



供暖系统节能改造与能效评价

中国建研院建筑环境与能源研究院
建科环能科技有限公司

李 忠

2025年5月27日 乌鲁木齐



目录

Contents

第一章

检测咨询技术能力

第二章

供暖系统节能改造

第三章

供暖系统节能技术

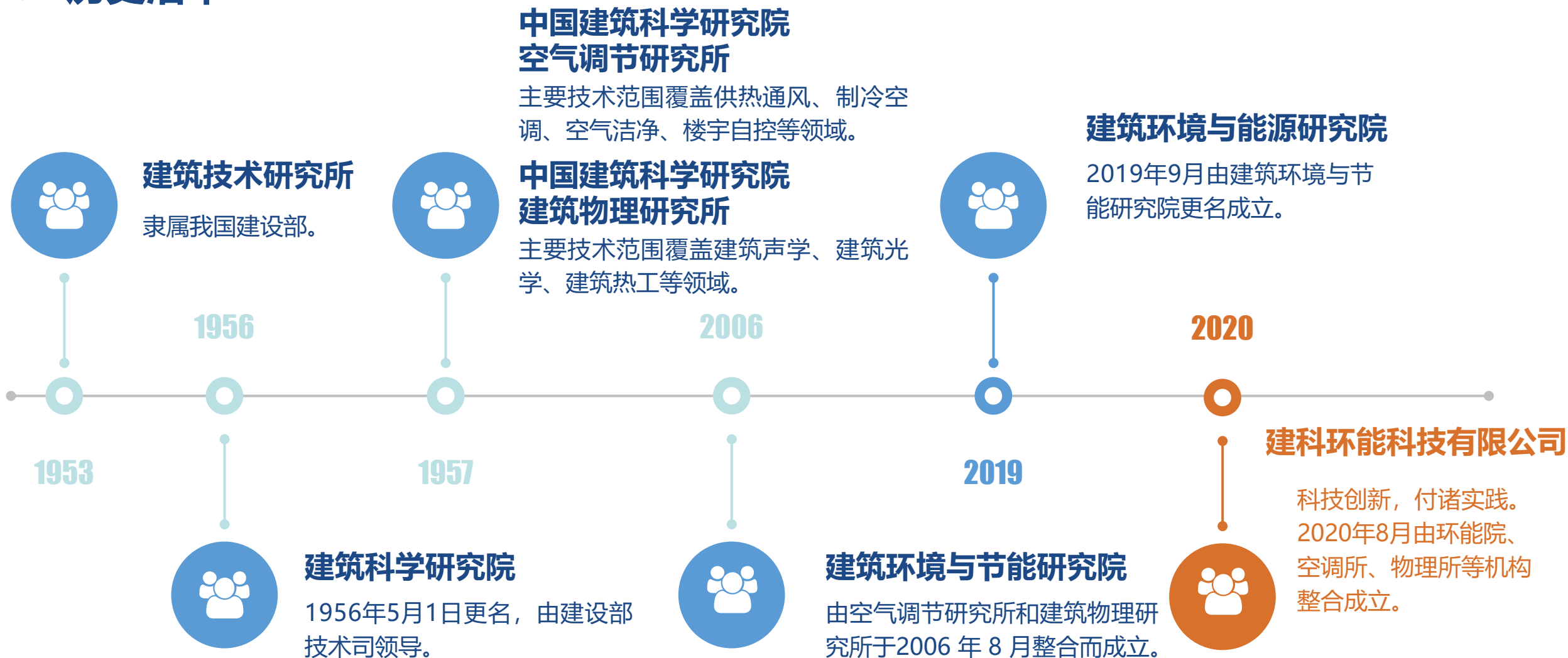
第四章

供暖系统节能评价

1

检测与咨询技术能力

1.1 历史沿革





1.2 环能科技简介

环能科技

- 以**建筑环境、建筑能源、绿色建筑、智能建筑、零碳建筑**等领域的应用研究和技术开发为主，致力于解决暖通空调、建筑声光热工程中的关键技术问题，在供热空调、生物医药净化、建筑声环境、建筑光环境、可再生能源建筑应用、建筑幕墙门窗等细分领域有着较强的行业影响力。
- **是国内从事建筑节能和建筑环境领域历史最悠久，专业门类最齐全，服务范围最广泛的专业机构。**
- 是政府技术依托，引领行业科技发展，具有持续创新能力和市场竞争力的研究开发机构。



1.3 环能国检院

环能国检院本部设立于北京北三环东路中国建筑科学研究院有限公司院内，主要实验室位于通州葛渠、大兴黄村、河北高碑店和河北保定四个地点。

具备对**建筑声光热环境、建筑围护结构材料、供暖通风空调设备与系统、太阳能热利用及热泵等可再生能源设备系统**等领域的检测能力，是目前国内最大的综合性建筑环境与能源检测能力的检验检测机构之一。



1.4 检测评估中心

建科环能科技有限公司建筑环境与能源检测院 (简称：环能国检院)

隶属于建科环能科技有限公司，是经中国合格评定国家认可委员会、国家市场监管总局所属国家认监委和国家住建部授与资质的第三方检测检验服务机构



国家空调设备质量检验检测中心



国家建筑节能质量检验检测中心



国家太阳能热水器质量检验检测中心



国家建筑幕墙门窗质量检验检测中心



住建部供热质量监督检验中心

1.6 供热相关业务开展

□ 发挥**智库作用**，为政府建言献策，支撑国家双碳战略技术路线制定

中国建研院委派专家**协助生态环境部**，开展国家双碳战略行动方案攻关，编制《建筑领域二氧化碳达峰目标和实施路径》，支撑国家双碳总体战略制定与实施。**协助住房和城乡建设部**编制《城乡建设领域碳达峰实施方案》，指导城乡建设领域双碳战略实施，为我国构建双碳战略“1+N”政策体系提供重要数据来源和技术支撑。

□ 双碳背景下城镇供热低碳转型专项**课题/规划、标准体系研究**

在住房和城乡建设部指导下，中国建研院作为国家建筑领域双碳国内外标准化工作开展的重要支撑；具有住建部唯一的供热质量监督检验中心，**累计完成国家相关科研课题300余项，标准编制1045项**；受住建部委托，牵头编制《“十五五”供热发展规划》。

□ 基于国家双碳政策**助力清洁取暖**，打造亮点示范、促进行业发展

协助国家发改委开展北方地区冬季清洁取暖第三方评估工作，**协助北京、兰州、许昌、泰安等50余个城市的政府部门**研究清洁取暖技术路线，累计完成56个冬季清洁取暖试点城市申报，**建成北方地区首个城乡一体化清洁取暖智慧监管平台**，有效推动清洁取暖的智慧化、数字化、可持续发展，全力推进北方地区冬季清洁取暖民生工程。

□ 作为**“供热医生”**为政府、企业高效解决供热重难点实际问题

中国建研院具备强大的供热领域专家团队，具有专业的研究和实践能力，**累计协助北京、天津、河北等地方开展供热诊断民生服务工作近3000万平方米**，累计解决供热不热、供热不均、供热疑难杂症超过近千项。

中国建研院积极发挥科技型央企作用，持续为政府和企业出谋划策，促进行业在新的历史机遇期向着更高的台阶迈进





2 供暖系统节能改造

2.1 政策文件

2024年3月-国务院：《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》



中华人民共和国中央人民政府

www.gov.cn



首页 | 简 | 繁 | EN | 登录 | 邮箱 | 无障碍

首页 > 政策 > 国务院政策文件库 > 国务院文件

字号: 默认 大 超大 | 打印 收藏 ☆ 留言 | 分享

索引号: 000014349/2024-00025

主题分类: 工业、交通\机械制造与重工业

发文机关: 国务院

成文日期: 2024年03月07日

标题: 国务院关于印发《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》的通知

发文字号: 国发〔2024〕7号

发布日期: 2024年03月13日

国务院关于印发《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》的通知

国发〔2024〕7号

各省、自治区、直辖市人民政府，国务院各部委、各直属机构：

现将《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》印发给你们，请认真贯彻执行。

（此件公开发布）

国务院

2024年3月7日

二、**加快建筑和市政基础设施领域设备更新。**围绕建设新型城镇化，结合推进城市更新、老旧小区改造，以住宅电梯、供水、**供热**、供气、污水处理、环卫、城市生命线工程、安防等为重点，分类推进更新改造。加快更新不符合现行产品标准、安全风险高的老旧住宅电梯。推进各地自来水厂及加压调蓄供水设施设备升级改造。**有序推进供热计量改造，持续推进供热设施设备更新改造。**以外墙保温、门窗、供热装置等为重点，推进存量建筑节能改造。持续实施燃气等老化管道更新改造。

2.1 政策文件

2024年3月27日-住建部：《推进建筑和市政基础设施设备更新工作实施方案》

（五）供热设施 设备更新

更新改造超过使用寿命、能效等级不满足工业锅炉节能水平或2级标准、烟气排放不达标的燃煤锅炉。重点淘汰35蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，优先改造为各类热泵机组。更新改造超过使用寿命、能效等级不达标的换热器和水泵电机。积极推进供热计量改造，按照供热计量有关要求，更新加装计量装置等设备。

（十）建筑节能 改造

按照《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平（2024年版）》《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB 55015）等要求，更新改造超出使用寿命、能效低、存在安全隐患且无维修价值的热泵机组、散热器、冷水机组、外窗（幕墙）、外墙（屋顶）保温、照明设备等。

到2027年，对技术落后、不满足有关标准规范、节能环保不达标的设备，按计划完成更新改造

2.1 政策文件

2024年8月3日-发展改革委办公厅、国家能源局综合司：《能源重点领域大规模设备更新实施方案》



中华人民共和国国家发展和改革委员会
National Development and Reform Commission

首页

机构设置

新闻动态

政务公开

首页 > 新闻动态 > 通知公告

关于印发《能源重点领域大规模设备更新实施方案》的通知

国家发展改革委办公厅 国家能源局综合司关于印发《能源重点领域大规模设备更新实施方案》的通知
发改办能源〔2024〕687号

各省、自治区、直辖市、新疆生产建设兵团发展改革委、能源局，有关中央企业：

为贯彻落实国务院《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》（国发〔2024〕7号），推动能源重点领域大规模设备更新和技术改造，国家发展改革委、国家能源局组织编制了《能源重点领域大规模设备更新实施方案》。现印发给你们，请认真组织实施。

国家发展改革委办公厅
国家能源局综合司
2024年8月3日

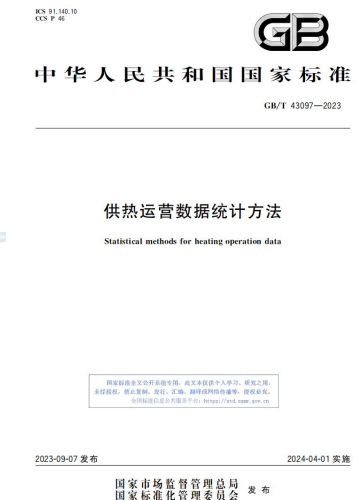
- 到2027年，能源重点领域设备投资规模较2023年增长25%以上，持续推动节能改造、供热改造和灵活性改造“三改联动”，进一步降低煤电机组能耗，提升机组灵活调节能力。推动燃煤耦合生物质发电技术示范应用，支撑煤电低碳化发展。
- 推进清洁取暖设备更新改造：鼓励北方地区各省份结合清洁取暖设备运行情况，将清洁取暖设备纳入大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案，加大地方财政、金融等政策支持力度。对质保到期的清洁取暖设备开展更新改造，支持安全高效、先进可靠的清洁取暖技术发展
- 统筹推进燃煤发电机组能耗限额、大中型火力发电厂设计等标准修订，推动建设节能环保、灵活高效的新一代煤电机组。

