CECS CECS×××

中国工程建设标准化协会标准

**清洁供暖技术评价标准**

**Assessment standard for clean heating technology**

（征求意见稿）

**20×× 北京**

**前 言**

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2017年第二批工程建设协会标准制订、修订计划>的通知》(建标协字[2017]031号)的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结工程实践经验，参考有关国外和国内标准，并在充分征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分5章，主要内容包括：总则、术语、基本规定、清洁供暖指数确定方法、清洁供暖评价实施方法。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑环境与节能专业委员会归口管理，由中国建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见和建议，请寄送至中国建筑科学研究院有限公司（地址：北京市朝阳区北三环东路30号环能院，邮编：100013）。

主编单位：中国建筑科学研究院有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

**目 次**

[1 总则 1](#_Toc19544580)

[2 术语 2](#_Toc19544581)

[3 基本规定 3](#_Toc19544582)

[4 清洁供暖指数确定方法 5](#_Toc19544583)

[4.1 清洁供暖指数 5](#_Toc19544584)

[4.2 清洁供暖分级 6](#_Toc19544585)

[5 清洁供暖评价实施方法 8](#_Toc19544586)

[5.1 热源 8](#_Toc19544587)

[5.2 管网 9](#_Toc19544588)

[5.3 建筑 10](#_Toc19544589)

[5.4 污染物排放量计算 11](#_Toc19544590)

[本标准用词说明 14](#_Toc19544591)

[引用标准名录 15](#_Toc19544592)

**Contents**

[1 General Provisions 1](#_Toc19544580)

[2 Terms 2](#_Toc19544581)

[3 Basic Requirements 3](#_Toc19544582)

[4 Determination of Clean Heating Index 5](#_Toc19544583)

[**4.1** **clean heating index clean heating index 5**](#_Toc19544584)

[**4.2 clean heating levels 6**](#_Toc19544585)

[5 Implementation of Clean Heating Assessment 8](#_Toc19544586)

[**5.1 Heat Source 8**](#_Toc19544587)

[**5.2 Transmission Network 9**](#_Toc19544588)

[**5.3 Building 10**](#_Toc19544589)

[**5.4 Calculation of Emissions 11**](#_Toc19544590)

Explanation of Wording in This Standard  [14](#_Toc19544591)

List of Quoted Standards 15

Explanation of Provisions 15

# 总则

* + 1. 为有效支撑我国北方地区冬季清洁取暖工作顺利进行，合理评价各地清洁供暖效果，规范城市（区域）的评价方法，依据国家有关法律、法规和相关技术标准，制定本标准。

【条文说明】清洁供暖工作是大气污染防治工作的重要抓手，是提高人民群众生活质量的重要举措。随着清洁取暖工作的深入开展，如何对完成工作开展评价成为一项重要课题。为对各城市（区域）清洁供暖技术的应用效果进行评价，特编制本标准。本标准提出了清洁供暖指数（CHI）作为评价城市（区域）清洁性的关键指标，该指标将专业性较强污染物排放量核算结果转换成一个无量纲的指数，并根据指数大小将地区清洁性划分为通俗易懂的等级，方便公众直观地理解。本标准给出了CHI的总体思路、分级方案、确定方法和评价实施流程。

* + 1. 本标准适用于对北方严寒及寒冷地区城市（区域）供暖清洁性评价。

【条文说明】本条规定了标准的适用范围，即适用的区域为北方严寒和寒冷地区，适用的对象为开展清洁供暖的城市或区域。

* + 1. 清洁供暖评价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。

【条文说明】符合国家法律法规和有关标准是开展清洁供暖评价的前提条件。本标准的实施重点是对城市（区域）的供暖清洁性进行评价，重点对评价分级和实施流程进行了规定，并未涵盖评价的全部过程和所有细节。为使评价过程更接近实际情况，在清洁供暖指数计算过程中，应充分采用现场测试数据代替标准给出的经验数据。在测试和分析过程中，应针对不同的测试对象，严格按照相应标准的要求开展相关的测试工作，保障测试结果的准确和有效。

