|  |  |
| --- | --- |
| ICS  | 点击此处添加ICS号 |
| CCS  |

|  |
| --- |
| D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.pngD:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T后面的反斜杠.png CEC |

点击此处添加CCS号 |

中国能源研究会团体标准

T/CEC XXXX—XXXX

碳中和矿山评价

Carbon Neutral Mine Evaluation

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国能源研究会  发布

目次

前言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 原则和要求 5

4.1 基本原则 5

4.2 一般要求 5

5 碳中和矿山指标体系的构建 5

5.1 指标体系子系统的构建 5

5.2 指标体系子系统 5

5.3 构建指标体系的结构性子系统 5

5.4 决策与应用指标子系统 6

6 评价边界 6

6.1 矿山边界 6

6.2 温室气体排放种类 6

6.3 评价时间 6

7 评价指标 6

7.1 评价内容 6

7.2 评价指标 7

8 评价流程 7

8.1 概述 7

8.2 评价准备 7

8.3 评价实施 8

8.4 评价报告编制 8

8.5 报告交付 8

8.6 动态评价 8

9 评价方法与结果 8

9.1 评价方法 8

9.2 指标权重确定 9

9.3 评价结果 9

10 碳中和矿山评价报告编制 9

附录A （规范性） 矿山运营碳中和评价指标体系 10

附录B （资料性） 碳中和矿山评价报告模板 17

1. 前言

本文件根据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》的要求，按照《中国能源研究会团体标准管理办法》的规定起草。

本文件由中国能源研究会提出并解释。

本文件由中国能源研究会归口。

本文件起草单位： 中国电力科学研究院有限公司、南京云灿信息科技有限公司、北京市标准化研究院、北京碳中和学会、北京林业大学、知己集团、北京京山绿碳科技有限公司……

本文件主要起草人：马伟芳、冯武军、陶维松、李海滨、江海溶、贾月芹、李文峰、贲智群、张盼月、伦小秀、胡潜、韩一叶、贾东延、钟鸣……

本文件首次发布。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国能源研究会。

碳中和矿山评价

* 1. 范围

本文件规定了能源矿产矿山（如煤矿、油田、气田等）、金属矿产矿山（包括黑色金属矿山如铁矿、有色金属矿山如铜矿等）、非金属矿产矿山（像建筑材料类矿山、化工原料类矿山等）以及水气矿产矿山运营阶段碳中和评价的基本原则、指标体系构建、评价边界、评价指标、评价流程、评价方法与结果以及碳中和评价报告的编制等内容。

本文件适用于指导上述各类矿山企业或第三方评价机构开展碳中和进程的评价工作，确保不同类型矿山在运营过程中碳排放的科学评估与管理，满足各类矿山在实现碳中和目标道路上的评价需求。

* 1. 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 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 37767-2019 煤矿绿色矿山评价指标

GB/T 39780-2020 碳达峰碳中和标准体系建设指南

GB/T 43934-2024 煤矿土地复垦与生态修复技术规范

GB/T 43933-2024 金属矿土地复垦与生态修复技术规范

GB/T 43935-2024 矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范

ISO 14064-1:2018 温室气体排放与清除的量化和报告规范

ISO 14064-2:2019 温室气体减排项目的量化、监测和报告规范

ISO 14064-3:2019 温室气体声明验证和核查规范

ISO 14067:2018 产品碳足迹量化与报告规范

ISO 14001:2015 环境管理体系要求及使用指南

ISO 26000:2010 社会责任指南

PAS 2060:2014 碳中和证明规范

PAS 2050:2011 产品生命周期碳足迹评估标准

GHG Protocol 温室气体核算体系

IPCC AR6 政府间气候变化专门委员会第六次评估报告

EU ETS 欧盟碳排放交易体系

CDM 清洁发展机制

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

碳中和矿山 carbon neutrality of mine

碳中和矿山在一定时间内（通常以年度为单位）开采、加工、生态修复及其他运营过程中产生的所有温室气体排放量，按照二氧化碳当量计算。矿山在尽可能通过提升能效、减少排放以及矿井填充固定二氧化碳、生态修复固碳等方式自我减排的基础上，剩余未减排的排放量通过核算边界外的碳信用、碳配额或（和）生态固碳相应数量完全抵销，实现相对的“零排放”状态。

