

ICS 编号
CCS 编号

团体标准

T/CHES XXX—20XX

农田水利工程碳排放计算导则

Calculation guideline for carbon emissions from irrigation and water
conservancy engineering

(报批稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国水利学会 发布

目 次

前言II

1 范围1

2 规范性引用文件1

3 术语和定义1

4 符号1

 4.1 几何尺寸2

 4.2 碳排放量2

 4.3 能源消耗量2

 4.4 计算系数2

 4.5 时间2

 4.6 其他2

5 农田水利工程建设和拆除期碳排放计算3

 5.1 通则3

 5.2 农田灌溉排水工程3

 5.3 农田道路工程4

 5.4 农田面源防治工程4

 5.5 农田水利生态景观工程4

 5.6 农田水利工程建设碳排放4

 5.7 农田水利工程拆除碳排放5

6 农田水利工程运行期碳排放计算6

 6.1 通则6

 6.2 农田灌溉排水6

 6.3 农田耕翻整平6

 6.4 肥药施用6

 6.5 农膜覆盖6

 6.6 农田水利管理6

 6.7 农田水利工程运行期单位农田面积的总碳排放7

7 农田水利工程物资材料生产及运输碳排放计算7

 7.1 通则7

 7.2 农田水利工程建设期物资材料生产碳排放7

 7.3 农田水利工程建设期物资材料运输碳排放8

 7.4 农田水利工程运行期物资材料生产碳排放8

 7.5 农田水利工程运行期物资材料运输碳排放9

8 农田水利工程碳排放总量计算9

附录 A（规范性） 主要能源碳排放因子10

附录 B（规范性） 物资材料及基本建设综合碳排放因子11

附录 C（规范性） 常用施工机械台班能源用量15

附录 D（规范性） 物资材料运输碳排放因子17

附录 E（规范性） 物资材料碳排放因子18

参考文献19

前 言

根据中国水利学会团体标准制修订计划安排，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。

本文件共分为 8 章和 5 个附录，主要内容包括农田水利工程建设和拆除期、农田水利工程运行期、农田水利工程物资材料生产及运输的碳排放计算要求，以及农田水利工程的碳排放总量计算要求等。

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这些专利的责任。

本文件由中国水利学会归口。执行过程中如有意见或建议，请寄送至中国水利学会（地址：北京市西城区白广路二条 16 号，邮编 100053），以便今后修订时参考。

本文件主编单位：河海大学

本文件参编单位：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、北京中农精准科技有限公司、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。

本文件主要起草人：王沛芳、胡斌、尹金宝、陈菁、杨士红、顾涛、张宝忠、霍再林、史良胜、王正中、程卫国、夏益池、国静华。

农田水利工程碳排放计算导则

1 范围

本文件规定了农田水利工程建设期和拆除期、农田水利工程运行期、农田水利工程物资材料生产及运输的碳排放计算要求，以及农田水利工程的碳排放总量计算要求。

本文件适用于新建、扩建和改建的农田水利工程的建造和拆除、农田水利工程运行、农田水利工程物资材料生产及运输等各个环节的碳排放计算和碳排放总量计算。

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/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- GB/T 51366 建筑碳排放计算标准

3 术语和定义

GB/T 32150、GB/T 51366 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

农田水利工程 **irrigation and water conservancy engineering**

农田水利工程是以农业增产为目的，促进生态环境良性循环的水利工程措施。

注：包括农田灌溉排水工程、农田道路工程、农田面源防治工程、农田水利生态景观工程。

3.2

农田水利工程碳排放 **carbon emissions from irrigation and water conservancy engineering**

新建、扩建和改建的农田水利工程的建造和拆除、农田水利工程运行、农田水利工程物资材料生产及运输各个环节产生的温室气体排放的总和，以二氧化碳当量表示。

3.3

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。

[来源：GB/T 51366—2019，2.1.3，有修改]

3.4

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。

注：二氧化碳当量等于给定温室气体的质量乘以它的全球变暖潜势值。

[来源：GB/T 32150—2015，3.16]