# 术语

1. 清洁供暖指数（CHI） clean heating index

定量评价城市（区域）供暖清洁性的无量纲指数。

1. 清洁供暖分指数（ICHI） individual clean heating index

定量评价城市（区域）供暖清洁性的单项污染物无量纲指数。

1. 建筑供暖能耗指标 building heat energy consumption indicator

在一个完整的供暖期内，单位供暖面积所消耗的一次能源总量，其包括建筑供暖热源和输配系统所消耗的全部能源。

1. 建筑耗热量指标 building heat demand indicator

在一个完整的供暖期内，建筑物本身获得的供热系统向其提供的全部热量。

1. 管网热损失率指标 pipe heat dissipation ratio indicator

供热系统内供热管网热损失量与热源供热总量的比值。

1. 管网输配能耗指标 pipe heat distribution electricity consumption indicator

在一个完整的供暖期内，单位供暖面积的供热管网水泵输配电能耗。

1. 热源效率指标 heat source efficiency indicator

在一个完整的供暖期内，热源消耗燃料与热源输出的供热量的比值。

1. 过量供热率 Excessive heating indicator

在一个完整的供暖期内，建筑过量供热量与保持室内18℃的实际需热量的比值。

# 基本规定

1. 对城市（区域）的供暖清洁性进行评价时，需基于供热系统单元的评价结果进行。

【条文说明】供暖系统单元是开展清洁供暖评价的最小单位。一个完整的供暖系统单元需包含热源、热循环系统和热用户三个部分。清洁供暖评价工作对象可以是一个完整的城市，也可以是选定的特定的区域，如一个县（区）或特定的某几个供暖系统单元。在清洁供暖评价工作开展前，需根据评价对象特点，对供暖单元的边界进行划分，使各个单元之间的边界清晰，相互之间无交叉和重叠。

1. 清洁供暖评价应以各城市（区域）的污染物排放量作为基本衡量指标。

【条文说明】清洁供暖技术包含了清洁燃煤供暖、工业余热供暖、天然气供暖、电直热式供暖、空气能供暖、地热能供暖、太阳能供暖、生物质能供暖等多种方式。清洁供暖是我国大气污染防治工作的重要组成部分，清洁性应作为衡量各项供暖技术的根本要求。为充分实现供暖技术的清洁性，应以各种技术的应用的污染物的排放量作为基本衡量指标，充分引导各地的供暖方式向低能耗、低排放的方向发展。

1. 被评价对象的供暖清洁性应采用清洁供暖指数进行评价。

【条文说明】本标准提出了清洁供暖指标（CHI）用于评价供暖清洁性水平。由于清洁供暖工作是大气污染防治工作的重要组成部分，供暖工作的污染物排放将直接体现在大气污染物总量之中，因此，CHI指标的提出参照了我国环境空气质量指数（AQI）的确定确定方法。AQI是将专业性较强的空气质量监测结果转换成一个无量纲的指数，根据指数大小将空气质量状况划分为“优、良、中、差”等通俗易懂的等级，方便公众直观地理解环境空气质量状况。这一处理方法有效避免了由于监测结果等信息具有过强的专业性而导致公众难以理解的情况发生。基于以上思路，本标准将清洁供暖评价结果也采用无量纲指标的方式进行展示，便于公众理解和不同地区的对比分析。

1. 清洁供暖评价应以测试数据作为评价基础。

【条文说明】在评价过程中，对于具备现场测试条件的热源供热量和热源效率等参数，应以测试数据作为评价基础。条件具备时，应优先采用长期测试，测试时间应包含一个完整的供暖季。当长期测试条件不具备需采用短期测试时，需说明原因，并在供暖期内持续一周以上。

1. 申请评价方应根据第三方评价机构要求，提交被评价对象的热源、热循环系统和热用户的建设、分析、测试报告和相关文件，并对基础材料的完整性和准确性负责。

【条文说明】此条明确了清洁供暖评价工作中申请评价方应完成的相关工作。清洁供暖评价工作开展过程中，涉及建筑、管网、热源等方面的大量的基础数据，数据的完备性和准确性是能否顺利开展评价工作的基础条件。在评价过程中，申请评价方需按照第三方评价机构要求，提供相应的建筑、管网和热源等方面的数据和资料，并确保相关数据的准确性和可用性。

1. 第三方评价机构应基于各项统计和实测数据，按本标准的相关要求出具评价报告。

【条文说明】本条明确了清洁供暖评价工作中第三方评价机构应完成的相关工作。第三方评价工作应由具备相应资质单位承担。在评价过程中，第三方评价机构需给出评价工作资料清单，并对申请评价方提供的各项数据和资料的完备性进行复审。对于部分缺失的关键数据，第三方评价机构需给出测试工作开展建议，经申请评价方确认后开展相应的测试工作。在资料完备后，根据标准的相关要求开展评价工作，并出具相关报告。

