

基于物联网的智慧供热技术

杭州德联科技股份有限公司 胡真博士

联系方式：13777802158

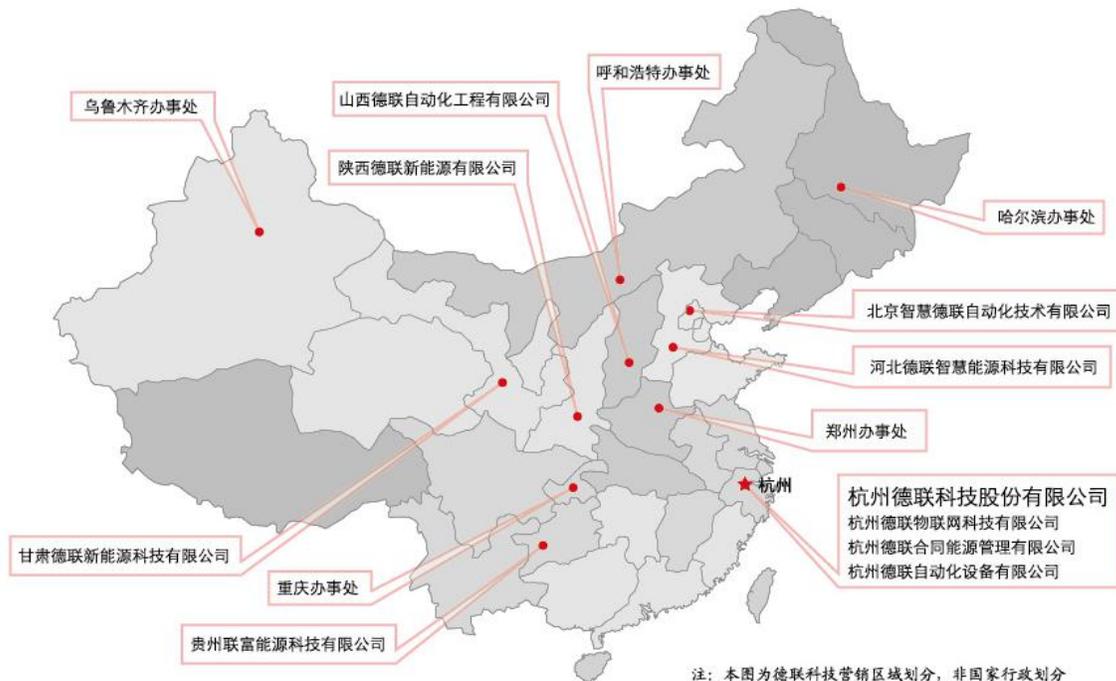
公司简介

- 杭州德联科技股份有限公司成立于2006年，是中国能源自动化领域的先进供应商，也是国内工业锅炉自动化行业的领军企业。公司致力于工业能源及暖通领域的前沿节能技术与系统集成的研究与应用开发，涉及内容涵盖：城市供热系统节能运营、分布式供暖系统节能运营、各类工业锅炉自动化系统、工业锅炉物联网、工业锅炉合同能源管理以及通用自动化设备与系统集成等。
- 杭州德联科技股份有限公司倡导“供热以行业为本”的理念，坚持自主创新，是国家级高新技术企业和软件认证企业。2014年，公司成功登陆新三板，成为浙江省第一只新三板上市企业，股票代码：430455。



运营网络

- 经过十多年的长足发展，杭州德联科技股份有限公司已经形成了以杭州为总部基地、辐射全国20多个省、直辖市和自治区的立体化运营网络，实现了核心技术统一化，售后服务本土化的运行策略。目前，公司在北京、河北、河南、山西、陕西、甘肃、贵州成立了控股子公司，并在新疆、重庆、河南、内蒙古、辽宁、黑龙江等地建立了分支机构，服务遍布全国各地。此外，公司产品还远销到东南亚、中亚、非洲和中北美洲的十多个国家与地区，扩大了公司的国际影响力。



核心技术

- 2008年，“区域供暖节能集控系统”获得国家创新基金支持；2013年，“基于大型天然气锅炉房的供热节能控制系统”再次获得国家创新基金支持；2015年，公司参加全国第四届创新创业大赛，获得新能源组全国第三名，胡真博士入选国家创新人才万人计划。这些成绩证明了德联科技在供热节能运营领域的领先水平。公司拥有多项供热节能领域的发明专利、实用新型专利等，涵盖了从热源、热网到热用户的各个环节，形成了“按需供热”理念的供热全链智能化产品与服务。