3.5

农田水利工程全生命周期 **life cycle of irrigation and water conservancy engineering**

指农田水利工程从规划建设到工程使命完成的整个阶段。

注：包括工程建设期、运行维护期、工程拆除期、农田水利工程物资材料生产及运输阶段。

4 符号

下列符号适用于本文件。

4.1 几何尺寸

A ——农田水利工程服务农田面积
 D_i ——第 i 种物资材料平均运输距离

4.2 碳排放量

C_{nz} ——农田水利工程单位农田面积每年的碳排放总量
 C_{qz} ——农田水利工程全生命周期碳排放总量
 C_{sc} ——物资材料生产每年的碳排放量
 C_{sc1} ——工程建设期物资材料生产每年的碳排放量
 C_{sc2} ——工程运行期物资材料生产每年的碳排放量
 C_{ys} ——物资材料运输每年的碳排放量
 C_{ys1} ——工程建设期物资材料运输每年的碳排放量
 C_{ys2} ——工程运行期物资材料运输每年的碳排放量
 C_1 ——农田水利工程建设期单位农田面积每年的碳排放量
 C_2 ——农田水利工程拆除期单位农田面积每年的碳排放量
 C_3 ——农田水利工程运行期单位农田面积每年的碳排放总量
 C_4 ——农田水利工程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

4.3 能源消耗量

$E_{cc,i}$ ——工程拆除期第 i 种能源总用量
 E_{cs} ——措施项目总能源用量
 E_{fx} ——分部分项工程总能源用量
 E_i ——第 i 种能源年消耗量
 $E_{jj,i}$ ——第 i 个项目中，小型施工机具不列入机械台班消耗量，但其消耗的能源列入材料的部分能源用量
 E_{js} ——建设期总能源用量
 $E_{js,i}$ ——建设期第 i 种能源总用量
 $R_{i,j}$ ——第 i 个项目第 j 种施工机械单位台班的能源用量

4.4 计算系数

F_i ——第 i 种能源（物资材料）的碳排放因子
 $f_{cs,i}$ ——措施项目中第 i 个项目的能耗系数
 $f_{fx,i}$ ——分部分项工程中第 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，单位重量单位运输距离的碳排放因子

4.5 时间

Y ——农田水利工程设计使用年限

4.6 其他

$Q_{cs,i}$ ——措施项目中第 i 个项目的工程量
 $Q_{fx,i}$ ——分部分项工程中第 i 个项目的工程量
 Q_i ——第 i 个拆除项目的工程量

$T_{A-i,j}$ ——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

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

5 农田水利工程建设和拆除期碳排放计算

5.1 通则

5.1.1 农田水利工程主要包括农田灌溉排水工程、农田道路工程、农田面源防治工程和农田水利生态景观工程等。

5.1.2 农田水利工程建设期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。

5.1.3 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的过程中使用的机械设备消耗的各种能源动力产生的碳排放。

5.1.4 各项工程建设和拆除的台班应根据当地近年农田水利工程施工设计资料确定，当施工设计资料缺乏时，可根据经验数据确定。

5.1.5 农田水利工程建设和拆除期的碳排放计算边界应符合下列规定：

- a) 建设期碳排放计算时间边界应从项目开工起至项目竣工验收止，拆除期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完成为止；
- b) 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；
- c) 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；
- d) 建设期使用的办公用房、生活用房和材料库房等临时设施的施工和拆除可不计入；
- e) 农田水利工程建设的碳排放计算时，应在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。

5.2 农田灌溉排水工程

5.2.1 农田灌溉排水工程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。

5.2.2 灌溉水源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。灌溉水源工程可采用单一水源供水或复合水源供水，应按照农田对应的供水模式计算灌溉水源工程的碳排放。当灌溉水源为水库湖泊水源或河流水源时，碳排放计算应从取水枢纽算起。

5.2.3 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、渡槽等农田水利工程的建筑物。

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

5.2.5 水体计量工程主要是指农田灌溉排水工程中实施水量计量所需要的建筑类工程，如量水堰、量水槽、仪器室等。

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

5.2.7 农田灌溉排水工程建设的碳排放，应由各分部分项工程建设的碳排放合计而成。

5.3 农田道路工程

- 5.3.1 农田道路工程主要包括土方填筑工程、道路铺筑工程、农桥建筑工程等。
- 5.3.2 农田道路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。

