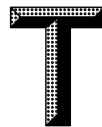


ICS 13.020.99

CCS Z 01



团 体 标 准

T/AIAC 007—2024

零碳乡村评价标准

Evaluation standard of zero carbon village

2024-02-18 发布

2024-04-01 实施

中 国 投 资 协 会 发 布

中 国 标 准 出 版 社 出 版

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 评价边界	2
5 基本要求	2
6 评价指标	3
7 评价方法	8
8 评价流程	8
附录 A (规范性) 定量评价指标说明	11
附录 B (资料性) 温室气体排放量和清除抵消量核算方法	15
参考文献	19

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。

“零碳中国”评价系列标准是由基础共性标准和具体评价标准共同构成的有机整体。本文件是“零碳中国”评价系列标准具体评价标准，为零碳乡村评价提供指导。

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。

本文件由中国投资协会提出并归口。

本文件主要起草单位：北京九州零碳能源研究院有限公司、落基山研究所(美国)北京代表处。

本文件参加起草单位：江南大学国家安全与绿色发展研究院、同济大学新农村发展研究院、中国农业大学生物质能科学与技术国际联合研究中心(国家级)、上海林海双碳生态研究院、国网福建省电力有限公司经济技术研究院、中国投资协会零碳中国研究中心、中国投资协会能源投资专业委员会、中国船级社质量认证有限公司、美锦碳资产运营有限公司、黑龙江省铁力市工农乡人民政府、江西省九江市彭泽县棉船镇人民政府、湖北省宜昌市兴山县发展和改革局、江苏省无锡市惠山区洛社镇福山村村民委员会、安徽省阜阳市阜南县农业农村局、湖北省松滋市街河市镇新星村民委员会、陕西省宝鸡市眉县横渠镇河滩村村民委员会、甘肃省张掖市临泽县板桥镇板桥村村民委员会、河南省开封市兰考县三义寨乡付楼村。

本文件主要起草人：吴吟、孙耀唯、吴晓松、李景明、何勇健、张杰、李婷、庄会永、何继江、张洪涛、赵立欣、吕学都、朱洪光、陈红、陈柯任、姚锦丽、王静静、张曦、郭凯、张瑜、唐志昂、孟博、姜艺、张玮、郑毅、郑冬冬、郑龙飞、李一凡。

仅供中国投资协会内部使用

零碳乡村评价标准

1 范围

本文件规定了零碳乡村的评价边界、基本要求、评价指标、评价方法和评价流程。

本文件适用于零碳乡村的评价工作。

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 城镇污水处理厂污染物排放标准

GB/T 50378 绿色建筑评价标准

GB/T 51141 既有建筑绿色改造评价标准

GB/T 51350 近零能耗建筑技术标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

零碳乡村 zero carbon village

通过广泛采用清洁能源、改善农业管理、采用低碳农业技术、实施植树造林增汇等手段减排增汇,使得评价期内乡村内部实现排放总量与吸收自我平衡,且实现能源清洁化、建筑低碳化、交通

低碳化、废物资源化、生态可持续的行政村。

3.2

可再生能源 renewable energy

一次能源的一类,在一定程度上,地球上此类能源可在自然过程中再生。

注:此类能源包括水能、风能、太阳能、生物质能、地热能、海洋能等。

[来源:GB/T 32910.4—2021,3.3]

3.3

绿色建筑 green building

在全寿命期内,节约资源、保护环境、减少污染,为人们提供健康、适用、高效的使用空间,最大限度地实现人与自然和谐共生的高质量建筑。

[来源:GB/T 50378—2019,2.0.1]

3.4

碳增汇 GHG sink enrichment

通过生态修复、生态系统养护、科学绿化等方式提高生态系统的碳汇能力。

4 评价边界

零碳乡村的评价边界为具备统一管理机构行政村的地理边界。

5 基本要求

参与零碳评价的乡村应满足以下基本要求:

- a) 地理边界清晰,有合法的土地使用权;
- b) 近3年未发生过重大安全、环境事故;
- c) 基于绿色低碳发展理念谋划乡村发展。

6 评价指标

零碳乡村评价指标由一级指标、二级指标共同构成。评价指标体系见表 1。其中,定量评价指标说明按附录 A 计算,温室气体排放量核算方法见附录 B。

仅供中国投资协会内部使用

表 1 零碳乡村评价指标体系

一级指标	二级指标	评价要求及评分规则	指标类型	分值
经济发展 (8分)	收入	村集体经济有稳定收入来源,能满足村务和自身发展需求	必选	3
		人均可支配收入大于当地(所属省或市)平均值	必选	2
	产业	具有以农村资源为渠道的特色生态产业,能明显促进村民增收	必选	3
农业生产 (14分)	农业,低碳 行动	近两年实施老旧农机报废更新或低碳节能农机装备使用率连续两年提高	二选一	4
		农业生产加工工业实施可再生能源替代,能效连续两年得到提升		
		采用绿色高效栽培技术		
		推广精准饲养技术或通过推进畜禽品种改良提高禽畜单产水平	三选一	4
		采用稻渔综合种养、生态渔业等生态健康渔业养殖模式		
		地膜回收率 $\geq 90\%$,得2分;70% \leq 地膜回收率 $< 90\%$,得1分;地膜回收率 $< 70\%$,不得分	必选	2
农业资源 回收	回收	秸秆综合利用 $\geq 90\%$,得2分;70% \leq 秸秆综合利用 $< 90\%$,得1分;秸秆综合利用 $< 70\%$,不得分	必选	2
		禽畜粪污综合利用 $\geq 90\%$,得2分;70% \leq 禽畜粪污综合利用 $< 90\%$,得1分;禽畜粪污综合利用 $< 70\%$,不得分	必选	2

表 1 零碳乡村评价指标体系 (续)

一级指标	二级指标	评价要求及评分规则	指标类型	分值
农村生活 (36分)	能源 绿色化	可再生能源利用占比达到60%，达不到则按比例递减得分	必选	12
		户用屋顶总面积安装光伏发电的比例达到50%，达不到则按比例递减得分		
	建筑 低碳化	采用空气能热泵和/(或)地热泵/(或)风电和/(或)核能模式供暖，且满足乡村冬季供暖需求，得5分；采用空气能热泵和/或风电和/或地热和/或核能模式供暖，未满足乡村冬季供暖需求，得2分；未采用空气能热泵和/或地热和/或风电和/或核能模式供暖，不得分	二选一	5
		具有满足 GB/T 51350 规定技术要求的公共建筑		
		新建公共建筑中达到 GB/T 50378 二星及以上要求的绿色建筑比例为90%，达不到则按比例递减得分	二选一	4
		既有建筑(含居住建筑和公共建筑)节能改造率达到80%，达不到则按比例递减得分		
		节能改造后的建筑(含居住建筑和公共建筑)全部达到 GB/T 51141 规定的二星及以上标准，未满足则按比例递减得分	二选一	4

表 1 零碳乡村评价指标体系（续）

一级指标	二级指标	评价要求及评分规则	指标类型	分值
农村生活 (36分)	交通 低碳化	二轮车和三轮车的电动化率达到80%，达不到则按比例递减得分	必选	3
		停车场设置充电设施的停车位比例 $\geq 15\%$ 或不低于当地(市级或省级)平均值，达不到则按比例递减得分	必选	2
		道路节能灯使用率达到100%，达不到则按比例递减得分	必选	1
	废物 资源化	生活垃圾分类收集率达到100%，达不到则按比例递减得分	必选	1
		推进厨余垃圾堆肥有机种植	二选一	1
		对生活垃圾进行智能回收，可实现称重或返理功能	必选	1
		设有旧物回收利用站	必选	1
农村治理 (15分)	数智化 管理	实施雨污分流，实现水资源循环利用	必选	1
		生活污水处理率达到100%，达不到则按比例递减得分	必选	1
		乡村建有信息化管理系统，具有数据自动化采集、传输功能、系统正常运行	必选	4.5
		通过信息化智能化手段实现农业生产降本增效	必选	1.5
		培育电商品牌	必选	1.5

