

公共建筑运营温室气体排放 核算方法与报告指南

第二次重点行业企业温室气体排放
核算与报告指南培训研讨会
杭州花家山庄
2015年6月4-5日

讲义大纲

1. 本指南出台的背景和目的
2. 本指南的适用范围
3. 核算方法与数据来源
 - (1) 核算边界的确定
 - (2) 排放源和气体种类的确定
 - (3) 确定排放源的核算方法、计算公式及数据来源
4. 数据质量保证和文件存档
5. 报告内容（报告模板、表单）
6. 试用中遇到的典型问题及解决思路

1. 本指南出台的背景和目的

● 政策背景

- 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》“建立完善温室气体统计核算制度，逐步建立碳排放交易市场”
- 国务院《“十二五”控制温室气体排放工作方案》（国发[2011]41号）“构建国家、地方、企业三级温室气体排放核算工作体系，实行重点企业直接报送能源和温室气体排放数据制度”
- 《关于组织开展重点企（事）业单位温室气体排放报告工作的通知》（发改气候[2014]63号）

● 目的和意义

- 加强企业温室气体排放管理，促进企业减少温室气体排放；
- 为企业温室气体报告制度服务，实现核算方法的规范化和标准化；
- 为全国碳交易制度下的配额分配和企业履约作为参考依据。

2. 适用范围

- 本指南适用于中国公共建筑的运营机构开展与公共建筑物使用相关的温室气体排放的核算与报告。
- 公共建筑包括
 - 办公建筑（写字楼、政府部门办公楼等）
 - 商业建筑（商场、金融建筑等）
 - 旅游建筑（旅馆酒店、娱乐场所等）
 - 科教文卫建筑（包括文化、教育、科研、医疗、卫生、体育建筑等）
 - 通信建筑（邮电、通讯、广播用房）等

