



指南编号/Guideline No.:Z-12.10(202605)

**Z-12.10**

**船用产品碳足迹检验专用指南**

**船用发动机**

生效日期/Issued date: 2026 年 5 月 1 日

©中国船级社 China Classification Society

## 前言

中国船级社（以下简称“本社”）船用产品碳足迹检验专用指南-船用发动机规定了拟申请本社碳足迹绿色附加标志的船用发动机所应满足的适用技术要求。

本指南并不限制用户采用其他要求，但相关要求应不低于本指南的要求。

本指南由本社编写和更新，通过网址<http://www.ccs.org.cn>发布。使用相关方对于本社指南如有意见可反馈至[service@ccs.org.cn](mailto:service@ccs.org.cn)。

历史发布版本及发布时间：新编

本版本主要修改内容：无

## 目 录

1 目的和范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语与定义 .....	1
4 认可单元划分 .....	3
5 实施 .....	3

## 1 目的和范围

### 1.1 目的

《船用产品碳足迹检验专用指南 船用发动机》（以下简称“本指南”）规定了船用发动机产品碳足迹绿色附加标志认可和检验的具体要求，与本社《船用产品碳足迹检验指南》（编号:Z-12）配套使用。

### 1.2 范围

本指南适用于申请船用发动机（包括船用低速发动机、中高速发动机等各类船用往复式内燃机）产品碳足迹绿色附加标志的认可和检验。

## 2 规范性引用文件

2.1 ISO 14067:2018 《温室气体产品碳足迹量化要求和指南》；

2.2 ISO 14064-3:2019 《温室气体声明的核查与验证的规范指南》；

2.3 ISO 14044:2006 《环境管理生命周期评价要求与指南》；

2.4 国家标准及本社接受的标准。

注：上述文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本指南必不可少的条款。其中，注明日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本指南；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本指南。

## 3 术语与定义

### 3.1 化石燃料燃烧排放

化石燃料在氧化燃烧过程中产生的温室气体排放。

### 3.2 过程排放

除化石燃料燃烧之外的物理或化学变化造成的温室气体排放。

### 3.3 功能单位

用来量化产品系统功能的基准单位，船用发动机的功能单位为“每千瓦动力（kW）”。

### 3.4 声明单位

用来量化产品部分碳足迹的基准单位，船用发动机的声明单位通常为“吨”。

### 3.5 重点零部件

船用发动机中整机重量占比高、对产品碳足迹贡献大的零部件，包括但不限于气缸盖、气缸体、机座、机架、曲轴、活塞、连杆、气缸套、涡轮增压器、空冷器等。

### 3.6 初级数据

通过直接测量或基于直接测量的计算得到的过程或活动的量化值。

注①：初级数据并非必须来自所研究的系统，因为初级数据可能涉及其他与所研究的系统具有可比性的系统。

注②：初级数据可以包括温室气体排放因子或温室气体活动数据。

### 3.7 现场数据

从产品系统内部获得的初级数据。

注①：所有现场数据均为初级数据，但并不是所有初级数据都是现场数据，因为数据可能是从不同产品系统内部获得的。

注②：现场数据包括场地内一个特定单元过程的温室气体排放量和温室气体清除量。

### 3.8 次级数据

不符合初级数据要求的数据。

注①：次级数据是经权威机构验证且具有可信度的数据，可来源于数据库、公开文献、国家排放因子、计算估算数据或其他具有代表性的数据，推荐使用本土化数据库。

注②：次级数据可包括从代替过程或估计获得的数据

### 3.9 活动数据

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值。

注：例如各种化石燃料消耗量、含碳原料消耗量、电力消耗量、运输距离等。

### 3.10 温室气体排放因子

活动数据与温室气体排放相关的系数。

### 3.11 系统边界

船用发动机碳足迹量化的范围边界，涵盖从原材料获取、零部件生产、运输、整机制造（含试验）至产品出厂的全流程（从“摇篮到大门”）。系统边界不包括：设备、机器、厂房、道路等基础设施的生产制造、安装和维护；厂区内人员及生活设施；行政、管理、研发、市场部门的活动；员工的交通。

