

福建省工程建设地方标准

DB

工程建设地方标准编号：DBJ/T 13-526-2026

住房和城乡建设部备案号：J 18544-2026

福建省城镇供排水系统低碳运行评价 标准

Standard for assessment of low-carbon operation for
municipal water supply and drainage systems of Fujian
Province

2026-01-29 发布

2026-05-01 实施

福建省住房和城乡建设厅

发布

福建省工程建设地方标准

福建省城镇供排水系统低碳运行评价 标准

Standard for assessment of low-carbon operation for municipal water
supply and drainage systems of Fujian Province

工程建设地方标准编号 : DBJ/T 13-526-2026

住房和城乡建设部备案号 : J 1 8 5 4 4 - 2 0 2 6

主编单位: 同 济 大 学
福州水务集团有限公司
批准部门: 福建省住房和城乡建设厅
实施日期: 2 0 2 6 年 5 月 1 日

2026 年 福州

前 言

根据《福建省住房和城乡建设厅关于公布全省住房和城乡建设行业 2022 年第四批科学技术计划项目的通知》编制计划的通知（闽建科函〔2022〕86 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和符号；3. 基本规定；4. 碳排放强度核算；5. 低碳运行评价；6. 评价报告内容与格式；附录。

本标准由福建省住房和城乡建设厅负责管理，由同济大学负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请寄送福建省住房和城乡建设厅科技与设计处（地址：福州市北大路 242 号，邮编：350001）和同济大学（地址：上海市杨浦区四平路 1239 号，邮编：200092），以供今后修订时参考。

本标准主编单位：同济大学

福州水务集团有限公司

本标准参编单位：

福州市自来水有限公司

福州市城市排水有限公司

福建海峡环保集团股份有限公司

福州城建设计研究院有限公司

福州大学

福州市城乡建总集团有限公司

福州成建工程监理有限公司

本标准主要起草人：黄翔峰 魏忠庆 张志红 蔡 辰

李玉呈	刘 佳	彭开铭	胡发胜
吕 会	吴晨媛	范功端	吴良洪
张莉敏	陈寿彬	林财强	张金泰
陈礼洪	程宏伟	许国平	费霞丽
金朝晖	彭育蓉	洪永福	

本标准主要审查人：

福建省住房和城乡建设厅
信息公开浏览专用

目 次

1 总 则	1
2 术语和符号	2
2.1 术 语	2
2.2 符 号	3
3 基本规定	9
4 碳排放强度核算	11
4.1 一般规定	11
4.2 城镇供水系统	13
4.3 城镇排水系统	16
5 低碳运行评价	28
5.1 一般规定	28
5.2 城镇供水系统	28
5.3 城镇排水系统	30
6 评价报告内容和格式	32
附录 A 主要碳排放因子取值	33
附录 B 城镇供排水系统低碳运行评价报告编写提纲	37
本标准用词说明	38
引用标准名录	39
附：条 文 说 明	40

Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms and Symbols.....	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
3	Basic Requirements	9
4	Carbon Intensity Accounting	11
4.1	General Requirements.....	11
4.2	Municipal Water Supply System.....	13
4.3	Municipal Drainage System.....	16
5	Low-carbon Operational Evaluation.....	28
5.1	General Requirements.....	28
5.2	Municipal Water Supply System.....	28
5.3	Municipal Drainage System.....	30
6	Evaluation Report Content and Format	32
Appendix A	Major Carbon Emission Factor Values	33
Appendix B	Outline for the Preparation of a Report on the Evaluation of Low-carbon Operation of Municipal Water Supply and Drainage Systems	37
	Explanation of Wording in This Standard.....	38
	List of Quoted Standards	39
	Addition: Explanation of Provisions.....	40

1 总 则

1.0.1 为规范城镇供排水系统低碳运行评价，提高运行管理水平，推动城镇供排水系统可持续发展，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于福建省城镇供排水系统低碳运行的技术评价。

1.0.3 城镇供排水系统的低碳运行评价，应以实际运行初级数据或次级数据作为依据，评价结果应真实反映基础设施运行情况。

1.0.4 城镇供排水系统低碳运行评价，除应符合本标准外，尚应符合国家、行业和福建省现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 城镇供排水系统 municipal water supply and drainage systems

在城镇范围内建设与管理的供水和排水设施的集合，它包括供水系统和排水系统两个部分。

2.1.2 城镇供水系统 municipal water supply system

城镇供水系统包括取水系统、制水系统、输配水系统和二次加压调蓄系统。

2.1.3 城镇排水系统 municipal water drainage systems

城镇排水系统包括污水收集系统、污水处理系统和污泥处理处置系统，其中不包括雨水系统。

2.1.4 低碳运行 low-carbon operation

城镇供排水系统运行在符合相关标准要求的前提下，通过精细化管理、优化运行或技术改造以达到降低温室气体排放的活动。

2.1.5 碳排放强度 carbon emission intensity

城镇供排水系统在评价年内处理单位体积水产生的温室气体排放量，以二氧化碳当量表示。

2.1.6 直接碳排放 direct carbon emission

系统主体产生并直接向大气环境排放温室气体而导致的碳排放。

2.1.7 间接碳排放 indirect carbon emission

系统主体消耗的自外部购入的能源、产品或服务，在其生产

过程中产生的间接碳排放量。

2.1.8 碳排放强度基准值 carbon emission intensity baseline

行政单元所管辖的城镇供水系统及其子系统或排水系统及其子系统在基准年内碳排放总量与售水量、进水量的比值。

2.1.9 碳排放强度相对值 carbon emission intensity relative

行政单元所管辖的城镇供水系统及其子系统、排水系统及其子系统在评价年内碳排放强度和评价年基准值的比。

2.1.10 化石源碳 fossil-origin carbon

供排水系统运行过程中，因消耗化石燃料（如煤炭、石油、天然气等）或以其为原料的能源、化学品及材料产生的碳排放量。

2.1.11 可降解有机碳 degradable organic carbon

指固体废物中容易受到生物化学分解的有机碳。

2.1.12 设区市本级 municipal-level

福建省行政管理级别，指设立区县级政府组织的建成区城市。

2.2 符 号

2.2.1 碳排放核算及评价符号

E_{c} ——城镇供水系统碳排放强度；

E_{d} ——城镇排水系统碳排放强度；

E_1 ——取水系统碳排放强度；

E_2 ——制水系统碳排放强度；

E_3 ——输配水系统碳排放强度；

E_4 ——二次加压调蓄系统碳排放强度；

E_5 ——污水收集系统碳排放强度；

E_6 ——污水处理系统碳排放强度；

E_7 ——污泥处理处置系统碳排放强度；

$E_{1-\text{ec}}$ ——取水系统中电耗碳排放强度；

$E_{1-\text{chem}}$ ——取水系统中所消耗的药剂碳排放强度；

- E_{2-ec} ——制水系统中电耗碳排放强度；
- E_{2-chem} ——制水系统中所消耗的药剂的碳排放强度；
- $E_{2-trans}$ ——制水系统污泥运输碳排放强度；
- E_{5-CH_4} ——污水收集系统中 CH_4 碳排放强度；
- E_{5-N_2O} ——污水收集系统中 N_2O 碳排放强度；
- E_{5-ec} ——污水收集系统泵站设备电耗碳排放强度；
- E_{6-CH_4} ——污水处理系统中 CH_4 碳排放强度；
- E_{6-N_2O} ——污水处理系统中 N_2O 碳排放强度；
- E_{6-ec} ——污水处理系统中电耗碳排放强度；
- E_{6-chem} ——污水处理系统中消耗的药剂的碳排放强度；
- E_{6-ex} ——污水处理系统中尾水排放的碳排放强度；
- $E_{7-trans}$ ——排水系统污泥运输碳排放强度；
- E_{7-td} ——污泥浓缩脱水过程碳排放强度；
- E_{7-ad} ——污泥厌氧消化碳排放强度；
- E_{7-c} ——污泥好氧堆肥碳排放强度；
- $E_{7-landuse}$ ——污泥土地利用碳排放强度；
- $E_{7-landfill}$ ——污泥填埋碳排放强度；
- E_{7-inc} ——污泥焚烧碳排放强度；
- $E_{7-building}$ ——污泥建材利用碳排放强度；
- E_{7-land} ——污泥土地利用的替碳强度；
- $E_{7-td-ec}$ ——污泥浓缩脱水过程中电耗碳排放强度；
- $E_{7-td-chem}$ ——污泥浓缩脱水过程中消耗药剂的碳排放强度；
- $E_{7-ad-CO_2}$ ——污泥厌氧消化的化石源碳排放强度；
- $E_{7-ad-CH_4}$ ——污泥厌氧消化的 CH_4 碳排放强度；
- E_{7-c-ec} ——污泥好氧堆肥过程中电耗碳排放强度；
- E_{7-c-CO_2} ——污泥好氧堆肥的化石源碳排放强度；
- E_{7-c-CH_4} ——污泥好氧堆肥的 CH_4 碳排放强度；
- E_{7-c-N_2O} ——污泥好氧堆肥的 N_2O 碳排放强度；
- $E_{7-in-ec}$ ——污泥焚烧过程中电耗碳排放强度；