到2027年，对技术落后、不满足有关标准规范、节能环保不达标的设备，按计划完成更新改造

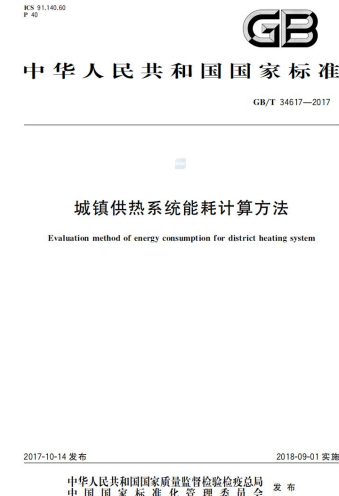
2.2 与供暖系统节能改造相关的方法标准



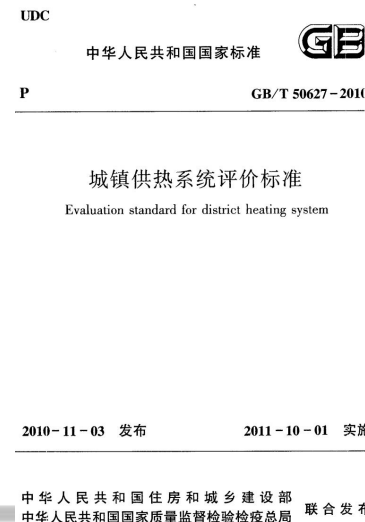
- 供热系统包括供热热源、热力站、供热管网及建筑物内供暖系统。供热系统的热源包括热电厂首站、区域锅炉房或其他热源形式。
- 供热系统的节能改造工作应包括供热系统节能查勘、供热系统节能评估、供热系统节能改造及节能改造后的效果评价。



- 规定了供热运营数据统计方法的基本要求、供热单位信息、供热设施基础信息、供热单位经营数据、供热运行数据和农村供热数据。适用于民用建筑、工业建筑和工业生产的供热运营数据统计。
- 其中城镇供热运营数据分为供热单位信息、供热设施基础信息、供热单位经营数据、供热运行数据四类。



- 规定了城镇供热系统、热源、热力网、热力站、街区供热管网的能耗计算方法。本标准规定的计算方法适用于城镇供热系统能耗评价时的计算。
- 适用于热源至建筑物热力入口，且以热水为介质供应建筑采暖的城镇供热系统。其中，热源能耗计算仅适用于消耗一次能源的热源。



- 适用于供热介质为热水的城镇集中供热系统的设施、管理、能效及环保安全消防四个单元的技术评价。
- 蒸汽锅炉房或热电厂的供热系统应从第一级热力站开始进行评价。
- 城镇集中供热系统评价中使用的检测和评价方法除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2.3 供暖系统节能评估(主要设备能效)

对主要设备能效，包括锅炉运行热效率、灰渣可燃物含量、排烟温度、过量空气系数指标做出了规定：

额定蒸发量(t/h) 或热功率(MW)	额定运行热效率(%)																	
	燃煤层状燃烧									燃煤流化床燃烧						抛煤机链条炉		燃气、燃油锅炉
	烟煤			贫煤	无烟煤			褐煤	低质煤	烟煤			贫煤	褐煤	烟煤		贫煤	重油 燃气 轻油
	I	II	III		I	II	III			I	II	III			II	III		
21~40 或 15~29	78	81	83	80	77	75	80	81	78	80	83	84	82	83	81	83	80	90 92
>40 或 >29	80	82	84	81	78	76	81	82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

燃气冷凝式热水锅炉的运行热效率应大于或等于97%，燃气冷凝式蒸汽锅炉的运行热效率应大于或等于95%。

水泵运行效率小于额定工况效率的90%时，应判定检测结果不合格，水泵运行效率应按下式计算：

$$\eta_b = \frac{G_b \times H_b}{3.6 N_b} \times 100\%$$

$$H_b = H_2 - H_1$$

换热设备换热性能、运行阻力应符合下列规定当换热性能小于额定工况的90%时，应判定不合格，换热性能应按下式计算：

$$kF = \frac{Q_l}{\Delta t_p \times \tau}$$

$$\Delta t_p = \frac{\Delta t_d - \Delta t_x}{\ln (\Delta t_d / \Delta t_x)}$$

当换热设备热源侧、负荷侧运行阻力大于0.1MPa时，应判定不合格，应按下式计算：

$$\Delta h = h_1 - h_2$$

Δh ——换热设备热源侧、负荷侧阻力（MPa）；
 h_2 ——检测期间换热设备出水压力（MPa）；
 h_1 ——检测期间换热设备进水压力（MPa）。



2.3 供暖系统节能评估(主要设备能效)

表 4.3.1-2 锅炉运行灰渣可燃物含量、排烟温度、过量空气系数

额定蒸发量(t/h) 或热功率(MW)	灰渣可燃物含量(%)									排烟温度(℃)						过量空气系数			
	低质煤	烟煤			贫煤	无烟煤			褐煤	无尾部受热				有尾部受热面蒸汽、热水锅炉		燃煤层燃		燃气燃油锅炉	
		I	II	III		I	II	III		蒸汽锅炉		热水锅炉		水锅炉		无尾部受热面	有尾部受热面		
										煤	油、气	煤	油、气	煤	油、气				
1~2 或 0.7~1.4	20	18	18	16	18	18	21	18	18	<250	<230	<220	<200	<180	<160	<1.65	<1.75	<1.50	<1.20
2.1~8 或 1.5~5.6	18	15	16	14	16	15	18	15	16	—	—		—						
≥8.1 或 ≥5.7	14	12	13	11	13	12	15	12	14	—	—	—	—						
64MW~70MW 热水锅炉	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<150	—	—	—	—	—
116MW 热水锅炉	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	<130	—	—	—	—	—

2.3 供暖系统节能评估(主要参数控制水平)

□ 当一级供热管网的供水温度高于供热调节曲线设定的温度或水、回水温差小于设计温差的80%时，应判定检测结果不合格。

□ 当二级供热管网的供水温度高于供热调节曲线设定的温度或供水、回水温差不在10℃~15℃的范围内，应判定检测结果不合格。

□ 当流量比小于0.9或大于1.2时，应判定检测结果不合格。

□ 水力平衡度大于1.33时，应判定检测结果不合格。

□ 供暖建筑室内温度、围护结构内表面温度应符合下列规定：

1 室内温度应满足下列公式：

$$t_{ymin} \geq t_j - 2$$

$$t_{ymax} \leq t_j + 1$$

式中： t_{ymin} ——建筑物室内最低温度（℃）；

t_{ymax} ——建筑物室内最高温度（℃）；

t_j ——建筑物室内设计温度（℃）。

2 围护结构内表面温度应满足下式：

$$t_n \geq t_l$$

式中： t_n ——建筑物围护结构内表面温度（℃）；

t_l ——建筑物室内温度的露点温度（℃）。

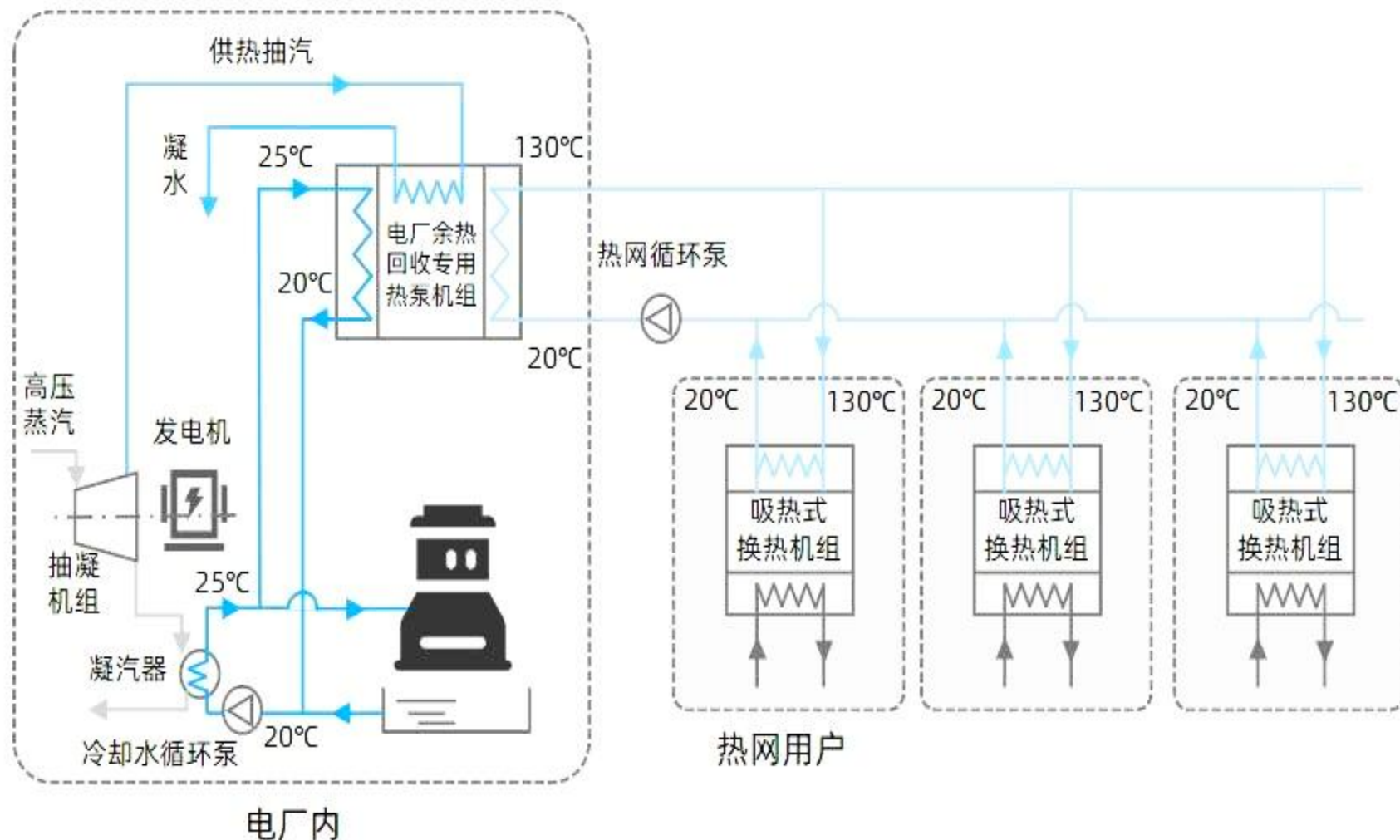
2.4 供暖系统节能改造要点

- ❑ 供热系统节能改造内容应包括供热热源、热力站、供热管网及建筑物内供暖系统。
- ❑ 供热面积大于100万 m^2 或热力站数量大于10个的供热系统，宜设置供热集中监控系统。
- ❑ 热电厂首站、锅炉房总出口、热力站一次侧应安装热计量装置。

