ICS

CCS

DB 2301

黑 龙 江 省 哈 尔 滨 市 地 方 标 准

DB2301/T XXXX-XXXX

城镇供水系统碳排放双控技术规程

Code of Practice for Control Technology of Carbon Emission Intensity and Carbon Emission in Urban water supply system

XXXX-X-X 发布　　XXXX-X-X 实施

哈尔滨市市场监督管理局　　发 布

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　基本要求 2
5　碳排放核算边界划定 2
6　碳排放活动分类 3
7　碳核算 3
8　碳排放评估和分析 12
9　减排目标设定 13
10　减排策略与措施制定 13
11　实施与保障 14
附录 A（资料性）　化学药剂及耗材排放因子 15
参考文献 16

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由哈尔滨市住房与城乡建设局提出并归口。

本文件起草单位： 哈尔滨水务发展建设集团有限公司、黑龙江建筑职业技术学院。

文件主要起草人：

城镇供水系统碳排放双控技术规程

1 范围

本规程规定了供水系统取、输、净、配环节生产和运行管理活动所涉碳排放核算边界划定、碳排放活动分类、供水碳足迹、碳排放量或碳排放强度核算、碳排放评估和分析、减排目标设定、减排策略与措施制定、实施与监测方面的要求。

本规程适用于城镇供水系统规划建设期和运行维护期的碳排放双控管理。城镇供水系统运行和管理除应符合本规程的规定外，尚应符合其他现行的有关标准规定。

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不可缺少的条款。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 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 5166-2019 建筑碳排放计算标准

ISO 14064-1:2018 组织层面上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

温室气体 greenhouse gas

大气中可吸收和重新散发红外线辐射的自然存在或人类活动产生的气态成分。按 IPC 的界定方法，主要的温室气体有 7 种：二氧化碳（CO_2）、甲烷（CH_4）、一氧化二氮（N_2O）、氢氟碳化物（HFC_S）、全氟碳化物（PFC_S）、六氟化硫（SF_6）和三氟化氮（NF_3）。本规程特指二氧化碳（CO_2）、甲烷（CH_4）、一氧化二氮（N_2O）。

3.2

碳排放活动 activity of carbon emission

核算边界内直接或间接导致温室气体排放的所有单元和过程，如电能的消耗、化学药剂的消耗、材料或废弃物运输等。

3.3

活动数据 activity data

企业为开展生产经营而导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值，如各种化石燃料的消耗量、材料的使用量、购入的电量、热量、机械设备台班等。

3.4

碳排放清单 carbon emission inventory

供水系统生产和运营活动中，所有导致温室气体排放的碳排放活动及温室气体排放量的量化表。

3.5

碳排放双控 control technology of carbon emission intensity and carbon emission

通过制定和实施碳排放总量控制目标，并采取措施降低碳排放强度，以实现碳排放的双重控制。

3.6

核算边界 accounting boundary

为避免重复计算或漏算，以核算系统为主体，识别确定的所有与其相关的碳排放活动集合。

3.7

碳排放因子 carbon emission factor

将能源与材料消耗量与二氧化碳排放相对应的系数，用于量化碳排放活动的碳排放。

3.8

排放强度 intensity of carbon emission

核算主体生产 1 单位产品所产生的碳排放总量。

3.9

直接碳排放 direct carbon emission

企业因开展生产运营活动所产生并直接向大气环境排放温室气体进而导致大气环境中温室气体总量增长的碳排放。

3.10

间接碳排放 indirect carbon emission

企业生产运营活动中因消耗了自外部购入的电、热、材料等其他产品，而这些产品在生产时产生的碳排放。

3.11

二氧化碳当量 （CO_2-eq）carbon dioxide equivalent

在辐射强度上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。某温室气体二氧化碳当量等于该温室气体的质量乘以它的全球变暖潜势值。

