

团 体 标 准

T/CCAA XX—2025

碳管理体系 机械企业要求

Carbon management systems-Requirements for machinery enterprise

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国认证认可协会 发布



目 次

目 次.....	I
前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 组织所处的环境.....	1
4.1 理解组织及其环境.....	1
4.2 理解相关方的需求和期望.....	2
4.3 确定碳管理体系的范围.....	2
4.4 碳管理体系.....	3
5 领导作用.....	3
5.1 领导作用和承诺.....	3
5.2 碳方针.....	3
5.3 组织的岗位、职责和权限.....	4
6 策划.....	4
6.1 应对风险和机遇的措施.....	4
6.2 碳目标、指标及其实现的策划.....	8
6.3 变更的策划.....	9
7 支持.....	9
7.1 资源.....	9
7.2 能力.....	9
7.3 意识.....	10
7.4 信息交流.....	10
7.5 文件化信息.....	11
8 运行.....	11

8.1 总则.....	11
8.2 设计控制.....	11
8.3 采购控制.....	12
8.4 运行控制.....	12
8.5 仓储过程控制.....	12
8.6 销售与配送.....	13
8.7 回收与再利用.....	13
9 绩效评价.....	13
9.1 碳绩效和碳管理体系的监视、测量、分析和评价.....	13
9.2 内部审核.....	13
9.3 管理评审.....	13
10 改进.....	13
附录 A.....	15
附录 B.....	16
附录 C.....	17
附录 D.....	18
附录 E.....	24
附录 F.....	25
参考文献.....	26

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。

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。

本文件由中国认证认可协会提出并归口。

本文件起草单位：广州赛宝认证中心服务有限公司、中汽研华诚认证（天津）有限公司、中国船级社质量认证有限公司、北京天一正认证中心有限公司、中国国检测试控股集团股份有限公司、北京东方纵横认证中心有限公司、北京恩格威认证中心有限公司、北京中大华远认证中心有限公司、北京大陆航星质量认证中心股份有限公司、北京海德国际认证有限公司、河北质量认证有限公司、西安国联质量检测技术股份有限公司、江苏中碳能投环境服务集团有限公司、陕西同力重工股份有限公司、江苏双汇电力发展股份有限公司、湖南湖电电力设备有限公司、青岛海信模具有限公司。

本文件主要起草人：谢明超、郭智源、吴逸民、于芳、张梦怡、李翠平、贺石彬、张晗、李云霞、孙千惠、吴振华、邹力、杜敬、李曦、王春艳、顾喜、陈永忠、汪倩、徐立媚、赵晓丽、崔瑛婕、薛成、刘泽峰、范翠玲、刘艳、吴莎、杨红宽。



引 言

本标准所指的机械企业是为用户提供生产及生活装备的制造企业，产品类多面广。本标准适用“通用设备制造业”“专用设备制造业”“电气机械和器材制造业”“金属制品业”和“仪器仪表制造业”等行业。

本文件旨在规范机械企业建立和运行碳管理体系，采用系统的方法使机械企业实现碳目标和指标，提高碳绩效。同时本文件为认证机构在机械企业开展碳管理体系认证提供统一规范的依据。

本文件依据 T/CCAA 39—2022，以机械企业碳排放特征为出发点，结合机械企业管理的实际情况而制定。本文件的基本框架与 T/CCAA 39—2022 保持一致。在基本的框架内，提出了针对机械企业的碳管理相关要求。本文件应与 T/CCAA 39—2022 配合使用。

机械企业可按照本标准寻求第三方认证机构对其碳管理体系进行认证，也可用于自我评价和自我声明，或作为相关方对其碳管理体系运行进行符合性确认的参照标准。



碳管理体系 机械企业要求

1 范围

本文件给出了机械企业建立、实施、保持和改进碳管理体系的要求。
本文件适用于不同类型和规模的机械企业。

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 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 24067 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南

GB/T 26450 环境管理 环境信息交流指南和示例

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

T/CCAA 39—2022 碳管理体系 要求

ISO 14064-1 温室气体第1部分：组织层次上对温室气体排放和清除的量化与报告的规范及指南
(Greenhouse gases Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals)

ISO 14064-2 温室气体第2部分：项目层面对温室气体减排或清除增加的量化监测和报告的规范及指南

(Greenhouse gases - Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements)

ISO 14068-1 气候变化管理 向净零过渡 第1部分：碳中和

(Climate change management—Transition to net zero Part 1: Carbon neutrality)

3 术语和定义

T/CCAA 39—2022 界定的术语和定义适用于本文件。

3.1 碳绩效参数 carbon performance parameter

由组织确定，可量化碳绩效的数值或量度。

3.2 碳目标 carbon objective

碳管理要实现的结果。

注：碳目标可以是企业中长期碳中和目标，也可以是短期或年度碳管理目标。

4 组织所处的环境

4.1 理解组织及其环境

在建立、实施、保持和持续改进碳管理体系时，组织应充分理解自身及其所处的具体环境，考虑与其战略宗旨相关并影响其实现碳管理体系预期结果的能力的内部因素和外部因素。

应考虑的外部因素包括国际、国内、地区和（或）行业的相关政策、法律法规、文化、社会责任、技术、竞争、经济和生态，具体可体现为：

a) 国际碳相关政策法规、管理机制及标准要求，包括但不限于：

- 国际绿色贸易规则；
- 国际产品生态设计和可持续采购要求；
- 国际碳信息披露机制要求；

- 适用的国际碳排放核算要求。
- b) 国内双碳政策法规、管理机制及标准要求，包括但不限于：
 - 国家双碳政策体系及相关行业双碳政策要求；
 - 国家碳交易和自愿减排交易相关政策要求；
 - 国家产品碳足迹相关政策要求；
 - 国家废弃物循环再利用政策要求；
 - 政府绿色低碳采购要求；
 - 节能低碳技术的发展；
 - 适用的国内碳排放核算要求。

可考虑的内部因素包括机械企业碳管理相关的战略、文化、治理、知识、资源、能力、设施、排放源、资产和绩效，包括但不限于：

- a) 企业的碳管理定位；
- b) 企业的碳战略和文化；
- c) 企业的碳管理架构和管理机制；
- d) 企业对外部因素“收集、传递、汇总、分析和评估”能力；
- e) 企业管理层的碳管理决策能力；
- f) 企业员工的碳管理能力和意识；
- g) 企业碳管理资源配置；
- h) 企业碳排放量化和数据质量管理；
- i) 企业重点排放源及排放设施的识别与管理；
- j) 企业碳减排的“策划、实施、检查和改进”管理；
- k) 企业碳管理绩效评估；
- l) 企业碳资产运营和管理；
- m) 企业碳披露管理。

上述内、外部因素可能给组织碳管理体系带来风险和机遇，企业应对这些内部和外部因素的相关信息进行动态监视和评审。

4.2 理解相关方的需求和期望

组织应确定与碳管理体系有关的相关方，包括但不限于：

- a) 政府监管部门，如气候变化应对主管部门、碳交易和自愿减排交易管理部门等；
- b) 投资方，如机械企业的母公司、股东、投资人等；
- c) 供应方，如原辅材料供货商、设备/设施供方、运输服务供应商、燃料/电力等能源供方、办公场所、营业网点租赁方及物业服务供方等；
- d) 采购方，如各类采购商、经销商、消费者等；
- e) 销售平台，如机械类产品卖场、电商平台等；
- f) 外包方，如设计外包、加工外包、物流外包、销售外包、检验外包等；
- g) 技术服务方，如咨询机构、认证机构、碳核查机构、检验检测机构等；
- h) 行业协会、社团组织；
- i) 员工和工会等。

