

## 目 录

一、方案结论摘要	\2
二、冰浆蓄冷系统在清华紫光南方产业化基地空调系统的优势	\2
二、空调系统基本概况	\3
三、冰浆蓄冷节能空调系统方案确定	\4
四、冰浆蓄冷节能空调系统各个设备参数、型号和费用	\4
五、冰浆蓄冷系统运行：各工况运行策略、负荷平衡及用电情况	\5
1、设计日 100%工况	\5
2、设计日 80%工况	\7
3、设计日 60%工况	\8
3、设计日 60%工况	\9
六、常规制冷系统设备用电情况	\11
1、常规空调系统各设备参数及费用	\11
2、设计日 100%工况	\11
3、设计日 80%工况	\12
4、设计日 60%工况	\13
5、设计日 40%工况	\14
七、冰浆蓄冷空调系统与常规制冷空调系统年运行用电量比较	\15
八、冰浆蓄冷空调系统与常规制冷空调系统年运行费用比较	\16
九、冰浆蓄冷储能空调系统设备初投资回收年限	\17
十、冰浆蓄冷储能蓄冰罐内现场情景	\17
十一、冰浆蓄冷储能空调系统原理图	\18

## 清华紫光南方产业化基地

### 冰浆蓄冷储能节能空调系统方案

#### 一、方案结论摘要

清华紫光南方产业化基地冰浆蓄冷系统配置双工况制冷机组 432Rt3 台。170Rt 为基载负荷，处理招待所夜间负荷。冰浆蓄冷系统初投资相比常规空调方式高 200 万。夜间充分利用低谷电力三台螺杆主机同时蓄冰，冰浆潜热蓄冷量达到 8230Rt，占设计日全天负荷的 50%。全年设计日 40%及以下工况的 11、12、1、2、3、4 月份均可实现全蓄冷。年节约运行费用 120 万，2 年即可收回相对常规空调系统增加的初投资。

#### 二、冰浆蓄冷系统在清华紫光南方产业化基地空调系统的优势

1、采用 3 台 432Rt 双工况螺杆主机，比原先 3 台 500Rt 减少了近 15%。冰浆蓄冷冷量达到 8230Rt，冷损按 6%考虑，约 600Rt，充分保证了用户的运行效益；

2、冰浆蓄冷融冰均匀，释冷速率快，供水温度保持在 0~4℃之间，与冷冻水形成较大温差，保证了在电力高峰时，除了削峰外，尽可能全融冰，这是静态蓄冰做不到的，因为结实的盘管冰需要辅助措施来融冰如循环泵或风机等，融冰反应速率慢。

2、冰浆蓄冷对场地的要求不高，地下室、草坪下面、楼层间、地面等都可以安置，可以采用水泥浇筑、玻璃钢、钢等各种材料，建成高塔、长方槽、圆罐等形式，采用一个或多个水罐组合的形式，充分利用场地狭小空间，为业主高效利用场地提供可能；

3、由于是自主研发的新技术，我们的成本比美国进口的 BAC、FAFCO、CALMAC 等盘管更具成本优势，初步测算，蓄冰空调系统投资至少低 200 万以上，可以为业主节省更多资金和成本；

4、蓄冰为业主省钱，核心是融冰的控制，冰浆的融冰控制要比盘管冰块融冰的控制简单很多，可以确保客户的节能收益。

### 三、空调系统基本概况

1、清华紫光南方产业化基地项目位于深圳市南山区科技园北区。总建筑面积约83299.77平方米，建筑总高49.9米。其中地上建筑面积约59916.54平方米，地下建筑面积约22401.0平方米。空调夏季峰值冷负荷约4928KW(约1400RT)，空调设计日总冷负荷16650RTH。空调建筑面积43262.9m<sup>2</sup>，扣除招待所4000m<sup>2</sup>后，只有39262m<sup>2</sup>。计算空调建筑面积负荷冷指标125.6W/m<sup>2</sup>；

2、第2栋主体塔楼中的部分楼层改为招待所(空调面积约为 4000 m<sup>2</sup>)，需要 24 小时提供冷量；

3、用电情况：属于深圳市工业大量用电，具体电价如下：

深圳电力分时电价表			
工业服务用电(大量用电)(元/度)			
电力	时段	时长	电价
高峰	9:00~11:30, 14:00~16:30,19:00~21:00	7	1.0844
平段	7:00~9:00, 11:30~14:00, 16:30~19:00, 22:00~23:00	9	0.7044
低谷	0:00~8:00	8	0.3694
低谷	0:00~8:00(蓄冰空调)	8	0.2884

