

别墅建筑中太阳能采暖空调系统的设计研究（一）注册建筑师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/607/2021_2022__E5_88_AB_E5_A2_85_E5_BB_BA_E7_c57_607955.htm 把建筑师站点加入收藏夹

摘要：结合别墅建筑及其使用特点，对适合于别墅的几种太阳能采暖空调的各种系统进行分析和比较，并通过北京某实际别墅工程对各系统的初期投资和运行费用等经济性进行分析和比较，选择了一种在性能上和经济上都比较优越的制冷空调系统。

1 引言 目前，在利用太阳能进行民用建筑的采暖和空调方面，利用太阳能的形式多样，迄今应用较多的是利用太阳能为热源的溴化锂吸收式制冷机组。其形式有：

- 1)自然循环式小型吸收式制冷机组；
- 2)单级热水型吸收式制冷机组；
- 3)双级热水型吸收式制冷机组；
- 4)单、双效组合式制冷机组。

其中由于双效吸收式制冷机要求太阳能热源温度低(65℃以上)，利用温差大(达1225℃)的优点而被许多实际工程中所采用。1993年，3501【W热水型两级溴化锂吸收式制冷机已由广州能源研究所研制成功。并投入实际使用。本文结合别墅建筑及其使用特点，分别对适合于别墅的几种太阳能采暖空调的各种系统进行分析 and 比较，并通过北京某实际别墅工程对各系统的初期投资和运行费用等经济性进行分析和比较，以选择一种在性能上和经济上都比较优越的制冷空调。

2 别墅建筑特点及使用特点 别墅建筑特点：

- a)别墅建筑面积较小且具独立性。通常别墅建筑为2至3层单元式建筑，单元建筑面积为150至300 m²左右；
- b)、别墅建筑结构简单，外形富于变化，多样；
- c)别墅建筑的太阳照射条件好。别墅建筑与其他住宅或商用建筑相比，建筑高度要低得多，并

且别墅周边空大，在自然光利用方面条件优越。别墅采暖空调使用特点：a)由于别墅的建筑面积较小，人均使用建筑面积大，因而制冷空调负荷较小，一般在12 kW—30 kW之间

. b)采暖空调舒适性要求较高，并要求提供卫生热水。c)太阳能采暖与太阳能集热在时间上存在交错性。太阳能集热器的集热时间主要在白天(8:00至17:00)。而采暖空调的使用时间还包括晚间(17:00至次日8:00间的15小时)。因此，要求有足够的蓄热箱将太阳能集热热水进行蓄热(冷)以供晚间采暖空调。

3 太阳能采暖空调系统及经济分析 从目前大量别墅采暖空调形式上来看，在南方地区起主导地位的还是传统的风冷热泵机组，这种形式具有设备投资少，系统结构简单，操作维护方便等优点。但是，冬季运行制冷系数低，且存在结霜的问题而致使系统无法运行。本文从充分利用太阳能资源，以节约现有电力资源的角度，提出了几种适用于别墅的太阳能采暖空调系统，其构成和系统特点如表1所示

. =630) {this.resized = true. this.width=550} else { this.resized = false. }" align=baseline border=0 resized="false"> 4 实际工程设计 别墅位于北京市，共2层，总建筑面积为150平方米。总采暖热负荷为10 kW，冷负荷为15 kW。 4.1 北京太阳能资源 我国太阳能资源可分布四个太阳辐射带。北京位于北纬39度57分，属于太阳能资源较丰富地区)，全年太阳总辐射量5400 (m²a)，冬季采暖期太阳总辐射量1530 MJ / (a)，采暖期日平均太阳辐射量10.5 m / (m²d)。日照时间为2800小时 / 年，日照率最高值出现在冬季12月至次年2月份。 4.2 系统设计 为了满足别墅舒适度和业主要求，在采暖、空调的末端形式上，冬季采用地板辐射采暖；夏季采用盘管风机供冷的

方式。对于制冷空调系统的选择上，结合别墅建筑和使用特点，主要从系统初期投资和其运行费用等方面作综合的评价(表2)。通过比较，决定采用地板辐射直接供暖和热泵组合系统。如图4所示=630) {this.resized = true. this.width=550} else {

this.resized = false. }" align=baseline border=0 resized="false"> 4 . 3

系统控制方案如图4所示，冬季供暖时，当水温在45℃以上，关闭电动阀(1、2)，开启电动阀(3、4)，采用太阳能热水地板辐射采暖方式；2)当水温在小于45℃，大于室外空气温度并大于5℃时，关闭电动阀(3、4)，开启电动阀(1、2)采用水冷式热泵供暖，此时由于热源温度高，制冷机制冷系数很大，达到节能的目的；3)风冷侧作为辅助蒸发器使用；夏季供冷时，电动阀1、2、3、4关闭，采用风冷式冷水机组制得冷冻水为用户供冷。

4.4 卫生热水系统 当冬季利用太阳能时，考虑卫生热水的水质不受供热系统二次污染，供热水系统与采暖系统分开运行。为了最大利用太阳能加热低温水，卫生热水集热方式采用变温集热。同时为了保证能供应用户所要求的水温，用电加热器加以调节。在夏季，为了利用闲置的采暖系统集热器产生热水以供生活用，将两系统的热水系统连通。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com