组织可对上述相关方的有关需求和期望进行识别，并了解这些需求和期望中哪些将成为组织的合规义务。

组织应采用适宜的方式持续监视和评审上述信息，以便识别和应对由相关方带来或可能引发的风险和机遇，并为持续改进碳管理体系提供输入。

4.3 确定碳管理体系的范围

应符合 T/CCAA 39—2022 中 4.3 的规定。

确定碳管理体系范围时，应考虑：

- a) 4.1 中所确定的内、外部因素。机械企业所面临的各种内、外部因素，特别是与机械企业战略发展有关的事项，确定范围时优先考虑。

b) 4.2 所提及的相关方的需求和期望,包括合规义务。机械企业应将这些要求通过适当的途径和方式纳入碳管理体系的范围中并确保这些要求得到满足。

c) 其组织单元、职能和物理边界。基于机械企业实际地理位置的厂区范围、其厂区范围内的不同生产单元以及组织内的职能划分,以确定碳管理体系所覆盖的范围。

d) 其活动、产品和服务。基于机械企业的生产及相关的设计、采购、仓储、配送、回收利用等活动,以确定碳管理体系所覆盖的范围。

e) 其权限和能力范围内的碳源和(或)碳汇。机械企业的碳源包括相关的设备、设施、系统、过程。碳汇可通过植树造林、购买碳汇等方式来实现。

碳管理体系范围一经确定,该范围内所有影响碳绩效的活动、产品和服务均应纳入碳管理体系,以实现碳管理体系的预期结果。企业涉及碳汇项目开发时,应将碳汇纳入管理体系范围。

机械企业应保持其碳管理体系范围和边界的文件化信息,并可为相关方获取。

机械企业的碳管理体系的范围宜包括以下:

1) 以机械企业自身运营范围内的主要生产活动:

——主要生产系统:包括铸造、锻造、冲压、热处理、焊接、机械加工、电镀、涂装、装配等相关设备及过程;特种加工、高分子注塑、复合材料成形、木加工、粉末冶金、绝缘材料成形、电线电缆及线圈制造等过程;

——辅助生产系统:包括供热、通风、供水、工业气体供应、物料转运(起重、叉车、货梯等)、物料储存、配变电、制冷、采暖、照明、设备维护维修、供水、供油等相关设备及过程;

——附属生产系统:包括办公、食堂、浴室等设备设施。

2) 机械企业供应链上下游相关设计、采购、运输、售后与回收等活动:

——机械产品的设计;

——机械产品原辅材料的采购和运输;

——机械产品的销售和配送;

——机械产品的回收与再利用。

注:机械企业碳管理体系范围和边界示意图见附录 A。

4.4 碳管理体系

机械企业应根据本文件的要求,建立、实施、保持并持续改进碳管理体系,包括所需的过程及其相互作用,并持续改进碳绩效。

机械企业建立并保持碳管理体系时,应考虑 4.1 和 4.2 获得的信息。

机械企业应确定碳管理体系所需的过程及其在整个组织内的应用,且应满足 T/CCAA 39—2022 中 4.4 的要求。

5 领导作用

5.1 领导作用和承诺

应符合 T/CCAA 39—2022 中 5.1 的要求。

5.2 碳方针

应符合 T/CCAA 39—2022 中 5.2 的要求。

最高管理者应在确定的碳管理体系范围内建立、实施并保持碳方针。碳方针应:

a) 适合于组织的宗旨和所处的环境,如机械企业的内外部因素、相关方的需求、资源(包括人力、财务、技术、工艺等条件);

b) 包括履行合规义务的承诺,适用时包括特定承诺,如满足产业政策的要求、履约、碳减排、低碳采购、提供低碳产品、采用与减少碳排放相关的先进技术等;

c) 包括履行其应对气候变化方面的承诺,如有关碳达峰与碳中和的允诺;

d) 包括运用生命周期理念持续改进碳管理体系和碳绩效的承诺;

e) 为建立和评审碳目标和指标提供框架。

碳方针应保持文件化信息,并在企业内得到沟通,适宜时,可为相关方获取。企业应定期评审碳方

针，必要时对其更新，对碳方针的评审和更新可结合管理评审等活动。

5.3 组织的角色、职责和权限

应符合 T/CCAA 39—2022 中 5.3 的要求。

机械企业应在内部建立碳管理团队，并明确规定和传达碳管理相关的职责和权限。包括：碳管理负责人、碳排放设施设备管理人员、碳排放设施设备运行人员、碳数据收集与核算人员、碳资产管理人、采购人员、生产负责人、设计开发人员、财务人员等。机械企业自身运营范围的碳管理，可与企业的能源管理协同管理。

碳管理团队可以是以下形式：

- a) 成立专门的碳排放管理部门，统一负责机械企业的碳排放管理工作；
- b) 与企业的能源部门融合，将碳排放管理融入其日常工作中；
- c) 必要时，可借助外部机构的力量支持机械企业的碳管理。

6 策划

6.1 应对风险和机遇的措施

6.1.1 总则

机械企业策划碳管理体系时，需考虑：

- a) 4.1 所提及的内、外部因素；
- b) 4.2 所提及的相关方的需求和期望；
- c) 其碳评审（见 6.1.2）的结果；
- d) 其合规义务（见 6.1.3）的要求。

机械企业应按照产品生命周期排放特征识别并确定需要应对的风险和机遇，并策划应对措施。

机械企业面临的风险可能涉及政策风险、技术风险、市场风险：

- 国际碳政策对出口产品碳足迹要求；
- 无法满足政府“碳排放双控”要求；
- 企业碳排放不满足投资方要求；
- 机械产品碳足迹不满足采购方要求；
- 生产设备老化、生产工艺落后，如使用高耗能落后机电设备、限制及淘汰的落后生产工艺；
- 碳排放核算方法和要求的更新；
- 企业人员的碳管理能力不足；
- 低碳供应链管理风险；
- 碳计量管理的风险；
- 其他风险。

机械企业面临的机遇可能包括：

- 政府优先采购低碳产品；
- 国际市场对绿色低碳机械产品的认可；
- 终端消费者对低碳机械产品需求增加；
- 低碳新材料的应用和机械制造新工艺的发展；
- 机械制造行业低碳技术的更新；
- 新能源的发展和广泛应用；
- 新能源和材料成本的下降；
- 废弃物循环再利用的要求；
- 其他机遇。

根据机械产品适用的场景不同，不同机械企业（如成套装备制造企业、零部件制造企业、毛坯制造企业等）面临的风险与机遇有所不同。

注：机械企业碳风险和机遇识别表示例见附录 B。

机械企业应策划应对风险和机遇的措施，可包括：

- 建立风险管理机制，明确风险管理目标、制定风险管理计划，实施风险评估与监控；
- 加强碳管理制度设计，明确碳管理的职责和权限，建立机制和流程，开展内部监督检查和考核评价；
- 定期跟踪低碳政策法规的变化；
- 适时搭建碳排放信息化管控平台，强化碳数据管理，提升碳数据质量；
- 加强工艺优化，更新使用低碳设备，如使用节能机电设备（产品）推荐目录、节能低碳技术推广目录等相关文件鼓励使用的设备和工艺；
- 优化供应链结构，选择具有稳定生产能力且双碳意识较强的供应商，采购绿色、低碳、可再生的原辅材料，联合上下游建立碳数据共享平台，提升供应链透明度；
- 加强生产过程控制：制定严格的生产计划，加强员工培训，定期检查维护设备；
- 加强机械产品碳计量：建立完善的碳排放监测体系，采用先进的实时监测设备和技术；
- 加强碳管理能力建设，培养和引进相关专业人才；
- 加强低碳机械产品的研发；
- 及时引入新能源和新材料在企业的应用；
- 提高产品品质和服务水平，重视产品回收与再利用。

6.1.2 碳评审

6.1.2.1 应符合 T/CCAA 39—2022 中 6.1.2 的要求。按照产品全生命周期和风险思维，根据碳管理的不同维度，结合组织、产品/服务、项目、活动层面不同的碳管理特征，具体设定符合机械企业实际的碳评审内容。

