



国药奇贝德（上海）工程技术有限公司
Sinopharm Geptech (Shanghai) Engineering Co. Ltd.

制药企业的节能思路与实践

吴雪红

2016年6月



开展节能面临的困难



国家要求
集团要求
企业需要



保证生产安全
保证产品质量
提高企业效益

怎么做？从哪里下手？





流程 调查 分析 优化 评估



摸家底

“终于发现问题在哪了啊！”



找问题



做改变



评效果



节能的思路



摸家底

知道能源用在哪里，什么时间用，用了多少

能源 一次能源

从厂外购买的能源：电、燃气、蒸汽、水。。。。。

二次能源

使用一次能源制备的能源：蒸汽、冷冻水、压缩空气。。。。。

需要知道什么？ 每一个用能区域（点）的用能总量

用能量随时间变化波动情况



节能的思路



节能的思路



国家节能减排“十二五”规划中指出：“能源消费和污染物排放计量、统计体系建设滞后，监测、监察能力亟待加强”

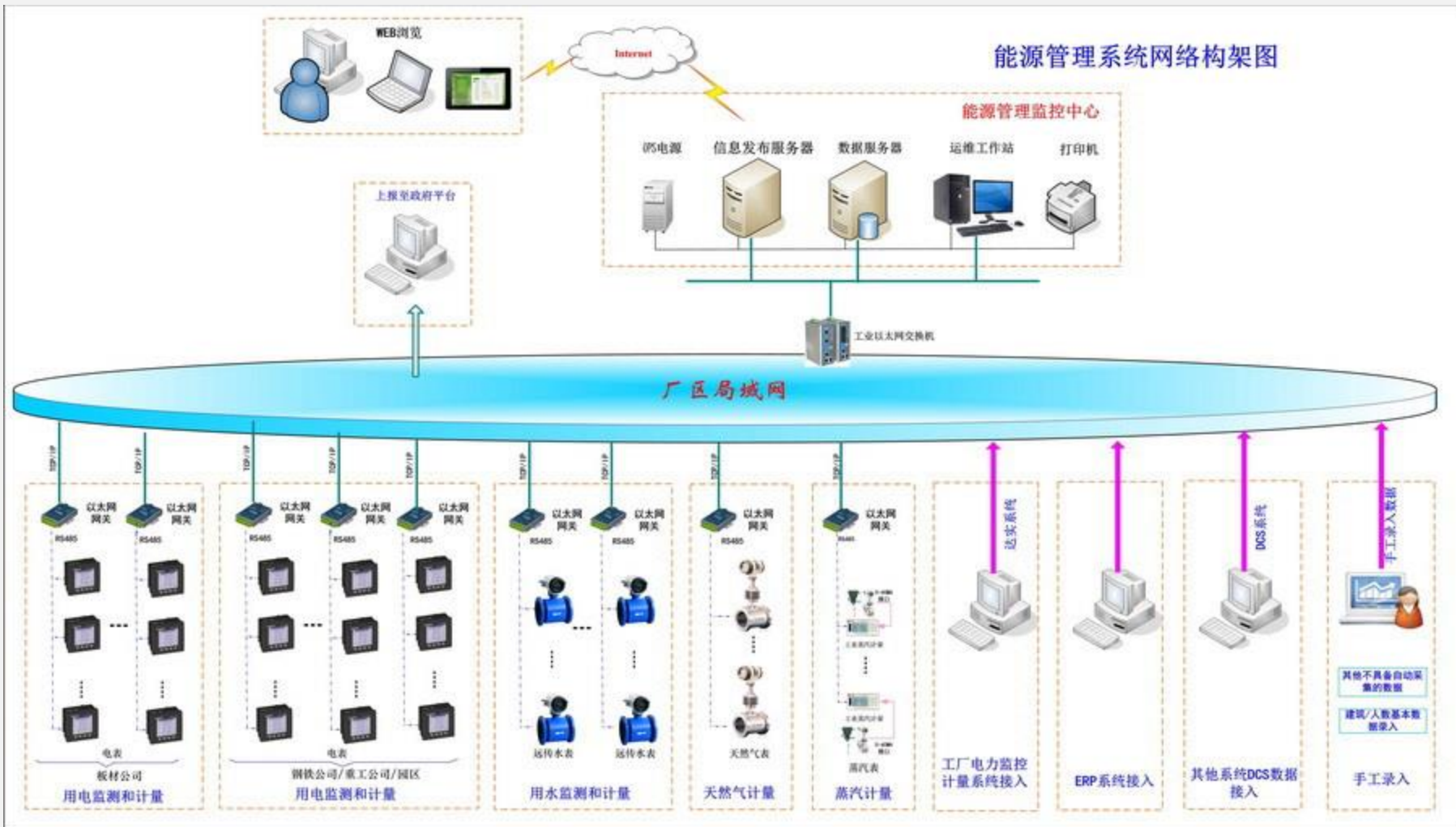
2013年，国家发改委印发《关于开展重点用能单位能耗在线监测试点工作的通知》，部署开展能耗在线监测试点工作。《通知》要求，要组织企业侧数据采集系统建设，鼓励企业开展能源管控中心建设。

工信部节【2013】514号《工业和信息化部关于石化和化学工业节能减排的指导意见》中部署的重点任务，就包括“”加强石化和化工企业能源审计和能源统计工作，建立和完善石化和化学工业节能减排信息监测系统。

2015年9月2日，工信部办公厅和国家开发银行办公厅启动2015-2016年工业节能与绿色发展重点项目推荐，重点支持5大领域10个方向的项目，其中一个领域为数字能效提升（工业企业能源管理中心建设工程、绿色数据中心建设工程）。



