

公司上海总部

**VRV 多联机群控管理系统**

方案建议书

上海智连网络有限公司

## 本系统方案建议书


由


上海智连网络有限公司提供


地址：

上海市闵行区浦锦路 2049 弄中粮万科 37 号 320 室

如有任何疑问，请联络：

 +86 21 20979568

 +86 13801909968

 [jason.zhang@gline-net.com](mailto:jason.zhang@gline-net.com)

Only PREPARED FOR

## 公司上海总部 VRV 系统项目

Copy Right Reserved @上海智连网络有限公司 2019

# 目录

1. 项目 VRV 系统现状 .....	5
2. VRV 空调运行费用估算: .....	5
3. 节能优化控制策略 .....	7
3.1 非工作时段自动关机策略: .....	7
3.2 上班时段中午自动关机策略: .....	7
3.3 关机锁定策略: .....	7
3.4 室内温度设置锁定策略: .....	7
3.5 自动经济运行策略 (温度设定上下限): .....	7
3.6 临时加班调配策略: .....	8
3.7 VIP 室开放控制权限策略: .....	8
4. 其他功能概述: .....	8
4.1 能耗分项计量功能: .....	8
4.2 节能量统计功能: .....	8
4.3 夜间时段开机报警功能: .....	8
5. 节能量测算 .....	9
5.1 下班加班时段自动关机节能: .....	9
5.2 工作日夜间及凌晨自动关机节能: .....	9
5.3 周末及节假日自动关机节能: .....	9
5.4 工作日午休时段自动关机节能: .....	9
5.5 中控系统总节能量: .....	9
6. 系统页面 GUI .....	10
6.1 网页一: 各楼层信息 .....	10
6.2 页面二: 内机面板分布图, 包括内机面板的位置、编号等信息 .....	10
6.3 网页三: 各内机面板信息 .....	11
6.4 网页四: 时间表信息 .....	12
6.5 单独内机控制显示 .....	13
6.6 控制模式选择界面: .....	13
6.6.4 设置温度上下限: .....	15
7. 系统软件架构及控制系统硬件: .....	15
7.1 物联网软件架构 Niagara Framework .....	15

---

7.2 现场控制器 JACE8000.....	18
8、项目安装调试周期: .....	19
8.1 第一阶段: 外机联网、内机地址配置 .....	19
8.2 第二阶段: 楼层间网线部署 / 备选方案: 4G 云端部署 .....	19
8.3 第三阶段: 系统通信、运行联调 .....	19
8.4 第四阶段: 系统验收运行 .....	19

# 1. 项目 VRV 系统现状

(以下现状根据 3 月 8 日现场调研汇总, 详细实际数量需进一步统计, 但基本不影响本方案)

项目位于上海 路, 包含一栋 18 楼的主楼及裙楼, 其中 3-18 楼为公司办公空间 (无 4F/13F/14F) 总共为 13 层办公空间, 裙楼有 5 层办公空间。该项目现场办公人员共 2000 人左右, 平均每层人数为 110 人。人员较集中的上班时段为工作日上午 8 点 30 分到下午 18 点 30 分, 由于是互联网公司, 有部分员工会加班。

公司大楼为玻璃幕墙外墙, 所有幕墙为全封闭幕墙, 仅极少数窗可小角度外开通风, 室内窗帘为人工控制升降, 室内的温湿度控制完全依赖 VRV 空调系统。采用玻璃幕墙的建筑有较好的热保温性能, 特别是太阳辐射较高的晴天会产生温室效应, 该温室效应为 VRV 系统在冬季提供了一定的节能, 但在夏季会消耗更多的空调电能用于抵消温室效应。

公司办公空间全部采用东芝多联机系统, VRV 外机安装在每层的室外设备阳台, 内机温控面板集中安装在室内办公空间的南北侧进门处、以及各封闭办公室、会议室内。目前内机面板在工作时段, 完全由各楼层员工自行控制, 包括开关机、模式及设定温度。下班后有设施管理人员进行人工管控, 但由于有部分员工加班, 人工管控处于较不可靠状态, 包括:

1. 加班员工自行打开空调, 但下班后忘记关闭内机面板
2. 设施管理人员会在下班巡查无人时关闭内机面板, 但人工巡查成本很高, 存在遗漏的可能

主楼每层包含 2 个设备阳台, 每个设备阳台包括 4-6 台外机, 每台外机功率在 6-10kw 左右, 每层 VRV 满功率运行预估为 50kw-80kw, 按每层实际空调面积 1200 平米计算, 每平米功率为 42-67w, 按多联机能效比 COP 计算, 每平米实际制冷/制热负荷为 130w-200w, 能够满足上海极端季节的需求。