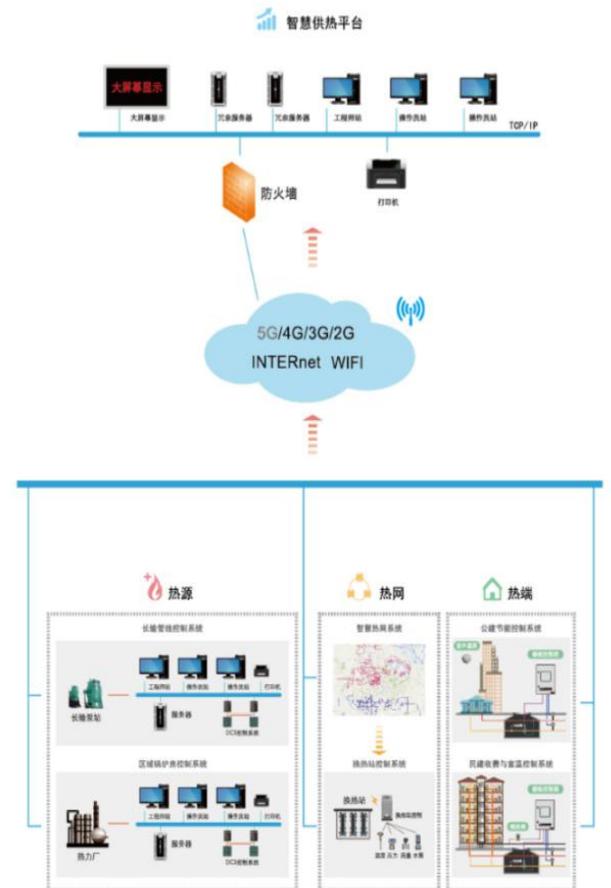


供热运营业绩

- 2015年—2018年，承接了中国第一大热力企业——北京热力（供热面积2.3亿平方米）大量热源端的自动化系统工程。
- 2014年—2018年，承接了郑州热力（供热面积1.1亿平方米）热源、热网和热用户全系统智慧供热工程。
- 2016年—2018年，承接了沈阳惠天热力（供热面积1.3亿平方米）大量热源端的自动化系统工程。
- 2016年—2018年，承接了石家庄西岭热力（供热面积5000万平方米）热源、热网和热用户全系统智慧供热工程。
- 承接了中国长江以南唯一一家地市级供热企业贵州六盘水热力（供热面积2500万平方米）的热源、热网和热用户全系统智慧供热工程。
- 目前，德联科技联合浙江大学能源系正在为郑州热力、惠天热力进行热力全网动态平衡计算工程，技术水平达到国际领先。

