

**T/CECS** XXX- 2024

中国工程建设标准化协会标准

建筑运行碳排放核算标准

Carbon emission accounting standard for building operation

（征求意见稿）

\*\*\*\*出版社

中国工程建设标准化协会标准

建筑运行碳排放核算标准

Carbon emission accounting standard for building operation

T/CECS -2024

主编单位：建科环能科技有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2024年 月 日

XXXX出版社

2024 北京

**前 言**

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2022年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2022]013号）的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国外和国内先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分6部分，主要包括：总则、术语、基本规定、核算要求、数据统计要求、数据质量要求等。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会绿色建筑与生态城区分会归口管理，由建科环能科技有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送建科环能科技有限公司（地址：北京市北三环东路30号，邮政编码：100013）。

|  |  |
| --- | --- |
| **主编单位：** | 建科环能科技有限公司 |
| **参编单位：** |

|  |
| --- |
|  |

 |
| **主要起草人：**  |  |
| **主要审查人：** |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

 |

目 次

1 总 则 1

2 术 语 2

3 基本规定 3

4 核算要求 6

4.1 核算边界 6

4.2 核算内容 6

4.3 核算方法 8

5 数据统计要求 14

5.1 数据统计 14

5.2 数据监测 15

5.3 数据处理 16

6 数据质量要求 19

6.1数据质量 19

6.2 数据质量保障 20

6.3 数据安全管理 21

附 录 A 23

本标准用词说明 24

引用标准名录 25

Contents

1 General Provisions 1

2 Terms 2

3 Basic Requirements 3

4 Accounting requirements 6

4.1 Accounting Boundary 6

4.2 Accounting Content 6

4.3 Accounting methods 8

5 Data statistics requirements 14

5.1 Data statistics 14

5.2 Data monitoring 15

5.3 Data processing 16

6 Data quality requirements 19

6.1 Data Quality 19

6.2 Data Quality Assurance 20

6.3 Data Security Management 21

Appendix A 23

Explanation of the wording used in this standard 24

List of Referenced Standards 25

**1 总 则**

**1.0.1** 为规范建筑运行阶段碳排放核算方法、统计内容及数据质量要求，制定本标准。

【条文说明】2020年9月22日，国家主席习近平在第七十五届联合国大会上郑重宣布，中国将力争在2030年前使二氧化碳排放达到峰值，并努力争取在2060年前实现碳中和的宏伟目标。城乡建设领域在我国碳排放总量中占据超过半数的比重，不仅是推动产业结构优化升级的关键行业，更是落实党中央、国务院关于碳达峰、碳中和重大战略决策的重要阵地。

建筑运行阶段的碳排放是建筑全生命周期中碳排放的主要组成部分。据统计，建筑运行能耗产生的碳排放量约为21亿吨CO2，约占全国碳排放总量的五分之一。若以50年为建筑的寿命期限来计算，其运行期间的碳排放量占据了建筑全生命周期碳排放总量的70%以上。为响应国家低碳发展的战略部署，推进建筑领域碳排放量的规范化核算，特别是运行阶段的碳排放量，我们制定了这一标准，以期为实现碳中和目标贡献重要力量。

**1.0.2** 本标准适用于建筑运行阶段碳排放量的核算。

【条文说明】本标准旨在规范建筑运行阶段碳排放量的核算工作，为建筑行业提供一套科学、统一、可操作的碳排放量核算方法。本标准的适用范围广泛，涵盖各类建筑在运行阶段所产生的碳排放量，在核算边界、核算方法、统计要求等方面进行规定。

在核算边界方面，本标准明确界定了建筑运行阶段的范围，即建筑在投入使用后，为满足其使用功能和服务需求所产生的能耗及相关碳排放；在核算方法方面，本标准提供了详细的核算步骤和计算公式，以确保碳排放量核算的科学性和可操作性；在统计要求方面，本标准规定了建筑运行阶段能耗数据和碳排放数据的统计要求，包括数据统计的周期、频率、精度等。

**1.0.3** 建筑运行碳排放核算除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

【条文说明】本条文强调了在进行建筑运行碳排放核算时，除了遵循本标准的具体规定外，还必须符合国家现行相关的标准、规范。这是确保建筑运行碳排放核算工作科学、准确、合规进行的基本要求。建筑运行碳排放核算涉及多个领域和专业技术，包括但不限于建筑能耗监测、碳排放因子确定、数据统计与分析等。在这些领域中，国家已经制定并实施了一系列的标准、规范，以确保相关工作的规范化、标准化。这些标准、规范是建筑运行碳排放核算工作的重要依据，也是保障核算结果准确性、可比性的基础。

**2 术 语**

**2.0.1** 建筑运行碳排放核算边界 Building operating carbon emission boundary

指在进行建筑运行阶段的碳排放核算时，需要明确核算的范围和内容。主要包括时间边界、空间边界、数据边界等内容。

**2.0.2** 建筑运行碳排放核算 Building operation carbon emission accounting

按照二氧化碳排放核算标准对建筑运行期间二氧化碳排放量的核查计算活动。

**2.0.3** 重点排放设施 key emission facility

年度二氧化碳排放量大于5000吨（含）或占报告主体年度排放量大于20%（含）的排放设施。

**2.0.4** 活动数据 activity data

导致二氧化碳排放的生产或消费活动量的表征值。

**2.0.5** 排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量的二氧化碳排放的系数。

**2.0.6** 碳氧化率 carbon oxidation rate

燃料中的碳在燃烧过程中被完全氧化的百分比。

**3 基本规定**

**3.0.1** 建筑运行碳排放核算应以单栋建筑或建筑群为核算对象。

【条文说明】本标准适用于单体建筑和同类相似建筑组成的建筑群的碳排放核算，不包括小区内管道核算。对建筑群，则可通过对各单体建筑碳排放进行合计。以单栋建筑或建筑群为核算对象，可以更加精确地掌握每个建筑或建筑群的碳排放情况，为后续的碳减排措施提供有针对性的指导。其次，这种核算方式也有助于明确建筑运行碳排放的责任主体，推动建筑管理者和使用者积极参与碳减排工作。

**3.0.2** 建筑运行中因电力消耗造成碳排放，应采用国家相关机构公布的区域电网平均碳排放因子。

【条文说明】建筑在运行过程中，电力消耗是一个主要的碳排放来源。为了准确核算这部分因电力消耗造成碳排放，需要采用科学、合理的方法进行计算。应采用国家相关机构公布的区域电网平均碳排放因子进行计算。

几种排放因子：①2019年度减排项目中国区域电网基准线排放因子（仅适用于CDM、CCER、VCS等减排项目使用，最新版本为2019年，由生态环境部发布。由所在电力系统的边际排放因子和新增容量排放因子两个因子计算而来。）②2022年全国电网平均排放因子（2022年，生态环境部，全国电网平均排放因子为0.5810tCO2/MWh，该数据主要用于参与全国市场交易的企业的排放，该数据来源于温室气体排放补充数据表。）③省级电网平均二氧化碳排放因子（目前最新版本为2018，为落实《“十三五”省级人民政府控制温室气体排放目标责任考核办法》，生态环境部在《生态环境部关于商请2018年度省级人民政府控制温室气体排放目标责任落实情况自评估报告的函》发布。）④2012年中国区域电网平均二氧化碳排放因子（中国区域电网平均二氧化碳排放因子，计算企业的电力隐含二氧化碳排放量使用，目前最新版本为2012年，由国家发改委发布。）

