

公共机构节能节水技术集

(2019-2020)

目 录

一、建筑隔热保温系统	1
A001-2020 建筑屋面长效节能防水保温系统.....	1
A002-2020 保温装饰一体化板.....	7
A003-2020 挤塑聚苯板外墙外保温系统.....	11
A004-2020 (石墨)模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统.....	13
二、空调通风系统	16
B001-2020 冷站智能控制柜.....	16
B002-2020 空调云管家.....	19
B003-2020 移动蓄能供热技术及装备.....	26
B004-2020 燃气空气源吸收式热泵供暖热水系统.....	31
B005-2020 智能节能管控技术.....	40
B006-2020 供冷综合节能技术.....	45
三、绿色数据中心	48
C001-2020 数据中心用双冷源机房精密空调.....	48
C002-2020 数据中心用制冷剂双循环单元式空气调节机.....	51
C003-2020 风冷空调室外机潜热过渡冷却节能技术.....	54
C004-2020 湿膜加(除)湿机节能技术.....	59
四、照明和采光系统	63
D001-2020 大功率 LED 道路灯.....	63
D002-2020 高效节能 LED 照明灯具.....	67
D003-2020 LED 护眼灯.....	70
D004-2020 新型长寿命 LED 照明产品及智能照明控制系统.....	76
D005-2020 LED 超能直管灯.....	81

D006-2020	可切换感应方式的一体化 LED T8 灯管.....	84
D007-2020	LED 智能照明灯具.....	87
D008-2020	LED 教育专用护眼灯.....	90
D009-2020	LED 路灯.....	95
五、餐厨系统.....		100
E001-2020	厨房油烟净化系列产品.....	100
E002-2020	机械式集烟罩饮食业油烟净化一体设备.....	106
E003-2020	餐饮油烟在线监测系统.....	110
六、能源消费监控体系.....		114
F001-2020	公共机构节能改造系统.....	114
F002-2020	多渠道能耗监测分析平台软件.....	118
F003-2020	互联网+可再生能源供热站监控平台.....	122
F004-2020	节能监管平台系统.....	126
F005-2020	基于虚拟传感器的末端恒压智能控制技术.....	129
F006-2020	集中空调智能化云控管理系统.....	134
F007-2020	智慧能源物联网系统.....	138
七、新能源和可再生能源利用系统.....		143
G001-2020	地热井内换热供热技术.....	143
G002-2020	低环境温度空气源热泵机组.....	147
八、供热锅炉系统.....		152
H001-2020	低碳钢水冷预混超低氮燃气锅炉.....	152
H002-2020	基于“数字孪生”和“工业互联网”的智慧透明供热技术.....	157
H003-2020	基于室内温度智慧供热节能系统.....	162
H004-2020	蓄热式热泵供热系统.....	165
H005-2020	大型储热（冷）增焓型热泵供热系统.....	169

九、用水系统.....	172
I001-2020 感应冲洗阀.....	172
I002-2020 感应水箱冲水器.....	177
I003-2020 热释电红外感应冲水器.....	181
I004-2020 供水管网系统智能化管理云平台.....	185
I005-2020 供水管网渗漏报警平台.....	188
I006-2020 二次供水系统节能技术.....	194
I007-2020 罐式叠压(无负压)给水设备.....	198
I008-2020 纳米免冲水抗菌节水技术.....	203
I009-2020 负压排风防臭型节水便器.....	207
I010-2020 公共机构系列冲厕节水器具.....	210
I011-2020 变频速热直饮机.....	214
十、电梯和动力系统.....	221
J001-2020 电能回馈装置.....	221
十一、供配电系统.....	224
K-2020 隔离式防雷接地技术及管理系统.....	224

一、建筑隔热保温系统

A001-2020 建筑屋面长效节能防水保温系统

一、技术产品名称

建筑屋面长效节能防水保温系统

二、适用范围

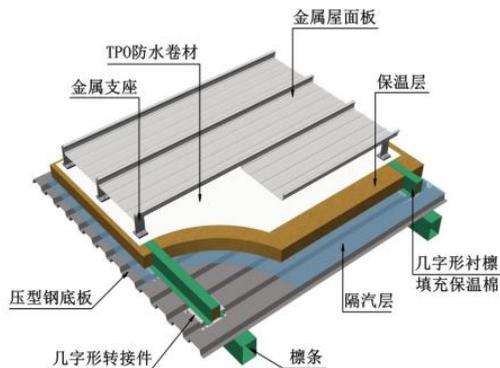
适用于会展场馆、学校体育场馆、医院、政府办公楼等公共建筑屋面。

三、技术产品简述

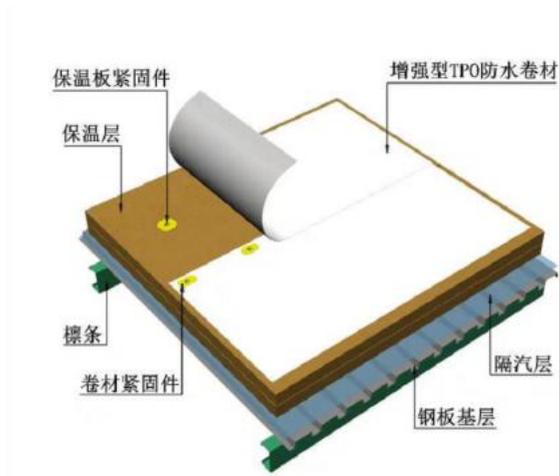
（一）技术原理

本系统所采用的 TPO 即热塑性聚烯烃类防水卷材，属合成高分子防水卷材类防水产品。采用 TPO 卷材专用树脂，辅以阻燃剂、光屏蔽剂、抗氧剂、光稳定剂、增强织物等经共挤压延而成。产品上层以浅色系为主，可以反射大量太阳能，降低屋面温度，进而降低室内温度减少空调能耗。表面易洁功能层设计，易擦洗、灰尘吸附率低，长久使用更清洁、更节能。以下为 TPO 防水系统解决方案：

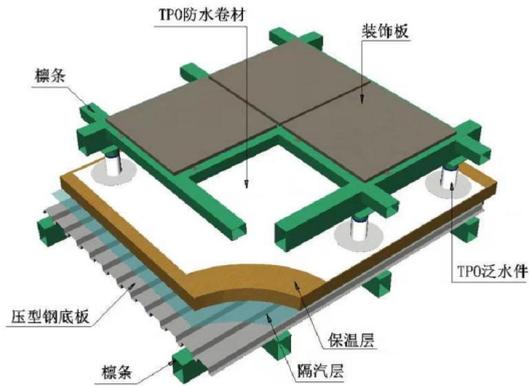
1.TPO 单层屋面系统



2.密贴式 TPO 复合金属屋面防水系统



3.空腔式 TPO 复合金属屋面防水系统



(二) 技术参数

白色表面 TPO 系统技术参数：

初始数据：

初始太阳光反射比（Solar reflectance）0.80；

半球发射率（Thermal Emittance）0.87，SRI 指数 99。

户外放置 3 年后：

太阳光反射比 (Solar reflectance) 0.74;

半球发射率 (Thermal Emittance) 0.87, SRI 指数 91。

根据 LEED 绿色建筑认证相关要求, 对于坡度 $\leq 2:12$ 的低坡屋面, SRI 初始值 >82.3 老化后超过 64 就可定义为高反射屋面。

四、适用条件与限制条件

(一) 适用条件

各类公共建筑屋面。

(二) 限制条件

无。

五、节能\节水效果

以砖混结构连体平房作为测试对象。选取位于整排房屋中央的相邻的 2 间作为试验房, 试验房南北朝向, 室内面积 24 m², 室内净高 3.2m, 屋面为平顶。7 月 31 日份日照充足的一天结果如下:

温度能耗	屋面类型	普通屋面	冷屋面	差值	节电率
外表面温度, °C	最高	59.0	42.0	17.0	—
	平均	37.1	29.7	7.4	—
内表面温度, °C	最高	33.1	27.2	5.9	—
	平均	29.4	25.6	3.8	—
空调能耗, kW·h		5.99	3.44	2.55	47.6%

冷屋面在夏季能够起到反射隔热、减少屋面热负荷、改善室内热环境的作用, 从而可以降低空调电耗, 具有明显的节能效果。其峰值冷负荷可降低 45%左右, 夏季累计冷负荷减少 30%左右。

六、同类产品比较

本系统所用材料既具有乙丙橡胶的物理性能，又有聚丙烯的可焊接性，不含增塑剂，生产、安装、应用过程中无有害物质释放，全生命周期符合绿色环保要求；产品具有优异的力学性能、耐候性、耐化学性；户外暴露使用案例超 30 年；耐高低温性能，可在-40~70℃下长期使用；施工方便，是环境友好型屋面节能防水系统。

同时，本系统在国内屋面类产品中首家获得美国“能源之星”认证，具有较高的太阳能反射指数（SRI）和节能效果，专利易洁层结构设计确保户外使用 3 年后 SRI 数值高于同类产品，广泛应用于学校、文化馆、体育馆等公共机构。

七、典型应用

本系统产品所应用的领域从最初的单层屋面系统到上人屋面防水系统、地下防水系统、种植屋面防水系统、地下管廊防水系统、屋面维修系统、公共建筑系统等。

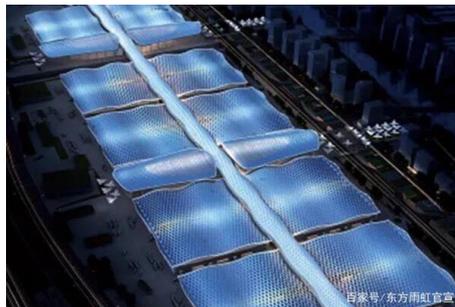
（一）项目名称：北京大兴新机场航站楼



项目地点：北京市固安

TPO 面积：200000 m²

工法：1.5mm 增强型 TPO 机械固定



针对不同部位采用定制化产品，如航站楼主楼、停车楼屋面均采用增强型 TPO 高分子卷材；地下室底板、外墙顶板以及桩头接缝位置采用 SBS 改性沥青防水卷材；机库地下采用预铺反粘型 TPO 高分子卷材、自粘型 TPO 高分子卷材；地下管廊采用非固化+SBS 改性沥青防水卷材；桩头、基坑、雨水池等重要防水部位应用的则是水泥基渗透结晶防水涂膜，最大程度地发挥产品优势。

（二）项目名称：深圳会展中心

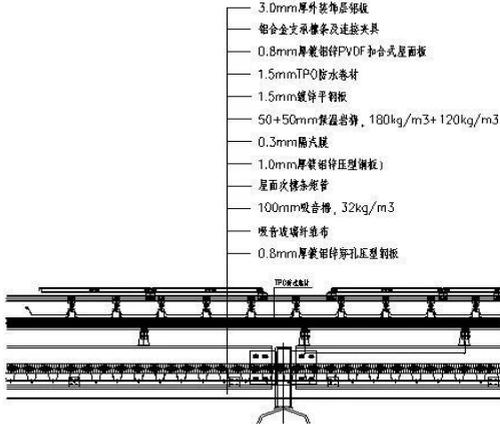
项目地点：广东省深圳市

TPO 面积：160000 m²

施工工法：1.5mm 白色增强型 TPO 机械固定（密贴式）

深圳国际会展中心作为深圳市重大标志性工程，是集展览、会议、活动、办公、服务等功能于一体的超大型会展综合体，该项目用地面积 148 万平方米，也是目前世界上最大的会展中心。在项目建设中，防水作为保证建筑宜居性和舒适性的关键一环，材料和施工的选择都至关重要。本项目屋面采用镀铝锌压型钢板直立锁边屋面面板与 TPO 防水卷材相结合的两道防水形式。TPO 防水卷材紧密贴合于屋面外板的固定支座与基层之间，整个屋面防水体系可简称为密贴式金属屋面复合 TPO 防水系统。

TPO 高分子防水卷材采用机械固定施工方式，利用固定支座固定到下方的龙骨上，卷材之间的搭接缝采用热风焊接，焊缝强度不低于母材。同时具备施工快捷、方便等优势。



卷材热老化性能：金属屋面的金属外板吸收太阳辐射热，造成屋面板夏季温度非常高，能达到将近 80℃，而金属板下的空间一般是相对封闭的空间，因此屋面板的高温致使其下部空间保持较高温度，散热比较慢，对其下侧设置的防水层影响很大。高温环境使得卷材的热老化性能成为影响防水效果的第一重要因素。TPO 防水卷材在 115℃

热老化测试 672 小时后，力学性能保持率依然在 90%以上，其低温柔性最优为-40℃。

卷材抵抗基层变形性能：钢结构屋面的细部节点处恰恰是屋面受力复杂，变形积累最大的地方，故均质卷材的断裂伸长率优劣至关重要。高分子防水卷材用于金属自防水屋面一般采用机械固定工法，卷材空铺，可以抵御正常使用下的结构变形。TPO 卷材的细部节点处理的均质卷材的断裂伸长率达 500%。

卷材搭缝处理：TPO 高分子卷材的搭接缝采用热风焊接，无明火施工，可靠性高，焊缝处强度高于 TPO 卷材本身，保障搭接缝部位。

由于 TPO 防水卷材不含增塑剂，在高温下不会存在增塑剂迁移后寿命缩短的隐患，具有优良的化学物理性能、可焊接性、环保性、易施工性等优势，是适用于此类公共建筑金属屋面防水的优质卷材。

八、联系方式

技术申报单位：北京东方雨虹防水技术股份有限公司

东方雨虹建筑修缮技术有限公司

A002-2020 保温装饰一体化板

一、技术产品名称

保温装饰一体化板

二、适用范围

可应用于全国严寒地区、寒冷地区、夏热冬冷地区、夏热冬暖地区、温和地区，新建建筑的保温装饰工程或既有建筑的节能改造工程，领域涵盖企事业单位办公楼、学校、医院、住宅楼等各种民用住宅和公共建筑。

三、技术产品简述

（一）技术原理

保温装饰一体化板将保温节能功能与装饰效果结合在一起，其系统结构简单，施工安装便捷，采用湿贴加锚固法，达到双重锚固的安全效果。解决了传统薄抹灰保温系统在施工现场众多不可控因素，避免空鼓、开裂、脱落等现象，能够有效解决高层安全及沿海负风压问题，提升工程质量，减少能源消耗，缩短工期；解决幕墙系统造价高，保温节能效果差的问题。无论对新建建筑还是旧房改造，都有明显优势。

（二）技术参数

常用保温材料的导热系数与蓄热系数设计值

材料名称	模塑聚苯板 (039 级)	模塑聚苯板 (033 级)	岩棉带
导热系数 $W/(m \cdot K)$	0.039	0.033	0.048
蓄热系数 $W/(m^2 \cdot K)$	0.36	0.36	0.75
修正系数	1.10	1.10	1.20

外墙平均传热系数 K_m 应由外墙主体部位的传热系数 K_p 与面积 F_p 和结构性热桥部位的传热系数 K_b 与面积 F_b ，用加权平均方法按下式计算：

$$K_m = \frac{K_p \cdot F_p + K_b \cdot F_b}{F_p + F_b}$$

- 式中 K_m 外墙平均传热系数, [W/ ($m^2 \cdot K$)];
- K_p 外墙主体部位传热系数, [W/ ($m^2 \cdot K$)];
- F_p 外墙主体部位的面积 (m^2);
- K_b 外墙结构性热桥部位传热系数, [W/ ($m^2 \cdot K$)];
- F_b 外墙结构性热桥部位的面积 (m^2)。

四、适用条件与限制条件

(一) 适用条件

适用于各种公共建筑、民用建筑的剪力墙, 框架结构墙, 特种结构墙, 砌体结构墙等墙体结构类型。A类, B类, C类, E类墙体材料。

基层墙体要求:

墙体基层的允许尺寸偏差

工程做法	项 目		允 许 偏 差 (mm)		
砌体工程	墙面垂直度	每层		5	2m 托线板检查
		全高	$\leq 10m$	8	经纬仪或吊线检查
			$> 10m$	20	
	表面平整度	2m 长度		4	2m 直尺和楔形塞尺检查
混凝土工程	墙面垂直度	层间	$\leq 5m$	4	经纬仪或吊线检查
			$> 5m$	8	
		全高		$H/100$ 且 ≤ 20	
	表面平整度	2m 长度		4	2m 直尺和楔形塞尺检查

基层墙面的处理应符合下面的要求:

1. 基层墙体的外侧应有水泥砂浆找平层。水泥砂浆找平层的厚度可根据基层墙面的平整度确定, 且不应小于 12mm。基层墙体为混凝土墙以及灰砂砖、硅酸盐砖砌

体时，基层墙面与水泥砂浆找平层之间应采用混凝土界面剂作界面层。

2.基层墙体为加气混凝土制品时，应在涂刷专用界面剂后做薄层抹灰砂浆（厚度10mm左右）找平层。

3.找平层垂直度和平整度应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 等标准的规定，且还应符合表 2 的规定。

4.伸出墙面的（设备、管道）联结件已安装完毕，并留出保温装饰系统施工的余量。

5.基层墙体强度强度需 $\geq 0.4\text{MPa}$ 。

（二）限制条件

D 类墙体材料不适用。

五、节能\节水效果

通过保温材料厚度、导热系数、蓄热系数、修正系数，应用公式或软件进行节能能效百分比计算。

六、同类产品比较

传统保温多采取保温层加装饰、保温层加瓷砖、保温层加干挂石材等方式。与新型保温装饰一体化板相比，采取保温层加装饰的方式，初期成本较低，但后期维护与维修成本大；采取保温层加瓷砖方式，投资成本相当，但施工复杂，特别是瓷砖自重大，有剥落和安全隐患；采取保温层加干挂石材方式，初期投资是保温装饰一体化板的两倍，而后期维护费用基本相当。因而，从性价比来看，新型外墙保温装饰一体化板综合投资成本较低。

七、典型应用

项目名称：湖南长沙湘江壹号项目

施工时间：2018 至今

建筑高度：100m

建筑外墙面积：600000 m²

产品类型：氟碳漆饰面保温装饰一体板

产品构造：（8mm 硅酸钙板+保温芯材+4mm 穿孔背板）

保温芯材：岩棉条 25mm、35mm

节能量：建筑保温 65%节能

创远·湘江壹号比邻湘江，位于芙蓉北路与创远路交汇处，由湖南创远投资集团投资，长沙创远置业承建，总占地约 2400 亩。

建筑外墙均采用氟碳漆饰面、岩棉带保温芯材的保温装饰一体化板进行外墙保温装饰，采用粘结+锚固的安装方式固定在基层墙体外侧，氟碳漆饰面为黄色，蓝灰色搭配，高档典雅。

其中氟碳漆具氟碳树脂本身特有的优异耐候、防腐、耐化学品性。漆膜具有 25 年以上的超耐候性、保色性、表面抗污性，处于暴露在太阳、雨雪等恶劣气候环境中的卧牛山保温装饰一体化板饰面层依旧色泽亮丽。

根据当地基本风压以及江边风压因素，湘江壹号项目通过专项技术方案验算，粘结面积高于标准要求，采用 60% 以上的有效粘结面积，辅助每平方 6~8 个锚固件进行安装固定，保证整个系统的安全性。



八、联系方式

技术申报单位：江苏卧牛山建筑节能科技有限公司

A003-2020 挤塑聚苯板外墙外保温系统

一、技术产品名称

挤塑聚苯板(XPS)外墙外保温系统

二、适用范围

适用于包含居住建筑（如普通住宅、高档公寓、别墅、宿舍等）、公共建筑（如办公楼、商店、旅馆、影剧院、体育馆、展览馆、医院等）、工业建筑（如厂房、仓库等）等各类建筑物。

三、技术产品简述

（一）技术原理

1.系统保温隔热层位于建筑物围护结构的外部，并创造出连续均匀、非间断性的包覆构造，贡献给建筑物全面的保温隔热和保护功能，系统消除了建筑物外墙热桥，确保了保温隔热性能的稳定持久。

2.对建筑物的结构墙体有效良好的保护功能，系统安装在建筑物围护结构的外部，确保了建筑物稳定的适宜温度中，避免了温度的大波动对建筑物造成的冷热损伤破坏；避免遭受冬季因温度极低而产生的结露和冰冻现象对建筑物造成的破坏，这归功于本系统已将露点和冰点移动到墙体的外侧部位。

（二）技术参数

表观密度：25~35kg/m³

导热系数：≤0.030W/(m·K)

压缩强度：≥0.2MPa

抗拉强度（垂直于板面）：≥0.2MPa

尺寸稳定性：≤1.2%

透湿系数：3.5~1.5 ng/(Pa·m·s)

燃烧性能：B1级

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

无限制。

（二）限制条件

产品燃烧性能为 B1 级，在满足建筑防火要求下选用。

五、节能\节水效果

节能效果：挤塑聚苯板（XPS）外墙外保温系统，符合系统材料、系统耐候性的性能指标要求，同时系统达到各具体项目的节能设计要求。

测试方法：按 GB/T30595-2014 挤塑聚苯板(XPS)薄抹灰外墙外保温系统材料、JGJ144-2004 外墙外保温工程技术规程。

六、同类产品比较

优点：采用美国陶氏化学公司舒泰龙挤塑聚苯乙烯(XPS)外墙复合专用板材作为芯材，具有更出色的保温绝热性能、具有高抗压性能和抗冲击韧性、具有优越的抗湿气、浸透、耐候等性能。

缺点：价格较高。

七、典型应用

项目名称：上海盛世年华

上海盛世年华项目应用 XPS 外墙外保温系统，外墙外饰面材料为面砖。外墙保温面积 16 万平米，项目施工起讫日期从 2003 年 12 月到 2005 年 1 月结束。项目前期经召开专家论证会，论证项目采用 XPS 外墙外保温系统的可行性、安全性。到目前为止，项目经 15 年时间考验，其优异的节能效果、安全性能、耐候性能得到了验证。

八、联系方式

技术申报单位：上海福奥建筑科技有限公司

A004-2020（石墨）模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统

一、技术产品名称

（石墨）模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统

二、适用范围

适用于全国严寒、寒冷等各个省市区域。

三、技术产品简述

（一）技术原理

模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统是置于建筑物外墙外侧，与基层墙体采用粘结方式固定的保温系统。系统由模塑聚苯板、胶粘剂、厚度为 3mm~6mm 的抹面胶浆、玻璃纤维网布及饰面材料等组成，系统还包括必要时采用的锚栓、护角、托架等配件以及防火构造措施。

（二）技术参数

检验项目		标准要求 (模塑版外保温系统)	检验结果	单项结论
耐碱性 (试样经 80 次 热/雨周期, 5 次热/冷周期后 性能)	外观	无可见裂缝, 无粉化、 空鼓、剥落现象	无可见裂缝, 无粉 化、空鼓、剥落现象	符合
	拉伸粘接强度 /MPa	≥ 0.10	0.12	合格
吸水量/(g/m ²)		≤ 500	485	合格
水蒸气透过湿流密度/[g/(m ² ·h)]		≥ 0.85	1.32	合格
耐冻融(30 次 冻融循环后)	外观	无可见裂缝, 无粉化、 空鼓、剥落现象	无可见裂缝, 无粉 化、空鼓、剥落现象	符合
	拉伸粘接强度 /MPa	≥ 0.10	0.11	合格
抗冲击性	二层以上	3J 级	3J	符合
	首层	10J 级	10J	符合

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

任何条件。

（二）限制条件

无限制条件。

五、节能\节水效果

（石墨）模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统置于建筑物外墙外侧，与基层墙体采用粘结方式固定的保温系统。系统由模塑聚苯板、胶粘剂、厚度为 3mm~6mm 的抹面胶浆、玻璃纤维网布及饰面材料等组成，系统还包括必要时采用的锚栓、护角、托架等配件以及防火构造措施。

依据按照 GB/T1.1（2009）给出的规则起草的标准，对该系统进行检验，检验结果如下：

- 1.耐候性检验：外观无可见裂缝，无粉化、空鼓、剥落现象，拉伸粘结强度为 ≥ 0.10 （MPa）；
- 2.吸水量检验：吸水量 ≤ 500 （ g/m^2 ）；
- 3.抗冲击性检验：二层及以上抗冲击性达到 3J 级，首层达到 10J 级；
- 4.水蒸气透过湿流密度检验：水蒸气透过湿流密度 ≥ 0.85 （ $\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ）；
- 5.耐冻融检验：外观无可见裂缝，无粉化、空鼓、剥落现象，拉伸粘结强度 ≥ 0.10 （MPa），具有耐冻融。

另外，和使用普通 EPS 板的保温系统相比，此系统除了具备使用普通 EPS 板的保温系统的所有性能外，还具有以下特点：防火性能达到难燃 B1 级，绝热能力更强，导热系数更低。此系统由于使用的石墨为含有近纳米级的天然鳞片石墨，可以反射热辐射，绝热能力比使用普通 EPS 板的系统高出 30%。

六、同类产品比较

模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统以海马项目为案例，被动式超低能耗绿色建筑节能率可达 92%，高于当时我国的住宅建筑 65% 的节能标准，高于当时我国公共建筑 50% 的节能标准，2.8 万 m^2 超低能耗的节能建筑 and 传统供热相比，可节约标煤

345 吨/年，减少二氧化碳排放量 90 吨/年，节约采暖费 68 万元/年，目前我国这种超低能耗约占全社会总能耗近 30%。

	被动式超低能耗建筑(2.8 万 m ²)	普通节能建筑 (2.8 万 m ²)
用煤量 (吨/年)	0.00	345.00
二氧化碳排放量 (吨/年)	0.00	90.00
采暖费 (万元/年)	0.00	68.00

七、典型应用

项目名称：海马国际商务中心被动房保温防水工程

与传统的建筑相比，被动房拥有超低能耗和很高的舒适性，海马国际商务中心被动房保温防水工程，达到被动式超低能耗绿色建筑绿色标准和节能节水标准。

该项目的石墨聚苯板各项指标检测结果为：表观密度 20kg/立方，压缩强度 0.15MPa，导热系数（平均温度 20°C）0.037W/（M×K），尺寸稳定性（70°C，48h）-3%，水蒸气透过系数 2.8mg/（Pa×m×s），吸水率（体积分数）1.2%，熔断性（断裂弯曲负荷）45N，垂直于板面方向的抗拉强度 0.32MPa。

八、联系方式

技术申报单位：绿建大地建设发展有限公司

二、空调通风系统

B001-2020 冷站智能控制柜

一、技术产品名称

冷站智能控制柜

二、适用范围

适用于医院、商业综合体、酒店、学校、政府机构办公建筑等公共建筑的中央空调冷站系统的优化控制和节能运行。

三、技术\产品简述

（一）技术原理

冷站智能控制柜采用智能控制引擎，对冷冻机群控及水阀优化控制、冷冻水出水温度优化、冷冻水泵台数及频率控制、冷却水泵台数及频率控制、冷却水塔群控及风机变风量优化控制，达到系统整体的优化节能。

（二）技术参数

冷站智能控制柜已在机场、政府机构办公建筑、商场等公共建筑得以成功应用，经实测其可使中央空调系统运行节能 15%~40%。

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

适用于中央空调系统。

（二）限制条件

无。

五、节能\节水效果

以西安碑林万达广场（大商业）中央空调制冷站实施冷站智能控制柜改造项目为例，依据《公共建筑节能检测标准》JGJ/T177 和《公共建筑节能改造技术规范》JGJ176，根据相近工况条件下对西安碑林万达广场（大商业）中央空调制冷站分别在优化模式（冷站智能控制柜）和基准模式（原有运行方式）下运行的对比测试，进行节能率与能效的测评。经测评，该项目中央空调制冷站实施冷站智能控制柜改造后，系统节能率为 41.2%，2016 空调季制冷站系统能效系数为 4.71。

分项	基准年能耗 (kWh/年)	测评年节能量 (kWh/年)	测评 年节能率	测评空调季能效 系数
空调制冷站系统	1666174	685904	41.2%	4.71

测试方法：

依据《公共建筑节能检测标准》JGJ/T177 和《公共建筑节能改造技术规范》JGJ 176，为了比较改造前后的节能运行效果，在相近工况条件下对冷站系统分别在优化模式（冷站智能控制柜）和基准模式（原有运行方式）的运行能耗进行了对比测试，从而得到冷站智能控制柜的实际节能率及系统能效 EER。

六、同类产品比较

常规中央空调节能控制不考虑设备间相互联系，仅针对某个局部设备进行“节能”，没能从系统层次平衡系统各个设备间的能效关系，常导致某个设备节能而系统里另一个关联设备却费能，从而空调系统整体节能效果不佳，牺牲室内舒适性。

常规中央空调节能控制系统大多采用模糊控制技术，将自动控制技术与专家控制模型相结合，虽然有一定的节能效果，但是存在非连续调节，容易造成室内温度出现较大的波动与过度供冷，中央空调系统设备的节能潜力无法充分挖掘。

冷站智能控制柜从平衡系统各个关联设备间的能效关系出发，将中央空调系统作为一个整体来考虑，对各个环节进行解耦，如通过控制冷冻水泵的频率和台数来控制冷冻水流量和实际供冷量，与室内实际温度关联，从制冷负荷需求侧进行控制，

防止系统过度供冷与室内温度跳变，实现供冷的按需供应。冷站智能控制柜以冷水机组、冷冻泵、冷却泵、冷却塔等设备的实际运行数据不断修正系统节能控制模型。系统节能控制模型结合室内负荷需求与室外天气状况，动态寻优求解出最佳运行工况（设备开启台数与最佳参数指标）：在保证室内舒适度的前提下，实现系统能效最优与能耗最低，从而实现系统层次的动态节能优化控制。

七、典型应用

项目名称：西安碑林万达广场大商业区域冷站节能优化项目

节能改造前现场情况：该项目空调机房配置有离心主机 2 台及螺杆主机 1 台，冷水系统结构为并联型，离心机组配置 2 用 1 备的冷冻、冷却水泵。冷水机房运行时间为每年 5 月至 10 月。未实施改造前，设备启闭均为手动现场操作，主机供水温度根据室外天气条件手动设定 7~10 度，根据现场租户投诉情况与制冷工的个人经验对制冷机组、冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔的开机台数进行调整（如：根据室内温度、回水温度及电流百分比进行手动加减机，根据冷却塔出塔温度控制冷却塔加减载）。现场制冷站系统无电动阀门，原 BA 系统未对冷站设备进行监控。大商业系统夏季负荷最大时运行 2 台离心主机。

改造时间与内容：改造时间为 2014 年 7 月 16 日-2014 年 8 月 20 日，主要改造内容为增设冷站智能控制柜，安装冷冻水管道压力传感器、冷冻水温度传感器、冷冻水流量计、冷却水温度传感器、室外温湿度传感器、室内温湿度传感器、管道电动阀门（制冷机组冷却侧电动阀与冷冻侧电动阀）、水泵风机变频器（冷冻水泵、冷却水泵与冷却塔风机），并将所有设备运行监测与控制状态点与冷站智能控制柜连接对应，并进行现场调试与节能调适。

经测评，该项目中央空调制冷站实施冷站智能控制柜改造后，系统节能率为 41.2%，2016 空调季制冷站系统能效系数为 4.71。

项目投资收益：项目总投资 158.74 万元，年节能量 68.59 万 kWh，年节电费用 68.59 万，投资回收期为 2.3 年。

八、联系方式

技术申报单位：深圳市紫衡技术有限公司

B002-2020 空调云管家

一、技术产品名称

空调云管家

二、适用范围

适用于医院、商业综合体、酒店、学校、数据机房、政府机构办公建筑等公共建筑。

三、技术产品简述

（一）技术原理

空调云管家节能管理平台，采用物联网智能终端，研发出具备人工智能自学习核心算法的大数据云平台，优化空调运行，实现精细化管理、降低空调能耗。空调云管家通过对室内空间温、湿度的实时采集，以及用户行为动作的采集，实现空调对冷/热量的合理化供给，实现精准化的管理，从而降低人员对空调的过度使用，造成能量不必要的浪费。其主要由硬件“空调云管家”，以及软件后台“空调智慧节能和管理后台系统”组成。整套平台最为核心的是空调自学习型人工智能云算法。核心算法相当于整套平台的引擎，通过大数据连续不断的喂养，算法会越来越强大、越来越精准，从而使得在满足用户需求的前提下，实现最佳的节能效果。





（二）技术参数

账号权限分配：账号权限管理，分为总管理员，使用人员，对应不同的权限。

工作状态查看：统一查看各个空调的工作状态，包括开关机、设置模式、设置温度、设置风速。

远程控制：可批量、分组或单个控制空调的工作状态，调节内容包含开关机、设置模式、设置温度、设置风速。

节能配置：可根据用户使用需求配置控制指令，包含定时开关机、工作温度限制、强制禁用。定制化分组、分时生效。例如夏季，将空调温度控制不低于 26℃。

二、空调通风系统

1.AI 节能：云平台根据安装的环境、室外温度、室内温度的综合因素大数据分析，自动下发控制指令，包括调温、调模式、关机等行为指令。在满足基本冷量或热量的供应需求下，最大化降低空调能耗。

2.能耗计量：每个终端设备都自带电量计量功能，可以按照不同的纬度对空调能耗进行统计和对比。

PC 端：实时状态查看

所在房间	空调名称	室内温度	室内湿度	空调模式	设定温度	智能管理	操作
北203	北203	18°C	50%	制冷	16°C	开/关	开/关
北302	北302	21°C	53%	制冷	22°C	开/关	开/关
南304	南304	24°C	63%	制冷	23°C	开/关	开/关
北208	北208	24°C	53%	制冷	19°C	开/关	开/关
门卫北侧1	门卫北侧1	24°C	52%	制冷	22°C	开/关	开/关
北207	北207	25°C	61%	制冷	20°C	开/关	开/关
南404	南404	25°C	53%	制冷	23°C	开/关	开/关
南3073	南3073	25°C	67%	制冷	24°C	开/关	开/关
南3072	南3072	25°C	63%	制冷	24°C	开/关	开/关
南205	南205	25°C	58%	制冷	25°C	开/关	开/关
南203	南203	26°C	63%	制冷	24°C	开/关	开/关
南303	南303	26°C	59%	制冷	25°C	开/关	开/关

PC 端：集中远程控制

云牧空调云管家后台系统

实时监控

室内温度: 25°C | 室内湿度: 69% | 空调功率: 19W | 空调状态: 开

设置温度: 26°C

自动 制冷 制热 通风 除湿

风速: 一级 二级 三级 四级 自动

关机 YES 开/关

PC 端：情景模式配置

情景模式设置 ×

情景模式名称: 温馨提示:每个情景模式执行条件最多可添加10个
每个执行条件的执行时间不可重叠

执行条件1 +

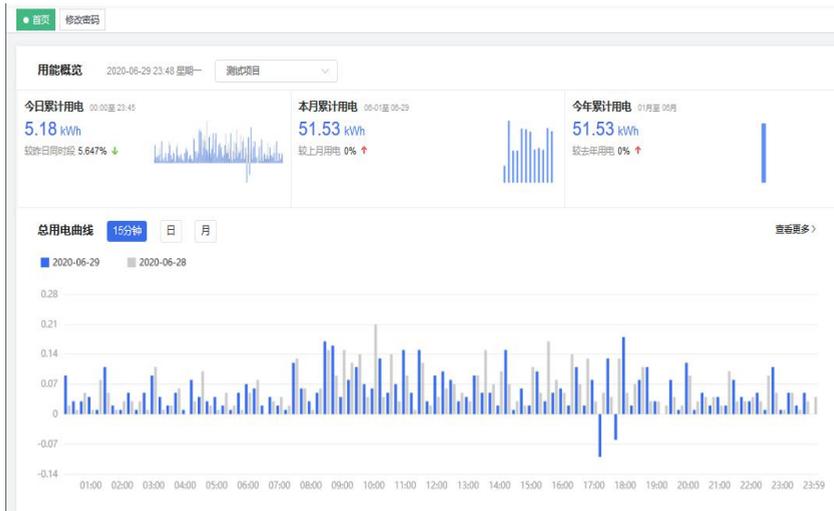
执行模式:	<input type="text" value="自由模式"/>	空调模式:	<input type="text" value="自动"/>	风力等级:	<input type="text" value="1级"/>
设置温度:	<input type="text" value="25"/>	限制温度:	<input type="text" value="--"/>	自动关机:	<input type="text" value="是"/>
睡眠码控制:	<input type="text" value="禁能"/>	辅热模式:	<input type="text" value="禁能"/>	屏显模式:	<input type="text" value="禁能"/>

执行月份: 1月 2月 3月 4月 5月 6月
 7月 8月 9月 10月 11月 12月

执行日: 星期一 星期二 星期三 星期四 星期五 星期六 星期天

执行时间: —

PC 端：电量统计（选装远传电表）



四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

适用于壁挂式分体空调、柜式机空调、吸顶式空调、多联机中央空调、大型水冷中央空调等应用场景。

（二）限制条件

无。

五、节能\节水效果

以郑州火车站汉庭酒店为例。汉庭郑州火车站店总共有 118 间客房，客房入住率超 92%，客人的平均住店时间为 11.82 小时/天。在没有使用空调云管家之前，每间客房平均用电为 0.6 度/小时；在使用空调云管家后，每间客房平均用电降到 0.45 度/小时。

汉庭郑州火车站店全部客房空调整年的耗电量（未使用空调云管家）为：

$118 \text{ 台} \times 0.6 \text{ 度} \times 11.82 \text{ 小时} \times 365 \text{ 天} \times 92\% = 281016 \text{ 度电}$ ；

这家汉庭全部客房空调整年的耗电量（使用空调云管家）为：

$118 \text{ 台} \times 0.45 \text{ 度} \times 11.82 \text{ 小时} \times 365 \text{ 天} \times 92\% = 210762 \text{ 度电}$ ；

整年的节电量为：

$281016 \text{ 度} - 210762 \text{ 度} = 70254 \text{ 度电}$ ；

平均每台空调整年的节电量为：

$(0.6 \text{ 度} - 0.45 \text{ 度}) \times 11.82 \text{ 小时} \times 365 \text{ 天} \times 92\% = 595 \text{ 度电}$ ；

整年的节电率为：

$70254 \text{ 度} \div 281016 \text{ 度} = 25\%$ 。

六、同类产品比较

该产品不是智能家居，不是通过 wifi 或蓝牙等通讯方式，把空调遥控器转移到智能手机，对设备进行控制。本产品是采用 5G 物联网技术、人工智能云在用户不改变使用习惯的情况下，通过人工智能自学习的技术，营造舒适的空间温度环境，同时达到节能的优质效果。尤其是对政企机构来说，采用专网的通讯方式，达到强制化、人性化管理，网络不容易被破坏掉。

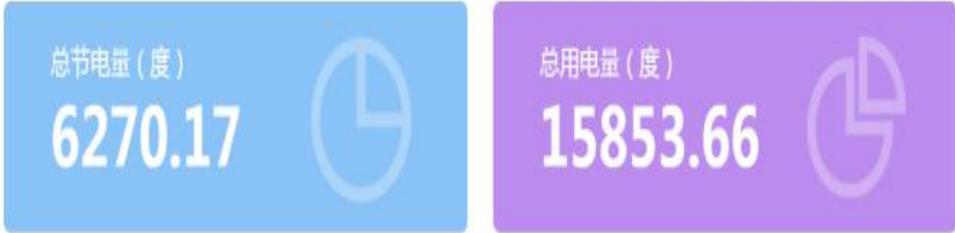
七、典型应用

项目名称：如家杭州转塘美院酒店

如家转塘美院店2019年1月运行数据统计表

节能31天

安装节能设备91台

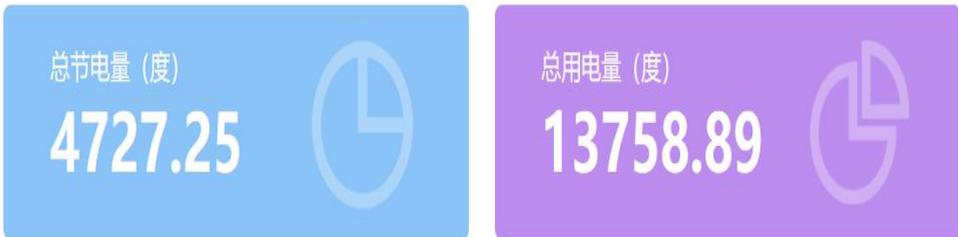


1 月份开启节能 31 天，平均节电率 28%，数据统计表如上图；
2 月份开启节能 28 天，平均节电率 26%，数据统计表如下图；

如家转塘美院店2019年2月运行数据统计表

节能28天

安装节能设备91台



以如家转塘美院店为例，该酒店 2018 年 1 月 1 日-2018 年 12 月 31 日期间，云管家后台数据生成该酒店在 2018 年度期间每个月的空调总节电量与总用电量数据以及每个月云管家平均节电率，如下表：

二、空调通风系统

平均节电率=节电量/(总用电量+节电量)

月份	总用电量 (度)	空调总运行时长 (小时)	平均用电量 (度/小时)	节电量 (度)	平均节电率
1月	6955.4	7589.72	0.92	332.9	4.57%
2月	16941.64	22525.3	0.75	1552.77	8.40%
3月	6263.49	12908.75	0.49	961.07	13.30%
4月	2661.57	10081.28	0.26	475.41	15.16%
5月	5534.93	21826.02	0.25	1085.99	16.40%
6月	7702.17	26736.05	0.29	2496.35	24.48%
7月	14549.27	34911.49	0.42	5925.68	28.94%
8月	14245.88	33893.96	0.42	5498.91	27.85%
9月	6795.44	24143.49	0.28	3047.79	30.96%
10月	1503.68	8155.43	0.18	632.69	29.62%
11月	4310.85	11468.14	0.38	2094.59	32.70%
12月	12757.95	21053.48	0.61	5279.32	29.27%
总计	100222.27	235293.11	0.43	29383.47	22.67%

注：1月份只开节能模式2天，2月份开14天。

如家转塘美院店2018整年度空调云管家平均节电率为22.67%，平均单台省322.9度电。

八、联系方式

技术申报单位：杭州云牧科技有限公司

B003-2020 移动蓄能供热技术及装备

一、技术产品名称

移动蓄能供热技术及装备

二、适用范围

适用于工业余废热产生单位，有供暖需求、生活热水需求的用热公共机构，城市供热应急保障需求的热力用户。同时适用与新建及改建项目。

三、技术产品简述

（一）技术原理

利用相变蓄热材料，在固态-液态转变过程中，将吸收或释放大量的潜热的这一特性，实现余废热与可再生能源等稳定储存和转移。通过把蓄热装置与汽车底盘相结合，改装成能将热能快速、高效的运送给用户处移动热站。无需管网也可将热电厂、钢铁厂等高耗能单位的余废热回收储存后“配送”到学校、医院等用户处，为其提供生活热水和供暖所需热能，实现了资源综合利用和燃料锅炉替代，达到了节能减排的目的。设备将余热蒸汽通过快速接口进入蓄热装置，经由分配器加热导热介质，导热介质再加热蓄热单元--蓄热体，使其内部蓄热材料由固态变为液态，此过程实现热能转化和储存。

