



中华人民共和国认证认可行业标准

RB/T 123—2018

能源管理体系 热力生产和供应企业认证要求

Energy management systems—
Certification requirements for thermal production and supply

2018-06-04 发布

2018-12-01 实施

中国国家认证认可监督管理委员会

发 布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 热力生产和供应企业能源管理体系认证要求	2
附录 A (资料性附录) 热力生产和供应企业供热系统基本情况	10
附录 B (资料性附录) 某供热企业能源评审示例	16
附录 C (资料性附录) 热力生产和供应企业能源管理适用的法律法规及其他要求目录	24

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家认证认可监督管理委员会提出并归口。

本标准起草单位：方圆标志认证集团有限公司、北京市丰台区房屋经营管理中心供暖设备服务所、北京热力集团、北京中建协认证中心有限公司、北京博大开拓热力有限公司、北京华热科技发展有限公司。

本标准主要起草人：徐超、刘斌、王红、李树栋、张春岩、杜海亮、郭喜宏、张立申、韩波、肖广云、王玮、王与娟、王玄坤。

引 言

本标准依据 GB/T 23331—2012《能源管理体系 要求》，结合热力生产和供应企业能源使用和管理实际情况以及用能特点制定，提出了热力生产和供应企业的能源管理体系的具体要求。

本标准所指的热力生产和供应是指利用煤炭、油、燃气等能源，通过锅炉等装置生产蒸汽和热水或外购蒸汽和热水或其他来源（如地热能转换、太阳能转换、余热余能回收利用等）的蒸汽和热水，通过供热管网输送至热用户而进行的供热销售服务、供热设施的维护和管理活动。

热力生产和供应行业能源管理基本情况参见附录 A。

制定本标准的目的是为了规范热力生产和供应企业的能源管理过程，采用系统的方法使热力生产和供应企业实现能源目标，提高企业的能源利用效率和降低能源消耗，减少温室气体排放，降低能源使用成本，提高能源绩效。

本标准对热力生产和供应企业既不规定具体的能源绩效准则，也不提供详细的管理体系设计规范。

本标准是 GB/T 23331—2012《能源管理体系 要求》在热力生产和供应企业的具体要求，是对 GB/T 23331—2012 的细化。本标准与 GB/T 23331—2012《能源管理体系 要求》配套使用，构成热力生产和供应企业能源管理体系的认证依据。

热力生产和供应企业可按照本标准寻求第三方认证机构对其能源管理体系进行认证，也可用于自我评价和自我声明，或作为相关方对其能源管理体系运行进行符合性确认的参照标准。

热力生产和供应企业可将本标准与质量、环境、职业健康安全等管理体系标准相结合加以应用。

能源管理体系

热力生产和供应企业认证要求

1 范围

本标准规定了热力生产和供应企业能源管理体系的认证要求。

本标准适用于热力生产和供应企业的能源管理体系认证,可用于热力生产和供应企业建立、实施、保持和改进其能源管理体系,也可作为各相关方评价热力生产和供应企业能源管理体系的依据。

热电联产企业的高温高压蒸汽生产和发电过程的能源管理活动,抽出汽机部分做功后的较低品质的蒸汽进入供热首站,通过汽水换热器换热,对外提供热力的管理活动适用于本标准。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改版)适用于本文件。

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 23331—2012 能源管理体系 要求

GB/T 51161—2016 民用建筑能耗标准

JGJ 173 供热计量技术规程

DL/T 904 火力发电厂技术经济指标计算方法

DB11/1150 供热锅炉综合能源消耗限额

3 术语和定义

GB/T 23331—2012 和 GB/T 51161—2016 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

热电联产 cogeneration

热电厂同时生产电能和可用热能的联合生产方式。

3.2

供热面积 area of heating

供暖建筑物的建筑面积。

3.3

高温水 high-temperature hot water

水温超过 100 °C 的热水。

3.4

供热系统 heating system

由热源通过热网向热用户供应热能的系统总称。

4 热力生产和供应企业能源管理体系认证要求

4.1 总要求

4.1.1 企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.1 的规定。

4.1.2 企业在申请能源管理体系认证时,应具备以下基本条件:

- a) 法律地位证明,如三证合一的营业执照。
- b) 现有和新建生产装置、工艺、设备/设施应满足国家、行业和地方法律法规要求(参见附录 C)。
- c) 企业具有供热现场并已经独立稳定开展热力生产和供应业务一个供热期以上,并能提供单位能耗、综合能耗等测量数据。

4.1.3 企业应根据管理职责和物理界限确定能源管理体系的范围和边界,应包括以下方面:

- a) 识别热力生产和供应企业的主要产品/服务类别和设计产能。
- b) 确定能源管理体系覆盖的现场区域及物理界限,例如锅炉房、热力站、供热管线、办公区、生活区等,若现场区域、物理界限有多个(例如锅炉房),应逐个列出。
- c) 识别现场区域及物理界限内的主要用能系统如下:
 - 1) 主要生产系统:包括热源生产或采购、贮存、加工转换、输送分配、使用与销售等过程;涉及的主要系统和设备为回热系统、给水系统、燃烧系统、热网管道系统等用能过程;
 - 2) 辅助生产系统:包括供电、供水、供气、检验、照明、环保装置等系统,如抽热网换热器、风机、水泵、配变电设备、照明灯具、管网设备、水处理设备、除污器、锅炉烟气净化设备等设备的用能过程;
 - 3) 附属生产系统:包括办公室、食堂、休息室、浴室、职工宿舍、车辆运输等的用能过程。
- d) 明确和划分能源使用、能源消耗的基本核算单元(如分厂、分公司、锅炉房、热力站、车间、生产单元或装置、耗能设备等)。
- e) 确定主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统各级能源使用、能源消耗的基本核算单元的能源核算边界。
- f) 企业如存在能源服务或用能过程外包时,应在相关文件中说明。
- g) 企业应确定是在整个企业还是仅在特定的运行单位建立、实施和保持能源管理体系,当企业的某一部分(例如下属非热力生产和供应单位)排除在体系之外时,应当在有关文件中作出合理解释和说明。

4.1.4 能源管理体系的范围和边界一经确定,企业在此范围内的所有活动、产品、服务均需包括在能源管理体系中。

4.2 管理职责

4.2.1 最高管理者

4.2.1.1 热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.2.1 的规定。

4.2.1.2 最高管理者应任命管理者代表,明确其职责和权限;应批准组建能源管理团队,将能源绩效的持续改进纳入企业长期规划。

4.2.2 管理者代表

4.2.2.1 热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.2.2 的规定。

4.2.2.2 管理者代表应由具备管理协调和技术能力的人担任,可由负责能源管理、技术、生产运行等方面的负责人、总工或副总担任;管理者代表应指定具有相应能力的人员组建能源管理团队,明确能源管

理的组织机构和职责,并向最高管理者报告能源管理体系绩效。

4.2.2.3 管理者代表应确保通过技术改进、完善管理、培训等活动,确保能源方针和能源目标的落实。

4.3 能源方针

4.3.1 热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.3 的规定。

4.3.2 能源方针应适应企业的宗旨和环境并支持其战略方向,应体现最高管理者在能源管理方面的承诺、理念和指导思想。

4.3.3 能源方针应符合国家的能源方针、相关的法规和其他要求,并与供热行业特点相适应,内容上应满足下列要求:

- a) 适宜性、协调性的要求,体现热力生产和供应企业特点,并与其他方针相协调;
- b) 循环经济、清洁生产及节能减排、低碳的相关法规或要求;
- c) 设计和采购的节能要求,如对锅炉房、热力站、新建管网、改造等的节能设计,以及采购环保锅炉、余热回收等高效、节能产品和服务。

4.4 策划

4.4.1 总则

热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.4.1 的规定。

4.4.2 法律法规及其他要求

4.4.2.1 热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.4.2 的规定。

4.4.2.2 热力生产和供应企业应建立适宜的渠道(如国家和地方政府机关、能源管理相关机构、行业协会等),及时识别、获取并更新与热力生产和供应企业设计、施工、节能改造及能源管理相关的法律法规及其他要求,可包括:

- a) 法律法规,国际公约、国家及地方颁布的法律法规;
- b) 标准:国际标准、国家标准、行业标准、地方标准和团体标准;
- c) 其他要求:行业协会、集团公司的要求等。

热力生产和供应企业能源管理常用法律法规和标准参见附录 C。

4.4.2.3 热力生产和供应企业应识别出适用于其能源使用和消耗的法律法规及其他要求的具体要求,并将其转化为自身的管理和岗位要求。

4.4.2.4 热力生产和供应企业应定期对需遵守的法律、法规及其他要求的适用性、有效性进行评审。

4.4.3 能源评审

4.4.3.1 热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.4.3 的规定。

4.4.3.2 热力生产和供应企业应依据相关法律法规及其他要求和企业的实际情况实施能源评审,应包括主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统中的所有用能设施、设备、系统、过程及人员,并对企业设施和系统的设计、能源购入存储、加工转换、输送分配、终端使用和回收利用等环节进行具体的评审。

4.4.3.3 热力生产和供应企业在实施能源评审时,可利用能源审计、能量需求分析、能量平衡、标杆比对、物料平衡、物流分析、节能诊断和统计模型分析等工具方法;可利用能源审计报告、能源利用状况报告、设备系统测试报告、流程图、能流图、设备清单、调查表中的相关信息。

4.4.3.4 能源评审的输入,包括:

- a) 过去和现在的用能结构和用能系统情况,例如,能源种类和来源、生产工艺和能源流向、主要用能设备和设施的状况,以及主要生产系统与辅助生产系统、附属生产系统的匹配性和余热余压

的利用情况、热用户信息等。参见附录 A 和附录 B；

- b) 未来能源使用和能源消耗。能源评审的输入信息应充分、真实和有效。

4.4.3.5 能源评审的输出

能源评审的输出包括：

- a) 主要能源使用，即能源消耗占比较大的、主要用能设备和设施系统、工序或过程以及有较大改进机会的能源使用，例如锅炉、水泵、风机、输送管路等用能系统。参见附录 B。
- b) 影响主要能源使用的相关变量，包括：
 - 1) 影响锅炉能耗的变量：锅炉负荷；煤的低位发热量、水分、灰分，以及天然气的低位发热量、水质、给水温度、采购蒸汽的温度和压力等质量参数；内煤层厚度、炉膛压力、含氧量、燃气压力、燃气瞬时流量、空气压力、锅炉产生蒸汽的压力、温度和流量、锅炉排烟温度、过量空气系数、烟气含氧量和一氧化碳含量、飞灰中可燃物含量、热电联产中的抽汽压力和抽汽温度、供热水压、供热水温度、回水压力、回水温度、回水流量、补水量、瞬时循环水流量、机组背压、热负荷和流量、排污率等过程控制参数；补水率、环境温度、运行时间；
 - 2) 影响水泵、风机能耗的变量，如负荷率，故障时间、功率因数、设备效率、运行时间等；
 - 3) 影响管网热损的变量，如环境温度，管道保温情况、风力、热力管网输送效率、耗电输热比等。
- c) 主要能源使用有关的设备、设施、系统、工序或过程能耗现状情况，并与其历史最好水平或设计值相对比，评价当前的能源绩效水平。
- d) 识别能源绩效改进的机会并排序。