## 2. VRV 空调运行费用估算:

本项目运行费用估算基于以下假设, 实际外机数量、工作时段、加班人数会对结果造成一定偏差, 但不会是数量级的偏差。

假设 1: 按每个楼层平均空调 70kw 功率计, 公司项目 18 层 (主楼 13 个楼层、裙楼 5 个楼层) VRV 空调预估总负荷为 1260kw。

假设 2: 上班集中办公时段, 8 点 30-18 点 30 分, 共 10 个小时

假设 3: 下班加班时段, 18 点 30 分-22 点 30 分, 共 4 个小时

假设 4: 工作日夜间及凌晨, 22 点 30 分-8 点 30 分, 共 10 个小时

假设 4: 周末及节假日时段, 全年按 115 天计算, 共计 2760 小时

假设 5: 上海可分为夏季(定义为白天室外平均气温大于 20℃), 此时由于玻璃幕墙的温室效应, 室温会超过 25℃需开空调; 冬季(定义为白天室外平均气温小与 12℃), 此时室温低于 15℃需开空调; 以及过度季节, 白天室外温度在 10℃-20℃之间, 此时 VRV 空调系统负荷最低。夏季天数: 180 天(4 月 15 日-10 月 15 日), 其中工作日约 130 天, 周末及节假日约 50 天; 冬季天数: 75 天(12 月 15 日-次年 3 月 1 日), 其中工作日约 50 天, 周末及节假日约 25 天; 过度季节天数(3 月 2 日-4 月 14 日, 10 月 15 日-12 月 15 日): 110 天, 其中工作日约 77 天, 周末及节假日约 33 天;

假设 6: 上班时段空调负荷, 夏季 90%, 冬季 50%, 过度季节 30%

假设 7: 下班加班时段空调负荷, 夏季 55%, 冬季 30%, 过度季节 18%

假设 8: 工作日夜间及凌晨时段空调负荷, 夏季 30%, 冬季 18%, 过度季节 10%

假设 9: 周末及节假日时段空调负荷, 夏季 30%, 冬季 18%, 过度季节 10%

假设 10: VRV 空调电费 CNY1.2/kwh

根据以上假设, 全年运行小时如下:

夏季上班时段: 1300 小时, 负荷 90%, 合计 1,474,200kwh

夏季下班加班时段: 520 小时, 负荷 55%, 合计 360,360kwh

夏季工作日夜间及凌晨: 1300 小时, 负荷 30%, 合计 491,400kwh

夏季周末及节假日: 1200 小时, 负荷 30%, 合计 453,600kwh

**夏季时段: 合计 4320 小时, 总计 2,779,560kwh, 占全年总能耗 66%**

冬季上班时段: 500 小时, 负荷 50%, 合计 315,000kwh

冬季下班加班时段: 200 小时, 负荷 30%, 合计 75,600kwh

冬季工作日夜间及凌晨: 500 小时, 负荷 18%, 合计 113,400kwh

冬季周末及节假日: 600 小时, 负荷 18%, 合计 136,080kwh

**冬季时段: 合计 1800 小时, 总计 640,080kwh, 占全年总能耗 16%**

过度季节上班时段: 770 小时, 负荷 30%, 合计 498,960kwh

过度季节下班加班时段: 308 小时, 负荷 18%, 合计 69,854.4kwh

过度季节工作日夜间及凌晨: 770 小时, 负荷 10%, 合计 97,020kwh

过度季节节假日: 792 小时, 负荷 10%, 合计 99,792kwh

**过度季节时段: 2640 小时, 总计 765,626kwh, 占全年总能耗 18%**

汇总统计:

上班时段汇总: 2570 小时, 2,288,160kwh, 占比 55%

下班加班时段汇总: 1028 小时, 505,814kwh, 占比 12%

工作日夜间及凌晨汇总: 2570 小时, 701,820kwh, 占比 17%

节假日汇总: 2592 小时, 689,472kwh, 占比 16%

**全年汇总: 8760 小时, 4,185,266kwh, 运行费用 CNY5,022,319 元**

基于以上假设分析我们可以看到，公司项目的 VRV 系统：

1. 主要能耗在日间室外气温超过 20℃ 的夏季，是节能控制的重点季节，能耗占比超过 66%
2. 工作时段总能耗占比 55%（其实中午 12 点-1 点为非工作时段），非工作时段（包括夜间加班时段、凌晨、及周末节假日）能耗占比 45%，是可以通过系统控制节能的重点时段。

### 3. 节能优化控制策略

#### 3.1 非工作时段自动关机策略：

- a. 在非工作时段（下班加班时段、工作日夜间及凌晨、节假日）系统执行统一关闭内机面板；
- b. 如员工因加班需要，手动打开温控面板，系统在延时一定时间后自动关闭内机面板；
- c. 系统延时可根据时间表进行设置，例如，工作日加班时段，延时为 1 小时，工作日夜间及凌晨时段、节假日为 30 分钟；

