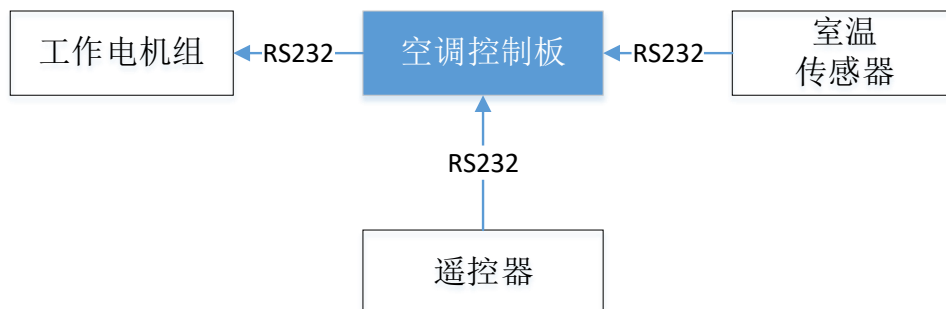


# 模拟空调

## 需求文档及测试要求

### 1. 系统概述

空调系统由室温传感器、工作电机组、空调控制板和遥控器组成。模拟空调系统的工作原理图如图 1-1 所示。空调控制板从室温传感器采集当前的室温信息，根据遥控器所设定的房间温度，向工作电机组发送相应的控制指令。



本次测试对象是空调控制板。

注：此空调系统只有“制冷”功能。空调控制板模拟程序启动后，默认设置的温度  $25^{\circ}\text{C}$ 。

### 2. 功能需求

#### 2.1. 温度设置 (WDSZ\_GN)

空调控制板接收到遥控器的温度调节指令后，界面显示遥控器设置的温度。

温度设置的范围是： $16^{\circ}\text{C}$ — $30^{\circ}\text{C}$ 。超出范围时，要做截断处理，截断为边界值。

#### 2.2. 室温的采集处理 (SWCJ\_GN)

空调控制板需要处理室温传感器所发送的温度值：

(1) 空调控制板取连续 3 次接收到的温度值的平均值作为当前室温值（求得的平均值作四舍五入后取整运算），显示在界面上。

(2) 对于室温的处理，范围是： $(-10^{\circ}\text{C})$ — $40^{\circ}\text{C}$ 。当计算出的当前室温值超出范围时，要做截断处理，截断为边界值。

注：测试时，选手需模拟传感器  $500\text{ms}$  定时发送数据的机制，以实现对系统真实

运行环境的模拟。

### 2.3. 室温采集故障告警 (SWCJGZ\_GN)

室温传感器会按照 500ms 的周期定时向空调控制板发送当前室温值，空调控制板需要根据是否在一定时间内接收到传感器数据，判断传感器是否发生故障：

(1) 空调控制板如果 6 秒以上收不到传感器所发送温度数据，会认为传感器发生故障，在界面中给出故障告警提示。

(2) 空调控制板收到传感器所发送温度数据后，要停止显示故障告警。

### 2.4. 控温自动调节 (KWTJ\_GN)

空调控制板根据遥控器的设置温度和采集到的当前室温，向工作电机组发送不同的控制指令，具体情况如下：

(1) 监测到“当前室温 $\leq$ (设置温度-2)”，向工作电机组发送停止运转指令。

(2) 监测到“当前室温 $>$ 设置温度”，向工作电机组发送运转指令。

(3) 监测到“(设置温度-2) $<$ 当前室温 $\leq$ 设置温度”，不向工作电机组发送任何指令。

(4) 若室温采集发生故障报警，不得向电机组发送任何控制指令。

## 3. 接口需求

空调控制板与温度传感器之间使用“COM7”进行通讯、与工作电机组之间使用“COM9”进行通讯，与遥控器之间使用“COM5”进行通讯，都为 RS232 单向串口通信。

所有串口都采用相同的通信参数：波特率：9600；奇偶校验：不发生奇偶校验；数据位长：8 位；停止位：1 位停止位。

### 3.1. 遥控器输入接口 (YKQSR\_JK)

遥控器向空调发送指令数据包，其格式如表 3-1 所示。

表 3-1 遥控器输入接口数据帧格式

字节号	长度	字段	内容
0-1	2	包头	固定值：0x55 0xAA
2	1	标识位	固定值：0x00
3-4	2	命令标识	无符号整型，小端字节序。 调温：0x20
5-6	2	温度	无符号整形，小端字节序；

