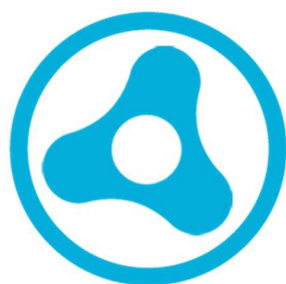


分布式温控系统 用户需求说明书



09 班 E 组

张博康、王晓宇、王子珩、陈宇昆、陈誉中

2017 年 3 月 30 日

版本修订记录					
编号	日期	版本号	章节	编写者	说明
1	2017-3-30	V0.1	文档构建	张博康	确定封面、目录、标题、格式
2	2017-4-3	V1.0	0、6	陈宇昆	增加内容
			1、2、3	陈誉中	增加内容
			4.1	张博康	增加内容
			4.2	王子珩	增加内容
			5	王晓宇	增加内容
3	2017-4-4	V1.1	0	陈宇昆	完善参考文档格式
			1	陈誉中	细化产品介绍、添加示意图
			5	王晓宇	细调需求
4	2017-4-5	V1.2	4.2	王子珩	删除子控机模式调节的需求
			0.5	张博康	补充术语及缩写解释
5	2017-4-5	V1.3	附录	张博康	增加内容

目录

0. 文档介绍	4
0.1 文档目的	4
0.2 文档范围	4
0.3 读者对象	4
0.4 参考文档	4
0.5 术语与缩写解释	4
1. 产品介绍	5
1.1 开发背景	5
1.2 产品概述	5
1.3 产品示意图	5
1.4 产品用途	6
2. 产品面向的用户群体	6
3. 产品应当遵循的标准或规范	6
3.1 软件标准规范	6
3.2 硬件标准规范	6
4. 产品的功能性需求	7
4.1 中央空调	7
4.2 从控机	8
5. 产品的非功能性需求	9
5.1 中央空调	9
5.2 从控机	10
6. 其它需求	11
附录：用户需求调查报告.....	11

0. 文档介绍

0.1 文档目的

开发方和客户对需求文档进行评审，并做出的书面承诺。客户需向开发方准确提出需求，全面详尽地指出对分布式温控系统的各方面要求。以便开发方根据客户描述理解并提取关键及必要的业务信息构建数据模型；根据客户对目标系统的功能需求确定该系统应具有的功能；与客户商议确定在特殊场景下描述这些功能的交互场景。记录客户每个需求明细以及优先级。并作为用户与开发人员双方承认的项目验收依据。

0.2 文档范围

本文档将对<<分布式温控系统>>项目进行产品介绍，指出产品面向的用户群体，说明产品遵循的标准或规范，解释产品的功能性需求、非功能性需求以及其它附加需求。

0.3 读者对象

快捷廉价酒店经理、软件开发方项目经理、开发人员、测试人员、维护人员、财务人员、法务人员。

0.4 参考文献

- [1]《中央空调系统高效节能技术分析与应用》 聂玉强 《重庆建筑大学学报》 2007
- [2]《中央空调系统节能设计与运行控制策略研究》 韩希超 刘鸿雁 严明 李文松 《数学的实践与认识》 2009
- [3]《基于 RS485 总线分布式智能控制系统的设计与实现》 郝铭 刘景泰 卢桂章 《自动化与仪表》 2005
- [4]《基于 KCPSM 的分布式智能温控系统设计》 李军毅 《单片机与嵌入式系统应用》 2008
- [5]《软件工程模型与方法》 肖丁 修佳鹏 北京邮电大学出版社
- [6]《微机检测与控制应用系统设计》 余祖俊 北方交通大学出版社

0.5 术语与缩写解释

分布式温控系统 将不同地点的，或具有不同功能的，或拥有不同数据的多台控制空调工作的计算机通过通信网络连接起来，在控制系统的统一管理控制下，协调地完成温度调控自助计费等任务的计算机系统。