近零排放矿山 Near-Zero Emissions Mine

在一定时间内（通常以年度为单位），矿山在开采、加工、生态修复及其他运营过程中，通过最大限度地提升能效、减少温室气体排放、以及采用矿井填充固定二氧化碳、生态修复固碳等方式，尽可能减少温室气体排放量，使矿山的实际碳排放接近于零。在实现自我减排的基础上，若仍有剩余排放，则通过碳信用、碳配额或（和）生态固碳完全抵销，最终达到极低的净排放状态。

全球变暖潜能值global warming potential（GWP）

将单位质量的某种温室气体在给定时间段内对地球温室效应的影响与等量二氧化碳对地球温室效应影响相关联的系数。

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalentC02e

在辐射强度上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。温室气体二氧化碳当量等于给定气体的质量乘以它的全球变暖潜势值。

碳足迹 carbon footprint

矿山在开采、加工、运输、生态修复等整个生命周期过程中直接和间接产生的温室气体排放总量，以二氧化碳当量表示。

碳泄漏 carbon leakage

因本地矿山采取严格的减排措施，导致生产活动转移到减排标准较低地区，从而使全球碳排放未减少甚至增加的现象。

矿山边界 mine boundary

与矿山开采、修复和运营相关的温室气体排放范围。该边界涵盖矿山资源开采、加工、运输等全过程中的直接排放和间接排放。

碳抵消 carbon offset

排放单位用核算边界以外所产生的温室气体排放的减少量以及碳汇，以碳信用、碳配额或(和)新建林业项目等产生碳汇量的形式用来补偿或抵销边界内的的温室气体排放的过程。

碳配额 carbon quotas

碳配额指在碳排放权交易市场下，参与碳排放权交易的单位和个人依法取得，可用于交易和碳市场重点排放单位温室气体排放量抵扣的指标。1个单位碳配额相当于1吨二氧化碳当量。