在实际操作中，建筑管理者或使用者应从国家相关机构获取最新的区域电网平均碳排放因子数据，并按照本标准规定的计算方法，准确核算建筑运行中因电力消耗造成的碳排放量。

**3.0.3** 建筑运行碳排放核算应包括：碳排放边界确定、碳排放核算内容、碳排放量核算等步骤。

【条文说明】本标准强调通过计算得到建筑物的碳排放量，按照碳排放边界确定、碳排放源识别、运行能耗核查、碳排放量核算流程及方法等要求进行核查计算，使用本标准给出的方法和因子，计算得到建筑碳排放量。①核算边界的确定是碳排放核算的基础，它明确了核算的范围和对象。合理的核算边界能够确保碳排放数据的完整性和一致性，避免重复计算或遗漏。核算边界的确定应包括以下内容：确认建筑碳排放核算所处的阶段；判断核算阶段所涉及的环节；界定各核算环节的碳排放单元过程。

②碳排放核算内容涵盖了建筑运行过程中产生的各类碳排放，包括直接碳排放和间接碳排放。直接碳排放主要来自于建筑内部的燃料燃烧等活动，而间接碳排放则主要来自于建筑消耗的电力、热力等外部能源所产生的碳排放。对碳排放源的明确有助于全面反映建筑的碳排放情况。

③碳排放核算流程及方法是确保核算结果准确性和可靠性的关键。本标准规定了详细的核算步骤和计算方法，包括数据收集、处理、分析和报告等环节。通过遵循统一的核算流程和采用科学的方法，可以确保不同建筑之间的碳排放数据具有可比性和可追溯性。

**3.0.4** 建筑运行碳排放核算前宜配备建筑运行能源计量系统，计量系统应满足碳排放核算所需数据类型、精度、采集周期、存储周期等内容。

【条文说明】在建筑运行能源计量系统的实施过程中，应构建由数据采集子系统、数据中转站和数据中心组成的完整能耗监测系统。数据采集子系统负责实时采集建筑中的各计量装置的能耗数据，数据中转站则负责接收并缓存这些数据，最后上传到数据中心进行存储、处理和分析。这种结构化的数据采集和处理流程可以确保数据的准确性和时效性，为建筑运行碳排放核算提供可靠的数据支持。建筑运行能源计量系统应能够按照不同的功能区域进行能耗监测与计量，宜支持对照明插座、空调、电力、特殊用电、可再生能源等分项进行电能监测与计量，以便更准确地识别能源消耗的主要来源和潜在的节能机会。

**3.0.5** 应对建筑运行能源系统数据质量进行规范和控制，保证数据的完整性、一致性、准确性和及时性。

【条文说明】在建筑运行能源系统中，应确保各类能源消耗数据、设备运行数据以及环境参数等关键信息都被完整记录，没有遗漏。这要求数据采集系统具备全面的监测功能，能够覆盖建筑运行过程中的所有重要环节。同时，还需要建立数据校验机制，及时发现并补充缺失数据，确保数据的完整性；数据的一致性是指在不同时间、不同地点或不同系统之间获取的数据应保持一致。在建筑运行能源系统中，由于数据来源多样、采集设备众多，容易出现数据不一致的问题。因此，需要建立统一的数据标准和规范，确保各类数据在格式、单位、精度等方面保持一致。同时，还需要定期对数据进行比对和校准，及时发现并纠正数据不一致的问题；数据的准确性和及时性对于建筑能效评估和节能措施制定具有重要意义。准确性要求数据真实反映建筑运行过程中的能源消耗情况，没有误差或偏差。这要求数据采集设备具备高精度和高可靠性，同时还需要建立数据审核机制，对数据进行定期检查和验证。及时性则要求数据能够实时反映建筑运行过程中的能源消耗变化，为节能措施制定提供及时支持。这要求数据采集和处理系统具备高效的数据传输和处理能力，能够实时更新和提供数据。

**3.0.6** 建筑运行碳排放量计算应按本标准提供的方法和数据进行计算。

【条文说明】建筑运行碳排放量的计算涉及多个因素和复杂的数据处理过程，为确保计算结果的准确性和可靠性，本标准提供了一套完整、系统的计算方法和数据要求。这些方法和数据要求经过深入研究和科学论证，具有广泛的适用性和可操作性。因此，在进行建筑运行碳排放量计算时，必须严格遵循本标准所提供的方法和数据进行，不得随意更改或省略其中的任何步骤和参数。

此外，本标准所提供的方法和数据还具有一致性和可比性。这意味着，无论是对单个建筑还是对多个建筑进行碳排放量计算，都应该采用相同的计算方法和数据要求，以确保计算结果之间的可比较性。这有助于建筑行业内部以及不同行业之间的碳排放量比较和分析，从而为制定更加科学、有效的节能减排措施提供有力支持。

**4 核算要求**

**4.1 核算边界**

**4.1.1** 建筑运行碳排放核算应以建筑或建筑群的竣工图建筑红线为核算物理边界。

【条文说明】本条文明确了建筑运行碳排放核算的物理边界，即以建筑或建筑群的竣工图建筑红线为核算边界。在进行建筑运行碳排放核算时，应将红线内的所有二氧化碳排放量及输出量均纳入核算范围。竣工图作为建筑项目完工后的官方记录，详细标注了建筑物的实际位置、尺寸和红线范围。建筑红线是建筑或建筑群在规划、设计、施工等阶段所确定的法定界线，也是建筑物与外部环境之间的分界线。以建筑红线作为核算边界，可以清晰地界定建筑运行碳排放核算的空间范围，避免核算过程中的遗漏或重复计算。因此，以此为依据能够准确划定碳排放核算的物理边界。这有助于确保在评估建筑碳排放时，所涵盖的范围既不过于宽泛，也不失之狭窄，从而确保评估结果的准确性和可靠性。（红线内的所有建筑活动，包括但不限于建筑材料的生产、运输、施工过程中的能源消耗，以及建筑运行过程中的供暖、供冷、照明等所产生的碳排放，均应被纳入该核算边界内。）

**4.1.2** 建筑运行碳排放应以1个自然年作为核算时间边界，对建筑运行阶段的二氧化碳排放量进行核算。

【条文说明】本条文规定了建筑运行碳排放核算的时间边界，即应以1个自然年作为核算周期。这一规定确保了建筑运行阶段二氧化碳排放量核算的一致性和可比性，有助于准确评估建筑的碳排放情况。选择1个自然年作为核算时间边界，是考虑到建筑运行受季节变化、使用功能、人员活动等多种因素影响，其能耗和碳排放量存在较大的波动。通过以年度为周期进行核算，可以平衡这些影响因素，更真实地反映建筑运行阶段的平均碳排放水平。

**4.2 核算内容**

**4.2.1** 建筑宜设置运行碳排放量核算监测平台，并进行排放量动态核算及监测，且宜实现单元排放量动态核算及监测。

【条文说明】本条文提出了对建筑运行碳排放量进行动态核算及检测的要求，并建议建立相应的碳排放量核算监测平台。为确保数据的准确性和实时性，规定了监测频率的最低要求，并强调了实现各核算单元排放量动态监测的重要性。

首先，本条文建议建筑应建立运行碳排放量核算监测平台。该平台应具备实时收集、处理和分析建筑能耗及碳排放数据的能力，以提供全面、准确的碳排放信息。确保建筑管理者能够及时发现能耗和碳排放的异常情况，并采取相应措施进行调整和优化。同时，高频率的监测也有助于提高数据的准确性和可靠性，为后续的碳排放分析和报告提供坚实基础。此外，为实现更精细化的碳排放管理，本条文还建议对各核算单元（如制冷系统、供暖系统、照明系统等）的排放量进行动态监测。这将有助于深入了解各系统的能耗和排放特点，为制定针对性的节能减排策略提供有力支持。

