

高层建筑集中热水供应系统的使用实例分析

王林娥¹, 张文文²

(1. 广州筑鼎建筑与规划设计院有限公司, 广东 广州 510000; 2. 济南城堪建筑设计有限公司, 山东 济南 250000)

摘要: 通过新疆某项目工程实例,介绍了设计集中热水供应系统时需考虑的因素,分析了集中热水供应系统的组成部分,从安全、节能、环保的角度,分析了采暖季和非采暖季不同种类热媒的适用,以及相应热水供水方式和附件的选择。

关键词: 高层建筑; 集中热水供应系统; 热媒系统; 节能

中图分类号: TU998 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-4602(2017)08-0057-04

Case Study on Usage of Central Heating Water Supply System in High-rise Buildings

WANG Lin-e¹, ZHANG Wen-wen²

(1. Guangzhou Zhuding Architecture and Planning Design Institute Co. Ltd., Guangzhou 510000, China; 2. Jinan City Worthy of Architectural Design Co. Ltd., Jinan 250000, China)

Abstract: Through a central heating water supply project in Xinjiang, the design considerations and relevant affecting factors were introduced and discussed in this paper. The composition of central heating water supply system was also interpreted. Then, with regard to heating season and non-heating season, various kinds of heating medium, the relative supply ways and accessories were analyzed from the aspects of safety, energy saving and environmental protection.

Key words: high-rise building; central heating water supply system; heat medium system; energy saving

1 工程概况

新疆某项目位于昌吉国家高新技术产业开发区,由南北两个地块组成,本实例位于南地块的西北角,建筑性质为综合楼,建筑高度为68.95 m,地下一层,地上十五层,其中四至十五层为酒店式公寓,该区域用水量较大,用水比较集中,所以采用集中热水供应系统为其全天供应热水,设计热水量为78 m³/d,冷水计算温度为8℃,热水出水温度为60℃,耗热量为580 kW。

2 集中热水供应系统

2.1 热媒系统的选择

热媒系统包括热源、热媒管网及水加热器等。从能耗角度讲,生活热水供应系统的能耗占整个建

筑能耗的25%,其中用于制备生活热水的热源能耗占生活热水供应系统能耗的80%以上^[1],由此可见,因地制宜、合理地选择生活热水供应系统的热源对于建筑节能有不可忽视的作用。

城市热力管网是北方城镇集中供热采暖不可缺少的基础设施,是节约能源、改善城市环境的有力措施,也是建筑热水集中供应系统的热源之一。因此,本实例在采暖季时,采用当地城市热力管网的蒸汽经地下室供暖换热站转换后提供的高温热水(85℃)作为热源,经过板式换热器制备热水,将制备的热水储存在不锈钢储热水箱中待用,充分体现了便于管理、节约能源、减少环境污染、供热效率高的优点。

昌吉位于新疆北部,属于太阳能资源一般区,太阳能保证率为 40% ~ 50%,单位采光面积产热量为 50 ~ 60 L/(m² · d),该实例若使用太阳能作为热媒制备热水所需集热面积为 1 460 m²,选用全玻璃真空管太阳能集热器,每块集热器面积为 2. 66 m²,需要 549 块集热器,产水量为 80. 3 m³/d,设备初投资为 74. 12 万元。空气源直热式热泵机组参数为制热量 38. 5 kW,热水产量为 1. 0 m³/h,设计工作时间

为 16 h,该实例若使用此种热泵机组制备热水所需 16 台,产水量为 256 m³/d,设备初投资为 4. 8 万元。太阳能热水器与空气源热泵的性能比较^[2]见表 1。可看出,空气源热泵在效能、安装条件、安全性、初期投资及使用年限上均有一定的优势,产水量远远大于太阳能集热器,结合本实例屋面布满了空调机组,无法设置太阳能集热器的实际情况,所以在非采暖季时,采用空气能作为热源。

表 1 热水器性能比较

Tab. 1 Comparison of the performance of water heater

项 目	热效率/%	能效/%	初投资/万元	安装条件要求	产水量/(m ³ · d ⁻¹)	使用年限/a	出水温度/℃
太阳能热水器	250	75	74. 12	要有无遮挡 2 m ² 以上且朝南的安装场地	80. 3	10 ~ 12	60
空气源热泵	350	105	4. 8	较少位置要求	256	10 ~ 15	60

