

大型集中空调水系统 水泵节能技术探讨和案例分析

主讲人：李国群

中国制冷空调工业协会制冷空调工程工作委员会
苏州苏暖新能源节能技术服务有限公司

秘书长
董事长



1 水泵能耗在大型集中空调水系统能耗占比

2 空调水系统水泵选型、安装、调试存在的
常见问题

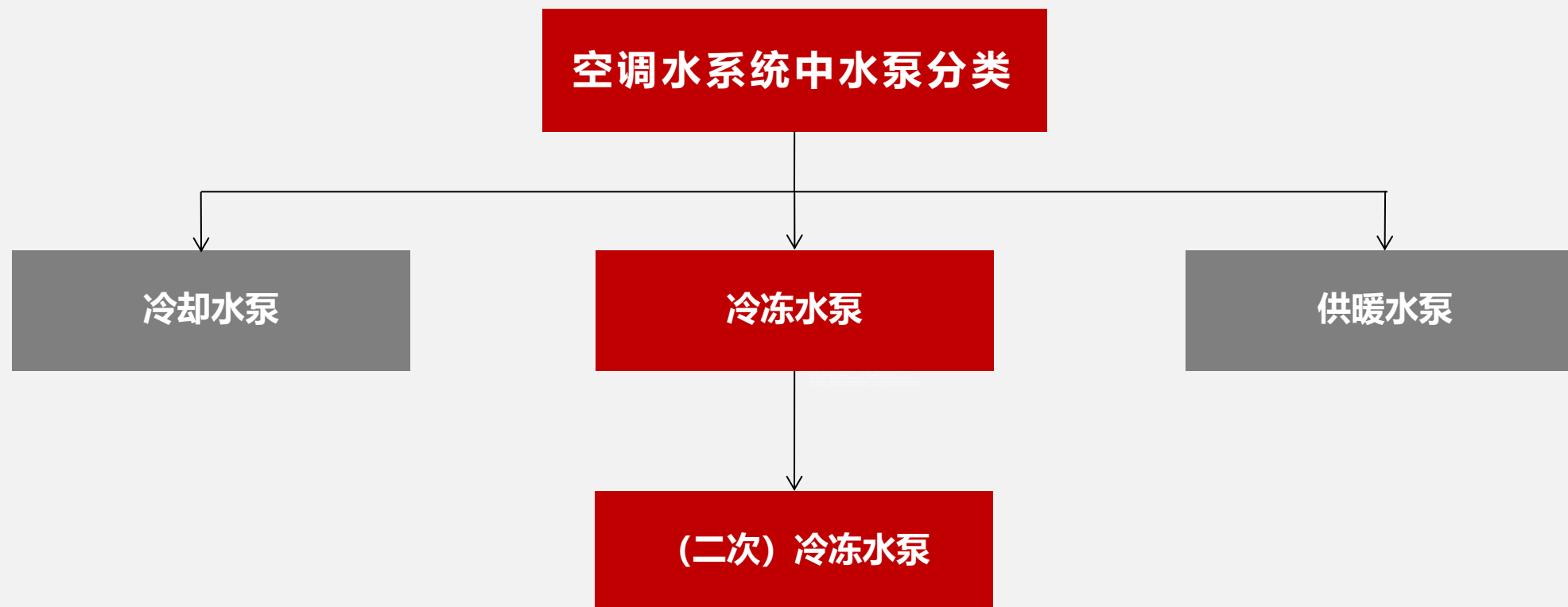
3 空调水系统水泵节能技术探讨

4 空调水系统水泵节能案例分析

[01]

