

团 体 标 准

T/CHES XXX—20XX

农田水利碳排放计算导则

**Calculation guideline for carbon emissions from irrigation and water
conservancy**

（征求意见稿）

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国水利学会 发 布

目 次

前 言.....	III
引 言.....	IV
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语与符号.....	1
3.1 术语.....	1
3.2 符号.....	1
4 农田水利工程建设和拆除碳排放计算.....	2
4.1 一般规定.....	2
4.1.1 农田灌溉排水工程.....	3
4.1.2 农田道路工程系统.....	3
4.1.3 农田污染防治净化工程系统.....	3
4.1.4 农田水利景观工程系统.....	3
4.2 农田水利工程建设碳排放.....	4
4.3 建设工程拆除碳排放.....	5
5 农田水利工程运行期主要农业生产运行碳排放计算.....	5
5.1 一般规定.....	5
5.2 农田耕翻整平.....	6
5.3 灌溉排水.....	6
5.4 肥药施用.....	6
5.5 农膜覆盖.....	6
5.6 农作物秸秆粉碎返田.....	6
5.7 农田水利管理.....	7
6 农田水利物资材料生产及运输碳排放计算.....	7
6.1 一般规定.....	7
6.2 农田水利工程建设阶段物资材料生产碳排放.....	7
6.3 农田水利工程建设阶段物资材料运输碳排放.....	8
6.4 农田水利工程运行期的农业生产运行阶段物资材料生产碳排放.....	8
6.5 农田水利工程运行期的农业生产运行阶段物资材料运输碳排放.....	9
7 农田水利碳排放总量计算.....	9
附 录 A（资料性附录） 表 A.1 主要能源碳排放因子.....	10
附 录 B（资料性附录） 表 B.1 常用施工机械台班能源用量.....	11
附 录 C（规范性附录） 表 C.1 物资材料及基本建设综合碳排放因子.....	13
附 录 D（规范性附录） 表 D.1 物资材料碳排放因子.....	18
附 录 E（规范性附录） 表 E.1 物资材料运输碳排放因子.....	19

前 言

本标准按 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》的规则起草。

本文件由河海大学提出。

本标准由中国水利学会归口。

标准的起草单位：河海大学、中国灌溉排水发展中心、中国水利水电科学研究院、中国农业大学、武汉大学、西北农林大学、北京中农精准科技优先公司、江苏天池河湖生态治理工程有限公司、上海艾维仕环境科技发展有限公司

标准的主要起草人：王沛芳、胡斌、尹金宝、陈菁、杨士红、韩振中、霍再林、史良胜、王正中、程卫国、夏益池、阚静华

引 言

气候变化成为人类面临的全球性问题,减少温室气体排放已成为各国的共识,“碳达峰”、“碳中和”已成为了世界性热点议题。2020 年我国正式提出了“双碳”的战略目标。农业是温室气体的第二大排放源,农田水利是决定农业碳排放的重要组成。为贯彻国家“双碳”战略,规范农田水利建设和运维等生产活动中碳排放计算方法,节约资源和循环利用,保护生态环境、减少或中和产生的碳排放量,特制定本标准。

本标准可用于农田水利工程建设、生态沟渠建设、农田水利工程运行期的主要农业生产活动、农田面源控制工程建设、工程建设材料和农用物资材料及各个环节运输阶段的碳排放计算。农田水利碳排放计算除应符合本导则外,尚应符合国家现行相关标准、指导规范等。

农田水利碳排放计算导则

1 范围

本标准规定了农田水利工程建设、运行、维护、拆除全过程碳排放量的计算。

本标准适用于农田水利工程建设、生态沟渠建设、农田水利工程运行期的农业生产活动、农田面源控制工程建设、工程建设材料和农用物资材料及各个环节运输阶段的碳排放计算。不包括农作物、绿化、植物等存储的农田碳汇部分。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

GBT 51366-2019 建筑碳排放计算标准

SL 462-2012 农田水利规划导则

3 术语与符号

3.1 术语

3.1.1 农田水利碳排放 carbon emissions from irrigation and water conservancy

农田在与其有关的农田水利工程建设阶段和拆除、农田水利工程运行期的农业生产活动阶段、工程建设和农用物资材料及运输阶段产生的温室气体排放的总和，以二氧化碳当量表示。

3.1.2 二氧化碳当量 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。

3.1.3 计算边界 accounting boundary

与农田水利工程建设 and 拆除、农田水利工程运行阶段农业生产、农田面源控制工程建设、工程建设和农用物资材料及运输等活动相关的温室气体排放的计算范围。

3.1.4 碳排放因子 carbon emission factor

将能源与物资材料消耗量，以及田间温室气体排放量与二氧化碳排放相对应的系数，用于量化农田水利不同阶段相关活动的碳排放。

3.1.5 农田碳汇 carbon sink of farmland

在划定的农田范围内，农作物、土壤、绿化、植物从空气中吸收并存储的二氧化碳量。

3.2 符号

3.2.1 几何尺寸

A ——（工程服务）农田面积

D_i —— 第 i 种物资材料平均运输距离

3.2.2 碳排放量

C_1 —— 农田水利工程建设阶段单位农田面积每年的碳排放量

C_2 —— 工程拆除阶段单位农田面积每年的碳排放量

C_3 —— 农业生产运行阶段单位面积每年的碳排放总量

C_4 —— 物资材料生产及运输阶段单位农田面积每年的碳排放量

- S_c —— 农田每年碳排放量
 C_{sc} —— 物资材料生产阶段碳排放
 C_{ys} —— 物资材料运输过程碳排放
 C_{sc1} —— 工程建设阶段物资材料生产碳排放
 C_{ys1} —— 工程建设阶段物资材料运输过程碳排放
 C_{sc2} —— 农业生产运行阶段物资材料生产碳排放
 C_{ys2} —— 农业生产运行阶段物资材料运输过程碳排放
 C_i —— 分阶段拆算到单位农田每年的碳排放量
 $C_{\text{年总}}$ —— 农田单位面积每年的碳排放总量
 $C_{\text{全总}}$ —— 农田水利工程全生命期碳排放总量