6.1.2.2 碳评审内容

机械企业碳评审的主要内容包括：

a) 识别其活动、产品和服务的生命周期中所存在的碳源和（或）碳汇。

机械企业应按照 ISO 14064-1 进行碳源和（或）碳汇的识别。宜考虑已经纳入计划的、新建或改建的设施产生的碳排放源。

注：机械企业排放源识别示例见附录 C。

范围 1 直接温室气体排放包括：

- 固定燃烧产生的直接温室气体排放，如使用天然气、煤等化石能源产生的；
- 移动燃烧产生的直接温室气体排放，如使用汽油、柴油的车辆运行中产生的温室气体排放；
- 生产过程产生的直接温室气体排放，如电气设备或制冷设备生产过程中 SF₆、HFCs、PFCs 泄漏产生的排放；使用二氧化碳气体保护焊产生的排放等；
- 无组织（逸散）排放：有意或无意的温室气体泄漏，如在制冷设备使用过程中产生的氢氟碳化物（HFC）排放、工业废水处理产生的排放。

范围 2 输入能源产生的间接温室气体排放包括：

- 输入电力产生的间接温室气体排放；
- 电力之外的输入能源（蒸汽供应、供暖、供冷、压缩空气供应）产生的间接温室气体排放；

范围 3 其他间接排放源包括：

- 运输产生的间接温室气体排放，如原辅材料、机械产品的运输产生的排放；
- 企业使用的原辅材料获取产生的间接温室气体排放，如金属材料、非金属材料、复合材料等原辅材料获取产生的排放；
- 其他来源产生的间接温室气体排放。

机械企业应对识别的碳源加以分类，确定相应的活动水平、排放因子，至少核算范围 1、范围 2 的排放，宜核算范围 3 中机械产品原辅材料运输产生的排放和原辅材料获取产生的排放。核算方法参考 GB/T 32150 和 ISO 14064-1。

企业应识别并确定碳汇的种类、来源、活动水平，以及异常、潜在或可合理预见的波动。

企业应识别并确定可抵消的数量。

b) 对排放设施和能源系统的分析，包括：

基于碳源的分析及排放量核算，确定需要重点控制的排放设施，宜考虑：排放占比较大的、减排潜力较大的、对供应链施加影响相对较大的。

识别并确定主要排放设施和主要能源使用（SEU），包含其设施、设备、系统和过程：

- 固定排放源设施：食堂炉灶、天然气锅炉、喷涂烘房等；
- 移动排放源设备设施：如汽车、叉车、货车等；
- 生产过程中 SF₆、HFCs、PFCs 泄漏产生的排放；使用二氧化碳气体保护焊产生的排放等；
- 无组织（逸散）排放设施：空调机、冷水机组、废水处理设施等；
- 间接排放设施：生产设备（铸造、锻造、冲压、热处理、焊接、机械加工、电镀、涂装、装配等）、生产辅助设备（空压机、除尘设备、冷水机组等）、消耗能源（蒸汽、供暖、供冷、压缩空气）的设备；
- 其他间接排放。

应识别并确定排放设施和主要能源使用的相关变量、基准、先进值、活动水平和当前的碳绩效；识别并确定在组织控制下对主要能源使用有直接或间接影响的工作人员。

- c) 对新、改、扩建（包括设施、设备、系统和过程）的投资建设项目的分析，包括：
- 评价项目的设计、施工和运行各阶段与适用的法律法规和其他要求的符合性，宜考虑项目的碳排放评估要求，必要时应进行固定资产投资项目碳排放评估报告等；
 - 评价是否存在新增国家、行业或地方政府限制或淘汰的技术、设备以及相关原辅材料，宜考虑采用成熟的低碳技术、高效能设备；
 - 识别并确定建设项目的碳绩效参数的适宜性和先进性。
- d) 对碳管理体系的预期结果的分析，包括：
- 识别并确定碳绩效参数：如碳排放量、碳排放强度；
 - 识别并确定计量器具（电表、衡器、液体流量计、气体流量计、热量测定仪等）配备、检定（校准）和维护与GB 17167要求的符合性；
 - 识别并确定碳绩效的改进机会，并进行优先项排序；
 - 可行时，识别并选用适宜的碳中和技术和方案；
 - 识别并确定可预见的碳资产和碳交易种类、规模和效益，如核证自愿碳减排量交易、碳金融衍生品交易；
 - 评价未来的碳绩效及其趋势。
- e) 基于对合规义务的分析，包括：
- 评价现有碳管理制度的适宜性、充分性和有效性；
 - 识别、评价并确定适用的法律法规和其他要求；
 - 评价适用的法律法规和其他要求如何作用于碳源；
 - 适用时，评价满足政府对企业的碳总量和强度控制要求的符合性。

6.1.2.3 碳评审时机

实施碳评审的时机可分为：

- a) 碳管理体系建设初期，应实施初始碳评审，了解和分析企业的碳排放和碳绩效现状，以便确定碳基准、碳绩效参数和碳目标、指标，以策划碳管理措施计划；
- b) 按企业规定的周期定期实施碳评审，宜为一个自然年；
- c) 当企业的组织架构、管理和规模、排放设施发生较大变化时，应重新进行碳评审。

6.1.2.4 碳评审的输出

碳评审的输出宜包括：

- a) 碳排放现状水平；
- b) 碳绩效参数和碳基准；
- c) 碳目标和指标；
- d) 影响碳绩效的相关变量和静态因素；
- e) 碳管理措施计划，包括能源结构调整、管理措施改进、节能减排技术、碳减排措施、数字化技术等。

碳评审应形成碳评审报告。

注：机械企业碳评审报告示例见附录 D。

6.1.3 合规义务

机械企业应确定并获取与其碳管理体系及其碳源和碳汇相关的合规义务，获取途径包括政府、媒体、相关方等。应及时获取并更新国家、地方法律法规、标准和行业性及其他要求，应关注与机械制造行业及上下游相关的国家产业政策、机械制造行业能耗限额标准、产品设备能效标准、国家推广的重点节能降碳技术、淘汰高耗能落后机电设备（产品）及落后产能等相关法规要求。

适用时，强制性合规义务包括：

- a) 国际惯例、国家/地方的法律、法规；
- b) 政府机构或其他权力机构的要求；
- c) 行政许可、执照或其他授权中规定的要求；
- d) 监管机构颁布的规范性文件（如法令、条例或指南等）；
- e) 法院或行政裁决。

机械企业选择性采纳的合规义务包括：

- a) 推荐性国家、行业标准；
- b) 与社团（如机械制造行业协会）或非政府组织达成的协议；
- c) 与相关方（如客户）签订的合同要求；
- d) 投资方的要求。

机械企业应对上述获取的信息进行识别，并在建立、实施、保持和持续改进其碳管理体系时加以应用。

机械企业应按规定的时间间隔对合规义务的持续适宜性实施评审，并保持其合规义务的文件化信息，保留其合规义务评审的文件化信息。

6.1.4 碳绩效参数

6.1.4.1 应符合 T/CCAA 39—2022 中 6.1.4 的要求。

6.1.4.2 机械企业碳绩效参数至少应包括：

- a) 组织层面：反映机械企业整体碳管理状况的绩效参数，如碳排放总量、单位产值碳排放量或单位产品碳排放量；
- b) 部门层面：反映企业不同部门或车间碳排放水平的绩效参数，如行政、生产、物流等不同部门的碳排放量或碳排放强度；
- c) 设施设备层面：反映设备能源绩效和运行状态的参数，如设备单位产品能耗、中央空调机组能效比（COP）、空压机比功率、锅炉效率、余热回收利用率等。

机械企业根据碳管理范围和需求可考虑如下碳绩效参数：

- a) 生产单元（适用时）：反映重点工序的碳排放水平，如铸造、锻造、冲压、热处理、焊接、机械加工、电镀、涂装、装配等工序的排放量；
- b) 供应链和产品层面（适用时）：反映供应链和机械产品的碳排放水平，如金属材料、非金属材料、复合材料等重点原辅材料的碳足迹、机械产品的碳足迹（生命周期不同阶段）；
- c) 项目层面（适用时）：总减排量，单个项目减排量。

注：机械企业碳绩效参数示例见附录 E。

6.1.5 碳基准

6.1.5.1 应符合 T/CCAA 39—2022 中 6.1.5 的要求。

6.1.5.2 机械企业应利用碳评审的信息和确定的碳绩效参数，在不同层次上建立碳基准。对于可以单独核算的部门、生产单元、设施设备宜分层次建立碳基准。应考虑碳排放核算边界、核算方法、计量手段、区域、时段、行业水平、自身能力、合规义务、监测计划等因素。