# 清洁供暖指数确定方法

## 清洁供暖指数

### 清洁供暖分指数分级应根据表4.1.1所示污染物排放量限值要求进行确定。

表4.1.1 清洁供暖分指数及对应污染物排放量限值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 清洁供暖分指数 | 烟尘  [] | 二氧化硫  [] | 氮氧化物  [] |
| 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 50 | 0.5 | 1.6 | 2.3 |
| 100 | 2.3 | 7.6 | 15.2 |
| 150 | 11.0 | 54.8 | 54.8 |
| 200 | 87.0 | 143.6 | 135.7 |
| 300 | 137.0 | 226.1 | 213.7 |
| 400 | 274.0 | 452.1 | 427.4 |

【条文说明】本条给出了CHI确定过程所采用的各项污染物类型和不同分级方案。由于我国在评价热源污染物排放时，《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223）、《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271）、《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》等相关标准和文件中均采用了烟尘、二氧化硫、氮氧化物作为衡量热源清洁程度的关键指标，因此，本标准采用这三类污染物的排放量作为CHI指标确定的关键污染物。

在污染物分级中，本标准根据污染物排放量将不同城市（地区）实现的供暖清洁性水平分为了七个等级。在分级过程中，采用污染物“零排放”作为最极限清洁情景，用于表示污染物减排的最终目标；分指数50污染物排放量水平采用了《民用建筑能耗标准》（GB/T51161-2016，下同）中的集中供暖能耗引导值水平下，采用超低排放热源的排放量；分指数100污染物排放量水平采用了《民用建筑能耗标准》中集中供暖能耗约束值水平下，采用《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）中燃煤机组的污染物排放量；分指数150污染物排放量水平采用了《民用建筑能耗标准》中小区集中供暖能耗约束值水平下，采用《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）中已有燃煤锅炉污染物排放量；分指数200污染物排放量水平采用了《民用建筑能耗标准》中小区供暖能耗引导值水平下，标准煤折算污染物排放量；分指数300污染物排放量水平采用了《民用建筑能耗标准》中小区供暖能耗约束值水平下，标准煤折算污染物排放量；分指数400污染物排放量水平采用了《民用建筑能耗标准》中小区供暖能耗基准值（约束值的2倍）水平下，标准煤折算污染物排放量。

### 清洁供暖分指数应按公式4.1.2进行计算。

 （4.1.2）

式中：—污染物项目P对应的清洁供暖分指数；

—污染物项目P的单位供暖面积浓度值，；

—表4.1.1中与相近的污染物浓度限值的高位值；

—表4.1.1中与相近的污染物浓度限值的低位值；

—表4.1.1中与对应的清洁供暖分指数；

—表4.1.1中与对应的清洁供暖分指数。

【条文说明】在各类指数计算中，插值法应用较为广泛，美国、欧盟、韩国、中国等均采用插值法计算空气质量指数。本标准中，CHI分指数采用插值法进行计算。

### 城市（区域）清洁供暖指数应按照公式4.1.3进行确定。

 （4.1.3）

式中：—城市（区域）清洁供暖指数。

【条文说明】本标准采用分指数最高的污染物作为被评价对象的首要污染物。本条文给出了CHI指标的确定方法，即采用首要污染物的分指数值作为清洁供暖指数值。

## 清洁供暖分级

### 城市（区域）清洁供暖指数按照表4.2.1进行分级。

表4.2.1清洁供暖指数分级表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 清洁供暖指数 | 级别 | 清洁性 |
| 0<CHI≤50 | 一级 | 优 |
| 50<CHI≤100 | 二级 | 良 |
| 100<CHI≤150 | 三级 | 中 |
| 150<CHI≤200 | 四级 | 基本清洁 |
| 200<CHI≤300 | 五级 | 不清洁 |
| 300<CHI≤400 | 六级 | 中度不清洁 |
| 400<CHI | 七级 | 重度不清洁 |

【条文说明】本条文给出了不同指数所对应的分级和所表达的含义。当CHI值小于50时，可认为评价对象的供暖清洁性处于最优水准；当CHI值小于200时，可认为评价对象的供暖基本达到清洁水准；当CHI值大于400时，可认为评价对象的供暖处于完全不清洁状态。

