UDC

中国土木工程学会标准

P T/CCES X－20XX

木结构建筑全生命期碳审定和核查标准

Standard for carbon validation and verification of wood-structure buildings in life cycle

（征求意见稿）

20XX–XX–XX 发布 20XX–XX–XX 实施

中国土木工程学会 发布

**中国土木工程学会标准**

木结构建筑全生命期碳审定和核查标准

Standard for carbon validation and verification of wood-structure buildings in life cycle

**T/CCES X－20XX**

批准单位：中国土木工程学会

施行日期：20XX年X月X日

20XX 北 京

**前 言**

本标准是根据中国土木工程学会《关于发布<2022年中国土木工程学会标准立项计划>的通知》（中土学标〔2022〕10号）的要求，由中国建筑科学研究院有限公司会同有关单位编制而成。

在本标准编制过程中，编制组广泛调查研究和总结了我国木结构建筑应用的工程实践经验，参考了国内外有关标准，并在广泛征求意见基础上，对具体内容进行了反复讨论、协调和修改，最后经审查定稿。

本标准的主要技术内容是：总则，术语、符号与参考标准，基本规定，木材碳核查，木构件和部品碳核查，建造、拆除和回收碳审定与核查，运行碳审定与核查及有关的附录。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国土木工程学会学术与标准工作委员会负责管理，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。执行过程中如有修改意见或建议，请寄送《木结构建筑全生命期碳审定和核查标准》编制组（地址：北京市朝阳区北三环东路30号；邮政编码：100013；电子邮箱：）。

本文件主编单位：

本文件参编单位：

本文件主要起草人员：

本文件主要审查人员：

**目 次**

[1 总 则 1](#_Toc155731257)

[2 术语、符号与参考标准 2](#_Toc155731258)

[2.1 术 语 2](#_Toc155731259)

[2.2 符 号 4](#_Toc155731260)

[2.3 参考标准 6](#_Toc155731261)

[3 基本规定 8](#_Toc155731262)

[3.1 审定和核查原则 8](#_Toc155731263)

[3.2 审定和核查要求 8](#_Toc155731264)

[4 木材碳核查 10](#_Toc155731265)

[4.1 项目基本情况 10](#_Toc155731266)

[4.2 核算边界 10](#_Toc155731267)

[4.3 核算方法 10](#_Toc155731268)

[4.4 数据信息 13](#_Toc155731269)

[4.5 质量保证和文件存档 13](#_Toc155731270)

[4.6 报告内容 14](#_Toc155731271)

[5 木构件和部品碳核查 15](#_Toc155731272)

[5.1 项目基本情况 15](#_Toc155731273)

[5.2 核算边界 15](#_Toc155731274)

[5.3 核算方法 16](#_Toc155731275)

[5.4 数据信息 17](#_Toc155731276)

[5.5 质量保证和文件存档 19](#_Toc155731277)

[5.6 报告内容 20](#_Toc155731278)

[6 建造、拆除、回收碳审定与核查 21](#_Toc155731279)

[6.1 项目基本情况 21](#_Toc155731280)

[6.2 审 定 21](#_Toc155731281)

[6.3 核 查 25](#_Toc155731282)

[7 运行碳审定与核查 28](#_Toc155731283)

[7.1 项目基本情况 28](#_Toc155731284)

[7.2 审 定 28](#_Toc155731285)

[7.3 核 查 32](#_Toc155731286)

[附录A 中国主要能源碳排放相关缺省值 39](#_Toc155731287)

[附录B 主要进口木材产品碳排放因子 41](#_Toc155731288)

[附录C 数据质量评估表 43](#_Toc155731289)

[附录D 木结构建筑运行碳审定参考项目清单 45](#_Toc155731290)

[本标准用词说明 46](#_Toc155731291)

条文说明

# 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻国家应对气候变化的相关政策，规范木结构建筑全生命期的碳审定和核查工作，做到技术先进、数据可靠、经济合理，确保审定和核查工作质量，制定本文件。

**1.0.2** 本文件适用于方木原木结构、胶合木结构和轻型木结构体系的新建建筑、既有建筑改造等碳审定和核查工作。

**1.0.3** 木结构建筑全生命期包括木材获取、木构件和部品制造、建筑工程建造、建筑运营围护、建筑拆除和材料回收阶段。

**1.0.4** 木结构建筑全生命期的碳审定和核查除应符合本文件外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

# 2 术语、符号与参考标准

## 2.1 术 语

**2.1.1** 木结构 timber structure

采用以木材为主制作的构件承重的结构。

**2.1.2** 原木 log

伐倒的树干经打枝和造材加工而成的木段。

**2.1.3** 锯材 sawn timber

原木经制材加工而成的成品材或半成品材，分为板材与方材。

**2.1.4** 层板胶合木 glued laminated timber

以厚度不大于45mm的胶合木层板沿顺纹方向叠层胶合而成的木制品，也称胶合木或结构用集成材。

**2.1.5** 正交层板胶合木 cross laminated timber

以厚度为15mm-45mm的层板相互叠层正交组坯后胶合而成的木制品，也称正交胶合木。

**2.1.6** 轻型木结构 light wood frame construction

用规格材、木基结构板或石膏板制作的木构架墙体、楼板和屋盖系统构成的建筑结构。

**2.1.7** 预制木结构组件 prefabricated timber components

由工厂制作、现场安装，并具有单一或复合功能的，用于组合成装配式木结构的基本单元，简称木组件。木组件包括柱、梁、预制墙体、预制楼盖、预制屋盖、木桁架、空间组件等。

**2.1.8** 审定 validation

通过提供客观证据，对特定的未来预期用途要求已得到满足的宣称的认定。

**2.1.9** 核查 verification

通过提供客观证据，对规定要求已得到满足的宣称的认定。

**2.1.10** 建筑碳排放 building carbon emission

建筑物在与其有关的建材生产及运输、建造及拆除、运行阶段产生的温室气体排放的总和，以二氧化碳当量表示。

**2.1.11** 碳存储 carbon storage

以一种非气体形式保留源于生物的或大气的碳。

**2.1.12** 碳汇 greenhouse gas sink

从大气中清除温室气体的物理单元或过程。

**2.1.13** 碳库 greenhouse gas reservoir

生物圈、岩石圈或水圈中的物理单元或组成部分，它们有能力储存或收集碳汇，从大气中清除的温室气体，或其直接从温室气体排放源捕获温室气体。

**2.1.14** 保证等级 level of assurance

目标用户要求审定和核查达到的保证程度。

**2.1.15** 实质性 materiality

由于一个或若干个累积的误差、遗漏或错误解释，可能对温室气体声明或目标用户的决策造成影响的情况。

**2.1.16** 温室气体 greenhouse gas

大气中吸收和重新放出红外辐射的自然的和人为的气态成分，包括二氧化碳（CO2）、甲烷（CH4）、氧化亚氮（N2O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）和六氟化硫（SF6）。

**2.1.17** 直接排放 direct greenhouse gas emissions

排放主体拥有或控制的温室气体排放源所产生的温室气体排放，一般包括燃烧排放、过程排放等。燃烧排放指有氧燃烧放热反应中产生的温室气体排放；过程排放指工业生产中除燃烧排放以外的、由化学反应或物理变化而产生的温室气体排放。

**2.1.18** 间接排放 indirect greenhouse gas emission

排放主体因使用外购的电力和热力等所导致的温室气体排放，该部分排放源于上述电力和热力的生产。

**2.1.19** 活动水平数据 activity data

主要包括能源活动中能源的消耗量和工业生产过程中原材料消耗量、产品或半成品产出量等。

## 2.2 符 号

**2.2.1** 碳排放量

——建筑运行边界内第个系统项碳排放量；

——核查周期内，建筑运行消耗的化石燃料燃烧产生的碳排放量；

——核查周期内，建筑运行外购电力能源消耗所产生的碳排放量；

——核查周期内，建筑运行外购入蒸汽热水所产生的碳排放量；

——建筑绿地碳汇系统年固碳量；

——木材净碳存储量，单位t CO2；

——是木材自身碳存储量，单位t CO2；

——原木采伐与运输碳排放量，单位t CO2；

——原木加工与运输碳排放量，单位t CO2；

——温室气体排放总量；

——温室气体直接排放量；

——温室气体间接排放量；

——建筑建造或拆除阶段单位建筑面积的碳排放量，单位kgCO2/m2；

——建材运输过程碳排放，单位kgCO2e。

**2.2.2** 活动数据

——节能计算书中第个系统项能源总用量；

——建筑建造或拆除阶段第种能源总用量，单位kWh或kg；

——建筑建造或拆除阶段能源用量，单位kWh或kg；

——消耗的第种化石燃料的活动水平数据，燃烧量；

——核算周期内第种化石燃料消耗量；

——核查周期内，建筑运行所消耗外购电量；

——核查周期内，建筑运行所使用的外购蒸汽和热水消耗数量；

——第种绿化植被种植面积；

——木结构建筑使用到的相应木材和木结构组件的体积，单位m3；

——树种木材的基本密度，单位t/m3；

——原木加工与运输环节中（包含原木锯解、原木干燥、运输等，视实际情况而定）消耗的第种化石燃料的活动水平数据，指燃烧数量，单位：GJ；

——燃烧消耗量，单位kg或m3;

——燃料和原材料消耗量；

——燃料和原材料购买量；

——燃料和原材料期初存储量；

——燃料和原材料期末存储量；

——燃料和原材料其他用量；

——成品产出量；

——成品销售量；

——成品期初存储量；

——成品期末存储量；

——成品其他用量；

——半成品产出量；

——半成品销售量；

——半成品购买量；

——半成品期末存储量；

——半成品期初存储量；

——半成品其他用量；

——建筑面积，单位m2；

——第个建造或拆除项目的工程量；

——第个建造或拆除项目单位工程量第种施工机械台班消耗量；

——第个项目第种施工机械单位台班的能源用量；

——第种主要建材的消耗量，单位t；

——第种建材平均运输距离，单位km。

**2.2.3** 计算系数

——第种燃料碳排放因子；

——第种化石燃料的平均低位发热量；

——电力碳排放因子；

——外购蒸热和热水碳排放因子；

——第种绿化种植方式年固碳量因子；

——木材采运过程中的损耗系数，单位%；

——树种木材的含碳量率；

——第种燃料的单位热值含碳量，单位tC/GJ；

——第燃料碳氧化率，单位%；

——CO2与C分子量之比（44/12）；

——第个建造或拆除项目每计量单位的能耗系数，单位kWh/工程量计量单位或kg/工程量计量单位；

——第种建材的运输方式下，单位重量运输距离的碳排放因子单位重量运输距离的碳排放因子，单位kgCO2e/（t·km）。

## 2.3 参考标准

1. 《木结构设计标准》GB 50005-2017
2. 《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206-2012
3. 《胶合木结构技术规范》GB/T 50708-2012
4. 《木结构工程施工规范》GB/T 50772-2012
5. 《装配式木结构建筑技术标准》GB/T 51233-2016
6. 《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366-2019
7. 《木结构通用规范》GB 55005-2021
8. 《结构用集成材》GB/T 26899-2022
9. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021《合格评定 审定与核查机构通用原则和要求》GB/T 27029-2022
10. 《结构用集成材生产技术规程》GB/T 36872-2018
11. 《林业碳汇项目审定和核证指南》GB/T 41198-2021
12. 《森林生态系统碳储量计量指南》LY/T 2988—2018