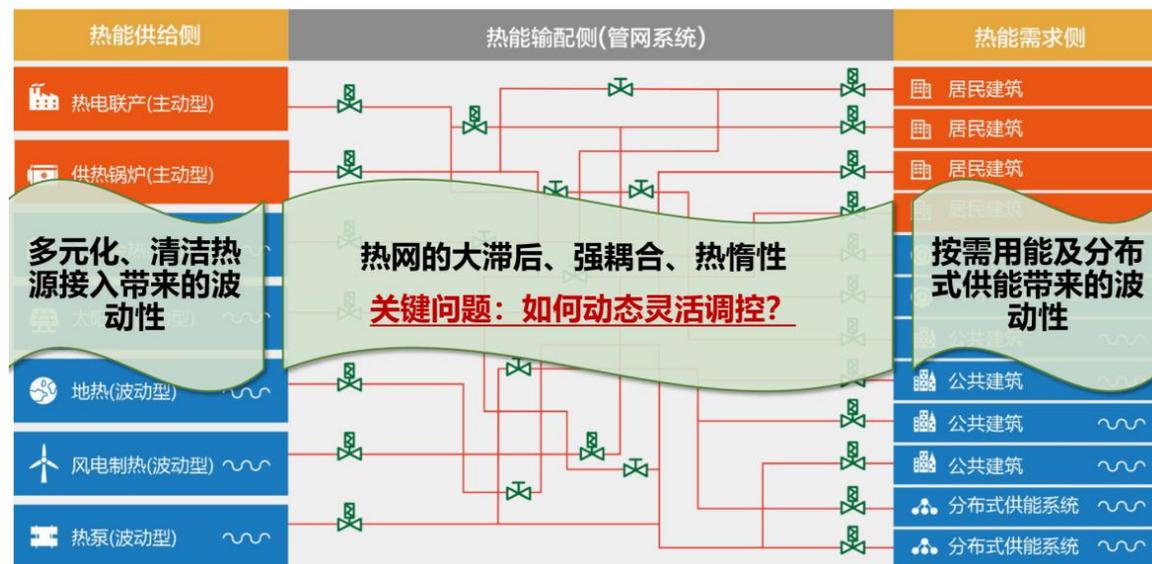
智慧供热的理念

- 与欧美发达国家相比，我国的城市供热能耗一直居高不下，很多供热企业由于管理和技术的落后，盈利能力低下，供热效果也被热用户诟病。而在本次以环保为主导方向的产业升级换代过程中能耗问题更显突出，比如锅炉煤改气工程后供热企业的燃料成本大幅上升问题，目前只能依靠政府的天然气补贴政策；比如供热企业在供热面积扩张过程中热网规划与热源的不匹配性问题，直接导致能耗的上升；比如热用户在用热过程中的浪费问题由于收费机制与监管手段的缺失造成供热企业的损失等。
- 德联科技提出的智慧供热系统，是从大量供热工程实践过程中演绎出来的，针对中国城市供热现状的系统整体解决方案。通过自动化控制技术、物联网技术、人工智能和大数据分析技术，德联科技的智慧供热系统在热源、热网和热用户端分别进行了针对性的技术解列，提供了局部的优化节能方案与实施路径，再以“按需供给”的整体原则，实现整个供热系统的优化调度，从而达到城市供热的能效最优化。



城市级供热系统的源&网问题

- 城市级供热系统的主要能耗问题是源网失配，也就是热源和一级热网的不匹配性造成的能耗浪费问题。
- 城市供热的源网不匹配问题起源于城市的不断扩张：在城市扩张过程中，城市供热规划和项目实施过程中的不确定性造成的源网失配。
- 目前国内热力公司采用的是静态规划模式，即在供热季之前对本供热季的整体供热需求进行预测和静态水力计算，在供热季中整体源网规划不再进行大的变更。静态规划模式是比较粗放的热源与热网的调节方式，其最大的缺陷是对于一个供热季中不同时期的动态调节能力不足。