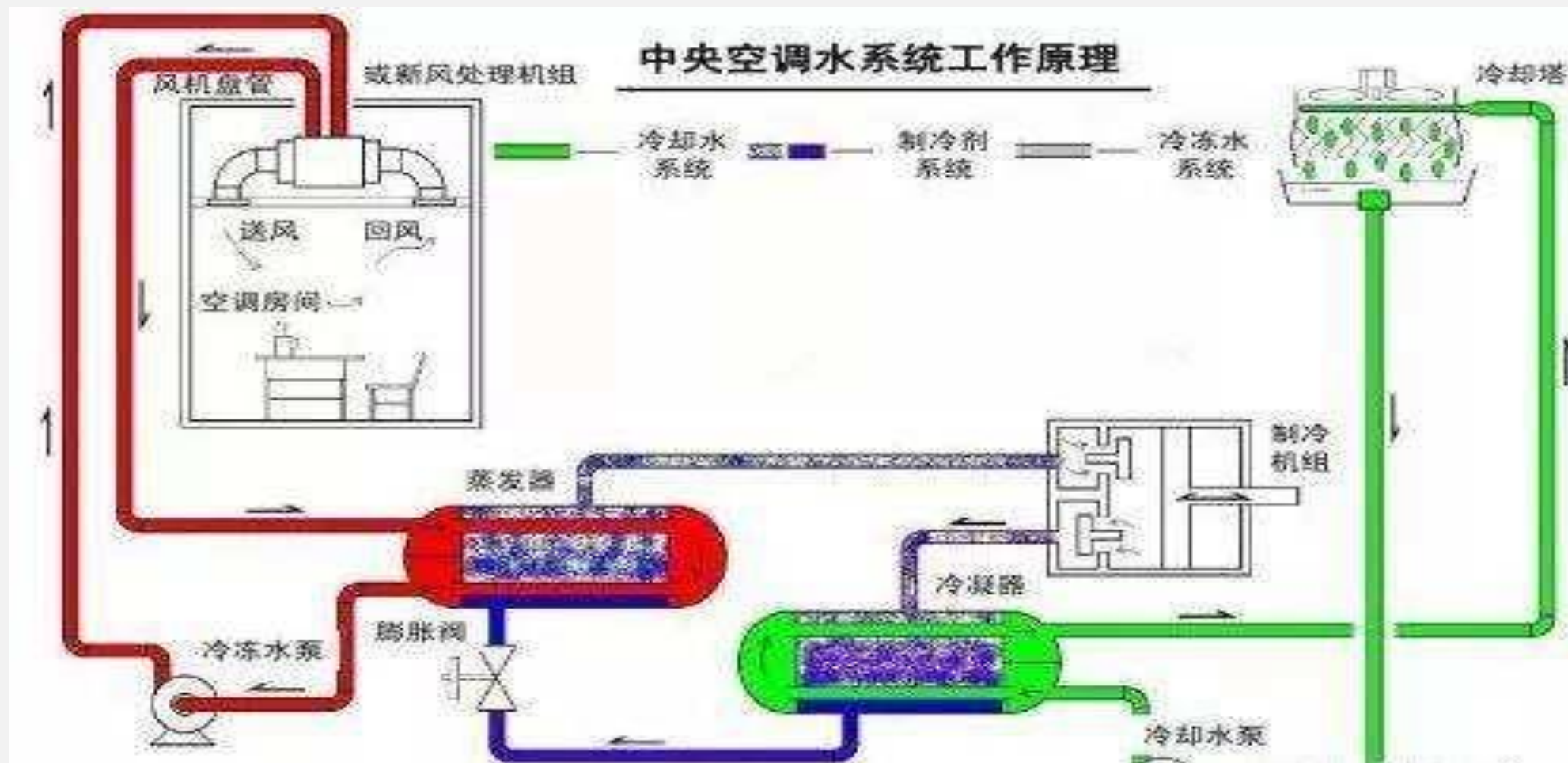
水泵能耗在大型集中空调水系统能耗占比

水泵能耗在大型集中空调水系统能耗占比



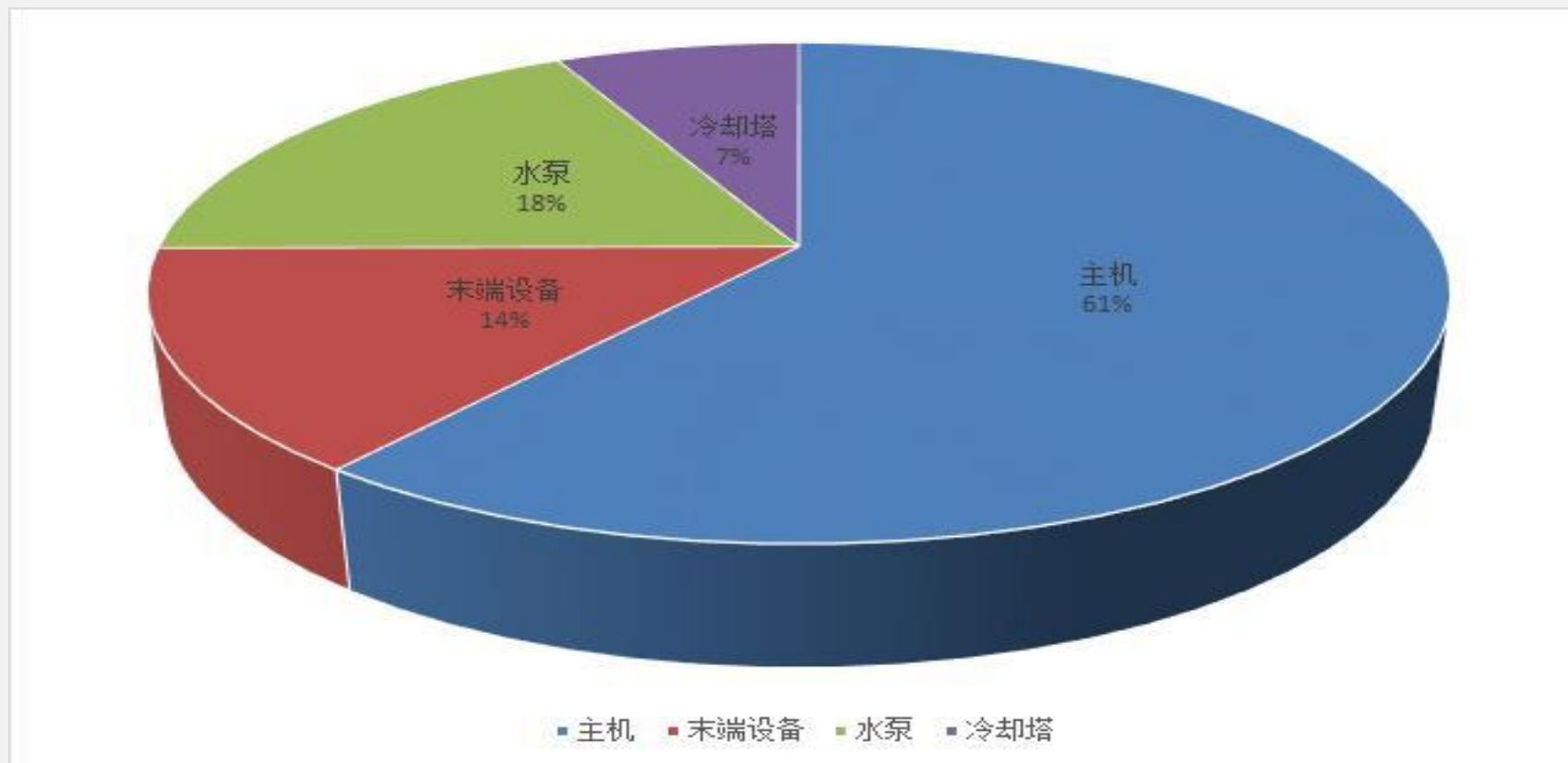
水泵能耗在大型集中空调水系统能耗占比

冷却水泵、冷冻水泵在空调水系统中的应用



水泵能耗在大型集中空调水系统能耗占比

水泵在空调系统中的能耗占比饼图



以上饼图仅反映单位小时能耗占比在实际使用中由于冷却泵、冷冻泵是长期处于运行状态（变频水泵除外），主机一部分时间处于卸载状态，所以在实际运用时空调系统中的水泵能耗占比还会高一些，会达到25%-40%之间

[02]

空调水系统水泵选型、安装、调试 存在的常见问题



一、设计选型存在的问题

- ① 扬程、流量偏大
- ② 单级、多级分不清
- ③ 管道泵、离心泵分不清
- ④ 普通水泵、节能水泵分不清



二、采购安装存在的问题

- 1 采购片面追求低价水泵
- 2 山寨劣质水泵充斥市场
- 3 安装不按使用说明书要求安装

三、调试运用存在的问题



- 1 在调试过程中不注重水泵最佳运行状态调试
- 2 实际运行时水泵排气、系统排气存在问题
- 3 在实际运行时大部分水泵是处于病态运行
- 4 变频水泵的错误运用

[03]

