

综合评估结论

——暖通空调系统 AI 数据采集与节能控制系统

1.政策上：符合国家对于节能环保及减排的相关要求，该系统在公共建筑供能系统和分散采暖系统中具有节能环保减排效果，其节能减排效果以第三方检测机构出具的测试报告为准。

2.技术上：该系统融合多项信息化技术，可实现对供能系统的精细化管控，在软件及硬件服务上具有一定创新性，可针对不同用户群体进行个性化的服务，整个系统具有一定的先进性和前瞻性，并具有良好的经济社会效益，市场应用推广前景良好。

技术检测报告

——暖通空调系统 AI 数据采集与节能控制系统



160121340291
资质有效期至:2022.08.18

报告编号: BJJG-BG-2019-CS044

检测报告

委托单位: 北京合创三众能源科技股份有限公司

设备名称: AI 数据采集与节能控制器

测试单位: 北京节能技术监测中心

测试日期: 二〇一九年二月二十六日

至二〇一九年三月十三日



说 明

1. 本报告无“检测专用章”无效。
2. 检测报告涂改无效。
3. 本报告无编制、审核、批准人签字无效。
4. 本报告不完整复制无效。
5. 被检测单位对检测结果有异议，应于收到报告之日起十五日内向检测单位提出，逾期不予受理。
6. 本报告仅对本次检测结果负责。

地 址：北京市西城区大红罗厂街丙 2 号

邮政编码：100034

联系电话：（010）66178025

传 真：（010）67751050

网 址：www.bjjncz.com

北京节能技术监测中心检测报告

第 3 页 共 15 页

委托单位	北京合创三众能源科技股份有限公司		
设备名称	AI 数据采集与节能控制器		
检测日期	2019 年 2 月 26 日-2019 年 3 月 12 日		
检测地点	北京市大兴区马村、北顿堡村、东鲍辛庄村		
检测标准依据	JGJ/T 132-2009 《居住建筑节能检测标准》 GB/T 8222-2008 《用电设备电能平衡通则》		
<p>一、检测任务和目的要求</p> <p>受北京合创三众能源科技股份有限公司委托,对其 AI 数据采集与节能控制器适用于分户式供暖系统进行节能检测。依据 JGJ/T 132-2009 《居住建筑节能检测标准》和 GB/T 8222-2008 《用电设备电能平衡通则》对其节能模式和手动模式进行温度检测及耗电量测试, 计算节电率。</p> <p>二、检测结论</p> <p>在 2 月 26 日 17: 00-3 月 12 日 17: 00 测试期间, 8 户家庭住宅采用空气源热泵节能监测控制器控制空气源热泵, 运行节能模式后平均节电率为 20.09%。</p>			
编 制	彭天阳	审 核	李亚明
批 准	李亚明	签发日期	2019.4.3

三、项目概况

AI 数据采集与节能控制器适用于分户式供暖系统进行节能检测, 其节能技术原理为采用智能节能控制与物联网数据采集技术相结合, 对已实施的空气源热泵设备运行状态、系统耗电量、农户室温情况进行远程数据采集, 并利用节能算法和智能控制策略自动为用户提供最优运行控制。

其中, AI 数据采集与节能控制器内置智能控制芯片, 与能源互联网平台链接, 为用户提供移动端或 web 端数据及控制服务, 用户通过选择节能模式实现空气源热泵设备节能运行。AI 数据采集与节能控制器根据室外温度, 室内温度, 热泵性能, 系统耗电量, 用户喜好习惯等因素, 自动匹配及控制空气源热泵主机运行和设置合适的参数, 实现节能运行。

本次检测项目位于北京市大兴区马村、北顿堡村、东鲍辛庄村, 共选取 8 户实验家庭住宅检测, 均采用三众能源品牌 AI 数据采集与节能控制器。

四、测试时间

本项目于 2019 年 2 月 26 日 17:00 开始, 至 2019 年 3 月 12 日 17: 00 结束。

其中:

- 2 月 26 日 17: 00-2 月 27 日 17: 00, 手动模式运行;
- 2 月 27 日 17: 00-2 月 28 日 17: 00, 节能模式运行;
- 2 月 28 日 17: 00-3 月 1 日 17: 00, 手动模式运行;
- 3 月 1 日 17: 00-3 月 2 日 17: 00, 节能模式运行;
- 3 月 2 日 17: 00-3 月 3 日 17: 00, 手动模式运行;
- 3 月 3 日 17: 00-3 月 4 日 17: 00, 节能模式运行;
- 3 月 4 日 17: 00-3 月 5 日 17: 00, 手动模式运行;
- 3 月 5 日 17: 00-3 月 6 日 17: 00, 节能模式运行;
- 3 月 6 日 17: 00-3 月 7 日 17: 00, 手动模式运行;
- 3 月 7 日 17: 00-3 月 8 日 17: 00, 节能模式运行;
- 3 月 8 日 17: 00-3 月 9 日 17: 00, 手动模式运行;
- 3 月 9 日 17: 00-3 月 10 日 17: 00, 节能模式运行;
- 3 月 10 日 17: 00-3 月 11 日 17: 00, 手动模式运行;

3月11日 17:00-3月12日 17:00, 节能模式运行;

五、测试项目

1.共测试了8户家庭,其中1号至4号实验家庭在马村,5号家庭在北顿堡村,6号至8号实验家庭在东鲍辛庄村。

2.每天每户实验家庭住宅的空气源热泵耗电量,连续测量,每24小时记录一次;

3.每户实验家庭住宅的室内温度,连续测量,每30分钟记录一次;

4.室外环境温度,连续测量,每30分钟记录一次。

六、测试仪器

序号	名称及型号	测量范围	准确度
1	德图温度自计仪 testo174	-30 至 70℃	1.0 级
2	数字式激光测距仪 BOSCH GLM150	0.05m 至 150m	1.0 级
3	电子式电能表	220V; 0-80A	1.0 级

七、测试数据

1. 室外温度

测试期间, 室外平均温度如表所示:

测试时间	室外平均温度 (°C)
2月26日 17:00-2月27日 17:00	6.66
2月27日 17:00-2月28日 17:00	7.12
2月28日 17:00-3月1日 17:00	8.25
3月1日 17:00-3月2日 17:00	8.86
3月2日 17:00-3月3日 17:00	9.79
3月3日 17:00-3月4日 17:00	10.02
3月4日 17:00-3月5日 17:00	12.25
3月5日 17:00-3月6日 17:00	10.91
3月6日 17:00-3月7日 17:00	7.72
3月7日 17:00-3月8日 17:00	8.54
3月8日 17:00-3月9日 17:00	10.46
3月9日 17:00-3月10日 17:00	9.77
3月10日 17:00-3月11日 17:00	10.10
3月11日 17:00-3月12日 17:00	9.84
手动模式平均温度	9.32
节能模式平均温度	9.29

2.室内温度

测试期间, 每个村子实验家庭室内平均温度如下表所示:

马村:

测试时间		2月26日	2月27日	2月28日	3月1日	3月2日	3月3日	3月4日	3月5日	3月6日	3月7日	3月8日	3月9日	3月10日	3月11日	手动模式平均温度	节能模式平均温度
室内平均温度(°C)	1号实验家庭	23.22	23.63	23.84	24	23.88	24.07	21.43	23.28	22.25	23.11	21.52	18.99	19.61	22.81	22.25	22.84
	2号实验家庭	22.88	22.58	23.00	22.84	23.3	23.41	23.54	23.71	23.28	22.73	22.38	22.55	23.13	23.11	23.07	22.99
	3号实验家庭	20.61	20.77	21.46	21.67	18.46	17.09	16.88	16.55	15.6	15.19	15.11	15.08	15.19	15.35	17.62	17.39
	4号实验家庭	19.10	19.23	19.64	20.06	20.46	20.57	21.08	20.28	18.96	18.88	19.47	19.68	19.48	19.49	19.74	19.74

北顿堡村:

测试时间		2月26日	2月27日	2月28日	3月1日	3月2日	3月3日	3月4日	3月5日	3月6日	3月7日	3月8日	3月9日	3月10日	3月11日	手动模式平均温度	节能模式平均温度
室内平均温度(°C)	5号实验家庭	22.18	22.09	22.38	22.60	22.84	22.17	22.55	22.37	21.36	21.46	22.35	21.97	22.47	22.67	22.30	17.61

东翰辛庄村:

测试时间		2月26日	2月27日	2月28日	3月1日	3月2日	3月3日	3月4日	3月5日	3月6日	3月7日	3月8日	3月9日	3月10日	3月11日	手动模式平均温度	节能模式平均温度
室内平均温度(°C)	6号实验家庭	20.28	20.21	20.24	21.01	20.22	20.42	20.86	21.89	21.61	21.30	20.98	21.03	20.82	21.69	20.72	21.08
	7号实验家庭	17.87	19.00	19.11	20.19	19.76	21.04	19.15	21.19	19.48	20.19	20.46	21.08	19.77	18.75	19.37	20.21
	8号实验家庭	18.64	18.48	18.64	18.49	18.78	19.03	19.6	20.22	19.5	19.22	19.02	19.13	19.82	19.7	19.14	19.18

3.耗电量

测试期间, 每个村子实验家庭室内耗电量如下表所示:

马村:

马村	日期	2月26日	2月27日	2月28日	3月1日	3月2日	3月3日	3月4日	3月5日	3月6日	3月7日	3月8日	3月9日	3月10日	3月11日	手动模式耗电量	节能模式耗电量
耗电量 (kW)	1号实验家庭	75.56	59.3	70.8	62.22	71.18	50.85	36.43	28.45	57.54	44.95	21.81	19.03	42.96	41.65	53.75	43.78
	2号实验家庭	57.69	42.78	54.19	38.30	50.59	36.11	35.95	34.65	53.45	39.19	40.67	38.26	48.81	36.36	48.76	37.95
	3号实验家庭	75.03	69.59	39.23	36.77	34.46	31.69	30.2	24.16	26.62	22.58	20.8	17.65	23.64	17.42	35.71	31.41
	4号实验家庭	43.99	33.47	32.8	26.37	29.55	27.48	23.48	21.14	36.5	28.67	33.1	26.22	27.00	23.67	32.35	26.72

北顿堡村:

北顿堡村	日期	2月26日	2月27日	2月28日	3月1日	3月2日	3月3日	3月4日	3月5日	3月6日	3月7日	3月8日	3月9日	3月10日	3月11日	手动模式耗电量	节能模式耗电量
耗电量 (kW)	5号实验家庭	89.47	65.41	81.39	70.09	63.25	54.99	53.26	42.84	62.03	45.68	55.92	45.9	53.25	48.04	65.51	53.28

东鲍辛庄村:

东鲍辛庄村	日期	2月26日	2月27日	2月28日	3月1日	3月2日	3月3日	3月4日	3月5日	3月6日	3月7日	3月8日	3月9日	3月10日	3月11日	手动模式耗电量	节能模式耗电量
耗电量 (kW)	6号实验家庭	39.01	28.69	26.7	18.93	27.59	21.53	25.30	19.96	24.76	22.80	35.44	25.14	26.12	22.56	29.27	22.80
	7号实验家庭	60.12	51.90	56.46	49.42	56.45	41.31	34.68	29.76	47.06	40.53	58.05	43.2	28.94	17.42	48.82	39.08
	8号实验家庭	42.75	41.79	37.25	27.63	34.74	25.46	32.5	23.68	34.46	25.41	32.26	26.52	32.67	28.56	35.23	28.44

八、计算结果

通过分析测试数据,通过分析每个实验家庭两种模式运行下的室内、外温度、耗电量等测试数据,计算出每个实验家庭的节电率。

1.1 号实验家庭

(1) 耗电量、室内外温度及采暖度日数

运行模式	室内平均温度 (°C)	室外平均温度 (°C)	采暖度日数 (°C·d)	耗电量 (kWh)
手动模式	22.25	9.32	12.93	53.75
节能模式	22.84	9.29	13.55	43.78

(2) 节能量计算

运行模式	手动模式运行	节能模式运行
采暖度日数 (°C·d)	12.93	13.55
耗电量 (kWh)	53.75	43.78
修正值	56.33	/

在相同的度日数 (13.55°C·d) 的条件下,手动模式运行的采暖耗电量为 56.33kWh,节能模式运行的采暖耗电量为 43.78kWh,节电量为 12.55kWh,节电率为 22.28%。

2.2 号实验家庭

(1) 耗电量、室内外温度及采暖度日数

运行模式	室内平均温度 (°C)	室外平均温度 (°C)	采暖度日数 (°C·d)	耗电量 (kWh)
手动模式	23.07	9.32	13.75	48.76
节能模式	22.99	9.29	13.70	37.95

(2) 节能量计算

运行模式	手动模式运行	节能模式运行
采暖度日数 (°C·d)	13.75	13.70
耗电量 (kWh)	48.76	37.95
修正值	48.58	/

在相同的度日数 ($13.70^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$) 的条件下, 手动模式运行的采暖耗电量为 48.58kWh , 节能模式运行的采暖耗电量为 37.95kWh , 节电量为 10.63kWh , 节电率为 21.88% 。

3.3 号实验家庭

(1) 耗电量、室内外温度及采暖度日数

运行模式	室内平均温度 ($^{\circ}\text{C}$)	室外平均温度 ($^{\circ}\text{C}$)	采暖度日数 ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$)	耗电量 (kWh)
手动模式	17.62	9.32	8.30	35.71
节能模式	17.39	9.29	8.10	31.41

(2) 节能量计算

运行模式	手动模式运行	节能模式运行
采暖度日数 ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$)	8.30	8.10
耗电量 (kWh)	35.71	31.41
修正值	34.85	/

在相同的度日数 ($8.10^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$) 的条件下, 手动模式运行的采暖耗电量为 34.85kWh , 节能模式运行的采暖耗电量为 31.41kWh , 节电量为 3.44kWh , 节电率为 9.9% 。

4.4 号实验家庭

(1) 耗电量、室内外温度及采暖度日数

运行模式	室内平均温度 ($^{\circ}\text{C}$)	室外平均温度 ($^{\circ}\text{C}$)	采暖度日数 ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$)	耗电量 (kWh)
手动模式	19.74	9.32	10.42	32.35
节能模式	19.74	9.29	10.45	26.72

(2) 节能量计算

运行模式	手动模式运行	节能模式运行
采暖度日数 ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$)	10.42	10.45
耗电量 (kWh)	32.35	26.72
修正值	32.44	/