热力生产和供应企业在对改进能源绩效机会进行优先次序排序时，宜考虑以下内容：

- a) 相关法律法规、标准及其他要求；
- b) 能耗占有较大比例的能源类别和用能设备；
- c) 与同行业先进水平有明显差距，有较大节能潜力；
- d) 技术可行，且以确保运行安全、产品质量、实现必要功能和避免环境污染为前提；
- e) 经济合理，对投入产出进行分析，找出性价比高的方案优先实施；
- f) 融入企业的业务过程，如技改规划内容。

4.4.3.6 能源评审的输出为建立能源基准，确定能源绩效参数，制定能源目标、能源指标与能源管理实施方案提供信息。

4.4.3.7 热力生产和供应企业应定期进行能源评审，能源评审过程及结果形成能源评审文件，作为能源管理体系策划、实施、持续改进的依据。当设备/设施、系统、过程发生变化时，应及时进行评审。

4.4.4 能源基准

4.4.4.1 热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.4.4 的规定。

4.4.4.2 热力生产和供应企业的能源基准应在能源评审的基础上，考虑企业能源使用和能源消耗特点，选择一个合理时段，建立基准，选择能源基准期的原则包括但不限于以下内容：

- a) 该基准期的能源结构、产品结构和工艺稳定；
- b) 企业经营、生产相对稳定；
- c) 统计数据齐全、真实可靠，具有代表性；
- d) 未发生导致停产的重大事故。

4.4.4.3 热力生产和供应企业应在相关层面（管理层和运行层）和主要用能环节（如生产车间、主要能源使用区域、主要耗能工序和主要用能设备等）建立能源基准。能源基准应能反映企业的能源利用状况，且与能源绩效参数匹配，可涵盖各层次主要用能单元影响能源绩效水平的关键绩效参数。宜包括如下方面：

- a) 能源消耗基准:年综合能耗、单位建筑面积综合能耗或单耗(如单位建筑面积综合能耗、单位建筑面积电耗、单位建筑面积燃气消耗、单位建筑面积燃煤消耗等)、单位产热量能源消耗量(单位热量燃煤消耗、单位热量燃气消耗、单位热量电耗等)、万元产值能耗等;
- b) 能源利用效率基准:设备(如燃气锅炉、燃煤锅炉、换热器、鼓风机、泵类、变压器等)平均效率、管网输送效率、管网热损失率、补水率(或排污率)等。

4.4.4.4 热力生产和供应企业应针对运行期和非运行期分别建立能源基准。

4.4.4.5 热力生产和供应企业在建立能源基准时,应考虑相关影响因素,如外部气温、运行负荷、建筑类型、用户需求量等,企业可考虑利用回归分析等方法找出能耗与影响因素的定量关系。

4.4.4.6 当能源结构、产品品种、原辅材料、生产工艺、管理水平、设备更新与维护、法律法规和其他要求等发生重大变化时应及时调整能源基准。

4.4.5 能源绩效参数

4.4.5.1 热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.4.5 的规定。

4.4.5.2 热力生产和供应企业应确定能源绩效参数,至少应包括:

- a) 管理层面的能源绩效参数,如年综合能耗,单位建筑面积综合能耗或单耗,电、气、煤、油等消耗量,单位产热量能源消耗量,热电联产的供热能耗和供热用电率等;
- b) 运行层面的能源绩效参数,以及通常与设备、设施运行控制有关的参数,如主要用能设备(锅炉、热交换器、水泵、风机、变压器等)的能耗及能源利用效率、热力管网输送效率、管网热损失率、锅炉排烟温度、排烟过量空气系数、灰渣含碳量、补水量、供热阀门泄漏量等。

4.4.5.3 热力生产和供应企业可利用能源绩效参数的测量结果评价其运行情况和能源绩效,并在影响能源绩效的业务活动发生显著变化时更新能源绩效参数,适用时,将能源绩效参数的测量结果与能源基准进行比较来评价能源绩效的改进效果。

4.4.6 能源目标、能源指标与能源管理实施方案

4.4.6.1 热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.4.6 的规定。

4.4.6.2 热力生产和供应企业应根据其用能特点,在相关能源管理层次建立相应的目标和指标,可从以下方面考虑:

- a) 管理层面的目标和指标,如年综合能耗、单位供热量综合能耗、单位产品或单位建筑面积综合能耗、万元产值能耗和不同能源(天然气、煤、水、电、油等)类别单项能耗等;
- b) 生产车间或区域按照用能类别与供热面积、时间相结合建立目标和指标,如能源消耗总量、单位建筑面积能耗、单位吉焦热量消耗等;
- c) 主要用能过程和设备和设施按照用能类别分别建立单项能源消耗目标和指标;
- d) 从降低能耗、提高能效、综合利用、优化能源结构、技术创新、改进管理等方面制定能源目标和指标。

4.4.6.3 目标和指标建立、评审时应考虑以下方面:

- a) 法律法规及其他要求,如企业仍然使用法律、法规和标准明令淘汰的工艺、设备时,应建立相应的目标和指标并实施;
- b) 行业能耗的先进值,企业应评估当前的能源绩效水平与先进值之间的差距,建立目标和指标,努力缩小与先进值之间的差距,并最终达到或超越先进值;
- c) 能源评审的结果,包括主要能源使用和改进能源绩效的机会。

4.4.6.4 热力生产和供应企业应定期评审目标和指标,必要时进行调整,并传递到各相关层次。

4.4.6.5 热力生产和供应企业应建立、实施和保持一个或多个能源管理实施方案以实现能源目标和指标,其形式可包括:节能技术应用,以及耗能设备的替代、改造或维护;能源结构的调整、工艺技术调整、

建立和实施控制措施、对人员实施培训等,一个可行的方案至少应包括以下内容:

- a) 执行此方案涉及的职能部门及这些职能部门在实施方案中的职责和权限;
- b) 方案实施的具体方法、技术和措施,具体时间安排;
- c) 验证能源绩效改进的方法,侧重于对过程和方法的验证;
- d) 验证结果的方法,侧重于对取得的能源绩效结果的验证,如计算节能量的方法。

热力生产和供应企业应定期跟踪能源管理实施方案的进度,协调并解决实施中发现的问题,当问题可能会导致方案不能实现预期的结果和方案的运行条件发生变化时(如能源品种类型、工艺、技术发展和生产条件、财力、人员以及目标和指标等发生变化),应对方案进行评审和修订。

4.5 实施与运行

4.5.1 总则

热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.1 的规定。

4.5.2 能力、培训与意识

4.5.2.1 热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.2 的规定。

4.5.2.2 热力生产和供应企业应识别并使所有在其控制下与主要能源使用和能源绩效有关的人员具备相应的能力,应明确上述人员的具体能力要求,并定期评价相关人员的能力是否持续地满足要求。相关人员至少应包括从事热力生产和供应企业的能源管理人员、影响能源绩效的过程运作和设计人员、主要用能设备的操作人员(如司炉工、维修工)等。

4.5.2.3 热力生产和供应企业应确定培训需求,针对需求制订培训计划并实施,并对培训有效性进行评价。培训的内容宜包括:能源相关法律法规及标准、GB/T 23331—2012、企业的能源管理体系文件、能源评审知识、能源核算知识、设备操作规程、先进的节能技术等,并保留相关培训记录。

4.5.2.4 热力生产和供应企业应对新上岗或调整工作的人员进行岗位培训,包括合同工、临时工作人员、节能服务外包方人员等,考核合格后方能上岗。岗位培训的内容可包括:

- a) 设计和工艺岗位人员应熟悉适用于本行业节能减排和提高能效相关技术的应用;
- b) 主要用能岗位人员应掌握相应的能源使用和优化操作的相关知识,主要涉及的岗位应包括锅炉房负责人、司炉工、维修工、电工、水质化验员等。

4.5.2.5 按照法规要求需取证上岗的员工应持证上岗,如安全员证、管道工证、司炉证、电工证和水质化验员证等。

4.5.3 信息交流

4.5.3.1 热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.3 的规定。

4.5.3.2 能源信息可包括:

- a) 内部信息:热力生产和供应企业节能承诺和决定、能源方针、能源目标、能源指标、管理方案的信息,以及职责和权限的信息、能源评审结果、能源基准及更新的信息、运行控制和紧急状态的信息、内审及管理评审信息、监测和测量结果信息、体系变更信息;
- b) 外部信息:当地政府节能主管部门、相关方等要求。

4.5.3.3 信息交流的方式可包括会议、座谈会、电话、公告栏、内部刊物、网络平台、意见箱、协议、年度用能状况报告等。

4.5.3.4 热力生产和供应企业应建立内部沟通机制和激励机制,确保内部沟通畅通,并通过激励机制激发全员改进能源绩效的积极性和创造性。

4.5.4 文件

4.5.4.1 文件要求

热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.4.1 的规定。

4.5.4.2 文件控制

热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.4.2 的规定。

4.5.5 运行控制

4.5.5.1 热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.5 的规定。

4.5.5.2 热力生产和供应企业应根据能源方针、目标、指标和能源评审的结果,识别、策划与所确定的主要能源使用相关的运行和维护活动。

4.5.5.3 热力生产和供应企业应建立、实施和保持与所确定的主要能源使用相关活动的运行和维护准则,以便改进能源绩效和提高能源利用效率。运行维护准则应考虑相关法律法规及其他要求,应包括以下方面:

- a) 能源贮存和输送分配管理,包括:
 - 1) 建立能源贮存和输送分配管理制度,明确煤、天然气和燃油等的贮存损耗限额和要求,明确管网热损失率的限额值;
 - 2) 定期进行库存盘点,对进、耗、存进行统计分析;
 - 3) 定期对储存的设备设施和输送管网实施巡检、维护保养和检测。
- b) 合理匹配主要用能设备(系统)和设施。
- c) 主要用能设备(系统)和设施及管网的运行控制和维护,包括:
 - 1) 对设备(系统)和设施(如各种设备锅炉、水泵、风机、变压器等)及管网实施维护维修、保养、更新,确保主要用能设备(系统)和设施及管网达到经济运行状态,满足相关经济运行标准要求(参见附录 C);
 - 2) 高耗能特种设备(如锅炉)的使用应当严格执行有关法律、法规、特种设备安全技术规范和标准的要求,确保设备及其相关系统安全、经济运行;
 - 3) 逐步淘汰或改造落后的生产工艺和高耗能设备。
- d) 生产计划安排的管理,包括:
 - 1) 应关注外部环境参数的变化,如用户需求的变化、气候变化等;
 - 2) 关注主要生产系统和辅助生产系统的用能综合协调和合理匹配;
 - 3) 在策划非正常开停机方案时关注节能措施。
- e) 生产和供应过程的管理,包括:
 - 1) 建立和实施良好操作规范,使生产和供应过程处于最佳运行状态;
 - 2) 定期对能源使用和能源消耗状况进行评价,优化工艺流程和工艺参数,不断识别最佳可行技术(如热源控制技术、变频技术,烟气余热回收技术、气候补偿技术、管网水力平衡技术、分时分区控制技术),完善操作规范,并予以实施;
 - 3) 实施能源的梯级利用,如余热、余压的利用等。

当主要能源使用的相关运行和维护活动涉及相关方时,企业应将适用的控制程序和要求通报给相关方。

4.5.5.4 热力生产和供应企业热电联产供热经济运行措施还应满足以下要求:

- a) 根据所需供热温度的变化,及时调整各台机组抽汽量,保证经济运行;