（二）技术参数

产品型号	ZYN-XRSZ/N (S/Y) /3.76	ZYN-XRSZ/N (S/Y) /5	ZYN-XRSZ/N (S/Y) /6.5
蓄热量 (GJ)	3.76	5	6.5
尺寸 (长 mm×宽 mm×高 mm)	5800mm×2460mm×2008mm	5800mm×2460mm×2008mm	6055mm×2436mm×2590mm
运行重量 (T)	≤19	≤21	≤25
额定压力	常压		
额定充放热时间	40min		
充热介质	水/蒸汽/汽水混合物		
换热效率	90%		

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

无限制。

（二）限制条件

当地车辆限行规定。

五、节能\节水效果

采用现场抽样测试方法，根据测试结果并扣除移动供热箱体运输过程中的油耗，每台可移动式高密度相变蓄热装置年节煤量为 600 吨~1000 吨。

六、同类产品比较

1.可移动储能供热装置供热，可利用工业余热或废热作为热源，仅对热源处进行局部改造后即可加以利用。不需要消耗煤、燃气等能源，仅消耗极少的动力电即可，经济效益非常可观，真正做到既节能又环保。

2.对距离热源较远的公共机构进行供热，以解决热用户距离热源较远，热用户较分散，铺设供热管道困难，无法集中供热的问题，省去因建设供热管道的成本，并避免热能长距离运行中的散热损失很大。

3.在供热管网检修、爆裂和自然灾害等情况下，为公共机构实现应急供热。

4.用可移动储能供热装置供热可以替代燃煤的小锅炉进行供热，解决污染问题。

5.在扣除耗油的前提下，每台可移动式高密度相变蓄热装置年节煤量为 600 吨~1000 吨。

6.每节约一吨标煤的投资强度约 400~800 元。

七、典型应用

（一）项目名称：北京青年政治学院移动应急供热示范项目

项目简介：中央团校属于北京热力管网供热的用户，由于北京热力集团有限责任公司海淀分公司进行市政热力管道检修，在对管道检修期间不能对团校提供生活用水热源，影响团校正常工作。中央团校是全团干部教育和培训的中心，也是新时期共青团培养和造就跨世纪青年人才的重要基地，为了保障中央团校的正常工作，

北京热力集团决定在 2017 年 10 月热网检修期间（检修期 1 个月），采用移动供热保障专用车从北京热力国华热厂取热，运送到中央团校提供应急供热服务。

该项目主要解决中央团校在管网检修期间生活热水（洗浴）的应急需求。用水量平均为 180 吨/天，最高峰 300 吨/天，最低峰 130 吨/天。该应急供热保障方案共使用 4 辆移动蓄能供热车辆，用“三用一备”的方式。四辆移动供热车（两辆 3.76GJ 大车和 3.13GJ 小车），3.76GJ 大车能够提供 23 吨左右 55 度热水；3.13GJ 小车能够提供 18 吨左右 55 度热水。



从 22 公里外的国华热厂取热，采取蒸汽直充的充热方式，充热时间为 30 分钟左右，放热时间为 30 分钟左右。国庆期间（10.1-10.8）平均用水 160 吨/天，大约 4~5 车次/天。后期又在热源端和用户端分别安装了蓄热装置，以提高热源采集与热能输出的稳定性。

技术路径简介：充热侧通过移动蓄热车中的蓄热材料，经过循环水泵形成蓄热装置与移动蓄热车的内循环，对蓄热装置进行充热；放热侧由自来水进入蓄热水箱补水，同时把水箱内的水通过加压泵达到与二次管网的静压平衡，打到二次管网中，由于水箱中的蓄热水温度为 90℃，所以在水箱出水口设置三通调节阀，一侧接热水，一侧接冷水，达到浑水的目的，最终出水温度控制在 50℃左右，以满足要求。用户侧设置固定蓄热装置，该装置采用长方形密闭承压结构，这种结构在有限的面积上可以得到最大空间的利用，实现最大热量的存储。

本套移动供热应急系统，在管网恢复供热后，所有设备快速完成吊装，又调至其他地区使用，设备完好率 100%，可重复利用。

(二) 项目名称：二十一世纪国际学校应急供热

项目简介：2018年8月，北京市京能集团北京热力公司，针对北京市海淀区供热管网进行了供暖季前的改造检修工作，以保障热力管网在冬季供暖期间安全运行使用，由于无法在9月3日开学前完成项目施工，而二十一世纪国际学校也没有备用热力设备，对于拥有2000余名师生的寄宿制学校来说，面临极大的考验。经过前期的紧急洽谈，于9月2日调拨一台全新的可移动蓄热装置，和两组应急供热保障专用车上装。经过8小时的调试改造，于9月3日实现热能供应，满足了2000余名师生的生活热水、卫浴热水、餐厅热水的全面供应。



技术路径简介：该项目采用2台5GJ移动蓄能供热车辆，1台6.5GJ用户侧蓄热装置。热源位于外总后大院的热力站，利用热力公司的预留接口直接在供热大管网中取热，通过移动供热车辆将热能存储并输送至学校用户侧蓄热装置中，通过蓄热装置将热量换出满足学校生活用热水需求。热源距离约5公里，移动供热车辆每日往返约3~4车次，日生活用水量约45吨，为学校提供应急保障供热50天。该项目面临着工期紧、车辆限行及学生下课、休息高峰等一系列问题，通过合理的运营规划，规避北京货车限行时段，在非高峰时期进行热能运输。



八、联系方式

技术申报单位：中益能储热技术集团有限公司

B004-2020 燃气空气源吸收式热泵供暖热水系统

一、技术产品名称

燃气空气源吸收式热泵

二、适用范围

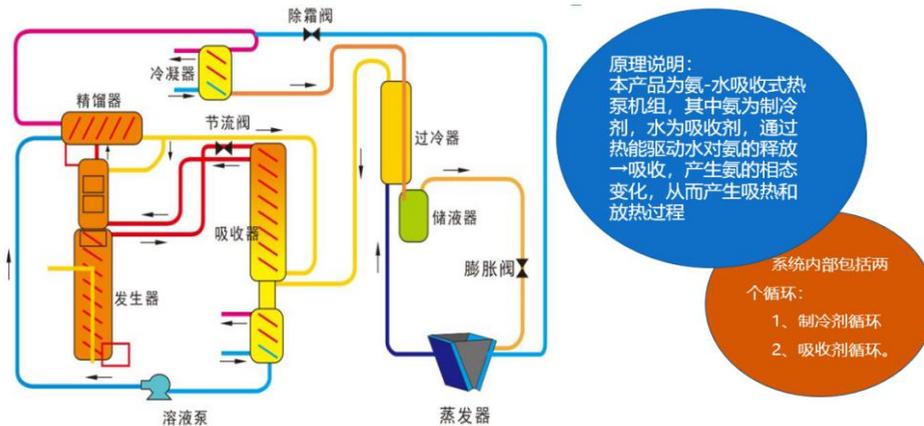
适用于冬季最低温度在零下 30℃以上区域的集中供暖和热水系统。

三、技术产品简述

（一）产品简述

采用清洁能源天然气为驱动能源，以 R717 为制冷剂，水作为吸收剂，通过翅片式换热器从空气中提取低品位热能，达到 1.92 倍的高效制热功能，采用模块化设计，可并联可联控的空气源热泵机组。

（二）技术原理



通过热能驱动水对氨的释放和吸收，产生氨的相态变化，从而产生吸热和放热过程。

1.制冷剂循环：在发生器中，氨水浓溶液被燃气或太阳能加热，高温高压的氨气被不断蒸发出来。高温高压氨气经精馏器精馏后进入冷凝器，在冷凝器中经水冷换热器降温（热量被循环水取出，用于采暖、加热热水）后，冷凝为液氨进入过冷器，

与来自翅片换热器的氨气进行热量交换成为过冷的液氨，经膨胀阀节流后进入翅片换热器，吸收空气中的热量转化为氨气，经过冷器变为过热的氨气，然后进入吸收器被稀溶液吸收，变为浓溶液被泵输入发生器，进入下一制冷剂的循环。

2.吸收剂循环：在发生器中，氨水浓溶液被燃气或太阳能加热，氨气从溶液中不断蒸发出来后溶液浓度降低，成为高温稀溶液，换热降温后经节流阀进入吸收器，在吸收器中稀溶液溶解吸收来自过冷器的氨气并放出大量的热量成为氨水浓溶液。从吸收器出来的浓溶液经过水冷换热器降温（冷水进、热水出，热量被循环水取出，用于采暖、加热热水）后，再经溶液泵加压后送入精馏器，浓溶液被加热后一部分直接进入发生器提馏段，一部分进入降膜式吸收器的 GAX 高效换热器进行热交换。两部分浓溶液在换热后都回到发生器，进入下一个吸收剂的循环。

（三）技术参数

项目		单位	标准制热工况
名义制热量×		kW	85
循环水流量		m ³ /h	≥6
水路名义降压		kPa	≥100
最低进水温度		oC	9
最高出水温度		oC	60
环境温度	最高温度	oC	20
	最低温度	oC	-30
额定热输入功率		kW	41.85
热输入功率调节范围		kW	16.5~41.85
额定天然气流量		m ³ /h	4.5
天然气流量调节范围		m ³ /h	1.8~4.5
电源			380V/3Ph/50Hz
电输入功率		kW	1.35
机组重量		kg	1440
噪音		dB(A)	54

项目		单位	标准制热工况
接管尺寸	水管（内丝）	In	Rc 1 1/4(DN32)
	天然气管（内丝）	In	Rc 1 (DN25)
外形尺寸	长度	mm	2380
	宽度	mm	1380
	高度	mm	2148
水侧承压		MPa	≤1.6

注：工况：环境温度：15℃；出水温度 41℃。天然气低位发热值为 33.5MJ/Nm³；测试工况天然气静态压力 2.5kpa；参数表中噪音值为距机组 5 米处的平均值。

三、适用条件与限制条件

（一）适用条件

冬季室外环境最低温度在零下 30℃以上区域的采暖及热水系统。

（二）限制条件

极寒地区（环境温度零下 30℃以下）不适用；

无天然气管道或 LNG、CNG 供应不适用；

出水温度高于 60℃以上不适用。

四、节能\节水效果

燃气热泵与燃气冷凝锅炉节能对比：

对比项		燃气热泵	冷凝锅炉	对比分析
设备能效		1.92	<1.08	燃气热泵天然气的消耗量只有传统锅炉的 45%。
安装方式	位置	楼顶/集中	集中	燃气热泵为空气源热泵，需要采集室外的热量，因此设备部件均是满足室外恶劣环境要求的标准。 锅炉为室内安装设备，各部件防雨防水防雪均达不到室外安装标准，需要锅炉房。
	是否需要锅炉房	否	是	
换热方式		直供/间供	间供	燃气热泵水侧耐压为 1.6Mpa，能满足 100 米高度的承压。 冷凝锅炉均为常压，无法直接为各楼层供暖，

对比项		燃气热泵	冷凝锅炉	对比分析
				必须选择承压换热设备。
调节方式		无极调节	档位调节	燃气热泵为模块化设计，且单台设备具有无极调节功能，可达到更精密的温度调节。 冷凝锅炉单体容量较大，且调节下限为总容量的40%左右。无法实现精准调节。
燃气增容费		低	高	燃气热泵的耗气量仅为冷凝锅炉的55%左右，燃气流量大大降低，燃气增容费是以燃气流量为计算依据。
投资	楼顶摆放	40~60 (元/m ²)	/	燃气热泵楼顶摆放的安装方式可减少二网投资、燃气管网的投资，在节能的同时，其初投资接近冷凝锅炉集中供热系统。其方式为燃气热泵推荐使用的最佳方式。
	集中摆放	60~80 (元/m ²)	35~45	
运行费用	热泵楼顶摆放	13.4	/	燃气热泵与冷凝锅炉运行节能对比 1.热泵楼顶摆放时：节省运行率47.5% 2.热泵集中摆放时：节省运行率41.5% 计算条件： 华北地区某居民供暖小区，建筑面积100000m ² ，热负荷35w/m ² ，电价0.56元/kWh，气价3元/m ³ 。
	集中摆放	14.9	25.5	

同一个采暖项目，设计使用燃气空气源热泵作为系统热源时，与燃气锅炉相比，节能率在41%以上。

六、同类产品比较

燃气空气源热泵与电空气源热泵比较

对比项		燃气热泵	电热泵	对比结果
制热量衰减比例	零下10℃工况下	15%~17%	35%~40%	原因分析： 1.标况下制热量相当。 2.低温采暖工况(-10℃时)燃气热泵比电热泵制热量衰减比例减少20%以上。
噪音(dB)	距离机组5米处的平均值	54dB	65dB~69dB	原因分析： 1.在同等条件下，燃气热泵的噪音值比电空气源热泵的噪音值低27.7%。 2.根据国标GB3096-2008声环境功能区分类： 燃气空气源热泵满足1类声环境(居

二、空调通风系统

对比项		燃气热泵	电热泵	对比结果	
				民住宅、医疗卫生等需要保持安静的功能区），电空气源热泵仅能满足 4 类声环境（需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域）。根据国标 GB/T15190 城市区划分技术规范：居住、商业区要求必须达到 2 类声环境区以上。因此，燃气热泵的噪音标准值能更有效的适应各类建筑环境的要求。	
除霜	环温 ≥ 2℃，湿度 ≤ 95%	结霜间隔时间	/	1~2 小时	除霜原理分析： 1.电空气源热泵采用逆向除霜方式。 （1）除霜温度低：使用四通阀逆向除霜，除霜时机组处于制冷状态，除霜冷媒温度低，仅有 40℃ 左右； （2）除霜速度慢：使用四通阀换向除霜，冷媒反向流动，达到除霜工况时间长，同时四通阀换向有能量泄漏风险。 2.燃气空气源吸收式热泵采用同向除霜方式。 （1）除霜温度高：使用了发生器高温 160℃ 冷媒直接除霜，瞬间化霜； （2）除霜速度快：同向启阀，循环无需反向，除霜速度快且无能量泄漏风险。
		除霜时间	0	5 分钟	
		除霜能耗占比	0	10%	
	环温 ≤ 2℃，湿度 ≥ 95%	结霜间隔时间	4 小时	45 分钟	
		除霜时间	3 分钟	5 分钟	
		除霜能耗占比	2%	20%	
调节方式	/	无极调节	分级调节	原因分析： 1.燃气空气源热泵通过组合阀滑动开启可实现能量无级调节、能量调节能耗小且稳定，供水温度波动精度可以控制在 ±0.5℃，供暖体验好。 2.电空气源通过压缩机启停调节，分级调节启停能耗大，供水温度波动在 ±1℃ 左右。	
稳定性	/	高	低	原因分析： 1.燃气热泵运动部件总功率仅为 1.25kW，运行部件少，故障率低； 2.电空气源热泵运动部件总功率 14.5kW，运动部件多，故障率相对高。	
安装位置	/	地面集中摆放/单元楼顶	地面集中摆放	原因分析： 1.震动方面 （1）电空气源热泵为压缩机内置，额定输入功率 14.5kW，震动大，不宜单元楼顶安装。 （2）燃气空气源吸收式热泵无压缩	

对比项		燃气热泵	电热泵	对比结果
				机，电输入功率 1.25kW，几乎无震动。 2.噪音方面： 差异详见噪音对比。
寿命 (年)	/	20	10	原因分析： 1.压缩机是电空气源热泵的核心部件，压缩机的寿命决定了机组寿命。压缩机正常实验工况下寿命可达 40000~50000 个小时，但是在长期 24 小时供暖低温恶劣工况下，寿命 <30000 小时，折合机组寿命 10 年。 2.燃气热泵为吸收式机组，内部主要部件为容器设备，各容器设备的寿命决定机组寿命，各类容器部件寿命 ≥ 20 年。
售后服务	调试方式	云平台调试/现场调试	人工现场调试	燃气热泵可实现天网控制,主动服务。
	管理模式	云平台 24 小时值守	人工巡视	原因分析： 1.燃气热泵每台热泵自带物联网卡，可实现 24 小时远程天网监控，也可随时设定机组运行参数，选择查看机组的现场运行视频，自动报警、自我诊断、自动排除故障，自我调整、使机组达到最佳运行状态，真正实现了天网智慧供热；
	策略提供	全自动节能运行	人工分组控制	2.电空气源热泵仅实现项目机组内的数据传递及通讯能力，机组的调试、故障诊断、故障排除只能依靠现场售后服务。无历史运行数据储存，无法实现大数据分析。
	故障分析	云平台报警自动分析	人工现场查验	
	故障排除	精准定位排除	人工现场逐台排除	
	运行分析反馈	云平台大数据分析反馈	无	
	延伸服务	气候补偿节能运行	无	
安装增容费	/	无	1~1.5 万每台	增容费： 1.电空气源热泵电源属小区专用电，需向电业局申请电力增容和施工费，每台费用 1~1.5 万元。 2.燃气空气源吸收式热泵共用民用户气管道，无需增容。
经济性分析	投资台数(台)	65	91	计算条件： 华北地区某居民供暖，建筑面积 100000 m ² ，热负荷 35w/m ² ，电价 0.56 元/kWh，气价 3 元/m ³ 。
	运行费用/每平方米(元/m ²)	14.9	18	

燃气热泵与电空气源热泵相比，无论在前期的电力增容配套还是后期的运行维护智能化程度、运行成本、使用寿命等各个方面，均有优势。

七、典型应用

(一) 项目名称：北京先锋家园小区燃气热泵采暖改造项目

先锋家园小区位于北京市昌平区，建筑面积为 37360 平方米，实际供暖面积 26152 平方米，小区入住率 70%，末端采用地板采暖的形式。采用燃气热泵进行供暖改造，使用燃气热泵 24 台。

系统改造前后采暖系统原理对比。



图 1 改造前系统图

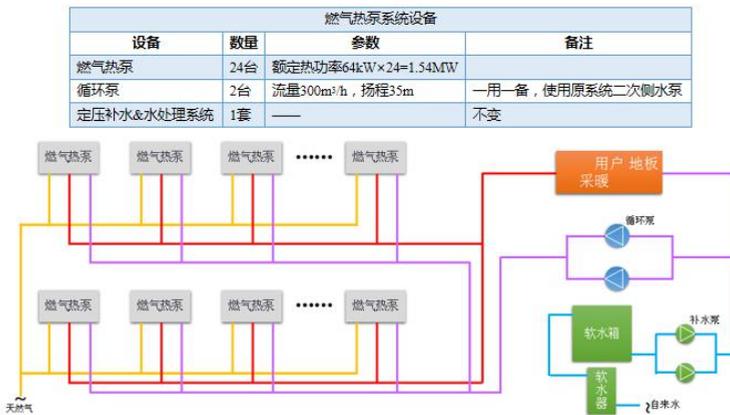


图 2 改造后系统图

系统改造后的 3 个采暖季能耗数据图：

2017-2018 年度该项目年耗气量图：采暖季天然气消耗量为 4Nm³/平方米；



图 3 2017-2018 年度该项目年耗气量图

2018-2019 年度该项目年耗气量图：采暖季天然气消耗量为 3.9Nm³/平方米；



图 4 2018-2019 年度该项目年耗气量图

2019-2020 年度该项目年耗气量图：采暖季天然气消耗量为 4.4Nm³/平方米；



图 5 2019-2020 年度该项目年耗气量图

相较往年使用燃气锅炉的年度耗气量 $8.5\text{m}^3/\text{m}^2$ ，燃气热泵的耗气量约为燃气锅炉的 50%，回收周期约为 3 年，大大降低了采暖的运营成本，得到用户的一致好评。

(二) 项目名称：辽阳聚财花园燃气热泵供暖改造项目

辽阳市位于辽宁省中部，采暖计算温度 -16.9°C ，属严寒低区，极端最低气温 -30°C 。聚财花园为三供一业剥离老旧小区，小区墙体无保温层，小区采暖工况比较恶劣，二次管网为新建管网失水量小，周边没有建筑遮挡耗热量较大。

建筑面积：20800 m^2 ，实际采暖面积：11012.83 m^2 ，采暖率 53%；采暖末端为暖气片，现热源方式为燃气热泵 12 台，原热源方式为燃气锅炉 1MW。

改造后的运行情况

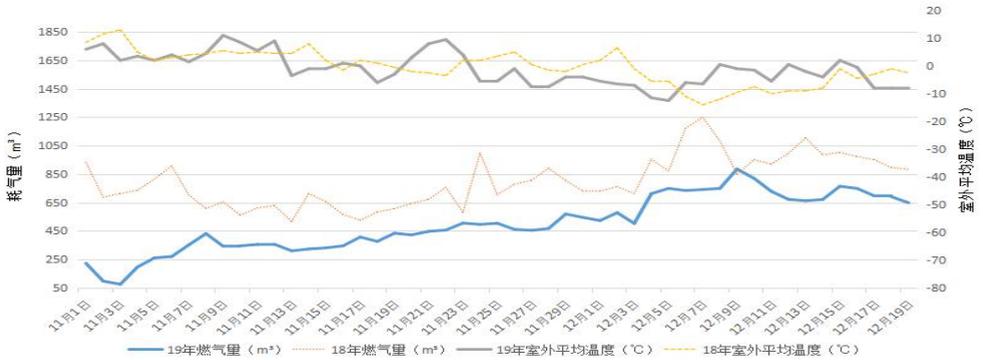


图 6 2019-2020 年度该项目年耗气量图

2018 年与 2019 年同期数据情况对比，两年供热面积相同，19 年环温比 18 年室外温度低 0.3 度的情况下，燃气热泵运行比燃气冷凝锅炉运行时，用气量降低了 41%。预计采暖季每平方米耗气量降幅达 37%以上。

通过试验数据对比，燃气空气源热泵节气率高于燃气锅炉 37%。设备噪音经过测试均处于国家标准范围内，测试过程由辽阳中燃人员进行标准化测试。

八、联系方式

技术申报单位：山东奇威特太阳能科技有限公司

B005-2020 智能节能管控技术

一、技术产品名称

智能节能管控技术

二、适用范围

适用于大型公建，如机场、酒店、医院、机关办公写字楼、商场、文体场馆、信息机房、洁净厂房、大型园区、建筑综合体等。

三、技术产品简述

（一）技术原理

该技术是从建筑热环境需求侧出发，根据不同的项目，定制化建立建筑热工模型、管网模型，实时输入气象参数，得出建筑的冷热负荷，在保证室内环境舒适度的情况下，通过节能优化算法模拟计算各设备的多种运行参数的组合，从中得出一种整体能耗最低的组合，将该策略输出给各设备和阀门等。通过实际运行环节管控技术，能逆向分析暖通空调系统技术选择和设备选型，实现降低运行能耗的目的。该技术结合人员定位、用户使用特点和智能楼宇系统，精确预测能源需求。

（二）技术参数

1.服务器配置参数：

CPU 颗数：1 颗

机箱外形：机架式或箱式

显存：集成显卡或独立显卡

内存类型：DDR4

处理器：英特尔/奔腾

硬盘总容量：500G 以下

硬盘转速：7200RPM

硬盘类型：SATA

缓存：2G 缓存

内存总容量：16G

电源：冗余。

2.功能：输入气象参数，建筑热工模型，建筑管网模型，实时输出系统的冷热负荷和优化策略值。

输入参数：干球温度、相对湿度、太阳照度、太阳总辐射强度、太阳直射辐射强度、太阳散射辐射强度、风速、风向。

输出参数：冷冻水供水温度、冷却水回水温度、设备（冷水机组、水泵、风机、AHU/PAU、冷却塔等）开启台数、风机/水泵频率、阀门开度、送风温度、热水供水温度等。

仿真模型：建筑热工模型、管网模型、气象模型

应用软件：EnergyPlus、Matlab、智能专家系统（IDE,ICserver,Router）。

3.性能：

网页页面响应：平均小于5秒

数据存储：系统数据库存储一年正常运行的数据量

系统可靠性：高

数据采集：平台采集数据存储到数据库

原始数据采集频率：15分钟采集一次

数据处理：15分输出一次。

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

大型公建，如机场、酒店、医院、机关办公写字楼、商场、文体场馆、信息机房、洁净厂房、大型园区、建筑综合体等。

（二）限制条件

不适用于住宅建筑的户式空调系统。

五、节能\节水效果

（一）节能效果

暖通空调系统的能耗相比改造前减少，降低能源费用支出。

（二）测试方法

全面竣工后，请第三方检测机构监测，得出节电、节油、节煤以及其他能源形式的节约量后，折算出项目年综合节能量（吨标准煤/年）。

可分别采用总体能耗法或相似日比较法对项目节能量进行测量和验证，并进行交叉核验，取保守值作为节能量。

六、同类产品比较

优点：充分利用现代模拟仿真、模型校核、控制优化、大数据的智能化技术，突破了现行主流智能控制技术很难解决的大型暖通空调系统在多因素且强关联、复杂时变、大滞后、非线性特性下的整体优化控制问题。解决了对建筑整体性、系统性的能耗最低点的优化和控制问题。

同时，应用了该技术的“ECOSmart 专家系统”，拥有定制化建筑热工模型、设备性能模型、水力计算及稳定性控制模型、先进控制模型等体系化专业能力支撑，融合了建筑节能领域专家的技术、经验和智慧，可实现专家级智慧节能，解决节能技术实施受限于专业技术人员经验水平和实施效率的问题。

该技术在已经应用先进节能技术的的基础上，还能进一步提升 10%~30%的节能空间。

缺点：建模周期长。

七、典型应用

项目名称：烟台国际机场节能改造合同能源管理项目

烟台国际机场集团有限公司成立于 2004 年底，是在原民航烟台莱山机场的基础上组建成立，为烟台市政府直属国有独资企业，机场整体建筑面积约 32 万平方米。根据机场暖通空调系统运行状况，建立暖通群控—专家智能系统，通过优化调节系统各个参数，进行精密计算，以求在满足建筑使用要求和热环境要求的条件下达到整体节能目的。此项目于 2017 年 10 月开始施工，2017 年 12 月底完成项目施工，开始调试运行，并于 2018 年制冷季开始正式投入运行。

1.项目技术原理

通过对烟台蓬莱国际机场暖通空调系统进行运行节能优化管控节能改造，配置智能专家系统：通过建立建筑的模型，结合实时气象数据和人员流动等信息，智能专家系统对建筑每个热区的冷热负荷进行实时计算，并依据计算的负荷量，对每个热区的空调机组的送风量及送风温度进行调整；同时，依据系统管网数据，智能专家系统对系统的时间延迟进行计算，控制冷水机组的输出冷量使之与末端负荷需求相匹配，并调整输配水泵的流量扬程等参数使之满足冷热源侧和各负荷侧的流量压力需求，保证暖通空调系统运行在整体能耗最小工况，实现建筑整体节能。



图 1 暖通群控原理图

2.项目改造范围

本项目中央空调能源控制系统节能改造，在不影响中央空调系统使用要求的前提下，主要通过温度传感器、湿度传感器、流量传感器、变频器和电动调节阀等仪器设备，实现末端各负荷区域供需平衡，同时实现空调系统优化运行，保证空调系统运行在整体能耗最优工况，实现建筑整体节能。

序号	改造措施	节能原理	涉及原设备	新增设备(包括计量器具)
1	新增专家智能管理控制平台	易科暖通群控	无	系统平台 2 套、节能控制柜 2 台、设备参数及能耗采集控站 2 台
2	室外、室内建筑环境参数采集	易科暖通群控	无	室外环境参数采集站 1 套、室内温湿度传感器 52 个
3	机房+末端联控	实时需求控制原理	空调水系统、空调风系统、	电动调节阀带控制器 18 个、电磁流量计 37 个
4	气流组织改善	优化气流组织	风口	无
5	水力平衡调试	系统调试	水系统	无
6	能源站控制系统和航站楼控制系统集成	集控	能源站控制系统、航站楼控制系统	网络路由器 3 个、1 台
7	建筑分时分区供热供冷	航班联动	水阀和风阀	无
8	航站楼冷水泵变频	实时需求控制原理	航站楼冷水泵	变频器 2 个

3.项目投入及节能效果

该项目整体投资额为 353 万元，合同期限为 7 年。依据 2019 年中国质量认证中心出具的节能量审核报告，该项目 2018 年制冷季节电量为 859850kW·h，节能率为 21.15%；2018-2019 年采暖季节电量为 432575kW·h，节热量为 19704.68GJ，节能率为 18.62%；2018 年制冷季和 2018-2019 年采暖季的总节能收益为 2805340 元，该项目回收期约为 3 年。

八、联系方式

技术申报单位：易科智控科技（北京）有限公司

B006-2020 供冷综合节能技术

一、技术产品名称

供冷综合节能技术

二、适用范围

适用于学校、医院、办公楼、商业综合体、酒店等场所。

三、技术\产品简述

（一）技术原理

通过与制冷机通信，根据供冷环境的温湿度变化调节优化制冷机的可调参数，保持制冷机最大能效比的运行，随供冷环境温湿度的变化调节制冷机的出、入水温度；冷冻水泵根据供回水压差及温差自动调节频率，保证制冷机最小的安全流量的同时保持最大化节能，冷却水泵主要是根据供回水温度及温差的变化、制冷机的流量需求等要素进行变频，保证需求频率的最小化，最大化节能；对多联机空调系统末端、分体空调末端可设定定时关机，温度最低限定等功能，可远程监控室内温度、湿度等指标，保证无人房间或下班时每个末端处于关闭状态；根据系统的实际情况进行水力计算，闭式循环系统取消止回阀，优化管路系统，选择最匹配系统的水泵达到节能的目的。

（二）技术参数

节电量约能达到 16%，投资回收期 1-2 年。

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

无限制。

（二）限制条件

空调末端控制器需为联网控制器。

五、节能\节水效果

通过对比改造前后主机运行参数，主机出水温度每变化 1℃，节能约 3%，通过对制冷机的统合能效比可以测算出改造前后。节能量，综合节能率 10%以上；冷冻水泵自动变频系统可对比分析改造前后运行频率，计算节能率，一般近 30%；分体空调或风机盘管末端系统，需了解改造前管理控制水平，对比分析改造前后运行情况，计算节能率，当室内温度设定为 21 度时，外围护传热负荷占总负荷约 16%，当室内温度设定为 26 度时，外围护传热负荷占总负荷约 12%，空调温度夏季每降低 1℃、冬季每升高 1℃，造成约 6%~8%的电能浪费，改造完成后，按开关机时间及温度设定限值等因素，节电率在 10%以上。

六、同类产品比较

借助云平台及专家诊断策略，以供冷系统为改造对象，综合解决源、网、端问题，提供系统解决方案。

七、典型应用

（一）项目名称：北京外国语大学留学生公寓分体空调节能控制改造项目

通过安装空调控制器、软件升级改造，实现公寓楼分体空调系统的智能化、自动化、节能控制等功能，并与现有能耗监管平台进行数据对接。2019 年完成改造后，对 400 户分体空调实现集中控制，实现定时开关机和远程开关机，空调系统节电率 18%，完全满足公寓供冷需求，提升学生舒适度，避免造成对用电资源的浪费，保证学生用电安全，控制便捷性和房间舒适度调节。每年节电 113400kW·h，节能量 36tce，项目投资 20 万元，回收期 3.6 年。

（二）项目名称：北京航空航天大学空调节能改造项目

改造前，由于分体空调数量较多，耗电量较大。同时由于空调启停时间由使用人自行控制，缺少统一的控制手段，难以保证空调不用时及时关闭，造成了电能浪费。采用集中控制措施，保证每台室内机不使用时处于关机状态。2014 年完成改造后，实现定时开关机和远程开关机，空调系统节电率达到 16%，完全满足室内供冷的需求，同时减少了巡检、维护成本，节省人力，降低维护成本。每年节电 168400kW·h，节能量 53tce，项目投资 30 万元，回收期 3.8 年。

八、联系方式

技术申报单位：中竞同创能源环境科技集团股份有限公司

三、绿色数据中心

C001-2020 数据中心用双冷源机房精密空调

一、技术产品名称

数据中心用双冷源机房精密空调

二、适用范围

适用于各类工业厂房（如原材料工业、装备工业、消费品工业等）、电子通信厂房、电镀行业、仓储业等工业冷却需求，在数据中心以及电子厂房洁净室等恒温恒湿要求的环境中，能够更好地体现该机组高效节能的价值。

三、技术\产品简述

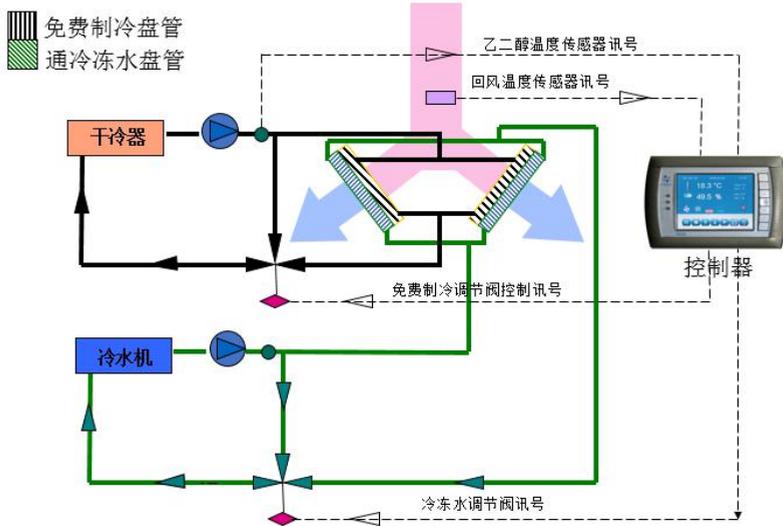
（一）技术原理

数据中心用双冷源机房精密空调是集冷冻水系统和乙二醇冷却系统为一体的空调机组。机组可以三种模式运行：冷冻水模式、冷冻水-乙二醇混合模式和乙二醇模式。

当室外温度高于室内机组回风温度时，机组以冷冻水模式运行。冷冻水在盘管中与机房内空气换热，吸热后的冷冻水被带回冷水机作再度冷冻。

当室外温度低于机组回风温度，而单一乙二醇系统又不能满足机房负荷要求时，机组以混合模式运行。乙二醇系统的干冷机会利用低室外温度降低乙二醇温度。低温乙二醇被泵送入室内机的乙二醇盘管与机组回风换热。换热升温后的乙二醇被循环回干冷机作再度冷却。同时，机组的回风被乙二醇盘管预冷后经过冷冻水管继续换热。

当室外温度低至乙二醇系统能单独满足机房热负荷需求时，机组以乙二醇模式运行。乙二醇系统的干冷机会利用低室外温度降低乙二醇温度。低温乙二醇被送入室内机与机组回风换热。换热升温后的乙二醇被泵回干冷机释放热量，从而为下一次循环做准备。



(二) 技术参数

型号：DXU/D60 - DXU/D135

制冷量：59.96kW~132.56kW

显热比：≥90%

送风量：15120~33120m³/h

全年能效比（AEER）：≥20

电压适应范围：380±15%VAC

电网频率：50±2HZ。

四、适用条件与限制条件

(一) 适用条件

无限制。

(二) 限制条件

全年户外日平均最低气温高于 11.6℃ 区域应用此技术，节能效果不显著。

五、节能\节水效果

120kW 制冷量的数据中心用冷冻水机房空调机组在南京地区应用：全年耗能 52563kW·h；数据中心用冷冻水-乙二醇双冷源空气调节机全年耗能 37792kW·h；

全年节约能量： $(52563 - 37792) / 52563 \times 100\% = 28.1\%$ 。

年日均气温 $\leq 14.3^{\circ}\text{C}$ 地区，节能率 $> 25\%$ 。

六、同类产品比较

该技术利用自然冷源为数据中心制冷，以最大限度的节约能源为目标，其具有节能率高、建设投资成本低、安全运行指标高、运行维护成本低等特点。两个冷源可互不干涉独立运行。其中一个冷源出现问题不会影响另一个冷源的运行。

七、典型应用

项目名称：北京华能大厦数据中心项目

升级改造 6 台 80kW 机房空调项目，该项目场地需要全年 24h 恒温恒湿环境，原数据中心空调年耗电量 172523kW·h，更新改造为双冷源机房精密空调后，该数据中心空调年耗电量为 113865kW·h，节能率 34%。

八、联系方式

技术申报单位：北京斯泰科空调制冷设备有限责任公司

C002-2020 数据中心用制冷剂双循环单元式空气调节机

一、技术产品名称

数据中心用制冷剂双循环单元式空气调节机

二、适用范围

适用于银行、保险、证券等金融行业，移动、联通、电信等通信行业；IDC、政府机关、交通运输、医疗卫生、高等学校、科研院所等大型企事业及政府机构，以及需要使用数据中心的行业和信息化节能行业。可应用于新建数据中心项目和参与老旧数据中心及计算机房的改造。

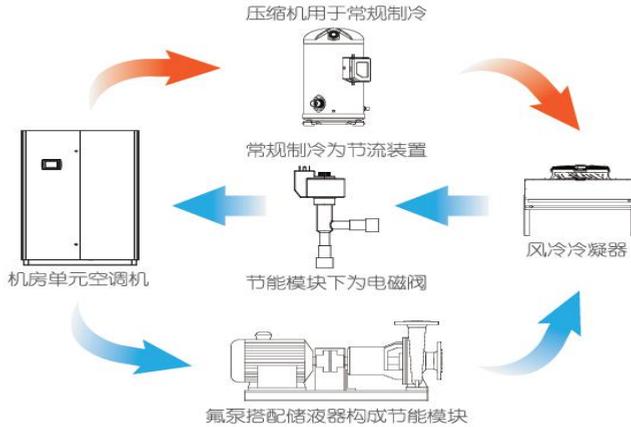
三、技术\产品简述

（一）技术原理

数据中心用制冷剂双循环单元式空气调节机是具有制冷剂泵制冷循环、压缩机制冷循环、混合模式制冷循环（压缩机-泵模式），且集成于同一机组内的风冷单元式节能空调机组。

制冷剂在室外冷凝器内放出热量并冷凝成液态，经过节流后进入室内蒸发器，吸收室内热量后，以气态进入压缩机，在压缩机中形成过热蒸气后进入室外冷凝器冷凝，放出热量，完成制冷循环。

当室外温度低于室内温度时，制冷剂在室外冷凝器内放出热量并冷凝成液态后，被泵送至室内蒸发器，吸收室内热量后，以气态或气液混合态进入室外冷凝器冷凝，放出热量，完成制冷循环。



(二) 技术参数

型号：EXU/D 40A I DEP---EXU/D 100A I DEP

制冷量：40.94kW~101.31kW

显热比：≥90%

送风量：10500~27000m³/h

全年能效比（AEER）：≥7

电压适应范围：380±15%VAC

电网频率：50±2HZ。

四、适用条件与限制条件

(一) 适用条件

无限制。

(二) 限制条件

全年户外日平均最低气温高于 11.6℃区域应用此技术，节能效果不显著。

五、节能\节水效果

北京地区应用：60kW 制冷量的数据中心用机房空调机组全年耗能 157650kW·h；数据中心用制冷剂双循环单元式空气调节机全年耗能 98900kW·h；全年节能量：(157650-98900)/157650×100%=37.3%

南京地区应用：60kW 制冷量的数据中心用机房空调机组全年耗能

159950kW·h；数据中心用制冷剂双循环单元式空气调节机全年耗能 108000kW·h；
全年节能量： $(159950 - 108000) / 159950 \times 100\% = 32.5\%$

年日均气温 $\leq 11.8^{\circ}\text{C}$ 地区，节能率 $> 32\%$ 。

六、同类产品比较

该技术可应用于新建数据中心项目也可参与老旧数据中心及计算机房的改造项目。相比同类技术，不会导致产品由于温度产生形变，从而带来泄露；产品结构紧凑，较同类机组体积减少 40%；该产品生产加工便捷，除此之外，还搭载标准通讯接口，轻松完成远程控制及监测。

七、典型应用

项目名称：中国联通沙河卫星局项目

升级改造 14 台机房空调项目，该项目场地需要全年 24h 恒温恒湿环境，由于该场地位于北京市偏北地区，自每年 10 月初起进入节能模式运行直至次年 4 月。项目投资回收期约 4.4 年，节能率 46%，减少碳排放量 141 吨/年。

八、联系方式

技术申报单位：北京斯泰科空调制冷设备有限责任公司

C003-2020 风冷空调室外机潜热过渡冷却节能技术

一、技术产品名称

风冷空调室外机潜热过渡冷却节能技术

二、适用范围

可应用于风冷中央空调、风冷机房精密空调及基站风冷空调的节能领域，尤其是涉及空调室外机布置数量多、空调功率大且存在多台集中布置、排热不畅的场所，且越干燥、越高热的地区，节能效果越好。

三、技术\产品简述

（一）技术原理

本技术是通过在空调机组室外机进风处加装潜热过渡冷却装置，利用该装置中设置的湿膜将淋水过程中水分子吸附于多孔介质，环境空气在快速通过湿膜时，实现等焓加湿降温过程，即水分子通过相变被携入环境空气，使得环境空气显热降低，潜热增加，从而降低空调冷凝器的进风温度。可有效降低空调压缩机的能耗，以此实现节能的目的，并解决夏季风冷空调压缩机的高压报警（也称高温报警），杜绝了压缩机宕机的风险。

此外，潜热冷却节能装置中的湿膜，可实现对环境空气的过滤作用，能够对进入空调冷凝器的风进行预清洁，可以减少空调室外机翅片上的灰尘、柳絮等堆积带来的空调冷凝器换热效率的下降。

（二）技术参数

额定功率：200W

额定电压：220V

蒸发量：≤循环水量的 0.8%

飘水率：≤循环水量的 0.1%

排污量：≤循环水量的 0.3%

噪声：≤40dB。

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

1.环境条件：环境空气干湿球温度差达到控制设定值，一般要求室外干球温度 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ ，且干湿球温差 $\geq 2^{\circ}\text{C}$ 以上。

2.安装条件：要求室外机周边有一定安装空间，且与积水盘与其有一定高差，且现场供水管连接方便。

3.机组状态条件：空调室外机处于开启状态，且环境条件满足设定的干球温度及干湿球温差值时，该潜热冷过渡节能装置方可运转。

（二）限制条件

1.环境条件：环境空气干湿球温度差达到控制设定值，一般要求室外干球温度 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ ，且干湿球温差 $\geq 2^{\circ}\text{C}$ 以上。

