

DB43

湖 南 省 地 方 标 准

DB43/T XXXX—XXXX

基于 ESG 评价的企业碳达峰碳中和工作指 南

Guidelines for peak carbon dioxide emissions and carbon neutrality of enterprises
based on ESG evaluation

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

湖南省市场监督管理局

发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号和缩略语	2
5 总体原则	2
5.1 科学性原则	2
5.2 适用性原则	3
5.3 全面性原则	3
5.4 可持续性原则	3
6 工作程序	3
6.1 通则	3
6.2 自查初评	3
6.3 提出目标	4
6.4 制定方案	4
6.5 实施与监督	5
6.6 效果检测	5
附录 A（规范性） 企业数据调查	7
附录 B（规范性） 企业温室气体核算	17
附录 C（资料性） ESG 评价体系	21
附录 D（规范性） 减排措施	25
参考文献	35

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。

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。

本文件由湖南睿祥信用管理有限公司提出。

本文件由湖南省工业通信业节能监察中心归口。

本文件起草单位：湖南睿祥信用管理有限公司、希而思（长沙）科技研究院有限公司。

本文件主要起草人：孙晨、解丰华、朱筱的、李超。

引 言

1850年~2019年期间，人类总计排放约2.4万亿吨温室气体，地表温度较工业化前水平上升近1.1℃，气候变化对环境、社会、经济的影响日益加剧，极端天气发生的频率增加，海平面加速上升，上百万物种濒临灭绝。2020年，中国温室气体排放逾100亿吨，约占全球四分之一，总量全球第一，且仍呈上升趋势。

习近平总书记在第七十五届联合国大会上提出了，我国将提高国家自主贡献力度，采取更有力的政策和措施，力争将二氧化碳排在2030年前达到峰值，并在此后的2060年前实现碳中和，即“30•60目标”。

企业是实现“30•60目标”的关键主体，而ESG理念是一种以人与自然和谐共生为目标的可持续发展价值观，这与我国政府的绿色可持续发展战略是高度契合的。通过ESG评价体系，可以对环境（Environment）、社会（Social）、公司治理（Corporate Governance）三个重要因素进行分析，从而可以全面科学地衡量企业价值，评估企业运营的可持续性和社会影响。推广ESG理念和方法，将推动企业可持续发展管理水平的升级，以ESG带来的企业绩效和价值的提升来平衡降碳减排的投入，并引导绿色资金对ESG绩效好、降碳减排成果好的企业倾斜，促进和保障30•60双碳目标的实现。

本文件以国家相关法律法规和标准为依据，结合我国的国情，并充分考虑湖南本省的地域特性，从环境、社会、治理三个维度构建适用于本省企业的ESG评价体系，希望能作为达成“30•60目标”的重要配套支撑，从政策监管、投融资机构、企业等多个层面来发挥指导性作用，推动企业向绿色低碳战略转型，引导企业高质量发展。

本文件致力于为企业双碳工作提供总体框架和基本工作建议。通过本文件，可以帮助各个企业组织开展双碳工作，有助于实现国家双碳目标。

基于 ESG 评价的企业碳达峰碳中和工作指南

1 范围

本文件提供了基于ESG评价的企业碳达峰碳中和工作的指导,以及企业碳达峰碳中和工作程序的建议,并给出了相关信息。

本文件适用于湖南省内各企业开展的碳达峰碳中和工作。

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/T 4754—2017 国民经济行业分类

GB/T 32150—2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 33760—2017 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求

GB/T 40758—2021 城市和社区可持续发展 术语

3 术语和定义

GB/T 32150—2015、GB/T 33760—2017和GB/T 40758—2021界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

ESG评价 ESG evaluation

基于环境、社会和公司治理绩效而非财务绩效的面向企业的评价。

3.2

碳达峰 peak carbon dioxide emissions

在某一个时点,企业二氧化碳的排放不再增长达到峰值,之后逐步回落。

3.3

碳中和 carbon neutrality

企业在一定时间内,通过植树造林、节能减排等途径,抵消自身所产生的二氧化碳排放量,实现二氧化碳“零排放”。

3.4

排放因子 emission factor

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 baseline scenario

用来提供参照的,在不实施项目的情景下可能发生的假定情景。

[来源：GB/T 33760—2017，3.4]

3.6

可持续发展 sustainable development

既能满足当代人的需要，又不对后代人满足其需要的能力构成危害的发展。

[来源：GB/T 40758—2021，3.1.2]

3.7

碳汇 carbon sink

通过植树造林、森林管理、植被恢复等措施，利用植物光合作用吸收大气中的二氧化碳，并将其固定在植被和土壤中，从而减少温室气体在大气中浓度的过程、活动或机制。

3.8

碳排放权交易 carbon emissions trading

指在碳排放权交易市场开展的排放配额等交易。

3.9

碳配额 carbon allowance

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。

3.10

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认减排量化效果后，由政府部门签发或其授权机构签发的碳减排指标。1个额度碳信用相当于1吨二氧化碳当量。

3.11

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温室气体排放的过程。

3.12

零碳供应链 zero-carbon supply chain

核心企业的整个供应链不再排放二氧化碳或者排放的二氧化碳已经通过人为或自然方式进行抵消。

3.13

碳行为 carbon behavior

企业及其员工在日常生产、生活中做出的会产生碳排放的行为。

4 符号和缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ESG：环境、社会、公司治理（Environment Social Governance）

RISESG评价体系：可靠、独立且可持续的ESG评价体系（Responsible, Independent, Sustainable ESG）

双碳：碳达峰和碳中和

5 总体原则

5.1 科学性原则

企业开展双碳工作，在收集数据、填报数据、制定规划、实施方案的整个流程中，宜以客观事实为依据，采用合理可行的工作方法，真实、客观地反应企业的情况。

5.2 适用性原则

企业开展双碳工作，宜从企业自身情况出发，设定的目标和制定的方案宜符合企业特点及行业规范。

5.3 全面性原则

企业开展双碳工作，宜全面考虑环境（E）、社会（S）和公司治理（G）的所有属性和因素，对各工作流程进行全面的信息调研与分析。

5.4 可持续性原则

企业开展双碳工作，宜将整个工作流程设置成闭环模式，使企业在降低碳排放的工作中，能够不断进行自我改进，优化目标，完善方案。

6 工作程序

6.1 通则

企业开展双碳工作，宜包括以下五个阶段：

- a) 自查初评；
- b) 提出目标；
- c) 制定方案；
- d) 实施与监督；
- e) 效果检测。

6.2 自查初评

6.2.1 概述

企业开展双碳工作，了解自身的碳排放现状、可持续发展能力以及二氧化碳减排潜力是十分必要的。

6.2.2 确定所属行业

企业宜按照GB/T 4754—2017的规定，结合自身特点，确定本企业所属的行业。

6.2.3 搜集相关数据

6.2.3.1 企业宜结合自身现状，按照附录 A 中给出的各种表格，搜集、整理相关数据，了解自身碳排放现状。

6.2.3.2 企业在核算自身温室气体的排放数据时，宜按照附录 B 给出的步骤进行。

6.2.4 进行初次评估

6.2.4.1 企业宜通过第三方机构进行初次评估，来诊断企业的可持续发展能力，以及二氧化碳减排潜力。

6.2.4.2 第三方机构评估时，宜构建相关评价指标/体系。附录 C 给出了一种可参考的 ESG 评价体系及相关说明。

6.3 提出目标

6.3.1 概述

企业宜根据初次评估的结果，确定自身的绿色发展方向，并进行布局规划，提出对应的具体目标。

6.3.2 绿色规划

企业宜从ESG的评价结果出发，从以下几个方面来制定目标规划，降低碳排放强度，提升自身的ESG评分：

- a) 能源结构优化（针对 E 评分过低）；
- b) 技术创新与技术进步（针对 E、G 评分过低）；
- c) 积极参与碳汇、碳排放权交易（针对 E 评分过低）；
- d) 完善碳减排监督及管理体制（针对 E、G 评分过低）；
- e) 承担低碳发展的社会责任（针对 S 评分过低）。