# 3 基本规定

## 3.1 审定和核查原则

**3.1.1** 审定和核查的总体目标应向所有相关方提供信任，即审定和核查过的宣传满足特定要求。

**3.1.2** 审定和核查的结论应以充分且适宜的客观证据为基础，结论应具有可信性和可复现性。

**3.1.3** 审定和核查的活动应保持公正性，与委托方无利益冲突，确保其发现和结论都是建立在客观证据的基础上。

**3.1.4** 审定和核查机构应对审定和核查活动中获得的或产生的保密信息采取保护措施，避免不当泄露。

**3.1.5** 审定和核查的活动、发现、结论和报告应真实准确。如实报告审定和核查过程中所遇到的重大障碍，以及审定和核查人员与委托方之间未解决的分歧意见。

**3.1.6** 审定和核查人员应具备与所承担任务相应的职业谨慎和判断力，具备从事审定和核查所需的技能。

## 3.2 审定和核查要求

**3.2.1** 审定和核查前，委托方应先提供自我声明，自我声明应至少包括如下信息：

1. 委托方的名称；
2. 委托方开展活动的场所；
3. 拟被审定和核查的宣称边界；
4. 审定和核查的目的和规定要求；
5. 审定和核查的依据；
6. 自我声明的数据及来源；
7. 现阶段已知并适用的情况下，项目实质性和保证等级。

**3.2.2** 签约前，审定和核查机构应与委托方就审定和核查范围、保证等级、时间进度、资源配合等工作达成一致。

**3.2.3** 审定和核查范围应至少包括系统边界及时间范围；工程建设项目的基础设施、活动、技术和过程；碳排放和碳汇。

**3.2.4** 审定和核查机构应与委托方签约，确保文件审查和访问所有相关过程、区域、记录和人员的活动得到保证。

**3.2.5** 审定和核查实施前，应进行策划。策划应至少包括证据收集计划、审定和核查计划。

**3.2.6** 审定和核查计划应至少包括目的和范围、审定和核查组职责分工、时间和进度安排、审定和核查依据和规定要求。

**3.2.7** 审定和核查机构应确保原始数据和信息收集充分、客观，证据具有可追溯性，并进行计算和统计分析。

**3.2.8** 根据项目进行不同阶段，应对项目碳排放的数据和信息进行审定和核查，从中获取证据，用来对项目的自我声明进行评价。

**3.2.9** 审定和核查机构应识别错误信息并考虑其实质性，形成审定和核查报告。

**3.2.10** 对审定和核查活动应进行复核，确认所有审定和核查活动已按协议完成，并确保审定和核查过程收集证据的充分性和适宜性。

**3.2.11** 基于复核结果，审定和核查机构应开展决定活动，签发审定和核查报告。

**3.2.12** 审定和核查报告应至少包括如下内容：

1. 委托方名称；
2. 明确是审定还是核查；
3. 审定和核查的日期及覆盖的时间范围；
4. 审定和核查机构的信息；
5. 审定和核查的目的及范围；
6. 阐述支持宣称的数据和信息是否属于假设、预测或历史事实；
7. 审定和核查的依据及规定要求；
8. 保证等级；
9. 数据质量说明。

**3.2.13** 木结构建筑各阶段可依据本标准独立开展碳审定或核查活动，全生命期碳审定或核查应考虑全部阶段数据的汇总。

# 4 木材碳核查

## 4.1 项目基本情况

**4.1.1** 核查机构应对委托方自我声明中木材部分的基本情况进行核查，确认其自我声明中以下信息的准确：

1. 委托方名称、单位性质、所属行业领域、组织机构代码、法定代表人、地理位置、排放报告联系人等基本信息；
2. 委托方使用木材的分树种体积、来源区域及合法性等文本材料；
3. 所用木材的上游过程，含原木采伐、原木加工、运输及其他必要处理环节，所涉及的能源与材料消耗相关文本材料。

**4.1.2** 核查机构应通过查阅委托方的法人证书、机构简介、组织结构图、采购记录、供应商信息、能源统计报表等文件，并结合工厂现场核查中对相关人员的访谈确认上述信息的真实性和准确性。

## 4.2 核算边界

4.2.1 核查机构应对委托方的核算边界进行核查，对以下与木材相关的核算边界有关的信息进行核实：

1. 以独立法人或视同法人的独立核算单位为边界进行核算；
2. 核算边界与相应行业的核算方法一致；
3. 纳入核算边界的排放设施和排放源信息统计完整。

4.2.2 核查机构可通过与现场运行人员进行交谈、现场观察、查阅木材采购记录和统计资料等方式验证委托方核算边界的符合性。

4.2.3 温室气体排放核算边界应包括木材本身的碳存储，原木采伐、原木加工、运输及其他必要处理环节的碳排放。

## 4.3 核算方法

**4.3.1** 核查机构应对委托方核算方法进行核查，核查木材碳存储、木材采运碳排放以及原木加工碳排放计算方法的合理性，公式和参数取值的合理性、适用性及来源。

**4.3.2** 木材净碳存储量计算应采用如下公式：

 （4.3.2-1）

式中：

——木材净碳存储量，单位t CO2；

——是木材自身碳存储量，单位t CO2；

——木材采运过程中的损耗系数，单位%；

——原木采伐与运输碳排放量，单位t CO2；

——原木加工与运输碳排放量，单位t CO2。

**4.3.3** 木材的碳存储量计算方法：

 （4.3.3-1）

式中：

——树种类别；

——木结构建筑使用到的相应木材和木结构组件的体积，单位m3；

——树种木材的基本密度，单位t/m3；

——树种木材的含碳率，单位%。我国主要优势树种的含碳率参考值见表4-1，其他树种建议采用0.500t C/t dm。

表4-1 主要树种含碳率参考值

|  |  |
| --- | --- |
| 树种 | 含碳率（tC/t dm） |
| 桉树 | 0.525 |
| 柏木 | 0.510 |
| 檫木 | 0.485 |
| 池杉 | 0.503 |
| 赤松 | 0.515 |
| 椴树 | 0.439 |
| 枫香 | 0.497 |
| 高山松 | 0.501 |
| 国外松 | 0.511 |
| 黑松 | 0.515 |
| 红松 | 0.511 |
| 华山松 | 0.523 |
| 桦木 | 0.491 |
| 火炬松 | 0.511 |
| 冷杉 | 0.500 |
| 栎类 | 0.500 |
| 其他 | 0.500 |

**4.3.4** 木材采运过程中的损耗系数一般取值1%-5%之间。

**4.3.5** 木材原木采伐与运输碳排放量计算采用IPCC碳排放因子法，计算公式如下：

 （4.3.5-1）

式中：

——是原木采运环节中（包含木材采伐、运输、去梢等，视实际情况而定）消耗的第种化石燃料的活动水平数据，指燃烧数量，单位GJ；

——第种燃料碳排放因子，单位tCO2/GJ。

 （4.3.5-2）

式中：

——核算周期内第种化石燃料消耗量，单位t或m³；

——第种化石燃料的平均低位发热量，缺省值可参考附录A。

 （4.3.5-3）

式中：

——第种燃料的单位热值含碳量，单位tC/GJ，缺省值可参考附录A；

——第燃料碳氧化率，单位%，缺省值可参考附录A；

——CO2与C分子量之比（44/12）。

**4.3.6** 原木加工与运输碳排放量计算采用IPCC碳排放因子法，计算公式如下：

 （4.3.6-1）

试中：

——原木加工与运输环节中（包含原木锯解、原木干燥、运输等，视实际情况而定）消耗的第种化石燃料的活动水平数据，指燃烧数量，单位：GJ，可依据式（4.3.5-2）计算；

——第种燃料碳排放因子，单位tCO2/GJ，可依据式（4.3.5-3）计算。

## 4.4 数据信息

**4.4.1** 核查机构应对自我声明中木材消耗数据、能源使用数据、碳排放因子、温室气体排放量等数据进行核查。

**4.4.2** 核查机构应依据核算方法对委托方自我声明中每一个活动数据的来源及数值进行核查。

**4.4.3** 核查应包括活动数据的单位、数据来源、监测方法、监测频次、记录频次、数据缺失处理等内容。

**4.4.4** 如果木材采运供应链数据的核查采用了抽样的方式，核查机构应在核查报告中说明样本选择的原则、样本数量以及抽样方法等内容。

**4.4.5** 核查机构应将每一个活动数据与其他数据来源进行交叉核验，来源可包括燃料购买合同、能源台帐、木材购买合同、采购台账等。

**4.4.6** 相关参数获取包括能源碳排放因子和木材碳存储因子等，获取方式主要有以下两种：

1. 检测值：检测值的来源包括排放主体自主检测、委托机构检测及其他相关方提供的数值。自主检测及委托机构检测应遵循标准方法中对各项内容的规定，并保留检测数据；使用其他相关方提供的数值时，应保留相应凭证。
2. 缺省值：本文件和行业方法中所提供的参考数值。

## 4.5 质量保证和文件存档

**4.5.1** 核查机构应按核算方法的规定核查以下内容：

1. 指定专人进行温室气体排放核算和自我声明工作；
2. 制定了温室气体排放和能源消耗台帐记录；
3. 建立并执行温室气体排放数据文件保存和归档管理制度；
4. 建立并执行温室气体排放报告内部审核制度。