5.4 农田面源防治工程

- 5.4.1 农田面源防治工程是削减农田排水对区域水环境质量影响的面源防控治理工程，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。
- 5.4.2 农田面源防治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。

5.5 农田水利生态景观工程

- 5.5.1 农田水利生态景观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。
- 5.5.2 农田水利生态景观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。

5.6 农田水利工程建设碳排放

- 5.6.1 农田水利工程建设期的碳排放量应按公式(1)计算：

$$C_1 = \frac{\sum_{i=1}^n E_{js,i} \cdot F_i}{A \cdot Y} \dots\dots\dots (1)$$

式中：
C₁ ——农田水利工程建设期单位农田面积每年的碳排放量，单位为 kg CO₂/(hm²a)；
E_{js,i}——建设期第 i 种能源总用量，单位为 kg 或 kWh；
F_i ——第 i 种能源的碳排放因子，单位为 kg CO₂/kg 或 kg CO₂/kWh，应按本文件附录 A 或附录 B 确定；
n ——工程建设期项目总数；
A ——农田水利工程服务的农田面积，单位为 hm²；
Y ——农田水利工程设计使用年限，单位为 a。

- 5.6.2 建设期的能源总用量宜采用施工工序能耗估算法计算。
- 5.6.3 施工工序能耗估算法的能源用量应按公式(2)计算：

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

式中：
E_{js} ——建设期总能源用量，单位为 kWh 或 kg；
E_{fx} ——分部分项工程总能源用量，单位为 kWh 或 kg；
E_{cs} ——措施项目总能源用量，单位为 kWh 或 kg。

- 5.6.4 分部分项工程能源用量应按公式(3) (4)计算：

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

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

式中：
Q_{fx,i}——分部分项工程中第 i 个项目的工程量，单位为工程量计量单位；
f_{fx,i}——分部分项工程中第 i 个项目的能耗系数，单位为 kWh/工程量计量单位，或 kg/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，单位为台班；

- $R_{i,j}$ ——第 i 个项目第 j 种施工机械单位台班的能源用量, kWh/台班, 按本文件附录 C 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, 但其消耗的能源列入材料的部分能源用量, 单位为 kWh;
- n ——分布分项建设工程项目总数;
- m ——施工机械总个数。

5.6.5 措施项目的能耗计算应按公式(5) (6)计算:

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

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

式中:

- $Q_{cs,i}$ ——措施项目中第 i 个项目的工程量, 单位为工程量计量单位;
- $f_{cs,i}$ ——措施项目中第 i 个项目的能耗系数, 单位为 kWh/工程量计量单位, 或 kg/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, 单位为台班;
- $R_{i,j}$ ——第 i 个项目第 j 种施工机械单位台班的能源用量, 单位为 kWh/台班或 kg/台班, 应按本文件附录 C 对应的机械类别确定;
- n ——建设工程项目总数;
- m ——施工机械总数。

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

5.6.7 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。

5.7 农田水利工程拆除碳排放

5.7.1 农田水利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而需要拆除的工程项目。

5.7.2 农田水利工程拆除期的碳排放量应按公式(7)计算:

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

式中:

- C_2 ——农田水利工程拆除期单位农田面积每年的碳排放量, 单位为 kg CO₂/(hm²·a);
- $E_{cc,i}$ ——工程拆除期第 i 种能源总用量, 单位为 kg 或 kWh;
- F_i ——第 i 种能源的碳排放因子, 单位为 kg CO₂/kg 或 kg CO₂/kWh, 应按本文件附录 A 或附录 B 确定;
- n ——拆除期能源总项数;
- A ——农田水利工程服务的农田面积, 单位为 hm²;
- Y ——农田水利工程设计使用年限, 单位为 a。

5.7.3 工程人工拆除和机械拆除期的能源用量应按公式(8) (9)计算:

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

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

式中:

- $E_{cc,i}$ ——工程拆除期第 i 种能源总用量, 单位为 kWh 或 kg;
- Q_i ——第 i 个拆除项目的工程量, 单位为工程量计量单位;
- f_i ——第 i 个拆除项目每计量单位的能耗系数, 单位为 kWh/工程量计量单位, 或 kg/工程量计量单位;