在相同的度日数 ($10.45^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$) 的条件下, 手动模式运行的采暖耗电量为 32.35kWh , 节能模式运行的采暖耗电量为 26.72kWh , 节电量为 5.63kWh , 节电率为 17.63% 。

5.5 号实验家庭

(1) 耗电量、室内外温度及采暖度日数

运行模式	室内平均温度 ($^{\circ}\text{C}$)	室外平均温度 ($^{\circ}\text{C}$)	采暖度日数 ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$)	耗电量 (kWh)
手动模式	22.30	9.32	12.98	65.51
节能模式	22.19	9.29	12.90	53.28

(2) 节能量计算

运行模式	手动模式运行	节能模式运行
采暖度日数 ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$)	12.98	12.90
耗电量 (kWh)	65.51	53.28
修正值	65.11	/

在相同的度日数 ($12.90^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$) 的条件下, 手动模式运行的采暖耗电量为 65.11kWh , 节能模式运行的采暖耗电量为 53.28kWh , 节电量为 11.83kWh , 节电率为 18.17% 。

6.6 号实验家庭

(1) 耗电量、室内外温度及采暖度日数

运行模式	室内平均温度 ($^{\circ}\text{C}$)	室外平均温度 ($^{\circ}\text{C}$)	采暖度日数 ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$)	耗电量 (kWh)
手动模式	20.72	9.32	11.40	29.27
节能模式	21.08	9.29	11.79	22.80

(2) 节能量计算

运行模式	手动模式运行	节能模式运行
采暖度日数 ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$)	11.40	11.79
耗电量 (kWh)	29.27	22.80
修正值	30.27	/

在相同的度日数 ($11.79^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$) 的条件下, 手动模式运行的采暖耗电量为 30.27kWh , 节能模式运行的采暖耗电量为 22.80kWh , 节电量为 7.47kWh , 节电率为 24.68% 。

7.7 号实验家庭

(1) 耗电量、室内外温度及采暖度日数

运行模式	室内平均温度 ($^{\circ}\text{C}$)	室外平均温度 ($^{\circ}\text{C}$)	采暖度日数 ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$)	耗电量 (kWh)
手动模式	19.37	9.32	10.05	48.82
节能模式	20.21	9.29	10.92	39.08

(2) 节能量计算

运行模式	手动模式运行	节能模式运行
采暖度日数 ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$)	10.05	10.92
耗电量 (kWh)	48.82	39.08
修正值	53.05	/

在相同的度日数 ($10.92^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$) 的条件下, 手动模式运行的采暖耗电量为 53.05kWh , 节能模式运行的采暖耗电量为 39.08kWh , 节电量为 13.97kWh , 节电率为 26.33% 。

8.8 号实验家庭

(1) 耗电量、室内外温度及采暖度日数

运行模式	室内平均温度 ($^{\circ}\text{C}$)	室外平均温度 ($^{\circ}\text{C}$)	采暖度日数 ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$)	耗电量 (kWh)
手动模式	19.14	9.32	9.82	35.23
节能模式	19.18	9.29	9.89	28.44

(2) 节能量计算

运行模式	手动模式运行	节能模式运行
采暖度日数 ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$)	9.82	9.89
耗电量 (kWh)	35.23	28.44
修正值	35.48	/

在相同的度日数（ $9.89^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ ）的条件下，手动模式运行的采暖耗电量为 35.48kWh，节能模式运行的采暖耗电量为 28.44kWh，节电量为 7.04kWh，节电率为 19.84%。

九、小结

在 2 月 26 日 17:00-3 月 12 日 17:00 测试期间，8 户家庭住宅通过采用空气源热泵节能监测控制器控制空气源热泵，运行节能模式后，节电率如下表所示。

编号	节电率
1 号实验家庭	22.28%
2 号实验家庭	21.88%
3 号实验家庭	9.90%
4 号实验家庭	17.63%
5 号实验家庭	18.17%
6 号实验家庭	24.68%
7 号实验家庭	26.33%
8 号实验家庭	19.84%
平均	20.09%

试验测试期间，8 户家庭住宅采用空气源热泵节能监测控制器控制空气源热泵的平均节电率为 20.09%。

2.应用效果验证与分析报告



中国建筑科学研究院有限公司技术报告

三众能源 “煤改清洁能源信息管控系统” 应用效果验证与分析报告



中国建筑科学研究院有限公司建筑环境与节能研究院

2019年7月

三众能源
“煤改清洁能源信息管控系统”
应用效果验证与分析报告

主要编制人	王弈超、徐策	王弈超 徐策
校 审 人	徐昭炜	徐昭炜
报 告 编 号	T2019-508	
编 制 日 期	2019年7月12日	

目 录

1. 项目背景	1
2. 分析方法	1
3. 监测结果及数据分析	1
3.1. 1号监测户	2
3.2. 2号监测户	6
4. 结论与总结	10

1. 项目背景

为提升北京市农村地区“煤改清洁能源”工作效果，北京合创三众能源科技股份有限公司开发了“煤改清洁能源信息管控系统”（以下简称“管控系统”）并于2018-2019供暖季期间在北京市大兴区推广应用。管控系统可实现智能节能控制功能，主要体现在对水温的控制和机组运行控制，其基本工作原理为：管控系统与具备通讯接口和被控功能的清洁能源供暖设备进行通讯和数据对接，通过节能算法和智能自学习算法，对清洁能源供暖设备的启停和水温设定等进行控制，使整个供暖系统达到合理的运行状态，实现能效提升，降低能源消耗量。受北京合创三众能源科技股份有限公司委托，中国建筑科学研究院有限公司建筑环境与节能研究院对“煤改清洁能源信息管控系统”的应用效果开展了验证与分析工作。

2. 分析方法

本项目采用现场监测方法对管控系统是否确实具备节能控制功能，能否确实改善供暖系统运行状态进行验证与分析，主要监测内容包括室内外温度、供回水温度、系统功率、系统供热量、耗电量、COP等，基于监测结果分析安装管控系统前后供暖系统运行变化情况。

监测所用仪表如表1所示：

表1 监测所用仪表信息

序号	仪表名称及型号	范围	准确度
1	电子式电能表（DDZY747）	电流：（0~60）A	2.0级
2	热能表（FLD-R）	流量：（0~40）m ³ /h	1.0级
3	温湿度自记仪（RR002）	温度：（-10~50）℃ 湿度：（0~95）%RH	温度：±0.5℃ 湿度：±3%RH

3. 监测结果及数据分析

选取大兴区已安装管控系统的 2 户监测户，表 2 分别给出安装管控系统前后 2 个监测户的室内外温度、供水温度、系统运行功率、系统供热量、系统耗电量和系统 COP 变化情况。

表 2 能效提升试点前后供暖情况对比

编号	室外温度	试点前						试点后					
		室内温度	供水温度	系统功率	系统日均供热量	系统日均耗电量	系统 COP	室内温度	供水温度	系统功率	系统日均供热量	系统日均耗电量	系统 COP
		°C	°C	°C	kW	kWh	kWh	——	°C	°C	kW	kWh	kWh
1	0.1	16.4	50.4	4.89	86.0	61.9	1.39	13.9	52.0	4.80	67.2	41.0	1.64
2	-1.3	19.9	42.3	3.07	143.5	63.5	2.26	18.8	38.8	2.61	141.7	59.8	2.37