**4.5.2** 核查机构可通过查阅文件和记录以及访谈相关人员等方法来实现对质量保证和文件存档的核查。

## 4.6 报告内容

**4.6.1** 核查机构应陈述包括委托方名称、报告年度、单位性质、所属行业、组织或分支机构、地理位置（包括注册地和生产地）、成立时间、发展演变、法定代表人、填报负责人及其联系方式等。

**4.6.2** 核查机构应以二氧化碳当量（CO2e）的形式报告企业在整个报告期内的温室气体排放总量。

**4.6.3** 核查机构应结合核算边界和排放源的划分情况，分别报告所核算的各个排放源的活动水平数据，并陈述它们的监测计划及执行情况。

**4.6.4** 核查机构应分别陈述各项活动水平数据所对应的含碳量和碳排放因子计算参数。

**4.6.5**  采信国外碳足迹或EPD数据，应注明边界、数据来源、计算方法或依据标准。

# 5 木构件和部品碳核查

## 5.1 项目基本情况

**5.1.1** 核查机构应核查委托方自我声明的基本情况，确认自我声明中以下信息的准确：

1. 委托方名称、单位性质、所属行业领域、组织机构代码、法定代表人、地理位置、自我声明联系人等基本信息；
2. 委托方内部组织结构、主要木构件和部品及统计期内的产量、生产工艺流程图、作业指导书、生产设备台账、检验设备台账、生产及辅助用设备设施台账，监测和计量仪器仪表台账；
3. 使用的能源品种、年度能源统计情况、监测和计量仪器仪表数量和对应覆盖区域信息。

**5.1.2** 核查机构应通过查阅委托方的法人资料、机构简介、组织结构图、木构件和部品生产工艺流程说明、制造用能源统计报表等文件，并结合工厂现场核查中对相关人员的访谈确认上述信息的真实性和准确性。

## 5.2 核算边界

**5.2.1** 核查机构应核查委托方的核算边界，核实以下与核算边界有关的信息：

1. 核算边界为独立法人或视同法人的独立核算单位；
2. 核算边界与相应行业的核算方法一致；
3. 纳入核算边界的排放设施和排放源信息统计完整；
4. 核算边界存在变更应确认。

**5.2.2** 核查机构可通过与排放设施运行人员进行交谈、现场观察核算边界和排放设施、查阅可行性研究报告及批复、查阅相关环境影响评价报告及批复等方式来验证委托方核算边界的符合性。

**5.2.3** 温室气体排放核算边界包括与排放主体生产经营活动相关的直接排放和间接排放。生产经营活动宜包括原材料采购运输、木结构构件和部品的制造和仓储。

**5.2.4** 原材料应包括层板、胶黏剂、金属件、表面涂覆材料等。

## 5.3 核算方法

**5.3.1** 核查机构应核查委托方温室气体核算方法，确定核算方法符合相应行业的要求。核查木构件和部品所用层板运输至工厂、工厂制造、仓储的碳排放方法的合理性，公式和参数取值的合理性、适用性及来源。

**5.3.2** 与现行行业要求的任何偏离应在核查报告中予以陈述。

**5.3.3** 木结构构件和部品制造阶段的温室气体排放的核算可采用基于计算的方法或基于测量的方法。

**5.3.4** 基于计算的方法是指通过活动水平数据和相关参数之间的计算得到温室气体排放量的方法，主要包括碳排放因子法和物料平衡法。

**5.3.5** 基于测量的方法是指通过相关仪器设备对温室气体的浓度或体积等进行连续测量得到温室气体排放量的方法。

**5.3.6** 委托方可以选用基于计算或基于测量的方法，如采用基于测量的方法，应通过基于计算的方法对其结果进行验证。当两种方法结果出现超允差范围，应以计算结果为准。

**5.3.7** 委托方的温室气体排放总量应按（5.3.7-1）式计算：

 （5.3.7-1）

式中：

——温室气体排放总量；

——温室气体直接排放量；

——温室气体间接排放量。

**5.3.8** 直接排放主要是燃烧排放，由燃料品种的消耗量、燃料品种对应的碳排放因子计算得到，具体计算公式按（5.3.8-1）式：

 （5.3.8-1）

式中：

——不同燃料类型；

——第种燃料消耗量，单位kg或m3；

——第种燃料碳排放因子，单位kgCO2/kg或kgCO2/m3。

**5.3.9** 间接排放主要是电力和热力排放，排放主体因使用外购的电力和热力等所导致的温室气体排放，该部分排放源于电力和热力的生产。电力和热力排放中，活动水平数据指电力和热力的消耗量。具体电力和热力排放量计算按（5.3.9-1）式：

 （5.3.9-1）

式中：

——电力和热力等；

——消耗的第种化石燃料的活动水平数据，单位kWh或GJ；

——第中燃料碳排放因子，单位tCO2/kWh或tCO2/GJ。

## 5.4 数据信息

**5.4.1**  核查机构应核查自我声明中的活动数据、碳排放因子、温室气体排放量相关数据。

**5.4.2**  核查机构应依据核算方法对委托方自我声明中的每一个活动数据的来源及数值进行核查。

**5.4.3**  核查内容应包括活动数据的单位、数据来源、监测方法、监测频次、记录频次、数据缺失处理等内容。

**5.4.4**  如果活动数据的核查采用了抽样方式，核查机构应在核查报告中详细陈述样本选择的原则、样本数量以及抽样方法等内容。

**5.4.5**  当活动数据的计量或监测使用了相关设备，核查机构应确认计量或监测设备依据法定要求进行了检定或校准。

**5.4.6**  核查机构应将每一个活动数据与其他数据来源进行交叉核验，其他数据来源可包括不同类别木结构构件和部品的生产量、燃料购买合同、能源台帐、月度生产报表、购售电发票、供热协议及能源审计报告等。

**5.4.7**  核查机构应依据核算方法对委托方自我声明中的每一个碳排放因子的来源及数值进行核查。

**5.4.8**  当碳排放因子采用默认值，核查机构应确认与行业公布的参考默认值一致。当碳排放因子采用实测值，核查机构应对碳排放因子的单位、数据来源、监测方法、监测频次、记录频次等内容进行核查。

**5.4.9**  核查机构应将每一个碳排放因子数据与其他数据来源进行交叉核验，其他数据来源可包括化学分析报告、IPCC默认值、国家或省级温室气体清单指南中的默认值等。

**5.4.10** 核查机构应按照核算方法的要求对分类排放量和汇总排放量的结果进行核查。核查机构应通过重复计算、公式验证、与年度能源报表进行比较等方式核查委托方自我声明中的结果。

**5.4.11** 核查机构应核查生产数据，并与其他数据源进行交叉验证。对生产数据样本较多需采用抽样方法进行验证的，应考虑抽样方法、抽样数量以及样本的代表性。GLT和CLT生产应至少包括层板等级分选、梳齿、指接、刨光、组坯、胶合、刨光等。OSB板生产应包括剥皮、刨片、刨片干燥、刨片分选、施胶、定向铺装、热压等。

**5.4.12** 活动水平数据包含能源消耗量、原材料消耗量、木结构构件和部品、半成品产出量等。对于排放主体活动水平数据的获取，可通过以下方法：

1. 外购的燃气、电力和热力等消耗量可通过相关结算凭证获取；
2. 燃料（如煤、柴油和汽油等）和原材料的消耗量可通过报告期内存储量的变化获取，具体计算按（5.4.12-1）式：

 （5.4.12-1）

式中：

——燃料和原材料消耗量；

——燃料和原材料购买量；

——燃料和原材料期初存储量；

——燃料和原材料期末存储量；

——燃料和原材料其他用量。

1. 成品产出量数据可通过存储量的变化获取，具体计算按（5.4.12-2）式：

 （5.4.12-2）

式中：

——成品产出量；

——成品销售量；

——成品期初存储量；

——成品期末存储量；

——成品其他用量。

1. 半成品产出量数据可通过存储量的变化获取，具体计算按（5.4.12-3）式：

 （5.4.12-3）

式中：

——半成品产出量；

——半成品销售量；

——半成品购买量；

——半成品期末存储量；

——半成品期初存储量；

——半成品其他用量。

**5.4.13** 燃料碳排放因子和电力/热力碳排放因子等相关参数获取应采取如下方式：

1. 检测值：检测值的来源包括排放主体自主检测、委托机构检测及其他相关方提供的数值。自主检测及委托机构检测应遵循标准方法中对各项内容的规定，并保留检测数据；使用其他相关方提供的数值时，应保留相应凭证。
2. 缺省值：国家或行业发布的指南中所提供的数值。

## 5.5 质量保证和文件存档

**5.5.1** 核查机构应按核算方法的规定核查以下内容：

1. 指定专人进行温室气体排放核算和自我声明工作；
2. 编制温室气体排放和能源消耗台帐记录，台帐记录与实际相符；
3. 建立并执行温室气体排放数据文件保存和归档管理制度；
4. 建立并执行温室气体排放报告内部审核制度。

**5.5.2** 核查机构可通过查阅文件和记录以及访谈相关人员等方法核查质量保证和文件存档。

## 5.6 报告内容

**5.6.1**  核查报告应包括委托方名称、报告年度、单位性质、所属行业、组织或分支机构、地理位置（包括注册地和生产地）、成立时间、法定代表人、填报负责人及其联系方式、企业简介等。报告应陈述企业法人边界、木结构构件和部品、生产工艺流程、排放源识别过程和结果。

**5.6.2**  核查机构应以二氧化碳当量（CO2e）的形式报告委托方在整个报告期内的温室气体排放总量，并分别以质量单位报告化石燃料燃烧CO2直接排放量和企业净购入电力和热力隐含的CO2间接排放量等，以及二氧化碳当量排放对报告主体温室气体排放总量的贡献大于 1%的其他排放源。

**5.6.3**  核查机构应结合核算边界和排放源的划分情况，分别报告所核算的各个排放源的活动水平数据，并陈述它们的监测计划及执行情况，包括数据来源或监测地点、监测方法、记录频率等。

**5.6.4**  核查机构应分别报告各项活动水平数据所对应的含碳量或其它碳排放因子计算参数。

**5.6.5**  核查机构对其它宜说明的情况或建议，在报告中分条说明。

# 6 建造、拆除、回收碳审定与核查

## 6.1 项目基本情况

**6.1.1** 审定和核查机构应对委托方自我声明中的以下信息进行核实，确认准确性：

1. 委托方名称、单位性质、企业资质、所属行业领域、组织机构代码、法定代表人、地理位置、自我声明联系人等基本信息；
2. 木结构建筑类型、建筑类别、施工组织设计文件、施工方案、竣工图、拆除方案、回收方案等文件和记录；
3. 建造、拆除、回收使用的机械设备、运输方式及运输距离等信息；
4. 建造、拆除、回收项目的工程量和施工机械台班消耗量；
5. 建造、拆除、回收的计划和实际周期；
6. 回收率计算。

**6.1.2**  审定和核查机构应通过查阅委托方的法人资料、机构简介、组织结构图、商业合同、施工组织设计文件、施工方案、木结构建筑的原始资料、拆除方案、回收方案、工程量清单等相关文件和记录，并结合建造、拆除、回收现场核查中对相关人员的访谈确认上述信息的真实性和准确性。

