

综合能源管理平台解决方案

云计算/大数据/AIOT物联网 技术赋能企业数字化转型升级



01 工业能源管理现状

02 智慧能源管理平台解决方案
(1+3)

03 案例分享

04 能源管理平台报价体系

工业能源管理现状

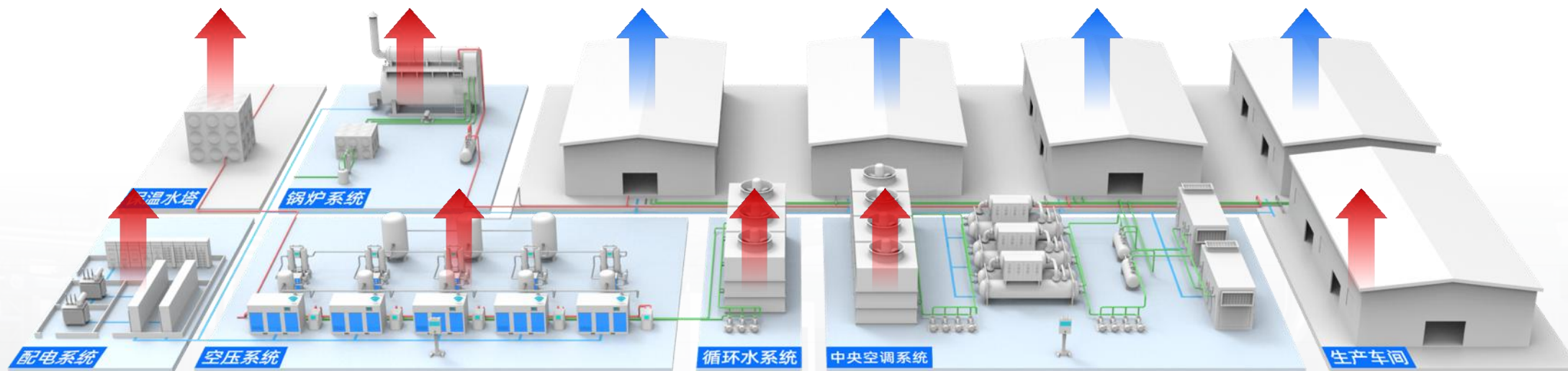
人工抄表，经验决策，质量失控，成本粗放

01

间接生产车间（公辅车间）

公辅车间耗能占整厂能耗的**20%-50%**

直接生产车间



数据来源于对超**400家**规上工业企业的走访调研！

手动操控设备

控制结果因人而异，工艺质量和能耗不可控。



PLC控制设备

以结果反馈控制为代表，存在滞后，震荡，不精准的问题。



事故投诉

异常出现后，往往在导致明显的生产事故后，才发现。引发其他部门投诉。



每月人工抄表

每月定期抄一次表，跑遍全厂，涉及几百个仪表。存在数据不同步，容易出错的问题。

有限公司电度报表										
时刻一：2020/12/31 9:00					时刻二：2021/1/31 9:00					单位(kWh)
序号	柜号	回路名称	时刻一电度值	时刻二电度值	结算值	柜号	回路名称	时刻一电度值	时刻二电度值	结算值
1	HD-1	A 1# INCOMING LINE	63	186	123	MAIN 3A	03	276	573	726
2	HD-2	C12 CAPACITOR (SPARE)	0	0	0	L-2A-2 F1	50	606	726	876
3	HD-3	C11 OXYGEN PLANT	0	0	0	L-2A-2 F2	24	373	431	451
4	HD-4	C13 AIR COMPRESSOR #1	0	0	0	L-2A-2 F3	91	343	412	482
5	HD-1	B 3# INCOMING LINE	0	0	0	L-2A-3 F4	20	39	39	39
6	HD-1	B 2# INCOMING LINE	0	0	0	L-2A-3 F5	23	28	28	28
7	HD-6	B6 FEEDING (DM I /)	0	0	0	L-2A-3 F6	13	55	62	62
8	HD-11	B4 CHILLER #2	0	0	0	L-2B-3 F6	18	325	407	407
9	HD-10	B3 FEEDING B3	0	0	0	L-2B-3 F5	54	666	812	812
10	HD-9	B2 FEEDING B2	0	0	0	L-2B-3 F4	19	413	396	396
11	HD-8	B1 EBOOST	0	0	0	L-2B-3 F3	476	217	611	611
12	HD-7	B5 CAPACITOR	0	0	0	L-2B-2 F2	700	960	100	100
13	HD-3	C22 AIR COMPRESSOR #3	0	0	0	L-2B-2 F1	71	71	0	0
14	HD-2	C21 AIR COMPRESSOR #2	0	0	0	L-2B-1	38	54	16	16
15	HD-11	A1 EBOOST	0	0	0	MAIN 3B	39	939	20	20
16	HD-10	A2 FEEDING A2	0	0	0	L-3A-2 F1	18	318	0	0
17	HD-9	A3 FEEDING A3	0	0	0	L-3A-2 F2	36	369	20	20
18	HD-8	A4 CHILLER #1	0	0	0	L-3A-2 F3	18	312	25	25
19	HD-7	A5 FEEDING (SPARE)	0	0	0	L-3A-3 F4	14	324	0	0
20	HD-6	A6 CAPACITOR	0	0	0	L-3A-3 F5	37	64	27	27
21	L-1A-1	MAIN 1A	0	0	0	L-3A-3 F6	83	82	21	21
22	L-1A-2 F1	3#电室(11)照明	0	0	0	L-3B-3 F6	197	27	20	20

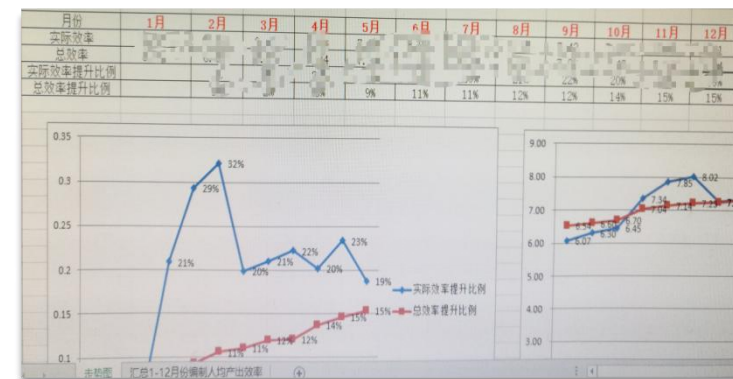
每月巡检

每天巡检多次，数据不连续，巡检记录难管理。

日期 20 年 月 位置		编号 编号: FDL502.00.03.05/B0	
项目	检查内容	范围	日
高 压 配 电 干 式 变 压 器	A相温度	≤90℃	12:00-16:00
	B相温度	≤90℃	16:00-20:00
	C相温度	≤90℃	20:00-24:00
	A相电流	≤()	0:00-4:00
	B相电流	≤()	4:00-8:00
	C相电流	≤()	
电容量	≤50℃		
功率因数	≥0.9		

每月手动核算效率

每月要耗费一个星期做大量数据的汇总，分析，汇报。数据容易出错，分析维度单一。



这些经验主义存在的地方都是价值洼地，可以通过数据驱动，精准挖掘工业价值

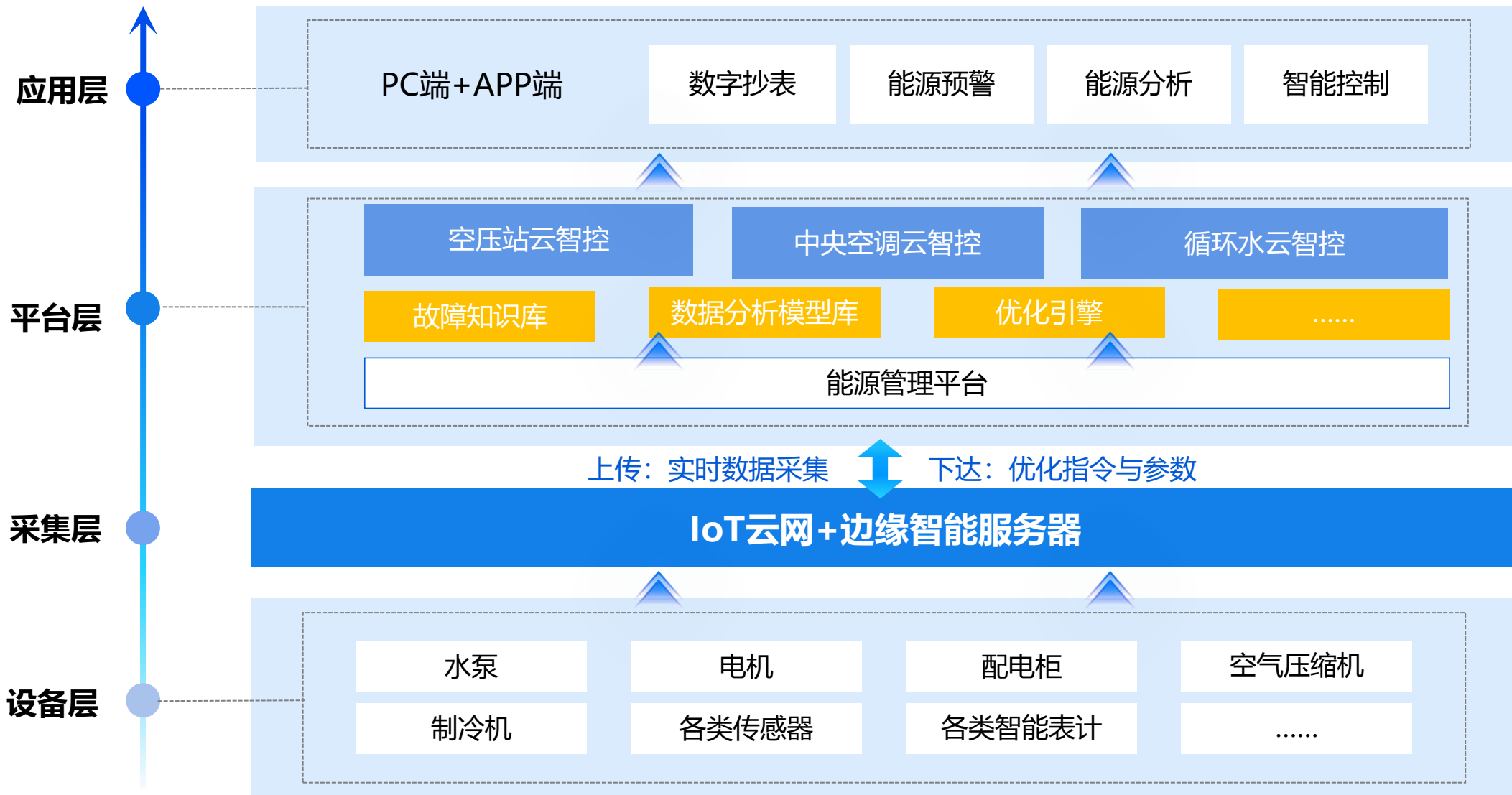
智慧能源管理平台解决方案(1+3)

