

# 别墅中央空调、供热系统的设计与选择

## 别墅供热形式的选择

### 1、供热方式的选择：

由于别墅使用时间的不确定性以及建筑较为分散，目前别墅一般均采用以栋为单位，分别设置独立采暖热源。

别墅由于面积较大，均有多个卫生间（生活热水用水点），宜采用分户的集中生活热水的供热方式。

由于生活热水的使用时间相对较短，一般均采用与采暖热水共用热源，且以生活热水优先的方式。

因此，一般在别墅项目，均采用分户独立的供热热源同时供应采暖以及生活热水的需求。

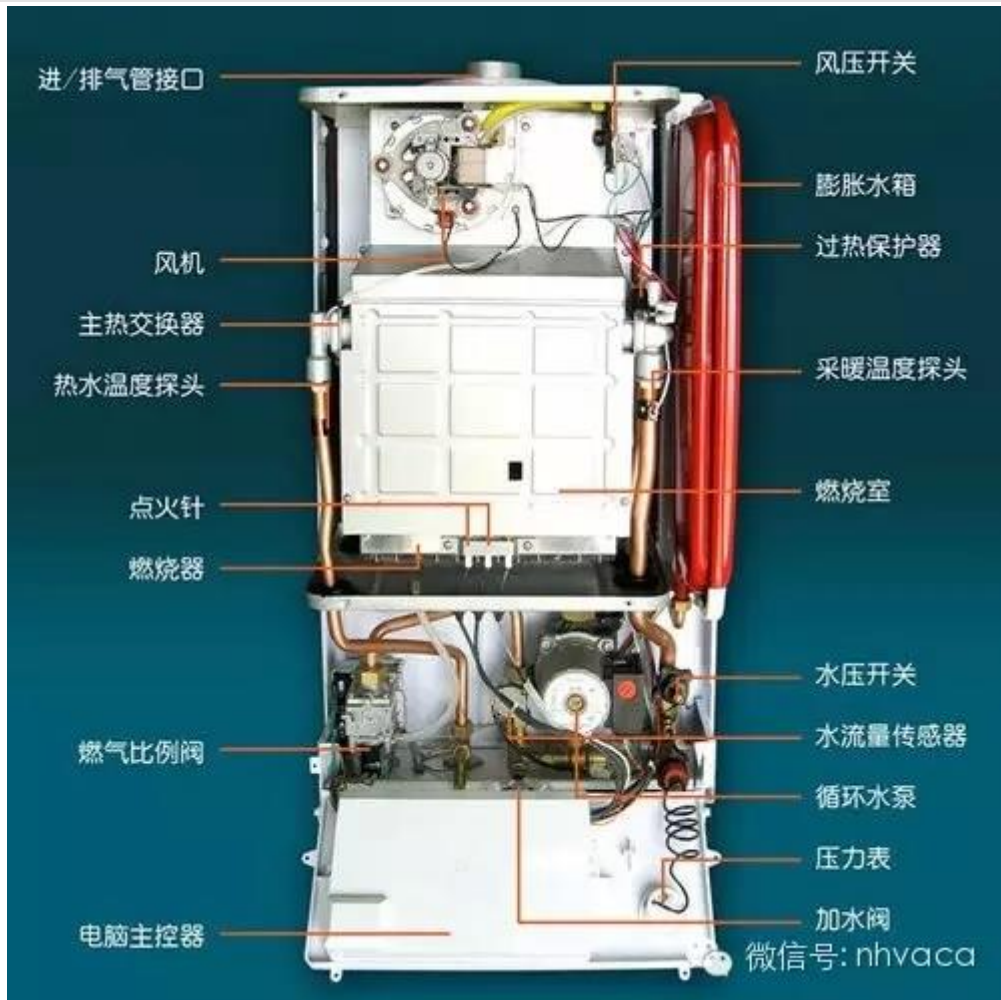
### 2、热源形式：目前主要有落地铸铁燃气炉和燃气壁挂炉两种方式。

#### 锅炉与壁挂炉（非冷凝式）的比较

序号	项目	落地锅炉	燃气壁挂炉
1	能源形式	天然气	天然气
2	天然气压力 (Pa)	2000	2000
3	供热功率 (KW)	≥27，部分品牌也有低于 27KW 的型号，如法罗力	≤36
4	最高供水温度 (°C)	90	85
5	供热效率	92%左右	90%左右
6	材质	铸铁	钢管或铜管
7	寿命 (年)	40	10-15