3.2.3 能源消耗量

- E_i —— 第 i 种能源总用量
 E_{fx} —— 分部分项工程总能源用量
 E_{cs} —— 措施项目总能源用量
 $E_{jj,i}$ —— 第 i 个项目中，小型施工机具不列入机械台班消耗量，但其能耗的能源列入材料的部分能源用量
 R_j —— 第 i 个项目第 j 种施工机械单位台班的能源用量
 R_{ij} —— 第 i 个项目第 j 种施工机械单位台班的能源用量
 M_i —— 第 i 种主要物资材料的消耗量

3.2.4 计算系数

- F_i —— 第 i 种能源（物资材料）的碳排放因子
 $f_{fx,i}$ —— 分部分项工程中第 i 个项目的能耗系数
 $f_{cs,i}$ —— 措施项目中第 i 个项目的能耗系数
 f_i —— 第 i 个拆除项目每计量单位的能耗系数
 T_i —— 第 i 种物资材料的运输方式下，单位重量运输距离的碳排放因子

3.2.5 时间

- Y —— 工程设计使用年限

3.2.6 其他

- Q_i —— 第 i 个拆除项目的工程量
 $Q_{fx,i}$ —— 分部分项工程中第 i 个项目的工程量
 $Q_{cs,i}$ —— 措施项目中第 i 个项目的工程量
 $T_{i,j}$ —— 第 i 个项目单位工程量第 j 种施工机械台班消耗量
 $T_{A-i,j}$ —— 第 i 个措施项目单位工程量第 j 种施工机械台班消耗量
 $T_{B-i,j}$ —— 第 i 个拆除项目单位工程量第 j 种施工机械台班消耗量
 i —— 工程中项目序号/计算阶段分项数
 j —— 施工机械序号
 n —— 工程能源/施工项目/生产活动/物资材料总项数
 m —— 施工机械总个数。

4 农田水利工程建设和拆除碳排放计算

4.1 一般规定

农田水利工程建造和拆除主要包括：农田灌溉排水工程、农田道路工程系统、农田污染防控净化工程系统和农田水利景观工程系统等。

4.1.1 农田灌溉排水工程

农田灌溉排水工程系统主要包括：灌溉水源工程、取输排控水工程、渠道沟道工程、水体计量工程、节水灌溉工程等。

农田灌溉水源工程有多种类型，主要包括：水库湖泊水源、河流水源、地下水源、坑塘水源、循环利用湿地水源等。农田有单一水源供水，也有多种复合水源供水，计算碳排放量时，按照农田对应的水源进行组合确定。

取输排控水工程主要指从灌溉水源地取水向渠道系统输配水和农田沟道及湿地系统排水控制工程，主要包括取水闸、配水闸、分水闸、节制闸、涵洞、泵站等农田水利工程的建筑物。

渠道沟道工程主要指农田灌溉系统的干渠、支渠、斗渠、农渠、毛渠，以及农田排水系统的毛沟、农沟、斗沟、支沟、干沟、河道和坑塘湿地等。

水体计量工程主要是指农田灌溉排水系统中实施水量计量所需要的建筑类工程，如量水堰、量水池、仪器室、控制室等。

农田节水灌溉工程主要是指喷灌、滴灌及低压管道灌溉系统等，包括泵站、管网、给水栓、喷头、滴头及闸阀等。

农田灌溉排水工程系统建设的碳排放，应由各分部分项工程建筑的碳排放合计而成，为计算方便，各项工程统一按照建筑面积进行核算。

4.1.2 农田道路工程系统

农田道路田埂工程系统是农田水利工程建设的重要组成部分，主要包括：农田机械道路、农民生产活动道路、农田分割田埂等。

农田道路田埂工程建设主要包括：土方填筑工程、道路铺筑工程、农桥建筑工程等。

4.1.3 农田污染防控净化工程系统

农田污染防控净化工程系统是削减农田排水对区域水环境质量影响的面源治理工程，是现代农田水利工程规划建设的重要组成部分，主要包括：生态沟道净污工程、湿地净污工程、水质强化净化工程等。

农田污染防控净化工程建设主要包括：土方挖填、生态混凝土、水生植物、净污材料等。

4.1.4 农田水利景观工程系统

农田水利景观生态工程是现代农田水利工程建设必须统筹考虑的重要组成部分，主要包括：沟渠绿化景观工程、路埂植被工程、水土保持工程、坑塘湿地景观工程等。

农田水利景观生态工程建设主要包括：绿化种植、草皮植被、生态护坡、水土保持截留沟等。

4.1.5 农田水利工程建设阶段的碳排放是指完成各分部分项工程施工产生的碳排放和各项措施项目实施过程产生的碳排放。

4.1.6 农田水利工程拆除（一般是部分拆除）的碳排放是指人工拆除和使用小型机具机械拆除使用的机械设备消耗的各种能源动力产生的碳排放。

4.1.7 各工程建设的台班应查询农田水利工程施工设计资料，当施工设计资料缺乏时，应通过经验数值取值。

4.1.8 农田水利工程建设 and 拆除阶段的碳排放计算边界应符合下列规定：

- 1) 建设阶段碳排放计算时间边界应从项目开工起至项目竣工验收止，拆除阶段碳排放计算时间边界应从拆除起至拆除肢解并从现场运出处置为止；
- 2) 工程施工场地区域内的机械设备、小型机具、临时设施等使用过程中消耗的能源产生的碳排

放应计入；

- 3) 现场搅拌的混凝土和砂浆，现场制作的构件和部品，其产生的碳排放应计入；
- 4) 建设阶段使用的办公用房、生活用房和材料库房等临时设施的施工和拆除，如规模较小，可不计入；
- 5) 农田水利工程建设的碳排放量，经综合计算获得总量后，按照工程设计使用年限，折算到服务范围内单位农田面积每年的碳排放量。

4.2 农田水利工程建设碳排放

4.2.1 工程建设阶段的碳排放量应按式计算：

$$C_1 = \frac{\sum_{i=1}^n E_i \cdot F_i}{A \cdot Y} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中： C_1 —— 农田水利工程建设阶段单位农田面积每年的碳排放量， $\text{kg CO}_2/(\text{亩} \cdot \text{a})$ ；

E_i —— 建设阶段第 i 种能源总用量， kg 或 kWh ；

F_i —— 第 i 种能源的碳排放因子， $\text{kg CO}_2/\text{kg}$ 或 $\text{kg CO}_2/\text{kWh}$ ，按本导则附录 A 或附录 C 确定；

n —— 工程建设阶段项目总项数，个；

A —— 工程服务农田面积，亩；

Y —— 工程设计使用年限，a。

4.2.2 建设阶段的能源总用量宜采用施工工序能耗估算法计算。

4.2.3 施工工序能耗估算法的能源用量应按式计算：

$$E_i = E_{fx} + E_{cs} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中： E_i —— 建设阶段总能源用量， kWh 或 kg ；

