

中国出入境检验检疫协会团体标准

《绿色甲醇产品碳足迹评价》

(送审稿)

编制说明

标准起草小组

二〇二四年十一月

一、工作简况

（一）任务来源

按照《中国出入境检验检疫协会团体标准管理办法》的规定，经中国出入境检验检疫协会检验鉴定标准化技术委员会审核，同时充分考虑市场需求，中国出入境检验检疫协会批准本标准的立项，立项号 T/CIQA XXX-2024。本标准由中理检验有限公司提出，由中国出入境检验检疫协会检验鉴定标准化技术委员会（CIQA/TC1）归口，标准性质为团体标准。

（二）主要起草单位与起草人

本文件起草单位：中理检验有限公司、中远海运（香港）有限公司、中远海运能源运输股份有限公司、上海吉远绿色能源有限公司、运达能源科技集团股份有限公司、隆基绿能科技股份有限公司、中国船舶燃料有限责任公司、北京中创碳投科技有限公司。

本文件主要起草人：

（三）主要工作过程

1.2024 年 4 月，《绿色甲醇产品碳足迹评价标准》通过中国出入境检验检疫协会立项评审。

2.2024 年 5 月，标准编制组讨论标准大纲，启动标准开发。

3.2024 年 5-8 月，标准编制组组织各团队开展针对标准编制的现场及文献调研。

4.2024 年 9 月，标准编制组完成《绿色甲醇产品碳足迹评价标准》及编制说明初稿。

5.2024 年 10-11 月，标准编制组进行数据计算方法验证，采用了两家生产企业设计值进行了数据验证，同时对标准进行了全面修订。

6.2024 年 X 月，针对标准初稿进行了全体编制组参与的线上标准讨论会，会上及会后编制组成员对标准初稿提供了宝贵的修改意见。

二、标准核心技术内容及应用情况

（正文）内容包括：标准编制原则和确定标准主要技术内容的论据（包括技术质保、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等），解决的主要问题。修订标准的应当提出标准技术内容的主要差异、水平对比，变化依据和理由。

3.1 标准制定的适用范围和核心技术内容要点

本文件规定了甲醇产品生命周期碳足迹评价的功能单位、系统边界、数据收集、核算模型、数据质量要求和不确定性分析的基本规则和方法。

本文件适用于甲醇产品生命周期碳足迹的量化及评价。

本文件依照国际惯用可持续燃料认证标准，规范了甲醇产品生命周期碳足迹的**量化及评价**的方法，并可参照此标准编制产品碳足迹报告。

在产品碳足迹量化阶段，碳排放核算底层规则遵循国内 GB/T 32150《工业企业温室气体排放核算和报告通则》及国际 ISO 14067-2018《温室气体—产品碳足迹—量化要求和指南》的基本原则，适用于所有类型甲醇产品生产路线（包含常规煤/

气制甲醇、生物质甲醇、电制甲醇等）的碳足迹核算。

在产品碳足迹评价阶段，将对甲醇碳足迹进行等级划分，等级共分为 3 级：I 级为达到国际公认绿色甲醇产品认证门槛，可划分为“绿色甲醇”；II 级、III 级未达到国际公认绿色甲醇产品认证门槛，但其生命周期内仍具备一定的低碳属性，可划分为“低碳甲醇”。本评价方法既确保达到国际绿色燃料水平的甲醇产品实现分级，又照顾到国内部分不那么低碳的甲醇生产路线产品的低碳价值体现与应用。

3.2 主要条文说明

本标准一共分为 8 章，从第 4 章开始进入标准的核心条文。下面分别说明。

第 4 章，产品碳足迹核算，是本标准核心技术内容，其中规定了甲醇产品生命周期碳足迹评价的基本规则和方法，本章节充分参照国际可持续性和碳认证（ISCC 认证）核算规则，对应用本标准进行核算的过程规范了产品描述、核算范围、核算方法，如下所示：