**4.2.2** 建筑实际排放量应包含边界内化石燃料燃烧及外购电力、热力所产生的二氧化碳量。在计算时如项目包含由可再生能源产生的对外输出电力和热力、购买绿电等采用金融方式获取的减排量，应在计算过程中予以扣减。

【条文说明】本条文定义了建筑净排放量的概念。净排放量是指建筑实际产生的碳排放量在扣除通过金融方式获取的减排量后的剩余排放量。在计算净排放量时，首先需要全面、准确地核算建筑的实际碳排放量。这包括能源消耗、设备运行等直接排放源，以及与建筑运行相关的间接排放源，如外购电力和热力等。通过对这些排放源进行详细分析和量化，可以得到建筑的实际碳排放量数据。随后，根据建筑通过绿电购买等方式获得的减排量证明，从实际排放量中扣除相应数值。最终得到的净排放量反映了建筑在扣除外部减排量后的真实碳排放情况。这一指标有助于建筑管理者和决策者更准确地了解建筑的碳排放性能，为制定更为有效的减排策略提供数据支持。绿电购买是指建筑通过电力交易的方式购买由可再生能源产生的电力，从而减少对传统电力的依赖并降低碳排放，这些金融方式获取的减排量可以在一定程度上抵消建筑的实际碳排放量，因此需要从总量中扣除。

**4.2.3** 建筑自发自用的可再生能源产生的电力和热力已抵消对应市政电网、管网的电力及热力的使用量，在进行碳排放核算时不再进行扣减。

【条文说明】本条文主要界定了在建筑运行碳排放核算中，可再生能源的边界，即以建筑系统为基础利用可再生能源产生的电力。可再生能源的利用主要包括三种形式：提供生活用热水、空调用冷量和热量以及直接供电。其中，以建筑系统为基础利用可再生能源产生的电力，是指通过安装在建筑物上的可再生能源发电系统，如太阳能光伏发电系统，将太阳能转化为电能供建筑使用。这种电力是直接在建筑内部消耗的，因此被纳入建筑运行碳排放核算的范围内。

**4.2.4** 建筑自发外用的可再生能源产生的电力和热力及对外输出的CCER在进行碳排放核算时应进行扣减。

【条文说明】本条文定义了“可再生能源减碳量”这一概念，它指的是通过利用可再生能源（如太阳能、风能、水能等）进行发电，并将所发电力用于建筑自身的消费或对外输出，从而替代了传统化石能源发电所产生的碳排放量。这是一种重要的碳减排手段，对于推动建筑行业的绿色低碳发展具有积极意义。可再生能源发电自用量是指建筑内部使用可再生能源发电系统（如光伏发电系统、风力发电系统等）所产生的电力，直接用于建筑内部的照明、空调、动力等各个系统的运行，从而减少了从电网中购买传统电力所产生的碳排放。这部分减碳量是建筑实现碳中和的重要途径之一。

可再生能源发电对外输出量则是指建筑将多余的可再生能源发电量输送到电网中，供给其他用户使用。这不仅可以为建筑带来一定的经济收益，更重要的是可以替代电网中的部分化石能源发电量，从而减少整个社会的碳排放量。这部分减碳量也是衡量建筑可再生能源利用效益的重要指标之一。

**4.2.5** 建筑碳排放宜按不同系统分别核算碳排放量，包括但不限于：制冷系统、供暖系统、照明系统、动力系统、可再生能源系统。

【条文说明】本条文规定了建筑碳排放核算的基本核算单元，即按照不同的建筑系统进行分别核算。这些系统包括但不限于制冷系统、供暖系统、照明系统、动力系统和可再生能源系统。

这一规定是为了确保建筑碳排放核算的准确性和全面性，从而更好地了解和评估建筑的能耗和碳排放情况。制冷系统、供暖系统、照明系统、动力系统均是建筑中重要的能源消耗系统，上述系统需要考虑各系统设备的功率、运行时间及使用的能源类型等以确定系统的碳排放量。可再生能源系统是指建筑中使用的太阳能、风能等可再生能源设备，与制冷系统、供暖系统、照明系统、动力系统等不同的是，可再生能源系统的碳排放量应为负数，因为它们产生的能源可以替代传统的化石能源，从而减少碳排放。

**4.2.6** 带有新型电力系统的建筑在计算运行碳排放量时应计算“光储直柔”新型供电系统的减排量。

【条文说明】本条文定义了“新型电力系统减排量”这一概念，它指的是通过集成光伏发电、储能、直流配电和柔性用电等技术于一体的新型电力系统在运行过程中所产生的温室气体减排量。具体来说，“光储直柔”新型供电系统是一种集成了多种先进技术的新型电力系统。其中，光伏发电技术利用太阳能转化为电能，具有清洁、可再生的特点；储能技术能够有效地存储和管理电能，提高电力系统的稳定性和可靠性；直流配电技术能够减少电能转换过程中的损失，提高电能利用效率；柔性用电技术则能够根据电力系统的实时供需情况，灵活调整用电设备和系统的运行状态，以实现电能的最优利用。

**4.3 核算方法**

**4.3.1** 建筑运行阶段二氧化碳净排放量等于建筑核算边界内所有化石燃料燃烧、消耗外购电力和消耗外购热力产生的排放量之和减去采用金融方式获取的减排量，按公式（1）计算：

E =E燃烧+E外购电+E外购热- E金融...... ......................................... (1)

式中：

E—建筑运行阶段二氧化碳净排放量，单位为吨二氧化碳（tCO2）；

E燃烧—建筑运行阶段化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO2）；

E外购电—建筑运行阶段消耗外购电力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO2）；

E外购热—建筑运行阶段消耗外购热力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO2）；

E金融—通过CCER、购买绿电等采用金融方式获取的减排量，单位为吨二氧化碳（tCO2）。

**4.3.2** 建筑运行阶段化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量是核算和报告年度内各种化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的加总，按公式（2）计算：

$E=\sum\_{i=1}^{n}AD\_{i}EF\_{i}$........... ..................... (2)

式中：

$AD\_{i}$—核算和建筑运行年度内第 i 种化石燃料的活动数据，单位为吉焦（GJ）；

$EF\_{i}$—第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO2/GJ）；

i—化石燃料类型代号。

**4.3.3** 化石燃料燃烧的活动数据是核算和建筑运行年度内各种燃料的消耗量与平均低位发热量的乘积，按公式（3）计算：

$AD\_{i}=RL\_{i}×RZ\_{i}$.......... .......................... (3)

式中：

$RL\_{i}$—核算和建筑运行年度内第i种燃料的平均低位发热量，对固体和液体燃料，单位为吉焦每吨（GJ/t），对气体燃料，单位为吉焦每万标准立方米（GJ/104Nm3）；

$RZ\_{i}$—核算和报告年度内第i种化石燃料的消耗量，对固体和液体燃料，单位为吨（t），对气体燃料，单位为万标准立方米（104Nm3）。

**4.3.4** 化石燃料的消耗量应根据建筑运行能源消费台帐或统计报表来确定。

【条文说明】本条文主要规定了建筑运行过程中化石燃料消耗量的确定方法以及测量器具的标准要求，以确保碳排放量核算的准确性和可靠性。化石燃料消耗量是建筑碳排放量核算的基础数据之一。为了准确核算建筑运行过程中的碳排放量，必须确定化石燃料的消耗量。这一数据应根据建筑运行能源消费台帐或统计报表来确定。这些台帐和报表应详细记录建筑运行过程中各种化石燃料的消耗情况，包括燃料类型、消耗量、使用时间等信息。通过这些数据，可以全面了解建筑运行过程中的能源消耗情况，为后续的碳排放量核算提供准确的基础数据。