**6.1.3** 木结构回收部分碳汇应纳入到本建筑项目中。

## 6.2 审 定

### Ⅰ 审定边界

**6.2.1**  审定机构应确认委托方的审定边界和以下信息：

1. 木结构建筑的原始资料；
2. 建造阶段的碳排放应包括完成各分部分项工程施工产生的碳排放和项目实施过程各项措施产生的碳排放；
3. 建造阶段统计时间边界应从项目开工起至项目竣工验收止；
4. 建筑施工场地区域内的机械设备、小型机具、临时设施等使用过程中消耗的能源产生的碳排放应计入；
5. 现场制作的木构件和部品，其产生的碳排放应计入；
6. 建造阶段使用的办公用房、生活用房和材料库房等临时设施的施工和拆除应计入；
7. 拆除阶段统计时间边界应从拆除起至建筑垃圾运出至约定位置止；回收阶段统计时间边界从拆除起至建筑回收部分运至约定位置止；
8. 人工拆除、小型机具、机械拆除使用的机械设备应计入；
9. 拆除项目的工程量和施工机械台班消耗量应计入；
10. 建筑垃圾或可回收利用的木构件和部品运输方式、运输距离可不计入。

**6.2.2**  审定机构可通过查阅建筑申报及审批文件、商业合同、拆除方案、回收方案、工程量清单等相关文件验证委托方审定边界的符合性。

### Ⅱ 审定方法

**6.2.3**  建造阶段碳排放量的审定应按施工组织设计文件和施工方案进行计算。

**6.2.4** 碳排放量宜符合《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366-2019建造阶段的相关要求。

**6.2.5** 建筑分部分项工程的工程量宜按现行国家标准《房屋建筑与装饰工程量计算规范》GB 50854-2013和《通用安装工程工程量计算规范》GB 50856-2013的有关计算规则，根据施工图和工程量清单编制成果中的工程量确定。

**6.2.6** 建造措施项目的工程量可根据施工组织设计和施工方案确定。无资料时，施工工期可按现行国家统一定额《全国统一建筑安装工程工期定额》确定，办公区和生活区的临时房屋面积可按表6.2.6的参考指标进行估算。

表6.2.6 工地办公、生活用房屋设施参考指标

| 临时房屋名称 | 指标使用方法 | 参考指标（m2/人） |
| --- | --- | --- |
| 一、办公室 | 按管理人员人数 | 3~4 |
| 二、宿舍 | 按高峰年（季）平均职工人数 | 2.5~3.5 |
| 三、食堂 | 按高峰年平均职工人数 | 0.5~0.8 |
| 四、厕所 | 按高峰年平均职工人数 | 0.02~0.07 |
| 五、其他合计 | 按高峰年平均职工人数 | 0.5~0.6 |

**6.2.7** 建筑各分部分项工程的机械台班消耗量宜按《房屋建筑与装饰工程消耗量定额》TY 01-31、《通用安装工程消耗量定额》TY 02-31的有关规定执行。

**6.2.8** 建筑拆除阶段的碳排放应包括人工拆除和小型机具机械拆除使用的机械设备消耗的各种能源动力产生的碳排放，以及建筑垃圾或可回收利用的木构件运输过程的碳排放。

**6.2.9** 审定机构应对委托方碳排放量的计算方法进行确认，建造和拆除阶段单位建筑面积的碳排放量应按下式计算：

 （6.2.9-1）

式中：

——建筑建造或拆除阶段单位建筑面积的碳排放量，单位kgCO2/m2；

——建筑建造或拆除阶段第种能源总用量，单位kWh或kg；

——第类能源的碳排放因子，单位kCO2/kWh，按附录A确定；

——建筑面积，单位m2。

**6.2.10** 建筑物建造或拆除阶段的能源用量应按下列公式计算：

 （6.2.10-1）

式中：

——建筑建造或拆除阶段能源用量，单位kWh或kg；

——第个建造或拆除项目的工程量；

——第个建造或拆除项目每计量单位的能耗系数，单位kWh/工程量计量单位或kg/工程量计量单位。

 （6.2.10-2）

式中：

——第个建造或拆除项目单位工程量第种施工机械台班消耗量；

——第个项目第种施工机械单位台班的能源用量；

——建造或拆除工程中项目序号；

——施工机械序号。

**6.2.11** 建筑物爆破拆除、静力破损拆除及机械整体性拆除的能源用量应根据拆除专项方案确定。

**6.2.12** 建材运输阶段碳排放应按下式计算：

 （6.2.12-1）

式中：

——建材运输过程碳排放，单位kgCO2e；

——第种主要建材的消耗量，单位t；

——第种建材平均运输距离，单位km；

——第种建材的运输方式下，单位重量运输距离的碳排放因子，单位[kgCO2e/（t·km）]，按附录C确定。

**6.2.13** 建筑垃圾的运输距离应优先采用实际的运输距离，当实际运输距离未知时，可按混凝土默认运输距离40km，其他建筑垃圾默认运输距离500km进行计算。

### Ⅲ 数据信息

**6.2.14** 审定机构应对自我声明中建造、拆除、回收过程中使用的机械设备、运输方式、运输距离，拆除项目的工程量、施工机械台班消耗量、碳排放因子等相关数据进行审查。

**6.2.15** 审定机构应对委托方自我声明中的每一个活动数据的来源及数值进行审查。

**6.2.15** 审定机构应将每一个数据与其他数据来源进行交叉核验，其他数据来源可包括商业合同、施工组织设计文件、施工方案、竣工图、拆除方案、回收方案、工程量清单等文件。

**6.2.17** 运输距离应优先采用实际的运输距离。当实际运输距离未知时，可按木结构的默认运输距离500km进行计算。

### Ⅳ 质量保证和文件存档

**6.2.18** 审定机构应对自我声明审查以下内容：

1. 指定专人进行温室气体排放核算和报告工作；
2. 制定温室气体排放和能源消耗台帐记录预案；
3. 建立温室气体排放数据文件保存和归档管理制度；
4. 建立温室气体排放内部审核制度。

**6.2.19** 委托方在自我声明中应对质量保证和文件存档的要求进行明确。

### Ⅴ 审定报告内容

**6.2.20** 审定机构审查完毕后出具审定报告，审定报告应包括单位名称、报告年度、单位性质、所属行业、组织或分支机构、地理位置、成立时间、发展演变、法定代表人、填报负责人及其联系方式等信息。建筑概况应包括建筑名称、建筑类别、地点位置、建筑面积、木结构建筑类型、拆除原因、木结构回收率、回收方案等内容。

**6.2.21** 审定机构应以二氧化碳当量（CO2e）的形式报告企业在整个报告期内的温室气体排放总量。

**6.2.22** 审定机构应结合审查边界和排放源的划分情况，分别报告所审查的各个排放源的活动水平数据，并陈述数据来源。

**6.2.23** 审定机构应分别报告各项活动水平数据所对应的含碳量或其它碳排放因子计算参数，并说明它们的数据来源、参考出处、相关假设及其理由等。

## 6.3 核 查

### Ⅰ 核查边界

**6.3.1** 核查机构应确认以下与委托方计算边界有关的信息：

1. 木结构建筑的原始资料；
2. 建筑建造阶段的碳排放应包括完成各分部分项工程施工产生的碳排放和各项措施项目实施过程产生的碳排放；
3. 建造阶段碳排放计算时间边界应从项目开工起至项目竣工验收止；
4. 建筑施工场地区域内的机械设备、小型机具、临时设施等使用过程中消耗的能源产生的碳排放应计入；
5. 现场制作的木构件和部品，其产生的碳排放应计入；
6. 造阶段使用的办公用房、生活用房和材料库房等临时设施的施工和拆除应计入；
7. 拆除阶段统计时间边界应从拆除起至建筑垃圾运出至约定位置止；回收阶段统计时间边界从拆除起至建筑回收部分运至约定位置止；
8. 自我声明中的人工建造和拆除、小型机具机械建造和拆除使用的机械设备统计完整；
9. 建造和拆除项目的工程量和施工机械台班消耗量是否统计完整；
10. 建筑垃圾或可回收利用的构件运输方式、运输距离是否明确；
11. 可循环使用木组件的回收率。

**6.3.2** 核查机构可通过与建造、拆除人员交谈、查阅建筑申报及审批文件、商业合同、施工组织设计文件、施工方案、竣工图、拆除方案、回收方案、工程量确认单、监理日志、现场影视资料等方式验证信息的符合性。

### Ⅱ 核算方法

**6.3.3** 建造阶段的碳排放应按施工组织设计文件和施工方案核查施工现场实际数据。

**6.3.4** 建筑拆除阶段的碳排放应包括人工拆除和小型机具机械拆除使用的机械设备消耗的各种能源动力产生的碳排放，以及建筑垃圾或可回收利用的木构件和部品运输过程的碳排放。

**6.3.5** 核查机构应对委托方碳排放量的计算方法进行确认，可采用施工能耗清单统计法或施工工序能耗估算法。

### Ⅲ 数据信息

**6.3.6** 核查时应对在现场收集的信息的真实性进行验证，可采用复印、记录、摄影、录像等方式保存相关记录。

**6.3.7**  核查机构应对自我声明中建造、拆除、回收过程中使用的机械设备、运输方式、运输距离，项目的工程量、施工机械台班消耗量、碳排放因子等相关数据进行核查。

**6.3.8**  核查机构应对委托方自我声明中的每一个活动数据的来源及数值进行核查。

**6.3.9**  核查机构应将每一个数据与其他数据来源进行交叉核验，其他数据来源可包括商业合同、施工组织设计文件、施工方案、竣工图、拆除方案、回收方案、工程量确认单、监理日志等文件。

**6.3.10** 碳排放因子可查阅相关标准，运输距离优先采用实际的运输距离，当实际距离未知时，可按木结构的默认运输距离500km进行计算。

### Ⅳ 质量保证和文件存档

**6.3.11** 核查机构应核查自我声明以下内容：

1. 指定专人进行温室气体排放核算和报告工作；
2. 制定温室气体排放和能源消耗台帐记录，台账记录与实际相符；
3. 建立并执行温室气体排放数据文件保存和归档管理制度；
4. 建立并执行温室气体排放内部审核制度。

**6.3.12** 核查机构可通过查阅文件和记录，以及访谈相关人员等方法核查质量保证和文件存档。

### Ⅴ 核查报告内容

**6.3.13** 核查机构核查完毕后出具核查报告，核查报告应包括单位名称、报告年度、单位性质、所属行业、组织或分支机构、地理位置、成立时间、发展演变、法定代表人、填报负责人及其联系方式等信息。建筑概况宜包括建筑名称、建筑类别、地点位置、建筑面积、木结构建筑类型、拆除原因、回收方案等内容。