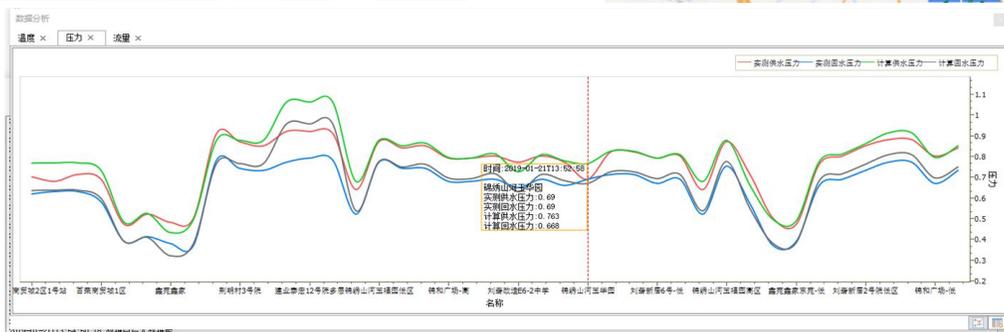
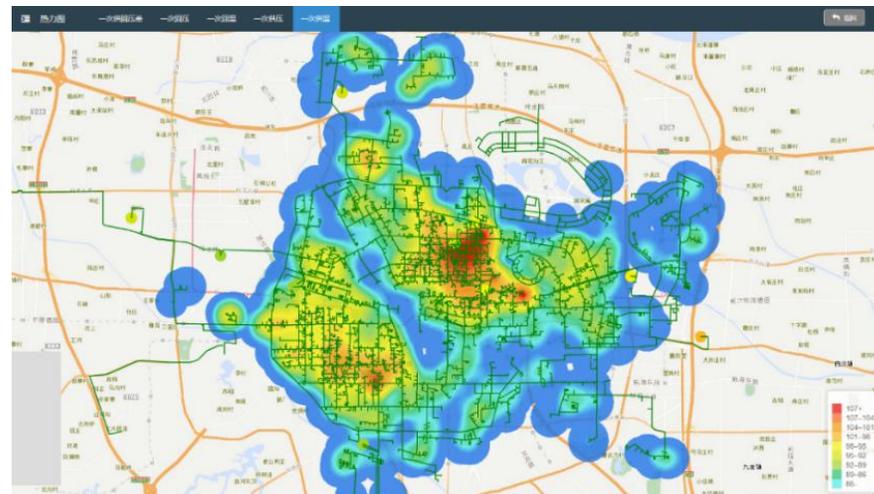
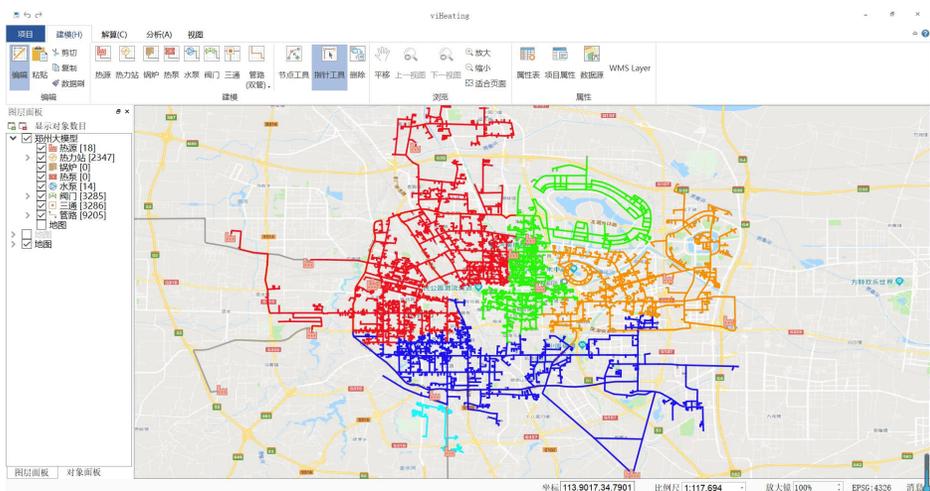
智慧源网系统iHNet

- 德联科技与浙江大学热工与动力系统研究所合作，共同研发了基于多热源互补的动态智慧热网系统iHNet。
- iHNet的核心理念是：将庞大的城市级供热系统中的各类热源和热网进行数学建模，然后根据热力公司的供热目标动态计算各个热源的输出和热网的分配，并通过换热节点的动态调节，达到阶段性的供热最优化。
- 供热的目标可以是成本最低或者供热质量最优等；热源的形式可以是热电联产、调峰锅炉房等等形式；
- 系统实施的流程是：第一步、建立数学模型，包括热源和热网。第二步、根据建立的数学模型进行动态仿真，确定数学模型的合理性和真实性。第三步、在供热季进行动态优化决策，并在决策基础上进行分步调节；第四步、全网动态调节。



案例：郑州热力源&网系统

- 仿真平台建立了郑州热力全网仿真模型，全网供热面积9318万平米，主要包括18个热源，2347座热力站。
- 仿真平台主要解决郑州热力夏季水力预案分析计算，事故工况计算（国电跳机，裕中电厂故障），爆管水力分析（东区爆管进行管网解列），新热源投运计算（豫能电厂投运），在线仿真计算，优化调控等。
- 项目目前已完成离线计算，在线计算的实际应用，管网优化调控上采暖季在郑州西南区和百荣区域进行了区域性试验调控，取得了一定效果。