企业的碳基准应在初始碳评审的基础上，考虑企业碳排放的特点，选择一个基准时段，作为比较基准。建立碳基准的原则包括：

- a) 碳排放结构、产品结构和工艺结构稳定；
- b) 经营、生产相对稳定；
- c) 统计数据齐全、真实可靠，具有代表性；
- d) 未发生导致停产的重大事故。

当出现以下情况时，应对碳基准进行评审。必要时，结合碳评审结果进行调整：

- a) 核算边界发生变化，如：扩大生产、区域变化；
- b) 主要原辅材料调整，导致碳排放量发生显著变化；
- c) 主要设备、设施变化，如加工设备改造升级、计量系统变化；
- d) 生产工艺变化；
- e) 产品变化，如品种、等级、质量要求变化；
- f) 其它变更，如产品标准、核算方法、排放因子、排放标准、能耗限额标准、行业温室气体排放平均水平的变化等。

6.1.6 碳数据收集的策划

6.1.6.1 应符合 T/CCAA 39—2022 中 6.1.6 的要求。

6.1.6.2 机械企业应在适宜的层面上制定碳数据收集计划，为碳管理及碳绩效监测评估提供可靠的数据参考：

- a) 确保碳数据核算和报告符合相关准则的要求；
- b) 建立并保持有效的数据质量控制要求，包括对活动水平和排放因子等数据的收集、记录、传递、汇总和报告的要求；
- c) 配备、维护和校准与活动数据和排放因子等数据有关的监测设备；
- d) 制定数据缺失、生产活动变化以及报告变更方法的应对措施；
- e) 确保核算和报告的数据与其预定的用途相符；
- f) 有关核算和报告的活动及记录应保留文件化信息。

6.1.6.3 机械企业需要收集的碳数据包括但不限于：

- a) 活动数据：
 - 电力、蒸汽、天然气、柴油、汽油等购买量；
 - 各部门（生产、办公、行政等）的能源消耗量；
 - 生产过程（如 SF₆、HFCs、PFCs 的泄漏量；二氧化碳气体保护焊的气体消耗量）的排放源活动数据；
 - 重点工序（如铸造、锻造、冲压、热处理、焊接、机械加工、电镀、涂装、装配等）的能源消耗量；
 - 制冷设备制冷剂的消耗量；
 - 主要原辅材料（如金属材料、非金属材料、复合材料等）的数量、运输方式、运输距离、运输次数（适用时）；
- b) 排放因子：
 - 电力和其他燃料的排放因子；
 - 原料相关排放因子；
 - 运输相关排放因子；
- c) 生产数据
 - 主要排放设施的关键运行参数，如温度、压力控制值；
 - 产品产量和产值；
- d) 排放量及相关数据：
 - 碳排放量；
 - 碳排放强度；
 - 资产和碳交易的量和值（适用时）；
 - 碳管理措施计划中规定的数据。

注：机械企业碳数据收集示例见附录 F。

6.2 碳目标、指标及其实现的策划

6.2.1 碳目标和指标

6.2.1.1 应符合 T/CCAA 39—2022 中 6.2.1 的要求。

6.2.1.2 应根据碳评审结果、碳基准以及相关减排要求建立碳目标和指标。机械企业宜以减少自身运营

碳排放和供应链碳排放为目标，设立不同层级的碳目标、指标，包括但不限于：

- a) 组织层级碳目标：如中长期碳减排目标、年度碳减排目标、年度碳排放量目标、年度碳排放强度目标；
- b) 部门层级碳指标：如生产、仓储运输等部门的碳排放量和碳排放强度；
- c) 生产单元碳指标（适用时）：如铸造、锻造、冲压、热处理、焊接、机械加工、电镀、涂装、装配等重点工序的耗电量或耗气量；
- d) 设备层级碳指标：如设备碳排放量、设备能源消耗、设备能源利用效率、设备运行温度或压力等；
- e) 供应链和产品层级碳指标（适用时）：如金属材料、非金属材料、复合材料等原辅材料碳足迹、机械产品碳足迹。

6.2.2 碳目标和指标实现的策划

6.2.2.1 应符合 T/CCAA 39—2022 中 6.2.2 的要求。

6.2.2.2 机械企业碳目标和指标的实现宜从以下方面策划相应的措施：

- a) 加强低碳设计开发：优先选用低碳原辅材料和低碳包装方式，低功耗运行设计，易拆卸可回收设计；
 - b) 实施低碳供应链：采购碳足迹水平低的原辅材料；
 - c) 优化工艺流程：采用先进的生产工艺和设备，优化生产流程，减少能源消耗；
 - d) 加强设施管理：定期对设备设施进行维护和检修，确保其正常运行；
 - e) 使用清洁能源：如采购绿电、自建光伏发电、采用低碳运输方式等；
 - f) 提升减碳意识：完善碳管理制度，多种方式宣贯培训。
- 制定措施计划时，应确定相关的职责权限、实现目标、实现途径和方法、时间进度、验证方法。

6.3 变更的策划

当机械企业确定碳管理体系进行变更时，应以所策划的方式来实施变更。

机械企业应考虑：

- a) 变更目的及其潜在后果；
- b) 碳管理体系的完整性；
- c) 资源的可获得性；
- d) 职责和权限的分配或再分配。

机械企业应保留变更的文件化信息。

7 支持

7.1 资源

7.1.1 应符合 T/CCAA 39—2022 中 7.1 的要求。

7.1.2 企业宜对碳资产进行管理：

- a) 碳资产类型的识别；
- b) 碳资产管理措施的制定；
- c) 碳资产统计；
- d) 项目减碳量管理；
- e) 碳金融产品管理。

7.2 能力

机械企业应确定对碳管理绩效和履行合规义务有影响的岗位，确定并满足这些岗位人员的能力要求。这些岗位可包括：

- a) 碳管理岗位，如碳数据收集人员、碳排放核算与报告人员、碳资产管理人员等；
- b) 排放设施运行岗位（设备操作人员）；
- c) 设备管理岗位；

- d) 生产管理、工艺技术岗位；
- e) 能源、资源及服务采购岗位；
- f) 质量检测与控制岗位；
- g) 物流、仓储、运输管理岗位；
- h) 体系运行管理岗位；
- i) 研发和设计岗位。

机械企业应对不同的岗位确定任职要求，包括教育、培训、工作经历、技能、资质（如特种作业人员资格）等。

对于确定的岗位人员能力要求，可通过外部招聘、内部选聘、培训等途径予以满足。机械企业应确保岗位人员持续满足岗位能力要求，确定并实施与碳管理体系相关的培训，包括新员工入职培训、转岗员工的转岗培训和在岗员工的继续培训。机械企业应对所采取措施的有效性进行评价，确保这些人员能够胜任工作。

机械企业应保留适当的可证实能力的文件化信息。

7.3 意识

应符合 T/CCAA 39—2022 中 7.3 的要求。

机械企业可通过必要的培训、交流、考核、奖惩、企业文化建设等方式确保员工具备适当的碳排放管理意识，使他们理解：

- a) 全球气候变化及其风险；
- b) 符合碳排放方针、准则和管理体系要求的重要性；
- c) 他们对碳管理体系有效性的贡献，包括碳目标和指标的实现以及改进碳绩效的益处；
- d) 他们的活动或行为对碳绩效的影响；
- e) 不符合碳排放管理体系要求的后果。

机械企业应确保与碳排放管理相关人员具备相关岗位的能力，应识别其培训需求，对碳管理相关人员提供相应培训，宜包括以下内容：

- 碳排放相关政策法规、标准和其他要求；
- 碳管理体系标准及体系运行文件；
- 机械企业碳排放核算和报告方法；
- 机械产品碳足迹核算方法；
- 国内外碳资讯；
- 机械制造行业的碳减排技术。