根据以上数据，安装管控系统后，2 个监测户供暖系统的运行效果均有一定的改善。通过对 2 个监测户进行深入分析，发现在安装管控系统后，2 户的运行情况发生了不同变化，详细变化情况分析如下。

3.1. 1 号监测户

图 1-1~图 1-4 为 1 号监测户安装管控系统前后系统单日平均室内外温度、供水温度与耗电量、运行功率与 COP 情况，同时分别选取 2018 年 2 月 23 日和 2019 年 2 月 23 日作为安装管控系统前后典型日，图 1-5~1-8 分别为两个典型日的室内外温度、供水温度与功率和流量的曲线。

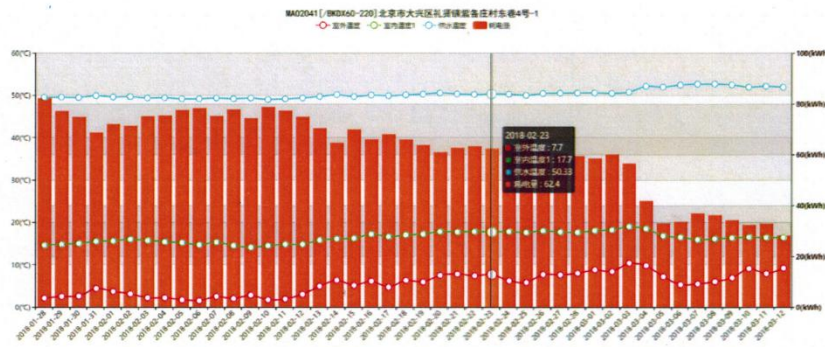


图 1-1 安装管控系统前系统单日平均室内外温度-供水温度-耗电量情况

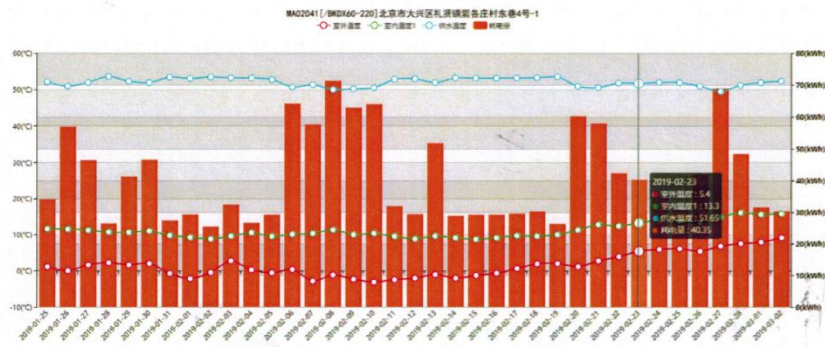


图 1-2 安装管控系统后系统单日平均室内外温度-供水温度-耗电量情况

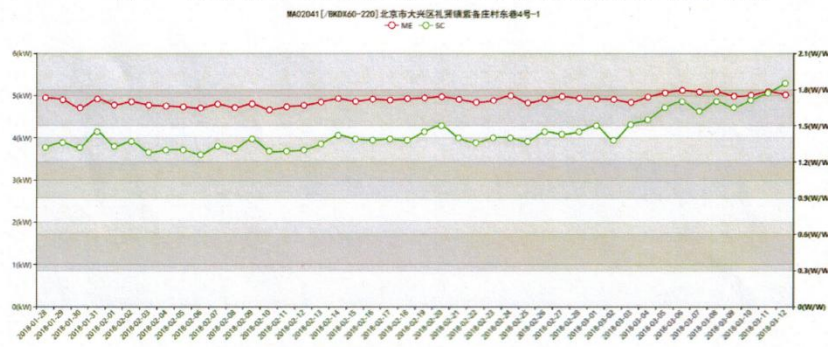


图 1-3 安装管控系统前系统单日运行功率 (ME) -COP (SC) 情况



图 1-4 安装管控系统后系统单日运行功率 (ME)-COP (SC) 情况

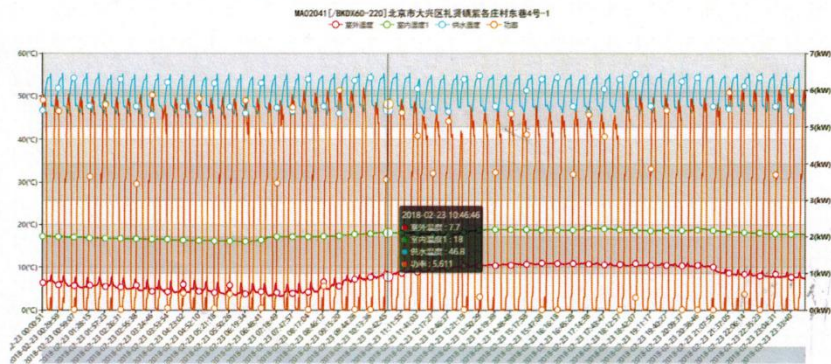


图 1-5 安装管控系统前典型日室内外温度-供水温度-功率曲线

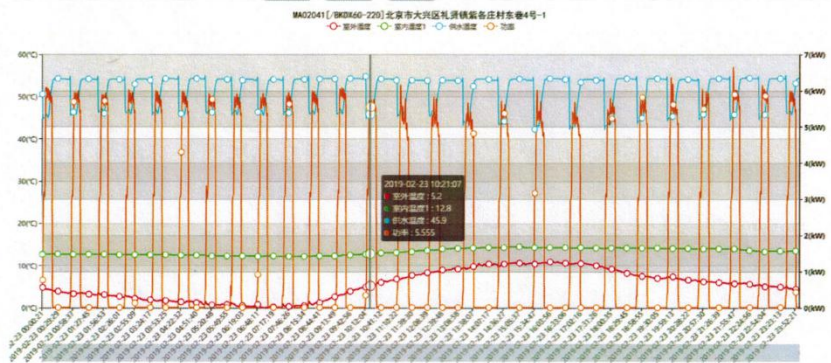


图 1-6 安装管控系统后典型日室内外温度-供水温度-功率曲线

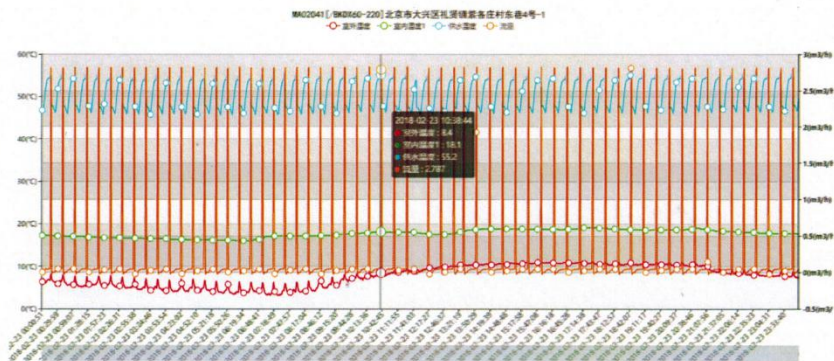


图 1-7 安装管控系统前典型日室内外温度-供水温度-流量曲线

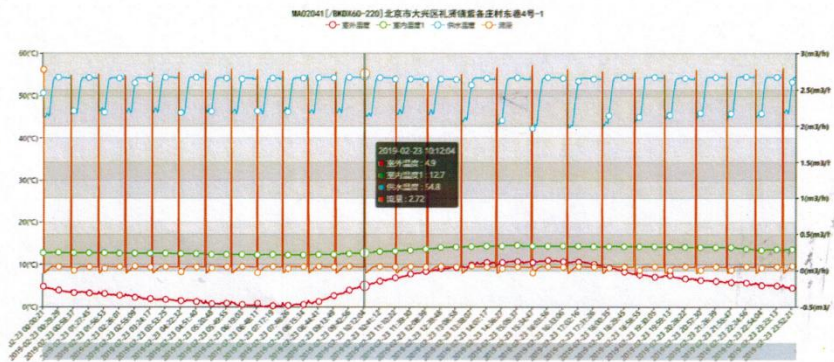


图 1-8 安装管控系统后典型日室内外温度-供水温度-流量曲线

对以上数据进行分析，结果如下：

- a) 由表 2、图 1-1、图 1-2 可以看出，1 号监测户在安装管控系统后，整体供水温度有所提升，但系统耗电量下降了 33.8%，室内温度由 16.4°C 降低至 13.9°C。
- b) 由表 2、图 1-3、图 1-4 可以看出，安装管控系统后系统运行功率基本未发生变化，系统 COP 提升了 18.0%。
- c) 由图 1-5~图 1-8 典型日（2018 年 2 月 23 日和 2019 年 2 月 23 日）运行情况可以看出，在安装管控系统后，系统流量、供水温度和功率未发生明显变化，但系统的启停次数及运行时间

明显下降。

根据以上监测结果，1号监测户在安装管控系统后，机组启停次数得到了明显的控制，由于系统运行时间的减少，系统耗电量也降低，同时系统COP有所提高。说明管控系统具有自动控制机组启停频率，减少运行时间，降低系统运行能耗，提升系统COP的能力。

3.2. 2号监测户

图 2-1~图 2-4 为 2 号监测户安装管控系统前后系统单日平均室内温度、供回水温度与耗电量、运行功率与 COP 情况，同时分别选取 2017 年 12 月 25 日和 2018 年 12 月 25 日作为安装管控系统前后典型日，图 2-5~2-8 分别为两个典型日的室内温度、供水温度与功率和流量的曲线。