主控机 上述系统中承担控制系统的计算机。

从控机 上述系统中不同地点的，或具有不同功能的，或拥有不同数据的计算机。

自动通信功能 能够完成从控机向主控机发送请求以及主控机向从控机发送命令的功能。

GUI(Graphical User Interface) 图形用户界面

APP(Application) 计算机应用程序

GB 国家标准

GB/T 是指推荐性国家标准

1. 产品介绍

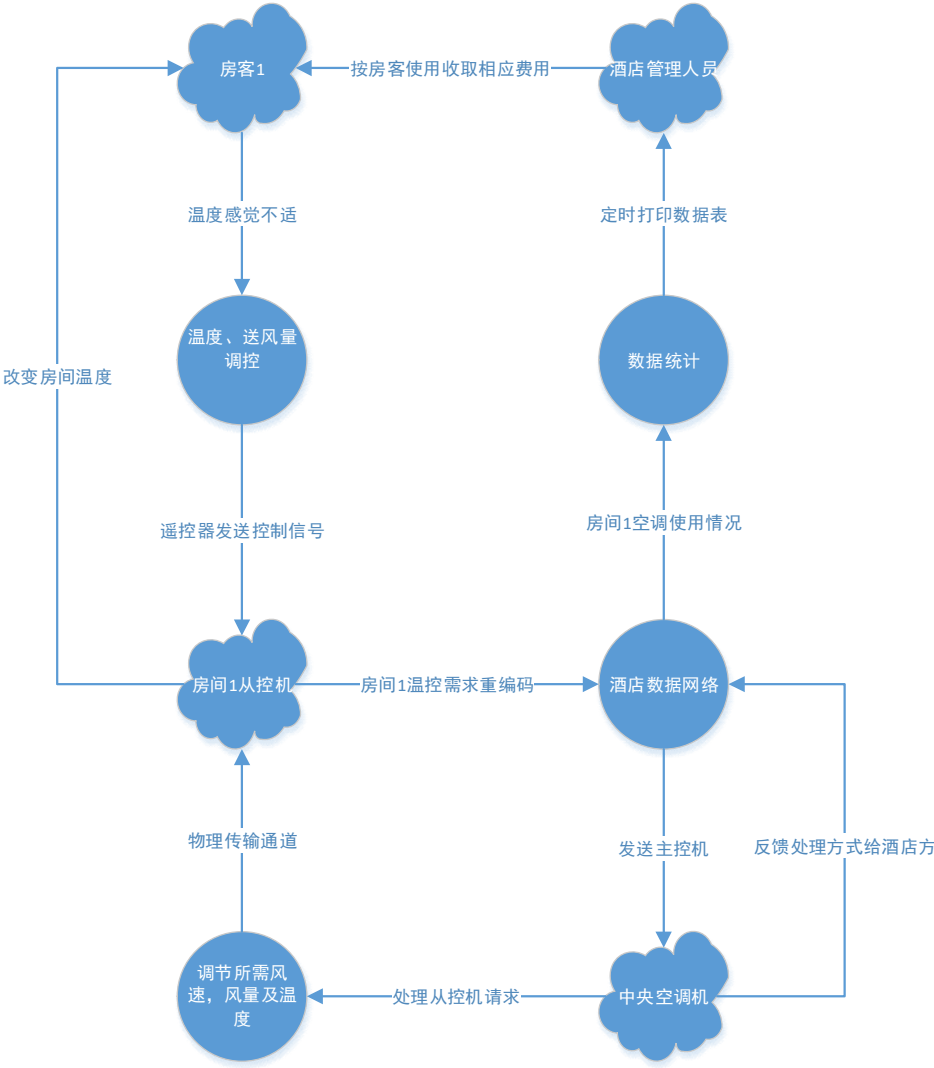
1.1 开发背景

随着我国经济的蓬勃发展，社会对于服务业的要求日益增高。为建立节约型社会，响应绿色环保理念，本小组为普通快捷酒店方研发一款分布式温控系统以帮助管理酒店各房间的温度控制。

1.2 产品概述

分布式温控系统由中央空调端和房间空调端两部分构成。中央空调端为本系统的“中心枢纽”，负责管理中央空调对于各房间温控需求的应答工作，同时实时监控各房间温度和状态，动态刷新配置，并按时统计各房间使用数据，打印格式数据报表。房间空调端根据房客的温度需求，实时监测房间温度，与目标设置温度进行对比后向中央空调端发出请求。（注：房间空调端作为独立的从控机，不具备冷暖控制设备，最终温控由中央空调实现）

1.3 产品示意图



1.4 产品用途

分布式温控系统使得入住的客户可以根据要求设定温度和风速的调节，同时可以显示所消耗的能量以及所需支付的金额。除此之外，酒店针对每个房间需要给出空调使用的详单，方便客户退房时进行结账，以及酒店空调使用的各式统计报表。

2. 产品面向的用户群体

本产品面向的直接客户为快捷廉价酒店方，响应其节能环保的理念，通过分布式管理达到与房间空调的等效化，节约成本。酒店方可以“廉价环保”为卖点招揽客户，创造更多盈利。同时本产品可实现自主管理，按时打印各式统计报表，免去酒店人员的管理烦恼，为其提供更为轻松的工作环境。

本产品面向的最终客户为入住酒店的房客。从控机（房间空调）将接收房客请求，为其提供高质量的服务，与普通的单体空调无异。同时能够自动显示当前房间内温度并由中央空调控制自动维持房客设定的温度，提供了优质的服务和舒适的住宿环境。并且由于本产品立足于高效低廉的设计理念，也为房客免去了相比同行业更多的住宿费用。高性价比的选择必定会受到广大消费者的亲睐。