二网的精准供热技术

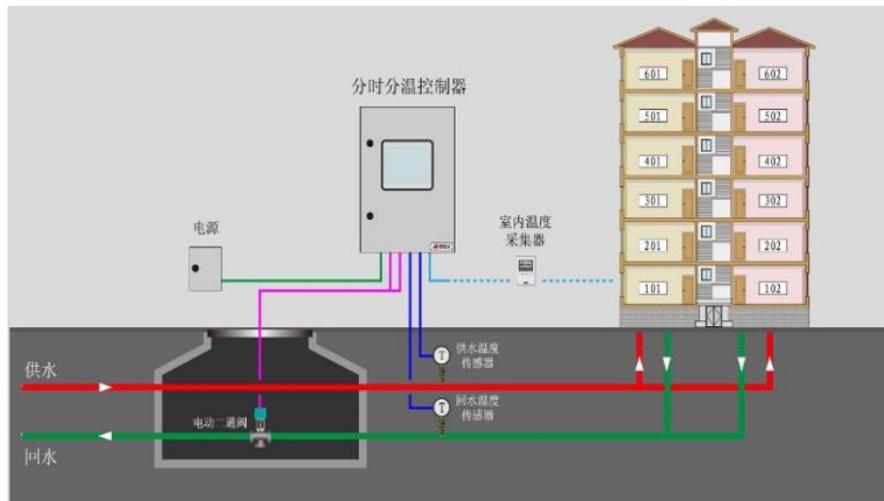
- 二网供热，特征上讲就是单热源供热，不论是换热站节点，还是各种形式的清洁能源，本质上讲是类似的。
- 二网供热的对象可以分为公用建筑和民用建筑。公用建筑包括：医院、学校、写字楼、机场、高铁站、商场等等；民用建筑一般指各种类型的住宅。
- 二网供热的对象不同，技术手段也不同。我们提倡公用建筑采用热计量收费模式，民用建筑不建议采用热计量模式，而应该由热力公司统一调控。

公用建筑节能技术

- 公用建筑智慧供热技术结合了传感器技术、自动化控制技术、物联网通讯技术和计算机管理技术，实现了热用户数据的集中展示与管理；同时，在不同类型建筑物用热大数据分析的基础上，通过对不同类型建筑物的智能精准调控，达到热能的最优输出与合理分配，在保证整个供热系统安全运行的前提下，实现了公用建筑供热的节约运行，具有积极的社会效益和经济效益。

案例：郑州中心医院供热节能技术

- 控制原理：根据各类型建筑对热量需求分时段性要求的特征，安装楼栋控制系统，根据楼栋回水温度调节供暖需求，实现按需供热，节能降耗的目的。各楼栋分时分温控制系统数据通过网络传输至智慧供热平台，可在平台远程进行时段参数、调节参数等控制参数的设置以及对设备的手动调节。控制原理图与设备清单如下：



序号	设备名称	数量	单位	备注
1	分时分温控制器	1	台	
2	电动二通调节阀	1	台	回水管道安装
3	供水温度传感器	1	台	如安装热量表则取热量表温度数据
4	回水温度传感器	1	台	
5	中枢室内温度	1	套	由多点典型室内温度计算获得
6	室外温度	1	个	由平台发送

案例：郑州中心医院供热节能技术

- 医院建筑物按功能分类包括：
- 公建---急诊、门诊、手术、ICU、CCU、病房、药房、办公、食堂等；
- 民建---医护职工住宅楼、医护职工宿舍等；
- 每个建筑的情况都不尽相同，所以对热量的需求也不尽相同，智慧供热系统根据各建筑使用性质的不同制定不同的控制方案，达到保证供暖质量的前提下最大化节能运行；
- 对于民用建筑24小时正常供暖，主要采用气候补偿技术节能运行，对于公共建筑根据其时段特性制定合适的控制策略。

案例：郑州中心医院供热节能技术



- 门诊楼时段特性：

门诊楼全年无休，周六下午及周日部分专家科室休息，其他均正常上班，在上班时间医生坐诊，病人看病，人员非常的密集，此时需要正常供热，但人体的散热量也很大，相对来说单位面积热需求也比人少的时候小，但上班时间进出门诊楼的人员也比较多，通过门口散热较多，中午休息时间，有些早上没有挂到号的病人挂下午的号，在大厅、楼道等座位上等候，医生有些在办公室里午休，所以仍需保证正常供暖，下班时间人员陆续减少，可逐步减少供热量进入节能运行模式，中午休息及下班时间段几乎没有人员进出门诊楼，所以由门口通风造成的热损失很小。