## 4 认可单元划分

4.1 对于批量生产<sup>①</sup>、型号众多的发动机厂，允许就某一代表性产线或产品系列先行申请认可。在首次认可通过后，其他相似产线或产品系列的扩展申请由厂家提供相关对比资料，可由本社适用简化的文件审查和现场审核程序。

4.2 对于非批量生产的船用发动机，原则上按照产品类型划分认可单元。同一工厂、同一产品型式的船用发动机作为一个认可单元。同一制造厂、同一产品类型，但生产场地不同时，应作为不同认可单元。不同认可单元产品可按照 4.1 申请简化文件审查和现场审核程序，每个认可单元产品的详细认可范围将在认可证书中予以界定。

4.3 本社可根据制造厂的实际需求，细化至具体产品型号或规格或项目号。

## 5 实施

### 5.1 一般要求

5.1.1 对于申请船用产品碳足迹绿色附加标志 GPC0 和 GPC1 的制造厂，除满足本指南的要求外，还需满足《船用产品碳足迹检验指南》的相关要求。

5.1.2 申请方应将相关材料上传至 CCS 产品碳足迹管理平台。

### 5.2 认可申请

5.2.1 申请方应提交船用发动机产品碳足迹绿色附加标志申请，载明认可所涉及的产品、生产场所范围、边界条件（系统边界、时间边界）等信息，原则上，认可所涉及的产品范围应与工厂认可范围保持一致。同时，对于申请船用产品碳足迹绿色附加标志 GPC0 和 GPC1 的制造厂，需至少应提交如下文件资料供审查：

- (1) 制造厂及产品的相关信息，包括：产品名称、型号规格、功率等级、燃料类型、交货状态、主要用途、边界条件（系统边界、时间边界）

<sup>①</sup> 批量生产一般系指：

- (1) 按发动机型式认可时的检验计划，在严格控制材料和部件质量的条件下，可大量生产；
- (2) 采用专门设计的夹具和自动化机床，使加工部件达到接近互换性的公差范围，且定期检查进行确认；
- (3) 通过对取自仓库的零部件进行组装，只需很少或不需加工。

等信息；

- (2) 组织机构图、生产工艺流程图、主要用能设备清单、计量设备清单、检测设备清单，认可周期对应产能信息，涉及多地址生产的应分别说明；
- (3) 认可单元产品基本信息表和关键原、辅材料备案单及零部件备案单（含重点零部件清单及供应商信息）；
- (4) 化石燃料低位发热量、单位热值含碳量实测数据、原材料及辅料的成分分析报告（适用时）；
- (5) 认可单元产品碳足迹量化数据清单及结果或报告，包括各生命周期阶段（原材料获取、零部件生产、运输、整机制造）的温室气体排放计算过程、数据来源及排放因子选取依据；
- (6) 重点零部件碳足迹相关证明材料（如供应商提供的碳足迹报告或排放因子数据）；
- (7) 《船用产品碳足迹检验指南》5.2.1 规定的其他文件。

如认可单元已持有具备产品碳足迹认证资质的机构出具的《碳足迹评价报告》，且涵盖上述内容，可不必重复提供。

5.2.2 对于申请船用产品碳足迹绿色附加标志 GPC 1 的制造厂，还应提交《船用产品碳足迹检验指南》5.2.2 规定的其他文件。

### 5.3 认可受理

中国船级社对制造厂提交的认可申请及相关文件进行审查后，作出是否受理的决定。当出现以下情况之一时，拒绝或中止受理认可申请：

- (1) 不满足《船用产品碳足迹检验指南》5.2 规定的条件；
- (2) 提供的相关文件存在弄虚作假行为；
- (3) 根据法律法规或其他管理规定不能受理的情形等；
- (4) 系统边界界定不清晰、碳足迹量化范围存在重大遗漏。