# 清洁供暖评价实施方法

## 热源

### 热源总消耗一次能源量应按照公式5.1.1进行计算。

 （5.1.1）

式中：—第i个供暖系统单元热源输出的总热量，GJ/a；

—建筑j耗热量指标，；

—建筑j对应管网的热损失率指标；

—建筑j对应的过量供热率指标；

—建筑j对应管网的输配能耗指标，;

k—第i个供暖系统单元的建筑数量。

【条文说明】本条文给出了第i个供暖系统单元所消耗的一次能源量计算方法。将城市（区域）内所有的供暖系统单元一次能源消耗量求和即为本城市（区域）的一次能源消耗总量。供暖系统单元的能源消耗总量与建筑耗热量指标、管网热损失指标、过量供热率指标、管网输配能耗指标相关。

### 建筑过量供热率指标应按照表5.1.2进行确定。

表5.1.2过量供热率指标

|  |  |
| --- | --- |
| 建筑供暖系统 | 过量供热率 |
| 市政集中供暖管网 | 0.2 |
| 区域集中供暖管网 | 0.15 |
| 分户供暖 | 0 |

【条文说明】本条文给出了建筑过量供热率指标的确定方法，该指标与《民用建筑能耗标准》（GB/T51161-2016）保持一致。

## 管网

### 供热管网热损失率应按照表5.2.1进行确定。

表5.2.1 管网热损失率指标

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑供暖系统 | 管网热损失率指标 | | | |
| 1995年前 | 1995年至2010年 | 2010年后 |
| 市政集中供暖 | 0.1 | 0.05 | 0.03 |
| 区域集中供暖 | 0.05 | 0.02 | 0.01 |
| 分户供暖 | 0 | 0 | 0 |

【条文说明】本条文给出了供热管网热损失率的确定方法。供热管网的热损失率可根据管网的建设时间确定。

### 供热管网的输配能耗指标应按照表5.2.2进行确定。

表5.2.2 供热管网输配能耗指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 供暖期（月） | 供热管网输配能耗指标[] | |
| 管网未进行节能改造 | 管网完成节能改造 |
| 4 | 1.7 | 1 |
| 5 | 2.1 | 1.3 |
| 6 | 2.5 | 1.5 |
| 7 | 2.9 | 1.8 |
| 8 | 3.3 | 2 |

【条文说明】本条文给出了不同地区的供热管网输配能耗指标，该指标需要根据当地的供暖期持续时间进行确定。分户式供暖和2010年后建设的管网可按照“完成节能改造”项进行计算。

## 建筑

### 建筑耗热量指标应按照表5.3.1进行确定。

表5.3.1 建筑耗热量指标

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 省份 | 城市 | 建筑耗热量指标[] | | | | | |
| 1995年前 | 1995年至2010年 | 2010年后 | 超低能耗建筑 | 近零能耗建筑 |
| 北京市 | 北京市 | 0.52 | 0.26 | 0.19 | 0.09 | 0.05 |
| 天津市 | 天津市 | 0.5 | 0.25 | 0.20 | 0.09 | 0.05 |
| 河北省 | 石家庄 | 0.46 | 0.23 | 0.15 | 0.08 | 0.05 |
| 山西省 | 太原 | 0.58 | 0.29 | 0.21 | 0.10 | 0.06 |
| 内蒙古自治区 | 呼和浩特 | 0.72 | 0.36 | 0.27 | 0.13 | 0.07 |
| 辽宁省 | 沈阳 | 0.66 | 0.33 | 0.27 | 0.12 | 0.07 |
| 吉林省 | 长春 | 0.74 | 0.37 | 0.34 | 0.13 | 0.07 |
| 黑龙江省 | 哈尔滨 | 0.78 | 0.39 | 0.34 | 0.14 | 0.08 |
| 山东省 | 济南 | 0.42 | 0.21 | 0.14 | 0.07 | 0.04 |
| 河南省 | 郑州 | 0.4 | 0.20 | 0.12 | 0.07 | 0.04 |
| 西藏自治区 | 拉萨 | 0.58 | 0.29 | 0.15 | 0.10 | 0.06 |
| 陕西省 | 西安 | 0.42 | 0.21 | 0.12 | 0.07 | 0.04 |
| 甘肃省 | 兰州 | 0.56 | 0.28 | 0.20 | 0.10 | 0.06 |
| 青海省 | 西宁 | 0.7 | 0.35 | 0.24 | 0.12 | 0.07 |
| 宁夏回族自治区 | 银川 | 0.62 | 0.31 | 0.24 | 0.11 | 0.06 |
| 新疆维吾尔自治区 | 乌鲁木齐 | 0.72 | 0.36 | 0.29 | 0.13 | 0.07 |

