 Web 页面。

方案二： 路由器组网

设备、操作电脑分别接入同一台路由器，路由器自动分配同网段 IP，无需手动修改本机 IPv4 参数。

2.3. 网络连通性校验

前置条件：终端 IP 网段与设备匹配

操作步骤：

1. 快捷键 Win+R 打开运行窗口，输入 cmd 回车，启动命令提示符；
2. 输入指令：ping 192.168.35.98 并回车执行。
3. 执行结果 返回数据包丢失率 0%，往返延迟正常，代表网络链路通畅；

```
C:\Users\19892>ping 192.168.35.97

正在 Ping 192.168.35.97 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.35.97 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=63
来自 192.168.35.97 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=63
来自 192.168.35.97 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=63
来自 192.168.35.97 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=63

192.168.35.97 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
        最短 = 1ms, 最长 = 2ms, 平均 = 1ms
```

图 2-4 ping 连通正常返回示例

注意事项：

1. 若 ping 不通，检查本机 IP 最后一段是否与设备主机地址重复；
2. 修改网卡 IP 后，必须重新打开 cmd 窗口执行 ping 检测，旧终端不会加载新网络配置；
3. 通信交互标准详见配套文档《星航台 FSN-231 通讯协议 V1.0》。

3. 后台管理系统

星航台后台管理系统是一套基于 Web 浏览器访问的设备管理平台。用户可通过设备 IP 地址进入系统，对设备运行状态、通信参数、功能配置、系统维护、用户权限、日志记录和授权信息进行统一管理。

3.1. 系统登录

前置条件：终端与设备网络互通，设备处于就绪模式（设备右侧第一个灯亮绿色）。

操作步骤：

- (1) 浏览器地址栏输入设备默认 IP：192.168.35.98；
- (2) 在登录页面输入管理员账号：admin、密码：admin；

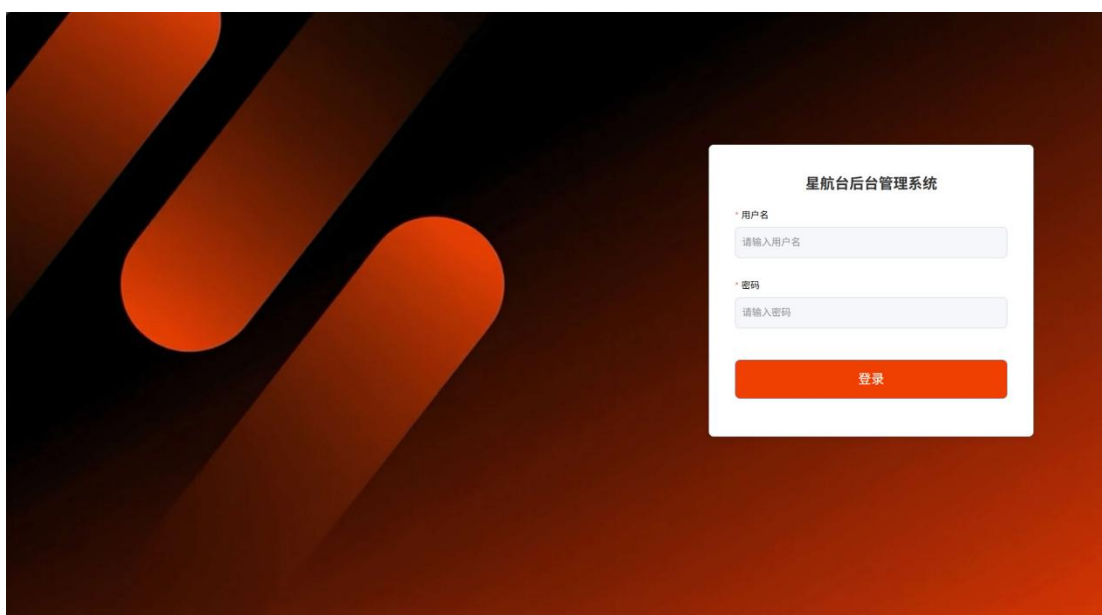


图 3-1 系统登录页面

注意事项：

1. 无法访问页面时，检查设备电源、终端网段是否匹配；
2. 仅管理员账号支持 Web 登录，操作员账号无法进入后台。

3.2. 首页-设备状态查看

首页可实时展示设备连接状态与系统运行模式，同步监控 D1~D3 指示灯、急停按钮、两侧操控按键、摇杆等全部硬件工作状态，设备发生异常故障时将自动弹出告警窗口并实时推送故障提示。



图 3-2 系统首页监控页面

注意事项：

1. 可点击 D1/D2/D3 指示灯，测试硬件灯光同步点亮效果；
2. 设备电源指示灯为硬件常亮红色，前端 UI 同步显示；
3. 故障触发自动弹出提示窗口，故障消除后提示自动关闭。
4. 当系统指示灯亮绿色，设备进入就绪状态；蓝色，设备进入控制状态；红色，设备故障。

3.3. 通信配置-网络配置页面

本页面用于配置设备网络参数，支持设置 MAC 地址、静态 IP、子网掩码、默认网关、首选 DNS 与备用 DNS。

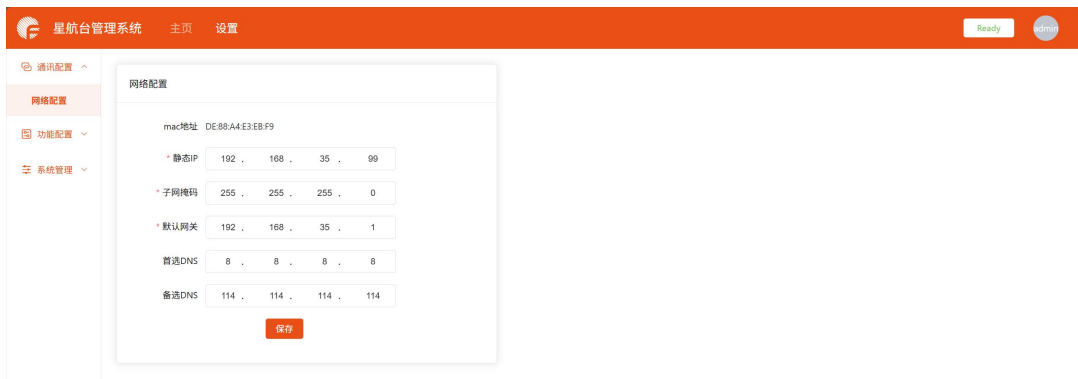


图 3-3 网络配置页面

遗忘设备 IP 时可执行 IP 重置操作：先按下急停按钮保持锁定，同步按住右侧四颗标准按键并维持 10s，当 D1 指示灯绿色闪烁一次，说明设备 IP 已恢复默认值 192.168.35.98，其余配置不丢失。