2.安装条件：要求室外机周边有一定安装空间，且与积水盘与其有一定高差，且现场供水管连接方便。

3.机组状态条件：空调室外机处于开启状态，且环境条件满足设定的干球温度及干湿球温差值时，该潜热冷过渡节能装置方可运转。

五、节能\节水效果

目前，国内机房大多采用传统的风冷精密空调制冷技术，空调室外机冷凝器的冷凝温度每降低 1°C ，相应主机电流会降低2%，产冷量提高1%，综合计算可节能3%。

不同地区、不同季度，潜热过渡冷却装置可使冷凝器进风温度比环境温度降低 $3\sim 12^{\circ}\text{C}$ 后，再进入冷凝器，因此可使空调机组节能6%~24%左右。

因所对应精密空调负荷不同，所处地域性不同，现分别以40kW和100kW的精密空调为例进行计算，节能量为：

$$F = \frac{Q}{EER} \times 8760 \times \phi \times \eta$$

式中：

F-节能量，kW·h；

Q-精密空调负荷，kW；

EER-精密空调能效比，约 2.5；

ϕ -精密空调平均使用频率，取 0.7；

η -设备平均节能效果，取 10%

可得：

40kW 精密空调对应的潜热过渡冷却装置节能量为 9811kW·h，折算节碳量为 3.34tce/a/台（标准煤换算系数按 0.34kg/kWh 计算），CO₂ 减排量为 8.33t/a。

100kW 精密空调对应的潜热过渡冷却装置节能量为 24528kW·h，折算节碳量为 8.34tce/a/台，CO₂ 减排量为 20.79t/a。

六、同类产品比较

1.本技术提高了空调室外机的换热效率，节约空调压缩机耗电量，并从根本上解决了传统雾化喷淋技术在室外机翅片上结垢的技术难题，提高了空调的使用寿命。

2.通过湿膜实现了对环境空气的过滤作用，减少热管冷凝器积尘，减缓翅片氧化速度。

3.通过自主开发的潜热过渡冷却节能监控系统，可实现数据测量，控制设定，事件记录，状态监控及报警等功能。

4.潜热冷却装置安装、维护过程中不用关闭空调，不影响空调正常使用，简便易行。

5.通过设置积水盘和水箱，实现了水的循环利用，达到“节电”与“节水”的统一。

七、典型应用

（一）项目名称：贵州移动金阳机房专用空调潜热冷却改造工程项目

中国移动通信集团贵州有限公司金阳数据中心 7~12 层机房，共 49 台风冷型机房专用空调，集中放置在屋面。空调室外机由于并排放置，存在严重的气流短路，即后排的机组将前排机组排出的高温气体(45℃~65℃)再次吸入冷凝器，从而造成后排的机组冷凝效果大大降低，易造成空调高压报警，制冷量不足。特别是在炎热的夏季，大量的热量难以散发，会导致空调室外机集中放置的区域，产生一个显著的热岛。

项目内容及规模：49 台精密空调室外机节能改造，安装室外机潜热过渡冷却节能装置。

使用效率：70%

项目投资额（万元）：108.9 万元

实施周期：1 个月

静态回收期：2.1 年

项目节碳量：178tce/a，CO₂ 减排量 443t/a

项目年节能量：52.3 万 kW·h，按平均工业电价 1 元/kW·h 计算，年节电收益为 52.3 万元。

（二）项目名称：新疆移动室外机潜热冷却节能改造项目

案例实施地点分别位于新疆省乌鲁木齐市中国移动通信集团新疆有限公司北京路、西北路、南湖通信枢纽楼。涉及新疆移动三个通信枢纽楼共 15 台精密空调室外机改造，改造前各室外机集中放置在屋面及阳台，排热通道狭窄，气流组织混乱，存在严重的气流短路。而且，乌鲁木齐市属于中温带大陆干旱气候区，早晚温差大，气候干燥，在夏季白天容易出现极端高热温度，空调室外机制冷量不足，极易出现高温报警问题。

项目设备安装、运行成本低，其自身耗电量与传统机房精密空调相比可忽略不计，且安装简便，在改造过程中不用关闭空调，不影响机房设备的正常使用，给业主单位带来了显著的节能效益和经济效益。2016 年 12 月，该项目荣获新疆通信企业协会颁发的《2016 年度新疆通信行业节能减排优秀项目奖》。

项目内容及规模：对 15 台精密空调室外机（北京路空调室外机 9 台，西北路空调室外机 2 台，南湖空调室外机 4 台，共计 15 台）进行节能改造，安装室外机潜热过渡冷却节能装置。

使用效率：80%

项目投资额（万元）：41.85 万元

实施周期：0.3 个月

静态回收期：1.57 年

项目节碳量：90tce/a，减排 CO₂ 225t/a

项目年节能量：26.57 万 kW·h ，按平均工业电价 1 元/kWh 计算，年节电收益为 26.57 万元。

八、联系方式

技术申报单位：四川斯普信信息技术有限公司

C004-2020 湿膜加（除）湿机节能技术

一、技术产品名称

湿膜加（除）湿机节能技术

二、适用范围

适用于各类 IDC、核心机房、汇聚机房、传输机房等各种机房；适用于新机房建设和老机房空调的节能改造项目；适用于平均湿度比较大的地区，适用于平均湿度比较低的地区。

三、技术\产品简述

（一）技术原理

加湿原理：机房内的干热空气在风机的负压牵引下进入湿膜加（除）湿机内，经过饱和含水量很高的多孔亲水湿膜（湿帘）时，由于湿膜（湿帘）上具有很多不同角度的孔洞，产生涡流阻力使得空气与湿膜上的水充分接触，进行热交换。湿膜上的水在等焓、降温、加湿的作用下，吸收相变潜热汽化，从而使干燥热空气被加湿和净化后，形成潮湿的冷空气吹向机房，实现对机房干热空气的加湿、降温作用，可有效改善精密空调压缩机的工作工况，达到节能的效果。

除湿原理：在风机的负压牵引下将机房相对湿润的空气引入恒湿机内，空气通过冷凝器时，液化凝结为水珠，因重力下落，落入盛水盘中；再通过排水系统排除机外，或留存于循环水箱中，供加湿状态开启时使用。

（二）技术参数

加湿量（kg/h）		10	15	20	30
除湿量（kg/h）（可选）		5	7.5	10	15
输入功率（kW）	加湿工况	0.5	0.9	1.5	2.5

	除湿工况（可选）	1.7	2.5	3.0	4.5
电源电压		AC220V/50HZ			
加湿系统		循环水湿膜加湿			
除湿系统（可选）		电制冷除湿			

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

无限制。

（二）限制条件

湿膜是耗材，每 1-2 年更换一次，更换成本较低，不会造成较大的成本负担。

五、节能\节水效果

机房湿膜加（除）湿机与电极或红外加湿机相比的节能率分析：

以 20kg/h 的加湿量为例进行对比分析，如采用电极或红外加热，现假设其电能 100%转变为热能使得水气化进行加热，由此可知其能耗为：

$$W = q_m r$$

式中：W 为能耗，kW；

q_m 为单位质量蒸发量，kg/s；

r 为气化潜热，kJ/kg，2257；

$$W = \frac{20}{3600} \times 2257 = 12.54 \text{ kW}$$

节能型湿膜加湿机能耗为 1.54kW(含泵组、风机能耗)，节能率为：

$$\eta = \frac{12.54 - 1.54}{12.54} \times 100\% = 88\%$$

式中： η 为节能率；

即，采用节能型湿膜加湿机，与电极或红外加湿机相比，其节能率可达 88%。

六、同类产品比较

1.能耗低，与传统红外加湿和电极加湿技术相比，节能率在 90%左右。

2.加湿速度快，干热空气通过多孔湿膜后，湿膜上的水在等焓降温加湿的作用下，吸收相变潜热汽化，很快实现对机房干热空气的加湿、降温作用。

3.干热空气通过湿膜等焓降温加湿后，空气焓值增加，温度下降，会给机房带来额外的冷量，可对机房发热设备实现辅助降温，也在一定程度上实现对机房空调压缩机机械制冷的节能作用。

4.湿膜加湿机采用循环水泵进行循环水加湿，达到了节水的效果。

5.湿膜具有抑菌、阻燃等特性，更加安全、可靠。

6.湿膜可反复清洗，更换简单、更换成本低、运行维护成本低。

七、典型应用

(一) 项目名称：山西移动湿膜加除湿机采购项目

项目时间：2019 年 3 月

项目地点：该案例为中国移动通信集团山西有限公司 2018-2019 年全省恒湿机（湿膜加除湿机）采购项目，实施地点分别位于山西省太原市武洛街 25 号、山西省太原市杏花岭兵工南马路 59 号、山西省临汾市开发区河汾路中段临汾移动公司。

项目概况：改造前，涉及数据机房均是通过机房精密空调的电加湿方式（红外加湿、电极加湿）来满足湿度要求，但此种方式不仅本身的电加湿能耗高，而且还会将额外的热负荷带到数据中心机房中，进而增加了机房精密空调的负载和能耗。

项目内容及规模：共应用湿膜加除湿机 140 台，包括 10kg/h 加湿量 30 台，20kg/h 加湿量 110 台。

使用效率：根据 GB50174-2017《数据中心设计规范》要求，机房进风区域的温度范围为 18~27℃；露点温度范围为 5.5~15℃，相对湿度不大于 60%。设计工况：室内温度为 24℃，相对湿度为 50%，室内空气焓湿量为 9.4g/kg。当机房内空气含湿量未达上述要求时，需通过加（除）湿处理将空气从室外状态点处理到室内状态点。根据太原地区的气象条件计算，一年内加（除）湿机的保守运行时间为 8 个月，因此使用效率约为 67%。

项目投资额（万元）：325 万元

实施周期：1 个月

静态投资回收期：0.96 年

项目节碳量：115.6tce/a，CO₂减排量 288t/a。

项目年节能量：340 万 kW·h，以平均电价 1 元/kWh 计算，年节电收益为 340 万元。

（二）项目名称：浙江联通德清基地暨全省 DC 化机房湿膜加除湿机项目

项目时间：2019 年 10 月

项目地点：该案例实施地点位于中国联合网络通信有限公司浙江省分公司德清基地。

项目概况：该基地是中国联通全国六大基地之一，是浙江省互联网、电商、云计算产业的重要支撑性平台之一。项目建设前，涉及数据机房是通过红外加湿的方式来满足湿度要求，能耗大，成本高。

该机房内设备运行条件为：室内温度 0~50℃，室内相对湿度≤95%RH。施工界面为楼层配电箱出线端子下端，楼层供排水出口，楼层接地环接地端。

项目内容及规模：共应用湿膜加除湿机 60 台，加湿量为 20kg/h。湿膜加（除）湿机采用上送风前回风，固定式自动型，其中加湿系统为循环水湿膜加湿系统，除湿系统为电制冷除湿。

使用效率：根据 GB50174-2017《数据中心设计规范》要求，机房进风区域的温度范围为 18~27℃；露点温度范围为 5.5~15℃，相对湿度不大于 60%。设计工况：室内温度为 24℃，相对湿度为 50%，室内空气焓湿量为 9.4g/kg。当机房内空气含湿量未达上述要求时，需通过加（除）湿处理将空气从室外状态点处理到室内状态点。根据杭州地区的气象条件计算，一年内加（除）湿机的保守运行时间为 5 个月，因此使用效率约为 42%。

项目投资额（万元）：276 万元

实施周期：0.5 个月

静态投资回收期：1.9 年

项目节碳量：49.3tce/a，CO₂减排量 123t/a。

八、联系方式

技术申报单位：四川斯普信信息技术有限公司

四、照明和采光系统

D001-2020 大功率 LED 道路灯

一、技术产品名称

大功率 LED 道路灯

二、适用范围

适用于居民小区、公园、街道等。

三、技术\产品简述

（一）技术原理

大功率 LED 道路灯参考 GB7000.1-2015、GB7000.203-2013、GB4208-2008、GB7000.201-2008、GB24827-2015 等国家标准，在国家标准的基础上，增加单灯控制、无线智能控制系统、智能电力载波系统。发光二极管通过可调节电流驱动发光，利用内置散热系统散热保证灯具的寿命，同时驱动电源连接各种智能控制系统实现安全、可靠、节能等智能服务，大大节约人力、物力及能耗。

（二）技术参数

- 1.交流输入电压为：120~277V，频率：50Hz±10%。
- 2.功率：250W 可调节，光效 140lm/W 以上。
- 3.灯具材质：铝压铸灯体，PMMA 高光效透镜+钢化玻璃。
- 4.灯具额定寿命：5 万小时光衰小于 30%，节能 40%以上。
- 5.灯具重量：13.5KG，
- 6.工作环境：-40℃~+50℃。
- 7.安装方式：横装和竖装，灯杆直径 $\Phi 60$ 和 $\Phi 76$ mm，灯具安装角度可调节。

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

居民小区、公园、街道等。

（二）限制条件

无。

五、节能\节水效果

产品符合《LED 道路/隧道照明产品节能认证技术规范》，《LED 道路/隧道照明产品节能认证规范》以及 GB7000.1 等标准要求，使用安全，可靠，便捷，节能效果良好。

1.灯具以铝压铸件为主，可循环回收利用，光源采用高效长寿命二极管，电气元器件采用安全和性能稳定的驱动器。

2.LED 道路灯在相同光通量下产生的能耗更低，低损耗，高性能等优点使其相比传统高压钠灯更加优化更加节能。

3.LED 路灯对比高压钠灯光源功率少将近 50%，平均每年能节电约 60%。

4.LED 路灯显色指数高，易控制，不产生光污染与热辐射，免维护，节约了每年的维护成本。

六、同类产品比较

项目 \ 类型		高压钠灯			市电 LED 路灯			备注
耗电量	光源功率	400W	250W	150W	180W	120W	60W	
	配电器	镇流器			恒流电源			
	无功补偿	功率因数 0.85			功率因数 0.95			
	变压器损耗 (3%)	16W	10W	6W	5.7W	3.8W	1.8W	100kVA 变压器的最低水平为 3%
	综合线损	32W	20W	12W	2.8W	1.9W	0.9W	

项目 \ 类型		高压钠灯			市电 LED 路灯			备注
	单灯实际功耗	578W	348W	213W	198W	132W	66W	
	灯具数量	4898	7195	830	4898	7195	830	
	每天耗电量 (kW·h)	44093.552			15794.592			每天按亮灯 8 小时计
	10 年耗电量 (kW·h)	160941464.8			57650260.8			
	10 年耗电量节约 (kW·h)	/			103291204			
	10 年电费支出 (万元)	13309.86			4767.677			按 0.827 元/度计
	10 年电费节约支出 (万元)	/			8542.183			
	备注	10 年耗电量 (kW·h) = 实际功耗 (kW) × 8h/天 × 365 天 × 10 年						

原道路采用 400W 高压钠灯 4898 盏、250W 高压钠灯 7195 盏、150W 高压钠灯 830 盏，现分别改造为 180W LED 灯具、120W LED 灯具和 60W LED 灯具，节能分析如下：

以 12923 盏路灯改造为例，传统灯具 10 年耗电量 160941464.8 度，10 年电费支出 13309.86 万元，而采用 LED 灯具 10 年耗电量 57650260.8 度，10 年电费支出 4767.677 万元，较传统灯具 10 年可节约电费支出 8542.183 万元，按照 180W LED 灯具单价 1800 元，120W LED 灯具单价 1200 元，60W LED 灯具单价 680 元计算，替换 LED 灯具需 1801.48 万元，预计第 3 年便可收回成本。

七、典型应用

项目名称：南宁市城市照明改造

2015 年南宁市城市照明改造（采用合同能源管理方式），共计改造约 7000 套 LED 节能灯具，满足 20 多条道路照明需求，达到《CJJ45-2006 城市道路照明设计标准》照明设计要求。全年路灯运行时间统一按 4000 小时计，无可变功率 LED 路灯计算公式：单盏全年节能效益=(全功率段功率下降值（原配置功率-LED 灯功率）×

4000 小时)×实际电价, 投资回报期为 8 年。按照 LED 道路灯代替传统高压钠灯, 预计 3 年可收回成本, 后 5 年能实现投资回报。

八、联系方式

技术申报单位: 宁波燎原照明集团有限公司

D002-2020 高效节能 LED 照明灯具

一、技术产品名称

高效节能 LED 照明灯具

二、适用范围

适用于各种有照明需求的场所。例如工业厂房、库房、候车大厅、展览中心、广场、车站、外建筑物泛光照明。办公室、图书馆、银行、医院、学校、超市的照明。以及除煤矿井下以外的防爆场所的照明。

三、技术\产品简述

(一) 技术原理

1.二次配光技术：利用光线可控原理，经过精密光学设计的二次配光反射罩具有的多面体结构面型，采用光学材料加镀膜技术，精密加工出配光精确的多角度的反射罩把 LED 光源发出的光准确地投射到需要照明的工作面上。

2.利用光线经过光学材料的折射原理，根据不同照明场所的配光需要，设计出对称配光、非对称配光的，角度从 10~120 度的系列化光学透镜结构，采用光学材料镀膜技术加工出透镜模组。使照明灯具具有光效高、配光均匀、光衰小、无眩光的特点。

3.散热技术：LED 灯珠采用由哈工大重点实验室研发的低温焊接技术，把芯片与基底之间进行低温焊接，解决了芯片的热传导问题，导热性能更高、散热速度快。

(二) 技术参数

序号	项 目	数 值
1	工作电压	AC110-265V/50Hz
2	灯具能效	100~126Lm/W

3	功率因数	≥ 0.95
4	显色指数	≥ 80
5	色温	3000~7000K
6	额定寿命	$\geq 20000\text{h}$
7	安装方式	吊链、吊杆、吸顶、卡扣
8	防护等级	IP20~IP65

四、适用条件与限制条件

(一) 适用条件

环境温度-30℃~50℃。

(二) 限制条件

1.不同类型的灯具有不同的防护等级,需要根据环境的要求选择合适的防护等级的灯具。

2.灯具的配光角度不同,需要根据场所的高度和灯具的安装密度选择不同的配光角度。

3.非防爆灯具禁止使用在具有可爆炸性的环境。根据防爆场所的防爆等级要求选择合适的灯具。

五、节能\节水效果

以哈尔滨新光飞天光电科技有限公司办公楼室内照明改造项目为例。改造前照度是 80~120Lx,总功率是 129.6kW。在原有灯位上使用型号是 GT-JX-J36W 的高效节能 LED 照明灯具代替原有的 2×36W 荧光灯具,改造后现场测试记录如下:测试的照度 350~430Lm;办公室的总功率是 64.8kW。改造后的效果是:办公室的照度提高了 2.6~3.4 倍,同时总的用电量减少了 64.8kW,节电率是 50%。

以哈尔滨高新技术产业机关办公楼室内照明改造项目为例。改造前照度是 100~150Lx，总功率是 17.28kW。在原有灯位上使用型号是 PGL6060-J36W 的高效节能 LED 照明灯具代替原有的 2×36W 荧光灯具，改造后现场测试记录如下：测试的照度 320~380Lm；办公室的总功率是 8.64kW。改造后办公室的照度提高了 1.5~2.2 倍，同时总的用电量减少了 8.64kW，节电率是 50%。

六、同类产品比较

经过国家电光源检验中心的检测，灯具光效 126Lm/W。采用低温焊接技术，灯具的散热性能好，把 LED 光源产生的热量及时传导到散热器上，再传递到空气中，LED 光源的光衰小，光源的高光效维持时间长，延长灯具的更换时间，节约成本。

使用光学材料加镀膜技术加工的光学透镜或反射罩的高效节能 LED 照明灯具与同类产品相比，具有灯具光效高、光分布均匀、光衰小、使用寿命长、无眩光的特点，符合国家节能减排、绿色照明的要求。

七、典型应用

项目名称：包头市青山区政府办公行政楼改造项目

改造后较原来数据比较：灯具在数量不变的基础上照度提高显著，灯具没有频闪，没有眩光，光效高，光分布均匀，使用寿命长等特点。项目共投资 402.8 万元，年节电量 195.8 万度电，回收期为 3 年。

八、联系方式

技术申报单位：哈尔滨工大远光科技股份有限公司

D003-2020 LED 护眼灯

一、技术产品名称

- (一) LED 护眼教室灯
- (二) LED 护眼黑板灯
- (三) LED 护眼面板灯

二、适用范围

适用于于幼儿园、小学、中学、大学等各种教室（如普通教室、美术教室、音乐教室、实验室、办公室、展览馆等）场所；写字楼办公室、走廊、公共大厅等所需常规照明场所。

三、技术\产品简述

(一) 技术原理

1.LED 护眼灯教室灯（HB-CL-01-36）

(1) 参考国家、行业相关标准，采用 II 类独立式隔离电源供电，输出为直流超低安全电压，通过 PWM 调制方式驱动 LED、调光稳定、控制方便等特点，灯具采用直下式出光，整灯通过 CCC、节能、低蓝光、低频闪、眼舒适等认证。

(2) 采用高性能的 LED 光源，超高发光品质，使用寿命长。

(3) 背部采用半透明材料，出光面采用格栅光学设计，安装后整体空间眩光更低。

(4) 产品边框采用铝型材，重量轻而强度高。

2.LED 护眼黑板灯（HB-BL-03-36 /HB-BL-02-42 /HB-BL-01-45）

(1) 参考国家、行业相关标准，采用 II 类独立式隔离电源供电，输出为直流超低安全电压，通过 PWM 调制方式驱动 LED 调光稳定、控制方便等特点，整灯通过 CCC、节能、低蓝光、低频闪、眼舒适等认证。

(2) 采用高性能的 LED 光源，超高发光品质，使用寿命长。

(3) 黑板灯采用特殊定制斜面非对称出光，专为黑板照明或墙面立式照明设计，

照射角度可调。

3.LED 护眼面板灯（HB-PL-01-36 /HB-PL-02-36）

（1）参考国家、行业相关标准、采用 II 类独立式隔离电源供电，输出为直流超低安全电压，通过 PWM 调制方式驱动 LED 具有调光稳定、控制方便等特点，整灯通过 CCC 、节能、低蓝光、低频闪、眼舒适等认证。

（2）采用高性能的 LED 光源，超高发光品质，使用寿命长。

（3）采用侧面发光机理，通过导光板把光引导灯具每一个角落，配合棱镜板及表面数千个防眩扩散结构把光扩散出来，使得发光面发光均匀、光线柔和、阻止眩光。

（二）技术参数

产品名称	产品型号	额定电压	额定电流	功率因数	额定功率	显色指数	色温	额定光通量	光效	灯具效率
LED 护眼教室灯	HB-CL-01-36	220V~ /50Hz	200 mA	0.95	36W	≥92	5000 k	2800L m	80Lm/ W	70%
LED 护眼黑板灯	HB-BL-03-36	220V~ /50Hz	200 mA	0.95	36W	≥92	5000 k	2800L m	80Lm/ W	78%
	HB-BL-02-42	220V~ /50Hz	200 mA	0.95	42W	≥92	5000 k	3000L m	80Lm/ W	78%
	HB-BL-01-45	220V~ /50Hz	200 mA	0.95	45W	≥92	5000 k	3000L m	80Lm/ W	78%
LED 护眼面板灯	HB-PL-01-36	220V~ /50Hz	200 mA	0.95	36W	≥92	5000 k	2800L m	80Lm/ W	75%
	HB-PL-02-36	220V~ /50Hz	200 mA	0.95	36W	≥92	5000 k	2800L m	80Lm/ W	75%

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

适用领域场所：可广泛应用于幼儿园、小学、中学、大学等各种教室（如普通教室、美术教室、音乐教室、实验室、办公室、展览馆等）场所；写字楼办公室、

走廊、大厅等公共场所。

室内外温度：-20℃~45℃ 湿度：<80%

(二) 限制条件

无。

五、节能\节水效果

(一) 节能效果

消耗功率减少 60%以上，耗电量按 1 元每度电价计算，每间教室每年可节约电费 1070 元。

(二) 测试方法

使用功率测试安装 LED 护眼灯具前后数据对比。

1.LED 护眼教室灯/面板灯+LED 护眼黑板灯带来的经济效益

对比项目	改造前		改造后		备注
	传统教室灯 (T8)	传统黑板灯 (T8)	LED 教室灯	LED 黑板灯	
功率 (W)	72	72	36	36	一支荧光管耗电 36W，配套的镇流器耗电 4W，小计 40W； 一盏灯含两支荧光管
数量 (盏)	9	3	9	3	
开灯时间 (h/天)	10				上午 8: 00-11: 55
					下午 14: 20-17: 25
					晚自习 19: 00-22: 00
					平均 10h/天
一间教室日耗电量 (度)	8.64	0	3.24	1.08	功率×数量×时间/1000
一间教室日耗电量小计(度)	8.64		4.32		
一间教室日省电量 (度)	4.32				
一间教室年省电量 (度)	1071.36				按一年 248 天计算

四、照明和采光系统

一间教室年节省电费（元）	1071.36	按 1 元/度计算
每年一所学校省电量（度）	37497.6	每所学校按 35 间教室计算
每年一所学校省电量（元）	37497.6	按 1 元/度计算
每年每校节省标准（kg/年）	13124.16	按 0.35 kg/度 计算 每所学校按 35 间教室计算
每年每校减少 SO ₂ 排放(kg/年)	1124.928	按 0.03 kg/度 计算 每所学校按 35 间教室计算
每年每校减少 CO ₂ 排放(kg/年)	37385.1072	按 0.997 kg/度 计算 每所学校按 35 间教室计算

2.维护费用的比较

一根荧光管灯管 1 年的维护费用（灯管、镇流器、启辉器+人工）：158 元。

一间教室灯具的数量为 12 盏。

一间教室灯管 1 年的维护费用为 1896 元。

35 间教室灯管 1 年的维护费用为 66360 元。

35 间教室 1 年电费及灯管维护费用节约合计 66360+37497.6=103857.6 元。

以使用寿命 8 年计，改造后可节约 830860 元左右。

综上所述，学校使用 LED 护眼灯后，电费及灯管维护费用都能节省大量费用，真正做到了节能省钱，且传统荧光灯管里含有汞、铅等重金属元素，污染环境也容易危害人体，LED 护眼灯产品采用的材料是定制 LED 灯芯，节能环保，可回收。

六、同类产品比较

护眼灯参数和 CQC、GB7793.传统教室灯以及同行的对比

对比项目	CQC 3155	GB-7793	护眼灯	同行	传统教室
教室平均照度 (lx)	≥300	≥300	≥300	≥300	150~220 低于国标
教室照度均匀度	≥0.7	≥0.7	≥0.8	≥0.7	0.58 亮暗不均匀
黑板平均照度 (lx)	≥500	≥500	≥500	≥500	290 低于国标
黑板照度均匀度	≥0.8	≥0.8	≥0.85	≥0.8	0.55 亮暗不均匀

眩光 UGR	≤16	≤19	≤16	≤16	>20 光源直射眼镜容易造成眼镜疲劳
光频闪 (波动深度) 100Hz%	≤3.2	—	≤0.2	≤3.2	20%~50%
显色指数 (Ra)	≥80	≥80	≥95	≥90	70~80 颜色失真
色温 (k)	—	3300~5500	5000±300	3300-5500	6500k 光线偏白 容易疲劳
蓝光危害	RG0	—	RG0	RG0	危害严重
功率因数 (PF)	≥0.9	—	≥0.95	≥0.9	0.6~0.7
光效 1m/W	—	—	≥85	≥80	—
照度维护系数	—	0.8	0.8	0.8	—
功率密度 (W/m ²)	—	现行值 11 W/m ² , 目标值 ≤9W/m ²	≤6W/m ²	≤6W/m ²	—

各项技术参数均高于国家标准，部分参数优于同行。

七、典型应用

(一) 项目名称：昆二十四中、云铜中学等 10 所校园照明灯光提升改造项目

2018年8月执行的昆二十四中、云铜中学等10所校园照明灯光提升改造项目，主要涉及的工程内容包含五华区10所中、小学共293间教室护眼灯改造，其中包括：红旗小学本部40间、江滨小学25间、瑞和实验学校本部35间、五华区云铜小学40间、五华区迤六小学8间、瓦恭小学9间、西翥二小陡坡校区10间、昆二十四中46间、云铜中学30间、沙朗民中50间。

1.背景：学校原使用的是传统照明灯具，耗电量高，主要表现在传统的荧光灯发光效率低，一般的荧光灯光效50lm/w。荧光灯是360°发光的，而在反方向发出的光基本没有作用，尽管通过灯罩反射回来但是反射效率低下，且荧光灯具中的镇流器功耗也相对较大，所以一般所说的节能灯其实并不节能。另外荧光灯的光源寿命低，光衰严重。普通荧光灯管，使用半年后就会出现光衰减，导致光通量减少，从

而达不到国家最低标准要求。为了维持符合国家标准的照明亮度,2-6个月需要更换,且需要相关维护人员长期维护,造成维护成本高和资源浪费。

2.改造效益:使用LED护眼灯具,10所学校共计投资额2690188.68元,改造后293间教室每年节约电费约313510元,投资回收期9年。

2019年、2020年不定期的对已安装学校进行巡检,其教室桌面照度 $\geq 300\text{LX}$ 、教室均匀度 ≥ 0.7 、黑板面照度 $\geq 500\text{LX}$,黑板均匀度 ≥ 0.8 ,眩光值 ≤ 16 均满足国标要求。

(二)项目名称:昆明市五华区大观小学照明护眼灯更换项目

2018年11月执行的昆明市五华区大观小学照明护眼灯项目,针对22间教室198盏LED护眼面板灯,66盏LED护眼黑板灯,供货、拆除更换等服务。

1.背景:学校原使用的是传统照明灯具,频闪严重易造成视觉系统损伤,主要表现在:光源频闪高,导致瞳孔括约肌不停的张合,引起学生眼睛疲劳,视力下降。

2.改造效益:使用全新的LED护眼灯具,投资额264000元,改造后22间教室每年节约电费约23540元,投资回收期11年,有效降低能耗的同时,教室的照明环境得到了质的提升。

2019年、2020年不定期的对已安装学校进行巡检,灯光柔和不刺眼、不闪烁,其照度、均匀度、眩光值、色温、功率密度等依然满足国标要求,营造了更加健康、舒适的用眼环境,在一定程度上保护了学生的视力,有效降低了近视率。

八、联系方式

技术申报单位:云南华尔贝光电技术有限公司

D004-2020 长寿命 LED 照明产品及智能照明控制系统

一、技术产品名称

长寿命 LED 照明产品及智能照明控制系统。

二、适用范围

适用于办公楼宇、大型商超、机场、地铁、数据中心、地下停车场、人防工程等公共场所。

三、技术产品简述

(一) 技术原理

长寿命 LED 产品+智能红外照明感应系统+智能时控系统，三种技术共同组成照明节能改造系统。相对于现有 LED 灯的一年左右的实际使用寿命，长寿命 LED 灯的实际使用寿命大大增加，中间既节省了更换材料的费用，也节省了更换过程的人工费用。

1.长寿命 LED 去除了传统 LED 寿命瓶颈的电源模块，使得实际使用寿命大大增加。

2.智能红外 LED 照明控制方案（以数据中心机房为例）：机房加装 LED 后，根据机房照明特点，对人员进行监测，当有人员进入后，机房内所有灯光照度为 100% 亮度值。当人员离开机房后，机房的灯光照度变为预设的亮度值（照度在 0~100% 内可任意调节）。此种控制方案可以最大限度的节约机房内照明灯光在无人时的能耗。

3.智能时控控制方案（以地下停车场为例）：在加装 LED 后，根据地下停车场的产品特点，每天时间会分为“闲时”和“忙时”。忙时，灯光照明需要全亮度，全功率模式；闲时，停车场的利用率不高，提供基本的照明环境就可以满足需求，即半亮度，半功率模式。用户也可以根据自己的需求进行时间配置，设置每天全亮度、全功率开启时间和低亮度、低功率开启时间等。

(二) 技术参数

型号	适用电压范围	额定电压	功率	功率因数	发光角度	色温（可选）	透光罩
ZM-T5-60	AC135~264V	220V	8W	>0.9	240°	2800~6500K	PC 扩散罩
ZM-T5-90	AC135~264V	220V	10W	>0.9	240°	2800~6500K	PC 扩散罩
ZM-T5-120	AC135~264V	220V	12W	>0.9	240°	2800~6500K	PC 扩散罩
ZM-T8-60	AC135~264V	220V	10W	>0.9	240°	2800~6500K	PC 扩散罩
ZM-T8-90	AC135~264V	220V	14W	>0.9	240°	2800~6500K	PC 扩散罩
ZM-T8-120	AC135~264V	220V	18W	>0.9	240°	2800~6500K	PC 扩散罩

四、适用条件与限制条件

(一) 适用条件

无限制。

(二) 限制条件

无。

五、节能\节水效果

测试地点：中国移动北京公司马连道枢纽楼、月坛办公楼、三元桥办公楼

测试时间：2019年4月2日至2019年6月25日

测试型号：马连道通信楼8层机房54支T5-120荧光灯；北京移动月坛西楼5层办公室546支PHILIPS T8-60；三元桥综合楼306办公室4支PHILIPS T8-120、

测试工具：照明能耗计量箱、万用表、钳形表、红外感温仪、标签机



测试方法：选取两个典型的办公室作为只更换 LED 光源节能的衡量基准；选取一个已经满配的机房作为二次节能设备节能的衡量基准。办公室区域更换前，荧光灯取初始数值和结束数值；更换后，LED 取同样的时间段，并记录初始和结束数值；机房区域更换前，荧光灯取初始数值和结束数值；更换 LED 后，并加装二次节能设备（红外感应系统），取同样的时间段，并记录初始和结束数值；初始数值和结束数值，在记录的同时，拍照记录；理论计算荧光灯的耗电量；实际荧光灯的耗电量；实际计算荧光灯整流器的耗电量；实际计算 LED 灯的耗电量；通过对荧光灯和 LED 的对比，以及机房加装二次节能设备前后的实际耗电对比，计算得出节能率；

测试结果：仅更换 LED 光源，节能率可达 52% 左右；加装二次设备后， $52\% \leq$ 节能率 $\leq 92\%$ ，二次节能效果，可根据客户要求设置。

六、同类产品比较

对比项目	长寿命 LED 产品	其它同类产品
使用寿命	8 年以上	1-2 年
能否调光	能	否
二次节能	能	否
散热设计	有铝合金散热部件	大部分为玻璃管，少部分为铝合金散热
发光角	240°	玻璃管为 340°，部分为 180°
灯珠故障	独特电路设计，单个灯珠故障，不影响其它灯珠正常工作	单个灯珠故障，整灯或者一半不亮，智能报废
质保期	5 年	1-2 年（玻璃管真实案例值：由于没有散热器件，使用 8 个月左右，光衰非常严重，故实际使用寿命 1 年左右）

七、典型应用

单位名称	中国移动通信集团北京有限公司	行业	移动通信服务
项目名称	中国移动北京公司 2018 年马连道、月坛、三元桥、顺义和平谷大楼照明节能灯改造项目		
项目开工时间	2019 年 4 月 4 日	项目竣工时间	2019 年 7 月 2 日
项目地点	马连道枢纽楼 月坛办公楼 三元桥办公楼 顺义分公司办公楼 平谷分公司办公楼		
使用效率	1.公共办公区域每年 250 天，基本在 8:00-17:00 正常使用； 2.机房：7 天×24 小时×365 天； 3.地下停车场：7 天×24 小时×365 天；		
项目总投资	2247818.90 元		
项目建设必要性	项目所涉及北京移动移动公司马连道枢纽楼、月坛办公楼、三元桥办公楼、顺义分公司和平谷分公司，所有楼宇均采用老式荧光直管灯、荧光筒灯、环形灯、灯泡等进行照明，并且机房、地下停车场均为 24 小时全亮度、全功率运行模式，造成不必要的能源浪费。		
项目建设内容	1.项目将马连道枢纽楼、月坛办公楼、三元桥办公楼、顺义分公司和平谷分公司原有老式荧光直管灯、荧光筒灯、环形灯、灯泡，全部更换为 LED 节能灯，总计 27802 个光源； 2.将原有机房加装智能红外感应系统，实现“人进全亮全功率，人出半亮半功率”工作模式，实现二次节能，总计 15 套设备； 3.地下停车场加装智能时控系统，实现“忙时全亮度全功率、闲时半亮半功率”工作模式，实现二次节能，总计 1 套设备；		
建成后达节能情况、污染物减排情况	本项目建成后预计实现年节能电力 1931673kW·h，可减少煤消耗量 602.68tce/年（折标系数按 3.12tce/万 kW·h 记取）。		
投资回收期	15 个月（不含北京市发改委节能技改补助）		

八、联系方式

技术申报单位：北京合众铭科技有限公司

D005-2020 LED 超能直管灯

一、技术产品名称

LED 超能直管灯

二、适用范围

适用于商场超市、纺织服装、地下车场、车站、药店、书店、医院、工厂、写字楼等。

三、技术\产品简述

（一）技术原理

采用 LED 灯珠封装结构与灯具二次反光结构相结合的技术，技术提供的 LED 直管反光灯具，与现有技术中的 LED 直管灯具相比，其通过将一次反光片安装在 LED 灯珠和铝基板之间，LED 灯珠向下发出的光线由一次反光片反射回去，消除了 LED 灯珠安装在铝基板上时形成的出光面反射死角，提高了光能的有效利用率，在同等照度的前提下，实现节能 50%左右。同时，还解决了另一个直接关系 LED 灯珠寿命的温度、散热问题。通过散热支架进行散热，在照度相同的情况下，实现了低功率、低电流、低温度；将散热体积增加三倍以上，加大了导热、散热力度。从根本上改变了传统的 LED 直管灯具散热体积的现状，突破了 LED 灯珠散热的技术瓶颈。

（二）技术参数

型号	输入电压 V	规格 M	功率 W	色温 K	功率因素	寿命 H	光效 LM/W	显色指数 RA
JGT-TX-8W-120	AC80-265	1.2	8	6500	≥0.9	≥30000	160	≥80

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

无限制。

（二）限制条件

不适用于腐蚀环境。

五、节能\节水效果

对比产品	功率(W)	照度(LX)	开灯时间(h)	电价(元)	每天节省电费(元)	每年节省电费(元)	3年节省电费(元)	5年节省电费(元)
LED 超能直管灯 1支	8	200	24	0.80	0.192	70	210	350
普通产品 1支	18	180	24	0.80				

六、同类产品比较

与同类产品比较具有以下优势特点

1.节电率高于同类产品：产品的节能技术已经达到行业领先水平，产品在确保提高照度的前提下，与现在的 LED-18W 直管灯相比，节电率达到 50%以上。

2.光的舒适度好于同类产品：采用自主研发的高效反光灯具，并通过二次光处理及光的漫反射，使蓝光与可见光占比数值远远小于同类产品，使光线更加柔和、舒适。这一技术的推广应用，较好的解决了现有 LED 直管灯由于色温偏高、蓝光与可见光占比过高，光线出现眩光、刺眼，容易造成眼疲劳等问题。

3.光衰慢，长寿命：产品采用比同类产品散热面积大三倍的散热技术，有效的降低了灯珠的温度与光衰，确保产品平均寿命达到 50000 小时。产品严格执行国家标准，在质保期三年内，光衰不超过 30%。由于该产品的长寿命，解决了以往频繁更换灯管给用户带来的麻烦和增加的维护费用。

4.性价比高于同类产品：用本产品 LED-8W 替换现有 LED-18W，在提高照度的前提下，采取“厂家免费供灯，用户零投入、零风险安装使用，节省电费双方按比

例共享”的合作模式在国内还是首创，该产品的推广与应用改变了用户的消费习惯和采购行为：原来的购买、使用灯具变为现在的投资、免费使用灯具。

七、典型应用

（一）项目名称：山东岱银纺织集团直接采购

山东岱银纺织集团股份有限公司于 2018 年 5 月用 LED-8W 直管灯替换传统荧光灯 T5-28W 直管灯，共改造 2000 支，质保期三年内可节省 1051200 度电，可节省电费：840960.00 元。投资额：140000.00 元，投资回收期 6 个月。

（二）项目名称：苏州震纶棉纺有限公司合同能源管理

苏州震纶棉纺有限公司于 2020 年 4 月用 LED-7.5W 直管灯替换普通 LED-15W 直管灯，共改造 1000 支，采用合同能源管理模式，合同期 5 年，可节省 328500 度电，可节省电费：262800.00 元。

八、联系方式

技术申报单位：北京金光明通科技有限公司

D006-2020 可切换感应方式的一体化 LED T8 灯管

一、技术产品名称

可切换感应方式的一体化 LED T8 灯管

二、适用范围

照明和采光系统。

三、技术\产品简述

（一）技术原理

LED 灯管的驱动感应控制模块采用驱动电源和探头安装孔一体化的设计安装方式，间接加强了感应探头的感应灵敏度，采用外设、插接的方式安装感应探头，方便了感应探头的更换或维修，可减少对资源的浪费，并且感应探头可根据实际情况采用光控感应探头、移动感应探头和雷达感应探头的一种，操作方便，适用性强，实现人来灯亮，人去转暗，自动休眠，按需照明。采用的一体化设计能够减小 LED 灯的体积，驱动部分和灯板采用敷铜走线的方式替代传统的焊接，大大提高了生产效率，并避免了焊接时高温对基材产生不良影响的问题，孔散热堵头、散热堵头、散热硅胶和蜂窝散热结构使得 LED 灯的散热效果得到极大提升，增强了灯具的使用寿命。

（二）技术参数

额定电源电压： 220 V

工作电压范围： 220±10% V

额定光通量： 2000 lm

额定长度： 1200 mm

额定相关色温： 5000K

额定功率： 18 W

功率因数： 0.9

光源数： 96 颗；光源单颗额定功率： 0.2 W

光束角： 140 °

灯的配光类型：窄光束型。

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

- 1.适用于商务办公、学校、医院、商场、餐厅、体育场、展览馆、家庭等场所。
- 2.环境温度：-20℃~60℃。
- 3.环境湿度：<90%。

（二）限制条件

仅限室内安装使用。

五、节能\节水效果

利用 LED T8 灯管替换 40W T8 荧光灯管一年可节省电量约 80kW/h，节能效果明显，相较于传统荧光灯管的电费和后期维护费用，能够降低 50%左右。（每年按 365 天，每天照明时长按 10h 计算）

