



# 上海虹桥商务区能源规划中 几个问题的探讨

同济大学 于航

2015-11-06

# 规划概况



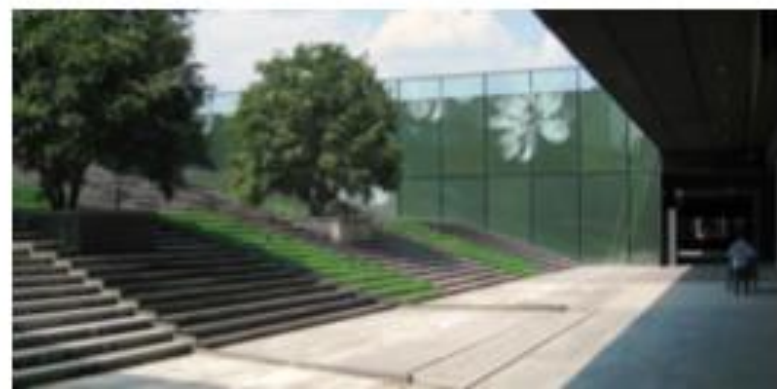
# 区域范围与定位

- 规划范围：西至蟠龙路、东向阳河、G15，东至诸光路及青浦区界，北至虬港，南至沪青平公路，总用地面积640.37公顷。
- 区位特征：西虹桥地区中部，北接闵行区华漕镇，东侧紧邻国家会展中心，西侧为文化创意产业和生态型总部办公产业，南侧为特色居住区。
- 总体定位：现代化国际大都市的重要商务集聚区，一流的综合功能区域。
- 功能混合度：大型社区，规划人口8万人，住宅建筑总量306万 $m^2$ 、商业办公建筑总量144万 $m^2$ 、公共绿地率 $\geq 6.1\%$