6.3.3 碳减排目标

6.3.3.1 企业宜根据已制定的绿色规划，进一步确定具体的碳减排目标。

6.3.3.2 在制定碳减排目标时，宜考虑以下因素：

- a) 具有高级管理的承诺。要实现减排，宜转变整个机构的行为与决策。而高级管理层特别是董事会/首席执行官层面的支持和承诺，是温室气体减排计划取得成功的重要因素；
- b) 确定目标类型。温室气体排放目标按是否为绝对值分为：绝对目标和强度目标。同时，按时间长短可以分为：长期目标和短期目标。长期目标有利于对温室气体减排进行大额投资和长期规划，但其取决于不确定的未来发展情况，因此相较于短期目标风险也更大；
- c) 确定目标边界。目标边界规定了目标所涵盖的温室气体、运营地区、排放源和活动，企业宜清晰自身温室气体目标边界；
- d) 选择目标基准年。选择时，宜考虑基准年排放量数据对目标年排放量数据的可比较性；
- e) 设定目标承诺期的长度。目标承诺期是实际对照目标衡量排放绩效的期间，目标承诺期的长度是决定企业承诺水平的重要因素；
- f) 确定温室气体抵消量或信用额度的使用。报告目标时，宜具体说明是否使用抵消量以及因此实现多少目标减排量；
- g) 制定目标重复计算政策。此项用来解决温室气体减排量、抵消量和外部排放贸易发放的配额三者重复计算的问题；

注：仅适用于参加温室气体抵消量交易、且其目标边界与其他企业的目标或外部计划存在重叠的企业。

- h) 宜考虑的其他因素包括：
 - 1) 了解影响温室气体排放量的关键推动因素；
 - 2) 调查排放量预测值随着减排策略变动的情况；
 - 3) 了解温室气体排放量对企业发展的影响。

6.4 制定方案

6.4.1 概述

企业宜根据6.3中确立的具体目标，进一步编制具体的实施方案，明确企业绿色发展的思路和具体内容。

6.4.2 具体方案

具体方案宜包含以下内容：

- a) 改进措施的类别及数量；
- b) 每项改进措施实施的具体时间及范畴；
- c) 执行各项改进措施需要的资金预算，及总资金预算的筹措路径及金额；
- d) 通过各项改进措施最终实现的减排数量。

6.4.3 改进措施

针对已确立的具体绿色规划（见6.3.2），企业宜按照附录D的建议进行改进。

6.5 实施与监督

6.5.1 概述

6.5.1.1 企业宜根据6.4中确定的具体实施方案，合规有序地开展双碳工作，并加强实施方案的落实和考核评价。

6.5.1.2 为了保障方案的实施，企业一方面宜建立信息化监测体系，另一方面宜建立完善的实施监督体制。

6.5.2 信息化监测

双碳工作实施过程中，企业宜借助信息化手段，对工作的实施与运行，以及绿色发展情况进行实时监测和跟踪，提升能耗、碳排数据的透明度，持续优化监测与运营管理水平。宜参考如下措施：

- a) 企业宜使用数据采集设备从源头监测并量化碳排放行为，同时利用物联网技术建立真实、科学、有效的碳行为数据收集点，为碳数据库建设奠定基础；
- b) 碳行为数据收集过程中，宜利用数字化手段进行分析优化，建立实时数字化系统对全流程碳排放进行更精准的管控；
- c) 碳排放监测系统宜根据排放方式的不同，按固定燃烧、移动燃烧、工艺燃烧、无组织燃烧等分类进行精细化管理与跟踪；
- d) 企业宜建立相关碳数据库，保存碳行为数据。数据入库的过程宜包括数据真实和有效性检验；
- e) 企业宜与其他企业交流探讨、建立合作，携手降低业务流程与管理流程能耗。

6.5.3 实施监督体制

6.5.3.1 为确保方案的顺利实施，企业宜制定相关考核制度，并设立专门的实施监督小组。

6.5.3.2 监督小组的具体职责宜包括：

- a) 小组宜定期督查方案的实施情况，并将结果通告全体员工；同时宜及时向公司管理层汇报，重大纰漏或特殊情况宜随时汇报，并视情况采取适当的补救措施；
- b) 宜对阶段性工作的实施情况进行总结，编制督查报告，并提出修正建议；
- c) 宜对修正建议的执行情况进行监督，及时反馈调整，持续改进；
- d) 监督结果宜与公司内部的考核奖惩办法挂钩。

6.6 效果检测

6.6.1 企业宜通过第三方评价机构，来对双碳工作方案的实施效果进行定期或不定期的检测评估。

6.6.2 企业宜根据评估结果，总结成功经验，发现存在的问题，并针对问题进一步优化工作方案，持续改进，形成闭环的双碳工作流程，如图1所示。



图1 双碳工作闭环流程

附 录 A
(规范性)
企业数据调查

表A.1~表A.20给出了基于ESG评价体系的不同内容的企业调查表。

表A.1 企业基本信息

企业名称					
所属行业					
企业注册地址					
企业办公地址					
法定代表人		电话		传真	
通信地址				邮编	
企业主营业务收入					
企业主营业务成本					
单位分管领导		电话		传真	
碳排放管理部门名称					
负责人		电话		手机	
电子邮件				传真	
联系人		电话		手机	
电子邮件				邮编	
主要的四种产品或服务					
核算和报告边界					

表A.2 环保相关情况记录表

新能源车数量 (辆)	
燃油车数量 (辆)	
减排措施的投资额 (万元/年)	
绿色技术研发投入资金 (万元/年)	

表A.3 各范畴的温室气体排放量及减排量计量表

单位为吨/年

类别	范畴一	范畴二	范畴三
CO ₂			
CH ₄			
N ₂ O			
HFC			
PFC			
SF ₆			
NF ₃			
总减排量			

表A.4 各类资源消耗量计量表

水资源及能源消耗量	新鲜用水量（吨/年）	
	循环用水量（吨/年）	
	煤炭消耗量（吨/年）	
	焦炭消耗量（吨/年）	
	汽油消耗量（升/年）	
	柴油消耗量（升/年）	
	天然气消耗量（标准立方米/年）	
其他资源消耗量	土地消耗量（平方千米/年）	
	森林消耗量（平方千米/年）	
	湿地资源消耗量（平方千米/年）	
	海洋资源消耗量（平方千米/年）	

表A.5 废水、废物、废气排放情况计量表

废水排放量	废水排放量（升/年）	
	废水中第一类污染物排放量（毫克/年）	
	废水中第二类污染物排放量（毫克/年）	
	排放物浓度超标数据种类数量（个/年）	
废物及废气排放量	废气污染物排放量（升/年）	
	无害固体废物排放量（吨/年）	
	有害固体废物排放量（吨/年）	
	排放物浓度超标数据种类数量（个/年）	
	不可再生物料消耗量（吨/年）	
	有害物料消耗量（吨/年）	

表A.6 重点排放单位设备信息表

类型	设备名称	设备型号	设备物理位置	测量设备和型号	测量设备的精度	测量设备的序列号	规定的测量设备校准频次	实际的测量设备校准频次	测量设备更换情况
燃煤锅炉									
燃气锅炉									
其他化石燃料燃烧设备									

表A.7 企业员工情况记录表

员工招聘						
招聘成本		计划招聘人数比应聘人数		实际录用人数比计划招聘人数		
员工流动率		被动离职率				
不同受教育程度员工比例		本科以下学历员工占比				
		本科学历员工占比				
		硕士学历员工占比				
		博士学历员工占比				
不同年龄员工比例		30岁以下员工占比				
		30~50岁员工占比				
		50岁以上员工占比				
员工保障						
工作时间	非正式员工占比	员工参与工会率	员工满意度调查参与情况	专业心理健康支持		
员工培训						
类别	入职培训	专业技能培训	合规政策宣传	商业道德培训	环保意识培训	其他培训
培训覆盖率						
培训频次						
培训时长						

表A.8 企业产品质量及安全生产记录表

产品曝出问题数量	产品正品率	退换货率	撤回与召回产品比例
保障安全生产投入金额	安全行政处罚类别	处罚内容	被处罚次数

表A.9 供应商信息记录表

供应商概况	供应商数量（个）	供应商中中小微企业占比（%）	本地供应商交易额占供应商交易额比例（%）	
	主要供应商中披露 ESG 数据的供应商占比（%）	执行 ESG 战略的供应商资产规模占比（%）	每年至少进行一次 ESG 战略培训的供应商占比（%）	
主要供应商减碳能力	供应商用电绿色比例（%）			
	较上年温室气体减排量（吨）			
	较上年温室气体减排比例（%）			
	单件产品环保材料成本/单件产品总成本（%）			

