

**广州市污水处理厂达标尾水回用
碳普惠方法学
(2025 年试行)**

2025 年 9 月

目 录

1. 范围 1

2. 规范性引用文件 1

3. 术语和定义 1

4. 适用条件 2

5. 核算边界及温室气体类型 4

6. 基准线情景识别及额外性论述 4

7. 减排量计算方法 5

8. 收益返还机制 6

9. 数据来源及监测 7

10. 避免重复申报的措施 10

11. 申请材料清单 11

附录 A （资料性）供水系统生产过程碳排放强度 12

附录 B 广州市污水处理厂达标尾水回用碳普惠减排量备案申请表（模板） 13

附录 C 广州市污水处理厂达标尾水回用碳普惠减排量核证报告（模板） 15

参考文献 18

引言

水资源短缺和气候变化已成为全球范围内亟待解决的环境问题。近年来，随着经济社会快速发展，广州市水资源供需矛盾日益突出，特别是在工业生产、市政用水、园林绿化和农业灌溉领域，传统自来水和地下水资源的过度开采和高耗能使用对生态环境造成了较大的负担。与此同时，污水处理厂尾水再生利用技术逐渐成熟，处理达到国家一级 A 排放标准以上的再生水，完全能够满足非饮用领域的用水需求。因此，推广再生水资源循环利用不仅可以缓解水资源紧张的局面，也能够有效降低传统供水方式带来的温室气体排放，从而实现节水与减排的协同效应。截至 2018 年，我国全国污水再生利用率为 15.98%。在《关于推进污水资源化利用的指导意见》中提出，至 2025 年全国地级及以上缺水城市该指标需达到 25% 以上。根据《广州市污水系统总体规划（2021-2035 年）》广州市规划至 2025 年实现 30% 的污水再生利用率，并于 2035 年达到国家及省考核要求的污水再生利用率。当前广州市污水再生利用率与京津冀地区相比仍有较大差距。

污水处理尾水回用于洗车、市政道路清洗、城市绿化以及非食用作物灌溉等非饮用领域，通过替代常规水源供水，大幅减少了取水、生产及输送环节的能源消耗，体现出显著的碳减排效益。此外，此类项目还具有明显的生态环境改善和社会公众参与的公益属性，符合广州市碳普惠政策导向和城市可持续发展战略。

为推动污水再生水利用的科学性、规范性和可核查性，特依据《广州市碳普惠方法学编制指南（试行）》和国家有关节水减排的政策法规，编制了本方法学。本方法学明确了污水处理厂尾水用于非饮用领域（包括车辆清洗、绿化灌溉、市政清洁和农业非食用灌溉）替代常规水源供水的碳减排核算方法、监测规范及减排量的申报要求，并以广州市多个污水处理厂尾水回用于不同典型场景为试评价案例，提供了详实的数据支持和实践经验。

本方法学的发布和应用，将为广州市推动污水资源化利用提供技术和管理指导，促进城市水资源高效循环利用，进一步助力广州市生态文明建设和碳达峰碳中和目标的顺利实现。

广州市污水处理厂达标尾水回用碳普惠方法学

1 范围

本方法学适用于广州市行政区域内将经过市政污水处理达到国家一级A及以上排放标准的尾水（再生水）用于非饮用目的，包括但不限于：工业用水（厂区内部生产用水如冷却循环水、设备反冲洗、地面清洁等）、城市市政用途（道路冲洗、园林绿化浇灌、喷泉补水等）、公共服务用途（车辆清洗用水、建筑施工用水等）以及农业灌溉（非食用作物灌溉等）。该项目通过替代常规水源供水来满足非饮用水需求，从而减少取水、生产、输配等环节的能源消耗和温室气体排放。在广州碳普惠机制下，本方法学用于核算上述低碳行为产生的自愿减排量，符合国家节水减排和双碳战略目标。

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 18918-2002 城镇污水处理厂污染物排放标准

GB 50335-2016 城镇污水再生利用工程设计规范

GB/T 18920-2020 城市污水再生利用城市杂用水水质

SL 368-2006 再生水水质标准

T/CUWA 50055-2023 城镇污水处理厂碳减排评估标准

《广东省企业（单位）二氧化碳排放信息报告指南（2024年修订）》

《广州市碳普惠自愿减排实施办法》（穗环规字〔2023〕3号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 常规水源

