

临近空间智能观测与通信平台
地面站系统

操
作
手
册

二〇二五年七月

目录

1.	引言	- 2 -
1.1	文档说明	- 2 -
1.2	项目著作权	- 2 -
2.	系统功能概述	- 3 -
2.1	可配置数传单元	- 3 -
2.2	地面站软件	- 3 -
3.	运行环境	- 4 -
3.1	硬件需求	- 4 -
3.2	操作系统	- 4 -
4.	操作说明	- 5 -
4.1	收发信机安装	- 5 -
4.2	软件安装	- 6 -
4.3	软件首次运行	- 8 -
4.4	软件使用	- 9 -
4.4.1	基本操作	- 9 -
4.4.2	更改地面站设置	- 11 -
4.4.3	利用气球平台进行通信	- 12 -
4.4.4	发送控制命令	- 17 -
5.	云端平台	- 19 -

1. 引言

1.1 文档说明

本文档是针对临近空间智能观测与通信平台下属的地面站系统（以下简称为地面站系统）为用户所编写的操作手册。通过本文档，用户可以全面的了解地面站系统的所有功能及基本操作方法。

1.2 项目著作权

项目著作权人：马志伟

2. 系统功能概述

2.1 可配置数传单元

本模块对来自气球端的无线数据进行接收。在提供基本透明数据桥接之外，提供了运行时指令控制、波特率自动探测等功能。

除此之外，本模块利用 USB 虚拟串口的特性实现了与上位机通信的波特率自适应，成为即插即用的便利设备。

在后文中，本模块将简称为收发信机。

2.2 地面站软件

本模块是功能强大的图形化程序，是高空气球系统数据接收、状态监控和任务执行的控制中心，负责连接并配置管理可配置数传单元，解析来自气球载荷的遥测数据、SSDV 图像数据以及数字中继通信数据。

本模块内置地图模块，可实时绘制气球飞行轨迹；能够实时解码并显示回传的 SSDV 图像；并提供数字中继通信实验平台客户端。此外，地面站软件还支持向气球载荷发送远程控制指令，实现参数配置和状态查询，确保对高空任务的全面掌控。同时，它还能将遥测数据上传至 SondeHub 平台，并整合飞行预测和遥测仪表板，提供丰富的数据可视化能力。