热电厂首站

- 热电厂首站应具备供热量自动调节功能。
- 小型热电机组供热可采用热电厂低真空循环水供热。
- 大型热电机组供热可采用基于吸收式换热技术的热电联产。

新型热电联产供热系统高效换热示意图



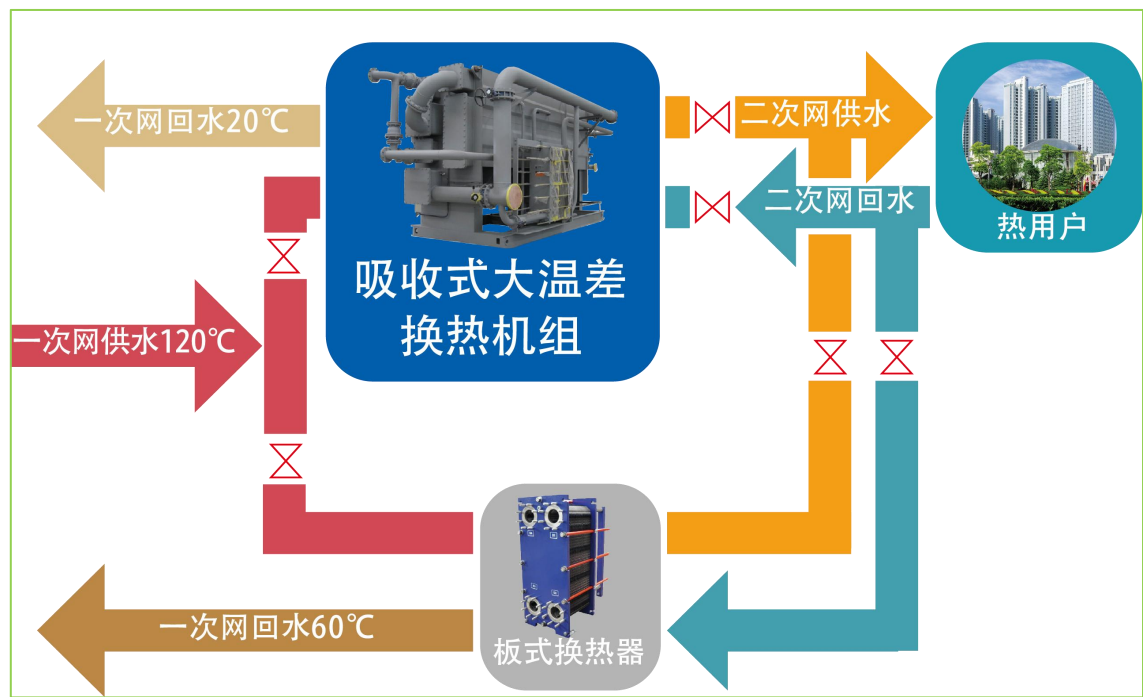
2.4 供暖系统节能改造要点

区域锅炉房

- 燃煤锅炉房有三台以上锅炉或单台锅炉容量大于或等于7MW(或10t/h)、燃气(油)锅炉房有两台以上锅炉同时运行时,应设置锅炉房集中监控系统,宜由不间断电源供电。
- 燃气(油)锅炉排烟温度和运行热效率不符合规定时,宜设置烟气冷凝回收装置。烟气冷凝回收装置应满足耐腐蚀和锅炉系统寿命要求,并应使锅炉系统在原动力下安全运行。
- 当供热系统由一个区域锅炉房和多个热力站组成,且供热负荷比较稳定时,宜采取分布式变频水泵系统。
- 变流量和热计量的系统其循环水泵应设置变频调速装置;循环水泵进行变频改造时,应在工频工况下检测循环水泵的效率。
- 锅炉房内的水系统应进行阻力平衡优化。
- 开式凝结水回收系统应改造为闭式凝结水回收系统。

热力站

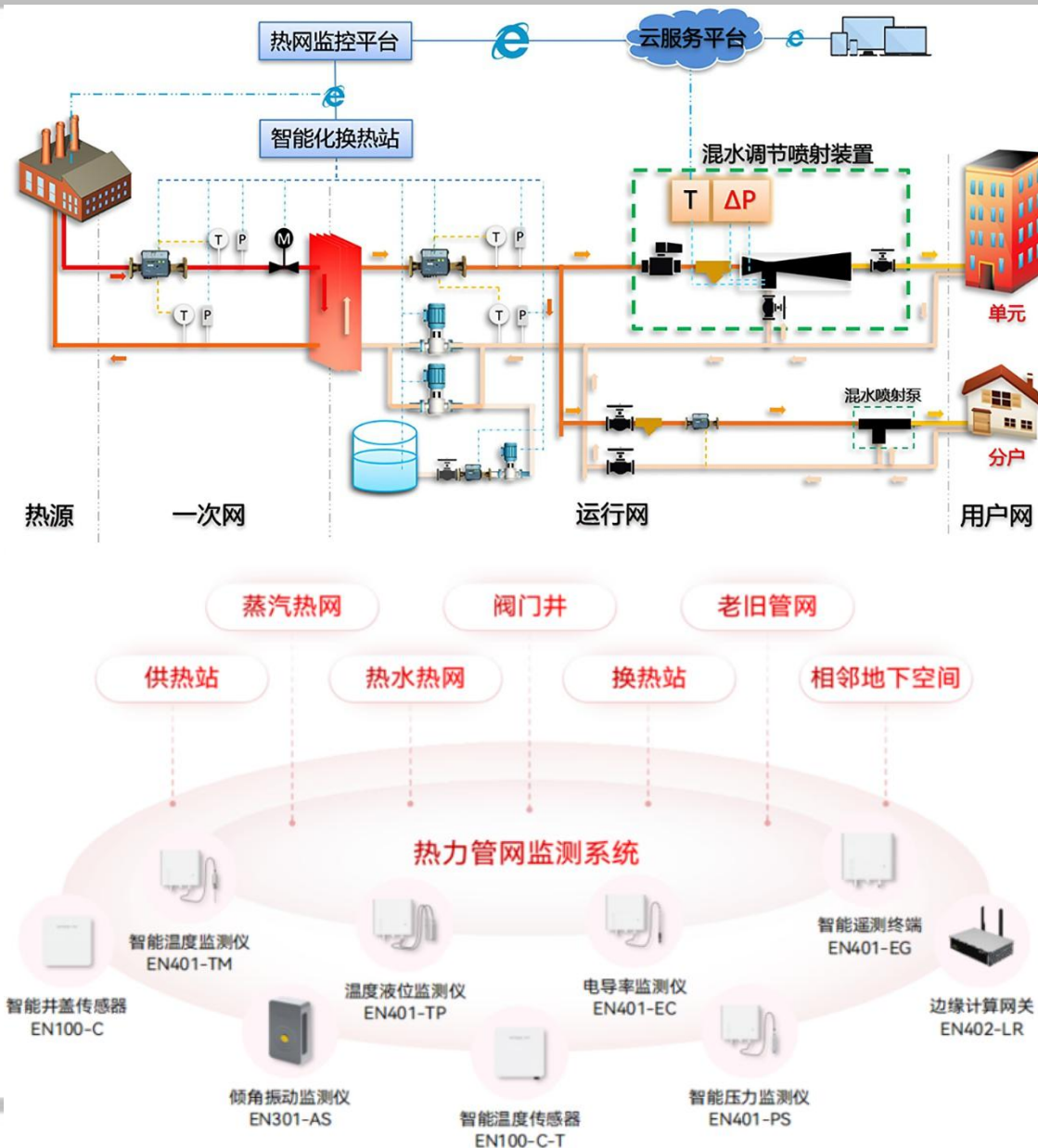
- 热力站应采用气候补偿系统或设置其他供热量自动控制装置。
- 热力站应对热量、循环水量、补水量、供回水温度、室外温度、供回水压力、电量及水泵的运行状态进行实时监测。



2.4 供暖系统节能改造要点

供热管网

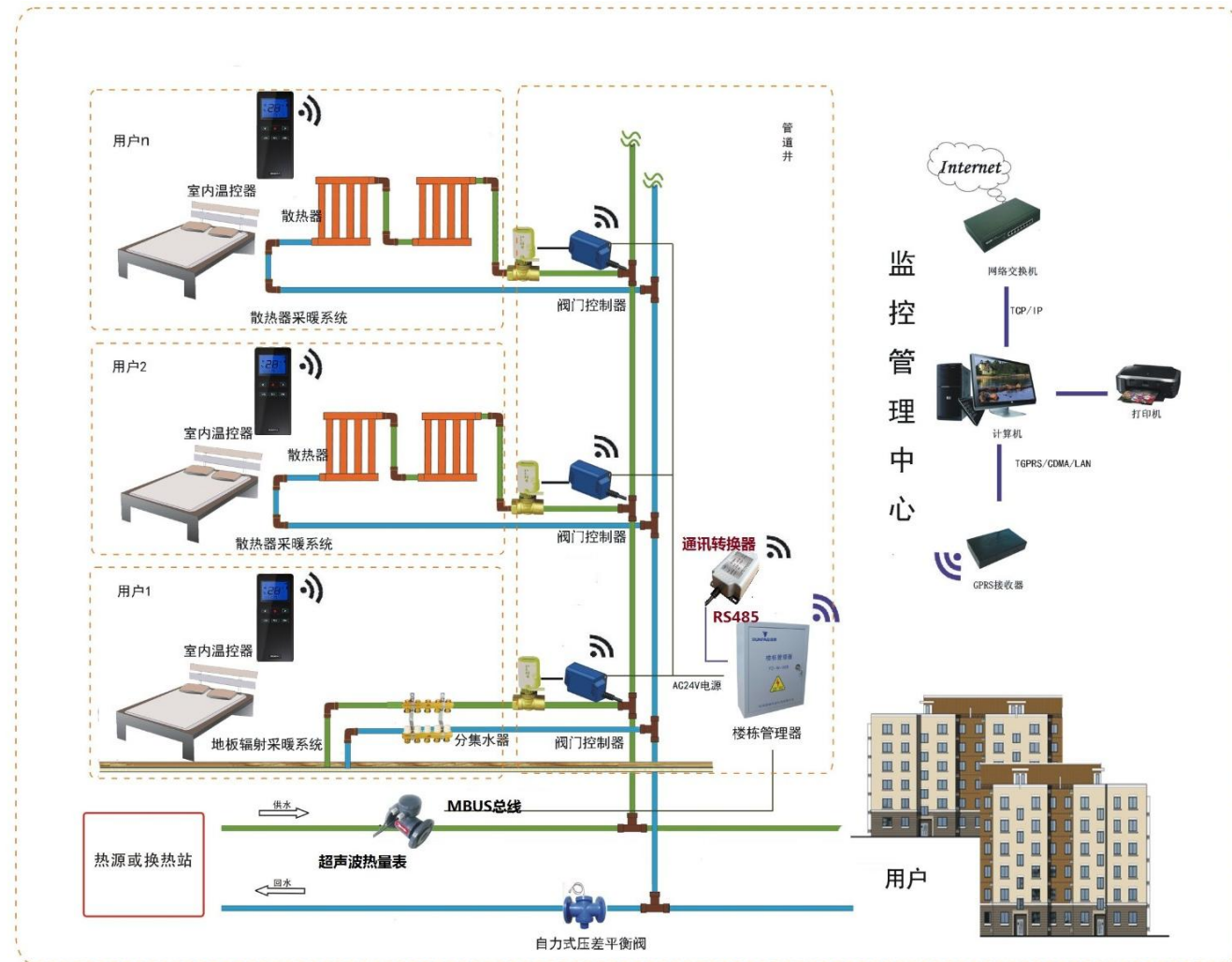
- 当供热管网输送效率不符合规定时，应根据管网保温效果、非正常失水控制及水力平衡度三方面的查勘结果进行节能改造。
- 当供热管网进行更新改造时，应按现行行业标准《城镇供热系统节能技术规范》CJJ/T 185和《城镇供热管网设计规范》CJJ 34的规定执行。
- 根据检测结果，在一级供热管网、热力站、二级供热管网、热力人口处应安装水力平衡装置。
- 供热管网宜采用直埋敷设方式。
- 当供热管网的水力平衡度不符合规定时，应进行管网水力平衡调节和管网水力平衡优化：
 - ① 优化管网布局及调整管径应使并联环路之间压力损失相对差额的计算值达到最小；
 - ② 在干、支管道或换热末端处应设置水力平衡及调节阀门；
 - ③ 在经济技术比较合理前提下，一次管网可采用分布式变频泵方式；
 - ④ 在经济技术比较合理前提下，二次管网可采用末端混水方式。