3. 核算方法与数据来源

(1) 核算边界的确定

核算边界为中国境内的公共建筑在运营过程中所产生的温室气体排放。

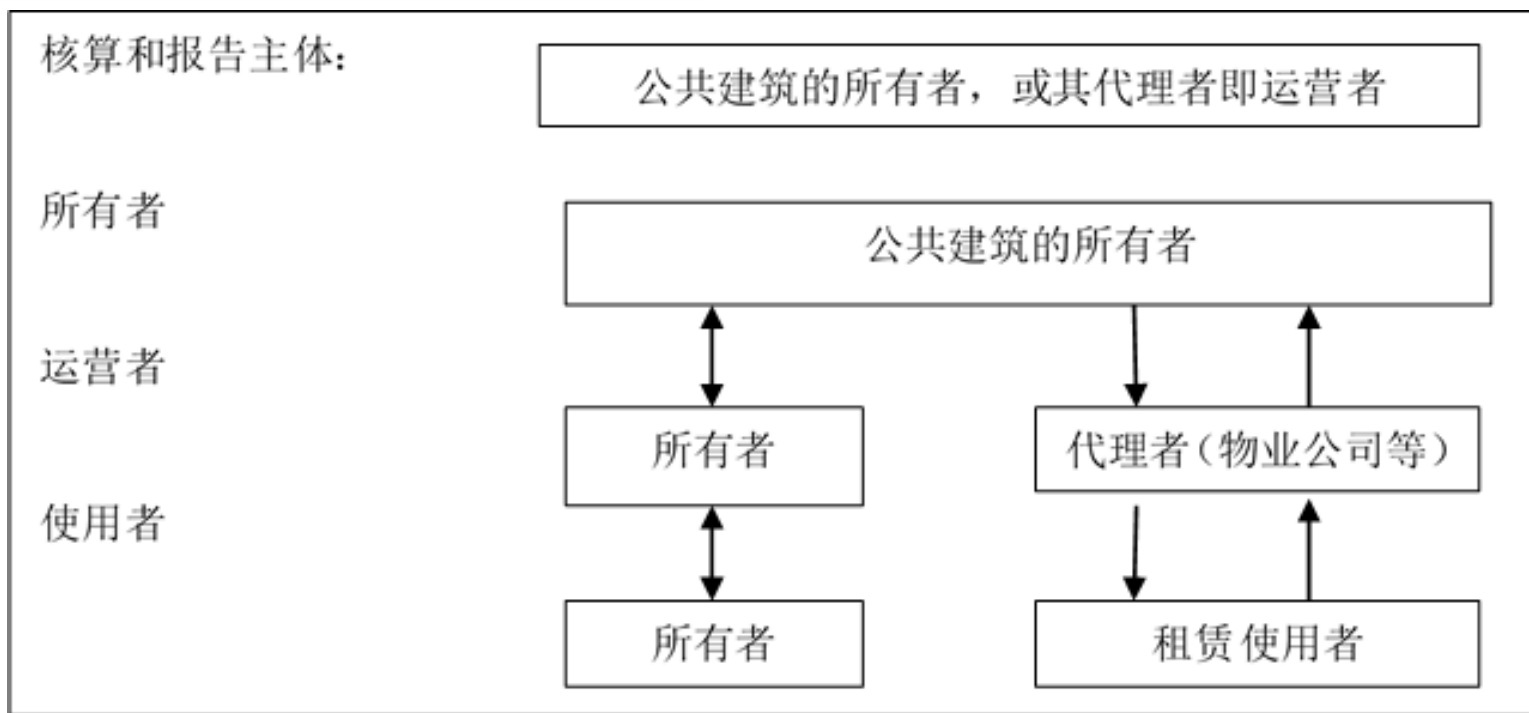
报告主体

- 公共建筑运营排放的**报告主体**
 - 公共建筑的**运营机构**，即企事业单位。
- 公共建筑**运营机构**
 - 公共建筑的**产权所有者**，即公共建筑的业主
 - 或者公共建筑产权所有者的**代理人**，如物业公司或代理经营公司。

报告主体（2）

- 如果公共建筑存在租赁使用
 - 承租者，有义务配合公共建筑的运营者报告公共建筑运营的温室气体排放；
 - 出租者即建筑物的业主或物业公司，有权利敦促承租者尽其责任。

公共建筑的所有者、运营者、使用者和排放报告主体的关系



(2) 排放源

- 对于公共建筑的运营排放，按照排放源类型，分为直接排放和间接排放。
 - **直接排放** 是指化石燃料燃烧产生的CO₂排放等，是由公共建筑的所有使用者拥有或控制的排放源所产生的排放；
 - **间接排放** 是指公共建筑的所有使用者外购的电力和热力等引起的排放，此时实际的排放源是电力和热力的生产企业。

公共建筑运营过程的排放源

• 固定燃烧源的燃烧排放

- 固定燃烧源燃烧化石燃料产生排放，如锅炉、灶、干燥机、备用发电机等化石燃料燃烧产生的排放等。

• 移动燃烧源的燃烧排放

- 移动燃烧源燃烧产生的排放，如公共建筑物内交通运输工具的排放等。

• 逸散型排放源的排放

- 逸散型排放源，如冰箱、空调、灭火器和化粪池等产生的排放。由于排放数量较小，**一般不予考虑**。

• 新种植树木的排放抵消

- 建筑物周围新种植树木的温室气体抵消。数量较小，**一般不予考虑**。

公共建筑的运营过程排放源

- 外购电力和热力的排放

- 公共建筑运营中外购电力、外购蒸汽和热水的生产过程产生的排放，这些排放是由建筑运营的需求所带来的，但实际排放源属于电力和热力的生产企业，是公共建筑运营中使用者的经济活动给其它企业带来的间接排放。