**4.3.5** 重点排放设施的燃料消耗量应单独测量和记录。

【条文说明】本条文要求建筑运行过程中的重点排放设施，由于其高能耗或高排放导致对整体碳排放有显著影响，必须进行单独的燃料消耗量测量和记录。这有助于确保数据的准确性和可追溯性，便于后续的核查、分析及针对性管理。重点排放设施的界定标准根据年CO2排放量来设定，对于不同排放量的单位有不同的阈值，旨在更科学地识别和管理这些关键设施，以推动有效的碳排放管理和减排策略的实施。通过这一规定，建筑行业可以更精准地监控和管理碳排放，为实现绿色低碳发展目标提供重要支持。（重点排放设施是对于年CO2排放量小于1万吨（含）的单位，其CO2排放量占本年度排放量大于20%（含）的固定和移动设施或生产线；1万吨以上的单位，其CO2排放大于5000吨（含）的固定和移动设施或生产线。）

**4.3.6** 建筑运营服务范围内的供热设施开展化石燃料的低位发热量实测的，应符合GB/T 11062、GB/T 384、GB/T 213等相关标准；不具备实测条件的报告主体可采用供应商提供的符合上述标准的实测数据。如上述两种要求都不具备，其化石燃料的低位发热量可采用附录A表A.1的推荐值。

【条文说明】本条文关于建筑运营服务范围内的供热设施使用化石燃料的低位发热量测量与数据采用的规范。对于具备实测条件的建筑运营服务范围内的供热设施，应按照GB/T 11062《天然气\_发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法》、GB/T 384《石油产品热值测定法》以及GB/T 213《煤的发热量测定方法》等相关标准进行化石燃料的低位发热量实测。这些标准规定了相应的测量方法和程序，以确保测量结果的准确性和可比较性。通过实测，可以获得更贴近实际情况的化石燃料低位发热量数据，为后续的碳排放量核算提供准确的基础。

对于不具备实测条件的报告主体，本条文标准允许采用供应商提供的符合上述标准的实测数据。这是考虑到在某些情况下，建筑运营者可能无法直接进行实测，但可以从化石燃料的供应商处获取可靠的实测数据。为确保数据的准确性和可靠性，供应商提供的数据应符合相关标准的要求，并经过适当的验证和确认。

如果以上两种要求都不具备，即既无法进行实测也无法从供应商处获取实测数据的情况下，本条文规定可以采用附录A表A.1中的推荐值作为化石燃料的低位发热量。这些推荐值是基于行业经验和统计数据得出的，具有一定的代表性和通用性。然而，需要注意的是，推荐值可能无法完全反映特定情况下化石燃料的实际低位发热量，因此在使用时应谨慎评估其适用性，并结合实际情况进行调整。

**4.3.7** 化石燃料燃烧的二氧化碳排放的排放因子按公式（4）计算：

$EF\_{i}=CC\_{i}×OF\_{i}×\frac{44}{12}$............ ........................ (4)

$CC\_{i}$—是i中化石燃料的单位热值含碳量，单位为（tC/GJ）；

$OF\_{i}$—是i中化石燃料的碳氧化率，以%表示；

$\frac{44}{12}$—是二氧化碳与碳的分子量之比。

**4.3.8** 单位热值含碳量可采用附录A表A.1的推荐值。

【条文说明】本条文规定了单位热值含碳量的取值方法，即采用附录A表A.1的推荐值。单位热值含碳量是表示单位发热量的煤中的碳含量的指标，其单位为吨碳/吉焦。这一指标直接关系到煤燃烧过程中产生的二氧化碳排放量。

采用附录A表A.1的推荐值作为单位热值含碳量的取值依据，可以确保数据的准确性和可靠性。这些推荐值通常是基于大量的实验数据和统计分析得出的，具有一定的代表性和通用性。需要注意的是，虽然附录A表A.1提供了单位热值含碳量的推荐值，但在实际应用中，仍应根据具体情况进行评估和调整。特别是对于那些煤种特殊、燃烧条件复杂的情况，可能需要进行更详细的实验测定和数据分析，以确定更准确的单位热值含碳量。

**4.3.9** 碳氧化率可采用附录A表A.1的推荐值。

【条文说明】本条文规定了碳氧化率的取值方法，即采用附录A表A.1的推荐值。碳氧化率是指燃料在燃烧过程中，其中所含碳元素被氧化成二氧化碳的程度，通常以百分比的形式来表示。这一参数是衡量燃料燃烧效率和碳排放量的重要指标之一。采用统一的推荐值可以确保不同报告主体在进行碳排放量核算时使用相同的参数，从而提高核算结果的可比性和一致性。在实际应用中，如果报告主体有条件进行实测或获取更准确的数据，应优先采用实测数据或更准确的数据来源。这是因为燃料的碳氧化率受多种因素影响，如燃料种类、燃烧条件、燃烧设备性能等，因此实测数据更能反映实际情况。

**4.3.10** 消耗外购电力产生的二氧化碳排放量按公式（5）计算：

$E\_{外购电}=AD\_{外购电}×FE\_{电}$............ .................... (5)

式中：

$AD\_{外购电}$—建筑运行阶段年度内的消耗外购电力电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$FE\_{电}$—电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO2/MWh）。**4.3.11** 建筑运行阶段年度内消耗的外购电力，活动数据应以建筑主体的电表记录的数据为准，不具备条件的建筑主体也可采用供应商提供的电费发票或者结算单等结算凭证上的数据。

【条文说明】本条文主要规范了建筑运行阶段年度内消耗的外购电力的活动数据获取方式。外购电力是指建筑为满足其运行和使用的需求，在一年内从外部电网或其他电力供应商处购买的电力，而非建筑自身发电设施产生的电力。

活动数据的获取方式优先以建筑主体的电表记录的数据为准。电表记录的数据是最直接、最准确的反映建筑实际电力消耗情况的依据，因此应作为首选。在实际操作中，建筑主体应定期对电表进行抄读，并妥善保存相关记录，以确保数据的准确性和可追溯性。

对于不具备条件的建筑主体，也可采用供应商提供的电费发票或结算单等结算凭证上的数据作为活动数据的依据。这种方式虽然可能存在一定的误差，但在无法直接获取电表数据的情况下，可以作为一种有效的替代方案。在使用结算凭证上的数据时，建筑主体应注意核对数据的准确性和完整性，并尽可能与供应商协商一致，以确保数据的可靠性。

**4.3.12** 电网年平均供电排放因子，采用主管部门最新发布的数据或可采用附录A表A.2的推荐值。

【条文说明】本条文规定了电网年平均供电排放因子的取值来源。电网年平均供电排放因子是衡量电网在供电过程中平均每单位电能（如兆瓦时，MWh）所产生的碳排放量的重要指标。它反映了电网的供电结构、能源效率和碳排放强度等方面的信息，对于评估电网的碳排放性能和制定减排策略具有重要意义。