碳汇 carbon sink

碳汇是指通过自然过程如植树造林、植被恢复等措施，吸收大气中的二氧化碳，从而减少温室气体在大气中浓度的过程、活动或机制。

碳信用carbon credit

温室气体减排项目按照有关技术标准和认定程序确定减排量后，由政府部门或其授权机构签发的碳减排指标。1吨碳信用额度相当于1吨二氧化碳当量。

碳中和矿山评价 carbon neutrality mining assessment

企业或第三方机构对矿山开采过程中产生的温室气体排放量、减排量、固碳量及抵消量进行核查，并出具评价结果的工作过程。

* 1. 原则和要求
		1. 基本原则

科学合理。根据行业特点和差异性,采用科学的方法,全面、合理评价矿山碳排放的实际情况

可测量。建立系统的碳排放监测体系，覆盖关键排放领域，通过客观测量、主观判定或计算等方法测量指标值，评价结果以量化的方式表达。

可报告。系统化整理并公开披露产业园区碳排放数据，保证评价结果的透明性和完整性。

可核查。说明基础数据、证明材料的来源及获取途径,记录评价的具体过程和方法,保证评价结果的可追溯性和可核查性。

* + 1. 一般要求

矿山应贯彻执行国家和地方与碳中和和近零排放相关的法律法规、政策和标准。

矿山应建立并运行碳中和管理制度、温室气体排放管理制度，确保矿山碳排放强度（单位资源开采碳排放、单位矿石碳排放）逐年下降，实现逐步迈向近零排放的目标。

矿山宜实施生态修复和碳汇建设审核，以支持近零排放的长期发展。

矿山应在资源开采过程中积极采用可持续的填充固定CO2技术，最大限度减少对环境的负面影响，逐步接近近零排放。

矿山不应使用国家列入淘汰目录的落后开采技术、工艺和设备，以实现近零排放目标。

矿山不应进行国家禁止的有害环境影响的采矿活动，确保所有生产环节符合环保要求并助力碳中和和近零排放目标的实现。

* 1. 碳中和矿山指标体系的构建
		1. 指标体系子系统的构建

碳中和矿山指标体系构建子体系集中体现了碳中和矿山评价的关键指标与标准要求，主要用于统一碳中和矿山评价的概念和术语，明确矿山在碳中和建设中的基本指标要求，规范碳中和矿山评价指标体系的构建和实施。主要包括指标分类、指标权重、数据要求、动态调整四个部分：

1. 指标分类标准：主要规范碳中和矿山评价中的核心指标类别，包括碳排放、碳减排、碳补偿等具体指标，明确各类指标在评价过程中的适用范围和重要性，以便系统化评估碳中和水平。
2. 指标权重标准：主要规范碳中和矿山各项指标的权重分配原则，根据矿山不同活动（如开采、运输、加工等）的碳排放影响设定相应的权重，从而准确衡量各环节在碳中和达成中的贡献度。
3. 数据要求标准：明确每项评价指标的数据收集要求，包括数据来源、采集频率、数据质量和验证方法，以确保评价数据的完整性和可靠性，为科学评估提供数据支撑。
4. 动态调整标准：主要规范在技术进步或政策变化时指标体系的更新和调整机制，确保碳中和矿山指标体系始终与最新的技术发展和政策导向保持一致，实现长期有效的碳中和管理。
	* 1. 指标体系子系统

碳中和矿山指标体系子体系主要用于统一矿山碳中和评价各环节的指标和评价标准化要求。包含评价指标和评价方法两部分。

1. 评价指标：涵盖碳排放、碳减排、能源消耗、碳汇等四大板块，构建完整的碳中和矿山评价指标体系，明确不同类型矿山在碳排放管理、节能减排、碳汇潜力等方面的指标要求。
2. 评价方法：结合矿山碳排放核算、减排措施实施、碳汇监测等需求，明确智能化矿山在碳中和评价过程中的常用方法和技术标准。
	* 1. 构建指标体系的结构性子系统

碳中和矿山构建指标体系子体系明确了矿山运营过程中的碳中和评价和管理标准，包含碳排放监测、碳减排技术应用、碳汇管理、碳中和管理体系四个核心板块，用于构建统一的碳中和指标体系和评价技术规范。

1. 碳排放监测标准：包含矿山各生产环节的温室气体排放监测要求，涵盖排放源识别、数据采集、监测频次、监控设备和方法等方面，规范温室气体排放的实时监测和数据记录，为碳排放评估提供准确的数据支持。
2. 碳减排技术应用标准：规范矿山生产过程中的碳减排技术和装备应用，主要涉及低碳能源使用、碳捕集与利用技术、废气处理设施等内容，确保碳减排技术的应用效果达到碳中和目标。
3. 碳汇管理标准：建立矿山区域碳汇资源的管理和技术规范，涵盖碳汇资源监测、生态恢复、植被覆盖等指标，确保碳汇措施的实施达到有效吸收和存储二氧化碳的目的，从而为矿山碳中和提供碳汇补充。
4. 碳中和管理体系标准：规范矿山碳中和管理体系的建立和实施，包含碳中和规划、过程管理、评价方法和改进措施等方面，通过制定统一的碳中和管理体系，确保碳中和目标的实现和持续改进。
	* 1. 决策与应用指标子系统

