

一、专业实践训练整体情况

实践单位名称	北京市热力集团有限责任公司	
实践单位地点	北京市朝阳区柳芳北街6号	
实践岗位名称	项目助理	
专业实践训练时间	集中进行	2021年06月30日开始 至 2022年06月18日结束
		专业实践训练累计 353 天（单位考核前），其中项目研究天数 90 天（单位考核前）
<p>（1）基本概况（含实践单位简介、实习实践内容等）</p> <p>实践单位简介：北京市热力集团有限责任公司为市国资委出资并兼管的大型国有企业——北京能源集团有限责任公司（下称京能集团）的全资子公司，是负责北京市市政热力集中供热的大型国有供热企业。</p> <p>实习实践内容：参与工程项目，会同相关单位进行现场踏勘、了解项目存在问题，对新技术、新设备进行调研，参与项目方案论证，了解项目实施过程中的工程进度等。</p>		
<p>（2）项目研究概述（含项目名称、项目来源、项目经费、主要研究目标和技术难点等）</p> <p>项目名称：基于按需供暖的区域热网户、站、网、源全过程、全成本调控优化研究与示范；</p> <p>项目来源：公司研究项目；</p> <p>项目经费：1990万元；</p> <p>主要研究内容：实现运行调节、成本控制、经营指标一体化；降低热耗、单耗、降低供热成本；</p> <p>技术难点：本次智慧供热项目针对鲁谷锅炉房和15座热力站进行改造，涉及供热面积217.37万平方米。项目涉及的大部分用热建筑及热力站的建设年份较早，用热建筑围护结构老旧，热损较大，热力站系统设计简单，公建和居民建筑无法在站内实现单独计量，未加装数据上传设备、无法实现远程控制，供热期间需运行人员手动调节，效率低下。需要克服现场条件限制，需逐站、逐户现场勘查，核实设备安装条</p>		

件，出具改造方案。相较于一般的供热设备设施更新改造，本项目在对设备设施更新改造的同时，将智慧供热融入其中，增加大量数据采集上传设备，同时开发二次网水力平衡评估系统，和锅炉群控系统，实现锅炉房与热力站自控系统、室温系统的对接联动。

(3) 项目开展情况（含项目研究内容、研究方案及技术路线，研究团队分工、本人承担任务及完成情况，存在问题与改进建议等，不少于 500 字。）

研究内容：按照国家和集团公司的管控要求，研究项目智慧化供热改造方案，实现运行调节一体化、成本控制一体化、经营指标一体化，降低热耗、单耗、降低供热成本以及用户投诉量。实现按需供热，精细化联动调节，节能降耗，提高管理水平。

方案及技术路线：按《北京市智能化供热改造技术指导意见》要求，结合京能集团相关热力企业的供热现状，确定实施技术路线。

智慧供热精准调控系统采用基于数学模型和机理模型进行融合后的预测分析对供热系统进行智能化控制。通过感知供热系统内数据，结合建筑物特征数据、气象预测数据等信息，对热力系统进行智能化调节。该平台具有以下功能：实时监控、负荷预测、智能调控、智能诊断、效果评估、室温监测、服务监测、能耗监测、网络安全防护。锅炉房和热力站按相关要求装设相应的传感器、计量仪表、执行设备和智能化控制系统，实现对运行数据的采集、监测以及设备的调控、联锁保护和故障报警等功能。

“精准调控”技术路线，可适应用户侧变流量按需供热，管网实现实时精准调节水力平衡。在楼栋热力入口条件较好时采用，项目改造小区要求具备：分户热计量、入口装置在地下室、有外部接电条件。当供热面积<1000 平方米时，从经济性考虑暂，有地下室的也不进行精准调控改造，加平衡阀（如原有平衡阀，则利旧，只加采点）。

“单元平衡”技术路线，适用于用户侧定流量，实现各楼栋间水力平衡。在楼栋热力入口条件较差时采用。

在一次管网安装监测点、热表、自力式压差控制阀，根据距离锅炉房的远近对热力站一次供、回压差进行监测，确保一次管网水力平衡。在热力站内各分支安装电动调节阀，每天可根据室外温度或用户室内测温数据对热力站进行远程调节。调节方式有手动调节、自动调节、时段调节和曲线调节等多种调节方式。

团队分工：北京热力孙鹏：项目总负责人负责项目整体统筹等工作；北京华热科技发展有限公司、北京华南天诚贸易有限公司：技术开发、设备研发和购置、设备安装调试等工作；北京热力石景山分公司：负责项目实施的全过程管理及相关工作。