表A.10 供应商风险管理情况记录表

供应商名称				
开展应急培训和演习次数（次/年）				
供应中断次数（次/年）				
运输中发生安全事故次数（次/年）				

表A.11 企业社区参与情况记录表

社区参与情况		
参加社区活动次数（次/年）		
帮扶社区弱势群体就业数（人/年）		
孵化社区创业团体数（个）		
为社区提供专业培训次数（次/年）		
为社区基础设施建设投入金额（万元/年）		
为社区环境保护投入金额（万元/年）		
为社区公共安全投入金额（万元/年）		
为社区居民健康投入金额（万元/年）		
为社区职业教育投入金额（万元/年）		
是否定期评估企业对社区造成的风险		
是否对造成的风险建立应急反应机制		
是否定期评估企业对社区带来的不良影响		
是否建立不良影响消除或抑制机制		
企业造成社区成员健康风险	风险概况	损失程度
<p>注1：弱势就业群体包括：下岗职工、残疾人等。</p> <p>注2：产业园区包括但不限于：物流园区、科技园区、文化创意园区、总部基地和生态农业园区。</p> <p>注3：为社区提供专业培训包括但不限于：对企业所在行业的专业知识、所需技能和技术等相关培训。</p>		

表A.12 企业社会参与情况记录表

提供就业岗位数（个/年）	贡献税收金额（万元/年）	GDP 贡献率（%）	
为社会公共危机提供援助金额（万元/年）		为社会灾害事件提供援助金额（万元/年）	
本土文化保护			
本土文化保护传承领域投入金额（万元/年）		参与本土文化保护传承活动次数（次/年）	
本土文化保护投入资源名称		数量	
参与社会公益活动的名称	投入金额（万元/年）	具体行动及成果	
响应的国家战略名称	投入金额（万元/年）	具体行动	
注：GDP贡献率=企业的年GDP/所在城市的年GDP			

表A.13 股东信息登记表

自然人股东信息									
序号	姓名	年龄	学历	专业	出资方式	出资金额 (万元)	持股数量	持股比例	股权性质
法人股东信息									
序号	名称	出资方式	出资金额 (万元)	持股数量	持股比例	股权性质			
<p>注1：学历大致划分为：初中及以下、高中、本科及以上3个等级。</p> <p>注2：出资方式主要包括：货币、实物、工艺产权和非专利技术以及土地使用权等。</p> <p>注3：股权性质大致分为：优先股、普通股和后配股三类。</p>									

表A.14 企业治理机构运作情况统计表

治理机构	召开次数（次）	出席率（%）	环境友好型表决事项数（个）	成员平均任期（年）
股东大会				
董事会				
监事会				
高级管理层				
其他治理机构				
<p>注1：其他治理机构是指：除股东大会、董事会、监事会和高级管理层外，企业设立的其他最高治理机构。</p> <p>注2：环境友好型表决事项是指：涉及企业环境改善、可持续性发展等方面的表决事项。</p>				

表A.15 风险及监管信息记录表

风险类别	是否制定相关风险识别、防范和管理的政策	是否设置专职部门	应对相关风险所采取的措施及效果
关联交易风险			
应急风险			
气候风险			
合规风险			
其他重大风险			
<p>注1：关联交易风险：指企业在关联交易控制过程中，由于关联方界定不准确、关联交易定价不合理以及关联交易活动中断等原因导致的各种风险。</p> <p>注2：应急风险：指重大公共危机和灾害事件带来损失的可能性。</p> <p>注3：气候风险：指企业遭受气候影响产生损失的可能性。</p> <p>注4：合规风险：指企业因未能遵循法律法规、监管要求、规则、自律性组织制定的有关准则，而可能遭受法律制裁或监管处罚、重大财物损失或声誉损失的风险。</p> <p>注5：其他重大风险：指除上述四种风险外，其他对企业影响程度较大的风险。</p>			

表A.16 关联交易记录表

关联交易编号	关联人	交易内容	交易金额 (万元)

表A.17 监管制度信息记录表

监管制度类别	是否存在相关监管制度	是否具备改进措施
审计制度		
问责制度		
投诉举报制度		
合规风险管理制度		
其他监督管理制度		

表A.18 企业研发投入记录表

年份	研发投入金额 (万元)	研发投入占主营业务成 本的比例 (%)	研发投入金额变 化率 (%)	研发人员数 量 (人)	研发人员数量占总员工 数量的比例 (%)
0					
1					
2					
3					

注1：年份“0”表示企业成立的第一年，“1”表示企业成立的第二年，以此类推。
注2：研发投入金额变化率=(上年研发投入金额-今年研发投入金额)/上年研发投入金额。

表A.19 企业创新成果记录表

年份	发明专利申请数 (件/年)	实用新型专利申请数 (件/年)	外观设计专利申 请数 (件/年)	商标、著作权等知识 产权数量 (件/年)	新产品开发项目数 (件/年)
0					
1					
2					
3					

注：年份“0”表示企业成立的第一年，“1”表示企业成立的第二年，以此类推。

表A.20 企业负面事件记录表

年份	企业数据泄露事件 数量 (件/年)	客户隐私泄露事件 数量 (件/年)	企业涉及的诉讼事 件数量 (件/年)	企业涉及的贪污 事件数量 (件/年)	其他企业涉及的负 面事件数量 (件/年)
0					
1					
2					
3					

注：年份“0”表示企业成立的第一年，“1”表示企业成立的第二年，以此类推。

附录 B
(规范性)
企业温室气体核算

B.1 总则

企业宜参照以下步骤，对自身的碳排放数据进行核算评估：

- a) 确定组织边界；
- b) 确定运营边界；
- c) 跟踪长期排放量，确定基准年；
- d) 识别与计算温室气体排放量；
- e) 核算温室气体减排量。

B.2 确定组织边界

B.2.1 企业在搜集整理自身双碳工作相关数据之前，宜先确定企业数据采集的组织边界，来确定哪些数据是属于本企业的核算范围。

B.2.2 组织边界的确认，一般有两种方法可供选择：

- a) 股权比例法。在采用股权比例法的情况下，企业根据其在业务中的股权比例确定相关数据的核算范围；
- b) 控制权法。在采用控制权法的情况下，公司对其控制的业务范围内的全部数据进行核算，对其享有权益但不持有控制权的业务产生的数据不核算。

B.2.3 与确定组织边界相关的内容见表B.1。

表B.1 组织边界确定表

组织关系类别	定义	核算数据比例	
		股权比例法	财务控制权法
集团公司/子公司	母公司能够直接对这家公司的财务与运营政策做出决定，并从其经营活动中获取经济利益。一般情况下，这一类型也包括母公司享有财务控制权的法人合资企业与非法人合资企业及合伙企业。集团公司/子公司实行完全合并，意味着将各子公司的收入、费用、资产与负债分别 100%纳入母公司的损益账户和资产负债表。当母公司的权益不等于 100%时，合并后的损益账户和资产负债表要扣除少数所有者的利润和净资产	股权比例	100%
关联公司	母公司对公司的运营与财务政策有重大影响，但对公司没有财务控制权。通常情况下，这一类型也包括母公司有重大影响但没有财务控制权的法人合资企业、非法人合资企业及合伙企业。财务核算时采用股权比例法确认母公司持有的关联公司的利润和净资产份额	股权比例	0%

表B.1 组织边界确定表（续）

核算类别	核算定义	核算数据比例	
		股权比例法	财务控制权法
合作方享有共同财务控制权的非法人合资企业/合伙企业/业务	按比例对合资企业/合伙企业/业务进行合并，各合作方对合资企业的收入、支出、资产与负债享有相应比例的利益	股权比例	股权比例
固定资产投资	母公司既没有重大影响也没有财务控制权，这一类型也包括上述情况的法人合资企业、非法人合资企业和合伙企业。财务核算时对固定资产投资采用成本/分红法。这意味着只有收取的红利被认定为收入，投资作为成本处理	0%	0%
特许	特许机构是独立的法律实体。大多数情况下，特许经营的授权人对特许业务没有股权或控制权。因此，合并的温室气体排放数据不应当包括特许业务。但是，如果特许权授予人享有股权或运营/财务控制权，那么按照权益或控制权法进行合并时适用同样的规则	股权比例	100%

B.3 确定运营边界

B.3.1 概述

B.3.1.1 当企业按照B.2确定了组织边界后，宜设定其运营边界，识别与其运营相关的排放，将其分为直接与间接排放，并选定间接排放的核算与报告范围。

B.3.1.2 为便于描述直接与间接排放源，提高透明度，以及为不同类型的机构和不同类型的气候政策与商业目标服务，宜设定三个“范围”（见C.3.2~C.3.4）。各企业原则上宜核算并报告“范围一”和“范围二”的排放信息。