空调水系统水泵节能技术探讨

正确 选型

01

在水泵设计时，扬程设计要准确科学；选型时优先考虑二级以上能效节能水泵，尽量避免选用单台大流量水泵。在保证流量的前提下尽量选用两台以上同型号水泵，实在避免不了可以采用变频措施。

变频水泵在空调节能中应谨慎科学使用。

02

谨慎使用
变频技术

正确 使用

03

新系统初次使用或每年保养后初次使用应调整水泵的最佳运行参数，排除水泵气蚀现象，提高水泵的使用效率，配合机房群控，智能控制、智能使用，及时检查维修。

[04]

空调水系统水泵节能案例分析

苏州某商城东西商场两套中央空调系统，分别配套有冷冻水循环水系统和冷却水循环水系统；由于该商场已经建成并投用近二十年，两个系统配备的电机及水泵使用过程中维护较差，导致水泵锈蚀、轴封泄露严重，水泵效率较低，水泵运行噪音大，泵房环境较差，已经不能满足商场制冷系统的使用需求。加上设计之初所选的水泵型号不合理，导致整个空调水循环系统能耗过高，造成了很大的能源浪费。



苏州某商城东商场配备五台冷冻水泵（3用2备）和四台冷却水泵（2用2备），冷冻水泵和冷却水泵均为卧式单级离心泵，配置中央空调主机为海尔和开利各一台，1用1备；西商场配置6台冷冻水泵和3台冷却水泵，冷却水泵单级双吸离心泵，冷冻水泵卧式单级离心泵，配置中央空调主机为海尔一台和开利两台（2用1备）。其设备主要参数如下：