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

$R_{i,j}$ ——第 i 个项目第 j 种施工机械单位台班的能源用量，单位为 kWh/台班或 kg/台班，应按本文件附录 C 对应的机械类别确定；

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

n ——拆除工程的总项数；

m ——拆除工程中施工机械总个数。

5.7.4 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。

5.7.5 建筑物拆除后的物资和垃圾外运产生的能源用量应按本文件附录 D 材料运输的规定计算。

6 农田水利工程运行期碳排放计算

6.1 通则

6.1.1 农田水利工程运行期碳排放计算范围应包括每年运行期的农田灌溉排水、农田耕翻整平、肥药施用、农膜覆盖、农田水利管理等。

6.1.2 农田水利工程运行期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。

6.2 农田灌溉排水

6.2.1 农田灌溉排水主要包括农田灌溉和田间排涝。

6.2.2 农田灌溉的碳排放应包括农田灌溉水抽取、输送和田间灌溉的动力能源消耗，其使用的能源主要分为电网电力和机械柴油动力。

6.2.3 农田灌溉的碳排放应根据漫灌、喷灌、滴灌及低压管道灌溉等不同灌溉方式的特点分别计算。

6.2.4 田间排涝的碳排放应是排除田间自然退水和雨水的动力能源消耗。

6.3 农田耕翻整平

6.3.1 农田耕翻整平主要指农田种植农作物前为确保灌溉有效而实施的机械耕翻和土地整平。

6.3.2 农田耕翻整平的碳排放应包括农业机械能源消耗和土壤释放到大气中的含碳气体折算量。

6.3.3 农田耕翻和整平次数与农田种植农作物的季数（期数）有关。

6.4 肥药施用

6.4.1 肥药施用主要指与农田灌溉水共同施用的化肥及杀虫除草等药物的施用。

6.4.2 肥药施用的碳排放应包括农田机械拌撒、化肥施用、药物喷洒等产生的动力能源消耗。

6.5 农膜覆盖

农膜覆盖的碳排放应包括农膜田间机械覆盖、回收等过程中的能源消耗。

6.6 农田水利管理

6.6.1 农田水利管理主要包括农业生产管理维护、农田水利智慧化管控、农田灌溉排水工程维护、农田面源防治工程运维、农田水利生态景观环境修整等。

6.6.2 农田水利管理的碳排放应包括农田水利工程运行引起的碳排放，以及管理使用的仪器仪表、设备、机械、人员和机构产生的动力能源消耗。

6.6.3 农田水利管理动力能源主要包括电力、柴油和汽油。

6.6.4 农田水利管理机构能耗指管理单位人员生活、单位车辆、单位管理照明等产生的能源消耗。

6.7 农田水利工程运行期单位农田面积的总碳排放

农田水利工程运行期单位农田面积的碳排放总量应按公式(10)计算：

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

式中：

C_3 ——农田水利工程运行期单位农田面积每年的碳排放总量，单位为 $\text{kg CO}_2/(\text{hm}^2\cdot\text{a})$ ；

E_i ——第 i 种能源年消耗量，单位为 kg 或 kWh/a ；

F_i ——第 i 种能源的碳排放因子，单位为 $\text{kg CO}_2/\text{kg}$ 或 $\text{kg CO}_2/\text{kWh}$ ，应按本文件附录 A、附录 B 和附录 E 取值；

S_c ——农田每年碳排放量，单位为 $\text{kg CO}_2/(\text{hm}^2\cdot\text{a})$ ，应按本文件附录 B 确定；

n ——农田水利工程生产活动总项目数；

A ——农田水利工程服务农田面积，单位为 hm^2 。

7 农田水利工程物资材料生产及运输碳排放计算

7.1 通则

7.1.1 农田水利工程物资材料主要指农田水利工程建设期和运行期使用的各种物资、材料和设备等。

7.1.2 农田水利工程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。

7.1.3 农田水利工程物资材料生产及运输阶段的碳排放量应为物资材料生产阶段碳排放量与运输阶段碳排放量之和，并按公式(11)计算：

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

式中：

C_4 ——农田水利工程物资材料生产及运输阶段单位农田面积每年的碳排放量，单位为 $\text{kg CO}_2/(\text{hm}^2\cdot\text{a})$ ；