### 5.4 文件审查

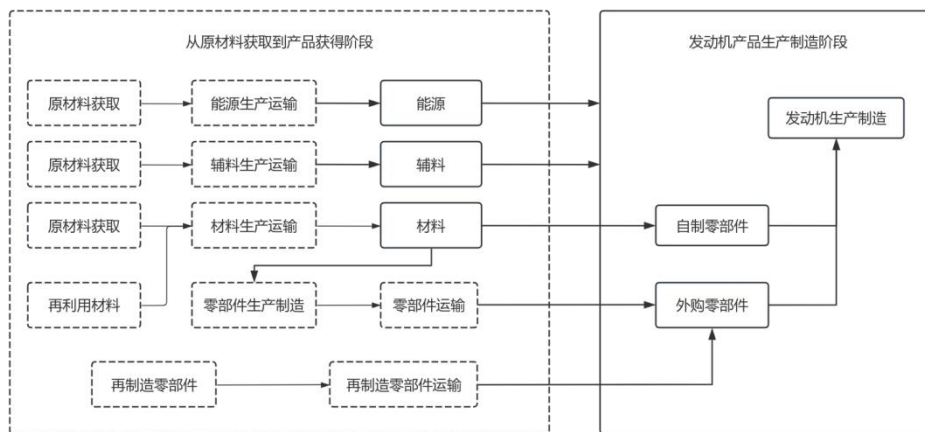
5.4.1 文件审查内容包括认可申请方相关数据及证明性材料，重点关注：

- (1) 组织机构的合法性，包括认证委托人、生产者（制造商）、生产企

业等相关机构资质的存在性和合法性；

- (2) 确认声明单位和功能单位：功能单位为“每千瓦动力（kW）”，声明单位为“吨”；
- (3) 确认时间边界：一般为最近一个连续的自然年，或产品制造周期，需明确且具有代表性。
- (4) 确认系统边界（批量）：发动机产品生产制造阶段的碳排放核算系统边界如图 1 所示。应包括生产制造过程中因消耗能源引起的温室气体排放、使用辅料引起的温室气体排放、零部件带来的温室气体排放和因焊接等工序产生的逸散排放(如有)。至少应包括：
  - ① 生产制造过程消耗的能源包括但不限于电力、燃料等；
  - ② 生产制造过程使用的辅料包括但不限于密封胶、润滑油、冷却液等；
  - ③ 生产制造过程所用的零部件包括但不限于气缸体、气缸盖、气缸盖罩、机座、机架、曲轴、活塞、连杆、气缸套、涡轮增压器、空冷器等全部零部件。根据零部件的来源,分为自制零部件和外购零部件。

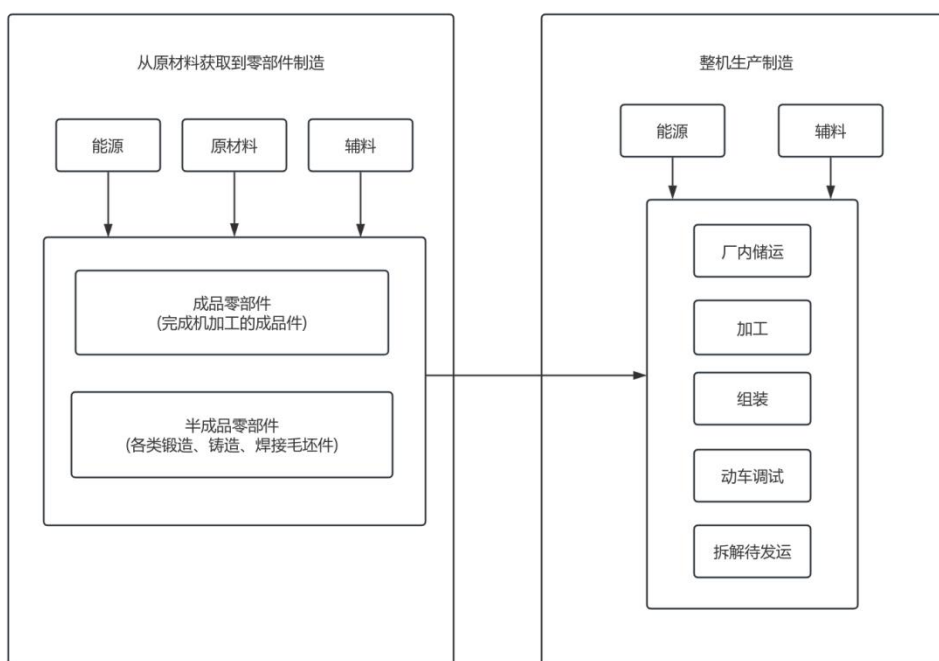
批量生产的发动机产品生产制造阶段碳排放核算的系统边界 图 1



- (5) 确认系统边界（非批量）：发动机产品生产制造阶段的碳排放核算系统边界如图 2 所示。系统边界从“摇篮到大门”，至少应包括原材料获取、零部件生产过程、运输、整机生产过程：