7.4 信息交流

7.4.1 应符合 T/CCAA 39—2022 中 7.4 的要求。

7.4.2 信息交流包括内部信息交流和外部信息交流：

a) 内部信息交流，包括在其各职能和层次间就碳管理体系相关信息的交流，如碳方针、目标、绩效、基准、参数及运行的变更。适用时，包括工艺流程调整、生产设备的更新、资源利用率、能源利用效率等。

b) 外部信息交流，交流的对象可能包括政府、社团（如行业协会）、监管机构、客户、其他相关方（如稽查机构、碳资产管理机构）等。内容包括按照相关方要求、合规义务要求和机械企业自身的要求，就相关信息交流，适用时包括：碳方针、碳目标和指标、碳绩效、碳交易、碳金融等信息。

7.4.3 碳信息披露

机械企业应按照拟定的披露原则、披露方式和披露内容进行碳排放信息披露活动，具体包括：

- a) 应符合 GB/T 26450 确立的原则，并建立碳排放信息披露的准则；
- b) 应按照不同的披露方式（即主动披露和应询披露）确定披露内容；
- c) 宜披露机械企业自身运营活动的碳信息和（或）与涉及企业运营的供应链上游和下游活动的碳信息，可重点披露：
 - 目标类碳信息，如企业的碳减排或中和目标、实现路径等；
 - 绩效类碳信息，如减少排放的量、抵消排放的量；

——举措类碳信息，如采取的减碳行动。

信息交流方式包括报表、报告、会议、专利和著作、口头交流、自动化系统等。

机械企业应保留信息交流的文件化信息。

7.5 文件化信息

企业应符合 T/CCAA 39—2022 中 7.5 的要求。

机械企业碳管理体系文件至少包括：

- a) 碳管理体系的范围与边界；
- b) 碳方针；
- c) 碳目标、指标及措施计划；
- d) 碳管理体系要求的文件，包括记录；
- e) 根据自身需要确定的其他文件。

8 运行

8.1 总则

8.1.1 应符合 T/CCAA 39—2022 中 8.1 的要求。

8.1.2 机械企业应基于全生命周期理念和风险思维，识别与其碳管理体系有关的过程，针对这些过程确定运行准则，按照运行准则进行过程控制。机械企业可根据过程特点及其对碳管理体系的影响确定控制措施和程度。机械企业应保持运行准则的文件化信息，同时保留相关运行过程和结果的文件化信息。

8.1.3 机械企业应从生命周期理念出发，按照 ISO 14067 的相关要求，分析各生命周期排放重点环节，制定经济可行、技术可行的减排策略。

8.1.4 机械企业应对设计控制、采购控制、运行控制、仓储过程控制、销售与配送、回收与再利用过程涉及的减碳措施进行减碳绩效评估，按照 ISO 14064-2 的相关要求，合理设定减排基准线情景，科学计算所开展减碳项目的减碳绩效。

8.1.5 机械企业以碳中和为目标的管理过程应按照 ISO 14068 的原则和要求开展。

8.1.6 机械企业应定期评审并确认运行过程中存在的潜在影响碳绩效的因素；定期确认有关的控制措施和运行准则，并加以更新。

8.1.7 机械企业应定期与外部供方（包括合同方）沟通其相关合规义务和碳绩效要求及影响因素，并保留相关文件化信息。

8.2 设计控制

8.2.1 应符合 T/CCAA 39—2022 中 8.2 的要求。

8.2.2 新、改、扩建项目

在新建和改进设施、设备、系统的设计时，应综合考虑生产工艺与设备选型、总平面布置与建筑、供电系统、供热系统、供气系统的优化与节能。机械企业应识别出对其碳绩效有显著影响的因素。必要时，建立设计准则加以控制。其中，机械企业新、改、扩建（包括设施、设备、系统和过程）的设计准则应考虑：

- a) 与国家产业政策要求的符合性；
- b) 项目的碳排放水平；
- c) 项目环境影响评价和节能审查对碳排放的要求；
- d) 企业减污降碳的协同性；
- e) 建筑碳排放要求；
- f) 绿色低碳建筑材料的应用；
- g) 节能技术和可再生能源；
- h) 设备、设施和系统间的匹配性；
- i) 行业最佳节能实践与经验及其对设施、设备与用能系统的要求；
- j) 能源计量设备符合 GB 17167 标准要求等。
- k) 优化工艺设计，提高资源综合利用率，合理安排用能设备，在对主要能源使用进行新工艺验证

时，应对碳绩效进行评价。

8.2.3 产品设计

在满足质量和环保要求的基础上，机械企业应将原辅材料的低碳属性和产品的再利用率纳入机械产品低碳设计开发准则：

- a) 金属材料、非金属材料、复合材料等原辅材料的易获得性，缩短运输距离；
- b) 材料轻量化、包装减量化；
- c) 采用易拆解、易维修的产品设计；
- d) 机械产品的高能效设计；
- e) 采用低碳新材料和绿色包装设计；
- f) 便于回收与再利用；

机械企业应保留与碳绩效相关的设计活动的文件化信息。

8.3 采购控制

应符合 T/CCAA 39—2022 中 8.3 的要求。

在采购能源、资源（含原辅材料）、产品、服务（含第三方碳资产服务机构）和设备时，机械企业应考虑采购对象对碳绩效的影响，包括：

- a) 优先采购清洁能源；
- b) 选用碳排放较低的金属材料、非金属材料、复合材料等材料；
- c) 优先选择运输距离短，采用低碳运输方式的供应商；
- d) 禁止采购已经淘汰的高能耗设备，优先选择节能产品或高能效设备；
- e) 加强原辅材料质量控制，减少由于原料不良品引起的产品质量问题；
- f) 在满足有关环境标准、产品质量和安全要求的情况下，优先采购和利用废钢铁、废有色金属、废塑料等可再生资源作为原材料（适用时）。

机械企业应按照碳管理体系要求对外包过程实施控制或施加影响，明确企业和外包方的职责和运行要求，必要时，对材料加工、电镀、涂装等外包过程提出碳绩效要求。对外包方的控制类型和程度取决于外包过程对碳绩效的影响程度。

8.4 运行控制

应符合 T/CCAA 39—2022 中 8.4 的要求。

机械企业应识别、策划与排放设施（包括直接和间接排放）相关的生产过程，确保在规定运行条件下，建立与碳基准、碳绩效参数、碳目标相一致的运行准则。宜包括：

- a) 铸造、锻造、冲压、热处理、焊接、机械加工、电镀、涂装、装配等关键工序质量控制的运行过程，并规定其运行准则；
- b) 碳排放设施、设备、系统的运行和维护过程，并规定其运行准则，如设备运行规程、设备维护保养规程；
- c) 生产管理运行过程，并规定其运行准则，如均衡生产、台时产量、设备运转率、设备完好率、开停机次数等；
- d) 操作人员作业规范运行过程，如设备操作作业要求等；
- e) 过程监视和测量设备设施控制，应确保监视测量设备的可靠性，通过校准、检定、维护确保其有效性；
- f) 提升产品良率，加强不合格品的控制；
- g) 优先使用清洁低碳能源，如购买绿电、可再生能源利用（如屋顶光伏）、生物质替代燃煤燃气等。

机械企业应保留适当的与运行相关的文件化信息，以证实运行准则得到实施。

8.5 仓储过程控制

机械企业应识别出仓储过程影响碳绩效的过程或要素。必要时，建立相关准则加以控制。机械企业应保留相关文件化信息，以证实相关过程按照准则执行。

机械企业宜通过以下方式，控制仓储过程能源消耗产生的间接排放：

- a) 合理设置库容量，减少库存产品在库时间；
- b) 优化仓储流程，缩短出入库时间，提高库容利用率，加快库存产品周转效率；
- c) 仓库的建造引入绿色建筑思想，如天然采光、自然通风、建筑一体化光伏发电系统（BIPV 技术）等；
- d) 使用电力叉车等转运工具。

8.6 销售与配送

机械企业应根据碳评审结果，识别出营销、配送环节影响碳绩效的过程或要素。必要时，建立相关准则加以控制。机械企业应保留相关文件化信息，以证实相关过程按照准则执行。

- a) 优化运输结构，推广绿氢、绿电等清洁能源运输方式；
- b) 完善运输服务，优化配送路线。

8.7 回收与再利用

机械企业宜运用循环经济的思想，评估回收与再利用对碳绩效的影响。必要时，建立回收与再利用准则，以保证回收与再利用过程的实施。通常，机械企业回收对象包括生产余料、废旧产品、零部件、组件等。

