

ICS 13.020.01

CCS Z 04

团体标准

T/SEESA 024-2024

绿色甲醇评价方法

Green methanol evaluation method

2024-12-23 发布

2025-01-01 实施

上海市节能环保服务业协会

发布

目 次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 基本规定.....	2
4.3 一般要求.....	3
4.4 原材料要求.....	3
4.5 绿电要求.....	3
5 全生命周期评价方法.....	4
5.1 绿色甲醇的全生命周期评价.....	4
5.2 初级绿色原料收集.....	5
5.3 预处理.....	5
5.4 绿色甲醇生产.....	8
5.5 贸易和物流.....	10
5.6 终端消费.....	10
6 评价工作方法.....	11
6.1 评价原则.....	11
6.2 评价流程.....	11
6.3 评价结果.....	12
6.4 计算公式.....	12
7 提交材料.....	13
7.1 基本信息资料.....	13
7.2 碳足迹计算报告.....	13
7.3 生产过程资料.....	13
7.4 证书管理.....	13
7.5 评价机构.....	14
附录 A.....	15
附录 B.....	17
附录 C.....	18
参 考 文 献.....	20

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。

本文件由上海市节能环保服务业协会提出并归口。

本文件起草单位：上海环境能源交易所股份有限公司、上海市能效中心（上海产业绿色发展促进中心）、上海市节能环保服务业协会、上海电气绿源科技（吉林）有限公司、隆基绿能科技股份有限公司、上海中船燃石油有限公司、中国燃气控股有限公司、上海化工研究院有限公司、上海华谊环保科技有限公司、国检测试控股集团上海有限公司、港华能源创科（深圳）有限公司、零碳环境能源研究中心(深圳)有限公司、上海原本生物科技有限公司、上海陕煤高新技术研究院有限公司、华东中石油国际事业有限公司、上海科学技术交流中心、青岛国源盛达绿色科技工程有限公司、上海质量管理科学研究院有限公司、上海华闵环境股份有限公司、张家港氢云新能源研究院有限公司、钛和认证（上海）有限公司、绿技行（上海）科技发展有限公司、上海长三角氢能科技研究院、上海发电设备成套设计研究院有限责任公司、羚牛新能源科技（上海）有限公司、阳光慧碳科技有限公司、上海氢阅科技有限公司。

本文件主要起草人：赖晓明、秦宏波、宣士峰、徐彦来、张立朋、倪建军、刘涛、彭峰、聂利彬、向勇涛、鲍颖群、胡新鑫、刘炳池、韩会娟、龚中杰、柏金生、夏书标、李俊、雷雯、孙雯、周善柯、杨青淼、王小宪、邬卓颖、李文超、任海龙、单萌、魏玉剑、吴迪、刘新星、王海怀、马洪达、刘开成、张焰峰、易敏、陈韦、杨雪晶、范若宁、池国镇、陆欢庆、熊江弘、庞程、于墨等。

本文件首期承诺执行单位：上海环境能源交易所股份有限公司、上海市能效中心（上海产业绿色发展促进中心）、上海电气绿源科技（吉林）有限公司、隆基绿能科技股份有限公司、上海中船燃石油有限公司、中国燃气控股有限公司、上海化工研究院有限公司、上海华谊环保科技有限公司、国检测试控股集团上海有限公司、港华能源创科（深圳）有限公司、零碳环境能源研究中心(深圳)有限公司、上海原本生物科技有限公司、上海陕煤高新技术研究院有限公司、华东中石油国际事业有限公司、上海科学技术交流中心、青岛国源盛达绿色科技工程有限公司、上海质量管理科学研究院有限公司、上海华闵环境股份有限公司、张家港氢云新能源研究院有限公司、钛和认证（上海）有限公司、绿技行（上海）科技发展有限公司、上海长三角氢能科技研究院、上海发电设备成套设计研究院有限责任公司、羚牛新能源科技（上海）有限公司、阳光慧碳科技有限公司、上海氢阅科技有限公司。

绿色甲醇评价方法

1 范围

本文件规定了绿色甲醇全生命周期评价的评价原则、基本要求、评价方法、实施流程和产品分级。

本文件适用于企业生产绿色甲醇产品的评价活动，第三方评价机构开展绿色甲醇产品的评价活动可参照执行。

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 338 工业用甲醇

GB 17411 船用燃料油标准

GB/T 23510 车用燃料甲醇

GB/T 24025 环境标志和声明 III 型环境声明 原则和程序

GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架

GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南

GB/T 24067 温室气体产品碳足迹量化要求和指南

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 32151.10 温室气体排放核算与报告要求 第10部分：化工生产企业