图 3-4 重置设备 IP 操作示意图

注意事项：

1. IP 地址、默认网关、首选 DNS、备用 DNS 均需填写合规 IPv4 地址，子网掩码需遵循标准规范格式。
2. 修改网络配置保存生效后，设备 IP 发生变更，需在浏览器输入更新后的 IP 地址重新访问后台管理页面。

3.4. 功能配置

3.4.1. 设备校准

本页面用于设备摇杆校准，保障摇杆数据输出精准，出厂已完成校准，主要功能包含：实时查看摇杆坐标位置、启动校准流程、完成校准并保存配置、设置摇杆死区参数。

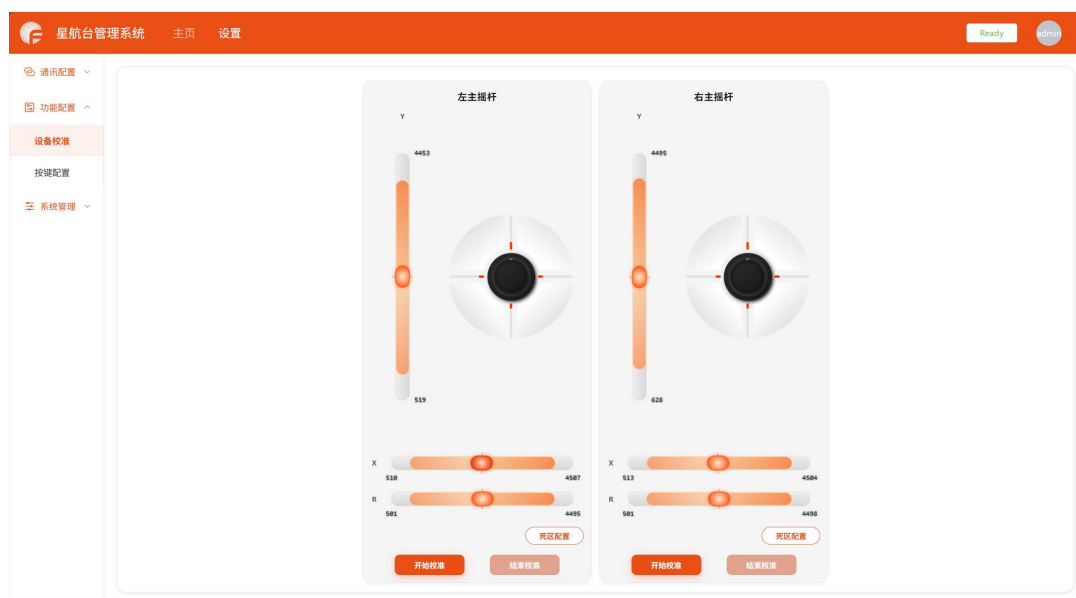


图 3-5 设备校准页面

注意事项：

1. 设备出厂时已进行设备校准，如果摇杆精度有误差，用户可自行进行校准操作。
2. 进行摇杆校准时，点击[开始校准]后，当前卡片对应摇杆的初始数值将全部重置为 0；操作时推动摇杆至各个方向，直至页面 UI 坐标数值不再变动，同时完整旋转摇杆旋钮完成采集。
3. 如需设置摇杆死区，可点击[死区配置]调整对应参数。
4. 全部校准操作完成后，必须点击[结束校准]，本次摇杆校准数据才会保存并生效。