**6.3.14** 核查机构应以二氧化碳当量（CO2e）的形式报告企业在报告期内温室气体排放总量。

**6.3.15** 核查机构应结合核查边界和排放源的划分情况，分别报告各个排放源的活动水平数据，并陈述监测计划及执行情况，包括数据来源或监测地点、监测方法、记录频率等。

**6.3.16** 核查机构应分别报告各项活动水平数据所对应的含碳量或其它碳排放因子计算参数，如实测则应介绍监测计划及执行情况，否则说明它们的数据来源、参考出处、相关假设及其理由等。

# 7 运行碳审定与核查

## 7.1 项目基本情况

**7.1.1** 审定或核查机构应对委托方报告的基本情况进行核查，确认其自我声明报告中以下信息的准确：

1. 委托方名称、单位性质、企业资质、所属行业领域、组织机构代码、内部组织结构、法定代表人、地理位置、排放报告联系人等基本信息；
2. 木结构建筑类型、建筑类别、木结构建筑图纸、建筑方案设计文件、建筑施工、审批以及建筑工程量清单等文件；
3. 能源使用类型、运行能耗设计与统计情况、地理条件、气候环境等信息。

**7.1.2** 审定或核查机构应通过查阅委托方的法人证书、机构简介、组织结构图、建筑图纸和设计说明文件、建筑施工文件和运行能源统计报表等文件，并结合对相关设计人员的访谈或对运行建筑的现场核查来确认上述信息的真实性和准确性。

## 7.2 审 定

### Ⅰ 审定边界

**7.2.1**  审定机构应审查以下与计算边界有关的委托方信息：

1. 建筑运行碳排放审定边界应符合《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366-2019 4.1.1章节或相关地方碳排放标准要求，建筑运行碳排放包括暖通空调系统、生活热水系统、照明及电梯系统、可再生能源系统、建筑绿地碳汇系统在建筑运行期间的温室气体排放和减排量，如有缺项应在审定报告中予以说明；木结构建筑设计运行周期内由构件维护或材料替换产生的温室气体排放需额外予以说明；
2. 依据设计文件，纳入审定报告边界的排放设施和排放源信息统计完整。

**7.2.2**  审定机构可通过与建筑设计人员进行交谈、调研建筑申报材料、查阅企业过往建筑案例评价报告及批复文件等方式验证委托方核算边界的符合性。

**7.2.3** 木结构建筑运行碳审定是对建筑设计阶段运行碳排放进行的审查评定活动，是对未来预期碳排放预测结果合理性的评估与认定。

### Ⅱ 审定方法

**7.2.4** 审定机构应对委托方温室气体核算方法进行确认，确定计算方法符合相应标准的要求。

**7.2.5** 对任何要求的偏离应在报告中予以说明。

**7.2.6**  温室气体排放的审定可采用基于清单计算的方法、基于模型软件的方法或基于建筑节能计算书的方法，不同方法均应符合本文件7.2.1章节审定边界要求。若不同方法结果存在较大差异，应以建筑节能计算书或节能报告结果为主要依据；若无节能报告文件，应以清单计算方法为主要依据。

**7.2.7** 基于清单计算的方法是指结合建筑设计文件、建筑图纸、运行设备清单等文件，依据建筑设计使用需求和运行强度，对建筑运营周期内所产生的能源消耗进行分类计算和统计，采用碳排放因子法计算相应排放。运行碳排放审定内容及参考清单可参考本文件附录A。

**7.2.8** 基于模型模拟的方法是指依托于建筑设计软件，通过对环境信息、围护结构、运行需求等参数设定，结合建筑图纸模型进行模拟得到建筑设计运行周期内能耗和温室气体排放数据。

**7.2.9** 基于节能计算书的方法是指依托于建筑设计文件中的节能计算书或节能报告中的能耗数据，采用碳排放因子法对审定边界内各分项系统碳排放进行计算。

**7.2.10** 审定机构应对委托方提供的建筑图纸或模型文件、设计文件及审批文件进行核查，木结构建筑设计应符合《木结构设计标准》GB 50005-2017等相关标准要求。

**7.2.11** 审定机构应对基于清单的方法审查其计算细则是否符合《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366-2019第4章节要求或相关地方标准计算要求。

**7.2.12** 审定机构应对基于节能计算书的方法进行以下审查：

1. 建筑节能计算书或节能报告已经过相关审批，文件具备合理性；
2. 运行碳排放计算范围应符合本标准7.2.1章节审定边界要求，如存在节能计算书数据无法支持碳排放计算的系统项，应采用基于清单计算或软件模型的方法将边界内系统补充完整；
3. 审定机构可依据式7.2.12-1计算各系统碳排放数据：

 （7.2.12-1）

式中：

——建筑运行边界内第个系统项碳排放量，单位tCO2；

——节能计算书中第个系统项能源总用量，单位MWh或t；

——第个系统项所用能源碳排放因子，单位tCO2/MWh或tCO2/t，数据可参考本标准附录A选用。

**7.2.13** 审定机构对基于模型的软件计算方法应进行以下审查：

1. 建筑模型设计和建筑碳排放模拟软件开发商应具有营业执照和商业资质；
2. 建筑碳排放量计算宜采用基于现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366-2019开发的建筑碳排放计算软件；
3. 给出木结构建筑围护结构构造做法，构造应符合木结构相关标准要求；给出木结构建筑热工区划、建筑分类和围护结构热工性能设计参数值，热工参数应符合《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021第3章节能设计要求；
4. 审定机构应对软件输出的碳排放计算报告文件的原始性、完整性、科学性进行审定，可向软件厂商寻求支持。

### Ⅲ 数据信息

**7.2.14** 审定机构应对委托方自我声明报告中的建筑运行设计数据、模型参数、碳排放因子（计算系数）、温室气体排放量相关数据进行审查。

**7.2.15** 审定机构应依据相关标准重点审查声明报告中的暖通空调系统相关数据信息：

1. 对建筑运行参数的来源及数值进行审查，参数取值应符合《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021或其他现行相关标准的要求；
2. 建筑温室气体计算中建筑室内环境计算参数应与设计参数一致，并应符合国家现行相关标准的要求；
3. 建筑环境计算参数应与设计参数一致，应符合现行行业标准《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346-2014规定；
4. 核对碳排放计算中定义的围护结构热工性能和构造做法是否与建筑设计文件一致。

**7.2.16** 审定机构应审查各运行系统设备数据是否与设计文件或图纸一致。

**7.2.17** 审定机构对基于模型模拟的方法至少应审核以下信息：

1. 审定机构应对模型软件模拟流程和结果进行审查，确保模拟方法和计算结果具有可重复性。
2. 审定机构应对模型模拟过程涉及到的参数数据进行审查，包括自定义输入数据和软件默认使用数据是否符合相关标准规定，并对数据来源进行分类统计。

**7.2.18** 审定机构应审查建筑设计运行周期内涉及的温室气体减排量数据，应说明建筑绿化碳汇系统的减碳数据取值和相关来源。

**7.2.19** 审定机构应依据核算方法对委托方自我声明报告中的涉及的燃料参数和碳排放因子的来源及数值进行核查，可按本文件附录A中所提供的参考数值或其他数据来源包括化学分析报告、IPCC默认值、国家或省级温室气体清单指南中的默认值等。

**7.2.20** 审定机构应按照审定方法要求对各系统排放量或减排量和总排放量的核算结果进行审查。审定机构应通过重复计算、公式验证、或模拟试验进行比较等方式对委托方排放报告中的温室气体排放量的计算结果进行审查。

### Ⅳ 质量保证和文件存档

**7.2.21** 审定机构应审查委托方以下内容：

1. 指定专人进行木结构建筑设计运行温室气体排放核算和报告工作；
2. 建立并执行木结构建筑设计温室气体排放数据文件保存和归档管理制度；
3. 建立并执行温室气体排放内部审核制度。

**7.2.22** 审定机构可以通过查阅文件和记录以及访谈相关人员等方法来实现对质量保证和文件存档的核查。

**7.2.23** 审定机构应依据本标准附录3数据质量附表要求对审定项目的相关项进行评估打分并记录在审定报告中。

### Ⅴ 审定报告内容

**7.2.24** 审定机构在审查完毕后出具木结构建筑设计运行碳排放审定报告，报告应包含以下内容：

1. 单位（企业）名称、单位性质、所属行业、报告年度、组织机构代码、组织或分支机构、地理位置、法定代表人、填报负责人及其联系方式等；
2. 建筑名称、建筑类别、地点位置、设计寿命、建筑面积、木结构类型、热工分区等基本信息以及对相关建筑文件的审查过程和详细的结果说明；
3. 温室气体排放量，核查机构应以二氧化碳当量（CO2e）的形式报告在建筑设计运行期内的温室气体排放总量以及各运行系统的分类排放量或减排量；本文件未涉及但二氧化碳当量排放对报告主体温室气体排放总量的贡献大于1%的其他排放设计。
4. 审定方法及相关参考依据；基于模型模拟方法应给出其模型及软件可靠性说明。
5. 建筑设计运行参数和其他相关数据来源说明，审定机构应报告在运行设计期内各燃料品种、电力或其他能源的总消耗、净消耗以及可再生能源数据数值。
6. 审定机构应报告在审查过程中涉及各燃料品种的单位热值含碳量、碳氧化率等数据，并说明这些数据的来源，以及核算碳排放量所采用的电力碳排放因子或其他蒸汽、热水等能源的碳排放因子数据来源。
7. 审定机构对其它宜说明的情况或建议，在报告中分条说明。

## 7.3 核 查

### Ⅰ 核查边界

**7.3.1** 木结构建筑碳核查是基于历史信息和数据对建筑运行期内已取得的碳排放结果的真实性认定。

**7.3.2**  核查机构应对委托方的核算边界进行核查，对以下与核算边界有关的信息进行核实：

1. 对于建筑的实际运营排放，应按照能源温室气体排放方式，分直接排放和间接排放，建筑运营期内使用的能源类型统计完整；
2. 纳入核算和报告边界的排放设施和排放源信息统计完整；
3. 木结构建筑地理边界应与建设工程规划许可证范围一致，核查时间区间应与实际运行周期一致。