9 绩效评价

9.1 碳绩效和碳管理体系的监视、测量、分析和评价

9.1.1 总则

应符合 T/CCAA 39—2022 中 9.1.1 的要求。

机械企业应对影响碳绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析。关键特性包括但不限于：

- a) 碳排放活动数据、排放因子；
- b) 适用于组织、部门、生产单元、设备、产品等不同层面的碳绩效参数；
- c) 与碳绩效有关的变量，包括使用能源种类变化、产品种类和产量、气候等；
- d) 碳管理措施计划在实施碳目标和指标方面的有效性；
- e) 实际碳排放量与预期排放量、历史同期排放量等的对比评价。

机械企业的计量器具配置应符合 GB 17167 规定，并按照规定的时间间隔进行检定或校准。

9.1.2 与法律法规及其他要求合规性的评价

机械企业应按规定的时间间隔进行合规性评价。合规性评价的方式取决于合规义务对碳管理体系的影响程度。对机械企业的碳管理体系有重要影响的合规义务应重点评价。

当以下情况发生时，应在适宜的时机开展合规性评价；

- a) 国家、行业和地方相关的法律法规、标准变化；
- b) 其它外部因素变化，如顾客的需求；
- c) 组织运行条件变更，如工艺、设备变化。

如合规性评价结果表明存在不合规情况，机械企业应进行原因分析，适当时采取必要的措施，并评价措施的有效性。

机械企业应保留合规性评价的结果及采取措施的文件化信息。

9.2 内部审核

应符合 T/CCAA 39—2022 中 9.2 的要求。

9.3 管理评审

应符合 T/CCAA 39—2022 中 9.3 的要求。

10 改进

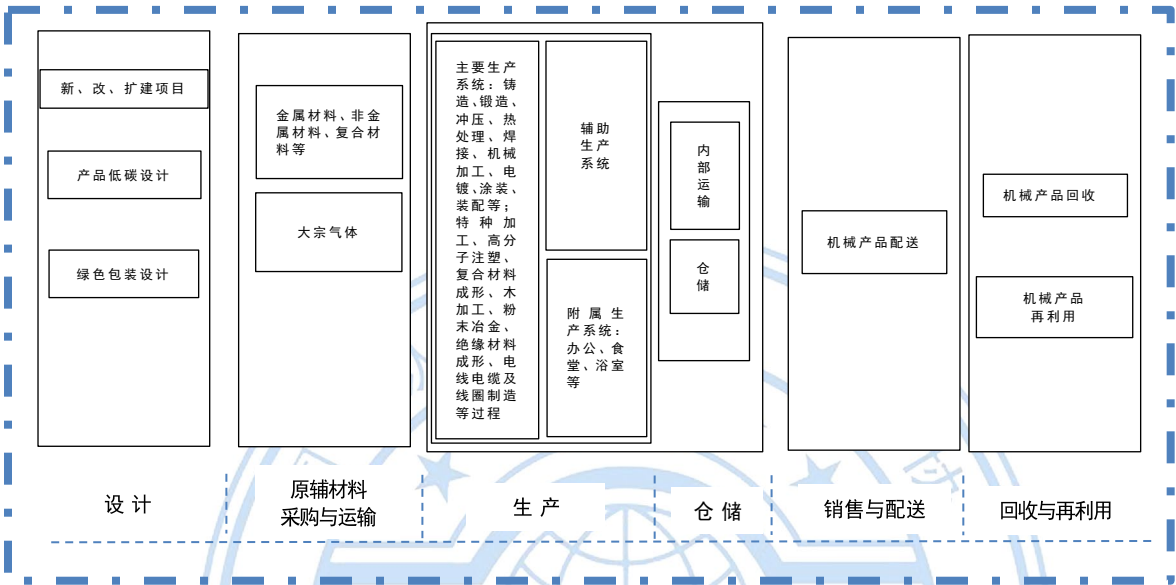
应符合 T/CCAA 39—2022 中 10 的要求。

机械企业应根据内外部审核结果，针对问题分析原因，采取改进措施，以提升碳绩效。机械企业碳管理方面的持续改进工作宜聚焦于供应链排放、生产排放、运输排放，实施绿色设计、工艺优化、节能技改、低碳采购、回收与再利用等。



附录 A
(资料性)
机械企业碳管理体系范围和边界

机械企业根据可施加影响的角度和实际管理需要来确定碳管理体系范围和边界，如图 A.1 所示。
注：实线框内为组织边界，虚线框为供应链上下游相关管理范围。



A.1 机械企业碳管理体系范围和边界示意图

附录 B

(资料性)

机械企业碳风险和机遇识别表

机械企业碳风险和机遇识别的示例表，如表 B.1 所示。

表 B.1 机械企业碳风险和机遇识别表

类 型		示 例
风险	政策	国际绿色贸易规则对出口机械产品碳足迹要求
		国际机械产品生态设计和可持续采购的要求
		国际碳边境调节机制
		国内双碳政策体系
		国内碳交易和自愿减排交易相关政策
		国内机械产品碳足迹相关政策
		国内外对机械产品废弃物循环再利用政策
		国内外碳排放核算方法和要求的更新
	技术	机械企业生产设备老化
		机械企业生产工艺落后
		机械企业碳减排技术能力不足
		机械产品生命周期碳排放数据监测技术不完善
	市场	机械企业碳排放不能满足投资方相关要求
		机械产品碳足迹无法满足采购方相关要求
		机械企业对供应链低碳管理的欠缺
		原辅材料成本和能源成本的增加
		消费需求的不断变化
		机械产品的更新换代不断加快
机遇	政策	政府优先采购低碳产品
		自愿减排市场交易
		支持废弃机械产品回收与再利用（再制造）
		机械产品碳足迹核算指南出台
	技术	新能源的发展和广泛应用
		废弃物循环再利用技术更新
		低碳机械产品的研发
		机械制造行业新工艺、新材料的应用
		机械制造行业低碳技术的更新
	市场	终端消费者对低碳机械产品需求增加
		机械产品出口需求的日益增加
		低碳新材料的上市
		新能源和材料成本的下降

附录 C
(资料性)
排放源识别示例

以零部件制造企业为例，温室气体排放源识别示例如表 C.1 所示。

表 C.1 机械企业温室气体排放源识别示例

范围 1：直接温室气体排放		
排放源类型	排放源	排放设施/过程示例
固定燃烧源	燃煤（焦炭）或燃气锅炉等产生的温室气体直接排放 气焊、气割（乙炔、丙烷等）产生的排放	冷风冲天炉、燃气设备等； 气焊、气割过程
移动燃烧源	车辆产生的温室气体直接排放	燃油叉车、公务用车等
生产过程排放	使用二氧化碳气体保护焊产生的排放	焊机、焊接机器人等
无组织排放（逸散排放）	化粪池、空调器、灭火器等逸散排放、生产废水处理产生的排放（适用时）	空调器等
范围 2：能源间接温室气体排放		
输入电力产生的排放	机械产品生产所使用的耗电设备消耗电力产生的间接排放	冷风冲天炉、感应电炉、覆膜砂热芯机、三乙胺冷芯机、电阻炉等
电力之外的输入能源产生的排放	机械产品生产使用外购热力产生的间接排放	清洗机、蒸汽加湿器等
范围 3：其他间接温室气体排放		
运输产生的间接温室气体排放	货物上游运输配送产生的间接温室气体排放，即机械产品原辅材料运输产生的排放	运输车辆
	下游货物运输和分销产生的间接温室气体排放，即机械产品销售和配送产生的排放	运输车辆
组织使用的产品产生的间接温室气体排放	购买货物产生的间接温室气体排放，如金属炉料、黏土砂等原辅材料产生的排放	