GB/T 34236 二氧化碳制甲醇技术导则

GB/T 34250 二氧化碳制甲醇安全技术规程

ISO 8217:2024 国际船用燃料标准

ISO 14067:2018 温室气体产品碳足迹量化和通报的要求和指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绿色甲醇（green methanol; GHG）

通过本文件规定流程和内容评价出的甲醇产品。

3.2

产品碳足迹（carbon footprint of a product; CFP）

产品系统中的温室气体排放量和温室气体清除量之和，以二氧化碳当量表示，并基于生命周期评价，使用气候变化单一影响类别。

注1: 产品碳足迹可分解成一组数字, 确定具体的温室气体排放量和清除量, 产品碳足迹也可被分解到生命周期的各个阶段。

注2: 产品碳足迹研究报告中记录了产品碳足迹的量化结果, 以每个功能单位的二氧化碳当量质量表示。

[来源: ISO 14067:2018, 3.1.1.1]

3.3

绿色甲醇全生命周期评价 (green methanol life cycle assessment)

绿色甲醇从生产到消费的全过程追溯、监管和评价, 包括初级绿色原料收集、绿色原料预处理、绿色甲醇生产、贸易物流、终端消费等。

3.4

可持续性属性 (sustainable development)

是指绿色甲醇在生产和消费的过程中, 实践环境友好、落实安全生产、提升节能减排、促进使用可再生能源等, 使绿色甲醇具有促进可持续发展的意义。

3.5

可追溯和监管链 (traceability and regulatory chain)

指绿色原料在进入绿色甲醇全生命周期的生产和消费过程中的收集、变化、转移、交换等信息能够被记录并形成可追溯的数据链, 且所有相关数据可被证明为真实、合理, 可被理解、可被监管。

4 基本规定

4.1 评价边界

本文件中规定绿色甲醇全生命周期评价边界包括初级绿色原料收集、预处理、绿色甲醇生产、贸易物流、终端消费各个环节, 系统边界见图 1。实际评价过程中可根据需要确定评价边界。

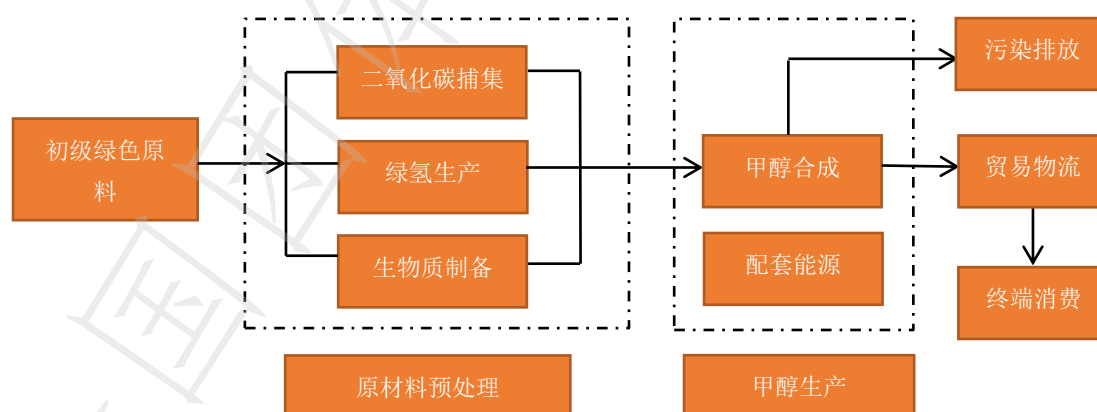


图 1 绿色甲醇评价系统边界图

4.2 评价时间

进行绿色甲醇评价以上一年数据为统计期, 绿色甲醇生产企业试运行时间最少不低于 6 个月。

4.3 一般要求

4.3.1 绿色甲醇生产到消费的全生命周期内各个环节，充分强调可持续性属性，生产过程体现对环境负责友好属性，包括且不限于：

- a) 做好各个环节生产工艺过程中的废水、废气、固废的合规达标处置；
- b) 不造成周边河道、土壤、空气的污染；
- c) 不造成周边居民、企业的困扰焦虑和负面影响；
- d) 不造成当地生物多样性的破坏等。