B.3.2 范围一：直接温室气体排放

B.3.2.1 直接温室气体排放产生自企业拥有或控制的排放源，例如拥有或控制的锅炉、熔炉、车辆等产生的燃烧排放；拥有或控制的工艺设备进行化工生产所产生的排放。

B.3.2.2 生物质燃烧产生的直接二氧化碳排放不计入“范围一”，宜单独报告。

B.3.2.3 《京都议定书》中没有规定的温室气体排放，如氟氯碳化物、氮氧化物等，不计入“范围一”，宜单独报告。

B.3.3 范围二：电力产生的间接温室气体排放

B.3.3.1 “范围二”核算一家企业所消耗的外购电力产生的温室气体排放。外购电力是指通过采购或以其他方式进入该企业组织边界内的电力。

B.3.3.2 “范围二”的排放实际上产生于电力生产设施。

B.3.4 范围三：其他间接温室气体排放

B.3.4.1 “范围三”是一项选择性报告，考虑了所有其他间接排放。

B.3.4.2 “范围三”的排放是一家公司活动的结果，但并不是产生于该公司拥有或控制的排放源。例如，开采和生产采购的原料、运输采购的燃料，以及售出产品和服务的使用。

B.4 跟踪长期排放量，确定基准年

B.4.1 企业宜通过跟踪长期排放量，管理风险与机会来服务于长期减排目标。

B.4.2 跟踪长期排放量时宜选择基准年，作为实现碳中和的目标基准年，并说明选取理由。基准年宜具备可供核查的排放数据，可以选择单一年份或多个连续年份的平均排放量为基准。如果清算基准年排放量较困难，通常宜选择滚动目标基准年，将企业本期排放量目标对标往期，并按一定时间滚动比较。

B.4.3 企业宜指定基准年排放量重算政策，明确重算依据和相关因素，在企业进行合并收购、资产剥离以及排放活动的外包、内包等排放行为发生变化时，对变化部分进行相应的增减清算，保证长期减排量的真实性。

B.4.4 企业选择或重算基准年时宜考虑本企业的商业目标和背景，并结合内部管理目标和外部温室气体计划。

B.5 识别与计算温室气体排放量

B.5.1 识别温室气体排放源

B.5.1.1 识别时，宜对企业边界内的温室气体排放源进行分类。一般来讲，温室气体排放包含：固定设备燃料燃烧排放，移动运输工具燃料燃烧排放，工艺排放，无组织排放等四种类别。

B.5.1.2 宜对上述四种类别的排放进行范围一、范围二、范围三的识别。

B.5.2 选择温室气体排放量计算方法

B.5.2.1 最普遍的温室气体排放量计算办法，是采用有记录的排放因子来计算。排放因子是经过计算得出的、排放源活动水平与温室气体排放量之间的比率。

B.5.2.2 温室气体排放量=活动数据·排放因子。

B.5.3 收集活动数据

活动数据包括消耗的燃料吨数，生产产品的吨数等。高质量的活动数据是计算温室气体排放量的前提，宜采取如下措施来保障活动数据的质量：

- a) 制定能够在未来高效收集同一数据的数据收集规程；
- b) 在应用碳含量排放因子之前，把燃料消耗数据换算为能量消耗量。与燃料质量相比，燃料能量与燃料碳含量的相关性更高；
- c) 比较当年数据与历史趋势。如果数据表明年度之间的变化不一致，宜调查出现这种情况的原因（例如 10%的年度变化可视为开展进一步调查的理由）；
- d) 如果可能，宜将多个参照排放源的活动水平数据（如政府调查数据或行业协会的汇总数据）与本企业数据进行比较。这种检查能保证向所有相关方报告的数据是一致的。同时，也可在企业内部不同设施之间进行数据比较；
- e) 检查活动数据的收集工作是否正确并一致地采用了选定的运营与组织边界；
- f) 调查可能影响数据质量的偏差或其他特性。将质量管理措施扩展到用于估算排放强度或其他比率的其他数据（销售额和产量等）。

B.5.4 选择排放因子

B.5.4.1 对多数中小企业和大企业而言，宜采用公布的排放因子并按照购买的商业燃料（例如天然气和取暖用油）数量来计算“范围一”的温室气体排放量。

B.5.4.2 “范围二”的温室气体排放量主要通过电表显示的用电量以及特定供应商、本地电网或其他机构公布的排放因子来计算。

B.5.4.3 “范围三”的温室气体排放量主要通过燃料用量或旅客里程等活动数据、公布的或第三方的排放因子来计算。

B.6 核算温室气体减排量

B.6.1 概述

核算时，宜核算温室气体随着时间发生的变化，以及温室气体减排项目产生的碳抵消或碳信用。

B.6.2 企业温室气体减排量

宜通过比较企业在一定时间的实际排放量相对基准年的变化，计算出企业的减排量。其中，由于企业间接排放的减排量在不同时间会发生变化，通常进行粗略评估。如果企业需要进行精确的评估，宜采用项目定量法更详细地评估实际减排量。

B.6.3 减排项目产生的碳抵消

企业在量化用作碳抵消的温室气体减排量时，宜考虑以下因素：

- a) 选择基准情景和排放量。基准情景反映了没有减排项目情况下发生的情形，基准排放量是这种情景下的假定排放量，计算的项目减排量是基准与项目实际排放量之间的差值；
- b) 考虑额外性问题。如果项目减排量用作碳抵消额度，则量化过程应当考虑到额外性的问题。在使用项目减排量进行碳抵消时，即被允许在目标或限额以外排放同样数量的温室气体。这需要表明项目本身不是基准的一部分，且项目排放量低于基准排放量。如果该项目无论如何都会发生（即它不是额外的），给这个项目签发减排量将导致全球排放量增加；
- c) 识别并量化相关的次要影响。次要影响通常是项目无意导致的较小的温室气体排放；
- d) 考虑可逆性带来的风险。有些项目通过捕获、移除和/或储存生物或非生物碳汇中的碳，以减少大气中的二氧化碳含量。但是，这种减少可能是临时的，因为有些被移除的二氧化碳可能在未来的某个时刻，因为有意或无意的活动返回到大气层中；
- e) 避免重复计算。只有某处的排放源或碳汇不在排放限额或者目标的限制范围内时，该处的减排量才能用于抵消排放限额或目标的限制，因为只有这样才能避免重复计算。同时，如果减排量产生的排放源或碳汇不是由业主持有或控制（即减少了间接排放），宜明确减排量的所有权，以避免重复计算。

附 录 C
(资料性)
ESG 评价体系

表C.1给出了可参考的ESG评价指标及说明。

表C.1 RISESG 评价指标及说明

一级指标	二级指标	三级指标	指标说明
环境 (E)	环境制度管控	企业内部环境制度 建立	企业为降低碳排放而制定相关目标、制度，实施节能减排措施等建立环境管理组织，制定环境管理制度，进行相应计划、执行、检查、改进，建立环境风险识别机制，识别、监测和评估潜在的事故或紧急情况并采取预防措施，减少对环境的负面影响
		企业外部环境制度 响应	在控制排放总量、降低排放强度等方面制定减排目标，并建立有效的管控机制和处理措施确保排放物得到安全处理、移动、储存、使用、回收或再利用和处置等
	环境相关披露	气候变化	响应国家“碳达峰·碳中和”政策，制定企业碳达峰、碳中和目标、方案，有效披露温室气体排放数据
		资源消耗	有效披露水资源，物料资源，能源的消耗情况
		污染防治	识别、测量、记录并报告废水、废气、一般固体废物、危险废物排放情况
	环境相关事件 报道	水资源污染事件	通过监管部门、媒体、舆论等方式通报或曝光的水资源相关的污染事件
		大气污染事件	通过监管部门、媒体、舆论等方式通报或曝光的大气资源相关的污染事件
		其他污染事件	通过监管部门、媒体、舆论等方式通报或曝光的其他资源，如噪声污染，光污染，化学污染等相关的污染事件
	环境相关发展 机会	绿色转型相关发展 机会	绿色转型发展机会是指经济发展摆脱对高消耗、高排放和环境损害的依赖，转向经济增长与资源节约、排放减少和环境改善相互促进的绿色发展机会
		可再生能源发展机 会	可再生能源发展机会是指风能、太阳能、水能、生物质能、地热能等清洁能源的发展机会，对于改善能源结构、保护生态环境、应对气候变化、实现经济社会可持续发展具有重要意义
社会 (S)	员工招聘与保 障	企业招聘	衡量企业招聘成本与招聘效率，反映企业招聘制度是否经济有效、节约成本，考察企业可持续发展能力

