

基于 Air105 的物联网学生智慧桌牌 研 究 报 告

基本信息：

姓名：郑志浩、魏宇淇、高梓梁

省市：山东省淄博市

学校：淄博实验中学

参赛作品名称：基于 Air105 的物联网学生智慧桌牌

展板照片：



目录

一、研究背景	4
二、研究目的	5
三、数据调研	5
四、理论方案	7
（一）总览	7
（二）终端	7
（三）服务端.....	8
五、计划实施	9
六、总结.....	13

一、研究背景

通过在学校中的学习生活发现，老师、家长与同学间的信息交流主要依靠班级电子大屏，通过 QQ 交流。由于大屏的位置靠前，实际沟通交流经常出现以下情况：

1. 同学们在注意到通知后，经常要跑到黑板前以察看具体通知；
2. 有的同学因为距离大屏较远或上自习不便开启通知提示音等，经常遗漏老师通知。

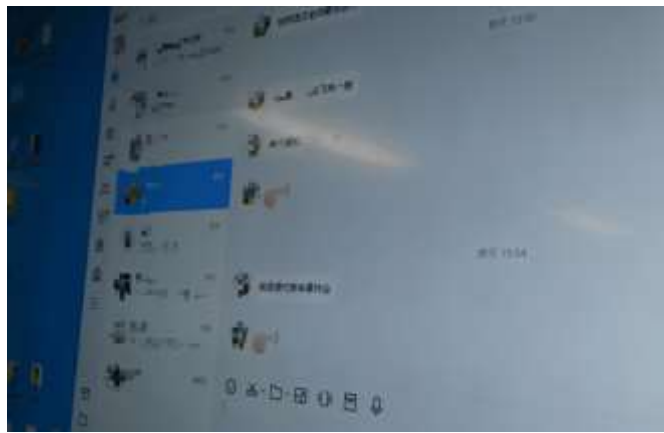


图 1.1 消息长时间无人回复

3. 通过班级大屏进行消息通知，还存在隐私问题，如一些针对学生私人的消息不方便公开发送。

上述问题经常导致老师给学生下通知时不及时、不方便。

此外，部分同学需要把控各科作业完成时间，然而班级时钟位于教室后方，且需要同学回头查看，经常出现注意力过于集中，忘记时间的情况，不利于同学们时间意识的培养。

还有同学希望能够及时查看室外天气、温度状况等信息。

有些同学还希望满足照明需求。

二、研究目的

1. 设计一种智能学生终端，可满足学生与老师、家长之间的及时沟通并保证私密性和方便性；
2. 满足部分同学计时的要求（如番茄钟、秒表等）；
3. 提供部分天气等生活信息、日历等，满足学生的日常需求。
4. 终端还需包含 SOS 紧急求助功能，以便在紧急情况下保证学生安全。

三、数据调研

为了解学生是否有相关需求，在学校内随机选取 30 名学生、10 名老师进行调查。

	是否对当前的沟通方式不满意	是否需要一种智能学生终端
学生	25 人不同意	23 人需要
老师	10 人不同意	10 人全需要

调查结果表明，老师由于在多个班级任教，经常需要及时给不同班级下发通知；每个班级电子大屏的通知设置又各有差异，经常出现通知传递不到位的情况，因此老师都认为需要更好的通知方式。通过具体调查 7 名不需要学生终端的学生发现，其全为国际部学生，学校提供平板等设备能与老师及时沟通。

在国家知识产权局专利查询页面使用“智能学生终端”关键词进行查询，可查找到许多相关专利，证明该产品市场广泛，研究前景好。

专利号	申请号	申请日	发明名称	申请人
→ CN115762644A	CN202410077522.2	2024.02.20	一种智能人脸识别考勤系统	佛山市南海区第一中学
→ CN115800958A	CN202410790115.8	2024.05.19	一种基于学生行为数据的智能预警方法系统	南京邮电大学
→ CN115805216A	CN20241077586.0	2024.05.17	一种智能垃圾分类方法系统	上海人工智能学会有限公司
→ CN115820959A	CN202410759652.7	2024.05.10	一种基于图像识别的学生考勤系统	广东工业大学
→ CN115820968A	CN20241077545.0	2024.05.10	一种人工智能辅助的课堂互动系统	北京理工大学珠海学院
→ CN115820968A	CN20241004455.9	2024.05.11	一种基于人脸识别的考勤系统	深圳市大数据有限公司
→ CN115820968A	CN202410101864.8	2024.04.25	一种基于人脸识别的考勤系统	南京邮电大学
→ CN115820968A	CN20241004455.9	2024.05.11	一种基于人脸识别的考勤系统	深圳市大数据有限公司