表 1 零碳乡村评价指标体系（续）

一级指标	二级指标	评价要求及评分规则	指标类型	分值
农村治理 (15分)	零碳管理	基于低碳绿色发展目标进行乡村发展筹划,制定符合自身发展特征的低碳发展路径或规划	必选	1.5
		建立碳排放统计制度	必选	1.5
		积极宣传绿色发展 and 低碳消费理念	必选	1.5
		参与碳普惠/绿色金融/碳交易机制等	必选	3
零碳绩效 (27分)	碳清除和碳抵消	通过实施减排增汇,实现温室气体清除抵消比例 $\geq 100\%$,达不到 100% 则按比例递减得分	必选	22
	碳增汇	实施碳增汇,近两年保持碳汇增长	必选	5

7 评价方法

7.1 参与评价的乡村应首先满足第 5 章规定的全部要求。

7.2 满足第 5 章的要求后,按照表 1 对乡村进行评价打分,总分由各单项评价得分加总后得出,计算公式见式(1),计算结果四舍五入保留到小数点后两位。

$$S = \sum_{i=1}^n F_i \quad \dots\dots\dots(1)$$

S ——评价总分;

n ——评价项个数;

F_i ——各单项评价得分。

7.3 零碳乡村的等级从高到低分为 3 个等级,即零碳乡村三星、零碳乡村二星、零碳乡村一星。零碳乡村的等级划分方式见表 2。

表 2 零碳乡村等级划分

等级	分级指标	对应水平
零碳乡村三星(★★★)	$S \geq 95$	零碳
零碳乡村二星(★★)	$95 > S \geq 85$	近零碳
零碳乡村一星(★)	$85 > S \geq 70$	低碳

7.4 零碳乡村评价有效期为 3 年,到期后应进行重新评价。

8 评价流程

8.1 准备阶段

乡村管理机构应识别与零碳乡村相关的外部因素和内部因素,梳理零碳乡村的基础条件、要素、特征等,评估乡村所处的低碳发展水平。

8.2 实施阶段

8.2.1 实施碳减排

乡村管理机构应采取合适的温室气体减排策略，确保实现计划中确定的减排目标，减碳方式包括建设乡村绿色能源体系、实施农业低碳行动、数字化治理乡村、废弃物资源化利用等。

8.2.2 实施碳增汇

8.2.2.1 改善农业管理

乡村宜通过秸秆还田、保护性耕作、有机肥施用、人工种草和草畜平衡等方式提高农田和草地固碳增汇能力。

8.2.2.2 植树造林

乡村宜通过植树造林方式增加森林覆盖率，提升乡村森林碳汇。

8.3 评价阶段

8.3.1 评价方式

零碳乡村评价可由第一方、第二方或第三方作为评价主体组织实施。当评价结果用于对外宣告时，评价方应为独立于被评价主体、具备相应能力的第三方机构。评价周期为一个自然年。

注：第一方为乡村自身；第二方为零碳乡村建设的相关方；第三方为与乡村没有直接关系、具备专业技术团队和评价经验的组织。

8.3.2 评价证书

通过零碳乡村第三方评价的乡村，可获得零碳乡村证书，证书包括但不限于以下内容：

- a) 本文件代号及名称；
- b) 乡村基本信息；

- c) 乡村温室气体核算边界；
- d) 零碳乡村的等级；
- e) 零碳乡村证书的有效期。

8.4 持续改善阶段

乡村宜持续改进边界内温室气体管理情况，最终实现或持续保持零碳排放状态。

仅供中国投资协会内部使用

附 录 A

(规范性)