六、同类产品比较

与同类产品比较的优点：

1.节能环保：LED 灯管是目前市面上最常用的灯管之一，相较于其他类型的灯具，LED 灯具具有更高的发光效率，耗电量低至白炽灯的万分之一、荧光灯的二分之一。

2.散热效果好，使用寿命长：本产品采用一体化设计减小了 LED 灯的体积，方便了生产制造过程；驱动部分和灯板采用敷铜走线的方式替代传统的焊接，大大提高了生产效率，并避免了焊接时高温对基材产生不良影响的问题；安装时将孔散热堵头安装在驱动部分端，能够极大地强化对驱动部分的散热效果，且结合蜂窝结构，整体实现了同时对发光部件和驱动部分的双体系散热，对延长其使用寿命有极大的帮助。

七、典型应用

(一) 项目名称：宁波市部分市级单位及学校照明灯具改造项目

改造单位：宁波职业技术学院

改造时间：2017年11月10日

数量及金额：3200套 T8 双管支架灯（189120元）

此次改造年减排 CO₂ 有 206.2t，节约电费 11.8 万左右。三年内免费维护，每年可节省灯具维护费用 3.2 万元，节约共计 15 万元。该项目投资额为 18.9 万元，1.3 年可收回成本，成本降低 50%左右。

(二) 项目名称：舟山市行政中心部分楼宇 LED 照明改造项目

改造单位：舟山市机关事务管理局

改造时间：2018年4月24日

数量及金额：4447套 T8 灯管（128963元）

年节约电费为 11.2 万元，每年节省的 4.5 万元灯具维护费用，可实现的经济效益达 15.7 万元，投资回收期 1 年。改造后每年减少的 CO₂ 排放量为 194.5t。

(三) 项目名称：宁波市卫生和计划生育委员会部分医院照明灯具改造项目

改造单位：宁波大学医学院附属医院

改造时间：2018年12月18日

数量及金额：T8 LED 灯管 550 根

每年节省的电量为 86724kW·h，减少 CO₂ 排放达 80t。该项目能够在保证照明效果的基础上更加有效地节约能源，实现了灯具改造节能 50%。降低的能耗成本及后期人工维护成本共计 54 万元，投资回收期 4 个月。

八、联系方式

技术申报单位：浙江凯耀照明有限责任公司

D007-2020 LED 智能照明灯具

一、技术产品名称

LED 智能照明灯具

二、适用范围

适用于楼宇地下停车场、仓库、楼道、走廊、阳台、卫生间等公共场所照明。

三、技术\产品简述

(一) 技术原理

采用 LED 等比抗压适配驱动技术 (GCAD)，设计灯具为容性负载特性，免去功率因素补偿电路。这种设计一方面解决了小功率灯具由于多是小体积紧凑型，内部空间十分有限以及电源 PCB 板的设计受到产品体积限制而难以进行功率因素补偿的技术难题，使灯具本身的功耗降低；另一方面起到了在电网末端直接对感性负载进行功率因素补偿的功效，减少电网支路电路损耗，同时也有效减轻了配电柜自动电容补偿装置的补偿强度，大大减少无谓的能源损耗，比常规 LED 应用电路能效提高 20%以上。

该产品还采用 SCC 智能控制电路技术将智能控制开关与灯具融为一体，并首创“双亮度”开关控制模式，使产品的节能效率可达 90%以上，同时使 LED 电路工作在劳逸结合状态，使用寿命成倍增长。

(二) 技术参数

额定功率：2.5W~10W；暗亮 0.8W~2.5W

输入电压：AC180~AC250

显色指数：>75

光效：>120lm/W

额定电压：220VAC/50Hz

功率因素：容性>0.5

色温:2800K~3300K(暖光)4000K~4500K(自然白)5800K~6300K(正白)依据项

目需求可选

雷达感应感应距离>5m（网联感应距离最多可达 20m）,延时：30±10s；

声控：60±5dB,延时：70±20S

光控：on<1lux；off>4lux,延时：50±20S

寿命：5~10 万小时

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

室内照明，工作环境温度：-20℃~+50℃；工作环境湿度：20%~90%；户外需要灯罩。

（二）限制条件

用于户外照明时，必须有适合户外的对应灯罩。

五、节能效果

同时安装智能灯管与用户原用灯管各 10 只，并分别连接电表，测试一周时间进行节能量测算。以下数据是根据皓璟众多项目所提取的平均数据所做的节能效果对比。

1000 只灯管 24 小时点亮：

1.与 40W 传统日光灯比，每年节能量为 31.536 万千瓦时，折约 38.76 吨标准煤/年；

2.与 16W 传统 LED 灯比，每年节能量为 10.512 万千瓦时，折约 12.92 吨标准煤/年。

六、同类产品比较

LED 等比抗压适配驱动技术（GCAD 技术）和 LED 智能控制电路技术（SCC 技术），打破了 LED 应用必须采用恒流驱动的技术僵局，将电源冲击动态化、弹性化，应用电路更简洁，更合理，可有效抗击电压冲击，突破了常规 LED 驱动电路耗能高、寿命短以及驱动设计不良造成 LED 光衰和死灯的技术屏障。具有超低能耗和超强抗冲击特性，相比同类产品更节能，寿命更有保障。比常规 LED 照明产品节

电 30% 以上，延长使用寿命 2 倍以上。经过 6 年多的耐受性能测试和产品老化实验证明，电路比常规 LED 应用电路能效提高了 20% 以上，具有稳定性好、可靠性高等优势。

七、典型应用

项目名称：华鼎世家小区、国风小区、上观小区地下车库照明改造

项目地点：北京市朝阳区望京西园 3 区

施工时间：2018 年 1 月 18 日至 2 月 10 日

应用单位：北京市望京实业总公司

项目通过对望京实业旗下的华鼎世家、国风、上观三个小区地下车库照明系统共计 6000 支 T8 日光灯管进行节能改造，投资总额为 46.8 万元。根据地下车库使用特点，灯具在夜晚及平时车库无人使用时仍然全功率运行，造成了极大的浪费。我们采用智能声控双级亮度控制灯管替换原有的 T8 日光灯管，当没有车辆或者人员进出走动时，灯管暗亮，功率仅为 2.5W，其亮度相当于 13W 以上的节能灯，足以满足电子监控和人员巡查；当灯具感应到人员或车辆出入声音，灯具自动跳转为大亮，功率为 10W，光照度大于 40WT8 灯管，延时一个周期后恢复到暗亮状态。本次节能改造后，车库每年耗电量由 90.98 万度电降为 10.56 万度，年节约电量 80.42 万度电，折约 98.83 吨标准煤，每年可节约电费 41.01 万元。投资回收期 1.14 年。

八、联系方式

技术申报单位：深圳市皓璟照明科技有限公司

D008-2020 LED 教育专用护眼灯

一、技术产品名称

LED 教育专用护眼灯

二、适用范围

适用于学校、医院、工厂等。

三、技术\产品简述

(一) 技术原理

LED 教育灯使用进口硅衬底的芯片，采用倒装封装，显色指数 ≥ 90 ，光效 $\geq 90\text{lm/W}$ 。电源采用特质高功率因数电源，独有的隔离电源设计，提高光效的同时降低能耗，电源效率可以达到 95%以上。整体光环境采用二次配光设计降低频闪，通过配料抑制芯片蓝光危害，更有利于保护视力。加入镀铬光栅，使出光更均匀，眩光指数远远小于国家标准（ $\text{UGR} < 19$ ）。

各项指标符合国家相关标准。经用户使用验证，满足教室照明要求,能减缓学生眼部疲劳，性能稳定。

(二) 技术参数

功率	36W
工作电压	AC220V
频率	50/60Hz
功率因素	≥ 0.9
电源效率	$\geq 85\%$
显色指数	≥ 90
色温	5100K \pm 100K
光源使用寿命	50000H
灯体	一体式格栅灯具，且灯具顶部不透光，侧面直视灯具无明显透光

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

工作环境温度：零下 20~45 度；

工作环境湿度：10~95%。

（二）限制条件

无。

五、节能\节水效果

单盏 1.2 米平均功率为 80W 的荧光灯管耗电量

老旧荧光灯具功率/W	实际功率/W	盏数	日照明时长/小时	日耗电量/度	年耗电量/度	电价（元/度）	老旧灯具年电费总额/元
80	90	1	5	0.45	126	0.493	62.12

单盏 1.2 米平均功率为 36W 的 LED 教育专用护眼灯耗电量

LED 教育专用护眼灯具功率/W	实际功率/W	盏数	日照明时长/小时	日耗电量/度	年耗电量/度	电价（元/度）	LED 灯具年电费总额/元
36	36	1	5	0.18	50	0.493	24.85

注：计算方式：日耗电量=实际功率×盏数×照明时间

年耗电量=日用电量 ×280 天；

全年电费=年用电量×电费单价

1.每年节省的电量为：126-50=76 度

2.每年可节省电费为：62-25=37 元

3.使用原有灯具一年供电线路的附加损耗与线路的新旧有关，取低值 10%，则年损耗为：62×10%=6 元

4.原有灯具一年维修维护费：62×15%=9 元

5.原有灯具（节能灯泡）启动前需十五分钟耗电：计算公式：（灯具盏数×单灯功率×0.25h×电价）/1000×年照明天数=电费损耗启动前需十五分钟耗电为：3

元 f. 每年节省电费为:老旧灯具 (年耗电费 + 启动前耗电费+维修维护费+年损耗费用) -LED 节能灯具 (年耗电费) 每年节省电费为: 56 元

节能对比表

名称	耗电量 (度)	耗电费 (元)	线路损耗 (元)	维修维护 (元)	启动损耗 (元)
原有灯具	126	62	6	9	3
改造灯具	50	25	0	0	0
节约	76	37	6	9	3

改造后每年可节约用电量为 76 度, 可节约电费为 37 元, 可节约维修维护费为 18 元。

$$\begin{aligned} \text{节电率} &= (\text{改造前用电量} - \text{改造后用电量}) \div \text{改造前用电量} \times 100\% \\ &= (126 - 50) \div 126 \times 100\% \\ &\approx 60.32\% \end{aligned}$$

节能环保效益:

由于每年减少耗电 76 度, 因而每年可

减少二氧化碳排放量 $76 \text{ 度} \times 10.2 \text{ 吨/万度} = 0.08 \text{ 吨}$;

减少二氧化硫排放量 $76 \text{ 度} \times 0.2 \text{ 吨/万度} = 0.002 \text{ 吨}$;

减少氮氧化物排放量 $76 \text{ 度} \times 2.1 \text{ 吨/万度} = 0.016 \text{ 吨}$;

减少用煤: $76 \text{ 度} \times 3.83 \text{ 吨/万度} = 0.029 \text{ 吨}$;

减少用纯净水: $76 \text{ 度} \times 3.79 \text{ 吨/万度} = 0.029 \text{ 吨}$ 。

由此可见更换 LED 灯具后不但可节约能源, 同时减少了维护次数, 保障人员的安全性, 满足环境的照度需求, 是节能改造的理想产品。

六、同类产品比较

LED 教育专用灯具与传统灯具相比环保, 无污染优点。传统的灯具使用交流电, 每秒钟会产生 100~120 次的频闪。LED 灯具是把交流电直接转换为直流电, 不会产生闪烁现象, 保护眼睛。节省能源, 寿命更长, LED 日光灯的耗电量是传统日光灯的三分之一以下, 寿命是传统日光灯的 10 倍, 可以长期使用而无需更换, 减少人工费

用。更适合于难于更换的场所。

七、典型应用

(一) 项目名称：银川阅海一小

项目时间：2020年8月

项目地点：银川市

投资额：72.3525万元

名称	耗电量(度)	耗电费(元)	线路损耗(元)	维修维护(元)	启动损耗(元)
原灯具	149835	73868.4	7388	11080.76	3694
改造灯具	61188.4	30165.4	0	0	0
节约量	88646.6	43703	7388	11080.76	3694

项目概述：将学校54间教室灯具，3栋教学楼楼道吸顶灯，1栋文艺楼灯具，1栋办公楼灯具，校园路灯进行节能改造。改造前照明每年耗电149835kW，改造后每年耗电61188.4kW，每年节约电能88646.6kW，每年节约电费43671.6元，

每年节约维护费22162.76元，共计每年节约65834.36元。经改造后节电率60%。改造后教室照明改造每年可节约用电量为8.86万度，可节约电费为4.37万元，可节约维修维护费为2.22万元，每年可减少二氧化碳排放量： $8.86 \text{ 万度} \times 10.2 \text{ 吨/万度} = 90.37 \text{ 吨}$

$$\begin{aligned} \text{节电率} &= (\text{改造前耗电量} - \text{改造后耗电量}) \div \text{改造前耗电量} \times 100\% \\ &= (149835 - 61188.4) \div 149835 \times 100\% \\ &\approx 60\% \end{aligned}$$

(二) 项目二名称：宁夏中卫中学

项目时间：2020年8月

项目地点：宁夏中卫市城区文昌南街

项目使用效率：100%

投资额：79.5万元

项目概述：将中卫中学教室原有 80W 老式荧光灯管 1046 盏更换为 36W LED 节能教育专用净化灯，将原有 55W 老式黑板灯 196 盏更换为 36WLED 节能教育专用黑板灯。

名称	耗电量(度)	耗电费(元)	线路损耗(元)	维修维护(元)	启动损耗(元)
原灯具	148260	73092	7310	10964	3655
改造后灯具	62596	30860	0	0	0
节约	85664	42232	7310	10964	3655

节能改造后每年可节约用电量为 8.57 万度，可节约电费为 4.2 万元，可节约维修维护费为 2.2 万元。每年可减少二氧化碳排放量 $8.57 \text{ 万度} \times 10.2 \text{ 吨/万度} = 87.41 \text{ 吨}$ ；

节电率 = (改造前用电量 - 改造后用电量) \div 改造前用电量 $\times 100\%$

$$= (148260 - 62596) \div 148260 \times 100\%$$

$$\approx 57.78\%$$

八、联系方式

技术申报单位：宁夏荣光电节能科技实业有限公司

D009-2020 LED 路灯

一、技术产品名称

LED 路灯

二、适用范围

适用于主干路、次干路、支路、工厂、学校、园林、城市广场、庭院等道路照明。

三、技术\产品简述

(一) 技术原理

芯片采用大功率倒装芯片草帽封装，采用高性能 RGB 荧光粉，使用寿命可以达到 50000 小时以上。散热设计使用导热板方式，为 2mm 厚均温板，把热源均温掉；采用鳍状散热技术，散热效率要比传统片状散热器有大幅度提高，能使 LED 结温比普通散热器低 15℃ 以上，一体压铸灯体防水性能更好，同时也降低了重量，更有利于安装。

LED 路灯透镜光斑为矩形，材料是 PMMA 光学材料，透光率 $\geq 93\%$ ，耐温 -38 ~ +90 度，抗 UV 紫外线，黄化率 30000 小时无变化。

路面照度均匀度的平均照度 0.48。光斑比值 1:2。

(二) 技术参数

功率	30W/50W/60W/80W/100W/120W/150W
工作电压	220~240VAC
频率	50/60HZ
功率因素	0.9
电源效率	$\geq 95\%$
显色指数	≥ 80

色温	3000K~6500K
光源使用寿命	50000 小时
防水等级	≥IP65
灯体	采用一体化压铸铝外壳造型，防紫外线亚克力灯罩，透光率≥90%

四、适用条件与限制条件

(一) 适用条件

工作环境温度：零下 20 至 45 度；

工作环境湿度：10~95%。

(二) 限制条件

无。

五、节能\节水效果

测试方法：50WLED 路灯可更换为 120W 高压钠灯

单盏平均功率为 120W 的高压钠灯耗电量

老旧灯具功率/W	实际功率/W	盏数	日照明时长/小时	日耗电量/度	年耗电量/度	电价(元/度)	老旧灯具年电费总额/元
120	125	1	8	1.00	280	0.493	138.04

盏平均功率为 50W 的高压钠灯耗电量

LED 灯具功率/W	实际功率/W	盏数	日照明时长/小时	日耗电量/度	年耗电量/度	电价(元/度)	LED 灯具年电费总额/元
50	50	1	8	0.40	112	0.493	55.22

计算方式：日耗电量=实际功率×盏数×照明时间

年耗电量=日用电量 280 天；

全年电费=年用电量×电费单价

1.每年节省的电量为：280-112=168 度

2.每年可节省电费为：138-55=83 元

3.使用原有灯具一年供电线路的附加损耗与线路的新旧有关，取低值 10%，则年损耗为： $138 \times 10\% = 14$ 元

4.原有灯具一年维修维护费： $138 \times 15\% = 21$ 元

5.原有灯具（节能灯泡）启动前需十五分钟耗电：计算公式： $(\text{灯具盏数} \times \text{单灯功率} \times 0.25\text{h} \times \text{电价}) / 1000 \times \text{年照明天数} = \text{电费损耗}$ 启动前需十五分钟耗电为：4 元 f. 每年节省电费为：老旧灯具（年耗电费 + 启动前耗电 + 维修维护费 + 年损耗费用）- LED 节能灯具（年耗电费）每年节省电费为 122 元

节能对比表

名称	耗电量（度）	耗电费（元）	线路损耗（元）	维修维护（元）	启动损耗（元）
原有灯具	280	138	14	21	4
改造灯具	112	55	0	0	0
节约	168	83	14	21	4

改造后每年可节约用电量为 168 度，可节约电费为 83 元，可节约维修维护费为 39 元。因而每年可减少二氧化碳排放量 $168 \text{ 度} \times 10.2 \text{ 吨/万度} = 0.17 \text{ 吨}$ ，

节电率 = $(\text{改造前用电量} - \text{改造后用电量}) \div \text{改造前用电量} \times 100\%$

$$= (280 - 112) \div 280 \times 100\%$$

$$\approx 60\%$$

六、同类产品比较

与同类产品比较，具有高效、安全、节能、环保、寿命长、响应速度快、显色指数高等独特优点，对城市照明节能具有重要意义。

LED 路灯与传统路灯比较具有以下优势：

1.工作寿命长：LED 作为一种导体固体发光器件，较之其他发光器具有更长的工作寿命。其亮度半衰期通常可达到十万小时。

2. 耗电低：LED 是一种低压工作器件，因此在同等亮度下，耗电最小，可大量降低能耗。相反，随着今后工艺和材料的发展，将具有更高的发光效率。

3.响应时间快：LED 一般可在几十毫秒（ns）内响应。

4. 体积小，重量轻、耐抗击：

5. 易于调光、调色、可控性大：可以通过流过电流的变化控制亮度，也可通过不同波长 LED 的配置实现色彩的变化与调节。

6、用 LED 制作的光源不存在诸如水银、铅等环境污染物，不会污染环境。

七、典型应用

(一) 项目名称：平罗县主干道路亮化工程设备采购项目

项目时间：2017 年 11 月

项目地点：宁夏石嘴山市平罗县陶乐镇

项目使用效率：100%

投资额：308 万元

项目概述：将原有 312 盏 250W 的高压钠灯更换为 100WLED 太阳能路灯，将原有 175 盏 150W 的高压钠灯更换为 60W 的 LED 太阳能路灯，每年可节约电费 33.49 万元，节约线路 9.13 万元。

老旧灯具功率/W	实际功率/W	盏数	日照明时长/小时	日耗电量/度	年耗电量/度	电价（元/度）	老旧灯具年电费总额/元
250	275	312	8	686	250536	0.493	123514
150	165	175	8	231	84315	0.493	41567
合计					334851		165081

LED 灯具功率/W	实际功率/W	盏数	日照明时长/小时	日耗电量/度	年耗电量/度	电价（元/度）	LED 灯具年电费总额/元
100	100	312	8	0	0	0.493	0
60	60	175	8	0	0	0.493	0
合计							0

(二) 项目名称：银川职业技术学院

项目时间：2019 年 10 月

项目地点：宁夏回族自治区银川市西夏区培华路 259 号

项目使用效率：100%

四、照明和采光系统

投资额：66.8 万元

项目概述：将原有 180 盏 300W 的高压钠灯更换为 100WLED 太阳能路灯，每年可节约电费 11.76 万元，节约线路 3.18 万元。

平均功率为 300W 的高压钠灯 180 盏

高压钠灯	实际功率	盏数	照明时间	日耗电量	年耗电量	电价	180 盏年电费金额
300W	330W	180	11 小时	653.4 度	238491 度	0.493 元/度	117576 元

平均功率为 100W 的 LED 太阳能路灯 180 盏

LED 太阳能路灯	实际功率	盏数	照明时间	日耗电量	年耗电量	电价	180 盏年电费金额
100W	100W	180	11 小时	0 度	0 度	0.493 元/度	0 元

八、联系方式

技术申报单位：宁夏荣光电节能科技实业有限公司

五、餐厨系统

E001-2020 厨房油烟净化系列产品

一、技术产品名称

- (一) 湿式集烟罩餐饮业油烟净化一体设备
- (二) 静电光解复合餐饮业油烟净化一体设备

二、适用范围

适用所有餐厨油烟排放新建及改造，如机关、学校、宾馆、餐厅等所有厨房排烟系统。

三、技术\产品简述

(一) 技术原理

1.湿式集烟罩餐饮业油烟净化一体设备：（专利技术）

(1) 前端喷淋活氧水净化系统结构：该设备适合安装在有运水集烟罩的厨房系统，该设备有机柜和水管喷淋系统。机柜里有水泵、电磁阀自动开关、活氧发生器、文丘里管混合器、多级过滤水箱、接油盒、自动电脑控制器及显示屏；水管喷淋系统有上水管及插入集烟罩内水管上数个射流喷头、下水管、补水管、排水管。

技术原理：利用通电即有的活氧发生气产生臭氧、负氧离子等不稳定活泼氧并通过文丘里管充分混合在经初效过滤的循环水箱中，与带油烟的水进行氧化反应，同时也通过喷头将混合有活氧的喷水与炒菜时吸入（风管道有排烟风机）烟罩内的油烟、气味（非甲烷总烃）、经高温碳化的颗粒物等有害物质充分混合氧化，使之成为二氧化碳和水，使排入烟道的物质成为无害气体，循环回来的水通过过滤一些杂质可以重复使用，所以节能环保。该系统主要优点是无需添加药液插电即可，同时活氧还将烟罩内部及烟道系统都不积油还干净如新，由于是水系统还可以防火。经过多次安装后第三方检测，完全达到最新最严格的厨房油烟排放三项指标标准。

(2) 前端活氧冷雾系统：该系统适合安装在普通烟罩系统，更适合现场无运水烟罩的改造系统。该系统有机柜和雾管道及出雾口和小型接水盘（防止冷凝水掉出）。机柜里有活氧发生器，雾化系统、小型风机、风和水净化过滤器，并有上水管、排水管，自动控制器触摸显示屏；雾管道是从机柜走向集烟罩并插入集烟罩内，再通过管道上边已开好的凹口将机柜里产出的活氧冷雾送入烟罩内，为防止冷凝水滴漏配有与管道尺寸略大的小型接水盘（宽度略大于 50 毫米）。

技术原理：与前端喷淋活氧水净化原理相同，利用活氧的强氧化性与厨房产生油烟和气味（非甲烷总烃）的物质进行氧化反应，并将冷雾和活氧气体充分混合通过小型插入烟罩里的雾管再和油烟混合，进行净化，达到除油烟、杀菌、除味的效果，完全能够实现北京市最新要求的三项排放指标达标。该系统只使用了少量水产生雾化并无需使用药剂或火碱除油，插电即可，更适合改造项目：安装简单，效果显著并且节能环保。

(3) 前端动态拦截模块：该模块适合有选择的安排在烟罩内，比如一个 10 米长的烟罩，其中有重口味的川菜湘菜爆炒还有蒸米饭的蒸箱，为了节约成本，可以只在爆炒部分加入该模块进行甩油滤油除味的目的。该产品是将甩油风机装在与烟罩篦子尺寸相同的腔体里，并留有排油孔，在模块上还装有除味的 uv 灯和遮光罩，将烟罩篦子取下替换成该模块并接电即可，当炒菜工作时，油烟等有害物质被系统大风机抽入烟罩时先通过此设备净化。

技术原理：利用物理的方法甩油到腔体，该腔体代替篦子安装在了烟罩滑轨上，下端滑轨是具有一定坡度的集油通道并在尽头设有集油盒，所以将模块排出的废油统一排放，同时利用 uv 光离子及产生臭氧的原理和烟雾进行氧化反应，产生二氧化碳和水随着排出，起到杀菌、除油、除味、除颗粒物的效果完全能够实现北京市最新要求的三项排放指标达标。

2. 静电光解复合餐饮业油烟净化一体机：

(1) 末端静电净化器：该设备放在室外或放在室内吊顶上的风道上与排烟风道相连，并安装在排风机上游，设备外壳全部为不锈钢钢板制造，其内部是静电模块，底部设有接油盒，结构为抽拉式，便于清洗。每个静电模块都有自己的检修门和配电箱，检查时不会影响别的细件。

技术原理：设备利用高压电源使静电化模块产生静电场，高压极化通过排风机和排风管道上来的厨房做饭的油烟，再通过低压静电吸附将油烟吸附到静电极板上，再按时清洗极板。静电净化系统分为高压区和低压区，高压区 12000~18000 伏电压将经过净化机柜的厨房排放的油烟打碎极化为正、负离子，低压区 6000~7000 伏电压使极板成为正、负极板，收集打碎极化的正、负离子，吸附油烟，达到净化的目的。该产品特点为①净化效率高，由于新标准净化指标 1 毫克/每立方米，难度极高，所以此设备采用极板间距缩小，由其集油低压区间距更小，增加电源电压来提高除油效果。②安全防火，该设备特别做了安全防火处理，使高电压时产生的正负离子到间距小的正、负极板时安全不打火，防止了火灾隐患。③大功率电源高效、稳定，具有断路、短路保护功能。

(2) UV 光解灯（大功率深紫外技术）：在静电净化后边配置了 UV 紫外线灯组，可以有效的去除新标准要求的第三个指标：非甲烷总烃。

技术原理：uv 光解技术是利用紫外线光与厨房油烟中的气味产生光解，从而达到净化特别是消除气味（非甲烷总烃）的目的。①一般采用汞齐 uv 紫外线灯管，uv 灯在 175nm 时不仅产生光波还产生臭氧，所以在这个波段利用光波和臭氧进行氧化光解反应，净化厨房油烟和气味。②还可以采用汞齐 uv 紫外线灯管在 254nm 时不产生臭氧（因为此设备安装在最一外端时，臭氧未能完全还原成氧气时排放也易造成污染），只利用紫外光净化油烟。③最新型的大功率深紫外 LED 灯：该产品主要由自主开发的大功率芯片和深紫外波段为 200~310nm 光波的 LED 灯，被称为 C 段紫外线或杀菌紫外线，由于波长短，能量高，可以在短时间内破坏非甲烷总烃的内部组织结构，使之无法再生，达到除气味的标准。该 LED 芯片功耗低，体积小，寿命长，去除非甲烷总烃和灭菌效率高，不含汞等有毒物质，绿色环保和节能。同时以上三种紫外线灯还做了防油处理，防油烟窜入电路接口短路处理，使灯管不衰减效率，使用寿命也更长。

（二）技术参数

1.前端活氧冷雾系统：

型 号：EN-HY-06、EN-HY-09、EN-HY-12

功 率：0.4kW、0.5kW、0.65kW

2.前端喷淋活氧水系统:

型 号: EN-HS-400、EN-HS-500

功 率: 0.75kW、1kW

3.前端动态拦截光解系统:

型 号: EN-DT-010、EN-DT-010、EN-DT-016

功 率: 0.1kW、0.12kW、0.16kW

以上设备为前端室内部分,可应用不同长度烟罩(4~12m)

4.末端复合静电净化光解系统:

型号: EN-FH-06、EN-FH-12、EN-FH-20、EN-FH-30、EN-FH-40

功率: 0.6kW、0.9kW、1.2kW、2.6kW、4kW、5kW。

四、适用条件与限制条件

(一) 适用条件

适用于所有厨房排烟系统新建和改造: 宾馆餐厅、写字楼餐厅、餐饮、酒店、食堂、医院餐厅、学校食堂等。

(二) 限制条件

无。

五、节能\节水效果

(一) 前端净化系统节水、节电:

1.前端活氧喷淋净化系统节水、节电: ①前端活氧水净化系统是水循环系统,不是直接排放。②通过插电即有的活氧,利用它的强氧化性分解油烟、颗粒物、非甲烷总烃,不使用火碱等可能导致污染水质的药液,使循环水更清洁,与近似产品-撞击流加药水系统相比,它的水量大,水泵功率大,耗电量大,排水有污染,只能净化油烟,药液到一定量后饱和,必须更换水箱污水。③由于不阻塞喷头,无需增加水泵阻力,所以也无需加大水泵功率节电效果好。撞击流净化经常阻塞喷头,阻力加大,所以水泵为克服阻力增加了功率,耗电量加大。

2.前端活氧冷雾净化节水、节电: ①由于采用雾化携带活氧系统,由于完全雾化,用水量更少。②没有了水泵系统,更加节电。

3.动态拦截光解系统没有用水，节水。部分灶头配置，不是所有系统配置，所以更加节电。

(二) 末端静电光解复合净化系统

静电净化：净化效率高，风机合理选择风量和功率。

六、同类产品比较

1 前端湿式比较	
本产品：活氧水喷淋系统	其他产品：湿式撞击流
利用插电即有的活氧发生器产生臭氧、富氧离子、等离子等氧元素并公国文丘里管充分混合，与油烟和提起物质发生氧化反应，净化效率高。	利用药液或重度去油因子物质（含大量碱），与水混合，通过高压水泵使水在烟罩内撞击产生气泡增大表面积，从而净化。
化学氧化反应能够分解油烟和非甲烷总烃。	物理洗涤方式，只能循环将油带到隔油池，不能去除非甲烷总烃。
由于有充分的活氧水，不堵塞喷头，使用周期长。	由于不能完全除油，所以经常堵塞喷头，造成设备停用。如北京交通大学等许多学校，新安装三年设备中心更换。
安装简便，一台柜机，一个水管插入运水烟罩系统即可。采用活氧冷雾系统更加简便，普通烟罩插入雾管即可。	由于水系统复杂，所以需将原有烟罩拆除更新，费用较高，浪费很大。
2 前端 UV 光解	
本产品：动态拦截 UV 光解烟罩系统	其产品：前端 UV 光解烟罩系统
采用物理甩油除油和光解氧化除味方式实现《餐饮业大气污染物排放标准》DB11/1488-2018 三项达标。	采用 UV 氧化除油除味，三项达标。
由于只在局部改造，所以局部用遮光篦子，阻力较小。无需更换排风机，改造成本低。	所有烟罩都需使用遮光篦子，避免紫外光损伤人眼，所以阻力很大，风机必须改造，电机耗电大，改造费用高。
3 末端静电+UV 光解复合净化	
本产品：静电光解复合式餐饮业油烟净化设备	其他产品：普通静电+UV 灯
高压静电，极板间容易打火，存在安全隐患，经过特殊处理，极板间不打火，消除了安全隐患，安全防火。	高压静电，极板间容易打火，存在安全隐患。
提高电源电压，提高了净化效率。	普通电源，普通净化效率，当使用到一定时间（20 天左右），由于集油过多，造成噼啪作响，容易着火。
UV 灯采用专利防油，密封记住，使 UV 灯效率高，寿命长。大功率深紫外 LED 灯效率提高 15 倍，寿命提高 3 倍。	普通 UV 灯集油后，容易产生短路，效率降低。其他没有此类产品。

七、典型应用

（一）项目名称：丽维赛德酒店油烟达标排放改造项目

项目投资：98 万元

项目地址：为北京市丰台区射击场路 15 号

北京丽维赛德酒店落座在丰台区园博园，酒店建筑面积 5.4 万平米，共有 6 个排烟系统，分别是：职工餐厅厨房、D 段中厨房、D 段西厨房、A 段宴会厨房。由于国家最新标准 DB11/T1485-2018 的出台，原有设备已经无法到达新标准的净化效率需更换，改造方案：前端选用湿式集烟罩餐饮业油烟净化一体设备（冷雾）、湿式集烟罩餐饮业油烟净化一体设备（水喷淋），末端选用静电光解复合式餐饮业油烟净化设备，又配备了与净化器匹配的风机柜，经过 35 天的改造换新，将原有不符合标准的旧设备拆除，更换为净化设备，通过第三方检测，6 个系统全部符合《北京市餐饮业大气污染物排放标准 DB11/T1485-2018》标准。

（二）项目名称：北京华清永生餐饮管理有限责任公司油烟净化改造项目

项目投资：117 万元

项目地址：北京市海淀区中关村东路 1 号院 8 号楼启迪科技大厦

北京华清永生餐饮管理有限责任公司落座在北京清华大学，建筑面积 2 万平米，共有 8 个排烟系统，分别是：科技 A 座 G 层、自家小馆、创新大厦、学研楼、（启迪会所）科技 27 层、科健顶楼、文津国际酒店，根据国家最新标准 DB11/T1485-2018 规定内容北京华清永生餐饮管理有限责任公司餐厅进行了改造。详细的改造方案：选用静电光解复合式餐饮业油烟净化设备，另配备了与净化器匹配的风机柜，经过 30 天的改造换新，将原有不符合标准的旧设备拆除，更换为净化设备，通过第三方检测全部符合《北京市餐饮业大气污染物排放标准 DB11/T1485-2018》标准。（检测报告附后）

八、联系方式

技术申报单位：南京丹普维兰环保科技有限公司

E002-2020 机械式集烟罩饮食业 油烟净化一体设备

一、技术产品名称

机械式集烟罩饮食业油烟净化一体设备

二、适用范围

适用于机关、事业单位、学校、医院、部队等集体食堂、酒店。

三、技术\产品简述

(一) 技术原理

烹饪时产生的油烟，随风机产生的气流，在烟罩入口处首先接触净化网盘，高速旋转的净化网盘将烟气中的油蒸汽颗粒、水蒸气颗粒、纤维物、胶状物等有效拦截，网盘高速旋转产生的离心力，随即将被拦截物甩入拉伸筒挡油区的桶壁上，然后流入接油盘，再经烟罩导油槽流入接油盒被收集。净化后的气体则穿过网盘，进入排风管道。装有高效除烟箱装置的，由高效过滤器进一步将净化后气体中残留的极少量固态微尘吸附，使净化后的气体成无色状气体，最后经过排风风机、管道出口排入大气。

(二) 技术参数

序号	名称	外型尺寸	网盘数	电压 V	功率 W	高效除烟箱
1	烟罩式油烟净化机	1200×1200×500	2	220	120	0
2	烟罩式油烟净化机	1500×1200×500	3	220	180	0
3	烟罩式油烟净化机	2000×1200×500	4	220	240	0
4	复合烟罩式油烟净化机	1050×1200×650	2	220	120	2
5	复合烟罩式油烟净化机	1500×1200×650	3	220	180	3
6	复合烟罩式油烟净化机	2000×1200×650	4	220	240	4

机械式集烟罩饮食业油烟净化一体设备主要由：不锈钢烟罩、净化网盘、网盘电机、拉伸筒、接油盘、接油盒、电器接线盒等组成。

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

无。

（二）限制条件

无限制条件，正常安装应用。安装时须预留旋转网盘的电源，定期清洗罩体旋转网盘。

五、节能\节水效果

烟罩进风口动态拦截回收废油，废油回收率高达 95%以上，管道免清洗；烟尘除去率 99.99%，异味除去率 80%以上，实现了低空无色达标排放；排烟末端加净化器和非甲烷总烃祛除设备，复合式满足《北京市餐饮业大气污染物排放标准》（DB11/1488-2018）。排烟管道无积油，免清洗。排烟设备功率低，能耗低。

六、同类产品比较

“动态物理屏蔽净化技术”在烟罩进风口动态拦截回收废油，废油回收率 95%以上，降低了风道内因大颗粒废油堆积而引发火灾的可能性；正确使用和保养条件下，净化机具有 3-5 年风管、风机内免于清洗的特点，用户可节约维护成本；净化网盘采用不粘油涂层处理，设备的清洗维护更加轻松；复合烟罩式油烟净化机在净化机中加装了高效除烟箱，使废油回收率达 95%以上，烟尘除去率 99.99%，异味除去率 80%以上，实现了低空无色达标排放。

七、典型应用

项目名称：天津怡园餐饮管理有限公司排油烟改造

项目地点：天津市武清区前进道 903 号 B 座。

项目情况：建设使用机械式集烟罩饮食业油烟净化一体设备，共计 26 延米，40.24 平米。

1.整体情况

改造前：静电油烟净化排烟系统，即由大功率离心风机运转，对厨房整体进行抽风，分别沿着集烟罩、集烟管、排烟管道、主管道将油烟抽出，经过烟管末端的

净化器（静电隔油网）净化之后再排出，此传统排烟技术耗电量大、净化不理想、噪声大、净化箱易堵塞、需定期清洗等五大不足。

改造后：机械式集烟罩饮食业油烟净化一体设备进风口动态拦截回收废油，废油回收率高达 95%以上，管道免清洗，相比而言，此技术具有高效节能、用电能耗低、费油收集、净化率高、排放达标、管道免清洗等优势。

2.风量对比

改造前：

排烟风柜总功率 37kW/h

厨房排烟总风量 6 万 m³/h

改造后：

烟罩一体排风设备总功率≤16.2kW/h

厨房排烟总风量 6 万 m³/h。

3.排烟控制

改造前：静电油网净化排烟系统有 2 套 18.5kW 排烟风柜控制，因此不能实现不同区域的单独控制，比较浪费电能，且操作不方便。

改造后：机械式集烟罩饮食业油烟净化一体设备可实现区域的单独控制，在排风的需要上实现分区控制，比较省电。分别用 6 台 2.2kW 和 2 台 1.5kW 风柜，共 8 台小功率风柜，共计 16.2kW。分 8 台单独分区控制。

4.噪声和震动

改造前：传统型厨房抽油烟系统大多数用的是功率较大的风机，因此在使用的时候噪声大、且风机处震感强，长期在此环境下作业，对健康不利。

改造后：机械式集烟罩饮食业油烟净化一体设备所用的风机功率小（单个 0.8kW），噪声很低，由于风机是置身于罩体以内的，且功率都较小，所以也没有很强震感。

5.能耗对比

改造前：风机总功率高达约 37kW，如果每天厨房使用按 6 小时来计算，则需要耗费电能 222kW/h，按每千瓦时电能 0.6 元来计算，改造前每天的电费约为：222 kW/h × 0.6 元=133.2 元，则每年（计 360 天）电费约为：47952 元/年。

改造后：每天： $0.6 \text{元} \times 16.2\text{kW/h} \times 6 = 58 \text{元}$ ；每年（按每年 360 天来核算）电费约为：20880 元/年。

6.烟道清洗

改造前：根据国家消防部门要求：排烟管道每 1 个月必须由专业清洗机构清洗一次，根据使用情况，按市场价来计算，每月管道机烟罩清洗费为：12000 元/月，年清洗费为： $12000 \times 12 = 144000 \text{元/年}$ 。

机械式集烟罩饮食业油烟净化一体设备可以达到直排标准，排烟管道内没有油烟，不存在清洗问题。烟罩自行可清洗，也就不存在任何清洗费用。一年可以节省约 144000 元清洗费用。

7.综合对比

此项排烟技术每年约节省：

能耗费： $47952 - 20880 = 27072 \text{元}$

清洗费用：144000 元

每年节省 171072 元，总改造投资：478236 元

预计投资回收期： $478236 / 171072 = 2.8 \text{年}$ 。

八、联系方式

技术申报单位：北京珠江白云酒店设备有限公司

E003-2020 餐饮油烟在线监测系统

一、技术产品名称

餐饮油烟在线监测系统

二、适用范围

适用于学校、医院、宾馆、酒楼、餐厅、企事业单位的厨房新建和改造。

三、技术产品简述

(一) 技术原理:

油烟浓度探测器实时监测油烟废气中的油烟浓度信息，通过 RS485 总线连接到油烟监控主机。工况传感器采集净化器和风机的运行状态，通过模拟量接口连接到油烟监控仪主机，实时采集油烟浓度探测器的数据，以及烟道风机和油烟净化器的工作状态，并通过传输网络把数据上传至监控中心。

(二) 技术参数:

测量对象：油烟颗粒物；

量程：（0~20）mg/m³；

响应时间：<6s；

真空度：<50kPa；

额度流量：3.2L/min；

额定电压：DC 12V；

零点漂移：1 小时内 0.41mg/m³；

准确度：-8.9%；

线性误差：7.0%FS；

绝缘阻抗：>500MΩ；

绝缘强度：无击穿或电弧现象；

时钟：校准时钟的频率可以手动调整；

传输方式：具有 GPRS/CDMA 等无线通信接口，以及 I 路 RS-232 接口；

断电复位：停电复位后，分析仪能自动恢复到原来的工作状态；

开关量输入功能：具有 2 路开关量输入检测，可用于检测风机和净化器的开关状态；

开关量输出功能：具有强制打开净化器的功能；

历史数据查询：具有 1 分钟、5 分钟、10 分钟、1 小时、日报表、月报表数据查询功能，能存储至少 1 年以上的数据。

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

适用于学校、医院、宾馆、酒楼、餐厅、企事业单位的厨房新建和改造。

（二）限制条件

无。

五、节能\节水效果

在线监测平台主要实现的功能是根据餐饮业油烟在线监测业务的需求和业务管理模式，对油烟区域在线监测进行整体的数据管理、基础信息管理，监测数据展示及统计分析，提高了对分散型餐饮企业的集中管理的效率，降低环境监管部门的人员压力，并提高对餐饮企业的油烟排放信息、净化设施工作状态等信息掌握的全面及实时性。有效的为现场监察执法提供依据。