根据本条文规定，电网年平均供电排放因子的取值应优先采用主管部门最新发布的数据。主管部门通常会定期发布电网的碳排放数据和相关统计信息，这些数据是经过权威机构认证和审核的，具有较高的准确性和可靠性。因此，在获取电网年平均供电排放因子时，应首先查阅主管部门发布的最新数据。如果无法获取主管部门发布的数据，本条文允许采用附录A表A.2中提供的推荐值。这些推荐值是基于行业平均水平或典型电网的碳排放数据得出的，具有一定的代表性和参考价值。然而，需要注意的是，推荐值可能无法完全反映特定电网的实际情况，因此在使用时应结合具体情况进行评估和调整。

**4.3.13** 消耗外购热力包括外购蒸汽和热水，消耗外购热力产生的二氧化碳排放量按公式按公式（6）计算：

$E\_{外购热}=AD\_{外购热}×FE\_{热}$....... ......................... (6)

式中：

$AD\_{外购热}$—建筑运行年度内的消耗外购热量，单位为吉焦（GJ）；

$FE\_{热}$—热力供应排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO2/GJ）。

**4.3.14** 建筑运行年度内消耗的外购热力，活动数据以建筑主体的热量表记录的读数为准，也可采用供应商提供的热力费发票或者结算单等结算凭证上的数据。

【条文说明】本条文主要规定了建筑运行年度内消耗的外购热力的活动数据获取方式。外购热力是指建筑物为满足其供暖、热水等热能需求，在一个运行年度内从外部供应商处购买的热能总量。

活动数据的获取方式以建筑主体的热量表记录的读数为准。热量表是用来测量热能的仪表，可以准确地记录建筑物消耗的热能。因此，热量表记录的读数是获取外购热力活动数据的首选方式。在实际操作中，建筑主体应定期对热量表进行抄读，并妥善保存记录，以确保数据的准确性和可追溯性。

如果无法获取热量表记录的数据，本条文也允许采用供应商提供的热力费发票或结算单等结算凭证上的数据作为活动数据的依据。这些数据虽然不是直接测量得出的，但它们是根据建筑物的热能消耗量进行计费的，因此可以间接反映建筑物的热能消耗情况。在使用这些数据时，建筑主体应注意核对数据的准确性和完整性，并尽可能与供应商协商一致，以确保数据的可靠性。

**4.3.15** 热力供应的二氧化碳排放因子，采用主管部门最新发布的数据或可采用附录A表A.2的推荐值。

【条文说明】本条文规定了热力供应的二氧化碳排放因子的取值来源。二氧化碳排放因子是衡量在热力生产和供应过程中，单位热量所产生的二氧化碳排放量的重要参数，对于评估热力供应的碳排放情况具有重要意义。

根据条文规定，热力供应的二氧化碳排放因子的取值应优先采用主管部门最新发布的数据。这些数据通常是基于实际监测和统计得出的，具有较高的准确性和权威性。采用主管部门发布的数据可以确保二氧化碳排放因子的时效性和可靠性，从而更准确地反映热力供应过程中的碳排放情况。

当无法获取主管部门最新发布的数据时，条文允许采用附录A表A.2中提供的推荐值。这些推荐值是根据行业平均水平或类似热力供应系统的实际数据得出的，具有一定的参考意义。由于不同热力供应系统的能源结构、设备效率等因素存在差异，因此在使用推荐值时，应结合具体情况进行评估和调整，以确保其适用性和准确性。

**4.3.16** 建筑运行阶段二氧化碳中和量等于建筑核算边界内可再生能源发电总量与采用金融方式获取的减排量之和，按公式（7）计算：

$E\_{中和}=E\_{可再生}+E\_{金融}$..... ....................................... (6)

E中和—建筑运行阶段的总减排放量，单位为吨二氧化碳（tCO2）；

E可再生—建筑运行阶段通过可再生能源发电减少的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO2）；

E金融—通过CCER、购买绿电等采用金融方式获取的减排量，单位为吨二氧化碳（tCO2）。

**4.3.17** 可再生能源系统产电抵消的二氧化碳排放量按公式（10）计算：

$E\_{可再生能源}=AD\_{发电}×FE\_{电力排放因子}$........ ..................... (10)

式中：

$AD\_{发电}$—建筑运行阶段消耗的可再生能源系统发电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$FE\_{电力排放因子}$—电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO2/MWh）；

**5 数据统计要求**

**5.1 数据统计**

**5.1.1** 建筑宜建立能耗监管平台，并应用平台监测数据开展建筑运行碳排放量的核算。如未建立相关监测平台，应采用能源发票、抄表记录等数据作为依据开展碳排放量的核算工作。

**5.1.2** 平台数据统计类型

建筑运行能源系统应能够采集以下三种数据类型：

1.结构化数据：电子化、规范化的数据，无需进一步处理即可满足数据融合，如碳排放相关的其它信息化系统的数据库或者数据中心；

2.半结构化数据：电子化、规范化的数据，但在数据项等格式方面需要一定处理后满足数据融合的需求，如通过计量仪表采集的相关数据；

3.非结构化数据：电子文档、纸质文件等数据资料，需要根据数据融合需求转化为电子化、规范化的数据，如人工抄表、巡检记录等无计量平台数据。

**5.1.3** 平台数据统计方式

建筑运行能源系统数据收集方式可包括：

1.计量仪表与物联网设备等；

2.其他建筑能源系统已有的信息化系统或数据库等；

3.RFID射频识别、二维码识别、条码识别等；

4.人工录入、文件读取等。

**5.1.4** 平台数据校对要求

建筑运行能源系统应能够对采集的数据进行校对并展示校对信息，如传输传输成功率、传输总差错率等；在南向采集数据异常时进行报警，如采集任务执行失败、采集节点状态异常、网络情况异常等。

**5.1.5** 平台数据存储要求

建筑运行能源系统应包含数据存储、数据备份与恢复、数据管理、存储设备管理等功能，确保数据的完整性、可恢复性、冗余性等，并应按照采集的数据量设计存储空间；数据存储需要提供严格的安全保障技术，包括加密解密、压缩解压、认证授权、安全审计等。

**5.1.6** 平台数据传输

1.数据接入节点网络设备的内联端口和采集设备的IP地址应统一编址；

2.数据接入节点、数据汇聚层、其它信息化平台之间的有线网络传输时延应不大于100ms，无线传输时延应不大于400ms；

3.数据接入节点、数据汇聚层、其它信息化平台之间的数据丢包率应不大于10-3；

4.数据接入节点、数据汇聚层、其它信息化平台之间的带宽应不小于所有数据接入点传输带宽总和的20%。

**5.2 数据监测**

**5.2.1** 建筑运行碳排放核算应加强能源数据监测工作，保证碳排放核算的准确性。

【条文说明】本条文强调建筑运行碳排放核算中加强能源数据统计工作的重要性。建筑运行过程中的能源消耗是碳排放的主要来源之一，准确统计建筑能源消耗数据是进行碳排放核算的基础。加强能源数据统计工作，意味着需要建立完善的能源计量和监测体系，确保能源数据的准确性和可靠性。这有助于为后续的碳排放核算提供准确的数据支持。同时，有效、科学地组织能源统计工作是提高碳排放核算准确性的关键。需要明确统计的范围、方法、频率等要素，并严格按照方案执行。对统计数据进行定期审核和校验，及时发现并纠正数据异常或错误，确保数据的准确性和一致性。本条文的实施有助于推动建筑行业向低碳、环保的方向发展。通过加强能源数据统计工作，建筑管理者可以更加清晰地了解建筑的能源消耗和碳排放情况，为制定节能减排措施和优化建筑运行提供有力支持。这有助于降低建筑行业的碳排放强度，推动建筑行业实现可持续发展。