$E_{7\text{-in-CO}_2}$ ——污泥焚烧的化石源碳排放强度；

$E_{7\text{-in-N}_2\text{O}}$ ——污泥焚烧的 N_2O 碳排放强度；

$E_{7\text{-material}}$ ——污泥建材综合利用替代建材产生替碳强度；

$\overline{E_s}$ ——设区市本级、县级市或县供水系统碳排放强度基准值；

$\overline{E_{s-u}}$ ——设区市本级、县级市或县供水子系统碳排放强度基准值；

$E_{s,n}$ ——某设区市本级、县级市或县所管辖的城镇供水系统碳排放强度；

$E_{s-u,n}$ ——某设区市本级、县级市或县所管辖的城镇供水子系统碳排放强度；

$\overline{E_d}$ ——设区市本级、县级市或县排水系统碳排放强度基准值；

$\overline{E_{d-v}}$ ——设区市本级、县级市或县排水子系统碳排放强度基准值；

$E_{d,n}$ ——某设区市本级、县级市或县所管辖的城镇排水系统碳排放强度；

$E_{d-v,n}$ ——某设区市本级、县级市或县所管辖的城镇排水子系统碳排放强度；

η_s ——被评价设区市本级、县级市或县供水系统的碳排放强度相对值；

η_{s-u} ——被评价设区市本级、县级市或县供水子系统的碳排放强度相对值；

η_d ——被评价设区市本级、县级市或县排水系统的碳排放强度相对值；

η_{d-v} ——被评价设区市本级、县级市或县排水子系统的碳排放强度相对值。

2.2.2 计算参数

B_o ——管道最大 CH_4 产率系数；

$BOD_{in,i}$ ——排水区域内第 i 座污水处理厂年平均进水 BOD_5 浓度；
 BOD_{in} ——污水处理厂年平均进水 BOD_5 浓度；
 B_{ex} ——运行过程中人为投加的额外碳源；
 CF ——干物质中含碳比例；
 $COD_{in,i}$ ——排水区域内第 i 座污水处理厂年平均进水 COD 浓度；
 $COD_{eff,i}$ ——排水区域内第 i 座污水处理厂年平均出水 COD 浓度；
 DOC ——污泥中可降解有机碳含量；
 DOC_f ——可分解的 DOC 比例；
 e ——人均日生化需氧量排放量；
 $E_{1-ec,i}$ ——供水区域内第 i 座取水泵站耗电量；
 EF_{ec} ——评价年度电网平均排放因子；
 $EF_{chem,j}$ ——第 j 种药剂的排放因子；
 $E_{2-ec,i}$ ——供水区域内第 i 座制水厂耗电量；
 $EF_{s,k}$ ——第 k 种运输方式碳排放因子；
 $E_{3-ec,i}$ ——供水区域内第 i 座送（输）水泵房耗电量；
 $E_{4-ec,i}$ ——供水区域内第 i 座二次加压泵房耗电量；
 EF_{5-N_2O} ——污水收集系统中 N_2O 排放因子；
 $E_{5-ec,i}$ ——污水收集系统中第 i 座泵站设备耗电量；
 EF_{6-CH_4} ——污水处理系统中 CH_4 排放因子；
 EF_{6-N_2O} ——污水处理系统中 N_2O 的排放因子；
 $E_{6-ec,i}$ ——排水区域内第 i 座污水处理厂耗电量；
 EF_{ex-N_2O} ——污水处理系统中尾水排放的 N_2O 的排放因子；
 $EF_{ss,k}$ ——第 k 种运输方式碳排放因子；
 EF_{CH_4-c} ——污泥好氧堆肥中 CH_4 排放因子；
 EF_{N_2O-c} ——污泥好氧堆肥中 N_2O 排放因子；

- EF_{N-FERT} —— 全国尺度氮肥生产的能耗排放因子;
 EF_{P-FERT} —— 全国尺度磷肥生产的能耗排放因子;
 EF_{N_2O-in} —— 污泥焚烧中 N_2O 排放因子;
 f —— 人均日总氮排放量;
 F_{CH_4} —— 沼气中 CH_4 所占体积比例;
 FCF_w —— 污水处理厂进水中化石源有机物比例;
 F —— 填埋产气中 CH_4 体积分数;
 FCF_s —— 污泥中化石碳比例;
 L_{2-k} —— 制水系统第 k 种运输方式的污泥运输距离;
 L_{7-k} —— 污泥处理处置系统第 k 种运输方式的污泥运输距离;
 $M_{1-chem,j}$ —— 取水系统评价年内第 j 种药剂总消耗量;
 $M_{2-chem,j}$ —— 制水系统评价年内第 j 种药剂总消耗量;
 $M_{2-ss,k}$ —— 制水系统第 k 种运输方式的污泥运输量;
 MCF —— 管道 CH_4 修正因子;
 $M_{6-chem,i}$ —— 污水处理系统评价年内第 i 种药剂总消耗量;
 $M_{7-ss,k}$ —— 污泥处理处置系统第 k 种运输方式的污泥运输量;
 $MFCF$ —— 化石源碳排放比例;
 M_{zq} —— 评价年内可收集到的沼气总量;
 $M_{7-ad-ss}$ —— 污泥厌氧消化量;
 M_{7-c-ss} —— 污泥好氧堆肥量;
 $M_{7-land-ss}$ —— 污泥土地利用量;
 $M_{7-landfill-ss}$ —— 污泥卫生填埋量;
 $M_{7-in-ss}$ —— 污泥焚烧量;
 OX —— 释放前被氧化比例;
 OF —— 氧化因子;
 P —— 排水区域内服务人口数;

- P_N ——污泥中氮的质量分数；
- P_{po} ——污泥含磷的质量分数；
- Q_s ——评价年内供水系统服务区内售水总量；
- $Q_{d,i}$ ——评价年内排水区域内第 i 座污水处理厂进水水量；
- $TN_{in,i}$ ——排水区域内第 i 座污水处理厂年平均进水 TN 浓度；
- $TN_{eff,i}$ ——排水区域内第 i 座污水处理厂年平均出水 TN 浓度；
- VSS_{o-ad} ——厌氧消化池进泥 VSS；
- VSS_{e-ad} ——厌氧消化池出泥 VSS；
- w_N ——污泥中可被植物吸收的氮的比例；
- w_{po} ——污泥中可被植物吸收的磷的比例；
- α ——沼气泄漏比例；
- θ —— CH_4 修正因子。

3 基本规定

3.0.1 城镇供排水系统运行阶段碳排放应进行技术评价，评价范围不含城镇供排水系统的建造、改造和拆除阶段。

3.0.2 电力消耗的碳排放核算中，电力消耗应不计入非化石能源产生的碳排放强度。

3.0.3 碳排放评价对象应为福建省城镇供水系统及其子系统和排水系统及其子系统，应按表 3.0.3 确定。

表 3.0.3 城镇供排水系统碳排放评价对象

系统	子系统
城镇供水系统	取水系统
	制水系统
	输配水系统
	二次加压调蓄系统
城镇排水系统	污水收集系统
	污水处理系统
	污泥处理处置系统

3.0.4 城镇供排水系统运行阶段碳排放的评价年和基准年应为一个完整的日历年，且评价年应与评价基准值年为同一年。

3.0.5 城镇供排水系统运行过程碳排放相关的水质、大气污染物排放以及污泥泥质等应符合现行有关标准的规定。

3.0.6 进行城镇供排水系统的低碳评价时，应按本标准要求收集所需的基础信息，并依据本标准规定的方法进行核算和评价。

3.0.7 评价年内，应按相关标准《室外排水设计标准》GB

50014 和《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 的指标项和频次要求，规范运用化验分析、统计等方法，并准确记录工艺运行参数、能量及物料消耗。

3.0.8 碳排放因子应实行动态更新机制，依据国家及行业变化及时调整因子，评价时应参照最新版因子。

3.0.9 基于碳排放强度核算及低碳运行评价结果，应根据评价对象低碳运行等级进行划分评价。

3.0.10 评价流程完成后，应按本标准附录 B 要求编制低碳运行评价报告。

3.0.11 城镇供排水系统的低碳运行评价可委托具备相应资质或已证实具有相关领域核算经验的第三方机构进行，并由其编制低碳运行评价报告。

4 碳排放强度核算

4.1 一般规定

4.1.1 城镇供水系统和城镇排水系统运行阶段碳排放核算应明确核算边界，宜按照图 4.1.1 明确的边界进行。

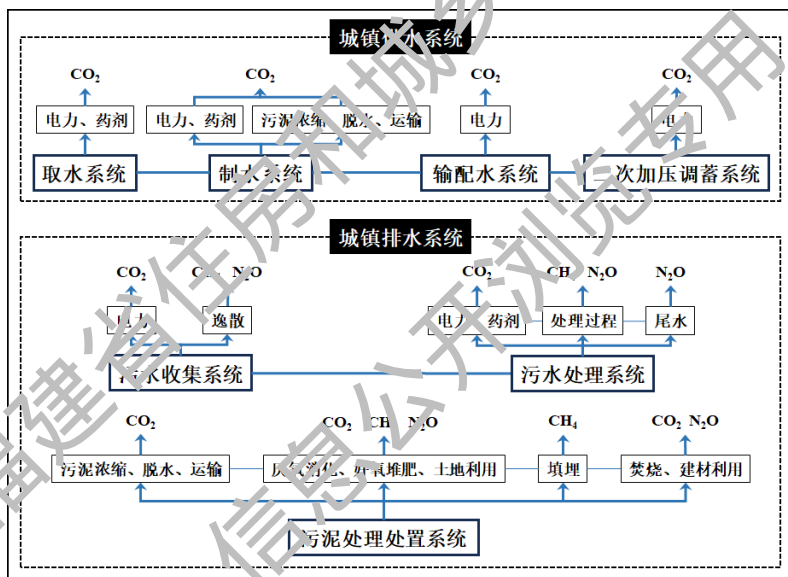


图 4.1.1 城镇供排水系统运行阶段碳排放核算边界示意框架图

4.1.2 城镇供水系统运行阶段的碳排放边界应按下列规定执行：

1 取水系统中，应计入取水泵房运行消耗电力产生和使用药剂产生的温室气体排放量；

2 制水系统中，应计入制水过程和排泥水处理过程中消耗的电力和药剂、污泥运输及浓缩脱水产生的温室气体排放量；

3 输配水系统中，应计入送（输）水泵房运行消耗电力产生的温室气体排放量，仪表、机电、空调等设备运行产生的碳排放应计入，管线清洗及更换产生的碳排放不应计入；

4 二次加压调蓄系统中，应计入二次加压泵房消耗电力产生的温室气体排放量。

4.1.3 城镇排水系统运行阶段的碳排放边界应按下列规定执行：

1 污水收集系统中，应计入微生物反应产生的 CH_4 与 N_2O 及泵站设备消耗电力产生的温室气体排放量；

2 污水处理系统中，应计入微生物生化反应过程和排入受纳水体后产生的 CH_4 与 N_2O 及运行设备消耗电力、药剂消耗产生的温室气体排放量及除臭系统、生产管理附属设施等相关非主体工程运行的温室气体排放量；