定量评价指标说明

A.1 地膜回收率

地膜回收率(%)按式(A.1)计算:

$$R_1 = \frac{Q_1}{Q_2} \times 100 \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

R_1 ——地膜回收率;

Q_1 ——乡村边界内农田回收薄膜量,单位为千克(kg);

Q_2 ——乡村边界内农田使用薄膜量,单位为千克(kg)。

A.2 秸秆综合利用率

秸秆综合利用率按式(A.2)计算:

$$R_2 = \frac{Q_3}{Q_4} \times 100 \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

R_2 ——秸秆综合利用率;

Q_3 ——乡村边界内综合利用的农作物秸秆量,单位为千克(kg);

Q_4 ——乡村边界内农作物秸秆产生量,单位为千克(kg)。

A.3 禽畜粪污综合利用率

禽畜粪污综合利用率(%)按式(A.3)计算:

$$R_3 = \frac{Q_5}{Q_6} \times 100 \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

R_3 ——禽畜粪污综合利用率;

Q_5 ——乡村边界内禽畜粪污利用量,单位为千克(kg);

Q_6 ——乡村边界内禽畜粪污产生量,单位为千克(kg)。

A.4 可再生能源利用占比

可再生能源利用占比(%)按式(A.4)计算:

$$R_4 = \frac{Q_7}{Q_8} \times 100 \dots\dots\dots (A.4)$$

式中:

R_4 ——可再生能源利用占比;

Q_7 ——乡村边界内可再生能源利用量(以标准煤计),单位为吨(t);

Q_8 ——乡村边界内能源消费总量(以标准煤计),单位为吨(t)。

A.5 户用屋顶总面积安装光伏发电比例

户用屋顶总面积安装光伏发电比例(%)按式(A.5)计算:

$$R_5 = \frac{S_1}{S_2} \times 100 \dots\dots\dots (A.5)$$

式中:

R_5 ——户用屋顶总面积安装光伏发电比例;

S_1 ——乡村边界内农户屋顶安装光伏发电面积,单位为平方米(m^2);

S_2 ——乡村边界内农户屋顶总面积,单位为平方米(m^2)。

A.6 既有建筑节能改造率

既有建筑节能改造率(%)按式(A.6)计算:

$$R_6 = \frac{Q_9}{Q_{10}} \times 100 \dots\dots\dots (A.6)$$

式中:

R_6 ——既有建筑节能改造率;

Q_9 ——乡村边界内节能改造的既有建筑数量,单位为个;

Q_{10} ——乡村边界内既有建筑总数量,单位为个。

注:既有建筑包括居住建筑和公共建筑。

A.7 二轮车和三轮车的电动化率

二轮车和三轮车的电动化率(%)按式(A.7)计算:

$$R_7 = \frac{Q_{11}}{Q_{12}} \times 100 \dots\dots\dots (A.7)$$

式中:

R_7 ——二轮车和三轮车的电动化率;

Q_{11} ——乡村边界内电动化二轮车和三轮车数量,单位为辆;

Q_{12} ——乡村边界内二轮车和三轮车总数量,单位为辆。

A.8 停车场设置充电设施的停车位比例

停车场设置充电设施的停车位比例(%)按式(A.8)计算:

$$R_8 = \frac{Q_{13}}{Q_{14}} \times 100 \dots\dots\dots (A.8)$$

式中:

R_8 ——停车场设置充电设施的停车位比例;

Q_{13} ——乡村边界内停车场设置充电设施的停车位数量,单位为个;

Q_{14} ——乡村边界内停车场车位总数量,单位为个。

A.9 道路节能灯使用率

道路节能灯使用率(%)按式(A.9)计算:

$$R_9 = \frac{Q_{15}}{Q_{16}} \times 100 \dots\dots\dots (A.9)$$

式中:

R_9 ——道路节能灯使用率;