图 3.1.1 专利查询结果

四、理论方案

（一）总览

通过前期的问卷调研和自身作为学生的实际体验，决定基于 Air105 制作物联网学生智慧桌牌。学生、家长和老师网页端注册后，即可实现消息下发、终端状态查询等功能。

全部软硬件由郑志浩开发，全栈¹自研。

项目设计思路图如图 4.2.1 所示：

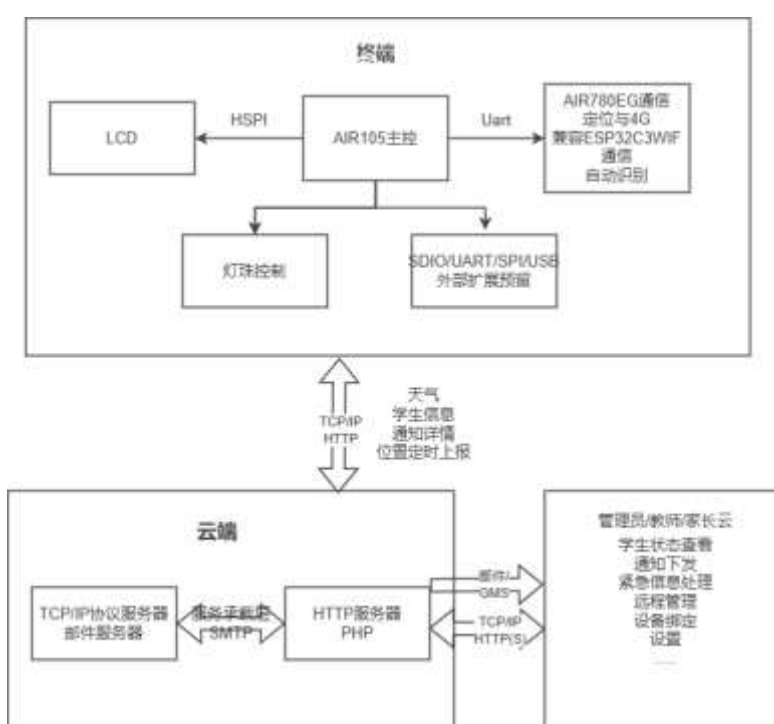


图 4.2.1 设计思路图

（二）终端

终端需要做到小尺寸，同时支持网络通信以便满足上述需求。

核心为合宙通信推出的 Air105 单片机系统，进行嵌入式开发。

¹ 全栈：指终端软硬件、服务器软件、网站前后端等

与 Micro:bit、Arduino 等通用大众级开发板相比，该方案的针对性、专业性更强，性能更高，能够适应多种应用场景。

与树莓派等开发板相比，该方案成本较低，集成化程度更高，体积可缩小，且可以获得不错的低功耗、长续航表现。

计划使用屏幕+按钮+扬声器作为人机交互方式。

使用 4GCat. 1 模组或 ESP32C3-WiFi 实现通讯。

搭载锂电池和 TP4056 充电模块。

使用 2.54mm*3 接口外扩照明灯。

使用 LVGL²图形库实现高级外观效果。

自主设计 PCB，减少飞线，提高稳定性，并缩小体积。

(三) 服务端

使用 PHP 编写后端。

使用郑志浩同学先前编写的 WebUI5³框架生成前端。

采用 HTTP 轮询来进行实时通讯。

接入网易邮箱 SMTP 进行邮件发送。

² 此处 LVGL 图形库为 Lua-LuatOS 移植版本 详见 [LuatosWiki-LVGL for LuatOS](#)

³ 关于 WebUI5.0, 详见 <https://github.com/zzhao2008/WebUI-5>

五、计划实施

- (1) 2024. 11. 6 立项与初级阶段构想
- (2) 2024. 11. 7 硬件框架初步设计
- (3) 2024. 11. 7~2024. 11. 9 完成硬件方案验证
- (4) 2024. 11. 7~2024. 11. 9 在硬件方案验证后绘制原理图
- (5) 2024. 11. 9~2024. 11. 10 完成第一版 PCB 设计并生产