表C.1 RISESG 评价指标及说明（续）

一级指标	二级指标	三级指标	指标说明
社会 (S)	员工招聘与保障	员工就业平等与多元化	考察企业员工就业情况，反映企业是否存在性别歧视，员工多元化，衡量企业可持续发展能力
		员工薪酬与保障	反映企业对员工的福利与保障重视程度。鼓励企业重视员工福利，增强可持续发展能力
		员工民主	考察企业民主管理与员工反馈情况，反映企业对员工自主管理与员工意见的重视程度
		员工身体与心理健康	反映企业对员工健康与安全重视程度，衡量企业对员工健康安全风险防控能力。鼓励加强员工健康安全预防措施，建立完善应对机制，保障员工健康安全，促进可持续发展
		员工安全风险防范与事故应对	考察企业对员工安全风险防控和安全事故工伤应对措施是否完善，反映企业对员工安全重视程度，衡量企业可持续经营能力
		员工能力与职业发展	反映企业是否具备完善的内部激励与晋升政策，衡量企业对员工职业发展的支持力度。鼓励企业加大对员工发展支持力度，为社会培育人才，增强社会可持续发展能力
	产品规范与生产	生产设备与知识产权	反映企业规范生产情况，旨在衡量企业生产是否遵守生产规范制度与知识产权保障程度，考察企业可持续发展能力
		安全生产体系与风险防控	反映企业的安全生产体系构建情况与安全风险防控情况，旨在衡量企业的安全生产工作是否到位，考察企业可持续经营能力
		产品安全与产品质量	反映企业产品安全政策与产品质量问题，旨在衡量企业产品安全的重视程度与产品安全质量，考察企业的经营可持续性
	客户服务与权益	客户评价反馈与投诉处理	反映企业对客户的重视程度，对待客户反馈与投诉的处理机制，旨在衡量企业相关方的体验感受，考察企业客户经营可持续性
		客户信息安全与售后	反映企业对客户的重视程度，对待客户反馈与投诉的处理机制，旨在衡量企业相关方的体验感受，考察企业客户经营可持续性
	企业供应链与经济关系	供应商战略	企业对供应商业务能力、绩效水平、发展潜力的考核以及ESG理念在供应链的贯彻，鼓励企业选择和培训供应商时更多地承担环境责任和社会责任
		供应链战略	企业原材料管理能力、管理水平以及所在供应链的稳定性、抗风险能力和数字化水平，鼓励企业参与全供应链的控制，以及供应链间企业互通共享
	企业社会关系与社会责任	企业与社区	企业参与社会活动、促进社区发展以及对社区存在的影响，鼓励企业积极参与社区活动与社区建设，控制并减少对社区的风险

表C.1 RISESG 评价指标及说明（续）

一级指标	二级指标	三级指标	指标说明
社会 (S)	企业社会关系 与社会责任	企业与社会	企业参与社会活动、热心公益事业、承担公民责任、应对公共危机情况。鼓励企业参与社会治理、社会公共事业
		ESG响应与宣传	企业在产品研发生产全流程对ESG理念的贯彻，以及企业对本土文化和ESG宣传的情况。鼓励企业作为ESG的参与者和推广者，扩大自身的ESG战略深度和ESG理念的传播广度
治理 (G)	企业治理架构	股东大会组成、运作、权利与义务	股东大会是公司最高权力机构，其它机构都由它产生并对它负责，它是治理结构中的重要组成部分。包括股东构成及持股情况、股东权益和义务
		董事会和专业委员会组成和运作	董事会是由董事组成的，对内掌管公司事务、对外代表公司的经营决策和业务执行机构，是治理机构中的重要组成部分。包括董事会成员及背景、董事会运作程序和情况、专业委员会构成及运作
		监事会组成和运作	监事会代表股东大会执行监督职能，是治理结构中的重要组成部分。包括监事会成员构成及背景、监事会运作程序和情况
		高级管理层组成和运作	高级管理层是指公司管理层中担任重要职务、负责公司经营管理、掌握公司重要信息的人员，是治理结构中的重要组成部分。包括高级管理层人员构成及背景、高级管理层人员运作程序和情况、高级管理层人员持股
		其他最高治理机构组成和运作	指除三会一层外的其他治理机构。包括治理架构、最高治理机构的人员构成和背景情况、运作程序和情况
	企业治理体系	风险管理体系	风险管理在维持企业生产经营的稳定性，提高企业的经济效益，树立良好社会形象方面有重要作用
		合规管理体系	合规管理是企业稳健经营运行的内在要求，也是防范违规风险的基本前提，是每一个公司都必须管理的一部分，也是保障自身利益的有力武器，内控制度的完善离不开合规化的管理及操作，这样方能让企业内控制度效用最大化
		信息披露体系	信息披露是企业与其利益相关者相互了解或对话的渠道和桥梁
		监督管理体系	监督管理可以有效降低企业在经济运营中的风险，也可以更好的保障企业资产完整性以及企业财产的安全性
		商业道德规范	良好的商业道德是企业本身一种责任的体现，帮助树立企业正面的企业形象
		党建工作开展	企业之间的竞争越来越倾向于软实力的竞争，党建工作在企业软实力构建方面有重要意义

表C.1 RISESG 评价指标及说明（续）

一级指标	二级指标	三级指标	指标说明
治理 (G)	企业治理体系	企业舆情处置制度	企业舆情的快速反应在维护企业声誉方面有着重要作用，企业舆情处置方案包括舆情处置方案、企业舆情监控部门
	企业治理水平	企业发展规划	企业发展规划是指企业根据环境变化，依据本身资源和实力选择适合的经营领域和产品，形成自己的核心竞争力，并通过差异化在竞争中取胜。包括企业使命与愿景、商业模式、核心竞争力
		企业ESG融入	企业不仅要考虑自我生存和经营目标，也要考虑企业行为对环境社会的影响，将ESG理念融入企业战略、经营和投资等方面。包括ESG融入企业战略、经营管理和投资决策
		企业文化建设	企业文化是企业长期生产、经营、建设、发展过程中所形成的管理思想、管理方式、管理理论、群体意识以及与之相适应的思维方式和行为规范的总和。包括企业文化内涵、价值观、文化培训
		企业信用评级	企业负面事件会对企业的生产经营产生重大影响
		企业研发创新	企业研发创新是企业管理的一项重要内容，是决定公司发展方向、发展规模、发展速度的关键要素。包括研发与创新管理体系、研发投入、创新成果、管理创新
		企业负面事件	企业负面事件会对企业的生产经营产生重大影响

附录 D

(规范性)

减排措施

D.1 能源结构优化措施

D.1.1 电力企业

D.1.1.1 提高可再生能源、核能等低碳能源在电源结构中的占比。例如：加快风电和太阳能发电建设，因地制宜开发水电，发展核电等。

D.1.1.2 改变煤电在能源转型中的定位，控制新增装机并淘汰落后产能，将煤电从电量供应型转变为电力调节型，关停小容量煤电机组以及一些低效的自备电站机组。

D.1.2 采矿业

D.1.2.1 短期措施

D.1.2.1.1 拥有自备电厂的采选企业：宜进一步提高作业电气化占比。

D.1.2.1.2 尚未建设自备电厂的采选企业：宜选择与发电厂签订购电协议（PPA）或直接向电网公司购电的方式，共同推进电气化进程。

D.1.2.2 中长期措施

D.1.2.2.1 拥有自备电厂的采矿企业：宜优化自身电源结构，例如利用矿场空地布局建设分布式光伏或分散式风电，并进一步结合储能系统搭建微电网，在保证电力系统稳定性的同时，实现离网运营的低碳化。

D.1.2.2.2 尚未建设自备电厂的采矿企业：宜逐步部署可再生能源电站，从而推动矿业企业全面向清洁电气化转型升级。

D.1.2.2.3 提前布局清洁能源，通过氢燃料、生物燃料对传统化石能源的替代，大幅降低来自燃料使用的碳排，并最终将其降至为零。

D.1.3 制造业及其它高耗能行业

D.1.3.1 有条件的企业宜积极使用电能替代化石燃料。

D.1.3.2 加大光伏、光热、地热等可再生能源利用比例。例如：新建建筑宜尽可能安装太阳能系统，既有企业建筑屋顶宜尽量实现光伏发电。

D.1.3.3 积极探索清洁能源在原燃料替代、储能、货运、非道路移动机械等领域的应用。

D.2 低碳技术创新与技术进步举措

D.2.1 电力行业

D.2.1.1 积极使用新技术促进减排

D.2.1.1.1 为达到减排目的，企业宜积极布局，提前加码氢能、CCUS（碳捕获、利用与封存，Carbon Capture, Utilization and Storage）等新技术发展。