C_{sc} ——物资材料生产每年的碳排放量，单位为 $\text{kg CO}_2/\text{a}$ ；

C_{ys} ——物资材料运输每年的碳排放量，单位为 $\text{kg CO}_2/\text{a}$ ；

A ——农田水利工程服务农田面积，单位为 hm^2 。

7.1.4 为统一按年核算碳排放总量，农田水利工程建设期的物资材料生产及运输碳排放量应按照规定使用年限取年平均值。

7.1.5 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：

- a) 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%；
- b) 当符合 6.1.5 a) 条款的规定时，重量比小于 0.1% 的物资材料可不计算。

7.2 农田水利工程建设期物资材料生产碳排放

7.2.1 农田水利工程建设期物资材料生产碳排放量应按公式(12)计算：

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

式中：
 C_{sc1} ——工程建设期物资材料生产每年的碳排放量，单位为 $\text{kg CO}_2/\text{a}$ ；
 M_i ——第 i 种主要物资材料的消耗量，单位为 t 或 m^3 ；
 F_i ——第 i 种主要物资材料的碳排放因子，单位为 $\text{kg CO}_2/\text{t}$ 或 m^3 ，应按本文件附录 B 或附录 E 取值；
 n ——物资材料种类总数；
 Y ——农田水利工程设计使用年限，单位为 a 。

7.2.2 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。

7.2.3 物资材料生产阶段的碳排放因子 (F_i) 应包括下列内容：

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

7.2.4 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，缺有值可按本文件附录 B 或附录 E 执行。

7.2.5 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碳排放的 50% 计算。农田水利工程建设期和拆除期生产的可再生材料，可按其所替代的初生原料碳排放的 50% 计算，并应从相应的建设和拆除碳排放中扣除。

7.3 农田水利工程建设期物资材料运输碳排放

7.3.1 农田水利工程建设期物资材料运输阶段碳排放量应按公式(13)计算：

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

式中：
 C_{ys1} ——工程建设期物资材料运输每年的碳排放量，单位为 $\text{kg CO}_2/\text{a}$ ；
 M_i ——第 i 种主要物资材料的消耗量，单位为 t ；
 D_i ——第 i 种物资材料平均运输距离，单位为 km ；
 T_i ——第 i 种物资材料的运输方式下，单位重量单位运输距离的碳排放因子，单位为 $\text{kg CO}_2/(\text{t}\cdot\text{km})$ ；
 n ——物资材料种类总数；
 Y ——农田水利工程设计使用年限，单位为 a 。

7.3.2 农田水利工程建设期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，可按本文件附录 B 或附录 D 中的默认值取值。

7.3.3 农田水利工程建设期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，可按本文件附录 D 的缺省值取值。

7.4 农田水利工程运行期物资材料生产碳排放

7.4.1 农田水利工程运行期物资材料主要包括化肥、农药、农膜、净污材料等。

7.4.2 农田水利工程运行期物资材料碳排放量应按公式(14)计算：

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

式中：

C_{sc2} ——工程运行期物资材料生产碳每年的排放量，单位为 $\text{kg CO}_2/\text{a}$ ；

N_i ——第 i 种主要物资材料年消耗量，单位为 t/a 或 m^3/a ；

F_i ——第 i 种主要物资材料的碳排放因子，单位为 $\text{kg CO}_2/\text{t}$ 或 m^3 ，应按本文件附录 B 或附录 E 取值；

n ——物资材料种类总数。

7.4.3 农田水利工程运行期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。

7.4.4 农田水利工程运行期物资材料的碳排放因子 (F_i) 取值同 6.3.3。

7.5 农田水利工程运行期物资材料运输碳排放

7.5.1 农田水利工程运行期物资材料运输主要包括化肥、农药、农膜、净污材料、绿色植物等的运输。

7.5.2 农田水利工程运行期物资材料运输阶段碳排放量应按公式(15)计算：

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

式中：

C_{ys2} ——工程运行期物资材料运输每年的碳排放量，单位为 $\text{kg CO}_2/\text{a}$ ；

N_i ——第 i 种主要物资材料年消耗量，单位为 t/a ；

D_i ——第 i 种物资材料平均运输距离，单位为 km ；

T_i ——第 i 种物资材料的运输方式下，单位重量单位运输距离的碳排放因子，单位为 $\text{kg CO}_2/(\text{t}\cdot\text{km})$ ；

n ——物资材料种类总数。

7.5.3 农田水利工程运行期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，可按本文件附录 B 或附录 D 中的默认值取值。