3.12

资产重置与拆除 asset replacement and demolition

当达到供水系统设施或构筑物生命周期末尾时，通过回收、更新等手段，使设施或构筑物重新投入使用。

3.13

减碳 carbon reduction

是指通过优化或革新现有工艺技术，降低化石燃料消耗或降低直接碳排放量，从而达到减排目标。

3.14

替碳 carbon substitution

是指通过清洁能源代替化石燃料、废弃物资源回收利用等方式实现减排目标。

3.15

碳汇 carbon sink

是指通过植树造林等方式吸收固定大气中的温室气体，以实现对排放温室气体的抵消。

4 基本要求

4.1 城镇供水净水厂出水水质应符合 GB5749 的有关要求。

4.2 凡在饮用水生产和供水过程中与饮用水接触的联接止水材料、塑料及有机合成管材、管件、防护涂料、水处理剂、除垢剂、水质处理器及其他新材料和化学物质等涉及饮用水安全的产品均应符合国家相关标准的要求。

5 碳排放核算边界划定

5.1 企业应根据碳排放核算工作开展目的进行核算边界划定，明确涉及的时间范畴和工作对象。

5.2 根据核算目的不同，城镇供水系统碳核算边界具有多种划定方式：

——全面梳理供水企业当下主营业务碳排放情况时，宜按照供水设备设施和建构筑物服役阶段进行划分，即规划建设、运行维护和资产重置与拆除。

——筛查重点控排对象和减排目标设定时，宜按照生活饮用水产品生产系统生产供应环节进行划分，即取、输、净、配 4 个环节，其中二次加压供水是否纳入核算边界应根据二次加压供水系统的管理和运营主体归属灵活确定。

——进行碳减排具体策略和措施制定时，宜按照直接参与生活饮用水产品主营生产的程度进行划分，包括直接生产单元、辅助生产单元和附属生产单元，其中辅助生产单元包括水厂水质和污泥化验、检修维护、抢修抢险、库房、运输等，附属生产单元包括生产指挥

系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室、教育培训学校等），鉴于各城市供水运营企业的企业性质不同，组织机构设置存在较大差异，故附属生产单元碳排放双控不纳入本规程。

5.3 核算边界的确定宜参考设施和业务范围及生产工艺流程，应包括：燃料燃烧排放，购入的电力、热力、药剂材料等产生的排放，输出的废水、污泥等弃物排放，运输排放，资产重置与拆除回收的材料可抵扣碳排放的量等。其中，生物质燃料燃烧或能源消耗产生的温室气体排放应单独核算，但不计入温室气体排放总量。

5.4 根据供水产品生产特点，本规程所指城镇供水系统参与碳核算的温室气体特指二氧化碳（CO2）和甲烷（CH4）。其中，生源性 CO2 因其来自于大气碳库，并最终重新回到大气碳库，处于地球短期碳循环中，生源性CO2不会造成大气中CO2总量的净增长，故不纳入碳排放核算边界。如净水工艺中微生物生化反应产生的 CO2 即属于生源性 CO2，不纳入碳排放核算边界。