碳中和矿山指标体系与评价技术规范涵盖了碳中和目标实现过程中的指标构建和技术评估两大方面的标准内容，确保碳中和矿山在环境保护和资源利用方面的有效性与科学性。

1. 指标体系标准：从碳中和矿山的“人、机、料、法、环、管”多维度出发，规范碳中和矿山的各项指标，包括碳排放量、能源效率、资源回收率、环境影响及生态恢复等。
2. 评价技术规范：基于现有的碳足迹评估和生命周期分析标准，构建碳中和矿山的评价技术规范。该规范应包括碳排放监测技术、减排效果评估方法、资源利用效率分析及环境影响评价流程等，旨在为碳中和矿山的运营提供科学的决策依据和技术支持，确保其在环境友好型转型中的有效落实。
	1. 评价边界
		1. 矿山边界

建议企业仅提交母公司或集团层面的碳中和目标，而非子公司层面的目标。母公司必须将所有子公司的排放纳入其提交的目标。在母公司和子公司都提交目标的情况下，如果按照选定的清单合并方法，子公司的排放在母公司的排放边界内，那么母公司的目标也必须包含子公司的排放。建议矿山仅提交母矿业公司或集团层面的碳中和目标，而非各个子矿山层面的目标。母矿业公司必须将所有子矿山的排放纳入其提交的目标。当母矿业公司和子矿山均提交目标时，如果根据选定的合并方法，子矿山的排放在母矿业公司的排放边界内，那么母矿业公司的目标也必须包含子矿山的排放。

组织边界应与矿山财务会计和报告程序中使用的组织边界保持一致。

* + 1. 温室气体排放种类

碳中和矿山涉及的温室气体种类宜包括二氧化碳（CO2）、甲烷（CH4）、氧化亚氮（N2O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（SF6）和三氟化氮（NF3）等气体中的一类或多类。矿山应根据自身的实际开采、加工及其他相关活动中产生的排放情况，合理确定所涉及的温室气体种类。

* + 1. 评价时间

碳中和评价周期一般为一年。

* 1. 评价指标
		1. 评价内容

碳中和矿山评价是对矿山在碳排放管理、减排措施及生态修复等方面的全面综合评价，需关注矿山碳排放状况、减排技术应用、资源循环利用、可再生能源的使用、生态修复与固碳、以及低碳管理制度等。

a) 碳排放核算：对矿山各环节的碳排放进行全面核算，包括直接排放和间接排放，评估矿山碳排放总量、排放源结构及碳排放强度。除核算矿山自身各环节碳排放外，还应评估供应链上下游的碳排放，包括供应商的碳排放强度、运输环节的碳排放等，以全面考量矿山碳排放情况。

b) 减排技术措施：评价矿山在开采、加工及运输过程中实施的减排技术与措施，如碳捕集、利用与封存（CCUS）技术，能效提升，矿井填充固定CO2，清洁能源的使用等。

c) 资源循环利用：评估矿山对开采过程中产生的余能、废弃资源的循环利用情况，如余热利用、矿井水处理、固体废弃物再利用等。

d) 可再生能源使用：评价矿山可再生能源的开发和使用情况，如在矿区使用太阳能、风能、地热能等可再生能源替代传统能源。

e) 生态修复与固碳：评价矿山的生态修复措施及其固碳效果，包括植被恢复、土地复垦、生态修复过程中的碳汇作用。同时评估矿山生态修复区域内物种丰富度、珍稀物种保护情况等生物多样性指标，衡量生态修复对生物多样性的影响及潜在固碳贡献。

f) 低碳管理与政策：评价矿山碳管理机制及其运行情况，如碳管理部门的设立、碳减排政策的制定与执行情况，以及矿山内部碳中和目标的实施进展。同时，矿山应建立碳管理审计制度，定期（建议每年）对自身碳管理情况进行内部审计或聘请第三方进行审计，检查碳管理政策执行、数据准确性等情况，形成审计报告并用于改进碳管理工作。