# 概念规划（国际方案征集）



# 西虹桥核心区



# 能源规划背景

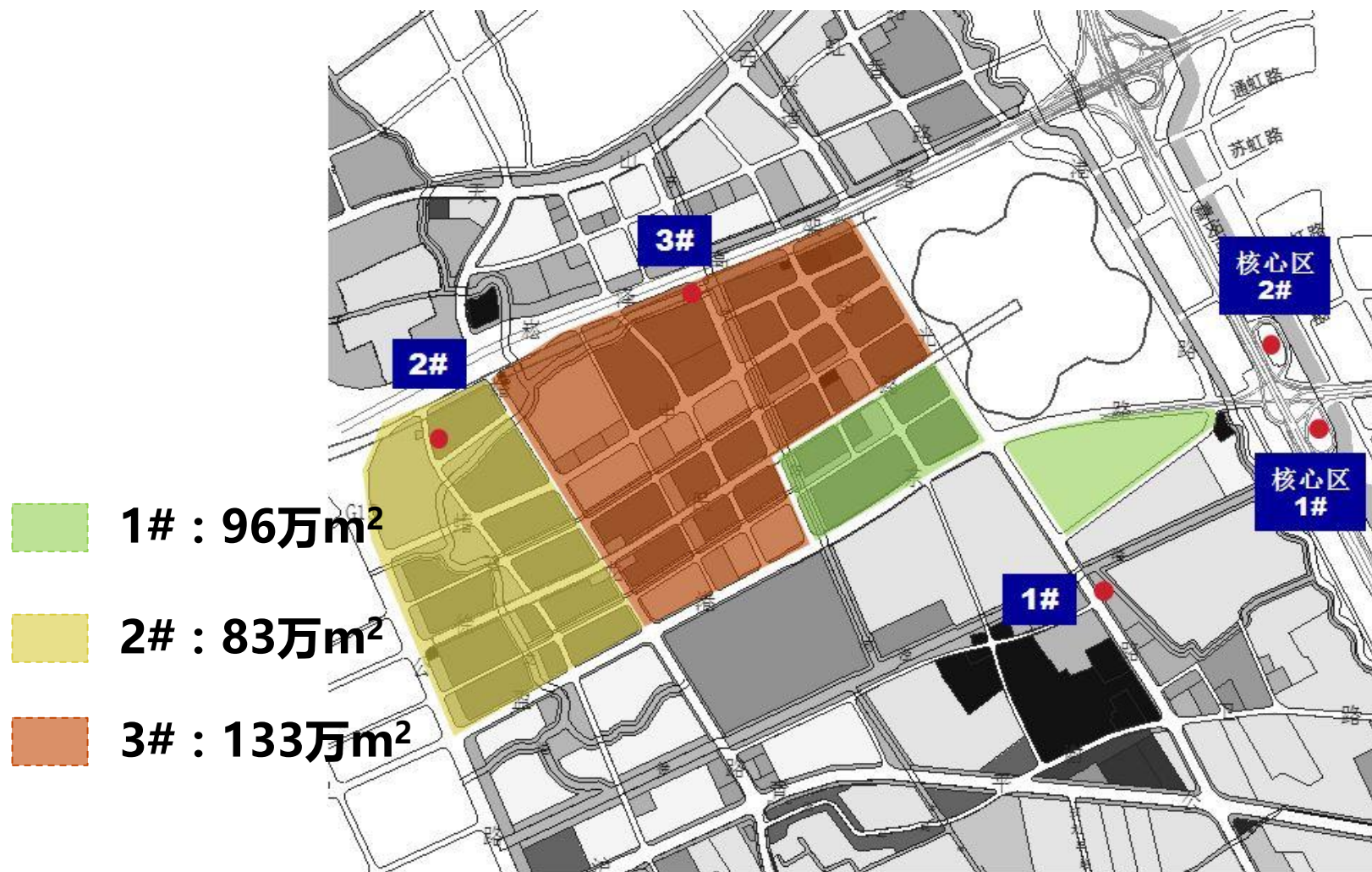
整体开发 土地集约利用 弹性控制 低碳生态

**高标准高起点 可持续发展**

# 区域能源规划

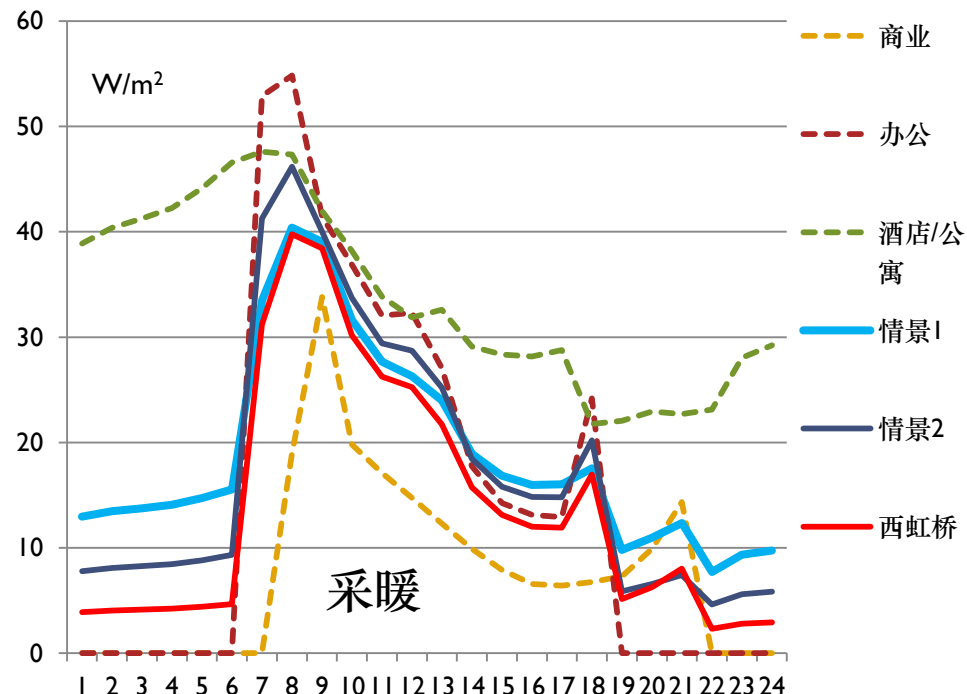
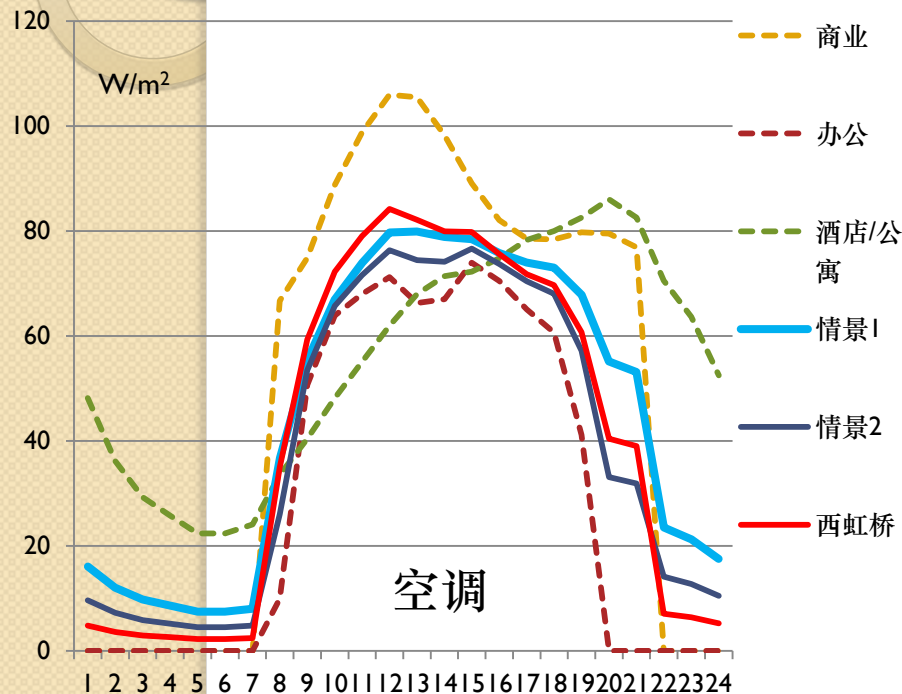
- 区域能源规划是传统城市能源规划的补充和延伸。
- 国际能源署建筑和社区节能项目（IEA-ECBCS）的研究指出，区域能源系统整体优化所产生的节能潜力远大于单个用能对象节能改造所具有的节能效果。
- 区域开发中的功能混合度对负荷参差率的影响
- 混合开发（mixed-development）与负荷平准化
- 精明增长（Smart Growth）引起关注