#### 3.2 上班时段中午自动关机策略：

- a. 在工作日上班时段，中午 12 点-1 点统一关闭内机面板；

#### 3.3 关机锁定策略：

- a. 在部分区域，可执行关机锁定功能，即在系统关机后，如员工自行开机，系统会在运行 1 分钟后（可设置）自动再次关机；

#### 3.4 室内温度设置锁定策略：

- a. 在部分区域，可锁定室内温度设置，即中控系统统一设定室内温度设置，例如冬季 20℃，夏季为 25℃，以避免员工任意设置室内温度，导致浪费能耗；
- b. 该设置由中控系统统一下达，如员工修改室内温度设定，则系统会在 15 分钟（可调节）后，自行恢复到中控系统的设定温度；

#### 3.5 自动经济运行策略（温度设定上下限）：

- a. 中控系统可设定经济运行温度值，包括室内舒适运行区间（例如上限 25 度、下限 18 度，每层楼的经济运行区间可调整），当温控面板采集的室内温度在舒适区间时，该温控面板自动执行关机锁定策略；
- b. 由于公司大楼的温控面板大多数采用统一安装的方式，因此温控面板采集的温度为该区域的温度值，可能与员工实际办公位的体感温度有一定的差异，因此，在中控系统中，自动经济运行策略可以启动也可以暂时关闭；

### 3.6 临时加班调配策略：

为更好地满足各楼层、办公室、经理室的体感舒适度，中控系统可以根据楼层、办公室设定不同的灵活调配策略，包括：

- a. 各楼层独立的上下班时间表
- b. 每个楼层设定 1 个集中加班区域（例如一个大会议室，或者 1 个加班区域），为该集中加班区域设定 1 个时间表
- c. 为个楼层、或楼层的集中加班区域，设定临时加班开机功能，例如晚上 7 点-9 点临时开启该楼层、或该集中加班区域的 VRV 空调

### 3.7 VIP 室开放控制权限策略：

- a. 针对 VIP 室，例如展厅、高级经理室，中控系统仅根据时间表下达开关机指令，在其他任何时候，高级经理或者展厅经理，可以任意设定该房间的温度、开关机等指令，不会受到中控系统的干预，从而为 VIP 提供最舒适的体感；
- b. 该控制策略可与其他内机面板编入同一 VRV 控制总线，不会影响其他内机面板的集控功能；

## 4. 其他功能概述：

### 4.1 能耗分项计量功能：

- a. **电量统计及抄表：**系统可集成各楼层的 VRV 外机对应的电能表，实时统计各楼层外机的能耗，包括瞬时能耗及当日能耗；
- b. 系统也可采集各楼层的其他回路电能表数据，包括实时功率、及累计能耗；

### 4.2 节能量统计功能：

用户可设定节能量的基准，例如基于本建议书第二节提供的假设，计算如无中控系统介入的理论能耗。并根据实际系统根据内机面板的负荷，计算的 actual 内耗，从而自动统计计算出每日、每年的节能量；该节能量可作为 ROI 回报、绿建认证审计的基础数据；

### 4.3 夜间时段开机报警功能：

对一些中控系统未强制控制的区域，例如展厅、经理室等，如夜间仍未关闭，系统可发送报警邮件给管理人员，方便人工介入管理；该报警记录可保存于系统的 alarm 数据库，以方便管理人员进行统计分析；

## 5. 节能量测算

采用中控系统后，系统节能量包括以下及方面：

### 5.1 下班加班时段自动关机节能：

该节能率取决于公司加班员工的数量，以及公司空调管理的政策。如采用相对宽松的政策，例如采用加班后，人工开启空调，1 小时后自动关机的策略，预计可节省加班时段 50% 的能耗，即全年节省  $505,814\text{kwh} \times 50\% = 252,907 \text{ kwh}$

### 5.2 工作日夜间及凌晨自动关机节能：

预计公司大楼绝大多数员工无需通宵加班，因此，绝大多数内机无需在夜间及凌晨开启。如采用人工开机 1 小时后自动关闭的策略，我们预估该时段，相对原估计负载，会节省 95% 的内机面板开启数量，全年节省  $701,820\text{kwh} \times 95\% = 666,729 \text{ kwh}$

### 5.3 周末及节假日自动关机节能：

在周末及节假日，预计有部分加班，但也无需开启多数内机面板，因此，可继续采用人工开机 1 小时后自动关闭的策略，或者特殊区域在周末的 9 点到 18 点时段开机的策略；我们预估，仅 30% 的总负荷在周末 9-18 点开机，即实际平均负荷为 12% 左右，实际能耗为  $1260\text{kwh} \times 12\% \times 2592 \text{ 小时} = 391,910 \text{ kwh}$ ，上文计算的该时段的能耗为 689,472 kwh，两者的差额为年节能量合计 **297,561 kwh**