- b) 控制各热网加热器水位,避免水位过高或过低,降低加热器端差,提高出水温度;
- c) 热网加热器疏水通过热网循环泵回收至除氧器,事故情况下或水位无法控制时可开启热网加热器紧急疏水,正常运行时不允许开启加热器紧急疏水;
- d) 加强热网疏水水质化验,水质合格后及时回收;
- e) 保证热网供水压力正常运行;
- f) 保证抽汽、疏水系统管路及疏放水阀、放气阀正常,避免泄漏,杜绝热源损失;
- g) 保证备用热网系统补水泵正常,可随时向热网除氧器进行补水。当需要加大补水时,可增开热网补水泵,并加大热网除氧器的供汽,保证补水温度与热网回水温度一致;
- h) 当热网回水压力降低时,停运相关热网循环泵,保证热网回水压力。

4.5.6 设计

4.5.6.1 热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.6 的规定。

4.5.6.2 在新、改、扩建项目设计中,应按照国家或地方的法律法规及其他要求进行节能评估,应采用先进的节能技术、工艺、设备和材料,禁止选用国家明令淘汰和限制的工艺、设备和产品。在过程设计中应综合考虑能量系统的优化。

4.5.7 能源服务、产品、设备和能源的采购

4.5.7.1 热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.5.7 的规定。

4.5.7.2 热力生产和供应企业应控制对能源绩效有重大影响的能源、设备和产品、能源服务的采购过程:

- a) 煤、天然气、燃油和蒸汽等能源的采购:
 - 1) 企业应制定并执行能源采购准则,选择和评价能源供应商,要求供应商遵守该准则;
 - 2) 采购合同应明确能源质量要求和计费参数;
 - 3) 能源入库时进行能源质量检验和计量。
- b) 主要用能设备设施采购:主要用能设备设施(如各种设备锅炉、水泵、风机、变压器等)采购时应进行技术经济分析,进行生命周期费用评价,优先选择节能型设备设施,严禁采购国家淘汰的设备、工艺。
- c) 能源服务采购:能源服务采购应包括能源系统和主要用能设备设施的清洗、检测、维修维护、合同能源管理、能源测试、能源诊断、能源规划等。热力生产和供应企业应建立选择、评价能源服务相关方的控制准则,并按准则实施控制。

4.6 检查

4.6.1 监视、测量与分析

4.6.1.1 热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.6.1 的规定。

4.6.1.2 热力生产和供应企业应建立监视、测量、分析、评价能源绩效的机制,根据其规模、复杂程度、监视和测量设备情况制订监视和测量计划,计划中规定监测方法、频率、内容和准则,并按计划实施,以持续改进能源绩效。监视、测量、分析和评价的内容至少应包括:

- a) 主要能源使用和能源评审的输出,如对锅炉、水泵、风机、变压器、环保设施、水处理设施、输送管网等主要用能设备系统的监视和测量,对改进能源绩效机会的利用和落实情况的监视和测量;
- b) 主要能源使用的能源绩效参数,包括对能源绩效参数的测量方法和测量结果准确性的监控,热力生产和供应企业应定期对绩效参数的测量结果进行统计、分析和评价;

注：热电联产供热煤耗、供热用电率等能源绩效，应按照 DL/T 904—2004 规定的原则和方法测算。

- c) 主要能源使用的相关变量的控制情况，包括影响能耗的工艺参数、设备参数、采购能源/原材料的质量参数等；
- d) 对能源目标、指标和管理实施方案实施过程和结果有效性的监视和测量，包括目标和指标的完成情况、国家节能(量)要求的完成情况、方案中措施的实施情况及进度等；
- e) 实际能源消耗与预期的对比评价；
- f) 运行控制的执行情况和能源管理体系的日常运作情况。

4.6.1.3 热力生产和供应企业应根据目标、指标、能源管理实施方案、控制措施和监测测量的需要，按照 GB 17167 和 JGJ173 配置满足管理需要的能源计量器具，并对其进行合理使用、管理、定期校准或检定。当监视和测量设备出现故障或失效导致数据丢失或不准确时应制定补救措施并实施。

4.6.1.4 能源管理体系监视、测量与分析相关工作可结合热力生产和供应企业的能源计量、能源统计相关工作实施。

4.6.1.5 当监测测量结果与预期值差距较大时，应进行原因分析。

4.6.2 合规性评价

4.6.2.1 热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.6.2 的规定。

4.6.2.2 热力生产和供应企业应在 4.4.2 的基础上，针对已经识别出的法律法规、标准及其他要求具体内容，对照实际运行的情况，评价其符合性。企业应规定合规性评价的频次和方法，对所有适用的法律法规、标准和其他要求定期进行评价。

4.6.2.3 评价方法可采取会议、专家评审、审核、观察、检查、验证和试验等形式。

4.6.3 能源管理体系的内部审核

4.6.3.1 热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.6.3 的规定。

4.6.3.2 对于已经建立质量或环境、职业健康安全管理体系的热力生产和供应企业，能源管理体系内审可与上述管理体系的内审结合进行。

4.6.4 不符合、纠正、纠正措施和预防措施

热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.6.4 的规定。

4.6.5 记录控制

热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 中 4.6.5 的规定。

4.7 管理评审

热力生产和供应企业应符合 GB/T 23331—2012 4.7 的规定。

附录 A

(资料性附录)

热力生产和供应企业供热系统基本情况

A.1 热力生产和供应行业背景概述

热力生产和供应是指利用煤炭、油、燃气等能源,通过锅炉等装置生产蒸汽和热水或外购蒸汽和热水或其他来源(如地热能转换、太阳能转换、余热余能回收利用等)的蒸汽和热水,通过供热管网输送至热用户而进行的供热销售服务、供热设施的维护和管理活动。

城市供热是利用集中热源,通过供热管网等设施向热能用户供应生产或生活热能的供热方式。我国城市供热热源的型式有热电厂、集中锅炉房、分散(区域)锅炉房、工业余热、核能、地热、太阳能、热泵、家庭用电暖器和小燃煤(油、气)炉等。集中供热广泛应用的热源主要是热电厂和集中锅炉房。

热力生产与供应行业的上游行业为能源行业,即热力生产的原材料。电力、煤炭、燃气、自来水等是热力生产和供应行业重要的原材料。

热力生产与供应行业的下游为消费者,主要分为居民消费者、工业消费者和工业建筑消费。

A.2 典型的供热系统的主要组成部分及作用

典型的供热系统主要有五个部分组成:

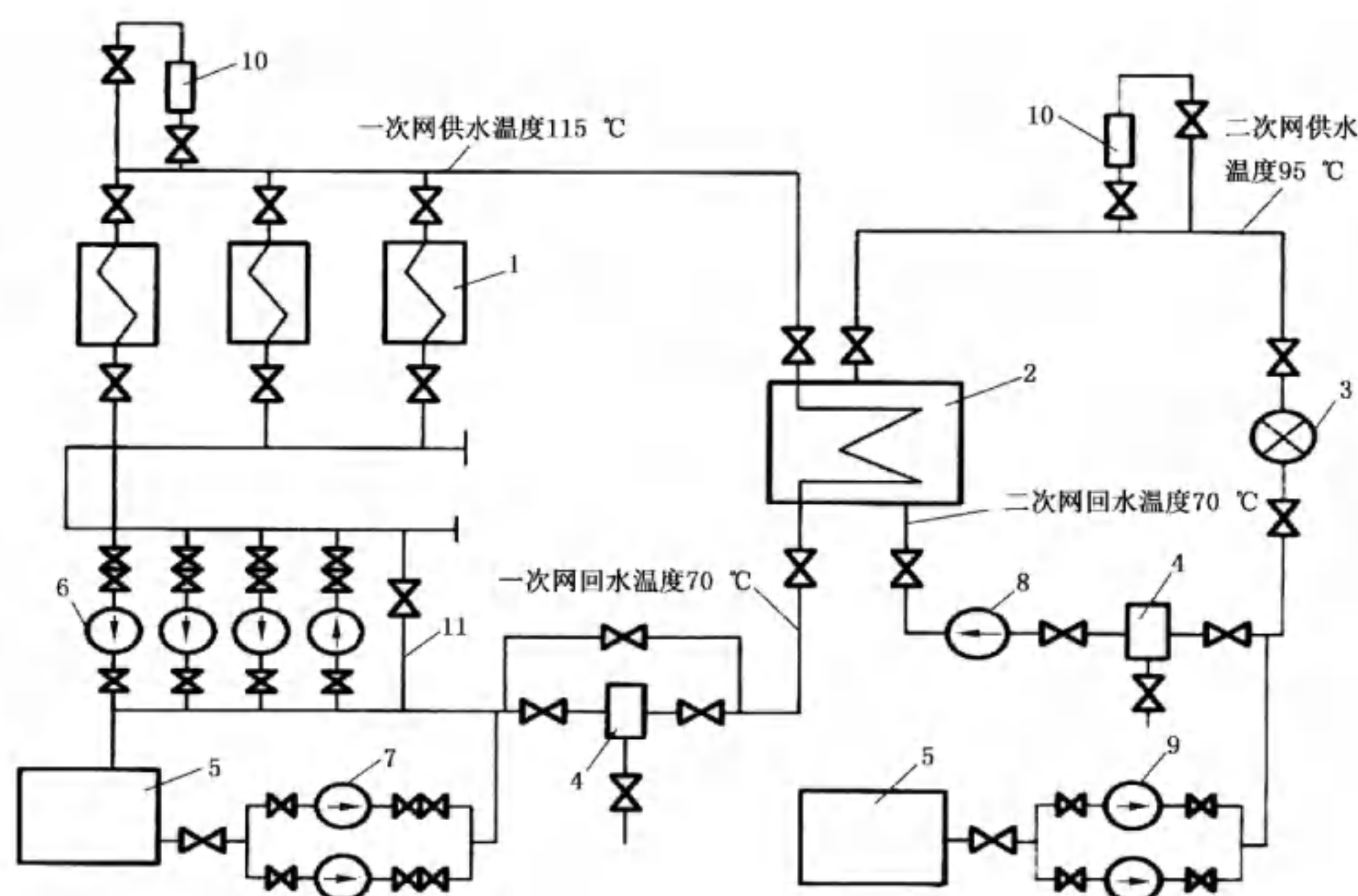
- a) 热源:主要是为城区供暖提供高温水;
- b) 供热一级(一次)管网:主要作用是将热电厂(供热厂)的高温水通过中继站输送到各个热力站;
- c) 热力站:高温水在这里通过水-水换热器变成低温水;
- d) 供热二级(二次)管网:通过二级管网将低温水输送到各个居民小区;
- e) 小区内部管网及入户管网:低温水通过二级(二次)管网进入小区后,再通过小区内部管网进入用户家中。

整个供热系统又分成两个循环子系统:一是从热源首站到热力站的高温水循环系统;二是从热力站到用户家中采暖设施的低温水循环系统。这样,五个组成部分、两个循环子系统构成了完整的供热保障链,其中任何一个环节出现问题,都会造成系统循环不畅,对供暖效果造成影响。