4.3.2 绿色甲醇的全生命周期过程中的各环节中须保证工作人员的安全工作条件，包括且不限于：

- a) 对工作人员进行安全培训；
- b) 建立安全应急体系和制度；
- c) 具备保障安全生产制度；
- d) 配备防范安全事故发生的设备、设施和物品。

4.3.3 绿色甲醇生产企业的生产活动、社会活动均须符合国家和地区的法律和法规，且近3年内无重大环境污染事件和导致人员死亡的安全事故。

4.3.4 绿色甲醇生产企业一般固体废弃物的收集、贮存、处置应符合 GB 18599 的相关规定。危险废物的贮存应符合 GB18597 的相关规定，应交付持有危险废物经营许可证的单位处置。

4.3.5 绿色甲醇生产企业应按照 GB/T 19001、GB/T 14001 和 GB/T 45001 建立并运行质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系。

4.3.6 绿色甲醇生产企业应具备良好的管理成效，并可提供相应证明材料包括且不限于：

- a) 提供绿色低碳、环保等方面的报告及认证材料，如能源审计报告、碳足迹报告、温室气体报告和其它碳中和相关的认证证书；
- b) 工艺提效、设备改造、节能技改、能源管理等措施；
- c) 各环节碳排放计算的主要参数、计算结果和基于理论计算的不可预见性分析。

4.3.7 绿色甲醇生产企业应建立在评价边界内绿色原料使用的监管链，模拟并追溯绿色原料在各环节中的转化过程或物理转移过程，实现任一环节绿色产品向前和向后的追溯。

4.4 原材料要求

生产绿色甲醇原材料应选择可再生的原料和能源，若使用工业碳源（如工业尾气、船舶尾气的碳捕集获得）的其碳信用需要提前核验，若在碳捕集阶段已经抵消的不应在生产甲醇中重复抵消，其具体见表 1 所示：

4.5 绿电要求

生产绿色甲醇使用的能源应是绿电，即通过风力发电、光伏发电、生物质能发电、光热

发电、潮汐发电取热等方式获得的电力。其要求如下所示：

- a) 在离网情况下，可再生能源电站产生的直供电可被认定为绿电；
- b) 绿电宜通过绿电绿证交易获得，但购买的绿电绿证需要电证合一，电证分离的不能被认定为绿电。

表 1 生产绿色甲醇的可再生原材料选择

可再生的生物质原料	可再生的工业原料	可再生的能源
1 满足要求的种植物 2 工业或农业生产的废弃物 3 工业或农业生产的副产品	1 通过绿电生产获得 2 空气捕集获得 3 工业烟气、尾气捕集获得	1 可再生能源电站直供电 2 购买的绿电（电证合一） 3 生物质能利用

5 全生命周期评价方法

5.1 绿色甲醇的全生命周期评价按照初级绿色原料收集、预处理、绿色甲醇生产、贸易物流、终端消费各个环节进行评价，评价环节和评价要素按表 2 所示。

表 2 绿色甲醇全生命周期评价环节和要素矩阵

要素 环节	可持续性和环境友好 型评价	可追溯性和监管 链评价	温室气体排放量计 算	可再生能源使用情 况说明
初级绿色原料收集	☑	☑	☑	
预处理	☑	☑	☑	☑
绿色甲醇生产	☑	☑	☑	
贸易物流		☑	☑	
终端消费		☑	☑	