可直接利用或仅需简单处理的地表水与地下水，包括江河、湖泊、水库等地表水源及浅层地下水源。

[来源：广州市水资源公报（2023），有修改]

3.2 污水再生

对市政排水系统收集的污水进行处理，使其达到可回用水质要求的过程和行为。也称为污水再生利用。

3.3 达标尾水/再生水

指经过污水处理厂处理后，出水水质达到国家或地方环保排放标准要求的出水，又称再生水。广州市范围内特指达到GB 18918-2002一级A标准或更高标准的处理出水。

[来源：GB/T 18920-2020，3.1，有修改]

3.4 排放因子

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放的系数。

[来源：GB/T 32150-2015，3.13]

3.5 基准线情景

用来提供参照的，如果不实施温室气体项目时最有可能发生的假定情景。

注：基准线情景的发生时间段和温室气体项目同步。

[来源：GB/T 33760-2017，3.4]

3.6 基准线排放量

指在基准线情景下，核算边界内可能发生的温室气体排放量。

3.7 碳普惠行为排放

碳普惠行为排放指在碳普惠行为情景下发生的温室气体排放。

3.8 碳普惠减排量

在碳普惠行为情景下，相对于基准线情景实现的温室气体减排量，即基准线排放量与项目情景排放量的差值。

4 适用条件

4.1 申报主体

申报主体应为在广州市依法注册并拥有污水处理设施的单位。项目申报方需能够实际控制尾水回用项目的运行和监测，并对相关数据的真实性负责，回用水销售价格需低于政府调控价格。无论项目是否涉及再生水供应给第三方使用，碳减排量均由污水处理厂统一申报并确权。

4.2 地理范围

本方法学适用于广州市行政辖区范围内实施的污水处理厂尾水回用项目。项目水源应为广州市内污水处理厂处理达标的尾水，再生水使用地点在广州市域内。项目开展前使用水源为自来水。

4.3 技术条件

项目实施单位需满足以下技术条件：

- a) 污水处理厂尾水须经市政污水处理工艺稳定处理，出水水质长期稳定达到国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准；
- b) 应建立专门用于再生水回用的管道输配系统，独立于饮用水管网之外，项目实施单位及用水单位必须配备流量计或水表，实时监测回用尾水量，并定期校准；
- c) 尾水输送过程中如采用泵站或加压装置，应配备计量电表，准确记录输配过程中的能耗；
- d) 项目应定期（至少每季度一次）对回用水质进行抽检监测，确保长期稳定符合国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准，并记录保存完整监测数据；
- e) 项目实施所需配套设备（如管道、泵站、计量装置、水质监测仪表等）均应符合国家或行业现行的安全及质量标准要求，设备安装验收合格后方可投入使用；
- f) 应具备相应的技术维护团队或服务机构，对尾水回用系统进行日常维护，保障回用设备长期稳定运行。
- g) 若涉及与第三方合作（如向市政环卫、园林部门提供再生水），各方应签订合作协议明确各自职责、数据共享和收益分配机制，确保项目顺利实施。

4.4 减排量计入期及产生时间

减排量计入期从《广州市碳普惠自愿减排实施办法》发布之日起计，最早可上溯至2023年3月1日。一般采用年度为一个减排统计周期，本方法学计入期为5年。

5 核算边界及温室气体类型

5.1 核算边界

核算边界包括项目相关的污水处理厂内部，以及尾水从厂区出水口经由输配管网到达终端用水点的全过程。即涵盖尾水在项目中的取用、输送和最终使用环节所产生的排放。对于基准线情景，还需考虑为满足同等用水需求而在常规水源供水系统产生的排放（例如自来水取水、净水处理和输送环节）。项目核算不包括末端用水行为本身（如道路冲洗作业）的排放，因为无论使用何种水源该部分排放相同，不影响减排量计算。

5.2 项目温室气体类型

本方法学核算的温室气体类型为二氧化碳（CO₂），来源主要包括：

- a) 基准线情景：使用常规水源供水过程（含取水、生产、输配）的能源消耗产生的 CO₂排放；
- b) 项目情景：再生水加压输送和深度处理环节产生的能源消耗产生的 CO₂排放。

6 基准线情景识别及额外性论述

6.1 基准线情景

在基准线情景中，污水处理厂正常运行并达标排放尾水，但不实施尾水回用措施。所有的用水需求完全依赖常规的城市供水系统或其他常规水源来满足。基准线情景下产生的温室气体排放主要来自常规水源取水、生产和输配过程中的电力消耗。

