



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 38680—2020

---

## 工业低品位余热 集中供热系统技术导则

Technical guidelines for central heating system using low grade  
industrial surplus heat

2020-03-31 发布

2020-10-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

# 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国国家发展和改革委员会资源节约和环境保护司提出。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会(SAC/TC 20)归口。

本标准起草单位：中国国际工程咨询有限公司、中国标准化研究院、中益能储热技术集团有限公司、华北电力大学(保定)、中国工业节能与清洁生产协会余热利用与清洁能源供热专业委员会、兖矿中科清洁能源科技有限公司、约克(无锡)空调冷冻设备有限公司、远大空调有限公司、北京华源泰盟节能设备有限公司、南京苏夏工程设计有限公司、廊坊华宇天创能源设备有限公司、北京亿玮坤节能科技有限公司、贺迈新能源科技(上海)有限公司、普瑞森能源科技(北京)股份有限公司、江苏立本节能科技有限公司、北京立化科技有限公司、中国节能协会、国电环境保护研究院、东南大学、荏原冷热系统(中国)有限公司、西藏中环热力技术有限公司、山东宜美科节能服务有限责任公司、广州智光节能有限公司、中关村现代节能服务产业联盟。

本标准主要起草人：论立勇、张英健、赵立林、刘猛、陈海红、李鹏程、王智慧、韩中合、刘志坚、杨洁、侯铁灰、潘清波、王振平、高超、邓伟鹏、杨光耀、王钦波、王国兴、段文宇、刘森、汪慰军、张曙光、田宇平、张衍国、陈新、王圣、张宏、王海宁、段永红、李贻湘、马宁、乔兴宏、李清举。



# 工业低品位余热 集中供热系统技术导则

## 1 范围

本标准规定了工业低品位余热集中供热系统(以下简称“余热供热系统”)的基本原则、余热资源分类与指标计算、工程设计和运行管理。

本标准适用于以工业低品位余热(以下简称“余热”)为热源的民用建筑集中供热系统新建或改扩建项目。

## 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(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 1028 工业余能资源评价方法
- GB/T 4272 设备及管道绝热技术通则
- GB/T 8175 设备及管道绝热设计导则
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 28638 城镇供热管道保温结构散热损失测试与保温效果评定方法
- GB/T 29047 高密度聚乙烯外护管硬质聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管
- GB/T 50627 城镇供热系统评价标准
- GB/T 50893 供热系统节能改造技术规范
- GB/T 51074 城市供热规划规范
- CJJ 28 城镇供热管网工程施工及验收规范
- CJJ 34 城镇供热管网设计规范
- CJJ 88 城镇供热系统运行维护技术规程
- CJJ 105 城镇供热管网结构设计规范
- CJJ/T 185 城镇供热系统节能技术规范
- CJJ/T 223 供热计量系统运行技术规程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**工业低品位余热** low-grade industrial surplus heat

工业生产过程中可开发利用的品质较低的余热。包括 95℃ 以下的液体、乏汽、200℃ 以下的烟气、400℃ 以下的固体等蕴含的可被利用的热能。

### 3.2

**余热资源量** quantity of surplus heat resources

通过技术经济分析确定的余热的数量。

### 3.3

**余热回收利用率** recovery ratio of surplus heat resources

回收利用的余热资源量占总余热资源量的比值。

### 3.4

**余热供热面积比** area ratio of heating with surplus heat

以余热作为热源的供热面积与当地总供热面积的比值。

### 3.5

**约定回水温度** agreed temperature of return water

余热热源供给侧主体与热网需求侧主体共同协商约定的、用于双方进行热量结算的管网回水温度。

### 3.6

**多热源供热系统** multi-source heating system

具有两个或两个以上热源的集中供热系统。

[CJJ/T 55—2011, 定义 2.3.15]

## 4 基本原则

### 4.1 总则

余热供热系统技术方案应符合城市发展规划、城市供热规划、节能环保政策和 GB/T 51074 等要求。

### 4.2 安全可靠原则

余热热源宜作为基础热源,同时应配置相应的备用热源和调峰热源;对于波动性、间断性余热热源宜配置储热装置以提高系统稳定性,确保供热系统安全稳定运行。

### 4.3 梯级利用原则

根据余热资源品位,按照从高到低、以高带低的原则,规划、设计余热回收利用技术方案,优选高效热交换装置或热泵,在安全可靠、经济可行的前提下,优化匹配余热资源与供热需求。

### 4.4 余热优先原则

立足当地能源资源情况,优先选择余热作为供热热源,可通过余热供热面积比评估余热资源利用水平。

### 4.5 节能高效原则

推广应用高效节能的换热、热泵、储热、输送、保温等新技术和新装备,针对余热资源特点提高供热系统设计水平,鼓励采用约定回水温度或热价与回水温度挂钩等创新商业模式,多措并举提高能源利用效率。

## 5 余热分类与指标计算

### 5.1 余热资源分类

依据载热体形态将余热资源分为三类:

- a) 液态载体余热资源,例如冷凝水、冷却水、冷渣水、可燃性废液、酸液等液态产品和液态中间产品蕴含的余热资源。
- b) 气态载体余热资源,例如焦炉煤气、高炉煤气、转炉煤气、烟气、乏汽、放散蒸汽等蕴含的余热资源。
- c) 固态载体余热资源,例如焦炭、炉渣、烧结矿、球团矿等固态产品和固态中间产品等蕴含的余热资源。