7.5.4 农田水利工程运行期物资材料运输阶段的碳排放因子 (T_i) 取值方法同 6.3.3。

8 农田水利工程碳排放总量计算

8.1 农田水利工程单位农田面积每年碳排放总量应按公式(16)计算：

$$C_{nz} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 \quad \dots\dots\dots (16)$$

式中：

C_{nz} ——农田水利工程单位农田面积每年的碳排放总量，单位为 $\text{kg CO}_2/(\text{hm}^2\cdot\text{a})$ 或 $\text{t CO}_2/(\text{hm}^2\cdot\text{a})$ ；

C_1 ——农田水利工程建设期单位农田面积每年的碳排放量，单位为 $\text{kg CO}_2/(\text{hm}^2\cdot\text{a})$ ；

C_2 ——农田水利工程拆除期单位农田面积每年的碳排放量，单位为 $\text{kg CO}_2/(\text{hm}^2\cdot\text{a})$ ；

C_3 ——农田水利工程运行期单位农田面积每年的碳排放总量，单位为 $\text{kg CO}_2/(\text{hm}^2\cdot\text{a})$ ；

C_4 ——农田水利工程物资材料生产及运输阶段单位农田面积每年的碳排放量，单位为 $\text{kg CO}_2/(\text{hm}^2\cdot\text{a})$ 。

8.2 农田水利工程全生命周期碳排放总量应按公式(17)计算：

$$C_{qz} = Y \cdot C_{nz} \quad \dots\dots\dots (17)$$

式中：

C_{qz} ——农田水利工程全生命周期碳排放总量，单位为 $\text{kg CO}_2/\text{hm}^2$ 或 $\text{t CO}_2/\text{hm}^2$ ；

Y ——农田水利工程设计使用年限，单位为 a 。

附 录 A
(规范性)
主要能源碳排放因子

表 A.1 规定了主要能源碳排放因子。

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	0.5839	kg CO ₂ /kWh
2	汽油	2.9251	kg CO ₂ /kg
3	柴油	3.0959	kg CO ₂ /kg

附 录 B
(规范性)

物资材料及基本建设综合碳排放因子

表 B.1 规定了物资材料及基本建设综合碳排放因子。

表 B.1 物资材料及基本建设综合碳排放因子

类型	项目			碳排放因子		说明
	种类	名称	单位	量值	单位	
农田灌溉工程	河流水库取输灌溉工程能耗	灌溉取水动力能耗（电力）	kWh	0.5839	kgCO ₂ /kWh	农田灌溉工程的能耗分为两大类：（1）农田灌溉工程基本建设期的能耗，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 E；施工过程能耗碳排放因子可通过附录 C 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，根据附录 D 的碳排放因子计算；农田灌溉工程建设期碳排放量可按照使用年限和灌溉服务面积平均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，可按照实际发生消耗的能源，根据附录 A 的能源碳排放因子计算，并应按照灌溉服务面积平均到具体农田的单位面积碳排放量。
		输配水及计量能耗（电力）				
		灌溉工程管理能耗（电力）				
		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	
		施工能耗（柴油）	kg	3.0959	kg CO ₂ /kg	
		施工期管理能耗（电力）	kWh	0.5839	kg CO ₂ /kWh	
	地下水抽输配灌溉工程能耗	机井抽水动力能耗（电力）	kWh	0.5839	kg CO ₂ /kWh	
		输配水及计量能耗（电力）				
		灌溉工程管理能耗（电力）				
		机械打井（柴油）	kg	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	
		施工能耗（柴油）	kg	3.0959	kg CO ₂ /kg	
	施工期管理能耗（电力）	kWh	0.5839	kg CO ₂ /kWh		
	水循环利用灌溉工程能耗	水体循环动力能耗（电力）	kWh	0.5839	kg CO ₂ /kWh	
		输配水及计量能耗（电力）				
		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	
		施工能耗（柴油）	kg	3.0959	kg CO ₂ /kg	
	劣质水利用灌溉工程能耗	水体消毒处理能耗（电力）	kWh	0.5839	kg CO ₂ /kWh	
		输配水及计量能耗（电力）				
		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	
		施工能耗（柴油）	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	0.5839	kg CO ₂ /kWh	
		灌溉工程管理能耗（电力）				
		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	
		施工能耗（柴油）	kg	3.0959	kg CO ₂ /kg	