3. 产品应当遵循的标准或规范

3.1 软件标准规范

《计算机软件开发规范》	GB8566-88
《计算机软件产品开发文件编制指南》	GB8567-88
《计算机软件需求说明编制指南》	GB9385-88
《计算机软件测试文件编制规范》	GB9386-88
《信息处理-程序构造及其表示法的约定》	GB/T 13502-92
《计算机软件单元测试》	GB/T 15532-95
《软件维护指南》	GB/T 14079-93
《计算机软件需求说明编制指南》	GB/T 9385-88
《计算机软件测试文件编制指南》	GB/T 9386-88
《计算机软件质量保证计划规范》	GB/T 12504-90
《计算机软件可靠性和可维护性管理》	GB/T 14394-93
《软件产品评价质量特性及其使用指南》	GB/T 16260-96

3.2 硬件标准规范

《暖通风与空气调节设备噪声功率级的测定工程法》	GB/T 9068-1988
《精密空调机组性能测试方法》	GB/T 25858-2010
《冷暖通风设备术语》	JB/T 4303-1995

《制冷和空调设备噪声的测定》	JB/T 4330-1999
《空调风机噪声功率级测定－混响室法》	JB/T 10504-2005
《家用和类似用途电器的安全 第1部分:通用要求》	GB 4706.1-2005
《家用和类似用途电器安装、使用、维修安全要求》	GB 8877-2008
《制冷制热用机械制冷系统 安全要求》	GB 9237-2001
《中央空调水系统节能控制装置技术规范》	GB/T 26759-2011

4. 产品的功能性需求

4.1 中央空调

功能类别	功能名称、标识符	描述
工作控制	模式调节	当设置为供暖时，供暖温度控制 25℃～30℃ 之间；当设置为制冷时，制冷温度控在 18℃～25℃ 之间
	人工开关	只可人工开启和关闭，中央空调正常开启后处于待机状态。中央空调开机后，无论哪一种工作模式，缺省工作温度为 25℃。当关闭后，不响应来自房间的任何温控请求。
	状态切换	当有来自从控机的温控要求时，中央空调开始工作。当所有房间都没有温控要求时，中央空调的状态回到待机状态。
	负载均衡	同时只能处理三台分控机的请求，为此主机要有负载均衡的能力，当有多余从控机请求时需要排队等待，能够保证所有房间的请求都能进行温度调整。
计费功能	计费数据采集	<p>根据分控机的请求时长及高中低风速的供风量进行费用计算：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 每分钟中速风的能量消耗为一个标准功率消耗单位 ➤ 低速风的每分钟功率消耗为 0.5 标准功率 ➤ 高速风的每分钟功率消耗为 1.5 标准功率
	计费方式	<p>使用分段计价策略，从用户开房时间起开始计时，每 12 小时进行统计，计费规则如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 累积在 30 功率以下，按每功率 3 元计算 ➤ 累积在 30 至 50 功率，按每功率 3.5 元计算 ➤ 累积在 50 至 70 功率，按每功率 4 元计算 ➤ 累积在 70 功率以上，按每小时 5 元计算

统计功能	统计数据	实时从从控机接受数据，并持久化记录房间号、开关机的次数、温控请求起止时间、温控请求的起止温度及风量大小等信息
	监测功能	监测各房间温度和状态，并要求按照刷新的频率进行配置。当用户退房时清除用户数据并重置
	报表可视化	根据需要给出日报表、周报表和月报表

4.2 从控机

功能类别	功能名称，标识符	描述
开关功能	手动开启/关闭功能	在房间内有一个控制面板来控制空调。该控制面板有一个开启键。空调处于关闭状态时，按下开关键来启动；当空调处于开启状态时，按下开关键来关闭。
显示功能	自动显示	从控机开机后，从主控机获取工作模式。在从控机的控制面板上显示以下内容：状态（开或关），房间内温度，用户设定的温度，当前风速，使用时间。
温度控制	温度感应	在从控机上装有传感器，实时检测室内温度，并将其显示到控制面板上。
	自动停止功能	当温度到达指定温度的时候，从控机可以自动停止工作，并且向主控机发送信息说明自己已经停止工作。
	自动开启功能	制冷时，当前室内温度高于目标温度 1 度时，向主控机发送工作请求；制热时，当前室内温度的低于目标温度 1 度时，自动启动。
温度调节	手动调节温度	用户通过在房间内的控制面板调节温度。空调分为制冷和制热两种模式。用户应先选择模式，随后选择温度。用户通过“+”和“-”调节温度大小，以一度为基本单位。若连续按，则按一秒一次计数。
	默认温度	用户在房间内控制面板内选择好模式后，控制面板上的显示器会显示默认温度。若选择制冷模式，则默认温度为 24 度；若选择制热模式，则默认温度为 28 度。
风速设定	手动设定风速	用户可以通过控制面板选择风速。风速分为 1, 2, 3 三档。其中 1 档风速最小，3 档风速最