2.4 供暖系统节能改造要点

建筑物供暖系统

- 室内供暖系统应设置用户分室（户）温度调节、控制装置及分户热计量的装置或设施。
- 室内供暖系统应在建筑物内安装供热计量数据采集和远传系统，楼栋热量表、分户计量装置、室温监测装置等的数据采集应在本地存储，并应定期远传至热计量集控平台。
- 室内垂直单管顺流式供暖系统应改为垂直单管跨越式或垂直双管式系统。
- 楼栋内由多个环路组成的供暖系统中，应根据水力平衡的要求，安装水力平衡装置。
- 楼栋热力入口可采用混水技术进行节能改造。
- 供暖系统宜安装用户室温监测系统。



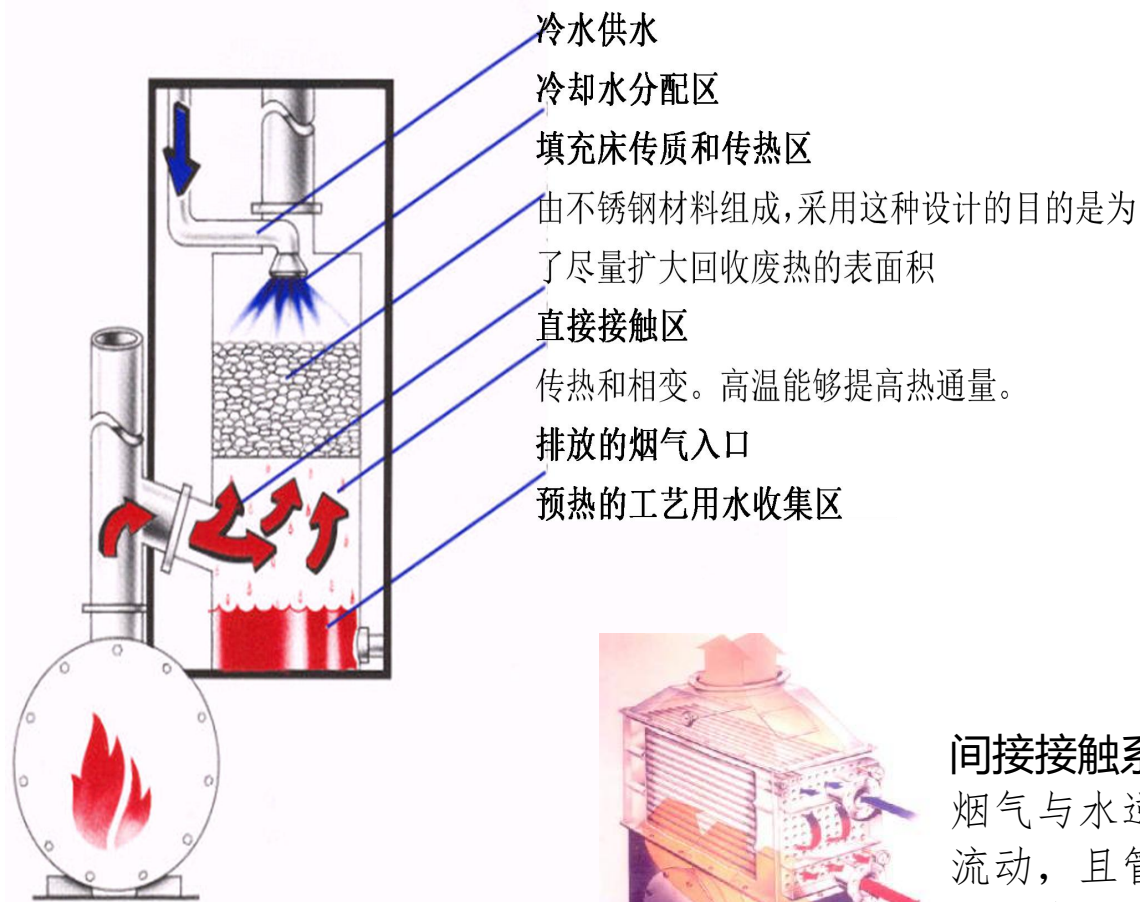


3

供暖系统常用节能技术

3.1 烟气冷凝回收技术

- ❑ 本技术适用于燃气锅炉房的烟气冷凝回收，提高锅炉热效率。
- ❑ 大多数燃气锅炉的排烟温度大约为 150°C 。所以，把高温烟气直接排放到大气，不但造成环境热污染，而且还造成了能源浪费。
- ❑ 安装冷凝型烟气换热器，目的是利用烟气的余热，尤其是烟气中以蒸汽形式存在的能量（潜热）。烟气冷却到露点以下，开始冷凝，蒸汽相变所释放的热量把冷却介质（如供热系统的回水）加热，即可回收烟气的余热。
- ❑ 冷凝型烟气换热器可将锅炉房的效率提高约10%。



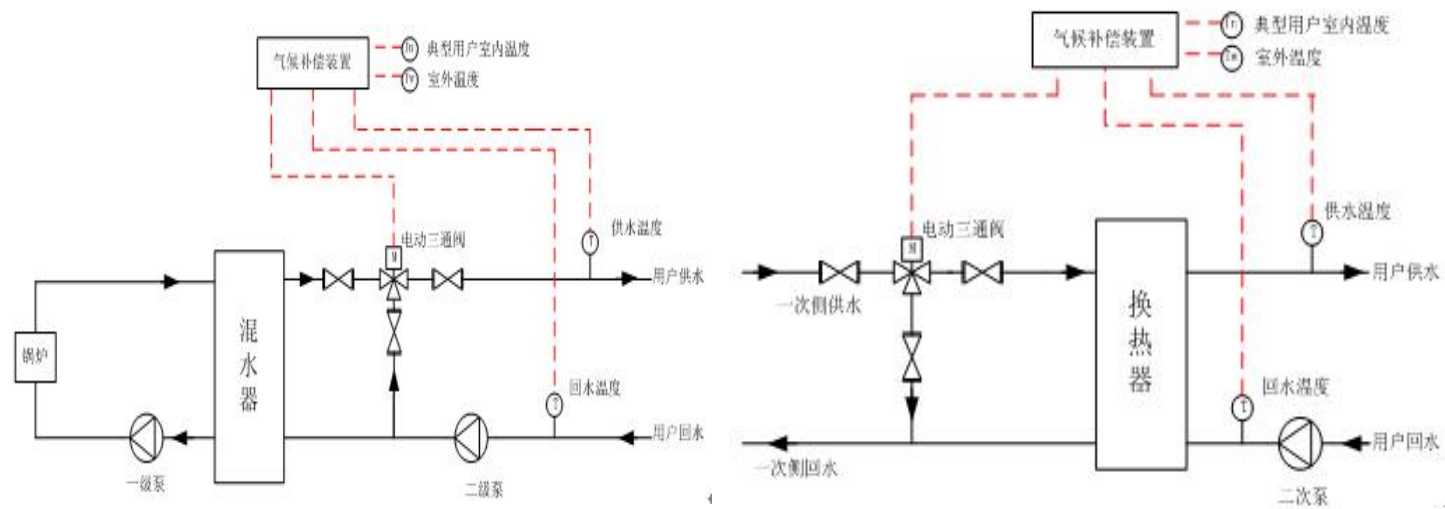
直接接触型的换热器通过喷水与烟气接触，水带走大部分的热量，使得烟气发生冷凝。



间接接触系统
烟气与水逆向流动，且管子上装有很多翅片，可增加换热面积和换热效果。

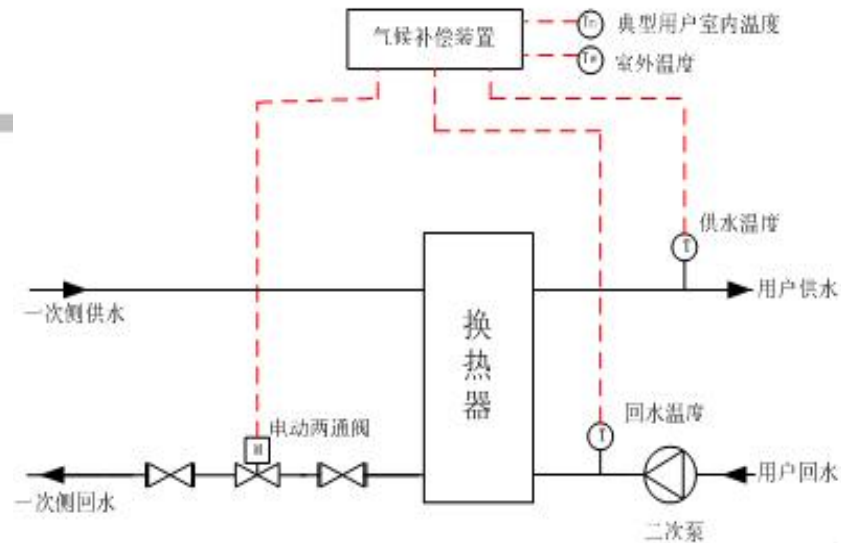
3.2 气候补偿技术

在传统锅炉房供暖系统中加装一套气候补偿系统，该系统根据监测的室外温度变化及时调节系统供热量，实现按需供热的一项节能技术。该项节能技术应用的节能设备为一套气候补偿系统，该系统主要由气候补偿器、电动调节阀、室外温度传感器、供水温度传感器等几部分组成。