- ① 原材料阶段的核算范围包含资源获取和材料生产制造的碳排放，原材料包括钢、铁、铜、铝等金属材料，橡胶、塑料等非金属材料，原材料阶段应覆盖船用发动机整机产品的全部零部件；
- ② 零部件生产过程核算应包括整机重量占比高、对产品碳足迹贡献大的重点零部件生产过程的碳排放。零部件生产过程包含原材料进入零部件生产企业开始至零部件离开生产企业时终止。核算范围通常包含：铸造、锻造、装焊等毛坯成型过程，车削、铣削、钻孔等机加工过程，喷丸油漆、探伤检验等表面处理过程。零部件生产过程消耗的能源、资源包括但不限于电力、柴油、天然气、二氧化碳保护气等；

非批量生产的发动机产品生产制造阶段碳排放核算的系统边界 图 2



- (6) 数据取舍：单元过程数据种类很多，应按照国际公认或等效标准来对初级数据进行适当的取舍，也可以按以下规定的原则执行，且舍去的温室气体排放与清除应有书面记录：
  - ① 单个材料或零部件的碳足迹量小于整机碳足迹 1%的可忽略，含稀贵或高纯成分的碳足迹小于整机碳足迹 0.1%的可忽略；
  - ② 总共忽略的物料碳足迹不应超过整机碳足迹的 5%；
- (7) 碳足迹量化数据的完整性与准确性：
  - ① 初级数据应优先采用现场实测数据，包括能源消耗量、原材料消耗量、运输数据、动车调试能耗等；

- ② 次级数据应选用权威机构验证的数据，注明来源并证明其适用性，排放因子选取应符合 GB/T 45646-2025 要求；
  - ③ 重点零部件的碳足迹数据应完整，外购零部件优先采用供应商提供的排放因子数据；
- (8) 计算方法的合规性：碳足迹计算应采用标准规定的公式，涵盖原材料、零部件、整机的生产、运输等各阶段的温室气体排放计算，数据分配方法应合理（优先采用物理属性分配）；
- (9) 结果经内部或第三方验证，数据可信、结论准确。

5.4.2 应对《碳足迹评价报告》中与产品碳足迹相关的初级数据和次级数据进行核查和验证，不同数据源的数据通过证据材料交叉核验，数据源之间的差异应能合理解释，确保碳足迹量化数值合理、准确、可追溯。

5.4.3 若本社认定《碳足迹评价报告》不符合本指南要求，制造厂应对相关问题进行澄清，或重新开展碳足迹评价，并提交相应结果，直至其结论获得本社认可。

## 5.5 现场审核

5.5.1 现场审核的内容包括对申请船用发动机产品认可碳足迹绿色附加标志的企业相关管理保证能力及产品一致性进行审核。现场审核检查组应做好核查过程记录，以备后续查验。包括但不限于：

- (1) 现场核查作业活动，确认认可产品的名称、型号、生产企业、边界及关键件、能源和资源、生产工艺等适用环节的碳足迹数据和信息与申请文件的一致性；
- (2) 现场确认电力、柴油、天然气等能源来源及消耗情况，核查计量器具的准确性和有效性；
- (3) 现场确认主要用能设备功率及其使用时间，重点核查动车调试过程的能源消耗记录；
- (4) 重点核查核心单元过程相关文件、记录和凭证等，抽样原始数据和信息，以核查数据的追溯性：
  - ① 零部件生产阶段（重点零部件的铸造（如适用）、锻造（如适用）、热处理（如适用）、铆焊（如适用）、机加工、表面处理等工序）；

- ② 整机装配制造阶段（组装、动车调试、拆解打包等工序）；
- ③ 运输过程（运输方式、运输距离、运输重量等数据记录）；
- (5) 现场确认生产过程废弃物（废水、废气、固废）处理过程，辅助生产过程，厂内运输过程，共生产产品再利用过程，碳捕集、利用和封存过程（如有时）。
- (6) 与涉及的系统、程序、运行控制的相关人员进行面谈和讨论。