诊别	周一	周二	周三	周四	周五	周六	周日
门诊	上午8: 30-12: 00 下午14: 30-17:30						

案例：郑州中心医院供热节能技术

- 住院部时段特性：

住院部常年有病人住院，白天看望病人的家属较多，医生及护士的人数也较多，所以白天住院部人员比较密集，夜晚基本只有病人、看护人员、值班医生和护士，节假日住院病人人数较少，比平时人数会有减少，所以住院部的时段特性不是很明显，主要可在每晚12:00-5:30期间根据室外温度的高低将回水目标温度比气候补偿计算值降低 2°C 左右，节能控制方式主要由气候补偿完成，住院部内可安装多点室内温度测量值，根据各点权值不同，计算中枢室内温度，将中枢室内温度参与到气候补偿控制中去，做控制的微调，比如，室内温度需要控制到 18°C ，则当室内温度为 20°C 时，回水温度目标值减一度，室内中枢温度 16°C 时，回水温度控制目标值加一度。

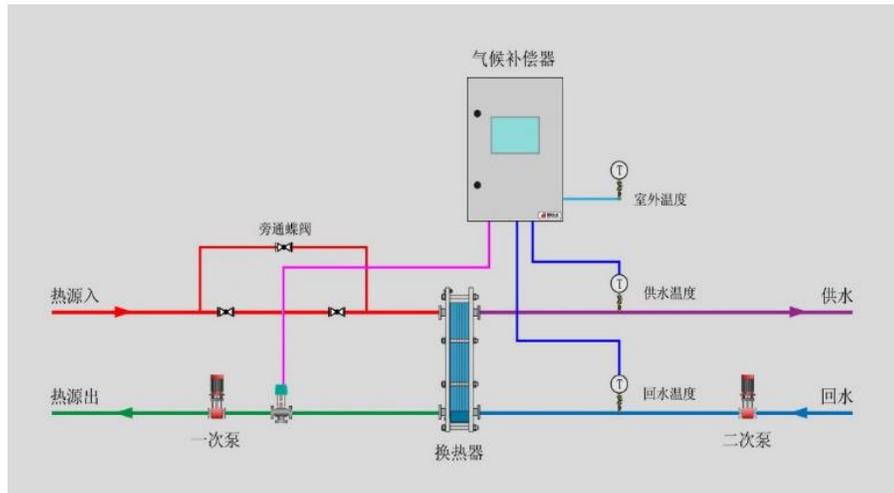
案例：郑州中心医院供热节能技术

- 1. 楼栋内典型房间合适位置安装室内温度采集装置；
- 2. 根据房间位置特点分配合理的权值；
- 3. 根据权值及采集的室内温度计算室内中枢温度；
- 4. 根据设定的中枢温度-回水温度曲线使用中枢温度对目标回水温度进行微调。