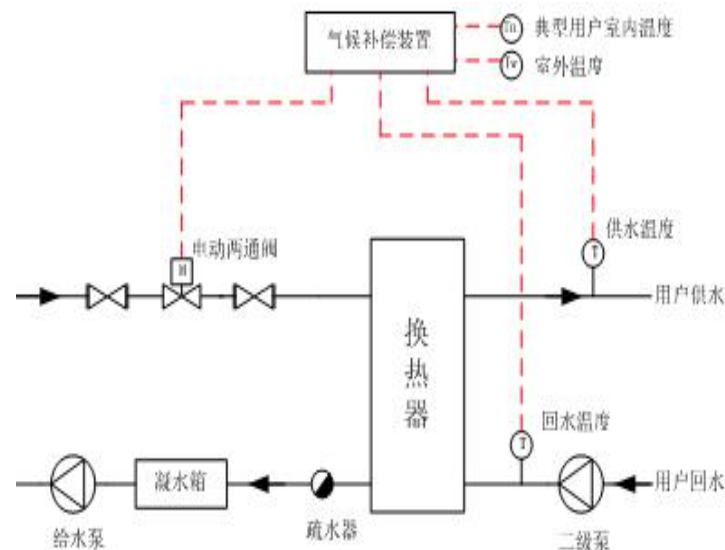


锅炉房气候补偿应用流程图

水-水换热系统（三通）气候补偿



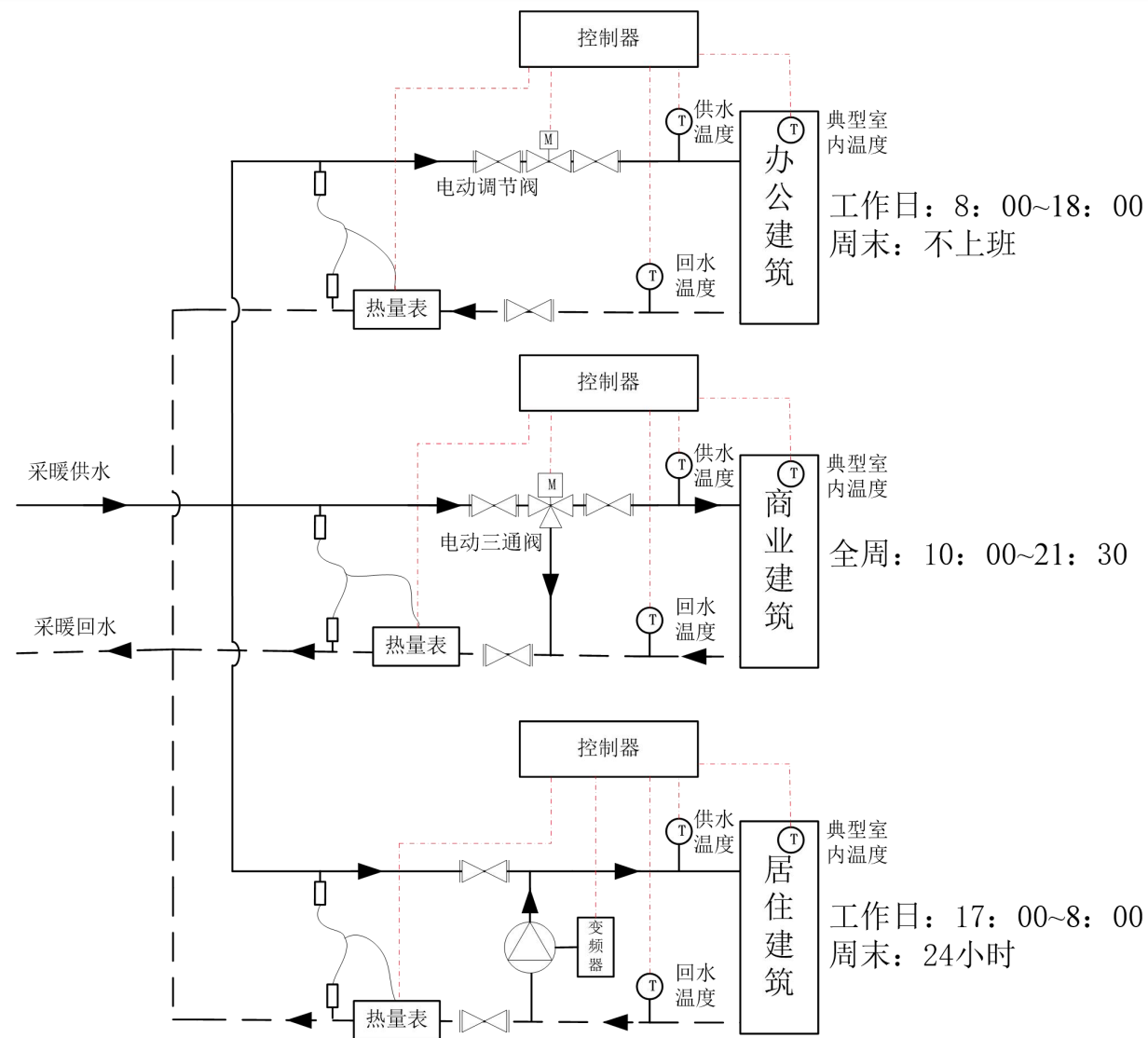
水-水换热系统（两通）气候补偿



汽-水换热气候补偿

3.3 分时分区控制技术

- 在供热系统中对供热要求不同的各区域采取分别控制的运行方式。
- 采用本技术后，可对集中供热区域中不同的建筑物进行供热分区，并对一天中的时间段做出合理划分，并计算出每个时间段的供热负荷。
- 在使用功能不同（如夜间无需供热）的建筑物供热支路加装电动阀，选取其典型房间放置室内温度传感器，并在热源设置分时分区控制器。
- 根据具体使用时间及要求，通过分时分区控制器来控制阀门的启闭，使这些建筑物在使用期间室内温度保持在规定室温以上；在非使用期间使室内温度保持在防冻温度。

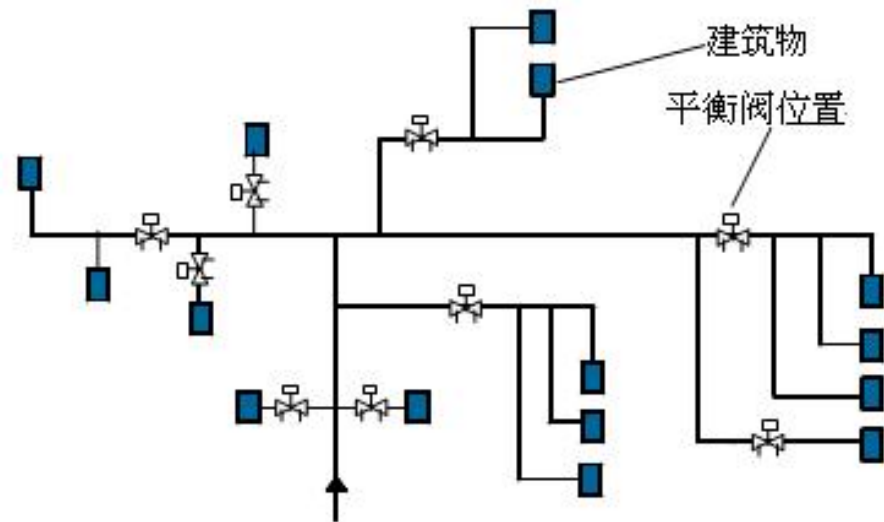


3.4 管网水力平衡技术

本技术适用于热力输配管网，目的是通过技术手段实现各终端热用户（建筑物）之间管网水力工况平衡，提高管网水力工况的稳定性，使供热系统正常运行，可以节约无效的热能和电能消耗。

解决管网水利工况失调，可以选择以下几种技术措施：

- ①在管网中安装压差控制阀；
- ②在管网中某些点限制流量（定流量）；
- ③建筑物热力入口安装静态平衡阀；
- ④建筑物热力入口安装动态平衡阀；
- ⑤建筑物热力入口加装混合回路，对建筑物独立进行温度控制；
- ⑥为供热建筑物设立独立热力站，将建筑物与管网进行水力分离。

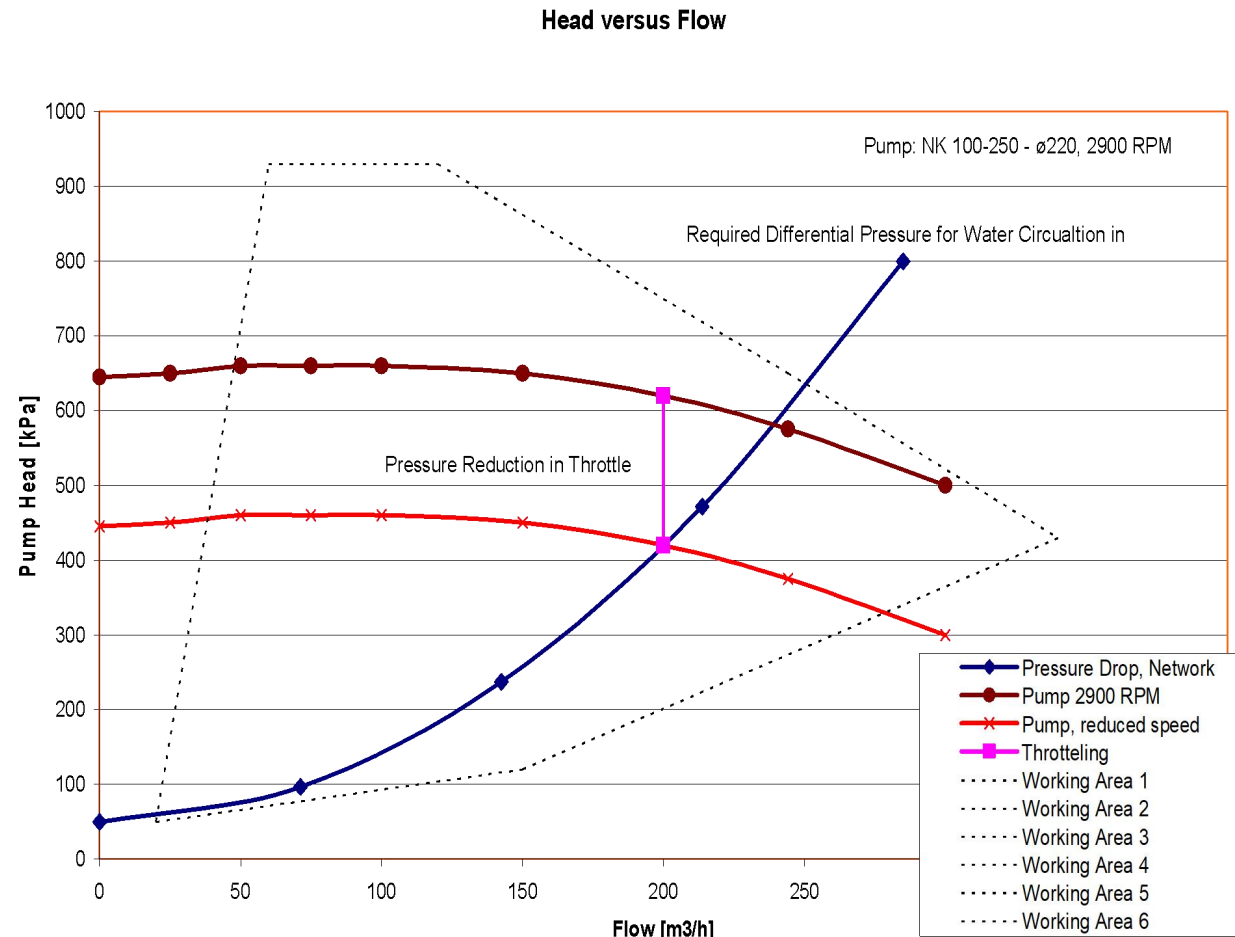


管网的平衡阀设置在各幢建筑物的前端，或者在一组建筑物的前端



3.5 水泵变频调速技术

- 调速泵是通过改变泵叶轮转速而灵活调整泵的扬程和水量。泵调速后可以在高效工况下运转，达到即满足使用工况要求而又节约能源（节约泵耗电量）的目的，这是目前广泛使用的通用技术：
- 一般来说，变频器即可以提高频率也可以降低频率，但频率提高的幅度远远小于频率降低的幅度。
- 频率提高后泵耗电量高于额定耗电量，电机发热量增加，有可能导致电机过热而停机或损坏。