6.2 额外性论述

额外性是指项目产生的减排量是相对于基准线情景的额外减排，即在没有项目的情况下不会发生的减排。基于以下分析，广州市污水处理厂达标尾水非饮用回用项目具备额外性：

政策额外性：项目所实现的尾水回用行为不属于法律或强制性政策要求。目前广州市尚无强制污水尾水回用的法规要求，项目纯属自愿实施，故具有政策额外性。

技术经济额外性：项目在实施时面临一定的技术和经济障碍，如需新建独立管网、增设泵站、深度处理设施升级及监测系统投入等，且仅实际售价低于地方政府调控价格的再生水销售量可纳入碳普惠减排量核算，其收益远低于其实际生产成本，使得项目收入难以覆盖庞大的前期投入和持续运营成本，导致投资回收期过长，财务可行性差。因此，在无额外激励下企业通常不会主动实施，项目的实现并非商业惯例。

7 减排量计算方法

7.1 基准线排放量计算

基准线排放量对应的是在没有尾水回用项目时，由常规水源提供同等水量所产生的CO₂排放。基准线排放应基于实际的供水能耗数据或权威公布的单位供水能耗指标，并结合电力排放因子计算。计算公式如下：

$$BE = \sum_{i=1}^m Q_{ws,m} \times [(EI_{it} + EI_{sp}) \times EF_{elec} + CI] \quad (1)$$

式中：

BE	基准线排放量，kgCO ₂ ；
$Q_{ws,m}$	第 m 天污水厂回用水量，m ³ ；
EI_{it}	常规水源取水阶段能耗，kWh/m ³ ；
EI_{sp}	城市供水输送阶段能耗，kWh/m ³ ；
EF_{elec}	电力 CO ₂ 排放因子，kgCO ₂ /kWh；
CI	城市制水过程碳排放强度，kgCO ₂ /m ³ ；
m	项目计入期天数。

7.2 项目情景排放量计算

项目情景排放量是指实施污水厂尾水非饮用回用项目后，于既定核算边界内产生的温室气体排放总量。该排放主要来源于项目运行过程中尾水输配、深度处理（包括过滤、消毒等二次处理）所产生的能源消耗活动。具体排放源包括但不限于：尾水的提升泵或输水泵加压输送；深度处理工艺（如石英砂过

滤、超滤系统等)运行电耗;消毒处理过程中紫外线灯系统、电控加药设备灯用电;在线监测及辅助设备电耗。其温室气体排放量按以下公式计算:

$$PE = \sum_{j=1}^n (EC_j \times EF_{elec}) \quad (2)$$

式中:

- PE 项目情景排放量, kgCO_2 ;
 EC_j 第 j 个工艺单元的电耗, 单位: kWh ;
 EF_{elec} 电力 CO_2 排放因子, kgCO_2/kWh ;
 n 项目涉及的处理工艺单元数量。

7.3 减排量计算

碳普惠减排量即基准线碳排放量与项目碳排放量的差值。计算公式如下:

$$\Delta M = BE - PE \quad (3)$$

式中:

- ΔM 碳普惠减排量, kgCO_2 ;
 BE 基准线排放量, kgCO_2 ;
 PE 项目情景排放量, kgCO_2 。

8 收益返还机制

8.1 适用范围

依托本方法学申报的减排项目,由污水处理厂作为唯一申报主体,应确保不低于 70%的减排量收益以公开透明方式回馈社会,回馈公众的减排量收益应确保不低于 20%用于支持广州碳普惠公众激励和推广工作(注:回馈比例以市主管部门意见为准)。

减排量收益回馈方案应作为项目减排量申请备案材料一并提交。申报机构应保留相关证明材料(合同协议、财务票据等)以供后期核查。

8.2 分配原则

收益分配应遵循公平、透明、激励相容的原则:

- a) 归属明确：同一水量对应的碳减排权益只能由污水厂作为申报主体获取，避免重复计算。若再生水由第三方使用，该第三方不能再次就该水量申报碳普惠项目，但可通过协议参与收益分享。
- b) 合作共赢：对于有合作方的项目，可在协议中约定碳减排收益的分享比例。例如，污水厂可按一定比例将碳信用交易收益返还给用水方，以补贴其使用再生水的运营成本，从而提高其参与积极性。具体比例应由双方根据投入和贡献协商确定。
- c) 信息公开：收益分配方案应在项目申报材料中说明，并在实施过程中保持透明。如收益用于公益目的或设备维护升级，应做好记录和披露，以接受监督。