**7.3.3** 能耗形式包括煤、油、天然气、液化石油气、电力、市政热水、市政蒸汽等，同时说明太阳能、地热能、风能等可再生能源的节能利用。

**7.3.4**  核查机构可通过与建筑运营使用人员进行交谈、现场调查排放设施、调研建筑申报及批复文件、查阅相关建筑案例评价报告及批复等方式来验证委托方核算边界的符合性。

### Ⅱ 核算方法

**7.3.5** 核查机构应对委托方温室气体核算方法进行核查，确定核算方法符合相应行业的核算方法和报告指南的要求**。**

**7.3.6** 对任何偏离指南要求的核算都应在核查报告中予以详细的说明。

**7.3.7** 温室气体排放的核算可采用基于能耗统计的方法或基于测量的方法。

**7.3.8** 基于计算的方法是指通过建筑活动水平数据和相关参数之间的计算得到温室气体排放量的方法，一般采用碳排放因子法**。**

**7.3.9** 基于测量的方法是指通过相关仪器设备对温室气体的浓度或体积等进行连续测量得到温室气体排放量的方法，如采用基于测量的方法，应通过基于计算的方法对其结果进行验证**。**

**7.3.10** 排放主体的温室气体排放总量应按式（7.3.10-1）计算：

温室气体排放总量 = 直接排放量 ＋ 间接排放量 ＋ 绿地碳汇 （7.3.10-1）

**7.3.11** 直接排放是指由建筑的使用单位自身拥有或控制的排放源所产生的排放，包括建筑运行期间内燃烧源燃烧化石燃料排放和逸散型排放等。燃烧排放具体计算按公式（7.3.11-1）：

 （7.3.11-1）

式中：

——核查周期内，建筑运行消耗的化石燃料燃烧产生的碳排放，单位tCO2；

——消耗的第种化石燃料的活动水平数据，指燃烧数量，单位GJ，可依据式（7.3.11-2）计算；

——第种燃料碳排放因子，单位tCO2/GJ，可依据式（7.3.11-3）计算。

 （7.3.11-2）

式中：

——核算周期内第种化石燃料消耗量，单位t或m³；

——第种化石燃料的平均低位发热量，缺省值可参考附录A。

 （7.3.11-3）

式中：

——第种燃料的单位热值含碳量，单位tC/GJ，缺省值可参考附录A；

——第燃料碳氧化率，单位%，缺省值可参考附录A；

——CO2与C分子量之比（44/12）。

**7.3.12** 间接排放是指建筑的使用单位外购的电力和热力引起的排放，是由建筑运营中使用单位的生产活动需求所带来的，但实际排放源属于电力和热力公司。具体计算按公式（7.3.12-1/2）：

 （7.3.12-1）

式中：

——核查周期内，建筑运行外购电力能源消耗所产生的碳排放量，单位为吨（tCO2）；

——核查周期内，建筑运行所消耗外购电量，单位为MWh，外购电力消耗量应为建筑运行电力总消耗量减建筑可再生能源电量；

——电力碳排放因子，单位为tCO2/MWh，可参考本标准附录A取值。

 （7.3.12-2）

式中：

——核查周期内，建筑运行外购入蒸汽热水所产生的碳排放量，单位tCO2；

——核查周期内，建筑运行所使用的外购蒸汽和热水消耗数量，单位GJ，外购能源消耗量应为建筑运行能源总消耗量减建筑可再生能源产量；

——外购蒸汽和热水的碳排放因子，单位tCO2/GJ，可参考相关部门公开数据或本标准附录A取值。

**7.3.13** 逸散型排放是指如冰箱、空调、灭火器和化粪池等产生的温室气体排放。其中由于制冷剂使用而产生的温室气体排放应依据《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366-2019第4.2.13条规定纳入核算，其他逸散型排放量较小，一般情况下不予考虑。

**7.3.14** 绿地建筑碳汇指的是建筑地理边界内绿地植被通过光合作用吸收大气中的二氧化碳，从而减少温室气体在大气中浓度的活动机制。核查机构应依据建筑图纸设计或结合实地走访确认建筑边界范围及绿地植被类型和面积，并核查建筑运行期内碳汇系统的减碳量，具体计算参考式（7.3.14-1）：

 （7.3.14-1）

式中：

——碳汇系统年固碳量，单位KgCO2/a；

——第种绿化植被种植面积，单位m2；

——第种绿化种植方式年固碳量因子，单位KgCO2/m2，可参考**表7.3**。

表7.3 常见植被种类不同种植方式单位面积 年均CO2固定量

|  |  |
| --- | --- |
| 种植方式 | CO2固定量（kgCO2/m2） |
| 大小乔木、灌木、花草密植混种区  （乔木平均种植间距<3.0m） | 30 |
| 阔叶大乔木 | 22.5 |
| 阔叶小乔木、针叶乔木或疏叶乔木 | 15 |
| 棕榈类 | 10 |
| 密植灌木丛 | 7.5 |
| 多年生蔓藤 | 2.5 |
| 草花花圃、自然野草、草坪、水生植物 | 0.5 |

### Ⅲ 数据信息

**7.3.15** 核查机构应对自我声明报告中的活动水平数据、碳排放因子（计算系数）、温室气体排放量相关数据进行核查。

**7.3.16** 核查的内容至少应包括活动数据的单位、数据来源、统计方法、数据缺失处理（如适用）等内容。

**7.3.17** 对于活动水平数据的获取和核查方法：

1. 外购的燃气、电力和热力等消耗量数据可通过相关结算凭证获取或查阅建筑运营单位存档的热力流入和流出记录；
2. 燃料（如煤、柴油和汽油等）消耗量可通过报告期内存储量的变化获取，具体计算按（7.3.17）式：

消耗量 = 购买量 + （期初存储量 - 期末存储量）-其它用量 （7.3.17）

1. 若建筑区域内采用可再生能源供能，则外购的电力、热力消耗数量数值应为建筑运行周期内的能源总消耗量减去可再生能源（如电力、热力）的数值；
2. 若建筑安装了分类和分项能耗计量装置，可通过建筑监测系统获取采集和整理后的能源存档数据。

**7.3.18** 核查机构应依据核算方法对委托方自我声明报告中的每一个活动数据的来源及数值进行核查。

**7.3.19** 如果活动数据的核查采用了抽样的方式，核查机构应在核查报告中详细报告样本选择的原则、样本数量以及抽样方法等内容。

**7.3.20** 当报告中能源数据的统计使用了计量设备，核查机构应确认计量设备进行了校准，相关的计量器具应符合《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167-2006要求。

**7.3.21** 核查机构应将每一个活动数据与其他数据来源进行交叉核验，其他的数据来源可包括能源购买合同、能源台帐、月度能耗报表、购售电发票、供热协议及能源审计报告等。

**7.3.22** 核查机构应依据核算方法对委托方自我声明报告中的每一个燃料参数和碳排放因子的来源及数值进行核查，获取方式主要有以下两种：

1. 检测值：检测值的来源包括排放主体自主检测、委托机构检测及其他相关方提供的数值。自主检测及委托机构检测应遵循标准方法（如国家标准、行业标准和地方标准等）中对各项内容（如试验室条件、试剂、材料、仪器设备、测定步骤和结果计算等）的规定，并留存检测数据和检测方法；使用其他相关方提供的数值时，应保留相应凭证。
2. 缺省值：本文件附录A中所提供的数值。

**7.3.23** 核查机构应将每一个碳排放因子数据与其他数据来源进行交叉核验，做到有据可依，其他的数据来源可包括化学分析报告、IPCC 默认值、国家或省级温室气体清单指南中的默认值等。

**7.3.24** 核查机构应按照核算方法的要求对各能源分类排放量或碳汇减排量和汇总排放量的核算结果进行核查，可通过复核计算、公式验证、与年度能源报表进行比较等方式对委托方报告声明中的温室气体排放量结果进行核查。

### Ⅳ 质量保证和文件存档

**7.3.25** 核查机构应按核算方法的规定对以下内容进行核查：

1. 委托方是否指定专门人员进行木结构建筑运行周期内的温室气体排放统计核算和报告工作；
2. 是否制定温室气体排放和能源消耗台帐记录，台帐记录是否与实际情况一致；
3. 是否建立温室气体排放源一览表，分别确定合适的核算方法，形成文件并存档；
4. 是否建立温室气体排放数据文件保存和归档管理制度，维护年度温室气体排放核算和报告的文件和有关的数据资料；
5. 是否建立温室气体排放报告内部审核制度，并遵照执行。

**7.3.26** 核查机构可以通过查阅文件和记录以及访谈相关人员等方法来实现对质量保证和文件存档的核查。

**7.3.27** 核查机构应依据本标准**附录3 数据质量附表**要求对核查项目的相关项进行评估打分并记录在核查报告中。

### Ⅴ 核查报告内容

**7.3.28** 核查机构在核查完毕后出具木结构建筑运行碳排放核查报告，报告主体应包含以下内容：

1. 委托方基本信息，应包括单位（企业）名称、单位性质、所属行业、报告年度、组织机构代码、组织或分支机构、地理位置、法定代表人、填报负责人及其联系方式等。
2. 建筑概况，应包括建筑名称、建筑类别、地点位置、结构类型、热工分区、运行周期、运营状况等基本信息；
3. 核查机构应以二氧化碳当量（CO2e）的形式报告在报告期内的温室气体排放总量以及燃料燃烧排放量、购入电力和热力所对应的排放量以及建筑运行周期内碳汇系统的减排量。此外应计入本文件未涉及但二氧化碳当量排放对报告主体温室气体排放总量的贡献大于1%的其他排放源；
4. 活动水平数据及来源说明，核查机构应报告在报告期内各燃料品种净消耗量、低位发热量；外购电力消耗、外购的蒸汽和热水等消耗数据和这些数据的来源；建筑可再生能源产量与消耗数据应额外说明。
5. 碳排放因子及来源说明，核查机构应报告在报告期内各燃料品种的单位热值含碳量、碳氧化率等数据，并说明这些数据的来源，以及核算碳排放量所采用的电力碳排放因子、外购的蒸汽和热水的碳排放因子等数据来源；
6. 核查机构对其它宜说明的情况或建议，在报告中分条说明。