Q_{15} ——乡村边界内道路节能灯使用量,单位为个;

Q_{16} ——乡村边界内道路照明灯总数量,单位为个。

A.10 生活垃圾分类收集率

生活垃圾分类收集率(%)按式(A.10)计算:

$$R_{10} = \frac{Q_{17}}{Q_{18}} \times 100 \dots\dots\dots (A.10)$$

式中:

R_{10} ——生活垃圾分类收集率;

Q_{17} ——乡村边界内生活垃圾分类收集量,单位为千克(kg);

Q_{18} ——乡村边界内生活垃圾排放量,单位为千克(kg)。

A.11 生活污水处理率

生活污水处理率(%)按式(A.11)计算:

$$R_{11} = \frac{V_1}{V_2} \times 100 \dots\dots\dots (A.11)$$

式中:

R_{11} ——生活污水处理率;

V_1 ——经处理符合 GB 18918 要求的水量,单位为立方米(m^3);

V_2 ——污水排放总量,单位为立方米(m^3)。

A.12 温室气体清除抵消比例

温室气体清除抵消比例(%)按式(A.12)计算:

$$R_{12} = \frac{Q_{19}}{Q_{20}} \times 100 \dots\dots\dots (A.12)$$

式中:

R_{12} ——温室气体清除抵消比例;

Q_{19} ——温室气体清除抵消量(以 CO_2 计),单位为吨(t);

Q_{20} ——温室气体排放量(以 CO_2 计),单位为吨(t)。

注:温室气体排放量核算方法见 B.2.3,温室气体清除抵消量核算方法见 B.2.4。

附录 B

(资料性)

温室气体排放量和清除抵消量核算方法

B.1 核算范围和周期

B.1.1 核算范围包括乡村地理边界内活动引起的所有温室气体排放,分为以下三类:

- 发生在边界内的直接温室气体排放;
- 在边界内消耗的电力、热力等二次能源产生的间接排放;
- 由于边界内的活动而产生的、但发生在边界外的其他所有间接温室气体排放。

B.1.2 温室气体核算以一个自然年为周期。

B.2 核算内容

B.2.1 温室气体种类

温室气体核算种类包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)和氧化亚氮(N₂O),暂不考虑其他温室气体。所有温室气体的排放量折算为二氧化碳当量。

B.2.2 排放源

排放源及说明见表 B.1。

表 B.1 碳排放源

类别	说明
固定能源活动	这是乡村温室气体排放的最主要的来源之一。这些排放来自于住宅、公共建筑和设施的燃料燃烧,也来自电力、热力等二次能源的生产

表 B.1 碳排放源（续）

类别	说明
交通	由交通运输工具燃料燃烧产生，及由于用电间接产生的排放
废弃物	由固废填埋、焚烧、生物处理及污水处理产生的排放
农业、林业和土地利用	农业、林业和其他土地利用可以通过各种途径产生排放，包括动物（肠道发酵和粪便管理）、土地利用和土地利用变化（比如林地变更为农田或居住地）、土地上的非二氧化碳排放源（比如施肥和水稻种植）
其他产业排放	指生产活动与能源消耗无关的温室气体排放

B.2.3 温室气体排放量核算方法

根据乡村特点，宜参考以下方式之一核算温室气体排放量：

- a) 《城市温室气体核算国际标准》提供的方法；
- b) 《省级温室气体清单编制指南（试行）》（发改办气候〔2011〕1041号）或 GB/T 32150 或 GB/T 32151 提供的方法；
- c) 国家或地方关于乡村碳排放核算的相关方法和标准。

B.2.4 温室气体清除抵消量核算方法

按式(B.1)计算。

$$R_{\text{温室气体清除抵消量}} = \sum_i (R_{\text{生态环境},i} + R_{\text{ccus},i} + R_{\text{绿电},i}) \quad \dots (B.1)$$