在后文中，本模块将简称为软件。

3. 运行环境

3.1 硬件需求

基于 X86-64 架构、处理器核心频率不低于 1.5 GHz 的计算机。
为确保稳定，计算机 USB 端口应提供不低于 5V 1A 的供电能力。

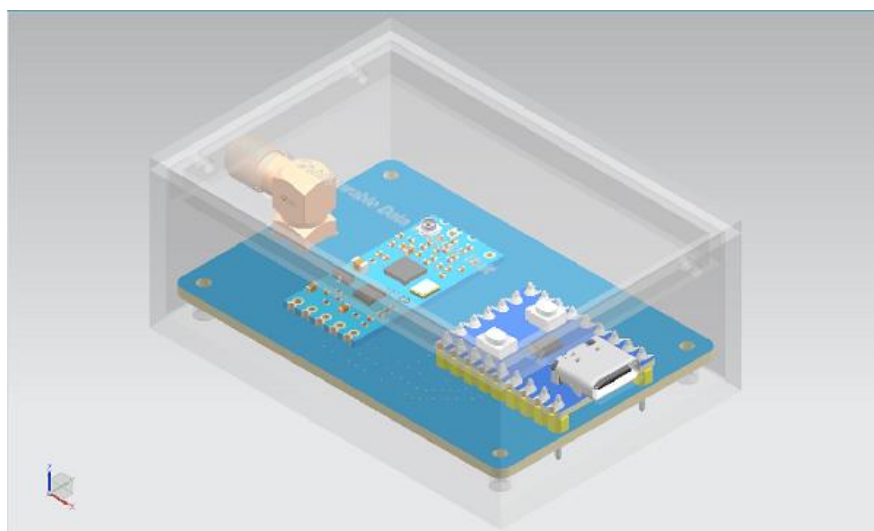
3.2 操作系统

基于 X86-64 架构的 Windows 8 以上的 Windows 操作系统。

4. 操作说明

4.1 收发信机安装

收发信机具有一个 SMA 射频接口以及一个 Type-C 型 USB 数据端口。其外观如下图所示：

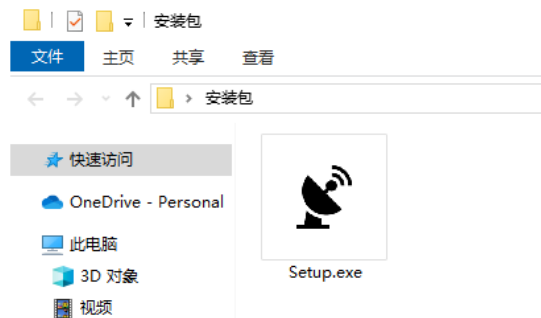


用户应使用馈线将接收天线与收发信机进行连接，然后使用 Type-C 型 USB 数据线将收发信机连接至电脑。

连接至电脑后，应参照 4.4.4 节所提及的方式，发送 AT+RX 指令进行收发信机检查。

4.2 软件安装

首先，双击运行安装包“Setup.exe”：



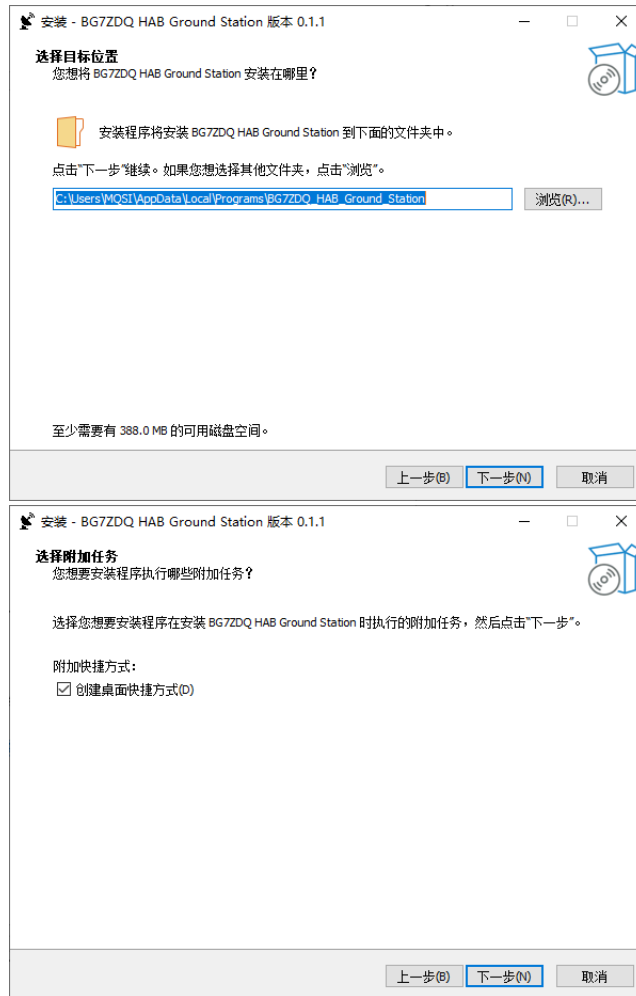
选择程序的安装模式，推荐选择“只为我安装”。