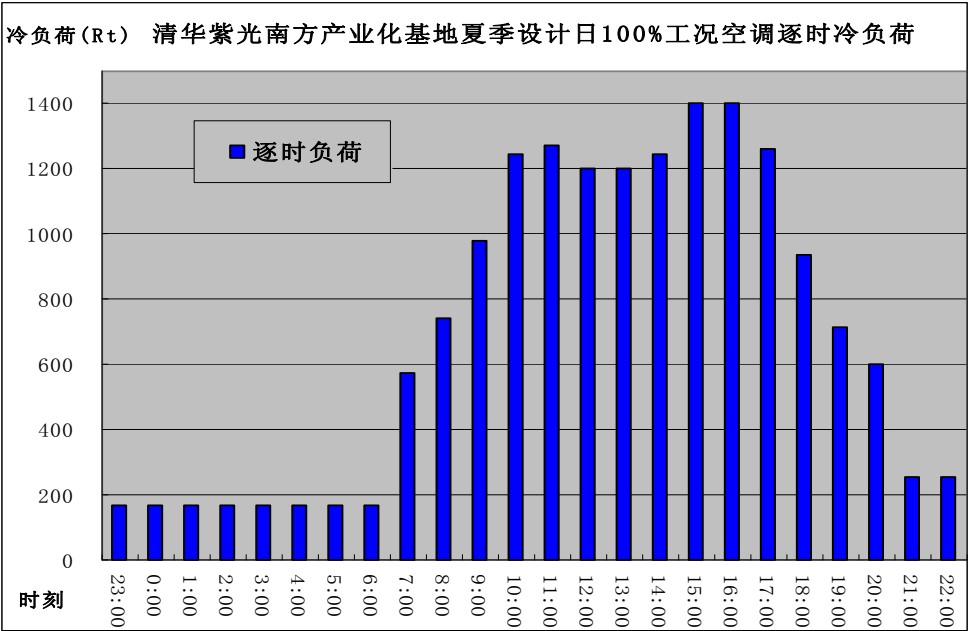
### 三、冰浆蓄冷储能节能空调系统方案确定

1、432Rt 螺杆双工况主机 3 台，白天供冷空调工况 2 用 1 备，夜间 3 台全部进行冰浆蓄冷。冰浆工况制冷量 345Rt/台，8 小时冰浆潜热蓄

冷量达到 8280Rt；

2、4000 m<sup>2</sup>招待所夜间负荷另由 170Rt 制冷机组处理；

3、根据最大负荷推算夏季设计日(100%工况)的逐时负荷(冷负荷系数法)；



4、全年负荷分布，供冷 300 天，参考设计日：100% 负荷日：60 天；80% 负荷日：60 天；60% 负荷日：60 天；40% 负荷日：120 天。

#### 四，冰浆蓄冷储能节能空调系统各个设备参数、型号和费用

双工况主机等设备规格参数及费用										
序号	设备名称	规格型号	数量	输入功率(KW)	总功率(KW)	单位	综合单价(万元)	单项总价(万元)	厂家	备注
1	双工况螺杆主机	制冷量 430Rt	3	268	804	台	84.5	254	约克	
2	冷却泵	流量 306m <sup>3</sup> /h 扬程 12m	4	22	88	台	4.2	17	KSB	3 用 1 备
3	冷却塔	SC350	3	11	33	台	13.0	39	新菱	
4	冷冻水泵	流量 300m <sup>3</sup> /h 扬程 35m(含变频器)	4	45	180	台	13.0	52	KSB	3 用 1 备

清华紫光南方产业化基地冰浆蓄冷空调系统二次方案

6	基载螺杆主机	制冷量 170Rt	1	109	109	台	32.5	33	约克	
7	基载冷却塔	SC150	1	4	4	台	5.2	5	新菱	
8	基载冷却泵	流量 120m <sup>3</sup> /h 扬程 13m	2	11	22	台	3.3	7	KSB	1用 1备
9	基载冷冻泵	流量 100m <sup>3</sup> /h 扬程 25m	2	11	22	台	3.3	7	KSB	1用 1备
双工况主机等设备费用合计					1262			412		

冰浆蓄冷空调系统增加设备规格参数及费用

序号	设备名称	规格型号	数量	输入功率 (KW)	总功率 (KW)	单位	综合单价 (万元)	单项总价 (万元)	厂家	备注
1	冰浆泵	流量: 380m <sup>3</sup> /h 扬程 12m, 不锈钢, (含变频器)	4	30	90	台	16.25	65	KSB	3用 1备
2	乙二醇泵	流量: 480m <sup>3</sup> /h 扬程 17m	4	30	60	台	8.45	34	KSB	3用 1备
3	制冰板换	换热量: 1200KW	3			台	42	126	力合	
4	主机供冷板换	换热量: 3000KW	2			台	34.5	69	力合	1用 1备
5	冰浆融冰板换	换热量: 5000KW	1			台	31.5	32	力合	
6	蓄冰罐	保温防腐等 1000m <sup>3</sup>	1			个	90	90	力合	
7	过滤装置	流量 1000m <sup>3</sup> /h	1			台	12	12	力合	
8	乙二醇管道	无缝钢管, 保温等	5			T	1.2	6	力合	
9	冰浆水管道	管道, 保温等	1			项	6	6	力合	
10	管道	管道、阀门、等部件	1			项	7.5	8	力合	
11	电力控制柜	水泵	18			个	3.75	68	力合	
12	电力电缆	水泵、主机等	1			项	22.5	23	力合	