D.2.1.1.2 企业宜通过推动智慧能源系统建设,基于完善的ICT(信息通信技术,Information and Communications Technology)技术,设备的智能化与数据互联,实现先进计量、远程控制和双向通信。

D.2.1.2 强化电网建设

D.2.1.2.1 企业宜通过加强“跨省区主干电网+中小型区域电网+配网及微网”的电网规划建设,来提升电力传输灵活性。

D.2.1.2.2 企业宜通过实施电网节能管理,如推广节能导线和变压器应用、加强六氟化硫气体回收处理、电网废弃物环境无害化处置等,着力降低自身业务运行中的碳排放水平。

D.2.2 采矿业

D.2.2.1 使用清洁能源代替化石能源

矿业企业宜提前布局,通过氢燃料、生物燃料对传统化石能源的替代,大幅降低来自燃料使用的碳排放,并最终将其降至为零。

D.2.2.2 注重甲烷排放的处理

甲烷是煤矿企业另一种主要排放的温室气体,其造成的温室效应影响更大,对于开采且碳排放比较大的井工矿,宜选择对甲烷进行采前抽采和采后抽采,并将采出的甲烷用于发电、供热等,或与碳捕捉和封存技术进行结合,有效解决甲烷逃逸难题。

D.2.3 农业

D.2.3.1 温室气体减排技术的使用

D.2.3.1.1 企业宜运用稻田甲烷减排技术。采用高产低碳品种、早耕湿整、增密控水栽培、施用减排肥料等措施,在保障水稻丰产、稳产的同时,抑制稻田甲烷的产生,加快甲烷氧化速度,降低甲烷的排放量。

D.2.3.1.2 企业宜运用农田氧化亚氮减排技术。通过减少氮肥施用、优化施肥方式、改进肥料种类、提高水肥耦合等措施,在增加作物产量的同时,有效减少氧化亚氮的排放量,提升氮肥利用率,降低肥料投入成本。

D.2.3.2 固碳技术的使用

D.2.3.2.1 企业宜运用保护性耕作固碳技术。利用秸秆地表覆盖、免耕播种技术,配套应用药剂拌种、种子包衣、化学除草等病虫害防治技术,减少对土壤的扰动,降低土壤侵蚀率,促进蓄水保墒,提高表层土壤有机碳含量,增强土壤固碳能力。

D.2.3.2.2 企业宜运用农作物秸秆还田固碳技术。通过秸秆粉碎抛撒、机械还田技术,配套应用调氮促腐技术,将碳保留在土壤中,增加土壤有机质含量,减少化肥施用量,起到了减肥、增产、固碳、降污的多重作用。

D.2.4 物流业

D.2.4.1 绿色运输技术的使用

企业宜使用以节约能源、减少废气排放为特征的运输技术,其实施途径主要包括:

- a) 合理选择运输工具和运输路线,克服迂回运输和重复运输,以实现节能减排的目标;
- b) 改进内燃机技术和使用清洁燃料,以提高能效;

c) 防止运输过程中的泄漏，以免造成环境危害等。

D.2.4.2 绿色仓储技术的使用

D.2.4.2.1 企业宜通过合理仓库布局，使用绿色仓储技术以节约资源的消耗。布局过于密集会增加运输的次数，从而增加资源消耗；布局过于松散，则会降低运输的效率，增加空载率。

D.2.4.2.2 仓库建设宜进行环境影响评价，充分考虑对所在地的环境影响。

D.2.4.3 绿色包装技术的使用

D.2.4.3.1 企业宜采用以节约资源、降低废弃物排放为目的的包装技术，包括包装材料的绿色化、包装方式的绿色化、包装作业过程的绿色化三个方面。

D.2.4.3.2 实施绿色包装技术的主要途径有使用环保材料、提高材质利用率、设计折叠式包装以减少空载率、建立包装回用制度等。

D.2.5 低碳创新技术——其他行业

其他行业建议使用的低碳创新技术见表D.1。

表D.1 其他行业建议使用的低碳创新技术

序号	低碳创新技术名称	适用范围	主要技术内容
一、非化石能源类技术（6项）			
1	微电网储能应用技术	电力行业、各类型微电网工程以及分布式风储、光储工程	根据微电网项目特点和实际需求确定储能系统在微电网中的功能定位，通过储能定容方法确定储能系统规模容量，根据方案技术研究确定最优化的系统拓扑结构、关键设备选型和运行控制方案，并提供储能系统安装和运维优化建议。该技术能合理配置应用储能系统，减少设备投资，提高设备使用寿命和运行效率，有效提高微电网对可再生和清洁能源接入容量
2	光伏直驱变频空调技术	轻工行业新能源供热制冷	将光伏发电技术与高效直流变频制冷技术相结合，将光伏产生的直流电直接接入机载换流器直流母排，形成光伏电直驱空调的运行模式，以新能源电力替代常规化石能源电力，减少二氧化碳排放
3	新型智能太阳能热水地暖技术	建筑行业、太阳能热利用	运用地板辐射热的供暖方式，利用太阳能热水直接对地板加热，替代传统化石能源供热，实现二氧化碳减排。同时，通过微电脑控制技术，可实现分时、分室和分户控制
4	基于厌氧干发酵的生活垃圾/秸秆多联产技术	可再生能源废弃物综合利用	以城镇生活垃圾和农作物秸秆为原料，采用厌氧干发酵工艺制备沼气，经提纯后生产生物天然气；厌氧发酵后产生的沼渣经干化后，与生活垃圾中分选出的可燃物混合制成垃圾衍生燃料用于热电联产。该技术通过工艺技术集成和生产过程优化，实现对生活垃圾和秸秆等固体废弃物的梯级和高值化利用，实现气、热、电多联产

表D.1 其他行业建议使用的低碳创新技术（续）

序号	低碳创新技术名称	适用范围	主要技术内容
一、非化石能源类技术（6项）			
5	寒冷地区沼气池发酵技术	可再生能源、生物质能厌氧制沼	该技术以农业废弃物、畜禽粪污及秸秆为原料，利用太阳能热水和太阳能光伏系统在冬季为沼气池补温，实现寒冷地区沼气池越冬产气。同时，采用新型柔性池体技术，使池体具有良好的保温和防水性能；采用多层连续搅拌技术，实现沼液的回流和反冲，解决了物料板结问题；采用多池体、双膜暖棚等技术，提高池内温度和产气量。
6	卧式循环流化床锅炉技术	可再生能源生物质能源化利用	卧式循环流化床锅炉是针对难燃生物质设计的一种新式锅炉。与传统立式循环流化床锅炉相比，卧式流化床锅炉的炉膛由单级变为三级，并将一级灰循环变为两级灰循环，加大了锅炉炉膛的有效燃烧行程，使燃料燃烧更为充分，并可实现流化床气固中温分离，有利于降低焚烧灰中的碱金属粘结性，避免分离器后结焦、积灰等问题，实现生物质锅炉的高效稳定运行。
二、燃料及原材料替代类技术（14项）			
7	变压器用植物绝缘油生产技术	电力行业、变压器绝缘油	用天然植物油替代矿物绝缘油，避免废矿物绝缘油处理过程及处理产物产生大量的二氧化碳排放，同时，相对于矿物油生产过程，植物绝缘油生产要求的温度和压力较低，耗能相对较少，可进一步减少CO ₂ 排放。
8	冷却塔竹格淋水填料技术	电力、石化、化工、冶金等行业、小型循环水、冷却塔	采用竹基材料替换水泥网格填料和PVC（聚氯乙烯）填料。与水泥网格填料相比，竹基填料的物理性能质量更轻、比体力更小、换热效率更高；与PVC填料相比，竹质的喜油性、耐酸碱及高强的抗温度交变应力的性能可以克服PVC填料易破损、易堵塞、阻力大、寿命短、换热效率低下等难题，从而提高能源利用率。
9	高延性冷轧带肋钢筋盘螺生产技术	冶金行业、高强钢筋生产，用于建筑、预制构件、高铁轨枕、路基等应用领域	以Q235普碳钢为原材料，利用冷塑性变形强化与在线再结晶热处理工艺，提升钢筋强度，同时消除残余应力，修复微观组织缺陷，提高钢筋延性。相对于传统热轧工艺，因生产过程不需添加合金，减少合金生产制造过程的相关能耗，从而实现间接二氧化碳减排。
10	铁合金冶炼专用炭电极替代电极糊技术	钢铁行业、铁合金等工业矿热炉冶炼	使用炭电极替代电极糊进行铁合金冶炼，无需使用电力对电极糊进行焙烧，减少了污染物排放。同时，由于炭电极的电阻低于电极糊，使用中节电效果明显。铁合金冶炼使用炭电极代替电极糊可节约电力，节省物耗，减少二氧化碳排放。
11	多阶螺杆连续脱硫制备颗粒再生橡胶成套技术	化工行业、废弃物处理与综合利用领域	合理设计与开发废橡胶脱硫用螺杆挤出脱硫装备，制备的颗粒再生橡胶可替代合成橡胶使用，降低生产橡胶的石油消耗，同时避免了传统废弃轮胎焚烧产生的二氧化碳排放。