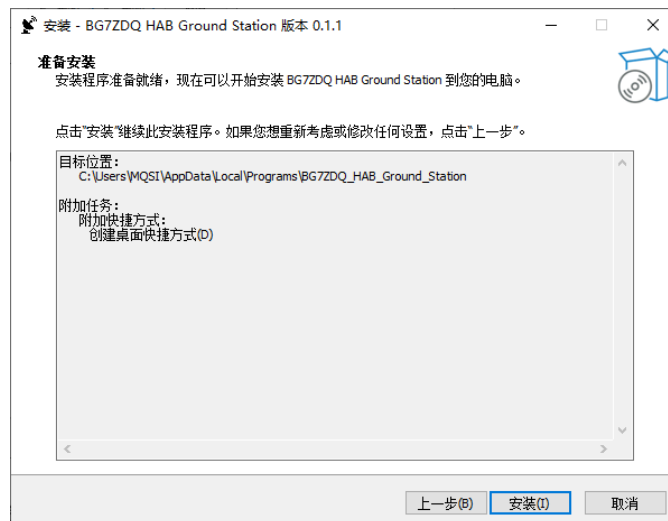
用户阅读安装许可协议，决定是否同意。



随后，用户需要选择安装路径，并决定是否在桌面创建图标。

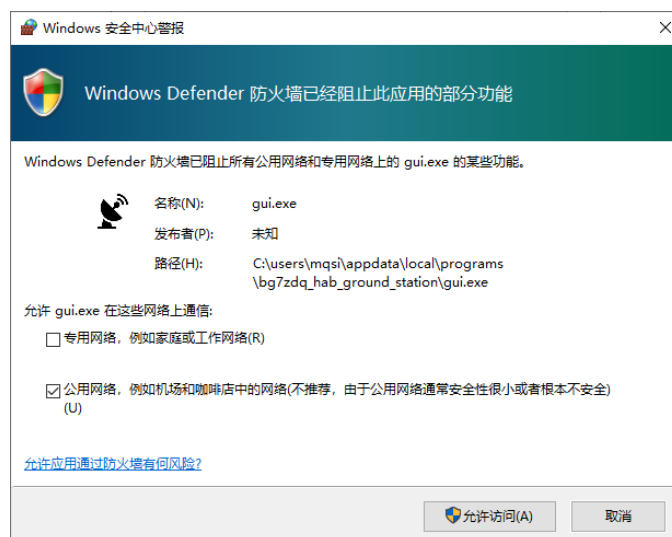


设置就绪后，确认选项，点击安装：

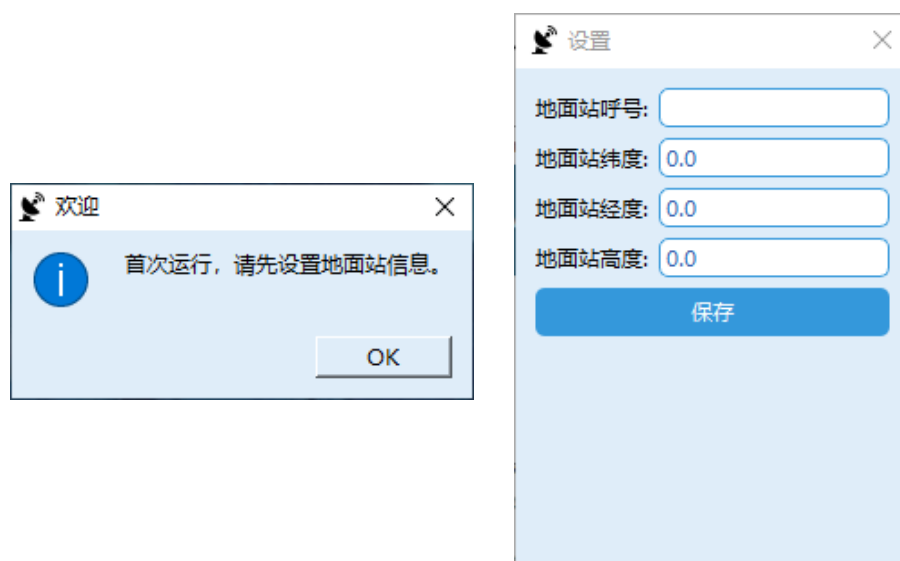


4.3 软件首次运行

安装结束后，在首次运行时系统会弹出防火墙设置。一般而言，勾选默认的“公用网络”，点击允许访问即可。



软件需要地面站标识符（呼号）及地理信息以供跟踪、通信等功能使用。首次运行时将会弹出输出窗口。依据实际信息填写后，点击保存按钮即可。



4.4 软件使用

4.4.1 基本操作

在完成首次运行的设置后，软件启动时将展现主界面：



用户需将接收机连接至电脑。连接成功后，点击接收机端口下拉列表，可以查看已连接设备。在列表中找到接收机所在端口，单击选中，并单击“连接”按钮即可完成连接。



连接成功之后，应参照 4.4.4 节所提及的方式，发送 AT+RX 指令进行收发信机检查。若无问题，用户即可依据软件计算出的方位角与俯仰角信息，操纵天线开始持续跟踪气球平台。