E_{fx} —— 分部分项工程总能源用量， kWh 或 kg ；

E_{cs} —— 措施项目总能源用量， kWh 或 kg 。

分部分项工程能源用量应按下列公式计算：

$$E_{fx} = \sum_{i=1}^n Q_{fx,i} \cdot f_{fx,i} \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$f_{fx,i} = \sum_{j=1}^m T_{i,j} R_j + E_{jj,i} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中： $Q_{fx,i}$ —— 分部分项工程中第 i 个项目的工程量；

$f_{fx,i}$ —— 分部分项工程中第 i 个项目的能耗系数， $\text{kWh}/\text{工程量计量单位}$ ，或 $\text{kg}/\text{工程量计量单位}$ ；

$T_{i,j}$ —— 第 i 个项目单位工程量第 j 种施工机械台班消耗量，台班；

R_j —— 第 i 个项目第 j 种施工机械单位台班的能源用量， $\text{kWh}/\text{台班}$ ，按本导则附录 B 确定，当有经验数据时，可按经验数据确定；

$E_{jj,i}$ —— 第 i 个项目中，小型施工机具不列入机械台班消耗量，但其能耗的能源列入材料的部分能源用量， kWh ；

i —— 分部分项工程中的项目序号；

j —— 施工机械序号；

n —— 分部分项建设工程项数，个；

m —— 施工机械总个数，个。

4.2.4 措施项目的能耗计算应符合下列规定：

$$E_{cs} = \sum_{i=1}^n Q_{cs,i} f_{cs,i} \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$f_{cs,i} = \sum_{j=1}^m T_{A-i,j} R_j \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中： $Q_{cs,i}$ —— 措施项目中第 i 个项目的工程量；

$f_{cs,i}$ —— 措施项目中第 i 个项目的能耗系数， $\text{kWh}/\text{工程量计量单位}$ ，或 $\text{kg}/\text{工程量计量单位}$ ；

$T_{A-i,j}$ —— 第 i 个措施项目单位工程量第 j 种施工机械台班消耗量，台班；

R_j —— 第 i 个项目第 j 种施工机械单位台班的能源用量， $\text{kWh}/\text{台班}$ 或 $\text{kg}/\text{台班}$ ，按本导则附

录 B 对应的机械类别确定；

i —— 措施项目序号；

j —— 施工机械序号；

n —— 建设工程项数，个；

m —— 施工机械总个数，个。

4.2.5 施工降排水应包括成井和使用两个阶段，其能耗消耗应根据项目降排水专项方案计算。

4.2.6 施工临时设施消耗的能源应根据施工企业编制的临时设施布置方案和工期计算确定。

4.3 建设工程拆除碳排放

4.3.1 建设工程拆除主要指农田水利工程达到使用年限或因洪水冲刷损坏的需要拆除的工程项目。

4.3.2 工程拆除阶段的碳排放量计算：

$$C_2 = \frac{\sum_{i=1}^n E_i \cdot F_i}{A \cdot Y} \dots\dots\dots (7)$$

式中： C_2 —— 工程拆除阶段单位农田面积每年的碳排放量，kg/（亩·a）；

E_i —— 工程拆除阶段第 i 种能源总用量，kg 或 kWh；

F_i —— 第 i 种能源的碳排放因子，kgCO₂/kg 或 kgCO₂/kWh，按本导则附录 A 或附录 C 确定；

n —— 拆除阶段能源总项数，个；

A —— 拆除工程服务的农田面积，亩；

Y —— 拆除工程设计使用年限，a。

4.3.3 工程人工拆除和机械拆除阶段的能源用量计算：

$$E_i = \sum_{i=1}^n Q_i \cdot f_i \dots\dots\dots (8)$$

$$f_i = \sum_{j=1}^m T_{B-ij} R_{ij} + E_{j,i} \dots\dots\dots (9)$$

式中： E_i —— 工程拆除阶段能源用量，kWh 或 kg；

Q_i —— 第 i 个拆除项目的工程量；

f_i —— 第 i 个拆除项目每计量单位的能耗系数，kWh/工程量计量单位，或 kg/工程量计量单位；

T_{B-ij} —— 第 i 个拆除项目单位工程量第 j 种施工机械台班消耗量；

R_{ij} —— 第 i 个项目第 j 种施工机械单位台班的能源用量；

i —— 拆除工程中项目序号；

j —— 施工机械序号；

n —— 拆除工程的总项数，个；

m —— 拆除工程中施工机械总个数，个。

4.3.4 建筑物爆破拆除、静力破损拆除及机械整体性拆除的能源用量应根据拆除专项方案确定。

4.3.5 建筑物拆除后的物资和垃圾外运产生的能源用量应按本导则附录 E 的材料运输的规定计算。

5 农田水利工程运行期主要农业生产运行碳排放计算

5.1 一般规定

5.1.1 农田水利工程建设的目的是服务于农业生产运行，农田水利工程运行期的农业生产运行阶段碳排放计算范围应包括农田耕翻整平、灌溉排水、肥药施用、农膜覆盖、秸秆粉碎还田、农田管理等每年的农业生产运行期间的碳排放量。