13	控制系统	自控阀门, 软件	1		项	37.5	38	力合	
冰浆蓄冷空调系统合计				150	—	—	574		
总计				1412	—	—	986		

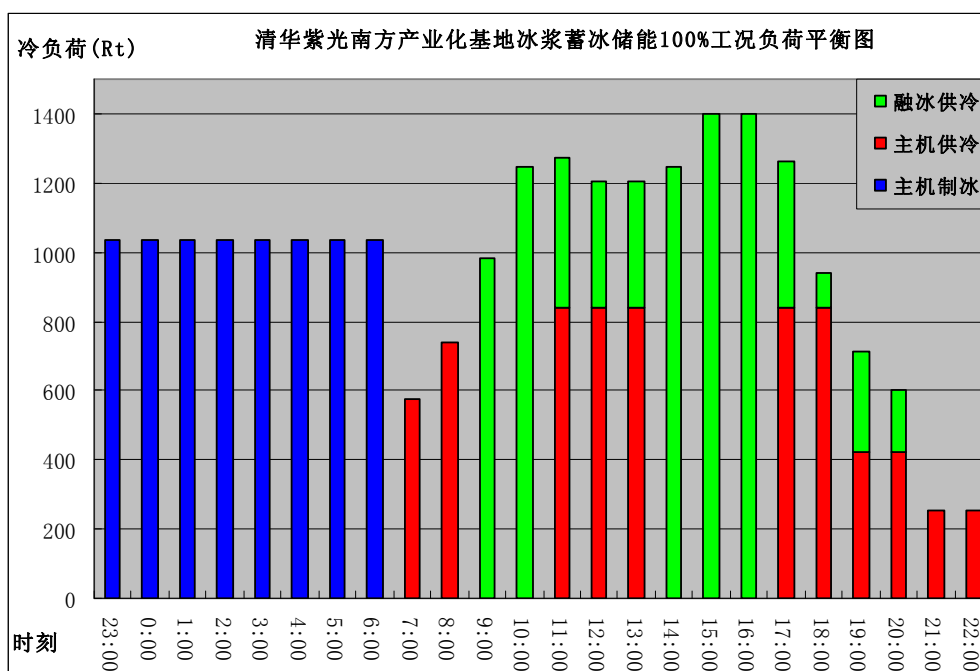
## 五、冰浆蓄冷系统运行：各工况运行策略、负荷平衡及用电情况

### 1、100%工况策略说明：

7 小时电力高峰空调负荷：冰浆融冰供冷优先。只有夜间的 19:00～21:00，需要分别运行一台 432Rt 机组供冷，其他时间可全部由冰浆融冰供冷。

9 小时电力平段空调负荷：主机供冷优先，保证主机效率。不足部分由冰浆融冰供冷，担任削峰任务。

逐时负荷(不考虑招待所)平衡图如下：



设计日 100%工况各个设备用电情况如下：

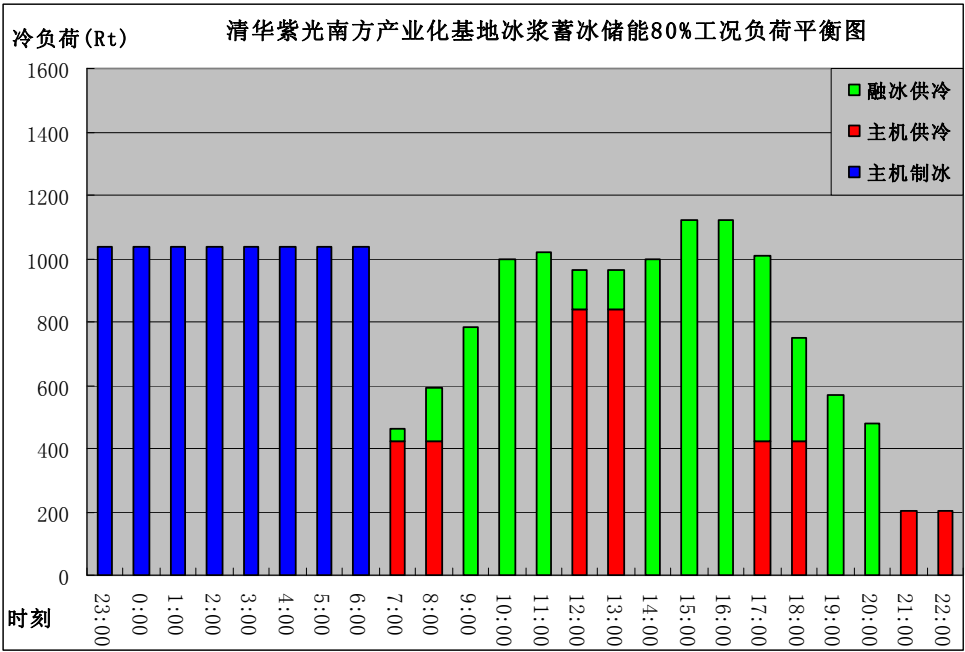
冰浆蓄冷 100%(7、8)工况													
序号	起始时刻	逐时负荷 (Rt)	冰浆蓄冷 (Rt)	用电情况(KW)								电价 (元 /KW. h)	费用 (元)
				供冷	蓄冰	乙二醇泵	冰浆泵	冷却塔	冷却泵	冷冻水泵	总电量		
1	23:00		1035	0	911	132	66	37	66		1212	1212	349
2	0:00		1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
3	1:00		1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
4	2:00		1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
5	3:00		1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
6	4:00		1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
7	5:00		1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
8	6:00		1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
9	7:00	574		404		60		22	44	33	563	0.7044	397
10	8:00	742		522		60		22	44	71	719	0.7044	507
11	9:00	0		0			16			26	42	1.0844	46
12	10:00	0		0			32			53	85	1.0844	92
13	11:00	840		591		60	6	22	44	121	844	0.7044	595
14	12:00	840		591		60	4	22	44	115	836	0.7044	589
15	13:00	840		591		60	4	22	44	115	836	0.7044	589
16	14:00	0		0			32			106	138	1.0844	150
17	15:00	0		0			44			150	194	1.0844	210
18	16:00	0		0			44			150	194	1.0844	210
19	17:00	840		591		60	6	22	44	121	844	0.7044	595
20	18:00	840		591		60	2	22	44	108	827	0.7044	583
21	19:00	420		296		30	4	22	44	63	459	1.0844	497
22	20:00	420		296		30	2	22	44	61	455	1.0844	493