* + 1. 评价指标

一般规定

碳中和矿山的评价指标体系分为一级、二级和三级共三级指标。

一级指标包括碳排放总量、碳管理体系以及碳抵消3项。碳排放总量：包含不同核算范围内的碳中和比例等指标要求；碳管理体系：是矿山监测、分析、管理碳排放相关数据的系统，包括碳管理平台及碳管理台账，碳管理台账是记录和管理矿山碳排放相关数据的系统性文件或电子数据库；碳抵消项目需评估是否符合相关标准和规定，如是否在认可的碳抵消项目目录内，项目的审定和核查是否由具备资质的机构执行等，碳抵消信用的有效期限一般为三年，避免过期的碳抵消信用被不当使用，影响碳中和目标的准确核算。

二级指标包括矿山温室气体排放、减排技术措施实施、温室气体移除与抵销、资源循环利用、生态修复及固碳、低碳管理体系6项。

三级评价指标共有24项，具体内容应符合附录A的规定。

根据指标的可量化程度，评价指标可分为定量指标和定性指标两类，其中18个为定量指标，6个为定性指标。定性指标需通过赋值量化，并结合定量统计方法进行综合评价。

定量指标主要包括以下内容：矿山能源消费总量、能源消费强度、碳排放总量、自主减排量、生态修复固碳量、碳抵消量、碳排放总量下降率、单位矿产开采量碳排放强度、单位矿产开采量碳排放下降率、固体废弃物综合利用率、电力在能源消费中的比重、可再生能源使用占比、绿证/绿电采购量、绿化覆盖率、水资源循环利用率、单位开采量固废产生量、单位产值新水用量、减排目标完成度。定量指标的计算应对数据来源和数据质量进行分析和说明。

定性指标主要对矿山的低碳管理体系进行评价，包括以下内容：碳管理部门设置、碳排放统计和考核体系、能源管理体系、碳中和方案的制定与执行、碳捕集与封存减排技术应用、矿山生态修复与固碳项目实施情况。定性指标应说明评价的依据。

* 1. 评价流程
		1. 概述

碳中和矿山评价应坚持可测量、可报告、可核查的原则。开展碳中和矿山评价主要包括评价准备、实施、报告编制、报告交付、动态评价五个阶段。

* + 1. 评价准备

在评价准备阶段，应组建评价组，编制详细的评价计划。一方面，收集矿山碳排放及全生命周期相关的资料，如矿山基本信息、碳排放核算报告、核查报告、能源统计报表、原始记录以及矿山修复计划等。特别关注煤炭或金属资源开采过程中的能耗和排放，以及矿井填充技术的 CO2固定效果；收集矿山生态修复的固碳潜力评估资料，涵盖修复区域的植被恢复及土壤碳吸收能力。另一方面，矿山应制定信息公开计划，将碳中和相关信息，如碳排放数据、减排措施、评价结果等向公众公开。同时，通过问卷调查、听证会等形式收集公众意见，并将公众意见作为评价的参考依据之一，以此提高评价的公正性和透明度。

* + 1. 评价实施

通过实地调查、数据核查和样本采集等方式，收集矿山碳排放和固碳证据。评价矿山资源开采及修复过程中的全生命周期的温室气体排放量，核实矿山开采、矿井填充固定CO2技术的实施效果，矿山修复过程中生态固碳能力。与矿山技术人员和生态修复专家座谈，了解开采过程碳减排措施、矿井填充固定CO2方案和生态固碳策略的实施情况。通过对矿山运营和修复的具体数据分析，核算碳排放量、碳减排量及碳抵消量。

* + 1. 评价报告编制

编制碳中和矿山评价报告，报告内容包括：矿山基本信息、资源开采过程中的碳排放核算、矿井填充固定CO2量、生态修复固碳量、碳减排量、碳抵消量及碳中和评价得分与等级。报告需详细说明各项碳排放、固碳与减排指标的来源和核算方法，并对矿山全生命周期的碳中和进展进行分析，指出优势和改进空间。