5.1.2 农业生产运行阶段碳排放量应根据各系统不同类型能源消耗量和不同类型能源的碳排放因子确定，同时还应包括农田因农业生产活动而产生的碳排放量。

5.1.3 农业生产运行阶段单位面积的总碳排放量计算：

$$C_3 = \frac{\sum_{i=1}^n E_i \cdot F_i}{A} + S_c \dots\dots\dots (10)$$

式中：C₃ —— 农业生产运行阶段单位面积的每年的碳排放总量，kg/（亩·a）；

E_i —— 第*i*种能源年消耗量，kg 或 kWh；

F_i —— 第*i*种能源的碳排放因子，kgCO₂/kg 或 kgCO₂/kWh，按本导则附录 A、附录 C 和附录 D 取值；

S_c —— 农田每年碳排放量，kgCO₂/（亩·a），按本导则附录 C 确定；

i —— 农业生产运行中各种生产活动；

n —— 农业生产活动总项目，个；

A —— 农田面积，亩。

5.2 农田耕翻整平

5.2.1 农田耕翻整平主要指农田种植农作物前为确保灌溉有效的田块土地机械耕翻和土地整平。

5.2.2 农田耕翻整平的碳排放量应是农业机械能源消耗和土壤中释放到大气中的含碳气体折算量。

5.2.3 农田耕翻和整平次数与农田种植农作物的季数（期数）有关，一年内有农田一季、二季和第三季农作物。

5.3 灌溉排水

5.3.1 农田灌溉排水系统主要包括农田灌溉水量和田间排涝水量。

5.3.2 农田灌溉的碳排放量应是农田灌溉水抽取、输送和田间灌溉的动力能源消耗，不同灌溉水源的动力能源消耗不同，使用的能源有电网电力，也有机械柴油动力。

5.3.3 不同灌溉方式农田碳排放量差异很大，应考虑漫灌、喷灌、滴灌及低压管道灌溉等方式的特点进行分别计算。

5.3.4 农田排水的碳排放量应是农田排除田间退水和雨水的动力能源消耗，区域排涝动力能源主要是电网电力，局部田间排涝也有机械柴油动力。

5.4 肥药施用

5.4.1 肥药施用主要指与农田灌溉水共同施用的肥料及杀虫除草等药物的施用。

5.4.2 农田肥料施用方式很多，农家肥主要采用农业机械运送到农田并进行撒拌；化肥主要采用机械撒拌、机械点施、水溶喷洒或水肥一体施用等。

5.4.3 药物施用方式主要有农药机械融合、机械喷洒或一体化施用，大范围农田也有地面喷药车、无人机、农用飞机等进行农药喷洒。

5.4.4 农田施肥用药的碳排放量应是农田机械拌撒、肥料施用、药物喷洒等的动力能源消耗。

5.5 农膜覆盖

5.5.1 农膜覆盖主要起到保持土壤湿度、提高土壤温度、促进作物种子发芽生长的作用，同时农膜覆盖后有效降低了土壤水分的蒸发，进而减少灌溉水量，是一种节水灌溉的常用措施。而且在梅雨季节，在农作物上覆盖地膜，还可以起到防涝作用。

5.5.2 农膜覆盖的碳排放主要是指农膜生产加工和运输的能源消耗。

5.6 农作物秸秆粉碎返田

5.6.1 农作物秸秆粉碎返田主要指农作物谷物收成后，秸秆通过机械手段粉碎，结合农田耕翻返田，

增加土壤肥力并避免燃烧对大气环境产生污染。

5.6.2 农作物秸秆粉碎返田的碳排放量应是机械秸秆粉碎和返田的动力能源消耗，以及由于泡田带来的碳排放。

5.7 农田水利管理

5.7.1 农田水利管理主要包括：农业生产管理维护、农田智慧化管控、农田灌溉排水工程维护、农田污染防控净化工程运维、农田水利景观环境修整等。

5.7.2 农田水利管理的碳排放量是指农田因灌溉排水直接和间接引起的碳排放，以及管理使用的仪器仪表、设备、机械、人员和机构使用的动力能源消耗。

5.7.3 农田水利管理动力能源主要包括：电力、柴油和汽油。

5.7.4 农田水利管理机构能耗指管理单位人员生活中、单位车辆、单位管理照明等能源消耗。

6 农田水利物资材料生产及运输碳排放计算

6.1 一般规定

6.1.1 农田水利物资材料主要指农田水利工程建设阶段和相关农业生产运行阶段使用的各种物资、材料和设备等。

6.1.2 农田水利物资材料的碳排放应包括物资材料生产阶段和运输阶段的碳排放量。

6.1.3 物资材料及运输阶段的碳排放应为物资材料生产阶段碳排放与运输阶段碳排放之和。并按下式计算：

$$C_4 = \frac{C_{sc} + C_{ys}}{A} \dots\dots\dots (11)$$

式中：C₄ —— 物资材料生产及运输阶段单位农田面积每年的碳排放量，kg/（亩·a）；

C_{sc} —— 物资材料生产和运行阶段每年碳排放，kg/a；

C_{ys} —— 物资材料运输过程每年碳排放，kg/a；

A —— 农田面积，亩。

6.1.4 农田水利工程建设阶段的物资材料及运输碳排放量应按照设计使用年限，折算到每年的碳排放量，以利于统一按年核算碳排放总量。

6.1.5 物资材料生产及运输阶段碳排放计算应包括：建设主体工程结构材料、围护结构材料、建设构件和部品等，纳入计算的主要物资材料的确定应符合下列规定：

- 1) 所选主要物资材料的总重量不应低于建设中所耗物资材料总重量的 95%；
- 2) 当符合本条第 1 款的规定时，重量比小于 0.1% 的物资材料可不计算。

6.2 农田水利工程建设阶段物资材料生产碳排放

6.2.1 农田水利工程建设阶段物资材料生产碳排放计算：

$$C_{sc1} = \frac{\sum_{i=1}^n M_i F_i}{Y} \dots\dots\dots (12)$$

式中：C_{sc1} —— 工程建设阶段物资材料生产碳排放，kg/a；

M_i —— 第 i 种主要物资材料的消耗量，t 或 m³；

F_i —— 第 i 种主要物资材料的碳排放因子，kgCO₂/单位材料数量，按本导则附录 C 或附录 D 取值；

n —— 物资材料种类，种；

Y —— 农田水利工程设计使用年限，a。

6.2.2 农田水利工程建设的主要物资材料消耗量 (M_i) 应通过查询设计图纸、采购清单等工程建设相关资料技术确定。

6.2.3 物资材料生产阶段的碳排放因子 (F_i) 包括下列内容：

- 1) 物资材料生产涉及原材料的开采、生产过程的碳排放；
- 2) 物资材料生产涉及能源的开采、生产过程的碳排放；
- 3) 物资材料生产涉及原材料、能源的运输过程的碳排放；
- 4) 物资材料生产过程的直接碳排放。

6.2.4 物资材料生产阶段的碳排放因子宜选用经第三方审核的物资材料碳足迹数据。当无第三方提供时，缺有值可按本导则附录 C 或附录 D 执行。

6.2.5 物资材料生产时，当使用低价值废料作为原料时，可忽略其上游过程的碳过程。当使用其他再生原料时，应按其所替代的初生原料的碳排放的 50% 计算，建设和拆除阶段生产的可再生材料，可按其可替代的初生原料的碳排放的 50% 计算，并应从建设碳排放中扣除。