**5.2.2** 建筑运行碳排放核算数据需要全面收集相关计量数据。包括但不限于对化石燃料燃烧的种类、用量计量；对消耗外购电力的类型、用量计量；对消耗外购热力的类型、用量计量；对可再生能源系统抵消产电的类型、用量计量；以及根据实际情况需要核算的其他类型的计量数据。

【条文说明】本条文规定了建筑运行碳排放核算数据收集的全面性要求，包括对各种能源消耗和可再生能源系统产电的详细计量，并强调了计量仪表必须符合国家计量标准。这些规定对于确保碳排放核算的准确性和可靠性至关重要。建筑运行过程中的碳排放主要来源于化石燃料的燃烧、外购电力和热力的消耗以及可再生能源系统的使用。因此，为了准确核算建筑的碳排放量，必须全面收集这些方面的相关计量数据。具体来说，需要计量化石燃料燃烧的种类和用量、外购电力的类型和用量、外购热力的类型和用量，以及可再生能源系统抵消产电的类型和用量等。

**5.2.3** 建筑运行能源系统监测频次应不低于1次/时，保障数据的连续性，有利于保障数据的科学性。

【条文说明】建筑运行能源系统作为建筑能源消耗和碳排放的主要监控对象，其监测数据的准确性和连续性至关重要。通过规定不低于每小时一次的监测频次，可以确保系统及时捕捉建筑能源消耗的实时变化，为后续的能源管理和碳排放核算提供准确、连续的数据支持。同时，数据的连续性是保障数据科学性的基础。只有连续、稳定的数据才能真实反映建筑能源系统的运行状态和能源消耗情况。通过较高频次的监测，可以避免数据遗漏或异常波动对数据分析结果的影响，提高数据的可靠性和准确性。

**5.2.4** 数据计量仪表应满足现行国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167的要求。

【条文说明】本条文指出，建筑运行能源系统中的计量仪表必须满足现行国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167的要求。这一规定是为了确保能源计量的准确性和可靠性，从而保障建筑碳排放数据的科学性和有效性。国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167对能源计量器具的配备和管理提出了明确要求，包括计量器具的种类、规格、精度、安装、使用、维护等方面的规定。这些要求是为了确保能源计量数据的准确性和一致性，提高能源管理水平，促进节能减排。本条文的实施将有助于提高建筑能源管理的水平，推动建筑行业向绿色低碳方向发展。通过满足国家标准要求的计量仪表，建筑管理者可以更加准确地了解建筑的能源消耗和碳排放情况，为制定科学合理的节能减排措施提供有力支持。

**5.2.5** 公共建筑宜按功能区域设置电能监测与计量设备。公共建筑宜按照明插座、空调、电力、特殊用电分项进行电能监测与计量。办公建筑宜将照明和插座分项进行电能监测与计量。

【条文说明】本条文主要对公共建筑和办公建筑的电能监测与计量设备设置提出了具体建议，通过精细化的电能管理，提高建筑能效，促进节能减排。对于公共建筑，条文建议按功能区域设置电能监测与计量设备。这是因为公共建筑通常包含多个功能区域，如商业区、娱乐区、休息区等，每个区域的用电特性和能耗水平可能存在较大差异。通过设置电能监测与计量设备，可以实时掌握各功能区域的电能消耗情况，为制定合理的节能措施和优化能源管理策略提供数据支持。其次，条文指出，公共建筑宜按照明插座、空调、电力、特殊用电等分项进行电能监测与计量。这种分项计量方式有助于更准确地了解建筑中不同用电系统的能耗状况，特别是对于那些能耗占比较大的系统，如空调和电力系统，进行重点监测和管理。同时，特殊用电分项的计量可以针对建筑中的特殊用电需求进行个性化管理，提高能源使用效率。对于办公建筑，条文强调将照明和插座分项进行电能监测与计量的重要性。办公建筑作为商业活动的重要场所，照明和插座用电是其主要的能源消耗之一。通过对照明和插座用电进行分项计量，可以更加精确地掌握办公区域的用电情况，为节能改造和能源管理提供有力依据。

**5.3 数据处理**

**5.3.1** 数据处理

建筑运行能源系统应能够对收集的建筑能源数据进行处理，按照日、周、月、自然年为周期进行统计分析。

【条文说明】建筑运行能源系统应当能够收集并记录建筑内的各类能源数据，包括但不限于电力、燃气、水等消耗数据。这些数据是了解建筑能源消耗情况、分析能源使用效率以及制定节能减排措施的基础。其次，系统应能对收集到的能源数据进行处理，包括数据清洗、转换和整合等步骤，以确保数据的准确性和可用性。处理后的数据应能按照日、周、月、自然年等不同周期进行统计分析，以便从不同时间维度了解建筑的碳排放情况和变化趋势。

**5.3.2** 数据核算分析

建筑运行能源系统应能够对碳排放数据进行核算，量化表述碳排放变化趋势，对于核算异常的碳排放数据提出预警或提示操作。

【条文说明】本条文规定了建筑运行能源系统在碳排放数据核算分析方面的要求。具体来说，系统需要能够对碳排放数据进行核算，量化表述碳排放的变化趋势，并在发现核算异常的碳排放数据时提出预警或提示操作。首先，建筑运行能源系统应具备对碳排放数据进行核算的能力，这意味着系统需要能够收集和处理与建筑运行相关的能源消耗数据，并根据相应的碳排放因子计算出建筑的碳排放量。其次，系统应能够量化表述碳排放的变化趋势。通过对历史碳排放数据的分析，系统可以揭示出建筑碳排放的随时间的变化规律，如逐年上升、下降或波动等。最后，对于核算异常的碳排放数据，系统应提出预警或提示操作。异常数据可能源于数据采集、传输或处理过程中的错误，也可能反映了建筑运行中的异常情况（如设备故障、能源泄漏等）。因此，当系统检测到异常数据时，应及时向建筑管理者发出预警或提示，以便他们迅速响应并处理潜在的问题，避免造成不必要的碳排放和能源浪费。

**5.3.3** 无计量平台数据处理要求

建筑运行能源系统应能够通过多种技术方式，将无计量平台的非结构化数据转化为结构化数据。

【条文说明】本条文针对建筑运行能源系统中无计量平台的数据处理提出了明确要求。在无计量平台的情况下，系统需要能够通过多种技术方式，将非结构化数据转化为结构化数据，以便于后续的数据分析和应用。非结构化数据是指那些没有固定结构或格式的数据，如文本、图像、音频等。在建筑运行能源系统中，这类数据可能来自于各种设备日志、用户反馈、社交媒体等渠道。由于非结构化数据的多样性和复杂性，直接对其进行分析和处理往往比较困难。

因此，本条文要求系统能够采用自然语言处理、机器学习、数据建模等技术手段，将非结构化数据转化为结构化数据。自然语言处理可以对文本数据进行分词、句法分析等操作，提取出关键信息；机器学习可以通过训练模型来识别图像、音频等模式；数据建模则可以对复杂数据进行抽象和表示，以便于后续的数据挖掘和分析。通过上述处理方式，提升系统的智能化水平，提高建筑能源管理的效率和效果。

**5.3.4** 缺失数据处理

在进行碳排放相关数据采集时，应明确各监测参数在数据缺失时的处理预案，一旦数据缺失，启动相应预案来获取参数的监测数据；如处理预案仍不能获得相关数据，建筑运行能源系统宜具备自动填补数据缺失的算法功能，直至采集数据恢复正常。