23	21:00	252		177		30		11	22	24	264	0.7044	186
24	22:00	252		177		30		11	22	24	264	0.7044	186
合计	——	6860	8280	— —	— —	— —	— —				17261	——	8721

## 2、80%工况策略说明：

7 小时电力高峰空调负荷：全部由冰浆融冰供冷。

9 小时电力平段空调负荷：主机供冷优先，保证主机效率。冰浆融冰供冷担任削峰任务。

负荷平衡图如下：



80%工况各设备用电量如下表:

冰浆蓄冷 80%(6、9) 工况													
序号	起始时刻	逐时负荷 (Rt)	冰浆蓄冷 (Rt)	用电情况 (KW)								电价 (元 /KW. h)	费用 (元)
				供冷	蓄冰	乙二醇泵	冰浆泵	冷却塔	冷却泵	冷冻水泵	总电量		
1	23:00	0	1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
2	0:00	0	1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
3	1:00	0	1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
4	2:00	0	1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
5	3:00	0	1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
6	4:00	0	1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
7	5:00	0	1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
8	6:00	0	1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
9	7:00	420				30	2	11	22	58	123	0.7044	87
10	8:00	420		296		30	2	11	22	58	419	0.7044	295
11	9:00	0		0			5			14	19	1.0844	21
12	10:00	0		0			16			55	71	1.0844	77
13	11:00	0		0			17			58	75	0.7044	53
14	12:00	840		591		60	2	22	44	108	827	0.7044	583
15	13:00	840		591		60	2	22	44	108	827	0.7044	583
16	14:00	0		0			16			55	71	1.0844	77
17	15:00	0		0			24			78	102	1.0844	111
18	16:00	0		0			24			78	102	1.0844	111
19	17:00	420		296		30	6	11	22	67	432	0.7044	304
20	18:00	420		296		30	4	11	22	61	424	0.7044	298
21	19:00	0		0			14			42	56	1.0844	61
22	20:00	0		0			10			25	35	1.0844	38
23	21:00	202		142		30		11	22	15	220	0.7044	155
24	22:00	202		142		30		11	22	15	220	0.7044	155
合计	——	3763	7245	——	——	——	——	——	——	——	13717	——	5803