式中：

$R_{\text{温室气体清除抵消量}}$ ——核算期内乡村温室气体清除抵消量（以 CO_2 计），单位为吨(t)；

$R_{\text{生态环境},i}$ ——核算期内排放源 i 通过林地、草地等生态

环境汇清除的温室气体量(以 CO₂ 计), 单位为吨(t);

$R_{ccus,i}$ ——核算期内排放源 i 通过二氧化碳捕集、利用与封存(CCUS)清除的温室气体量(以 CO₂ 计), 单位为吨(t);

$R_{绿电,i}$ ——核算期内排放源 i 消耗的自产或外购绿色电力所产生的温室气体减排量(以 CO₂ 计), 单位为吨(t);

i ——排放源编号。

注: $R_{生态环境,i}$ 包括林地碳汇、湿地碳汇、草地碳汇及耕地固碳产生的碳汇。

B.2.5 不重复计算原则

同一排放源的碳排放或碳汇不应重复计算。

B.2.6 数据获取

B.2.6.1 活动水平数据

活动水平数据及获取方式参照表 B.2。

表 B.2 活动水平数据及获取方式

排放源(或碳汇)类别	活动水平数据	获取方式
农业生产	农业机械化化石燃料使用量及用电量	抽样调研/经验估算
	水稻种植面积	统计数据/村委会/经验估算
	化肥使用量	抽样调研/经验估算
	农膜使用量	抽样调研/经验估算
	灌溉用电量	电表读数/经验估算

表 B.2 活动水平数据及获取方式（续）

排放源(或碳汇)类别	活动水平数据	获取方式
基于农村资源的产业	动物种类和数量	统计数据/村委会
	不同类型产业产品的年产量	实地调研/生产数据
日常能源活动	化石燃料使用量	统计数据/村委会/抽样调研
	电力、热力消耗量	统计数据/村委会/抽样调研
	秸秆柴薪利用量	抽样调研/村委会/经验估算
	其他能源使用量	抽样调研/村委会/经验估算
交通	化石燃料使用量	抽样调研/村委会/估算里程数
	用电量	抽样调研/村委会/估算里程数
废弃物处理	垃圾产出量	实地调研/经验估算
	废水产出量	实地调研/经验估算
生态环境	森林面积	村委会
	草地面积	村委会
	湿地面积	村委会
	秸秆还田量	村委会

B.2.6.2 排放因子数据

电网年平均供电排放因子选用国家主管部门最近年份公布的相应区域数据。热力排放因子可按 0.11 t/GJ(以 CO₂ 计)计算。其他排放因子参照 GB/T 32150、GB/T 32151 和《省级温室气体清单编制指南(试行)》(发改办气候[2011]1041 号)等获取。

参 考 文 献

- [1] GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算与报告通则
- [2] GB/T 32151 温室气体排放核算与报告要求
- [3] GB/T 32910.4—2021 数据中心 资源利用 第4部分:可再生能源利用率
- [4] GB/T 37072 美丽乡村建设评价
- [5] GB/T 50378—2019 绿色建筑评价标准
- [6] GB/T 51366 建筑碳排放计算标准
- [7] 中华人民共和国国家发展和改革委员会.省级温室气体清单编制指南(试行):发改办气候[2011]1041号(EB/OL).(2011-05) [2024-02-29]. <http://www.cbcsd.org.cn/sjk/nengyuan/standard/home/20140113/download/shengjiwenshiqiti.pdf>.
- [8] 罗晓予.基于碳排放核算的乡村低碳生态评价体系研究[D/OL].杭州:浙江大学,2017[2024-02-29]. <https://cdmd.cnki.com.cn/Article/CDMD-10335-1017270706.htm>.
- [9] 城市温室气体核算国际标准(Global protocol for Community-Scale Greenhouse GAS Emission Inventories)(2014年12月世界资源研究所、C40城市气候领导联盟和国际地方环境行动理事会共同发布)
-