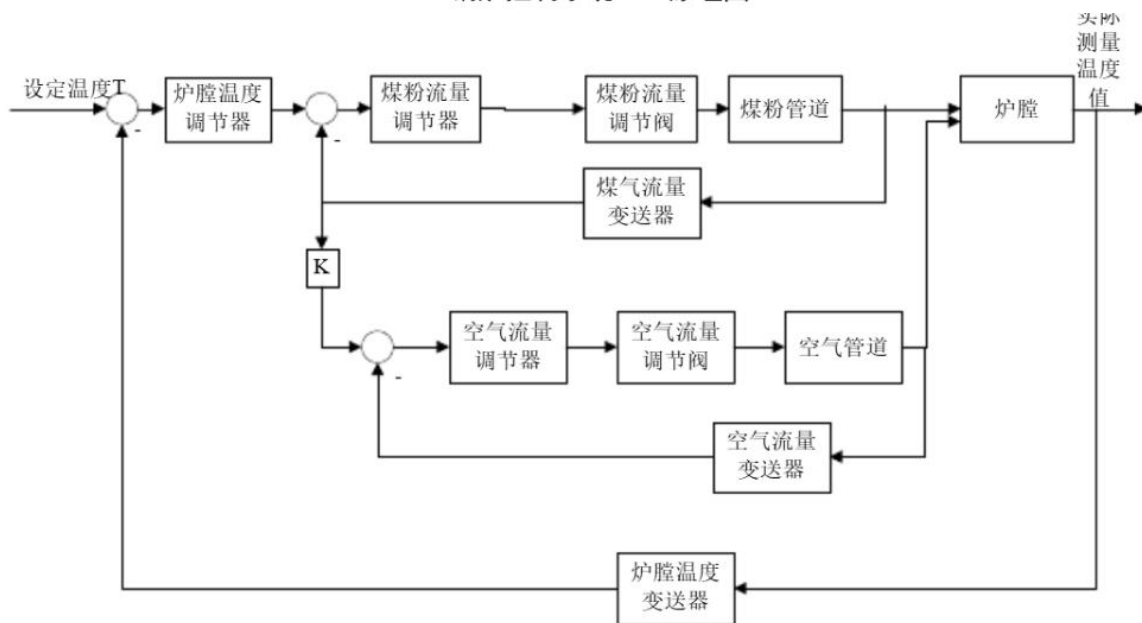
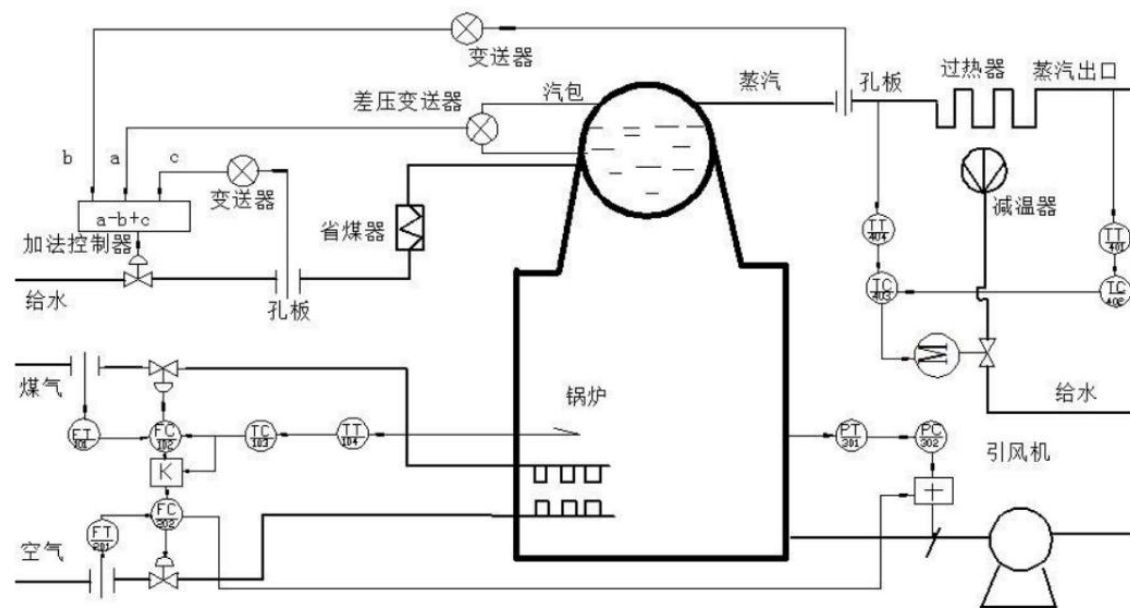


3.6 锅炉集中控制技术

融合了计算机信息管理技术、远程监控技术、宽带通信技术、多屏幕监视技术等。集中监控便于各级管理人员实时监测运行数据。**该系统与气候补偿器系统、分时分区控制器、远传温度采集器实时进行通讯**，有利于供热系统管理人员高效的、及时、全面地掌握供热系统运行的实际情况，实现综合监管。