【条文说明】本条文主要规定了在进行碳排放相关数据采集时，对于可能出现的数据缺失情况的处理要求。数据缺失是数据采集过程中常见的问题，如果不妥善处理，将对后续的碳排放核算和分析造成严重影响。因此，本条文要求制定明确的数据缺失处理预案，并在必要时启动自动填补数据缺失的算法功能，直至采集数据恢复正常。

对于各监测参数，在数据采集之前，应预先制定数据缺失时的处理预案。这些预案应明确在何种情况下可能导致数据缺失，以及一旦出现数据缺失时应采取的补救措施。预案的制定应基于对历史数据的分析和对监测设备性能的了解，以确保预案的针对性和有效性。一旦在数据采集过程中发现数据缺失，应立即启动相应的处理预案。这可能包括采用备用监测设备、从其他来源获取数据、利用历史数据进行估算等方法，以尽快获取缺失的监测数据。在启动预案时，应确保所获取的数据具有可靠性和准确性，以反映真实的碳排放情况。如果处理预案仍无法获得相关数据，建筑运行能源系统应具备自动填补数据缺失的算法功能，直至采集数据恢复正常。

**6 数据质量要求**

**6.1数据质量**

**6.1.1** 应对数据质量进行规范和控制，保证数据的完整性、一致性、准确性和及时性。采取数据输入校验、数据输出校验、数据阈值、差异提示、系统自动校验等预防措施，防治错误数据产生。

【条文说明】本条文对数据质量提出了明确要求，并给出了具体的预防措施。

在信息化时代，数据是决策的基础，数据质量的高低直接影响到决策的准确性和有效性。因此，对数据质量进行规范和控制至关重要。

本条文强调了数据的完整性、一致性、准确性和及时性这四个基本属性。完整性是指数据应全面、无遗漏地反映实际情况；一致性是指不同来源、不同时间点的数据应保持统一和协调；准确性是指数据应真实、无误地反映实际情况；及时性是指数据应能够及时反映最新的情况。这四个属性是评价数据质量的重要指标，也是数据质量控制的目标。

为了实现上述数据质量控制的目标，本条文提出了五种具体的预防措施：数据输入校验、数据输出校验、数据阈值设置、差异提示和系统自动校验。数据输入校验和数据输出校验是分别在数据录入和输出阶段进行的校验，可以有效防止错误或不完整的数据进入系统或影响决策。数据阈值设置则是一种预警机制，当数据达到一定范围时发出警告，提醒管理人员关注异常数据，以便及时采取措施进行处理。差异提示则是一种数据比对机制，可以及时发现数据之间的不一致性，从而迅速采取措施进行纠正。系统自动校验是一种自动化的数据检查机制，能够自动检查数据的逻辑关系和合理性，进一步提高数据质量。

**6.1.2** 应定期更新和维护数据资源，控制数据质量。

【条文说明】本条文强调了定期更新和维护数据资源的重要性。在快速变化的信息化环境中，数据资源的时效性和准确性对于组织的决策和运营至关重要。因此，定期更新和维护不仅是数据管理的基本要求，也是确保数据质量的有效手段。

**6.1.3** 宜采用人工智能的方式对数据质量进行检查和控制。

【条文说明】本条文建议采用人工智能的方式对数据质量进行检查和控制。人工智能作为一种先进的技术手段，在数据处理和分析领域具有显著的优势，特别是在减少人为干预、提高客观性和一致性方面发挥着重要作用。

使用人工智能的方式对数据质量进行检查和控制的优势（包括但不限于）：

①人工智能进行数据质量控制可以有效减少人为干预和主观判断的影响。在传统的数据处理过程中，人为因素往往难以避免，如个人经验、主观判断等，这些都可能对数据的准确性和客观性产生影响。而人工智能通过算法和模型对数据进行处理和分析，能够消除这些主观因素的影响，提高数据处理的客观性和一致性。

②人工智能的自动化处理能够消除人为因素可能带来的数据偏差或错误。人为处理数据时，由于各种原因（如疲劳、疏忽等）可能会导致数据录入错误、遗漏或重复等问题。而人工智能可以通过自动化处理，减少这类错误的发生，确保数据的准确性和完整性。

③通过人工智能对数据进行检查和控制，还可以提高数据处理的效率和准确性。人工智能可以快速、准确地识别和处理大量数据，减少人工处理的时间和成本，同时提高数据处理的准确性和可靠性。这对于建筑碳排放数据的监测和管理具有重要意义，可以确保数据更加真实、准确地反映建筑的实际碳排放情况。

**6.1.4** 监测数据应能实现与发票数据的交叉核对，偏差不应大于5%。

【条文说明】本条文规定了监测数据与发票数据之间应进行交叉核对，并要求两者的偏差不应大于5%。这一规定是为了确保数据的准确性和一致性，从而提高数据质量，为相关决策和分析提供可靠的数据支持。

交叉核对作为一种有效的数据验证方法，其核心在于将不同来源或不同时间点的数据进行比对，以检查数据之间是否存在差异或矛盾。在本条文中，监测数据与发票数据是两种不同的数据来源，通过交叉核对可以及时发现数据之间的差异，进而分析原因并采取措施进行纠正，确保数据的准确性和完整性。规定偏差不应大于5%是为了量化数据之间的差异，使得数据比对更加具有可操作性和可衡量性。当监测数据与发票数据的偏差超过5%时，应视为数据存在异常情况，需要进行进一步的分析和处理。

**6.2 数据质量保障**

**6.2.1** 建立二氧化碳排放源一览表，对于排放源的活动数据获取提出相应的要求。

【条文说明】本条文要求建立二氧化碳排放源一览表，并提出对排放源活动数据获取的具体要求。二氧化碳排放源一览表包括能源消耗、交通运输、外购电力与热力等各个方面，可以形成一份详尽的排放源清单。这一举措的目的是为了全面、系统地掌握建筑运行过程中产生的所有碳排放源，从而为后续的碳排放管理和减排措施提供准确的数据支持。

排放源的活动数据是与特定排放源相关的、能够导致温室气体排放的生产或消费活动的活动量。这些数据是计算碳排放量的关键输入，其准确性和完整性对于确保碳排放管理的有效性和可靠性至关重要。在获取活动数据时，可以采用多种手段相结合的方式，如定期监测、实地调查、能源消费记录等。对于获取到的数据，还需要进行严格的校验和审核，以确保其真实性和可靠性。

**6.2.2** 对现有监测条件进行评估，制定对应监测计划并严格执行，定期对计量器具、检测设备和监测仪表进行维护管理，并记录存档。不断提高自身对活动数据及排放因子等参数的监测能力。

【条文说明】本条文着重强调对现有监测条件的评估及监测计划的制定与执行，以及对计量器具、检测设备和监测仪表的维护管理。同时，条文还提出了不断提高对活动数据及排放因子等参数监测能力的要求。首先，对现有监测条件进行评估是制定有效监测计划的前提。这包括对现有计量器具、检测设备和监测仪表的性能、精度和可靠性进行全面的检查和分析。通过评估，可以确定现有监测条件是否满足当前和未来的监测需求，从而为制定针对性的监测计划提供依据。其次，制定对应监测计划并严格执行是确保数据准确性和一致性的关键。监测计划应明确监测目标、监测方法、监测频次和责任人等要素，确保各项监测工作有序开展。此外，定期对计量器具、检测设备和监测仪表进行维护管理是保证设备正常运行和数据准确的重要措施。通过定期的维护保养和校准校验，可以确保设备的性能稳定、精度准确，从而延长设备使用寿命并提高数据质量。同时，对维护管理过程进行记录存档，有助于追溯设备使用历史和故障原因，为后续的设备更新和维护提供参考。