产品描述：要求提供足够的信息以明确识别产品，包括产品名称、技术参数、生产工艺流程图等。确保产品描述可以判断被评价产品是否符合本标准适用范围要求。

核算范围：定义了碳足迹核算功能单位，并描述了甲醇产品生命周期的系统边界，包括各类甲醇生产路线的原料获取、生产、运输和使用阶段。

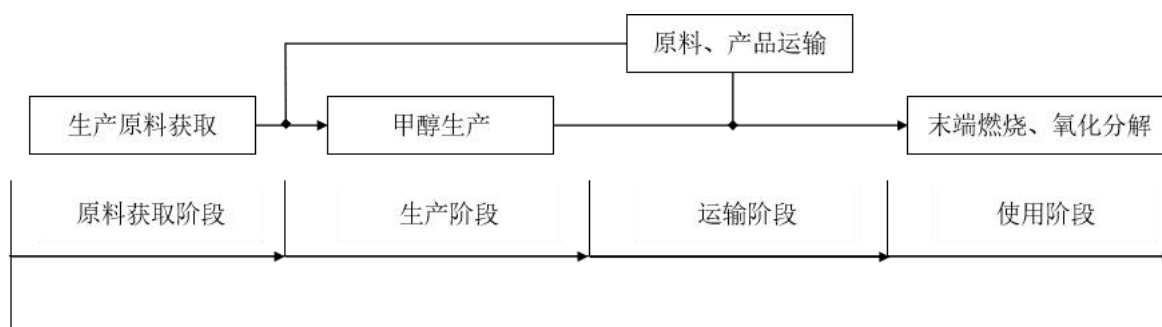


图2 甲醇产品碳足迹评价系统边界图

核算方法：规范了甲醇产品全生命周期碳排放的量化方法，包括原料获取、生产、运输、使用阶段以及碳清除的碳排放计算公式。

第5章，数据收集与处理，规定涉及数据收集的类型（初级数据和次级数据）、收集原则、取舍原则以及分配方法。明确了数据的覆盖范围、来源、统计口径和处理方法，以及基于半定量方法的数据质量的评价方法。

第6章，不确定性分析，规定如何评估和处理甲醇产品碳足迹核算中的不确定性。通过谱系矩阵半定量评估方法，评估数据质量指标，并计算不确定性因子，以95%置信度的几何标准偏差表示数据的不确定性。

第7章，产品碳足迹评级，提供了甲醇产品碳足迹的评级标准，根据碳足迹数值将产品分为不同的等级，如“绿色甲醇”和“低碳甲醇”，并给出了具体的评级指标和碳足迹阈值。首先根据甲醇产品重点原料来源确定适用的指标标准值，通过将碳足迹量化结果与对应指标标准值进行比对判断其碳足迹等级。本文件所规定的甲醇碳足迹等级划分，主要原料为生物来源基于欧盟 Directive(EU)2018/2001 中针对生物燃料的相关规定，基于标准值 94 gCO₂e/MJ 至少减排 65%，也即 ISCC EU 对于其

燃料认证的最低要求。基于国际标准，如 Directive(EU) 2023/1185 中针对非生物可再生燃料的相关规定，基于标准值 94 gCO₂e/MJ 至少减排 70%。主要原料为化石来源则在任何情况不予绿色甲醇评级，本文件与国际主流标准保持了一致性。对于低碳甲醇定义，本文件规定基于国际标准值 94 gCO₂e/MJ 减排至少 50%，该比例充分考虑了国内部分低碳甲醇生产项目产品的低碳属性。

第 8 章，产品碳足迹评价报告，规定了产品碳足迹评价报告的内容和格式，要求报告应详细记录评价结果、使用的数据、方法、假设和局限性，以确保评价结果的透明性和可理解性。报告应包括基本情况、评价目标、评价范围、评价过程和评价结果解释等部分。

三、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

（一）产业化情况

使用绿色甲醇是航运业实现绿色转型的重要途径。行业巨头纷纷下单甲醇燃料动力船舶，随之而来甲醇燃料动力船舶订单量激增和绿色甲醇的市场需求扩张，传导到供应侧，拉动绿色甲醇的产能扩张。

全球甲醇燃料动力船舶订单总量较去年有所增长，在替代燃料订单中占比过半。根据挪威船级社（NDV）替代燃料洞察平台（AFI）的数据，2024 年 1-5 月份，甲醇燃料动力新船订单的数量达 70 艘，较去年前 5 个月的 45 艘相比增长了 56%。横向对比 LNG 和氢、氨等替代燃料动力船舶订单数，甲醇订单逐

步成为主流。2023 年全年，全球替代燃料动力船舶订单 298 艘，其中甲醇、LNG 的订单分别为 138 艘、130 艘，占比分别为 46%、44%，甲醇订单数超过 LNG 订单。2024 年 1-5 月，甲醇燃料动力船舶订单占比更是达到 55%，远超 LNG 订单。

全球绿色甲醇需求在 2030 年前就将呈现千万吨级别。截至 2024 年 5 月份，全球共有 304 艘甲醇燃料动力船舶订单，其中在建 269 艘，在运营 35 艘，预计 2024 年还将投入运营 27 艘。若以平均每艘甲醇船的甲醇消耗量为 5 万吨/年计，预计 2024 年甲醇需求量为 310 万吨；如若全部投入运营，全球甲醇需求量将为 1520 万吨/年。