9 数据来源及监测

9.1 数据采集要求

9.1.1 数据完整性要求

项目监测数据应覆盖减排核算所需的全部参数，尾水流量、用电量等连续监测数据需要完善表计安装，数据全部计量，未覆盖的数据无法申请减排量。

9.1.2 异常值处理方法

异常值为监测数据中与趋势显著偏离的点，偏离标准为数据区间的均值 ± 3 倍标准差(Mean $\pm 3SD$)。采用均值插补或趋势插补方法处理异常值，并在核算报告中说明处理依据。缺失或异常数据不超过连续24小时，可使用前后临近3日内相同时段数据的平均值填补。若缺失数据超过连续24小时，则缺失数据对应时间段不得申请减排量。

9.1.3 缺省数据来源及优先级

实际操作中，某些参数可能无法通过项目直接监测获得，此时可采用权威发布的缺省值。但不同来源的数据可信度有差异，应按优先级选择：

- a) 本地实测数据：项目污水厂自身或合作单位的在线监测和计量设备记录的数据，优先使用。

- b) 区域参考数据：在同一区域、类似工艺条件下获得的公开权威数据，例如广州地区其他污水厂的能耗水平，或区域供水系统公布的单位电耗。
- c) 国家发布数据：国家层面发布的统计数据或系数，如《中国区域电网基准线排放因子》《全国单位 GDP 能耗统计公报》中的数据等。

使用缺省数据时，必须评估其适用性并在报告中说明。如果缺省数据与项目情况存在差异，应偏向保守估计以不高估减排量。

9.2 监测数据

项目应制定完善的监测方案，涵盖用水量、电力消耗等核心指标，监测须配置符合精度要求的水表/流量计及电能表。所有仪表必须依据国家相关计量检定规程（如JJG 1033、JJF 1284等）每半年进行校准一次，并由具备资质的机构执行。

表 1 污水处理厂尾水回用水量

数据/参数	$Q_{ws,i}$
单位	m ³
参数含义	第 <i>i</i> 天污水厂回用水量。
监测方法	通过用户端的水表直接计量。
数据源	污水处理厂尾水回用运行记录。

表 2 电力消耗量

数据/参数	EC_j
单位	kWh
参数含义	核算周期内污水处理厂尾水处理第 <i>j</i> 个工艺单元的电耗。
监测方法	通过尾水深度处理、输配各工序的电表计量。
数据源	污水处理厂在线电表读数记录

9.3 缺省数据

本文件中使用的缺省数据主要包括：常规水源取水、输送过程单位能耗、生产过程碳排放强度和电力排放因子等。具体描述和数据来源参见下表。

表 3 常规水源取水阶段能耗

数据/参数	EI_{it}
单位	kWh/m ³
描述	常规水源取水阶段能耗
数据源	2021 到 2023 年《广州市水资源公报》数据显示，广州市地下水源取水占比不足 0.5%。依据《城镇水务系统碳核算与减排路径技术指南》，地表水源取水能耗强度基准值为 0.2kWh/m ³ ，地下水源为 0.41kWh/m ³ ，地下水源取水能耗高于地表水源取水，遵循保守性原则，结合广州地表水占绝对主导的水源结构特征，最终取值为地表水源取水能耗强度下限值 0.2kWh/m ³ 。

表 4 城市供水输送阶段能耗

数据/参数	EI_{sp}
单位	kWh/m ³
描述	供水系统输送阶段能耗
数据源	根据文献《水-能源纽带关系解析与耦合模拟》中 2014 年省级统计数据，广东省污水处理电耗为 0.292 kWh/m ³ ，全国平均值为 0.41 kWh/m ³ 。为更准确反映广东省当前实际能耗水平，采用中国城镇供水排水协会 2023 年发布的《城镇污水处理厂碳减排评估标准》公布的全国最新平均值 0.50 kWh/m ³ 进行校准。校准计算为 0.292*0.5/0.41=0.356 kWh/m ³ 。

