

上海市威海路 500 号城市更新项目暖通冷源技术分析

何涤非 黎剑平 迪力夏提·尼牙孜

中国建筑第八工程局有限公司 上海 200135

摘要:在“双碳”目标下,城市更新要注重绿色低碳的高质量发展。本文通过上海某一个超高层城市更新项目实例,从投资、运行费用角度,对冷热源改造方案进行比选分析,探索其在城市更新过程中的节能意义。

关键词:城市更新;超高层;综合体;冷源方案;节能

Analysis of HVAC cold and heat source technology for a super high-rise urban renewal project in Shanghai

He Difei, Li Jianping, Dilixiati Niyazi

China Construction Eighth Engineering Bureau Co., Ltd., Shanghai, 200135

Abstract Under the "Carbon peaking and carbon neutrality" goal, urban renewal should focus on high-quality development of green and low-carbon. This article uses an example of a super high-rise urban renewal project in Shanghai to compare and analyze the cold source renovation schemes from the perspectives of investment and operating costs, and explore their energy-saving significance in the urban renewal process.

Keywords Urban renewal, super high-rise buildings, complex, cold and heat source schemes, energy conservation

引言

城市既有建筑的更新改造以及既有建筑存量的修缮与改造,对于高能耗建筑行业的节能改造有着重要意义同时也有利于发展循环经济,实现经济社会的可持续发展。

大型城市既有公共建筑具有体量大,建筑能耗高的特点,而暖通空调系统是建筑能耗中比重较大的一环,因此针对不同类型的既改造楼,冷源系统需要根据建筑使用功能的调整,提出相匹配的改造方法,从最初的利旧分析、方案比选分析、到最后的施工落地,每一步对建筑节能都起着重要的作用。

1 项目概况

本项目位于上海市中心区域,建筑总高度为 162m,地上塔楼三十九层,裙房四层(裙房高度小于 24m);地下三层,埋深 12.5m。

该建筑改造前,建筑功能为某知名品牌酒店,裙房为酒店配套,塔楼为客房区域。改造后,建筑功能调整,其业态和权属均有变化,集商业、办公、酒店为一体的综合体建筑;其中一层为酒店门厅、办公大堂及酒店配套商业,二至三层为酒店配套商业,三层东区为酒店会议室,四至五层为酒店公共区,六至十一层为低区办公,十三至十六层为酒店客房,十七层至二十四层为高区办公,二十六层至三十层为酒店客房,三十九层为酒店公共区;三夹层、十二层、二十五层、三十八层为避难层兼设备机房;地下一层、三层为酒店后勤区、设备机房和卸货区等,地下二层为机动车库和设备机房。

该建筑原始功能单一,改造后业态丰富,故需要结合不同业态的使用需求以及建筑的现状,进行冷源分析选型。

2 空调负荷

本项目更新改造后的冷、热负荷具体统计数据如下表一:

3 冷源方案分析

3.1 利旧分析

冷源:冷冻换热机房位于地下三层,空调冷源为 4 台开利离心

表一 详细冷、热负荷计算数据

功能区	面积 m ²	面积	空调
		单位冷指标 W/m ²	冷负荷 kW
酒店客房	19320	110	2125
酒店公区	5148	170	875
酒店后勤	4167	115	479
办公	17129	110	1884
商业	9125	170	1551
酒店厨房预留			320
合计	54889		7234

表二 制冷能力测试数据

序号			1	2	3	4	5	平均值
	蒸发侧	进水温度	℃	10.50	10.50	10.50	10.40	10.40
出水温度		℃	8.60	8.50	8.50	8.40	8.40	8.48
制冷剂温度		℃	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50
水流量		m ³ /h	516.33	513.11	513.11	516.21	516.21	513.99
冷凝侧	进水温度	℃	27.40	27.40	27.40	27.90	27.90	27.62
	出水温度	℃	29.80	29.80	29.80	30.30	30.30	30.02
	制冷剂温度	℃	31.00	31.50	31.50	31.00	31.00	31.10
	水流量	m ³ /h	560.57	559.56	559.56	561.54	561.54	560.43

电机	电流百分比	%	64.0%	65.0%	65.0%	64.0%	64.0%	65.0%
	功率	kW	265.42	269.57	269.57	265.42	265.42	267.91
冷机	制冷量	TR	325	340	340	342	342	337
	负荷率	%	59%	62%	62%	62%	62%	61%
	效率	KW/Ton	0.82	0.79	0.79	0.78	0.78	0.80
	COP		4.30	4.43	4.43	4.53	4.53	4.42

