

北京某酒店空调方案初探

中国建筑设计研究院 祝秀娟[☆] 魏文宇

摘要 介绍了某酒店建筑的空调系统方案、冷热源形式、空调末端形式及新风系统,根据建筑特点给出了一种可行的设计方案。

关键词 空调方案 地源热泵系统 酒店建筑 毛细管辐射供冷供热

Original air conditioning scheme of a hotel in Beijing

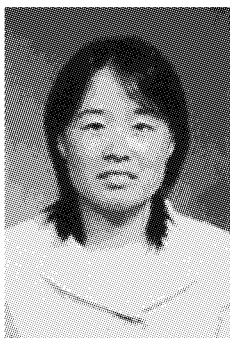
By Zhu Xiujuan[★] and Wei Wenyu

Abstract Presents the air conditioning scheme, heat and cold sources, terminal unit mode and fresh air system of the hotel building. Summarizes a practicable design scheme based on the characteristics of the building.

Keywords air conditioning scheme, ground-source heat pump system, hotel building, capillary radiant cooling and heating

[★] China Architecture Design & Research Group, Beijing, China

①



祝秀娟

代表工程:

金鼎大厦

万源路生活区改造

中远通惠上河嘉园

1 项目概况

本项目地处北京远郊某县山区,北临水库,南靠大山,酒店依山而建,总建筑面积约 5 万 m²;建筑体形复杂,平面布局及空间造型多样。

由于项目所在地远离市区,不具备城市燃气、热力等市政条件,根据当地环保要求也不允许采用燃煤锅炉作为冬季热源,同时甲方对多联机系统在使用中存在偏见,在本项目中不予采用,故与甲方协商后拟采用地源热泵作为冬季热源及夏季冷源。

本项目房间功能复杂多样,包括酒店客房、各种球类健身娱乐房、游泳桑拿房、美容美发厅、大小会议室、歌舞厅、放映厅、卡拉 OK 厅、棋牌室、电玩室、酒吧、茶室、图书画廊及书画创作室等。

2 初步方案确定

根据甲方提出的要求,结合项目实际情况及节能设计要求,拟采用土壤源热泵机组提供空调冷热

源,根据建筑的布局、使用功能及酒店的格局,共分为两个大的空调区域,区域 1 为地下 2 层到地上 5 层及 6~8 层的大堂部分,采用两种空调末端形式,其中酒店的公共部分即大堂、厨房、餐厅、活动娱乐场所的室内末端为风机盘管加新风系统,而客房和套房末端采用毛细管辐射供冷供热加新风系统;区域 2 为 6~8 层的客房部分,室内末端采用毛细管加新风系统。各个空调区域独立设计冷热源,独立控制。

由于受地质条件及建筑场地的制约,打井数量受到限制,为减少热泵机组所承担的负荷,本方案采用电驱动溶液除湿机组来承担新风负荷。

本项目围护结构空调冷负荷指标按 40 W/m² 估算,热负荷指标按 45 W/m² 估算,人员及灯光显热冷负荷指标按 32 W/m² 估算,空调区域 1 总空调面积为 32 053 m²,总冷负荷为 2 307.8 kW,总热负荷为 1 442.4 kW;空调区域 2 总空调面积为 1 547 m²,总冷负荷为 111.4 kW,总热负荷为 69.6

①[☆] 祝秀娟,女,1976 年 8 月生,硕士研究生,工程师
100044 北京市西直门外车公庄大街 19 号中国建筑设计研究院机电院暖通所
(010) 68302640
E-mail: tjuzhu@sina.com.cn
收稿日期:2007-03-20
修回日期:2007-04-12

kW。

3 方案详细分析

3.1 空调冷热源

冷热源选用无污染、高效率、可再生的热泵机组——土壤源热泵冷热水机组。

土壤源热泵系统采用竖直埋管形式,其示意图见图 1(埋管深度在地下 100 m 以内时也可利用建筑混凝土桩基埋管),利用地下浅层土壤温度常年保持在 10~20℃左右的特点,通过地下埋管管内的介质循环与土壤进行闭式换热达到供冷供热的目的。夏季通过热泵将建筑内的热量转移到地下,对建筑进行降温;冬季通过热泵将土壤中的低位热能提高品位对建筑供暖。

