

团体标准

T/CESA XXXX—XXXX

信息技术 云计算 云服务客户碳排放 核算框架

Information technology —Cloud computing—Cloud service customer carbon
emission business accounting framework

征求意见稿

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

已授权的专利证明材料为专利证书复印件或扉页，已公开但尚未授权的专利申请
证明材料为专利公开通知书复印件或扉页，未公开的专利申请的证明材料为专利申请
号和申请日期。

XXXX-XX- XX 发布

XXXX-XX- XX 实施

中国电子工业标准化技术协会 发布



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构，除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

目 次

前 言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 缩略语..... 2

5 云服务碳排放核算模型..... 2

 5.1 概述..... 2

 5.2 总体原则..... 3

 5.3 核算范围..... 3

 5.4 云服务碳排放核算总体方法..... 3

 5.5 云服务碳排放核算模型..... 4

6 公共服务碳排放核算方法..... 4

 6.1 核算原则..... 4

 6.2 核算方法..... 5

7 云产品碳排放核算方法..... 5

 7.1 核算原则..... 5

 7.2 核算方法..... 5

8 云服务客户碳排放核算..... 5

 8.1 核算原则..... 5

 8.2 核算方法..... 6

参 考 文 献..... 7

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国电子技术标准化研究院提出。

本文件由中国电子技术标准化研究院、中国电子工业标准化技术协会归口。

本文件起草单位：xxx。

本文件主要起草人：xxx。

信息技术 云计算 云服务客户碳排放核算框架

1 范围

本文件给出了云服务碳排放核算模型、总体核算方法及核算范围，并规定了公共服务碳排放、云产品碳排放以及云服务客户碳排放的核算原则和核算方法等内容。

本文件适用于云服务客户碳排放的评价以及第三方机构的评测依据。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 32399-2015 《信息技术 云计算 参考架构》

GB/T 32400-2015 《信息技术 云计算 概览与词汇》

GB/T 34982-2017 《云计算数据中心基本要求》

ISO 14064-1:2018 Greenhouse gases-Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals 《组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南》

ISO 14064-3:2019 Greenhouse gases-Part 3: Specification with guidance for the verification and validation of greenhouse gas statements 《对温室气体声明进行审定和盘查的指南性规范》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

云服务 cloud service

通过云计算已定义的接口提供的一种或多种能力。

[来源：GB/T 32400—2015，3.2.8]

3.2

云计算数据中心 cloud computing data center

支撑云计算服务的数据中心。

[来源：GB/T 34982-2017，3.4]

3.3

云服务客户 cloud service customer

为使用云服务而处于一定业务关系中的参与方。

注：业务关系包含/不包含经济条款。

[来源：GB/T 32400-2015, 3.2.11]

3.4

碳排放 carbon emission

二氧化碳（CO₂）等温室气体排放量。

注：甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化物（PFCs）、六氟化硫（SF₆）等温室气体一般按比例核算转换为等量的二氧化碳（CO₂）的排放量。

3.5

碳自留 carbon self-preservation

云服务提供商未售卖部分的资源集群日常运行产生的碳排放，此部分碳排放不能分摊到租户，会由云服务提供商承担。

3.6

温室气体 greenhouse gas

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.1]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件：