3.4.2. 按键配置

本页面统一管理整机所有按键参数，支持单条编辑、批量导入导出 JSON 配置文件。

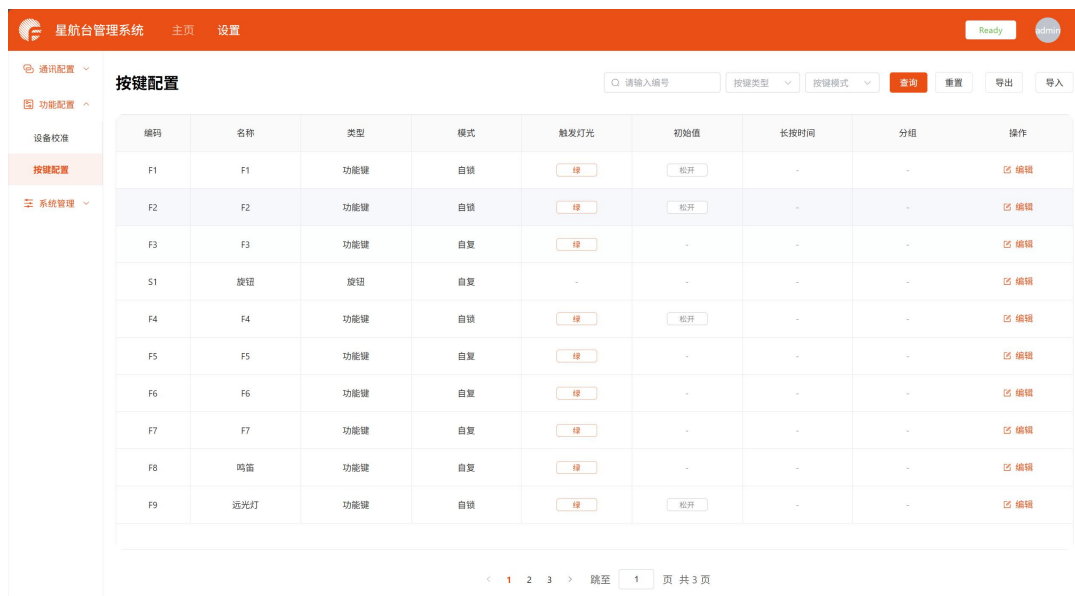


图 3-6 按键配置页面

一、单按键编辑规则

点击目标按键操作栏[编辑]，不同按键类型、模式可配置参数存在差异：

1. 功能键 - 自锁模式：可配置按键名称、触发灯光、初始状态值；



图 3-7 修改类型为功能键，工作模式为自锁的参数编辑

2. 功能键 - 自复模式：可配置按键名称、触发灯光；



图 3-8 修改类型为功能键，工作模式为自复的参数编辑

3. 功能键 - 长按模式：可配置按键名称、触发灯光、触发时间；



图 3-9 修改类型为功能键，工作模式为长按的参数编辑

4. 功能键 - 单选模式：可配置按键名称、触发灯光、初始值、分组名称，同分组内按键触发互斥；

下图中 F12~F15 分组统一填写 Gear，系统判定为同一互斥单选组，组内按键同一时间仅一个激活；分组名称不一致的按键，不存在互斥限制。

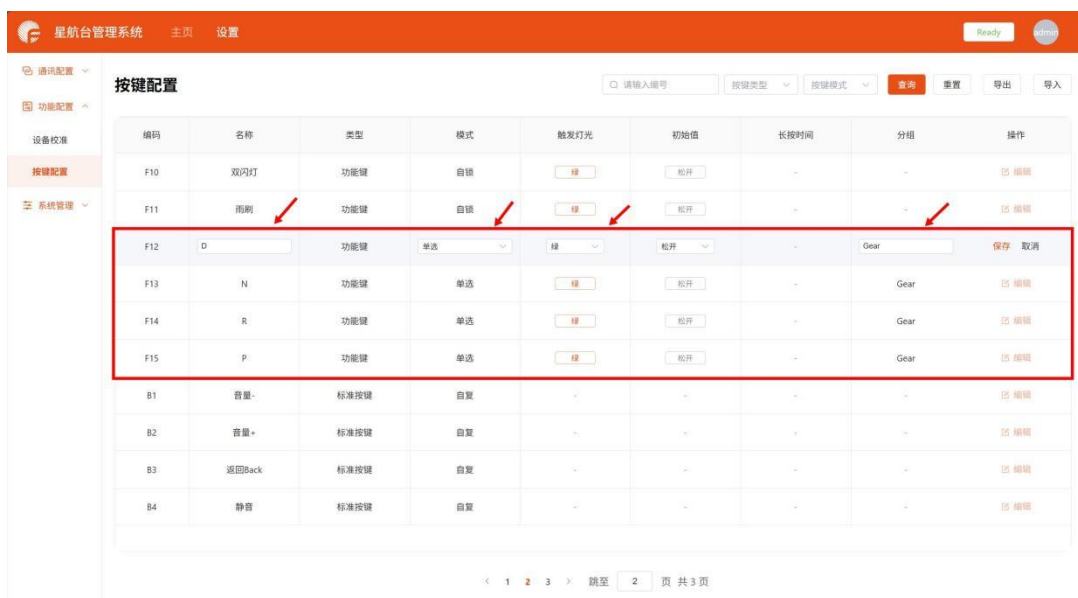


图 3-10 修改类型为功能键，工作模式为单选的参数编辑

5. 标准按键 / 旋钮 / 摇杆：不支持灯光配置，仅可修改按键名称和工作模式。



图 3-11 修改类型为旋钮，工作模式为自复的参数编辑

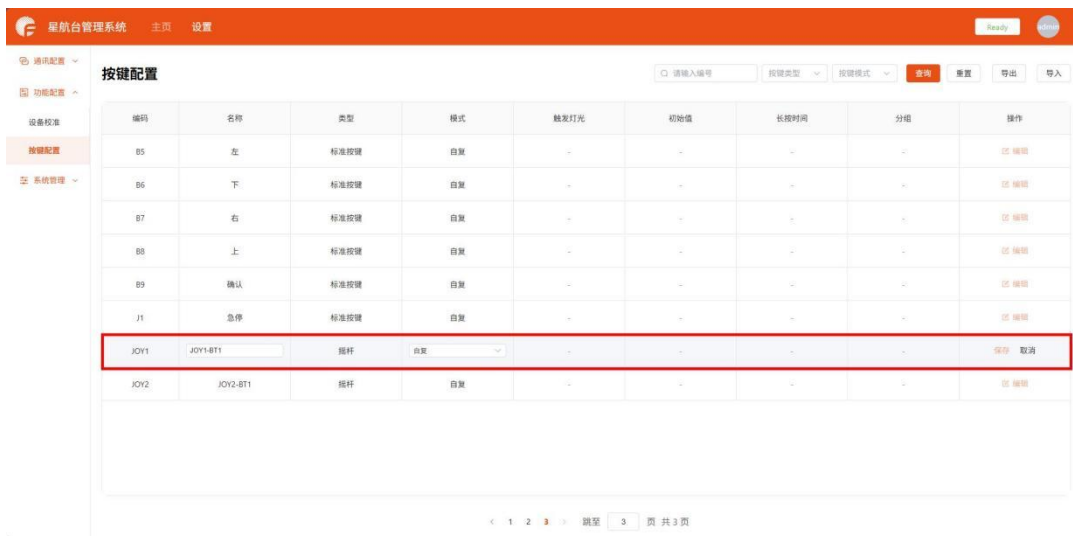


图 3-12 修改类型为摇杆，工作模式为自复的参数编辑

二、批量导入导出操作

1. 导出备份

点击页面右上角[导出]，浏览器自动下载 JSON 配置文件，用于配置备份；

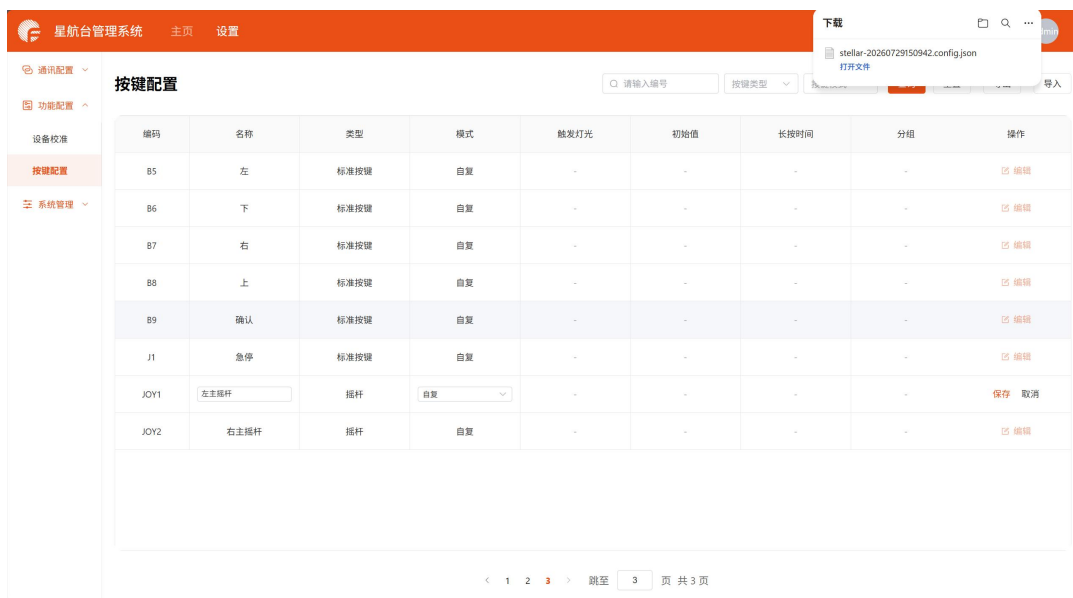


图 3-13 导出配置文件

2. 导入批量修改

(1) 先导出现有配置作为备份

(2) 使用文本编辑器修改 JSON 字段，Code 按键编码不可修改，不可重复。

```

{
  "sn": "FSN351200009",
  "time": "2026-07-24T17:31:29.573204+08:00",
  "name": "admin",
  "keyConfigs": [
    {
      "code": "F1",
      "name": "F1",
      "keyType": "Function",
      "mode": "Locking",
      "initValue": false,
      "activatedLed": "GREEN",