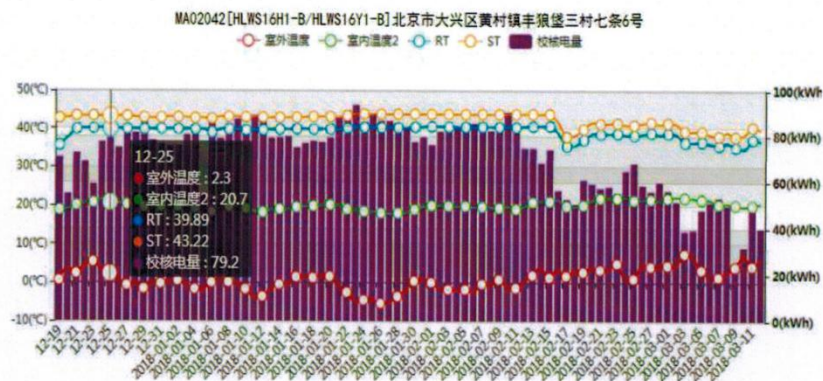


图 2-1 安装管控系统前系统单日平均室内外温度-供回水温度 (ST/RT)-耗电量情况

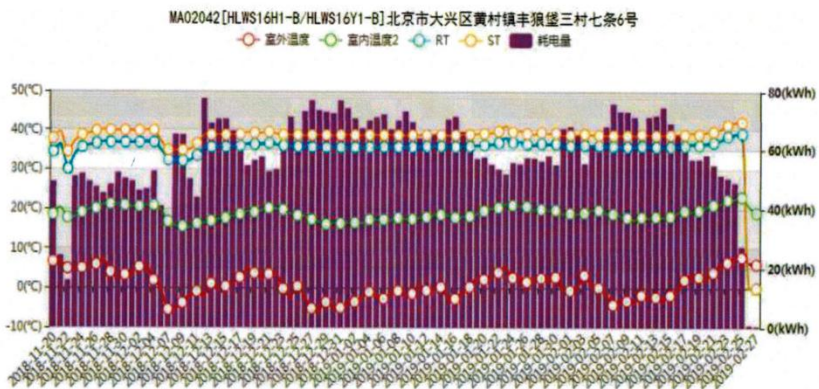


图 2-2 安装管控系统后系统单日平均室内外温度-供回水温度 (ST/RT)-耗电量情况

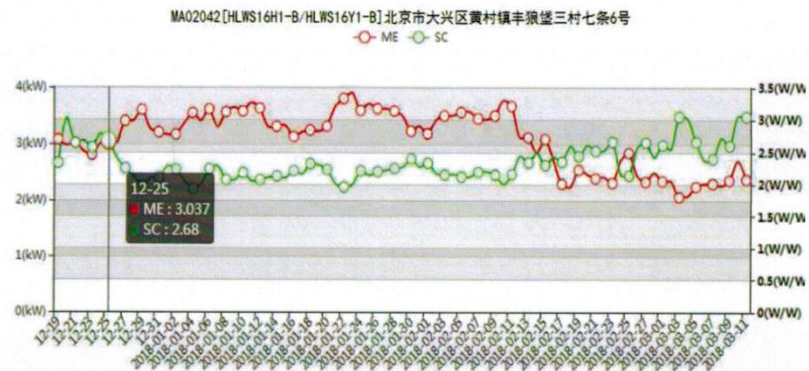


图 2-3 安装管控系统前系统单日运行功率 (ME)-COP (SC) 情况

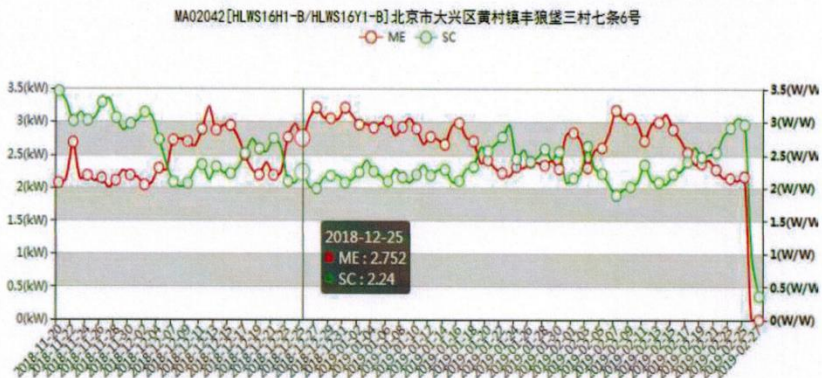


图 2-4 安装管控系统后系统单日运行功率 (ME)-COP (SC) 情况

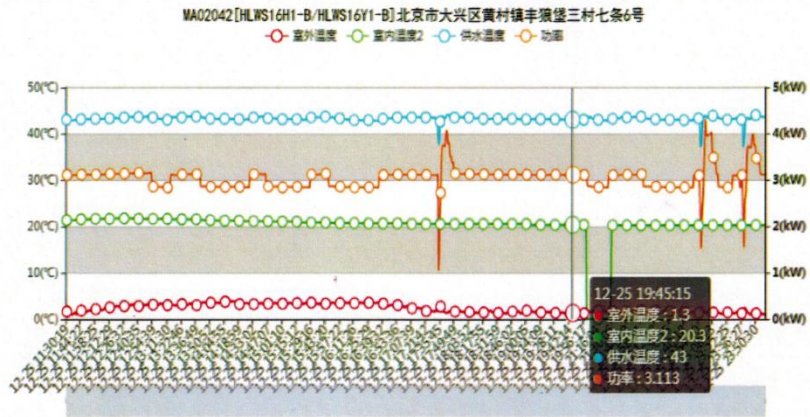


图 2-5 安装管控系统前典型日室内外温度-供水温度-功率曲线

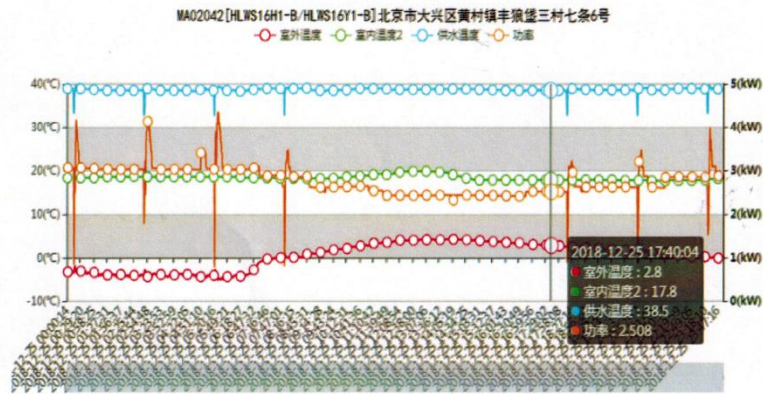


图 2-6 安装管控系统后典型日室内外温度-供水温度-功率曲线

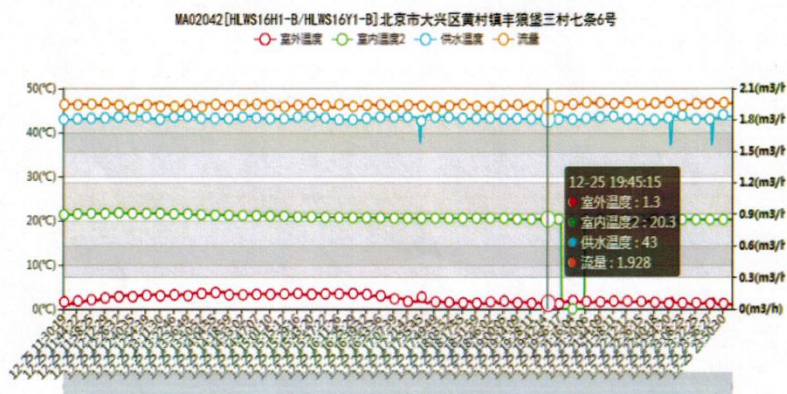


图 2-7 安装管控系统前典型日室内外温度-供水温度-流量曲线

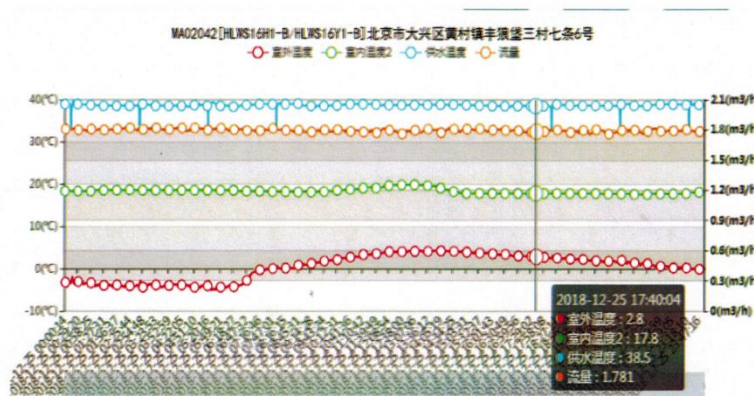


图 2-8 安装管控系统后典型日室内外温度-供水温度-流量曲线

对以上数据进行分析，结果如下：

- a) 由表 2、图 2-1、图 2-2 可以看出，2 号监测户在安装管控系统后，整体供水温度由 42.3℃降低至 38.8℃，同时室内温度由 19.9℃降低至 18.8℃，系统耗电量下降了 5.8%。
- b) 由表 2、图 2-3、图 2-4 可以看出，在安装管控系统后，由于系统供水温度的降低，系统运行功率下降了 15.0%，系统 COP 提升了 4.9%。
- c) 由图 2-5~图 2-8 典型日（2017 年 12 月 25 日和 2018 年 12 月 25 日）运行情况可以看出，在安装管控系统后，系统流量和运行模式未发生变化，运行期间供水温度则由 43.2℃降低至 38.6℃，系统功率明显下降，特别是在白天，供水温度和系统功率相比于夜晚要更低一些。

根据以上监测结果，2 号监测户在安装管控系统后，系统通过自动降低供水温度，在降低能耗和提升能效两方面均取得了一定效果。说明管控系统具有自动调整机组供水温度，降低系统运行能耗，提升