# 1、供能分区



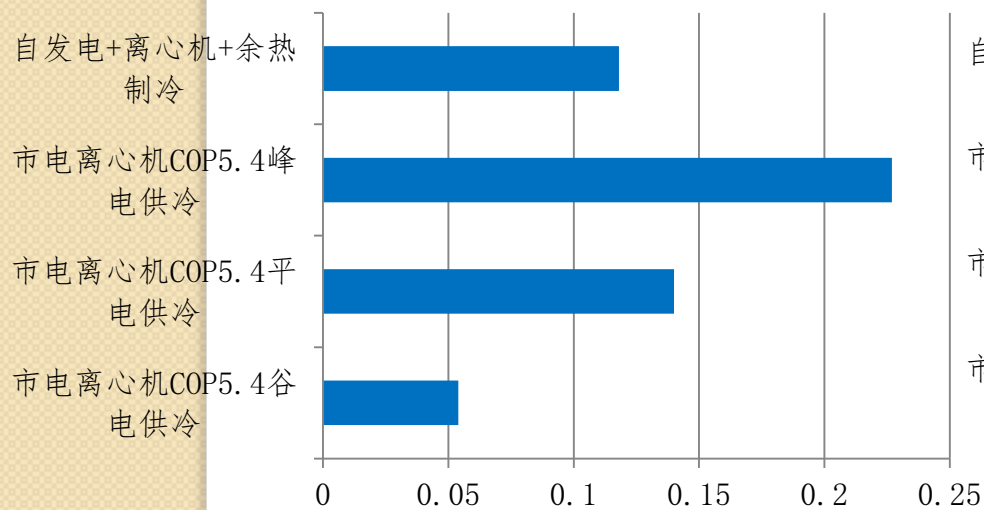


# 建筑功能混合度与负荷参差率

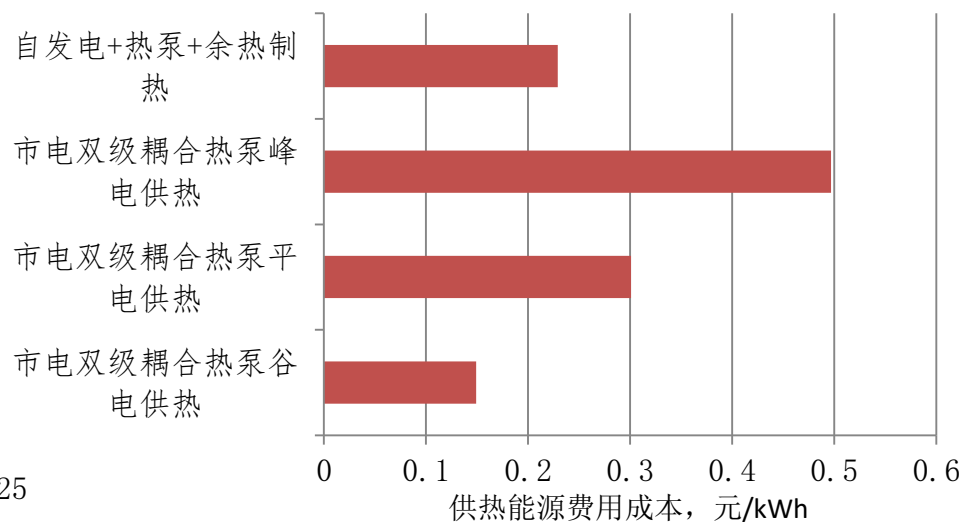


	酒店/公寓	商业	办公
情景一	33.3%	33.3%	33.3%
情景二	20%	20%	60%
西虹桥	10.2%	40%	49.8%

## 2、热源配置与供能经济性分析



供冷能源费用成本, 元/kWh



供热能源费用成本, 元/kWh