本人担任任务及完成情况：本人在项目中担任项目助理工作，负责，在项目初期方案制定阶段会同相关单位进行现场踏勘、整理热源、热力站、用热建筑基础资料，了解项目存在问题；对新技术、新设备进行调研，了解新技术、新设备应用的可行性；参

与项目方案论证，结合用户用热需求及集团管理要求，对方案提出合理建议；项目实施过程中，进行现场勘查，了解项目实施过程中的工程进度及存在问题；项目完工后参与项目验收。

问题与改进建议：由于现场条件限制等问题，部分项目仅可实施楼栋平衡改造，无无实施精准调控的条件。应拓展思路，针对无法精准调控的项目，研究制定其他可行性方案，以实现项目整体的精准调控。

二、专业实践训练收获

(一) 围绕考核评价指标体系，举例说明以下收获（不少于 800 字）

1. 知识掌握：加深了对源-网-站-户整体调控的了解

为了实现居民按需供热，同时推动企业构建“清洁低碳、安全高效”的智慧供热体系，热力集团开展了大规模的智慧化供热改造。本人在参与本项目的同时，查阅相关资料和工程案例，进一步加深了我对源-网-站-户整体调控的了解，第一实时监控从热源、热力站、楼栋入口以及热用户采集到的相关数据；第二依据大量历史运行数据、历史气象参数、未来气象参数以及管网惯性、用户习惯、建筑物特性等大量数据，利用智能算法生成不同时间和颗粒度的热负荷预测模型，实现热负荷的精准预测。将预测数据和实际数据生成走势曲线。对负荷进行预测；第三通过智能调控、智能诊断、效果评估等手段，对热源、热力站、楼栋入口的精准调控。对热源、热力站、楼栋入口、热用户的供热效果实时分析。整合能耗、服务、室温、智能化运行等信息，对系统进行全面健康诊断。针对智能化调节的热力站分系统进行智能化调节前后的能耗对比。

2. 能力提升：供热系统调控与智慧供热系统结合十分必要

通过本次的工程实践，我意识到源-网-站-户整体调控的关键就是要与智慧供热相结合。单纯的加装数据上传设备，进行数据采集，不能实现真正的智慧供热，智慧供热是以供热信息化和自动化为基础，以信息系统与物理系统深度融合为技术路径，运用物联网、空间定位、云计算、信息安全等“互联网+”技术感知连接供热系统“源-网-荷-储”全过程中的各种要素，运用大数据、人工智能、建模仿真等技术统筹分析优化系统中的各种资源，运用模型预测等先进控制技术按需精准调控系统中各层级、各环节对象，从而构建具有自感知、自分析、自诊断、自优化、自调节、自适应特征，能够支撑供热系统运行过程中人的思考决策的新一代供热系统。只有这样才能解决我国城市集中供热普遍存在着高耗能、低效率、高污染等问题，从而实现节能减排、高效环保的目标。

3. 素质养成：了解了智慧供热改造的全过程

经过本次工程实践我受到了很大启发，结合自己的本职工作，在新建项目的初期，作为热力集团用户投资项目的牵头部门就应该向用户推荐合理的智慧供热的方案，2021-2022 年我在配合用户投资的新建项目中建议用户在条件允许的情况下适当的加入智慧供热的方案，或者预留出后续智慧供热改造的条件，以便于热力集团进行改造，同时向用户宣传智慧供热的必要性。

(二) 取得成效

供热行业未来发展将在智能化方面有更大的突破，通过智能化来降低运维成本、节能减排和提供优质服务，智能供热将成为以后供热发展方向。智能供热主要包括以下几种表现方式：以信息网络平台为依托，应用智能化数字、物联网等技术；实现从热源、热网、热力站到热用户的整个供热系统的监控；实现安全、可靠、高效地生产、分配、输送、使用，提高供热安全性和供热质量；实现整个供热系统的过程管理和运行管理；提高供热系统的管理手段，实现供热系统的整体节能。