## 5.2 指标计算

### 5.2.1 回收利用余热资源量

回收利用余热资源量按式(1)进行计算:

$$Q_y = \sum_{i=1}^n m_i (h_{i1} - h_{i2}) \times 10^{-6} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$Q_y$  ——回收利用余热资源量,单位为吉焦(GJ);

$m_i$  ——第  $i$  种余热载体总量,单位为千克(kg)或单位为立方米( $m^3$ );

$h_{i1}$  ——第  $i$  种余热载体比焓,单位为千焦每千克(kJ/kg)或单位为千焦每立方米( $kJ/m^3$ );

$h_{i2}$  ——第  $i$  种余热载体余热回收利用后比焓,单位为千焦每千克(kJ/kg)或单位为千焦每立方米( $kJ/m^3$ )。

### 5.2.2 余热回收利用率

余热回收利用率按式(2)进行计算:

$$\eta_Q = \frac{Q_y}{Q_z} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$\eta_Q$  ——余热回收利用率;

$Q_z$  ——总余热资源量,单位为吉焦(GJ)。

### 5.2.3 余热供热面积比

余热供热面积比按式(3)进行计算:

$$\eta_s = \frac{S_y}{S_z} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$\eta_s$  ——余热供热面积比;

$S_y$  ——余热供热面积,单位为平方米( $m^2$ );

$S_z$  ——总供热面积,单位为平方米( $m^2$ )。

### 5.2.4 基于约定回水温度的结算热量

采用基于约定回水温度进行的结算热量按式(4)计算:

$$Q_j = (T_g - T_{yh}) \times M \times C_p \times H \times 10^{-6} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$Q_j$  ——结算热量,单位为吉焦(GJ);

$T_g$  ——管网供水温度,单位为摄氏度( $^{\circ}C$ );

- $T_{yh}$ ——管网约定回水温度,单位为摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ );
- $M$ ——管网循环水流量,单位为千克每小时( $\text{kg/h}$ );
- $C_p$ ——水的比热容,单位为千焦每千克摄氏度 $[\text{kJ}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})]$ 。
- $H$ ——供暖小时数,单位为小时( $\text{h}$ )。

## 6 工程设计

- 6.1 余热供热系统的设计应符合 GB/T 50893、CJJ 28、CJJ 34、CJJ 88、CJJ 105、CJJ/T 185、CJJ/T 223 的要求。
- 6.2 余热热源宜与热电联产机组和清洁燃煤、燃气、生物质锅炉等多热源联网,在供热系统设计中优先考虑互为备用热源;余热集中供热系统设置备用热源和调峰热源时,应比常规热源集中供热系统在容量选择方面提出更高要求。
- 6.3 工业余热热源易受主生产系统负荷波动影响,余热集中供热系统宜设置储热装置;对于波动性、间断性较大的余热热源应根据其稳定性及热负荷需求情况,配置满足相应补偿能力和调峰能力的储热装置。
- 6.4 余热供热系统备用热源供热能力宜不低于设计热负荷的 75%。
- 6.5 采用余热热源时,应尽量降低回水温度,宜采取大温差、低阻力供热管网设计。
- 6.6 余热供热系统宜采用多热源、多用户环状管网设计。
- 6.7 余热资源温度低于热网回水温度时,宜采用热泵技术深度利用余热。
- 6.8 有余热资源和供热需求,但不适宜敷设管网时,宜采用移动储热供热方式。
- 6.9 当余热供热系统承担生活热水负荷,且水质满足热用户要求时,可采用开式热力网。
- 6.10 以采暖热负荷为主的供热系统应采用热水作为供热介质。
- 6.11 余热供热系统根据供热末端形式不同宜分区调节,供热末端形式宜采用地板采暖或风机盘管。
- 6.12 余热供热系统所选用的设备优先采用高效节能产品。
- 6.13 余热回收系统关键设备和储热装置宜采用模块化设计,便于整体拆装,留有足够的安装空间和检修空间。
- 6.14 多热源集中供热系统宜设置集中调度、控制、计量、结算平台,计量器具配备符合 GB 17167 的要求。
- 6.15 供热管道及设备的保温结构设计应按照 CJJ 34、GB/T 29047 执行,并符合 GB/T 4272 和 GB/T 8175 的有关规定。供热管道保温结构散热损失测试与保温效果评定,应按照 GB/T 28638 执行。

## 7 运行管理

- 7.1 应定期监测余热供热系统实际运行能耗,并对余热供热系统运行状况进行记录,建立技术档案。
- 7.2 对于多热源供热系统,应制定供热系统运行调节方案或运行规程。
- 7.3 宜与余热资源提供企业建立联调联动机制,同时确保余热供热系统和工业生产稳定运行。
- 7.4 宜采用约定回水温度的热量结算方案,鼓励降低管网回水温度,提高系统余热利用率。
- 7.5 余热供热系统节能评价可按照 GB/T 1028、GB/T 50627 要求执行。
- 7.6 应及时淘汰供热系统中的落后用能设备。
- 7.7 加强余热供热系统动力设备调速装置、供热参数检测装置、调节控制装置、计量装置等的维护保养。

- 7.8 进入热力网地沟、井室前应先通风、再检测,确认安全方可进入。
- 7.9 热力网检查井及地沟的临时照明用电的电压不得超过 36 V;潮湿环境下,进行供热钢管内作业时照明电压不得超过 24 V。在检查井内作业时,严禁使用潜水泵。
- 7.10 针对余热种类及回收工艺,宜建立安全防护规范,制定危险源辨识控制措施,以及供热应急保障预案。
- 7.11 应建立安全运行管理制度和操作规程,并对运行与管理人员进行安全教育和培训。
- 

库七七 www.k99w.com 提供下载