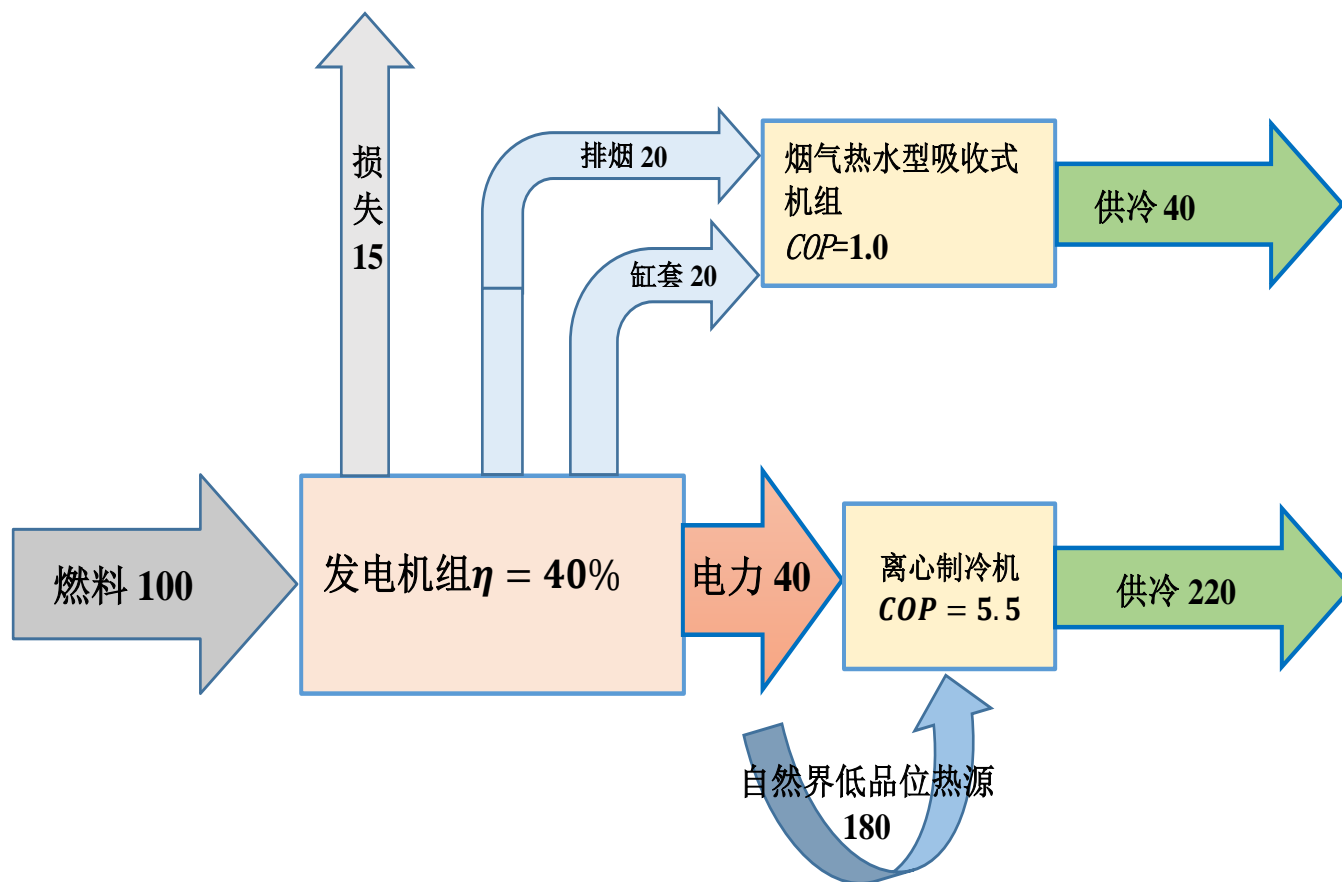
# 热源设备配置原则

- 按照供能成本排序，宜优先选用谷电制冷制热。
- 平、峰电价时段，利用燃气热电联产发电驱动热泵供冷供热，以及余热驱动的热力供冷供热。

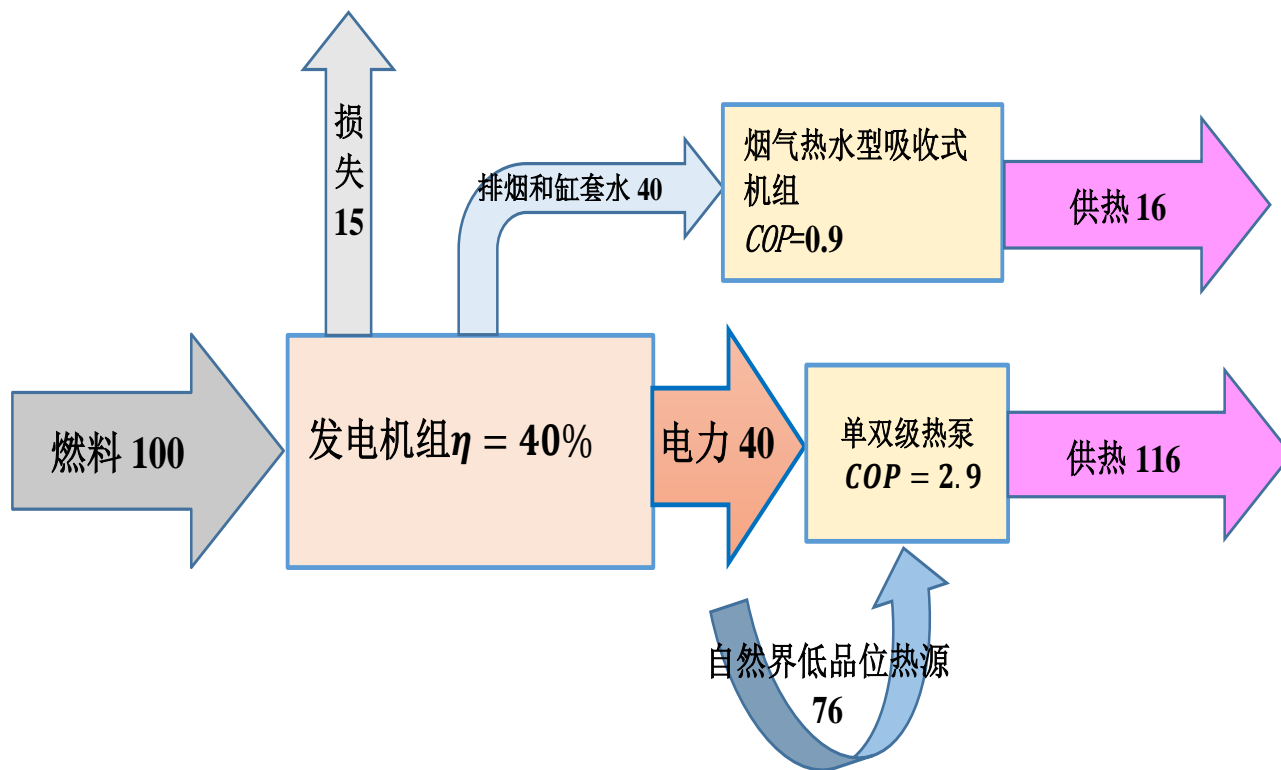
# 热源设备配置方案

- 电力和燃气互补利用，提高综合能效和供能可靠性；
- 利用谷电蓄冷蓄热，增强系统经济性和供能可靠性；
- 优化组合方式：燃气发电机组 + 电驱动冷热水机组 + 吸收式制冷机组 + 蓄冷/蓄热设施。

