建筑运行阶段碳排放计量技术规范

测量不确定度评定报告

建筑运行阶段碳排放总量等于计量边界内所有化石燃料燃烧排放量、过程排放量、净购入能源排放量之和。计量规范中（1）和（2）式规定了碳排放量和碳排放强度的计算方法。在实际应用中，活动数据、排放因子的收集有一定的误差存在，因此有必要对碳排放量数据进行不确定度分析。

在起草本规范的过程中，对某办公建筑碳排放量进行了核算，建筑基本信息见表1。

表1 示例建筑基本信息

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 建筑面积 | 10000m2 | 建筑类型 | 商业办公 |
| 建筑地点 | XX市 | 建造时间 | 2000年 |
| 计量周期 | 2022年10月1日至2023年10月1日 | | |
| 建筑能耗数据 | | | |
| 电 | 5146.765MWh | 碳排放因子 | 0.5703tCO2/MWh |
| 天然气 | 80216m3 | 碳排放因子 | 0.05554tCO2/GJ |
| 柴油 | 1024L | 碳排放因子 | 0.07259 tCO2/GJ |

采用电能表对购入电力进行计量，年耗电量为5146.765MWh，电网因子采用国家电网最新公布的0.5703tCO2/MWh，净购入电力产生的碳排放量为5146.765MWh×0.5703tCO2/MWh=2935.20t。电能表的测量不确定度为0.2%，则其净购入电力活动数据的相对不确定度为0.2%，标准不确定度为2935.20t×0.2%=5.870tCO2。

办公楼采用天然气锅炉供热，年消耗量为80216m3，天然气碳排放因子0.05554tCO2/GJ，热值为0.036GJ/m3，天然气燃烧产生的排放量为49083m3×0.036GJ/m3×0.05554tCO2/GJ =160.39t。天然气通过一个管道由天然气公司供应，天然气的用量由一个气体流量计确定，气体流量计的测量不确定度为2%，天然气的低位发热量和含碳量使用气相色谱仪进行测量，仪器测量不确定度为0.2%，因此该公共机构天然气活动数据相对标准不确定度为：

由于该办公楼不具备测定天然气碳氧化率的条件，碳氧化率采用了默认值，因此其排放因子的不确定度仅考虑天然气单位发热量含碳量测量不确定度，为：

天然气燃烧产生的排放量标准不确定度为：

该办公楼配备了柴油发电机，年消耗柴油1024L，柴油的碳排放因子为0.07259 tCO2/GJ，热值为0.033GJ/L，柴油发电产生的排放量为1024L×0.033GJ/L×0.07259 tCO2/GJ=2.45吨。柴油消耗量是通过加油站的加油机统计，加油机的测量不确定度为0.21%，柴油的低位发热量使用量热仪进行测量，量热仪测量不确定度为1.52%。

为评估采样不确定度，对同批次柴油进行了5次采样测量，低位发热量结果为：41.498GJ/t、41.515GJ/t、41.523GJ/t、41.507 GJ/t、41.483GJ/t，则其低位发热量采样不确定度为：

其低位发热量不确定度为：

因此该办公楼用柴油活动数据的不确定度为：

由于该办公楼不具备测定柴油碳氧化率的条件，碳氧化率采用了默认值，因此其排放因子的不确定度仅考虑柴油单位发热量含碳量测量不确定度，煤的含碳量使用元素分析仪进行测量，为评估含碳量采样不确定度，对同批次煤进行了5次采样测量，含碳量结果为：86.23%、86.35%、86.13%、86.30%、86.07%，则其含碳量采样不确定度为：

元素分析仪测量不确定度为2.14%，结合采样引起的不确定度，其排放因子不确定度为：

柴油发电产生的排放量标准不确定度为：0.00610244

综合以上分析，该办公建筑总碳排放量标准不确定度为

相对不确定度为6.713/(2935.20+160.39+2.45)=0.22%，拓展相对不确定度为0.44%（k=2）。