系统 COP 的能力。

4. 结论与建议

根据已安装管控系统的 2 户监测户的监测结果，验证了北京合创三众能源科技股份有限公司开发的“煤改清洁能源信息管控系统”可以根据实际使用情况进行控制，其中 1 号监测户体现出管控系统可通过自动控制机组启停频率，减少运行时间的方式，2 号监测户体现出管控系统可通过自动降低机组供水温度的方式来实现降低系统运行能耗、提升系统 COP 的目的。

基于已验证的管控系统改善供暖系统运行效果能力，对于以下两种供暖系统，该管控系统具有一定的运行状态改善效果：

- (1) 频繁启停，能效较低的供暖系统；
- (2) 供水温度较高，室温较高的供暖系统。

鉴于目前仅有 2 户开展第三方性能监测，样本量较少，有待继续增加监测样本，持续开展监测，更广泛地验证“煤改清洁能源信息管控系统”的应用效果。

中国建筑科学研究院有限公司建筑环境与节能研究院

2019 年 7 月 12 日



3.节能率测试

应用场景：公共建筑-商业办公综合体



160017063164



(2018) 国认监认字 (434) 号



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L1045

检 验 报 告

TEST REPORT

NBEC-2019SX-0004

工程名称： AI 能源控制器产品节能效果评估
Name of engineering

委托单位： 北京合创三众能源科技股份有限公司
Client

检验类别： 委托检验
Test Category

国家建筑节能质量监督检验中心

National Center of Quality Supervision and Testing for
Building Energy Conservation



国家建筑节能质量监督检验中心

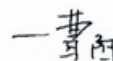


National Center of Quality Supervision and Testing for Building Energy Conservation

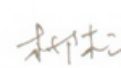
报告编号 (No.): NBEC-2019SX-0004

第1页 共7页 (Page 1 of 7)