### 5.4 工作日午休时段自动关机节能：

工作日午休时段 12-13 点，中控系统可统一下达指令关闭所有内机，部分区域可强制锁定内机面板，避免员工开机；预计有 50% 的楼层可在该时段关机并锁定，该项节能量为：

全年上班时段总能耗  $2,288,160\text{kwh} \times 50\% \times 1 \text{ 小时} / 10 \text{ 小时（每日工作时段）} = 114,408 \text{ kwh}$

### 5.5 中控系统总节能量：

基于以上四项节能统计，该项目的全年总节能量为：

下班加班时段：252,907 kwh，占总节能量 19%

工作日夜间及凌晨：666,729 kwh，占总节能量 50%

周末及节假日：297,561 kwh，占总节能量 22%

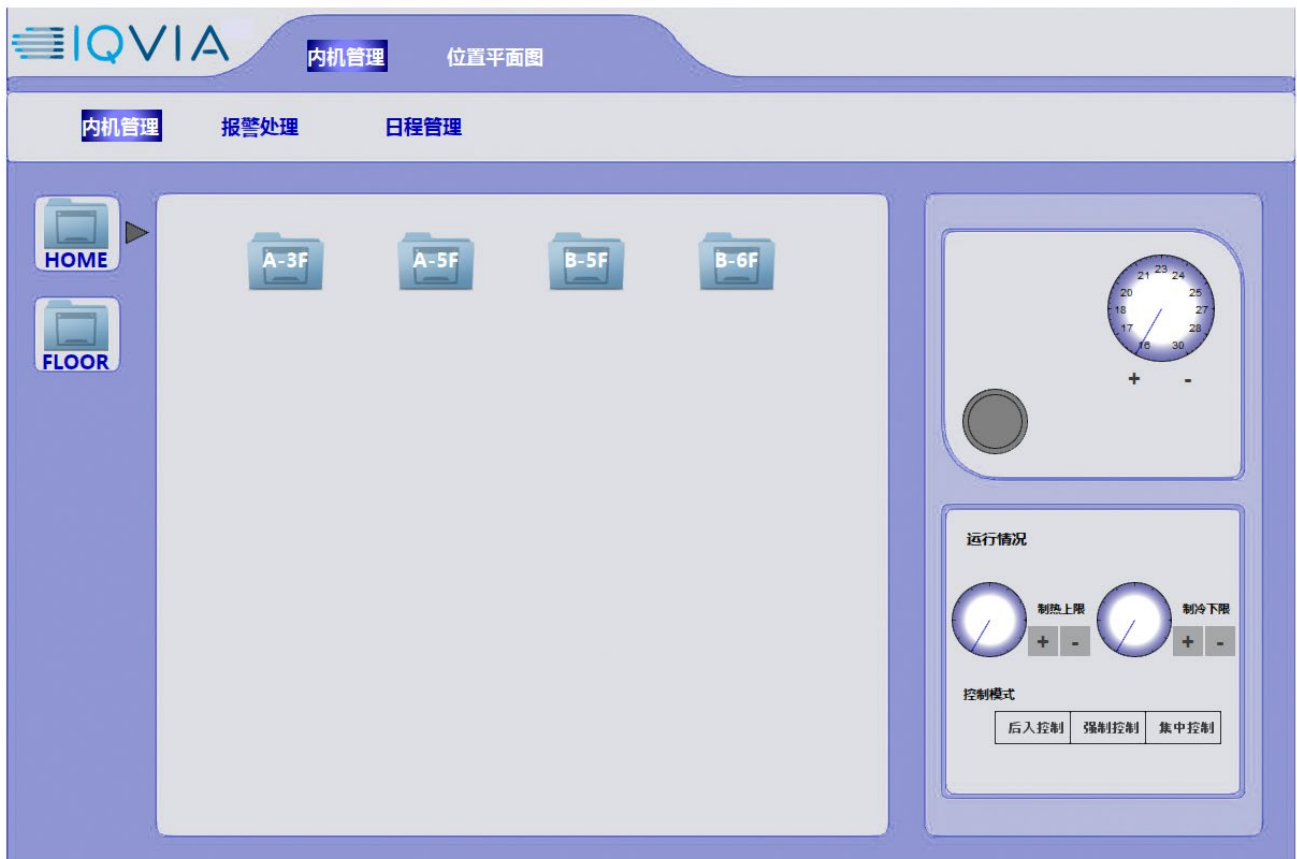
工作日午休：114,408 kwh，占总节能量 9%

总计：1,331,605 kwh，相对上文计算的理论空调能耗 4,185,266 kwh，项目节能率为 31.8%。

## 6. 系统页面 GUI

用户可通过 web 页面，显示各楼层、各内机面板的实时状态，并可以统一设定，见如下案例：

### 6.1 网页一：各楼层信息



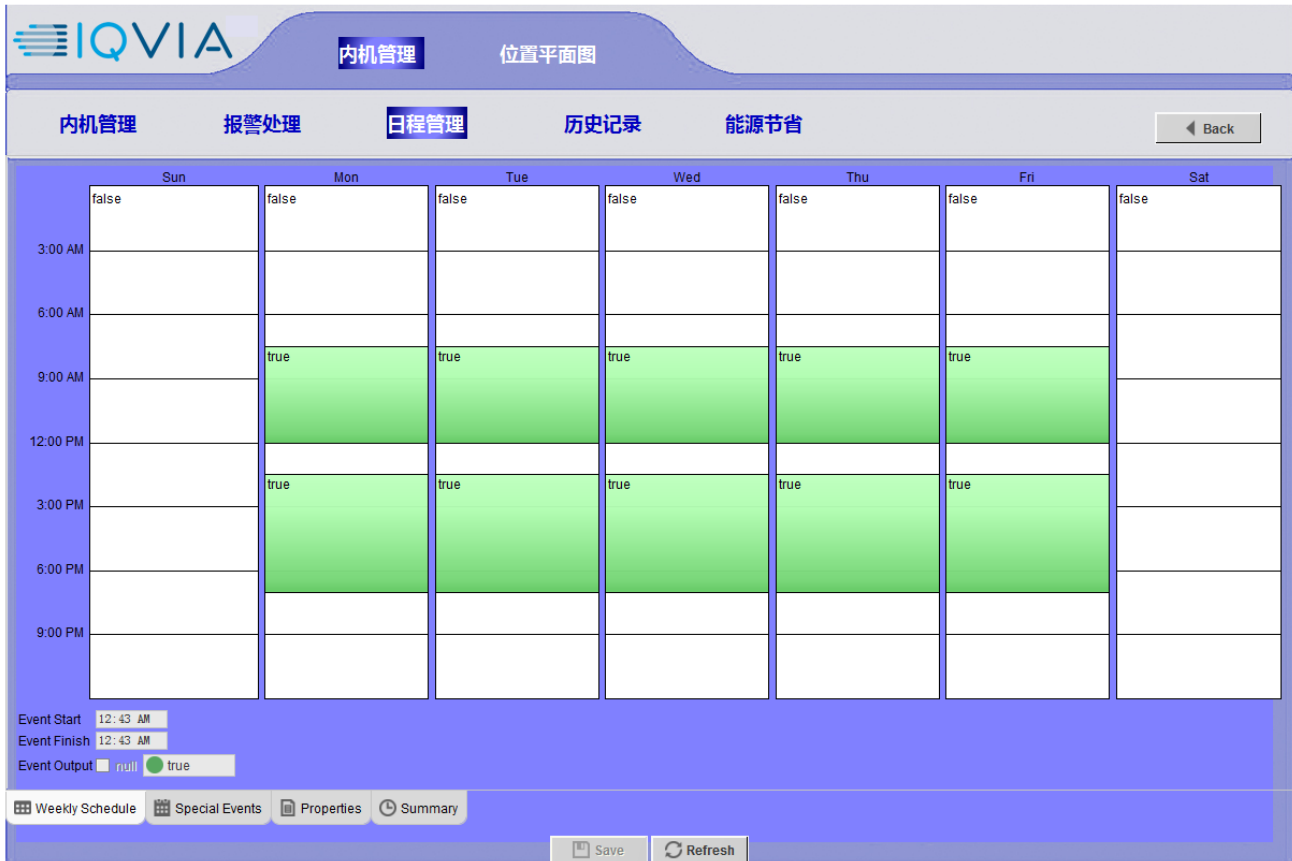