位号	电机				水泵参数			
	额定功率 (kW)	额定转速 (rpm)	额定电流 (A)	安装 型式	额定扬程 (m)	额定流量 (m ³ /h)	数量	运行方式
东商场冷冻水循环泵								
1#-5#冷冻水循环泵	22	2950	42	B35	50	100	5	3运行2备用
东商场冷却水循环泵								
1#-4#冷却水循环泵	30	1480	55	B3	32	200	4	2运行2备用
西商场冷冻水循环泵								
1#-6#冷冻水循环泵	45	1482	101	B3	无	无	6	3运行3备用
西商场冷却水循环泵								
1#-3#冷却水循环泵	55	无	无	B3	无	无	3	2运行1备用

空调水系统水泵节能案例分析

位号	参数							数量	运行方式
	制冷量 (kW)	消耗总功率 (kW)	冷冻水流量 (m ³ /h)	冷冻水进出口温度 (°C)	冷却水流量 (m ³ /h)	冷冻水进出口温度 (°C)			
东商场中央空调									
海尔	740	124.2	127	12/7	149	30/35	1	运行	
开利	694	173.4	119	12/7	149	30/35	1	备用	
西商场中央空调									
海尔	740	124.2	127	12/7	149	30/35	1	运行	
开利	1583	297	271	12/7	335	30/35	1	备用	
开利	1512.2	264.5	260.1	12/7	325.1	30/35	1	运行	



苏州某商城东商场楼层六层，机组在负一层。集中空调系统的冷冻水泵扬程选型过高50米。

根据冷冻水泵扬程实用估算方法，建议甲方水泵的扬程H取32米。

水泵选型为：KQW100/160-15/2 功率：15kW 流量：100 m³/h 扬程：32m 水泵效率：79%；

冷却水泵扬程选型过高32米，根据冷却水泵扬程实用估算方法，建议甲方水泵的扬程H取28米；

水泵选型为：KQW150/290-22/4 功率：22kW 流量：200 m³/h 扬程：28m 水泵效率：81.7%。

苏州某商城西商场楼层十一层，机组在负二层。集中空调系统冷冻水泵和冷却水泵因年代久远无相关水泵参数。

根据主机冷冻水流量 $(127+260.1) * 1.2/3 \approx 155 \text{ m}^3/\text{h}$ ，根据冷冻水泵扬程实用估算方法。

建议甲方水泵的扬程H取32米，水泵选型为：KQW150/320-22/4 功率：22kW 流量：160 m³/h 扬程：32m 水泵效率：73%；

根据主机冷却水流量 $(149+325.1) * 1.2/2 \approx 285 \text{ m}^3/\text{h}$ （冷却水泵由2用1备改为2用2备）；

根据冷却水泵扬程实用估算方法，建议甲方水泵的扬程H取32米，水泵选型为：KQL200/315S-37/4

(Z) 功率：37kW 流量：300 m³/h 扬程：32m 水泵效率：83.8%。

根据现场实际情况，本项目选择凯泉二级能效节能水泵，具体型号、数量如下表：

序号	产品名称	凯泉型号	流量 (m ³ /h)	扬程 (m)	功率 (kw)	数量 (台)
1	离心泵	KQW100/160-15/2	100	32	15	5
2	离心泵	KQW150/290-22/4	200	28	22	3
3	离心泵	KQW150/320-22/4	160	32	22	6
4	离心泵	KQL200/315S-37/4 (Z)	300	32	37	4

空调水系统水泵节能案例分析

1.东、西商城改造前后估算的耗电量及节能量分析：

设备名称	改造前		改造后					合计			
	耗电量 (kWh)	电费 (元)	耗电量 (kWh)	电费 (元)	节约电量 (kWh)	节约电费 (元)	节电率 %	东商城节电量 (kWh)	东商城节约电费 (元)	西商城节电 (kWh) 量	西商城节约电费 (元)
东商城								156600	71928	283500	204120
冷冻水泵	178200	128304	121500	87480	56700	40824	31.8				
冷却水泵	162000	116640	118800	85536	43200	31104	26.6				
西商城											
冷冻水泵	364500	262440	178200	128304	186300	134136	51				
冷却水泵	297000	213840	199800	143856	97200	69984	32.7				

通过节能改造该项目集中空调水系统水泵节能率达到**35.52%**；每年节约电量**44.01**万kWh，节约电费**27.6**万元(电费按照不含税价**0.72**元/kWh计算)。

根据2018年折标煤系数计算，折标煤3t/万kwh，每吨标煤排放2.72吨CO₂。

该项目产生的节能环保效益，每年可节省标煤约132.03吨，减少二氧化碳排放量约359.12吨。



2020 非常感谢分享!

咨询电话：李国群 18913157811