7-8	2	校验和	(从第 2 号到 6 号字节按字节进行累加和, 得到校验码)
9-10	2	包尾	固定值: 0x55 0xAA

输入接口处理时, 要考虑数据帧格式的容错处理, 容错处理的要求如下:

- (1) 当接收到的校验和字段发生错误时, 应做丢包处理。
- (2) 标识位和命令标识在定义范围外时, 应做丢包处理。
- (3) 对于完整一帧报文, 软件应具有错误剔除的功能, 如“0x55 0xAA … 0x55 0xAA”之前加入干扰字节“0x0c、0x55 0xAA … 0x55 0xAA”时, 软件应能剔除掉 0x0c, 而保留取出该帧完整的报文。

### 3.2. 温度传感器输入接口 (CGQSR\_JK)

空调控制板采集温度传感器的当前室温, 其数据格式如表 3-2 所示。

表 3-2 温度传感器输入接口数据帧格式

字节号	长度	字段	内容
0-1	2	包头	固定值: 0x55 0xAA
2	1	标识位	固定值: 0x10
3-4	2	当前室温	有符号整形, 补码, 小端字节序。
5-6	2	校验和	(从第 2 号到 4 号字节按字节进行累加和, 得到校验码)
7-8	2	包尾	固定值: 0x55 0xAA

输入接口处理时, 要考虑数据帧格式的容错处理, 容错处理的要求如下:

- (1) 当接收到的校验和字段发生错误时, 应做丢包处理。
- (2) 标识位不在定义范围内时, 应做丢包处理。
- (3) 对于完整一帧报文, 软件应具有错误剔除的功能, 如“0x55 0xAA … 0x55 0xAA”之前加入干扰字节“0x0c、0x55 0xAA … 0x55 0xAA”时, 软件应能剔除掉 0x0c, 而保留取出该帧完整的报文。

### 3.3. 控制工作电机组输出接口 (KZSC\_JK)

空调控制板依据功能需求向工作电机组发送数据, 数据帧格式见表 3-4 所示。

表 3-4 控制工作电机组输出接口数据帧格式

字节号	长度	字段	内容
0-1	2	包头	固定值: 0x55 0xAA

2	1	标识位	固定值：0x30
3	1	运转状态	无符号整数。停止：0x00 运转：0x01
4-5	2	校验和	（从第 2 号到 3 号字节按字节进行累加和，得到校验码）
6-7	2	包尾	固定值：0x55 0xAA

输出接口处理时，要严格按照数据帧的格式填写，需求如下：

（1）表中的固定值项必须严格填写；

（2）校验和字段必须填写正确。

## 4. 测试要求

### （一）测试范围

本题目包含功能、接口两种类型的测试。

功能测试的范围包括：2.1-2.4 的所有需求项；软件界面中的人机交互操作也可以测试，但不建议做为测试重点考虑。

接口测试的范围包括：3.1-3.3 的需求项；输入接口的测试重点在容错处理上；输出接口的测试重点在输出数据帧的填写是否符合要求上。

### （二）答题要求及评分标准

1. 所有发现的问题描述力求准确，需要描述出具体的错误现象，可以配合错误截屏给予说明。问题描述不准确的，会相应扣分。

2. 性能测试必须给出实际的测量值，如果测试结果给不出实际的测量值，不给分。

3. 功能测试、接口测试的误报一般不扣分，超过 5 个以上的误报，每多一个误报扣 2 分。对于可归并的问题（一个问题的不同类似现象）认为是同一个问题，只给一个问题的相应得分，不计算在误报数量之内。

4. 问题描述正确，但未追踪到正确需求上的，扣 1 分。

说明：对被测软件的测试，搭建其仿真测试环境是重要的一步，测试脚本模拟的对象通常是与被测件紧密相关的外围系统，本题目中由于室温传感器的运行机制是定时向空调控制板发送温度数据的，因此能否通过脚本模拟真实的传感器运行特性就显得尤为重要。