3 污泥处理处置系统中，应计入污泥运输至处置地点及不同处理处置方式所产生的温室气体排放量，污泥干化处理应计入污泥浓缩脱水环节；填埋作业设备运行、焚烧设备运行及二次污染防治设施运行的温室气体排放量应计入。

4.1.4 城镇排水系统运行阶段碳排放核算采用的碳排放因子可参照附录 A 的推荐值，也可根据工程实际情况进行实地调查或实测获取现场数据。

4.1.5 应对评价区内城镇供排水系统进行监测，获取的项目应按表 4.1.5 确定。

表 4.1.5 城镇供排水系统监测项目

序号	项目	符号	数据要求
1	取水泵站耗电量	$E_{1-\text{ec},i}$	年总量
2	取水泵站药剂消耗量	$M_{1-\text{chem},j}$	年总量

续表 4.1.5

序号	项目	符号	数据要求
3	制水厂耗电量	$E_{2-ec,i}$	年总量
4	制水厂药剂消耗量	$M_{2-chem,j}$	年总量
5	送（输）水泵房耗电量	$E_{3-ec,i}$	年总量
6	二次加压泵房耗电量	$E_{4-ec,i}$	年总量
7	供水区域内售水总量	$Q_{s,i}$	年总量
8	排水系统服务人口数	P	年总量
9	污水收集系统中泵站设备耗电量	$E_{5-ec,i}$	年总量
10	排水区域内污水处理厂进水量	$Q_{d,i}$	年总量
11	污水处理厂进水 BOD_5 浓度	$BOD_{in,i}$	年均值
12	污水处理厂进水 COD 浓度	$COD_{in,i}$	年均值
13	污水处理厂出水 COD 浓度	$COD_{eff,i}$	年均值
14	污水处理厂进水 TN 浓度	$TN_{in,i}$	年均值
15	污水处理厂出水 TN 浓度	$TN_{eff,i}$	年均值
16	污水处理厂耗电量	$E_{6-ec,i}$	年总量
17	污水处理厂药剂消耗量	$M_{6-chem,j}$	年总量
18	污泥不同运输方式的运输距离	L_{7-k}	年总量
19	污泥中氮的质量分数	P_N	年均值
20	污泥中磷的质量分数	P_{po}	年均值
21	污泥中可被植物吸收的氮的比例	w_N	年均值
22	污泥中可被植物吸收的磷的比例	w_{po}	年均值

4.2 城镇供水系统

4.2.1 城镇供水系统运行期间的碳排放强度应按式(4.2.1)计算：

$$E_s = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 \quad (4.2.1)$$

式中： E_s ——城镇供水系统碳排放强度（ $\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$ ）；

- E_1 ——取水系统碳排放强度 (kg CO₂-eq/m³);
 E_2 ——制水系统碳排放强度 (kg CO₂-eq/m³);
 E_3 ——输配水系统碳排放强度 (kg CO₂-eq/m³);
 E_4 ——二次加压调蓄系统碳排放强度 (kg CO₂-eq/m³)。

4.2.2 取水系统的碳排放强度核算应按下列规定执行。

1 取水系统的碳排放强度应按下式计算:

$$E_1 = E_{1-ec} + E_{1-chem} \quad (4.2.2-1)$$

式中: E_{1-ec} ——取水系统运行电耗碳排放强度 (kg CO₂-eq/m³);

E_{1-chem} ——取水系统运行中所消耗的药剂碳排放强度 (kg CO₂-eq/m³)。

2 取水系统的电耗碳排放强度应按下式计算:

$$E_{1-ec} = \sum_{i=1}^n (E_{1-ec,i} \times EF_{ec}) / Q_s \quad (4.2.2-2)$$

式中: $E_{1-ec,i}$ ——供水区域内第 i 座取水泵站耗电量 (kWh);

EF_{ec} ——评价年度电网平均排放因子 (kg CO₂-eq/kWh);

n ——供水区域内泵站总数;

Q_s ——评价年内供水区域内售水总量 (m³)。

3 取水系统的药剂消耗碳排放强度应按下式计算:

$$E_{1-chem} = \sum_{j=1}^m (M_{1-chem,j} \times EF_{chem,j}) / Q_s \quad (4.2.2-3)$$

式中: $M_{1-chem,j}$ ——取水系统评价年内第 j 种药剂总消耗量 (kg);

$EF_{chem,j}$ ——第 j 种药剂的排放因子 (kg CO₂-eq/kg), 按本标准附录 A 中表 A.0.1 的规定取值;

m ——总计使用 m 种药剂。

4.2.3 制水系统的碳排放强度核算应按下列规定执行：

1 制水系统的碳排放强度应按下列下式计算：

$$E_2 = E_{2-ec} + E_{2-chem} + E_{2-trans} \quad (4.2.3-1)$$

式中： E_{2-ec} —— 制水系统中电耗碳排放强度（ $\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$ ）；

E_{2-chem} —— 制水系统中所消耗的药剂的碳排放强度（ $\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$ ）；

$E_{2-trans}$ —— 制水系统污泥运输碳排放强度（ $\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$ ）。

2 制水系统的电耗碳排放强度应按下列下式计算：

$$E_{2-ec} = \sum_{i=1}^n (E_{2-ec,i} \times EF_{ec,i}) / Q_s \quad (4.2.3-2)$$

式中： $E_{2-ec,i}$ —— 供水区域内第 i 座制水厂耗电量（ kWh ）；

n —— 供水区域内制水厂总数。

3 制水系统的药剂消耗碳排放强度应按下列下式计算：

$$E_{2-chem} = \sum_{j=1}^m (M_{2-chem,j} \times EF_{chem,j}) / Q_s \quad (4.2.3-3)$$

式中： $M_{2-chem,j}$ —— 制水系统评价年内第 j 种药剂总消耗量（ kg ）；

m —— 总计使用 m 种药剂。

4 制水系统的污泥运输消耗碳排放强度应按下列下式计算：

$$E_{2-trans} = \sum_{k=1}^T (M_{2-ss,k} \times L_k \times EF_{ss,k} \times 10^{-3}) / Q_s \quad (4.2.3-4)$$

式中： $M_{2-ss,k}$ —— 制水系统第 k 种运输方式的污泥运输量（ kg ）；

L_{2-k} —— 制水系统第 k 种运输方式的污泥运输距离

(km);

$EF_{ss,k}$ —— 第 k 种运输方式碳排放因子 [$\text{kg CO}_2\text{-eq/}(\text{t}\cdot\text{km})$], 按本标准附录 A 中表 A.0.2 的规定取值;

T —— 污泥运输方式总数。

4.2.4 输配水系统的碳排放强度应按下式计算:

$$E_3 = \sum_{i=1}^n (E_{3\text{-ec},i} \times EF_{\text{ec}}) / Q_s \quad (4.2.4)$$

式中: $E_{3\text{-ec},i}$ —— 供水区域内第 i 座送(输)水泵房耗电量 (kWh);

n —— 供水区域内送(输)水泵房总数。

4.2.5 二次加压调蓄系统的碳排放强度应按下式计算:

$$E_4 = \sum_{i=1}^n (E_{4\text{-ec},i} \times EF_{\text{ec}}) / Q_s \quad (4.2.5)$$

式中: $E_{4\text{-ec},i}$ —— 供水区域内第 i 座二次加压泵房耗电量 (kWh);

n —— 供水区域内二次加压泵房总数。

4.3 城镇排水系统

4.3.1 城镇排水系统运行期间的碳排放强度应按下式计算:

$$E_d = E_5 + E_6 + E_7 \quad (4.3.1)$$

式中: E_d —— 城镇排水系统碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$);

E_5 —— 污水收集系统碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$);

E_6 —— 污水处理系统碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$);

E_7 —— 污泥处理处置系统碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$);

eq/m³)。

4.3.2 污水收集系统的碳排放强度核算应按下列规定执行：

1 污水收集系统的碳排放强度应按下式计算：

$$E_5 = E_{5-CH_4} + E_{5-N_2O} + E_{5-ec} \quad (4.3.2-1)$$

式中： E_5 —— 污水收集系统碳排放强度 (kg CO₂-eq/m³)；

E_{5-CH_4} —— 污水收集系统中 CH₄ 碳排放强度 (kg CO₂-eq/m³)；

E_{5-N_2O} —— 污水收集系统中 N₂O 碳排放强度 (kg CO₂-eq/m³)；

E_{5-ec} —— 污水收集系统泵站设备电耗碳排放强度 (kg CO₂-eq/m³)。

2 污水收集系统的 CH₄ 碳排放强度应按下式计算：

$$E_{5-CH_4} = \left\{ \left[P \times e \times 365 - \sum_{i=1}^n (Q_{d,i} \times BOD_{in,i}) \right] / 1000 \times \frac{B_o}{\sum_{i=1}^n Q_{d,i}} \times MCF \times f_{CH_4} \right\} \quad (4.3.2-2)$$

式中： P —— 排水区域内服务人口数 (人)；

e —— 人均日生化需氧量排放量 [g BOD₅/(人·d)]，范围为 40~60，缺省值可按本标准附录 A 中表 A.0.3 的规定取值；

n —— 排水区域内污水处理厂总数；

$Q_{d,i}$ —— 评价年内排水区域内第 i 座污水处理厂进水量 (m³)；

$BOD_{in,i}$ —— 排水区域内第 i 座污水处理厂年平均进水 BOD₅ 浓度 (mg/L)；

B_o —— 管道最大 CH₄ 产率系数 (kg CH₄/kg

BOD₅), 可按本标准附录 A 中表 A.0.3 的规定取值;