水电气数字化 + 空压站 / 中央空调制冷站 / 循环水智能控制

02

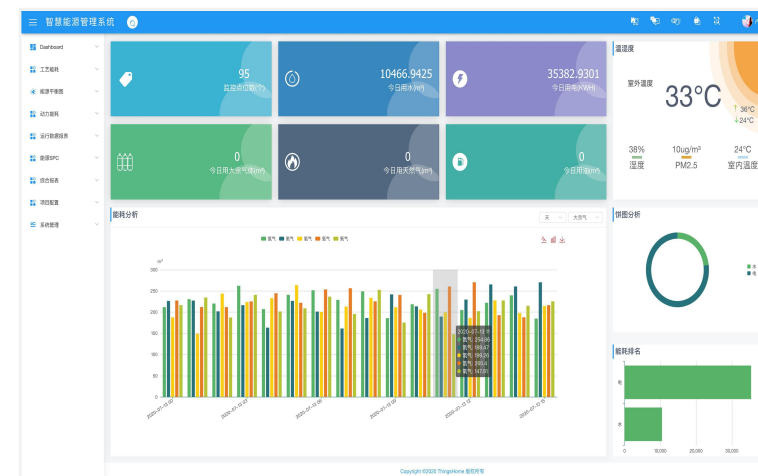
针对能源的 **1+3** 数字化综合管理平台

保障能源使用安全，提高能源使用效率



能管系统功能概述

能源管理系统是采用B/S架构支撑集团化部署方式，平台采集各能耗监测点的能耗和信息，形成能耗的分类、分项、分区域统计分析，对能源的统一调度、优化能源介质平衡、实时掌握能耗成本及费用，帮助客户更有效的使用能源，从而实现“节能管理、绿色能效”。



能源分项计量



能源分类计量



实时趋势分析



历史趋势分析



水/电/气能耗报表



计划/实际能耗对比



能流图



能耗成本计算



能源费用计算



能源报表配置



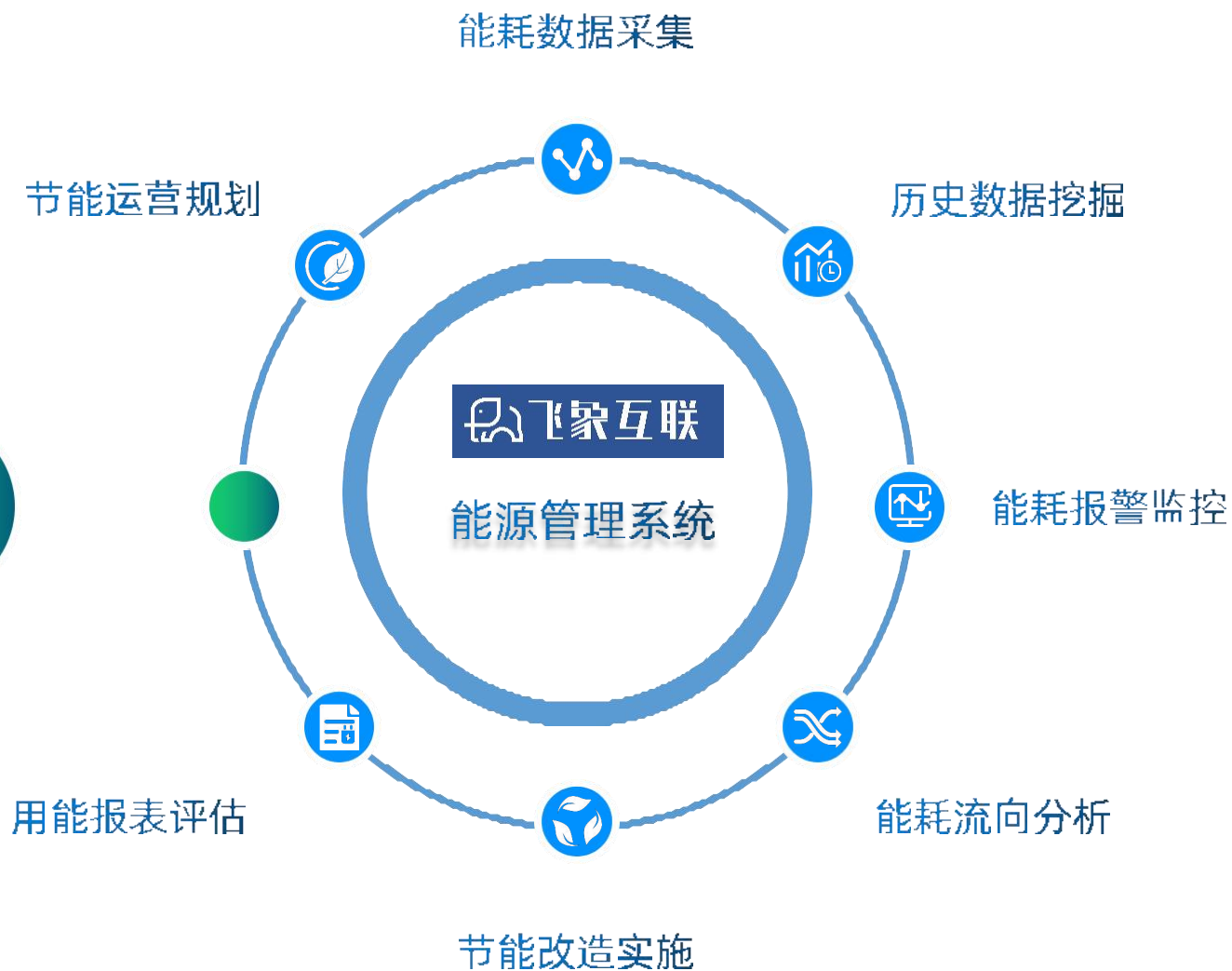
基础参数配置



外部报警接口

- 各单位能源消耗数据缺失
- 采集数据不准确
- 历史数据难以追踪
- 不能细化耗能项目
- 没有实时报警，问题响应时间慢
- 人工抄表工作量大周期长
- 无法对用能超限进行考核
- 缺少节能分析管控
- 能源浪费和泄露等现象无法即时发掘