### 6.2 页面二：内机面板分布图，包括内机面板的位置、编号等信息



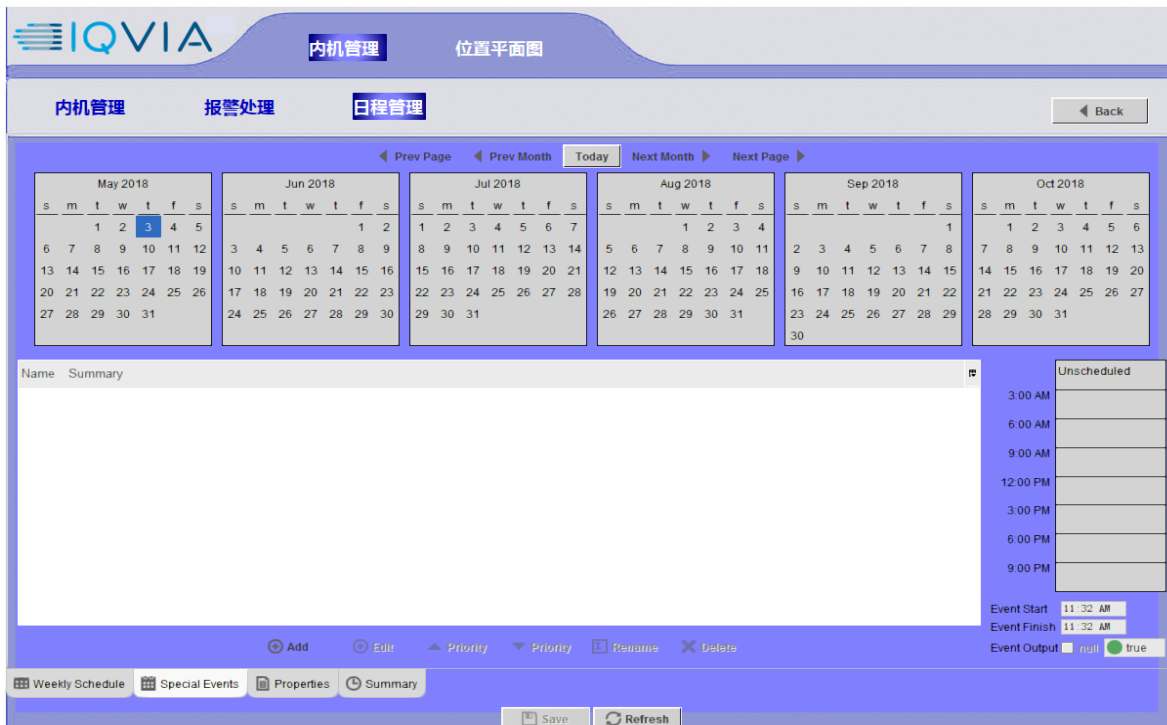
6.3 网页三：各内机面板信息

Unit ID	Current Temp (°C)	Setpoint (°C)	Mode	Status
1-00	24.8	25.0	COOL	ON
1-01	23.7	25.0	COOL	OFF
1-02	25.0	25.0	COOL	ON
1-03	-	-	-	-
1-04	26.1	25.0	COOL	OFF
1-05	24.5	25.0	COOL	ON
1-06	24.0	25.0	COOL	ON
1-07	23.7	25.0	COOL	ON
1-08	25.3	25.0	COOL	ON
1-09	25.3	25.0	COOL	ON
1-10	25.4	25.0	COOL	ON
1-11	24.8	25.0	COOL	ON

### 6.4 网页四：时间表信息

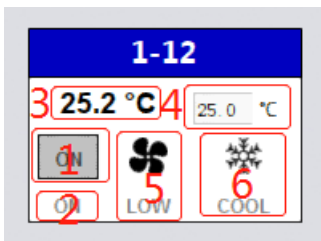


时间表包括周日程（见上图）及节假日及临时排程（见下图）：



## 6.5 单独内机控制显示

所有内机都通过可进行单独控制。除了这种控制方法外，所有这些空调内机也被安排成组，在同一组的所有设备中，可以相互数据交流。