# 供冷能流图



# 供热能流图

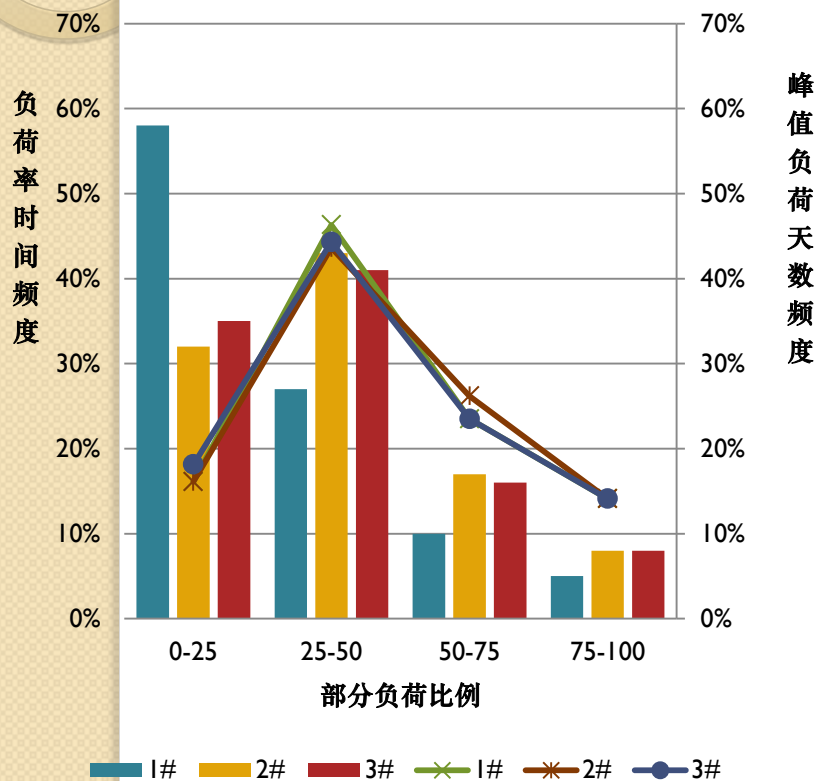


# 3、区域冷热负荷的频率分布

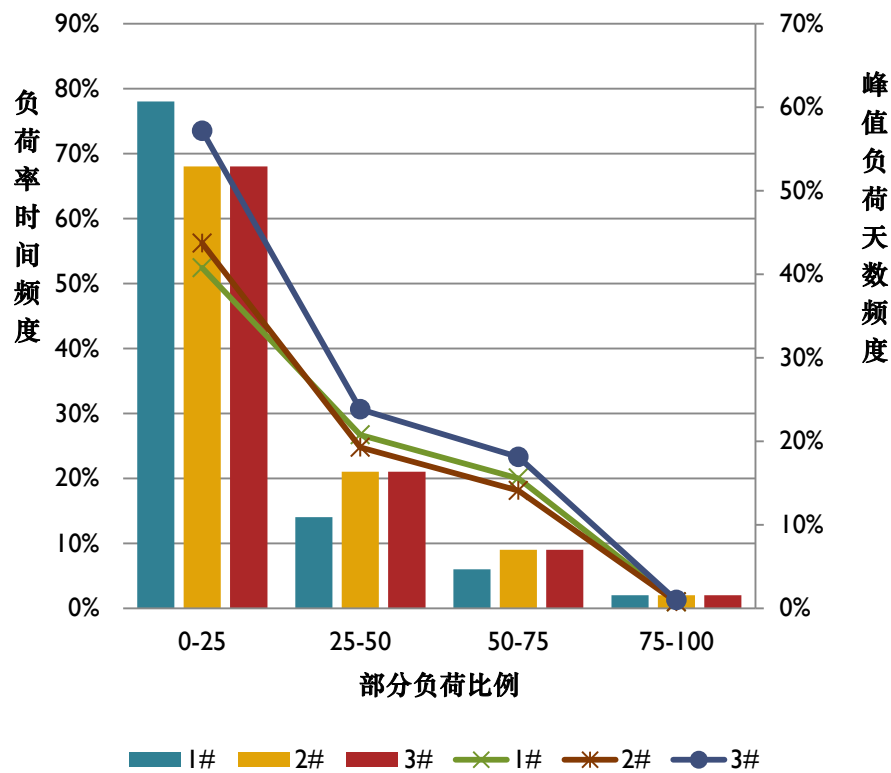
## 负荷统计表

能源站房	项目进度	商务办公 m <sup>2</sup>	商业服务 业 m <sup>2</sup>	酒店、公 寓式酒店 m <sup>2</sup>	总建筑面 积 m <sup>2</sup>	能源站供能空调负荷			
						小时负荷MW		日负荷MWh	
						供冷	供热	供冷	供热
1#	一期	142264.93	11368.30	98105.57	251738.80	18.79	11.43	226.91	97.45
	二期	172797.34	127451.32	—	300248.66	27.89	11.47	273.68	128.70
	三期	164325.00	246488.00	—	410813.00	40.13	15.95	407.24	168.65
	合计	479387.27	385307.62	98105.57	962800.46	82.13	32.13	907.83	394.8
2#		435667.00	401271.00	—	826938.00	78.99	32.14	783.80	354
3#		751930.00	579215.00	—	1331145.00	124.02	50.92	1219.80	569.12

# 频率分布



冷负荷



热负荷



# 负荷分布特点总结

- 低于设计负荷50%的小时冷负荷占80%以上
- 低于设计负荷50%的小时热负荷占90%以上

## 4、发电机组容量选择—按冷负荷

- 基准负荷的选取：按设计小时负荷的30%（24.6MW），占设计日总负荷的48.3%；
- 由吸收式制冷机和自发电力制冷提供；
- 发电机组效率为40%，制冷机组COP为5.5，吸收式冷水机组COP为1.0，取系数0.95，所需发电机组的容量为4.0MW。