6.3 农田水利工程建设阶段物资材料运输碳排放

6.3.1 农田水利工程建设阶段物资材料运输阶段排放计算：

$$C_{ys1} = \frac{\sum_{i=1}^n M_i D_i T_i}{Y} \dots\dots\dots (13)$$

式中： C_{ys1} —— 工程建设阶段物资材料运输过程碳排放，kg/a；

M_i —— 第 i 种主要物资材料的消耗量，t；

D_i —— 第 i 种物资材料平均运输距离，km；

T_i —— 第 i 种物资材料的运输方式下，单位重量运输距离的碳排放因子，kgCO₂/ (tkm)；

n —— 物资材料总种类，种；

Y —— 农田水利工程设计使用年限，a。

6.3.2 主要物资材料的运输距离宜优先采用实际的物资材料运输距离。当物资材料的实际运输距离未知时，可按本导则附录 E 或附录 C 中的默认值取值。

6.3.3 物资材料运输阶段的碳排放因子 (T_i) 应包含物资材料从生产地到施工现场的运输过程的直接碳排放和运输过程所耗能源的生产过程的碳排放。物资材料运输阶段的碳排放因子 (T_i) 可按本导则附录 E 的缺省值取值。

6.4 农田水利工程运行期的农业生产运行阶段物资材料生产碳排放

6.4.1 农业生产运行阶段物资材料主要包括化肥、农药、农膜、净污材料等。

6.4.2 农业生产运行阶段物资材料碳排放计算：

$$C_{sc2} = \sum_{i=1}^n M_i F_i \dots\dots\dots (14)$$

式中： C_{sc2} —— 生产运行阶段物资材料生产碳排放，kg/a；

M_i —— 第 i 种主要物资材料的消耗量，t 或 m³；

F_i —— 第 i 种主要物资材料的碳排放因子，kgCO₂/单位材料数量，按本导则附录 C 或附录 D 取值；

n —— 物资材料总种类，种。

6.4.3 农业生产运行阶段的主要物资材料消耗量 (M_i) 应通过查询地方不同农作物消耗量确定。

6.4.4 农业生产运行阶段物资材料的碳排放因子 (F_i) 要求与 6.3.3 相同。

6.5 农田水利工程运行期的农业生产运行阶段物资材料运输碳排放

6.5.1 农业生产运行阶段物资材料运输主要包括：肥料（化肥、农家肥）、农药、农膜、净污材料、绿色植物等。

6.5.2 农业生产运行阶段物资材料运输阶段碳排放计算：

$$C_{ys2} = \sum_{i=1}^n M_i D_i T_i \dots\dots\dots (15)$$

式中： C_{ys2} —— 农业生产运行阶段物资材料运输过程碳排放， kg/a；

M_i —— 第 i 种主要物资材料的消耗量， t；

D_i —— 第 i 种物资材料平均运输距离， km；

T_i —— 第 i 种物资材料的运输方式下， 单位重量运输距离的碳排放因子， kgCO₂/ (t·km)；

n —— 物资材料总种类， 种。

6.5.3 主要物资材料的运输距离优先采用实际的物资材料运输距离。当物资材料实际运输距离未知时，可按本导则附录 E 或附录 C 中的默认值取值。

6.5.4 物资材料运输阶段的碳排放因子 (T_i) 取值同 6.3.3。

7 农田水利碳排放总量计算

7.1 农田单位面积年碳排放总量计算按下列公式计算：

$$C_{\text{年总}} = \sum_{i=1}^n C_i \dots\dots\dots (16)$$

式中： $C_{\text{年总}}$ —— 农田单位面积每年的碳排放总量， kg/ (亩·a) 或 t/ (亩·a)；

C_i —— 分阶段拆算到单位农田每年的碳排放量， kg/ (亩·a) 或 t/ (亩·a)；

i —— 计算阶段分项数， $i=1, 2, 3, 4$ ；

n —— 农田水利碳排放项目总数， 个。

7.2 农田水利工程全生命期碳排放总量计算按下列公式计算：

$$C_{\text{全总}} = Y \cdot C_{\text{年总}} \dots\dots\dots (17)$$

式中： $C_{\text{全总}}$ —— 农田水利工程全生命期碳排放总量， kg/亩或 t/亩；

Y —— 农田水利工程全生命期年限， a。

附 录 A
(资料性附录)

表 A.1 主要能源碳排放因子

序号	能源类型	碳排放因子	
		量 值	单 位
1	电网电力能源	0.9970 ^a	kg CO ₂ /kWh
2	汽 油	2.9251	kg CO ₂ /kg
3	柴 油	3.0959	kg CO ₂ /kg
a 不同地区主要能源碳排放因子按照《省级温室气体清单编制指南（试行）》进行计算			

附 录 B
(资料性附录)

表 B.1 常用施工机械台班能源用量

	机械名称	性能规格		能源用量		
				汽油 (kg)	柴油 (kg)	电 (kWh)
1	履带式挖土机	功率	75 kW	—	56.50	—
2			105 kW	—	60.80	—
3	履带式单斗液压挖掘机	斗容量	0.6 m ³	—	33.68	—
4			1.0 m ³	—	63.00	—
5	轮胎式装载机	斗容量	1.0 m ³	—	52.73	—
6			1.5 m ³	—	58.75	—
7	强夯机械	夯击能量	1200 kN·m	—	32.75	—
8			2000 kN·m	—	42.76	—
9			3000 kN·m	—	55.27	—
10			4000 kN·m	—	58.22	—
11	锚杆钻孔机	锚杆直径	32 mm	—	69.72	—
12	履带式柴油打桩机	冲击质量	2.5 t	—	44.37	—
13			3.5 t	—	47.94	—
14			5.0 t	—	53.93	—
15	履带式起重机	提升质量	5.0 t	—	18.42	—
16			10.0 t	—	23.56	—
17			20.0 t	—	30.75	—
18	载重汽车	装载质量	4 t	25.48	—	—
19			6 t	—	33.24	—
20			8 t	—	35.49	—
21			12 t	—	56.74	—
22	自卸汽车	装载质量	5 t	31.34	—	—
23			15 t	—	52.93	—
24	机动翻斗车	装载质量	1 t	—	6.03	—