附录 D
(资料性)
碳评审报告示例

以组织层面碳评审为例，机械企业碳评审报告示例如下。

D.1 企业概况

宜包括企业名称、企业性质、生产规模、主要产品、生产工艺、经营发展情况等。

D.2 碳评审事项说明

D.2.1 碳评审目的

通过评价机械企业碳管理体系的绩效来判定其碳管理体系开展与本标准、公司碳管理体系文件及公司策划的碳管理要求的适宜性、充分性和有效性。

D.2.2 碳评审依据

宜包括相关法律法规；规章政策；通知公告；技术标准、核算标准/方法学等。

D.2.3 基准年和碳评审覆盖期

基准年和碳评审覆盖期的选取宜综合考虑国家双碳政策、碳市场政策、行业双碳规划、地方碳政策、组织开展碳管理体系等因素设定。基准年一般选取自然年，也可为财务年度。

如：碳评审基准期为 2024 年 1 月 1 日—2024 年 12 月 31 日

碳评审覆盖期为 2025 年 1 月 1 日—2025 年 12 月 31 日

D.2.4 碳评审范围

碳评审范围宜与碳管理体系范围中组织层面管理范围保持一致。

D.3 碳评审安排

D.3.1 评审安排

宜包括评审时间；评审人员；评审分工及职责安排等信息。如：评审组可包括组长、副组长、小组成员。

D.3.2 评审方法

包括选取的定性、定量评审方法，以及对方法的适宜性、合理性和科学性进行论证。评审方法如文件审查、记录审查和人员访谈。

D.3.3 评审原则

根据碳评审目的，合理设定评审原则，如相关性、完整性、一致性、准确性、透明性等。

D.4 碳管理现状

包括碳管理组织结构、碳管理制度建设及执行情况、主要碳管理岗位和人员等。

宜绘制组织机构图。

企业碳管理制度建设及执行情况示例见表 D.1。

表 D.1 企业碳管理制度建设与执行情况表

序号	文件编号	文件名称	发布日期	版本	执行情况
1					
2					
.....					

企业碳管理岗位和人员情况示例见表 D.2。

表 D.2 企业主要碳管理岗位和人员情况表

序号	部门	岗位名称	职责要求
1			
2			
.....			

D.5 碳评审内容

D.5.1 企业碳排放状况

包括企业碳源、重点排放设施、监测设备配置及管理情况、监测计划及执行情况、活动数据及排放因子确认情况、企业碳排放核算过程及结果。

企业碳源和重点排放设施，包括：

范围 1 直接温室气体的排放，包括固定燃烧源产生的直接温室气体排放，如使用天然气、煤等化石能源的食堂炉灶、天然气锅炉、喷涂烘房等；移动燃烧源产生的直接温室气体排放，如使用汽油或柴油的自有汽车、叉车、货车等；生产过程排放，如电气设备或制冷设备生产过程中 SF₆、HFCs、PFCs 泄漏产生的排放，使用二氧化碳气体保护焊产生的排放等；无组织（逸散）排放源产生的直接温室气体排放，如空调和制冷设备使用过程中制冷剂的泄漏、工业废水处理过程中产生的温室气体排放等。

范围 2 输入能源产生的间接温室气体排放，包括机械企业生产设备（如铸造、锻造、冲压、热处理、焊接、机械加工、电镀、涂装、装配等）、辅助及附属生产设备（如空压机、除尘设备、冷水机组等）用电产生的间接温室气体排放；蒸汽供应、供暖、供冷、压缩空气供应产生的间接温室气体排放等。

范围 3 其他间接温室气体排放，包括运输产生的间接温室气体排放，如原辅材料运输车辆产生的间接排放、机械产品配送运输产生的间接排放；机械企业使用的产品产生的间接温室气体排放，如金属材料、非金属材料、复合材料等原辅材料产生的排放等。

企业碳排放源与排放设施示例见表 D.3。

表 D.3 企业碳排放源与排放设施表

序号	排放类型	排放源	设施名称	安装地点	能源种类	温室气体类型
范围 1 直接温室气体排放						
1	固定燃烧源	设备设施使用天然气产生的排放	食堂炉灶、天然气锅炉、喷涂烘房			
2	移动燃烧源	车辆使用汽柴油产生的排放	自有汽车、柴油叉车、货车			
3	过程排放源	使用二氧化碳气体保护焊产生的排放	焊机、焊接机器人			
4	无组织/逸散排放源	制冷剂的逸散排放	空调机			
范围 2 输入能源间接温室气体排放						
1	外购电力	生产设备及辅助设备消耗电力产生的间接排放	铸造、锻造、冲压、热处理、焊接、机械加工、电镀、涂装、装配等生产耗电设备；空压机、除尘设备、冷水机组等辅助设施			
2	外购热力	生产设备及辅助设备消耗热力产生的间接排放	蒸汽供应、供暖系统			
范围 3 其他间接温室气体排放						

1	组织边界外运输产生的间接温室气体排放	组织边界外的车辆运输产生的排放	运输车辆			
2	使用的产品产生的间接温室气体排放	原料获取产生的排放	原辅材料生产			

企业监测设备配置清单示例见表 D.4。

表 D.4 企业监测设备配置清单（能源/碳计量器具）表

序号	设备名称	设备型号	安装地点	监测种类	精度	校准周期
1	电能表					
2	燃气流量计					
3	地磅					
.....						

活动数据示例见表 D.5。

表 D.5 活动数据表

活动水平		XXXX 年
燃料燃烧活动数据	固定排放源（天然气或燃煤消耗量）	
	移动排放源（汽油或柴油消耗量）	
过程排放活动数据	二氧化碳气体消耗量	
无组织（逸散）排放活动数据	制冷剂填充量	
	工业废水处理量	
净购入的电力与热力活动水平数据	电力消耗量	
	热力消耗量	
原辅材料运输活动水平数据	原辅材料运输重量及距离	
温室气体回收利用活动水平数据	温室气体捕集、封存及再利用	

企业碳排放量/碳清除量见表 D.6。

表 D.6 XXXX 年企业碳排放量/碳清除量表

核算范围	排放源类型	温室气体排放量 (单位: tCO ₂ e)	碳清除量 (单位: tCO ₂ e)
		XXXX 年	
范围 1	固定燃烧源		
	移动燃烧源		
	生产过程排放源		
	无组织/逸散排放源		
范围 2	外购电力		
	外购热力		
范围 3	上下游运输和配送		
	使用的产品		
总量			

D.5.2 企业碳排放分析

企业可根据实际情况选取不同角度，基于相同的范围选取原则和核算方法，进行纵向和横向的碳排放分析。

企业主要产品产量及工业生产总产值示例见表 D.7。

表 D.7 企业主要产品产量及工业生产总产值表

项目	XXXX 年
主要产品产量（套）	
工业生产总产值（万元）	

企业碳排放量、碳排放强度示例见表 D.8。

表 D.8 企业碳排放量和碳排放强度表

项目	XXXX 年
碳排放总量（tCO ₂ e）	
单位产品温室气体排放量（tCO ₂ e/套）	
万元产值温室气体排放量（tCO ₂ e/万元）	

企业各类排放占比示例见表 D.9。

表 D.9 企业各碳排放占比表

核算范围	排放源类型	温室气体排放量（单位：tCO ₂ e）	占比
		XXXX 年	XXXX 年
范围 1	固定燃烧源		
	移动燃烧源		
	生产过程排放源		
	无组织/逸散排放源		
范围 2	外购电力		
	外购热力		
范围 3	上下游运输和配送		
	使用的产品		
总排放量			

D.5.3 减排效果与减排潜力分析

包括已实施的减排项目效果分析；拟开展项目的减排潜力分析和建议等。

如：生产车间提高工作效率，优化生产工艺；随手关灯；更换变频空压机；对公司车间屋顶增加光伏发电等。

D.5.4 质量保证和文件存

包括数据流管理；数据质量保障方法；数据不确定性分析；文件存档管理等。

如编制涵盖碳管理体系的《碳管理体系手册》和《程序文件》；收集有关碳管理体系的国家、地方法律法规和其它要求文件；企业内部制定有关碳的管理制度和规定等。

D.6 碳评审结论

形成碳评审的总结及建议，包括碳绩效参数和基准；碳目标和指标；影响碳绩效的相关变量和静态因素；碳管理措施计划（如能源结构调整、管理措施改进、投融资方针政策改善、节能减排技术、碳减排措施、数字信息化技术）等。