表D.1 其他行业建议使用的低碳创新技术（续）

序号	低碳创新技术名称	适用范围	主要技术内容
二、燃料及原材料替代类技术（14项）			
12	高性能竹基纤维复合材料（重组竹）制造技术	建筑、建材行业、低层木（竹）结构建筑以及建筑室内/外装潢装饰材料	以竹子为基材，通过精细疏解和定向重组等关键技术的实施，将竹材加工成高性能的竹基纤维复合材料，并将其应用于木（竹）结构建筑中的梁柱、墙板、装饰、装潢材料以及园林景观材等，替代钢材和水泥，从而实现节能减排的目的。
13	建筑垃圾再生产品制备混凝土技术	建材行业、预拌混凝土生产领域	将废弃的建筑垃圾进行一级破碎、二级破碎、一级筛分、二级筛分等工序后，作为骨料替代部分砂石或作为微粉替代部分水泥，能减少水泥或砂石的使用量，降低碳排放。
14	大弹性位移非接触同步永磁传动技术	机械行业可用于电力、化工、钢铁、煤炭等行业	在设备主动轴和从动轴各安装一组永磁体，使得两组永磁体之间的磁力相互耦合，传递扭矩。该传动方式即能提高传动效率，又避免采用液力耦合使用液压油，进而减少化石能源的消耗，具有显著的节材、降耗效益。
15	中厚板不清根高效焊接技术	机械行业、船舶、桥梁及海工装备等制造	通过适当控制坡口加工精度、合理控制装配间隙和采用改进焊接工艺技术方案，提高焊接工艺技术的现场适用性，实现中厚板不清根、全熔透、高质量对接。因不需传统焊接工艺中的碳刨清根、打磨等工序，减少了碳弧气刨和打磨产生的烟尘和有害气体，以及碳弧气刨过程中电极的碳排放和电能消耗，同时减少打磨过程中的原料损耗。
16	树脂沥青组合体系（ERS）钢桥面铺装技术	交通运输行业、桥面铺装	树脂沥青在常温条件下反应固化，作为胶结料拌合混合料时无需加热。同时，混合料现场摊铺在常温条件下进行，整个工艺流程均不需要加热。与传统桥面铺装技术相比，由于不需要燃油加热，能大大减少二氧化碳排放。
17	环氧锌基聚酯复合涂层钢构件腐蚀防护技术	交通运输行业、公路钢护栏、桥梁及输变电铁塔等钢构件表面腐蚀防护与美化	该技术采用粉末涂料材料体系与抛丸处理工艺，在金属表面形成可自修复的致密防护层。与传统的热浸镀锌技术相比，能耗显著降低，并减少金属锌的消耗，实现在不降低防腐性能要求的前提下，减少二氧化碳排放。
18	建筑垃圾中微细粉再生利用技术	建筑行业、建筑垃圾再生利用	以建筑垃圾为原料，利用固体物料在机械力作用下发生晶格畸变、表面断键等特征，使粉体表面具有较高的表面能；利用碱性化学激发剂对处于介稳状态的玻璃体起到解离和促进水化作用，在化学激发剂形成的化学力与机械力协同作用下，显著提高再生胶凝材料的水化活性和粉磨效率，以此制得高活性矿物掺合料，能替代部分水泥，从而实现碳减排。

表D.1 其他行业建议使用的低碳创新技术（续）

序号	低碳创新技术名称	适用范围	主要技术内容
二、燃料及原材料替代类技术（14项）			
19	一体化轻质混凝土内墙施工技术	建筑内墙施工	该技术以混凝土结构的梁、柱作为支撑点，浇筑前将墙体植筋与柱连接，并预埋线盒、管线和预留孔洞、门窗，最后采用铝模为模板进行浇筑。施工过程中采用预拌砂浆，利用自动化发泡装置现场制备轻质混凝土，通过泵送设备将轻质混凝土浇注在模板中，并经自然养护成型。与传统施工方法相比，能大幅节工、节时，减少砂石料用量，并降低施工过程中的能耗。
20	低电压隔离式分组接地技术	通信与建筑行业、电力、通信、自动化、水利、石油等领域用电设备和网络的接地与保护	采用隔离式接地设备替代传统的接地网建设，将接地电阻放宽，不需使用钢材，不占地，不使用降阻剂，有效减小施工用电量，从而实现二氧化碳减排。
三、工艺过程等非二氧化碳减排类技术（3项）			
21	紧凑小型常压空气绝缘密封开关柜替代SF6环网柜/开关柜技术	电力行业、输配电系统电力开关	采用均匀电场、真空灭弧和常压密封箱体空气绝缘等技术，使绝缘成套设备具有与SF6环网柜相同性能的同时，完全替代传统SF6开关柜/环网柜；同时，通过常压密封技术使产品具有可靠性高、免维护、紧凑小型化等特性。因实现了SF6零排放，且无环氧树脂等废弃物产生，碳减排潜力较大。
22	制冷剂回收与循环利用技术	轻工行业、家电产品制冷剂的回收与再利用	利用专用制冷剂回收机组，将制冷剂进行回收和再处理，将其中的冷冻机油和污染物去除，使其成为合格的再生制冷剂重新利用，避免制冷剂直接排入大气造成大量温室气体排放。
23	水稻节水减肥低碳高产栽培技术	农业、水稻种植	通过选育低碳高产水稻品种和优化水、肥管理等技术，减少稻田甲烷和N ₂ O排放，同时，该技术能提高水稻单位产量，兼具经济和环境效益。
四、碳捕集、利用与封存类技术（1项）			
24	富含CO的气态二次能源综合利用技术	钢铁、化工等行业CO回收利用	通过新型高效CO专用吸附剂和变压吸附分离技术，通过吸附、降压、置换冲洗、解吸等步骤，把富含CO的气态二次能源中CO有效分离提纯出来，用于化工生产等，实现固碳。
五、碳汇类技术（3项）			
25	农作物秸秆热压制板材技术	建材行业农作物秸秆处理与综合利用	以农作物秸秆为原料，以异氰酸酯（MDI）为胶粘剂，将原料破碎、施胶并进行铺装，在高温高压条件下压制成板材。其中，MDI中的NCO基团能与整个秸秆刨花及秸秆组分发生反应，形成稳定的化学键，有效增强秸秆刨花之间的粘接性及板材的强度。

表D.1 其他行业建议使用的低碳创新技术（续）

序号	低碳创新技术名称	适用范围	主要技术内容
五、碳汇类技术（3项）			
26	干旱区高效固碳树种筛选与全生长季育苗造林技术	林业及早区森林植被恢复、森林经营	选育干旱区人工造林的高效固碳树种，研究其全生长季育苗和造林技术，实现干旱区3至10个月全生长季育苗造林；进而延长造林时间，增加造林面积，实现干旱区林业增汇功能。
27	竹林固碳减排综合经营技术	林业土地利用变化和林业领域竹林经营	通过综合采用竹林养分调控技术、竹林结构优化技术、竹林土壤稳碳减排技术和竹产品延缓释放技术等，实现竹林低碳高效经营。

D.3 积极参与碳汇、碳排放权交易

D.3.1 企业碳排放全交易措施

D.3.1.1 企业核算边界内年度温室气体排放量大于用以抵消的碳配额时，宜积极采取碳抵消方式。

D.3.1.2 企业宜采用碳排放权交易的方式，来抵消碳排放，不足部分可用碳信用的方式来抵消。宜按照优先顺序使用以下类型的碳信用：

- a) 购买国家温室气体自愿减排项目产生的“核证自愿减排量（CCER）”，优先选择林业碳汇类项目及本地的温室气体自愿减排项目；
- b) 购买政府批准、备案或者认可的碳普惠项目减排量，优先选择本地低碳出行抵销产品；
- c) 购买政府核证节能项目碳减排量，优先选择本地节能项目。