VS





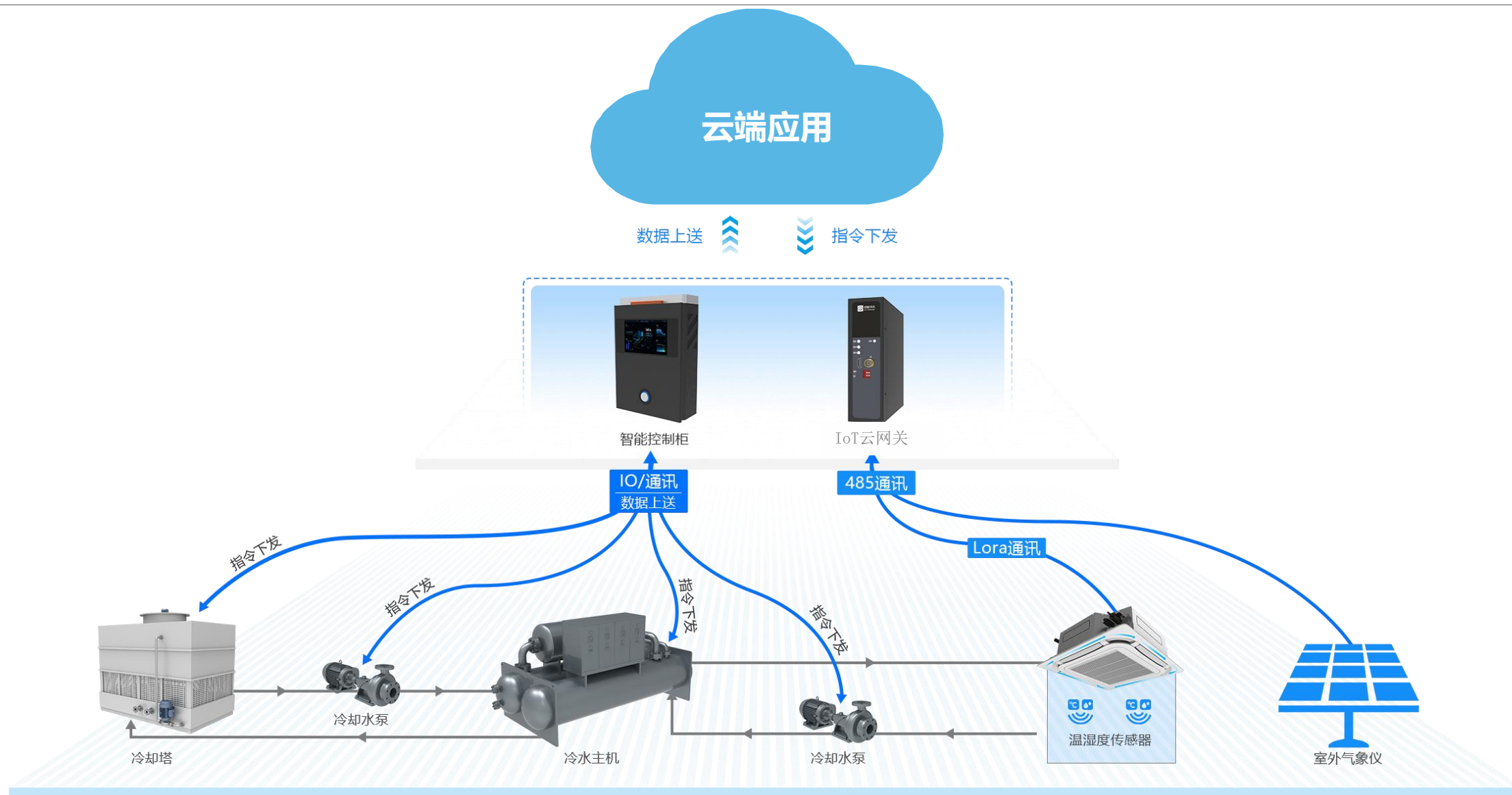


智能诊断：降低运维成本**10-30%**

智能匹配：减少人工工时≥50%

供需平衡，提高压缩空气质量与稳定性

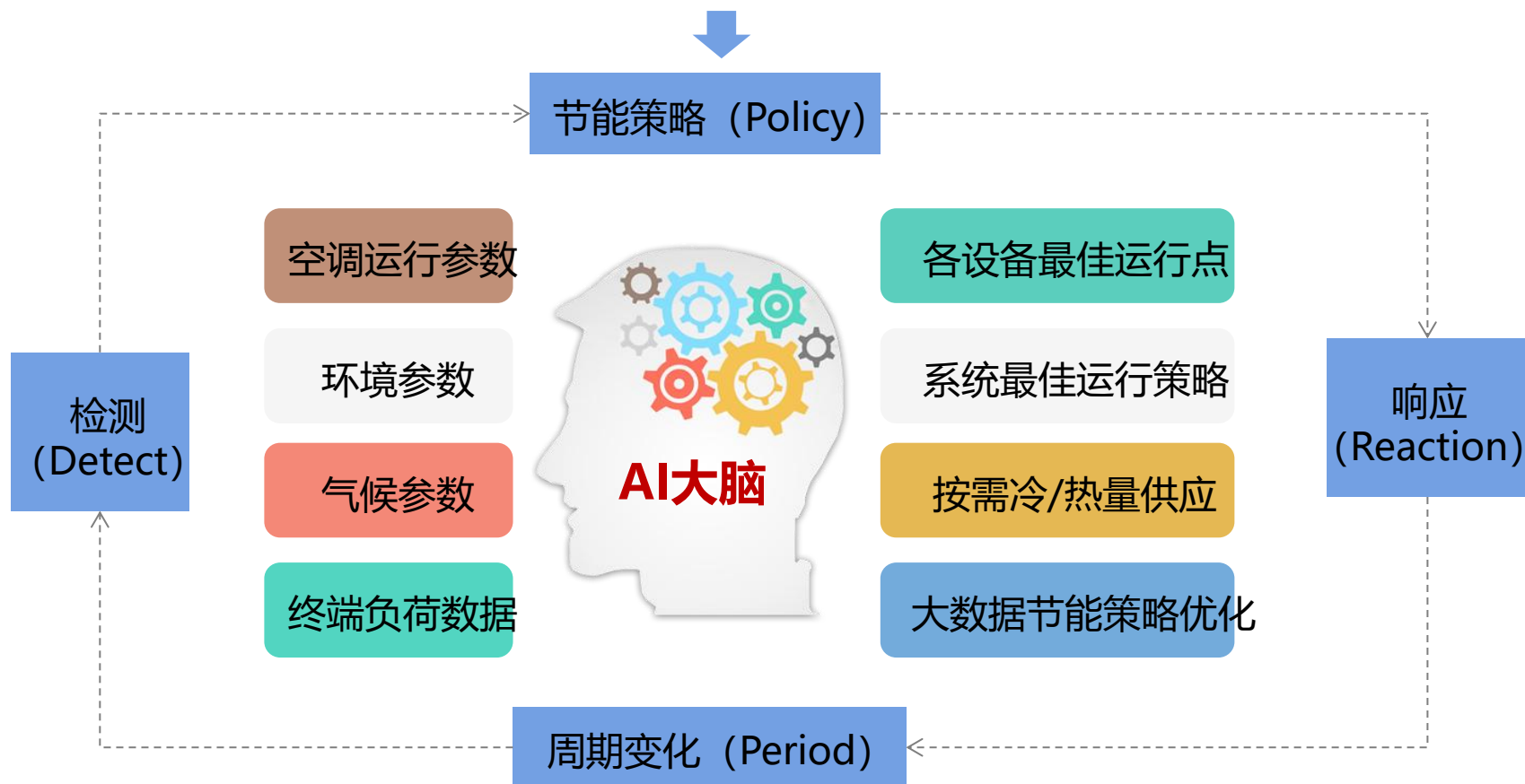
系统节能：节省车间耗电量**5-30%**

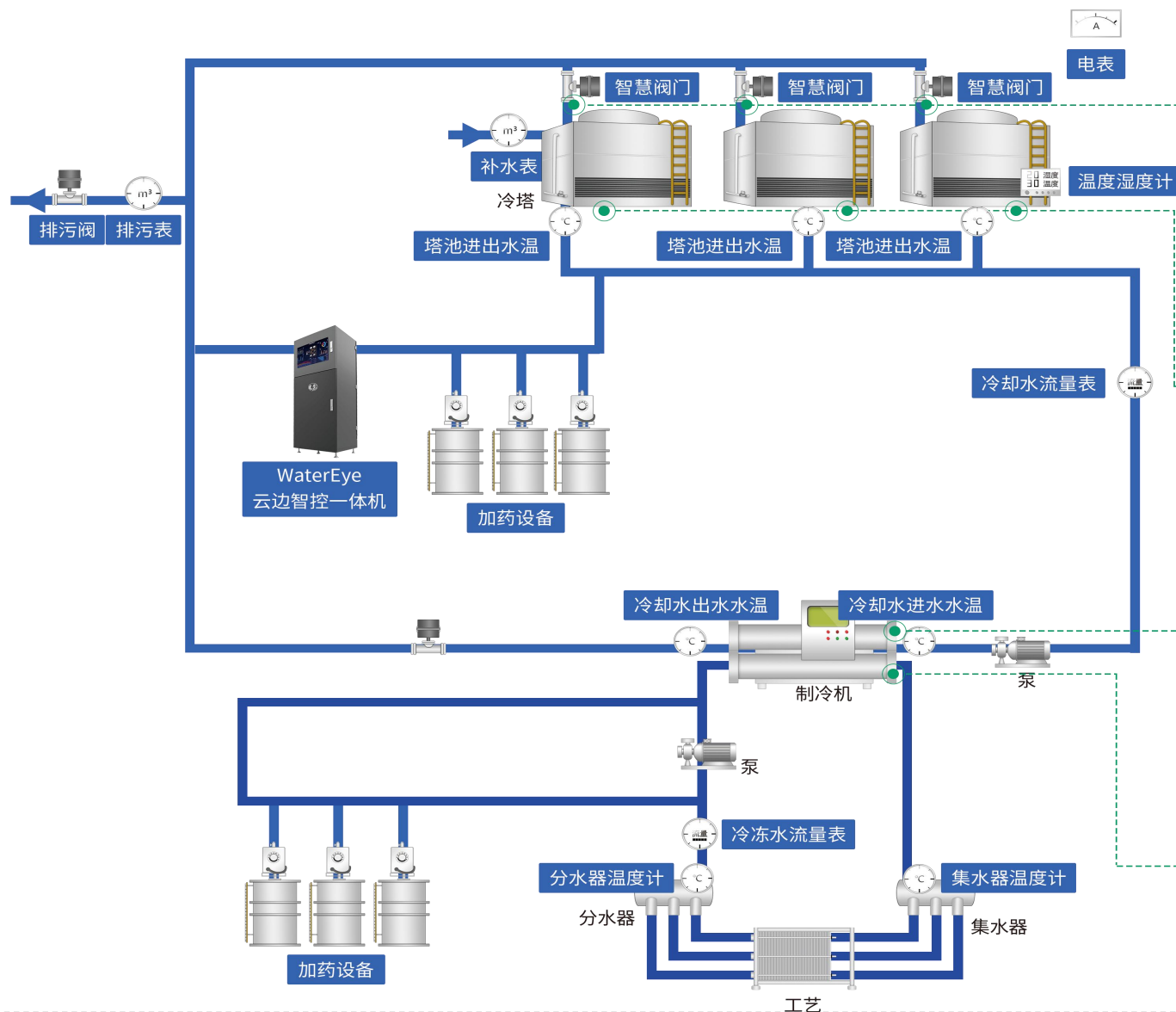


节能原理——AI节能模型-BP2DR ➡ 承载AI节能算法

为中央空调系统增加**智慧大脑**

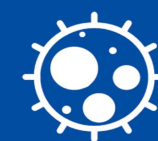
新一代AI节能模型
(P2DR)





提高冷塔效率

通过冷却塔供水智慧阀门的动态调节，保证冷却水布水均匀，避免由于布水不均导致冷却塔效率下降，出水温度升高



防止冷塔结垢与微生物沉积

防止冷却水在冷却塔发生结垢和微生物沉积，保证冷却塔换热效率，减少冷却塔清塔



保证制冷机冷凝器换热效率

防止冷却水在制冷机冷凝器发生结垢沉积，保证制冷机冷凝器换热效率，减少制冷机通炮



保持冷冻水末端和蒸发器换热效率

防止冷冻水水质发生腐蚀和微生物沉积，保持冷冻水末端和蒸发器换热效率，减少风机盘管清洗频率

通过物联网、云计算、边缘计算技术，AI人工智能算法实现科学决策与算法实时更新，
原创“多参数+多约束条件控制算法”多点捕捉工况变化，参数自主调优，持续优化能效。
是目前最先进的公辅车间智控节能方案，帮助车间节省能耗**10-30%**。