5.2 初级绿色原料收集

5.2.1 初级绿色原料收集是指以收集绿色甲醇生产所需要初级绿色原料的经营活动，评价内容包括但不限于：

- a)初级绿色原料类型判断和及其可持续性发展属性或环境友好型评价；
- b)初级绿色原料可追溯性和监管链评价；
- c)收集环节的温室气体排放量计算。

5.2.2 评价范围

以原料预处理场所为终点，包括原料从各初级收集点转移绿色原料预处理场所之间所有的经营活动，也包括各个原料收集点之间的运输过程。

5.2.3 原料为种植物时，评价其可持续发展属性应包括但不限于：

- a)该种植物须是本地常规物种；

b) 该种植物所种植的地区为非高储碳土地，即农业种植的黑土地、国家保护基本农田、国家保护湿地、国家保护森林区及国储林、含有二氧化碳封存项目区等；

c) 该种植物所种植的区域非生态价值的流域，即涉及到自然生态保护区等。

5.2.4 原料为加工副产品时，评价其可持续发展属性应包括但不限于：

a) 加工副产品的生产和加工符合法规要求，即该物质符合所有相关产品、环境、和健康保护的要求，不会对环境对人体造成总体不利影响；

b) 应对加工副产品进行必要的认证评价；

c) 应对加工副产品的原料进行碳排放总量等相关的评价。

5.2.5 原料为废弃物和残留物时，评价其环境友好型应包括但不限于：

a) 废弃物和残留物不包含供应人类简单加工可食用的高淀粉粮食和含纤维的蔬菜，若是因腐败导致废弃，须证明“没有故意污染或者故意产生”；

b) 废弃物和残留物由第三方有偿清理、转移、处置应合规合法；

c) 废弃物和残留使用不会对环境造成不良影响；

d) 废弃物和残留物再加工若出现二氧化碳排放数量增加，须证明“没有故意增加排放”。

5.2.6 对于同一经营主体内的不同初级绿色原料收集点之间以及与预处理场所之间的物理转移需按照干物质和湿物质分开评价，其可追溯性和监管链的要求包括但不限于：

a) 对于每一批次绿色原料从某一特定的收集点到另一特定的收集点，需明确登记；

b) 登记信息应包括第一收集点的地址，收集批次、收集绿色原料名称、原产地（原产国）、打包方式、存储起始时间、存储结束时间、装运时间、装运人员、装运地点、运载车型、运载车号、运载量等内容；

c) 接受方需对以上信息进行一致性确认。

d) 同一经营主体拥有的不同收集点合并评价，即初级原料收集点评价，无须单独评价。

5.2.7 原材料存储登记需安排专人负责，接纳点接受绿色原料登记明确数据和实际情况包括但不限于：种植物绿色原料名称、原产地（原产国）、数量、批次、打包方式、存储起始时间。

5.2.8 初级绿色原料收集点的温室气体排放计量除种植物和加工副产品须计入单独排放量外，废弃物和残留物不计入碳排放。

5.2.9 运输过程中的碳排放计算按运输工具使用传统化石燃料或新能源动力进行区分：

a) 化石燃料如汽油、柴油、燃料油等的排放因子按照国家最新公布的排放因子进行核算；

b) 运输排放计算中的活动因子（运输距离）以经营主体提供的运载距离与高德地图智能运载距离中最短距离或达到国家测绘要求的电子及纸质地图上的最短距离进行比对，如果运载数据和最短距离误差在5%之内，则采信运载数据；

c) 采用新能源动力的新能源车，若使用网电，则其排放因子按照充电所在地最新公布的排放因子进行核算；若使用离网的可再生能源且可证明，则排放因子记录为零；氢燃料电池车须提供由承运商提供第三方认证机构出具的碳足迹报告；使用生物质甲醇燃料的车须提供相应的生物质甲醇认证报告。

5.3 预处理

5.3.1 绿色甲醇生产预处理是指将各类初级绿色原料转化为能满足绿色甲醇生产使用的工业气体的过程，评价内容包括但不限于：

- a)不同制备工艺的可持续性发展属性或环境友好型评价；
- b)不同制备工艺的可追溯性和监管链评价；
- c)该环节的温室气体排放量计算；
- d)该环节可再生能源使用说明。

5.3.2 评价范围

该环节以原料预处理的场所为起点，绿色甲醇生产工厂接收可用绿色气体为终点，包括从预处理场所到甲醇生产工厂的输气过程，如管道输气或运输罐体等。若绿色气体是未提纯气体，则预处理中的提纯工序须计入评价范围。如预处理不含提纯工序，则不纳入本环节评价范围。

5.3.3 工艺为生物质厌氧发酵预处理时，评价其可持续发展属性和环境友好型应包括但不限于：

- a) 预处理的场所边界3公里范围内的生物多样性保护评价；
- b) 预处理的场所用地对高储碳土地的影响评价。其中鼓励厌氧发酵工艺中产生的沼液进行还田，增加土地肥力，但须证明沼液没有对土地造成二次污染且使得土壤肥力增加；
- c) 预处理的场所废水排放对周边流域的影响评价。因厌氧发酵中产生的沼液需要经污水处理工艺，达到当地排放要求。处理后的排水口需专门设置监测点，并定期检测，以确保其达标排放；
- d) 预处理的场所的环境友好型评价。沼液还田的田地农作物能正常生长，田地周边水渠、水塘除沼液还田期外水质良好、无臭气、水面无明显发绿发蓝现象、还田期（还田后10-15天）的周期外其他时间内周边无臭气、无粪水污染，在整个评价期间未收到环境相关处罚。
- e) 预处理的场所管理方面设置防爆应急管理体系、安全管理人员培训、工作人员危险行业操作保险等。鼓励提升现代化管理水平，实现无人化、数字化、科技化发展；
- f) 预处理中对环境友好的有机肥，按照相关标准要求进行还田，并将还田的减碳量计入负碳值。