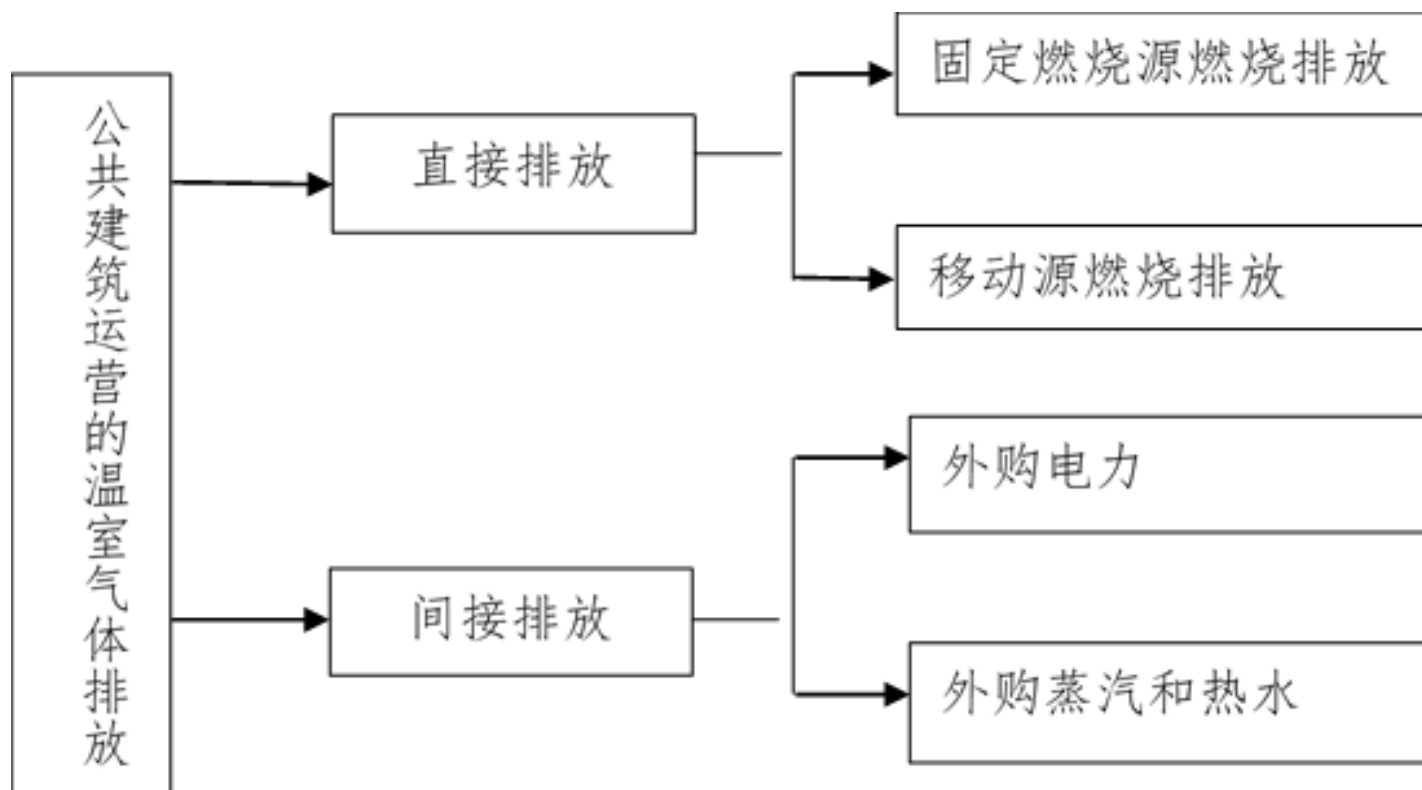
- 委托运输产生的排放。

- 委托第三方承担运输产生的排放，统计起来比较复杂，一般不考虑。

公共建筑的运营过程排放源和气体种类

- 对于公共建筑运营排放，主要是能源的使用产生的。
- 逸散型排放源的排放、新种植树木的排放抵消、委托运输产生的排放由于数量较小，一般情况下不予考虑。
- 公共建筑的运营排放，一般以一年为周期进行温室气体排放量的核算。
- 核算的气体种类仅指二氧化碳。

公共建筑运营过程核算的排放源



（3）核算方法

- 本指南将运营中的公共建筑作为一个整体进行考察，核算公共建筑运营的温室气体排放量。
- 报告主体进行企业温室气体排放核算和报告的完整工作流程，包括以下步骤：
 - 1) 确定核算边界；
 - 2) 识别排放源；
 - 3) 收集活动水平数据；
 - 4) 选择和获取排放因子数据；
 - 5) 分别计算化石燃料燃烧排放、净购入使用的电力和热力对应的排放；
 - 6) 汇总企业温室气体排放量。

公共建筑运营的CO₂排放总量

公共建筑运营的CO₂排放总量等于公共建筑边界内所有使用者的燃料燃烧排放、购入电力和热力所对应的CO₂排放量之和。公共建筑运营过程的温室气体总排放量按公式（1）计算。

$$E_{\text{总}} = E_{\text{燃料}} + E_{\text{电力}} + E_{\text{热力}} \quad (1)$$

式中：

$E_{\text{总}}$ —运营过程的温室气体排放总量，单位为吨（tCO₂）；

$E_{\text{燃料}}$ —燃料燃烧产生的CO₂排放量，单位为吨（tCO₂）；

$E_{\text{电力}}$ —购入电力所对应的CO₂排放量，单位为吨（tCO₂）。

$E_{\text{热力}}$ —购入热力所对应的CO₂排放量，单位为吨（tCO₂）。

化石燃料燃烧排放

- 在公共建筑运营过程中，使用的化石燃料主要有实物煤、燃油、天然气、液化石油气等。化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放，按照公式（2）、（3）、（4）计算。

$$E_{\text{燃料}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i) \quad (2)$$