空压站系统

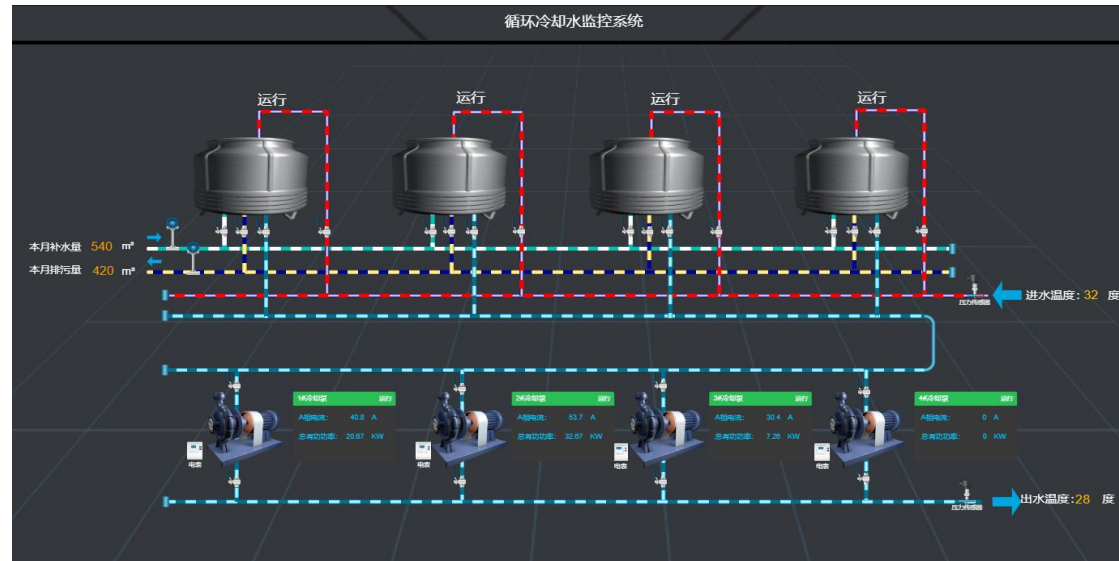
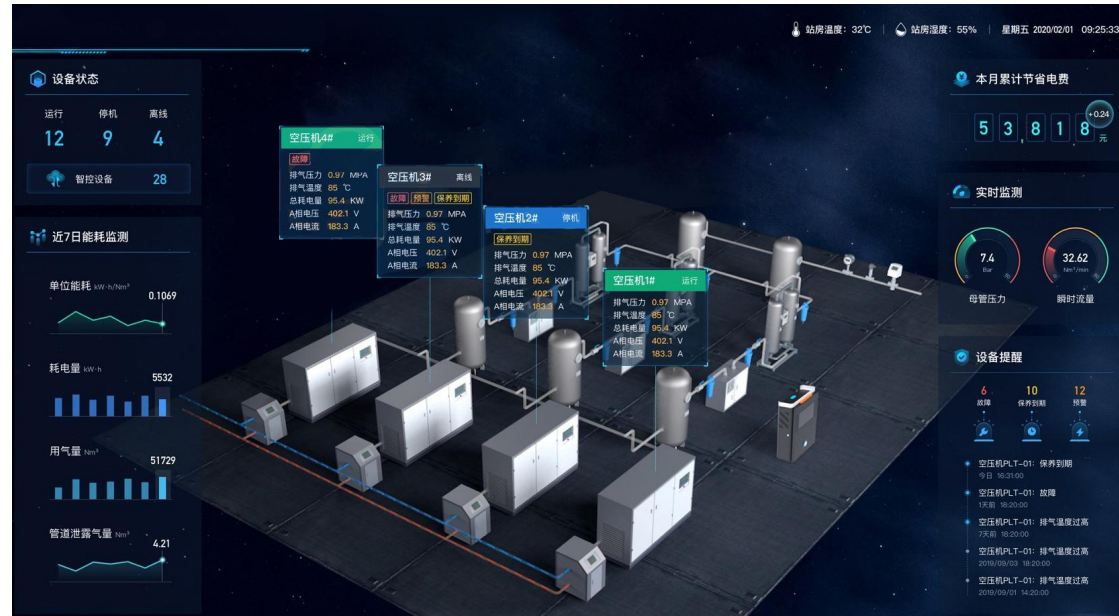
- **保压控制**：保证末端用气及控制频次的基础上，实现最大化节能。
- **窄带恒压**：变层叠式压力带为单压力带，以母管压力、流量作调控依据，充分利用设备效能，调整运行设备数量，将设备的加载率提高至90%以上；
- 站房能耗降低**5-20%**。

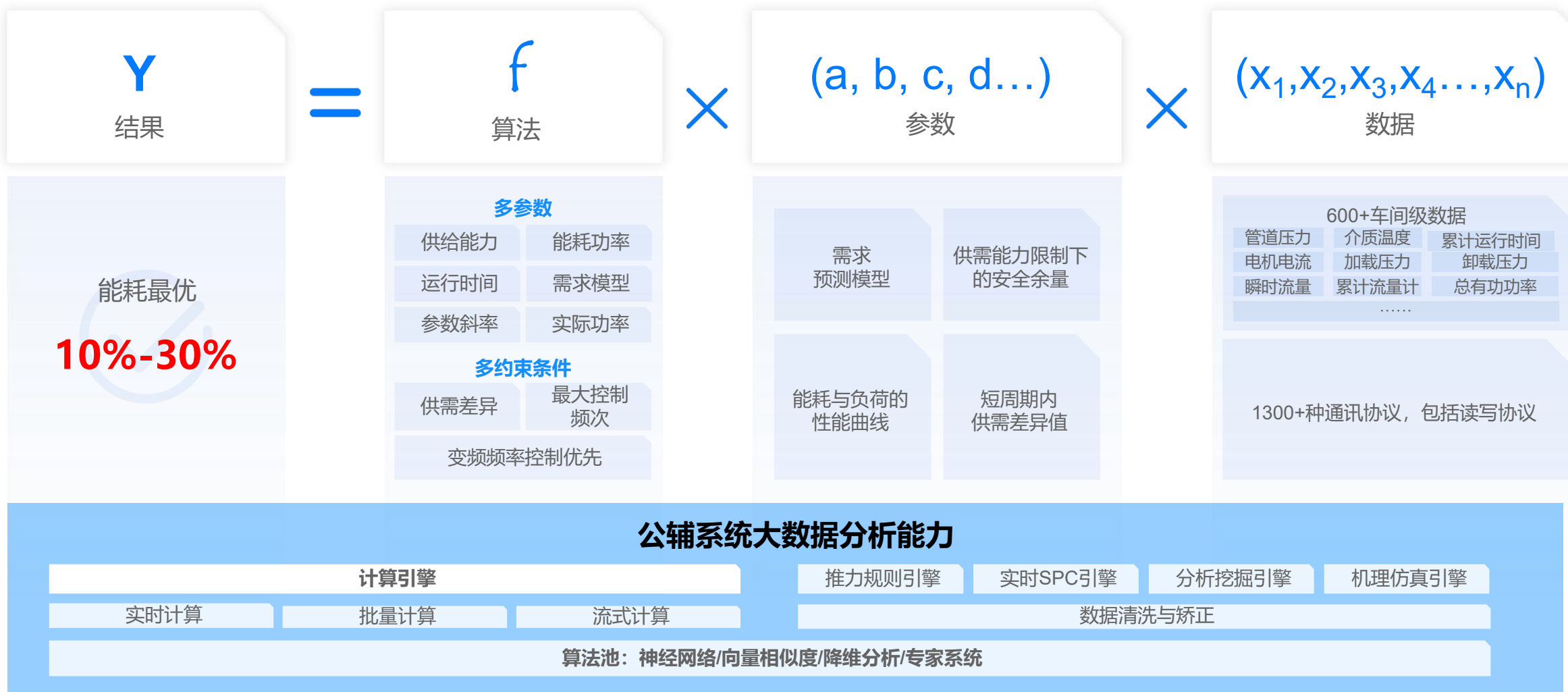
中央空调系统

- 基于**建筑负荷特征与气象特征**，实时优化冷冻水出水温度，实现按需供冷。
- 基于**负荷预测结果与历史运行数据**，优化设备开关机组合，实现主机高效运行；
- 能耗节省**10-30%**。

循环水系统

- **智能加药**：根据水质数据变化，经过数据模型与分析，精准控制计量泵进行加药管理
- **智能调节**：设备会根据水质数据变化，结合模型与算法，精准对PH、浓缩倍数等进行自动调节；
- 能耗降低**10-18%**。





能源数字化运维

设备资产管理EAM

全厂设备台账管理

设备名称	设备编号	设备名称	设备类别	运行状态	保养状态	故障状态	报警状态	型号	数量
1#空压站	1020070013	空压站 (旧)	空压站	运行	保养	故障	报警	2	2
2#空压站	1020070014	空压站 (旧)	空压站	运行	保养	故障	报警	2	2
3#空压站	1020070015	空压站 (旧)	空压站	运行	保养	故障	报警	2	2
4#空压站	1020070016	空压站 (旧)	空压站	运行	保养	故障	报警	2	2
5#空压站	1020070017	空压站 (旧)	空压站	运行	保养	故障	报警	3	3
6#空压站	1020070018	空压站 (旧)	空压站	运行	保养	故障	报警	3	3
7#空压站	1021070019	空压站 (旧)	空压站	运行	保养	故障	报警	1	1
8#空压站	1021070020	空压站 (旧)	空压站	运行	保养	故障	报警	1	1
9#空压站	1021070021	空压站 (旧)	空压站	运行	保养	故障	报警	1	1