表 B.1 常用施工机械台班能源用量（续）

	机械名称	性能规格		能源用量		
				汽油（kg）	柴油（kg）	电（kWh）
25	洒水车	罐容量	4 m ³	30.21	—	—
26	泥浆罐车	罐容量	5 m ³	31.57	—	—
27	涡浆式混凝土搅拌机	出料容量	250 L	—	—	34.10
28			500 L	—	—	107.71
29	混凝土湿喷机	生产率	5 m ³ /h	—	—	15.40
30	混凝土抹平机	功率	5.5 kW	—	—	23.14
31	偏心振动筛	生产率	16 m ³ /h	—	—	28.60
32	钢筋切断机	直径	40 mm	—	—	32.10
33	钢筋弯曲机	直径	40 mm	—	—	12.80
34	木工圆锯机	直径	500 mm	—	—	24.00
35	木工平刨床	刨削宽度	500 mm	—	—	12.90
36	管子切断机	直径	150 mm	—	—	12.90
37			250 mm	—	—	22.50
38	电动多级离心清水泵	出口直径 100 mm	扬程 120 m 以下	—	—	180.4
39		出口直径 200 mm	扬程 280 m 以下	—	—	354.78
40	泥浆泵	出口直径	50 mm	—	—	40.90
41			100 mm	—	—	234.60
42	潜水泵	出口直径	50 mm	—	—	20.00
43			100 mm	—	—	25.00
44	点焊机	容量	75 kV·A	—	—	154.63
45	吹风机	能力	4 m ³ /min	—	—	6.98

附 录 C
(规范性附录)

表 C.1 物资材料及基本建设综合碳排放因子

类型	项 目				碳排放系数		说 明
	种类	名 称		单位	量值	单 位	
农田灌溉系统	河流水库取输灌溉系统能耗	灌溉取水动力能耗(电力)		kWh	0.9970	kgCO ₂ /kWh	农田灌溉系统的能耗分为两大类：（1）农田灌溉系统基本建设阶段的能耗，主要包括建设使用的各种物资材料、施工过程和车辆运输等能耗；物资材料能耗碳排放因子见附录 D；施工过程能耗碳排放因子可通过附录 B 的施工机械台班能源用量和附录 A 能源碳排放因子计算；车辆运输可按照车辆类别，由附录 E 的碳排放因子计算；农田灌溉系统建设阶段碳排放量按照使用年限和灌溉服务面积折算到具体农田的单位面积碳排放量。（2）农田日常灌溉取输配水及管理的能耗，按照实际发生消耗的能源，由附录 A 的能排放因子计算，并按照灌溉服务面积分摊到具体农田的单位面积碳排放量。
		输配水及计量能耗(电力)					
		灌溉系统管理能耗(电力)					
		河流、水库取水工程建设分摊到年	钢筋材料量折算	t	1.7000	t CO ₂ /t	
			混凝土用量折算	m ³	0.3213	t CO ₂ / m ³	
			砂石料用量折算	t	2.4250	kg CO ₂ /t	
			施工柴油量折算	kg	3.0959	kg CO ₂ /kg	
			施工期管理折算	kWh	0.9970	kg CO ₂ /kWh	
	地下水抽输配灌溉系统能耗	机井抽水动力能耗(电力)		kWh	0.9970	kg CO ₂ /kWh	
		输配水及计量能耗(电力)					
		灌溉系统管理能耗(电力)					
		地下水井群及抽输配水工程建设分摊到年	机械打井(柴油)	t	3.0959	kg CO ₂ /kg	
			钢筋材料量折算	t	1.7000	t CO ₂ /t	
			混凝土用量折算	m ³	0.3213	t CO ₂ / m ³	
			砂石料用量折算	t	2.4250	kg CO ₂ /t	
			施工柴油量折算	kg	3.0959	kg CO ₂ /kg	
	施工期管理折算		kWh	0.9970	kg CO ₂ /kWh		
	水循环利用灌溉能耗	水体循环动力能耗(电力)		kWh	0.9970	kg CO ₂ /kWh	
		输配水及计量能耗(电力)					
		工程建设分摊到年均	混凝土用量折算	m ³	0.3213	t CO ₂ / m ³	
			砂石料用量折算	t	2.4250	kg CO ₂ /t	
			施工柴油量折算	kg	0.5927	kg CO ₂ /kg	
	劣质水利用灌溉能耗	水体消毒处理能耗(电力)		kWh	0.9970	kg CO ₂ /kWh	
		输配水及计量能耗(电力)					
		工程建设分摊到年均	混凝土用量折算	m ³	0.3213	t CO ₂ / m ³	
			砂石料用量折算	t	2.4250	kg CO ₂ /t	
			施工柴油量折算	kg	3.0959	kg CO ₂ /kg	
农田节水灌溉工程能耗	输配水及计量能耗(电力)		kWh	0.9970	kg CO ₂ /kWh		
	灌溉系统管理能耗(电力)						
	工程建设分摊到年均	混凝土用量折算	m ³	0.3213	t CO ₂ / m ³		
		砂石料用量折算	t	2.4250	kg CO ₂ /t		
		施工柴油量折算	kg	3.0959	kg CO ₂ /kg		