式中：

$E_{\text{燃料}}$ 为消耗的化石燃料燃烧产生的CO₂排放，单位：tCO₂；

AD_i 为消耗的第*i*种化石燃料的活动水平数据，是化石燃料燃烧的数量，单位：GJ。化石燃料燃烧排放的活动水平数据为年度分品种化石能源消耗量和燃料平均低位发热量之积。

EF_i 为第*i*种燃料的排放因子，单位：tCO₂/GJ；

i 为化石燃料的类型。

化石燃料燃烧的活动水平

- 消耗的化石燃料的活动水平数据 参照公式（3）计算：

- $$AD_i = RL_i \times RZ_i \quad (3)$$

- 式中： RL_i 是核算和报告期第*i*种化石燃料的消耗量（t或万m³）。公共建筑运营中年度分品种化石能源消耗量，根据公共建筑内所有使用者生产活动的操作记录，同时相关的计量器具应符合《GB17167用能单位能源计量器具配备和管理通则》要求。
- RZ_i 是核算和报告期第*i*种化石燃料的平均低位发热量，推荐采用使用者的检测数据。使用者可选择使用燃料平均低位发热量的缺省参数。具备条件的使用者可进行实测。如采用实测，可由使用者自行检测或委托有资质的专业机构检测，或采用与相关方结算凭证中提供的检测值。自行检测时，应遵循《GB/T 213煤的发热量测定方法》、《GB/T 384石油产品热值测定法》、《GB/T 22723天然气能量的测定》等标准。

化石燃料燃烧的排放因子

- 第*i*种化石燃料的排放因子参照式（4）计算

$$EF_i = CC_i \times \alpha_i \times \rho \quad (4)$$

- 式中： CC_i 为燃料*i*的单位热值含碳量（tC/GJ），推荐采用单位（企业）统计数据；
 - α_i 为燃料*i*的碳氧化率，单位为%；推荐采用单位（企业）统计数据。
 - ρ 为CO₂与碳的分子量之比（44/12）。
- 化石燃料排放因子数据来源于单位热值含碳量和氧化率。具备测量条件的运营机构可以采用实测数据。如进行实测，可由运营机构自行或委托有资质的专业机构进行检测，或采用与相关方结算凭证中提供的检测值。

化石燃料燃烧的排放因子（续）

- 自行检测单位热值含碳量时，应遵循《GB/T 476煤的元素分析方法》、《SH/T 0656石油产品及润滑剂中碳、氢、氧测定法》、《GB/T 13610天然气的组成分析》等标准。
- 为检测得到燃煤设备氧化率，检测应遵循《GB/T10180工业锅炉热工性能试验规程》、窑炉热平衡测试等国家、行业或地方标准中对各项内容（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。对相关数据进行检测后，可根据公式（5）计算燃煤设备氧化率：

$$\text{氧化率} = (\text{用煤量} \times \text{煤炭含碳量} - \text{炉渣量} \times \text{炉渣含碳量} - \text{漏煤量} \times \text{漏煤含碳量} - \text{飞灰量} \times \text{飞灰含碳量}) / (\text{用煤量} \times \text{煤炭含碳量}) \times 100\% \quad (5)$$

购入电力所对应的CO₂排放

- 公共建筑运营中，购入的电力在生产过程中产生CO₂排放所需的水平，是统计期内所有使用者计量的购入电量。电力消费的CO₂排放因子数值由国家统一规定。
- 购入电力所对应的二氧化碳排放量，按公式（6）计算。

$$E_{\text{电力}} = AC_e \times EF_e \quad (6)$$

式中：

$E_{\text{电力}}$ ——统计期内，所有使用者购入电力所对应的CO₂排放量，单位为吨（tCO₂）；

AC_e ——统计期内，所有使用者购入的电量，单位为兆瓦时（MWh）。

EF_e ——统计期内，使用者所在区域电力消费的CO₂排放因子，单位为吨/兆瓦时（tCO₂/MWh）。

电力的活动水平和排放因子数据

- 购入电力的活动水平数据，根据电力供应商和公共建筑运营者、或者所有使用者存档的电力流入和流出记录获得，同时相关的计量器具应符合《GB17167用能单位能源计量器具配备和管理通则》要求。
- 购入电力的CO₂排放因子推荐采用区域电网平均排放因子。
- 为了既能反映不同地区电源结构特点，又便于确定区域电网的供电平均排放因子，将区域电网边界按目前的东北、华北、华东、华中、西北和南方电网划分。
- 各电网平均排放因子在不同的年份有所不同，由国家主管部门每年发布。
- 核算排放应选用最近年份公布的区域电网平均排放因子。