在线预警PHM

如能源设备故障，负荷超限预警，需量预警等

设备名称	设备编号	设备名称	设备类别	运行状态	报警状态	报警内容	报警时间	报警状态	报警类型
1#空压站	1020070013	空压站 (旧)	空压站	运行	报警	流量1传感器失灵	2021-07-15	已解决	设备故障报警
2#空压站	1020070014	空压站 (旧)	空压站	运行	报警	流量1传感器失灵	2021-07-16	已解决	设备故障报警
3#空压站	1020070015	空压站 (旧)	空压站	运行	报警	流量1传感器失灵	2021-07-18	已解决	设备故障报警
4#空压站	1020070016	空压站 (旧)	空压站	运行	报警	流量1传感器失灵	2021-07-19	已解决	设备故障报警
5#空压站	1020070017	空压站 (旧)	空压站	运行	报警	流量1传感器失灵	2021-07-15	已解决	设备故障报警

月水电气用量/费用统计

水电气 用量，费用按时、天、月、年等维度统计。电量峰谷平分析。

统计类型	统计时间	统计内容	统计结果
电	2021-06-01	用电量	2.85
电	2021-06-02	用电量	4.61
电	2021-06-03	用电量	141.43
电	2021-06-04	用电量	422.82
电	2021-06-05	用电量	433.07
电	2021-06-06	用电量	440.89
电	2021-06-07	用电量	464.28
电	2021-06-08	用电量	338.49
电	2021-06-09	用电量	440.84

在线点巡检/维保

在线点巡检，在线档案管理

设备名称	设备编号	设备名称	设备类别	运行状态	报警状态	报警内容	报警时间	报警状态	报警类型
1#空压站	1020070013	空压站 (旧)	空压站	运行	报警	流量1传感器失灵	2021-07-15	已解决	设备故障报警
2#空压站	1020070014	空压站 (旧)	空压站	运行	报警	流量1传感器失灵	2021-07-16	已解决	设备故障报警
3#空压站	1020070015	空压站 (旧)	空压站	运行	报警	流量1传感器失灵	2021-07-18	已解决	设备故障报警
4#空压站	1020070016	空压站 (旧)	空压站	运行	报警	流量1传感器失灵	2021-07-19	已解决	设备故障报警
5#空压站	1020070017	空压站 (旧)	空压站	运行	报警	流量1传感器失灵	2021-07-15	已解决	设备故障报警
6#空压站	1020070018	空压站 (旧)	空压站	运行	报警	流量1传感器失灵	2021-07-16	已解决	设备故障报警
7#空压站	1021070019	空压站 (旧)	空压站	运行	报警	流量1传感器失灵	2021-07-18	已解决	设备故障报警
8#空压站	1021070020	空压站 (旧)	空压站	运行	报警	流量1传感器失灵	2021-07-19	已解决	设备故障报警
9#空压站	1021070021	空压站 (旧)	空压站	运行	报警	流量1传感器失灵	2021-07-15	已解决	设备故障报警

分类、分页、分区域同比/环比

分类，分项，分区域，生产线，班组 等各维度的对比分析。

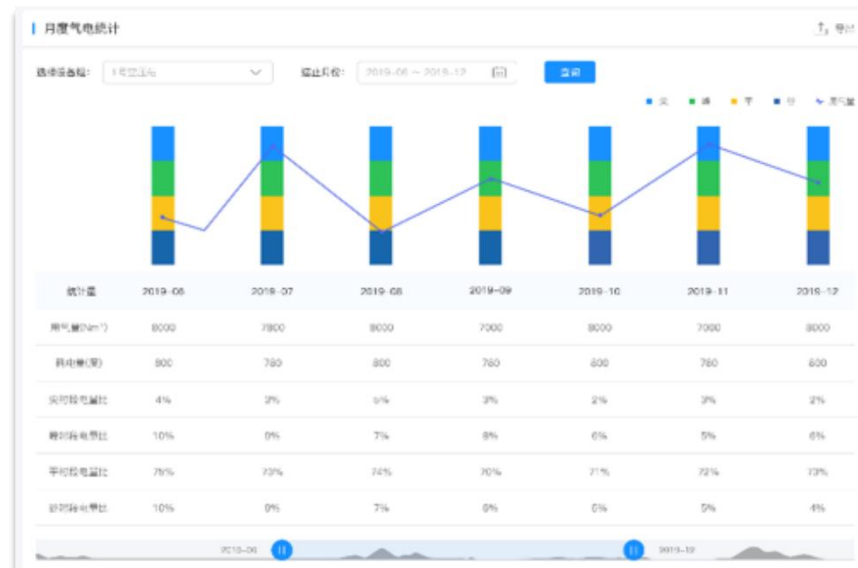
统计类型	统计时间	统计内容	统计结果
电	2021-06-01	用电量	2.85
电	2021-06-02	用电量	4.61
电	2021-06-03	用电量	141.43
电	2021-06-04	用电量	422.82
电	2021-06-05	用电量	433.07
电	2021-06-06	用电量	440.89
电	2021-06-07	用电量	464.28
电	2021-06-08	用电量	338.49
电	2021-06-09	用电量	440.84

单位产品/产值能耗统计

各类能耗的单位产品/单位产值/单位面积分摊统计

统计量	2021-01	2021-02	2021-03	2021-04	2021-05	2021-06	2021-07
当月产量(PCS)	80000	82000	86000	100000	100100	100006	100080
耗电量(度)	207108.46	190788.69	210921.75	203442.8	205525.78	203492.89	122035.28
单位产品能耗(度/PCS)	2.5889	2.3267	2.4526	2.0344	2.0532	2.0348	1.2194

- 系统能效分析
- 系统电气统计
- 设备数量统计
- 故障统计分析
- 智能控制记录
- 监测数据查询
- 单机能效分析
- 系统浪费分析
- 系统收益分析





节约 1度电	减少 0.272kg 碳排放
---------------	-----------------------

以单个空压站为例	$450\text{kW} * 10\% * 8000\text{h} * 0.272 = 97.92\text{吨}$ 碳排放 (总功率) (节能率) (运行时长/年)
----------	--

以单个循环水站为例	$800\text{kW} * 10\% * 5000\text{h} * 0.272 = 108.8\text{吨}$ 碳排放 (总功率) (节能率) (运行时长/年)
-----------	--

以单个制冷站为例	$800\text{kW} * 15\% * 5000\text{h} * 0.272 = 163.2\text{吨}$ 碳排放 (总功率) (节能率) (运行时长/年)
----------	--

369.92吨碳排放

案例分享

能源数字化，智能运维，保证品质，降低能耗

03



太极集团重庆桐君阁药厂有限公司 - 能源数字化转型发展案例



重庆桐君阁药厂

项目背景：

太极集团重庆桐君阁药厂有限公司（以下简称“桐君阁”）是一家有着百年历史的老牌中成药制造企业。1996年被国家内贸部授予“中华老字号”荣誉称号，1998年加盟着名企业——太极集团，2006年荣登全国中华老字号前十名，是重庆市唯一一家“中华老字号”企业。桐君阁制药厂均采用水冷式中央空调系统。该部分装机容量随着室外环境气候参数的变化可进行控制策略的调整，具有很大的节能空间。通过上线飞象“AI智控系统”，达到实现实时监测、故障诊断、报表分析与展示，并可根据外界和车间温湿度变化，自动启停，告警管理、分析报告管理、系统管理等实用功能模块。同时可以实现反向智能控制，节省能耗和提高管理效益的目的。

实施成效：

➤ 数字化车间

- 全站监控+控制；
- 设备数据采集与管理；
- 自动生成智能报表、支持能源置换

➤ 算法调参

- 根据建筑的冷量需求对水泵、冷却塔风机实施变频调节。节能控制系统根据气象参数对系统运行的各状态点进行在线优化设定。

➤ 整站节能

- AI智控系统能够在满足工艺及舒适性的前提下，大幅降低中央空调系统的运行能耗，节能率达25%以上。

➤ 智能化控制

- 制冷站房（主机、水泵、冷却塔）群控；
- 末端空调机组（包括设备运行状态、过滤网压差状态、送回风温度、防冻开关状态、水阀开度、风阀开关状态等）远程实时监控，远程控制；



节能率提高



运维效率提升



设备寿命延长

白云山制药空压站云智控案例

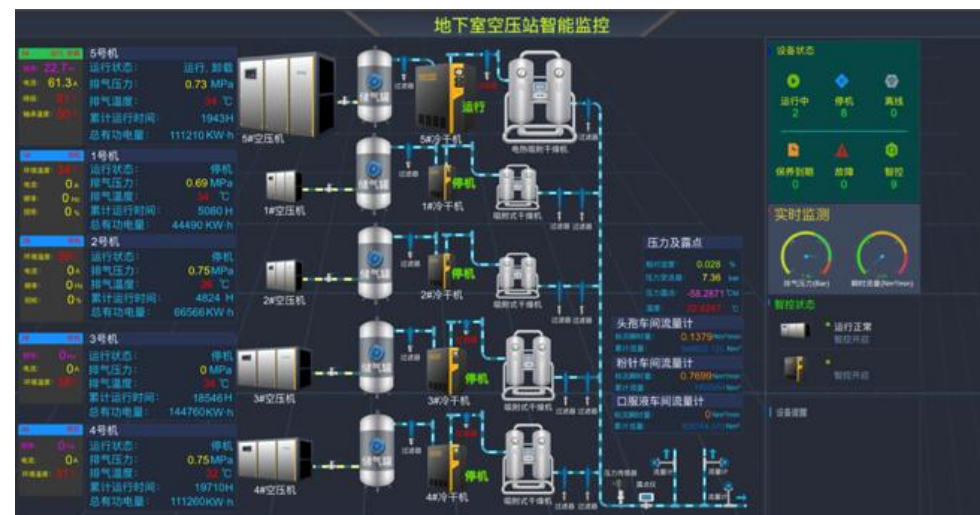
共20余台主设备，年耗电约400万度

共两个空压站，分别为头孢、粉针等4个车间供气

使用后成效

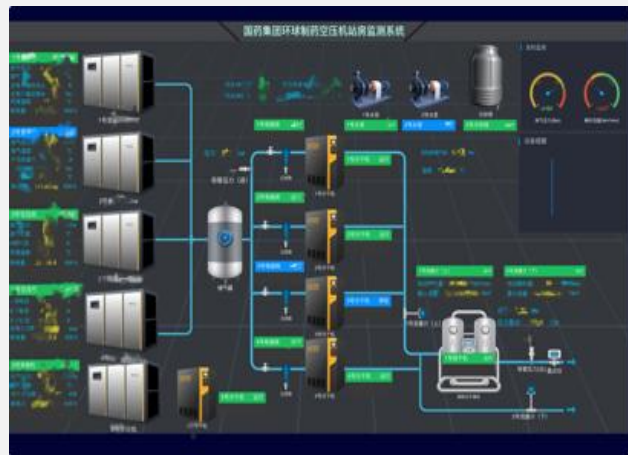
- 1、直观地展示整个站房的数据，了解现场情况
- 2、算法机制对空压机及其后处理实现了智能化控制，减少了频繁起停和卸载浪费。
- 3、找到站房问题：
 - 1) 通过数据观察，送风系统不稳定的原因所在
 - 2) 发现压力露点有问题
 - 3) 找到了泄耗设备，原需要开4台主设备，现只需要开2台主设备