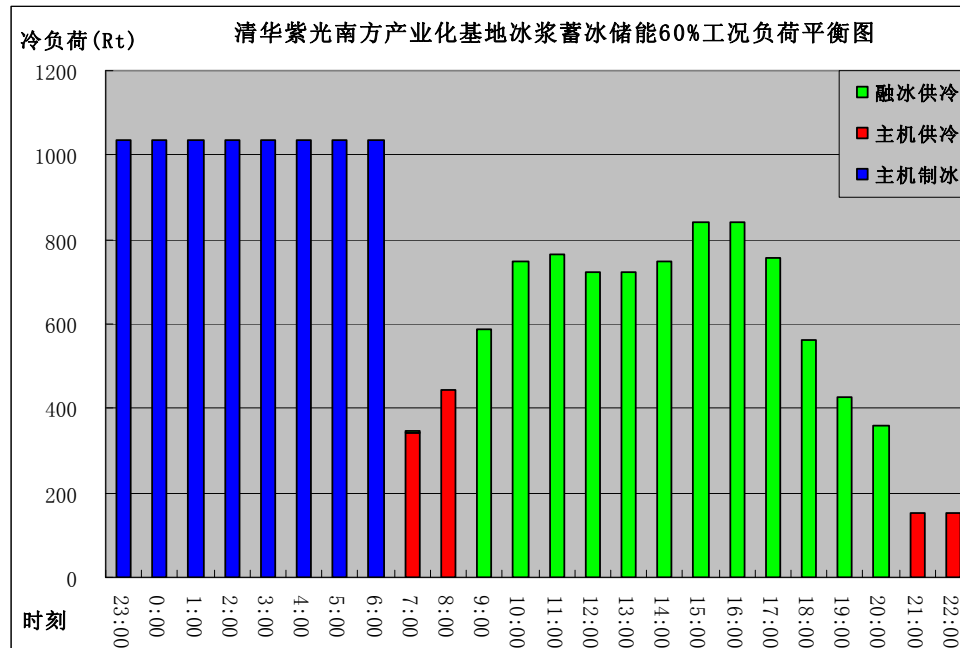


### 3、60%工况策略说明：

7 小时电力高峰空调负荷：全部由冰浆融冰供冷。

9 小时电力平段空调负荷：主机只需运行 7:00~9:00 两小时和夜间 21:00 以后的少部分负荷，其余全部冰浆融冰供冷。

逐时负荷平衡图如下：



60%工况各设备用电情况如下：

冰浆蓄冷 60%(5、10) 工况													
序号	起始时刻	逐时负荷 (Rt)	冰浆蓄冷 (Rt)	用电情况 (KW)								电价 (元 /KW. h)	费用 (元)
				供冷	蓄冰	乙二醇泵	冰浆泵	冷却塔	冷却泵	冷冻水泵	总电量		
1	23:00	0	1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
2	0:00	0	1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
3	1:00	0	1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
4	2:00	0	1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
5	3:00	0	1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
6	4:00	0	1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
7	5:00	0	1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
8	6:00	0	1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
9	7:00	344		242		30				33	305	0.7044	215
10	8:00	445		313		30				55	398	0.7044	281
11	9:00	0		0			13			44	57	1.0844	62
12	10:00	0		0			14			46	60	1.0844	65
13	11:00	0		0			14			48	62	0.7044	44
14	12:00	0		0			12			42	54	0.7044	38
15	13:00	0		0			12			42	54	0.7044	38
16	14:00	0		0			14			46	60	1.0844	65

清华紫光南方产业化基地冰浆蓄冷空调系统二次方案

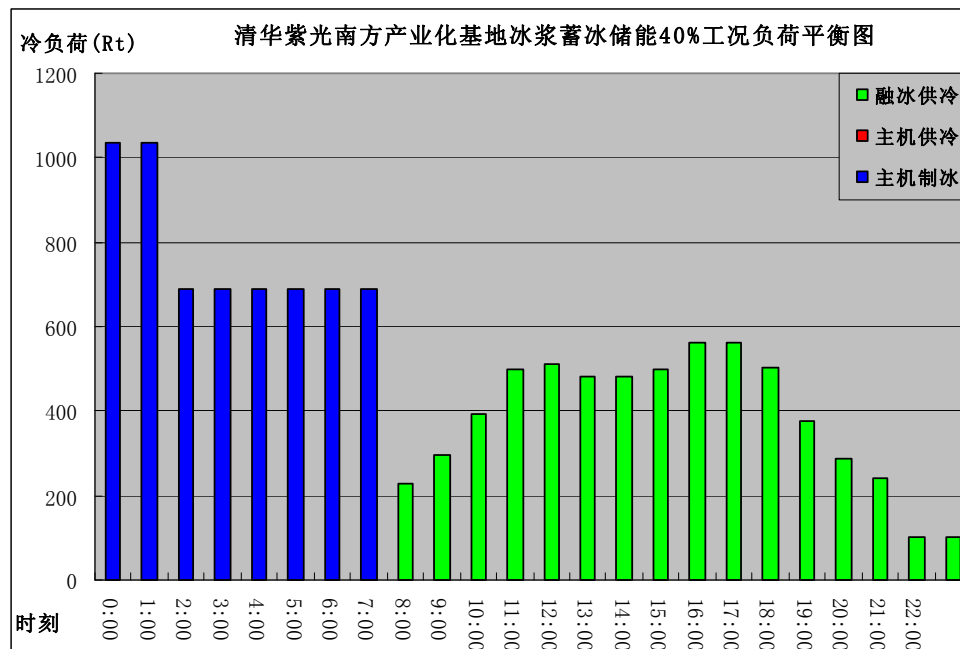
17	15:00	0		0			20			64	84	1.0844	91
18	16:00	0		0			20			64	84	1.0844	91
19	17:00	0		0			14			48	62	0.7044	44
20	18:00	0		0			11			39	50	0.7044	35
21	19:00	0		0			8			17	25	1.0844	27
22	20:00	0		0			6			10	16	1.0844	17
23	21:00	151		106		30				10	146	0.7044	103
24	22:00	151		106		30				10	146	0.7044	103
合计	——	1091	7245	——	——	——	——				10147	——	3765