气球平台在发送数据后，收发信机将接收并进行解码，随后原始数据会经由串口传入软件，由软件自动完成解析并上传云端平台。

4.4.2 更改地面站设置

用户若在后续的操作中需要对地面站位置进行更改，可以点击“调试信息”旁的“设置”按钮。



随后将弹出设置窗口，按照 4.3 节所述，填写实际信息即可。



4.4.3 利用气球平台进行通信

气球平台带有信息转发功能，可用于台站之间的相互通信实验。软件提供了单独的客户端，并且以业余无线电基本通联规则设置了简单的记录与智能回复功能。

如需使用客户端，用户需点击“调试信息”旁的“通信”按钮：



通信客户端基本布局如下，共分为六部分：



信息发送区：位于客户端左上方，包含“呼号”输入框和“信息”输入框，以及用于发送消息的“发送信息”按钮。用户在此处填写接收方呼号和需要发送的文本信息。

The image shows a light blue rectangular box with a thin border. Inside the box, at the top left, is the text "信息发送" in blue. Below this, there are two input fields. The first is labeled "呼号:" in blue, and it contains the text "CQ". The second is labeled "信息:" in blue, and it contains the text "测试". To the right of these two input fields is a blue button with the white text "发送信息".


图：信息发送区

信息统计区：位于客户端中上方，实时显示通信的统计数据，包括接收消息数量、发送消息数量和已建立通联的数量。

The image shows a light blue rectangular box with a thin border. Inside the box, there are three lines of text, all in blue. The first line is "接收计数: 0", the second line is "发送计数: 0", and the third line is "通联计数: 0".

图：信息统计区

站点信息区：位于客户端右上方，展示当前地面站的呼号和地理网格信息，用于标识本台站身份。

The image shows a light blue rectangular box with a thin border. Inside the box, at the top left, is the text "站点信息" in blue. Below this, there are two lines of text in blue. The first line is "BG7ZDQ" and the second line is "OL50aa".

图：站点信息区

通联信息表格：位于客户端左下方，以表格形式记录了所有接收和发送的通信信息，包含了接收/发送时间、源站呼号、目标呼号和具体信息内容等信息。

时间	源站呼号	目标呼号	信息

图：信息发送区

实时时钟显示：位于客户端右侧中间，显示当前实时时间。

16:59:49

图：实时时钟显示

通联记录表格：位于客户端右下方，记录与不同台站成功建立通联（QSO）的信息，包括通联时间、对方呼号和网格信息。

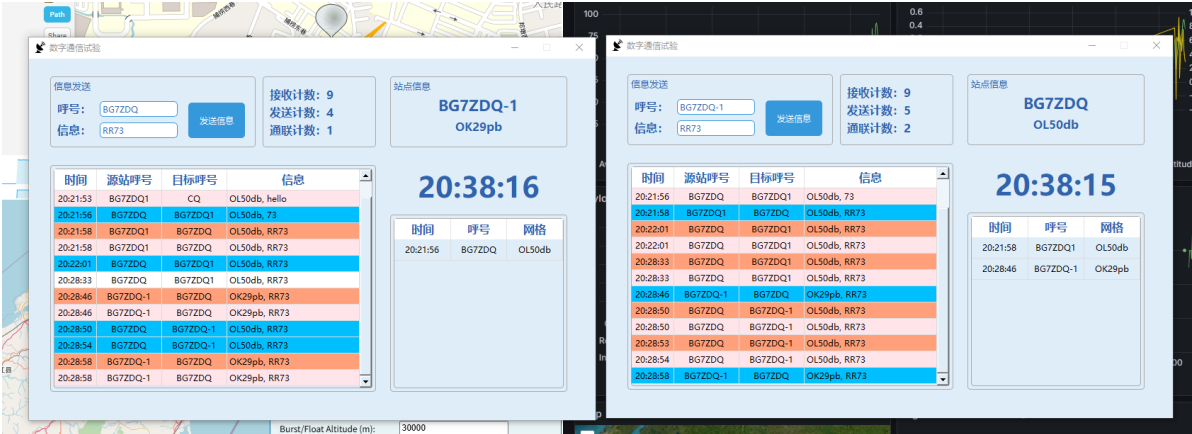
时间	呼号	网格

图：通联记录表格

发送信息或收到信息时，系统将自动添加消息至通联信息表格。
根据消息的来源和目标，表格中的条目会以不同颜色显示，便于用户快速识别：

- 发送自本站的消息将显示为橙色。
- 转发回来的本站的消息将显示为粉色。
- 呼叫目标为本站的消息将显示为蓝色。
- 其他台站发出的“CQ”（广泛呼叫）消息将显示为紫色。
- 其他普通消息则显示为白色。