“云智控帮助站房把4台机减成了3台机，节能至少25%” -- 设备部部长



使用前痛点:

- **压缩空气质量难达标:** 药品生产对于压缩空气品质要求较高, 人工定时定点监测压缩空气的含油量、含水量等, 工作量大且收效甚微;
- **数据不能追溯:** 人工巡检和检测是间歇性的, 根本无法做到实时数据查询, 更无法翻查追溯数据;
- **对高端设备冗余供应:** 使用两台空压机, 两路电源为高精尖设备供气供电, 导致固定成本高;
- **解决问题的不及时:** 人工巡检, 设备数量多, 车间分散, 巡检工作量极大, 发现问题和解决问题都有滞后性;
- **能耗浪费严重:** 人工控制空压机, 容易造成设备空载率过高, 无效做工多, 能耗浪费比较大。



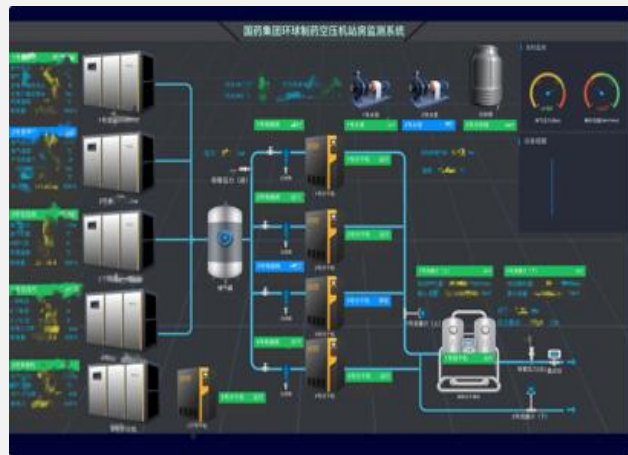
使用后成效：

- **实时数据监测：**实时监测压缩空气中的含水量、含油量、粉尘颗粒度等关键数据；
- **数据可追溯：**实时监测的数据量级缩短了设备故障诊断的时间，同时满足了药企对于数据可追溯的需求；
- **供气压力更加稳定：**气压波动的幅度缩窄到0.5bar以内，自动匹配开启相应排气量的空压机，实现稳压供气；
- **整站节能：**智控算法控制空压机及其后处理设备，减少了设备空载率过高，无效做工多，能耗浪费比较大的问题。



使用前痛点:

- **压缩空气质量难达标:** 药品生产对于压缩空气品质要求较高, 人工定时定点监测压缩空气的含油量、含水量等, 工作量大且收效甚微;
- **数据不能追溯:** 人工巡检和检测是间歇性的, 根本无法做到实时数据查询, 更无法翻查追溯数据;
- **对高端设备冗余供应:** 使用两台空压机, 两路电源为高精尖设备供气供电, 导致固定成本高;
- **解决问题的不及时:** 人工巡检, 设备数量多, 车间分散, 巡检工作量极大, 发现问题和解决问题都有滞后性;
- **能耗浪费严重:** 人工控制空压机, 容易造成设备空载率过高, 无效做工多, 能耗浪费比较大。



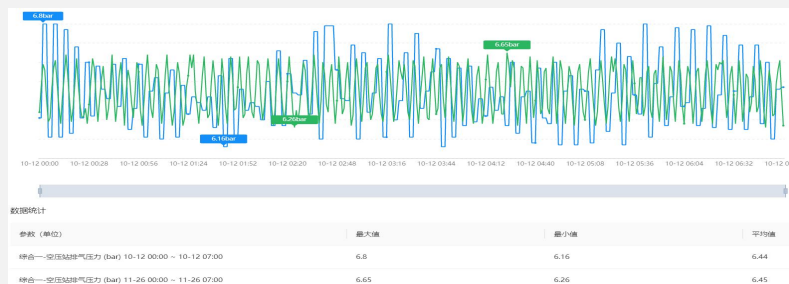
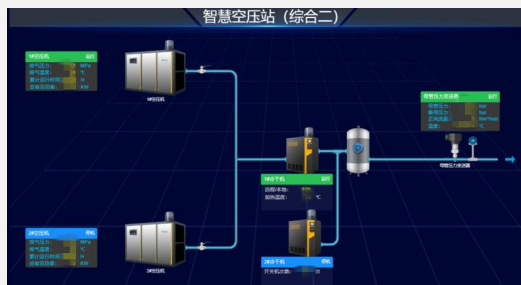
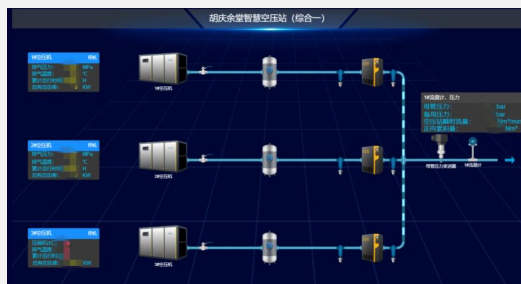
使用前痛点:

- **空压站频繁启停，空载率高：**共有3个站房，每个站房开1台设备，综合一站房加载率平均在50.7%，压力带为6.16-6.8bar，综合二站房加载率平均26%；压力带为6.91-7.04bar，前处理车间平均加载率在61.3%，压力带为6.38-6.79bar，空压机的平均加载率在50%左右；
- **冗余供应浪费大：**综合一站房最低用气需求5.6bar，综合二站房最低用气需求为5.8bar，前处理站房最低用气需求为6.3bar，各站房用气需求不一致，无法固定时间启停，供气压力与用气压力不匹配，能源浪费大。
- **设备电机无过电流保护，后处理设备损耗。**



使用后成效:

- **智能控制，站房无人值守：**结合设备工况及用气工况，以母管压力为调控依据，精准智能识别用气波动情况，精确控制设备启停。
- **实现供气与用气需求实时匹配：**以用气末端的压力和流量为调控依据，实现对整站设备的集中智能控制，综合一站房母管压力波动范围从6.16-6.8bar调整到6.26-6.65bar，压力波动幅度控制在0.39bar；
- 综合二站房母管压力波动范围从6.91-7.04bar调整到6.93-6.96bar，压力波动幅度控制在0.03bar；
- 前处理站房母管压力波动范围从6.38-6.79ar调整到6.35-6.74bar，压力波动幅度控制在0.39bar。



使用前痛点:

- **人工巡检、抄表工作量大:** 每个班次需要巡检3次, 每次巡检4个站房, 观察设备运行状态, 抄录20台空压机的数据, 每次巡检时间1小时以上;
- **凭经验管理, 故障排查难:** 故障发现滞后, 依靠经验去判断故障点, 没有数据支撑, 排查慢、准确性无法保证;
- **故障突发, 影响巡检工作和生产:** 遇到突发设备故障, 处理故障会耽误后续的巡检工作, 无法完成正常的巡检任务, 无法满足正常生产的需求;
- **用气波动比较大, 设备运行不稳定:** 全天生产, 24小时不停气, 但每个班次的生产用气不一样, 白天用气大, 中、晚班用气少。



使用前痛点:

- **人工巡检、抄表工作量大:** 每个班次需要巡检3次, 每次巡检4个站房, 观察设备运行状态, 抄录20台空压机的数据, 每次巡检时间1小时以上;
- **凭经验管理, 故障排查难:** 故障发现滞后, 依靠经验去判断故障点, 没有数据支撑, 排查慢、准确性无法保证;
- **故障突发, 影响巡检工作和生产:** 遇到突发设备故障, 处理故障会耽误后续的巡检工作, 无法完成正常的巡检任务, 无法满足正常生产的需求;
- **用气波动比较大, 设备运行不稳定:** 全天生产, 24小时不停气, 但每个班次的生产用气不一样, 白天用气大, 中、晚班用气少。



桐君阁中央空调AI智控项目案例

桐君阁药业李渡工厂节能率25.7%



桐君阁药业李渡工厂，建筑面积约为4万平方米，其中央空调系统采用风冷螺杆机组，空调末端为风机盘管+新风机组。改造前，中央空调系统为人工控制，水泵工频运行，水流旁通严重，运行效率低，能耗浪费严重。