碳绩效参数与碳基准示例见表 D.10。

表 D.10 企业 XXXX 年碳绩效参数与碳基准表

层级	碳绩效参数	碳基准	参数类型/来源
企业层级	温室气体排放量（单位：tCO ₂ e）		
	单位产值碳排放量（单位：tCO ₂ e/万元）		
	单位产品碳排放量（单位：tCO ₂ e/套）		
部门层级	**部门碳排放量（单位：tCO ₂ e）		
	**部门单位产品碳排放量（单位：tCO ₂ e/套）		
设备层级	冲天炉出铁温度（单位：℃）		
	冲天炉铁焦比		
	冲天炉送风温度（单位：℃）		
	冲天炉排烟温度（单位：℃）		
	排烟中 CO 体积分数（单位：%）		
产品层级	产品 A 单位产品碳排放量（单位：tCO ₂ e/套）		
	产品 B 单位产品碳排放量（单位：tCO ₂ e/套）		

碳目标和指标示例见表 D.11。

表 D.11 企业 XXXX 年碳目标和指标表

层级	碳绩效参数	碳目标	参数类型
企业层级	温室气体排放量（单位：tCO ₂ e）		
	单位产值碳排放量（单位：tCO ₂ e/万元）		
	单位产品碳排放量（单位：tCO ₂ e/套）		
部门层级	**部门碳排放量（单位：tCO ₂ e）		
	**部门单位产品碳排放量（单位：tCO ₂ e/套）		
设备层级	冲天炉焊单位产品能耗（单位：tce/吨）		
	空压机单位产气电耗（单位：kWh/m ³ ）		
	冷水机组能效比（COP）		
产品层级	产品 A 单位产品碳排放量（单位：tCO ₂ e/套）		
	产品 B 单位产品碳排放量（单位：tCO ₂ e/套）		

根据排放量核算结果，确定需要重点控制的排放设施，并分析影响该设施的相关变量，示例见表 D.12。

表 D.12 主要排放设施清单

序号	排放设施	规格型号	额定功率	温室气体类型	相关变量	静态因素

碳数据的收集要求示例见表 D.13。

表 D.13 企业 XXXX 年碳数据的收集要求表

碳排放数据类别	数据收集部门	数据收集方式	频次
活动数据类			
能源消耗量			
制冷剂消耗量			
.....			
排放因子类			
电力和其他燃料排放因子			

原料相关排放因子			
.....			
产品产量数据			
产品 A 产量			
产品 B 产量			
.....			
排放量及相关数据			
碳排放总量			
碳排放强度			
各部门排放量			
.....			

碳管理体系改进措施及排序示例见表 D.14。

表 D.14 企业 XXXX 年碳管理体系改进措施及排序表

序号	碳管理改进措施	负责部门	预期减碳效果	验证方法	实际减碳效果
1					
2					
.....					



附录 E
(资料性)
碳绩效参数示例

E.1 碳绩效参数

碳绩效参数是一把“标尺”，用以比较碳管理措施的实施前（碳绩效参数的基准值）和实施后（碳绩效参数结果或当前值）的碳绩效。参考值和结果值之差是碳绩效变化的量度。

组织应确定碳绩效参数：a) 适合于测量和监视其碳绩效；b) 能使组织证实其碳绩效改进。

用于确定和更新碳绩效参数的方法应保持为文件化信息。如果组织有数据表明，相关变量对碳绩效有显著影响，组织应考虑这些数据以建立适当的碳绩效参数。

适当时，组织应对碳绩效参数值进行评审，并与相应的碳基准进行比较。组织应保留碳绩效参数值的文件化信息。

业务活动或碳基准发生变化时，组织可更新其相关的碳绩效参数。

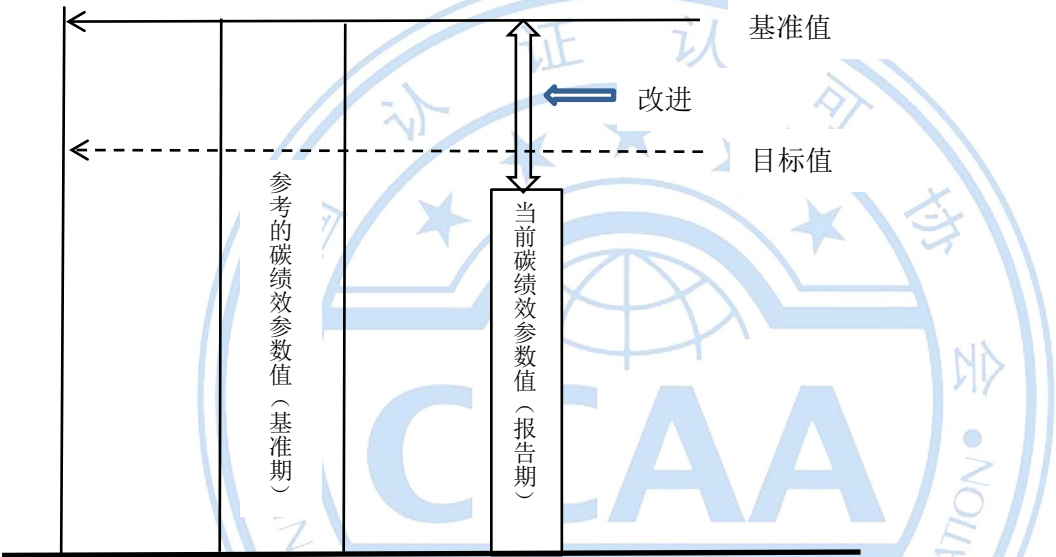


图 E.1 碳绩效参数和碳绩效参数值

E.2 碳绩效参数的选取与设定

机械企业可参考选取表 E.1 中不同层级的碳绩效参数并根据组织运营实际情况与管理能力设定碳绩效参数值。

表 E.1 碳绩效参数示例

层级	参数类型	碳绩效参数	碳绩效参数值
组织层级	碳排放强度	单位产值碳排放量	XX tCO ₂ e/万元
	碳排放量	碳排放总量	XX tCO ₂ e/a
部门层级	**部门（车间）碳排放强度	单位产值碳排放量	XX tCO ₂ e/万元
	**部门（车间）碳排放量	碳排放量	XX tCO ₂ e/a
生产单元	铸造工序能耗	单位产品耗电量	XX kWh/套
	热处理工序能耗	单位产品耗气量	XX m ³ /套
设备层级	**设备电耗	单位产品耗电量	XX kWh/套
	**设备气耗	单位产品耗气量	XX m ³ /套
	锅炉能效	天然气锅炉效率	XX %
	空压机能效	空压机比功率	XX kWh/Nm ³
产品层级	产品碳足迹	单位产品温室气体排放量	XX tCO ₂ e/套

附录 F
(资料性)
碳数据收集示例

表 F.1 为机械企业碳数据收集示例。

表 F.1 机械企业碳排放数据收集表示例

年__月碳排放数据收集表				
燃料燃烧排放				
固定燃烧源	燃料品种	燃料名称	当月消耗量	累计消耗量
移动燃烧源	燃料品种	燃料名称	当月消耗量	累计消耗量
排放量				
生产过程排放				
生产过程	温室气体名称		当月消耗量	累计消耗量
排放量				
无组织排放（逸散）				
制冷设备	制冷剂	品类型号	年消耗量	
能源间接排放 1				
使用设备	耗能种类	当月消耗量	累计消耗量	
生产设备（如铸造、锻造、冲压、热处理、焊接、机械加工、电镀、涂装、装配、空压机、制冷设备等）	电力			
废气治理设备	天然气			
原辅材料运输				
原辅材料品种	运输方式	运输距离	运输次数	
金属炉料				
黏土砂				
产品运输				
产品种类	运输方式	运输距离	运输次数	
产品产量产值				
产品种类		产品产量	产值	

参 考 文 献

- [1] RB/T 119—2015 能源管理体系 机械制造企业认证要求
- [2] DB 11/T 1559—2018 碳排放管理体系实施指南
- [3] 机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）