主机控制系统：控制系统可对各区域进行温度补偿控制和手动控制，对同一区域各锅炉进行联动控制。

终端控制器：控制器直接和锅炉或调节阀门相连，适合就地控制，具有自动控制、手动控制和强制手动控制三种方式。

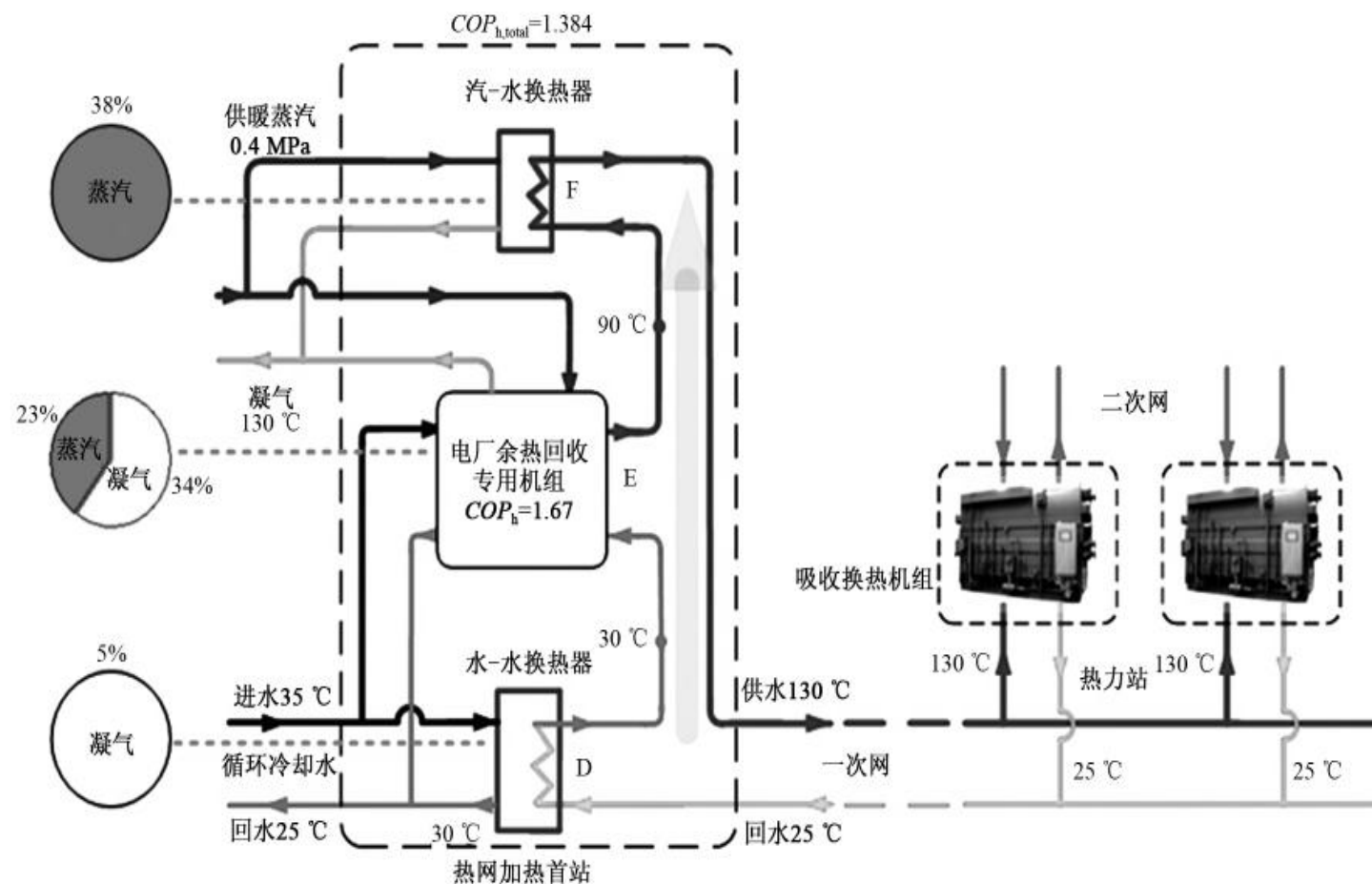


温度和流量的串级控制，煤粉流量和空气流量比值控制组成的炉膛温度控制系统

3.7 基于吸收式换热的热电联产集中供热技术

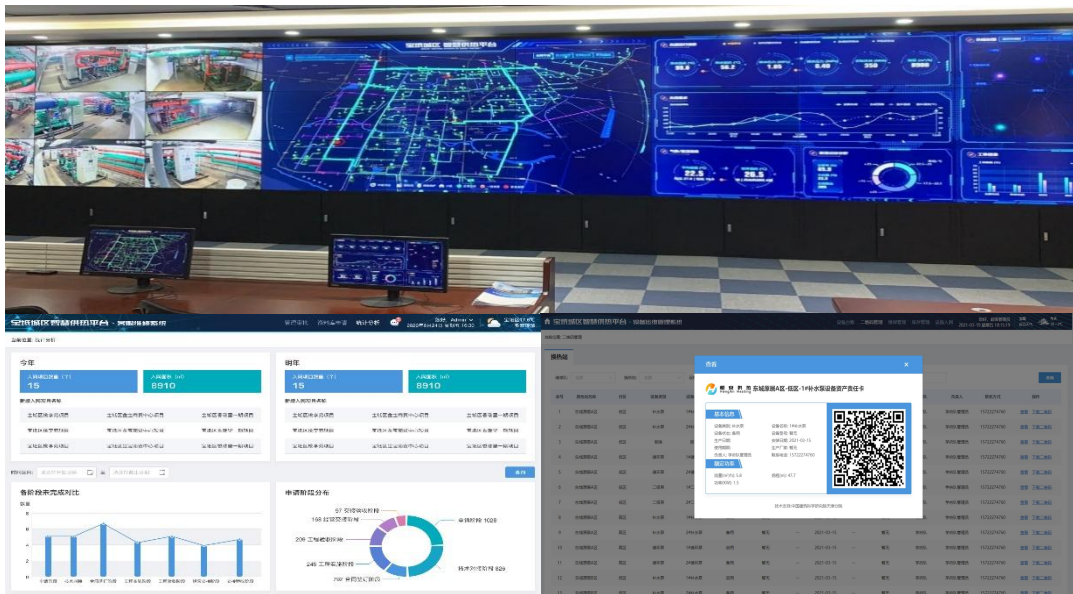
基于吸收式换热的热电联产(简称Co-ah)集中供热系统在热力站设置吸收式换热机组，将一次网的回水温度降至25℃，输送温差较常规的130/70℃拉大了近一倍，将热网的输送能力提高了近80%，可降低新建管网建设投资30%以上，可避免既有管网增容扩建的投资与施工的不便。

由于吸收式换热创造的低温回水与电厂循环水余热能级趋近，同时拓宽了热网制热的升温幅度，从而可以降低余热回收付出的可用能代价。流程加热环节总能效 $COP_{h, total} = 1.384$ 这意味着将电厂供热能力增加了近40%，热电联产的能源利用效率也有显著的提高。



3.8 基于平台的智慧供热技术

包括建设“智慧调度中心”的供热作战堡垒，供热管控、客服维修、供热收费及资产设备管理4个系统综合发力，保障区内供热民生；应用数字孪生、全时空采水量调控、多目标寻优等技术，通过全网数据监测和智能控制实现供热智慧化目标。



项目类型

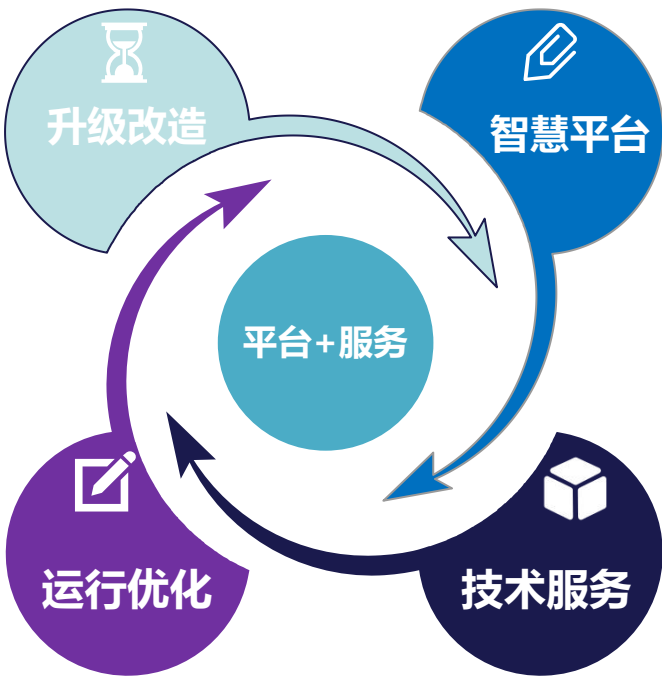
- 改造类智慧供热项目
- 智慧供热2.0

解决问题

- 提高供热能力
- 降低运行能耗
- 保证供热质量

改造效果

- 较改造前，**热耗降低9.38%，节电15%-26%，直接降低供热成本费用3200万元。**
- **改造后，信访降低了50%，信访投诉工单万平米从8个降低到3.2个。**





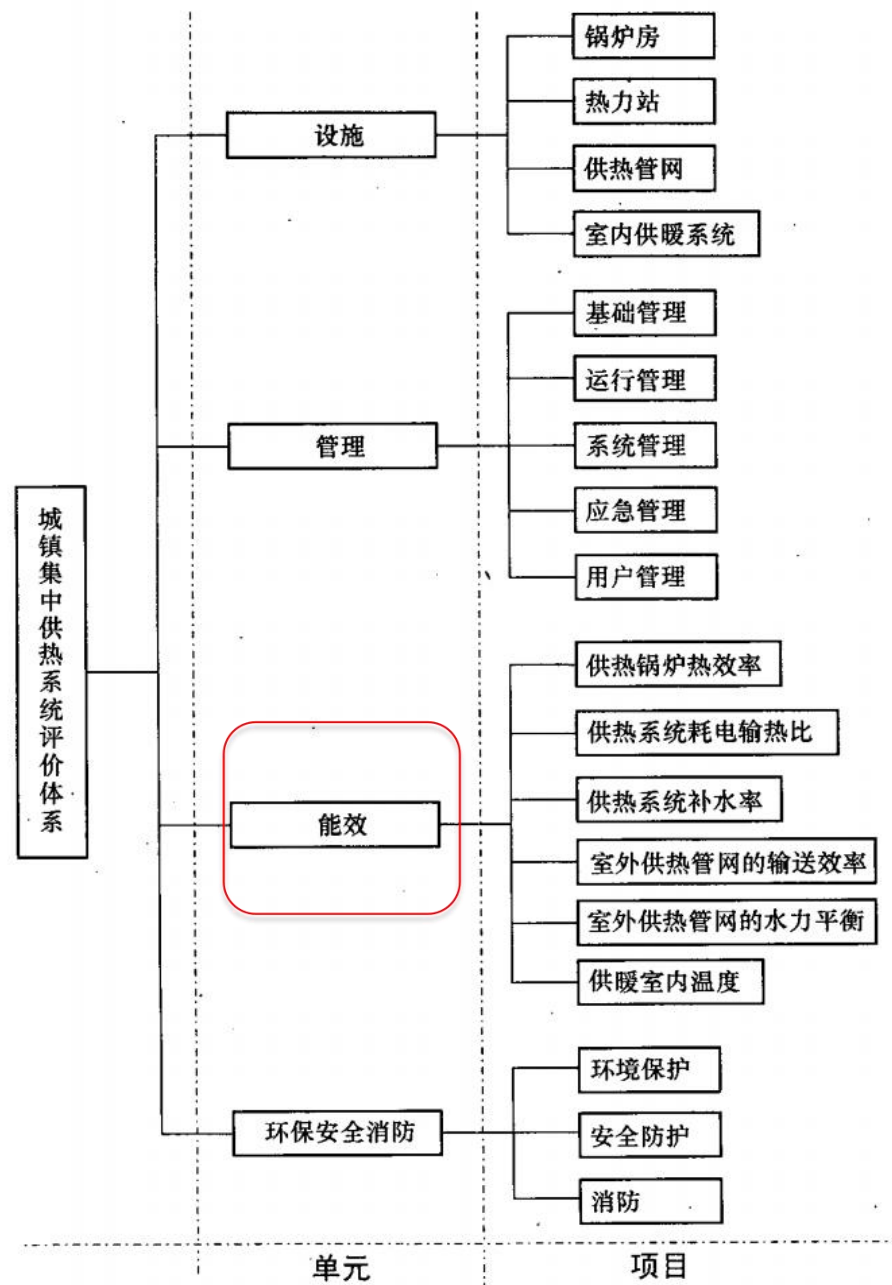
4 供暖系统节能评价



4.1 供暖系统综合评价（星级评价）

《城镇供热系统评价标准》（GB/T 50627-2010）

- ❑ 城镇集中供热系统评价体系由单元、项目、内容三个层次组成，单元为设施、管理、能效和环保安全消防。
- ❑ 综合性评价应对评价体系中的设施、管理、能效及环保安全消防四个单元全部进行评价；选择性评价应对评价体系中的一个或几个单元进行评价，或对单元中的一个或几个项目进行评价。选择性评价可以是单元选择性评价，也可以是项目选择性评价。
- ❑ 城镇集中供热系统综合性评价结论应为综合三星、综合二星、综合一星共三级，各星级赋星应符合下列规定：当总分大于或等于90分，且每一项目得分不小于70分时，应评为综合三星。当总分大于或等于75分，且每一项目得分不小于65分时，应评为综合二星。当每一项目得分不小于60分时，应评为综合一星。



4.1 供暖系统综合评价（星级评价）

能效评价部分

◆ 供热锅炉运行热效率应符合如下规定：

锅炉类型、 燃料种类		锅炉容量（MW）						
		0.7	1.4	2.8	4.2	7.0	14.0	>28.0
燃煤	Ⅱ 烟煤	—	—	68	68	69	70	71
	Ⅲ 烟煤	—	—	69	69	70	72	73
燃油、燃气		85	85	86	86	87	87	88

- ◆ 循环水泵运行效率不应低于其额定效率的 80%。
- ◆ 供热系统一次网补水率不应大于0.5%；
- ◆ 供热系统二次网补水率不应大于 1.0%。
- ◆ 室外供热管网输送效率不应小于 0.9。
- ◆ 室外供热管网水力平衡度应在0.9~1.2范围内。
- ◆ 供暖室内温度不应低于设计计算温度2℃，且不应高于1℃。

《城镇供热系统评价标准》（GB/T 50627-2010）

序号	单 元	权重值	序号	项 目	权重值
1	设施	40	1	锅炉房	40(60)
			2	热力站	20(60)
			3	室外供热管网	20
			4	室内供暖系统	20
2	管理	25	1	基础管理	25
			2	运行管理	30
			3	系统管理	20
			4	应急管理	15
			5	用户管理	10
3	能效	25	1	供热锅炉热效率	30
			2	供热系统耗电输热比	15
			3	供热系统补水率	15
			4	室外供热管网的输送效率	15
			5	室外供热管网的水力平衡	10
			6	供暖室内温度	15
4	环保 安全消防	10	1	环境保护	30
			2	安全防护	30
			3	消防	40

4.2 供暖系统能效评价（限值评价）

《建筑供暖供冷系统能效评价规范》
(RB/T083—2022)