A.3 集中供热系统的热源及主要设备

A.3.1 间供式锅炉房

间供式系统是锅炉容量 7 MW 以上的大型集中锅炉房中采用较多的供热方式。间供式热水锅炉房系统如图 A.1 所示。间供式的热水循环共有两个网路:由锅炉房内一次水循环泵推动的一次、回水网路,把锅炉与热力站中的换热器联系起来;由热力站内的二次循环泵推动的二次供、回水网路,把换热器与热用户联系起来。一次供水温度一般为 115 °C 或 130 °C,回水温度为 70 °C。二次采暖水的供、回水温度一般分别为 95 °C、70 °C。间供式与直供式的区别在于锅炉房与热用户之间需增加热力站或换热装置。



说明:

1——锅炉;
2——换热器;
3——热用户;
4——除污器;

5——软水箱;
6——一次水循环泵;
7——一次水补水泵;
8——二次水循环泵;

9——二次水补水泵;
10——集气罐;
11——旁通管。

图 A.1 间供式热水锅炉房系统

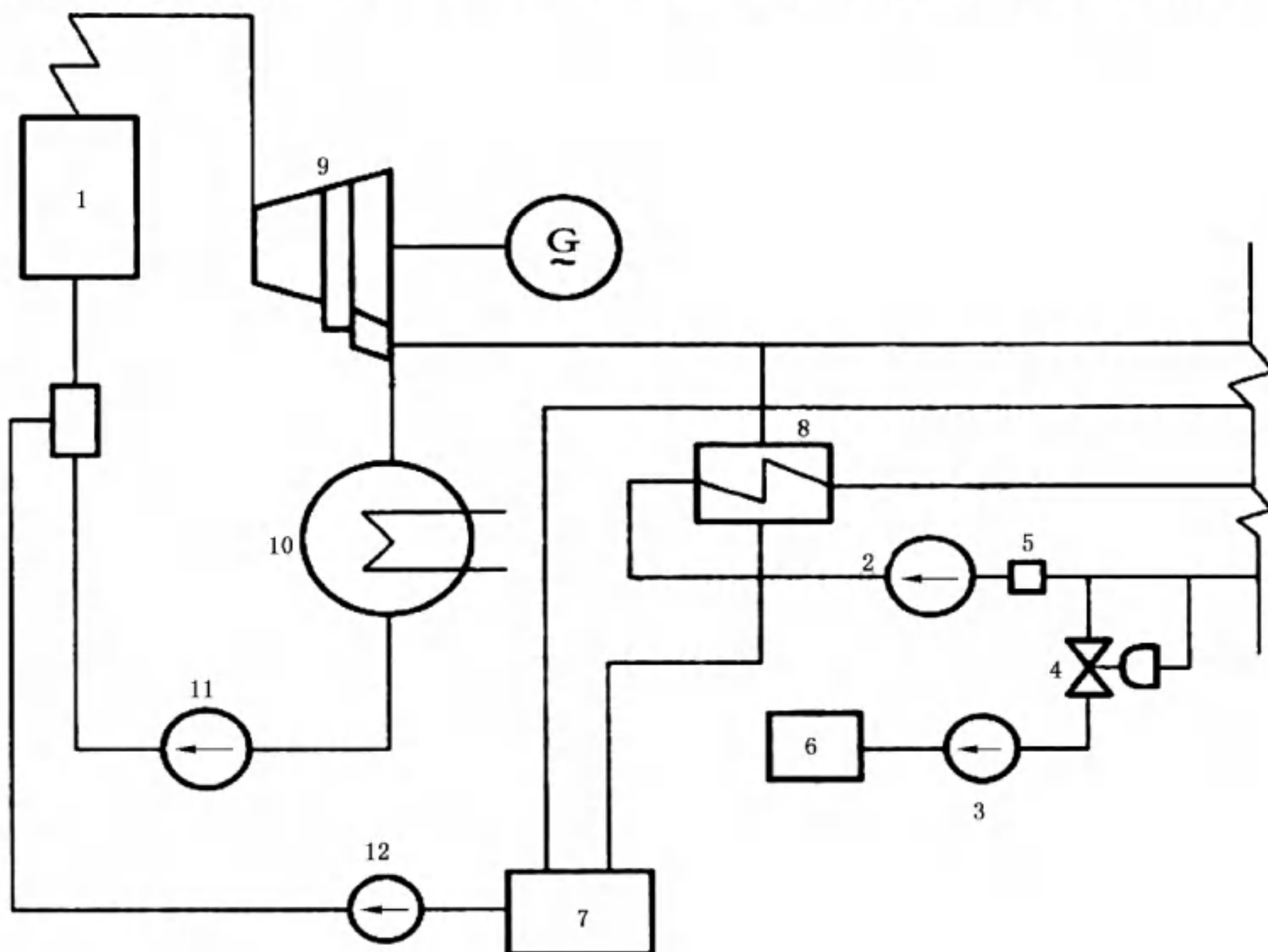
A.3.2 热电联产供热系统

热电联产是指发电厂既生产电能,又利用汽轮发电机做过功的蒸汽对用户供热的生产方式,即同时生产电、热能的工艺过程。以热电联产方式运行的火电厂称为热电厂。热电厂作为热源的集中供热系统,是目前大中城市中较为常见的供热形式。在热电厂,大型锅炉将水变成高温高压蒸汽,用来驱动汽轮机发电机发电,而失去“动能”后的乏汽高温蒸汽,必须被冷却成为凝结水后,才能再进入锅炉被加热蒸发。

一般采用由热电厂将蒸汽送到生产用户,使蒸汽在工艺上再行利用,或采用热交换的方式,用热水循环的方式将热量送到建筑物,供建筑采暖或其他利用。蒸汽或高温水放热后,产生的凝结水或降低了温度的回水将返回热电厂,重新被送进锅炉或换热设备,因此该供热系统被称为热电联产系统。废热除供热外,还可用来利用吸收式冷冻装置进行制冷,这就是热电厂在发电过程中量生产热量和冷量的“三联供”方式,可以获得更加经济的能源利用率。

热电厂根据其供热汽轮机组的形式、供热系统热媒种类及其参数的不同,可分为背压式汽轮机热力系统、抽汽式汽轮机热力系统和抽汽背压式汽轮机热力系统。其中抽汽式汽轮机供热系统的工作原理如下:从汽轮机中间抽汽供热的机组,称为抽汽式汽轮机,一般装有凝汽器,又称为热化型汽轮机。抽汽式汽轮机组在适当的级后开孔抽取已经部分做功发电后的合适参数蒸汽供热,就成为抽汽凝汽式机组。其抽汽有可调整抽汽和非调整抽汽两类,可调整抽汽提供给热用户,非调整抽汽为系统自用。根据实际供热需要,也可以采取两段可调整抽汽的方案,也就是双抽机。采用双抽机的条件是低参数供热负荷具有相当的比重,增加的发电效益综合评价超出投资增大的不利经济因素。抽汽式汽轮机供热系统工作原理如图 A.2 所示。

热电厂所提供的高温水水温一般为 $110\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 150\text{ }^{\circ}\text{C}$, 回水温度为 $60\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 70\text{ }^{\circ}\text{C}$, 系统一般需经热电站进行热交换, 将二次水换成 $70\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 95\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的热水, 提供给民用建筑使用, 一次水放热后返回热电厂。



说明:

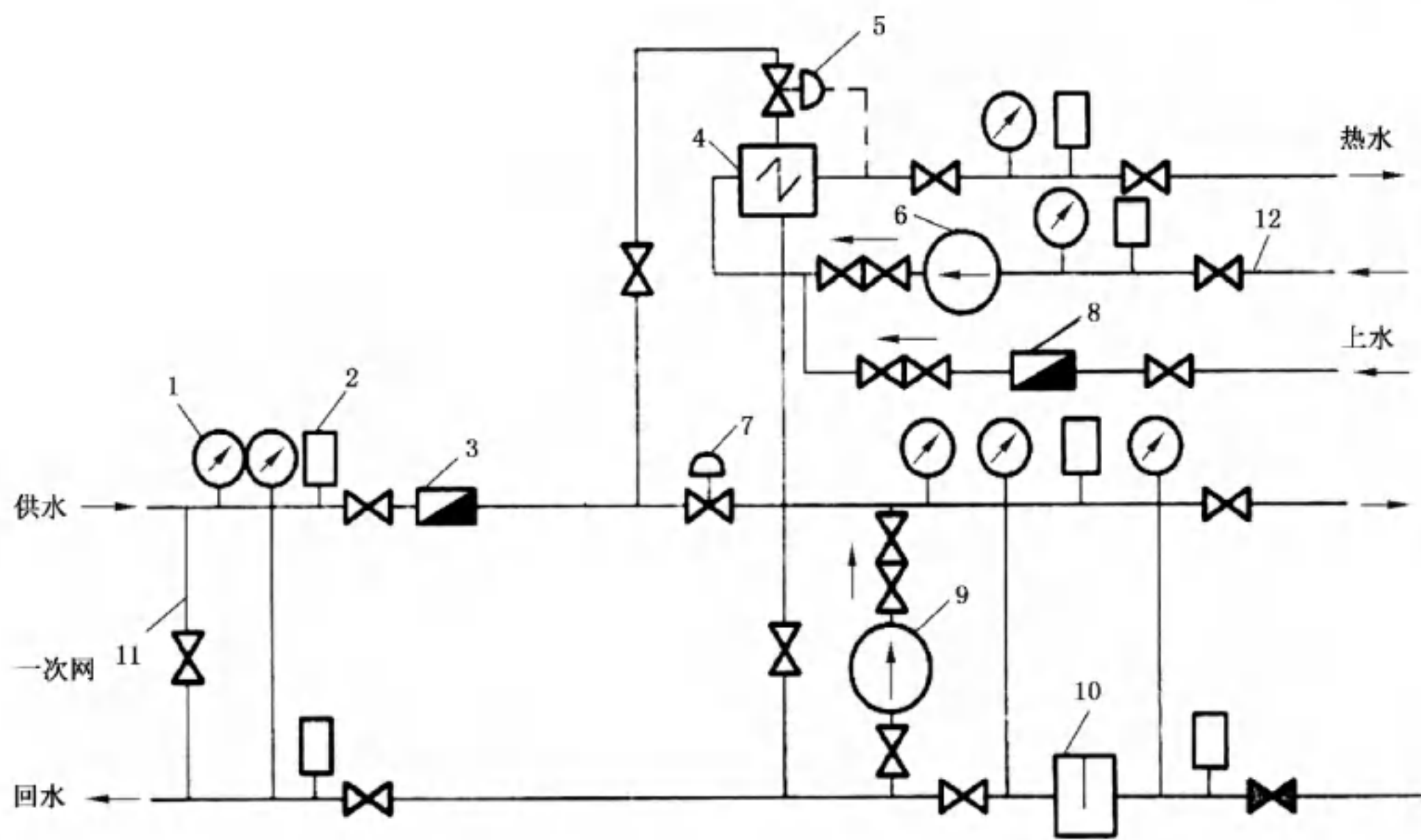
- | | | |
|-------------|------------|--------------|
| 1——锅炉； | 5——除污器； | 9——汽轮机发电机组； |
| 2——热水网循环水泵； | 6——水处理设备； | 10——凝汽器； |
| 3——补给水泵； | 7——凝结水箱； | 11、12——凝结水泵。 |
| 4——压力调节阀； | 8——热网水加热器； | |

图 A.2 抽汽式汽轮机供热系统工作原理

其优越性分析:抽汽式汽轮机相对背压式机组,其运行机制相当灵活。可调整抽汽在其最大抽汽能力范围内可以 0%~100%自由调整,对热负荷波动适应性好,设备利用率高。适合于热负荷存在较大波动、冬夏差异大的情况。对于供采暖负荷占有相当大比例的热电联产工程,一般选择抽汽式汽轮机组。