MCF —— 管道 CH₄ 修正因子。范围为 0.4~0.8, 推荐缺省值为 0.5;

f_{CH_4} —— CH₄ 的温室气体变暖潜能 (kg CO₂-eq/kg CH₄), 按本标准附录 A 中表 A.0.4 的规定取值。

3 污水收集系统的 N₂O 碳排放强度应按下式计算:

$$E_{5-N_2O} = \left\{ \left[P \times f \times 365 - \sum_{i=1}^n \left(Q_{d,i} \times TN_{in,i} \right) \right] \times 1000 \right\} \times EF_{5-N_2O} \times f_{N_2O} \quad (4.3.2-3)$$

式中: f —— 人均日总氮排放量 (g TN/ (人·d)), 范围为 8~12, 缺省值可取 10;

$TN_{in,i}$ —— 排水区域内第 i 座污水处理厂年平均进水 TN 浓度 (mg/L);

EF_{5-N_2O} —— 污水收集系统中 N₂O 排放因子 (kg N₂O/kg TN), 按本标准附录 A 中表 A.0.5 的规定取值;

f_{N_2O} —— N₂O 的温室气体变暖潜能 (kg CO₂-eq/kg N₂O), 按本标准附录 A 中表 A.0.4 的规定取值。

4 污水收集系统的泵站设备电耗碳排放强度应按下式计算:

$$E_{5-ec} = \sum_{i=1}^n (E_{5-ec,i} \times EF_{ec}) / Q_d \quad (4.3.2-4)$$

式中： $E_{5-ec,i}$ —— 污水收集系统中第 i 座泵站设备耗电量 (kWh)；

n —— 排水区域内泵站总数；

Q_d —— 评价年内排水区域内污水处理厂进水水量总量 (m^3)。

4.3.3 污水处理系统的碳排放强度核算应按下列规定执行：

1 污水处理系统中碳排放强度应按下式计算：

$$E_6 = E_{6-CH_4} + E_{6-N_2O} + E_{6-ec} + E_{6-chem} + E_{6-ex} \quad (4.3.3-1)$$

式中： E_6 —— 污水处理系统碳排放强度 ($kg\ CO_2\text{-eq}/m^3$)；

E_{6-CH_4} —— 污水处理系统中 CH_4 碳排放强度 ($kg\ CO_2\text{-eq}/m^3$)；

E_{6-N_2O} —— 污水处理系统中 N_2O 碳排放强度 ($kg\ CO_2\text{-eq}/m^3$)；

E_{6-ec} —— 污水处理系统中电耗碳排放强度 ($kg\ CO_2\text{-eq}/m^3$)；

E_{6-chem} —— 污水处理系统中消耗的药剂的碳排放强度 ($kg\ CO_2\text{-eq}/m^3$)；

E_{6-ex} —— 污水处理系统中尾水排放的碳排放强度 ($kg\ CO_2\text{-eq}/m^3$)。

2 污水处理系统中 CH_4 碳排放强度应按下式计算：

$$E_{6-CH_4} = \sum_{i=1}^n [(COD_{in,i} - COD_{eff,i}) \times Q_{d,i} / 1000 \quad (4.3.3-2)$$

$$\times EF_{6-CH_4} \times f_{CH_4}] / \sum_{i=1}^n Q_{d,i}$$

式中: $COD_{in,i}$ ——排水区域内第 i 座污水处理厂年平均进水 COD 浓度 (mg/L);

$COD_{eff,i}$ ——排水区域内第 i 座污水处理厂年平均出水 COD 浓度 (mg/L);

n ——排水区域区内污水处理厂总数;

EF_{6-CH_4} ——污水处理系统中 CH_4 排放因子 ($kg\ CH_4/kg\ COD$); 宜实测, 当不能获取时, 按本标准附录 A 中表 A.0.5 的规定取值。

3 污水处理系统中 N_2O 碳排放强度应按下式计算:

$$E_{6-N_2O} = \sum_1^n [(TN_{in,i} - TN_{eff,i}) \times Q_{d,i} / 1000 \times EF_{6-N_2O} \times 44/28 + f_{N_2O}] \sum_1^n Q_{d,i} \quad (4.3.3-3)$$

式中: $TN_{in,i}$ ——排水区域内第 i 座污水处理厂年平均进水 TN 浓度 (mg/L);

$TN_{eff,i}$ ——排水区域内第 i 座污水处理厂年平均出水 TN 浓度 (mg/L);

EF_{6-N_2O} ——污水处理系统中 N_2O 的排放因子 ($kg\ N_2O-N/kg\ N$); 宜实测, 当不能获取时, 按本标准附录 A 中表 A.0.5 的规定取值;

$44/28$ ——转换系数 ($kg\ N_2O/kg\ N_2O-N$)。

4 污水处理系统中电耗碳排放强度应按下式计算:

$$E_{6-ec} = \sum_1^n (E_{6-ec,i} \times EF_{ec}) / \sum_1^n Q_{d,i} \quad (4.3.3-4)$$

式中: $E_{6-ec,i}$ ——排水区域内第 i 座污水处理厂耗电量 (kWh)。

5 污水处理系统中消耗的药剂的碳排放强度应按下式计算：

$$E_{6-\text{chem}} = \sum_1^m (M_{6-\text{chem},j} \times EF_{\text{chem},j}) / \sum_1^n Q_{d,i} \quad (4.3.3-5)$$

式中： $M_{6-\text{chem},j}$ —— 污水处理系统评价年内第 j 种药剂总消耗量 (kg)；

m —— 总计使用 m 种药剂。

6 污水处理系统中尾水排放的碳排放强度应按下式计算：

$$E_{6-\text{ex}} = \sum_1^n (Q_{d,i} \times TN_{\text{eff},i} \times EF_{\text{ex-N}_2\text{O}} \times 14/28 \times f_{\text{N}_2\text{O}}) / 1000 \quad (4.3.3-6)$$

式中： $EF_{\text{ex-N}_2\text{O}}$ —— 污水处理系统中尾水排放的 N_2O 的排放因子 ($\text{kg N}_2\text{O} \cdot \text{N} / \text{kg N}$)，按本标准附录 A 中表 A.0.5 的规定取值。

4.3.4 污泥处理处置系统的碳排放强度应按下式计算：

1 污泥处理处置系统的排放强度应按下式计算：

$$E_7 = E_{7-\text{trans}} + E_{7-\text{td}} + E_{7-\text{ad}} + E_{7-\text{c}} + E_{7-\text{landuse}} + E_{7-\text{landfill}} + E_{7-\text{in}} + E_{7-\text{building}} \quad (4.3.4-1)$$

式中： E_7 —— 污泥处理处置系统碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq} / \text{m}^3$)；

$E_{7-\text{trans}}$ —— 污泥运输碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq} / \text{m}^3$)；

$E_{7-\text{td}}$ —— 污泥浓缩脱水过程碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq} / \text{m}^3$)；

$E_{7-\text{ad}}$ —— 污泥厌氧消化碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq} / \text{m}^3$)；

E_{7-c} —— 污泥好氧堆肥碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$);

$E_{7-landuse}$ —— 污泥土地利用碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$);

$E_{7-landfill}$ —— 污泥填埋碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$);

E_{7-in} —— 污泥焚烧碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$);

$E_{7-building}$ —— 污泥建材利用碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$)。

2 污泥运输碳排放强度应按下列式计算:

$$E_{7-trans} = \sum_1^T (M_{7-ss,k} \times L_{7-k} \times EF_{ss,k} \times 10^{-9}) / Q_d \quad (4.2.4-2)$$

式中: $M_{7-ss,k}$ —— 污泥处理处置系统第 k 种运输方式的污泥运输量 (kg);

L_{7-k} —— 污泥处理处置系统第 k 种运输方式的污泥运输距离 (km);

$EF_{ss,k}$ —— 第 k 种运输方式碳排放因子 [$\text{kg CO}_2\text{-eq}/(\text{t} \cdot \text{km})$], 按本标准附录 A 中表 A.0.2 的规定取值;

T —— 污泥运输方式总数。

3 污泥浓缩脱水过程中电耗碳排放强度应按下列式计算:

$$E_{7-td} = E_{7-td-ec} + E_{7-td-chem} \quad (4.3.4-3)$$

$$E_{7-td-ec} = E_{d-ec} \times EF_{ec} / Q_d \quad (4.3.4-4)$$

$$E_{7-td-chem} = \sum_1^m (M_{td-chem,j} \times EF_{chem,j}) / Q_d \quad (4.3.4-5)$$

式中: $E_{7-td-ec}$ —— 污泥浓缩脱水过程中电耗碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$);

$E_{7-td-chem}$ —— 污泥浓缩脱水过程中消耗药剂的碳排放

强度 (kg CO₂-eq/m³);

E_{td-ec} —— 污泥浓缩脱水过程评价年内耗电量 (kWh);