5.3.4 工艺为生物质高温气化或工业碳捕集或烟气/尾气获得 CO₂ 和电解水制氢合成甲醇时，评价其可持续发展属性和环境友好型应包括但不限于：

- a) 预处理场所边界3公里范围内的生物多样性保护评价；
- b) 预处理场所用地对高储碳土地的影响评价；
- c) 预处理场所的环境友好型评价,包括但不限于：生产过程中无有毒有害气体排放空气中；生产过程中尽量无CO₂、甲烷等温室气体自由逸散，气化后气体做到应收尽收，不增加当地温室气体排放量；工作区安装气体监测设备，确保数据真实、不可篡改；预处理生物质气化的残余物质及设备维修保养中产生的废弃物须严格根据项目规定进行处置，如有危险废物则按照国家危险废物处置方法进行处置；
- e) 预处理场所管理方面评价要求按5.3.3的e)项执行；
- f) 制氢取水不影响当地居民、牧民生活用水，农田灌溉、草场养护；制氢工厂的废弃物按照国家危险废物处置方法进行处置。

5.3.5 工艺为生物质厌氧发酵预处理时，其可追溯性和监管链评价应包括但不限于：

- a) 交接点绿色原料的接收信息登记，干物质和湿物质（含水率80%以上）分开登记；

b) 生产沼气环节包括拆包、粉碎、入池、发酵等，其监管链的跟踪数据与实际运营数据保持一致，包括但不限于投料绿色原料名称、投料数量、发酵池内发酵物体积、发酵温度、沼气容器体积、沼气浓度、沼气转输到提纯装置数量、天然气储存容器体积、天然气计量数据等。所有重要数据均需台账进行登记，并留有相应图片或视频以证明实际发生情况和数据保持一致。发酵池内发酵物体积、发酵温度、沼气容器体积、沼气浓度、登记频率不能低于当地部门对沼气安全管理的要求；

c) 沼气到天然气提纯环节需对沼气的输送量和天然气（不同形态）的出产量的登记情况进行评价，需要留有台账、照片或视频等证明材料；

d) 宜采用在线运营管理和数字化监测，提高数据真实性和可信性。

5.3.6 工艺为生物质高温气化获得 CO₂ 和电解水制氢合成甲醇时，其可追溯性和监管链评价应包括但不限于：

a) 交接点绿色原料的接收信息登记，CO₂、CO为主的混合气和电解水制取的氢气分开登记；若原料为固态，则干物质和湿物质分开登记；

b) 生产碳的环节，要求监管链的跟踪数据与实际运营数据保持一致，包括但不限于绿色原料名称、投料数量、作业温度、混合气体数量、残渣数量。需要留有台账、照片或视频等证明材料，以证明实际发生情况和数据保持一致；

c) 电解水制氢环节，要求监管链的跟踪数据与实际运营数据保持一致，包括但不限于：生产时间、生产装置编号、该生产装置使用的水量、电量、氢气产量、出品的氢气规范、该装置负责的班组人员。台账、照片或视频留档要求与生产碳的环节一致。

d) 宜采用在线运营管理和数字化监测，提高数据真实性和可信性。

5.3.7 工艺为碳捕集或烟气/尾气/沼气提纯获得 CO₂ 和电解水制氢合成甲醇，其可追溯性和监管链评价应包括但不限于：

a) 追溯以温室气体烟道排口为起点，经过碳捕集装置产生高浓度CO₂产品，最终以进入甲醇装置为终点。当碳捕集装置比邻甲醇合成装置，则以气体输送阀门为实际终点；如碳捕集装置生产的CO₂需要进行物理空间的转移，则当CO₂作为绿色原料进入甲醇装置的接入为实际终点；