【条文说明】本条文给出了不同地区的建筑耗热量指标。根据《近零能耗建筑技术标准》（GBT 51350-2019）中给出的节能率，本条文还给出了超低能耗建筑和近零能耗建筑的供暖能耗水平。

### 其他城市建筑供热量指标应根据公式进行计算。





式中：—目标城市建筑耗热量指标，；

—参照城市的建筑耗热量指标，；

—目标城市的供暖度日数；

—参照城市的供暖度日数。

【条文说明】本条文给出了表中未列出城市的建筑供热量指标的计算方法。

## 污染物排放量计算

### 单位供暖面积污染物排放量浓度应根据下列公式进行计算。

 （5.4.1-1）

 （5.4.1-2）

 （5.4.1-3）

式中：—第i个供暖系统单元的P类污染物排放量，g/a；

—第i个供暖系统单元的供暖面积，m2。

—P类污染物排放因子，；

—第i个供暖系统单元能源消耗总量，或或；

—第i个供暖系统单元的热源效率指标，或或。

【条文说明】本条文给出在得到一次能源消耗量总量后，污染物排放总量的计算方法。污染物排放总量需根据一次能源消耗量、热源排放因子和热源热量转化效率进行计算。

### 具备测试条件的热源，各类污染物排放因子应以实测数据为准。

【条文说明】在热源加装了特殊减排设备等非常规情况下，直接采用排放因子计算污染物排放量将不再准确。此种情况下，为有效衡量热源的排放水平，应对热源污染物排放量进行现场检测后，获得各类污染物的排放因子。

### 当不具备实测条件时，可根据热源种类按照表5.4.3-1、5.4.3-2、5.4.3-3进行确定。

表5.4.3-1 燃煤热源污染物排放因子

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 热源种类 | | 污染物排放因子[] | | |
| 烟尘 | 二氧化硫 | 氮氧化物 |
| 燃煤锅炉 | 2014年7月1日后新建 | 0.5 | 3 | 3 |
| 2014年7月1日前建设 | 0.80 | 4 | 4 |
| 重点地区 | 0.3 | 2 | 2 |
| 超低排放改造燃煤锅炉 | | 0.1 | 0.35 | 0.5 |
| 燃煤热电联产 | | 0.1 | 0.35 | 0.50 |

表5.4.3-2 燃气热源污染物排放因子

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 热源种类 | | 污染物排放因子[] | | |
| 烟尘 | 二氧化硫 | 氮氧化物 |
| 燃气锅炉 | 2014年7月1日后新建 | 0.21 | 0.53 | 2.1 |
| 2014年7月1日前建设 | 0.32 | 1.05 | 4.20 |
| 重点地区 | 0.21 | 0.53 | 1.58 |
| 超低排放改造燃气锅炉 | | 0.05 | 0.37 | 0.53 |
| 燃气热电联产 | | 0.05 | 0.37 | 0.53 |

表5.4.3-3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 热源种类 | 污染物排放因子[] | | |
| 烟尘 | 二氧化硫 | 氮氧化物 |
| 用电热源 | 0.096 | 0.32 | 0.64 |

【条文说明】本标准基于《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）中的污染物排放限值给出了燃煤和燃气热源的污染物排放因子计算表；基于《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）中的燃煤机组污染物排放限值给出了用电热源的污染物排放因子。当热源采用常规化减排改造措施或排放因子较难确定时，可根据热源形式从表中选取污染物排放因子。表5.4.3-2 中所述“重点地区”指代国土开发密度高，环境承载能力弱，容易发生严重大气环境污染问题而需严格控制大气污染物排放的地区，具体由国务院环保部门或审计人民政府确定。其中，我国北方清洁取暖试点城市均属于重点地区。

# 本标准用词说明

1为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的：采用“可”。

2规程中指明应按其他有关标准执行时，写法为：“应符合*……*的规定”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

1. 《民用建筑能耗标准》 GB/T51161-2016
2. 《可再生能源建筑应用工程评价标准》 GB/T 50801-2013
3. 《近零能耗建筑技术标准》 GBT 51350-2019
4. 《民用建筑节能设计标准(居住采暖部分)》 JGJ 26-95
5. 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 26-2010
6. 《火电厂大气污染物排放标准》GB 13223-2011
7. 《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271-2014
8. 《环境空气质量指数（AQI）技术规定》HJ 633-2012