表 B.1 物资材料及基本建设综合碳排放因子（续）

类型	项目			碳排放因子		说明
	种类	名称	单位	量值	单位	
农田排水工程	田间排涝	机泵排涝能耗（柴油）	kg	3.0959	kg CO ₂ /kg	农田排水工程的能耗分为两大类：（1）农田排水工程基本建设期能耗，应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，应按照实际发生消耗的能源，并按照排水服务面积折算到单位面积碳排放量。
		田间排水小沟施工（柴油）				
	区域排涝	排涝泵站排水能耗（电力）	kWh	0.5839	kg CO ₂ /kWh	
		排涝管理能耗（电力）				
		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	
		施工能耗（柴油）	kg	3.0959	kg CO ₂ /kg	
农田道路工程	农田机械道路、农民生产活动道路、农田分割田埂	混凝土用量折算	m ³	0.3213	t CO ₂ /m ³	农田道路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。
		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	
		施工能耗（柴油）	kg	3.0959	kg CO ₂ /kg	
农田面源防治工程	排水沟道系统	排水沟生态混凝土量折算	m ³	0.3213	t CO ₂ / m ³	农田面源防治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 E 的碳排放因子计算；工程施工可按照附录 C 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 D 的碳排放因子计算。
		排水沟砂石生态滤料折算	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折算	kg	7.3000	kg CO ₂ /kg	
	人工湿地系统	湿地池生态混凝土量折算	m ³	0.3213	t CO ₂ /m ³	
		湿地内砂石生态滤料折算	t	2.4250	kg CO ₂ /t	
		湿地内布水塑料管道折算	kg	7.9300	kg CO ₂ /kg	
		湿地内水质净化材料折算	kg	7.3000	kg CO ₂ /kg	
	水质净化材料	净污生态石笼折算	t	4.8500	kg CO ₂ /t	
		活性炭净化笼折算	m ³	184.30	kg CO ₂ /m ³	
		塑料净化球笼折算	kg	4.6200	kg CO ₂ /kg	
		多孔净污载体折算	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 B.1 物资材料及基本建设综合碳排放因子（续）

类型	项目			碳排放因子		说明
	种类	名称	单位	量值	单位	
农田水利生态景观工程	沟渠绿化景观工程	混凝土用量折算	m ³	0.3213	t CO ₂ /m ³	农田水利生态景观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。
		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	
		施工能耗（柴油）	kg	3.0959	kg CO ₂ /kg	
	路埂植被工程	土方开挖量折算	m ³	0.3500	kg CO ₂ /m ³	
		施工能耗（柴油）	kg	3.0959	kg CO ₂ /kg	
	水土保持工程	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	
		施工能耗（柴油）	kg	3.0959	kg CO ₂ /kg	
	坑塘湿地景观工程	土方开挖量折算	m ³	0.3500	kg CO ₂ /m ³	
		施工能耗（柴油）	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）	hm ²	180	kg CO ₂ /hm ²	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）	hm ²	1500	kg CO ₂ /hm ²	
		翻耕农田碳排放量（旱田）	hm ²	300	kg CO ₂ /hm ²	
	整平	整平耙地机械动力（柴油）	hm ²	272	kg CO ₂ /hm ²	
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	农田化肥施用的能耗分为两大类：（1）农田化肥制作的能耗，主要包括化肥生产材料及加工和施用系统的能耗，按照化肥年使用量，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 D 的碳排放因子估算。
		合成胺材料及加工折算	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	
		重过磷酸钙材料及加工折算	kg	0.2495	kg CO ₂ /kg	
		NPK 混合肥材料及加工折算	kg	0.3743	kg CO ₂ /kg	
		磷酸一胺粉材料及加工折算	kg	0.5684	kg CO ₂ /kg	
		磷酸一胺粒材料及加工折算	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	