采用iSave中央空调AI节能系统改造后，实现系统自动化运行和系统监控，节能效果显著，**节能率25.7%**。

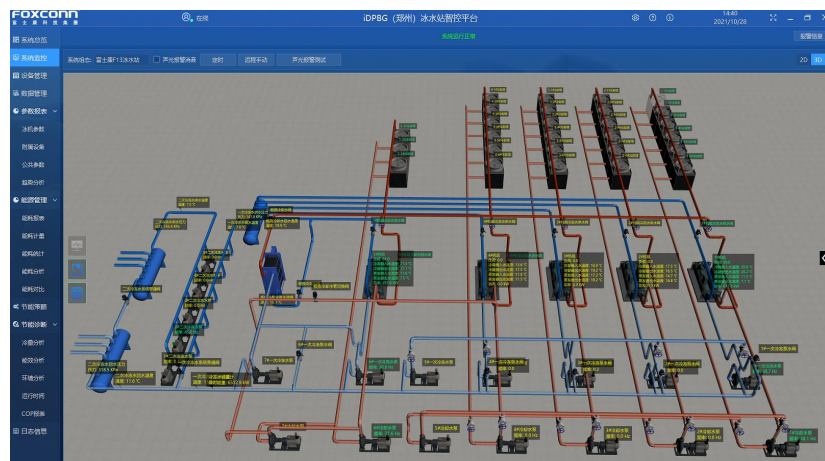
改造内容

共6台制冷机组，年耗电约380万度

共分布在4个区域，分别为前处理车间、片剂车间、颗粒剂车间、丸剂车间等4个车间供冷

- 增加循环水泵变频配电柜11个；
- 每台热泵机组支路增加一个电动开关阀，共4个；
- 增加水系统节能控制柜10个；
- 在分集水器之间安装压差传感器4个；
- 供回水干管增装温度传感器8个；
- 增装室外温湿度传感器6个；
- 为水泵和热泵机组增装智能电量仪6个；
- 增装热泵机组通讯卡6个；
- 增装一套中央空调AI节能系统，进行AI节能调控。

典型案例：富士康冰水站智能节能改造项目



富士康（郑州）F区包括F11、F12、F13三个区，空调系统采用三套独立的水冷式中央空调系统，每套系统包括五台冷水机组、七台一次冷冻水泵，五台二次冷冻水泵，七台冷却水泵，五组共27台冷却塔，空调末端采用全新风空调机组+排风系统。

采用制冷站AI节能智控系统改造后，能耗大大降低，同时实现了系统自动化运行，并对系统进行了实时监控和能耗管理，全年整个冰水站水系统的综合COP从4.5提高到5.4以上（第三方检验报告）。

改造内容

- (1) 部分冷却水泵、冷冻水泵增加变频装置；
- (2) 针对主机、管网进行清洗及优化，减少管网阻力；
- (3) 部分阀门更换为电动阀；增加制冷站群控功能；
- (4) 冷却塔不增加变频装置，采用启停台数控制；
- (5) 增加主机通讯、温度、压力、室外温湿度传感器及电量计量；
- (6) 增加AI节能系统对三个站的中央空调系统进行集中管控，并进行AI节能调控。

COP第三方检验结果如下：

Ng: J0022021

检 验 报 告

工程名称: 郑州富士康综保区F区冰水站智能项目
建设单位: 鸿富锦精密电子(郑州)有限公司
施工单位: 郑州奥普智能科技有限公司
受检单位: 郑州奥普智能科技有限公司
检验类别: 委托检验

湖北省电子产品质量监督检验院

湖北省电子信息产品质量监督检验院
检 验 报 告

Ng: J0022021

工程名称	郑州富士康综保区F区冰水站智能项目	工程地址	郑州富士康科技园F区
受检单位	郑州奥普智能科技有限公司	委托单位	郑州奥普智能科技有限公司
施工单位	郑州奥普智能科技有限公司	检验类别	委托检验
设计单位	鸿富锦精密电子(郑州)有限公司	检验日期	2021.6.23-6.26 2021.8.30-9.2
建设单位	鸿富锦精密电子(郑州)有限公司		

检验概况及分析:
受郑州奥普智能科技有限公司委托,对郑州富士康科技园F区F11、F12、F13冰水站智能节能改造后的COP进行测试。按照合同约定,测试冰水站6月、8月的综合COP,推算出冰水站2021年3-10月综合COP,现场仪表经过校验,符合工业级仪表测量要求,校验结果详见附表。

检验依据或综合判定原则	GB/T26759-2011《中央空调水系统节能控制装置技术规范》 GB/T12497-2006《三相异步电动机经济运行》 《委托检验合同》
检验结论	经检验,富士康科技园(郑州)F区内F11、F12、F13各冰水站智能节能改造后2021年6月和8月的测试期综合COP分别为5.74、5.67、5.41; 按照《委托检验合同》的测算方法,F11、F12、F13各冰水站2021年3-10月的综合COP分别为5.65、5.68、5.47,三个站的综合COP为5.57。

备注

主检: 杨俊 审核: 马华 批准: 杨俊

典型案例：医院

武汉市第九医院节能率29.7%



武汉市第九医院位于武汉市青山区，建筑面积约为2万平方米，其中央空调系统采用风冷螺杆机组，空调末端为风机盘管+新风机组。改造前，中央空调系统为人工控制，水泵工频运行，水流旁通严重，运行效率低，能耗浪费严重。

采用iSave中央空调AI节能系统改造后，实现系统自动化运行和系统监控，节能效果显著，**节能率29.7%**。

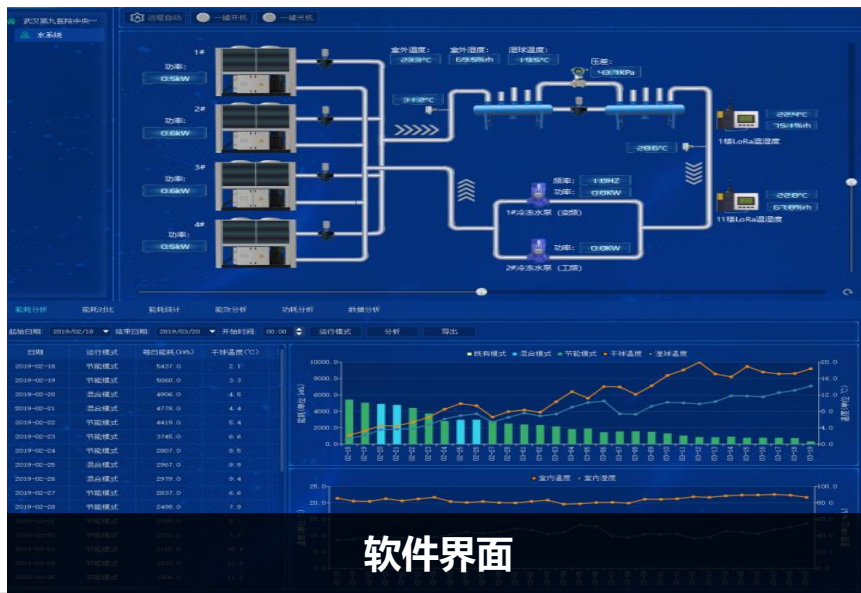
改造内容

- 增加循环水泵变频配电柜1个；
- 每台热泵机组支路增加一个电动开关阀，共4个；
- 增加水系统节能控制柜1个；
- 在分集水器之间安装压差传感器1个；
- 供回水干管增装温度传感器2个；
- 增装室外温湿度传感器1个；
- 为水泵和热泵机组增装智能电量仪6个；
- 增装热泵机组通讯卡4个；
- 增装一套iSave中央空调AI节能系统，进行AI节能调控。

典型案例：医院



现场实施



软件界面

武汉市节能监察中心
Wuhan Energy Conservation Supervision Center

节能监察报告
武节字第(2019)001号

名称	武汉市第九医院中央空调节能改造项目		
地址	青山区红卫路青林街20号	项目负责人	李静
建设	武汉捷高技术有限公司	联系方式	13545398820
单位	有限公司	所在机构	武汉市节能监察中心
审核组组长	王丰	所在机构	武汉市节能监察中心
审核日期	2019年7月22日		
审核项目	A. 评价项目实施前能源利用情况; B. 评价项目实施后节能情况;		
审核技术	名称	实施前	实施后
指标	电力消耗 (万kWh)	38.62	67.74
	综合能耗 (tce) (等价值)	329.72	239.97
	项目年节电量 (万kWh)		28.95
	项目年节能量 (tce) (等价值)		89.75
审核结论	受审核方武汉捷高技术有限公司提出的项目预期节能量为130.82 tce/年 (年节电40.88万kWh)。 经审核,“武汉市第九医院中央空调节能改造项目”实施后实际节能量为89.75 tce/年 (年节电28.95万kWh)。 受审核方提出的节能数据与审核结论之间存在差异的原因是:受审核方计算节能量时未考虑制冷机组平均电耗,造成供能侧电耗率过高。 建设单位法人代表: 建设单位公章:		
审核组:	审核方公章:		

武汉市节能监察中心
Wuhan Energy Conservation Supervision Center

节能监察报告
武节字第(2019)001号

2、节能量确定

(1) 项目相关能耗数据及节能量计算过程如表1、表2所示。

表1 项目采暖期节能量计算相关数据

时间	耗电量/万kWh	时间	耗电量/万kWh	采暖期节电量 ΔN/万kWh
2017-12-20至01	38.62	2018-12-20至01	31.31	7.31

表2 项目制冷期节能量计算相关数据

时间	耗电量/万kWh	时间	耗电量/万kWh	制冷期节电量 ΔN/万kWh
2018-05-07	32.56	2018-05-07	31.94%	21.64
2018-05-07	22.16	2018-05-07	47.74	

(2) 电力等价值折系数采用3.1266万kWh/tce。
(3) 项目实施前后节电量ΔN和节能量ΔQ如下:
ΔN=7.31+21.64=28.95 万kWh
ΔQ=28.95*3.1=89.75 tce

七、附件

附件1：节能量计算相关统计数据

第三方检测结果 (武汉市节能监察中心)

武汉市第九医院中央空调节能改造项目
节能量确认单 (9.15-10.15)