# 附录A 中国主要能源碳排放相关缺省值

**表A.1 中国主要能源碳排放相关缺省值表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 燃料品种 | | 低位发热量 | | 单位热值含碳量  （吨碳/GJ） | 燃料碳氧化率 | 备注 |
| 缺省值 | 单位 |
| 固体燃料 | 无烟煤 | 24.515 | GJ/t | 27.49×10-3 | 94% | 数据来源《工业其他行业企业 温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》 |
| 烟煤 | 23.204 | GJ/t | 26.18×10-3 | 93% |
| 褐煤 | 14.449 | GJ/t | 28.00×10-3 | 96% |
| 洗精煤 | 26.344 | GJ/t | 25.40×10-3 | 93% |
| 其它洗煤 | 15.373 | GJ/t | 25.40×10-3 | 90% |
| 型煤 | 17.46 | GJ/t | 33.60×10-3 | 90% |
| 焦炭 | 28.446 | GJ/t | 29.40×10-3 | 93% |
| 液体燃料 | 原油 | 42.62 | GJ/t | 20.10×10-3 | 98% |
| 燃料油 | 40.19 | GJ/t | 21.10×10-3 | 98% |
| 汽油 | 44.80 | GJ/t | 18.90×10-3 | 98% |
| 柴油 | 43.33 | GJ/t | 20.20×10-3 | 98% |
| 一般煤油 | 44.75 | GJ/t | 19.60×10-3 | 98% |
| 石油焦 | 31.00 | GJ/t | 27.50×10-3 | 98% |
| 其他石油制品 | 40.19 | GJ/t | 20.00×10-3 | 98% |
| 焦油 | 33.453 | GJ/t | 22.00×10-3 | 98% |
| 粗苯 | 41.816 | GJ/t | 22.70×10-3 | 98% |
| 气体燃料 | 炼厂干气 | 46.05 | GJ/104Nm3 | 18.20×10-3 | 99% |
| 液化石油气 | 47.31 | GJ/104Nm3 | 17.20×10-3 | 99% |
| 液化天然气 | 41.868 | GJ/104Nm3 | 15.30×10-3 | 99% |
| 天然气 | 389.31 | GJ/104Nm3 | 15.30×10-3 | 99% |
| 焦炉煤气 | 173.854 | GJ/104Nm3 | 13.60×10-3 | 99% |
| 高炉煤气 | 37.69 | GJ/104Nm3 | 70.80×10-3 | 99% |
| 转炉煤气 | 79.54 | GJ/104Nm3 | 49.60×10-3 | 99% |
| 密闭电石炉炉气 | 111.19 | GJ/104Nm3 | 39.51×10-3 | 99% |
| 其他煤气 | 52.34 | GJ/104Nm3 | 12.20×10-3 | 99% |
| 电力 | 宜使用权威部门发布的最新全国电网平均排放因子。  如《关于做好2023-2025年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》，规定2022年度全国电网平均排放因子为0.5703 tCO2/MWh。 | | | | | |

**表A.2 木材及木结构组件运输阶段 各类运输方式的碳排放因子缺省值表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 运输方式 | 碳排放因子 | | 备注 |
| 数值 | 单位 |
| 轻型汽油货车运输（载重2t） | 0.334 | KgCO2/（T·km） | 数据参考《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366中关于碳排放相关缺省值的要求 |
| 中型汽油货车运输（载重8t） | 0.115 | KgCO2/（T·km） |
| 重型汽油货车运输（载重10-18t） | 0.104 | KgCO2/（T·km） |
| 轻型柴油货车运输（载重2t） | 0.286 | KgCO2/（T·km） |
| 中型柴油货车运输（载重8t） | 0.179 | KgCO2/（T·km） |
| 重型柴油货车运输（载重10t） | 0.162 | KgCO2/（T·km） |
| 重型柴油货车运输（载重18t） | 0.129 | KgCO2/（T·km） |
| 重型柴油货车运输（载重30t） | 0.078 | KgCO2/（T·km） |
| 重型柴油火车运输（载重46t） | 0.057 | KgCO2/（T·km） |
| 电力机车运输 | 0.010 | KgCO2/（T·km） |
| 内燃机车运输 | 0.011 | KgCO2/（T·km） |
| 铁路运输 | 0.010 | KgCO2/（T·km） |
| 液货船运输（载重2000t） | 0.019 | KgCO2/（T·km） |
| 干散货船运输（载重2500t） | 0.015 | KgCO2/（T·km） |
| 集装箱船运输（载重200TEU） | 0.012 | KgCO2/（T·km） |

**表A.3 木结构建筑运行阶段 各类运输方式的碳排放因子缺省值表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 燃料品种 | 低位发热量 | | 单位热值含碳量（tC/GJ） | 碳氧化率 | 备注 |
| 缺省值 | 单位 |
| 天然气 | 389.3 | GJ/t | 15.3×10-3 | 99% | 数据参考《公共建筑运营企业 温室气体排放核算方法和报告指南（试行）》中关于碳排放相关缺省值的要求 |
| 焦炉煤气 | 173.5 | GJ/104Nm³ | 13.6×10-3 | 99% |
| 管道煤气 | 158.0 | GJ/104Nm³ | 12.2×10-3 | 99% |
| 柴油 | 43.3 | GJ/t | 20.2×10-3 | 98% |
| 汽油 | 44.8 | GJ/t | 18.9×10-3 | 98% |
| 燃料油 | 40.2 | GJ/t | 21.1×10-3 | 98% |
| 一般煤油 | 44.8 | GJ/t | 19.6×10-3 | 98% |
| 无烟煤 | 23.2 | GJ/t | 27.5×10-3 | 89.5% |
| 烟煤 | 22.4 | GJ/t | 26.1×10-3 | 83.6% |
| 褐煤 | 14.1 | GJ/t | 28.0×10-3 | 83.6% |
| 液化石油气 | 47.3 | GJ/104Nm³ | 17.2×10-3 | 98% |
| 液化天然气 | 41.9 | GJ/104Nm³ | 17.2×10-3 | 98% |
| 天然气 | 389.3 | GJ/104Nm³ | 15.3×10-3 | 99% |

# 附录B 主要进口木材产品碳排放因子

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 国家、地区 |  | 规格材  Softwood Lumber  (kg CO2e) | 胶合木  GLT  (kg CO2e) | 正交胶合木  CLT | 胶合板  Plywood  (kg CO2e) | 定向刨花板  OSB  (kg CO2e) | 单板层积材LVL  (kg CO2e) | 工字木搁栅  Wood I-joist  (kg CO2e) | 胶合木片板  Laminated Strand Lumber (kg CO2e) |
| 加拿大 | BC省 | 45.861 | 102.822 | 100.573 | 131.684 |  |  |  |  |
| 东部(安大略省、魁北克省、新不伦瑞克省) | 39.075 |  |  |  |  |  |  |  |
| 全境（BC、阿尔伯塔省、安大略省、魁北克省） | 43.356 | 147.237 | 79.998 | 129.899 | 221.4110 | 259.8711 | 1290.8612 |  |
| 美国 | 东南部\* | 85.0313 | 135.0617 |  | 280.7019 |  | 408.2522 | 3.06824 |  |
| 中部和西北部\*\* | 108.5514 |  |  |  |  |  |  |  |
| 东北部和中北部\*\*\* | 46.7815 |  |  |  |  |  |  |  |
| 太平洋西北部\*\*\*\* | 60.9716 | 135.6518 | 96.8526 | 176.0920 |  | 254.0023 | 2.34725 |  |
| 东部\*\*\*\*\* |  |  |  |  | 247.5221 |  |  |  |
| 北美 | 美国 & 加拿大 | 63.1227 | 137.1928 |  | 219.3229 | 242.5830 | 361.4531 | 1.9732 | 274.9033 |
| 澳大利亚 |  | 117(sawn)34  157(dressed) | 38035 |  | 3.0836 (Exterior 7mm)  3.80 (Exterior 9mm)  8.95 (Formply 17mm)  6.16 (Floor 15mm)  10.8 (Floor 25mm) |  |  |  |  |
| 新西兰 |  | 51.3 (Sawn)37  66.9 (Surfaced) | 13637 |  |  |  |  |  |  |

\*东南部SE (Southeast): Alabama, Arkansas, Florida, Georgia, Kentucky, Louisiana, Mississippi, North Carolina, South Carolina, Tennessee, Puerto Rico, the United States Virgin Islands, Virginia

\*\*中部和西北部Inland-NW (Inland Northwest): Eastern Washington, North Idaho

\*\*\*东北部和中北部NENC (Northeast and North central): Maine, New Hampshire, Vermont, Massachusetts, Rhode Island and Connecticut, New York, New Jersey and Pennsylvania

\*\*\*\*太平洋西北部PNW (Pacific Northwest): Oregon, Washington, Idaho

\*\*\*\*\*东部E (Eastern): Michigan, West Virginia, North Carolina, Arkansas, and Louisiana, Texas

The methodology outlined in this PCR document draws on published ISO standards (14040:2006, 14044:20062, 21930, and 14025)

# 附录C 数据质量评估表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分值 | 5（最好） | 4 | 3 | 2 | 1（最糟） |
| 方法的兼容性 | 国内政府部门官方发布的方法 | ISO 14067 or ISO 21930 or PAS 2050 or GHG Protocol for Products  （不包括任何其他温室气体议定书标准）、EN 15804 | 其他国内或国际公认的标准化方法 | 认可的方法，但没有标准化，例如ISO 14040/44，这不是一个规定的方法。 | 没有公认的或标准化的方法 |
| 保证 | 外部小组评审  （如3人或以上的ISO 14040小组评审） | 2外部审稿人  （如学术论文通常有两名审稿人） | 1名外部审稿人 | 内部审查 | 没有说明审查程序 |
| 时间相关性 | 5年以内 | 6年以内 | 7年以内 | 10年以内 | 10年以上（含10年） |
| 地理上的兼容性 | 我国官方数据 | 欧盟官方数据、北美官方数据（考虑木材进口为主） | 我国一级行业协会学会数据 | 国际协会官方数据 | 其他 |
| 透明度 | 完整的计算模型和详细的报告 | 详细的报告（如完整的LCA报告，详细记录假设），但没有计算模型。或透明的计算模型，但没有详细的报告。 | - | 包含关键数据的方法概述的摘要报告（大多数epd将是此评级） | 方法细节有限，或缺少关键信息 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料子类别的数据质量: | | | | | | | | | | |
| 它们适用于材料类别和子类别，这些类别和子类别使用了收集的所有数据的平均值。例如，如果材料的数据是收集的“50”个数据点的平均值，则将应用下面的附加数据质量指标。这样，当使用统计平均数据时，样本量可以被视为数据质量评分的一部分。更大的数据集应该更准确，这允许评分中得到反映。 | | | | | | | | | | |
|
| 分值 | 10 (最好) | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 (最差) |
| 样本量 | >=250 | >=150 | >=100 | >=75 | >=50 | >=25 | >=10 | >=5 | <5 | 1 |