$M_{td-chem,j}$ —— 污泥浓缩脱水过程评价年内第 j 种药剂总消耗量 (kg);

m —— 总计使用 m 种药剂。

4 污泥厌氧消化碳排放强度应按下式计算:

$$E_{7-ad} = E_{7-ad-CO_2} + E_{7-ad-CH_4} \quad (4.3.4-6)$$

$$E_{7-ad-CO_2} = MFCF \times M_{zq} \times 44 / [(1-\alpha) \times V_m] / Q_d \quad (4.3.4-7)$$

$$E_{7-ad-CO_2} = MFCF \times [(1-\alpha) \times \frac{44 \times F_{CH_4}}{44 - f_{CH_4} \times F_{CH_4}} + \frac{44 - 44 \times F_{CH_4}}{44 - f_{CH_4} \times F_{CH_4}}] \times M_{7-ad-ss} \times (VSS_{o-ad} - VSS_{e-ad}) / Q_d \quad (4.3.4-8)$$

$$E_{7-ad-CH_4} = M_{zq} \times F_{CH_4} \times \frac{\alpha}{V_m \times (1-\alpha)} \times 16 \times f_{CH_4} / Q_d \quad (4.3.4-9)$$

$$E_{7-ad-CH_4} = \alpha \times [M_{7-ad-ss} \times (VSS_{o-ad} - VSS_{e-ad}) \times \frac{16 \times F_{CH_4}}{44 - f_{CH_4} \times F_{CH_4}}] \times f_{CH_4} / Q_d \quad (4.3.4-10)$$

$$MFCF = \frac{FCF_w \times BOD_{in} + B_{ex}}{BOD_{in} + B_{ex}} \quad (4.3.4-11)$$

式中: E_{7-ad} —— 污泥厌氧消化碳排放强度 (kg CO₂-eq/m³);

$E_{7-ad-CO_2}$ —— 污泥厌氧消化的化石源碳排放强度 (kg CO₂-eq/m³);

$E_{7-ad-CH_4}$ —— 污泥厌氧消化的 CH₄ 碳排放强度 (kg CO₂-eq/m³);

$MFCF$ —— 化石源碳排放比例 (%), 应按本标准公式 (4.3.4-11) 计算;

M_{zq} —— 评价年内可收集到的沼气总量 (m³);

- α —— 沼气泄漏比例(%),可按本标准附录 A 中表 A.0.6 的规定取值;
- V_m —— 气体摩尔体积 (L/mol), 标准状态 (0°C、100 kPa) 为 22.4 L/mol;
- F_{CH_4} —— 沼气中 CH_4 所占体积比例 (%);
- $M_{7-ad-ss}$ —— 污泥厌氧消化量 (kg), 以污泥干基重计;
- VSS_{0-ad} —— 厌氧消化池进泥 VSS (kg/m^3);
- VSS_{e-ad} —— 厌氧消化池出泥 VSS (kg/m^3);
- 44 —— CO_2 摩尔质量 (g/mol);
- 16 —— CH_4 摩尔质量 (g/mol);
- FCF_w —— 污水处理厂进水中化石源有机物比例 (%), 可取 5%~20%, 一般取 10%;
- BOD_{in} —— 污水处理厂平均进水 BOD_5 浓度 ($mg BOD_5/L$);
- B_{ex} —— 运行过程中人为投加的额外碳源 ($mg BOD_5/L$)。

当可获取实际采集甲烷产量时, 应按公式 4.3.4-7、4.3.4-9 计算; 当实际甲烷产量无法获取时, 应按公式 4.3.4-8、4.3.4-10 计算。

5 污泥好氧堆肥碳排放强度应按下式计算:

$$E_{7-c} = E_{7-c-ec} + E_{7-c-CO_2} + E_{7-c-CH_4} + E_{7-c-N_2O} \quad (4.3.4-12)$$

$$E_{7-c-ec} = E_{c-ec} \times E_{fc} / Q_d \quad (4.3.4-13)$$

$$E_{7-c-CO_2} = MFCF \times M_{7-c-ss} \times DOC \times DOC_f \times \frac{44}{12} / Q_d \quad (4.3.4-14)$$

$$E_{7-c-CH_4} = M_{7-c-ss} \times EF_{CH_4-c} \times f_{CH_4} / Q_d \quad (4.3.4-15)$$

$$E_{7-c-N_2O} = M_{7-c-ss} \times EF_{N_2O-c} \times f_{N_2O} / Q_d \quad (4.3.4-16)$$

式中: E_{7-c} —— 污泥好氧堆肥碳排放强度 ($kg CO_2\text{-eq}/m^3$);

E_{7-c-ec} —— 污泥好氧堆肥过程中电耗碳排放强度 (kg

$\text{CO}_2\text{-eq/m}^3$);

$E_{7\text{-c-CO}_2}$ —— 污泥好氧堆肥的化石源碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$);

$E_{7\text{-c-CH}_4}$ —— 污泥好氧堆肥的 CH_4 碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$);

$E_{7\text{-c-N}_2\text{O}}$ —— 污泥好氧堆肥的 N_2O 碳排放强度, $\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$;

$E_{\text{c-ec}}$ —— 污泥好氧堆肥过程评价年内耗电量 (kWh);

$M_{7\text{-c-ss}}$ —— 污泥好氧堆肥量 (kg), 以污泥干基重计;

DOC —— 污泥中可降解有机碳含量 (kg C/kg), 排水系统可取 0.3;

DOC_f —— 可分解的 DOC 比例 (%), 可取 50%;

44/12 —— CO_2 与 C 分子质量比;

$EF_{\text{CH}_4\text{-c}}$ —— 污泥好氧堆肥中 CH_4 排放因子 ($\text{kg CH}_4/\text{kg}$); 宜实测, 当不能获取时, 按本标准附录 A 中表 A.0.5 的规定取值;

$E_{7\text{-c-N}_2\text{O}}$ —— 污泥好氧堆肥中 N_2O 排放因子 ($\text{kg N}_2\text{O/kg}$); 宜实测, 当不能获取时, 按本标准附录 A 中表 A.0.7 的规定取值;

6 污泥土地利用碳排放强度应按下式计算:

$$E_{7\text{-land-use}} = E_{7\text{-c}} + E_{7\text{-land}} \quad (4.3.4-17)$$

$$E_{7\text{-land}} = M_{7\text{-ss-land}} \times (P_{\text{N}} \times w_{\text{N}} \times EF_{\text{N-FERT}} + P_{\text{po}} \times w_{\text{po}} \times EF_{\text{P-FERT}}) / Q_{\text{d}} \quad (4.3.4-18)$$

式中: $E_{7\text{-land-use}}$ —— 污泥土地利用碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$);

$E_{7\text{-land}}$ —— 污泥土地利用的替碳强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$);

$M_{7\text{-land-ss}}$ —— 污泥土地利用量 (kg), 以污泥干基重计;

- P_N —— 污泥中氮的质量分数 (kg N/kg); 宜实测, 当不能获取时, 可取缺省值 0.03 kg N/kg;
- w_N —— 污泥中可被植物吸收的氮的比例 (%), 可取 61%;
- EF_{N-FERT} —— 全国尺度氮肥生产的能耗排放因子 (kg CO₂-eq/kg N), 按本标准表 A.0.7 确定;
- P_{po} —— 污泥含磷的质量分数 (kg P/kg); 宜实测, 当不能获取时, 可取缺省值 0.006 kg P/kg;
- w_{po} —— 污泥中可被植物吸收的磷的比例 (%), 可取 70%;
- EF_{P-FERT} —— 全国尺度磷肥生产的能耗排放因子 (kg CO₂-eq/kg P), 按本标准附录 A 中表 A.0.7 的规定取值。

7 污泥卫生填埋碳排放强度应按下式计算:

$$E_{7-landfill} = M_{7-ss, landfill} \times DOC \times DOC_f \times \theta \times F \times (1 - OX) \times f_{CH_4} \times 16/12 / Q_d \quad (4.3.4-19)$$

式中: $E_{7-landfill}$ —— 污泥卫生填埋碳排放强度 (kg CO₂-eq/m³);

$M_{7-landfill}$ —— 污泥卫生填埋量 (kg), 以污泥干基重计;

θ —— CH₄ 修正因子, 可取 1;

F —— 填埋产气中 CH₄ 体积分数 (%), 可取 50%;

OX —— 释放前被氧化比例, 可取 0.1 (管理良好并覆盖透气材料时) 或 0 (处理不善时);

16/12 —— CH₄ 与 C 分子质量比。

8 污泥焚烧碳排放强度应按下式计算:

$$E_{7-in} = E_{7-in-ec} + E_{7-in-CO_2} + E_{7-in-N_2O} \quad (4.3.4-20)$$

$$E_{7-in-ec} = E_{in-ec} \times EF_{ec} / Q_d \quad (4.3.4-21)$$

$$E_{7-\text{in-CO}_2} = FCF_s \times M_{7-\text{ss-in}} \times CF \times OF \times 44/12 / Q_d \quad (4.3.4-22)$$

$$E_{7-\text{in-N}_2\text{O}} = M_{7-\text{ss-in}} \times EF_{\text{N}_2\text{O-in}} / 1000 \times f_{\text{N}_2\text{O}} / Q_d \quad (4.3.4-23)$$

式中：
 $E_{7-\text{in}}$ —— 污泥焚烧碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$)；
 $E_{7-\text{in-ec}}$ —— 污泥焚烧过程中电耗碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$)；
 $E_{7-\text{in-CO}_2}$ —— 污泥焚烧化石源碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$)；
 $E_{7-\text{in-N}_2\text{O}}$ —— 污泥焚烧 N_2O 碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$)；
 $E_{\text{in-ec}}$ —— 评价年内污泥焚烧过程耗电量 (kWh)；
 $M_{7-\text{in-ss}}$ —— 污泥焚烧量 (kg)，以污泥干基重计；
 FCF_s —— 污泥中化石碳比例 (%)，可取 12%；
 CF —— 干物质中含碳比例 (%)，可取 56%；
 OF —— 氧化因子 (%)，在管理良好的焚烧炉中进行焚烧时可取 100%；
 $44/12$ —— CO_2 与 C 分子质量比；
 $EF_{\text{N}_2\text{O-in}}$ —— 污泥焚烧中 N_2O 排放因子 ($\text{kg N}_2\text{O/t}$)，可取 $0.99 \text{ kg N}_2\text{O/t}$ 。

污泥建材利用碳排放强度应按下式计算：

$$E_{7-\text{building}} = E_{7-\text{in}} - E_{7-\text{material}} \quad (4.3.4-24)$$