8	工作压力 (bar)	4-7	采暖工作压力 3bar，热水最大进水压力 10bar
9	控制要求	外配控制器	内置控制器
10	供热量调节	无调节或两段火调节	燃气阀比例式调节
11	是否内置水泵	无	有（水泵最大流量满足 20°C温差要求）
12	排烟	烟囱，需烟囱水里计算。个别厂家也有平衡式烟道	平衡式烟道，一般 4-5m 的管道以及一个弯头

13	设备间要求	独立设备间，面积较大	可不设设备间或较小面积的设备间
14	供热形式	单一供热方式，如需要采暖、生活热水同时解决，需从外置系统解决	单一采暖或采暖、生活热水两用型

### 壁挂炉原理



### 别墅供热系统基本控制要求

- 实现生活热水优先功能；
- 实现采暖供水温度的控制；
- 实现生活热水供水温度的控制；
- 实现生活热水停止运行期间，维持系统水温的控制。

### 别墅供热的系统形式

系统一：

- 锅炉供回水温度为 85-65 度；
- 采暖与生活热水一次泵分开，通过控制水泵的启停，实现生活热水优先。
- 采暖供水温度通过调整一次水的电动三通阀开度实现，生活热水的供水温度通过控制一次生活热水循环水泵的启停实现。