* + 1. 报告交付

碳中和矿山评价报告经审查合格后正式交付委托方。报告需得到相关专家或第三方机构的审核，确保其准确性和权威性，报告完成后应进行归档备案，并提供后续改进建议。

* + 1. 动态评价

定期（建议每年或每半年）对矿山进行跟踪评价，收集矿山在技术创新、政策变化等因素影响下的碳排放、固碳等数据，重新评估矿山碳中和进展，及时调整评价结果和改进建议。

* 1. 评价方法与结果
		1. 评价方法

碳中和矿山评价采用指标加权综合评分的方式，总分为100分。为确保评价的科学性与准确性，可利用大数据技术收集矿山各环节碳排放、能源消耗等数据，运用人工智能算法对数据进行分析和预测，从而提升数据收集的准确性和效率，为后续评分提供更科学的依据。各项指标根据其重要性赋予不同的权重，按照评价标准综合得分。碳中和矿山的评价结果计算方法如下：

a）一级指标得分计算公式：

…………………………………………（1）

式中：

Qv——二级指标得分；

ki——第i个三级指标的权重，权重系数按附录A的要求；

Mi——第i个三级指标的平均得分；

v——一级指标的数量。

b)综合评价得分计算公式：

…………………………………………（2）

式中：

Zg——综合评价得分；

qf——第q个二级指标的权重；

Qf——第q个二级指标得分。

* + 1. 指标权重确定

指标权重可采用德尔菲法获取若干专家对权重的设定建议；也可采用层次分析法收集相关领域若干名专家设定的权重，取平均值作为该评价指标的权重。建议值符合附录A的规定。

* + 1. 评价结果

根据本文件8.1碳中和矿山的评价方法，依据各项指标权重综合得分，确定矿山碳中和评价结果。评价结果根据不同得分区间划分为五个等级，具体内容如下：

碳中和矿山等级划分：

1）优秀类：

AAA 级：得分不低于95 分，且矿山在自主减排后剩余排放量实现100%抵消，此等级代表在碳中和方面表现卓越，是行业内的顶尖水平，为碳中和卓越矿山。

AA 级：得分不低于90 分且小于95 分，矿山自主减排后剩余排放量实现95%（含）-99%抵消，在碳中和工作上成果显著，属于优秀行列，为碳中和杰出矿山。

A 级：得分不低于85 分且小于90分，矿山自主减排后剩余排放量实现90%（含）-94%抵消，展现出较高的碳中和成效，为碳中和优秀矿山。

2）中等类：

B 级：得分不低于70 分且小于85 分，矿山自主减排后剩余排放量抵消比例不低于80%，达到中等水平，属于基本满足碳中和要求的矿山，为碳中和达标矿山。

3）较差类：

C 级：得分不低于60 分且小于70 分，矿山自主减排后剩余排放量抵消比例不低于60%，虽然在碳中和方面存在一定差距，但仍具备发展潜力，为近碳中和矿山。

* 1. 碳中和矿山评价报告编制

碳中和矿山评价报告应记录矿山碳中和的评价结果，详见附录B，包括如下内容：

a) 基本情况

矿山名称、矿山类型、地址、评价范围、评价依据、评价边界、碳中和评价周期、报告编制负责人及联系人信息等。

b) 评价目标

开展碳中和矿山评价的原因、目标，阐明矿山碳中和评价的预期成果。

c) 评价范围

明确矿山碳排放评价的组织边界、排放种类、排放源，核算覆盖的时间段及矿山生产活动的范围。

d) 评价过程

碳中和矿山评价的程序、方法、数据来源，矿山在评价周期内产生的温室气体排放量、节能减排措施实施效果、碳抵消方式及抵销量。评估矿山的温室气体减排策略、阶段性减排目标或碳中和实现的进展情况。