表三 方案一冷源系统设备配置表

设备名称	性能参数	数量(台)		备注
		运行数量	备用数量	
离心式冷水机组	制冷量: 1940kW/550RT	4	0	变频
冷冻水泵	流量: 367CMH; 扬程: 32m	4	1	变频
冷却水泵	流量: 440CMH; 扬程: 28m	4	1	变频
冷却塔	流量: 484CMH	4	0	变频

方案二: 选用3台750RT的离心式冷水机组, 冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔一一对应设置, 主要设备配置如下表四;

表四 方案二冷源系统设备配置表

设备名称	性能参数	数量(台)		备注
		运行数量	备用数量	
离心式冷水机组	制冷量: 2637kW/750RT	3	0	变频
冷冻水泵	流量: 498CMH; 扬程: 32m	3	1	变频
冷却水泵	流量: 599CMH; 扬程: 28m	3	1	变频
冷却塔	流量: 658CMH	3	0	变频

表五 初投资分析

方案	设备名称	数量(台)	设备单价(元)	总价(万元)
方案一	离心式冷水机组	4	700,000	280.0
	冷冻水泵	5	45,000	22.5
	冷却水泵	5	55,000	27.5
	冷却塔	4	250,000	100.0
总计				718.0
方案二	离心式冷机	3	950,000	285.0
	冷冻水泵	4	60,000	24.0
	冷却水泵	4	80,000	32.0
	冷却塔	3	350,000	105.0
总计				743.6

表六 冷水机组在全年运行时间上的负载率分布及运行电量

方案一 夏季冷水机组运行负载率分布					
工况	100.00%	75.00%	50.00%	25.00%	合计
天数	4.23	76.36	84.82	18.58	184
冷机日运行电量(KW)	20389.99	14396.51	9530.99	5527.47	
冷机年运行电量(KW)	86290.46	1099317.24	808457.04	102722.59	2096787
方案二 夏季冷水机组运行负载率分布					
工况	100.00%	75.00%	50.00%	25.00%	合计
天数	4.23	76.36	84.82	18.58	184
冷机日运行电量(KW)	22994.05	16218.53	11694.51	6945.57	
冷机年运行电量(KW)	97310.83	1238446.83	991975.12	129076.43	2456809

从表六中看出, 方案二冷水机组的全年运行电量明显高于方案一, 高出360022kW的电量, 在双碳的前提下, 方案一节能效果明显。

根据以上运行电量统计结果, 用上海市逐时电价对冷水机组全年运行费用进行分析如下:

表七 冷水机组在全年运行费用

方案一 夏季制冷运行费用					
工况	100.00%	75.00%	50.00%	25.00%	合计
天数	4.23	76.36	84.82	18.58	184
日运行费(万元)	1.81	1.29	0.86	0.48	
年运行费用(万元)	7.67	98.19	72.69	8.90	187.4
方案二 夏季制冷运行费用					
工况	100.00%	75.00%	50.00%	25.00%	合计
天数	4.23	76.36	84.82	18.58	184
日运行费(万元)	2.05	1.45	1.03	0.59	
年运行费用(万元)	8.66	110.97	87.54	10.89	218.1

从表七中看出, 方案一相对于方案二, 可实现年节约用电费用30.7万元。

(3) 结论与建议

综上分析, 方案一初投资费用较低, 运行费用估算也较低, 同时也响应国家的节能要求, 实现城市更新绿色低碳的意义, 故建议采用方案一。

4 结束语

积极响应国家节能减排的号召, 通过从初投资、运行费用、COP、运行维护、使用年限等多维度比选, 以及结合改造项目的实际情况出发, 得出对本项目最有利的冷源方案, 为其他城市更新项目在冷源机组方案比选中提供技术参考, 从而根据项目特色选定更优的冷热源方案。

参考文献:

- [1]GB 50736-2012 中国建筑科学研究院.民用建筑供暖通风与空气调节设计规范[S].北京: 中国建筑工业出版社, 2012.
- [2]GB 50189-2015 中国建筑科学研究院.公共建筑节能设计标准[S].北京: 中国建筑工业出版社, 2015.
- [3]中国建筑标准设计研究院.全国民用建筑工程设计技术措施-暖通空调·动力[M].北京: 中国计划出版社, 2009.
- [4]陆耀庆.实用供热空调设计手册[M].北京: 中国建筑工业出版社, 2008.