		大。
	默认风速	用户打开空调后，设定的默认风速为 2。若用户不设定风速，则风速保持为 2。
计时功能	自动计时功能	当用户按下开启键时开始计时，当用户按下停止键时或者当从控机自动停止时停止计时，将每段时间发给主控机，用于计算总时间。
故障报警	故障显示	若主控机发生故障导致无法响应从控机的请求，或者从控机本身发生故障，则在从控机的控制面板上显示“故障，请与前台联系”。
通信功能	自动通信功能	向主控机发送请求，以及主控机向从控机发送命令。从控机开机后与中央空调连接获取工作模式。若从控机的温度调节需求和主控机发出的工作模式产生冲突，则按照主控机的命令执行。

5. 产品的非功能性需求

5.1 中央空调

需求类别	需求名称、标识符	描述
用户界面需求	界面美观	GUI 界面简洁易用
	信息展示完整	各房间使用信息完善，可查看不同房间的详细信息
	提供人工操作接口	管理人员可人工干预主控软件，以解决不可预测的故障
	提供文档	提供面向管理人员的文档
软件需求	响应速度	迅速响应从控机请求
	运行准确	运行准确（例如：不同用户指定不同温度，主控机应提供足够温控功率，准确纪录不同房间的计时，计费信息）
	系统安全	保证用户身份认证，授权控制安全（例如：识别酒店外人员发出的伪造请求，拒绝用户对其他房间操作的请求）
	远程查看	提供在线查看功能，远程查看中控信息
	计费准确	用户离开房间，暂停计时计费，暂停服务
	信息展示和重置	用户签出，展示房间详细信息，结账后重置房间使用纪录
	信息备份	及时备份信息，发生宕机时能够回溯

	故障处理	软件发生故障尝试修复，及时通知管理人员，获取备份数据
硬件需求	硬件安全	硬件置于安全独立的空间
	远程备份	备份设备地理位置远离主控机
质量需求	备用设备	提供备用设备
	不频繁宕机	软件硬件不频繁宕机
	故障处理迅速	一旦发生故障，及时通知维护人员，软件硬件维护人员随时待命

5.2 从控机

需求类别	需求名称、标识符	描述
用户界面需求	界面美观	界面简洁易用
	功能完备	基本功能完备（例如：开关，制热，制冷，除湿，睡眠，设置温度，实时功率，计费显示等）
	提示明确	提示明确（例如：△代表升温，▽代表降温，标明收费标准）
	按键布局合理	按键布局合理（例如：升温按键置于降温按键上方）
	提供文档	提供面向用户使用的文档
软件需求	响应迅速	迅速响应用户操作
	运行准确	运行准确（例如：不能出现用户选择升温，实际效果降温，用户将温度设置为 26C°，实际效果为 25C°或 27C°，不能错误纪录用户的使用时间和产生费用）
	系统安全	保证在用户身份认证，授权控制安全（例如：酒店外部人员不能通过从控机的认证，其他房间用户不能对本房间从控机发出指令，用户不能修改计时，计费数据）
	断电保护	用户离开房间自动停止服务，以节省能源，保证用电安全
	故障处理	从控机控制软件应当保证可靠，出现故障时尝试恢复，不能恢复时提醒用户，并向主控机发送故障处理请求
硬件需求	布局合理	硬件布局合理（例如：交互设备安装在床头）
	远程控制	提供远程控制设备（例如：遥控器或蓝牙认证的手机）
	设备安全	保证电气设备安全，严谨线路连接，尽量提供防水功能，消除潜在的触电危险
质量需求	备用设备	备用硬件设备充足
	不频繁宕机	软件硬件不出现频繁的宕机

	故障处理	一旦出现故障及时提醒用户，向主控机发出故障处理请求
--	------	---------------------------

6. 其它需求

用户可通过第三方设备或 APP 接入控制空调开关，调控温度。

用户可通过第三方设备或 APP 自助缴费。

附录：用户需求调查报告

在经过与周围同学的询问和周边快捷酒店的走访，我们发现酒店住户对空调的需求是很大的，但同时也有部分人因身体原因而不能长时间吹空调。这就需要分控机可以随时关停，并迅速达到用户指定的温度，并且在一定范围内对温度的精准控制也是用户关心的重点。

对于酒店方来说，成本是第一位。空调必须具有良好的能耗比以及出色的温控能力，同时要易于操作和维护。尤其在夏天大功率下，空调的稳定性则是重中之重，也考察温控系统对电力消耗的控制能力、能否较为实时地反应出各个房间的使用信息，并进行准确的计费。

酒店住户对于温控系统的温控性能上比较注重，而酒店方而言更看重的要点是温控系统对于数据反馈以及控制减耗的能力。