      "longPressWaitTime": 0,
      "groupName": "",
      "isEnabled": true,
      "remark": ""
    },
    {
      "code": "F2",
      "name": "F2",
      "keyType": "Function",
      "mode": "Locking",
      "initValue": false,
      "activatedLed": "GREEN",
      "longPressWaitTime": 0,
      "groupName": "",
      "isEnabled": true,
      "remark": ""
    },
    {
      "code": "F3",
      "name": "F3",
      "keyType": "Function",
      "mode": "Locking",
      "initValue": false,
      "activatedLed": "GREEN",
      "longPressWaitTime": 500,
      "groupName": null,
      "isEnabled": true,
      "remark": null
    },
    {
      "code": "S1",
      "name": "S1",
      "keyType": "Knob",
      "mode": "Resetting",

```

图 3-14 导出 JSON 配置示例

(3) 点击[导入]上传修改后的文件，列表自动刷新加载新配置。

注意事项：

1. 仅功能键支持灯光配置；自锁 / 单选模式可配置初始值；长按模式可配置时长；
2. 单选模式分组名称不能为空；
3. JSON 字段不符合规则时，导入自动使用默认值，不会报错。

3.5. 系统管理

3.5.1. 系统信息

本页面用于查看设备基础信息与实时运行状态，展示内容包含设备型号、序列号、硬件版本、APP 版本、WEB 版本、启动时长、设备系统时间及设备温度。

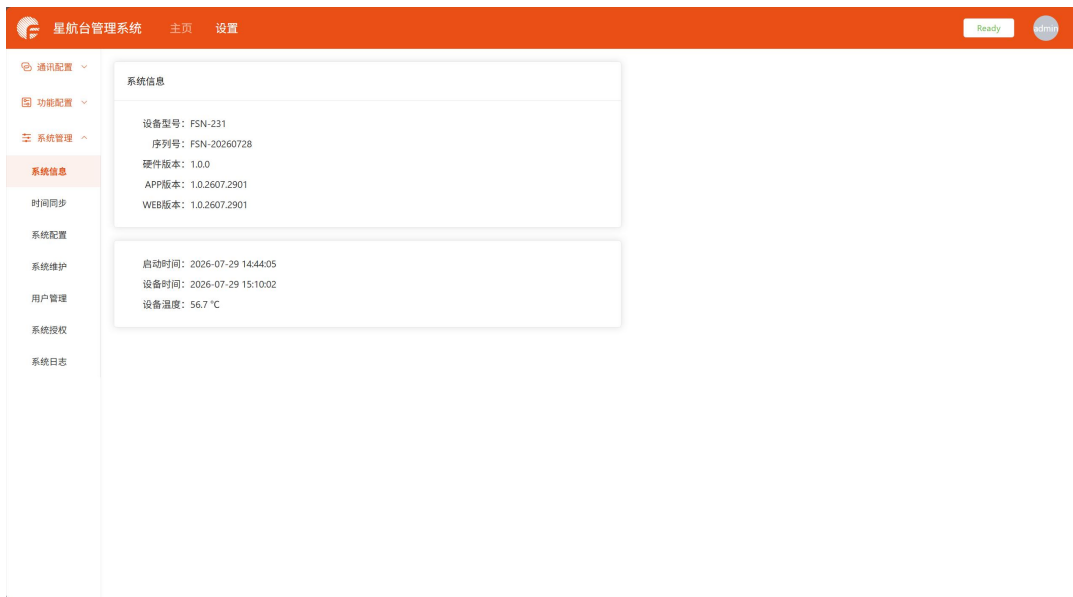


图 3-15 系统信息页面

3. 5. 2. 时间同步

本页面用于配置设备时间、NTP 时间同步与时区参数，支持查看本地时间、设备当前时间，可一键手动同步本地时间，开启 / 关闭 NTP 同步服务、自定义 NTP 服务器地址并设置设备时区。