b) 烟气/尾气的追溯性宜采用物理隔离法，进行从烟气/尾气排口CO₂排放量--进入CCS装置的烟量--经CCS装置工艺处理后产生的CO₂量（同步监测浓度）--CO₂加压运输量--CO₂接入装置量（即使用装置入口量）等环节的物料平衡计算；

c) 沼气中提纯的CO₂以提纯装置的出口为追溯起点，若距离甲醇合成装置较近，不需要运输的，则以甲醇装置的气体输送阀门为实际终点；如提纯后的CO₂需要进行物理空间的转移，则当CO₂作为绿色原料进入甲醇装置的接入点为实际终点；

d) 碳捕集或烟气/尾气捕集/沼气中CO₂提纯的CO₂计量均以合规设备采集数据为基础，全过程实行在线监测，其监测设备、监测系统和其他监测辅件须证明真实且不可篡改。

5.3.8 预处理环节的可再生能源要求，包括但不限于

a) 预处理的场所自用再生能源比例应大于等于30%；

b) 使用风力发电、光伏发电、生物质能发电、光热发电、潮汐发电取热等方式获得可再生能源且自发自用的，计入可再生能源使用范围，碳排放因子为0。宜采用热电联产和新型高效的能源模式；

c) 可再生能源设备及装置所发电超过预处理的使用量，实现余量上网，则余量上网部分不计入预处理环节的可再生能源使用量，自用部分可计入可再生能源使用量。

5.3.9 预处理的碳排放可将该环节的温室气体排放报告结果作为依据。碳排放的计算参照 GB/T32150、GB/T 32151.10 和 GB/T24067 执行，计算所需碳排放因子可从《省级温室气体排放清单指南（试行）》中摘录或从各省市发布的碳排放清单等指南中摘录，但须为项目所在地的碳排放因子。

5.3.10 从预处理的场所到绿色甲醇生产工厂的交通运输过程的碳排放计算可参照 5.2.9 执行。

5.4 绿色甲醇生产

5.4.1 绿色甲醇生产工厂是指将经预处理的绿色气体通过化学或物理方法合成为甲醇产品的经营场所，按照绿色甲醇生产的不同工艺，将合成的绿色甲醇分为：

- a) I 类绿色甲醇，由生物质厌氧发酵法获得生产绿色原料所生产的甲醇产品；
- b) II 类绿色甲醇，由生物质高温气化法获得生产绿色原料所生产的甲醇产品；
- c) III 类绿色甲醇，由 CCUS(二氧化碳捕集与封存)法获得生产绿色原料所生产的甲醇产品。

5.4.2 绿色甲醇生产工厂环节评价内容包括但不限于：

- a) I 类、II 类、III 类绿色甲醇的可持续性发展属性或环境友好型评价；
- b) I 类、II 类、III 类绿色甲醇的可追溯性和监管链评价；
- c) 该环节的温室气体排放量计算。

5.4.3 评价范围

该环节评价范围以绿色甲醇生产工厂的物理边界为准，包括绿色甲醇物料输入、合成和暂存。

5.4.4 I 类、II 类、III 类绿色甲醇的生产过程，评价其可持续发展属性和环境友好型应包括但不限于：

- a) 工厂边界3公里范围内的生物多样性保护评价；
- b) 工厂对高储碳土地的影响评价；
- c) 工厂的环境友好型评价，包括但不限于绿色甲醇生产工厂建设必得到当地政府支持和认可，且建设所在地具有确保安全生产和正常运行的水、电、气等配置；工厂的建设须经国家规定的安评、环评等手续、确保建设要求达到国家化工企业建设要求；工厂的生产过程中没有影响周边居民生活的臭气释放和污水排放；工厂的废水、废气、废渣须严格按照国家相关规定进行处置；
- d) 生产过程的安全性评价，包括但不限于根据石油化工企业相关的安全管理办法、应急管理体系进行安全管理、配备完整的安全管理人员培训和实操训练、工作人员危险行业操作保险等；
- e) 工厂管理方面评价，包括但不限于工厂提升现代化管理水平，实现无人化、数字化、科技化发展，对于具有数字化监测系统监测本规范中涉及的重要数据，并可证明数据为真实、不可篡改；对于新技术和新工艺的使用，需证明在不增加绿色原料的前提下，有效提高甲醇产量。