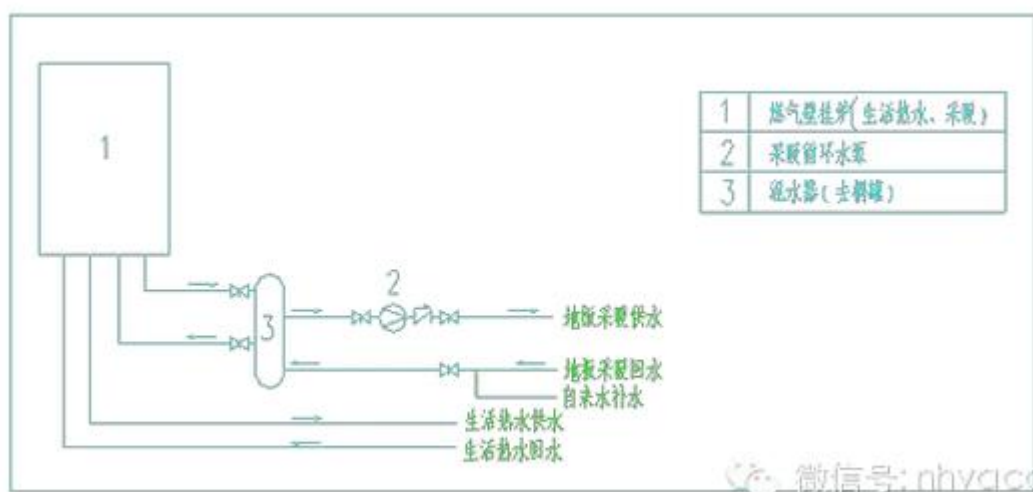
生活热水优先由壁挂炉内置电动三通阀实现。

生活热水为即热式，需要较大的供热功率。

系统简单，但生活热水无热水循环系统。

由于壁挂炉内置水泵扬程较小，对于地板采暖或风机盘管系统，需要设置二次采暖循环水泵。

当采暖系统为定流量系统时，可以通过控制壁挂炉的一次供水温度以及二次采暖循环泵与壁挂炉内置泵的流量达到简单控制采暖供水温度的目的。



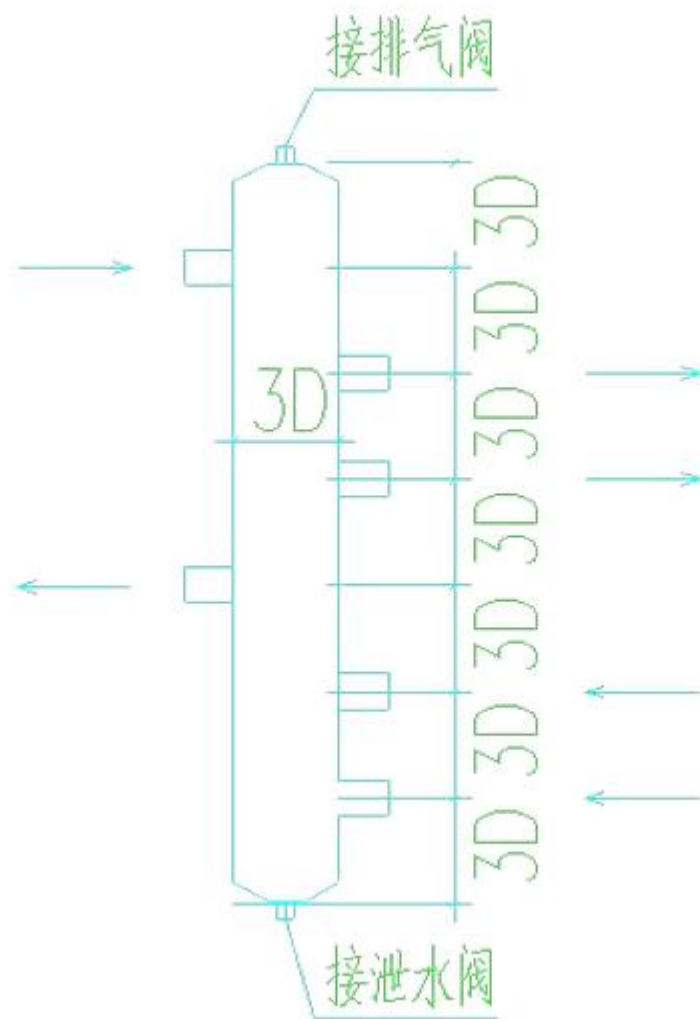
### 混水罐（去耦罐）

作用：隔离水力工况、排气、排污。