北京热力自 2021 年起开始大规模的对现有的供热设施进行智慧化改造，项目的实施也为北京热力智慧化供热的升级奠定了良好的基础。本人参与的项目正是将鲁谷锅炉房和 15 座热力站进行智慧化改造，项目预期节热率为 6%。增加的运营成本分析：人工费 0.566 元/m²，已包含在热计量运行费用中；电费：0.085 元/m²；通讯费 0.028 元/m²，6 年通讯费已包含在设备费中；备品备件费 0.24 元/m²，设备质量可靠、运行维护良好，损坏率低。平台费用：精准调控运维费用每年 0.1 元/m²；单元平衡运维费用每年 0.07 元/m²，6 年运维费已包含在平台费中。综上所述，本方案运营费用增加 0.085 元/m²。项目改造前平均供热单耗 0.258GJ/m²，预计改造后达到 0.243GJ/m²，节热量 33648.87GJ/年（折合热费 298.13 万元/年），每年减少二氧化碳排放量 168.2 吨，增加运营成本 18.48 万元/年，改造后效益增加 279.66 万元/年，平均回收期为 9.6 年。实现了智慧供热的核心目标，包括第一通过供热平衡，满足居民的供热诉求，解决供热不均问题。通过一定温度的室温调控，实现按需供热，提升居民满意度和生活质量。第二降低能源无效消耗，减少供热产生的二氧化碳及其他污染物排放，减少雾霾。第三通过调节一次网、二次网供热平衡，能使用更少的热量使得所有居民达到舒适供热温度，从而实现节能。第四通过监管信息平台实现供热信息的公开、透明，实现供热可视化，降低百姓投诉率。第五随时把控供热系统的运行情况，做好应急管理和安全防控。

通过本项目的研究，我了解到经济效益和环保效益在项目评价过程中尤为重要，企业对于项目的决策也主要关注于上述两点，本人的学位论文是关于项目综合能源系统综合评价研究，正是借由本项目的评价指标，拓展出社会效益、能源效益、技术效益等指标，对项目进行综合的评价。

3. 在校期间主要研究成果【含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等】

成果名称	类别[含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等]	发表时间/授权或申请时间等	刊物名称/专利授权或申请号等	本人排名/总人数	学校排名/总参与单位数
------	--	---------------	----------------	----------	-------------

本人承诺

在专业实践训练及考核报告撰写过程中，如实提供材料，严守学术道德、遵循学术规范。

签字：



2022年5月30日

三、考核评价

<p>校外合作 导师(或现 场导师) 评价</p>	<p>重点对研究生项目研究开展情况、职业素养、行业知识掌握、环境和岗位适应能力、工程实践能力、团队协作能力,以及通过技术创新、成果转化、解决工程实际问题等取得的经济和社会效益等方面的评价:</p> <p>戴同学参与本科项目研究的态度积极认真,供热专业基础知识牢固,主要从事供热发展规划,具体的供热现场实务有待实践加强,自动化、智能化、物联网知识也在尽力补充,团队意识强。希望通过本项目实践更多了解北京智能化供热改造实施现场环境与条件,更好的予以应用。</p> <p>校外合作导师(或现场导师)签字: 孙鹏 2022年 6月 1 日</p>
<p>校内导师 评价</p>	<p>重点对研究生科学素质、基础及专业知识掌握、技术应用创新能力、取得的研究成果、项目研究与学位论文撰写的相关程度等方面的评价:</p> <p>戴兵同学理论基础掌握较好、勤于思考,在工程实践过程中充分参与项目各个环节,开展了对源、网、站一体化调节的相关研究并取得了一定进展,对于北京智能化供热改造工作有了更深层次的了解。通过本次专业实践,充分展现了该生的创新能力及科研能力,对于其毕业论文的撰写有较大的帮助。</p> <p>校内导师签字: 郑梦莲 2022年 6月 1 日</p>

<p>实践单位 过程考核 意见</p>	<p>实际实践开始时间：2021年 6月30日 实际实践结束时间：2022年 6月18日</p> <p>专业实践训练累计天数：353天 其中项目研究天数：90天</p> <p>实践单位过程考核结果：<input checked="" type="checkbox"/>优秀 <input type="checkbox"/>良好 <input type="checkbox"/>合格 <input type="checkbox"/>不合格</p> <p>审核签字：王嘉 审核日期：2022年 6月 1 日</p>
<p>最终考核 结果审核 备案</p>	<p>考核总成绩（由现场答辩考核成绩 90%+单位过程考核成绩 10%组成）：</p> <p>是否重修：<input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>教学管理部（或相关分院）审核签字（公章）： 年 月 日</p>

四、相关支撑材料

在校期间主要研究成果【含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等】证明材料原件扫描件，具体提交要求如下：

1. 产品与样机扫描件包含企业证明材料（含产品与样机功能及创新性介绍、社会经济效益、个人贡献说明及相关照片等）。

2. 授权专利扫描件包含专利证书授权页；未授权专利扫描件包含专利受理书扫描件和专利请求书扫描件。

3. 著作扫描件包含封面、封底和版权页。

4. 软件著作权扫描件包含著作权证书和登记申请表。

5. 论文扫描件包含封面、封底、目录和论文全文（含收录证明）。

6. 标准扫描件包含封面、版权页、发布公告、前言和目次。

7. 获奖扫描件包含显示单位和个人排名的获奖证书。

8. 成果转化扫描件包含企业证明材料（含成果技术说明、社会经济效益、个人贡献说明及相关照片等）。