委托单位 (Client)		北京合创三众能源科技股份有限公司	
地址 (ADD)		北京市大兴区旧桥路富力盛悦居20号楼501室	电话 (Tel) 01080213836
工程名称 (Name of engineering)		AI 能源控制器产品节能效果评估	
工程地点 (Place of engineering)		北京市丰台区南四环西路 128 号	
检验 (Testing)	日期 (Date)	2019 年 7 月 25 日-2019 年 8 月 7 日	
	项目 (Items)	供冷季冷源用电量、室内外温度	
	依据 (References)	JGJ/T 132-2009	
	仪器 (Equipments)	电能质量分析仪、单温自记仪	
检验结论 (Conclusion)			
<p>1. 空调系统原模式运行行为: 未开启 AI 能源控制器的运行模式 (以下简称“原模式”); 空调系统节能模式为开启 AI 能源控制器运行模式 (以下简称“节能模式”)。两类运行工况区别仅限于是否开启 AI 能源控制器, 主要用能设备 (制冷机组、水泵、冷却塔、末端设备) 开启模式相同。在原模式下, 三次测量的室内平均温度分别为 26.4℃、26.0℃、25.8℃; 在节能模式下, 三次测量的室内平均温度分别为 26.6℃、26.0℃、26.0℃。其中第一次测量节能模式室内温度比原模式室内温度高 0.1℃, 第二次测量中两种模式室温一致, 第三次测量节能模式室内温度比原模式室内温度高 0.2℃。</p> <p>2. 室内末端设备为风机盘管, 楼内设置有新风系统但未开启使用情况下, 节能模式和原模式室内总平均温度分别为 26.2℃和 26.1℃, 其中节能模式室内总平均温度比原模式室内总平均温度高 0.1℃。</p> <p>3. 根据节能量核定的“直接比较法”(节能设施开启/关闭两种工况下的能耗数据对比进行计算), 选取 7 月 26 日 (节能模式) 与 8 月 1 日 (原模式) 为第一组对比数据, 7 月 26 日 (节能模式) 与 8 月 6 日 (原模式) 为第二组对比数据。第一组数据节能模式与原模式比较节电率为 15%, 第二组数据节能模式与原模式比较节电率为 39%。</p> <p style="text-align: center;">(本页以下无正文)</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  <p>检验鉴定章 签发日期: 2019-11-01</p> </div>			

批准: 
Approval

审核: 
Verification

主
检: 
Chief
tester



1、项目概况

北京诺德中心二期位于总部基地东区核心区，总建筑面积约 21 万平米。本项目夏季空调制冷由超高层地下二层供冷机房提供冷源。供冷机房水冷空调系统由 4 台开利离心式冷水机组，配有冷却水泵 6 台，冷却塔 7 台 14 个风扇，空调侧冷冻水泵 12 台。

二期项目在空调冷源安装 AI 能源控制器，以制冷用能设备群控及室内末端供冷、供暖需求回馈控制方式，冷远侧以最低的电能消耗实现室内供冷、供暖需求。

2、检测方案

2.1 工作简述

以应用 AI 能源控制器典型建筑做为检测评估对象，选取供冷季典型工作日为测试工况，通过间隔日设置 AI 能源控制器启闭状态，在测试周期内测试室内外温度、空调耗电量等相关参数，对 AI 能源控制器供冷季的应用效果进行综合分析计算，并出具产品节能效果检测评估报告。

2.1 检测内容

(1) 收集并熟悉被评估项目的建筑基本信息、暖通空调平面及系统图，实地调研被测项目空调系统运行情况并确定检测评估房间或区域及项目边界；

(2) 选取 2019 年 7 月-8 月某两周为测试周期，并按照第一周周一（控制器关闭）、第一周周二（控制器开启）、第一周周三（控制器关闭）、第一周周四（控制器开启）、第二周周一（控制器关闭）、第二周周二（控制器开启）、第二周周三（控制器关闭）、第二周周四（控制器开启）的控制逻辑对系统进行切换；

(3) 在测试周期内检测被测房间或区域的逐时室内温度、室外温度、被测房间活区域空调系统耗电量；

(4) 将测试周期内周一、周三做为基期，将周二、周四做为统计报告期，依据相关标准对基期、统计报告期检测数据进行对比分析，得出 AI 能源控制器节能效果。

2.2 检测仪器设备

序号	仪器设备名称	规格型号	量程	分辨率
1	温度自记仪	RHLOG	-20~+80℃	±0.3℃
2	功率表	D75	0-300w	1w

(本页以下无正文)



3、检测结果

3.1 室外温度

选取的第一次测试时间为2019年7月25日为原模式，7月26日切换为节能模式，第二次测试时间为8月1日为原模式，8月2日切换为节能模式，第三次测试时间为8月5日为节能模式，8月6日切换为原模式。三次测量室外平均温度如表3.1-1所示。

表 3.1-1 三次测量室外平均温度

日期	室外平均温度 (°C)	模式
7月25日	36.4	原模式
7月26日	34.3	节能模式
8月1日	34.1	原模式
8月2日	27.9	节能模式
8月5日	28.4	节能模式
8月6日	32.2	原模式

三次测量室外平均温度分布如图3.1-1所示。

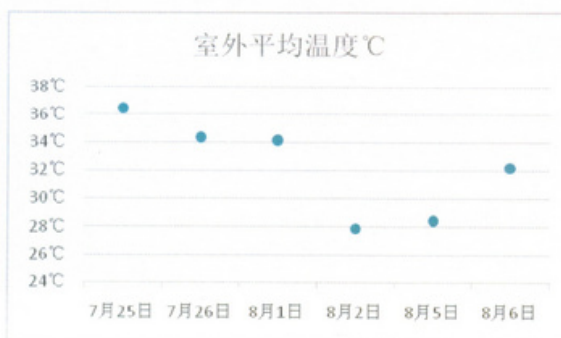


图 3.1-1 三次测量室外平均温度分布

从图和表中可以看出，8月2日和8月5日气温较低，分别为27.9°C和28.4°C。

3.2 室内温度

三次测量室内平均温度如表3.2-1所示。

表 3.2-1 三次测量室内平均温度

日期	模式	5 栋	6 栋	7 栋	8 栋	11 栋
7月25日	原模式	26.3	26.1	26.7	26.6	26.6
7月26日	节能模式	26.3	26.7	26.5	27.2	26.3
8月1日	原模式	26.3	25.7	26.0	26.1	25.9
8月2日	节能模式	26.1	26.2	25.9	25.8	26.1
8月5日	节能模式	25.9	26.2	25.8	26.3	25.9
8月6日	原模式	25.8	26.3	25.8	25.9	25.4