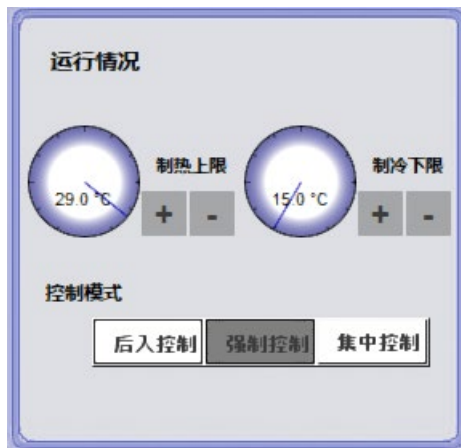


网页的控制方式介绍：

- 1: 单击即可开关此地址的空调内机。（可读写）
- 2: 可以查看到此内机的开关反馈状态（只读）
- 3: 可以查看到此内机的室内温度反馈状态（只读）
- 4: 直接输入可设定温度（可读写）
- 5: 可以查看到此内机的风机速率（只读）
- 6: 可以查看到此内机的模式（只读）

## 6.6 控制模式选择界面：

系统可提供设置三种基本控制模式，后入控制，强制控制以及集中控制。



### 6.6.1 后入控制：

VRV 群控系统由主控制器以及现场温控面板所控制，后入模式为只接受最后发送的指令  
例如：选择后入控制按钮，WEB 界面设置温度为 25℃，开关启，之后若现场温控面板人工设置温度为 26℃，开关停，则最终内机收到的指令为现场人工所下发的指令。

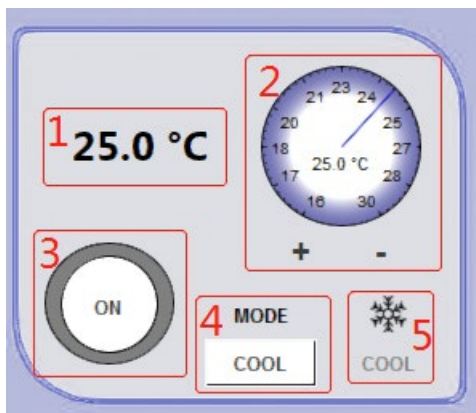
### 6.6.2 强制控制：（后入控制关）

强制控制为 WEB 界面强制控制，此功能只保留 WEB 界面的指令下发，并禁止现场人工设置指令下发，例如：WEB 界面设置温度为 25℃，开关启，则内机设置为 WEB 下发指令，现场人工设置不会写入。