序号	参数名称	单位	统计值	甲方确认	乙方确认
1	节能措施关闭状态下测试日累计能耗 (E ₁)	kWh	2936	李静	王丰
2	节能措施开启状态下测试日累计能耗 (E ₂)	kWh	1216		
3	中央空调系统统计报告期能耗(含节能措施关闭状态下各测试日累计能耗) (E ₃)	kWh	33151		
4	节能率 (η ₁)	%	58.6		
5	节能措施开启状态下的中央空调系统统计报告期能耗 (E ₄)	kWh	25551		
6	项目节能量 (E ₅)	kWh	36166		

武汉市第九医院中央空调节能改造项目
节能量确认单 (12.07-12.31)

序号	参数名称	单位	统计值	甲方确认	乙方确认
1	节能措施关闭状态下测试日累计能耗 (E ₁)	kWh	3230.2	李静	王丰
2	节能措施开启状态下测试日累计能耗 (E ₂)	kWh	2309.3		
3	中央空调系统统计报告期能耗(含节能措施关闭状态下各测试日累计能耗) (E ₃)	kWh	80831.8		
4	节能率 (η ₁)	%	28.51		
5	节能措施开启状态下的中央空调系统统计报告期能耗 (E ₄)	kWh	83601.6		
6	项目节能量 (E ₅)	kWh	33338.6		

甲方节能量确认单

典型案例：广汽丰田

广汽丰田发动机有限公司节能率25.5%

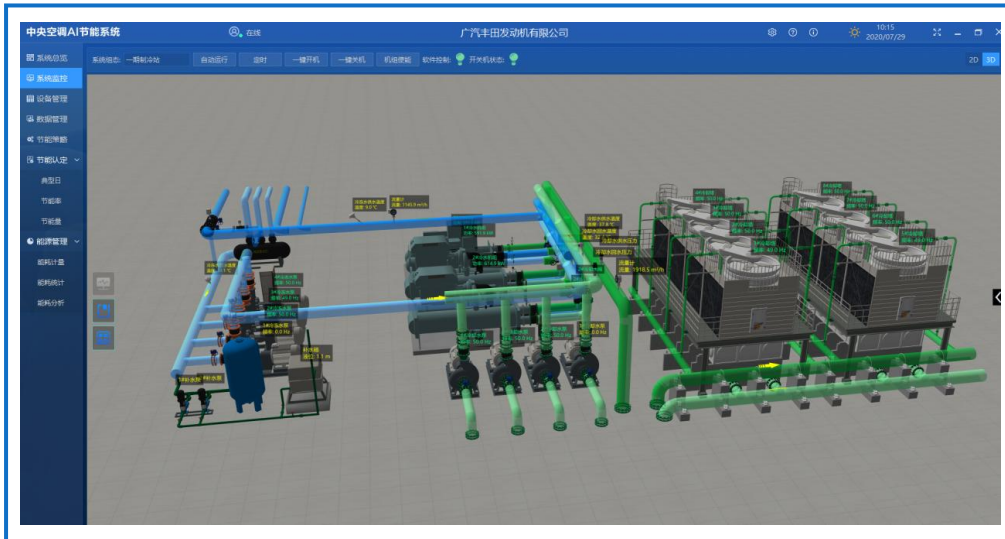


广汽丰田发动机有限公司由广州汽车集团和日本丰田汽车公司以及丰田汽车（中国）投资有限公司共同投资成立的合资公司，向全球提供发动机及配件。其工厂包含联合车间和铸造车间，总建筑面积约为10万 m^2 ，空调系统采用两套水冷式中央空调系统，系统总装机容量4800RT，空调末端采用全新风空调机组+排风系统。

采用iSave中央空调AI节能系统改造后，能耗大大降低，同时实现了系统自动化运行，并对系统进行了实时监控和能耗管理，**节能率25.5%**。

改造内容

- （1）一期、二期制冷站水泵全部更换、冷却塔全部更换；
- （2）一期、二期制冷站冷冻水二级泵系统更改成一级泵系统，并对冷冻水和冷却水管网进行优化设计减少管网阻力；
- （3）一期联合厂房和铸造车间组合式空调机组的风机更换成EC风机；
- （4）一期、二期制冷站群控；
- （5）一期联合厂房和铸造车间组合式空调机组自动控制；
- （6）增加AI节能系统对一期、二期暖通空调系统进行集中管控，并进行AI节能调控。



时间	2019年 (kWh)	2020年 (kWh)
1日	36,000	33,000
2日	30,000	35,000
3日	30,000	33,000
4日	37,000	7,000
5日	33,000	0
6日	27,000	23,000
7日	7,000	32,000
8日	34,000	34,000
9日	34,000	32,000
10日	32,000	36,000
11日	34,000	34,000
12日	31,000	5,000
13日	18,000	27,000
14日	7,000	32,000
15日	41,000	30,000
16日	41,000	30,000
17日	42,000	30,000
18日	44,000	27,000
19日	41,000	3,000
20日	24,000	26,000
21日	13,000	27,000
22日	35,000	30,000
23日	39,000	31,000
24日	40,000	36,000
25日	37,000	37,000
26日	42,000	5,000
27日	29,000	31,000
28日	13,000	38,000
29日	36,000	36,000
30日	35,000	34,000
31日	36,000	31,000

事项	2019年7月	2020年7月	增长量	增长率 (%)
一期二期联合生 产量 (台)	21119	34928	13809	65.4
一期二期制冷站 能耗 (kWh)	991719	859042	-132677	-13.4
单位产量能耗 (kWh/台)	46.96	24.59	-22.36	-47.6
说明：负数表示降低量和百分比				

酒店：武汉光谷万豪酒店（五星级）

广汽丰田发动机有限公司节能率25.5%



中建光谷之星万豪酒店位于武汉洪山区高新大道797号,建筑面积约为44000m², 是中建科技产业园105万方艺术地标综合体的重要组成部分, 共有三百余间客房, 是一家地标性的高端商务酒店。

制冷站采用水冷式中央空调系统, 该系统配置情况如下: 配置3台离心式冷水机组, 单台额定制冷量2110kW; 冷冻水泵4台, 冷却水泵4台, 冷却塔3台, 中央空调水系统的主要设备装机功率总和为1789kW。

改造内容

- (1) 冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔配电柜与节能控制柜的对接;
- (2) 安装冷冻水系统水管温度及压力传感器;
- (3) 原主机冷冻、冷却侧电动开关阀与节能控制柜控制线路对接;
- (4) 安装制冷站节能控制柜;
- (5) 安装冷水机组、锅炉通讯接口并进行通讯调试;
- (6) 安装无线室内温湿度传感器及无线信号终端和无线信号接收基站;
- (7) 布置AI节能控制系统中的节能中心单元及前端节能单元;
- (8) 铺设AI节能控制系统线路并与各受控设备、传感器等信号对接;
- (9) AI节能控制系统软件和节能策略配置以及系统运行调试。

节能效益 (2022年6月双方确认验证数据)

中建光谷之星万豪酒店项目中央空调系统节能率测试记录表									
编号	计量设备	节能模式时段							
		日期	天气	入住率	开始时间08:00		结束时间20:00		
		6月17日 星期日	晴 24-33℃	24%	读数	记录人员 签字	读数	记录人员 签字	
1	1#主机				73027.2		74796.8		
2	2#主机				38220.8		38220.8		
3	3#主机				5968.8	甲方: 李国辉	5968.8	甲方: 范臣	
4	1-4#冷冻水泵				50952.0	乙方: 王静	51315.6	乙方: 吴嘉伦	
5	1-4#冷却水泵				43971.2		44396.0		
6	1-3#冷却塔				32772.6		33197.7		

中建光谷之星万豪酒店项目中央空调系统节能率测试记录表									
编号	计量设备	既有模式时段 (备注: 单点开关机)							
		日期	天气	入住率	开始时间08:00		结束时间20:00		
		6月18日 星期一	小雨 24-32℃	18%	读数	记录人员 签字	读数	记录人员 签字	
1	1#主机				75796.8		78236.8		
2	2#主机				38222.4		38222.4		
3	3#主机				5950.4	甲方: 李国辉	5950.4	甲方: 范臣	
4	1-4#冷冻水泵				51639.0	乙方: 王静	52191.6	乙方: 吴嘉伦	
5	1-4#冷却水泵				44672.8		45341.6		
6	1-3#冷却塔				33509.1		34285.8		

日期	运行模式	气温	入住率	每日能耗(kWh)	节能量(kWh)	节能率 (%)
2022/6/16	既有模式	22-35	294	3977.5	994.4	25.0%
2022/6/17	节能模式	25-33	247	2983.1		
2022/6/18	既有模式	24-32	185	4438.1	1720.9	38.8%
2022/6/19	节能模式	23-27	288	2717.2		
2022/6/20	既有模式	23-30	308	4179.0	560.0	13.4%
2022/6/21	半节能模式 (主机既有模式)	25-32	217	3619.0		
2022/6/22	既有模式	27-32	265	4536.3	722.6	15.9%
2022/6/23	节能模式	28-33	301	3813.7		
综合能耗	既有模式			17130.9	3997.9	23.3%
	节能模式			13133.0		

酒店典型案例

武汉君宜王朝大饭店（四星级）节能率30.3%



武汉君宜王朝大饭店位于武汉市武昌区街道口核心商圈，毗邻风光秀丽的东湖风景区，是集客房、餐饮、会议、休闲、娱乐为一体的五星级综合性国际商务饭店。其建筑面积约为3.2万平方米，中央空调系统采用水冷式螺杆制冷机组，空调末端主要为风机盘管+新风机组。

采用中央空调AI节能系统改造后，实现了空调智能化运行，远程监控和智能运维，节能效果显著，**节能率30.3%**。

襄阳环球金融中心节能率：28.2%



襄阳环球金融中心是襄阳市樊城区的高端地标，超高层建筑，建筑面积约为20万平方米，包含写字楼、酒店公寓、商业中心和金融中心。其中央空调系统采用地源热泵机组，装机容量1052Kw。

采用中央空调AI节能系统改造后，实现了空调系统智能化运行，实时监控和节能管理，**节能率达28.2%**。