式中：
 $E_{7-\text{building}}$ —— 污泥建材利用碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$)；
 $E_{7-\text{material}}$ —— 污泥建材综合利用替代建材产生替碳强度，应根据建材生产量，按现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 的有关规定计算。

5 低碳运行评价

5.1 一般规定

5.1.1 城镇供排水系统低碳运行评价应区分不同行政管理级别，应按设区市本级、县级市和县分别进行评价。

5.1.2 评价时，应包含评价对象核算边界内所有正常运营的设施。所包含设施应已完成竣工验收，且应投入使用一年以上。

5.1.3 低碳运行等级应根据碳排放强度相对值进行划分。

5.1.4 计算碳排放强度基准值时，应同时计算所用数据的均值、样本总数和均方差。评价报告中应以列表形式呈报统计值。

5.2 城镇供水系统

5.2.1 设区市本级、县级市或县供水系统低碳运行评价应按下列规定执行：

1 碳排放强度基准值应按下式计算：

$$\bar{E}_s = \frac{\sum_1^N (F_{s,n} \times Q_{s,n})}{\sum_1^N Q_{s,n}} \quad (5.2.1-1)$$

$$\bar{E}_{s-u} = \frac{\sum_1^N (E_{s-u,n} \times Q_{s,n})}{\sum_1^N Q_{s,n}} \quad (5.2.1-2)$$

式中： \bar{E}_s —— 设区市本级、县级市或县供水系统碳排放强度基准值（kg CO₂-eq/m³）；

$\overline{E_{s-u}}$ —— 设区市本级、县级市或县供水子系统碳排放强度基准值 ($\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$);

$E_{s,n}$ —— 某设区市本级、县级市或县所管辖的城镇供水系统碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$);

$E_{s-u,n}$ —— 某设区市本级、县级市或县所管辖的城镇供水子系统碳排放强度 ($\text{kg CO}_2\text{-eq/m}^3$);

$Q_{s,n}$ —— 某设区市本级、县级市或县所管辖的城镇供水系统服务区内售水总量 (m^3);

u —— 城镇供水子系统 (取水系统、制水系统、输配水系统或二次加压调蓄系统);

N —— 福建省内设区市本级、县级市或县行政单元总数, 不包含未投入运行的地区。

2 碳排放强度相对值应按下式计算:

$$\eta_s = E_{s,n} / \overline{E_s} \times 100\% \quad (5.2.1-3)$$

$$\eta_{s-u} = E_{s-u,n} / \overline{E_{s-u}} \times 100\% \quad (5.2.1-4)$$

式中: η —— 被评价设区市本级、县级市或县供水系统的碳排放强度相对值 (%);

η_{s-u} —— 被评价设区市本级、县级市或县供水子系统的碳排放强度相对值 (%).

3 低碳运行评价等级应按表 5.2.1 确定。

表 5.2.1 设区市本级、县级市或县供水系统低碳运行评价等级

碳排放强度相对值 (%)					评价等级
供水系统	取水系统	制水系统	输配水系统	二次加压调蓄系统	
$\eta_s \leq 100$	$\eta_{s-1} \leq 100$	$\eta_{s-2} \leq 100$	$\eta_{s-3} \leq 100$	$\eta_{s-4} \leq 100$	低碳级
$\eta_s > 100$	$\eta_{s-1} > 100$	$\eta_{s-2} > 100$	$\eta_{s-3} > 100$	$\eta_{s-4} > 100$	非低碳级

5.3 城镇排水系统

5.3.1 设区市本级、县级市或县排水系统低碳运行评价应按下列规定执行：

1 碳排放强度基准值应按下式计算：

$$\overline{E_d} = \frac{\sum_1^N E_{d,n} \times Q_{d,n}}{\sum_1^N Q_{d,n}} \quad (5.3.1-1)$$

$$\overline{E_{d-v}} = \frac{\sum_1^N E_{d-v,n} \times Q_{d,n}}{\sum_1^N Q_{d,n}} \quad (5.3.1-2)$$

式中： $\overline{E_d}$ —— 设区市本级、县级市或县排水系统碳排放强度基准值（kg CO₂-eq/m³）；

$\overline{E_{d-v}}$ —— 设区市本级、县级市或县排水子系统碳排放强度基准值（kg CO₂-eq/m³）；

$E_{d,n}$ —— 某设区市本级、县级市或县所管辖的城镇排水系统碳排放强度（kg CO₂-eq/m³）；

$E_{d-v,n}$ —— 某设区市本级、县级市或县所管辖的城镇排水子系统碳排放强度（kg CO₂-eq/m³）；

$Q_{d,n}$ —— 某设区市本级、县级市或县所管辖的城镇排水系统服务区内污水处理厂进水总量（m³）；

v —— 城镇排水子系统（污水收集系统、污水处理系统或污泥处理处置系统）；

N —— 福建省内设区市本级、县级市或县行政单元总数，不包含未投入运行的地区。

2 碳排放强度相对值应按下式计算：

$$\eta_d = E_{d,n} / \overline{E_d} \times 100\% \quad (5.3.1-3)$$

$$\eta_{d-v} = E_{d-v,n} / \overline{E_{d-v}} \times 100\% \quad (5.3.1-4)$$

式中： η_d —— 被评价设区市本级、县级市或县排水系统的碳排放强度相对值（%）；

η_{d-v} —— 被评价设区市本级、县级市或县排水子系统的碳排放强度相对值（%）。

3 低碳运行评价等级应按表 5.3.1 确定。

表 5.3.1 设区市本级、县级市或县排水系统低碳运行评价等级

碳排放强度相对值（%）				评价等级
排水系统	污水收集系统	污水处理系统	污水处理处置系统	
$\eta_d \leq 100$	$\eta_{d-5} \leq 100$	$\eta_{d-6} \leq 100$	$\eta_{d-7} \leq 100$	低碳级
$\eta_d > 100$	$\eta_{d-5} > 100$	$\eta_{d-6} > 100$	$\eta_{d-7} > 100$	非低碳级

6 评价报告内容和格式

6.0.1 低碳运行评价报告应包括下列内容：

- 1 报告主体信息；
- 2 评价范围；
- 3 数据及来源；
- 4 排放因子数据及来源；
- 5 碳排放强度及相对值；
- 6 低碳运行评价等级。

6.0.2 报告编写提纲应行合本标准附录 B 的规定。

6.0.3 报告编写格式应符合本标准附录 B 的规定。

6.0.4 报告主体应为负责低碳运营评价对象的相关企业或行政单位。

6.0.5 报告内容应根据碳排放位点的识别情况，分别提供评价过程中所需的各项数据。

6.0.6 报告内容应列明计算所采用的各项排放因子及其他计算参数，并逐项注明其来源。当采用非公开发布数据或包含假设时，应详细说明其确定方法和理由。

6.0.7 报告内容应阐述核算边界、排放单元等关键信息。

附录 A 主要碳排放因子取值

A.0.1 药剂种类与碳排放因子宜按表 A.0.1 取值。

表 A.0.1 药剂种类与碳排放因子 (kg CO₂-eq/kg)

序号	种类	碳排放因子
1	乙酸钠	0.623
2	葡萄糖	1.40
3	乙酸	0.532
4	聚合氯化铝	0.60
5	聚丙烯酰胺	1.78
6	氯化铁	0.18
7	液氯	1.08
8	生石灰	1.18
9	活性炭粉末	7.96
10	次氯酸钠	2.99
11	盐酸	1.20
12	氯酸钠	5.11
13	甲醇	0.61
14	硫酸铁（按 Fe ³⁺ 质量计）	0.23
15	其他絮凝剂	2.50
16	其他消毒剂	1.40
17	其他药剂	1.60

A.0.2 污泥运输碳排放因子宜按表 A.0.2 取值。

表 A.0.2 污泥运输碳排放因子 [kg CO₂-eq/ (t·km)]

序号	运输方式	碳排放因子
1	轻型汽油货车运输（载重 2t）	0.334
2	中型汽油货车运输（载重 8t）	0.115
3	重型汽油货车运输（载重 10t）	0.104
4	重型汽油货车运输（载重 18t）	0.104
5	轻型柴油货车运输（载重 2t）	0.286
6	中型柴油货车运输（载重 8t）	0.179
7	重型柴油货车运输（载重 10t）	0.162
8	重型柴油货车运输（载重 18t）	0.129
9	重型柴油货车运输（载重 30t）	0.078
10	重型柴油货车运输（载重 46t）	0.057
11	电力机车运输	0.010

A.0.3 污水收集系统碳排放计算系数宜按表 A.0.3 取值。

表 A.0.3 污水收集系统碳排放计算系数

序号	种类	符号	单位	碳排放计算系数
1	人均日生化需氧量排放量	e	g BOD ₅ / (人·d)	40~60
2	管道最大 CH ₄ 产生系数	B_o	kg CH ₄ /kg BOD ₅	0.6
3	管道 CH ₄ 修正因子	MCF	-	0.5
4	人均日总氮排放量	f	g TN/ (人·d)	8~12

A.0.4 温室气体变暖潜能宜按表 A.0.4 取值。

表 A.0.4 温室气体变暖潜能（kg CO₂-eq/kg）

类别	温室气体变暖潜能
f_{CH_4}	28
$f_{\text{N}_2\text{O}}$	265

A.0.5 污水收集系统及污水处理系统碳排放因子宜按表 A.0.5 取值。

表 A.0.5 污水收集系统及污水处理系统碳排放因子

序号	种类	符号	单位	碳排放因子
1	管道 N ₂ O 排放因子	$EF_{\text{p-N}_2\text{O}}$	kg N ₂ O/kg TN	0.005
2	污水处理 CH ₄ 排放因子	$EF_{\text{t-CH}_4}$	kg CH ₄ /kg COD	0.0075
3	污水处理 N ₂ O 的排放因子	$EF_{\text{t-N}_2\text{O}}$	kg N ₂ O-N/kg N	0.016
4	尾水排放 N ₂ O 的排放因子	$EF_{\text{ex-N}_2\text{O}}$	kg N ₂ O-N/kg N	0.001~0.005