节能的思路



节能的思路



节能的思路



节能的思路



“终于发现问题在哪了啊！”



找问题

管理问题

因为管理不善造成的能源浪费



照明

空调、采暖

热水

。 。 。 。 。

技术问题

交由专业的技术人员分析查找





做改变



评效果

管理问题

因为管理不善造成的能源浪费

建立健全管理制度和措施，杜绝能源浪费

技术问题

专业技术人员制定性价比合理的技术方案，并通过技术改造，提升系统效率，节约能源

效果评价

新制定的管理度是否合理有效，是否有效杜绝能源浪费

技改措施是否达到预期效果，技改投入是否获得了预期的收益



流程 调查 分析 优化 评估



摸家底

“终于发现问题在哪了啊！”



找问题



做改变



评效果





合同能源管理模式

2016年政府工作报告中明确指出，大力发展节能环保产业，广泛开展合同能源管理。

什么是合同能源管理

合同能源管理机制（**Energy Performance Contracting**，简称**EPC**，国内简称**EMC**）是一种以节省的能源费用来支付节能项目全部成本的节能投资方式；这种节能投资方式允许用户使用未来的节能收益为工厂和设备升级，降低目前的运行成本，提高能源的利用效率。

商务模式包括：节能效益分享型、能源费用托管型、节能量保证型、融资租赁型、混合型。

节能效益分享型

在项目期内用户和节能服务公司双方分享节能效益的合同类型。节能改造工程的投入按照节能服务公司与用户的约定共同承担或由节能服务公司单独承担。项目建设施工完成后，经双方共同确认节能量后，双方按合同约定比例分享节能效益。项目合同结束后，节能设备所有权无偿移交给用户，以后所产生的节能收益全归用户。节能效益分享型是我国政府大力支持的模式类型。

节能量保证型

用户投资，节能服务公司向用户提供节能服务并承诺保证项目节能效益的合同类型。项目实施完毕，经双方确认达到承诺的节能效益，用户一次性或分次向节能服务公司支付服务费，如达不到承诺的节能效益，根据双方事先约定，节能服务公司减免部分服务费。





合同能源管理的优势

- 1) 节能服务公司承担了节能项目的风险，在企业见到节能效益后，才与客户一起分享节能成果，而取得双赢的效果。
- 2) 节能有保证，由于有节能量承诺，保证企业可以在项目实施后即刻实现能源利用成本下降。
- 3) 用能单位不需要承担节能项目实施的资金、技术风险，但能收获降低用能成本的收益。
- 4) 节能更专业，由于有专业化“节能服务公司”的服务，所以能够比一般技术机构提供更专业、更系统、更高效的节能技术和解决方案。
- 5) 使企业管理更科学，企业借助节能服务公司实施节能服务，可以获得专业节能资讯和能源管理经验，提升管理人员素质，促进内部管理科学化。





案例一

设备情况：

蒸发量12T/h燃气蒸汽锅炉两台，运行压力为0.7MPa.

原运行状况：

由于尚未满负荷生产，蒸汽用量尚未达到设计用量。目前的使用方式为按需供应，即根据使用量确定锅炉的开启台数和出力。

现运行情况：

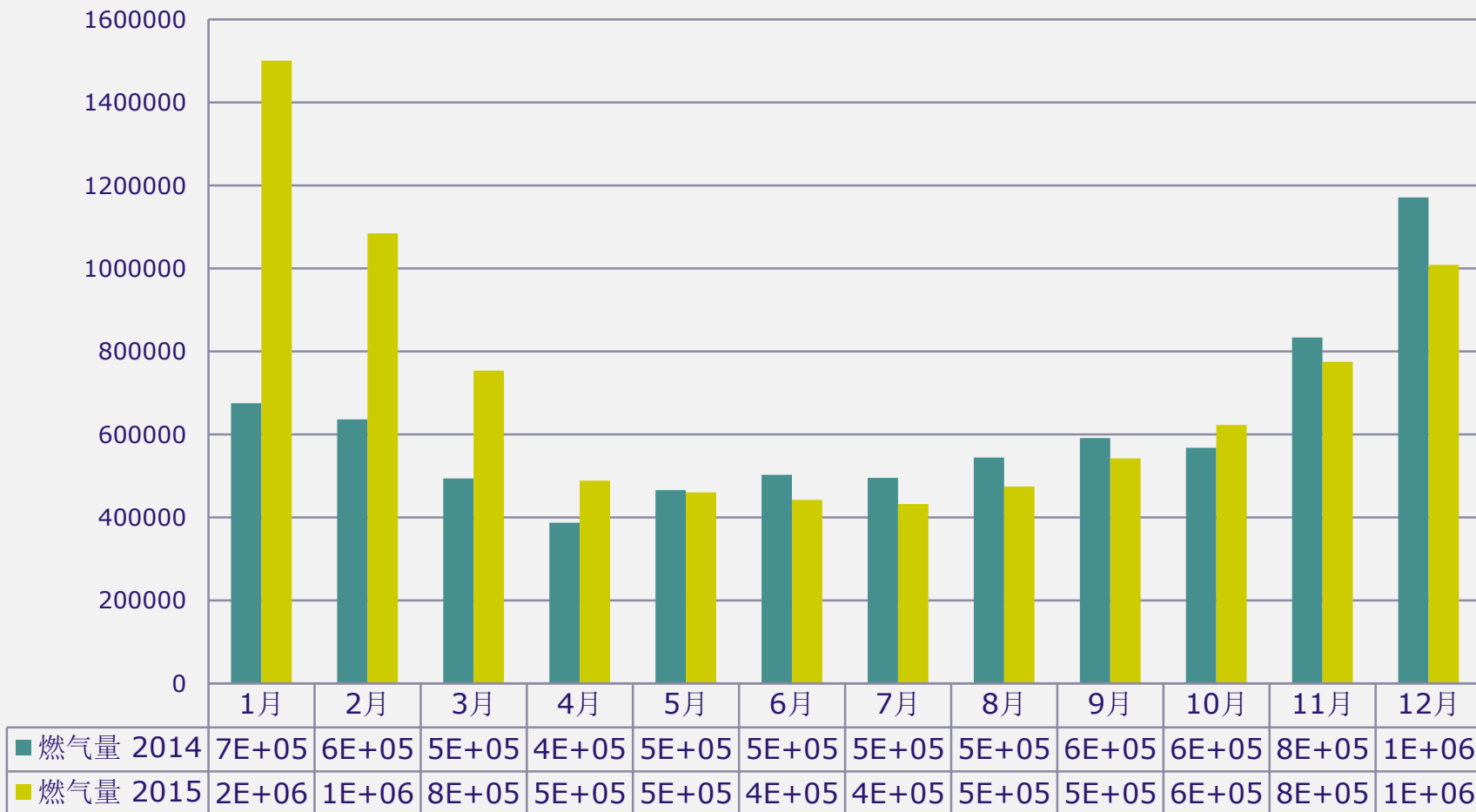
调研实际生产情况发现，蒸汽使用量峰谷波动较大，在高耗汽设备使用时，尤其是多台高耗汽设备同时使用，造成能用汽高峰，就需要开启两台锅炉才能保证用汽，在高耗汽设备不大量同时使用时，一台锅炉即可满足使用需求。