5.5.2 对于申请 GPC 1 的制造厂，应符合本社《船用产品碳足迹检验指南》的相关要求，若本社认定现场相关管理制度没有有效运行，抽查文件、记录和凭证与申报文件不符，可要求制造厂对相关问题进行澄清，或要求重新提交相关资料。

## 5.6 认可的保持

5.6.1 当制造厂持有本社认可证书失效、暂停、撤销、注销时，船用产品碳足迹附加标志碳足迹绿色附加标志将自动失效。

5.6.2 制造厂应定期对碳足迹量化及产品一致性进行确认，并采取必要的措施避免认可产品的非预期使用或交付。如出现认可产品碳足迹量化及产品一致性不符合时，应及时向本社反馈原因分析、处置及纠正措施等信息。必要时向本社申请附加审核，重新确定制造厂的船用产品碳足迹附加标志碳足迹绿色附加标志。

5.6.3 制造厂应每年度申请船用产品碳足迹附加标志碳足迹绿色附加标志的定期审核，以保持认可证书的有效性。审核应在工厂认可证书周年日前后 3 个月内进行或结合工厂认可的定期审核进行。

5.6.4 需要时，本社 验船师可对制造厂进行附加审核验证，以验证产品的生产和检验符合业经本社认可时确认的控制要求一致性，制造厂应予以配合。

5.6.5 制造厂应采取措施保证设计、采购、生产、检验和质量控制管理过程中收集的所有数据具有可靠性、完整性、一致性、代表性。

5.6.6 制造厂应识别并保存与产品碳足迹标识认证相关的重要文件和信息，如碳排放核查报告、产品碳足迹报告、第三方环境监测报告、企业生产报表、物料平衡表、检验、监测仪器设备清单、外购关键件、能源和资源的发票凭证、统计报表、产品碳足迹标识认证证书状态信息（有效、暂停、撤销、注销等）、认证变更批准信息、产品质量、环保投诉及处理结果以及其他与产品碳足迹标识认证相关的文件和信息等。

## 5.7 证书和附加标志

5.7.1 对于完成船用产品碳足迹绿色附加标志认可的制造厂，本社将单独签发有效期为5年的《船用产品碳足迹认可证书》或在原认可证书上增加船用产品碳足迹绿色附加标志，有效期和原证书保持一致。

5.7.2 对于完成船用产品碳足迹绿色附加标志认可的制造厂，在认可证书明细中注明认可的单位产品碳足迹值。

## 5.8 定期审核和附加审核、认可变更

5.8.1 船用绿色产品认可后，至少每年进行一次定期审核，具体要求参考本社《钢质海船入级规范》第1篇第3章认可定期审核要求，同时需重点关注碳足迹相关内容，如核查认可的减排技术与手段是否持续实施并有效运行。

5.8.2 本社认为必要时，可事先约定或自行决定对船用绿色产品认可的制造厂进行附加审核。

5.8.3 因计划内变化导致产品碳足迹量化增加5%以上，且此情况持续超过三个月，或因计划外变化导致产品碳足迹量化增加10%以上，且此情况持续超过三个月，需进行附加审核，必要时进行认可变更。

## 5.9 船用发动机碳足迹检验

5.9.1 经船用产品碳足迹绿色附加标志认可后的产品检验（单件/单批检验）应包含以下具体项目，以确保产品碳足迹的稳定性和可追溯性：

- (1) 生产工艺流程一致性核查：确认实际生产工艺与船用产品碳足迹绿色附加标志认可时批准的流程保持一致。
- (2) 关键原材料及零部件供应符合性评估：验证对温室气体排放有主要影响的原材料及重点零部件供应商未发生变更，若发生变更需提供新供应商的碳足迹相关证明材料。
- (3) 碳足迹数据符合性确认：经验船师现场审核通过后，准予在产品证书中标注认可的单位产品碳足迹值。

5.9.2 产品需进行船用产品碳足迹绿色附加标志检验，而未获得本指南所述认可时，应按照本指南第5条相关要求检验。