案例：郑州中心医院供热节能技术

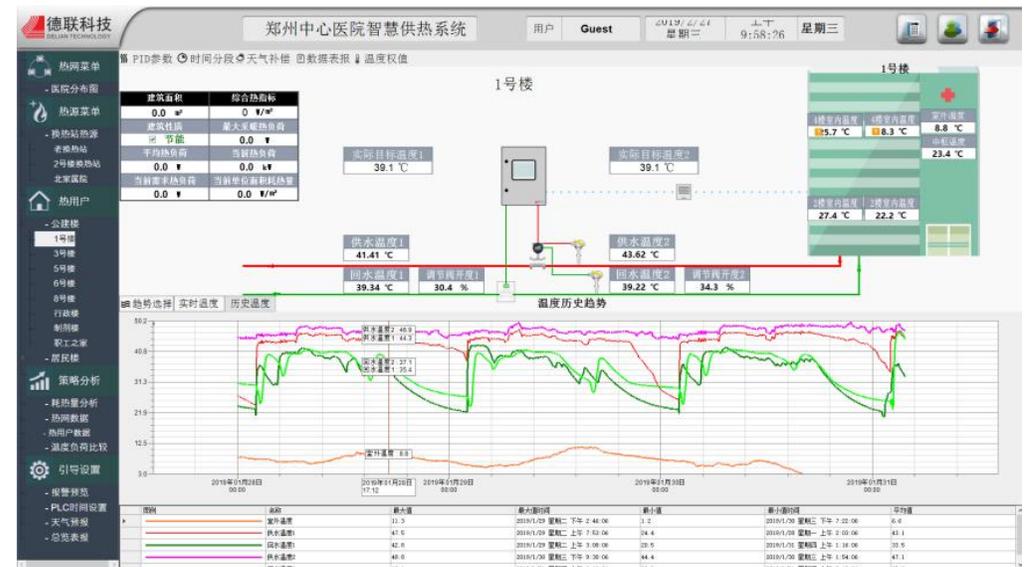
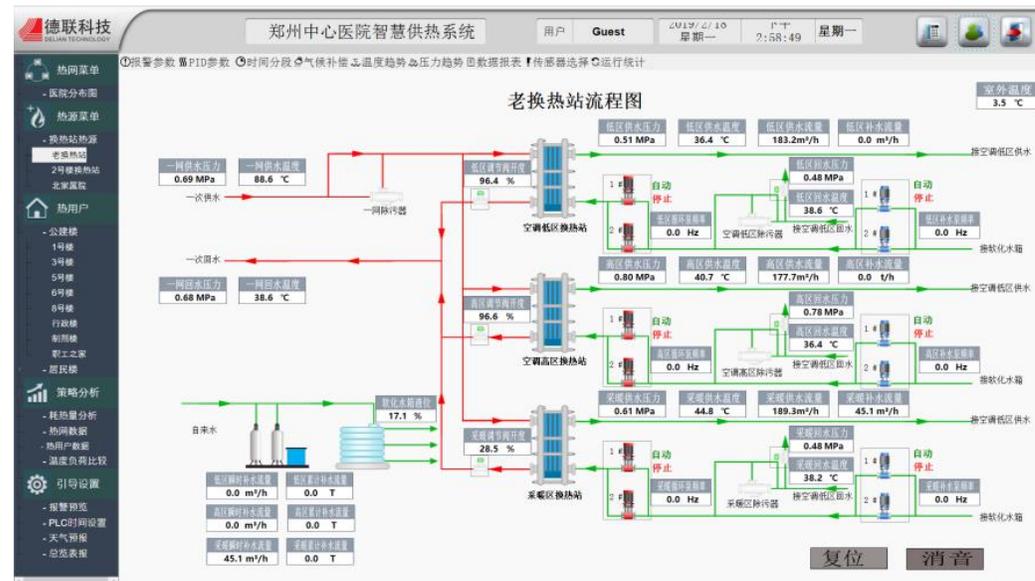
- 控制原理：在供暖时段内，当室外温度变化时，为了满足室内温度的相对稳定，二次供水温度也应相应变化，通过调整一次回水管道上安装的电动调节阀开度，改变一次网流量，从而改变一次网和二次网的换热量，达到按需供热的目的。控制原理图与设备清单如下：



序号	设备名称	数量	单位	备注
1	气候补偿控制器	1	台	
2	电动二通调节阀	1	台	回水管道安装
3	供水温度传感器	1	台	
4	回水温度传感器	1	台	
5				
6	室外温度	1	个	

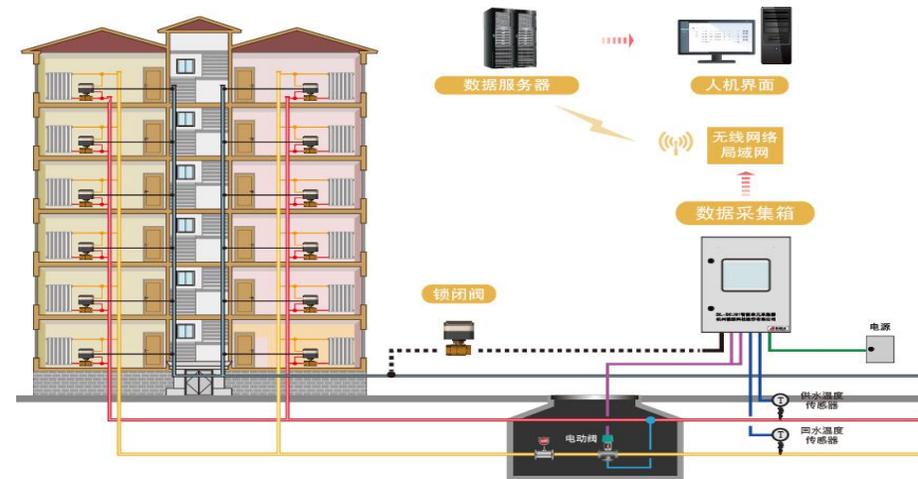
案例：郑州中心医院供热节能技术

- 郑州中心医院项目采用合同能源管理模式运营，由郑州热力安装标准热量表计，采用热计量收费标准，经过2018-2019年采暖季的运行，运行费用比按面积收费降低23%左右。