六、同类产品比较

1.设备符合《环保产品认证实施规则饮食业油烟浓度在线监控仪》，具有环保认证证书。

2.实时监测油烟浓度、净化器状态、风机状态、以及系统自身的工作状态，便于全面了解油烟的排放情况、净化设施的工作状态以及监测系统自身的工作状态。

3.具有主动或被动接收指令、上传监测数据、控制设备运行、反馈运行状态和报警信息等功能。

4.具有油烟浓度数据超标、油烟浓度探测器防拆卸、设备断电等报警提示功能，自动上报报警信息至监控信息，也可本地扩展声光报警设备，进行现场提示。

5.具有接受平台的远程反控，如远程校时、设备重启、提取历史数据等远程控制。

6.断点续传功能：确保监测数据不丢失的传输至监控中心，保证设备在线率达97%以上。

7.采用无线通讯，支持专网接入，TCP 通讯方式，系统实时在线，可进行即时数据发送、批量数据发送、状态信息发送、数据加报等。

8.设备采用模块化结构设计，主要包括数据采集传输单元、供电单元、接线单元、箱体防护单元等。

9.具有较强的抗电磁干扰能力。

10.设备防水、防尘、防破坏结构设计，与油烟浓度探测器和工况传感器通过专用接口连接，适于户外安装使用。

七、典型应用

项目名称：宜昌市部分机关食堂油烟监测项目

2018年12月在宜昌市西陵区、伍家区、夷陵区、点军区部分餐饮企业和公共机构机关食堂安装了本油烟在线监测设备，并对其油烟排放浓度和油烟净化设施的运行状态进行24小时全过程监管试点，提供在线监测数据服务。半年来，从监测到报警的自动化管理，节约了管理开支，为执法管理提供数据保障。2019年2月，中心机构职能改革，归入宜昌市生态环境局，于2019年7月再次签订第二批服务合同。两批安装油烟在线监测设备的餐饮企业38家，公共机构食堂共55家，共计93家，设备投资约91万元。在宜昌市大气污染防治管理中心给予的93家实施油烟在线监测单位名单后，通过排查，发现有20%左右的单位未有安装油烟净化装置，还有20%多的单位使用的油烟净化装置基本属于未开启状态，附件居民反映油烟扰民问题很大，经常有投诉现象；在实施过程中，部分被监测单位要求把单位油烟净化器不能达标排放的机器更换成本油烟净化器，这部分单位在更换了油烟净化装置后，做到了达标排放；在运营过程中，由于在线监测设备对风机和油烟净化器的运行以及油烟排放浓度值设定为每分钟上传一次数据，且可以和监管单位做到联机在线查看，同时还可以通过手机微信小程序做到随时随地及时在线查看，做到了对使用油烟净化装置的单位进行实时监测。同时，后台软件系统还可以实现每周、每月自动生成报表上传给监管单位进行档案留存。在实时监测过程中，对监测系统集中多次显示

超标排放的单位由监督执法单位及时要求对油烟净化器进行清洗；对多次清洗还不能达标排放的单位由监督执法单位要求被监测单位及时更新油烟净化设备；通过对这部分单位进行餐饮油烟在线监测及对应管理，周边居民对油烟不达标排放的投诉率几乎为零。由于做到了油烟的达标排放，在部分相对集中进行餐饮油烟在线监测的区域，PM_{2.5}的数值比未安装餐饮油烟在线监测的前期下降3~7微克/立方米，对应其他未安装餐饮油烟在线监测的城区其他区域相比也下降3~7微克/立方米，减排效果比较明显。通过这93家单位的餐饮油烟在线监测项目的实施，宜昌市生态环境局对该项目在实施后的减排效果评价很高，计划将在以后三到五年的时间里将全市的规模性餐饮企业和大中型公共机构食堂的油烟净化装置全部安装餐饮油烟在线系统，来满足实现对油烟排放状况进行实时在线监控管理，以达到有效治理餐饮油烟不达标带来的城市大气环境污染。

八、联系方式

技术申报单位：湖北谁与争锋节能灶具股份有限公司

六、能源消费监控体系

F001-2020 公共机构节能改造系统

一、技术产品名称

公共机构节能改造系统

二、适用范围

适用于机关、公共机构、能源消费监控体系建设。

三、技术产品简述

（一）技术原理

中央国家机关办公区节能监管体系汇总平台采用通用的数据交互方式。同时，国家级平台汇集各个部委单位的机关办公建筑能耗监测数据等，数据量大、对存储和应用的性能要求较高。

公共机构节能改造系统的设计总体上按照满足需求、适度超前的信息利用原则，采用三层架构设计，实现分布式数据处理，完全体现平台灵活性、信息化的优势和通讯能力；中间层的业务逻辑采用组件技术开发，使其灵活性大、易于移植，可以快速开发、部署应用程序。用户表现方面，技术上采用多层体系架构的.NET平台、数据服务总线、分布式可靠消息服务等主流技术，基于目前主流的 Web2.0，结合 JS、HTML5 技术注重用户的使用体验。

（二）技术参数

序号	性能和技术参数	系统实现指标
1	历史数据容量	2TB
3	数据在线存贮时间	>5 年
4	客户端用户数	无限制

六、能源消费监控体系

序号	性能和技术参数	系统实现指标
5	接口机数	无限制
6	接口机数据采集更新周期	与现场发送同步
7	服务器数据存储周期	平均存贮周期为 60 秒
8	年运行时间	长期运行（7X24）
9	产品平均无故障运行时间	>10000 小时
10	系统最大画面数	没有限制
11	单画面动态点数	没有限制
12	（C/S）画面刷新周期	≤2 秒，最小 1 秒
13	（B/S）画面刷新周期	≤3 秒，最小 1 秒
14	画面响应时间	≤3 秒（80%）；≤5 秒（20%）
15	报表及打印功能	Excel 制表和打印，在线打印
17	数据表现	Web 门户
18	二次开发要求	语言无关，标签量存取

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

无限制。

（二）限制条件

无。

五、节能\节水效果

该系统是建筑物开展所有节能工作的入口，通过对公共机构用能数据采集、对比、分析，找出用能过程中的问题，并加以改进，促进管理节能，使得节能工作有抓手、可长效。可以帮助客户进行用能考核以及开展节能改造提供数据支撑。根据《中国建筑节能年度发展研究报告》，相关专家权威估算，通过管理节能可以降低

运行能耗5%~8%，且通过这一平台促成建筑节能改造和节能运行还可以产生10%~20%的节能效果。

六、同类产品比较

该系统利用信息采集与传输技术，数据分析技术，可实现建筑能耗监测、管理和管控的科学化与精细化，持续优化降低能耗的改进活动，为组织管理层的节能决策提供真实可靠的运行数据，从而帮助实现建筑物节能目标。

七、典型应用

项目名称：中央国家机关办公区节能监管体系平台建设

2015年1月“中央国家机关办公区节能监管体系平台建设”项目实现了对中央国家机关73个部门和教科文卫体等行业7个试点公共机构，共计80家单位能耗监测系统建设的节能监管。该平台系统实施后节能效果明显。项目改造投资780万元，项目改造前年总用电量在27195万度左右，节能项目实施后节能效果明显，节能效果在5%左右，回收期两年。

项目通过软件平台系统的安装、调试及仪器仪表设备安装，整合了配电技术、数据采集技术、通讯技术、数据库技术、计算机软件技术等多种技术的综合应用系统。通过采用不同的电、水、气测量单元，达到对于客户用能的分户及分项计量和考核，帮助客户实现所有建筑物电气以及相关的水及气节能的目标，通过数据采集、数据远传、集中监视、能耗统计、能源审计、能耗考核以及提供面向管理中心素有建筑的信息共享和数据挖掘支持等一系列功能的应用，从而实现科学的、及时的、精细的行业能耗监测和持续的降低能耗的改进。

平台采用四层网络结构：第一层为基础层，即提供数据上传接口提供各个部委单位将能耗数据传输到数据网关；第二层为数据层，即数据网关与能源管理数据中心的网络连接，主要采用TCP/IP的方式传输数据，并最终存储到数据中心；第三层为平台应用层，即能耗管理数据中心内部服务器、数据库、存储、能耗监测应用软件等，为能耗数据采集、实时监控、分析处理、审计、公示评价提供应用服务；第四层主要为用户表现层，即数据中心WEB服务器到用户客户端，国管局及各上传数据的部委单位可以可通过PC的各类主流浏览器（如IE浏览器、搜狗浏览器等）进

行系统登录访问。

“中央国家机关办公区节能监管体系建设项目”通过能源监管、设备在线监控、能源信息公示、能源审计、数据上报、能源消耗对比分析以及节能改造评估等专业服务，为用户提供节能降耗的信息支撑与科学决策，提升用户能源管理的能力和效果。目前该项目已实现中央国家机关共计 80 家单位的能耗监测和节能监管，是中国能耗监管平台建设中迄今为止规模最大、覆盖面最广、影响最大的项目。公司还建成了多个省级（安徽省公共建筑与公共机构能耗监管平台、四川省公共建筑能耗监测平台、贵州省一网多平台体系等）、N 个市级（甘肃天水市和宁夏吴忠市等）及多个站级能耗监管平台建设项目。

八、联系方式

技术申报单位：安徽省安泰科技股份有限公司

F002-2020 多渠道能耗监测分析平台软件

一、技术产品名称

多渠道能耗监测分析平台软件

二、适用范围

适用于国家机关、公共机构、办公建筑。

三、技术\产品简述

（一）技术原理

采用信息采集与传输技术、数据库技术以及网络门户技术搭建，基于云计算技术构架的公共服务平台。本系统可以实现面向能耗监测管理领域的、涵盖能耗监管全业务的、基于“建筑能耗数据统一视图”的信息集成与服务，从而完成建筑能耗数据从传统的“粗放估算”或者“现场化（抄表）”，向成熟、同一的“数据化”、“信息化”、“桌面化”，以及“随身化（智能手机、平板电脑等）”的跨越。关键技术包括：三维 GIS 技术支撑、海量数据决策支持以及自适应控制等技术。

（二）技术参数

序号	性能和技术参数	系统实现指标
1	历史数据容量	2TB
3	数据在线存贮时间	>5 年
4	客户端用户数	无限制
5	接口机数	无限制
6	接口机数据采集更新周期	与现场发送同步
7	服务器数据存储周期	平均存贮周期为 60 秒
8	年运行时间	长期运行（7X24）

序号	性能和技术参数	系统实现指标
9	产品平均无故障运行时间	>10000 小时
10	系统最大画面数	没有限制
11	单画面动态点数	没有限制
12	(C/S) 画面刷新周期	≤2 秒, 最小 1 秒
13	(B/S) 画面刷新周期	≤3 秒, 最小 1 秒
14	画面响应时间	≤3 秒 (80%) ; ≤ 5 秒 (20%)
15	报表及打印功能	Excel 制表和打印, 在线打印
17	数据表现	Web 门户
18	二次开发要求	语言无关, 标签量存取

四、适用条件与限制条件

(一) 适用条件

无限制。

(二) 限制条件

无。

五、节能\节水效果

利用云计算、大数据等先进技术, 将建筑运行产生的各类能源资源数据收集、分析、诊断, 可实现建筑能耗监测的科学化、精细化、可视化。挖掘节能空间, 持续优化降低能源资源消费, 为能耗定额管理及节能改造提供数据支撑、为管理层的节能决策提供真实可靠的运行数据。通过管理节能可以降低运行能耗 5%~8%, 且通过这一平台促成建筑节能改造和节能运行还可以产生 10%~20%的节能效果。

六、同类产品比较

与同类产品比较, 多渠道能耗监测分析平台软件构建了覆盖全面、数据及时、准确可靠、稳定安全的校园综合能耗(包括水、电等)数据采集系统; 系统在功能

上体现了“监、管、控”等特色，突出监测深入精细、监控方式多元、融合环境监测等亮点，具有创新性和示范性；系统功能更全面，操作解码面更友好，数据展示更直观；系统运行稳定，售后服务有效。

七、典型应用

项目名称：安徽农业大学多渠道能耗监测分析平台软件项目

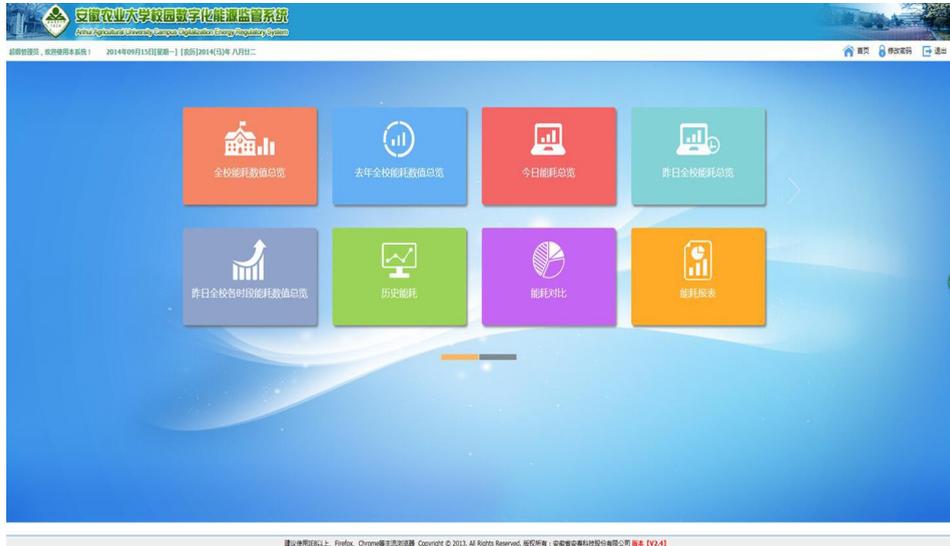
安徽农业大学源于1928年成立的省立安徽大学，1935年成立农学院，1995年更名为安徽农业大学。校园占地面积3026亩，建筑面积77万平方米。为贯彻节能、节水、节地、节材、环境保护建设及运营的管理思路和节约教育理念,形成良好的节约型校园文化,构建科技节能、管理节能和宣传节能三位一体的节约型校园信息化平台,学校搭建了“多渠道能耗监测分析平台”,该系统监管范围涵盖有教学、科研、和生活用水用电。通过计算机及其网络、智能表具网络及其监管平台对学校的水、电等能源资源的使用实现全面、实时的监控、管理,使学校的水、电管理工作更加科学有效,轻松完成以建筑实时能耗数据为基础的校园现有用能状况的展现与分析。



通过安徽农业大学能耗监管平台的建设（2012年12月建成交付），实现了对学校所有办公和教学楼宇、学生公寓和用能网络实施分户、分项、分类的用能实时监测；平台具备了能效评估、能源审计、节能诊断、节能优化的节能管理软件功能，并与学校原有的一卡通系统、用能预付费管理系统、短信通平台、电力监控等系统

六、能源消费监控体系

实现了无缝的信息互联、互通。该成果研究实施以来实现直接效益 1500 多万元，间接效益（节约用能费用）200 余万元，节电 291.42 万千瓦时，折合 358.15tce，减少 CO₂ 排放 952.28 吨，减少 SO₂ 排放 3.044 吨。



八、联系方式

技术申报单位：安徽省安泰科技股份有限公司

F003-2020 互联网+可再生能源供热站监控平台

一、技术产品名称

互联网+可再生能源供热站监控平台

二、适用范围

适用于所有建筑采暖需求，以分户、分区、集中等建站模式与多种采暖需求无缝对接。

三、技术产品简述

（一）技术原理

互联网+可再生能源供热站监控平台可实现多个供热站可监可控，打破地域局限，代替原始能源，按需无限扩大，搭载互联网技术，利用网络管理进行管控及节能大数据采集。该平台可以监控各种机电设备的运行情况和故障状况，并控制这些机电设备。该平台不仅可以根据需要随时打印各种报表，同时还对机电设备实时监控，方便工作人员对设备的维护、维修和管理。

（二）技术参数

本工程智能化系统设计依据的主要技术规范及标准包括：

1. 《智能建筑设计标准》GB/T50314-2000
2. 《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92
3. 《建筑及居住区数字化技术应用系列标准》GB/T
4. 《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-98
5. 《低压配电设计规范》GB 50054-95
6. 《分散型控制系统工程设计规定》HG/T 20573-95
7. 《工业自动化仪表工程施工及验收规范》GBJ-93-86
8. 《电力建设施工及验收技术规范（热工仪表及控制装置篇）》SDF 279-90
9. 《自动化仪表安装工程的质量检验评定标准》GBJ 131-90
10. 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2002

11. 《采暖、通风与空气调节设计规范》（GBJ19-87）
12. 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242-2002
13. 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002
14. 《建筑工程项目管理规范》GB/T50326-2001
15. 《建设工程文件归档整理规范》GB/T50328-2001
16. 《电气装置安装工程施工及验收标准》GB/50258-96
17. 《欧洲电工标准》EN50090
18. 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300
19. 《建筑电气安装工程施工质量验收规范》GB50306
20. 《智能建筑工程质量验收规范》GB50339-2003
21. 《建筑物智能化系统验收标准》DB 31/219.1-1998
22. 《低压配电设计规范》GB50054-95
23. 电力行业标准《低压电力用户集中抄表系统技术条》DL/T 698-1999
24. 建设部《市政户用仪表信号传输技术条件》
25. 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005
26. 《分散型控制系统工程设计规定》（HG/T 20573-95）
27. 《电子计算机场地通用规范》（GB/T2887-2000）
28. 《工业控制用软件评定准则》（GB/T13423-1992）
29. 《信息技术互连国际标准》（ISO/IEC11801-95）
30. 《自动化仪表工程及验收规范》（GB/J 93-96）
31. 《自动化仪表工程质量检验评定标准》（GB/J131-96）
32. 《建筑与建筑群综合布线工程设计规范》（CECS72:97）
33. 《大楼通信综合布线系统》（YD/T926.2-1977-87）
34. 《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》（GB50311-2000）
35. 《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》（GB50312-2000）
36. 《安全防范系统通用图形符号》（GA/T74-1994）
37. 《建筑领域计算机工程技术规范》（JGJ/T90-92）
38. 《电气装置安装施工及验收规范》（GBJ232-92）
39. 《智能建筑弱电工程设计施工图集》（GJBT-471）

40.《建筑设计防火规范》（GBJ 116-88）

41.JOHNSON CONTROLS 产品设计手册

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

以分户、分区、集中等建站模式与多种采暖需求对接。

（二）限制条件

无。

五、节能\节水效果

互联网+可再生能源供热站监控平台经过大量采暖实测数据，在 65%节能居民建筑、0.52 元/kW·h 民用电价的情况下，5 个月采暖期的运行成本为 18 元/m²（建筑平米），低于市政热力收费 24.1 元/m²（建筑平米），节省 6.1 元/m²（建筑平米）。利普曼空气源热泵制热标况能效比为 4.37。

六、同类产品比较

联网+可再生能源供热站监控平台采用双热清洁能源（空气源热泵作为主要采暖方式，电加热作为备用热源），保障应急情况下供暖需求。搭载互联网智控系统，实现空气源供热站各种机电设备自动控制与管理。多探头、全方位进行节能监测，脱离传统人工监控方法。

七、典型应用

项目名称：秦皇岛文精南里采暖改造项目

秦皇岛文精南里是建于 92 年的老旧小区，总建筑面积 7634 m²，原处市政管网末端，采用老式铸铁暖气片采暖，供暖效果不佳。该小区为满足室内温度需求、降低能耗，并综合考虑投资、运行成本、运营管理、建筑美观等方面因素，采用了利普曼空气源热泵集中式供暖方案。在 65%节能居民建筑、0.52 元/kW·h 民用电价的情况下，5 个月采暖期的运行成本为 18 元/m²（建筑平米），低于市政热力收费 24.1 元/m²（建筑平米），节省 6.1 元/m²（建筑平米）。达到供热管理中心对绿色、环保、节能要求。

八、联系方式

技术申报单位：秦皇岛长丰太和新能源有限公司

F004-2020 节能监管平台系统

一、技术产品名称

节能监管平台系统

二、适用范围

适用于节能监管平台建设，包含企业、政府机关、事业单位、学校、医院、商场、宾馆饭店等用能单位。

三、技术产品简述

（一）技术原理

采用计算机技术、通讯技术、数字通讯及存储技术、传感器及控制技术，运用先进互联网、大数据、云计算技术，通过科学合理的整合和开发，对用能单位水、电、气、热、空调等能耗数据进行详细的分类/分项采集和统计分析，形成各个监测单元的年度、月度、每日、每小时的能耗曲线和报表。同时提供有效的分析手段，指导能源的合理配置和利用，实现量化管理，建立起能源能量平衡管理和节能管理体系。实现通过管理手段，提高节能效率。

（二）技术参数

实时监测：系统以能源计量为基础，按照分类、分级、分项要求，完善能源计量体系，配置计量设备和能源计量网络图，实现能源计量数据的实时采集和监测。

智能分析：运用实时采集的能耗基础数据，实现能耗统计、分析和管理等智能化的操作，明确能耗指标及统计要求，建立能源折标系统，对不同类别能源的使用情况折标后进行综合比较。

综合控制：将能源监测管理与节能优化控制结合在一起，实现能源管控一体化平台。

网络在线：采用 B/S 与 C/S 结合，根据权限浏览全部或部分相关能源数据信息，通过客户端实现节能优化控制。

精确管理：通过建立能耗分析模型，精确分析能源使用过程，对存在的漏洞和

不合理情况，调整能源分配策略，减少能源使用过程中的浪费。

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件。

对资源（能源）条件、技术条件、劳动力条件等没有特殊要求，可以充分利用已有的能源系统、已建设的计量系统、能源管理系统、网络资源等。

（二）限制条件

无。

五、节能\节水效果

通过节能监管平台能耗数学模型，计算能源消耗、分析节能潜力、实现智慧化管理帮助用能单位合理使用能源，可减少能源管理环节、简化能源运行管理流程；建立能源消耗评价体系，实现在信息分析基础上的能源监测和管理；减少日常管理的人力投入，节约人力资源成本，提高劳动生产率；实现能源设备管理、运行管理；可实现以客观数据为依据的能源消耗评价体系、绩效考核体系、奖惩体系；实现降低能源管理成本和能源消耗成本，提高能源管理的效率，及时了解真实的能耗情况和提出节能降耗的技术和管理措施，通过能源管理带来经济效益和社会效益，可实现节能率 2%以上，通过对能源系统进行节能优化控制，可实现节能率 8%以上。

六、同类产品比较

除具有同类产品的分析管理功能外，还具有节能控制、设备管理和运维管理等功能。

七、典型应用

项目名称：中央音乐学院节能监管平台

中央音乐学院节能监管平台通过对已有用能系统整合升级，完善能源计量体系，安装能源、水资源的分类、分项计量装置和监控设备，采集能耗数据和运行参数，对重点用能区域进行节能优化控制，实现了对学院本部、学院东校区及附中各类能源、水资源的一级、二级计量监测和部分三级计量监测，建立集能源监测管理、统计分析和优化控制于一体的节能监管平台。通过节能监管平台实现节能目标管理、

能效对标管理、节约机会识别、能源计量统计、节能优化控制及辅助决策分析等功能，在确保用能系统安全运行的前提下，有效降低能源、水资源消耗，减少浪费，提高能源使用效率和精细化管理水平，满足用能管理和节能减排的要求，并实现与各级平台的互联互通。主要内容如下：

1.利用已有网络资源，包括：校园网、光纤主干网等资源，敷设现场通讯总线，搭建节能监管平台的数据传输网络；

2.整合电力监测系统、水表远程抄表系统、供热监控系统、教学楼用电计量管理系统，采集能耗数据和重要运行参数等信息资源，实现资源共享；

3.采集电、热、水等一级能耗计量数据，实现对校园电、水、热分类能耗总量的集中监测；

4.对各用能建筑用水、用电进行分类计量，对学院变配电室总电量和各回路用电进行自动监测；

5.通过对校园用水数据计量，对水资源利用状况、管理水平、利用效率、进行综合分析，逐步实现校园用水平衡动态管理；

6.建立节能监管平台，实现全校能耗管理的动态化、可视化、指标化；能够对全校的能源利用状况进行定量分析，依据国家有关法规和标准对用能单位的能源利用状况做出评价，满足未来能源管理发展要求，为学校用能管理提供决策支持。

项目投资额 531.84 万元，投资回收期：4.2 年。

八、联系方式

技术申报单位：中竞同创能源环境科技集团股份有限公司

F005-2020 基于虚拟传感器的末端恒压智能控制技术

一、技术产品名称

基于虚拟传感器的末端恒压智能控制技术。

二、适用范围

适用于工业冷却循环水系统、给水系统、空调和通风系统。

三、技术\产品简述

(一) 技术原理

1.采用虚拟传感器技术解决传统传感器技术中存在的信号传输距离限制的技术难题。

2.通过智能技术自动感知水泵运行工况和系统运行需求,并对运行工况进行自动计算分析,根据计算分析结果自动调整水泵运行参数以适应系统变化的需求。

3.采用末端恒压智能技术控制水泵运行,当系统流量需求变化时自动调节水泵运行扬程随之变化,实现变流量变压力的双变量运行控制,从而满足系统运行需求的同时减低水泵运行功耗,节约系统运行能耗。

4.当冷却循环水系统采用该技术后,水泵运行流量可按需求变化自动调节,在部分负荷时采用小流量运行,自动减少冷却塔的蒸发量和漂水量,从而在水泵运行节能同时节约用水量。

5.当给水系统采用该技术后,水泵运行流量可按需求变化自动调节,在部分负荷时采用小流量运行,自动减少水泵扬程达到末端使用设备压力恒压,从而在水泵运行节能同时节约因末端设备过压而导致的用水量浪费,从而达到节水的效果。

(二) 技术参数

适应范围:

流量: $10\text{m}^3/\text{h}\sim 20000\text{m}^3/\text{h}$

扬程: $10\text{m}\sim 100\text{m}$;

功率: $0.75\text{kW}\sim 3150\text{kW}$;

电压等级：380V、6000V、10000V。

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

适用于输送物理性质稳定的介质：各种工业循环水、给水，空调系统用水，自来水等完全满足。

（二）限制条件

无。

五、节能\节水效果

采用该技术的智能泵组（控制系统）自带的电量统计或采集加装的电量表记录每台泵运行的能耗；水泵测试方法符合《GB/T3216 回转动力 GB / T3216-2016-回转动力泵水力性能验收试验 1 级、2 级和 3 级》。

1.随系统类型和工况的变化，节水率 0~10%，节能率 0~80%；用于中央空调系统，当空调主机运行负载率为 50%时，冷冻泵冷却泵运行的理论节能率 70%。

2.机房能耗中水泵能耗比重可下降 16%以下。

六、同类产品比较

基于虚拟传感器的末端恒压智能控制技术，核心是虚拟传感技术、主动按需控制技术和效率寻优技术等智能技术，其中高压智能控制技术、变频器品牌不受限制。

此技术拥有专利保护，已经成熟并已经产品化。基于智能控制技术生产的智能泵及智慧控制系统，目前已经投入数十个项目的实际应用，性能稳定，节能效果显著，节能率最高大于 70%，是传统节能的 2 倍。

七、典型应用

项目名称：禹州光明医院空调项目节能改造项目

禹州光明医院位于河南禹州市府东路建设路口，楼高 6 层，分别为医院门诊、病房及管理区。房间 100 余间，总面积 5000 余平方。电价 0.85 元/度。节能改造对象为医院空调系统节能改造。

1.机房主中央空调系统情况：

浙江盾安地热能空调机组（制冷功率 135kW 制热 190kW）三台，主机二用一备，主机铭牌工作侧流量 21.5 方/小时。工作侧水泵冷冻泵 2 台，电机为上海连诚电机，型号 Y2-160M1-2 11kW，功率因数 0.89。泵为上海连诚泵业 SL S80-160IA 扬程 28 米，流量 94，一用一备。冷却泵（地热井泵）潜水泵 2 台（1 用 1 备）。

（1）产品于 2008 年年底安装，无变频，启动方式为直接启动；

（2）水质情况：水质一般，系统加有软化水系统；

（3）散热为地下水散热；

（4）冷冻循环水系统各层均有平衡阀，主管道阀门为全开启状态，冷却水循环系统为地下潜水泵，医院各层设有压力设节阀，通过管道大小和阀门调节压力平衡。部分阀门没有全部开启；

（5）设备运行时间平均为 24 小时，夏季制冷从 4 月中旬月到 10 月中旬，共 6 个月 180 天时间，冬天供暖系统 90 天。

节能改造情况：中央空调系统在设计时是按现场最大冷量需求量来考虑的，循环水泵按单台设备的最大工况来考虑的，在实际使用中有 90%的时间循环水泵都工作在非满载状态下。而用阀门、自动阀调节不仅增大了系统节流损失，而且由于对空调的调节是阶段性的，造成整个空调系统工作在波动状态；而通过在循环水泵上加装智能变频器则可解决该问题，实现自动控制，同时智能变频器的软启动功能及平滑调速的特点可实现对系统的平稳调节，使系统工作状态稳定，并延长机组及管网的使用寿命。因此，随热负荷而改变水量的变流量空调水系统显示了巨大的优越性，因而得到越来越广泛的应用，采用变频器调节泵的转速，可以方便地调节水的流量和压力，根据负荷变化使泵的转速随负荷变化，同时根据天气的变化自动调节主机设备的开关，就可以实现节能、节约人力资源。智能泵和智慧控制系统，利用人工智能、大数据、云计算精准控制，将设备工作空间充分数字化分析，利用虚拟传感器技术，按需求高效区供能，达到节能极致。

2.针对该项目中央空调系统情况，对空调系统做如下改进或改造：

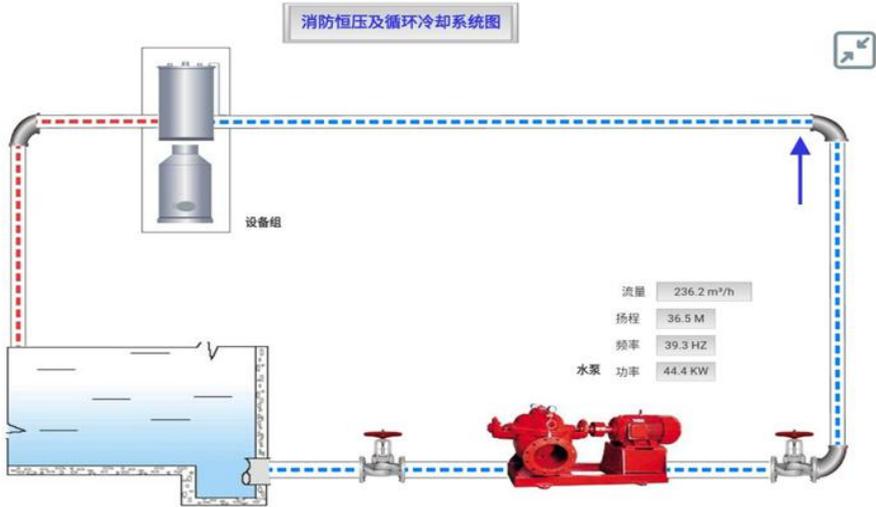
（1）原泵更换为智能泵一台 VIL80-160A/2/5.5,增加智能控制柜 FSLK-5.5 一台；

（2）管路水垢检查处理；

（3）增加温差传感器 1 套（安装位置在管道公用且易安装点位）；

- (4) 各层平衡阀调整并进行压力测定，不供冷（暖）区阀门关断；
- (5) 增加 APP 系统 1 套，移动检测设备运行。

下图为 APP 界面：



节能效果：由于智能控制水泵可以根据系统需求大小自动调整冷却水泵的转速、冷却水流量，因此，节能效果显著。

改造单台冷冻水泵能耗为：

序号	流量(m ³ /h)	运行设备台数	改造前功率(kW)
1	94	1	11kW

改造前全年能耗（制冷+制热周期）：

冷冻泵运行系数取 100%（其运行时间随主机运行时间）

冷冻泵： $1 \times 11\text{kW} \times 24\text{h}/\text{天} \times 270 \text{天} = 71280 \text{ (kW} \cdot \text{h)}$

改造前全年统计循环泵总功耗为： 71280 kW·h

改造后全年能耗（制冷+制热周期）：通过智能变频技术使得空调的温差更接近额定温差，水流量及扬程自动智能控制。改造后功效功率：

六、能源消费监控体系

流量(m ³ /h)	扬程(m)	运行设备台数	效率	改造后功率(kW)	HA(m)	HB(m)
20	15.16	1	0.52	2.05	28	12
22.5	16.00	1	0.56	2.12	28	12
25	16.94	1	0.6	2.33	28	12
27.5	17.98	1	0.63	2.59	28	12
30	19.11	1	0.68	2.79	28	12
32.5	20.35	1	0.71	3.07	28	12
35	21.68	1	0.75	3.34	28	12
37.5	23.11	1	0.77	3.72	28	12
40	24.64	1	0.78	4.18	28	12
42.5	26.27	1	0.79	4.67	28	12
45	28.00	1	0.8	5.26	28	12

根据数字能耗表计算工作侧水泵（制冷+制热）总能耗为： $3.28\text{kW} \times 24\text{h}/\text{天} \times (180+90)\text{天} = 21254\text{ (kW}\cdot\text{h)}$ ；改造后冷冻泵、冷却泵全年统计节电量： $71280 - 21254 = 50026\text{ (kW}\cdot\text{h)}$ ；全年节电率 $50026/71280 = 70\%$ ；年节约电费金额预计 $50026 \times 0.85\text{元 (电价)} = 42522\text{元}$ 。

项目投入设备使用年限 20 年，项目投资总额：人民币 24680 元；投资回收期：7 个月。

八、联系方式

技术申报单位：北京慧臻科技有限公司

F006-2020 集中空调智能化云控管理系统

一、技术产品名称

中央空调冷热源节能控制系统

二、适用范围

适用于中央空调冷热源系统、锅炉供热系统和市政供暖系统。

三、技术产品简述

（一）技术原理

冷源智能节能控制：中央空调节能管理系统根据测定的室外气象条件及负荷侧回水温度、流量，计算出全天逐时负荷然后制定主机和辅机设备逐时分配情况。通过不断地反复检测、反复比较、反复修正调节，就可以实现冷源系统的冷热量供应与末端负荷需求相适应，保障在各种符合条件下，机组系统均处于最佳供应状态，减少不必要的浪费。对中央空调系统进行充分的运行优化，实现对中央空调系统中各受控设备进行动态调节。

冷却系统节能控制：将冷水机组能耗、冷却水泵能耗进行综合考虑，在各种负荷条件下寻找一个使系统效率最高的冷却水温度，使整个空调制冷系统能耗最低、节能比最高。在控制过程中，控制器可以依据被控对象输入输出数据包括实时数据、历史数据等，进行比对比较，不断地辨识参数并进行修正。随着控制过程的不断继续，控制会变得越来越准确，越来越接近于实际，最终将自身调整到一个最优的工作状态，实现被控过程性能的综合优化。

（二）技术参数

1.冷热源主节能控制器

功能：设备节能控制与管理系统的核心是对冷热源设备、冷冻泵组、冷却泵组、冷却塔组进行集群控制实时跟踪机组工作效率并记录。

技术参数：供电电源：DC24V 功率：<20W 安装方式：背板安装

通讯方式：Lonworks 和以太网 尺寸：325×260×140（宽×高×深 mm）。

2.水泵节能控制器

功能：手动/远程-自动控制、连锁控制、换热器一次水阀门监控、一次/二次水供水温度、压力检测、循环泵组监控、循环泵组最佳组合配置及自动均衡磨损功能、外部联动、变频器控制实时跟踪、记录循环泵工作效率及能耗数据提供泵组电动机启动超时、过载、断相、不平衡、欠载、漏电、阻塞保护提供泵组及电控箱故障位置和原因，便于快速检修设备。

技术参数：供电电源：DC24V 功率：<10W 安装方式：导轨安装

通讯方式：Lonworks 和以太网 尺寸：260×110×50（宽×高×深 mm）。

3.冷却塔节能控制器

功能：集成冷却塔电控柜二次电路手动远程-自动控制、自循环泵连锁控制、冷却塔组状态显示、进出水温度、压力、多塔冷却平衡、低温保护、冷却塔风扇最佳组合配置及自动均衡磨损功能、变频器控制实时跟踪冷却塔组工作效率并记录提供冷却塔电动机启动超时、过载、断相、不平衡、欠载、漏电、阻塞保护自检功能、提供冷却塔及电控箱故障位置和原因，便于快速检修设备。

技术参数：供电电源：DC24V 功率：<10W 安装方式：导轨安装

通讯方式：Lonworks 和以太网 尺寸：260×110×50（宽×高×深 mm）。

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

无限制。

（二）限制条件

无。

五、节能\节水效果

根据流量与转速成一次方关系： $Q1/Q2 = n1/n2$ ；扬程与转速成二次方关系： $H1/H2 = (n1/n2)^2$ ；电机轴功率与转速成三次方关系： $P1/P2 = (n1/n2)^3$ （其中电机转速 n 与电机频率 f 成正比例关系,工频频率为 50HZ）。

当机房系统供冷负荷率为 30%时，总消耗负荷为 70%，模拟 30%的供冷负荷，自动调节电机转速，频率调节到 40HZ，根据电机轴功率与转速成三次方关系计算得

出供冷负荷在 30%时对应制冷节能率为 $1-(40/50)^3=49\%$;

当机房系统供冷负荷率为 50%时，总消耗负荷为 75%，模拟 50%的供冷负荷，自动调节电机转速，频率调节到 42HZ，根据电机轴功率与转速成三次方关系计算得出供冷负荷在 30%时对应制冷节能率为 $1-(42/50)^3=41\%$;

当机房系统供冷负荷率为 70%时，总消耗负荷为 85%，模拟 70%的供冷负荷，自动调节电机转速，频率调节到 44HZ，根据电机轴功率与转速成三次方关系计算得出供冷负荷在 30%时对应制冷节能率为 $1-(44/50)^3=32\%$;

当机房系统供冷负荷率为 80%时，总消耗负荷为 90%，模拟 80%的供冷负荷，自动调节电机转速，频率调节到 45HZ，根据电机轴功率与转速成三次方关系计算得出供冷负荷在 30%时对应制冷节能率为 $1-(45/50)^3=27\%$;

当机房系统供冷负荷率为 90%时，总消耗负荷为 95%，模拟 90%的供冷负荷，自动调节电机转速，频率调节到 46HZ，根据电机轴功率与转速成三次方关系计算得出供冷负荷在 30%时对应制冷节能率为 $1-(46/50)^3=22\%$;

根据国家变频节能产品标准 GB/T21056 的第 6.11 条，节能率、节能量测算方法：年平均节电率测算，要求节能设备具有数据存储功能，且存储数据应大于 1 年；节能设备具有记录功能，以提供统计依据，供检测和使用单位随时监督。

$$R_E = \frac{E_G - E_V}{E_G} \times 100\%$$

式中：

R_E 年平均节电率；

E_G 工频运行用电量，单位为千万时（kW·h）；

E_V 变频运行用电量，单位为千瓦时（kW·h）。

六、同类产品比较

系统采用智能控制器 PAC 控制（VT 系列），与普通控制有着本质的区别。

普通控制器很难针对具体项目进行个性化编程，其控制逻辑是固定的，出厂之后一般不会进行修改。本系统 VESS 针对不同设备，具有 VT 系列网络化、分布式 PAC 控制器和专业节能软件，可以针对不同项目进行个性化设计开发、将自控与节能控制算法结合，实现设备高能效率运行，大幅度提高客户投资的经济性。

七、典型应用

项目名称：临沂市市委党校中央空调节能控制系统

项目地点：山东省临沂市河东区兰山路

项目投资：人民币 160 万元

项目收益：经过实际测量如下

每年冷热源站能耗估算

设备	数量 (台)	功率 (kW)	实运 (台)	运行 天数 (天)	运行 时间 (小时/天)	电价 (元/ 度)	耗电量 (kW)	总电费 (元)
制冷机组	3	360	2	120	10	0.65	864000	561600.00
冷却水泵	4	75	3	120	10	0.65	270000	175500.00
冷冻水泵	4	90	3	120	10	0.65	324000	210600.00
冷却塔	3	37	2	120	10	0.65	88800	57720.00

每年冷热源站节能效益分析

设备	节电 率%	能耗估 算(kW)	节能量 (kW)	总电费 (元)	节约电 费(元)	节约电费 (元)	设备	节电 率%
主机设备	11.3	864000	97632	561600	63460	63460.80	主机设备	11.3
冷却水	45.3	270000	122310	175500	79501	79501.50	冷却水	45.3
冷冻水	42.5	324000	137700	210600	89505	89505.00	冷冻水	42.5
冷却塔	42.5	88800	37740	57720	24531	24531.00	冷却塔	42.5
热水泵	47.2	198000	93456	128700	60746	60746.40	热水泵	47.2
合计		1744800	488838	1134120	317744	317744.70	合计	

八、联系方式

技术申报单位：威格斯（天津）科技发展有限公司

F007-2020 智慧能源物联网系统

一、技术产品名称

智慧能源物联网系统

二、适用范围

适用于有节能改造需求的单位或企业，在政府、学校、医院、机场、交通枢纽、办公楼宇、等行业及领域均可使用，软件系统对自然气候条件依赖性较低，硬件设施在正常气候条件下均可使用。

三、技术\产品简述

（一）技术原理

将智慧能源、动力设备、环境安防、智慧物业、场景应用等多个子系统集中于一个平台进行管理。平台采用 B/S 架构，可实现大规模区域化远程管理，对各种能源、设备进行全方位的监视、控制及测量，用户可以随时随地掌握能耗状况、了解设备状态等相关信息，达到节能降耗、节约成本、智能化管理的目的。

监测子系统将计算机、自动化、网络通讯技术充分融合，形成管网监控系统。完成对各种数据的采集、处理、存储、查看、报警、报表等功能。对数据进行智能化分析，帮助用户节约能耗。

（二）技术参数

数据采集间隔： ≤ 2 秒

开关量状态变化传送时间： ≤ 2 秒

遥控遥调命令传送时间： ≤ 3 秒

全系统实时数据扫描周期：5 秒

画面调用响应时间：实时画面 ≤ 2 秒，其它画面 ≤ 3 秒

画面实时数据刷新时间：5 秒

打印报表输出周期：按需整定

历史曲线采样间隔：10min~1h 可调

历史数据存储至少 5 年以上

遥信信号响应率： $\geq 99\%$

遥控(调)正确率：100%

系统可用率： $\geq 99.9\%$

系统平均无故障时间 (MTBF)： > 50000 小时。

四、适用条件与限制条件

(一) 适用条件

无限制。

(二) 限制条件

无。

五、节能\节水效果

系统运行数据的计量、监测和管理，是分析实现节能效果的基础。通过加装在采集端口的各种终端产品，获取实时数据，通过通讯方式将实时数据上报给具备较强运算能力和数据中心或者监控中心，为客户提供能耗数据，如水、电、燃气、热量等。通过采集、上传、统计、分析的动态管理过程，对加装前后的能源消费情况进行横向和纵向对比，结合环境因素和人员因素，分析能源消费是否减少，得出节能效果。

重点在于管理层和数据采集层之间的通信连接和数据交换，要保证所需的各种监测数据和能耗数据都是实时、可靠、连续、稳定和真实的。能耗管理系统可以通过互联网、云计算等技术，根据采集到的水、电、气、热等各种能耗数据，动态分析能耗状况，辅助制定优化节能方案，智能控制耗能设备的最佳运行状态，实时准确核算节能量，达到在线的计量、监测、分析、控制和管理。为科学、有效、实时管控节能措施提供依据，同时各种过程数据将会被存储起来，保证信息的可追溯。