应保证混水罐中水流速为系统管流速的 1/10，具体尺寸要求见下图。

必须竖直安装。温度较高的水应连接在罐的上部，温度较低的水应连接在罐的下部。

无法实现控制二次循环水供水温度。



#### 系统四

采用单采暖壁挂炉。

生活热水优先由壁挂炉内置电动三通阀实现。

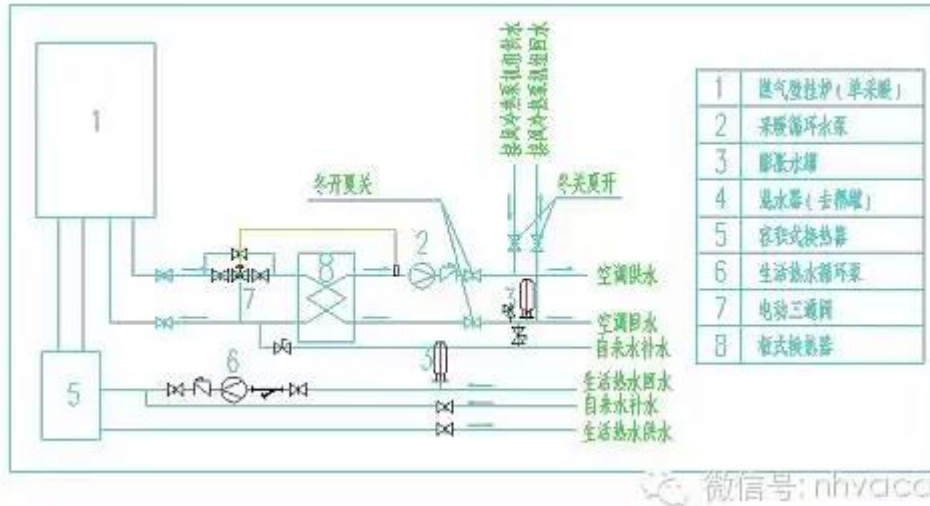
外配生活热水容积式换热器，可以减小壁挂炉供热功率。

设置了生活热水循环系统。

由于壁挂炉内置水泵扬程较小，对于地板采暖或风机盘管系统，需要设置二次采暖循环水泵。

为了控制采暖二次循环水的供水温度，设置了板换以及相应的电动三通阀。