民用建筑的统一调控

- 民用建筑不建议采用热计量模式，主要原因是热用户复杂程度高，需求差异大，建筑物内部结构不同容易造成热费摊销的矛盾等。
- 民用建筑，建议由供热企业进行统一调控和管理，这也是国家“三供一业”的主导思想。民用建筑的节能，根据投资额度的大小，可以按小区、楼栋、单元和住户来解列。
- 根据民用建筑物的节能属性以及国家对民建的供热标准，在楼栋管井进行控制系统的安装与调控，可以实现楼栋的精准供热。
- 在住户端，可以安装电动锁闭阀实现每家每户的自动收费；如果安装了室内温度监测，还可以实现住户家庭温度的调控。



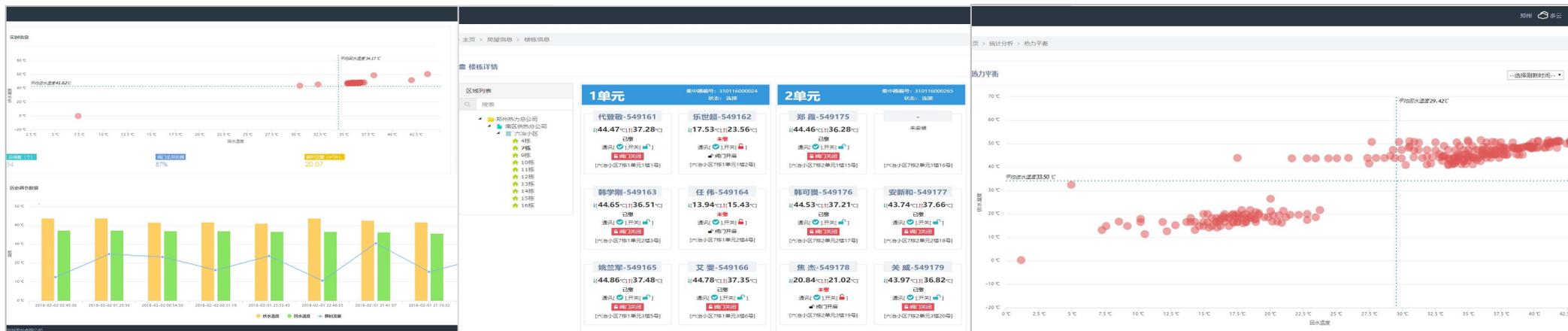
案例：郑州三供一业项目

- 郑州三供一业项目，在控制系统上采用了楼栋控制技术和住户自动热收费技术。
- 楼栋控制系统在楼栋单元入口的管井内安装了热表和电动调节阀，对每个楼栋单元进行精准供热；
- 在住户进户端，采用电动锁闭阀取代了手动锁闭阀，根据收费软件提供的住户缴费情况自动启停供热。同时，在个别单元安装了住户室内温度，在热力公司的监控平台上统一进行室内温度的调控。



案例：郑州三供一业项目

- 郑州三供一业项目的效果非常明显：首先是供热收费率大幅上升**8%**以上；同时收费管理人员减员三分之一以上；供热成本反而下降了**12%**。



结论

- 供热系统是由热源、热网和热用户三者组成的复杂能源系统。我们认为针对国内目前的供热现状，系统节能的空间很大。
- 供热系统应该采用“按需供给”的模式来运行。
- 对于多热源和复杂管网的大型供热企业而言，解决源&网协调性问题是节能的重中之重。
- 对于单热源的小型供热企业而言，投入精准供热的技术手段，不仅能降低供热成本，还可以节约人力资源。

物联网的安全问题

- 供热安全，目前已经上升到国家战略的高度，对于国内城市级大型供热公司而言，存在供热的安全隐患。
- 建议供热公司的供热数据，存放到阿里云等有安全保障的云服务器，毕竟网络数据公司的数据安全保障更为可靠。
- 建议所有热源、热网和热用户远程控制终端采用具有安全三级等保资质的网络通讯硬件产品。



衷心希望为我国清洁供热产业尽绵薄之力！

谢谢大家！

杭州德联科技股份有限公司

2019年5月