CPU：中央处理器（Central Processing Unit）

LAC：生命周期分析（Life Cycle Assessment）

5 云服务碳排放核算模型

5.1 概述

本文件规定的云服务碳排放核算模型，用于描述用户使用云计算各类产品的云服务碳排放核算方法。

云服务碳排放核算模型目的包括：

- 描述云服务碳排放核算范围；
- 描述云服务碳排放的分摊方法；
- 描述云产品碳排放的核算方法；
- 描述云服务客户碳排放的计算方法。

云服务碳排放核算模型标准化目标包括：

- 识别云服务碳排放时提倡开放性和透明性；
- 为云服务提供者向云服务客户提供碳排放使用量提供核算参考。

5.2 总体原则

5.2.1 相关性

确保云服务碳排放量能够反应云服务客户碳排放状况，能够满足云服务客户内部和外部的决策需求。

5.2.2 完整性

模型中应说明全部温室气体排放源和活动，披露和解释任何具体的排除项及理由。

5.2.3 一致性

使用一致的方法、一致的云服务颗粒度和一致的度量单位，保证持续期内对碳排放的绩效追踪是有意义的。

5.2.4 透明性

基于清晰的审计线索，以真实和条例清晰的方式处理所有相关的碳排放气体。

5.2.5 准确性

在可判断的范围内，确保碳排放的量化不会大于或小于实际排放，并且按照实际情况，宜尽可能减少不确定性。

5.3 核算范围

云服务及数据中心的碳排放核算建议遵循温室气体协议的相关国际规范，该规范将温室气体排放分为三个范围：

范围1：企业拥有或控制的排放源产生的直接排放量。

范围2：企业外购电力、蒸汽、供热或制冷的生产而产生的间接排放量。

范围3：企业价值链中产生的所有其他间接排放量。

5.4 云服务碳排放核算总体方法

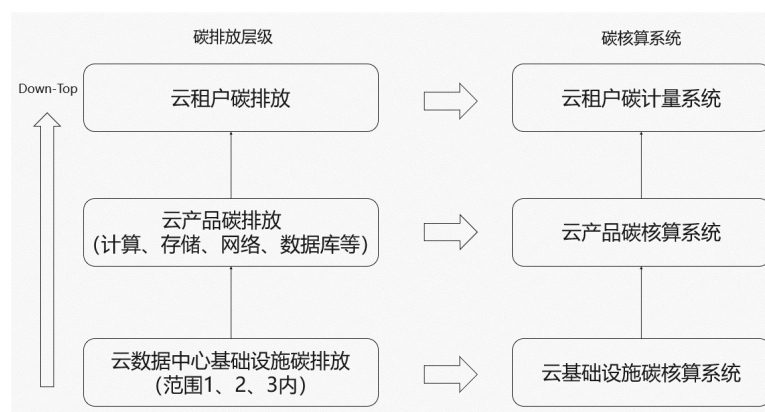


图 1 云服务碳排放核算总体方法

用户使用云服务产生的碳排放数据按照云数据中心、云产品、云服务账户三个层次进行逐步核算和分拆。云服务运营管理者进行数据中心的碳盘查，核算碳排放量，并按照地域（Region）及可用区（Availability Zone）维度分拆到各个云产品。各云产品再按照云服务用户实际使用资源量核算出相应的碳排放，用户的碳排放数据均以云服务账户的维度对外提供和展示。

5.5 云服务碳排放核算模型

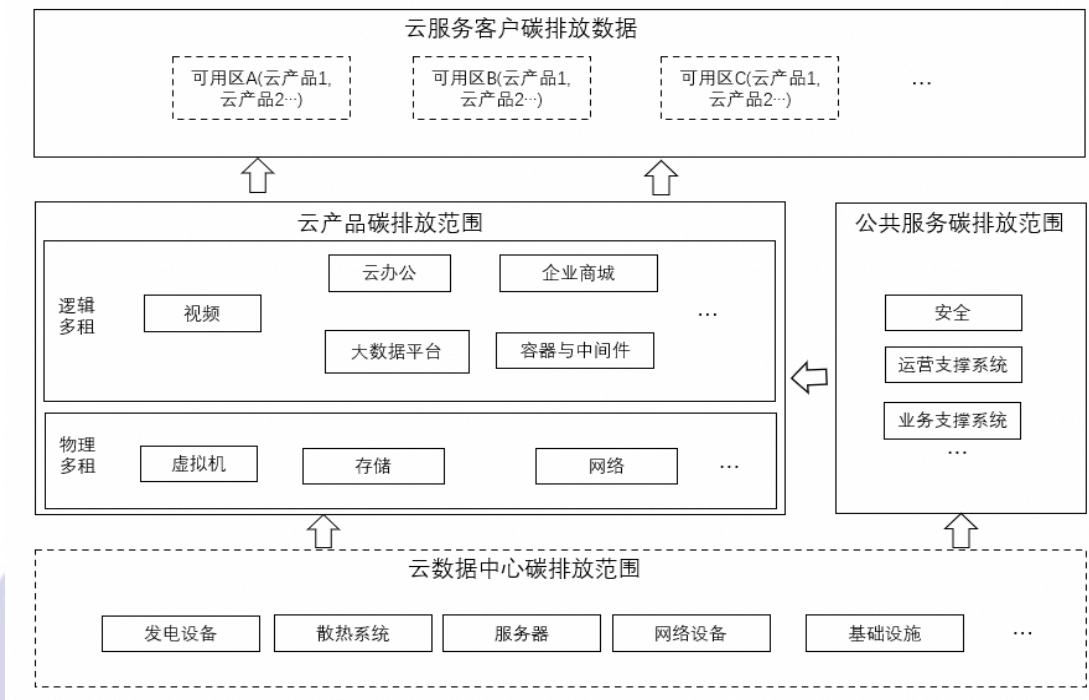


图 2 云服务碳排放核算模型

云服务碳排放是按照云数据中心内部碳温室气体的排放路径，按照云数据中心、云产品和云服务客户自下而上进行碳数据采集和核算，最终展现出云服务客户的碳排放使用数据，详见图2，其中：

- a) 云数据中心碳排放范围包括云数据中心内各类基础设施的碳排放，包括云数据中心发电设备、散热系统、服务器、网络设备以及维护数据中心运营的基础设施等产生温室气体的各类设施；
- b) 云产品碳排放范围基于上游基础设施提供的云产品维度的碳排放量进一步分拆出租户维度的碳排放账单；
- c) 公共服务碳排放范围是支撑提供给云服务客户的直接云产品正常运行的监控、运维等系统产生的碳排放，公摊到各类云产品内；
- d) 云服务客户碳排放数据以云产品为最终展现颗粒度，是云服务碳排放核算的最终展现。通过云服务客户账户、地域、可用区、时间等不同维度综合计算。