4、40%工况策略说明：全蓄冷

7 小时电力高峰空调负荷：全部由冰浆融冰供冷。

9 小时电力平段空调负荷：全部由冰浆融冰供冷。

逐时负荷平衡图如下：



40%工况各设备用电情况如下

冰浆蓄冷 40%(1、2、3、4、11、12)工况													
序号	起始时刻	逐时负荷 (Rt)	冰浆蓄冷 (Rt)	用电情况(KW)								电价 (元 /KW. h)	费用 (元)
				供冷	蓄冰	乙二醇泵	冰浆泵	冷却塔	冷却泵	冷冻水泵	总电量		
1	23:00	0	1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
2	0:00	0	1035	0	911	132	66	37	66		1212	0.2884	349
3	1:00	0	690	0	607	132	44	25	44		852	0.2884	246
4	2:00	0	690	0	607	132	44	25	44		852	0.2884	246
5	3:00	0	690	0	607	132	44	25	44		852	0.2884	246
6	4:00	0	690	0	607	132	44	25	44		852	0.2884	246
7	5:00	0	690	0	607	132	44	25	44		852	0.2884	246
8	6:00	0	690	0	607	132	44	25	44		852	0.2884	246

9	7:00	0		0			2			4	6	0.7044	4
10	8:00	0		0			3			8	11	0.7044	8
11	9:00	0		0			8			15	23	1.0844	25
12	10:00	0		0			10			30	40	1.0844	43
13	11:00	0		0			10			30	40	0.7044	28
14	12:00	0		0			10			30	40	0.7044	28
15	13:00	0		0			10			30	40	0.7044	28
16	14:00	0		0			10			30	40	1.0844	43
17	15:00	0		0			12			40	52	1.0844	56
18	16:00	0		0			12			40	52	1.0844	56
19	17:00	0		0			8			30	38	0.7044	27
20	18:00	0		0			8			15	23	0.7044	16
21	19:00	0		0			6			6	12	1.0844	13
22	20:00	0		0			6			5	11	1.0844	12
23	21:00	0		0			6			5	11	0.7044	8
24	22:00	0		0			6			5	11	0.7044	8
合计	——	0	5175	——	——	——	——				6775	——	2229

## 六、常规空调系统设备投入和用电情况

### 1、常规空调系统各设备参数及费用

常规空调系统主要设备参数及费用									
序号	设备名称	规格型号	数量	输入功率(KW)	总功率(KW)	单位	综合单价(万元)	单项总价(万元)	备注
1	螺杆主机	制冷量 800Rt	3	528	1584	台	170	510	2用1备
2	基载螺杆主机	制冷量 170Rt	1	109	109	台	33	33	
3	基载冷却塔	SC150	1	4	4	台	6	6	
4	基载冷却泵	流量 120m <sup>3</sup> /h 扬程 13m	2	11	22	台	2	4	1用0备
5	基载冷冻泵	流量 100m <sup>3</sup> /h 扬程 25m	2	11	22	台	2	4	1用1备
6	冷冻水泵	流量 560m <sup>3</sup> /h 扬程 35m	4	75	300	台	8	32	3用1备
7	冷却泵	流量 610m <sup>3</sup> /h 扬程 12m	4	55	220	台	6	24	3用1备
8	冷却塔	SC800T	3	22	66	台	30	90	

9	管道	管材、保温防腐、阀门部件	1			项	20	20	
10	电力控制柜	水泵	10			个	3	30	
11	电力电缆		1			项	20	20	
12	其他		1			项	20	20	
汇总				——	2327	— —	——	793	

## 2、100%工况各设备用电

100%工况(7、8月份)									
序号	起始时刻	逐时负荷(Rt)	设备用电量(KW)					电价 (元/KW.h)	费用(元)
			主机	冷却塔	冷却泵	冷水泵	总电量		
1	23:00	0	0				0	0.3694	0
2	0:00	0	0				0	0.3694	0
3	1:00	0	0				0	0.3694	0
4	2:00	0	0				0	0.3694	0
5	3:00	0	0				0	0.3694	0
6	4:00	0	0				0	0.3694	0
7	5:00	0	0				0	0.3694	0
8	6:00	0	0				0	0.3694	0
9	7:00	574	404	22	55	75	556	0.7044	392
10	8:00	742	522	22	55	75	674	0.7044	475
11	9:00	980	690	44	110	150	994	1.0844	1078
12	10:00	1246	877	44	110	150	1181	1.0844	1281
13	11:00	1274	897	44	110	150	1201	0.7044	846
14	12:00	1204	848	44	110	150	1152	0.7044	811
15	13:00	1204	848	44	110	150	1152	0.7044	811
16	14:00	1246	877	44	110	150	1181	1.0844	1281
17	15:00	1400	986	44	110	150	1290	1.0844	1398
18	16:00	1400	986	44	110	150	1290	1.0844	1398
19	17:00	1260	887	44	110	150	1191	0.7044	839
20	18:00	938	660	44	110	150	964	0.7044	679
21	19:00	714	503	22	55	75	655	1.0844	710
22	20:00	602	424	22	55	75	576	1.0844	624
23	21:00	252	222	22	55	75	374	0.7044	263
24	22:00	252	222	22	55	75	374	0.7044	263
合计	——	15288	10851	——	——	——	14803	——	13151