根据这种用汽状况，与生产部门配合，调整生产部门的生产排班，让高耗汽设备不在同一时间使用，做到了只使用一台锅炉即可满足生产使用需求。由于用汽量实现了相对稳定，明显减少了燃气使用量。





14/15年天然气消耗线性对比趋势分析





案例二

空调管理优化

原运行状况：

下班后（非生产时间），空调一直处于开启状态，运行能耗高昂。

用气状况：2016年1月日均用气量 29587m^3

用电状况：2016年1月的日均用电量 57640kWh 。

现运行情况：

由于洁净生产区的生产环境状况需要保证，空调需要24小时开启，但是非洁净生产区，如办公区、生产辅助区不需要24小时运行，因此，在非生产时段（每日16:00至次日7:00）关闭辅助区域空调系统是可行的。

用气状况：2016年2月日均用气量： 22083m^3

用电状况：2016年2月的日均用电量： 43120kWh 。

节省量：

用气： $7504\text{m}^3 * 3.79 = 28440\text{元}$

用电： $6709\text{kWh} * 0.9 = 6038\text{元}$





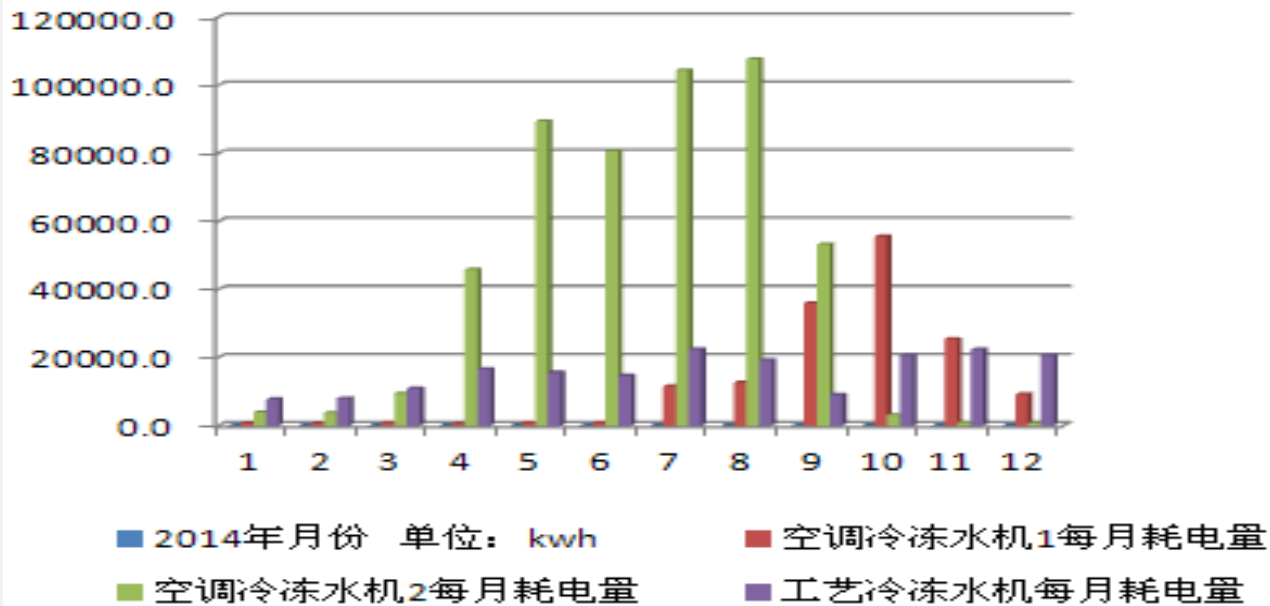
案例三 冻干粉车间动力中心制冷机房

序号	类型	品牌	参数	数量	备注
1	螺杆式冷水机组	克莱门特	制冷量: 2098kW; 功率: 398.1kW	2	供净化车间
			制冷量: 964kW; 功率: 165.9kW	1	供制药设备反应车间
2	冷冻泵	凯泉	流量: 400m³/h; 扬程: 32m; 功率: 55kW	3	两用一备
			流量: 210m³/h; 扬程: 33m; 功率: 30kW	2	一用一备
3	冷却泵	凯泉	流量: 500m³/h; 扬程: 28m; 功率: 55kW	3	两用一备
			流量: 160m³/h; 扬程: 32m; 功率: 22kW	2	一用一备
4	冷却塔	方形逆流塔	流量: 500m³/h; 功率: 15kW	2	
			流量: 300m³/h; 功率: 7.5kW	2	