此系统将用户的二次水系统与壁挂炉完全分开，可以避免二次水系统对壁挂炉产生影响。但同时二次水系统需要设置必要的补水、定压、膨胀以及安全阀设备，投资较高。



### 系统五

生活热水部分与系统四完全一致。

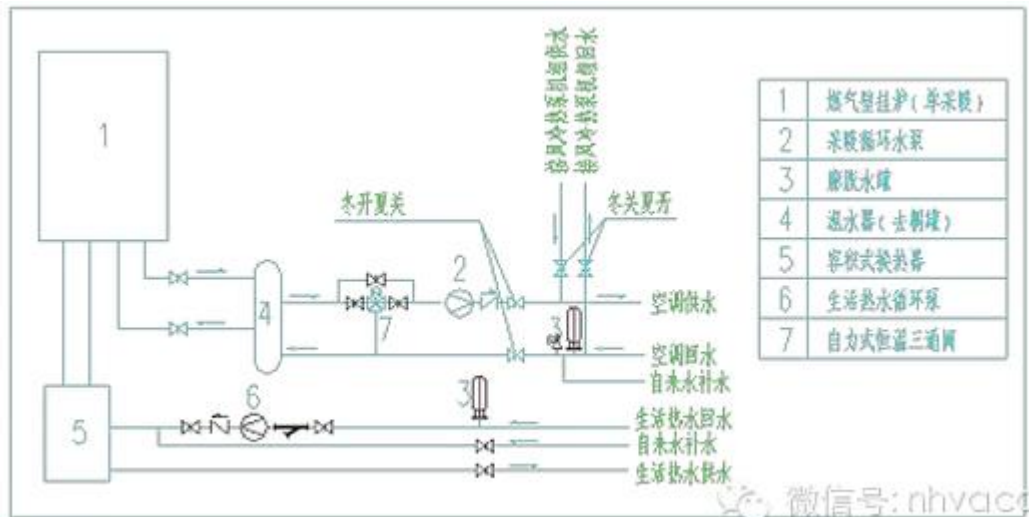
与系统四相比，最大的区别就是使用混水罐替代了板换。

为了控制采暖二次水供水温度，设置了自力式恒温三通阀。

一、二次水系统相通，由于壁挂炉的承压能力相对较低，对于别墅，应注意壁挂炉超压。

二次水系统可能会影响壁挂炉的寿命。