A.3.3 小区热力站

集中供热网路通过小区热力站向一个或几个街区的多幢建筑物分配热量,这种热力站可以是独立建筑,也可设在某幢建筑(多为大型公用建筑)的地下室的专门房间内。该热力站一般规模较大,除有热交换设备外,还有补水定压装置、水处理装置等。从上一级热源来的蒸汽或高温水,习惯称为一次水,这部分管路也称为一次供热管网;从集中热力站输送热能到各用户的管网,称为二次供热管网。图 A.3 为民用集中热力站示意图。



- 说明：
- | | | |
|------------|--------------|---------------|
| 1——压力表； | 5——温度调节器； | 9——供热系统混合水泵； |
| 2——温度计； | 6——热水供应循环水泵； | 10——除污器； |
| 3——热网流量计； | 7——手动调节阀； | 11——旁通管； |
| 4——水-水换热器； | 8——上水流量计； | 12——热水供应循环管路。 |

图 A.3 民用集中热力站示意图

该热力站中通风用户与一次网采用简单的直接连接,热水供应用户与一次网通过水-水换热器间接连接。城市给水经水-水换热器被加热后,沿热水供应网络的供水管输送到各用户。大型热水供应系统一般要设置热水供应循环泵和回水路,使热水不断地循环流动,以免在开始取水时出现冷水。当城市上水硬度过高时,还应设必要的水处理设备,以防止设备结垢。

热力站中主要设备包括水-水换热器、循环水泵、混合水泵、除污器、压力表、温度计、流量表和各种阀门等。

A.4 热力生产和供应企业的能源消耗种类、结构及状况、节能方向及产业政策导向^①

A.4.1 现有供热公司单位供热量综合能耗限定值

现有供热企业的单位供热量综合能耗定值应符合表 A.1 的规定,由于目前单位供暖建筑面积综合能耗暂无限额标准值,企业可依据自身的实际情况确定核算边界和准则进行核算、分析和比对。

表 A.1 现有供热企业单位供热量综合能耗限定值

燃料种类	燃气		燃煤	
锅炉容量	$D \leq 5.6 \text{ MW}(8 \text{ t/h})$	$D > 5.6 \text{ MW}(8 \text{ t/h})$	$D \leq 14 \text{ MW}(20 \text{ t/h})$	$D > 14 \text{ MW}(20 \text{ t/h})$
限额限定值 kgce/GJ	≤ 42.60	≤ 42.20	≤ 50.60	≤ 49.30

^① 本条使用的数据参考了 DB11/ 1150—2015《供热锅炉综合能源消耗限额》。

A.4.2 新建、扩建供热企业单位供热量综合能耗准入值

新建、扩建供热企业的单位产品能耗准入值指标应符合表 A.2 的规定。

表 A.2 新建、扩建供热企业单位供热量综合能耗准入值

燃料种类	燃气		燃煤	
锅炉容量	$D \leq 5.6 \text{ MW}(8 \text{ t/h})$	$D > 5.6 \text{ MW}(8 \text{ t/h})$	$D \leq 14 \text{ MW}(20 \text{ t/h})$	$D > 14 \text{ MW}(20 \text{ t/h})$
限额准入值 kgce/GJ	≤ 37.60	≤ 36.80	≤ 40.80	≤ 40.40

A.4.3 供热企业单位供热量综合能耗先进值

供热企业应通过节能技术改造和加强节能管理达到表 A.3 的能耗先进值。

表 A.3 供热企业单位供热量综合能耗先进值

燃料种类	燃气		燃煤	
锅炉容量	$D \leq 5.6 \text{ MW}(8 \text{ t/h})$	$D > 5.6 \text{ MW}(8 \text{ t/h})$	$D \leq 14 \text{ MW}(20 \text{ t/h})$	$D > 14 \text{ MW}(20 \text{ t/h})$
限额先进值 kgce/GJ	≤ 37.60	≤ 36.80	≤ 40.80	≤ 40.40

A.4.4 总体能源结构及未来增减趋势(见表 A.4)

表 A.4 总体能源结构及未来增减趋势

排序	能源	用能场所及设备	来源	未来占比增减趋势
1	原煤	用于燃煤工业锅炉,生产热力及蒸汽,用于供暖及少量生产	外购	清洁能源的使用及公共供暖的普及将使得用量逐年减少
2	可燃气 (天然气、液化石油气、煤气)	用于燃气锅炉、维修活动等	外购	为清洁能源,用气设备及用量将逐年增长
3	轻质油 (柴、汽、煤)	用于燃油锅炉、后勤车辆	外购	加热用柴油设备及用量将逐年减少
4	电力	工业锅炉;电动机、风机、空气压缩机、泵、办公设备、照明设备等辅助、附属生产设备等	外购,个别企业备有应急发电机组	用量及占比将稳步增长
5	水	用于各主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统,用量大的主要有新水、软化水	外购	新水用量将逐年减少(循环或再生回用的推广)

A.4.5 热力生产和供应企业鼓励、限制、淘汰及落后产品生产工艺和设备设施

热力生产和供应企业鼓励、限制、淘汰及落后产品生产工艺和设备设施见国家发展和改革委员会关

于《产业结构调整指导目录》有关要求。

A.4.6 热力生产和供应企业能耗及能源管理特点

A.4.6.1 不同地域及规模的热力生产和供应企业其能源消耗差别很大：

- 热力生产和供应企业主要集中在黄河以北；
- 热力生产和供应企业选择的能源方式(煤、天然气、电、油)主要取决于当地政府政策、法规要求；
- 热力生产和供应企业总体发展趋势是采用清洁燃料的燃气锅炉逐步淘汰燃煤锅炉；
- 不同地域根据其天气不同供热周期也不尽相同等。

A.4.6.2 能源种类多为常规能源,主要包括煤、天然气、油、电等,来源多为外购,自产及外销能源很少。

A.4.6.3 加工转换环节产出的二次能源、载能工质及耗能工质(主要为炉渣、蒸汽、冷气、压缩空气等)大部分用于主要生产系统。

A.4.6.4 能源管理应结合企业的主要用能工序(设备)及能源种类。

附录 B
(资料性附录)
某供热企业能源评审示例

B.1 企业概况

某供热企业下设燃煤、燃天然气、燃液化气锅炉房,分布在某市各区,主要任务是为相关地区企事业单位和居民住宅采暖用户提供供热服务,供热面积达到几百万平方米,是某市供热行业大型专业化服务机构之一。