类别	年耗电量 (kWh)
主机1	153667
主机2	501208
工艺冷冻机	187301
空调机组冷冻水泵及500T冷却塔风机	327600
空调冷却水泵	257400
工艺冷冻水泵/工艺冷却水泵及300T冷却塔风机	96390
合计	1523566
系统综合效率评估	



节能的实践



原机房运行状况:

原机房系统共3台主机，供冷给净化空调系统与工艺设备使用，两个区域管路并不完全并联，供冷时，开机模式有局限性，两个系统主机富裕的冷量，无法互用，造成能源浪费；两个系统冷却塔管道未并联连接，无法互为备用。





改造方案:

净化空调和工艺设备的冷冻水供水温度相同，将两系统合并并且互为备用:

- 1、通过增加局部管路将两个区域冷却塔并联连接，互为备用;
- 2、通过增加局部管路将两个区域冷冻侧管道并联连接，使两个区域主机富裕的冷量互用。

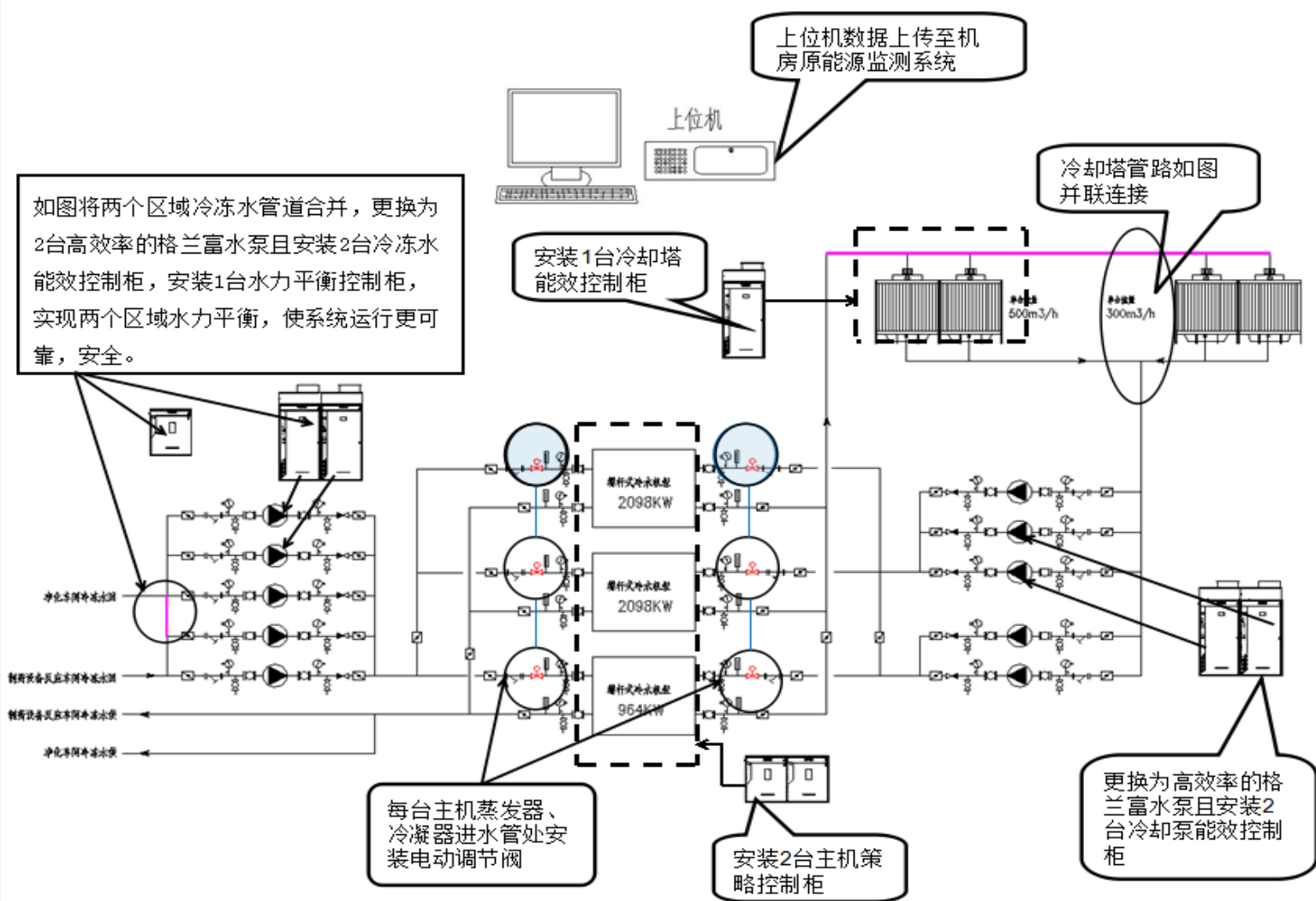
高负荷时：开启三台螺杆机，冷冻泵、冷却泵均开启两台大泵和一台小泵；

中低负荷时：按照实际负荷开启主机，开启任意两台主机时，冷冻泵、冷却泵均开启两台大泵；开启任意一台主机时，冷冻泵、冷却泵均开启一台大泵。

- 3、更换原系统中的水泵，调整参数，减小扬程，并使用高效率水泵。



节能的实践



节能的实践



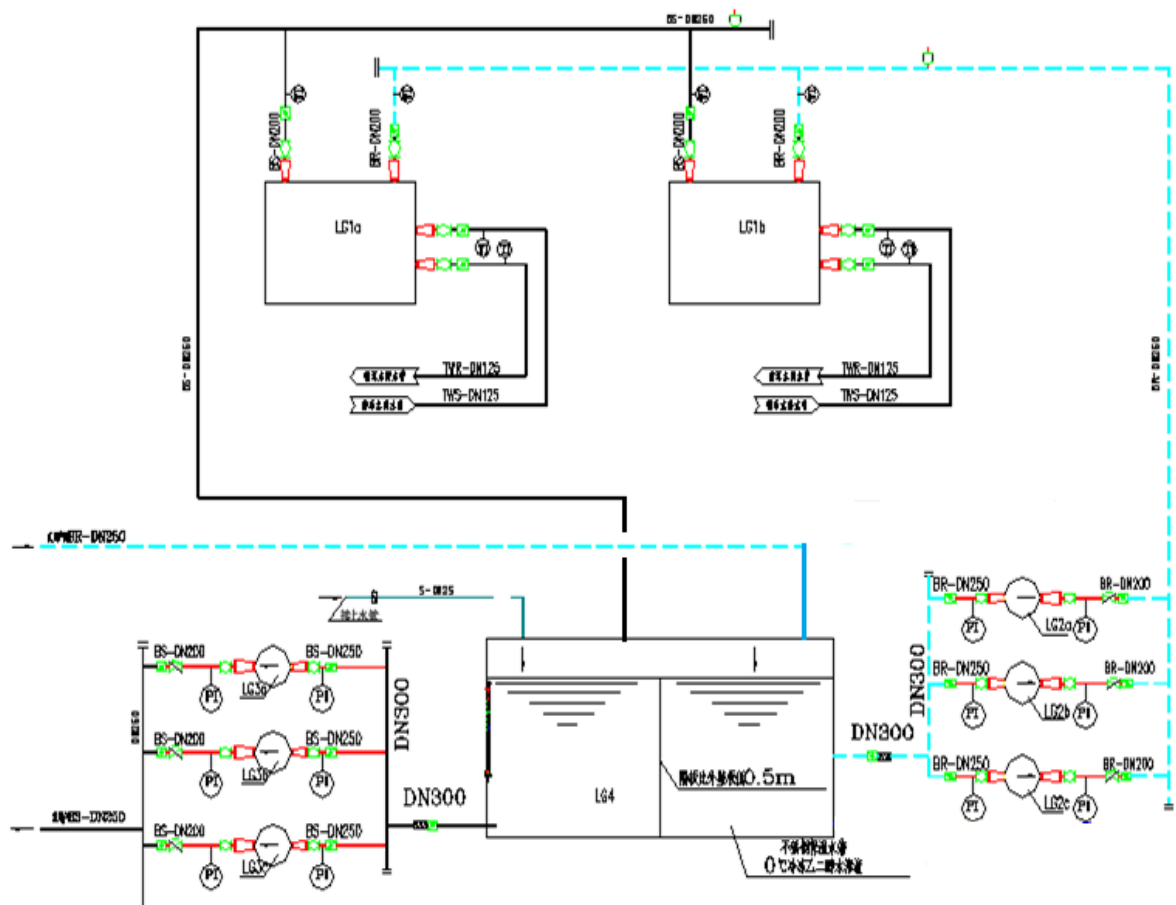
类别	效益对比	
	原系统	节能优化系统
年平均冷负荷率	40%-50%	
年运行电量 (万kWh)	152	100
年节省电量 (万kWh)	52	
年运行费用 (万元)	142	94
年节约费用 (万元)	48	
节能率	34%	
投资 (万元)	140	