六、同类产品比较

	对比功能	功能点	智慧能源物联网系统	市面软件
系统架构	架构方式	架构方式	B/S 架构，基于浏览器的系统架构，无需安装任何客户端，任意地点任意智能上网设备都可查看所有数据	C/S 架构，只能在一台电脑上观看，不方便，如果电脑损坏会造成重大损失
		区域化管理	可实现大规模区域化远程管理	无法实现
核心功能	安全运行	故障报警及分析	准确、及时的定位故障位置，分析故障原因，减少维修和停电时间	报警信息简单，还需要大量人工排查时间
		异常预警	通过实时采集漏电、温度、电参量等信息进行智能分析，及时预警，减少故障发生次数	无此功能
		情景模式	通过预设操作条件，进行智能自动操作，例如通过环境温度的监控，可自动实时调节空调出风情况，达到室温自平衡，无需人工干预，提高安全性的同时减少了人工运维成本	无此功能
	能耗分析	提高用能效率	查找空载设备，减少浪费；通过对比不同车间、工厂等能耗情况，以及与平均能耗的对比，找到高能耗点，查找原因，提高效率	只有简单报表，不提供任何分析结论
		生产用能成本预测	通过持续不断的收集用能数据，结合产能变化预测能耗变化，根据单位生产的能情况进行区域能耗预测，给用电、用水成本预算提供强有力的数据支撑	无此功能，无法预测用能成本
	3D 可视化	三维操作	园区级别 2.5D 全景图，配电室级别 3D 页面，可进行各种交互操作	基本无 3D 交互功能
互联网接口与系统集成	功能拓展与系统集成	弱电系统集成	可与视频、火灾、温湿度等环境设备，门禁、停车场、电梯等子系统集成，统一管理	难以集成多种不同硬件和三方系统
		水电气系统集成	可将用水、用气与用电数据集中处理，出具综合能耗分析	不同用能数据无法集中处理，均为单一展现
		定制开发	可根据业务需求进行定制开发	功能固定，无法改变
安全防护	硬件与数据安全	数据冗余备份	数据存储采用多冗余、主从分离的数据存储方式，历史数据	没有数据备份，所有数据都在本地监

			服务库结构具有冗余备份的功能，防止单一数据存储点被物理或人为破坏，保证数据的安全。	控电脑上，极不安全。
		负载均衡	通过 SLB 与 ECS 避免单台服务器发生故障造成瘫痪，无法提供 Web 服务，通过负载均衡来进行故障排查，发现故障立即切换到备用服务器提供 Web 服务	没有负载均衡功能，无法异地访问，访问量小时易瘫痪
自主产权	软件著作权与专利	专利、软件著作权	有自主知识产权的软件著作权、专利	
	测评报告	中国软件中心测评报告	具有中国软件测评中心出具的产品合格测评报告	

七、典型应用

（一）项目名称：宁波海关大楼节能减排改造项目

宁波海关是设在宁波口岸的进出境监督管理机关，位于浙江省宁波市马园路 89 号，是直属于国家海关总署领导的正厅级直属海关。

项目于 2018 年 10 月 3 日进场施工，于 11 月 23 日竣工验收。

项目对终端的智能电表和智能水表进行了改造，改造过程中，通过一系列的技术创新和工艺方案的优化，成功解决了改造过程中的疑难问题，得到了用户的高度评价，一次性成功通过验收。改造完成后，平台建成运行，业主从日常能耗监测入手，充分利用平台的各项功能，及时掌握单位用能情况，查找用能异常并及时解决，深化能耗统计和分析工作，了解单位能源消耗结构，充分利用平台精准、系统的能耗数据，提高和完善单位用能管理水平，为以后单位的节能管理和节能改造提供了有力支撑。综合平台使用效率达到 97%。

全年累计节电率 9.2%，节水率 7.5%，平均节能率 8.62%。项目总投资 58 万元，总投资回收期 2.5 年

（二）项目名称：中国水利水电科学研究院基础设施改造项目

中国水利水电科学研究院隶属中华人民共和国水利部，是从事水利水电科学研究的国家研究机构，地点位于北京市海淀区玉渊潭南路 3 号。项目时间 2018 年 10 月，项目施工改造用时一个月时间。

项目采用了工程工艺改造技术，将采集装置集中安装在柜子内部，外部使用智

能触摸显示屏，可以对每台柜子多回路数据进行集中监测，降低施工难度和改造成本，缩短项目停电时间。同时在本次改造中应用到智慧电力管理系统，通过中控室中的集中显示屏对所有配电室进行集中管控，方便水科院的电力管理，有效降低了人力成本，通过系统的大数据分析，为其提供准确的数据分析和建议。平台及设备整体使用效率达到 98%。

水科院共有 5 个配电室，为了保障供电的安全性和稳定性，在配电室改造项目部分，使用智能配电柜代替了原配电柜，在配电室增容部分，新增智能配电柜，与智慧电力管理系统有机结合，不仅为水科院提供安全可靠的电力保障，而且大幅度提升电力管理智能化水平。

通过对水科院原有配电室设备的改造，拆除了老化陈旧的设备，将耗能高、易故障、有隐患的传统设备，更换成了带有智能数据采集单元和可升级智能系统的新型配电设备，提高了设备的能效水平，降低了设备的耗能隐患，同时对故障设备提前预警，节省维修成本，新设备易于操作，减少了运维成本，大幅度提高了设备的使用安全性。

改造后，季度平均用电量下降 14%，降低最高负载率 11%，电费同比上一年度下降 28%，平均节能率 18.3%。项目投资 163.9 万元，总投资回收期 2 年。。

八、联系方式

技术申报单位：盛隆电气集团有限公司

七、新能源和可再生能源利用系统

G001-2020 地热井内换热供热技术

一、技术产品名称

中深层地热井内换热供热技术

二、适用范围

适用于我国北方居住住宅、商场、学校、医院、公共机关办公大楼、工业厂房等建筑冬季采暖以及生活热水供应。

三、技术产品简述

(一) 技术原理

中深层地热井内换热供热技术是指通过钻机向地下 2000~3000 米钻孔至 70~120℃ 高温岩层，在钻孔中安装换热装置形成套管式换热结构，通过换热器内工质的循环实现井内换热，将地下深处的热能导出，并通过专用高温热泵机组向地面建筑物供热的一种清洁能源供热新技术。

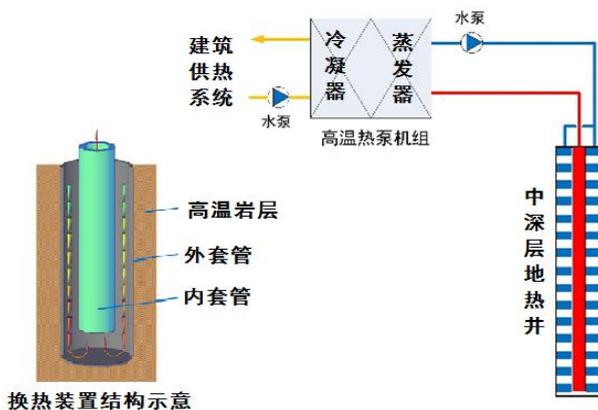


图 中深层地热井内换热供热技术原理图

作为该系统核心的中深层地热井内换热装置，采用套管式结构：循环介质在热源侧循环泵驱动下，从外套管向下流动，与周边土壤及岩石层进行换热温度升高，到达底部后再返回内套管向上流出换热装置，进入高温型高温热泵机组蒸发器放热降温后再回到外套管，循环运行，实现利用中深层地热能向建筑物稳定高效供热的目的，也能够为建筑提供生活热水。

（二）技术参数

技术指标	单位	参数
钻井深度	m	2000~3000
地热井出水温度	°C	30~60
单井平均取热量	kW	350~600
平均每延米取热量	W/m	140~240
高温热泵机组 COP		≥7.0
系统供热综合能效		≥6.0

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

适用于地温梯度大于 2.5°C/100m，或 2500 米地层温度大于 65°C 的地区。

（二）限制条件

无。

五、节能\节水效果

清华大学建筑环境检测中心通过对中深层地热井内换热供热技术实际应用项目天津卓朗科技园能源供热系统的现场连续 24 小时以上的运行测试，得到测试期间平均热泵机组能效达到 7.16，平均系统供热能效（含末端循环泵及热源侧循环泵）达到 6.04。

六、同类产品比较

与浅层地源热泵、市政燃气锅炉、空气源热泵等传统清洁能源供热方式相比，中深层地热井内换热供热技术在运行能耗费、耗标煤量及 CO₂ 排放量方面均至少降低 50%以上。

中深层地热井内换热供热技术与传统清洁能源供热技术节能减排对比表

项目	中深层地热井内换热	浅层地源热泵	市政燃气锅炉	空气源热泵	单位
能源种类	电力	电力	天然气	电力	/
能源单价	0.90	0.90	2.8	0.90	元/kW·h (元/m ³)
平均供热系统能效(含水泵)	6.0	3.0	0.8	2.1	/
单位面积年供热量	0.28	0.28	0.28	0.28	GJ/m ² ·a
单位 GJ 热量能耗费	42	83	100	119	GJ/元
单位面积年采暖能耗	13.0	25.9	10.0	37.0	电-kW·h/m ² ·a (气-m ³ /m ² ·a)
单位面积年标煤量	3.9	7.8	13.3	11.1	kgce/m ² ·a
单位面积年 CO ₂ 排放量	9.6	19.1	21.9	27.3	kgCO ₂ /m ² ·a
单位面积年采暖费用	11.7	23.3	28.0	33.3	元/m ² ·a

七、典型应用

项目名称：天津卓朗科技园能源站项目

该项目是华北地区首个成功实施的中深层地热井内换热供热技术项目，总建筑面积 33160 m²，配置 2 口中深层地热井，单井深度 2800 米，单井设计取热能力 550kW，配置 2 台 1205kW 高温热泵机组，于 2016 年 11 月投入运行。本项目采用 BOT 模式，运营期 20 年，总投资额约 960 万元，静态投资回收期约 7 年。

该项目 2016 及 2017 年度两个采暖季实际采暖能耗分别为 12.3kWh/ (m²·a) 和

12.89 kWh/(m²·a)，与市政燃气集中锅炉供热方式相比，单个采暖季节标煤量约 300 吨标煤，减少 CO₂ 排放量约 390 吨。

2017 年 3 月 2 日-3 月 4 日，清华大学建筑环境检测中心对该项目进行现场测试评估，该系统实际运行能效为 6.04，高温热泵机组 COP 为 7.16。

八、联系方式

技术申报单位：上海中金能源投资有限公司

G002-2020 低环境温度空气源热泵机组

一、技术产品名称

低环境温度空气源热泵机组

二、适用范围

适用于低环境温度下的小区、学校、写字楼、酒店等大型建筑的采暖制冷。

三、技术\产品简述

(一) 技术原理

1. 制冷运转

(1) 经过压缩机的压缩，低温低压的气态制冷剂成为高温高压的气态制冷剂，从压缩机排气管道排出后，通过四通换向阀进入冷凝器（空气侧换热器）；风扇运转，将热量带走从而使制冷剂被冷凝，变成液态制冷剂。

(2) 经过冷凝器冷凝后的高压液态制冷剂进入膨胀阀。液态的冷媒在经过节流后体积膨胀，状态改变，变成了低温、低压的液态制冷剂和部分气态制冷剂。

(3) 制冷剂的气液混合体经管道流入蒸发器（水侧换热器），制冷剂在热交换器中膨胀蒸发，吸收水中的热量，蒸发吸热后变成气态，载冷剂（水）温度变低，水泵不断运作，将冷量不断泵给末端设备，再将冷量散发出去。

(4) 最后，经过膨胀蒸发的气态制冷剂经过四通换向阀和压缩机吸气管道进入压缩机，再次压缩，不断循环。

2. 制热运转

(1) 经过压缩机的压缩，低温低压的气态制冷剂成为高温高压的气态制冷剂，经压缩机排出后，通过四通换向阀进入水侧换热器。利用水将制冷剂的热量带给用户，同时制冷剂被冷凝为高压的液态。

(2) 经过冷凝器冷凝后的高压液态制冷剂进入膨胀阀。液态的冷媒在经过节流后体积膨胀、状态改变，变成了低温、低压的液态制冷剂和部分气态制冷剂。

(3) 经过管道后在空气侧换热器中蒸发吸收空气的热量，变成气态制冷剂。

(4) 最后，气态制冷剂经过四通换向阀和压缩机吸气管道进入压缩机，再次压缩，不断循环。

(二) 技术参数

低环境温度空气源热泵（冷水）机组			
型号		BKFXFC-018SMI	
电源规格		220V~/50Hz	
额定制冷	制冷量	kW	12.5
	输入功率	kW	4.63
	cop	/	2.70
	运行电流	A	21.1
标准制冷	制热量	kW	11.0
	输入功率	kW	4.68
	cop	/	2.35
	运行电流	A	21.2
IPLV (C/H)		/	2.8/2.6
最大运行电流		A	34.0
最大输入功率		kW	7.5
压缩机	形式	/	全封闭喷气增焓转子
	数量	台	1
冷媒型号/充注量		/	R410A/4.4kg
防触电类型		/	I类
防水等级		/	IPX4
出风形式		/	侧出风
接水口尺寸		inch	G1 内螺纹
额定流量		m³/h	2.2
水侧压力损失		kPa	≤50
噪音		dB (A)	≤59

七、新能源和可再生能源利用系统

外形尺寸（宽×深×高）	mm	1030×380×1335
重量	kg	150
a: 额定制冷工况：环境温度 35℃，进水温度 12℃，出水 7℃；		
b: 额定制热工况：环境干球温度-12℃，湿球温度-14℃，出水温度 41℃；		
若产品因改良而发生规格改变，则以名牌参数为准。		

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

运行环境要求

项目	要求
安装位置	安装方式：水平安装
环境温度	室外：-25℃~43℃，
环境湿度	室外：5%RH 95%RH
运行电源	220V ± 10% / 50Hz: 380V ± 10%/3N / 50Hz:
海拔高度	不超过 1000m, 1000m 以上需降额使用
防护等级	IPX4

储藏环境要求

项目	要求
储藏环境	室内、干净（无粉尘等）
环境湿度	5%~85%RH（无凝露）
环境温度	-30℃~54℃

（二）限制条件

当机组所处环境温度低于 0℃时，如果不是采用防冻液作为载冷（热）剂，请确保该机组处于供电状态；如不能确保，请将机组内的水排空，否则机组将有冻裂的风险。各机组均设有排水间，在机组水路最低部。

五、节能\节水效果

依据 GB/T10870《蒸气压循环冷水（热泵）机组性能试验方法》和 GB/T25127.1《低环境温度空气源热泵（冷水）机组第 1 部分：工业或商业用及类似用途的热泵（冷水）机组》，国家家用电器质量监督检验中心使用低温系统实验室，交流耐压绝缘测试仪，接地导通电阻测试仪，泄漏电流测试仪等专用设备对机组（A·C30-AC-S4/SY）性能进行测试，测试结果如下：

- 1.名义制热量 58591.4W；
- 2.名义制热消耗总电功率 24527.5W；
- 3.名义制热性能系数 2.42；
- 4.制热综合部分负荷性能系数（IPLV（H））2.78；
- 5.噪声 62.5dB（A）。

机组名义制热量、名义制热性能系数、制热综合部分负荷性能系数（IPLV（H））大于 GB/T10870 和 GB/T25127.1 对空气源热泵设备的规定；机组名义制热消耗总电功率、噪声小于 GB/T10870 和 GB/T25127.1 对空气源热泵设备的规定；节能效果良好。

六、同类产品比较

空气源热泵与同类采暖产品相比，具有更高的 COP，对比其他采暖设备更加节能；空气源热泵无排放物、零污染、更加环保；采暖效率高、末端采用低温水系统采暖更加舒适；使用寿命长、维护费用低，使用寿命可达 15 年，设备性能稳定。运行安全，自动化程度高。适用范围广，并且一年四季全天候使用，不受阴、雨、雪等恶劣天气和冬季夜晚的影响，都可正常使用；可连续加热，持续不断供供暖，满足用户需求，可实现无人值守，全自动运行。

七、典型应用

项目名称：营口吕氏化工集团办公区及生产区的空气源热泵集中供暖项目

项目总建筑面积约为 17418.7 m²，其中，生活、办公区建筑面积约 6630.6 m²，建筑为 370mm 厚砖墙，无保温措施，双层窗；生产、仓储区建筑面积约为 10788.1 m²，局部为 370mm 厚砖墙，无保温措施，其余外墙为保温彩钢板，双层窗，为响应国家“煤改电”政策号召，更改原有采暖燃煤锅炉，使用利普曼空气源热泵进行冬季采暖。根据吕氏化工集团特殊的工作性质要求，以及营口市冬季最低气温-28℃（历史极端天气）的环境工况。综合考虑建筑采暖热负荷需求、初投资成本，选用利普曼空气源热泵超低温机组，搭配原有采暖管路系统：保障生活、办公区冬季供暖温度 18~22℃；生产、仓储区保障冬季采暖温度不低于 10℃；本工程实际配置 20 台利普曼空气源热泵来保障冬季采暖需求，截止 2017 年供暖结束，共花费运行费用约 54 万元。冬季室内温度可达到 22℃ 以上，车间温度保持在 10℃ 上下，在 2017 年冬季最低气温达到-23℃ 时，利普曼空气源依然稳定运行，强劲制热，满足了用户对于采暖效果及运行费用的要求。

八、联系方式

技术申报单位：秦皇岛长丰太和新能源有限公司

八、供热锅炉系统

H001-2020 低碳钢水冷预混超低氮燃气锅炉

一、技术产品名称

低碳钢水冷预混超低氮燃气锅炉

二、适用范围

适用于使用燃气热水锅炉及燃气蒸汽锅炉的场所，比如酒店、医院、学校、商场、剧院、办公楼、体育中心、数据中心、住宅小区采暖、热力公司、国防等生活场所，以及造纸、包装、食品、饮料、电镀、医药、化工、汽车、交通等各行各业的工厂等生产场所。

三、技术产品简述

（一）技术原理

低碳钢水冷预混超低氮燃气锅炉分为燃气热水锅炉和燃气蒸汽锅炉两种，它们均采用低碳钢水冷预混燃烧发明专利技术。低碳钢水冷预混燃烧技术是空气和天然气预先按照比例在混合装置内充分混合，然后经由鼓风机送入炉膛，在炉膛内点火燃烧释放热量。燃烧过程中用锅炉的锅水来降低燃烧火焰的温度，实现均衡燃烧，抑制 NO_x 的生成，从而实现 NO_x 排放在任何负荷工况下都小于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足我国目前最严的环保标准要求。

低碳钢超低氮燃气锅炉由于采用水冷预混燃烧技术，蓝色火焰，火焰小于 10cm ，因此炉膛尺寸小，锅炉体积小，占地面积小，节省使用空间。燃气锅炉采用空燃比变负荷控制技术，实现锅炉运行负荷在 $20\% \sim 100\%$ 之间变频比例调节，避免了大马拉小车，锅炉热效率高，运行更节能。

（二）技术参数

1. 低碳钢水冷预混超低氮燃气热水锅炉技术参数：

额定热功率：0.35~140MW；

锅炉热效率：≥94%；

NO_x 排放：<30mg/m³；

2.低碳钢水冷预混超低氮燃气蒸汽锅炉技术参数：

额定蒸发量：2~15t/h；

额定蒸汽压力：≤2.5MPa；

锅炉热效率：≥98%；

NO_x 排放：<30mg/m³。

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

适用于以天然气为燃料的场所。

（二）限制条件

需要有天然气燃料；热水锅炉供水温度≤110℃；蒸汽锅炉额定蒸汽压力≤2.5MPa。

五、节能\节水效果

采用锅炉反平衡法测试锅炉热效率，低碳钢水冷预混超低氮燃气锅炉节能节水效果十分明显。对比表格如下：

对比项目	常规蒸汽锅炉	低碳钢蒸汽锅炉
启停热损失 (水容积)	常规水容积大，启动时间约 25~30 分钟；	低碳钢水容积仅为常规 1/4~1/6，启动时间约 6 分钟。 启动快，安全性高，停炉热损失少。
表面热损失 (外形尺寸)	常规锅炉表面积大，且前后烟箱是干背结构，没有炉水降温，保温效果差，外表面温度高（前后烟箱表面温度达到环境温度+30 度以上）。	低碳钢锅炉体积小，表面积是卧式锅炉 1/4，且膜式壁水管结构（全湿背）保证表面热损失非常小，后侧进风，外表面温度接近环境温度。低碳钢锅炉表面热损失接近于零。此项节省 1%
排烟热损失	20℃锅炉进水，一般采用两级节能器，承压节能器+ND 钢翅片管冷凝器，冷凝器与水箱打循环。因循环水量和锅炉用水不匹配，随着水箱温度提升，排烟温度上升。翅片式冷凝器冷凝效果差。	低碳钢锅炉采用承压不锈钢逆流冷凝器，排烟温度可以做到 60 度以下。专利冷凝器设计+连续变频给水控制，冷凝效果显著。 低碳钢锅炉排烟损失小，烟气潜热回收率高 3%~5%。

对比项目	常规蒸汽锅炉	低碳钢蒸汽锅炉
排污热损失	表面排污为手动排污，排污量往往偏大，且排污热损失大，对操作人员要求高。	低碳钢锅炉配备在线炉水电导率（TDS）检测，实现自动表面排污，并配备排污热回收装置；自动记录排污次数和时间，供水质分析。低碳钢锅炉实现自动低温排污；比卧式锅炉节能 0.5% 以上。
负荷调节	锅炉水容量大，变负荷工况下，负荷跟随响应时间长。扩散式燃烧在低负荷下，过量空气系数增大，表面热损失比重增大，火焰短与炉膛匹配性下降，效率下降，存在严重“大马拉小车”现象。	低碳钢锅炉双变频控制，水容量小，负荷响应快，预混燃烧，全负荷高效率，避免出现“大马拉小车”现象。
电功率	WNS 配电功率大，风机变频仅起到软启动功能，水泵多采用定频控制。	低碳钢配电功率小，风机给水双变频控制，每蒸吨耗电低至 2kW，综合电耗可以节省 50% 以上。

低碳钢水冷预混超低氮燃气锅炉变负荷工况下，综合效率比传统卧式锅炉高 8%~10%。

六、同类产品比较

目前，适用国内外主流的超低氮燃气燃烧技术路线有三种：FGR 烟气再循环、全预混表面燃烧（贫氮预混）、水冷预混燃烧。根据查询，国内外低氮燃烧技术情况如下：

低氮技术路线	FGR 烟气再循环	全预混表面燃烧	水冷预混燃烧
世界主流品牌	欧洲利雅路，欧科，奥林，尤尼瓦斯等	美国 IC，AO 史密斯，强生等	欧洲 欧科
中国主流品牌	泷涛，华之邦等	铸铝锅炉厂家自配	力聚
主要结构形式	分级扩散式燃烧+烟气再循环管	金属纤维圆筒形燃烧筒+文丘里混合器	水冷炉排管窄缝结构+涡轮式混合器
NOX 排放	25~50mg/m ³	20~30mg/m ³	10~27mg/m ³
最大功率	70MW	大部分≤1.4MW（极少 2.8MW）	欧科：2MW 力聚：35MW

综上表，烟气再循环扩散式燃烧为目前主流低氮燃烧技术，全预混表面燃烧适用于 1.4MW 以下功率，水冷预混燃烧全世界只有欧科和力聚二个品牌。欧科最大功

率 2MW，力聚最大功率功率 35MW。相比其它低氮燃烧技术，水冷预混燃烧技术是目前唯一一种既能实现低氮排放又不降低锅炉热效率的低氮燃烧方式。水冷预混燃烧具备低负荷高效率的特点，能显著提高锅炉运行效率。

七、典型应用

项目名称：西安热力总公司城区热力公司南门供热站项目

供热面积达 450 万平方米，供热半径 12km。应陕西环保部门要求，锅炉房实施煤改气改造。原来有 2 台 116MW 角管式燃煤热水锅炉，2018 年实施改造，拆除燃煤锅炉后在原位置新装 2 台 116MW 力聚模块式低碳钢水冷预混超低氮燃气锅炉，锅炉配套溴化锂热泵回收烟气能量并消白。而南门供热站由于地理位置特殊，占地面积小，周边高楼多，改造又时间紧，所以整体改造难度相当大，拆除也好，吊装也好都有难度，实际土建、安装周期不足三个月。

由于低碳钢超级燃气锅炉是模块化组装，每台 116MW 有 4 个锅炉模块，模块都是工厂整体制作完成，现场只需将 4 个模块拼装并安装外接水、电、气管路即可，大大地缩短改造工期。土建在原有二层燃煤锅炉基础上增加钢平台，满足热泵及锅炉的布置要求。锅炉和热泵吊装就位仅需 4 天时间，安装一共仅用 75 天就全部完成。11 月 5 日点火成功，11 月 15 日正式供热，没有影响 400 多万采暖面积的居民冬季取暖大事，经西安市特种设备检测研究院测试数据，NO_x 排放为 18mg/m³，远低于国家标准，完全达到了低氮改造的目的。

改造前：2017-2018 煤锅炉采暖季：总用煤 44936T，用水 8.0 万 T，用电 349.8 万 kW·h。每年排放 CO₂ 1.18 亿吨，排放 NO_x 332.5 吨。

改造后：截止到 2018 年 12 月 31 日，共用天然气 1116.637 万 m³，用水 8327T，用电 76.4 万 kW·h。煤锅炉每采暖季排放 NO_x332.5 吨，燃气锅炉每采暖季 NO_x 排放 0.97 吨。煤改气每年减少 NO_x 排放 99.7%。煤改气后节约用水 76%，节约用电 37%。

项目投资约 3500 万元，锅炉排烟温度 30~35℃，热效率 106%以上。投资回收期不到 3 年。低碳钢水冷预混超级燃气锅炉热泵消白一体机在南门供热站煤改气项目上发挥了显著作用，对周边的环境没有产生任何影响。

项目名称：娃哈哈集团深圳生产基地节能低氮改造项目

原来有 3 台 4t/h 卧式蒸汽锅炉，配套常压余热回收烟气热量。蒸汽主要用于饮料生产线加热、杀菌等，每年蒸汽用量 3.5 万吨，蒸汽压力 0.8MPa。由于原有锅炉运行能耗较高，加上环保低氮政策要求，进行节能低氮改造。选用



力聚 3 台 4 吨低碳钢水冷预混超低氮燃气蒸汽锅炉替换原有的常规卧式蒸汽锅炉，不影响生产的情况下进行锅炉替代，低碳钢蒸汽锅炉热效率 98% 以上。改造投资 173 万元，改造后每年节省燃气 28 万立方，折合燃气费用约 120 万元。改造后每年 NO_x 减排 3.6 吨。

娃哈哈深圳生产基地改造成功后，由于节能效果显著，随后成都、重庆、山东等地工厂也纷纷改用了低碳钢水冷预混超低氮燃气蒸汽锅炉。

八、联系方式

技术申报单位：浙江力聚热水机有限公司

H002-2020 基于“数字孪生”和“工业互联网”的智慧透明供热技术

一、技术产品名称

基于“数字孪生”和“工业互联网”的智慧透明供热技术

二、适用范围

适用于各种热源的集中供热系统、中央空调系统。

三、技术\产品简述

（一）技术原理

本技术通过现场快速采集技术建立供热管网的数字孪生模型，提供可交互的三维虚拟供热管网平台。在热源、管网、热力站及楼栋和用户等位置安装足够多的各类传感器，实时测量系统各处的水温 T ，压力 P ，流量 G 等关键参数。利用平台内置的数据修正算法对异常数据进行自动检测的剔除。管网数字孪生模型的关键模型参数，如管径、管长、管段标高、拓扑结构与真实系统完全对应。水泵的流量、扬程等信息通过真实系统传感器实时获取。对于一些难以直接得到的管网隐含参数，如管网各个管段的阻抗信息，则首先进行一些假设通过流体力学模型计算理想值，然后比对真实传感器获得的实时流量压力数据，不断对阻抗数值进行修正，直到模拟数值与真实传感器数据的差距小于误差限。这样可以构建真实供热管网系统的完全数字孪生模型。利用管网参数智能辨识算法，使得系统的关键内外特性参数，如管网阻力特性、围护结构等在时间和空间上对于运营者来说是透明的。以准确的供热管网的数字孪生模型为基础，平台集成负荷预测算法、智能调节算法，配合环境和气象参数采集和室内温度采集构成供热管网智能控制系统。

智慧透明供热技术在全面信息化的基础上，以数据为核心，利用大数据技术辨识出建筑物的物理特性(KF 等)，再结合实测的室温、供回水温度、外温等数据，就可以自动预测出系统的供热负荷。针对任一供热系统，利用实时数据和已知特性，

提出与之相适应的个性化运行调节策略，从而实现高性价比的供热服务。对于多热源网络，在系统内在水力特性和热力特性已知的情况下，就可以依据热源的特点和系统的特性，围绕数据，实现多热源系统的调度优化。依据辨识出的系统特性和有关数据的变化，能够实现系统故障自诊断功能，包括在线判断设备是否发生故障，发生何种故障，应该优先考虑哪些方式解除故障。实现系统特性辨识，达到负荷智能预测、热量智能调节、故障智能诊断和调度智能优化。

（二）技术参数

主要技术指标：

系统节能率：>20%；

分项指标：

用电节能率 10%~15%；

热量或天然气节能率 20%~30%；

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

适用于各种热源的集中供热系统、中央空调系统。

（二）限制条件

无。

五、节能\节水效果

节能率：>20%

测试方法：对多个项目进行节能改造，获取多个项目的综合节能效果。

1.对天津市下属热力站案例现场，在节能改造边界范围内，选择典型热力站分别采用新旧技术进行控制，对耗热量进行对比测试，在控制末端室内温度满足相应标准要求的情况下，计算两种控制工况下的节能率，初步测算节能率大于 21%。

2.在唐山港能投智慧能源有限公司六合大观燃气锅炉房智慧供热改造项目中，包括对下属燃气锅炉房和换热站进行节能改造，在节能改造边界范围内，对二级管网进行监测，对末端用户进行室温监测并连续运行两个供暖季，计算改造后控制工况下的节能率，初步测算节能率大于 22%。

3.在中环国投热力科技有限公司下属山东省蒙阴县集中供热管网节能改造中,对包括 29 个热力站进行自控改造、对 2 个二级管网进行监测、对 450 个末端热用户进行室温监测,在节能改造边界范围内,对耗热量进行对比测试,初步测算节能率大于 20%.

六、同类产品比较

与传统的供热模式相比,二者区别在于:传统供热模式是尽可能减少传感器的安装数量,通过潜在的物理规律、各种假设,来推测系统当前的状况,并根据推测的状况去指导运行与调节;而透明供热模式是尽可能的增加传感器的安装数量,采集大量数据,按照潜在的物理规律去剔除伪数据或通过大数据技术降低伪数据带来的影响,从而掌握供热系统最接近真实的状况,并根据真实的状况去指导运行与调节。

与同类产品相比具有如下优点:

- 1.节能效果明显,在多个智慧供热节能改造项目中,节能率均大于 20%。
- 2.性价比高:在多个智慧供热节能改造中,投资回收期平均约为 1.5 年,同类其他产品的投资回收期高于 1.5 年。
- 3.施工要求简单:产品标准化、施工简单、施工所需时间短。
- 4.可以满足定制化需求:系统配置灵活,可以满足不同项目需求。

七、典型应用

(一)项目名称:唐山港能投智慧能源有限公司六合大观燃气锅炉房智慧供热改造项目

项目位于河北省唐山市,供热面积共计 90 万平米。在 2017 年对该项目进行智慧供热改造具体改造内容为:构建供热系统的整体 3D-GIS 数字孪生模型。

在换热站部分,关键节点安装基于“工业物联网”的智能无线温压传感器,完成换热站的信息化改造。在关键点采集热量、电量、补水量数据,并安装电调阀、泄压阀、注水阀等设备,完成换热站控制的基本条件;各热用户入口回水管道安装可调可控可锁闭可计量电调阀,采集热用户回水温度,调节阀门开度。各楼栋安装智能集控器,实现楼栋中热用户数据的集中远程采集和执行指令下发;在上位部分,

集成生产、收费、客服、维修于一体，实现数据的互联互通。



整个供热系统 3D-GIS 数字孪生模型 0.76 元/m²。热力站信息化改造 1.8 元/m²。末端用户信息化改造 2.1 元/m²，合计 4.66 元/m²。本项目节能率为 25%。用燃煤锅炉作为热源，热值为 6000 大卡/公斤，经过效率为 75% 的锅炉燃烧，可以得到 4500 大卡的热量，即 $4500000 \times 4185.85 \times 10^{-9} = 18.84 \text{GJ}$ ，项目运行情况是 0.34GJ/m^2 ，即每平方米需要 $0.34/18.84 = 0.018$ 吨煤，按照 650 元一吨计算，需耗费 11.73 元/m²；改造后节省 25% 的能量，每平方米耗热量下降到 0.26GJ/m^2 ，节省 0.085GJ/m^2 ，每平方米可节省 0.0045 吨煤，也即节省了 2.93 元，根据分析可知，静态回收期为 $4.66/2.93 = 1.6$ 年。

利用大数据分析及相关算法，对末端进行精准的平衡调节，解决用户冷热不均的问题，用户满意度将提高超过 50%，可大幅度改善居民生活质量。



(二) 项目名称：中环国投热力科技有限公司下属山东省蒙阴县集中供热管网智慧供热改造项目

项目位于山东省蒙阴县，供热面积共计 250 万平方米。在 2016 年对该项目进行智

慧供热改造具体改造内容为：构建供热系统的整体 3D-GIS 数字孪生模型；对包括 29 个热力站进行自控改造、对 2 个二级管网进行监测、对 450 个末端热用户进行室温监测，建立智慧供热平台。

整个供热系统 3D-GIS 数字孪生模型 0.77 元/m²。热力站信息化改造 1.7 元/m²。末端用户信息化改造 2.1 元/m²，合计 4.57 元/m²。本项目节能率为 20%。用燃煤锅炉作为热源，经过效率为 75% 的锅炉燃烧，一顿标煤可以得到 $4500000 \times 4185.85 \times 10^{-9} = 18.84 \text{GJ}$ 热量，项目运行情况是 0.33GJ/m²，即每平米需要 $0.33/18.84 = 0.0175$ 吨煤，按照 650 元一吨计算，需耗费 11.38 元/m²；改造后节省 20% 的能量，每平米耗热量下降到 0.264GJ/m²，节省 0.066GJ/m²，每平米可节省 0.0035 吨煤，也即节省了 2.28 元，静态回收期为 $4.57/2.27 = 2$ 年。



八、联系方式

技术申报单位：北京暖流科技有限公司

H003-2020 基于室内温度智慧供热节能系统

一、技术产品名称

基于室内温度智慧供热节能系统

二、适用范围

适用于供热企业、学校、医院、政府机关、大型社区、写字楼、酒店等用能单位的供热节能。

三、技术产品简述

(一) 技术原理

在公共建筑和居住建筑内，选择供热系统中有代表性的多个用户，在其室内放置 GPRS 通讯方式的室内温度无线远传采集模块，用户室温数据无线远传到集中控制室的工控机内，智慧供热节能系统对室温数据进行分析后修正供水温度设定值，供热系统的输出热量由二次系统电动二通阀的 PID 调节实现。由于 PID 的调节特性——阻尼运行曲线，基于室内温度智慧供热节能系统能够保证室内温度始终处于稳定状态。

采用基于室内温度智慧供热节能技术后，锅炉供热系统的运行人员可以在集中控制室内直观的监测到公共建筑或居民小区用户室内温度的整体状况，并能及时根据基于室内温度智慧供热节能系统监测到的室内温度数据把系统参数调整到最佳状态，保证用户室内温度始终处于稳定状态。

(二) 技术参数

天线：内置 GPRS 天线，高效板载天线；

功耗：待机电流 $\leq 60\mu\text{A}$ ；GPRS 传输时瞬时峰值电流最大不超过 2A；

充电规格：5A 直流充电器，接口为 2.1mm 芯圆形插座，内正外负；

工作环境： $-20\sim 60^{\circ}\text{C}$ ，90%RH（不结露）；

存储环境： $-40\sim 75^{\circ}\text{C}$ ，90%RH（不结露）；

外型尺寸：59×106×29mm。

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

适用于公共建筑，住宅建筑，工作环境：-20℃～60℃，90%RH（不结露）的应用场景。

（二）限制条件

工作环境不应超出此范围：-20℃～60℃，90%RH（不结露）。

五、节能\节水效果

在同等室外温度情况，通过基于室内温度智慧供热节能系统,收集到室外温度从而调整锅炉负荷，确保室内温度保持在 18℃-21℃之间，室内温度处于稳定状态。锅炉基于室内温度智慧供热节能系统的控制下，平均节能率达 8%。

测试方法：

1.节能量监测方法：

每天固定时间查看燃气表记录数据，形成每天的燃气报表，一个供暖季结束后将所有燃气数据进行整理，汇总成最终的供暖季燃气消耗量记录表，核算出供暖季总的燃气消耗量，为改造后的能耗。

基准能耗为改造前三年的平均能耗。

2.节能量计算：

根据北京市气象服务中心提供的数据，计算得出改造前 3 年度供暖季采暖日数。计算时室内计算温度取 18℃。随着气候变化的能耗消耗量，近似的与该时间周期内的度日数成正比，计算公式如下：

$$Q_n = KDt_n$$

式中： Q_n 燃气消耗量

K 比例常数

Dt_n 时间周期内度日数。

六、同类产品比较

与同类产品相比较，无线室温监测装置体积小，便于安装放置；产品采用 SIM 卡无线传输操作方便、SIM 流量传输投资金额小；产品传输性能稳定可靠，数据精

确度高。

七、典型应用

项目名称：北京市朝阳区垡头西里小区供热项目

项目供暖面积为 68 万 m²。锅炉房安装有 4 台 20T 陕西金牛牌燃气热水锅炉，锅炉供热系统采用间接方式供暖。历年供暖季锅炉供热系统燃气消耗量统计平均值为 622 万 Nm³，单位供暖面积燃气消耗量为 9.15 Nm³/m²·供暖季。

2013 年，在北京朝阳区垡头西里小区锅炉房安装了基于室内温度智慧供热节能系统，同时选择供热系统中有代表性的 60 个用户，在其室内放置 GPRS 通讯方式的室内温度无线远传采集模块，用户室温数据无线远传到集中控制室的工控机内，智慧供热节能系统对室温数据进行分析后修正供水温度设定值，供热系统的输出热量由二次系统电动二通阀的 PID 调节实现。由于 PID 的调节特性——阻尼运行曲线，基于室内温度智慧供热节能系统能够保证室内温度始终处于稳定状态。

该项目在 2013 年到 2014 年供暖季的 5 个不同运行时间段做了五次数据对比统计，统计内容为：使用和不使用基于室内温度智慧供热节能系统时，锅炉燃气体量消耗对比数据、燃气节省数据和锅炉供热系统节能率。

通过统计数据表明，在锅炉运行工况（室外温度、时间等）基本相同的条件下，锅炉供热系统在基于室内温度智慧供热节能系统的控制下，平均节能率可达 8%。北京朝阳区垡头西里小区锅炉房历年供暖季锅炉供热系统燃气消耗量统计平均值为 622 万 Nm³，单位供暖面积燃气消耗量为 9.15 Nm³/m²·供暖季。该锅炉房在安装使用了基于室内温度智慧供热节能系统之后，在 2013 年-2014 年供暖季锅炉供热系统燃气消耗量为 572 万 Nm³，单位供暖面积燃气消耗量降为 8.42Nm³/m²·供暖季，单位供暖面积节省天然气 0.735 Nm³/m²·供暖季。该项目在 2013 年-2014 年供暖季共计节省天然气 50 万 Nm³。

该项目投入节能改造资金共计 125 万元，单位供暖面积投资额 1.84 元/m²。该项目在 2013 年-2014 年供暖季共计节省天然气 50 万 Nm³，节能金额达 154.5 万元人民币。投资回收期为 1 个供暖季（北京地区供暖季为 125 天）。

八、联系方式

技术申报单位：北京志诚宏业智能控制技术有限公司

H004-2020 蓄热式热泵供热系统

一、技术产品名称

蓄热式热泵供热系统

二、适用范围

适用于学校、医院、图书馆、车站等公共机构。

三、技术\产品简述

(一) 技术原理

利用蓄热技术，通过系统及结构优化并结合热泵 COP 与环境温度的关系，通过自动控制切换谷电与热泵的工作状态，在最节省电能的情况下，实现满足用户供冷、供暖的要求，同时降低系统的能耗、初投资和供热运行费用。

常压分层蓄热容器设有多层网络导管，支管上设有多个进、出水孔，每层总管在蓄热容器外均设有出水口和进水口。该蓄热容器设有导管，每层分别设一组进水导管和出水导管。每组导管既有纵向分布的总管，也有横向分布的支管，纵向和横向分布的导管形成网络状。每组进水支管上设有多个向下的出水孔；每组出水水管上设有多个向上的进水孔。该容器从结构上保证低温回水稳定回流而不与高温水混合对流，使蓄热容器的蓄热能力和供热能力由原来 2 万~2.5 万千瓦/吨，提高到 4 万~4.5 万千瓦/吨。

(二) 技术参数

蓄热能力：4 万~4.5 万千瓦/吨。

四、适用条件与限制条件

(一) 适用条件

无限制。

(二) 限制条件

无。

五、节能\节水效果

替代燃煤锅炉，主要利用热泵技术在白天制热，夜间利用低谷电制热，通过储热技术进行电力削峰填谷，提高电力系统的整体能效，提高供热效率。

六、同类产品比较

与传统热泵技术相比，增加了蓄热功能，可以将热泵在热电转换效率高的时段，将富余的热能储存起来，供有其它时间段使用；在夜间做功效率低的低谷时段，可以利用低谷电进行蓄热，进一步提高系统运行的经济性。