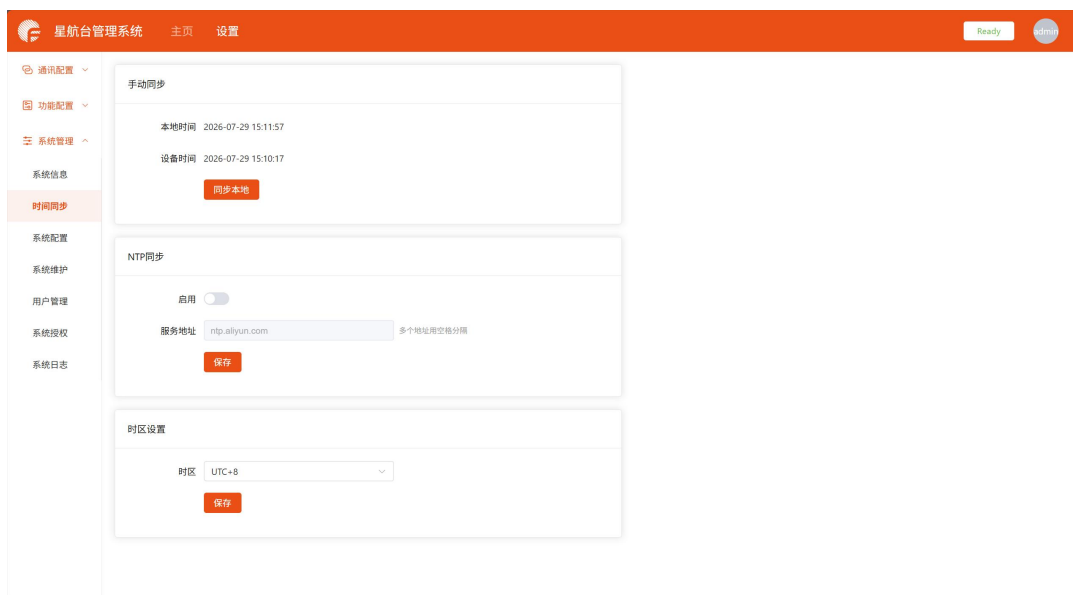


图 3-16 时间同步页面

注意事项：

1. 启用 NTP 后，手动同步不可用。
2. 多个 NTP 地址用空格分隔。
3. 修改时区会影响日志和时间显示。

3.5.3. 系统配置

用户可通过本页面完成全量系统配置项的调整与保存。

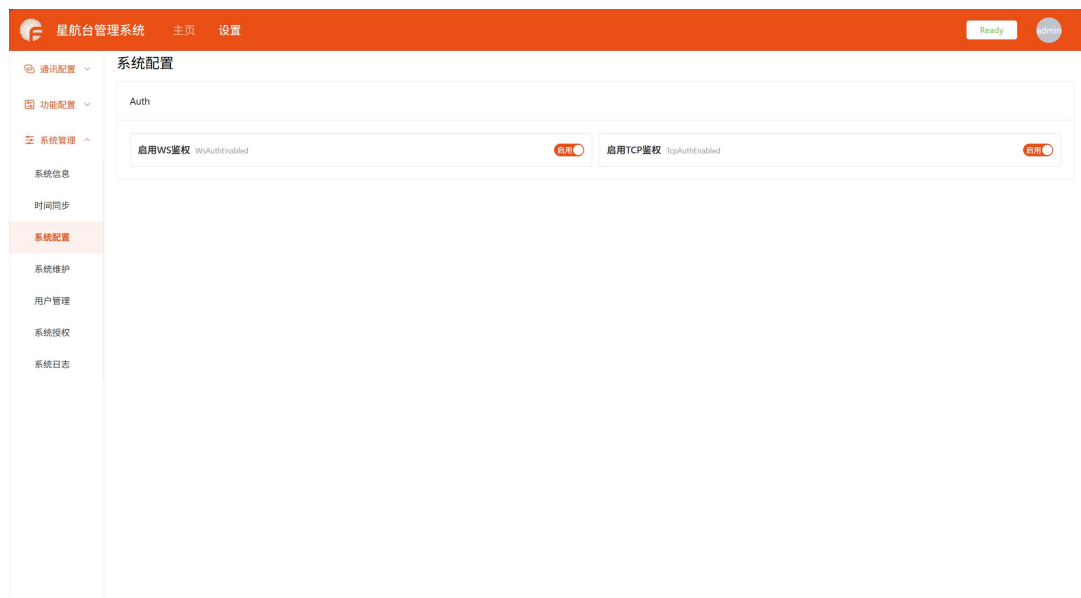


图 3-17 系统配置页面

注意事项：

1. 开启 WS/TCP 鉴权后，第三方客户端连接设备必须先发鉴权报文，校验通过后才能收发业务数据。

3.5.4. 系统维护

本页面用于执行各类设备维护操作，支持设备重启、恢复出厂设置、APP 程序升级、Web 端升级功能。

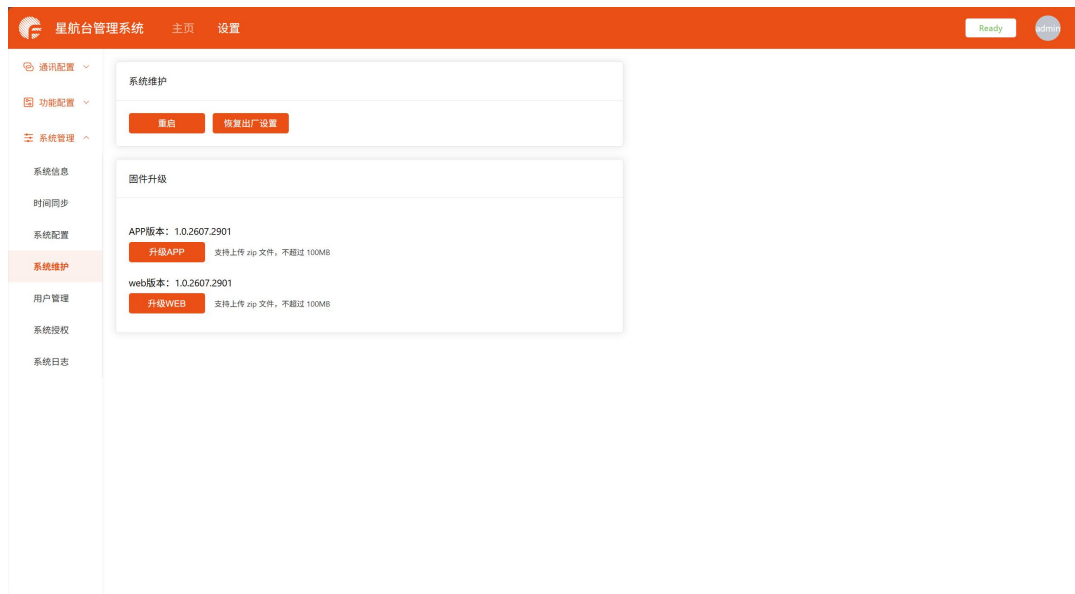


图 3-18 系统维护页面

注意事项:

1. 操作过程中请勿断电。
2. 恢复出厂设置会清除部分配置，请谨慎操作。
3. 如有固件升级，请联系技术人员获取更新包。
4. Web 端版本升级即时生效；App 版本升级完成后，需等待系统重启方可生效，重启时间约 1 分钟。

3.5.5. 用户管理

本页面用于管理系统登录账号，支持用户查询、新增、编辑、删除操作，可根据角色、账号状态对账号列表进行筛选。

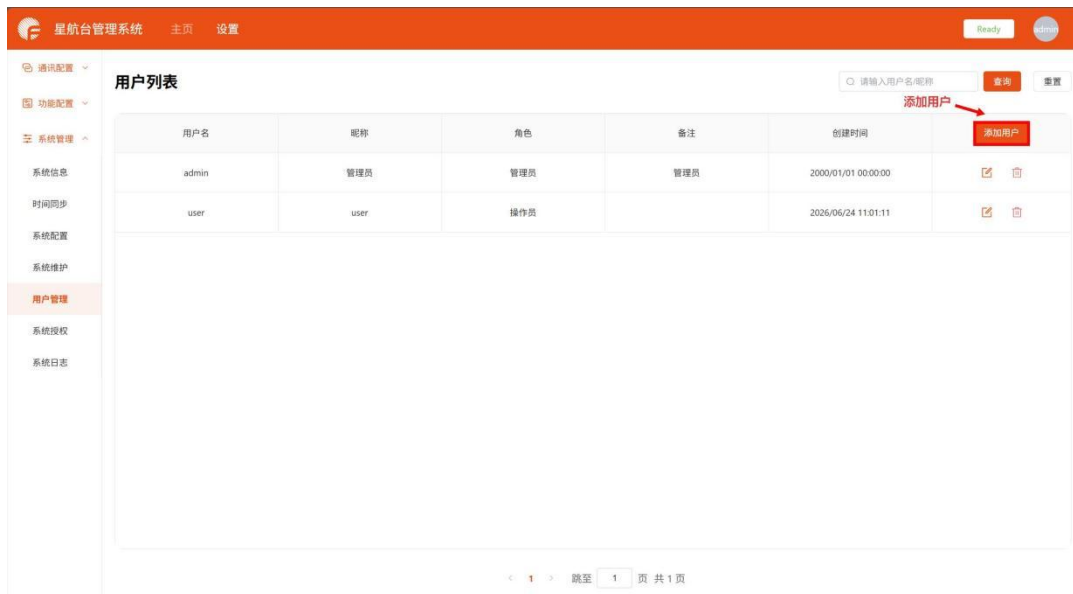


图 3-19 用户管理页面

添加用户表单校验规则：用户名、昵称、密码、角色为必填字段，不可留空。

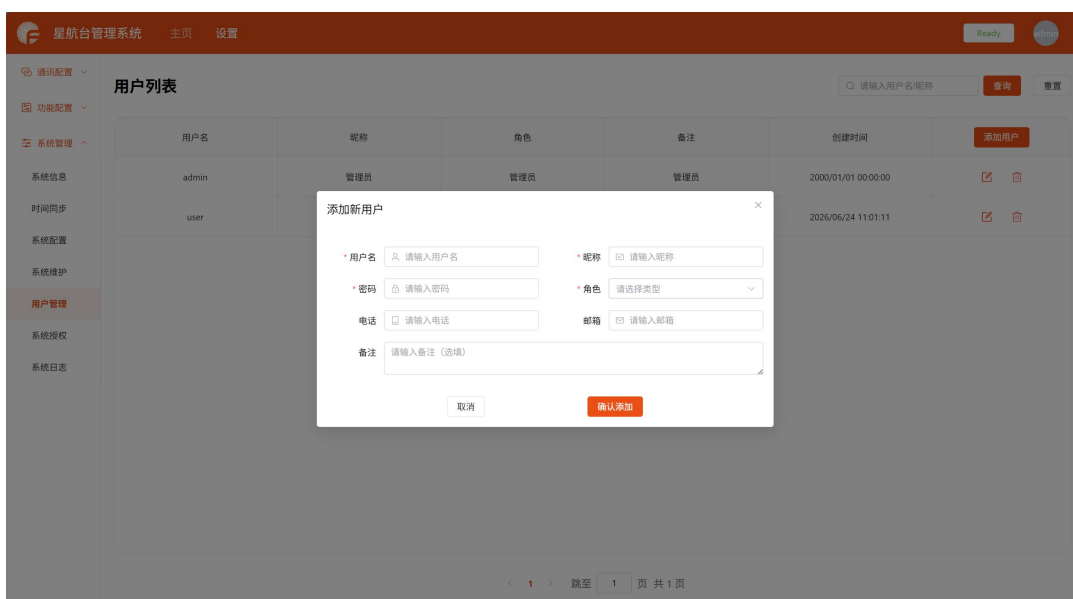


图 3-20 添加用户页面

3. 5. 6. 系统日志

本页面用于查询系统运行日志与操作日志，支持按照日志类型、日志级别、时间范围筛选日志记录，并可查看单条日志详细信息。

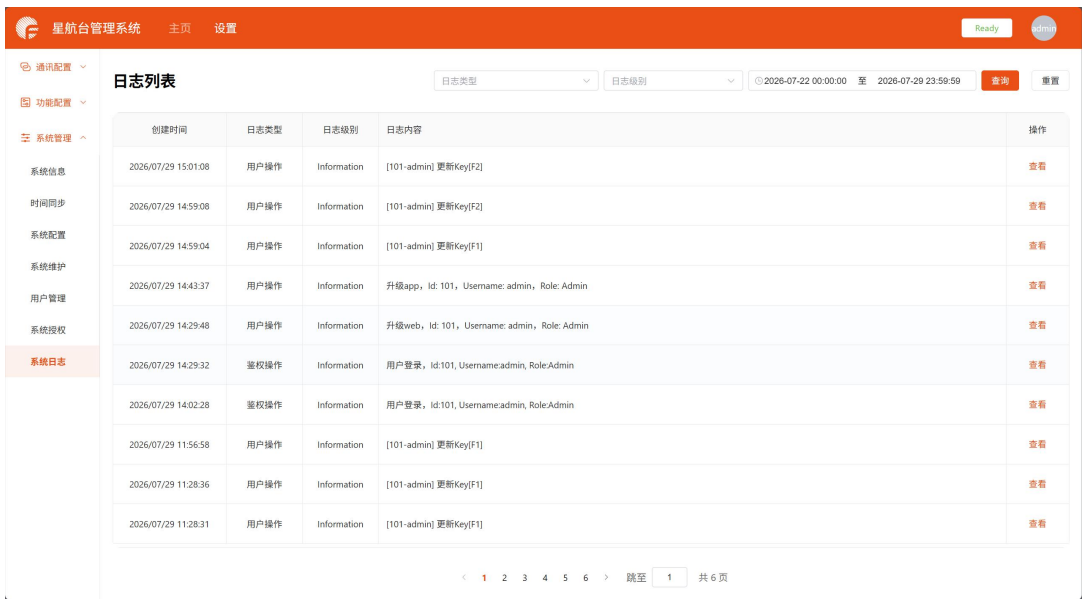


图 3-21 系统日志页面

3.5.7. 系统授权

本页面用于查看、更新设备授权相关信息，展示内容包含授权许可 ID、加密锁 SN、加密锁时钟、授权起始时间、授权到期时间及剩余授权有效天数。

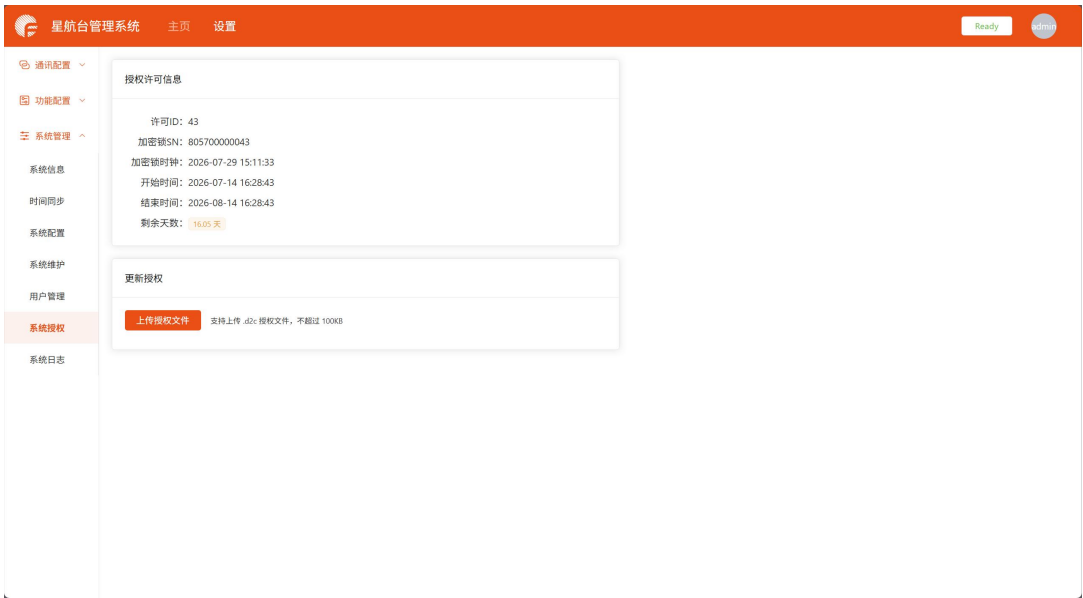


图 3-22 系统授权页面

注意事项：

1. 授权文件仅支持 .d2c 格式。
2. 当授权剩余有效天数不足或授权已过期时，页面将展示对应提示状态。
3. 若设备授权已过期，请联系技术人员更新授权文件。

3.6. 系统公共功能

3.6.1. 顶部导航栏

页面顶部区域展示系统名称、首页入口、设置入口、当前设备运行模式、当前登录账号与用户功能菜单；支持点击首页、设置入口完成页面跳转，设备运行模式为全局常驻展示。



图 3-23 顶部导航栏

3.6.2. 用户菜单

鼠标悬浮于顶部用户菜单区域时，展开下拉菜单，菜单内展示当前登录账号与所属角色，同时提供修改密码、退出登录功能入口。



图 3-24 用户功能菜单

4. 上位机对接与开发示例

4.1. Stellar-Demo 测试上位机快速使用

配套 WPF 图形化调试工具，用于快速验证 TCP/WebSocket 通信、查看设备实时数据、下发控制指令。

4.1.1. 程序启动

1. 使用 Visual Studio 打开 StellarDemo.sln 解决方案；
2. 将 Stellar-Client 设为启动项目，按下 F5 编译运行程序。