表 B.1 物资材料及基本建设综合碳排放因子（续）

类型	项目			碳排放因子		说明
	种类	名称	单位	量值	单位	
农田农药施用	农药	除草剂生产材料及加工折算	kg	23.100	kg CO ₂ /kg	农田农药施用能耗分两大类： (1) 农药生产材料及加工折算能耗，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 A 或附录 D 计算。
		杀虫剂生产材料及加工折算	kg	18.700	kg CO ₂ /kg	
		灭菌剂生产材料及加工折算	kg	14.300	kg CO ₂ /kg	
	农药购运施用	农药购买运输能耗（汽油）	t·km	0.2882	kg CO ₂ /(t·km)	
		农药购买运输能耗（柴油）	t·km	0.2461	kg CO ₂ /(t·km)	
		农药机械喷洒施用能耗（柴油）（一般小麦 3 次、水稻 4 次）	hm ²	24.225	kg CO ₂ /hm ²	
农膜覆盖	农膜	农膜生产材料及加工折算	kg	18.993	kg CO ₂ /kg	农膜与农药计算方法相同，都包括生产材料及加工和运输。
	运输	农膜购买运输能耗（柴油）	t·km	0.2461	kg CO ₂ /t·km	
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	hm ²	5000	kg CO ₂ /hm ²	农田水利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量量，主要为农用机械驱动消耗的柴油量，根据农民实际使用柴油量调查和查阅相关资料，得到每 hm ² 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约为 200kg/(hm ² ·a)，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 5000 kg/hm ² ，如果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；旱地氧化亚氮排放量根据《省级温室气体清单编制指南（试行）》中直接排放因子（0.0109 kg N ₂ O-N/kg N 输入量，IV 区：江苏，浙江，安徽等地）计算，我国每 hm ² 的 N 输入量约 150kg，N ₂ O-N 的温室效应是 CO ₂ 的 296 倍，因此，换算得到旱地每年碳排放量为 483.96 kg/hm ² 。
		旱地每年氧化亚氮排放量换算	hm ²	483.96	kg CO ₂ /hm ²	
		田间水循环利用能耗（柴油）	hm ²	137.70	kg CO ₂ /hm ²	
		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	29.237	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	29.237	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）	hm ²	102	kg CO ₂ /hm ²	
		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 C

(规范性)

常用施工机械台班能源用量

表 C.1 规定了常用施工机械台班能源用量。

表 C.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 C.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 D
(规范性)

物资材料运输碳排放因子

表 D.1 规定了物资材料运输碳排放因子。混凝土的默认运输距离值应取 40 km，其他物资材料的默认运输距离值应取 500 km。

表 D.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

附 录 E
(规范性)
物资材料碳排放因子

表 E.1 规定了物资材料碳排放因子。

表 E.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=1.6 mm~3.0 mm）	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

参 考 文 献

- [1] GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- [2] DB11/T 1418—2017 低碳产品评价技术通则
- [3] DB11/T 1421—2017 温室气体排放核算指南 设施农业企业
- [4] DB11/T 1559—2018 碳排放管理体系实施指南
- [5] DB11/T 1563—2018 农业企业（组织）温室气体排放核算和报告通则
- [6] DB11/T 1564—2018 种植农产品温室气体排放核算指南
- [7] DB11/T 1616—2019 农产品温室气体排放核算通则
- [8] DB23/T 1873—2017 稻田系统温室气体减排水肥管理操作规程
- [9] DB31/T 1071—2017 产品碳足迹核算通则
- [10] DB36/T 1094—2018 农业温室气体清单编制规范
- [11] DB44/T 1944—2016 碳排放管理体系 要求及使用指南
- [12] T/GDES 4—2016 碳排放管理体系要求及使用指南
- [13] 《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
- [14] 郭旋. 中国农业碳排放特征研究 [M] , 华中农业大学, 2016