案例四

本案例中制冷机房共有 0/5℃、-10/-15℃、-20/-25 三种工艺冷冻系统，且三种冷冻系统原理相同。

右图为工艺冷冻系统流程图，系统在原有设计设置了缓冲水箱，避免负荷波动时制冷机频繁启停。



节能的实践

企业从事化学原料药生产，有些危险工段的降温必须保证，存在突然断电带来的安全隐患。夜间用冷量低，主机夜间负荷低。

企业的电价是分时电价

电峰时段：8：00——12：00

17：00——21：00

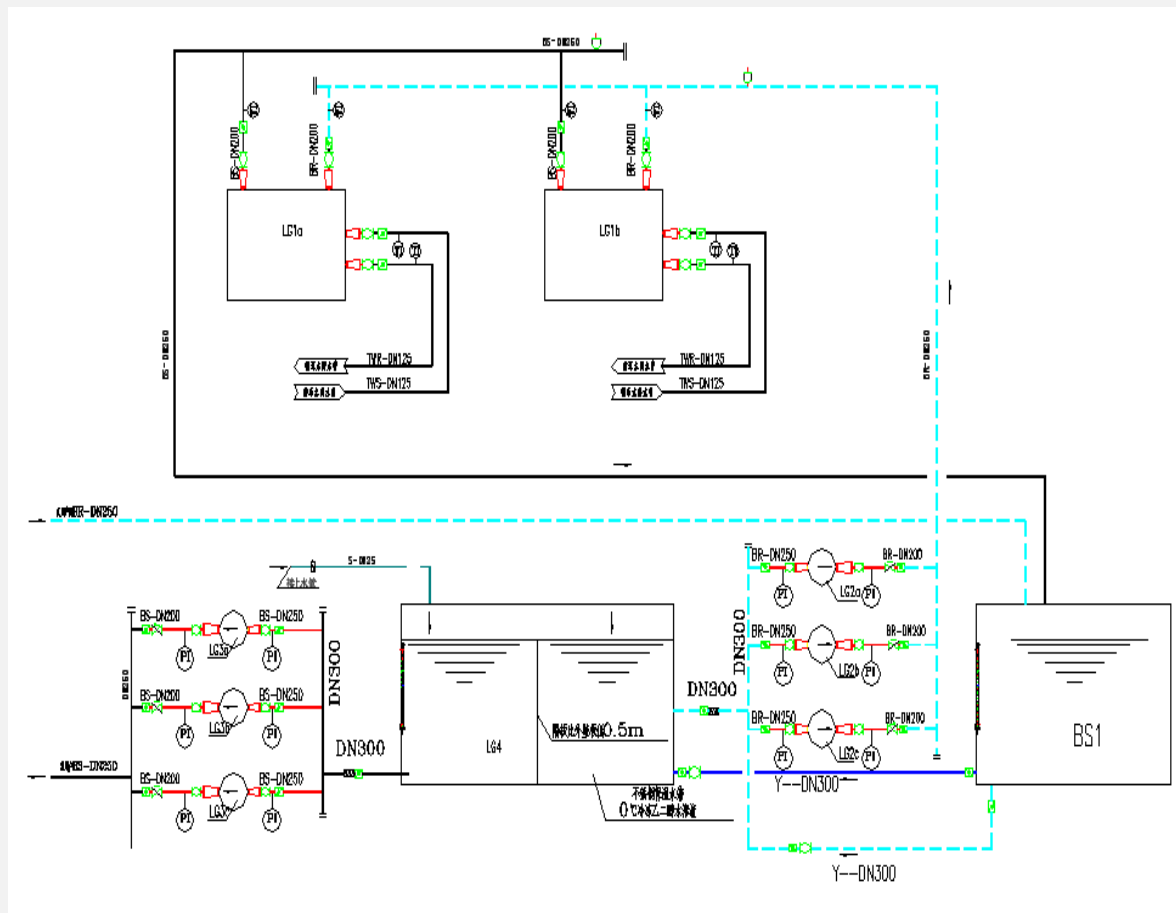
用电平段：12：00——17：00

21：00——24：00

用电谷段：24：00——8：00

用电高峰时的电费为1.1元，低谷电费为0.3元。

改造方案：在原缓冲水箱基础上，增加了蓄冷水箱BS1，将缓冲水箱改变为蓄冷水箱，利用夜间谷电时段蓄冷，达到了降低运行费用的目的，同时增强了安全保障。





改造收益:

改造总投资:200万元

日均节省费用: 2800元

年节约费用: 102万元

投资回收期: 2年

利用谷电节约能源费用支出, 其使用方式很多, 除了如本案例中的蓄冷, 还可以用在加热上。如锅炉房制备蒸汽, 由于天然气等燃料没有分时价格, 完全可以在谷电时段用电加热锅炉进水至85 °C, 从而减少天然气的耗量, 从而达到降低能源费用的目的。