e) 评价结果

碳中和矿山评价得出的等级或分数，具体说明矿山的碳中和达成情况及总体评估结果。

f）建议。

1. （规范性）
矿山运营碳中和评价指标体系

表A.1规定了矿山运营碳中和评价指标体系，表A.2规定了全球变暖潜能值(GWP)。

* 1. 矿山运营碳中和评价指标体系

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级指标及权重 | 二级指标及权重 | 三级指标 | 权重 | 指标说明 | 指标性质 |
| 碳排放总量（60%） | 矿山温室气体排放（15%） | 碳排放总量 | 30% | 一定时期内矿山运营过程中产生的温室气体排放量的总和，通常以二氧化碳当量（CO2e）表示。 | 定量 |
| 单位矿产开采量碳排放强度 | 25% | 每单位矿产（例如每吨矿石）开采过程中所产生的温室气体排放量，通常用于衡量矿山的碳排放效率。 | 定量 |
| 单位矿产开采量碳排放下降率 | 25% | 相较于基准年或前一年，每单位矿产开采过程中碳排放强度的减少百分比，反映出矿山在降低碳排放方面的进展。 | 定量 |
| 碳排放总量下降率 | 20% | 一定时期内矿山的碳排放总量相比于上一年或基准年所减少的百分比，表明企业在节能减排和碳中和方面的成效。 | 定量 |
| 减排技术措施实施（30%） | 矿山能源消费总量 | 20% | 一定时期内矿山运营过程中所消耗的各种能源的总和，通常以千克标准煤（kgce）或其他适当单位表示。 | 定量 |
| 能源消费强度 | 10% | 每单位矿产开采过程中所消耗的能源量，用于衡量矿山的能源使用效率。 | 定量 |
| 自主减排量 | 30% | 矿山在运营过程中通过实施节能减排措施和技术手段自主减少的温室气体排放量，通常以二氧化碳当量（CO2e）表示。 | 定量 |
| 碳捕集与封存减排技术应用 | 20% | 矿山在运营中应用的碳捕集与封存（CCS）技术所实现的减排效果，旨在降低大气中温室气体浓度，通常以捕集的二氧化碳当量（CO2e）表示。 | 定性 |
| 减排目标完成度 | 20% | 矿山在一定时期内实现的减排目标的完成比例，反映出企业在减排措施实施效果上的达成情况。 | 定量 |
| 资源循环利用（15%） | 固体废弃物综合利用率 | 50% | 在一定时期内，矿山对产生的固体废弃物进行回收、再利用或处置的比例，以衡量废弃物的资源化利用程度。 | 定量 |
| 水资源循环利用率 | 20% | 矿山在水资源使用中，通过循环回用减少新水消耗的比例，反映水资源的高效利用和管理水平。 | 定量 |
| 单位开采量固废产生量 | 15% | 每单位矿产开采过程中所产生的固体废弃物量，用于评估矿山的废物产生效率。 | 定量 |
| 单位产值新水用量 | 15% | 每单位经济产出所需的新水量，反映水资源利用的经济效益。 | 定量 |
| 碳管理体系（20%） | 低碳管理体系（20%） | 碳管理部门设置 | 15% | 矿山内专责碳管理的部门及其职责，确保碳排放的监测与管理。 | 定性 |
| 碳排放统计和考核体系 | 15% | 矿山内部针对碳排放进行统计、核算及考核的制度和方法，以提高碳管理的透明度和效率。 | 定性 |
| 能源管理体系 | 15% | 矿山内部对能源使用进行监测、管理和优化的体系，促进能源效率的提高。 | 定性 |
| 碳中和方案的制定与执行 | 15% | 矿山为实现碳中和目标而制定和实施的具体方案，包括减排目标和措施。 | 定性 |
| 电力在能源消费中的比重 | 20% | 矿山在能源消费中使用电力的比例，用于评估电力使用的依赖程度和能效。 | 定量 |
| 可再生能源使用占比 | 20% | 矿山在整体能源消费中使用可再生能源的比例，反映可再生能源的应用情况和可持续发展水平。 | 定量 |
| 碳抵消（20%） | 温室气体移除与抵销（10%） | 生态修复固碳量 | 35% | 在矿山生态修复过程中，通过植被恢复、土壤改良等手段所固存的二氧化碳量，通常以二氧化碳当量（CO2e）表示，旨在评估生态修复对碳中和的贡献。 | 定量 |
| 碳抵消量 | 35% | 矿山通过购买碳信用、参与碳交易等方式所抵消的温室气体排放量，通常以二氧化碳当量（CO2e）表示，旨在补偿矿山运营过程中产生的剩余排放。 | 定量 |
| 矿山生态修复与固碳项目实施情况 | 30% | 矿山在生态修复和固碳项目实施过程中所采取的具体措施和进展，包括项目的实施范围、固碳效果及其对生态环境的影响，通常通过项目报告或监测数据进行评估。 | 定性 |
| 生态修复及固碳（10%） | 绿化覆盖率 | 50% | 矿山区域内植被覆盖的面积占总面积的比例，用于评估生态恢复和环境保护的成效。 | 定量 |
| 生态修复固碳量 | 50% | 在矿山生态修复中，通过植被恢复等措施所固存的二氧化碳量，评估其对碳中和的贡献。 | 定量 |