原模式下室内平均温度如图 3.2-1 所示。

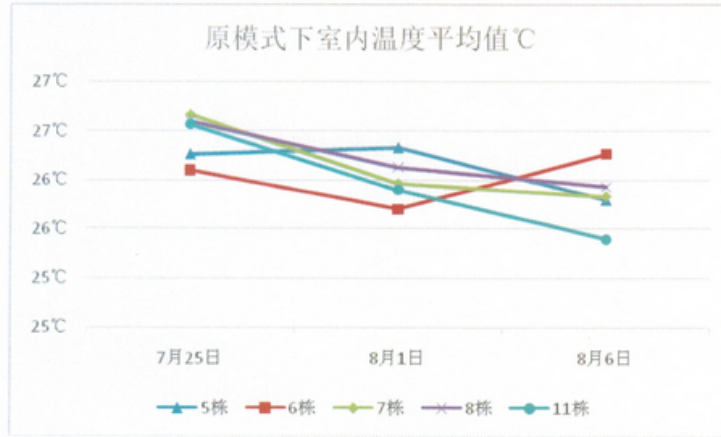


图 3.2-1 原模式下室内平均温度

节能模式下室内平均温度如图 3.2-2 所示。

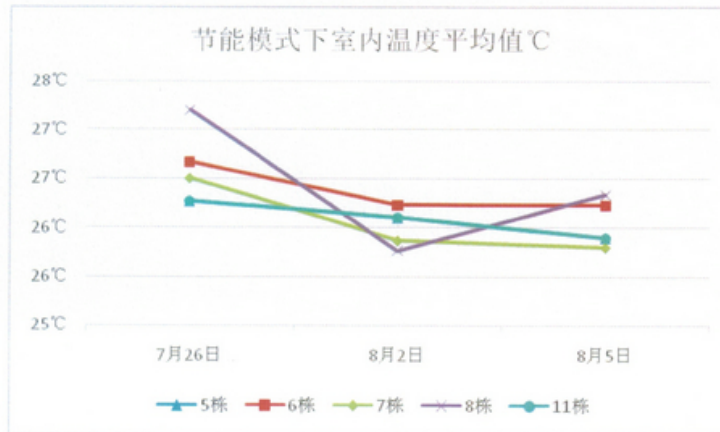


图 3.2-2 节能模式下室内平均温度

原模式与节能模式室内平均温度对比如表 3.2-2 和图 3.2-3 所示。

表 3.2-2 原模式与节能模式室内平均温度对比

模式	原模式	节能模式
第一次测试室内温度℃	26.4	26.6
第二次测试室内温度℃	26.0	26.0
第三次测试室内温度℃	25.8	26.0

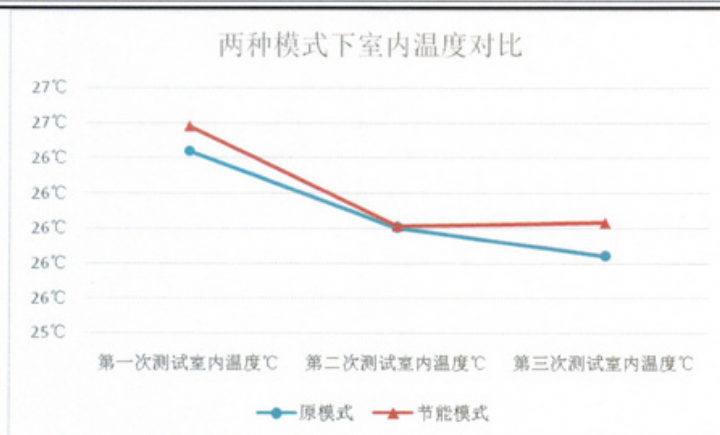


图 3.2-3 两种模式下三次测量室内温度对比

两种模式下三次测量总平均温度对比如表 3.2-3 所示。

表 3.2-3 两种模式下三次测量总平均温度对比

模式	室内平均温度℃
原模式	26.1
节能模式	26.2

综上所述可以看出,节能模式和原模式室内总平均温度分别为 26.2℃和 26.1℃,其中节能模式室内总平均温度比原模式室内总平均温度高 0.1℃。

在原模式下,三次测量的室内平均温度分别为 26.4℃、26.0℃、25.8℃;在节能模式下,三次测量的室内平均温度分别为 26.6℃、26.0℃、26.0℃。其中第一次测量节能模式室内温度比原模式室内温度高 0.1℃,第二次测量中两种模式室温一致,第三次测量节能模式室内温度比原模式室内温度高 0.2℃。

3.3 供冷系统耗电量

第一次测量下原模式和节能模式耗电量分别为为 20795KWh、15595KWh;第二次测量下原模式和节能模式耗电量分别为为 19403KWh、14723KWh;第三次测量下原模式和节能模式耗电量分别为为 21146KWh、16087KWh。三次测量下两种模式耗电量如表 3.3.1 所示。

表 3.3.1 三次测量下两种模式耗电量汇总

耗电量 KWh	原模式	节能模式
第一次测量	20795	15595
第二次测量	19403	14723
第三次测量	21146	16087

三次测量下两种模式耗电量对比如图 3.3-1 所示。

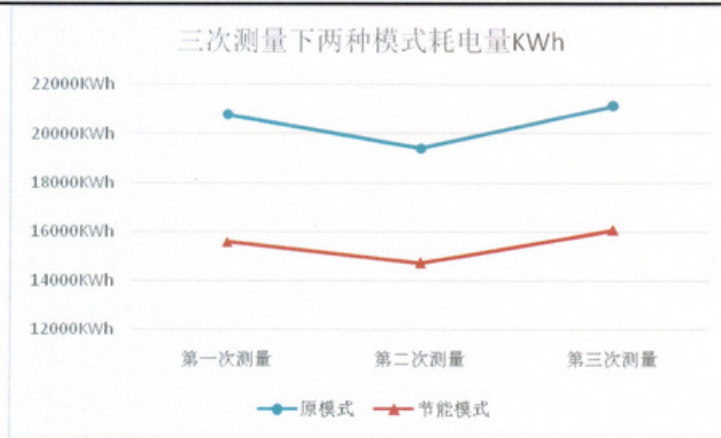


图 3.3-1 三次测量下两种模式耗电量

3.4 节电量计算

3.4.1 度日数计算

三次测量下的度日数如表 3.4.1-1 所示。

表 3.4.1-1 三次测量下的度日数

测量	日期	室内平均温度℃	室外平均温度℃	度日数℃·d	运行模式
第一次测量	7月25日	26.4	36.4	10.0	原模式
	7月26日	26.6	34.3	7.7	节能模式
第二次测量	8月1日	26.0	34.1	8.1	原模式
	8月2日	26.0	27.9	1.9	节能模式
第三次测量	8月5日	26.0	28.4	2.4	节能模式
	8月6日	25.8	32.2	6.4	原模式

3.4.2 节电量分析

由于室内外温差数值波动较大，因此选取度日数相差较小的两组数据进行节电量分析。选取 7月26日与8月1日一组、7月26日与8月6日一组共两组数据进行节电量分析。

第一组两种模式节电量计算如表 3.4.2-1 所示。

表 3.4.2-1 第一组测量节电量计算

运行模式	节能模式	原模式
度日数℃·d	7.7	8.1
耗电量 KWh	15595	19403
修正值	/	18388

在相同度日数 7.7℃·d 下，节能模式耗电量为 15595KWh，原模式耗电量为 18388KWh，节电量 2793KWh，节电率为 15%。

第二组测量下的两种模式节电量计算如表 3.4.2-2 所示。



表 3.4.2-2 第二组测量节电量计算

运行模式	节能模式	原模式
度日数 $^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$	7.7	6.4
耗电量 KWh	15595	21146
修正值	/	25528

在相同度日数 $7.7^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 下, 节能模式耗电量为 15595KWh, 原模式耗电量为 25528KWh, 节电量 9933KWh, 节电率为 39%。

两组模式下的平均节电率为 28.9%。

(本页以下无正文)