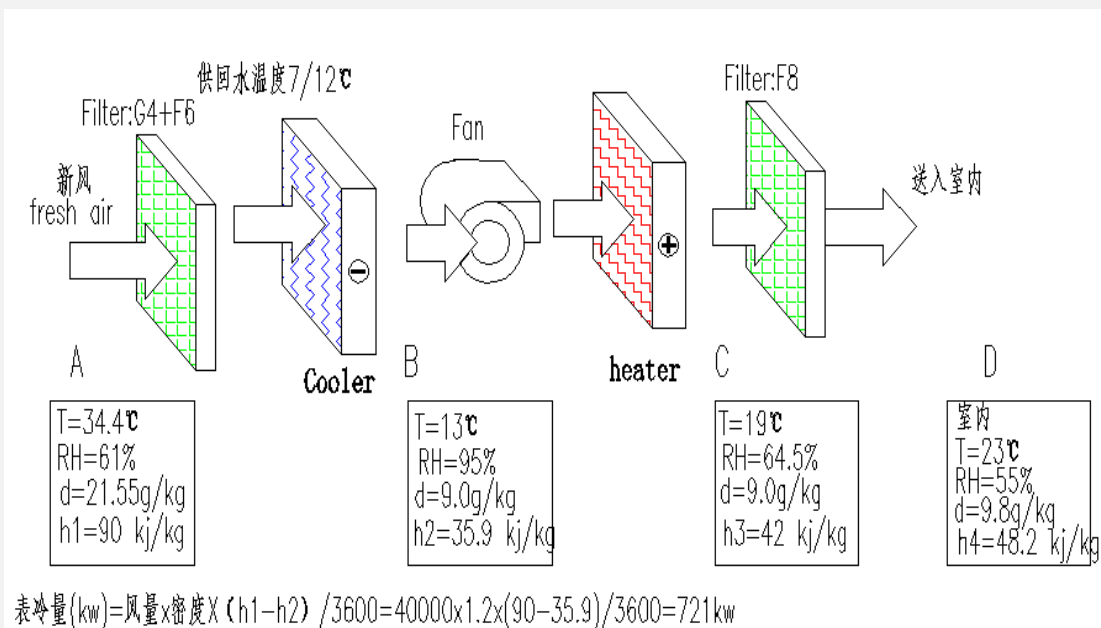
节能的实践



案例五 项目情况：实验动物房，采用全新风空调系统，总风量20万m³/h。
下面分析计算以一套4万m³/h系统举例。

常规空调处理系统夏季处理方式：
表冷除湿+再热，空气处理流程如右图。

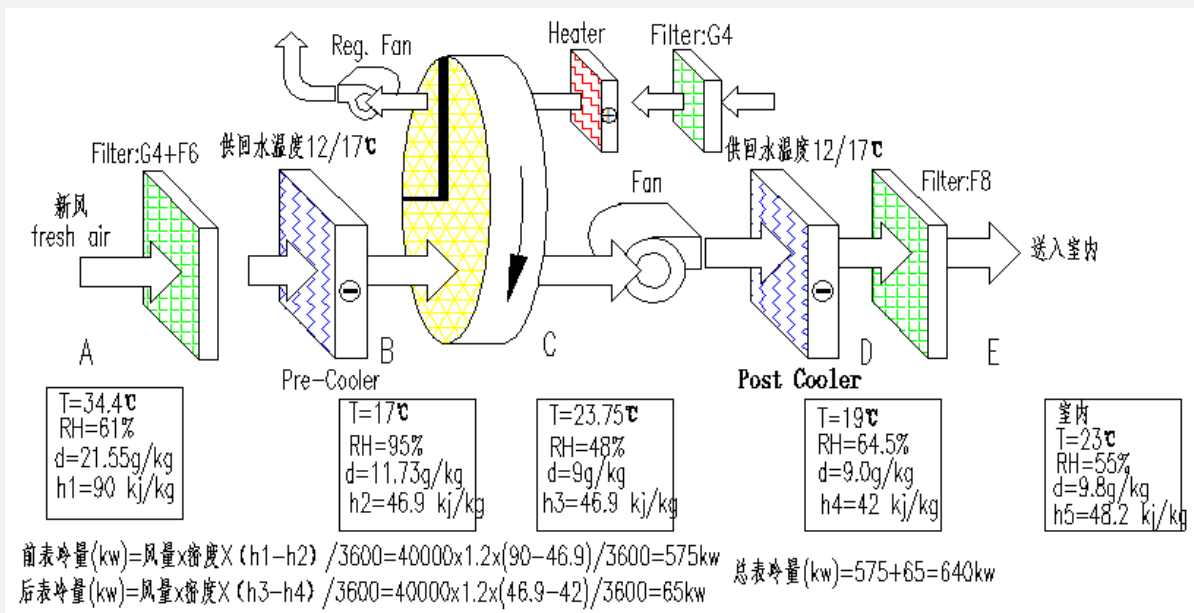
为了达到去湿，露点需要降低到13℃，冷冻水需要7℃供水，制冷机组在该供回水温度下COP值约为5.8。