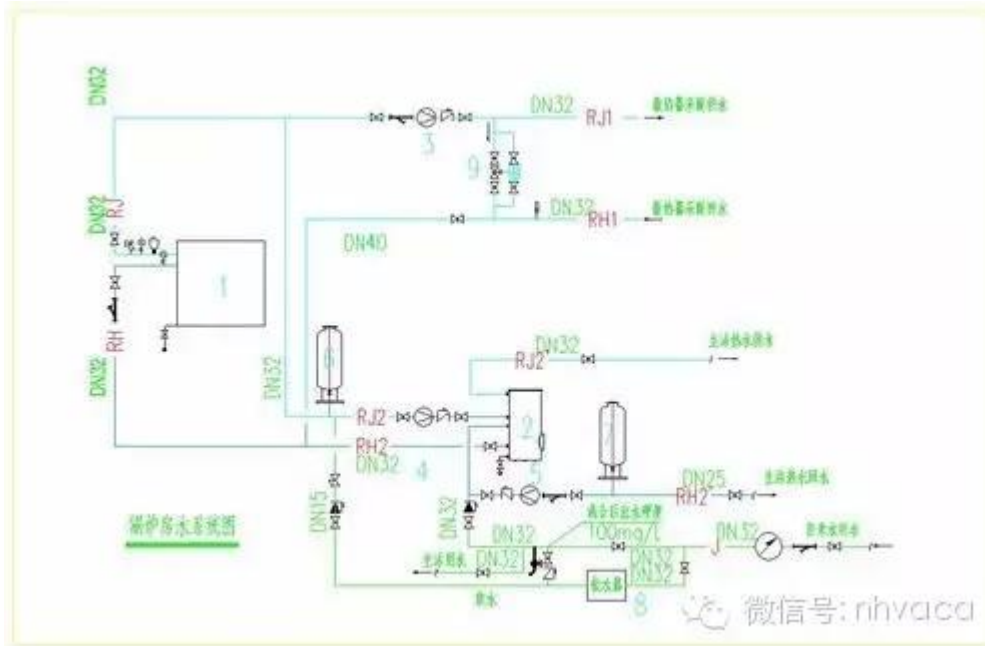
减少了补水、定压、膨胀等相应附件。初投资相对较低。



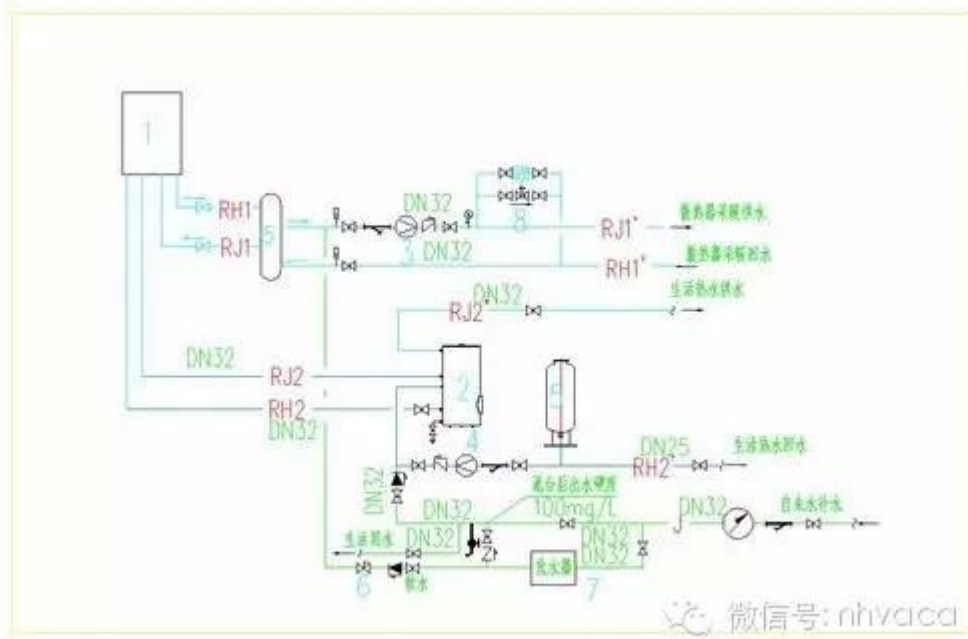
### 末端采用散热器系统的几种形式

热源采用落地锅炉；

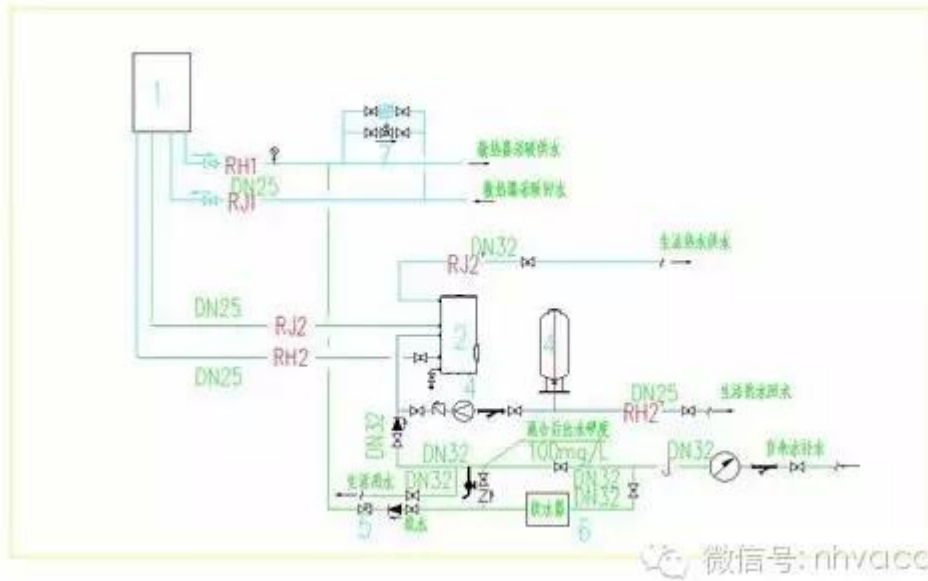
采暖供回水温度设定为 85/65℃。



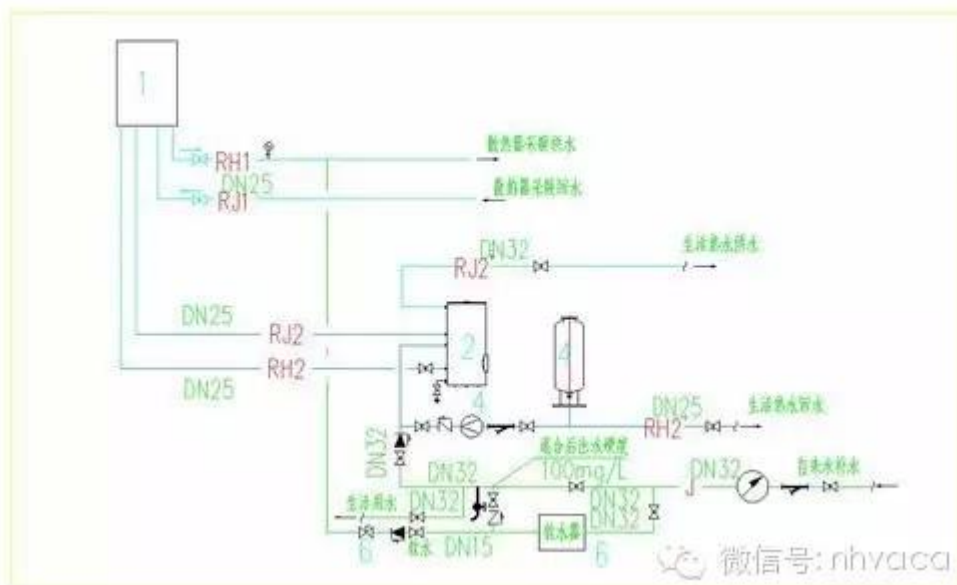
热源采用壁挂炉，内置水泵扬程不满足要求；  
采暖供回水温度设定为 85/65℃。