（此处说明强制控制与后入控制互锁，若后入控制开，则强制控制关）

### 6.6.3 集中控制：

若集中控制按钮按下，则方便管理员，对所有楼层的 VRV 内机面板，统一下达控制指令，避免去每层楼的子页面一一修改参数设置，全部集中于楼层总控制界面。



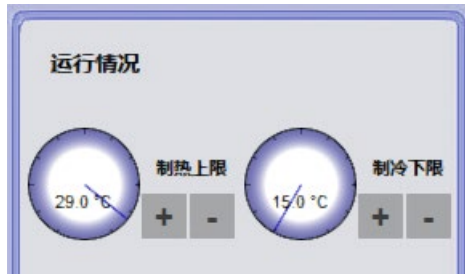
- 1、设置温度显示
- 2、仪表式设置温度，点击+号则增加 1°，点击-号则减少 1°。
- 3、开关，单击此图标可开关所有空调内机

4、模式选择（模式选择包括：制热、制冷、送风三种模式），右键单击此图标，可弹出模式选项，选择需要的模式（此功能可不用开启集中控制）

5、模式反馈

#### 6.6.4 设置温度上下限：

可根据客户要求，将温度设置上下限体现到了页面当中，此功能作用便是限制设置温度的上下限，如图所示：



上下限设置同样为仪表显示设置，制热上限调整，点击+号便上升 1°，点击-号则下降 1°。

同理，制冷下限调整，点击+号便上升 1°，点击-号则下降 1°

（此时若 WEB 界面或触摸屏设置温度时，若超出限制，则会输入为限制温度。）

## 7. 系统软件架构及控制系统硬件：

### 7.1 物联网软件架构 Niagara Framework

系统软件架构采用美国 Honeywell 公司拥有专利的 Niagara Framework®，它提供一个完整的智能的企业集成平台，用于开发、集成、连接和管理普遍存在的各种协议。此平台可以接入任何协议、任何设备、任何网络，并轻松与企业管理系统进行一体化应用，为企业创造商业价值。

niagara 的核心价值  
——连接任何协议、设备、网络

**Niagara Framework**  
Any Protocol. Any Device. Any Network.

基础环境 Utilities	自控系统 Systems	管理服务 Services	设施资产 Assets
供水 Water	安保 Security	报警管理 Alarms Mgmt	流量灯 Traffic Lights
发电机 Generators	防火救生 Fire & Life Safety	远程控制 Remote Controls	商业设备 Business Equipment
电气 Electric	流程 Process	需求响应 Demand Response	路灯 Street Lights
蒸汽 Steam	照明 Lighting	维护管理 Maintenance Mgmt	餐厅设备 Restaurant Equipment
天然气 Natural Gas	制冷 Refrigeration	资源追踪 Asset Tracking	燃油泵 Fuel Pump
太阳能 Solar	BAS/环境 BAS/Environmental	能源分析 Energy Analytics	医疗设备 Medical Devices
燃油 Fuel Oil	电力分配 Power Distribution	持续维护 Continuous Commission	泵 Pumps
蓄能电厂 Battery Plants	电梯 Elevators	故障检测与诊断 Fault Detection & Diagnostics	电脑与服务 PC & Services

有600亿个连接的设备 (10倍于世界人口) 具有进行检测和控制的潜力

简单 . 安全 . 高效

系统控制器内置最新版 Niagara 4 Supervisor 物联网 (Internet of Things) 软件平台，能够让设施管理人员对问题作出迅速回应并提供相关决策，从而优化其系统，使得企业管理各种建筑和设备设施成为可能。

Niagara 4 Supervisor 允许多个基于 Niagara Framework® 的 JACE® 控制引擎以及其它基于 IP 的控制器通过网络连接起来。透过标准 Web 浏览器客户端提供实时的图形化信息，并提供服务器级别的功能。这些功能包括集中的数据日志记录/趋势分析、存档并输出到外部数据库、报警、仪表盘报告、系统导航、时间表、数据库管理和通过 XML 接口 (oBIX 标准协议) 与其它企业级软件应用程序集成。此外，还为应用程序开发提供了整合的图形化工程调试工具。

## 规格

HTML5和Java的用户界面（UI）；包含JavaScript数据交互接口库（BajaScript）

支持无限数量的用户通过互联网/局域网使用标准Web浏览器访问不限数量的用户（取决于主机PC资源）

支持使用SQL、MySQL或Oracle数据库和HTTP/HTML/XML、CSV或文本格式进行企业级数据存档

数据库变更、数据库存储和备份、全球时间函数、日历、中央调度、控制和能源管理程序的“审计轨迹”