全球绿色低碳甲醇产能快速扩张。2023 年，全球甲醇年产能约为 1.8 亿吨，其中绿色甲醇年产能仅为 50 万吨，占比不足 1%。2028 年，全球甲醇年产能预计将达到 2 亿吨，根据全球甲醇行业协会（MI）统计的 131 个生物质制甲醇和电制甲醇项目信息，预计绿色甲醇年产能将快速扩张至 1950 万吨，占比将提升至约 10%。而在我国，截至 2023 年 11 月，国内已建成及在建的绿色低碳甲醇项目 11 项，绿色低碳甲醇总产能约为 32.07 万吨/年；处于规划阶段的绿色低碳甲醇项目约 24 个，合计规划产能规模约 751.7 万吨/年。绿色甲醇产能发展前景可期。

（二）推广应用论证

1. 环境友好特性助力全球气候变化应对

不论是从原料类型还是碳减排效果看，绿色甲醇均具有环境友好性，助推全球气候变化应对。原料类型方面看，绿色甲醇的原料包括生物质、绿氢、工业尾气等，尤其是基于工业尾

气的绿色甲醇合成路线，既可减少二氧化碳，又有助于实现碳循环经济。碳减排效果方面，本标准规定了绿色甲醇相较于化石燃料的碳减排阈值，旨在通过量化分析确保绿色甲醇在全生命周期的碳足迹显著低于传统化石燃料，为全球气候变化应对提供一种可行方案。

2. 可再生特性有助于构建清洁低碳、安全高效的能源系统

基于绿氢的绿色甲醇可以作为储能手段，将风能和太阳能转化为化学能储存起来，可在一定程度上缓解弃风弃光问题，有助于构建清洁低碳的能源系统。同时，在全球能源市场波动和地缘政治风险日益增加的背景下，绿色甲醇作为一种可再生和可持续的能源选择，有助于减少对柴油、LNG 等化石能源的依赖，增强国家能源供应的稳定性和安全性，有助于构建安全高效的能源系统。

3. 公众环保意识的提高为绿色甲醇的推广奠定了良好的社会基础

随着全球气候变化和环境问题日益严重，公众对于环境保护的关注度和参与度不断提升。企业和消费者越来越倾向于选择环境友好型产品，这为绿色甲醇的推广提供了良好的社会基础 and 市场需求。同时，环保意识的提高也促使企业和政府更加重视绿色甲醇的研发和应用，通过技术创新和政策支持，推动绿色甲醇产业的发展。

4. 国内已有船用绿色甲醇应用案例

2024 年 4 月 10 日，“海港致远”轮为靠泊在洋山深水港冠东码头的大型甲醇动力集装箱船舶“阿斯特丽德马士基”轮成

功加注 504 吨绿色甲醇。6 月，国家能源集团航运有限公司的首艘万吨级甲醇双燃料动力内河散货船“国能长江 01”轮成功加注“绿色甲醇”。

5. 作为新型燃料将带动上下游产业的协同增长

绿色甲醇作为一种替代化石燃料的新型燃料，其推广可以带动上下游产业链的发展，包括可再生能源的采集、工业尾气的收集、绿色甲醇的生产、储存、运输以及在各个领域的应用等。这种产业链的协同增长不仅促进了相关产业的技术进步和市场扩张，也为地区经济发展和就业创造了新的机遇。

（三）预期达到的经济效果

如上文所述，如若 304 艘甲醇燃料动力船舶订单全部投运，全球船用甲醇需求量将达到 1520 万吨/年。船用燃料经纪人称，马士基船舶交付的绿色甲醇约为每吨 2500 美元。据此计算，届时全球甲醇市场规模约为 380 亿美元/年。

四、与国际、国外有关法律法规和标准水平的对比分析

在碳足迹核算方法方面，本标准参考了 ISO 14067:2018《温室气体—产品碳足迹—量化要求和指南》、PAS 2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》和 GHG Protocol《温室气体核算体系》的核算逻辑，非等同采用 ISCC EU 205 Greenhouse Gas Emissions 针对生物燃料提出的核算方法，补充非生物来源燃料的核算方法，填补 ISCC-EU 在核算上的不足。

在绿色甲醇碳足迹评价等级划分方面，本标准参考了欧盟可再生能源指令（RED II）针对生物燃料、再生碳燃料（recycled

carbon fuels) 和非生物来源的可再生燃料 (renewable fuels of non-biological origin, 简称 RFNBO) 制定的最低 65%和 70%的温室气体减排门槛, 结合我国甲醇行业发展特征, 依据碳减排效果提出分等级的绿色甲醇类型。

五、与现行有关法律、法规和标准的关系

此标准以现行法律、法规和强制性国家标准为依据, 具体条文、指标等符合相关现行法律、法规和强制性国家标准的规定、要求。

六、重大分歧意见的处理过程及依据

无。

七、贯彻标准的要求和措施建议

建议标准发布后, 由相关部门组织宣贯活动, 推动船用甲醇燃料的利益相关方和社会公众了解标准、使用标准, 同时反馈标准使用过程中的建议和问题, 为标准的修订提供基础。

八、废止现行有关标准的建议

无。

九、涉及专利的有关说明

无。

十、其他应予以说明的事项

无。