D.3.2 企业碳汇措施

D.3.2.1 概述

企业宜通过碳汇手段与减碳措施搭配，吸收环境中的碳来实现总量上的减排。根据我省的现实情况，碳汇手段主要有：森林碳汇、湖泊湿地碳汇和岩溶碳汇三种。

D.3.2.2 森林碳汇

D.3.2.2.1 企业宜通过经营森林的方式增加原有森林的碳汇，建议发展相关产业，挖掘林业经济活力，实现环保与经济的相辅相成。

D.3.2.2.2 企业宜开辟新的林场，通过增加森林面积来增加碳汇。

D.3.2.3 湖泊湿地碳汇

D.3.2.3.1 企业宜参与湿地保护和恢复活动，稳定并扩大湖泊湿地面积，确保湖泊湿地的固碳能力。

D.3.2.3.2 企业宜减少生产活动和建设活动对湖泊湿地水源流速的影响，使湿地湖泊的固碳率控制在合理区间。

D.3.2.4 岩溶碳汇

D.3.2.4.1 企业宜通过植树造林和土壤改造增加碳酸盐岩风化溶解效率。

D.3.2.4.2 企业宜通过技术手段增强水生植物光合作用，或者人工栽种增加水生植物总量，稳定岩溶风化析出的碳汇。

D.4 完善碳减排监督及管理体制

D.4.1 完善企业碳减排管理架构

企业宜完善减排管理体系，包括：

- a) 建立企业低碳管理工作体系，岗位设置宜满足落实企业低碳管理制度的需求；
- b) 明确各岗位职能及权限范围，加强岗位之间的信息传递；
- c) 明确各事项审批流程及时限。

D.4.2 设立企业碳减排目标

企业宜设立碳减排目标，包括但不限于：

- a) 制定短期工作目标和长期减排计划；
- b) 编写工作原则、落实要求以及奖惩制度。

D.4.3 建立碳减排管理制度

企业宜制定全面的减排管理制度，包括但不限于：

- a) 供应商的原材料购买和使用的监督管理制度；
- b) 新型绿色技术研发和引进的管理制度；
- c) 绿色低碳文化理念的宣传制度。

D.4.4 碳减排制度的合规管理

企业宜积极响应国家“双碳目标”的号召，在确定减排制度时考虑不限于以下几个方面情况：

- a) 符合国际、国家政策要求；
- b) 符合地方政府规章制度要求；
- c) 符合行业发展特点；
- d) 符合企业自身发展阶段。

D.4.5 制定减排方案

企业宜依照自身实际情况，制定减排管理方案，包括：确定资金预算、时间范围、基本步骤和预估成效。

D.4.6 建立碳减排绩效指标管理制度

企业宜制定配套的绩效指标管理制度，包括但不限于：

- a) 明确各部门在碳减排过程中应尽的义务；
- b) 分类确定各级评估考核对象；
- c) 编写考核评分表及评分标准；
- d) 确立评分流程和期限；
- e) 评分审核和抽查制度。

D.4.7 企业碳减排意识培养

D.4.7.1 企业宜定期对全体员工进行碳减排意识培训，内容包括但不限于：

- a) 了解国家和地方政府对于产业链减排的政策方针，普及双碳基础知识；
- b) 对企业低碳运营、绿色发展的规章制度学习；
- c) 引导员工建立低碳生活的价值观；
- d) 企业节能减排实操；

D.4.7.2 企业宜开展绿色办公主题活动，征集相关意见，呼吁全体员工进行绿色办公。绿色办公的措施，包括但不限于：

- a) 避免办公设备产生不必要的资源浪费；
- b) 减少对一次性办公用品的依赖和使用，如一次性笔纸、一次性纸杯餐具等；
- c) 办公区域设置分类垃圾箱，实现垃圾分类处理、资源回收利用；
- d) 办公室节电，宜尽可能使用节能灯具，控制空调温度，员工随手关灯，下班关电脑等，宜采取领导检查等方法，并设立奖惩制度；
- e) 节约办公用纸，文件打印时，宜提前计划打印数量，并尽可能双面印刷。

D.4.7.3 企业宜设立各种类型绿色环保比赛，设置奖金来引导培养员工碳减排意识；

D.4.7.4 企业宜设立碳减排福利津贴，对在碳减排方面表现优异的员工给予福利补贴，增强员工的碳减排意识。

D.5 承担低碳发展的社会责任

D.5.1 提高企业数字化招聘程度

企业宜更多地利用线上渠道，采用线上沟通模式来进行招聘，尽可能地提高招聘流程的数字化程度，从而降低因招聘产生的交通、住宿等方面的碳排放。

D.5.2 提倡产品低碳设计

在产品设计的过程中，企业宜从生产工艺、材料以及回收利用等方面进行减排考虑，树立全局观念，减少全流程的碳排放并对潜在碳排放进行有效控制。

D.5.3 加强产品绿色消费引导

D.5.3.1 宜加强对消费者采购绿色产品的引导，宜向地方建议采取补贴、积分奖励等方式促进绿色消费。

D.5.3.2 宜建议电商平台企业设立绿色产品销售专区，加强绿色产品和服务认证管理。

D.5.4 发挥绿色资金引导作用

D.5.4.1 概述

对于金融行业，宜充分发挥其对绿色资金的引导作用，在满足企业绿色低碳转型资金需求的同时，能够激励企业自主推动低碳转型，引导更多社会资本参与绿色能源、绿色交通、绿色建筑等方面的投融资活动，缓解环境问题对于财政的压力，推动国内绿色产业发展，促进双碳目标的达成。

D.5.4.2 绿色金融产品创新

宜通过开发多样化的绿色金融产品，如绿色信贷、绿色债券、绿色保险、绿色信托、绿色租赁等，引领社会资金进入绿色产业链，从而指导企业从事各类减排项目。

D.5.4.3 健全绿色资金监管体系

金融机构宜完善信息披露制度，及时披露绿色资金去向；同时接受第三方专业机构核验，以及广大群众的监督。

D.5.4.4 加强国内外绿色金融合作

宜主动引领或积极参与绿色金融多边平台及合作机制，提升绿色金融的国际参与度和认可度。

D.5.5 建立零碳供应链

D.5.5.1 企业宜积极开展零碳供应链项目，在供应链管理中融入全生命周期、生产者责任延伸等理念，依托上下游企业间的供应关系，通过绿色供应商管理、绿色采购等工作，带动整个供应链持续提升绿色绩效。

D.5.5.2 企业宜鼓励供应商开展绿色设计、选择可回收、可再生、可降解、低污染的绿色材料、打造绿色制造工艺、推行绿色包装、开展绿色运输。

D.5.5.3 企业宜选择几家积极性高、社会影响大、带动作用强的供应商开展绿色供应创建，评选宣传优秀示范典型，营造绿色低碳生活新风尚。

D.5.5.4 企业宜开展供应链碳足迹跟踪和评价，对供应链碳行为进行实时反馈。

D.5.5.5 企业宜更多地通过线上渠道或数字化流程进行采购以及招标活动。

D.5.6 积极参与社区双碳建设

D.5.6.1 企业宜积极参与所在社区的绿色改造，全面采用绿色技术、绿色材料。

D.5.6.2 企业宜积极响应智慧社区建设，融入总体智能化、节能化、零碳化布局。

D.5.6.3 企业宜积极响应社区“双碳”战略，参与社区双碳宣传活动。

参 考 文 献

- [1] GB/T 2589—2008 综合能耗计算通则
- [2] GB/T 4754—2017 国民经济行业分类
- [3] GB/T 41152—2021 城市和社区可持续发展 低碳发展水平评价导则
- [4] LY/T 2988—2018 森林生态系统碳储量计量指南
- [5] DB11/T 1418—2017 低碳产品评价技术通则
- [6] DB11/T 1533—2018 企业低碳运行管理通则
- [7] DB11/T 1861—2021 企事业单位碳中和实施指南
- [8] DB13/T 5560—2022 大型活动碳中和评价规范
- [9] DB3501/T 001—2021 工业（产业）园区绿色低碳建设导则
- [10] 省级温室气体清单编制指南（发改办气候〔2011〕1041号）
- [11] 国家发展和改革委员会应对气候变化司. 2010年中国区域及省级电网平均二氧化碳排放因子[R]. 2013-10-11
- [12] 国务院新闻办公室. 中国应对气候变化的政策与行动白皮书[R]. 2021-10-27
- [13] 世界可持续发展工商理事会, 世界资源研究所. 温室气体核算体系: 企业核算与报告标准（修订版）[M]. 北京: 经济科学出版社, 2012. 4
-