B.2 该企业供热流程及能源流向

B.2.1 供热流程

该企业供热系统流程见图 B.1。

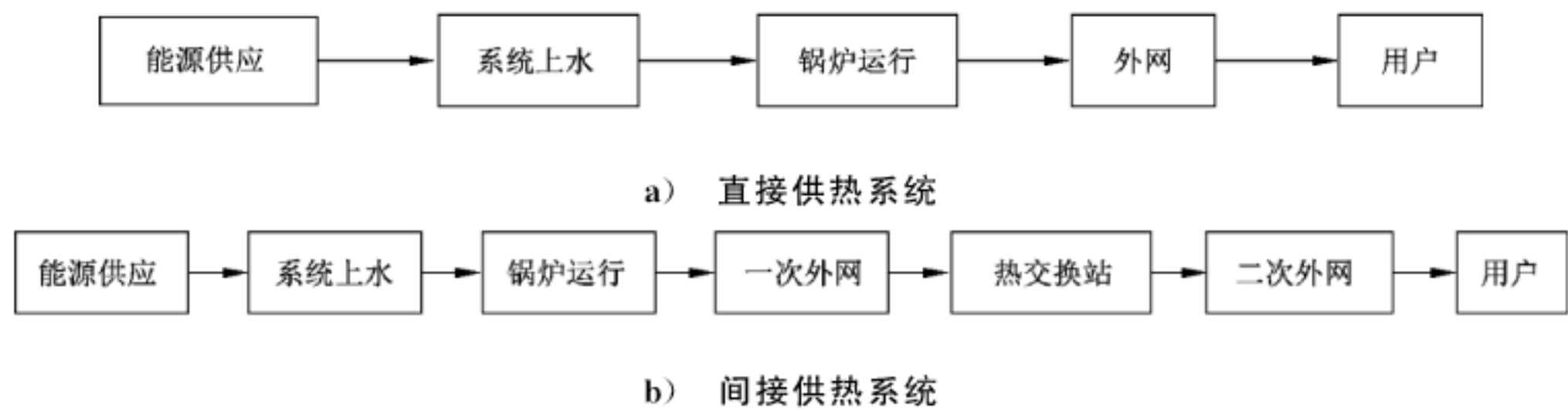


图 B.1 供热系统流程

B.2.2 能源流向

该企业能源种类主要有天然气、原煤、电力、汽油、柴油、液化石油气等,能源流向示意,见图 B.2。

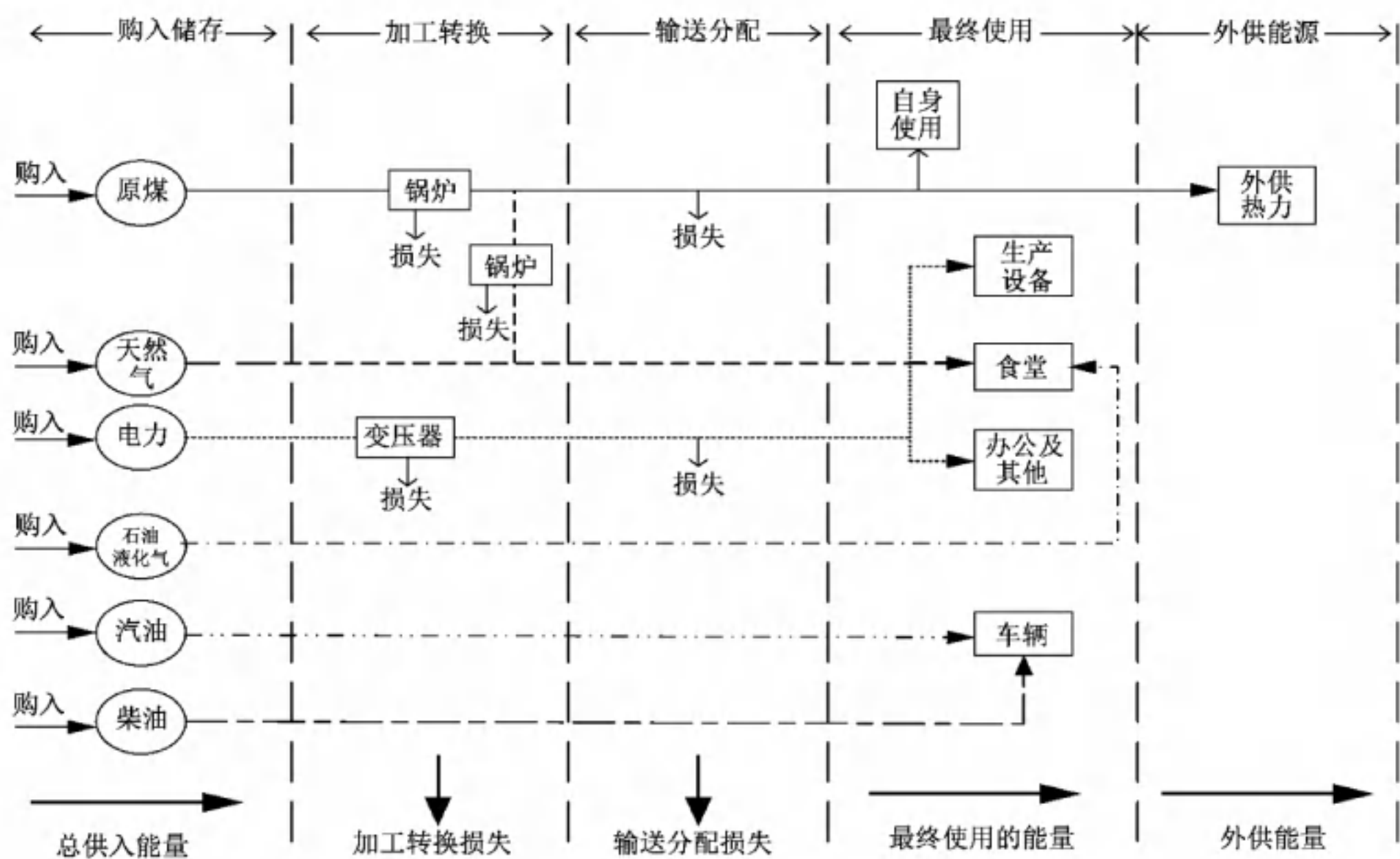


图 B.2 能源流向示意

通过 B.2 可了解该单位能源使用的种类、来源、转换及分配的流向及最终用途。

B.3 能源评审的目的

- a) 通过生产现场调查、资料核查和必要的测试,分析能源利用状况;
- b) 确认能源利用水平,查找存在的问题和漏洞;
- c) 全面的评价分析能源利用效果和最大限度地查找节约潜力;
- d) 分析对比挖掘节能潜力,提出切实可行的节能措施和建议;
- e) 提高能源利用效率,降低能源消耗成本,为其争取更大的经济效益。

B.4 用能结构和用能系统情况

企业主要消费能源品种有天然气、原煤、电力、汽油、及液化石油气、车用汽油。
报告期年度能源消费总量及主要能源消费数据见表 B.1。

表 B.1 报告期年度能源消费数据

能源名称	能源消费量	折合标准煤/t	能耗比占/%
天然气	4 526 m ³	60 195.8	75.56
煤炭	24 464 t	17 474.64	21.94
电力	1 321 kW·h	1 611.62	2.02
液化石油气	165.02 t	282.89	0.36
汽油	49.99 t	73.56	0.09
水	109 537 t	26.61	0.03
能源合计		79 665.12	100

报告期年度单位天然气、煤炭、电力消费量占总能耗的比例分别为 90.88%、6.68%和 1.97%，其余 0.47%是液化石油气和车用汽油及用水消耗。

企业主要生产系统包括制水系统、锅炉房热力生产、热力站换热系统以及管网热力输送，主要用能设备包括蒸汽(热水)锅炉、鼓引风机、给水泵、补水泵以及回水泵等。

辅助生产系统包括变配电系统、自身供暖系统和空调系统，设备包括变压器、空调冷机、冷冻泵、冷却泵、分体空调、水处理和脱硫脱硝等。

附属生产系统包括办公设施、食堂及车队运输。

B.5 主要用能工序(设备)及能源种类

该企业用能设备主要包括工业锅炉、循环泵、补水泵和鼓风机等，主要用能设备为工业锅炉，燃气锅炉热效率基本达到 90%，燃煤锅炉热效率较低，一般在 75%左右。该企业主要用能工序(设备)及能源种类见表 B.2。

表 B.2 主要用能工序(设备)及能源种类

工艺	主要用能工序(设备)	能源种类	
		主要能源	耗能工质
锅炉、热泵设备运行	燃料消耗(燃煤锅炉、燃气锅炉、液化气锅炉、热泵机组)； 附属设备运行(鼓风机、引风机、除渣机、上煤机、空压机、LPG 电热水浴式气化罐)	原煤、天然气、液化气、电力	压缩空气、新水等
水处理	软化(软化罐、自动软水器、盐泵)； 除氧(除氧器、卫生泵)； 加药(自动加药装置、计量泵、手动加药罐)	自来水，电力	
系统定压	定压(补水泵、变频器)	电力	软化水等
热媒输送	一次热媒输送(一次循环泵、二级泵) 二次热媒输送(二次循环泵) 热泵机组循环(冷冻泵)	电力	软化水等
脱硫除尘	除尘水循环(渣浆泵)； 脱硫水循环(脱硫泵)； 脱硫剂投放(加药泵)	电力	新水
检修及专项施工	弧焊(手工电弧焊机、氩弧焊机)； 热切割(气割设备等)	电力、氧气、乙炔	氩气等

B.6 能源相关变量和绩效水平

B.6.1 近年能源绩效水平

目前该企业主要能源消耗为冬季供热，现有燃气、燃煤锅炉房 40 多个，能源消耗主要是天然气、原煤、电力、水等。近三年能源绩效参数指标，见表 B.3。

表 B.3 近三年能源绩效参数指标汇总

项目	2012 年	2013 年	2014 年
供暖建筑面积/m ²	8 241 030	8 434 455	9 882 739
能源消耗总量/tce	84 212	79 665.12	72 720
单位建筑面积综合能耗/[kgce/(m ² ·a)]	10.22	9.44	7.36
水消耗总量/m ³	148 474	95 187	98 583
单位建筑面积水耗/[m ³ /(m ² ·a)]	0.018	0.012	0.010
电消耗总量/万 kW·h	1 405	1 321	1 167
单位建筑面积电耗/[kW·h/(m ² ·a)]	1.71	1.57	1.18
天然气消耗总量/万 m ³	4 563	4 526	4 969
燃气供暖建筑面积/m ²	6 448 099	6 640 331	9 626 870
单位建筑面积燃气能耗/[m ³ /(m ² ·a)]	7.08	6.81	5.16
燃气供热量/GJ	1 498 524	1 520 095	1 685 910
单位供热量能耗/(kgce/GJ)	40.5	39.6	39.2
煤消耗总量/t	37 393	24 464	44 722
燃煤供暖建筑面积/m ²	1 783 149	1 784 342	247 066
单位建筑面积燃煤能耗/[kgce/(m ² ·a)]	14.98	9.79	12.93
燃煤供热量/GJ	549 585	370 225	49 110
单位供热量能耗/(kgce/GJ)	48.6	47.2	46.5
注：ce 为标准煤。			

根据企业 2012 年~2014 年能耗数据,经分析计算得出单位近三年各项能耗指标。由于供暖面积的增加,单位总体能耗呈上升趋势,但是单耗 2012 年~2014 年呈逐年下降趋势。

根据国家节能减排要求,以及市场变化情况分析,未来能源结构变化不大,但燃煤锅炉将进一步被燃气锅炉取代,因此燃气消耗量将升高,燃煤量将下降。对此,后续将会变化所涉及的设施、设备的使用及能源单耗、工序能耗水平进行评审。

B.6.2 主要用能设备热效率测试计算

依据 GB/T 15316《节能监测技术通则》的要求,对部分主要用能设备进行了节能监测。

B.6.2.1 锅炉和电动机节能监测结果及分析

按照 GB 10180《工业锅炉热工性能试验规程》对锅炉进行抽测锅炉热效率检测,用正反平衡法测定锅炉热效率,试验结果以正平衡热效率和反平衡热效率的平均值为准,2013 年测定锅炉运行效率普遍较高,其中燃气锅炉热效率为 90%以上,达到北京市供热系统燃煤供暖锅炉运行效率的节能目标。

B.6.2.2 三相异步电动机经济运行分析

依据 GB/T 12497《三相异步电动机经济运行》对水泵进行抽测三相异步电动机分别测试电动机负

载率和效率,2013年测试的电动机负载率和效率较低在52%~76%,具有改进的空间。

B.6.3 影响企业能耗的变量分析

供暖问题是个复杂的系统工程,供暖的耗能量受到很多因素的影响,如设定的温度、供暖时长、供热面积、管网长度、环境温度和风力大小、人员、设备效率、设备故障率、设备负荷率、管网的保温情况、疏水阀的运行情况、回水率和回水温度、燃料种类等,因此着重从几个方面进行分析。

B.6.3.1 操作人员

供暖的耗能量最大的部分是锅炉耗能量,而锅炉实际耗能量不仅与建筑物有关,还与操作人员的操作水平相关。提高锅炉效率,就要加强人员管理,激发员工的工作热情,提高工作的积极性。让司炉人员能够根据天气变化及时调整锅炉燃烧温度,来达到提高锅炉效率节能的目的,目前公司的人员基本能满足要求。

强化关键工序人员管理,首先必须提高关键工序人员的技能和责任心,对关键工序人员可采用定期培训、绩效考核等。总之,与关键工序人员应有多方面的接触,及时了解培训的需求和员工的改善空间,以不断提高他们自身的能力水平。

B.6.3.2 燃料种类

燃料种类对锅炉热效率影响很大。企业能源消耗主要是冬季供暖,能源消费主要是天然气、煤、电力。通过近三年的煤改气施工及节能技术改造,天然气消耗占总能耗的90%以上,燃煤、电力消耗逐年下降,使得单位能源结构发生较大变化,单位面积能耗呈逐年下降趋势。

B.6.3.3 供热设备

a) 供热设备平均效率:供热设备的效率、完好率对能耗有较大影响。

企业运行的主要设备为锅炉、循环水泵、补水泵、风机和换热设备,工艺布局及设备匹配均比较合理,主要生产系统与辅助系统、附属系统的匹配性较好,锅炉烟气的余热也均进行了回收利用。除新接入几个锅炉房设备外,经过几年的改造和更新,单位燃气锅炉的平均热效率可达到89%以上,燃煤锅炉的平均效率为65%,换热器平均效率为90%,此外,水泵和风机运行状况的控制情况均是影响能耗的因素。

对于设备的持续改进方面,通过能源评审发现改进机会:一次供水系统更新为变频控制柜,控制一次供水循环泵电机运行,达到供需平衡,避免能源浪费,提高整体供热效率;对锅炉房泵房管道系统进行改造,安装一次循环泵三台,同时安装循环控制柜、PLC控制箱,提高热力输送能力,按需输送,达到节约能源效果;安装气候补偿器,实时采集区域热力站二次供水温度并与设定值相比较,控制变频柜对一次循环泵进行变频,达到节省电耗和燃气的目的,提高设备效率。

b) 设备管理:定期检查和维护设备将产生一定的节能效果。

公司实施日常巡检和非供暖季检修相结合的方式,对供热所涉及的锅炉、水泵、换热器、风机、管路进行系统检查。包括老旧设备更换、锅炉炉膛清洗排污、炉膛负压,对超温超压保护装置、电气控制系统、各控制阀门进行检查。根据企业《设备管理办法》,对检修项目进行策划安排,制定检修方案,检修完成后,从班组到部门、公司领导进行验收层层检查,确保达到检修效果,实现供热系统最优水平。

B.6.3.4 管网的保温情况和维护

管网的保温和维护情况对公司能源消耗有较大影响。

供热企业管理的部分小区建筑年代较久,管网存在老化的问题,保温效果不好或存在保温管道浸泡在水中,都会降低管网的输送效率。按照JGJ 26《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》的规定,采取节能