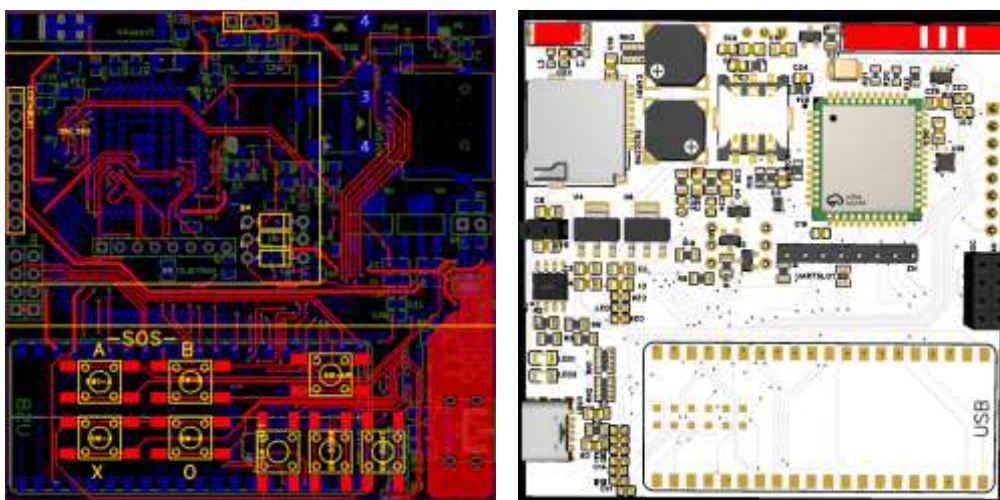


图 5.5.1 PCB 设计图（V1）



图 5.5.2 PCB 实物图 V1



图 5.5.2 PCB 实物图 V2

在这一个版本中我们发现了许多问题，并进行针对性改进。

(6) 2024. 11. 10 完成外壳设计

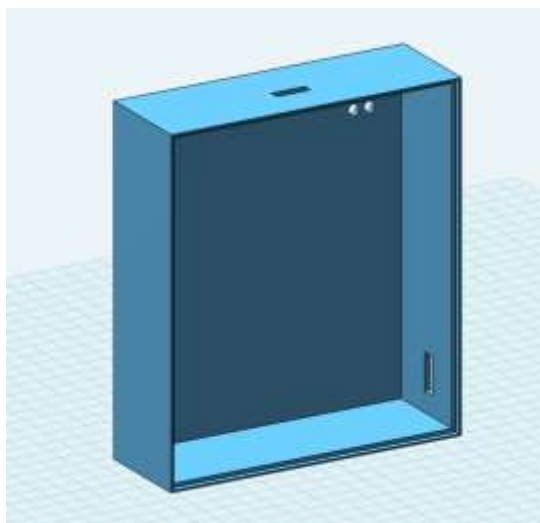


图 5. 6. 1 外壳设计图

(7) 2024. 11. 24 完成第三版原理图和 PCB 设计

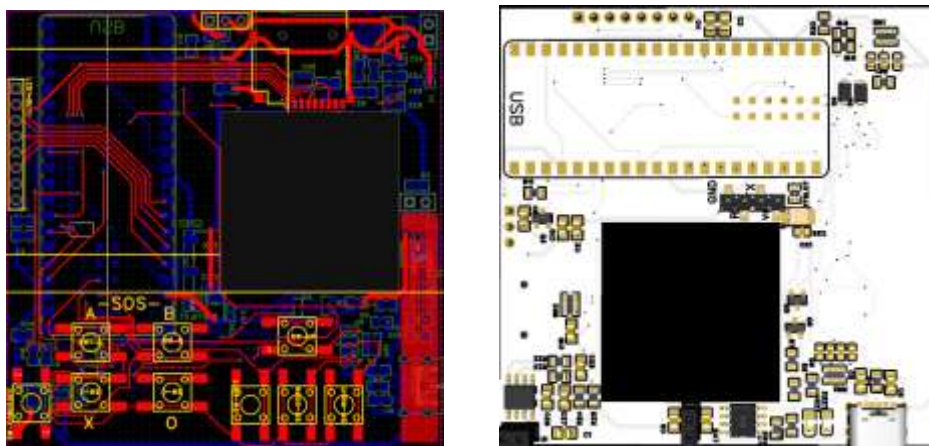


图 5. 7. 1 PCB 设计图 (V3)