表 5 城市制水过程碳排放强度

数据/参数	CI
单位	kgCO_2/m^3
描述	供水系统生产过程碳排放强度
数据源	基于《城镇污水处理厂碳减排评估标准》，不同规模给水厂供水碳排放因子取值见表 A.1，结合广州市水务局提供的不同规模给水厂实际数目，取加权平均值 $0.4\text{kgCO}_2/\text{m}^3$ 。

表 6 电力排放因子

数据/参数	EF_{elec}
单位	kgCO_2/kWh
描述	电力消耗 CO_2 排放因子
数据源	采用生态环境部公布的当年《中国区域电网基准线排放因子》南方区域电网排放因子数据计算，计算方法为 $EF_{elec}=EF_{\text{南方电网,OM}}*0.5+EF_{\text{南方电网,BM}}*0.5$ 。每年依据最新排放因子要求更新一次。

9.4 数据质量管理措施

碳普惠参与方应采取以下质量管理措施，确保碳普惠有关数据的真实可靠：

- 建立碳普惠数据采集和报告的规章制度，包括人员、工作流程和内容工作周期和时间节点等；
- 建立碳普惠污水处理厂各处理单元信息一览表，形成文件并存档；
- 建立文档的管理规范，保存、维护碳普惠核算的文件和有关的数据资料。

10 避免重复申报的措施

为了避免减排量重复申报，项目业主应采取以下措施：

- a) 唯一性声明：在项目申报时出具承诺，本项目所涉及的尾水回用行为及其减排量未在其他任何国内外自愿减排机制、碳交易项目中申报过，也不会与其他项目重复申报同一水量的减排；
- b) 边界划分清晰：确保项目核算边界与其他可能的减排项目无重叠。例如，若园林部门有节水项目，则需划清与本项目提供的再生水之间的界限，避免两者计算同一水量的减排；
- c) 水量计量唯一：对回用尾水量实行唯一计量和记录，在污水厂端一次性记录总供水量。如经由市政管网输送，确保该水量在供水端不再计入其他节水项目统计；如通过水车供应，用水方不得另行将此水量作为其节水措施申报减排；
- d) 协议约束：对于涉及第三方的场景，各方应在协议中明确减排量归属和申报权，第三方承诺不将项目水量用于其他减排申报，以合同形式避免争议和重复。

11 申请材料清单

项目计入期内，每次申请减排量备案时申请者至少向地方主管部门提交以下申请材料，基于广州市碳普惠平台情况，可酌情选择电子材料提交或纸质材料：

- （1）《广州市污水处理厂达标尾水回用碳普惠减排量备案申请表》（附录 B）；
- （2）第三方机构出具的《广州市污水处理厂达标尾水回用碳普惠减排量核证报告》（附录 C）；
- （3）申请备案的减排量未在其他减排机制下重复申报承诺书；
- （4）证件：申报单位提交统一社会信用代码证（或组织机构代码证、营业执照）及法人代表身份证盖章扫描件；
- （5）减排量收益返还方案等；
- （6）委托协议、减排量收益分配协议等；
- （7）各用水单元在项目申报周期内的实际用水量数据；
- （8）数据真实性和可靠性的证明材料。

附 录 A

(资料性)

供水系统生产过程碳排放强度

不同规模给水厂供水系统生产过程碳排放强度见表A. 1。

表 A. 1 供水系统生产过程碳排放强度参考表

给水厂类型	给水厂规模 (吨/天)	碳排放强度 (kgCO ₂ /m ³)
小型	<5 万	0.52
中型	5 万~10 万	0.41
大型	>10 万	0.30