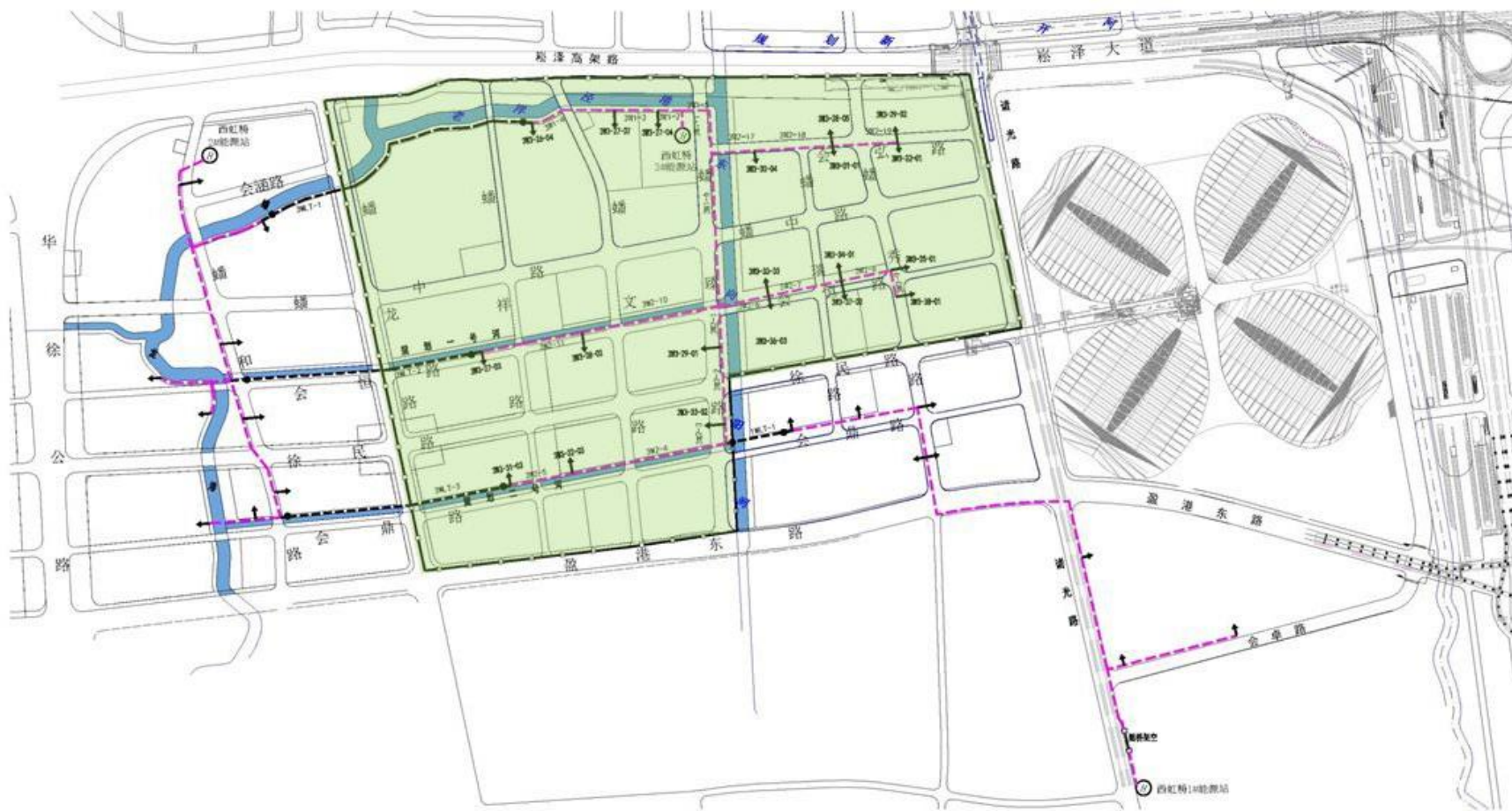
# 发电机组容量校核—按热负荷

- 设计小时热负荷为32.13MW，
- 设计小时负荷的35%（11.4MW）（设计日总负荷的40.6%）由吸收式热泵和自发电水水热泵提供，
- 若冬季采用联合热泵（风冷热泵+水水热泵）制热，COP为2.9，所需发电机组的容量为3.0MW(<4.0MW)。

# 发电机组台数配置及入住率的影响

- 大型能源站的服务区域，大多是分期建设，建设期甚至长达20年以上。
- 建筑入住率受区域开发进度、周边配套基础设施等众多因素影响，还要进一步滞后。
- 能源系统宜分期投入
- 考虑设置空间限制