2. 2 热水供应系统的设计

热水供应系统包括配水和回水管网等,高层建筑热水系统的分区应与给水系统的分区一致,各区水加热器、贮水罐的进水均应由同区的给水系统专管供应^[3]。本实例中冷热水供水系统分区一致,总共 3 个分区,4 ~ 6 层为低区,7 ~ 10 层为中区,11 ~ 15 层为高区(低区为一期单独分区,中区和高区为二期加建),各区冷水分别由无负压设备供给,热水由地下室储热水箱供给各区的板式换热器制得,工作原理是各区热水回水及无负压设备提供的冷水

补水在循环泵的作用下回到各区的板式换热器,当板式换热器中热水水温达到设计水温(50 ℃)时,热水进入承压贮水罐再供给用户使用。

各区单独设置板式换热器,用水量较少时,由板式换热器直接换热,不需要启动空气源热泵机组,节约能效;冷水补水及热水回水同时进入板式换热器,实现了冷热水同源;热水储存于承压贮水罐,其高性能的自动进排气装置自动感知贮水罐内水体的压力和水量,保证了系统的冷热水压力平衡、水量稳定,其原理见图 1。各区板式换热器的相关参数见表 2。

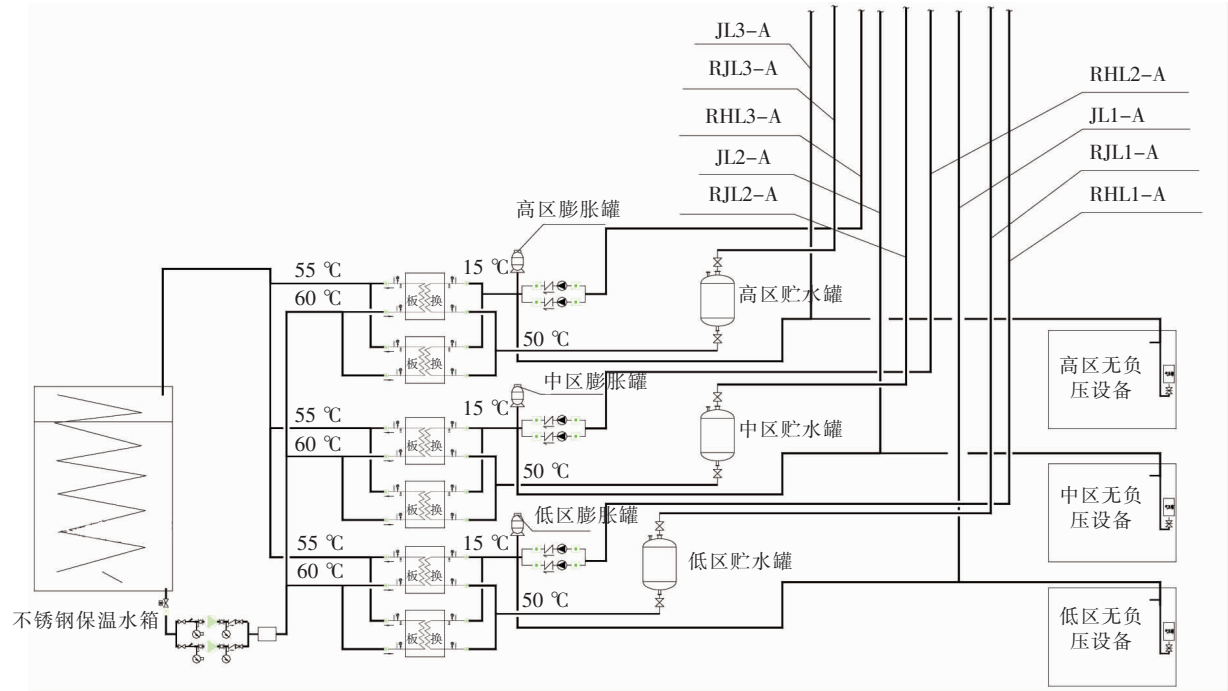


图 1 冷热水同源原理图
Fig. 1 Cold and hot water homology diagram

表 2 板式换热器参数

Tab.2 Parameters of plate heat exchanger

项目	热侧进口温度/℃	热侧出口温度/℃	冷侧进口温度/℃	冷侧出口温度/℃	产水量/(m ³ ·h ⁻¹)	需水量/(m ³ ·h ⁻¹)
低区	60	55	15	50	3.1	2.03
中区	60	55	15	50	4.2	2.74
高区	60	55	15	50	6.0	3.39

表 2 数据表明,各区板式换热器的产水量均能满足该区用水量需求。有数据表明,将建筑内部支管循环系统、立管循环系统、干管循环系统产生的无效冷水量进行比较,发现支管循环系统产生的无效冷水量是最少的,即支管循环系统的节水效果最好^[4]。本实例中热水系统采用上行下给、支管循