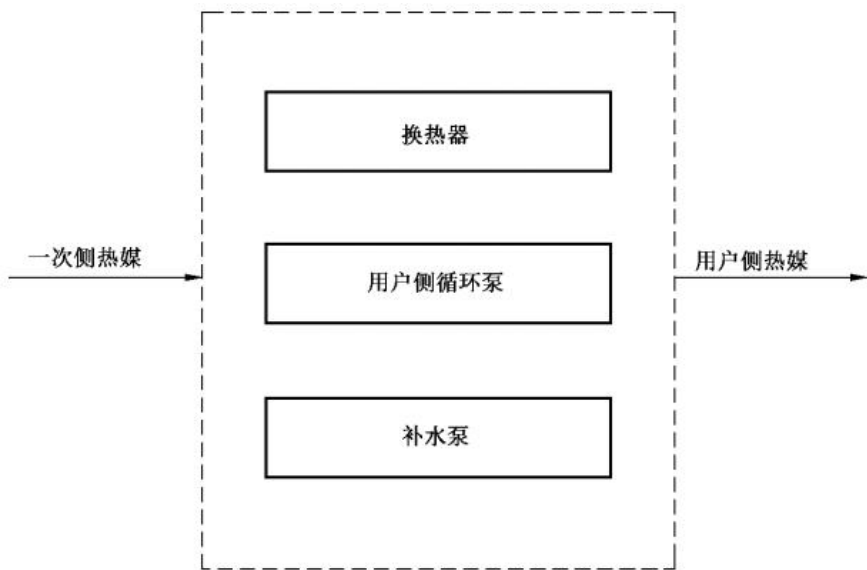


图2 热力站供暖系统能效评价边界

锅炉房能效指标	
锅炉类型	锅炉房热源系统单位供暖能耗 (kgce/GJ)
燃煤锅炉	45
燃气锅炉	38

热力站能效指标	
气候分区	热力站供暖系统单位面积能耗 [kgce/(m²·a)]
寒冷地区	9.76
严寒地区	12.93

- 适用于建筑用连续运行的锅炉房热源系统和热力站供暖系统，以及电驱动水冷冷水(热泵) 机组冷源系统的能效评价。
- 锅炉房热源系统的能效评价应以锅炉房热源系统单位供暖能耗为评价内容;锅炉房热源系统能效评价边界见下图。

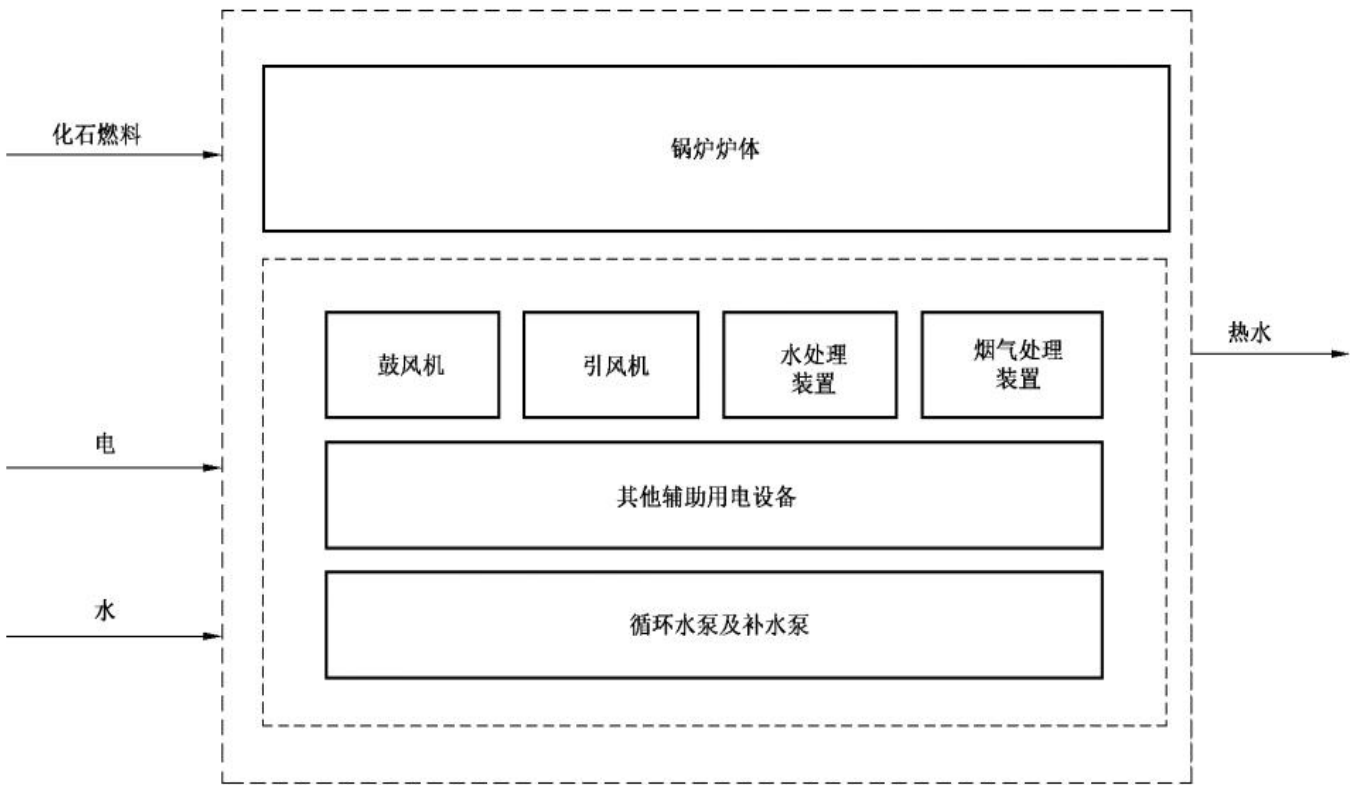


图1 锅炉房热源系统能效评价边界

4.3 供暖系统节能评价（先进性评价）

城镇供热系统节能技术标准

- ❑ 供热系统主要运行指标应包括**运行能耗、主要设备能效、供热质量与参数控制**。
- ❑ 供热系统设备的能效指标不应低于现行国家标准规定的能效限定值。
- ❑ 供热系统的各项节能检测应在供热系统稳定运行期间，且单台热源设备负荷率大于80%的条件下进行，持续时间不应小于48h。

供热质量指标限值

评价项目	限定值	目标值
卧室及起居室室内温度（℃）	18~24	满足各用户不同室温需求
室内温度达标率（%）	92%~96%	≥98%
管网水力失调度	0.9~1.2	0.9~1.1
供水温度与调节曲线规定值的比值	≤1	≤1
供回水温差与调节曲线规定值的比值	≥0.8	≥0.9

评价项目			限定值	目标值
单位供暖面积耗热量 [GJ/(m ² ·a)]	寒冷地区		0.20~0.33	<0.20
	严寒地区		0.33~0.48	<0.33
热电厂单位供暖面积热量耗 量[GJ/(m ² ·a)]	寒冷地区		0.25~0.38	<0.21
	严寒地区		0.40~0.55	<0.35
燃煤锅炉房单位供暖面积燃 料耗量[kgce/(m ² ·a)]	寒冷地区		9~15	<9
	严寒地区		15~22	<15
燃气锅炉房单位供暖面积燃 料耗量[Nm ³ /(m ² ·a)]	寒冷地区		7.5~11.0	<7.5
	严寒地区		11.0~15.5	<11
燃油锅炉房单位供暖面积燃 料耗量[kg/(m ² ·a)]	寒冷地区		7~10	<6
	严寒地区		10~15	<9
燃煤锅炉房单位供暖面积耗 电量[kWh/(m ² ·a)]	寒冷地区		2.0~3.0	<2.0
	严寒地区		2.5~3.7	<2.5
燃气、燃油锅炉房单位供暖 面积耗电量[kWh/(m ² ·a)]	寒冷地区		1.5~2.0	<1.2
	严寒地区		2.1~2.8	<1.8
热力站单位供暖面积耗电量 [kWh/(m ² ·a)]	寒冷地区		0.8~1.2	<0.6
	严寒地区		1.2~1.7	<1.0
单位供暖面积补水量 [L/(m ² ·月)]	市政管网		2~3	<1.5
	庭院管网		4~6	<3
蒸汽系统供暖热负荷凝结水回收率（%）			≥90	≥95
设计条件下蒸汽管网沿程温降（℃/km）			≤10	<8
设计条件下热水管网沿程温 降 （℃/km）	市政管网	地下敷设	≤0.1	≤0.08
		地上敷设	≤0.2	≤0.16
	庭院管网	地下敷设	≤0.08	≤0.06
		地上敷设	≤0.16	≤0.13
热水管网输送效率（%）	市政管网		≥95%	≥98%
	庭院管网		≥93%	≥98%
保温结构完整性评价			达到设计要求的95%	达到或超过设计要求
热水管网平均补水率	市政管网		0.4%~0.5%	≤0.3%
	庭院管网	供回温差 ≤15℃	0.5%~1.0%	≤0.3%
		供回温差 >15℃	1.5%~2.0%	≤0.5%

4.3 供暖系统节能评价（先进性评价）

城镇供热系统节能技术标准

煤层燃锅炉额定负荷下热效率限值

燃料品种		燃料收到基低位 发热量 $Q_{\text{net.v.ar}}$ (kJ/kg)	额定蒸发量 $\leq 20\text{t/h}$ 或 额定热功率 $\leq 14\text{MW}$		额定蒸发量 $> 20\text{t/h}$ 或 者 额定热功率 $> 14\text{MW}$	
			限定值 (%)	目标值 (%)	限定值 (%)	目标值 (%)
烟煤	II	$17700 < Q_{\text{net.v.ar}} \leq 2100$	80	85	81	86
	III	$Q_{\text{net.v.ar}} > 2100$	82	87	84	89
褐煤		$Q_{\text{net.v.ar}} \geq 11500$	80	85	82	87

燃煤流化床锅炉额定负荷下热效率限值

燃料品种		燃料收到基低位发热量 $Q_{\text{net.v.ar}}$ (kJ/kg)	限定值 (%)	目标值 (%)
烟煤	I	$14400 < Q_{\text{net.v.ar}} \leq 17700$	82	87
	II	$17700 < Q_{\text{net.v.ar}} \leq 2100$	86	91
	III	$Q_{\text{net.v.ar}} > 2100$	88	92
褐煤		$Q_{\text{net.v.ar}} \geq 11500$	86	91

液体和气体燃料锅炉额定负荷下热效率限值

燃料品种	限定值 (%)	目标值 (%)
液体燃料（轻油、重油）	90	96
天然气（非冷凝锅炉）	92	96
天然气（冷凝锅炉）	98 ^a （88 ^b ）	103 ^a （88 ^b ）

生物质锅炉额定负荷下热效率限值

燃料品种	额定蒸发量 $\leq 20\text{t/h}$ 或 额定热功率 $\leq 14\text{MW}$		额定蒸发量 $> 20\text{t/h}$ 或 额定热功率 $> 14\text{MW}$	
	限定值 (%)	目标值 (%)	限定值 (%)	目标值 (%)
生物质	83	88	86	91

换热器性能指标限值

评价项目	限定值	目标值
换热性能 k_F 与额定值的比值	≥ 0.9	≥ 0.95
换热设备阻力损失（H ₂ O）	≤ 10	≤ 5

空气源热泵机组在冬季设计工况下制热性能系数限值

机组类型		限定值
热风机组	严寒地区	≥ 1.8
	寒冷地区	≥ 2.2
热水机组	严寒地区	≥ 2.0
	寒冷地区	≥ 2.4

知
創
物
業

谢 谢
THANKS

联系方式: 13601147076 (微信同号)
lizhong@chinaibee.com