节能的实践

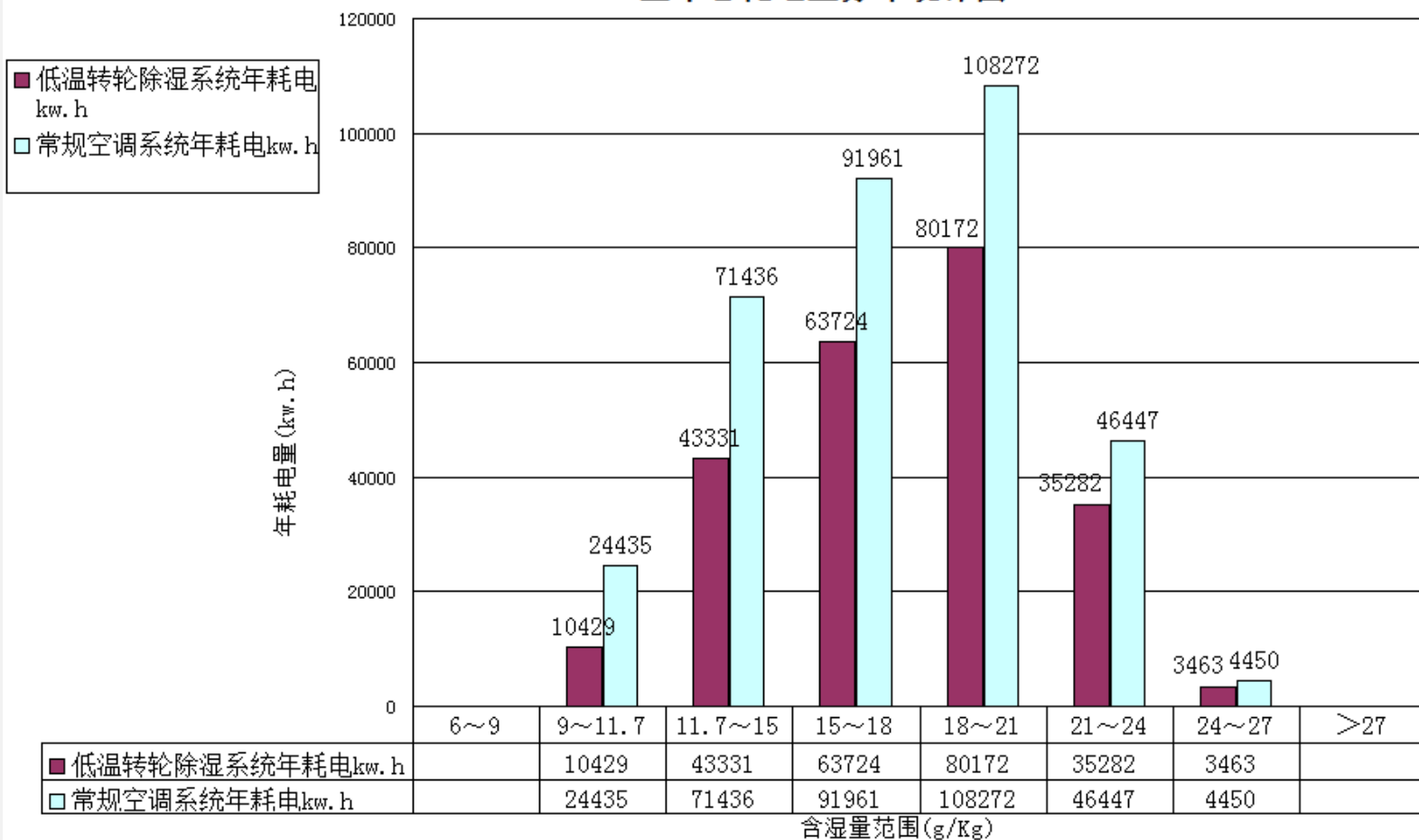
采用低温转轮除湿：温湿度分离处理方式，空气处理流程如右图。

从图中可以看到露点只需要17℃，这样冷冻水可以提高到12℃供水。制冷机组出水温度每提高1℃，制冷效率可以提高约3%。制冷机组在该供水温度下COP值约为6.67。





全年总耗电量分布统计图



节能的实践



含湿量d范围	9~11.7	11.7~15	15~18	18~21	21~24	24~27	汇总
全年小时数	888	1203	1040	895	327	26	
平均含湿量 (g/kg)	10.38	13.4	16.43	19.54	21.88	24.8	
平均焓值h(kj/kg)	45.51	56.59	66.7	78.03	85.36	95.49	
平均室外温度tw	19	22.32	24.64	27.9	29.19	31.73	
低温转轮除湿系统 耗冷量kw.h	55648	231212	340033	427800	188263	18480	1261436
常规空调系统耗冷 量kw.h	113380	331462	426700	502383	215513	20647	1610085
低温转轮除湿系统 年耗电量kw.h	10429	43331	63724	80172	35282	3463	236401
常规空调系统年耗 电量kw.h	24435	71436	91961	108272	46447	4450	347001