购入热力所对应的CO₂排放

- 公共建筑运营中，购入的蒸汽和热水在生产过程中产生CO₂排放所需的水平，是统计期内运营者、或所有使用者计量的外购蒸汽和热水的数量。
- 购入蒸汽和热水所对应的二氧化碳排放量，按公式（7）计算。

$$E_{\text{热力}} = AC_h \times EF_h \quad (7)$$

式中：

$E_{\text{热力}}$ ——统计期内，净购入蒸汽和热水所对应的CO₂排放量，单位为吨（tCO₂）；

AC_h ——外购蒸汽和热水的数量，单位为吉焦（GJ）。

EF_h ——外购的蒸汽和热水的排放因子，单位为吨/吉焦（tCO₂/GJ）。由国家统一规定确定，现可采用0.11 tCO₂/GJ。

热力的活动水平数据

- 购入热力的活动水平数据，根据热力供应商和公共建筑运营者、或者所有使用者存档的热力流入和流出记录获得，同时相关的计量器具应符合《GB17167用能单位能源计量器具配备和管理通则》要求。

4. 质量保证和文件存档

- 运营机构应建立温室气体年度核算和报告的质量保证体系，主要包括以下方面的工作：
 - 1) 建立运营机构温室气体排放核算和报告的规章制度，包括负责机构和人员、工作流程和内容、工作周期等；指定专职人员负责温室气体排放核算和报告工作。
 - 2) 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；
 - 3) 建立健全的温室气体排放和能源消耗的台账记录。
 - 4) 建立健全的温室气体排放参数的监测计划。具备条件的运营机构，对温室气体排放量影响较大的参数，如化石燃料的低位发热量，应定期监测，原则上每批燃料进企业，都应监测低位发热量。
 - 5) 建立温室气体排放报告内部审核制度。
 - 6) 建立文档的管理规范，保存、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. 报告内容和格式

(一) 运营机构基本信息

(二) 温室气体排放量

(三) 活动水平及来源说明

(四) 排放因子及来源说明

（一）运营机构基本信息

- 运营机构名称
- 单位性质
- 所属行业
- 报告年度
- 组织机构代码
- 法定代表人
- 联系人信息等

（二）温室气体排放量

- 运营机构应报告

- 在报告期内的温室气体排放总量

- 燃料燃烧排放量

- 购入电力和热力所对应的排放量

附表1 报告主体20__年二氧化碳排放量报告

| 类别 | 数量 (tCO ₂) |
|------------|------------------------|
| 企业二氧化碳排放总量 | |
| 化石能源燃烧排放量 | |
| 外购电力对应的排放量 | |
| 外购热力对应的排放量 | |

（三）活动水平及来源说明

- 运营机构应报告

- 报告期内各燃料品种净消耗量、低位热值；
- 外购电量；
- 外购的蒸汽和热水的数量

- 这些数据的来源

- 是实测值，还是缺省值

附表2 活动水平数据表

| | | 净消耗量 (t, 万Nm ³) | 低位发热量 (GJ/t, GJ/万Nm ³) |
|--------------|--------|--------------------------------|---------------------------------------|
| 化石燃料燃烧* | 无烟煤 | | |
| | 烟煤 | | |
| | 褐煤 | | |
| | 洗精煤 | | |
| | 其他洗煤 | | |
| | 其他煤制品 | | |
| | 焦炭 | | |
| | 原油 | | |
| | 燃料油 | | |
| | 汽油 | | |
| | 柴油 | | |
| | 一般煤油 | | |
| | 液化天然气 | | |
| | 液化石油气 | | |
| | 焦油 | | |
| | 粗苯 | | |
| | 焦炉煤气 | | |
| | 高炉煤气 | | |
| | 转炉煤气 | | |
| | 其他煤气 | | |
| 天然气 | | | |
| 炼厂干气 | | | |
| 净购入电力、 热力 | | 数据 | 单位 |
| | 电力净购入量 | | MWh |
| | 热力净购入量 | | GJ |

（四）排放因子及来源说明

- 运营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（实测值或缺省值）。
 - 所采用的区域电力消费的CO₂排放因子；
 - 外购的蒸汽和热力的CO₂排放因子。