(8) 2024. 11. 30~2024. 12. 1 回流焊法焊接 PCB，调整部件。

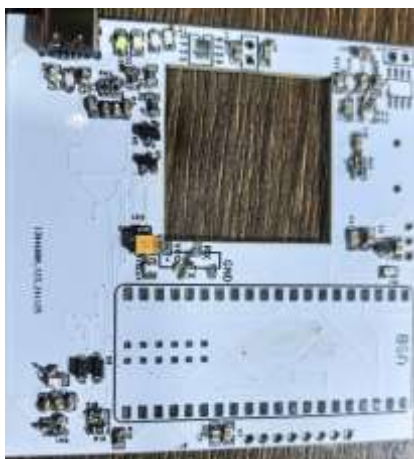


图 5.8.1 摆放零件



图 5.8.2 回流焊第一阶段

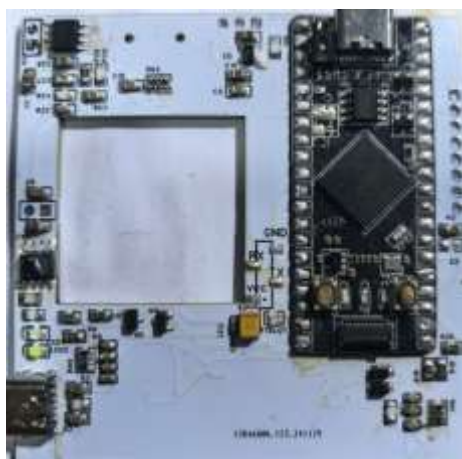


图 5.8.3 回流焊完成

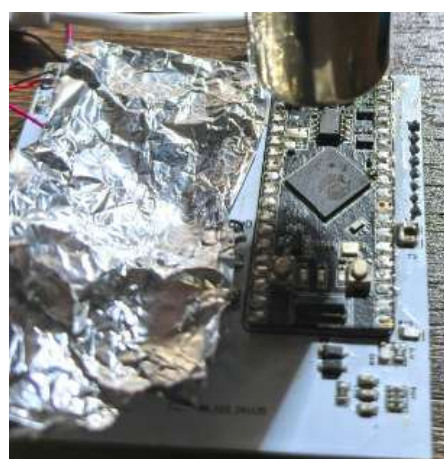


图 5.8.4 更换损坏的 AIR105 核心板

(9) 2024. 11. 27~2024. 12. 15 完成软件开发，期间使用 GitHub⁴进行代码同步和管理，使用 VisualStudio Code 作为主要编辑器。

为了缩减开发周期，我们以 ESP32C3 为主力平台，同时通过代码兼容 4G 模块。兼容方法如 图 5.9.1 及 图 5.9.2 所示：

⁴ GitHub 仅用于同步和存储代码，由于内部涉及 API 接口、加密方式、密钥等信息，暂不开放完整源代码

```

-- 统一网络函数，支持wifi和4G Cat.1
netStatus= false
if wlan and wlan.connect then
  -- wifi 网络，ESP32 系列均支持
  log.info("wifi", ssid, password)
  -- LED = gpio.setup(12, 0, gpio.PULLUP)
  wlan.init()
  wlan.setMode(wlan.STATION)
  wlan.connect(ssid, password, 1)
  local result, data = sys.waitUntil("IP_READY", 30000)
  log.info("wlan", "IP_READY", result, data)
  device_id = wlan.getMac()
elseif mobile then
  -- Air708E/Air608E 系列 4G 网络
  -- mobile.xinit(2)
  -- LED = gpio.setup(27, 0, gpio.PULLUP)
  device_id = mobile.imei()
  log.info("ipv6", mobile.ipv6(true))
  sys.waitUntil("IP_READY", 30000)

```

图 5.9.1 配网函数兼容

```

if #IMEI >= 13 then
  catType = "4G"
else
  catType = "WIFI"
end