## 3、80%工况各设备用电

常规 80%工况(6、9月份)									
序号	起始时刻	逐时负荷(Rt)	设备用电量(KW)					电价 (元/KW.h)	费用(元)
			主机	冷却塔	冷却泵	冷水泵	总电量		
1	23:00		0				0	0.3694	0
2	0:00		0				0	0.3694	0
3	1:00		0				0	0.3694	0
4	2:00		0				0	0.3694	0
5	3:00		0				0	0.3694	0
6	4:00		0				0	0.3694	0

7	5:00		0				0	0.3694	0
8	6:00		0				0	0.3694	0
9	7:00	459	323	22	55	75	475	0.7044	335
10	8:00	594	418	22	55	75	570	0.7044	401
11	9:00	784	552	44	110	150	856	1.0844	928
12	10:00	997	702	44	110	150	1006	1.0844	1091
13	11:00	1019	718	44	110	150	1022	0.7044	720
14	12:00	963	678	44	110	150	982	0.7044	692
15	13:00	963	678	44	110	150	982	0.7044	692
16	14:00	997	702	44	110	150	1006	1.0844	1091
17	15:00	1120	788	44	110	150	1092	1.0844	1185
18	16:00	1120	788	44	110	150	1092	1.0844	1185
19	17:00	1008	710	44	110	150	1014	0.7044	714
20	18:00	750	528	22	55	75	680	0.7044	479
21	19:00	571	402	22	55	75	554	1.0844	601
22	20:00	482	339	22	55	75	491	1.0844	532
23	21:00	202	177	22	55	75	329	0.7044	232
24	22:00	202	177	22	55	75	329	0.7044	232
合计	——	12230		——	——	——	12481	——	11109

#### 4、60%工况各设备用电

常规 60%工况(5、10 月份)									
序号	起始时刻	逐时负荷(Rt)	设备用电量(KW)					电价 (元/KW·h)	费用(元)
			主机	冷却塔	冷却泵	冷水泵	总电量		
1	23:00		0				0	0.3694	0
2	0:00		0				0	0.3694	0
3	1:00		0				0	0.3694	0
4	2:00		0				0	0.3694	0
5	3:00		0				0	0.3694	0
6	4:00		0				0	0.3694	0
7	5:00		0				0	0.3694	0
8	6:00		0				0	0.3694	0
9	7:00	344	242	22	55	75	394	0.7044	278
10	8:00	445	313	22	55	75	465	0.7044	328
11	9:00	588	414	22	55	75	566	1.0844	614
12	10:00	748	526	22	55	75	678	1.0844	736
13	11:00	764	538	22	55	75	690	0.7044	486
14	12:00	722	509	22	55	75	661	0.7044	465
15	13:00	722	509	22	55	75	661	0.7044	465
16	14:00	748	526	22	55	75	678	1.0844	736
17	15:00	840	591	22	55	75	743	1.0844	806
18	16:00	840	591	22	55	75	743	1.0844	806
19	17:00	756	532	22	55	75	684	0.7044	482
20	18:00	563	396	22	55	75	548	0.7044	386
21	19:00	428	302	22	55	75	454	1.0844	492
22	20:00	361	254	22	55	75	406	1.0844	441
23	21:00	151	133	22	55	75	285	0.7044	201
24	22:00	151	133	22	55	75	285	0.7044	201
合计	——	9173		——	——	——	8943	——	7922

## 5、40%工况各设备用电

常规 40%工况 (1、2、3、4、11、12 月份)									
序号	起始时刻	逐时负荷 (Rt)	设备用电量 (KW)					电价 (元 /KW. h)	费用 (元)
			主机	冷却塔	冷却泵	冷水泵	总电量		
1	23:00		0				0	0.3694	0
2	0:00		0				0	0.3694	0
3	1:00		0				0	0.3694	0
4	2:00		0				0	0.3694	0
5	3:00		0				0	0.3694	0
6	4:00		0				0	0.3694	0
7	5:00		0				0	0.3694	0
8	6:00		0				0	0.3694	0
9	7:00	230	162	22	55	75	314	0.7044	221
10	8:00	297	209	22	55	75	361	0.7044	254
11	9:00	392	276	22	55	75	428	1.0844	464
12	10:00	498	351	22	55	75	503	1.0844	545
13	11:00	510	359	22	55	75	511	0.7044	360
14	12:00	482	339	22	55	75	491	0.7044	346
15	13:00	482	339	22	55	75	491	0.7044	346
16	14:00	498	351	22	55	75	503	1.0844	545
17	15:00	560	394	22	55	75	546	1.0844	592
18	16:00	560	394	22	55	75	546	1.0844	592
19	17:00	504	355	22	55	75	507	0.7044	357
20	18:00	375	264	22	55	75	416	0.7044	293
21	19:00	286	201	22	55	75	353	1.0844	383
22	20:00	241	170	22	55	75	322	1.0844	349
23	21:00	101	89	22	55	75	241	0.7044	170
24	22:00	101	89	22	55	75	241	0.7044	170
合计	——	6115		——	——	——	6773	——	5987