* 1. 全球变暖潜能值(GWP)

| 工业名称或通用名称 | 化学分子式 | 100年GWP(t$CO\_{2e}$/t) |
| --- | --- | --- |
| 二氧化碳 | $$CO\_{2}$$ | 1 |
| 氢氟碳化物 |
| HFC-23 | CH$F\_{3}$ | 14,800 |
| HFC-32 | C$H\_{2}F\_{2}$ | 675 |
| HFC-125 | CH$F\_{2}$C$F\_{3}$ | 3,500 |
| HFC-134a | C$H\_{2}$FC$F\_{3}$ | 1,430 |
| HFC-143a | C$H\_{3}$C$F\_{3}$ | 4,470 |
| HFC-152a | C$H\_{3}$CH$F\_{2}$ | 124 |
| HFC-227ea | C$F\_{3}$CHFC$F\_{3}$ | 3,220 |
| HFC-236fa | C$F\_{3}$C$H\_{2}$C$F\_{3}$ | 9,810 |
| HFC-245fa | CH$F\_{2}$C$H\_{2}$C$F\_{3}$ | 1030 |
| HFC-365mfc | C$H\_{3}$C$F\_{2}$C$H\_{2}$C$F\_{3}$ | 794 |
| HFC-43-10mee | C$F\_{3}$CHFCHFC$F\_{2}$C$F\_{3}$ | 1,640 |
| 全氟化合物 |
| 六氟化硫 | S$F\_{6}$ | 22,800 |
| 注：来源IPCC Fourth Assessment Report:Climate Change2007,Table2.14。数据仅供参考，开展产品碳中和核算时应注意使用政府间气候变化专门委员会(IPCC)提供的最新数据，或根据核算目标及核算依据进行调整。 |

1. （资料性）
碳中和矿山评价报告模板

碳中和矿山评价报告

1 基本情况

1.1 碳中和矿山评价委托方与评价方

1.2 报告日期

1.3 碳中和矿山评价依据的标准

2 评价目标

2.1 开展碳中和矿山评价的原因

2.2 矿山碳中和评价的目标

3 评价范围

3.1 矿山运营的核算边界

3.2 评价的时间范围

4 评价过程

4.1 数据收集与整理

4.2 矿山碳排放量核算

4.3 矿山碳减排量核算

4.4 碳抵消方式及抵销量的核算

5 评价结果

5.1 矿山碳中和评价得分

5.2 矿山碳中和等级评价

6 结论与建议