```

图 5.9.2 根据 MAC 地址与 IMEI 长度差异识别模块类型

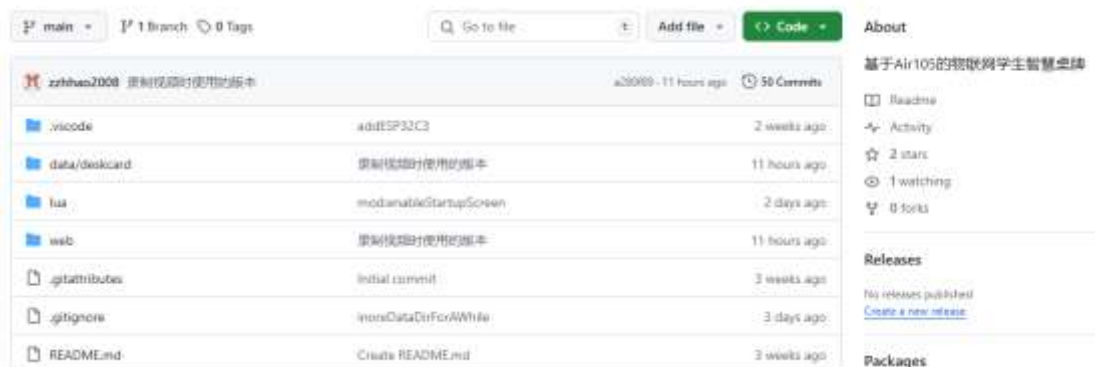


图 5.9.3 GitHub 主页

(10) 2024.12.15 完成总体装配

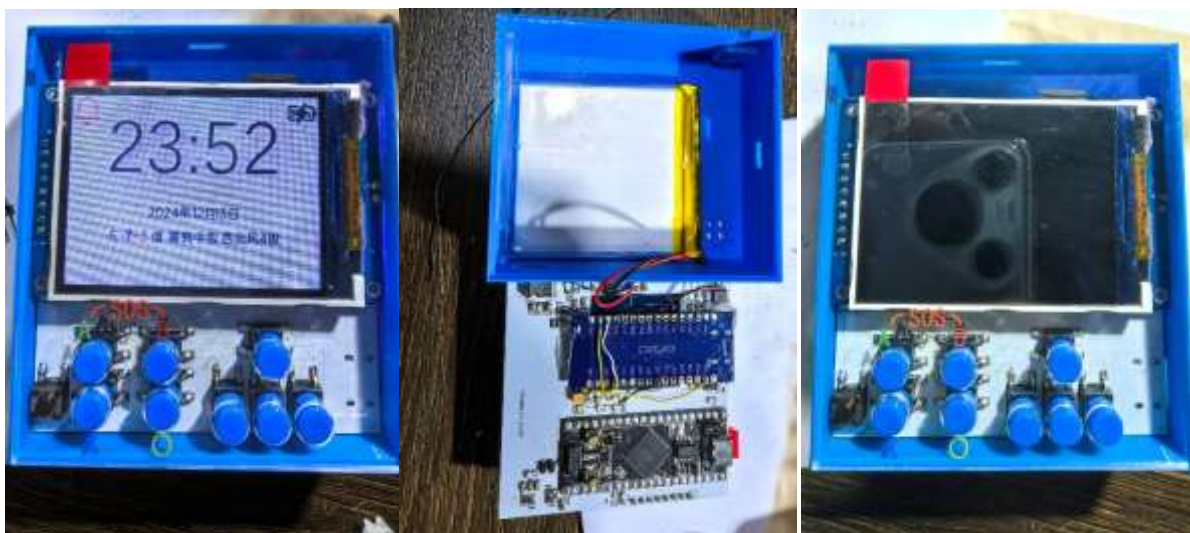


图 5.10.1 实物图

六、总结

本次项目中，我们采用了嵌入式开发方式，使用纯 Lua 语言⁵为硬件编程。使用 PHP 作为后端处理通信。主要使用 ESP32 连接网络，并同时兼容 4G 模组。成功制作出了一套完整的系统。

使用这种物联网学生智慧桌牌，既可满足同学们多种多样的需要，实现老师、学生、家长直接的无缝沟通，又保证了学生的隐私需求、人身安全。能对学生在学校学校、生活的体验进一步提升。

⁵ 基于 LuatOS

LuatoS 是一款针对嵌入式的脚本运行框架，可以极大提升开发效率。

使用 Lua 5.3 作为主要语言，针对资源较少的嵌入式环境进行了优化，极大提升了运行效率。