同时，接收计数会相应增加。另外的，如果接收到的消息是发给本站的，且内容中包含“73”，系统则认为完成一次通联，并将在 QSO 表格中自动添加一条通联记录。



通联信息表格支持自动滚动到底部，如果用户手动向上滚动，则会出现“滚动到底部”按钮，方便用户随时跳转到最新消息。

用户还可以双击表格进行快速回复，系统将根据消息内容智能填充回复对象与信息，方便用户进行常规通联：

- 当收到“CQ”消息时，双击可回复“73, QSL?”进行呼叫，尝试与对方进行通联。
- 当收到“73, QSL?”消息时，双击可回复“RR73, TNX!”表示确认与对方完成通联。

4.4.4 发送控制命令

气球平台在飞行过程中可能需要受地面站控制进行某些设置上的变更。地面站软件提供了专用的命令发送客户端来实现此功能。

用户可通过主界面“调试信息”旁的“命令”按钮进入客户端。



该客户端分为“预设命令”和“自由命令”两个选项卡：

- **预设命令**：提供了一系列指令的快捷下拉菜单，用户选择后可根据需要输入相应参数。
- **自由命令**：提供一个文本输入框，允许用户手动输入符合协议格式的自定义命令进行发送。

所有发送的控制命令均通过收发信机传输至气球平台。为了保障飞行安全，客户端发送命令时需要附带一份密码文件进行验证，以防止未经授权的控制。

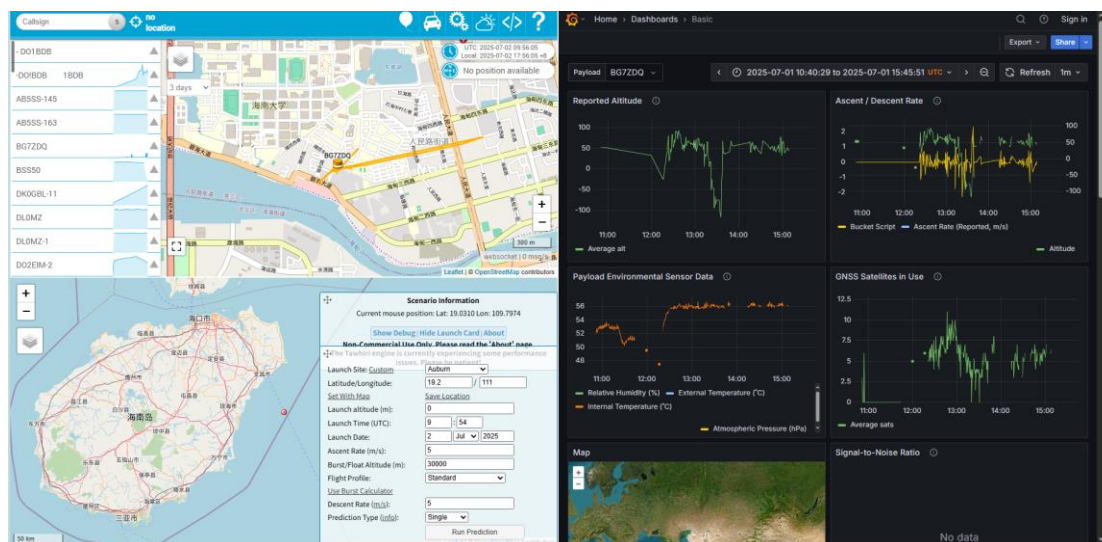
除去对气球平台的控制外，该客户端同样可以对可配置输传单元进行配置与查询。

对可配置传输单元进行配置与查询，则需要切换至“自由命令”选项卡，以下为可用命令：

- 重配波特率：AT+B<baud>
- 重配信道号：AT+C<chan>
- 状态查询：AT+RX

5. 云端平台

软件部分将数据传至 Sondehub 服务器，并由 Sondehub 提供气球平台的轨迹记录以及所有遥测数据的数据面板。



用户可访问 <https://hab.satellites.ac.cn> 查看该面板。