6 碳排放活动分类

根据城镇生活饮用水产品生产系统生产供应流程及设备设施与建构筑物服役阶段，供水系统碳排放活动包括以下 6 种类型：

——全生命周期内各阶段直接燃烧消耗的化石燃料产生的温室气体；

——全生命周期内各阶段消耗的由化石燃料燃烧生产的电力、热力等能源产生的温室气体；

——全生命周期内所消耗建材、化学药剂等物料产生的温室气体；

——运输所消耗建材、化学药剂、耗材、资产重置与拆除垃圾等产生的温室气体；注意避免与直接燃烧化石燃料相关的碳排放活动产生温室气体排放量的重复计算。

——污泥处理处置过程产生的温室气体；

——资源、能源回收形成的碳补偿与植被碳汇。

7 碳核算

7.1 基本原则

为保证碳排放核算结果的客观可信，可纵向和横向比较分析，能够指导企业做出合理控排策略和措施，碳排放核算应遵循以下原则：

——相关性：将城镇供水系统内温室气体排放的相关活动均纳入核算边界。

——完整性：核算并报告核算边界内所有碳排放活动的温室气体排放量或排放强度，不能进行核算的排放活动应清晰的表示并给予合理解释。

——一致性：应确保同期碳核算中不同核算边界内碳排放活动数据采集的时间范畴统一；应确保不同期间核算方案、核算边界和核算公式的统一，不同期核算时任何影响核算结果准确性的修改和调整均应予以清楚记录和标注。

——透明性：确保碳排放活动数据实事求是，核算过程做出的任何假设、采用的方法和数据来源均可核查追踪。

7.2 核算程序

碳排放核算宜按照以下程序逐项实施。

a) 根据核算目的划定核算边界；

b) 厘清每个核算边界内碳排放活动，列出清单，并确定对应的核算方法和核算精度；

c) 收集每个核算边界内碳排放活动数据、排放因子，根据需要制订监测和计量计划并实测数据；

d) 进行碳排放核算，汇总整理各层次各核算边界核算结果，并根据核算目的计算总碳排放量和碳排放强度。

e) 根据核算目的进行碳排放分析，编写碳核算分析报告，进行数据质量管理和文件存档。

7.3 一般说明

7.3.1 为保证碳核算结果行业间可对比、碳资产可交易，温室气体排放核算结果均以二氧化碳当量（CO_2-EQ）为单位。

7.3.2 鉴于城镇供水系统规划建设、资产重置与拆除以、抢修抢险相关的碳排放活动属于阶段性或偶发性行为，持续时间相对较短，故宜以碳排放总量计，更能突出排放强度；运行维护期时间跨度较长，故宜以碳排放强度衡量，更能体现企业活动水平，更便于工艺类型横向和规范化高质量管理的纵向比较。

7.3.3 碳排放强度计算时，取水厂和净水厂宜以核算周期内各自平均日水质达标水量计，输配水管网宜以核算周期内平均日总转输水量计，二次供水系统宜以核算周期内平均日加压供水水量计。

7.3.4 临时性类碳排放活动能独立计量活动数据时，应独立核算，并判断偶发的重复情况，以便分析减排措施。常规性所涉碳排放活动能独立计量活动数据时，应独立核算，以便细化减排可能性。

7.4 规划建设期碳核算方法及数据要求

当碳排放活动数据能较完整获取时，宜采用排放因子法，其核算准确度较高；当碳排放活动数据获取困难时，也可参考如《城镇水务系统碳核算与减排路径技术指南》等标准材料中的整体估算法，但应结合北方地区管道覆土深度、施工环境等因素，采取科学手段测算相关排放因子。

本阶段碳排放总量：

$$CE = CE_{rl} + CE_d + CE_{cl} + CE_{ys} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

式中：

CE_{rl} —化石燃料直接碳排放量，kg CO_2-eq；

CE_d —化石源电力消耗间接碳排放量，kg CO_2-eq；

CE_{cl} —材料消耗间接碳排放量，kg CO_2-eq；

CE_{ys} —运输过程间接碳排放量，kg CO_2-eq。

7.4.1 化石燃料直接碳排放核算

当按表 1 项目 1 对应化石燃料消耗数据可直接获取时推荐采用方法 1，否则可采用方法 2 计算，方法 1 准确度较高，方法 2 准确度较低。

方法 1：核算见公式(2)：

$$CE_{rl} = \sum_{i=1}^{n} （\mathrm{M}_{rl,\,i} \times \mathrm{EF}_{rl,\,i}） \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