A.0.6 厌氧消化池沼气泄漏比例宜按表 A.0.6 取值。

表 A.0.6 厌氧消化池沼气泄漏比例

消化池设备质量	运行条件	沼气平均泄漏比例
优质	气密性良好	1.00%
	气密性不佳	1.41%
不佳	气密性良好	9.59%
	气密性不佳	10.00%

A.0.7 污泥处理处置系统碳排放因子宜按表 A.0.7 取值。

表 A.0.7 污泥处理处置碳排放因子

序号	种类	单位	碳排放因子
1	污泥好氧堆肥 CH ₄ 排放因子	kg CH ₄ /kg	0.01
2	污泥好氧堆肥 N ₂ O 排放因子	kg N ₂ O/kg	0.0006

续表 A.0.7

序号	种类	单位	碳排放因子
3	全国尺度氮肥生产的能耗排放因子	kg CO ₂ -eq/kg N	2.166
4	全国尺度磷肥生产的能耗排放因子	kg CO ₂ -eq /kg P	1.45
5	污泥焚烧 N ₂ O 排放因子	kg N ₂ O/t	0.99

附录 B 城镇供排水系统低碳运行评价 报告编写提纲

1. 概述

1.1 评价目的

1.2 评价范围

1.3 评价准则

2. 评价过程和方法

2.1 评审组成立

2.2 资料收集

2.3 资料核查

2.4 数据核算

2.5 等级评定

3. 评价发现

3.1 评价主体的基本信息

3.2 评价主体的核算结果

3.3 评价主体的评价结果

4. 资料清单

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 条文中指明应按其他有关标准执行时的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《室外排水设计标准》 GB 50014
- 2 《建筑碳排放计算标准》 GB/T 51366

福建省住房和城乡建设厅
信息公开浏览专用

福建省工程建设地方标准

福建省城镇供排水系统低碳运行评价标准

DBJ/T 13-525-2026

条文说明

编制说明

《福建省城镇供排水系统低碳运行评价标准》DBJ/T 13-526-2026，经福建省住房和城乡建设厅 2026 年 1 月 29 日以闽建科〔2026〕2 号文批准发布，并经住房和城乡建设部备案，备案号为 J 18544-2026。

本标准制订过程中，编制组进行了城镇供排水系统碳排放的调查研究，总结了我省城镇供排水系统工程碳排放核算与评价的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《福建省城镇供排水系统低碳运行评价标准》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、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。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	43
2 术语和符号	44
3 基本规定	47
4 碳排放强度核算	49
4.1 一般规定	49
4.2 城镇供水系统	49
4.3 城镇排水系统	50
5 低碳运行评价	51
5.1 一般规定	51
5.2 城镇供水系统	51
5.3 城镇排水系统	51
附录 A 主要碳排放因子取值	52
附录 B 城镇供排水系统低碳运行评价报告编写提纲	54

1 总 则

1.0.1 本条文说明了标准制定的目的。当前城镇供排水系统运行缺乏统一低碳评价规范，不同地区和企业评价方法不一，易导致结果缺乏可比性。制定本标准可使评价更加科学、公正，为行业提供明确指引。同时，标准有助于发现运行管理中的薄弱环节，促进优化改进，提高整体管理水平。

1.0.2 本条明确了标准的适用范围。福建省行政单元（设区市本级、县级市、县）管理的城镇供排水系统中，供水系统和污水系统因涉及电力、药剂等资源消耗，碳排放量较大，故纳入本标准的低碳运行技术评价范围。雨水系统因碳排放量较小，且基本不涉及电力、药剂等消耗，无直接碳排放产生，因此不纳入本标准评价范围。

1.0.3 本条规定了城镇供排水系统低碳运行评价的数据依据与结果要求。实际运行数据是系统运行状态的直接体现，如能耗、物耗、进水量等，能精准反映真实情况；次级数据则是对实际运行数据加工处理或从相关可靠渠道获取的数据，可补充完善评价信息。以这两类数据为依据，能保证评价的准确性和客观性。

1.0.4 本条强调了城镇供排水系统低碳运行评价的规范性和合规性。在执行本标准的基础上，还应遵循国家和福建省现行的相关标准规定。这一要求旨在确保低碳运行评价的全面性和统一性，避免因标准不一致而造成评价结果的偏差或不符合法规要求。同时，这也有助于保障城镇供排水系统的低碳运行符合更广泛的法律和技术规范，为实现区域内的低碳发展目标奠定基础。

2 术语和符号

2.1.1 明确城镇供排水系统涵盖范围为城镇内建设与管理的相关设施集合，划定了空间与管理界限。将系统划分为供水和排水两个部分，清晰界定了系统组成。供水系统负责将水源处理为符合使用标准的水并输送至用户，关乎居民生活与生产用水需求；排水系统则承担收集、输送、处理和排放污水与废水的任务，对维护城镇环境卫生、保护生态环境意义重大。这样的定义有助于准确识别、规划和管理城镇供排水系统。雨水系统因自然属性、功能及运行模式与供排水有较大差异，故不在本标准评价范围内。

2.1.2 城镇供水系统是指在城镇供水系统中，具有相对独立服务功能和管理特性的子系统。具体来说，城镇供水系统的子系统包括取水系统、制水系统、输配水系统和二次加压调蓄系统。通过定义这些子系统，本标准旨在细化城镇供水系统的结构和功能，有助于在实际管理和运行中对各子系统进行独立分析和优化，提高整个系统的运行效率和管理水平。

2.1.3 城镇排水系统是指在城镇排水系统中，具有相对独立服务功能和管理特性的子系统。具体来说，城镇排水系统的子系统则包括污水收集系统、污水处理系统和污泥处理处置系统。通过定义这些子系统，本标准旨在细化城镇排水系统的结构和功能，有助于在实际管理和运行中对各子系统进行独立分析和优化，提高整个系统的运行效率和管理水平。雨水系统因碳排放量较小，且基本不涉及电力、药剂等消耗，无直接碳排放产生，因此不纳入本标准评价的城镇排水系统中。

2.1.4 低碳运行是指在确保城镇供排水系统达到规定排放标准的前提下，通过精细化管理、优化运行或技术改造等手段，实现比同类可比活动更低的温室气体排放。此定义强调了在维持供排水系统正常功能和合规排放的基础上，进一步减少碳排放的重要性和必要性。通过推动低碳运行，旨在促进城镇供排水系统的可持续发展，为应对气候变化贡献力量。这也为相关方在管理和技术实施中提供了明确的目标和方向，有助于推动节能减排措施的落实。

2.1.5 碳排放强度是指在评价年内，城镇供水、排水系统处理单位体积水时产生的碳排放量。通过分析碳排放强度，可以有效识别不同系统或技术的碳排放效益，从而为改进系统运行、降低碳排放强度提供数据支持和优化方向。同时，该定义也为行业碳排放标准的制定提供了依据。

2.1.6 明确直接排放的主体是供排水系统本身，区别于因系统运行间接导致的碳排放。供排水系统在输送供水、处理污水等过程中，如厌氧反应产生甲烷、曝气过程逸散二氧化碳等，这些系统主体直接向大气环境排放温室气体的情况，属于直接排放，此定义有助于准确核算和管理碳排放。

2.1.7 系统主体在运行时，需从外部购入能源（如电力、天然气）、产品（如药剂）或服务。但这些能源、产品的生产及服务提供过程会产生碳排放，虽并非系统主体直接排放，却与系统运行相关，此部分碳排放即为间接碳排放。明确该定义，能全面核算系统碳排放，有利于采取针对性减碳举措。

2.1.8 在行政单元管辖范围内，涵盖城镇供水与排水系统及其子系统。基准年作为参照时段，将该时段内系统的碳排放总量分别与售水量（针对供水系统）、进水量（针对排水系统）作比，得到的比值即碳排放强度基准值。此值可作为后续评估系统碳排放水平变化、制定减碳目标与策略的重要基础参考。

2.1.9 行政单元管辖的城镇供排水系统及其子系统运行中，以

基准年为时间范围。先计算出该基准年各系统的碳排放强度，再将其与预先确定的碳排放强度基准值相比，所得比值即为碳排放强度相对值。该指标能直观反映供排水系统在基准年的碳排放强度相较于基准值的高低情况，为评估系统在不同时期碳排放表现、判断减碳成效等提供重要依据。

3 基本规定

3.0.1 本条明确了标准的适用范围和评价边界，规定本标准仅针对城镇供排水系统在运行阶段的碳排放进行评价，而不含基础设施在建造、改造和拆除阶段所产生的碳排放。这一规定聚焦于运行阶段的碳排放，是因为该阶段通常是城镇供排水系统碳排放的主要来源，且具有较大的优化潜力。通过限定评价范围，标准能够更加专注于运行阶段的管理和技术改进，从而在现有基础上有效减少碳排放。

3.0.2 本条对电力消耗碳排放核算中非化石能源的处理作出规定。非化石能源发电过程几乎不产生碳排放，故其对应的碳排放强度应计为零。进一步明确，非化石能源涵盖水电、风电、太阳能、核电等类型。该规定体现了对清洁能源的鼓励，可避免高估电力消耗的碳排放量，有利于促进非化石能源在城镇供排水系统中的应用，推动系统低碳化发展。

3.0.3 本条规定了标准的适用对象和地理范围，明确该标准应适用于福建省内行政单元所管辖的城镇供水系统或排水系统的低碳运行评价。此条款确保了标准的应用范围限定在福建省内，以便与当地的法规、政策和实际情况相一致。评价工作需严格依照表 3.0.3 中的规定执行，以确保评价的统一性和规范性。特别指出，制水系统作为供水系统的重要组成部分，其评价范围应涵盖污泥浓缩脱水环节。