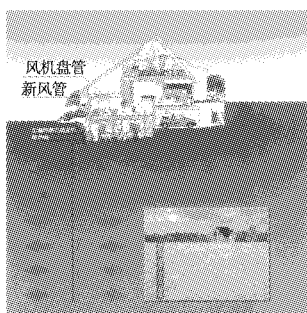


图 1 竖直埋管形式示意图

根据本项目周边区域(配套办公管理及别墅区)的地质资料,以及项目所在区域地形条件,只能采用竖直埋管形式,而且受井位的限制整个项目冷热源完全采用土壤源热泵来提供并不现实,故在方案确定时将新风负荷由溶液除湿及热回收系统来承担,以减少地源热泵的打井数量,减小占地面积。

根据初步设计阶段对冷热负荷的估算值,本项目在扩初阶段选择制冷量 1 241.4 kW、制热量 1 279.6 kW 的高温地源热泵机组 2 台,机组冷水进出口水温 10℃/5℃,热水进出口水温 50℃/55℃。

冬夏负荷不平衡问题在当地是客观存在的现象,笔者将在项目具体实施前结合实际土壤地质资料作详细分析,并结合实际分析结果在施工图阶段进一步探讨,争取获得最优解决方案。

3.2 空调末端

根据项目建筑体形复杂、平面布局及空间造型多样的特点和冷热源的形式,末端空调形式拟采用风机盘管加新风和客房部分采用毛细管辐射供冷供热以及溶液除湿独立新风系统。

毛细管是辐射供冷供热管的一种,利用充满水的毛细管进行换热,类似于自然界中植物的叶脉和人体皮肤下的血管,通过管内流体来调节机

体自身的温度与周围环境平衡。毛细管辐射系统的最大优点是:热舒适性高;室内没有吹风感,没有空气流动带来的噪声;由于管径只有 3.35 mm,管壁厚 0.5 mm,占用建筑空间小;系统热惰性较常规冷暖辐射地板系统小,反应速度快,温度控制容易实现。

毛细管席材质为聚丙烯塑料,使用寿命 50 a,目前均为德国进口成品,安装方式灵活,可以安装在楼板下、墙面或地面上;管路和席子之间通过热熔或快速接头连接。其外形图见图 2。

3.3 新风系统

毛细管末端系统在高湿度地区制冷运行时,若没有有效的房间湿度控制措施,则可能会在辐射末端表面形成结露现象,破坏建筑装修,影响系统的正常使用。因而应采取有效的除湿措施,以避免房间结露。除湿措施基本分为两类:一类是在房间内设置除湿机组处理室内空气以降低空气湿度;另一类是结合新风系统,选用新风除湿机组,通过向房间送入经过降温除湿处理的干燥空气实现人员新风量的需求和房间内湿度的精确控制。

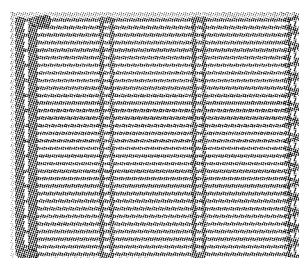


图 2 毛细管席外形图

本方案采用第二类除湿措施,选用电驱动溶液除湿机组,它具有热回收功能,能回收室内排风的能量对室外新风进行预热/预冷处理,从而减少新风除湿机组的能耗,同时具有夏季除湿、冬季加湿的功能。根据厂家样本资料,溶液除湿机组最大处理风量为 8 000 m³/h,根据本项目特点及空调区域的划分,空调区域 1 选择 8 000 m³/h 风量的机组 6 台;空调区域 2 选择 4 000 m³/h 风量的机组 1 台。

4 结论

4.1 本项目采用地源热泵作为冷热源,采用毛细管进行供冷供热,采用溶液除湿机组进行除湿等,故工程造价偏高,在项目初始阶段参考厂家的报价,本项目造价大约在 1 200~1 600 元/m²。

4.2 由于采用了多种新技术,系统的可靠性有待在运行过程中验证。希望能得到业内人士的进一步论证,以得到良好的运行效果。