# 5、区域管网



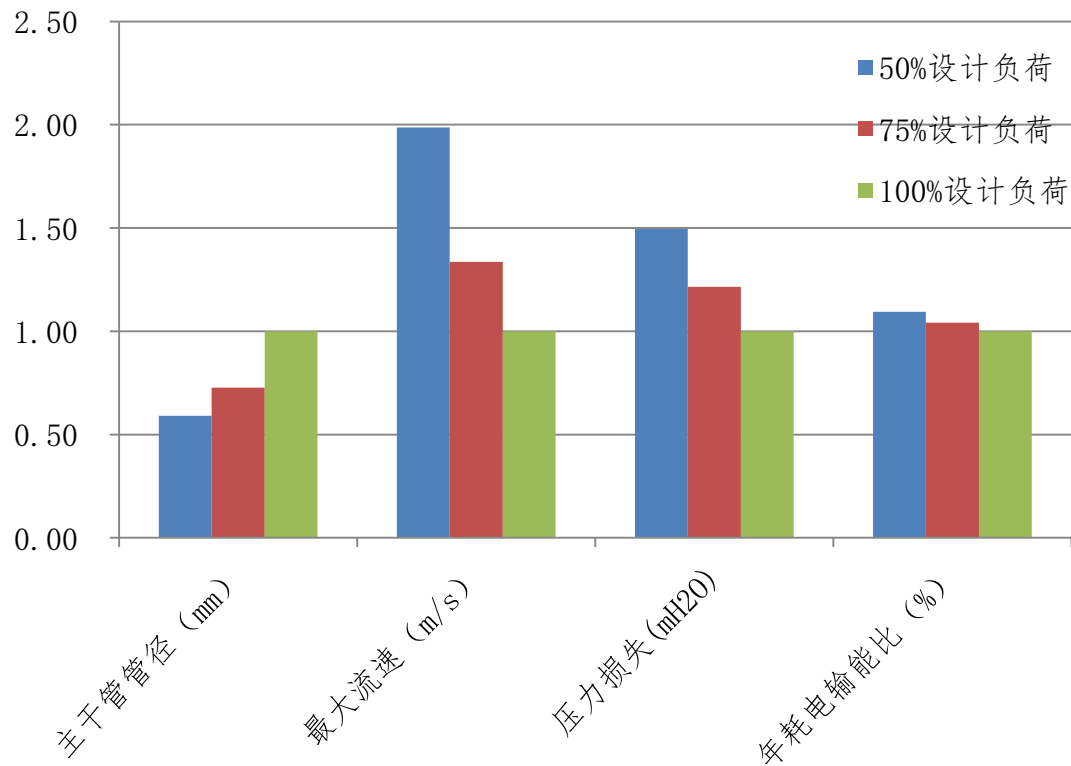
# 管网间互联互通

- 冷热管网互联互通，相互备用。
- 电力互联互通，实时供能，均衡电力供需，提高整体经济性。

# 管网设计

- 情景一，按最大小时负荷的50%
- 情景二，按最大小时负荷的75%
- 情景三，按最大小时负荷的100%

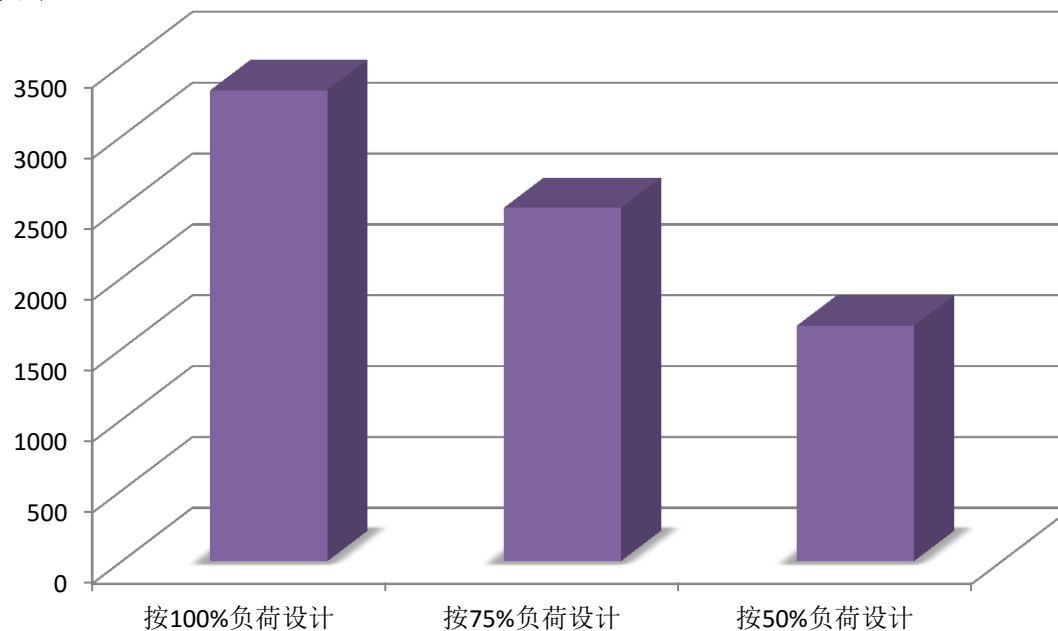
# 年输送能耗计算结果





# 管网动态调节特性

输送1km需要的  
时间 (s)





谢谢!