传统的常压蓄热容器其结构较为简单:容器采用钢板框架式焊接而成,造成蓄热、供热能力较低,其供热、蓄热能力一般为2万~2.5万千瓦卡/吨。与之相比分层蓄热容器解决现有蓄热容器以上所述缺陷。具有高、低温水不易混合,热交换质量高,运行成本低,使用效果好等特点,该容器从结构上保证低温回水稳定回流而不与高温水混合对流,使蓄热容器的蓄热能力和供热能力由原来2万~2.5万千瓦卡/吨,提高到4万~4.5万千瓦卡/吨,同时降低蓄热系统的设备制造成本和供热运行费用。充分利用介质水分层原理,供热能力较传统常压同体积蓄热容器供热能力提高约一倍,使体积更小。并且可以做到温度可梯阶释放,平稳释放,可与各种加热方式连接,使用范围广。

七、典型应用

(一) 项目名称:河北献县37所学校煤改电项目

建设内容:项目采用蓄热式空气源热泵系统替代原有的煤锅炉供暖,总供暖面积36994.78 m²,总蓄热量为1.3万GJ。

技术路径简介: 献县教育系统取暖煤改电项目采用谷电蓄能装置进行供暖,整体分为补水系统、供热系统、蓄热系统、循环系统、换热系统、自控系统。供热系统利用夜间谷电工作,在此时间段内将电能转换为热能,并通过介质水将大部分热能储存在谷电蓄热装置中,一部分热能通过换热系统和循环系统供给学校夜间采暖;谷电时间结束后,供热系统停止运转,此时谷电蓄热装置中储存的热量通过介质水经由循环系统和换热系统进行释放,供给学校非谷电时间的采暖需求。由于整体系统的温差较大,考虑到水的膨胀系数,本系统采用压力罐对整体系统进行系统稳压,

此外，系统的运转均实现自动控制，由远程进行调节，无需人力现场值守。



节能量：该项目每年可减少二氧化碳排放约 1184 吨，累计拆除燃煤锅炉 3 蒸吨，每个采暖季替代燃煤约 445 吨。

该项目总投资 270.42 万元，投资回收期 6.66 年。

（二）项目名称：太原市迎泽区 3 所小学煤改电清洁供热项目

建设内容：项目采用“低谷电蓄热+多能源互补（热泵技术）”供热系统替代原有燃煤锅炉供暖，总供暖面积 14500 m²。



技术路径简介：谷电蓄热系统由电热管锅炉加蓄热装置及水泵阀门等设备组成，空气源热泵与蓄热装置组合形成能源互补；这样的系统组合能够适应不同用户末端（地板辐射、暖气片、风机盘管），不同供暖参数（供水温度 40℃~80℃），极端的环境变化（突然降温、连续降雪）；有效降低能耗（提高热泵的 COP），提高供暖效率，有效保障供暖任务，降低运行成本。

节能量：该项目每年可以削减标煤 333.6 吨，减排粉尘 41.41 吨，减排二氧化碳

875.16 吨，减排二氧化硫 8.08 吨，减排氮氧化物 2.35 吨。

该项目总投资 168 万元，投资回收期 5 年。

(三) 项目名称：山西省娄烦县公建类煤改电清洁供热项目

项目简介：项目采用低谷电蓄热装置+空气源热泵联合采暖技术，结合了空气源热泵与低谷电蓄热装置的优点，充分利用低谷电，配合蓄热装置蓄热对外供热。供暖面积 64080.6 m²。

技术路径简介：蓄热：在低谷电时间段内，先由空气源热泵蓄热，升温至 55℃，电热管锅炉由 55℃ 蓄热到 90℃，完成蓄热过程。供暖：在用热高峰期，由蓄热装置提供热源，此时需要较高的供水温度 60℃ 以上，在用热低谷期，蓄热装置将停止输出，由空气源直接输出供热，此时需要较低的供水温度 60℃ 以下。空气源的 COP 值在 3 以上。系统根据用户热需求变化、环境温度变化，实时调整供暖状态，达到互补供暖。

节能量：该项目每年可减少标煤用量 527 吨，减排二氧化碳 1400 吨，减排二氧化硫 21 吨，减排氮氧化物 13.16 吨。



项目总投资 568 万元，投资回收期 6.8 年。

八、联系方式

技术申报单位：中益能储热技术集团有限公司

H005-2020 大型储热（冷）增焓型热泵供热系统

一、技术产品名称

大型储热（冷）增焓型热泵供热系统

二、适用范围

适用于拥有 50 匹以上的大型热泵单工况制冷机组的学校、医院、图书馆、车站等公共机构。

三、技术产品简述

（一）技术原理

将单一功能的开式或闭式冷却系统改造为具有系统散热和回收空气能（含湿气冷凝热）两种功能的闭式复合式冷却系统；制冷系统中压缩机的冷媒进出口增设四通换向阀和自动控制系统，以实现制冷、制冰、制热、除霜等功能。此项改造完成了将单一制冷功能的机组变成了即可以供冷又能够供热的冷热两用热泵机组；完成以上改造后，还要在热泵系统中的冷凝器和蒸发器的二次侧分别并联接入储热和储冷装置，通过自动控制系统实现低谷储能和供冷供暖、生活热水等功能。

（二）技术参数

设备根据不同的建筑情况于用户需求，开发了制冷量 280kW 到 10000kW 之间的系列产品以满足不同需求，电压等级分为两种，0.4kv、10kv。设备 COP 达到 4.5 以上，搭建系统 cop3.1 以上，满足环境温度冬季-20℃、夏季 45℃的地区。执行 CECS 362-2014 热源塔热泵系统应用技术规程。

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

满足环境温度冬季-20℃、夏季 45℃的地区。

（二）限制条件

改造类项目适用于原空调系统为水系统。

五、节能\节水效果

在制热过程中本身无任何直接燃烧化学反应，消耗电量间接有较低的碳排放。通过储能进行电力削峰填谷，提高电力系统的整体能效。

环保低碳：在制热过程中本身无任何直接燃烧化学反应，消耗电量间接有较低的碳排放。

安全：没有锅炉，没有煤气泄露或爆炸的危险。

经济方便：单位面积投资成本比地源热泵和水源热泵低，运行费用低，安装快捷。

高效、一机三用、全天候工作：COP 可达到 3.5~4.0（随室外气温变化和采用的不同冷凝温度而变化），可利用一套设备同时供热、供冷和热水供应。雨雪天气以及夜晚都可以工作。

运行维护简便，节省人力：如果结合自动化控制，每班只需一个人值班即可，而 10 万平方米以上小区燃煤锅炉房每班则需 4 个人。

六、同类产品比较

解决传统空气源热泵结霜问题：开式热源塔热泵利用特定防冻液与空气直接接触进行热交换。大型商用储热（冷）增焓型热泵热源塔为闭式，内置溶液利用小温差传热，相变过程中形成松散的雪花发热过程，雪花会随循环空气排除，减少结霜几率。

节约能源和资源：相比于普通中央空调（单冷机+锅炉），大型商用储热（冷）增焓型热泵系统能耗更低；避免了传统空气源热泵频繁化霜的问题，无需电辅助加热设施；克服了地源热泵、水源热泵中央空调打井、管道铺设、城市中心地带没地方埋管以及土地资源和水资源缺乏的地域限制，与传统锅炉系统比占地面积小。

七、典型应用

（一）项目名称：石家庄国家邮政总局干部培训中心改造项目

项目主要建设内容：项目位于石家庄裕华区体育南大街，采暖总面积为 120000 m²，其中，采用中央空调盘管供暖为 35000 m²、常规散热 85000 平方米，共装配 950kW 电热锅炉 6 台，蓄热装置 1200m³，改造完成于 2002 年。

技术路径简介：项目采用商用大型储热（冷）增焓热泵系统，对原有供热供冷设施进行改造，替代原有锅炉，将单一功能的开式冷却系统改造为具有系统散热和回收空气能（含湿气冷凝热）两种功能的闭式复合式冷却系统，实现夏季供冷与冬季供暖共用一套系统并结合储（热）冷装置进一步降低运行成本，达到节能的目的。

该项目总投资 95 万元，投资回收期 7.1 年。

（二）项目名称：河北省人大招待处供热冷改造项目

项目主要建设内容：河北省人大招待处是石家庄最早的一家综合性服务型星级涉外宾馆，宾馆拥有高中档商务客房 270 余套，共计床位 500 张。采用商用大型储热（冷）增焓热泵供热冷面积约 4.5 万 m²，并同时满足 800 人洗浴用水。

技术路径简介：相比于普通中央空调（单冷机+锅炉），商用大型储热（冷）增焓热泵能耗更低；避免了传统空气源热泵频繁化霜的问题，无需电辅助加热设施；克服了地源热泵、水源热泵中央空调打井、管道铺设、城市中心地带没地方埋管以及土地资源和水资源缺乏的地域限制，与传统锅炉系统比占地面积小。同时结合自动化控制，减少人工管理。

该项目总投资：165 万元，投资回收期 7.5 年。

八、联系方式

技术申报单位：中益能储热技术集团有限公司

九、用水系统

I001-2020 感应冲洗阀

一、技术产品名称

感应冲洗阀

二、适用范围

适用于家庭厨房及卫生间、政企办公大楼、医疗与卫生机构、无菌车间与实验室、宾馆与连锁酒店、学校与教育机构、连锁餐饮与饭店及运动场馆等各种公共场所。

三、技术\产品简述

（一）技术原理

节水型感应冲洗阀采用经外线反射接收原理，微型 MCU 控制电路，双稳态脉冲电磁阀，实现非接触式开关水，节水，卫生、环保。

智能节水：手伸到感应范围内立即出水，离开后立即关水，开水及关水响应时间低于 $<0.5S$ （实际出水时间视水压与水路距离，稍有延迟）。

方便卫生：开关水完全由感应器自动完成，无需接触使用，有效避免细菌及交叉感染。

遥控调距：机器采用微电脑控制，可用遥控器调节感应距离，且模块带存储功能，断电后不会恢复。

超时保护：当连续使用时间超过 1 分钟，机器将自动关水，避免因异物长时间在感应范围内造成长流水现象，浪费水资源。

智能省电：采用低功耗芯片控制，内置节电工作模式，超低能耗，更有效节电（直流型产品使用 4 节 5 号碱性电池，静态电流 $\leq 40\mu A$ ）。

弱电提示：电池电压低于 4.6V，红色指示灯闪烁，提示更换电池。

(二) 技术参数

供电电源	DC 6V & AC 220V 50Hz
静态功耗	<60uA
电池使用寿命	1.5 年（每天使用 200 次频率计）
感应距离	30~100cm 范围自动调节，出厂设定 80cm
进水管径	小冲：G1/2 (DN15) 大冲：G1 (DN25)
适用水压	小冲：0.05Mpa~ 0.7Mpa 大冲：0.3Mpa~ 0.8Mpa
额定流量	小冲：2~5L/工作周期（水压 0.3Mpa） 大冲：4~8L/工作周期（水压 0.3Mpa）
适用温度	1~40℃（不结冰）
环境湿度	95%RH 以下

四、适用条件与限制条件**(一) 适用条件**

无限制。

(二) 限制条件

适用水压：小冲：0.05Mpa~0.7Mpa ，大冲：0.3Mpa~ 0.8Mpa；

适用温度：1~40℃（不结冰）；

环境温度：95%RH 以下。

五、节能\节水效果

以北京地铁二号线沿线为例，每层 2 个厕所，每个厕所 8 个蹲位、4 个小便斗，2 个水龙头，合计 560 个感应冲洗阀。

普通冲洗阀	数量	用水量/天/台	年用水 天数	年用水量	单价	总额
龙头	80	0.15L×300 次	300 天	1080 吨	300 元	24000 元
小便延时阀	160	5L×150 次	300 天	36000 吨	200 元	32000 元
大便水箱	320	9L×150 次	300 天	129600 吨	200 元	64000 元
合计	560			166680 吨		120000 元

感应冲洗阀	数量	用水量/天/台	年用水 天数	年用水量	单价	总额
感应龙头	80	0.1L×300 次	300 天	720 吨	600 元	48000 元
感应小便阀	160	2.5L×150 次	300 天	18000 吨	600 元	96000 元
感应大便冲 水器	320	5L×150 次	300 天	72000 吨	800 元	256000 元
合计	560			90720 吨		400000 元

节水效能: $(166680-90720) / 166680=45.6\%$

节约用水: $166680 \text{ 吨/年}-90720 \text{ 吨/年}=75960 \text{ 吨/年}$ 。

六、同类产品比较

(一) 技术优势

防水性能: 感应模块采用三层防水工艺, 防水等级可达 IPX6, 产品使用寿命大大提高, 领先国外单层防水的技术。

双感应技术: 采用双感应技术, 实现单感应模块内两种感应模式, 为感应冲洗阀进入家用奠定基础。

模块化/集成化/微型化应用: 全球首创集成微型化感应水嘴, 实现普通龙头直接加装, 秒变感应水嘴。

性能: 感应冲洗阀水击性能可做到 $\leq 0.2\text{MPa}$, 领先欧洲 $\leq 0.3\text{MPa}$ 的标准。

（二）经济性

感应冲洗阀已做到规模化生产，相比国际感应冲水器品牌具有 30%~50%的价格优势。

七、典型应用

项目名称：北京地铁二号线

项目情况：北京地铁二号线沿线，每层 2 个厕所，每个厕所 8 个蹲位、4 个小便斗，2 个水龙头，合计 560 个感应冲洗阀。

1. 普通冲洗阀数量共 560 套，每天用水量 555.6 吨，改为感应冲水阀后每天冲水量 302.4 吨，年度节水量 75960 吨，节水效能： $(166680-90720)/166680=45.6\%$

2. 采用感应冲水阀后，水费按 2.5 元/吨计算，每年水费节省 $(166680 \text{ 吨}-90720 \text{ 吨}) \times 2.5 \text{ 元/吨}=189900 \text{ 元}$ 。

3. 普通冲洗阀 560 套，合计投入 12 万元，感应冲洗阀合计投入 40 万元，按每年节约的水费 18.99 万元计算，投资回收年限： $(400000 \text{ 元}-120000 \text{ 元})/189900 \text{ 元} \approx 1.5 \text{ 年}$ 。



4. 具体明细表如下：

普通冲洗阀	数量	用水量/天/台	年用水(天)	年用水量(吨)	单(元)	总额(元)
龙头	80	0.15L×300次	300	1080	300	24000
小便延时阀	160	5L×150次	300	36000	200	32000
大便水箱	320	9L×150次	300	129600	200	64000
合计	560			166680		120000

感应冲洗阀	数量	用水量/天/台	年用水(天)	年用水量(吨)	单(元)	总额(元)
龙头	80	0.1L×300次	300	720	600	48000
小便阀	160	2.5L×150次	300	18000	600	96000
大便冲水器	320	5L×150次	300	72000	800	256000
合计	560			90720		400000

八、联系方式

技术申报单位：福建洁博利厨卫科技有限公司

I002-2020 感应水箱冲水器

一、技术产品名称

感应水箱冲水器

二、适用范围

适用于家庭卫生间、政企办公大楼、医疗与卫生机构、无菌车间与实验室、宾馆与连锁酒店、学校与教育机构、连锁餐饮与饭店、交通集散中心与公共交通工具、景区与展示馆、康乐会所及运动场馆等各种公共场所。

三、技术\产品简述

（一）技术原理

感应水箱冲水器采用红外线反射接收原理，微型 MCU 控制电路，控制电机正反转，以带动相连接的螺旋杆拉起/闭合水封片，实现非接触式开关水，卫生节水，安装简便，安全可靠。并保留手动开关水功能。

智能节水：感应自动开关水，极速开关水响应，响应时间低于<0.5S。

遥控调距：机器采用微电脑控制，可用遥控器调节感应距离、冲水时间，且模块带存储功能，断电后不会恢复。

智能省电：采用低功耗芯片控制，内置节电工作模式，超低能耗，更有效节电（直流型产品使用 4 节 5 号碱性电池，静态电流 $\leq 40 \mu A$ ）。

弱电提示：电池电压 4.5~4.6V，红色指示灯闪烁，提示更换电池。

断电保护：电池电压低于 4.5V，红色指示灯闪烁，提示更换电池，并关闭水阀。

（二）技术参数

供电电源	DC 6V
静态功耗	<60uA
电池使用寿命	1 年（每天使用 100 次频率计）
感应距离	70±5cm（对标准白板）

进水管径	G1/2
适用水压	0.01Mpa~ 1.0Mpa
额定冲水量	3~6 升/次
适用温度	1~45℃
环境湿度	95%RH 以下

四、适用条件与限制条件

(一) 适用条件

无限制。

(二) 限制条件

适用水压：0.01Mpa~ 0.7Mpa；

适用温度：1~45℃（不结冰）；

环境温度：95%RH 以下。

五、节能\节水效果

陕西兵器工业 521 医院为例，每层 2 个厕所，每个厕所 8 个蹲位，合计 320 个水箱。

普通冲洗阀	数量	用水量/天/台	年用水 (天)	年用水量(吨)	单(元)	总额(元)
普通水箱	320	4.5L/次×50 次 9L/次×50 次	300	64800	200	64000
合计	320			64800		64000
备注：4.5 升为半排，9 升为全排。						

感应水箱	数量	用水量/天/台	年用水 (天)	年用水量(吨)	单(元)	总额(元)
感应水箱	320	3L/次×50 次 6L/次×50 次	300	43200	500	160000
合计	320			43200		160000
备注：3 升为半排，6 升为全排。						

1. 节水效能： $(64800-43\ 200)/64800\approx 33.33\%$
2. 节约用水：64800 吨/年-43200 吨/年=21600 吨/年。

六、同类产品比较

防水性能：感应模块采用三层防水工艺，防水等级可达 IPX6，产品使用寿命大大提高，领先国外单层防水的技术。

双感应技术：双感应技术，实现单感应模块内两种感应模式，为感应水箱冲水器进入家用奠定基础。

模块化/集成化/微型化应用：首创将电控机构集成于排水件上，感应模组集成于手动按钮上。

手自双用：感应水箱冲水器保留了原来手动按钮功能，实现感应与手动双用功能。

七、典型应用

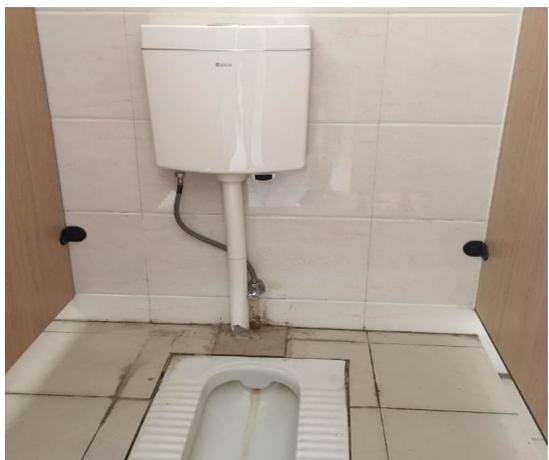
项目名称：陕西兵器工业 521 医院项目

项目情况：陕西兵器工业 521 医院每层 2 个厕所，每个厕所 8 个蹲位，合计 320 个水箱。

普通水箱数量共 320 套，每天用水量 216 吨，改为感应水箱冲水器后每天冲水量 144 吨，年度节水量 21700 吨，节水效能： $(64800-43200)/64800\approx 33.33\%$

采用感应水箱冲水器后，水费按 2.5 元/吨计算，每年水费节省 $(64800\text{ 吨}-43200\text{ 吨})\times 2.5\text{ 元/吨}=54000\text{ 元}$ 。

普通水箱 320 套，合计投入 6.4 万元，感应水箱冲水器合计投入 16 万元，按每年节约的水费 5.4 万元计算，投资回收年限： $(160000\text{ 元}-64000\text{ 元})/54000\text{ 元}\approx 1.8\text{ 年}$ 。



公共机构绿色节能节水技术集

普通冲洗阀	数量	用水量/天/台	年用水(天)	年用水(吨)	单(元)	总额(元)
普通水箱	320	4.5L/次×50次 9L/次×50次	300	64800	200	64000
合计	320			64800		64000
备注：4.5升为半排，9升为全排。						

具体明细表如下：

感应冲水器	数量	用水量/天/台	年用水天数	年用水量	单价	总额
感应水箱冲水器	320	3L/次×50次 6L/次×50次	300	43200	500	160000
合计	320			43200		160000
备注：3升为半排，6升为全排。						

八、联系方式

技术申报单位：福建洁博利厨卫科技有限公司

I003-2020 热释电红外感应冲水器

一、技术产品名称

热释电红外感应冲水器

二、适用范围

适用于政企办公大楼、医疗与卫生机构、学校与教育机构、交通集散中心、景区与展示馆、康乐会所及场馆等各种公共场所。

三、技术产品简述

(一) 技术原理

热释电红外感应冲水器通过幕帘式红外探测器检测是否有人使用厕所，根据参数设定，驱动电磁阀工作，完成冲水过程。探测器的探测精度高，解决了传统红外探测方式误动作频繁的弊端。控制器全部采用 12V 直流驱动电磁阀，安装简便。

1.方便卫生：开关水由感应器自动完成，无需接触使用，有效避免细菌及交叉感染。

2.智能节水：微电脑全自动智能控制。对比常流水和定时冲水的产品，节水效果 60%以上。

3.遥控调距：机器采用微电脑控制，可用遥控器调节感应距离，且模块带存储功能，断电后不会恢复。

4.断电保护：市电断电时，自动关闭水阀，防止漏水。

5.使用安全：安装在 2.4 米以上高度，避免人员接触，同时也可免遭到人为破坏。

6.高可靠性：微电脑控制技术，无需电池，任何情况下程序不丢失，系统按工业化标准设计，使用寿命十年或 50 万次以上。

7.安装简便：无墙内预埋件，安装只需 2 小时。

(二) 技术参数

输入电压	AC220V/50-60HZ
整机功耗	≤3W
电磁阀工作电压	DC12V
探测器工作电压	DC12V
探测器探测区域	高：2.5~6米 纵向：0.25~0.5米 横向：6~9米左右

四、适用条件与限制条件

(一) 适用条件

无限制。

(二) 限制条件

- 1.适用水压：0.05Mpa~0.7Mpa；
- 2.适用温度：1~40℃（不结冰）；
- 3.环境温度：95%RH 以下。

五、节能\节水效果

洛阳市第一高级中学 5 栋楼，每栋 5 层，每层 2 个厕所，共 50 个厕所；每个厕所 1 个小便槽，3 个蹲便槽，合计 200 个热释电红外感应冲水器。

定时冲水器	数量	用水量/天/台	年用水天数	年用水量	单价	总额
定时冲水器	200	50L/次×6次/小时×8小时	300天	144000吨	500元	100000元
合计	200			144000吨		100000元

备注：定时沟槽式每 10 分钟冲水一次；单价含水箱。

热释电红外感应冲水器	数量	用水量/天/台	年用水天数	年用水量	单价	总额
热释电红外感应冲水器	200	50L/次×1次/节课×8节课	300天	24000吨	1200元	240000元
合计	200			24000吨		240000元
备注：感应沟槽式每个课间冲水一次；单价含水箱。						

1. 节水效能： $(144000-24000)/144000 \approx 83.33\%$
2. 节约用水： $144000 \text{ 吨/年} - 24000 \text{ 吨/年} = 120000 \text{ 吨/年}$ 。

六、同类产品比较

与国内同类产品比较，表现如下：

- 1.智能识别：可根据课间沟槽使用的人数和定时冲水双指标冲水，设定人数达到或定时时间达到即马上冲水。
- 2.遥控调节/手动调节：首创遥控调节技术，注水时间、人数、定时时间、应急冲水等均可遥控调节，大大提高安装与调试、维护效率；同时也保留手动调节功能。
- 3.超强过杂质：首创超强过杂质电磁阀，避免电磁阀流道淤堵，减少产品故障率。
- 4.耐用：工业级产品标准，从设计、选材与制造，保证产品十年以上（或50万次）的使用寿命。
- 5.经济：相比长流水式或定时控制式沟槽冲水，热释电红外感应沟槽冲水器节水60%~85%，半年即可收回投资，经济效益极高。

七、典型应用

项目名称：洛阳市第一高级中学

项目情况：洛阳市第一高级中学5栋楼，每栋5层，每层2个厕所，共50个厕所；每个厕所1个小便槽，3个蹲便槽，合计200个热释电红外感应冲水器。

定时冲水器数量共200套，每天用水量480吨，改为热释电红外感应冲水器后每天冲水量80吨，年度节水量120000吨，节水效能： $(144000-24000)/144000 \approx 83.33\%$ 。

采用热释电红外感应冲水器后，水费按2.5元/吨计算，每年水费节省（144000

吨-24000 吨) × 2.5 元/吨=300000 元。

定时冲水器 200 套，合计投入 10 万元，热释电红外感应冲水器合计投入 24 万元，按每年节约的水费 30 万元计算，投资回收年限：(240000 元-100000 元)/300000 元≈0.5 年。

具体明细表如下：

定时冲水器	数量	用水量/天/台	年用水天数	年用水量	单价	总额
定时冲水器	200	50L/次×6次/小时×8小时	300天	144000吨	500元	100000元
合计	200			144000吨		100000元
备注：定时沟槽式每 10 分钟冲水一次；单价含水箱。						

热释电红外感应冲水器	数量	用水量/天/台	年用水天数	年用水量	单价	总额
热释电红外感应冲水器	200	50L/次×1次/节课×8节课	300天	24000吨	1200元	240000元
合计	200			24000吨		240000元
备注：感应沟槽式每个课间冲水一次；单价含水箱。						

八、联系方式

技术申报单位：福建洁博利厨卫科技有限公司

I004-2020 供水管网系统智能化管理云平台

一、技术产品名称

供水管网系统智能化管理云平台

二、适用范围

适用于用水系统。

三、技术\产品简述

(一) 技术原理

该平台系统涵盖了从取水、用水、排水的智能化监测、管理、控制，包含“供用水的实时监控”、“供用水综合智能化管理”、“供用水应急指挥与调度”、“实时水量平衡分析”、“供水水压智能调控”、“供水管网漏损分析”、“供用水预警报警”、“终端用水指标管控”等各用水单元的有效管理和控制；使供用水管理实现了可视化、信息化、智能化的智慧管理，实现了安全稳定的供水，减少和避免了管网的漏损，同时提高了供用水的预警及应急管理能力，降低了能耗和人工成本，达到科学智慧运营管理水务和节水的目的。

(二) 技术参数

- 1.数据采集速率 100 毫秒/次；
- 2.实时/历史数据库的处理能力 10 万点/秒以上吞吐量，在 1 秒钟内存入所有采集点的数据；
- 3.历史数据库的存储压缩比 30：1 以上，历史数据保存期限不小于 10 年。

四、适用条件与限制条件

(一) 适用条件

无领域场所、气候条件限制。

(二) 限制条件

无。

五、节能\节水效果

（一）节能效果

- 1.平台节水率 $\geq 5\%$;
- 2.用水设备（器具）漏失率 $\leq 3\%$ ；地下管网的漏水率 $\leq 1\%$;
- 3.及时发现漏损及时预警，减少用水浪费。

（二）测试方法

平台节水率=（装平台前的用水数据基数-装平台后的用水数据）/装平台前的用水数据基数 $\times 100\%$ 。

六、同类产品比较

目前对供水管网系统的供用水管理，国内市场上主要有两种系统：一种是用基于互联网思路的能源数据监测平台来进行用水数据的监测和管理。另一种是自来水公司和污水处理公司的运营管理软件。这两类供水管网管理软件对于数据采集的实时性要求低，对用水的漏损分析无专业的核心算法，对于 3D 可视化功能中漏损数据，故障报警等信息的交互性不足。各功能模块的专业性深度不够。而监管控云平台则解决以上这些问题，达到科学智慧运营管理水务和节水的目的。

七、典型应用

项目名称：深圳职业技术学院 EMC 综合节水改造项目

深职院的留仙洞和西丽湖两校区，占地约 97 万平方米，建筑面积约 43.6 万平方米，地下管线 43604.31 米和 3247 个管线特征点，以及 3091 间学生宿舍和所有公共区域。项目采用 EMC 合同能源管理方式，投资额为人民币 490.2 万元，预计 3.28 年收回投资，按合同十年期计算，投资年回报率为 20.5%。运营第一年实现年综合节水率为 30.41%（即大于合同规定分享期内项目最低承诺节水率），年节水量为 31.10 万吨。

项目搭建深职院“供水管网系统智能化管理-监管控云平台”，此平台含以下十大功能：

1. 供水管网 3D 模型；
2. DMA 分区管理；

3. 实时水量平衡分析；
4. 水压调控管理；
5. 漏损分析和定位；
6. 用水定额管理；
7. 管网故障预警报警；
8. 用水信息统计分析及报表；
9. 用水地理信息管理；
10. 环境指标显示。



在同一平台上同时实现对供水、用水系统的实时监测、管控和智能化管理；可实时进行水量平衡监测和分析、供水水压平衡的智能调控、管网漏损分析和定位、管网系统异常和故障的预警报警；对终端用水指标的进行有效管控，实现用水精细化管理；利用 3D 可视化管理对校区的供水管网和各用水单元（含各宿舍）建立 3D 软件模型模块，绘制两校区完整的供水管网图、计量网络图，实现可视化管理。实现学校供水管网系统和供水、用水、排水的可视化、信息化、精细化、智能化、一体化的水务智慧管理，达到有效和持续节水的目的。

八、联系方式

技术申报单位：深圳市科信洁源低碳环保科技有限公司

I005-2020 供水管网渗漏报警平台

一、技术产品名称

供水管网渗漏报警平台

二、适用范围

适用于城市供水管网系统；不限于市政、小区、高校、大型公共机构、机场、企业园区等区域供水管网。

三、技术产品简述

（一）技术原理

供水管网渗漏报警平台，将物联网与人工智能技术结合，利用人耳仿生学原理，通过对供水管网振动信息的收集分析，实现对城市供水管网漏损的全天候智能监测，能快速准确发现漏点并进行自动报警和精准定位。

该平台通过安装在供水管网上的探漏仪采集管道振动数据，采用无线传输方式将信号传输到漏水数据分析平台，漏水数据分析平台将收集到的数据进行智能分析，滤除各种干扰信号，挖掘出隐藏在各种复杂信号中的漏水信息；并通过 GIS 地理信息平台为用户提供直观形象的数据呈现，包括供水管线的电子矢量地图，探漏仪的安放位置、最新状态，漏水标识，历史数据等各种信息，同时针对各种异常情况为用户提供自动报警服务。



（二）技术参数

- 1.单个探漏仪可探测管网长度超过 250 米；
- 2.内置电池可供设备工作 8 年，设备使用寿命超过 10 年；
- 3.高防护等级 IP68；
- 4.内置无线通讯模块，支持 GPRS/4G/Lora/NB-IoT 等多种通讯方式；
- 5.实时智能漏水报警，GIS 定位；
- 6.千万级漏水信息数据，漏损探测精准率 98%；

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

无限制。

（二）限制条件

不适用于水泥混凝土制排水管道。

五、节能\节水效果

1.通过实现供水管网的实时监测，及时发现管网漏损进行修复，有助于水务管理者控制单位供水管网漏损率，达成国家十三五节水型社会建设规划 10%的管网漏损率要求，减少水资源浪费，节约用水经费。

2.本平台为物联网与人工智能相结合的高新技术产品，是城市智慧水务建设的重要组成部分，本技术的应用将有效推动城市水务信息化、智慧化建设进展，提高城市水务管理工作水平。

六、同类产品比较

目前国内探漏技术大多采用传统的人工探漏方法或结合 DMA 分区计量后再人工探漏，通过大致确定区域后再人耳来检测承压水从漏点喷出而产生的噪声来判断管道是否漏水及漏点位置。这样的探漏方法对于漏损控制有很大的局限性。

技术类别	供水管网渗漏报警系统	DMA 分区计量	人工探漏
安装/探漏方式	探漏仪简单吸附即可安装，不破管，无需停水	需停水、需破管才能安装	人工听音
产品寿命	产品寿命 10 年，电池可连续使用 8 年	需每 2 年停水拆卸校准，产品寿命 5 年	/
可靠性	高强度外壳，IP68 防水，适应恶劣环境	计量范围有限，不同表计适应面有限	不稳定
漏水报警时效	连片覆盖，通过大数据分析，发现漏水情况可在短时间内报警	分级覆盖，通过计算用水量差进行分析，时效差、统计周期长	单点巡查，往往是发现地面渗水或沉降、水压下降这些明显现象时才去探漏，不及时
漏水位置确定	通过大数据计算各探漏仪的相关数据，定位具体漏水位置 2 米内，平台漏水点可视化	通过用水量差计算漏点区域，无法具体定位到点	凭个人经验、技术判断

七、典型应用

项目名称：北京交通大学供水管网渗漏报警平台

案例介绍：北京交通大学建成时间久远、许多地下管网设施出现老化、破损现象，供水漏损情况较为严重。长期以来，学校仅能依靠传统人工方式进行地下供水管网漏损探测，受限于探漏人员的经验：验水平、身体素质等因素，探漏效率极为低下，很多老旧管网，甚至于新建管网均处于无监测状态，学校管网漏损事故时有发生。一方面带来了水资源的极大浪费，另一方面给学校供水安全带来了极大隐患，随着节水型校园及智慧校园建设工作的不断推进，地下供水管网漏损成了摆在学校后勤管理者面前的一道难题。



2016 年 12 月，北京交通大学引进供水管网渗漏报警平台，对学校地下供水管网进行全天候智能监测，学校后勤水务管理进入新纪元。

项目建设共分 3 期，总计监测地下供水管网长度 21.9KM，监测点位布局管网探

漏仪 257 个，自组 LoRa 通讯基站 6 套，项目总投资额约为 310 万元，基本实现了校园供水管网监测的全覆盖，建成校园供水管网渗漏报警平台。



探漏仪



自组基站

截止目前，该项目系统共监测并确认的漏水点 107 个，探漏精准率超过 98%。



北交大管线布点地图



平台运行图表展示界面

组建专业运营服务团队，持续为本项目提供售后运营服务，并提供 24 小时热线服务电话，及时提供各项技术支持，每月度安排实地巡检，整理平台项目数据情况，出具项目运营报告。



井下设备维护

北京交通大学
地下供水管网渗漏报警平台运行报告
(2020年03月)



平台运行报告		平台运行报告						
93	非内通位器漏水 社区卫生服务中心 西北角(位于东廊位 室室内)	2019年10月9日	2019年10月31日	阀门漏水	鸣漏	已修复	0.2	67.2
94	群融集团院内(位于 3米处)	2019年10月9日	2019年10月11日	管道漏水	鸣漏	已修复	0.5	4300
95	博学院东北角(位于 北廊北安路内)	2019年10月22日	2019年10月24日	阀门漏水	鸣漏	已修复	0.2	67.2
96	楼层4楼北(位于东 廊北安路内)	2019年11月8日	暂未维修	管道漏水	鸣漏	未修复	0.3	106.8
97	中心报告厅东北角 (消防井南1米处)	2019年11月14日	2019年11月14日	管道漏水	鸣漏	已修复	2	17520
98	高安桥街44号院 2号楼北(位于东 廊东南角12米 处)	2019年11月18日	2019年12月13日	阀门漏水	鸣漏	已修复	0.2	67.2
99	思源西楼下(位于东 廊北安路西侧40 米处)	2019年11月28日	2019年12月18日	管道漏水	鸣漏	已修复	1.5	13140
100	15公寓楼南(位于 东廊北安路西侧 3米处)	2019年12月3日	2019年12月4日	管道漏水	鸣漏	已修复	15	131800
101	公寓21楼南(位于 东廊北安路西侧 3米处)	2019年12月6日	暂未维修	阀门漏水	鸣漏	未修复	0.5	168
102	群融5楼西草坪内 (位于东廊北安 路西侧2米处)	2019年12月17日	2019年12月31日	管道漏水	鸣漏	已修复	0.5	168
103	群融9楼南(位于东 廊北安路西侧)	2019年12月18日	暂未维修	阀门漏水	鸣漏	未修复	0.1	33.6
104	3号前园公寓东楼 (位于东廊北安 路内)	2019年12月20日	2019年12月23日	阀门漏水	鸣漏	已修复	0.5	168
105	6号楼东北(位于东 廊北安路西侧)	2019年12月20日	2019年12月20日	阀门漏水	鸣漏	已修复	5	1680
106	楼层6号楼南(位于 2米处)	2020年1月8日	2020年1月8日	管道漏水	鸣漏	已修复	2	17520
107	楼层6号楼南(位于 东廊北安路西侧)	2020年1月10日	暂未维修	管道漏水	鸣漏	未修复	2	17520

第 9 页

项目月度运营报告书

目前系统及相关设备正常运转，项目各项效益十分显著。

(1) 经济效益：项目自运行以来，探测出实际漏水点 107 个，累计节水超过 450 万吨。一年左右即收回了投资成本。节省后勤水务管理人力成本超过 50%，年供水漏损事故发生率降低 90%，保障了供水安全。

(2) 管理效益：克服人工探漏弊端，极大提高了后勤水务管理水平，让学校后勤水务管理向智慧信息化迈进。

(3) 社会效益：供水管网漏损率控制在 9% 以下，达成了单位节水型社会建设十三五规划目标，为全国高校创建节水型公共机构、智慧校园树立了标杆。

八、联系方式

技术申报单位：厦门矽创微电子科技有限公司

I006-2020 二次供水系统节能技术

一、技术产品名称

二次供水系统节能技术

二、适用范围

适用于高层居民住宅、公建、学校、医院，实现二次加压。同时，此技术目前可适用于各用水时段，包括用水高峰期、正常用水时期、夜间小流量。

三、技术产品简述

（一）技术原理

1.产品设计节能提升技术

大小泵搭配选型设计：进行水泵智能分频区间选型，利用大小水泵搭配，保证每一台水泵都使用在高效区间，使得系统更为节能。

小流量保压：针对前期用户较少用水量低，或者夜间小流量用水的情况，水泵一直启动会极大增加能耗，耗费资源。因此，本设备设计小流量保压的功能和高压罐体，在非用水高峰期，通过水泵，向高压罐体里面蓄水，在用水量低的情况下，系统自动停泵，并切换到高压罐体供水，利用高压罐体里面的水，满足小流量用户用水，减少水泵启停次数，延长泵组的使用寿命，降低能耗。

2.产品使用节能提升技术

设备能耗分析：结合设备管理平台，进行设备自身能耗分析、类似项目对比能耗分析，找到能耗较高的产品，指导产品更换，及下次合理选型。

水泵效率分析：分析水泵是否运行在高效区间，辅助低能效水泵的更换，和水泵的合理选型。

（二）技术参数

单位供水能耗实测： $0.69\sim 0.77\text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{MPa})$

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

环境温度：4℃~40℃，若超出此范围必须采取相应措施；

相对湿度：≤90%（20℃），无凝露；

供电电源：三相五线制 380v×（1±5%）50Hz±2Hz；

三相电压不平衡率：≤3%；

海拔高度：不超过 1000m，超过时，控制元器件做相应调整；

安装设备地点无导电或爆炸性尘埃，无腐蚀金属或破坏绝缘的气体或蒸汽及其他介质。

（二）限制条件

无。

五、节能\节水效果

以余姚富达广场区域节能改造为例，改造前后能耗的对比、相对节能率 59.96%。

测试工具：数学建模软件 Matlab、流量计、电能表

测试方法：

1.改造前后的能耗对比。为了证明节能效果，选择对已有高能耗供水设备进行改造，一方面可以通过改造前后对比，更直观地看到节能效果；一方面方便控制市政来水条件、压力、用户用水习惯等变量。

2.根据用户用水规律进行设备运行情况分析。通过数学建模软件 Matlab，分析用户用水量的规律，从而辅助设备类型和设备型号的选择和改造。

3.控制供水量变量，计算设备耗电量。不同设备的流量扬程不同，难以通过同时间段内耗电量进行对比。因此，控制变量采用供水量，保证在相同用水量内，供水设备的耗电量进行对比。

4.引入千吨水百米扬尘耗电量，作为节能指标对比。

六、同类产品比较

1.产品使用阶段，更加节能；

2.产品生产阶段，通过标准化生产提升生产效率，缩短供货周期；

- 3.使用寿命更长（水泵使用寿命、管路罐体等钣金部件的使用寿命）；
- 4.使用过程中更加灵活根据实际情况进行水泵匹配；
- 5.使用过程中的管理成本节约。

七、典型应用

项目名称：宁波余姚富达广场

改造前：采用变频供水方式。系统流量 $Q=25\text{m}^3/\text{h}$ 。水泵两用一备，功率 $N=5.5\text{kW}$ ，流量 $Q=12.6\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=62\text{m}$ 。根据实际的用水规律分析，水泵长期在小流量下运行，导致电机效率过低。

改造后：采用无负压供水方式，并对设备设计参数进行科学合理的调整。

通过秒流量测量曲线可以看出，本项目的实际使用量基本在 $7.5\text{m}^3/\text{h}$ 以下。为了保证设备长时间处于高效区间运行，选择两台流量在 $7.5\text{m}^3/\text{h}$ 的小泵，同时配备一台流量在 $17\text{m}^3/\text{h}$ 的主泵，既保证了水泵长时间处于高效区运行，又保证了大小泵搭配可以满足计算值。

系统流量： $Q=25\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程： $H=55\text{m}$ ；

新选水泵的参数为：

$N=5.5\text{kW}$ 单泵流量 $Q=17\text{m}^3/\text{h}$ 扬程 $H=55\text{m}$ （一台）

$N=3\text{kW}$ 单泵流量 $Q=7.5\text{m}^3/\text{h}$ 扬程 $H=55\text{m}$ （两台）

通过上述数据统计等表明现有无负压供水设备，确定大小泵实际用时时数，得到小泵长期在小流量下运行，水泵电机效率高。

为了更好的比较其节能效果，特别引入千吨水耗电量，公式：

$$\delta = \frac{\text{耗电度数} \times 100}{\text{流量} \times \bar{p}} \times 1000$$

δ ：千吨水耗电量，设备供 1000 吨水提高 1MPa 的耗电量

\bar{p} ：水泵做功扬程（单位 m）

改造前：原有供水设备每日的供水量为 $116\text{m}^3/\text{d}$ ，耗电量 130.38 度/日。

$$\text{千吨水耗电量 } \delta = \frac{130.38 \times 100}{116 \times 62} \times 1000 = 1813 \text{ 千吨水} \cdot \text{千瓦时} / \text{m}^3 \cdot \text{MPa}$$

改造后：现有供水设备每日的供水量为 71.72m³/d，耗电量 28.62 度/日

$$\text{千吨水耗电量 } \delta = \frac{28.62 \times 100}{71.72 \times 55} \times 1000 = 726 \text{ 千吨水} \cdot \text{千瓦时} / \text{m}^3 \cdot \text{MPa}$$