# 附录D 木结构建筑运行碳审定参考项目清单

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程  （建筑）名称 | |  | | 设计单位 | |  | | | 审定周期 | |  |
| 木结构类型 | |  | | 建筑类别 | |  | | | 设计使用年限 | |  |
| 审定内容 | | | | | | | | | | | |
| 运行碳审定项目 | | | 碳核算内容 | | 碳排放量  （tCO2） | | 审定  结果 | | 清单文件 | | 有√无－ |
| 1 | 暖通空调系统 | | 能源碳排放 | |  | |  | | 碳排放报告 | |  |
| 制冷剂  碳排放 | |  | |  | | 设计任务书 | |  |
| 2 | 生活热水系统 | | 能源碳排放 | |  | |  | | 方案设计  文本 | |  |
| 3 | 照明及电梯系统 | 照明 |  | |  | | 建筑设计  图纸 | |  |
| 电梯 |  | |  | | 审图合格证 | |  |
| 4 | 可再生  能源 | 太阳能系统 | 能源节碳量 | |  | |  | | 能耗计算书 | |  |
| 光伏系统 |  | |  | | 能源设备  及参数清单 | |  |
| 地源热泵系统 |  | |  | | 能评报告 | |  |
| 风力发电系统 |  | |  | | 设计质量合格证明 | |  |
| 其他可再生能源 |  | |  | | 其他 | |  |
| 5 | 建筑碳汇系统 | | 绿地碳汇固碳量 | |  | |  | | 其他 | |  |
| 审定依据 | | | 《木结构建筑全生命期碳审定和核查标准》  7.2 章节 | | | | | | | | |
| 审定单位 | | | （签章） | | | | | 负责人 | |  | |
| 审定结果 | | | □满足审定标准要求  □不满足审定标准要求，存在问题 | | | | | | | | |

# 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，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 条文中指明应按其它有关标准执行时的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

**中国土木工程学会标准**

**木结构建筑全生命期碳审定和核查标准**

T/CCES X－20XX

条 文 说 明

**制订说明**

《木结构建筑全生命期碳审定和核查标准》T/CCES XXX-20XX，经中国土木工程学会XXXX年XX月XX日以XX号函文批准发布。

本标准制订过程中，编制组进行了广泛而深入的调查研究，总结了国内先进的碳核查技术和方法的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，通过大量的数据收集及验证取得了碳审定和核查中重要技术方法和参数。

为便于广大检测、设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，本标准编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。需要注意的是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

**目 次**

[**1 总 则 50**](#_Toc155731257)

[**3 基本规定 51**](#_Toc155731262)

[**3.1 审定和核查原则 51**](#_Toc155731263)

[**3.2 审定和核查要求 51**](#_Toc155731264)

[**4 木材的碳核查 52**](#_Toc155731265)

[**4.4 数据信息 52**](#_Toc155731269)

[**4.5 质量保证和文件存档 52**](#_Toc155731270)

[**5 木结构构件和部品核查 53**](#_Toc155731272)

[**5.3 核算方法 53**](#_Toc155731275)

[**5.4 数据信息 53**](#_Toc155731276)

[**5.6 报告内容 53**](#_Toc155731278)

[**6 建造、拆除、回收的碳审定与核查 54**](#_Toc155731279)

[**6.3 核 查 54**](#_Toc155731282)

[**7 运行碳审定与碳核查 55**](#_Toc155731283)

[**7.2 审 定 55**](#_Toc155731285)

[**7.3 核 查 55**](#_Toc155731286)

# 1 总 则

**1.0.1** 根据《巴黎协定》，缔约国都需要建立MRV （Monitoring监测，Reporting报告，Verification核查）机制，一方面落实自己的减排任务，另一方面国际社会可对各国履约情况进行监督。MRV机制建设执行情况将是履约监督的一项重要标准。MRV机制包括三个重要且必要组成部分，即可监测、可报告和可核查。其中，“可监测”是指能够根据已建立的标准，对排放源的数据及排放信息采取一整套系统的技术和管理办法，包括数据获取和统计分析。“可报告”是指能够按照规定程序，以规范要求的形式，根据统计分析结果，组织撰写报告。“可核查”是指有授权的第三方独立机构，根据标准要求，按规定的程序，对企业提交的报告信息进行核查，以判断排放企业是否根据要求如实监测，所报送信息是否准确真实。本文件在GB 55015的指导下，依据国际和国内碳审定和碳核查现行标准的技术方法，结合国内木结构现行标准的技术要求，细化现代木结构建筑碳审定和核查技术，为木结构建筑低碳发展服务。

**3 基本规定**

## 3.1 审定和核查原则

**3.1.1** 审定和核查的价值在于具备能力的审定和核查机构通过开展公正评价所建立的信任。

**3.1.2**  审定和核查依据的标准、方法是一致的，保证在审定和核查过程中获取的数据质量具有可复现性和可追溯性。不同利益相关方依据相同的方法，得出相同的结论。

**3.1.3**  从事审定和核查活动的机构，不应与委托方有利益冲突，进而影响评价的公正性。评价过程发现的问题和最终形成的评价结论都应该以客观证据为基础，降低主观影响。

**3.1.4**  在审定和核查过程中，相关人员接触了委托方的商务和技术数据信息。在未经委托方书面允许的情况下，除非法律要求，上述接触到的数据信息应视为保密信息处理。

**3.1.5** 在审定和核查过程中，可能出现因统计技术理解造成的分歧，比如统计对象的时空边界的界定，因分项计量不到位导致的分配计算原则等问题。若经过沟通，依然无法有效解决分歧，审定和核查员应在报告中如实陈述。

**3.1.6** 从业人员应具备相应的能力，在国家有特定要求的情况下，应符合国家相关主管部门对职业资格的管理要求。人员的能力可能来自于所学专业，或者长年所从事工作积累的经验，也可来自于持续的继续教育等。

## 3.2 审定和核查要求

**3.2.3** 木结构建筑全生命期的系统边界可涵盖从原材料获取、木构件的加工制造、木结构建筑的建造、建筑运营和维护、建筑的拆除和可能的回收再利用。本文件给出了各个阶段碳排放和碳汇的审定和核查方法。

**3.2.5** 证据收集计划也被称为“抽样计划”。策划工作包括制定抽样计划、审定和核查计划。计划工作要考虑与宣传有关的实质性错误陈述的风险。

# 4 木材的碳核查

## 4.4 数据信息

**4.4.6** 检测方法如国家标准、行业标准和地方标准等，标准内容通常包括试验室条件、试剂、材料、仪器设备、测定步骤和结果计算等。

## 4.6 报告内容

**4.6.3** 监测计划和执行情况的信息通常包括数据来源或监测地点、监测方法、记录频率等。

**4.6.4** 说明活动水平数据和碳排放因子来源、参考出处、相关假设及其理由等信息，如实测则应介绍监测计划及执行情况。

# 5 木结构构件和部品核查

## 5.3 核算方法

**5.3.2** 生态环境部2023年组织对《温室气体自愿减排交易管理暂行办法》进行了修订，编制形成了《温室气体自愿减排交易管理办法（试行）》（征求意见稿）。现行行业要求是指《温室气体自愿减排交易管理办法（试行）》及后续有效版本，以及省级相关的管理文件。

## 5.4 数据信息

**5.4.1** 活动数据通常包括统计期内的原材料运输数据、生产量、各类能源的消耗量。碳排放因子有的指南文件也称为计算系数。

**5.4.3** 上述核查内容为适用时。比如未采用监测方法，可能监测方法和监测频次就不适用。

**5.4.5** 计量或监测设备应依据法律和标准要求进行检定或校准，主要依据《计量法》和相关设备的检定规程等文件。

**5.4.9** 本文件在附录中给出IPCC 默认值、国家或省级温室气体清单指南中的默认值。在使用默认值时，留意文件出处和版本。因为版本的更替，可能造成默认值的变更。

**5.4.13** 自主检测及委托机构检测应遵循标准方法可能包括国家标准、行业标准和地方标准等技术文件，相关各项内容可以包括试验室条件、试剂、材料、仪器设备、测定步骤和结果计算等规定的内容。

## 5.6 报告内容

**5.6.2** 其他排放源可能包括碳酸盐使用过程CO2排放量、工业废水厌氧处理CH4排放量、CH4回收与销毁量、CO2回收利用量等。

**5.6.4** 如实测应介绍监测计划及执行情况，否则在报告中应注明它们的数据来源、参考出处、相关假设及其理由等。

**5.6.5** 本标准5.4.11给出GLT、CLT、OSB等典型工艺流程。若现场核查发现工艺流程的偏差，应予以注意，在报告中注明。

# 6 建造、拆除、回收的碳审定与核查

## 6.3 核查

**6.3.5** 建造阶段碳排放的关键在于确定施工阶段的电、汽油、柴油、燃气等能源的消耗量，方法主要有两种：一是施工工序能耗估算法，即根据各分部分项工程和措施项目的工程量、单位工程的机械台班消耗量和单位台班机械的能源用量逐一计算，汇总得到建造阶段能源总用量；二是施工能耗清单统计法，即通过现场电表、汽油和柴油的计量进行统计，汇总得到建造阶段的实测总能耗。根据现场实测数据进行统计汇总，理论上可行，结果准确可靠，但无法在施工前估算，可用于核查阶段。

拆除阶段碳排放主要是拆除设备及运输设备将建筑物肢解过程产生的能耗，是建筑建造的逆过程。建筑拆除方式主要有人工拆除、机械拆除、爆破拆除和静力破损拆除等。大多数拆除工程采用的是人工拆除和机械拆除，国家定额《房屋建筑与装饰工程消耗量定额》TY01-31-2015中“拆除工程”一章的内容针对的是人工拆除和机械拆除方法相关的消耗量，因此，可以采用与建筑建造阶段相似的方法，计算拆除阶段的能源用量。

**7** 运行碳审定与碳核查

## 7.2 审定

**7.2.6** 目前常用的逐时建筑能耗模拟工具都较为复杂、涉及的计算因素较多，对计算工程师的专业素质要求高，计算工作量大，计算结果一致性不高，因此软件模拟方法应符合7.2.13章节相关要求。确定基准方法，暂定节能计算书结果为主，主要考虑到节能计算书或节能报告是已经经过审批的文件，可靠性高；若无节能报告，再以清单计算方法为主。

## 7.3 核查

**7.3.12** 目前国家统一规定确定可采用0.11t CO2/GJ，各地方生态部门也有发布地方数据。

**7.3.14** 《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366-2019要求建筑运行阶段碳排放计算应包含建筑碳汇系统在内的固碳量。建筑绿化面积可从建筑景观图纸或实际测量取得。

表7.3为常见植被种类不同种植方式单位面积CO2固碳量，数据适用于亚热带气候区。在种植类型一致的情况下，不同地区绿地的碳汇主要与当地作物生长期有关，可根据温度带，将我国主要地区进行分区，分别测量各区不同种植类型的碳汇速率；也可以将各温度带的作物生长期与亚热带生长期的比值作为修正因子，即寒温带为0.3，中温带为0.6，暖温带为0.7，亚热带为1，热带为1.2，青藏高原气候区为0.4，该方法能够普遍适合于我国大部分城市。