不断提高自身对活动数据及排放因子等参数的监测能力是本条文的要求之一。通过加强人员培训、引进先进技术和设备、优化监测流程等方式，可以不断提升对活动数据及排放因子等参数的监测能力，提高数据的准确性和可靠性。这将为建筑节能减排提供有力的数据支持，推动建筑行业的可持续发展。

**6.2.3** 应建立健全二氧化碳数据记录管理体系，包括数据来源，数据获取时间以及相关责任人等信息的记录管理。

【条文说明】本条文强调建立健全二氧化碳数据记录管理体系的重要性，并详细说明了该体系应包含的关键要素：数据来源、数据获取时间以及相关责任人等信息的记录管理。

①数据来源：明确数据来源有助于确保所采集的二氧化碳数据真实可靠，避免使用不准确或未经验证的数据。在实际操作中，应详细记录数据的来源渠道，如监测设备、报表、第三方检测机构等，以便在后续的数据分析和应用中追溯数据源头，保证数据的准确性和可信度。

②数据获取时间：数据获取时间能够反映数据的时效性和变化趋势，为后续的碳排放分析和管理提供时间维度的参考。例如，在不同时间段内获取的二氧化碳排放数据可能受季节、工作日与节假日、设备运行状态等多种因素影响而呈现不同特点。

③记录相关责任人等信息：在数据记录管理体系中，应明确各级责任人的职责和权限，确保数据质量得到有效监控和保障。同时，记录责任人的信息有助于形成有效的数据管理和监督机制，当数据出现问题时，可以迅速定位责任人并采取相应措施进行纠正和改进。

**6.2.4** 应建立二氧化碳排放核算内部审核制度。定期对二氧化碳排放数据进行交叉校验，对可能产生的数据误差风险进行识别，并提出相应的解决方案。

【条文说明】本条文要求建立二氧化碳排放核算内部审核制度，并定期进行二氧化碳排放数据的交叉校验，以及对可能产生的数据误差风险进行识别与解决。

①定期进行二氧化碳排放数据进行交叉校验：该项是内部审核制度的重要组成部分。交叉校验是一种有效的数据验证方法，通过对比不同来源或不同时间点的数据，可以及时发现和纠正数据中存在的误差和不一致性。

②对可能产生的数据误差风险进行识别与解决：在碳排放核算过程中，由于数据来源多样、数据处理复杂等因素，难免会出现数据误差的风险。通过定期的风险识别和分析，可以提前预警和预防潜在的数据问题，避免这些问题对碳排放核算结果造成不良影响。

**6.3 数据安全管理**

**6.3.1** 应采取多方面管理措施保证信息安全。宜从组织机构、总体策略、物理和环境安全管理等方面制定安全管理制度。

【条文说明】信息安全是确保数据完整性、保密性和可用性的关键要素，对于任何涉及敏感数据的活动都至关重要。本条文强调应采取多方面管理措施来保证信息安全，并建议从组织机构、总体策略以及物理和环境安全管理等方面制定全面的安全管理制度。

①组织机构：企业应建立专门的信息安全管理部门或指定专职人员负责信息安全工作，明确各部门和人员的职责和权限，确保信息安全政策的有效执行。

②总体策略：企业应制定明确的信息安全政策，包括数据保护、访问控制、密码管理、应急响应等方面的规定，为全体员工提供清晰的行为准则。

③物理和环境安全管理：企业应确保数据中心、服务器机房等关键场所的物理安全，采取必要的防盗、防火、防水等措施，同时定期对硬件设备进行维护和检查，确保其正常运行。

**6.3.2** 应建立碳排放核算全过程的数据安全管理措施，确定流程规范性，保障建筑运行数据的安全。

【条文说明】本条文着重强调建立碳排放核算全过程的数据安全管理措施的重要性，并提出应确保流程的规范性，以保障建筑运行数据的安全。

建立碳排放核算全过程的数据安全管理措施是保障数据安全的基石。这包括从数据的收集、传输、存储、处理到废弃等各个环节都应采取严格的安全措施。通过加密技术、访问控制、数据备份等手段，确保数据在整个过程中不被非法获取、篡改或丢失。确定流程的规范性对于保障数据安全同样重要。规范化的流程可以确保数据的准确性和一致性，减少人为错误和操作失误的风险。同时，规范的流程也有助于提高数据管理的效率和透明度，便于数据的追溯和审核。

**附 录 A**

（规范性）

相关参数推荐值

相关参数推荐值见表A.1~表A.2。

表A.1 化石燃料低位发热量、单位热值含碳量与碳氧化率推荐值

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 燃料品种 | 计量单位 | 低位发热量（GJ/t，GJ/104Nm3） | 单位热值含碳量（tC/GJ） | 燃料碳氧化率 |
| 无烟煤 | t | 20.304 | 27.49х10-3 | 85.0% |
| 一般烟煤 | t | 19.570 | 26.18х10-3 | 85.0% |
| 燃料油 | t | 40.190 | 21.10х10-3 | 98.0% |
| 汽油 | t | 44.800 | 18.90х10-3 | 98.0% |
| 柴油 | t | 43.330 | 20.20х10-3 | 98.0% |
| 煤油 | t | 44.750 | 19.60х10-3 | 98.0% |
| 其他油品 | t | 41.031 | 20.00х10-3 | 98.0% |
| 液化石油气 | t | 47.310 | 17.20х10-3 | 98.0% |
| 天然气 | 104Nm3 | 389.310 | 15.30х10-3 | 99.0% |
| 注1：低位热值来源于《中国温室气体清单研究》；注2：单位热值含碳量和碳氧化率来源于《省级温室气体清单指南（试行）》； 注3：天然气的低位发热值来源于《中国能源统计年鉴2011年》； 注4：其他油品的低位发热值来源于《万家企业能源利用状况》。 |

表A.2 电力和热力的排放因子推荐值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 单位 | 推荐值 |
| 电网供电排放因子 | tCO2/MWh | 0.604 |
| 热力供应排放因子 | tCO2/GJ | 0.11 |

**用词说明**

为便于在执行本规程条款时区别对待，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”；

1. 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”；

1. 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”；

1. 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

# 引用标准名录

本标准引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本标准；不注日期的，其最新版适用于本标准。

《建筑碳排放计算标准》 GB/T51366-2019

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB55015-2021

《碳排放核算与报告要求 第7部分:平板玻璃生产企业》GB/T 32151.7-2023

《碳排放核算与报告要求 第8部分:水泥生产企业》GB/T 32151.8-2023

《碳排放核算与报告要求 第9部分:陶瓷生产企业》GB/T 32151.9-2023

《碳排放核算与报告要求 第10部分:化工生产企业》GB/T 32151.10-2023

《碳排放核算与报告要求 第13部分:独立焦化企业》GB/T 32151.13-2023

《碳排放核算与报告要求 第14部分:其他有色金属冶炼和压延加工企业》GB/T 32151.14-2023

《碳排放核算与报告要求 第15部分:石油化工企业》GB/T 32151.15-2023

《碳排放核算与报告要求 第16部分:石油天然气生产企业》GB/T 32151.16-2023

《碳排放核算与报告要求 第17部分:氟化工企业》GB/T 32151.17-2023

《城市轨道交通工程碳排放核算标准》T/CECS 1532-2024

《建筑碳排放计量标准》CECS 374-2014