措施前,室外管网输送效率取 0.85;采取节能措施后,取 0.9,即采取保温后能提高管网输送效率 5%。
控制系统失水,减少水量和热量的损失将提高能源的利用效率。

B.6.3.5 室外温度及供暖时长

- a) 室外温度:根据相关资料记录,2010 年~2011 年采暖季、2011 年~2012 年采暖季、2012 年~2013 年采暖季的室外平均温度呈逐年上升的趋势,也是供暖单耗下降的重要原因。
- b) 供暖时长:供暖时长的影响,目前公司执行地方政府规定的供暖时长,查 2011 年~2013 年记录,其中在 2012 年~2013 年供暖季延长供暖 15 d,依据地方政府供热规定执行,通常情况下不进行调整。能耗水平的上升或下降与供暖时长相关。
- c) 供暖温度的设置:供暖温度的设定依据天气情况和供热面积而定,高温热水锅炉一次管网供、回水温度设定一般分别在 110℃、70℃,二次管网供、回水分别为 60℃、50℃。企业通过检测室外温度变化,利用气候补偿器自动调节供水温度,以满足用户热量要求,企业对供水温度或流量进行调整,以实现热量按需供给,提高供热效率,降低能耗。

B.7 能源绩效改进分析

公司对照将淘汰设备列入了淘汰计划,并明确了淘汰时间。
企业天然气、煤的消耗量占比较大,天然气、煤的用量直接影响企业的整体能耗,因此企业加强燃气锅炉监控管理,确保其高效运行,提高锅炉效率。近几年,通过一系列的节能改造,燃气锅炉房热效率基本都在 90%以上,后续应进一步加强节能技术改造,采用余热回收等手段来实现能源目标。
燃煤所占比例虽然不是很大,但是燃煤的平均单耗较高,再加上没有独立的计量工具,使得燃煤用量计量比较模糊。因此应完善燃煤的计量器具,实现燃煤供热精细化管理。

B.8 节能潜力分析

利用能源审计报告、能源利用状况报告、设备系统测试报告、流程图、能流图、设备清单、现场能源督查的数据和信息,并对其进行深入分析,得出能源绩效改进的机会,如表 B.4。这些绩效改进的机会的优先项目可以作为能源管理方案。企业可对此进一步明确实施步骤、实施进度、责任部门、跟踪和验证方法,以达到实现能源目标、指标的目的。

表 B.4 能源绩效改进的机会、投资额和节能量

序号	项目名称	能源绩效改进的机会	投资额 万元	完成日期	节能效果 tce
1	A 锅炉房 节能改造	1.改造安装全套温度、压力、热量等参数远传检测仪表,并输入计算机系统。 2.一次系统更新为变频控制柜,由 15 kW 的变频器控制一次循环泵电机运行。 3.高、低区换热机组控制更新为变频器控制柜。 4.6 t 炉新装 DN200 热量表一块,可与另两台炉出口安装的热量表一同输入微机系统进行热量计算和显示。 5.高、低区换热机组出水口安装国产剑湖牌超声波热量计	42	××年×月	77

表 B.4 (续)

序号	项目名称	能源绩效改进的机会	投资额 万元	完成日期	节能效果 tce
2	B 锅炉房 节能改造	1.一次系统安装变频控制柜,由 15 kW 的变频器控制一次循环泵电机运行。 2.低区换热机组控制更新为变频控制柜,使用 ABB 公司 37 kW 变频器控制循环泵运行。可手动进行分阶段量调。 3.本次改造低区换热机组二次进出水口加装温度、压力、热量检测表。机组出水口新装电磁流量计一块,口径为 DN250	36	××年×月	76
3	C 锅炉房 节能改造	1.将锅炉直供方式改为间供方式,新安装两个换热机组及一次循环泵系统、生活热水系统改造。 2.一次系统安装变频控制柜,由 30 kW 的变频器控制一次循环泵电机运行。 3.二次系统高、低区换热机组控制安装变频控制柜,使用 ABB 公司 55 kW 变频器控制循环泵运行。 4.锅炉出水安装 DN200 热量表三套和 DN100 热量表一套。高、低区换热机组出水口安装 DN350 热量表两套。 5.新装一次循环泵变频控制柜、高区与低区换热机组变频控制柜等	108	××年×月	76
4	D 热力站 节能改造	1.热力站对一次管进行部分改造,安装一台变频二级泵,并在泵连接管道的前后侧各安装一块压力变送器。 2.锅炉房中控室设置一台上位机,进行工控机系统硬件的配套安装、软件的编制调试等。 3.锅炉房泵房管道系统进行改造,安装一次循环泵三台,功率分别为两台 55 kW、一台 37 kW,同时安装 55 kW 循环泵变频控制柜一面、PLC 控制箱一面。配套安装温度、压力 12 台套,加装 JO 管和电动调节阀一台	166	××年×月	64.4
5	E 锅炉房 节能改造	1.安装烟气余热回收装置。 2.改造采暖一次循环泵。 3.安装气候补偿器,实时采集 a 区热力站二次供水温度与设定值做比较,控制变频柜对一次循环泵进行变频,达到节省电耗和燃气的目的。 4.为了更好的对能源进行计量,新装 4 台热量表。 5.生活热水系统改造	128	××年×月	600

表 B.4 (续)

序号	项目名称	能源绩效改进的机会	投资额 万元	完成日期	节能效果 tce
6	F 锅炉房 节能改造	1.加装烟气冷凝回收装置。 2.直供改回供,重新整合供热系统。 3.水处理系统改造。 4.安装能源计量仪表及气候补偿功能。 5.在水力管网中加装平衡阀	160	××年×月	251
7	G 锅炉房 节能改造	1.加装烟气冷凝回收装置。 2.水泵改造。 3.水处理设备改造。 4.安装能源计量仪表。 5.在水力管网中加装平衡阀。 6.新加变频器	110	××年×月	122.6
合计			750		3 886

B.9 管理措施

B.9.1 目标责任制

为确保节能指标的完成,企业继续推进将“分级承包、节奖超罚的能耗指标管理考核方式”纳入到供热运行中,将能耗指标分解落实到各锅炉房,并逐级签订年度能耗指标责任书。实施了锅炉房冬季运行“周可用水指标完成情况评价”和“周可用气指标完成情况评价”考核方式,进一步强化锅炉房运营经理责任意识。

B.9.2 完善组织架构、职责

随着企业供暖规模的不断扩大,近年新接和并网了不少锅炉房,根据新接管锅炉房和并网锅炉房人员变动情况,对节能管理领导小组成员及机构人员进行了重新调整,梳理完善了基层单位能源统计人员联系网络和工作职责,修订了企业《能耗指标管理考核办法》和《能源统计工作管理办法》,做到节能工作事事有人抓,项项有人管。

B.9.3 加强节能培训

为提高供暖运行人员节能素质,单位结合供暖工作实际情况,分批分类的开展各层次的节能培训,对各技术员进行日能耗系统培训,对统计员进行基层单位能耗统计培训等,通过培训,提高员工业务素质和工作质量,使员工节能意识得到提升。

B.9.4 开展现场能源督查

对各锅炉房供热运行能源使用实际情况,进行不定期的监督检查工作,不仅对各耗能点的计量表进行抽查,还对锅炉运行状况、管网保温情况、运行记录、查表记录进行检查,并对是否执行企业制定的回水温度进行现场核查,对于检查出的问题,要求立即整改。

附录 C

(资料性附录)

热力生产和供应企业能源管理适用的法律法规及其他要求目录

C.1 热力生产和供应企业能源管理主要的法律法规及其他要求目录

表 C.1 热力生产和供应企业能源管理主要的法律法规及其他要求目录

序号	法律法规及其他要求名称	发布单位/标准编号	实施(修订)日期
1	中华人民共和国节约能源法	2007 年主席令第 77 号	2016-07-02
2	中华人民共和国计量法	2013 年主席令第 8 号	2015-04-24
3	中华人民共和国环境保护法	2014 年主席令第 9 号	2015-01-01
4	中华人民共和国可再生能源法	2009 年主席令第 23 号	2010-04-01
5	中华人民共和国循环经济促进法	2008 年主席令第 4 号	2009-01-01
6	中华人民共和国清洁生产促进法	2012 年主席令第 54 号	2012-07-01
7	中华人民共和国水法	2002 年主席令第 74 号	2002-10-01
8	中华人民共和国电力法	2015 年主席令第 24 号	2015-04-24
9	关于加强节能工作的决定	国发[2006]28 号	2006-08-06
10	关于进一步加强淘汰落后产能工作的通知	国发[2010]7 号	2010-02-06
11	国务院“十三五”节能减排综合工作方案	国发[2016]74 号	2016-12-20
12	“十三五”节能环保产业发展规划	国家发展改革委、科技部、工业和信息化部、环境保护部	2016-12-22
13	能源发展“十三五”发展规划	发改能源[2016]2744 号	2016-12-26
14	能源中长期发展规划纲要(2004~2020 年)	国务院	2004-07-01
15	民用建筑节能条例	国务院令第 530 号	2008-10-01
16	国务院关于印发“十三五”《节能减排综合性工作方案》通知	国发[2016]74 号	2016-12-20
17	清洁生产审核暂行办法	中华人民共和国国家发展和改革委员会、中华人民共和国环境保护部第 38 号令	2016-7-1
18	中国节水技术政策大纲	国家发展和改革委员会 2005 年第 17 号	2005-4-21
19	《国家重点节能低碳技术推广目录》(2016 年本节能部分)	国家发展和改革委员会 2016 年第 30 号	2016-12-30
20	《国家重点节能低碳技术推广目录》(2017 年本低碳部分)	国家发展和改革委员会 2017 年第 3 号	2017-3-17
21	中国节能技术政策大纲	发改环资[2007]199 号	2007-01-25
22	单位 GDP 能耗考核体系实施方案	国家发展和改革委员会	2008-01-08

表 C.1 (续)