式中：

$\mathrm{M}_{rl,\,i}$ —第 i 种化石燃料消耗量，kg 或 m^3

$\mathrm{EF}_{rl,\,i}$ —第 i 种化石燃料排放因子，kg CO_2-eq/kg 或 kg CO_2-eq/m^3,参见 GB/T 51366-2019 或《碳核算与减排路径技术指南》附录 B.1；

n —总计使用了 n 种化石燃料。

方法 2：核算参考公式(3)，相关数据统计及要求见表 1 中项目 2：

$$CE_{rl} = \sum_{i=1}^{m} （\mathrm{T}_i \times S_i \times \mathrm{EF}_{rl,\,i}） \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$

式中：

T_i —第 i 种机械台班使用数量；

S_i —第 i 种机械台班的单位台班化石燃料消耗量，kg 或 m^3，参见 GB/T 51366-2019；

$\mathrm{EF}_{rl,\,i}$ —第 i 种机械台班所消耗化石燃料的排放因子，kg CO_2-eq/kg 或 kg CO_2-eq/m^3，GB/T 51366-2019 或《碳核算与减排路径技术指南》附录 B.1；

m —总计使用了 m 种机械台班。

表 1 化石燃料消耗数据统计及数据要求

项目	活动数据项目	活动数据周期	数据来源
1	化石燃料种类及消耗量，包括：煤、石油、天然气及其衍生燃料	整个施工周期	施工设计、施工方台账
2	机械台班种类、每种机械台班数量		

7.4.2 化石源电力消耗间接碳排放核算

根据电力生产原料类型不同，电源类型包括化石源、光伏、风电等。非化石燃料生产的电力不纳入核算范围。因消耗化石源电力产生的碳排放量核算见公式(4)，其数据统计及要求见表 2：

$$CE_d = \mathrm{E}_d \times \mathrm{EF}_d \quad \cdots\cdots (4)$$

式中：

CE_d —消耗化石源电力产生的碳排放量，kg CO_2-eq；

E_d —化石源电力耗电量，kWh；

EF_d —地区电力排放因子，kg CO_2-eq/kWh。

注：地区电力排放因子EF_d应以国家气候战略中心官网公布数据为准。根据核算目的，选择排放因子：进行本期碳排放核算统计时，应以官网公布最接近年份数据为准，并予报告中注明；进行不同核算期间的控碳措施成果评估时，应采用同一基准年电力排放因子数据。

表 2 化石源电力消耗数据统计及数据要求

活动数据项目	活动数据周期	数据来源
化石源电能消耗量	整个施工周期	施工设计、施工方台账

7.4.3 材料消耗间接碳排放核算

建筑过程将会消耗各类建筑材料、生产和运管等耗材，而材料生产过程的碳排放由材料使用单位承担，故其为间接碳排放，其核算见公式(5)，其数据统计及要求见表 3：

$$CE_{cl} = \sum_{i=1}^{n} (\mathrm{M}_{cl,\,i} \times \mathrm{EF}_{Cl,\,i}) \quad \cdots\cdots (5)$$

式中：

$\mathrm{M}_{cl,\,i}$ —第 i 种材料消耗量，t 或 m^3；

$\mathrm{EF}_{Cl,\,i}$ —第 i 种材料排放因子，kg CO_2-eq /t 或 kg CO_2-eq / m^3，参见《碳核算与减排路径技术指南》附录 B.3；

n —总计使用了 n 种材料。

表 3 材料消耗数据统计及数据要求

活动数据项目	活动数据周期	数据来源
材料类型、每种材料消耗量	整个施工周期	工程设计、施工方台账

7.4.4 运输过程间接碳排放核算

因运输各类材料和废弃物等所产生的碳排放为运输过程间接碳排放，其核算见公式(6)，数据统计及要求见表 4：

$$CE_{ys} = \sum_{\mathrm{i=1,\ j=1}}^{\mathrm{n,\ m}} (\mathrm{M}_{\mathrm{ys,\ i,j}} \times \mathrm{L}_{\mathrm{ys,\ i,\ j}} \times \mathrm{EF}_{\mathrm{ys,\ j}}) \quad \cdots\cdots (6)$$