环、同程布置的供水方式,具有系统构造简单、阻力小、节省材料的特点,能从根本上减少无效冷水量,避免了系统中热水短路循环,保证整个热水系统的循环效果,各个用水点能随时取到所需温度的热水,避免使用过程中来回调整水温,造成不必要的浪费,对节水、节能起到重要作用。热水系统循环见图 2。

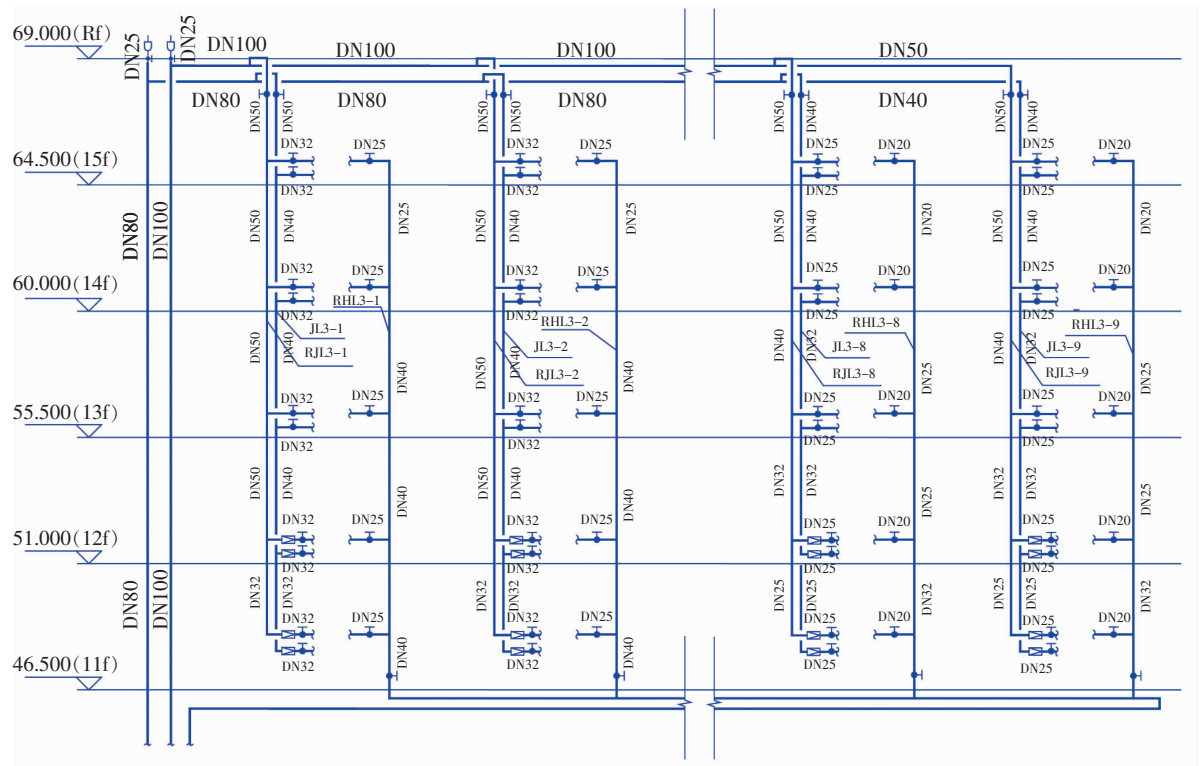


图 2 热水系统循环图

Fig.2 Circulation diagram of hot water system

2.3 附件

附件包括蒸汽、热水的控制附件及管道的连接附件,如温度自动调节器、疏水器、减压阀、安全阀、自动排气阀、膨胀罐(箱)、管道伸缩器、阀门、止回阀等。

热水供应系统安全控制可分三个部分:①水加热器部分的安全控制;②热水传送部分的安全控制;③配水点部分的安全控制^[1]。本实例中水加热器部分的汽-水换热器采用具有超温保护功能的自作

用温控阀防止换热器超温;热水传送部分采用 PLC 自动控制系统对水泵机组进行变频调速控制,对整个供水泵系统操作实行自动控制,使压力维持一定水平,使产生水锤的概率减小;在配水立管的最高点设置自动排气阀,不仅防止气堵影响系统供水,也防止管道发生水锤;配水点部分的双管供水系统采用带恒温装置的冷热水混合龙头,防止烫伤并能够快速得到符合使用要求温度的热水。

在热水循环回水管上设置了膨胀罐,吸收贮热
(下转第 64 页)