先进的警报处理和路由功能，包括电子邮件警报确认

使用标准的Web浏览器访问警报、日志、图形、时间表和配置数据

Niagara Framework® 遵循着业界在网络安全方面的最佳做法，诸如支持强大的哈希密码功能、用于安全通信的TLSv1和用于身份验证的证书管理工具

## 7.2 现场控制器 JACE8000

JACE® 8000 是一款嵌入式物联网（Internet of Things）控制引擎及服务器平台，可以用来连接多个设备和子系统，JACE® 8000 控制引擎提供了集成、监控、数据记录、报警、时间表和网络管理的功能，可以通过以太网或无线局域网远程传输数据和在标准 Web 浏览器进行图形显示。

JACE® 8000 控制引擎的 License 型号得到了简化，并配备标准驱动以及可选的 IO 和现场总线扩展模块，以获得最大的灵活性和可扩展性。JACE® 8000 控制引擎使用最新版本的 Niagara Framework® —— Niagara 4 来进行操作，以获得最佳性能。在较大的设施、多建筑应用和大型控制系统集成中，Niagara 4 Supervisor 可与 JACE® 8000 控制引擎一同用于信息整合，包括实时数据、历史记录和报警，来创建一个独立、统一的应用。

### 硬件规格

TI AM3352: 1000MHz ARM® Cortex™-A8
1GB DDR3 SDRAM
具备4GB闪存存储/2GB用户存储的Micro SD卡
Wi-Fi (客户端或WAP) IEEE802.11a/b/g/n IEEE802.11n HT20 @ 2.4GHz IEEE802.11n HT20/HT40 @ 5GHz 可配置的无线模式 (关闭、WAP或Client) 支持WPA2PSK/WPA2PSK
USB A型连接器 备份与恢复支持
(2) 具有带隔离RS-485接口
(2) 10/100MB 以太网端口
安全启动
24V交流/直流电源
运行 Niagara Framework® 4.1或更新版本
实时时钟
无电池



powered by  
**niagara**  
framework®

**机构认证**

- UL 916
- CE EN 61326-1
- FCC第15部分第B子部分, 种类B
- FCC第15部分第C子部分
- 加拿大标准协会 (CSA) C22.2第205号——M1983 “信号设备”中列出的C-UL
- 1999/5/EC R&TTE指令
- SRRC
- RSS
- ROHS

**环境规范**

- 运行温度: -20-60°C
- 储存温度: -40-85°C
- 湿度: 5%-95% — 不冷凝
- 运输与振动: ASTM D4169, 二级保证水平
- MTTF: 十年以上

## 8、项目安装调试周期:

### 8.1 第一阶段: 外机联网、内机地址配置

各楼层的外机通过 RS485 手拉手方式连接, 组成楼层的 VRV network, 在每个楼层的工作阳台, 部署相应的 VRV 网关, 预计网关的数量在 40 台以内。在外机联网的同时, 需要对内机面板进行二次地址编码。预计外机联网的工时约 40 人天, 内机面板编码的人天为 20 人天, 如 4-5 工人可在 2-3 周内完成。**注意事项:** 该安装工作需得到空调维保商的确认, 不影响该空调外机的维保工作。其次, 空调维保商在维保或者统一设定冷热模式时, 不得切断 VRV 系统的通信线路, 或者更改外机拨码。

### 8.2 第二阶段: 楼层间网线部署 / 备选方案: 4G 云端部署

各楼层间的网关需通过 RS485 转 TCP 接入到中控系统, 楼层间需部署网线 (通过楼层间通信管道), 该项部署大约需要 10 人天, 预计大约最多 10 天内完成。如楼层间部署通信网线存在一定难度, 备选方案是直接发送各楼层数据到云端 (当然备选方案存在 4G 断网风险)。

### 8.3 第三阶段: 系统通信、运行联调

在个 VRV 网关的通信网线接入到中控室后, 中控的 JACE 控制器可控制现场所有楼层的内机, 预计楼层的内机面板总数在 400 台左右, 相应的可配置 1-2 台 JACE 主控制器。系统联调及逻辑部署预估 15-20 天左右。

### 8.4 第四阶段: 系统验收运行

此时系统进入试运行阶段，各内机面板数据已集成到楼层、以及部署了相应的控制逻辑，系统可以在下班时段统一关机、上班时段统一开机，并在主控端 web 页面显示反馈。系统进入甲方验收阶段，各楼层取 1 台内机面板作为样本测试面板，如各楼层开关内机时间、温度设置、锁定功能、时间表功能正常，则视作系统验收通过。预计验收时段在 10 个工作日左右。

综上所述，系统安装到试运行阶段，**总共需约 45 天左右。**