式中：

CE_{ys} —运输所产生的碳排放量，kg CO_2-eq；

$\mathrm{M}_{ys,\,i,\mathrm{j}}$ —第 i 次运输中，第 j 种运输方式运输材料或废物总量，t；

$L_{ys,\,i,\,\mathrm{j}}$ —第 i 次运输中，第 j 种运输方式的运输距离，km；

$\mathrm{EF}_{ys,\,j}$ —第 j 种运输方式的排放因子，kg CO_2-eq/（t·km）参见《碳核算与减排路径技术指南》附录 B.4；

n —总运输次数；

m —第 i 次运输中，总计才用了 m 种运输方式。

表 4 运输活动数据统计及数据要求

活动数据项目	活动数据周期	数据来源
运输材料种类、运输方式、每种方式运输次数和距离	整个施工周期	工程设计、施工方台账

7.5 运行维护期

7.5.1 一般性碳核算方法及数据要求

因生产管理中抢修抢险等临时性或偶发性活动需要，产生的化石燃料、电力和材料消耗，以及运输碳排放活动也应纳入碳排放总量计算，但不宜纳入碳排放强度计算，临时性和常规性碳排放活动界定宜根据企业生产管理实际确定。

7.5.1.1 碳排放总量

$$CE = CE_Q + CE_S + CE_J + CE_P - CA_S \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (7)$$

式中：

CE_Q —取水系统碳排放总量，kgCO_2-eq；

CE_S —输水系统碳排放总量，kgCO_2-eq；

CE_J —净水系统碳排放总量，kgCO_2-eq；

CE_P —配水系统碳排放总量，kgCO2-eq；

CA_S —回用水产生的替碳量，kgCO2-eq。

7.5.1.2 化石燃料直接碳排放核算

a) CE_{rl}碳排放总量

CE_{rl}碳排放总量核算公式见式(2)，其活动数据统计及要求见表5。

b) 碳排放强度

核算公式见式(8)，其活动数据统计及要求见表5。

$$CES_{rl} == \sum_{i=1}^{n} （\mathrm{M}_{rl,\ i} \times \mathrm{EF}_{rl,\ i}） / \mathrm{Q} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (8)$$

式中：

CES_{rl} —化石燃料碳排放强度，kg CO_2-eq/m^3；

Q —核算周期内总处理水量，取水系统和净水处理厂以各自达标出水量计、输配水管网、中途加压泵站以总转输水量计，m^3。

表5 化石燃料消耗数据统计及数据要求

项目	活动类型	活动数据项目	活动数据周期	数据来源
CE_{rl}碳排放总量	常规性和临时性	化石燃料消耗种类，包括：煤、石油、天然气及其衍生燃料；每种化石燃料消耗量；总转输水量	核算周期	运行台账、运营部门或单位的统计记录、或购买合同
CES_{rl}碳排放强度	常规性			

7.5.1.3 化石源电力消耗间接碳排放核算

a) 碳排放总量

本系统CE_d碳排放总量核算公式见式(4)，其活动数据统计及要求见表6。

b) 碳排放强度

当电量数据E_d易获取时，核算公式见式(9)，其活动数据统计及要求见表6。

$$CES_d = （\mathrm{E}_d \times \mathrm{EF}_d ） / \mathrm{Q} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (9)$$

式中：

CES_d —化石源电力消耗碳排放强度，kg CO_2-eq/m^3。

Q —核算周期内总处理水量，取水系统和净水处理厂以各自达标出水量计、输配水管网、中途加压泵站以总转输水量计，m^3。

表6 化石源电力消耗数据统计及数据要求

项目	活动类型	活动数据项目	活动数据周期	数据来源
CE_{rl}碳排放总量	常规性和临时性	化石源电能消耗量	核算周期	运行台账、运营部门或单位的统计记录、或购买合同
CES_d碳排放强度	常规性			

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/897114143131010013