热源采用壁挂炉，内置水泵扬程满足要求，但没有内置的旁通阀；  
采暖供回水温度设定为 85/65℃。



热源采用壁挂炉，内置水泵扬程满足要求，但没有内置的旁通阀；  
采暖供回水温度设定为 85/65℃。



系统形式选择主要影响因素的总结：

1. 是否与生活热水共用热源的影响。
2. 生活热水形式的影响：是否设置储热罐。
2. 热源形式的影响：供热量与项目定位。
3. 采暖形式的影响：
  - 供回水温度的影响。
  - 多种采暖系统混用的影响：。
  - 采暖末端水流阻力的影响：对壁挂炉供热系统影响最大。
  - 采暖系统是否变流量的影响。

与制冷末端是否合用的影响。  
当然，还有一个非常重要的因素——造价。

## 空调主机以及末端的控制要求

主要分析风冷热泵冷水机组+风机盘管的系统。

### 1、基本要求：

要求实现风机盘管对风冷热泵冷水机组的联动控制，即任意一台风机盘管开启，风冷热泵冷水机组启动，所有风机盘管关闭，风冷热泵冷水机组关机。

### 2、基本定义

风冷热泵机组关机：指风冷热泵机组的水泵、压缩机均停止运行。

风冷热泵机组停机：指风冷热泵机组的压缩机停止运行，水泵正常动作。

风机盘管关闭、开启：指风机盘管电源的关闭或开启，一般通过手动操作控制器完成。注意风机盘管的电源并非指风机电源。

### 3、风机盘管的控制器：

控制器 1：仅手动控制风机的启、停。此种方式已经不能满足北京市公共节能标准的相关要求。

控制器 2：通过温度传感器自动控制电动两通阀的开、关以达到控制室温的目的。

控制器 3：通过温度传感器自动控制控制风机的启、停以达到控制室温的目的。

控制器 4：通过温度传感器自动控制控制风机的启、停以及三速以达到控制室温的目的。

### 4、风冷热泵冷水机组的控制：

采集风机盘管控制器的电源信号即风机盘管开关的信号控制风冷热泵冷水机组，所有风机盘管关闭，风冷热泵冷水机组关闭，任意一台及以上风机盘管开启，风冷热泵冷水机开启。

利用风机盘管的回水温度控制风冷热泵冷水机组是否停机，如回水温度低于 12 度，冷水机组停机即压缩机停止运行，如回水温度高于 14 度，冷水机组开启即压缩机开始运行。

## 空调水系统变流量的控制

1、控制要求：由于末端采用配置电动两通阀的风机盘管，因此水系统为变流量系统，根据对风冷热泵冷水机组厂家的咨询，为了不对水泵以及热泵机组的性能产生影响，要求其内置水泵的流量在额定流量 50%-100%之间变化。

对于散热器或地板采暖系统，由于北京市地方规范要求实现分室温控，均设置了相应的恒温控制装置，也已经由传统的定流量系统转变为变流量系统。

### 2、基本方法：

采用压差旁通的方式

常规空调系统采用的方法，需增设压差旁通装置，增加造价，并且此装置的可靠性直接影响系统是否正常运行，由于别墅项目没有专业的运行维护人员，一般很少采用。

采用取消部分风机盘管的电动两通阀

不少于 1/3 制冷容量的风机盘管取消电动两通阀。简单可靠，但取消电动两通阀的房间温度控制只能通过三速开关实现，并且要求实现控制面板根据室温自动控制风机的启停。目前在别墅项目中使用较多。



**对于取消电动两通阀的房间类型优先顺序：**

原则上先取消房间温度控制精度要求较低的房间，即优先取消的顺序如下：门厅、走道、中厨、西厨、健身房、早餐厅、娱乐室、影音室（棋牌室、雪茄房）、家庭室（活动室）、客厅、书房、主卧卫生间、更衣室、卧式（含卧式老人间、儿童房、工人间）。

对于热源采用生活热水优先的系统，在提供生活热水的时候，风机盘管会出现吹冷风的现象，为解决此问题可以在每个风机盘管的供水管上设置温度传感器，如果供水温度低于 40 度以下，需要强行关闭风机。