6 公共服务碳排放核算方法

6.1 核算原则

公共服务碳排放核算原则应遵循：

- a) 云产品公共服务碳排放分摊内容，应在云产品生命周期依赖链内，并参考 LCA 的分摊规则；
- b) 云产品公共服务碳排放分摊的综合应不大于公共服务碳排放核算量；

- c) 应明确云产品公共服务碳排放分摊规则；
- d) 公共服务碳排放的管理区域/节点应按照每台 IT 设备的碳排量换算计入云产品碳排放总量；公共服务碳排放的运维、运营、安全等公共服务产品应按照对应云服务产品 offering 的碳排量换算计入云产品碳排放总量。

6.2 核算方法

公共服务碳排放核算方法应遵循：

- a) 应制定公共服务碳排放的计量规则；
- b) 公共服务碳排放核算范围应只限于为付费用户使用的云产品所包含的直接或间接依赖的公共服务系统/产品的碳排放；
- c) 公共服务碳排放核算应按物理设备归集使用量。

7 云产品碳排放核算方法

7.1 核算原则

云产品碳排放核算原则应遵循：

- a) 云产品核算品类应在云服务提供的产品目录内；
- b) 应明确云产品碳排放核算的流程；
- c) 碳自留部分比例应该透明；
- d) 应明确云产品碳排放核算时间粒度，粒度应不低于云服务计量最小粒度；
- e) 云产品根据碳计量分摊规则，应结合使用量、负载、流量等关键指标，拆成租户粒度碳数据；
- f) 应明确付费产品与不付费产品的碳计量核算规则；
- g) 应明确云产品云内/云间调用的分摊规则；
- h) 云产品碳排放量应换算成每个云产品的碳排量算入云服务客户碳排放总量。

7.2 核算方法

云产品碳排放核算方法应遵循：

- a) 数据中心负责各云机房设备的功耗及碳排数据的采集，并根据各云机房采集的功耗及实际用电量，按照相应的转换系数折成 CO₂排放量；
- b) 在此基础上将单个云机房的 CO₂排放量进一步分拆到物理服务器或网络设备粒度（包括基础运维等平台的公摊部分）；
- c) 按照将各类设备的碳排量以云产品维度分拆到每个云产品，分拆后的数据统一存储供各云产品消费。

8 云服务客户碳排放核算

8.1 核算原则

云服务客户碳排放核算核算原则：

- a) 应以云服务客户账户为统计单元进行统计；
- b) 云服务客户碳排放总量应为各子账户碳排放量总和；
- c) 云服务客户账户应以云数据中心、云产品、云产品使用时间等维度明确规则，并按该规则进行碳排放统计；

- d) 应明确云服务客户付费与非付费产品的碳排放核算规则；
- e) 云服务客户碳排放应考虑账单内可用性。

8.2 核算方法

云产品根据碳计量分摊规则，结合用户的实际用量（如 CPU 核时、存储容量等）、负载、带宽流量等关键指标，换算成租户粒度碳排放数据。基于云产品提供云服务，用户碳排放计算方法见式：

注：参考用户使用云服务计量计费账单中各类计费项，统一将CPU核数、存储容量、带宽流量等统称为下述公式中用户资源用量。

$$\Sigma_{cloud\ service}(t) = \Sigma_{计费项1} \frac{用户资源用量}{云产品总资源量} * 云产品碳排放量 + \Sigma_{计费项2} \frac{用户资源用量}{云产品总资源量} * 云产品碳排放量 + \dots$$

$$+ \Sigma_{计费项n} \frac{用户资源用量}{云产品总资源量} * 云产品碳排放量$$

式中：

$\Sigma_{cloud\ service}(t)$ ——所统计的云服务单元在一段时间 t 内（如以 1 小时为一个统计时段）的总碳排放量；

$\Sigma_{计费项1}$ ——所统计的云服务单元的某一类计费资源类型在一段时间 t 内（如以 1 小时为一个统计时段）的总碳排放量。一般云产品在计量计费时会有多少计费项，不同计费项均会产生碳排放量。

用户资源总量：用户开通使用的各类云产品的资源量，如使用的 CPU 核数、存储容量等，资源量参考用户从云厂商处接受的云账单中资源计量数据，两者保持一致。

云产品总资源量：某一云产品在单个 region 或 AZ 内可（商业化）售卖的资源总量。

云产品碳排放量：指根据第 7 章中的核算原则、核算方法而计算出来的各云产品的碳排放量。

参 考 文 献

- [1] 《温室气体议定书 企业核算与报告准则》
 - [2] 《温室气体议定书 企业价值链核算与报告标准》
-