## 七、冰浆蓄冷储能空调系统与常规制冷空调系统年运行用电量比较

常规空调系统年运行电量(万 KW.h)					
工况	高峰电量 KW.h	平段电量 KW.h	低谷电量 KW.h	天数	总电量(万 KW.h)
100% 工况	7166	7638	0	60	<b>89</b>
80% 工况	6098	6384	0	60	<b>75</b>
60% 工况	4269	3911	0	60	<b>49</b>
40% 工况	3201	3536	0	120	<b>81</b>
合计	<b>1436055</b>	<b>1500261</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>294</b>
冰浆蓄冷储能节能空调系统年运行电量(万 KW.h)					
工况	高峰电量	平段电量	低谷电量	天数	总电量(万 KW.h)
100% 工况	1566	6000	9694	60	<b>104</b>
80% 工况	456	3567	9694	60	<b>82</b>
60% 工况	386	1278	9694	60	<b>68</b>
40% 工况	230	220	7537	120	<b>96</b>
合计	<b>172102</b>	<b>677102</b>	<b>2649408</b>	<b>300</b>	<b>350</b>

冰浆蓄冷储能节能空调系统全年消耗电力高峰电量只有 17 万 KW. h，而常规制冷空调系统年消耗高峰电量达到 143 万 KW. h，年削减电力高峰用电 126 万 KW. h，年削峰率为 88%。

削减平段电量月 83 万 KW. h，但增加夜间低谷用电量 265 万 KW. h。

由于冰浆制冰工况制冷效率比常规空调工况低 20%左右，所以全年空调系统总用电量增加 18%。但按照蓄冰储能空调系统削峰 1KW. h，节省一次燃煤 0. 011KG 计算，清华紫光南方产业化基地空调系统采用冰浆蓄冷储能之后，年节约一次燃煤约 13. 8T。即达到企业节省运行费用的目的，也达到为社会节能的意义！

## 八、冰浆蓄冷储能空调系统与常规制冷空调系统运行费用比较

常规空调系统年运行费用					
工况	高峰(元)	平段(元)	低谷(元)	天数	总费用(万元)
100%工况	7771	5380	0	60	<b>79</b>
80%工况	6612	4497	0	60	<b>67</b>
60%工况	4629	2755	0	60	<b>44</b>
40%工况	3471	2491	0	120	<b>72</b>
合计	<b>1557258</b>	<b>1056784</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>261</b>
冰浆蓄冷空调系统年运行费用					
工况	高峰	平段	低谷	天数	总费用(万元)
100%工况	1699	4226	2796	60	<b>52</b>
80%工况	494	2512	2796	60	<b>35</b>
60%工况	419	900	2796	60	<b>25</b>
40%工况	249	155	2174	120	<b>31</b>
合计	<b>186627</b>	<b>476951</b>	<b>764089</b>	<b>300</b>	<b>143</b>

全年各工况运行经济收益如下表

工况	天数	常规总费用(万元)	冰浆蓄冷总费用(万元)	差额(万元)
100%工况	60	79	52	<b>27</b>
80%工况	60	67	35	<b>32</b>
60%工况	60	44	25	<b>20</b>
40%工况	120	72	31	<b>41</b>
合计	300	<b>261</b>	<b>143</b>	<b>119</b>

各电力分时时段运行费用

电力分时	常规(万元)	冰浆蓄冷(万元)	差额(万元)
高峰	156	19	<b>137</b>
平段	106	48	<b>58</b>
低谷	0	76	<b>-76</b>
合计	<b>261</b>	<b>143</b>	<b>119</b>



## 九、冰浆蓄冷储能空调系统设备初投资回收年限

而冰浆蓄冷系统相比常规空调系统增加设备投资约 200 万，但年节约运行费用达到 120 万， 2 年即可收回系统全部初投资。

但制冷主机寿命一般都有 20 年之久，且冰浆系统出了水泵之外没有损耗品，做好定期保养就好。剩余的 18 年，冰浆系统获得的运行经济效益达到 2000 万。是相当可观的隐形收益！

## 十、冰浆蓄冷储能蓄冰罐内现场情景



## 十一、冰浆蓄冷储能空调系统图