3.0.4 本条文对城镇供排水系统运行阶段碳排放评价的时间范围作出明确规定。评价年或基准年应选取一个完整的日历年，即从 1 月 1 日至 12 月 31 日，以确保评价数据的完整性和可比性。

同时，且评价年应与评价基准值年为同一年，即评价所依据的碳排放强度基准值也需基于该年份确定。该规定有助于统一评价时间尺度，避免因时间差异导致评价结果偏差，提高评价的准确性和可靠性，为后续碳排放管理和减碳工作提供科学依据。

3.0.5 本条规定了城镇供水系统或排水系统在进行碳排放评价时，必须达到的基本运营要求。具体而言，评价年内的供水或排水系统必须符合相关的水质标准、大气污染物排放标准 and 污泥泥质控制标准。

3.0.6 本条强调了城镇供排水系统进行低碳评价时，基础信息掌握的充分性和客观性的重要性。在开展低碳评价时，必须基于本标准所涉及的相关内容，收集并掌握准确、全面的基础数据。该规定强调了基础信息的重要性和客观评价的必要性，有助于提高低碳评价的科学性和规范性，为城镇供排水系统的碳排放管理和减碳决策提供有力支撑。

3.0.7 本条对城镇供排水系统碳排放评价的数据采集和记录提出具体要求。在评价年内，应严格按照相关标准规定的指标项和监测频次，规范运用化验分析、统计等科学方法，确保数据采集的准确性和代表性。同时，需对工艺运行参数、能量及物料消耗等关键数据进行准确记录，为碳排放核算和评价提供可靠依据。该规定强调了数据采集的规范性和记录的准确性，有助于提高评价结果的科学性和可信度，为城镇供排水系统的碳排放管理和减碳工作奠定坚实基础。

4 碳排放强度核算

4.1 一般规定

4.1.2 不考虑取水管线和配水管网的正常维护环节的碳排放计算，日常管线维护的基础资料较少且涉及碳排放方法尚具有较大不确定性，影响总体评估结果。

4.1.5 污泥中可被植物吸收的氮、磷比例测定方法如下：先多点采集污泥混合制成代表性样品，除杂后风干或烘干，研磨过筛；总氮采用凯氏定氮法测定，经浓硫酸-催化剂加热消化、碱化蒸馏、硼酸吸收，标准酸滴定得出含量，可吸收氮通过氯化钾提取-靛酚蓝比色/离子交换法测铵态氮、钼二磺酸比色/离子色谱法测硝态氮，总氮扣减二者后结合培养试验得可利用有机氮，再将三者之和与总氮的比值乘以 100% 得到氮比例；总磷经硫酸-高氯酸消解法转化为正磷酸盐后，用钼锑抗分光光度法测定含量，可吸收磷采用 Olsen 法碳酸氢钠提取有效磷后同法测定，有效磷与总磷的比值乘以 100% 即为磷比例。

4.2 城镇供水系统

4.2.1 城镇供水系统运行期间的碳排放强度应由取水系统、制水系统、输配水系统和二次加压调蓄系统碳排放强度组成，其中碳排放强度应由碳排放量与售水量的比值计算所得，以售水量（即真正的产品）为基准，能够更好地反映漏损控制水平，若取水量、制水量与售水量差距较大，此时分母就越小，碳排放强度越高，可以说明运行管理水平较低。

4.2.2 取水系统的碳排放强度应由电耗碳排放强度和消耗的药剂碳排放强度组成。福建省评价年度电网平均排放因子数据来自生态环境部《关于做好 2022 年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》，2022 年取 $0.409 \text{ kg CO}_2\text{-eq/kWh}$ ，评价时应采用评价年内生态环境部官方更新的数据。

4.2.3 制水系统的碳排放强度应由电耗碳排放强度、消耗的药剂碳排放强度和污泥运输碳排放强度组成。

4.2.4 输配水系统的碳排放强度应仅由电耗碳排放强度组成。

4.2.5 二次加压调蓄系统的碳排放强度应仅由电耗碳排放强度组成。

4.3 城镇排水系统

4.3.1 城镇排水系统运行期间的碳排放强度应由污水收集系统、污水处理系统和污泥处理处置系统碳排放强度组成。

4.3.2 污水收集系统运行期间的碳排放强度应由 CH_4 碳排放强度和 N_2O 碳排放强度组成。

4.3.3 污水处理系统运行期间的碳排放强度应由 CH_4 碳排放强度、 N_2O 碳排放强度、电耗碳排放强度和消耗的药剂的碳排放强度组成。

4.3.4 污泥处理处置系统运行期间的碳排放强度应由污泥运输碳排放强度、污泥浓缩脱水过程碳排放强度、污泥厌氧消化碳排放强度、污泥好氧堆肥碳排放强度、土地利用碳排放强度、填埋碳排放强度、焚烧碳排放强度和建材利用碳排放强度组成。污泥处理处置质量规定为绝干污泥质量。污泥中可降解有机碳含量 (kg C/kg)，供水系统可取 0.1 [参考 Aquatic Sciences 78 (2016): 561-572.]，排水系统可取 0.3 (参考《2019 年联合国政府间气候变化专门委员会报告》推荐值)。

5 低碳运行评价

5.1 一般规定

5.1.4 碳排放强度相对值能够直观地反映出排水系统在某一特定年份内的碳排放表现相对于设定基准的改善或变化情况。

5.2 城镇供水系统

5.2.1 在设区市本级、县级市或县供水系统低碳运行评价步骤中，某设区市本级、县级市或县所管辖的城镇供水系统碳排放强度由公式 4.2.1 计算可得，某设区市本级、县级市或县所管辖的城镇供水子系统碳排放强度由公式 4.2.2-1、4.2.3-1、4.2.4 和 4.2.5 计算可得。

5.3 城镇排水系统

5.3.1 在设区市本级、县级市或县排水系统低碳运行评价步骤中，某设区市本级、县级市或县所管辖的城镇排水系统碳排放强度由公式 4.3.1 计算可得，某设区市本级、县级市或县所管辖的城镇排水子系统碳排放强度由公式 4.3.2-1、4.3.3-1 和 4.3.4-1 计算可得。

附录 A 主要碳排放因子取值

A.0.1 药剂种类与碳排放因子数据来源：《城镇水务系统碳核算与碳减排路径技术指南》（中国城镇供水排水协会 2022 年出版）、《城镇污水处理厂碳减排评估标准》（CJ 50055-2023、Parravicini V, Svardal K, Krampe J. Greenhouse gas emission from wastewater treatment plants[J]. Energy Procedia, 2016, 97(2): 246-253, 排放因子均按照药剂纯量当量统计，即以药剂中有效成分的纯质量（kg）为基准。未在表中列出但实际消耗的其他化学药剂品种，应自行添加，并按照相关行业确定其碳排放因子。未公布碳排放因子的化学药剂，宜按表中“其他药剂”选择排放因子，为 $1.60 \text{ kg CO}_2\text{-eq/kg}$ 。

A.0.2 污泥运输碳排放因子数据来源于《建筑碳排放计算标准》GB 51356-2019。

A.0.3 污水收集系统碳排放计算系数数据来源于《室外排水设计标准》GB 50014-2021。经济发达城镇区域因居民消费水平高，生活污水混入商业餐饮污水比例大，优先选取 $55\sim 60 \text{ g BOD}_5/(\text{人} \cdot \text{d})$ ；普通城镇及城乡结合部区域饮食结构均衡、污水组分稳定，选取 $48\sim 52 \text{ g BOD}_5/(\text{人} \cdot \text{d})$ ；农村区域及合流制管网覆盖区域，受饮食结构及雨水稀释影响，选取 $40\sim 45 \text{ g BOD}_5/(\text{人} \cdot \text{d})$ 。经济发达城镇区域居民高蛋白饮食占比高，污水氮素负荷大，优先选取 $10\sim 12 \text{ g TN}/(\text{人} \cdot \text{d})$ ；普通城镇及城乡结合部区域选取 $9\sim 10 \text{ g TN}/(\text{人} \cdot \text{d})$ ；农村区域及合流制管网覆盖区域，受饮食结构及雨水稀释影响，选取 $8\sim 9 \text{ g TN}/(\text{人} \cdot \text{d})$ 。

A.0.4 温室气体变暖潜能数据来源于《2019 年联合国政府间气候变化专门委员会报告》，数值随联合国政府间气候变化专门委员会官方数据更新。

A.0.5 污水收集系统及污水处理系统碳排放因子数据来源于《2019 年联合国政府间气候变化专门委员会报告》，数值随联合国政府间气候变化专门委员会官方数据更新。

A.0.6 厌氧消化池沼气泄漏比例数据来源于《2019 年联合国政府间气候变化专门委员会报告》，数值随联合国政府间气候变化专门委员会官方数据更新。

A.0.7 污泥处理处置系统碳排放因子数据来源于《2019 年联合国政府间气候变化专门委员会报告》，数值随联合国政府间气候变化专门委员会官方数据更新。

附录 B 城镇供排水系统低碳运行评价 报告编写提纲

城镇供排水系统低碳运行评价报告格式：

封页： 城镇供排水系统低碳运行评价报告
报告编号
评价机构名称（加盖公章）
年 月 日

封二：
报告书名称：XXXX 系统低碳运行评价报告书
评审组组长：姓名、技术职务，签名
评审组成员：姓名、技术职务，签名
报告书编写人：姓名、技术职务，签名
报告书审核人：姓名、技术职务，签名
报告书签发人：姓名、签名

封三：目录

正文：按照目录内容编写，纸质规格 A4 纸，字体为国标仿宋体，标准 4 号。

页眉：XXXX 系统低碳运行评价报告书、报告书编号、字体为国标宋体，标准小 5 号。

页脚：评价机构名称，页码（第 X 页共 XX 页），字体为国标宋

体，标准小 5 号。

附件：城镇供排水系统低碳运行评价委托书、其他应该列入的有关资料。

福建省住房和城乡建设厅
信息公开浏览专用