附表3 排放因子计算系数

| | | 单位热值含碳量 (tC/GJ) | 碳氧化率 (%) |
|--------------|-------|--------------------|-----------------------|
| 化石燃料燃烧* | 无烟煤 | | |
| | 烟煤 | | |
| | 褐煤 | | |
| | 洗精煤 | | |
| | 其他洗煤 | | |
| | 其他煤制品 | | |
| | 焦炭 | | |
| | 原油 | | |
| | 燃料油 | | |
| | 汽油 | | |
| | 柴油 | | |
| | 一般煤油 | | |
| | 液化天然气 | | |
| | 液化石油气 | | |
| | 焦油 | | |
| | 粗苯 | | |
| | 焦炉煤气 | | |
| | 高炉煤气 | | |
| | 转炉煤气 | | |
| | 其他煤气 | | |
| 天然气 | | | |
| 炼厂干气 | | | |
| 净购入电力、 热力 | | 数据 | 单位 |
| | 电力 | | tCO ₂ /MWh |
| | 热力 | | tCO ₂ / GJ |

6. 试用中遇到的典型问题及解答

●问：对于缺省值和检测值，应怎样选择？

➤答：对于缺省值和检测值，应该优先使用检测值。如果没有条件或方法规范检测，就采用缺省值。但是，对于同一机构在填报建筑物运营排放等系列数据时，所有的数据必须保持一致性。如果某个数据采用检测值，就应一直采用检测值；如果采用缺省值，就应一直采用缺省值。

●问：国家给出了区域电力排放因子，但是在执行MRV课题时，也看到了国家出台的每个省的排放因子，这样，从国家的角度，为了数据可比，肯定要用国家的因子，但从各个省份上来说，是不是自己省份的排放因子更加准确？

➤答：采用国家给出、并不断更新的区域电力排放因子。

典型问题及解答（续1）

- **问：本指南的报告主体问题不是很清楚，界定不是很清晰。**
- **答：公共建筑排放的报告主体是公共建筑的运营者，即公共建筑的业主，或者业主的委托代理人，即物业公司。**
- **公共建筑运营的排放范围为：公共建筑边界内的排放。**
- **公共建筑包括办公建筑（写字楼、政府部门办公楼等）、商业建筑（商场、金融建筑等）、旅游建筑（旅馆酒店、娱乐场所等）、科教文卫建筑（包括文化、教育、科研、医疗、卫生、体育建筑等）、通信建筑（邮电、通讯、广播用房）、交通运输用房（机场、车站建筑等）等。由于机场企业、陆上交通行业有核算方法学和报告指南，这两个行业可以排除在外，分别使用各自行业的核算方法学和报告指南。**
- **公共建筑的排放，是公共建筑运营企业（事业）单位的排放量的一部分。公共建筑运营企业（事业）单位在公共建筑物之外，可能存在排放，如车辆运输的排放等。**

典型问题及解答（续2）

- **问：机场企业中的移动源排放，在公共建筑指南和民用航空企业指南中都有涵盖，实践中应选用哪个指南？**
- **答：机场企业的移动源排放建议按照民航指南来核算；其他交通企业（港口、铁路、道路）建议按照陆上交通指南来核算；公共建筑指南关注的是除交通、工业企业外的服务业单位的公共建筑物运营过程的排放。**

- **问：报告主体建议明确哪一类算作大型公共建筑或者哪一类需要报告其排放？**
- **答：需要报告排放的建筑物与国家碳排放交易市场的政策规定有关。大型公共建筑与建筑物的面积和能耗有关。二者是不同类别的概念。按照目前各个试点地区的情况看，一般是排放量大于13000tCO₂ eq. 或者能耗大于5000吨标准煤的公共建筑物。**

典型问题及解答（续3）

- 问：公共建筑供热量获得渠道不清晰。
- 答：中华人民共和国住房和城乡建设部2008年6月10日发布了《关于印发《民用建筑供热计量管理办法》的通知》（建城〔2008〕106号），推进了供热计量改革，加强民用建筑供热计量管理。对于新建建筑，需要安装供热计量，对于既有建筑，推进供热计量改造。对于既有建筑，如果没有进行供热计量改造，可采用供应商提供的供热量发票或者结算单等结算凭证上的数据。

谢谢大家！ 欢迎提出宝贵意见和建议！

授课人：鲁传一

电话： 13621041678

Email: lu-cy@mail.tsinghua.edu.cn

单位： 清华大学 能源环境经济研究所