表 C.1 物资材料及基本建设综合碳排放因子（续）

类型	项 目				碳排放系数		说 明	
	种类	名 称		单位	量值	单 位		
农田排水系统	田间排除涝水	机泵排除涝水能耗(柴油)		kg	3.0959	kg CO ₂ /kg	农田排水系统的能耗分为两大类：（1）农田排水系统基本建设阶段能耗，并按照使用年限和排水服务面积折算到单位面积碳排放量。（2）农田日常排水及管理能耗，按照实际发生消耗的能源，并按照排水服务面积分摊到单位面积碳排放量。	
		田间排水小沟施工(柴油)						
	区域排涝分摊	排涝泵站排水能耗(电力)		kWh	0.9970	kg CO ₂ /kWh		
		排除涝水管理能耗(电力)						
		工程建设分摊到年均	混凝土用量折算		m ³	0.3213		t CO ₂ / m ³
			砂石料用量折算		t	2.4250		kg CO ₂ /t
			土方开挖量折算		m ³	0.3500		kg CO ₂ /m ³
			施工柴油量折算		kg	3.0959		kg CO ₂ /kg
农田翻耕整平	翻耕	耕翻农田机械动力（柴油）		亩	12.0000	kg CO ₂ /亩	农业机械使用能耗的碳排放主要包括机械翻耕平整农田耗能及翻耕农田释放的碳排放，机械能耗可按照农民耕地平均用量估算。	
		翻耕农田碳排放量（水稻）		亩	100	kg CO ₂ /亩		
		翻耕农田碳排放量（旱田）		亩	20	kg CO ₂ /亩		
	整平	整平耙地机械动力(柴油)		亩	18.1400	kg CO ₂ /亩		
农田肥料施用	化肥施用	尿素生产材料及加工折算		kg	3.2216	kg CO ₂ /kg	农田肥料施用的能耗分为两大类：（1）农田肥料制作的能耗，主要包括化肥生产材料和加工、农家肥收集和施用系统的能耗，按照肥料年使用量，依据本附录的碳排放因子可以计算出单位面积碳排放量。（2）农田化肥购买运输能耗，可以按照运输车辆实际能耗量，由附录 A 计算，也可按照车辆每公里耗油量和运输距离，以本附录和附录 E 油料的碳排放因子估算。	
		合成胺材料及加工折算量		kg	4.5746	kg CO ₂ /kg		
		钙镁磷肥材料及加工折算		kg	5.4063	kg CO ₂ /kg		
		重过磷酸钙材料加工折算		kg	0.2495	kg CO ₂ /kg		
		NPK 混合肥材料加工折算		kg	0.3743	kg CO ₂ /kg		
		磷酸一胺粉材料加工折算		kg	0.5684	kg CO ₂ /kg		
		磷酸一胺粒材料加工折算		kg	0.5822	kg CO ₂ /kg		
		化肥购买运输能耗(汽油)		t·km	0.2882	kg CO ₂ /t·km		
		化肥购买运输能耗(柴油)		t·km	0.2461	kg CO ₂ /t·km		
		化肥施用机械能耗(柴油)		kg	0.5927	kg CO ₂ /kg		
	有机肥施用	人类粪便收集施用(柴油)		kg	3.0959	kg CO ₂ /kg		
		动物粪便收集施用(柴油)						
		有机堆肥机械施用(柴油)						
		农田秸秆焚烧返田排放		kg	1.8000	kg CO ₂ /kg		

表 C.1 物资材料及基本建设综合碳排放因子（续）

类型	项 目			碳排放系数		说 明
	种类	名 称	单位	量值	单 位	
农田 农药 施用	农药	除草剂生产材料加工折算	kg	23.1000	kg CO ₂ /kg	农田农药施用能耗分两大类：（1）农药生产材料和加工折算能耗，按照本附录的碳排放因子计算碳排放量；（2）农药购买和施用能耗，按本附录或附录 E 计算。
		杀虫剂生产材料加工折算	kg	18.7000	kg CO ₂ /kg	
		灭菌剂生产材料加工折算	kg	14.3000	kg CO ₂ /kg	
	农药购 运施用	农药购买车辆运输(汽油)	t km	0.2882	kg CO ₂ /t km	
		农药购买车辆运输(柴油)	t km	0.2461	kg CO ₂ /t km	
		农药机械喷洒每次施用(柴油) (一般小麦 3 次、水稻 4 次)	亩	1.6150	kg CO ₂ /亩	
农 膜 覆 盖	农膜	农膜生产材料加工折算	kg	18.9933	kg CO ₂ /kg	农膜与农药计算方法相同，有生产材料和加工及运输
	运输	农膜购买运输用车（柴油）	t km	0.2461	kg CO ₂ /t km	
农田 面 源 污 染 防 控 治 理	排水沟 道系统	排水沟植物管理能耗(柴油)	100 m ²	1.0200	kg CO ₂ /(100 m ²)	农田面源污染防治治理的能耗主要由防控治理工程建设使用的物资材料、工程施工和车辆运输等组成。物资材料可按照本附录和附录 D 的碳排放因子计算；工程施工可按照附录 B 的不同施工台班能耗和附录 A 的能源碳排放因子计算；物资材料车辆运输可按照附录 E 的碳排放因子计算。
		排水沟生态混凝土量能耗	m ³	0.3213	t CO ₂ /m ³	
		排水沟砂石生态滤料能耗	t	2.4250	kg CO ₂ /t	
		排水沟机械打桩动力能耗	m	2.1908	kg CO ₂ /m	
		排水沟生态净污材料能耗	kg	7.3000	kg CO ₂ /kg	
	人工湿 地系统	湿地池植物管理能耗(柴油)	100 m ²	1.0200	kg CO ₂ /(100 m ²)	
		湿地池生态混凝土量能耗	m ³	0.3213	t CO ₂ /m ³	
		湿地内砂石生态滤料能耗	t	2.4250	kg CO ₂ /t	
		湿地内布水塑料管道能耗	kg	7.9300	kg CO ₂ /kg	
		湿地内水质净化材料能耗	kg	7.3000	kg CO ₂ /kg	
		湿地区运行维护管理能耗	kWh	0.9970	kg CO ₂ /kWh	
	水质净 化材料	净污生态石笼的制作能耗	t	4.8500	kg CO ₂ /t	
		活性炭净化笼的制作能耗	m ³	184.30	kg CO ₂ /m ³	
		塑料净化球笼的制作能耗	kg	4.6200	kg CO ₂ /kg	
		多孔净污载体的制作能耗	m ³	334.80	kg CO ₂ /m ³	
		载体安装更换能耗(柴油)	kg	3.0959	kg CO ₂ /kg	