对比节能效果如下：

能耗	改造前	改造后	节能率
单位流量电耗 (kWh/km ³)	1.08	0.67	38.48%
千吨水耗电量 (kWh/km ³ .Mpa)	1813	726	59.96%

假设项目改造投资 30 万，每度电 1 元，则每天可节约耗电量约 100 度，即 100 元，一年 3.65 万元，加上节约的人力维护和水泵维护成本。回收期约为 36 个月。

八、联系方式

技术申报单位：上海威派格智慧水务股份有限公司

I007-2020 罐式叠压(无负压)给水设备

一、技术产品名称

罐式叠压（无负压）给水设备

二、适用范围

适用于各类建筑日常生产、生活加压供水；自来水厂；加压泵站。

三、技术\产品简述

（一）技术原理

当市政来水压力流量都能满足使用要求时、自来水保护装置自动打开，这时自来水通过旁通直接向用户供水，节能 30%~90%。

当市政压力不能满足时，变频泵组自动叠加增压运行，在自来水压力基础上差多少补多少，节能 30%以上。

当系统无人用水时设备自动转入休眠状态，当小流量或夜间时设备通过高压节电补偿器低峰时储存的高压水进行补压，达到稳压节能的目的。

当市政压力流量都不能满足时，自来水保护装置根据自来水压力自动调整开度保护自来水压力不受影响，稳流调压装置自动打开、保压蓄压装置自动关闭，将高压节电补偿器中的储备水自动补充到稳流缓冲装置中，保证用户用水压力稳定，达到调峰补偿的目的。

当市政进水压力恢复上时，系统又自动启动，按以上模式供水。

（二）技术参数



四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

- 1.环境温度： $0\pm 40^{\circ}\text{C}$ ；
- 2.相对湿度：90%以下（电控部分）；
- 3.周围环境：无爆炸危险的介质，无腐蚀金属和破坏绝缘的潮湿气体及尘埃；
- 4.电源要求：AC380 \pm 10%、50Hz。

（二）限制条件

无。

五、节能\节水效果

节电型叠压给水设备，采用高压补偿和差量补偿技术，比同类产品节省用电达30%，当市政给水压力不低于0.15Mpa，且设计合理、安装得当时，楼高30层吨水耗电可小于1度，设备超级节电。

整套机组设计合理、结构紧凑，大大节约了设备占地面积。

六、同类产品比较:

目前，国内二次加压供水模式，已从地下水池加高位水箱逐渐发展到采用叠压(无负压)给水，解决了传统供水设备的多种弊端，但还存在机组效率低、耗电量大、补偿能力弱、噪音高的缺憾。

罐式叠压(无负压)给水设备采用变频恒压控制，触摸屏或文本显示器智能显示和数据设定，PLC控制系统的运行和设备安全保护。市政管网进水到稳流缓冲管，再进入水泵，增加高压稳流补偿罐，最大限度的利用自来水管网压力，叠压增压，节约能源，完全没有二次污染。高压稳流补偿罐可缓解压力波动和避免瞬间真空造成的水泵空载从而保证居民用水不间断和压力的稳定。本系统采用高档压力检测设备，出水管网压力稳定，同时启用了变频休眠方式，大大节约了电能。

七、典型应用

项目名称：商丘市第四人民医院叠压供水系统

项目地点：商丘市第四人民医院工地

投资金额：设备采购费用 55 万

使用效率和节能量：

商丘市第四人民医院叠压供水系统节能计算书

水泵工作特性： $H=H_0-(H_0-1)\times Q^2$

H—扬程

Q—流量

H_0 —流量为 0 时的扬程

管网阻力： $R=KQ^2$

R—管网阻力

K—管网阻尼系数

Q—流量

注：上述变量均采用标定值，以额定值为基准，数值为 1 表示实际值等于额定

值水泵轴功率 P： $P=K_pQH/\eta b$

P—轴功率

Q—流量；

H—扬程；

b—水泵效率；

K_p —计算常数；

流量、扬程、功率与转速的关系：

$Q_1/Q_2 = n_1/n_2$ ；

$H_1/H_2 = (n_1/n_2)^2$ ；

$P_1/P_2 = (n_1/n_2)^3$ ；

变频控制：

变频调节就是利用改变性能曲线方法来改变工作点，变速调节中没有附加阻力，是比较理想的一种调节方法。通过变频器改变电源的工作频率，从而实现对交流电机的无级调速。泵采用变速调节时，其效率几乎不变，流量随转速按一次方规律变化，而轴功率按三次方规律变化。基于以上的数据我们的设备能够达到的节能效果计算示例：

假设额定流量时的电机机轴功力：1 台 22kW 变频叠压给水设备

定义年运行时间为：8760 小时，系统按流量考虑的运行模型约为：

高峰流量约为系统流量 65%，年运行时间的 34%

平峰流量约为系统流量 45%，年运行时间的 50%

低峰流量约为系统流量 20%，年运行时间的 16%

变频调节控制流量时：

假设 P 高峰为 65%流量的功耗，P 平峰为 45%流量的功耗，P 低峰为 20%流量的功耗

I 区

$$P1 \text{ 高峰} = (57.14 \times 0.65 \times 118/273/0.82) \times 34\% \times 8760 = 58309.88 \text{ kW}\cdot\text{h}$$

$$P1 \text{ 平峰} = (57.14 \times 0.45 \times 118/273/0.82) \times 50\% \times 8760 = 59365.26 \text{ kW}\cdot\text{h}$$

$$P1 \text{ 低峰} = (57.14 \times 0.20 \times 118/273/0.82) \times 16\% \times 8760 = 8443.06 \text{ kW}\cdot\text{h}$$

年耗电总量为：126118.2kW·h

月耗电总量为：10509.85kW·h

日耗电总量为：339.03 kW·h

假设电费以 0.8 元/kW·h 计算，年耗电成本约为 126118.2 x 0.8=100894.56 元

使用叠压给水设备,每年的用电情况如下：

假定，叠压给水设备每天中高峰、平峰低峰时使用叠压供水，可充分利用市政压力。市政压力初步按最低要求 0.20MPa 计算。

那么计算节省用电量公式为

I 区

$$P2 \text{ 高峰} = (57.14 \times 0.65 \times 105/273/0.82) \times 34\% \times 8760 \times (0.2/1.18) = 9883.03 \text{ kW}\cdot\text{h}$$

$$P2 \text{ 平峰} = (57.14 \times 0.45 \times 105/273/0.82) \times 50\% \times 8760 \times (0.2/1.18) = 10061.91 \text{ kW}\cdot\text{h}$$

$$P2 \text{ 低峰} = (57.14 \times 0.20 \times 105/273/0.82) \times 16\% \times 8760 \times (0.2/1.18) = 1431.03 \text{ kW}\cdot\text{h}$$

利用叠加市政压力，年节省电量为：21375.97kW·h

利用叠压供水设备在满足居民用水的情况下年耗电量为：

$$126118.2 - 21375.97 = 104742.23 \text{ kW}\cdot\text{h}$$

由此得出，选用叠压供水成套设备可以实现年节电率达到 20.41%。

所以选用节能变频专用水泵和 HLXB 型水箱作为供水设备可比同类变频设备共节能达到 60%以上。

回收期：按照计算的年耗电成本节约 10 万元，投资 55 万购买设备计算，投资回收期 5-6 年。

八、 联系方式

技术申报单位：上海熊猫机械（集团）有限公司

I008-2020 纳米免冲水抗菌节水技术

一、技术产品名称

纳米免冲水抗菌节水技术

二、适用范围

适用于政府机关、高校、医院、高速等公共机构。

三、技术\产品简述

（一）技术原理

陶瓷卫生洁具釉面通常为普通釉，材质相对粗糙，污物易残留。“纳米免冲水抗菌节水技术”是在高级陶瓷表面涂附一层细度非常小的纳米级材料，高温烧制后使其瓷釉表层形成细致的纳米级界面结构，达到表面密度和光洁度较高的水平，陶瓷表面吸水率 $<0.07\%$ ，高于国家 0.5% 的技术标准，使得陶瓷表面具有较好的憎水性，水及污物不易滞留，可以做到少用水或不用水。并且由于材料里加入银系纳米级抗菌材料，有效的抑制了细菌的滋生。

纳米免冲水小便器因“纳米免冲水抗菌节水技术”的使用，消除了尿液因菌化作用而产生的异味及尿碱尿垢，其独特的流畅内凹面及较低的吸水率，无论尿液、痰渍、尘埃均不易留存，因此，小便器可以达到不冲自洁的效果。

（二）技术参数

陶瓷表面吸水率 $<0.07\%$ 抗大肠杆菌性能达 99.15% ，抗金黄色葡萄球菌性能达 100% 。（国家建筑材料测试中心，编号：WT2019B01A01630；家建筑卫生陶瓷质量监督检验中心检验报告 No:17092000）

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

无限制。

(二) 限制条件

无。

五、节能\节水效果

以河北师范大学改造项目为例，河北师大在校人数三万人，男生人数为 7400 人，2014 年以前公寓内男卫生间小便区为传统红外线常流水型小便池。经水表测算后得知仅男生公寓小便区年用水量就达到 16.2 万吨，由于长条池属于开放式形式，导致异味较大，卫生间附近宿舍里的同学意见很大。得到测量数据后该校对校内男生公寓内男用卫生间及部分公教楼男卫生间进行了节水改造，共计安装免冲水小便器 630 台。

改造前后节水数据对比见下表：

高校实际安装前后对比数据（改造 630 台）			
整体改造前		整体改造后	
卫生间类型	红外线长条池	卫生间类型	免冲水小便器
年用水量（单位：万吨）	16.2	年用水量（单位：万吨）	0
年用水费用（单位：万元）	82.944	年用水费用（单位：万元）	
年维护费用（单位：万元）	1.9	年维护费用（单位：万元）	
安装改造费用（单位：万元）	163.7 万元（2599 元/台×630 台）		
安装成本回收期	23 个月		
经水表测算后得知仅男生公寓小便区年用水量就达到 16.2 万吨 河北师范大学水费为 5.12 元/吨。 免冲水小便器产品服务期为六年，服务期内共可为河北师范大学节约用水 97.2 万吨，节省下的水费高达 497.664 万元。除去安装产品的费用，共计可为河北师范大学节约资金 333.964 万元，且小便区无异味也使卫生间附近宿舍的同学们的居住环境得到了很大程度的提升。			

六、同类产品比较

免冲水概念从提出到今已有十余年的历史，过程中，经过试用、推广、改进，越来越被社会接受。目前市场上可见的品牌基本有“Falcon “、“tc-y-d”等。它们共同的原理：尿液尽量多的通过下水口流入下水道、小便器内釉面少残留，与防返

味儿套件相结合，使尿液在一个单向流动的系统内排走，保证如厕后在不用水冲洗的同时，卫生间不因尿液产生异味儿。但在小便器釉面技术、防反味儿套件结构设计、防反味儿装置工作原理以及使用过程中的维护、保洁、和管道清理等多个方面存在不同。

三个品牌的免冲水小便器基本情况比较如下表：

项目	美国 Falcon	tc-y-d	本产品
产品简介	美国免冲水小便器技术，釉面采用纳米技术，油盒封堵。小便器主体与封堵油盒通过装置相连接，下水口为封闭式处理。	自洁釉技术（纳米级），釉面具有抑菌、光滑等特点，采用翻板封堵技术。小便器主体与翻版设备通过装置相连接，下水口为封闭式处理。	自主知识产权的纳米免冲水抗菌釉面节水技术和薄膜气相吸附封堵技术，釉面光滑、抑菌，防反味儿套件与小便器为一体，下水口为开放式处理。
釉面技术	美国进口产品，釉面光滑度不够，尿液残留较多。	自洁釉技术，釉面光滑、具有抑菌作用，目前自洁釉技术多用在冲水洁具上。	纳米免冲水抗菌釉面节水技术，釉面喷涂后 1200 度高温烧制而成并辅以荷叶釉二次喷涂。釉面光滑、抑菌性强，尿液残留率低，具有“荷叶露珠”效应，并具有永久性效果。
封堵原理	采用油比水轻的油盒封堵技术，与小便器主体连接紧密，拆卸难度较大，油盒成本高。	采用翻板在外部物体重力作用下开启，外部作用力消失自动闭合的原理，装置与小便器主体连接紧密，拆卸困难，翻板处被杂物阻塞后易造成封堵不严，异味儿回返现象。	防反味儿套件装置与小便器为一体，下水口为开放式（自主知识产权技术），内设薄膜气相吸附的硅胶套件，可随时摘取，保洁、维护简单方便，更能起到防止异味儿回返作用。
使用效果	尿液流速慢，多人同时入厕小便，已造成小便斗尿液外溢现象。	翻板开启闭合比较顺畅，受翻版阻挡，尿液流速较快，基本不受尿液量的影响。	薄膜硅胶套开启、闭合口径大，几乎与下水管径相同，尿液流入下水管道不受任何阻挡，尿液流速快。
维护成本	根据用量不同，一般情况下每年需要更换油盒 3~8 个，人工成本教高，封堵油盒单个成本约在 200 元左右，维护成本高。	翻板被污物阻塞后，需要人工拆卸清理并清洗，人工成本较高。根据使用量情况，翻版装置每年需要更换 1~2 个，单个成本 80 元左右。	由于是开放式下水口装置，日常保洁时便可以清洗薄膜硅胶套，无需人工成本。根据使用量情况，硅胶套每年需要更换 2 个，六年服务期内免费，服务期结束后硅胶套单个成本 10 元左右。
管道清洗	长时间运转后，下水管道内尿垢堆积较快，易堵塞管道。清理管道时，需要摘下小便器主体，人工成本较高。	长时间运转后，由于可定期用水清理，下水管道内尿垢堆积较慢，不易堵塞管道。但清理管道时，需要摘下小便器主体，人工成本较高。	开放式下水口结构，可定期用水清理管道，尿垢堆积较慢。清理管道时直接在开放式下水口摘下薄膜硅胶套即可，省时省力，无需额外人工成本。
价格对比	高	较高	低

七、典型应用

项目名称：河北省水利厅河北省公共机构节水改造项目

项目时间：2017年12月1日

项目地点：石家庄范围内省人大办公厅等58家省级公共机构。

党政机关男卫生间现状：

国内党政机关男用小便区现阶段多采用红外线型小便器，由于党政机关卫生间卫生要求严格，使用这种小便器存在的问题为：保洁难度上升，红外感应装置损耗率大、维修成本高。

改造方案：

以河北省教育厅改造项目为例，厅内日常办公人员120余人，改造前办公楼内男卫生间小便区为传统红外线小便池。经水表测算后得知单个男卫生间小便区（三台小便器）年用水量为455吨。得到测量数据后该单位对办公区域内的31个男用卫生间进行了节水改造，共计安装免冲水小便器93台。安装改造费用24.17万元，投资回收期26个月。

八、联系方式

技术申报单位：石家庄水盼节能科技有限公司

I009-2020 负压排风防臭型节水便器

一、技术产品名称

负压排风防臭型节水便器

二、适用范围

适用于市政、旅游、学校、医院、车站、机场、商场、企业、酒店、等处的公共厕所和公共卫生间。

三、技术产品简述

(一) 技术原理

负压排风防臭型节水便器采用了配重翻板单向阀负压异味排风系统、纳米釉等技术，具有防臭、节水、不易挂污等特点。翻板单向阀位于便器下端出口，通过重锤作用自动复位，密封性好，寿命长。负压排风管道位于坐便器后侧，与坐便器本体连成一体，排风管道中间位置装有小风机，对于蹲便器和小便斗负压排风，管道接口位于便器出口翻板单向阀正部短管。使用便器时，所产生的粪便和尿液通过便器出口的翻板单向阀直接排出便器，由于排出管道和翻板单向阀的结构优势，灵活且阻力小，使便器的冲洗水量少，又由于设置了负压排风管道和专用小风机，使位于便器出口的翻板单向阀上方的不良气味，由负压排风管道强制排出卫生间外，产生无臭味的效果。

主要技术特点:该项目的负压排风管道接口位于便器翻板单向阀上方，除臭效率高。便器冲洗水量少，冲水噪声小，节水效果明显。翻板单向阀密封性好，结构简约灵活不需动力，易维修寿命长。表面采用纳米釉层，不易积垢挂污。

(二) 技术参数

便器用水量：小便器免冲水、用水量 0，蹲便器冲洗用水量小于等于 3L/次。

翻板单向阀：ABS 材料、连续启闭 2 万次启闭试验后、工作正常、无脱落、无变形。

混流风机：DPT 一 100PP，额定电压 220V，额定频率 50Hz，功率 28W，风

流 275 m³/h，转速 2200rpm，噪声 32dB，静压 163dQa，静重 2kg。

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

无限制。

（二）限制条件

无条件安装排风系统和翻板单向阀。

五、节能\节水效果

以如东高级中学教学楼改造为例，学校共有 50 个厕所，改造前月均用水量 15568 吨，全年用水量 186816 吨，改造后月均用水量 6960 吨，全年用水量 83517 吨，年均节水 103299 吨，节水率 55.29%，全年节约水费 30 万元左右，投资 146.8 万元，投资回收期五年。

六、同类产品比较

1.除臭效率高于同类产品。单向阀是专利产品，密封性能比普遍使用的虹吸水密封的功能更强。

2.节水效率高于同类产品。由于便器的结构突破了传统思维，改虹吸结构为直排结构，有利于用最节约的水完成冲洗功能，冲力大，易排放，不堵塞。

3.运行成本更低。一是省电费。单向阀不需要动力，运用设备自身重力完成排放和关闭动作。排风系统设计为便器内排风，在便器内部很小的空间中、在臭气没有散逸之前就实现了除臭排风动作。这和常见的卫生间风扇抽气排风比较，效果更好，噪声趋零，所需电力更小，一个便器每天所耗的电力只有 1 分钱不到。二是省投资。纳米釉憎水表面和排风系统结合，实现了小便器免冲洗，节省给水管道的安装成本，还避免了明管道改造的弊端。三省人工费。与化学方法、生物方法比较，公厕系统使用更简单，不需要复杂管理，没有人工开支。

4.没有二次污染。使用过程中不产生新的污染，不向公共管道和化粪池排放任何次生的有害物质。

5.易于维修。在关键设备单向阀处设有检修口，便于维修和定期更换。

七、典型应用

(一) 项目名称：南通中专博采楼厕所改造工程

项目地点：南通中专博采楼南侧。

项目内容：改造厕所共计 15 间。项目工期：30 天（2014 年 8 月 13 日至 2014 年 9 月 11 日）。

项目价格：26.83 万元整，工程施工标准，本工程必须按国家和行业相关规范要求要求进行施工，保证质量，同时要求改造以后，甲方公厕达到：小便免冲水、永久无异味、有效防范细菌外溢。

(二) 项目名称：江苏省南通市旅游中等专业学校公厕系统维修改造工程

项目地点：南通市旅游中等专业学校，工程价格：249000 元整，开工时间：2016 年 1 月 16 日，竣工时间：2016 年 2 月 4 日，工程质量标准：要求达到国家或行业的质量检验评定的标准。

(三) 项目名称：江苏省南通市如东高级中学无异味节能厕所改造工程

项目地点：江苏省如东县高级中学，工程价格：146.8 万元整。开工时间：2016 年 7 月 5 日、竣工时间：2016 年 8 月 20 日，质量要求：要求达到国家或行业的质量检验评定的标准。

用水量：平均节水率达 47.94%，

投资回报率：投资回收期均为五年左右。

八、联系方式

技术申报单位：上海吉穗环保科技有限公司

I010-2020 公共机构系列冲厕节水器具

一、技术产品名称

公共机构系列冲厕节水器具

二、适用范围

适用于所有公共卫生间单蹲便池、通槽式大便池、槽式/斗式小便池自动和手动冲厕。

三、技术产品简述

(一) 技术原理

该系列全自动手电一体冲厕阀，全部采用电机和手柄驱动球型阀门自动或手动开启关闭，实施放水冲厕。通过开启和关闭之间时间段的长短，对冲厕用水量进行多少的调控。针对不同便池结构，不同冲厕用水规律和使用特点，采用不同红外检测技术对如厕人员人体进行检测，通过信息采集，设定不同控制电机驱动球阀开启、关闭时间段的程序，实施不同冲厕水量的智能化调节和自动化冲厕，不同便池冲厕阀技术原理应用如下：

1.单蹲便池冲厕阀技术原理

当有人如厕，漫反射式红外感应器检测到人体信号后，开始计时；当人离开便池，信号消失计时停止。根据信号持续时长判断如厕状态区分小便、大便，控制冲厕阀开启、关闭时间长短，实施大小两种水流自动冲厕。

2.通槽大便池和小便冲厕阀技术原理

根据使用规律，采用热释红外检测如厕人员，设计如厕人数和时间段相结合，实施放水冲厕，每检测到两次人体为一人用厕。在检测到第一人如厕开始，计算时间段，在时间段内如厕人数随时达到设定人数，实时放水冲厕，在时间段内如厕人数未达到设定放水人数，为避免影响卫生间环境卫生，自动补充冲厕一次，并根据实际如厕人数多少，实施不同冲厕水量的自动调控。另外配套通槽大便池冲厕水管安装鸭嘴式冲水口有效地提高冲厕效果，节省冲厕用水量。

(二) 技术参数

	长、高、宽	阀体管径	电压	转速	额定功率	工作电流	感应方式	探测范围
单蹲便池冲厕阀	200mm×150mm ×100mm	DE32	24V	6 转/分钟	10W	0.8A	反射式	100cm
槽式、斗式小便池冲厕阀	200mm×150mm ×100mm	DE32	24V	6 转/分钟	10W	0.8A	热感式	600~800cm
槽式大便池冲厕阀	250mm×180mm ×140mm	DE50	24V	6 转/分钟	10W	0.8A	热感式	600~800cm

四、适用条件与限制条件**(一) 适用条件**

适用于目前所有公共卫生间不同便池结构配套冲厕器具（不含座便器）的安装、使用。

(二) 限制条件

无交流 220V 供电电源环境无法使用。

五、节能\节水效果

在多所学校通过水表计量，测得不同冲厕节水器具改造前后用水数据，如下：

1.单蹲式便池原采用脚踏式延时阀冲厕，全楼居住 1130 人，改造前平均每天冲厕用水 109 吨，改造后平均每天用水 35 吨，节水率达到 67.9%。

2.通槽式大便池原采用虹吸式自动冲厕水箱和小便池采用手阀定量长流水方式冲厕，一个卫生间一条大便池、一条通槽式小便池改造前日用水量在 25 吨以上，个别达到 36 吨，改造后日用水量均为 3 吨左右，平均节水率可达 85%左右。

3.槽式小便池原采用手阀定量长流水方式冲厕，五个卫生间，每个卫生间一个小便池，改造前日用水量 8 吨，个别达到 30 多吨，改造后普遍日用水量 1 吨左右，节水率达到 87.5%左右。

六、同类产品比较

1.相较于其他同类产品，采用红外检测如厕时间和人数，根据大、小便冲厕用水

量不同和如厕人数不同，通过自动调节冲厕用水量实施冲厕器具控制节水。

2.采用电机驱动工业级球阀实施放水冲厕的自动控制，不仅适用自来水，并解决了现通用延时阀、电磁阀不适用中水和灰水长期冲厕的难题。该结构阀具有工作稳定，使用寿命长的优点，有效克服了现通用冲厕器具易损坏所造成的跑冒滴漏的用水浪费，同时因球阀采用直通式过水结构，在同等水压和水量下，冲厕效果明显高于现用的冲厕器具，并可节约冲厕水量。

3.具有自动、手动一体化冲厕功能，在断电、电控损坏、保洁应急用水时可手动放水冲厕，而一旦有人手动打开未关闭时，在有电的情况下阀门会自动关闭，操控便捷，满足不同需求的冲厕用水。

4.所有电控采用工业级标准制作和低压供电；供电和信号线路采用定制专用线束，线路对接采用航空插接件，防止接头受潮、进水导致漏电、氧化，影响供电和信号传输，提高了工作稳定性和安全性，同时安装、维修更换快速无误。

七、典型应用

（一）项目名称：某校宿舍楼进行冲厕器具和中水回用冲厕改造项目

将该楼 12 个卫生间，84 个单蹲便池采用的脚踏式延时阀更换为单蹲自动冲厕阀。该楼居住人数 1130 人，通过对改造前半个月统计日平均冲厕用水量 109 吨，改造后半个月统计日平均冲厕用水量 35 吨，日平均节水 74 吨，月可节水 2220 吨，节水率可达 67.9%。按全年学生在校时间 10 个月计算，全年可节水 22200 吨。该楼 84 个单蹲冲厕阀及管道、供电线路等全部改造费用 10 万元左右，所有单蹲冲厕阀用电全年不超过 100 元。暂按郑州水价 4.45 元/吨，全年按学生在校 10 个月计算，全年可节水 9.88 万元，10 个月左右即可回收全部投资。

（二）项目名称：某校宿舍楼通槽式大便池虹吸式水箱、小便池手阀定量长流水改造项目

改造为通槽式自动冲厕阀和小便池自动冲厕阀。进行用水量对比测试，原每个卫生间日冲厕用水量 30 吨以上，全楼 12 个卫生间日冲厕用水量 360 吨以上，月用水量达到 10800 吨，改造后每个卫生间日冲厕用水量平均 3.5 吨左右，全楼 12 个卫生间日冲厕用水量 42 吨左右，月用水量 1260 吨，月节水量 9540 吨，节水率可达

88.33%。该楼 12 个卫生间再造共需投入 8 万余元，所有通槽式自动冲厕阀和小便池自动冲厕阀用电全年不超过 60 元暂按郑州水价 4.45 元/吨，全年按学生在校 10 个月计算，全年可节水 42.45 万元，2 个月左右即可回收全部成本。

八、联系方式

技术申报单位：河南上善科技有限公司

I011-2020 变频速热直饮机

一、技术产品名称

变频速热直饮机

二、适用范围

适用于政府机关、企事业单位、学校、部队、医院、车站、机场、工厂、酒店等公共场合，尤其适用于人数较多人流量较大公共场合使用。

三、技术产品简述

（一）技术原理

将变频器与净化开水器的优点有效结合起来，通过控制器减小电流在工作中频率，极大的提高了电能的使用效率，在达到设定温度后，热能转换速度逐渐降低，在与冷量损失保持平衡的过程中，逐步达到低频运行，减低热损失，进一步的提高热能利用效率。

采用五级不同功能的滤芯，组成符合深度净化饮用水处理工艺；采用全自动智能微电脑控制，根据不同单位打水时间段不同，采用具有变量功能的高、中、低三个液位自动控制水箱水量的人性化设计。在用水高峰时采用高液位控制烧开整箱水，下班后低谷时段采用低液位控制烧水，其它时间段采用中液位控制烧水。

（二）技术参数

1.产品经由中国合格评定国家认可委员会（CNAS）认可的第三方机构检测，开水器加热至制水停止，其4小时后温度下降均不大于CQC3133-2011《商用电开水器节能认证技术规范》表2的规定值，即温度变化为11℃，同等供水量节能保证可达1/3以上，全天计算节能可达50%以上。

2.产品出水水质在线监测电阻率小于50PPM值（PPM<50以下），（原水水源为自来水，电阻率<999PPM）。出水水质符合于国家《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）的要求，同时符合卫生部《生活饮用水水质处理器卫生安全与功能评价规范—反渗透处理装置》（2001）的要求。

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

一般放于室内，确需要放在室外需要防雨淋并且环境温度应控制在 40℃ 以下，5℃ 以上，防止结冰，并且保证通风良好。直饮机按宽电压带设计，最低 187V，最高 240V 和 380V 的电压均可工作。可根据客户需求定制。

（二）限制条件

无。

五、节能\节水效果

项目名称：某机关节能型电开水器改造项目

将老式开水器更换成净道变频速热直饮机，由数据对比测算出：每台功率 12kW、容量 90L 老式开水器每个月用电量约 1600kW·h，每台功率 12kW、容量 90L 新型节能变频直饮机每个月用电量平均 720kW·h，相比之下，变频直饮机节能率高达 55%，单台变频直饮机年节电总量高达 10560kW·h、减少 10403kgCO₂ 排放。每台老式开水器平均每月碳排放量： $0.9\text{kgCO}_2/\text{kWh} \times 1600\text{kWh} = 1440\text{kgCO}_2$ ，每台变频即速热节能直饮机每月平均碳排放量： $0.9\text{kgCO}_2/\text{kWh} \times 720\text{kWh} = 648\text{kgCO}_2$ ，和老式开水器相比每月节能碳排放量 $1440 - 648 = 792\text{kgCO}_2$ ，和老式开水器相比每月节能量 $(1440 - 720) \times 0.4 = 352\text{tce}$ ，平均每台净道变频速热直饮机每台每年的节能能力 4224tce，每台的碳减排能力 9504kgCO₂。

六、同类产品比较

与同类产品相比，速热直饮机能自动变频加热、定时变量、自动开关机、智能控制、使用寿命长，用户可通过手机 APP 实时查看，在线水质监测、滤芯、流量、售后状态等，满足高品质饮水要求。

还可以用多种支付方式取饮水，在线智能饮用水、在线运营管理，并根据用户的分布情况、使用情况、用水时间段分析、地域水源水质监测分析、用电量对比分析得出每台每年可节省 4.4 吨标煤、二氧化碳 11.4 吨，节电量是 10560kWh，节能减排效益明显。向国家号召的节能减排、绿色低碳环境要求再迈近一步。

七、典型应用

实际应用推广的部委机关企事业单位等近 100 家。

（一）新华社项目

安装地点：新华社机关事务管理局石景山鲁谷物业管理处 北京市石景山区京元路 8 号

改造前 15 天用电 382 度，改造后 15 天用电 121 度，节电率 68.3%。

投资额 51800 元，回收期 0.5 年。

（二）国家测绘地理信息局项目

安装地点：国家测绘地信信息科技产业园 北京海淀区莲花池西路 28 号。

改造前 15 天用电 342 度，改造后 15 天用电 114 度，节电率 66.7%。

投资额 156820 元，回收期 1.3 年。

（三）公安部第一研究所项目

安装地点：公安部第一研究所，北京昌平区兴寿镇秦城 2 号。

改造前 15 天用电 363 度，改造后 15 天用电 124 度，节电率 65.8%。

投资额 160100，回收期 1.5 年。

八、联系方式

技术申报单位：北京净道科技有限公司

十、电梯和动力系统

J001-2020 电能回馈装置

一、技术产品名称

电梯电能回馈装置

二、适用范围

适用于垂直曳引、变频驱动、本身不带类似馈电装置的电梯。特别适用于：独立变频器、永磁同步电梯，楼层越高、平衡性越差就越适合。

三、技术\产品简述

（一）技术原理

电梯在运行过程中，由于载重与配重在绝大多数情况下是不平衡的，电机可能做正功或者负功，出现“耗电-发电”交替发生的现象。例如重载上行是耗电的，而重载下行就会发电；耗电及发电的概率各占一半左右。由于电梯存在发电现象，而电梯的变频器一般只能支持单向供电，发电致使变频器的直流母线电压上升，不得不采用制动电阻进行消耗。电能转换成毫无用处的热能，不但损失了能量，更使得机房温度攀升，机房空调运转强度加大，形成了双重浪费。本产品基于上述问题，对电梯变频器的直流母线电能进行实时收集，动态转换为三相交流电，并网回送到电网，供其它电梯及用电设备使用，避免制动电阻消耗电能及产生热能。不但电能得到再生利用，而且避免机房温度的过度升高，同时也大幅降低了机房空调的运行负荷，实现双重节能效果。

（二）技术参数

输入电流：直流 0~45A；

输出电流：0~45A；

输入电压：260~780V；

- 电网电压：180~440V；
- 输出相数：3相；
- 外壳防爆等级：IP21；
- 适用电网频率：47~53HZ；
- 额定负债率：0~25%（40℃）。

四、适用条件与限制条件

（一）适用条件

产品为独立的附属设备，体积小，适用于垂直曳引电梯。

（二）限制条件

不适用于本身已经带类似馈电装置的电梯、液压电梯、直流调速电梯。

五、节能\节水效果

节能效果的测试方法：加装电度表进行直接测量对比。

- 1.电梯本体节电 20~55%
- 2.电梯机房空调节电：可减少空调压缩机 75%的运行时间
- 3.延长设备寿命：降低电梯机柜控制板温度 10℃以上，理论寿命提高一倍。
- 4.社会效益：温室气体排放减少、大厦环境的改善、舒适度上升、系统稳定性提高、示范效应等。

六、同类产品比较

和同类产品对比的优点：

- 1.型号能够适应市面上所有实际电压为 190V、380V、440V 供电的电梯，自动识别，无需进行设置。直流电无需考虑正负极，交流接线无需考虑相序。
- 2.运行时谐波极低，实测不足 0.8%；运行噪音低，人耳基本不能感知。响应迅速、电压控制精准。具备温度自动控制功能，超薄、防滴水，能够适应井道内安装。
- 3.电能回收效率高，安装简便、快速。

七、典型应用

项目名称：湖州市行政中心电梯节能项目

项目情况：对广大的行政中心而言，其能源使用强度高、管理难度大、预算受限；并且由于其公用性质，其节能问题备受关注。在公共建筑中，电梯作为基本的动力设备，耗电量可观，并且电梯机柜发热量大，机房中还需配置空调，进一步加大了能耗。

湖州市行政中心使用“广州日立”品牌电梯，共 12 台电梯。于 2012 年统一加装电能回馈装置进行节能。对电梯产生的电量进行转换，并输送到局部电网进行再次使用，不但节省了这部分的电能，还进一步节省了空调的耗能。最终使该政府办公大楼的电梯和空调总体的电费账单削减了 50%左右。

八、联系方式

技术申报单位：北京时代科仪新能源科技有限公司

十一、供配电系统

K-2020 隔离式防雷接地技术及管理系統

一、技术产品名称

隔离式防雷接地技术及管理系統

二、适用范围

适用所有建筑、电力、铁路、通信、军事、交通、水利、网络、能源、电子、公路等领域的建筑物、电设备和信息设备及网络防雷和接地保护。

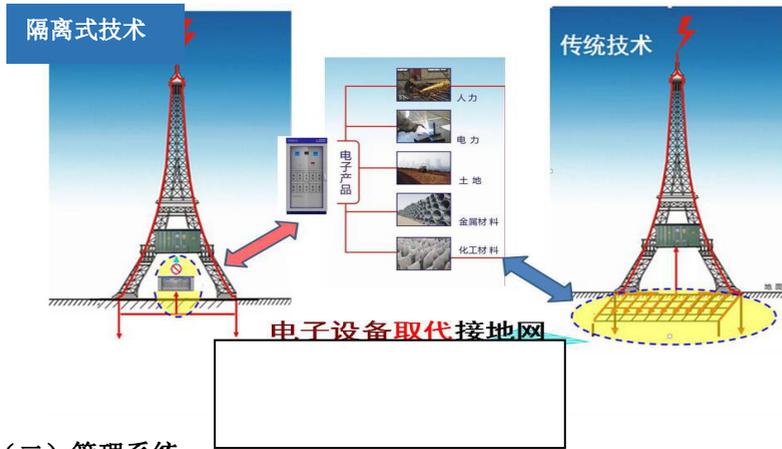
三、技术\产品简述

(一) 技术原理

所有的建筑、电和信息设备和网络都必须接地。传统方法是建设一个接地网，再将相关电、信息设备和网络的接地线接入接地网。接地网要求有很小的接地电阻值同时采用大量钢材、占用大面积的土地、使用对土壤污染的化工材料降阻剂及施工用电。

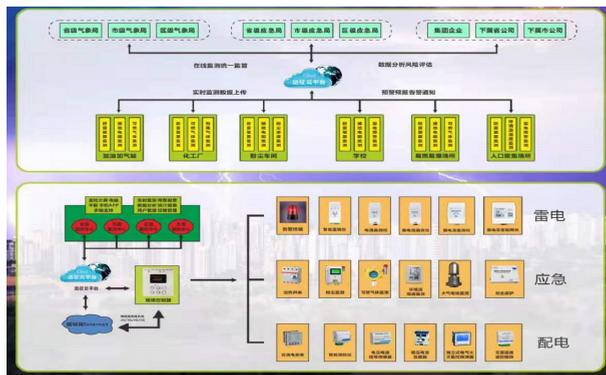
“隔离式分组接地技术”在电源线、信号线接地线上串接“雷电隔离单元”阻断类雷电入侵，雷电流只能通过“防雷接地线、避雷针、避雷带”进入大地，而不是依靠小的接地电阻的接地网。

从而节约大量土地、工程钢材铜材、减少重金属（镉）超标的化工材料的使用。实现环保节能。



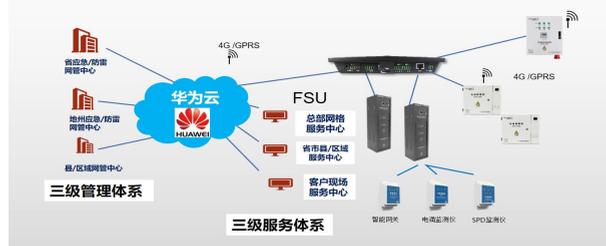
(二) 管理系统

通过物联网技术将防雷设备、接地电阻、接地网状态进行监管，并纳入供电系统相关参数、用电安全相关数据、环境以及环境安全、燃爆安全、雷电预警等纳入同一个网络，实现“基于隔离式防雷接地技术的综合城市安全系统”（也称《防雷安全服务网》），防止由于雷电、接地导致的雷电灾害和其他次生灾害。



《“防雷+”安全综合服务网》

- ▲ 向政府主管部门提供监管
- ▲ 向客户提供产品、工程、检测、服务运营和服务
- ▲ 实现二网合一



(三) 技术参数

指标分类	参数名称	范围	备注
防雷能力	雷电抑制比	5%	通过电源隔离单元的输入端和输出端测得的雷电流差值与总雷电流的百分比。
	反击分流比	5%	通过接地隔离抑制器进入设备地线中的雷电过电流与通过进入接地系统的总雷电流的百分比
	最大通流量	80/120/150kA	产品的浪涌电流通过的最大值 (8/20 μ s)
	最大通流残压	$\leq 1KV$	最大通流量时残压值 ((In) 8/20 μ s
	抗饱和能力	电感量变化率 $\leq \pm 20\%$	隔离单元额定负载电流范围内隔离单元的电感不能饱和
配电能力	直流额定工作电压/电流	DC:12/24/36/50/75/110/240/360/500V/1000V	直流系统的额定工作电压
		1~1000A	直流系统的额定工作电流
	交流额定工作电压/电流	AC:400/630/1kv/2kv	交流系统的额定工作电压
		5~2000A	交流系统的额定工作电流
	电压降	$\leq 0.5\%$	额定电流下输入端口与输出端口之间的电压降同额定电压之比
	输出路数	根据需求扩展	
安全指标	绝缘阻抗	$\geq 100M\Omega$	隔离单元与金属箱体结构件之间绝缘电阻
	绝缘电压	$\geq 3500V$	隔离单元与金属箱体件之间施加的在 1min 内不产生绝缘击穿的电压值
	温升	$\leq 55K$	额定负载电流下, 隔离单元表面温升限值

四、适用条件与限制条件

(一) 适用条件

适应任何防雷需要, 但设备应该满足应用场景下的防爆、防腐、抗风、防水等相关安全要求。

(二) 限制条件

无。

五、节能\节水效果

中国标准化研究院通过在对传统防雷技术和隔离防雷技术实施等效防雷进行全生命周期在原材料使用、施工、设备制造与安装、使用和维护等阶段生命周期评价模型，对比两者在整个过程中的碳排放量。

“十四五”期间节能预期如下：

5G 通信和物联网站点：已 5000 万处计算，每处节约钢材 2 吨，少占土地 25m²、少污染土地 50m²，计减排计 7000 万吨 CO₂，减少 187, 7 万亩土地占用，减少 375.4 万亩土地污染。

智慧化大楼，可替代传统配电柜（箱）200 万屏，计减排 2228 万吨 CO₂。

小型智慧化建筑，可替代传统配电箱 5000 万个，计减排 175000 万吨 CO₂。

以上按照全国 10% 的使用率计算，减碳排量 18422 万吨 CO₂，减少 18.7 万亩土地占用，减少 37.5 万亩土地污染。

六、同类产品比较

传统的防雷接地技术主要依赖避雷针、由钢材、铜材等金属敷设的接地网，将雷电导入地，这需要占用大量的土地、施工用电和施工工程，采用大量对金属腐蚀和污染环境（土壤和水）的化工材料（降阻剂）。防雷效果不佳。

隔离式防雷接地技术采用电子设备隔离雷电对电力和信息设备的损坏，通过预警方式保护人身安全，“一个电子设备解决防雷、接地”的全部问题，实现了产品化和物联网化，不占地、无污染、无改造、少维护、可远程监管检测。经初步测算，该技术可节省约 30% 的建设投资，全生命周期（10 年）可节省 50% 以上成本。

七、典型应用

（一）项目名称：湖南省移动公司通信基站 3G、4G 网络建设工程

湖南省移动公司建设 3G/4G 网络 3120 个基站，采用该技术取代原接地网建设（不再采用钢材等建设方式）。要求小于接地电阻 10Ω，每站使用材料：钢材 1.215 吨、降阻剂 1.67 吨、减少占用土地 50 平方米、减少污染土地 150 平米。

项目总投资：4368 万元，建设期为 12 个月。

总减排量 2577 吨 CO₂；产生总经济效益 1.248 亿元（全省 30000 个基站，总产

值 120 亿元，每个基站平均产生 40 万元效益，3120 个基站产生的经济效益为 12.48 亿元，该技术对总经济效益的贡献率为 10%）。

同时节约钢材 3790.8 吨、减少 CO₂ 排放量 2577 吨；减少降阻剂 5210 吨、减少重金属污染土地 936.94 亩；减少占用土地折合 702.7 亩。

该项技术总节约投资共 1872 万元，原技术接地网建设费用投资 2 万元/站,新技术投资 1.4 万元/站，平均每站节约 0.6 万元。

（二）项目名称：贵州省铜仁市供电调度大楼项目

贵州省铜仁市供电调度大楼 25 层共 20000m² 建筑面积，采用隔离式防雷接地技术及管理系统取代原接地网建设（不再采用钢材等建设方式）。原技术需要小于 1 Ω 接地电阻值，由于该建筑物在市内，无法增加占地面积，只能采用增加钢材和降阻剂方式。经设计预算需要使用钢材 25 吨、降阻剂 20 吨。

项目总投资技术造价 58 万元，原技术造价 85 万元，节约投资 27 万元，折合减排量约 17.5 吨 CO₂。

八、联系方式

技术申报单位：深圳远征技术有限公司