序号	法律法规及其他要求名称	发布单位/标准编号	实施(修订)日期
23	节能项目节能量审核指南	发改环资[2008]704号	2008-03-14
24	重点用能单位能源利用状况报告制度实施方案	发改环资[2008]1390号	2008-06-06
25	固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法	国家发展和改革委员会令第44号	2017-1-1
26	电力需求侧管理办法	发改运行[2010]2643号	2010-11-04
27	有序用电管理办法	发改运行[2011]832号	2011-04-21
28	“节能产品惠民工程”高效电机推广目录(第一批)	国家发展和改革委员会、财政部	2010-08-01
29	“节能产品惠民工程”高效电机推广目录(第二批)	国家发展和改革委员会、财政部	2011-03-08
30	“节能产品惠民工程”高效电机推广目录(第三批)	国家发展和改革委员会、财政部	2011-07-26
31	“节能产品惠民工程”高效电机推广目录(第四批)	国家发展和改革委员会、财政部	2012-03-21
32	“节能产品惠民工程”高效电机推广目录(第五批)	国家发展和改革委员会、财政部	2013-12-02
33	“节能产品惠民工程”高效电机推广目录(第六批)	国家发展和改革委员会、财政部	2014-08-28
34	修改《产业结构调整指导目录(2013年修订)》有关条款的决定	2013年国家发改委员会令第21号	2013-05-01
35	万家公司节能低碳行动实施方案	发改环资[2011]2873号	2011-12-07
36	关于加强万家公司能源管理体系建设工作的通知	发改环资[2012]3787号	2012-11-28
37	国家鼓励的循环经济技术、工艺和设备目录(第一批)	国家发展和改革委员会、环保部、科技部、工信部公告2012年第13号	2012-06-01
38	重点用能单位节能管理办法	原国家经贸委员会令第7号	1999-03-10
39	国家重点行业清洁生产技术导向目录(第一批)	原国家经贸委、原环保总局	2000-02-15
40	国家重点行业清洁生产技术导向目录(第二批)	原国家经贸委、原环保总局	2003-02-27
41	国家重点行业清洁生产技术导向目录(第三批)	原国家经贸委、原环保总局	2006-11-27
42	城市建设节约能源管理实施细则	城乡建设环境保护部	1987-01-10
43	节约用电管理办法	国经贸资源[2000]1256号	2000-12-29
44	节能产品惠民工程高效电机推广实施细则	财建[2010]232号	2010-05-31
45	北方采暖区既有居住建筑供热计量及节能改造奖励资金管理暂行办法	财建[2007]957号	2007-12-20
46	北方采暖地区既有居住建筑供热计量及节能改造技术导则(试行)	建科[2008]126号	2008-07-10
47	节约能源监测管理暂行规定	计节能[1990]60号	1990-06-01
48	关于加强工业固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知	工信部节[2010]135号	2010-03-23
49	高耗能特种设备节能监督管理办法	2009年质检总局令第116号	2009-09-01
50	能源计量监督管理办法	2010年质检总局令第132号	2010-11-01
51	高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录(第一批)	工节[2009]第67号	2009-07-01

表 C.1 (续)

序号	法律法规及其他要求名称	发布单位/标准编号	实施(修订)日期
52	高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录(第二批)	工信部公告 2012 年第 14 号	2012-10-01
53	高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录(第三批)	工信部公告 2014 年第 16 号	2014-03-06
54	高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录(第四批)	节能与综合利用司	2016-2-26
55	部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录(2010 年本)	工产业[2010]112 号	2010-10-13
56	节能机电设备(产品)推荐目录(第一批)	工节[2009]41 号	2009-05-27
57	节能机电设备(产品)推荐目录(第二批)	工节[2010]112 号	2010-08-16
58	节能机电设备(产品)推荐目录(第三批)	工信部 2011 年第 42 号公告	2011-12-08
59	节能机电设备(产品)推荐目录(第四批)	工信部 2013 年第 12 号公告	2013-02-21
60	节能机电设备(产品)推荐目录(第五批)	工信部 2014 年第 459 号公告	2014-10-29
61	节能机电设备(产品)推荐目录(第六批)	工信部 2015 年第 72 号公告	2015-11-11
62	节能机电设备(产品)推荐目录(第七批)	工信部 2016 年第 58 号公告	2016-11-15
63	关于建立工业节能减排信息监测系统的通知	工信部节[2011]237 号	2011-05-18
64	电机能效提升计划(2013-2015 年)	工信部联节[2013]226 号	2013-06-10
注：在使用法律法规时请关注最新版本。			

C.2 热力生产和供应企业能源管理主要的标准目录

表 C.2 热力生产和供应企业能源管理主要的标准目录

序号	标准编号	标准名称
1	GB/T 1028—2000	工业余热术语、分类、等级及余热资源量计算方法
2	GB/T 1576—2008	工业锅炉水质
3	GB/T 2587—2009	用能设备能量平衡通则
4	GB/T 2588—2000	设备热效率计算通则
5	GB/T 2589—2008	综合能耗计算通则
6	GB/T 3484—2009	企业能量平衡通则
7	GB/T 3485—1998	评价企业合理用电技术导则
8	GB/T 3486—1993	评价企业合理用热技术导则
9	GB/T 4272—2008	设备及管道绝热技术通则
10	GB/T 5623—2008	产品电耗定额制定和管理导则
11	GB/T 6422—2009	用能设备能量测试导则
12	GB/T 7119—2006	节水型企业评价导则
13	GB 7231—2003	工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识

表 C.2 (续)

序号	标准编号	标准名称
14	GB/T 8174—2008	设备及管道绝热效果的测试与评价
15	GB/T 8222—2008	用电设备电能平衡通则
16	GB/T 10180—2003	工业锅炉热工性能试验规程
17	GB 12021.3—2010	房间空气调节器能效限定值及能源效率等级
18	GB/T 12452—2008	企业水平衡测试通则
19	GB/T 12497—2006	三相异步电动机经济运行
20	GB/T 12712—1991	蒸汽供热系统凝结水回收及蒸汽疏水阀技术管理要求
21	GB/T 12723—2013	单位产品能源消耗限额编制通则
22	GB/T 13234—2009	企业节能量计算方法
23	GB 13271—2014	锅炉大气污染物排放标准
24	GB/T 13462—2008	电力变压器经济运行
25	GB/T 13466—2006	交流电气传动风机(泵类、空气压缩机)系统经济运行通则
26	GB/T 13467—2013	通风机系统电能平衡测试与计算方法
27	GB/T 13468—2013	泵类液体输送系统电能平衡测试与计算方法
28	GB/T 13469—2008	离心泵、混流泵、轴流泵与旋涡泵系统经济运行
29	GB/T 13470—2008	通风机系统经济运行
30	GB/T 13471—2008	节电技术经济效益计算与评价方法
31	GB/T 14909—2005	能量系统分析技术导则
32	GB/T 15316—2009	节能监测技术通则
33	GB/T 15317—2009	燃煤工业锅炉节能监测
34	GB/T 15319—1994	火焰加热炉节能监测方法
35	GB/T 15587—2008	工业企业能源管理导则
36	GB/T 15910—2009	热力输送系统节能监测
37	GB/T 15911—1995	工业电热设备节能监测方法
38	GB/T 15913—2009	风机机组与管网系统节能监测
39	GB/T 15914—1995	蒸汽加热设备节能监测方法
40	GB/T 16664—1996	企业供配电系统节能监测方法
41	GB/T 16665—1995	空气压缩机组及供气系统节能监测方法
42	GB/T 16666—2012	泵类液体输送系统节能监测
43	GB/T 16811—2005	工业锅炉水处理设施运行效果与监测
44	GB/T 17166—1997	企业能源审计技术通则
45	GB 17167—2006	用能单位能源计量器具配备和管理通则
46	GB/T 17357—2008	设备及管道绝热层表面热损失现场测定热流计法和表面温度法
47	GB/T 17471—1998	锅炉热网系统能源监测与计量仪表配备原则

表 C.2 (续)

序号	标准编号	标准名称
48	GB/T 17719—2009	工业锅炉及火焰加热炉烟气余热资源量计算方法与利用导则
49	GB/T 17954—2007	工业锅炉经济运行
50	GB/T 17981—2007	空气调节系统经济运行
51	GB/T 18292—2009	生活锅炉经济运行
52	GB/T 18293—2001	电力整流设备运行效率的在线测量
53	GB 18613—2012	中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级
54	GB/T 18883—2002	室内空气质量标准
55	GB/T 19001—2016	质量管理体系要求
56	GB/T 19065—2011	电加热锅炉系统经济运行
57	GB 19153—2009	容积式空气压缩机能效限定值及能效等级
58	GB 19576—2004	单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级
59	GB 19577—2015	冷水机组能效限定值及能效等级
60	GB 19761—2009	通风机能效限定值及能效等级
61	GB 19762—2007	清水离心泵能效限定值及节能评价值
62	GB 20052—2013	三相配电变压器能效限定值及能效等级
63	GB 21454—2008	多联式空调(热泵)机组能效限定值及能源效率等级
64	GB/T 21534—2008	工业用水节水术语
65	GB/T 21056—2007	风机、泵类负载变频调速节电传动系统及其应用技术条件
66	GB/T 23331—2012	能源管理体系要求
67	GB 24500—2009	工业锅炉能效限定值及能效等级
68	GB 24789—2009	用水单位水计量器具配备和管理通则
69	GB 24790—2009	电力变压器能效限定值及能效等级
70	GB/T 24915—2010	合同能源管理技术通则
71	GB/T 25329—2010	企业节能规划编制通则
72	GB 25958—2010	小功率电动机能效限定值及能效等级
73	GB/T 26719—2011	企业用水统计通则
74	GB/T 27883—2011	容积式空气压缩机系统经济运行
75	GB/T 27886—2011	工业企业用水管理导则
76	GB 28381—2012	离心鼓风机能效限定值及节能评价值
77	GB 28736—2012	电弧焊机能效限定值及能效等级
78	GB/T 28749—2012	企业能量平衡网络图绘制方法
79	GB/T 28750—2012	节能量测量和验证技术通则
80	GB/T 28751—2012	企业能量平衡表编制方法
81	GB/T 29455—2012	照明设施经济运行

表 C.2 (续)

序号	标准编号	标准名称
82	GB/T 29456—2012	能源管理体系实施指南
83	GB 50015—2010	建筑给水排水设计规范
84	GB 50019—2015	工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
85	GB 50041—2008	锅炉房设计规范
86	GB 50736—2012	民用建筑供暖通风与空气调节设计规范
87	GB 50176—2016	民用建筑热工验收规范
88	GB 50168—2006	电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
89	GB 50189—2015	公共建筑节能设计标准
90	GB 50242—2002	建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范
91	GB 50243—2016	通风与空调工程施工质量验收规范
92	GB 50303—2015	建筑电气工程施工质量验收规范
93	TSG G0002—2010	锅炉节能技术监督管理规程
94	TSG G0003—2010	工业锅炉能效测试与评价规则
95	JGJ/T 132—2009	居住建筑节能检测标准
96	JGJ 173—2009	供热计量技术规程
97	JGJ/T 177—2009	公共建筑节能检测标准
98	CJJ/T 55—2011	供热术语标准
99	CJJ/T 185—2012	城镇供热系统节能技术规范
100	CJJ 88—2014	城镇供热系统运行维护技术规程
101	GB/T 15316—2009	节能监测技术通则
102	JGJ 26—2010	严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准
103	JGJ 173—2009	供热计量技术规程
104	DL/T 904—2015	火力发电厂技术经济指标计算方法
105	RB/T 116—2014	能源管理体系电力企业认证要求
注：在使用标准时，请关注其最新版本。		

中华人民共和国认证认可
行 业 标 准
能源管理体系
热力生产和供应企业认证要求
RB/T 123—2018

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

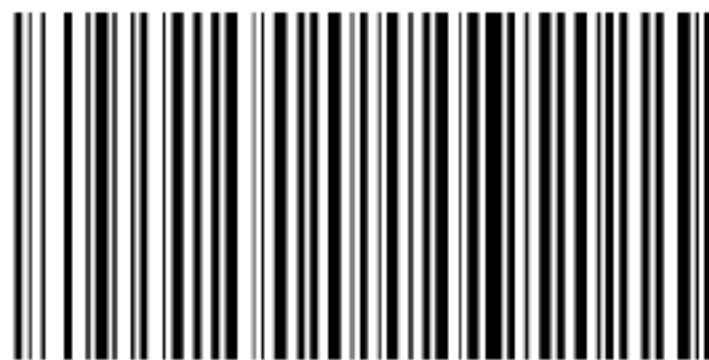
服务热线: 400-168-0010

2018年10月第一版

*

书号: 155066 • 2-33603

版权专有 侵权必究



RB/T 123—2018