表 C.1 物资材料及基本建设综合碳排放因子（续）

类型	项 目			碳排放系数		说 明
	种类	名 称	单位	量值	单 位	
农田水利管理	田间管理维护	水稻田每年甲烷排放量的换算	亩	333.5000	kg CO ₂ /亩	农田管理的碳排放量可分为两部分：(1) 农田水利管理中消耗的能源数量，一般主要农用机械驱动的柴油，根据农民实际使用柴油量调查和查阅相关资料，得到每亩柴油用量，并按附录 A 的碳排放因子计算；(2) 农田水利工程运行期农田释放的二氧化碳折算量，如水稻田甲烷排放量，根据国内外研究资料统计分析，每年水稻生长期甲烷排放量为 13.34kg/(亩·年)，甲烷的温室效应是二氧化碳的 25 倍，因此，换算得到水稻田每年碳排放量为 333.5kg/亩。如采用水稻节水灌溉技术，稻田甲烷排放因子可取推荐值的 1/3-1/2。(3) 农田水利工程运行期农田氧化亚氮释放量，根据《省级温室气体清单编制指南(试行)》0.0109 kg N ₂ O-N / 千克 N 输入量 (IV 区，江苏，浙江，安徽等地)，我国每亩 N 输入量约 10kg，N ₂ O-N 的温室效应是二氧化碳的 310 倍。因此，换算得到农田每年碳排放量为 33.79kg/亩。(4) 秸秆返田泡田期碳排放以每亩秸秆量 400kg (水稻)，一年期碳释放 60%，计算，换算得到水稻田每年碳排放量为 352 kg/亩。
		旱地每年氧化亚氮排放量换算	亩	33.7900	kg CO ₂ /亩	
		田间水循环利用 1 次能耗(柴油)	亩	9.1800	kg CO ₂ /亩	
		小麦秸秆粉碎还田能耗(柴油)	亩	5.1000	kg CO ₂ /亩	
		水稻秸秆破碎还田能耗(柴油)	亩	6.8000	kg CO ₂ /亩	
		玉米秸秆破碎还田能耗(柴油)	亩	17.0000	kg CO ₂ /亩	
		秸秆返田泡田期碳排放	亩	352	kg CO ₂ /亩	
		田埂林木种植更新(柴油)	100 m ²	2.9980	kg CO ₂ /(100 m ²)	
	渠系管理维修	渠系混凝土工程修维能耗	m ³	0.3213	t CO ₂ /m ³	
		渠系砂石料工程修维能耗	t	2.4250	kg CO ₂ /t	
		渠系底泥清理处置(柴油)	h	29.2370	kg CO ₂ /h	
		渠系林木整修管理(柴油)	100 m ²	2.9980	kg CO ₂ /(100 m ²)	
	沟系管理维修	沟系混凝土工程修维能耗	m ³	0.3213	t CO ₂ /m ³	
		沟系砂石料工程修维能耗	t	2.4250	kg CO ₂ /t	
		沟系底泥清理处置(柴油)	h	29.2370	kg CO ₂ /h	
		沟系植物清理处理(柴油)	100 m ²	1.0200	kg CO ₂ /(100 m ²)	
		沟系林木整修管理(柴油)	100 m ²	2.9980	kg CO ₂ /(100 m ²)	
	净污设施维修	沟道净污植物修维能耗(柴油)	100 m ²	1.020	kg CO ₂ /(100 m ²)	
		人工湿地运行修维能耗(柴油)	亩	6.8000	kg CO ₂ /亩	
		水质净化载体修维能耗(柴油)	100 m ²	1.7800	kg CO ₂ /(100 m ²)	

附录 D
(规范性附录)

表 D.1 物资材料碳排放因子

物资材料类别	物资材料碳排放因子	
	量 值	单 位
普通硅酸盐水泥（市场平均）	735	kg CO ₂ /t
C30 混凝土	295	kg CO ₂ /m ³
C50 混凝土	385	kg CO ₂ /m ³
石灰生产（市场平均）	1190	kg CO ₂ /t
天然石膏	32.8	kg CO ₂ /t
砂（f=1.6mm~3.0mm）	2.51	kg CO ₂ /t
碎石（d=100 mm~300 mm）	2.81	kg CO ₂ /t
页岩石	5.08	kg CO ₂ /t
黏 土	2.69	kg CO ₂ /t
混凝土砖（240 mm×115 mm×90 mm）	336	kg CO ₂ /m ³
普通碳钢（市场平均）	2050	kg CO ₂ /t
热轧碳钢小型型钢	2310	kg CO ₂ /t
热轧碳钢大型轨梁（重轨、普通型钢）	2380	kg CO ₂ /t
热轧碳钢钢筋	2340	kg CO ₂ /t
热轧碳钢线材	2375	kg CO ₂ /t
铝合金窗（100%原生铝型材）	254	kg CO ₂ /m ²
铝塑共挤窗	129.5	kg CO ₂ /m ²
塑钢窗	121.0	kg CO ₂ /m ²
聚乙烯管	3.6	kg CO ₂ /kg
聚乙烯泡沫板	5020	kg CO ₂ /t
普通聚苯乙烯	4620	kg CO ₂ /t
聚氯乙烯（市场平均）	7300	kg CO ₂ /t
自来水	0.168	kg CO ₂ /t
PE 管	3.60	kg CO ₂ /kg
UPVC 管	7.93	kg CO ₂ /kg
聚丙烯	5.98	kg CO ₂ /kg
金属锌	2.13	kg CO ₂ /t
聚乙烯	0.60	kg CO ₂ /t
聚氯乙烯	1.72	kg CO ₂ /t

附 录 E
(规范性附录)

表 E.1 物资材料运输碳排放因子

运输方式类别	碳排放因子 (kg CO ₂ /(t·km))
轻型汽油货车运输 (载重 2 t)	0.334
中型汽油货车运输 (载重 8 t)	0.115
重型汽油货车运输 (载重 18 t)	0.104
轻型柴油货车运输 (载重 2 t)	0.286
中型柴油货车运输 (载重 8 t)	0.179
重型柴油货车运输 (载重 18 t)	0.129
铁路运输 (市场平均)	0.010
注：混凝土的默认运输距离值应为 40 km，其他物资材料的默认运输距离值应为 500 km	

参 考 文 献

- [1] 《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》，ISBN92-9169-520-3, 全球环境战略研究所, 日本
- [2] GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- [3] DB11/T 1616-2019 农产品温室气体排放核算通则
- [4] DB11/T1421-2017 温室气体排放核算指南 设施农业企业
- [5] DB36/T 1094-2018 农业温室气体清单编制规范
- [6] DB44/T 1944-2016 碳排放管理体系 要求及使用指南
- [7] DB11/T 1559-2018 碳排放管理体系实施指南
- [8] DB11/T 1563-2018 农业企业（组织）温室气体排放核算和报告通则
- [9] DB11/T 1564-2018 种植农产品温室气体排放核算指南
- [10] DB23/T 1873-2017 稻田系统温室气体减排水肥管理操作规程
- [11] T/GDES 4—2016 碳排放管理体系要求及使用指南
- [12] DB31/T1071—2017 产品碳足迹核算通则
- [13] DB11/T 1418—2017 低碳产品评价技术通则
- [14] 郭旋. 中国农业碳排放特征研究 [M] , 华中农业大学, 2016.