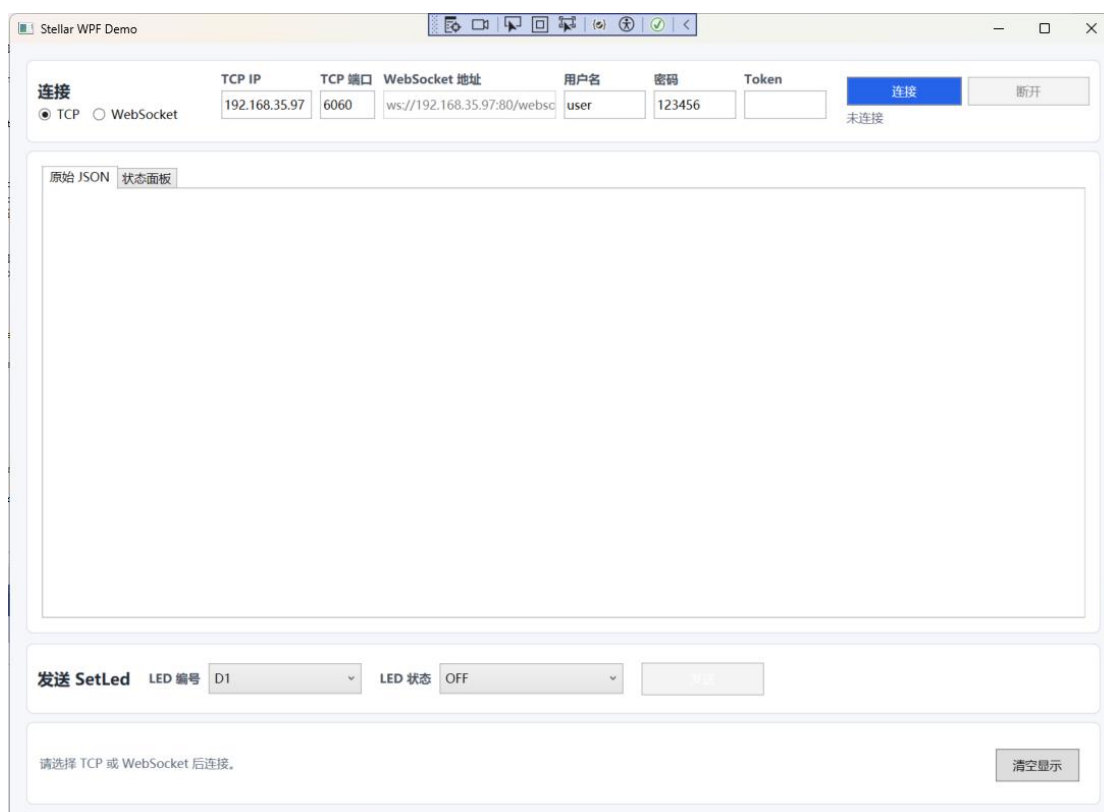


图 4-1 上位机页面

4.1.2. 建立连接

前置条件：设备处于就绪模式，终端与设备网段互通。

操作步骤：

1. 选择通信协议 TCP/WebSocket；

2. 填写对应参数: 设备 IP、端口、默认操作员用户名 user、密码 123456;
3. 点击[连接]按钮, 页面显示「TCP 已连接」代表链路建立成功。

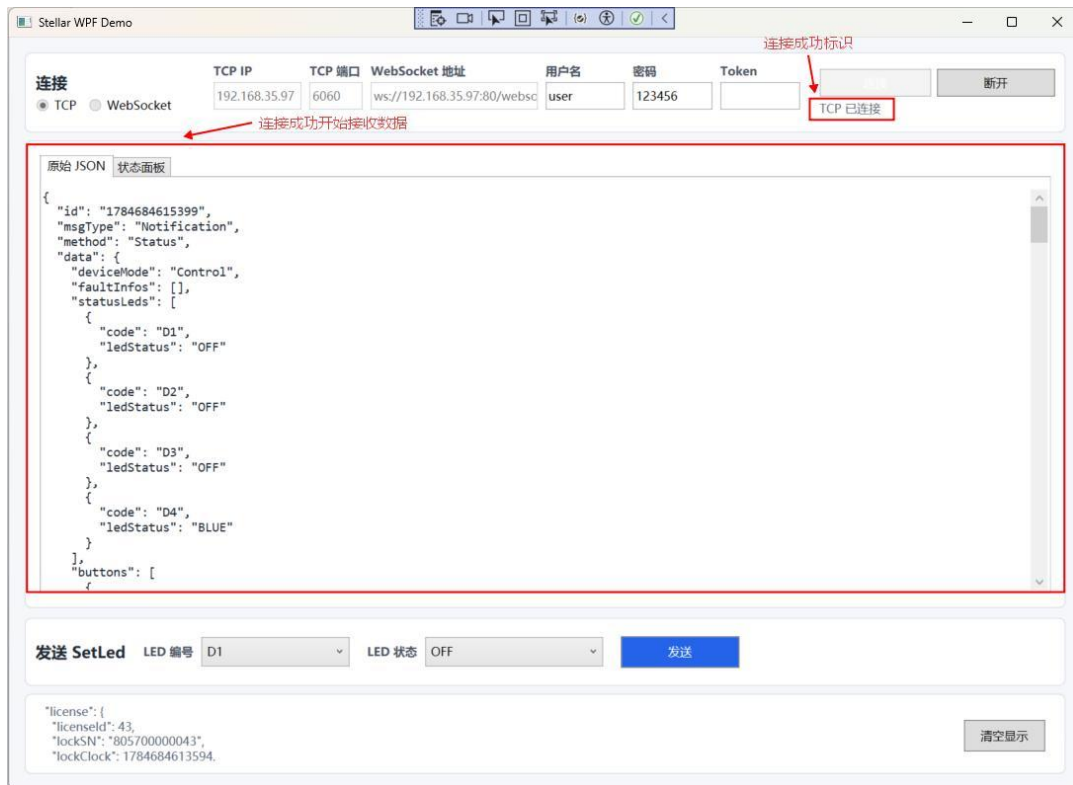


图 4-2 客户端连接成功页面

4.1.3. 设备数据查看

1. 原始 JSON: 实时展示设备主动推送的完整 JSON 报文, 数据动态刷新。

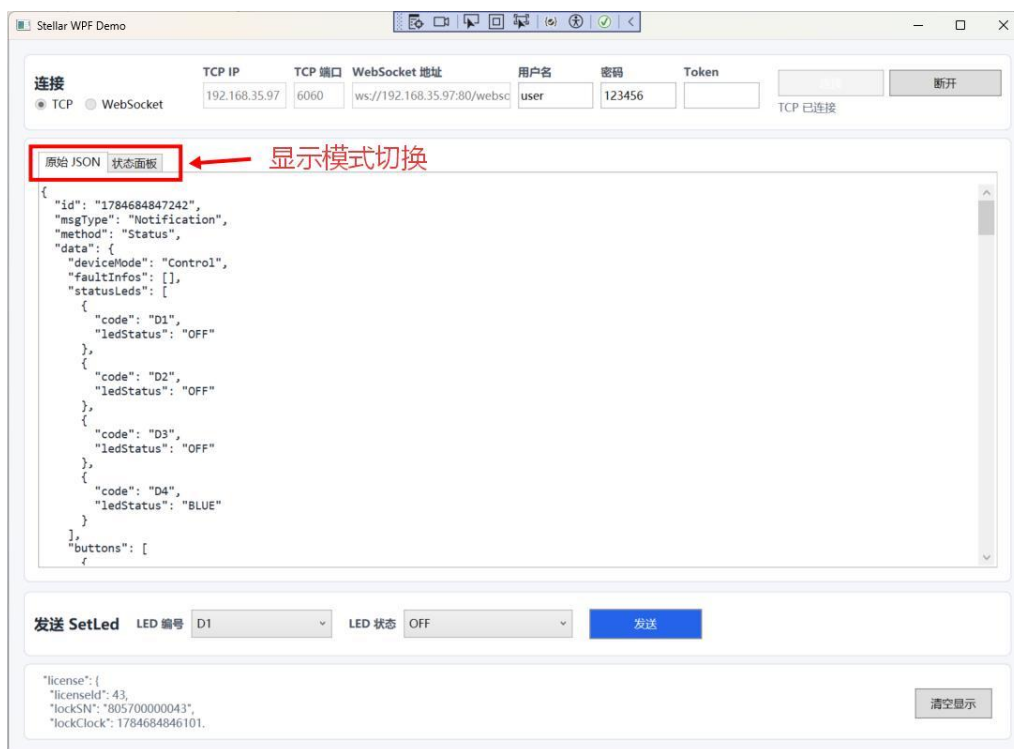


图 4-3 原始 Json 显示

2. 状态面板：以图形化界面实时呈现设备指示灯、功能按键、调节旋钮及操纵摇杆的运行状态。

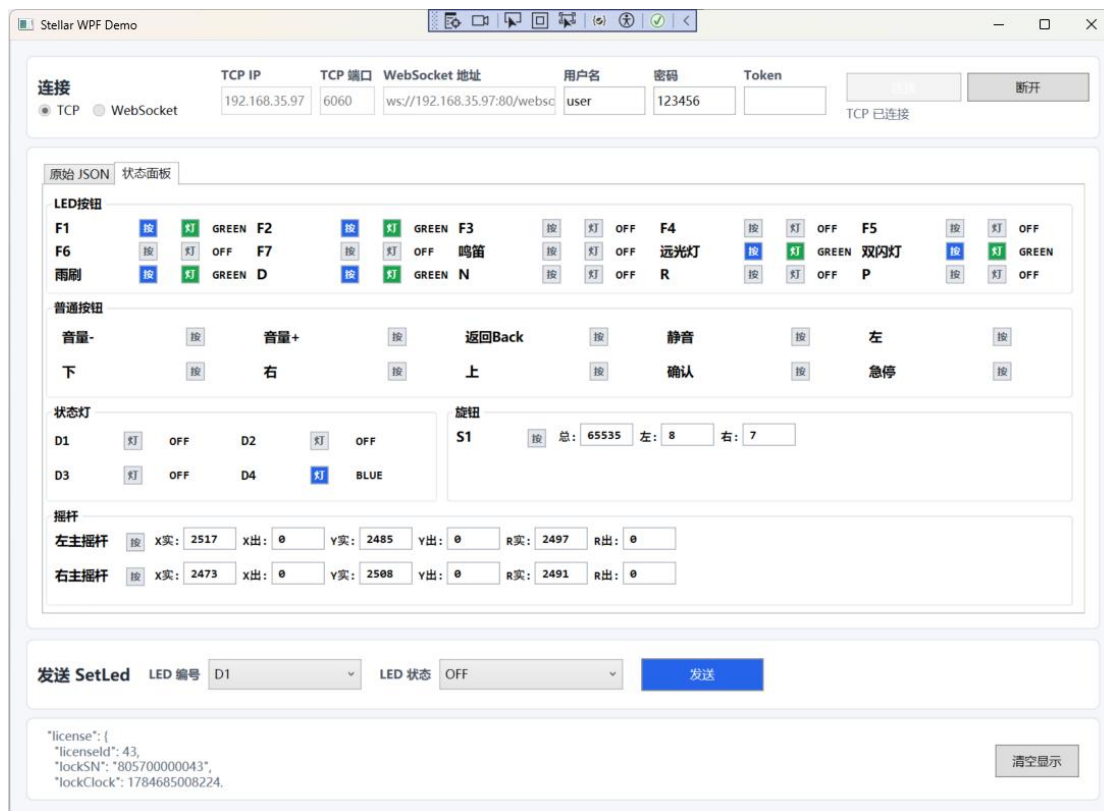


图 4-4 状态面板显示

4.1.4. 发送指令

底部 SetLed 操作区域，用户可选择目标 LED 编号（D1~D3）与输出状态（OFF/GREEN），点击发送按钮下发控制指令。参数设置成功时，设备对应指示灯将同步变更灯光状态。