年节约电费 (万元)	1.4	2.81	2.82	2.81	1.12	0.1	11.06
电费节能率 (%)	57.32	39.34	30.71	25.95	24.04	22.17	31.87

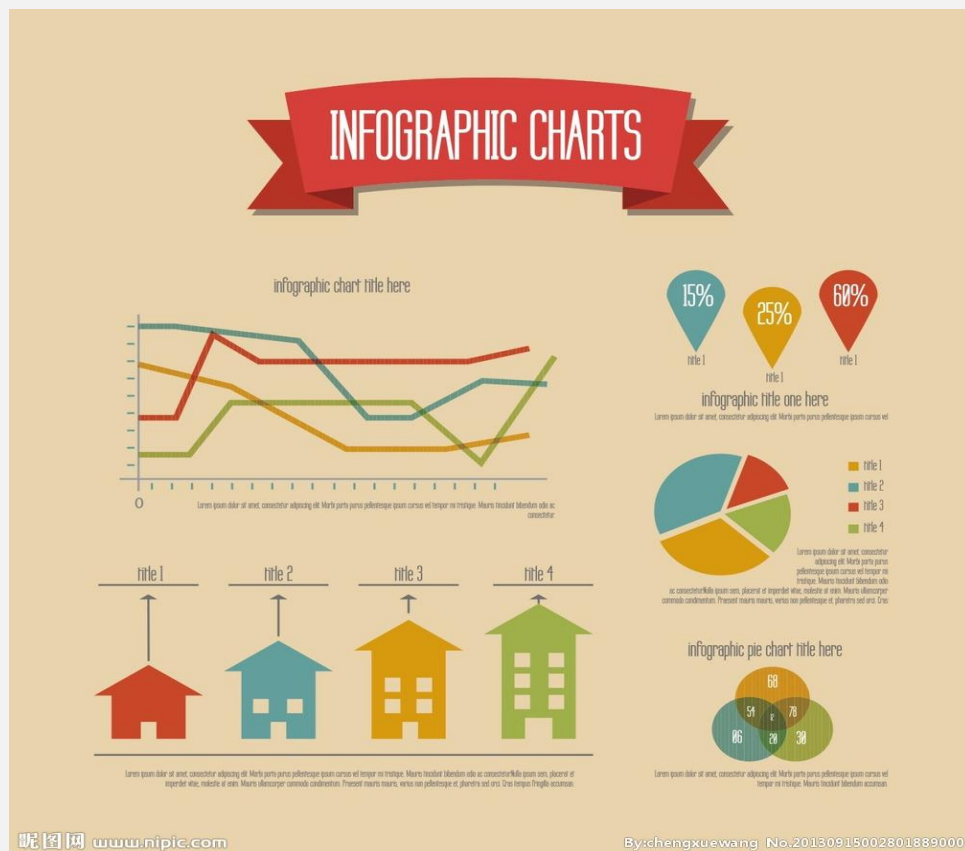


总结



1. 开展节能工作必须清楚的知道能源使用状况，需要开展能源的多级计量及在线监测。

缺乏能源使用计量，无法开展深层次节能工作，也无法对节能效果做客观评价。



总结



2. 开展节能工作必须是管理提升与技术提高相结合，两者相辅相成。





3. 开展节能工作必须因时因地开展，没有统一方法，必须与生产实际相结合。

采用的某项技术可能相同，但节能工作是系统性的工作，需根据实际情况选择使用不同的技术集成。





4. 节能是一个渐进的循环提升的过程，不断的发现问题，解决问题。
节能是一个没有终点的事业，没有最好，只有更好！





国药奇贝德（上海）信息技术有限公司——能源事业部

◆专业提供医药企业节能服务；

提供 系统能耗评估

设计咨询

改造投资

施工管理

运营托管

◆为打造医药行业的“效率工厂”提供专业服务。





谢谢!
Thank You!



联系方式

国药奇贝德（上海）信息技术有限公司 能源事业部

地址：上海市徐汇区龙漕路299号4号楼5楼

电话：021-54593661 邮箱：wuxuehong @sinopharm.com



中国医药集团联合工程有限公司
SINO PHARMENGIN CORPORATION