附 录 B

广州市污水处理厂达标尾水回用碳普惠减排量备案申请表（模板）

提交日期： 年 月 日

版本号：

1-申请方基本信息	
1.1 申请人	单位名称： _____ 单位地址： _____ 法人代表/个人： _____ 证件号码： _____ （注：单位填写统一社会信用代码或组织机构代码） 单位类型： ☐ 企业 ☐ 供销社 ☐ 其他社会团体 ☐ 其他 _____
1.2 联系人	项目联系人： _____ E-mail： _____ 电话： _____ 传真： _____
2-申请备案减排量基本信息	
2.1 项目名称及领域	项目名称： _____ 领域： ☐ 可再生能源 ☐ 能效提升 ☐ 交通 ☐ 农林业 ☐ 节能与低碳产品 ☐ 废弃物处理 ☐ 其他
2.2 方法学	选用方法学： _____ 方法学备案编号： _____
2.3 本次申请签发减排量的起止日期	_____年____月____日 至 _____年____月____日
2.4 申请签发的减排量	减排量： _____ tCO ₂ （项目信息及减排量计算，详见碳普惠减排量核证报告）
2.5 减排量历史签发情况	是否首次申请减排量备案： ☐ 是 ☐ 否 （若非首次申请，应注明计入期内减排量历史签发情况及具体核算周期） 首次备案减排量： _____ CO ₂ 核算周期： 年 月 日 至 年 月 日 第二次备案减排量： _____ CO ₂ 核算周期： 年 月 日 至 年 月 日

3-申请人申明
本人申明：本人（公司）承诺对项目和申报材料的真实性负责，对申报资格和申报条件的符合性负责。保证所提交的材料真实、完整、准确，并在申报过程中不存在任何弄虚作假或者其他违反法律、法规和政策的行为。本人（公司）确认，在上述申请时段内所产生的减排量真实有效，未在其他减排交易机制下获得签发。若有虚报假报及重复申请签发，本人将承担由此引起的法律责任。 法定代表/个人签字/盖章： 单位盖章： 日期： 年 月 日
4-市级生态环境部门意见
单位盖章： 年 月 日
注 1：灰色底纹部分为非填写部分。

广州市污水处理厂达标尾水回用碳普惠减排量核证报告（模板）

版本号:

1-申报主体基本信息				
单位名称		单位地址		
法人代表		统一社会信用代码		
单位类型	☐ 企业 ☐ 供销社 ☐ 其他社会团体 ☐ 其他_____			
申请人姓名*		地址*		
身份证号*				
2-联系方式				
姓名	职务	办公电话	移动电话	邮箱地址
3-项目基本信息				
3.1 项目名称				
3.2 选用方法学名称及版本				
3.3 是否为打捆申报	☐ 否 ☐ 是 （若选择“否”，请在 3.5 中的对应表格填写相关信息；若选择“是”，请在 3.5 填写所有项目信息）			
3.4 核算周期	年 月 日 至 年 月 日			
3.5 达标尾水回用场景	序号	场景		
	1			
	2			
	3			
	4			
	请自行插入行	请自行插入行		
4-再生水回用数据汇总				
4.1 监测数据	1、达标尾水回用量 ($\sum_m Q_{WS,m}$)			

	单位: m ³				
	年份	2023	2024	2025	
	回用量				
	2、达标尾水不同处理单元用电量				
	单位: kWh				
	年份	2023	2024	2025	
	处理单元 1				
	处理单元 2				
					
4.2 缺省数据	1、电力消耗 CO ₂ 排放因子				
	单位: kgCO ₂ /kWh				
	电量边际排放因子 (OM)	容量边际排放因子 (BM)	电力消耗 CO ₂ 排放因子 (EF _{elec})		
5-碳普惠核证减排量计算结果					
5.1 基准线情景碳排放量					
	年份	2023	2024	2025	
	基准线情景碳排放量 (kgCO ₂)				
	合计				
5.2 项目情景碳排放量					
	年份	2023	2024	2025	
	项目情景碳排放量 (kgCO ₂)				
	合计				
5.3 碳普惠核证减排量					
	年份	2023	2024	2025	
	碳普惠核证减排量				

	(kgCO ₂)				
	合计				
6-核证结论					
经核算，（项目名称）_____ 于_____年_____月_____日至_____年_____月_____日产生的碳普惠核证减碳量为_____ kg CO ₂ 。					
核证机构名称(盖章): 日期: 年 月 日					
注 1: 灰色底纹部分为非填写部分。					

参考文献

- [1] 广州市水务局. 广州市水资源公报（2021 年）[R]. 广州：广州市水务局, 2022.
- [2] 广州市水务局. 广州市水资源公报（2022 年）[R]. 广州：广州市水务局, 2023.
- [3] 广州市水务局. 广州市水资源公报（2023 年）[R]. 广州：广州市水务局, 2024.
- [4] 中国城镇供水排水协会. 城镇水务系统碳核算与减排路径技术指南 [M]. 北京：中国建筑工业出版社, 2022.
- [5] 姜珊. 水-能源纽带关系解析与耦合模拟[D]. 北京：中国水利水电科学研究院, 2017.