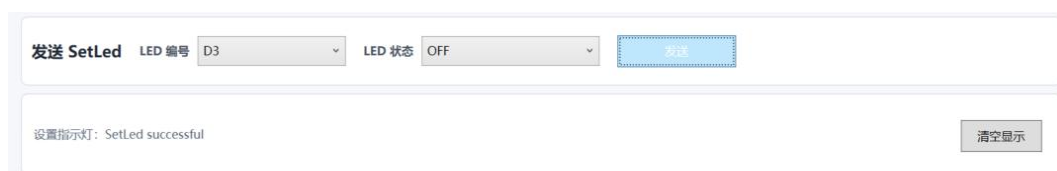


图 4-5 发送 Led 指令区域

4.2. 开发示例工程说明

源码包（存放于本文档同级目录）提供 C#、C++ 两套 TCP、WebSocket 控制台示例，完整覆盖连接、鉴权、心跳、数据接收全流程，可直接二次开发对接设备。

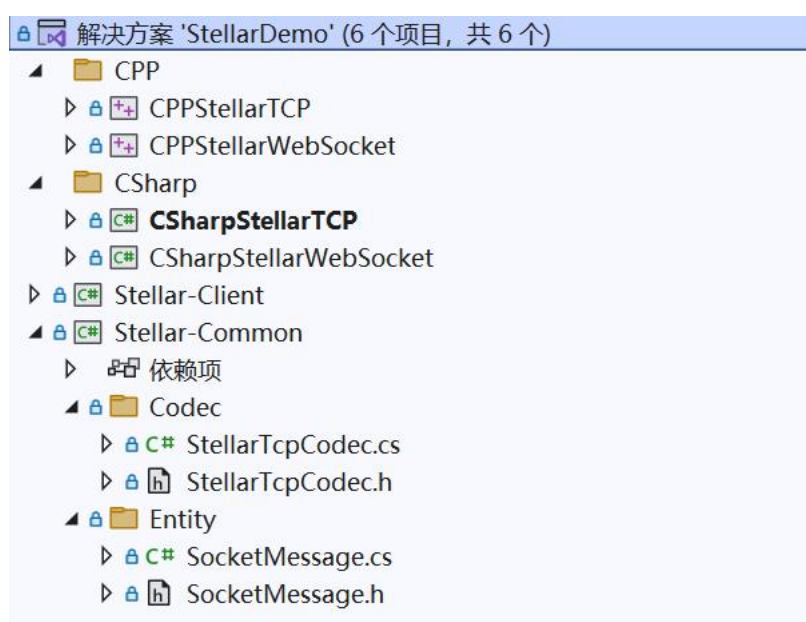


图 4-6 Stellar-Demo 项目结构

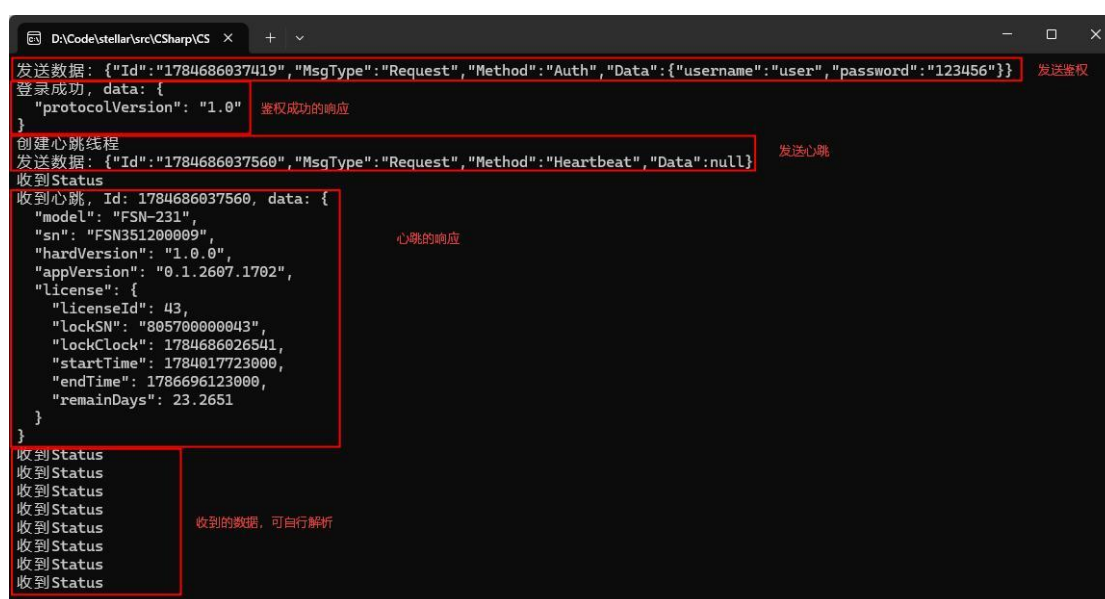
4.2.1. TCP 通信示例

星航台 TCP 通信数据收发均需通过自定义编解码器封装解析，不支持直接向 Socket 读写原生 JSON 报文。配套源码工程 Stellar-Common/Codec 路径

下，已分别封装适配 C++、C# 的 StellarTcpCodec 编解码工具类，开发时可直接引入调用，自动完成帧封装、拆包、CRC 校验逻辑，自动处理网络粘包、半包问题。

程序启动前，需打开项目内 Program.cs 文件，修改文件顶部定义的 IP 地址、端口、账号、密码鉴权参数。

参数配置完成并执行启动命令后，程序通信运行成功的打印输出效果如下图所示。



```
D:\Code\stellar\src\CSharp\CS  + ~
发送数据: {"Id": "1784686037419", "MsgType": "Request", "Method": "Auth", "Data": {"username": "user", "password": "123456"}} 发送鉴权
登录成功, data: {
  "protocolVersion": "1.0"
} 鉴权成功的响应
创建心跳线程
发送数据: {"Id": "1784686037560", "MsgType": "Request", "Method": "Heartbeat", "Data": null} 发送心跳
收到Status
收到心跳, Id: 1784686037560, data: {
  "model": "FSN-231",
  "sn": "FSN351200009",
  "hardVersion": "1.0.0",
  "appVersion": "0.1.2607.1702",
  "license": {
    "licenseId": 43,
    "lockSN": "805700000043",
    "lockClock": 1784686026541,
    "startTime": 1784017723000,
    "endTime": 1786696123000,
    "remainDays": 23.2651
  }
} 心跳的响应
收到Status
收到Status
收到Status
收到Status
收到Status
收到Status
收到Status
收到的数据, 可自行解析
```

图 4-7 C# TCP 连接成功控制台输出

4.2.2. WebSocket 通信示例

Demo 包含 C#、C++ 两种语言的 WebSocket 控制台示例，整体连接、鉴权、心跳、数据接收业务流程与 TCP Demo 完全相同。二者核心差异为：WebSocket 通信直接传输原始 JSON 文本，不存在二进制帧封装逻辑，无需调用专用 TCP 编解码器。

参数配置完成并执行启动命令后，程序通信运行成功的打印输出效果如下图所示。

```
Microsoft Visual Studio 调试器
发送数据: {"Id": "1784689472485", "MsgType": "Request", "Method": "Auth", "Data": {"username": "user", "password": "123456"}}
登录成功, data: {
  "protocolVersion": "1.0"
}
创建心跳线程
发送数据: {"Id": "1784689472677", "MsgType": "Request", "Method": "Heartbeat", "Data": null}
收到Status
收到心跳, Id: 1784689472677, data: {
  "model": "FSN-231",
  "sn": "FSN351200009",
  "hardVersion": "1.0.0",
  "appVersion": "0.1.2607.1702",
  "license": {
    "licenseId": 43,
    "lockSN": "805700000043",
    "lockClock": 1784689461605,
    "startTime": 1784017723000,
    "endTime": 1786696123000,
    "remainDays": 23.2253
  }
}
收到Status
收到Status
收到Status
收到Status
收到Status
收到Status
收到Status
收到Status
```

图 4-8 C# WebSocket 连接成功控制台输出

注意事项:

1. 如果鉴权失败, 请管理员登录后台管理系统检查操作员用户是否存在。
2. 注意只有操作员用户才能通过鉴权。