5.4.5 I 类绿色甲醇的可追溯性和监管链评价，应包括但不限于：

a) 追溯起点判断：当绿色气体用罐体运载时，即将罐体和装置之间的连接阀门作为追溯起点；当从管网中提取绿色气体制甲醇时，则以通过来自管网的绿色气体输送至生产工厂的输送管道和甲醇装置（装置含提纯等）的连接阀门作为追溯起点；

b) 绿色气体物料的进厂登记。通过运输罐体到达工厂，登记内容包括但不限于：数量、起运时间、装运起点（初级处理中心）、装运人、装卸时间；通过管网提取绿色气体接入生产工厂的，登记内容包括但不限于：绿色气体的纳管数量、纳管时间、纳管的气体品质（浓度、杂质含量等）、纳入的管网所有人（当地燃气单位）、纳入管网时管道所在接入点地址和编号、从天然气管道中提取的气体数量、提取时间、提取的气体品质（浓度、杂质含量等）、提取时的管道所有人（当地燃气）、提取时的管道所在提取点的地址和编号。登记信息需要绿色甲醇生产工厂在接收时进行核实和盘点，并由甲醇生产工厂进行确认；

c) 当生产工厂有单独的绿色甲醇装置和存储系统，甲醇的出厂点为甲醇合成环节的物料追溯终点，出厂登记内容包括但不限于：绿色原料信息（与接收绿色原料信息一致）、装置编号、生产时间、出品时间、班组人员、出产量、产品规范；生产工厂没有绿色甲醇装置，而是根据接入合成装置的绿色气体数量进行生产的，登记要求与有绿色甲醇装置的一致，且应采用全过程在线监测，以提高数据的真实性和准确性。

5.4.6 II类绿色甲醇的可追溯性和监管链评价，应包括但不限于：

a) 追溯起点判断。将预处理产生的混合气体接入甲醇装置的连接阀门作为工厂范围对甲醇生产物料的追溯起点；如预处理产生的混合气体以罐体车或者液化车运输送达生产工厂，混合气体接入甲醇装置的连接阀门作为工厂范围对甲醇生产物料的追溯起点。氢气和混合气体的追溯路径一样；

b) 当工厂有单独的绿色甲醇装置，且碳基和氢基原料全部来自预处理提供的生物质混合气和由电解水制氢获得的氢气，装置生产的甲醇被存于单独储罐，则甲醇的出厂点为甲醇合成环节的物料追溯终点，该环节须进行登记内容包括但不限于：绿色原料信息（分生物质混合气和电解水制得氢气，且与各自接收绿色原料信息一致）、装置编号、生产时间、出品时间、班组人员、出产量、产品规范；

c) 当工厂没有单独的绿色甲醇装置，则根据进入装置的生物质混合气量和电解水制氢获得的氢气量进行追溯。输入量根据物料平衡法进行计算，即以生物质混合气为基础通过物料平衡法计算使用氢气量。如氢气进入装置的数量大于物料平衡法计算的使用量，则仍以计算的使用量作为追溯和监管链评价的数量。该环节须进行登记，内容包括但不限于：绿色原料信息（与接收绿色原料信息一致）、装置编号、生产时间、出品时间、班组人员、以物料平衡法计算的出产量、产品规范。

5.4.7 III类绿色甲醇的可追溯性和监管链评价，应包括但不限于：

a) 追溯起点判断。预处理产生的高浓度二氧化碳气体接入甲醇装置的连接阀门作为绿色甲醇生产工厂范围对甲醇生产物料的追溯起点；如预处理产生的二氧化碳气体以罐体车或者液化车运输送达生产工厂，二氧化碳气体接入甲醇装置的连接阀门作为工厂范围对甲醇生产物料的追溯起点；

b) 当生产工厂有单独的绿色甲醇装置，且进入该装置的碳基和氢基原料全部来自预处理提供的二氧化碳和由电解水制氢获得的氢气，且装置生产的甲醇被存于单独储罐，则甲醇的出厂点就是甲醇合成环节的物料追溯终点。甲醇出厂登记内容包括但不限于：绿色原料信息（分生物质CO₂和电解水制得氢气，且与各自接收绿色原料信息一致）、装置编号、生产时间、出品时间、班组人员、出产量、产品规范；

c)当生产工厂没有单独的绿色甲醇装置，而是根据进入装置的的二氧化碳数量和电解水制氢氢气量进行追溯。追溯方法和内容参照5.4.6执行。

5.4.8 绿色甲醇生产工厂出于安全性、持续性、稳定性的考虑，不强制提出可再生能源的占比要求。有条件的，可参照 5.3.8 执行。

5.4.9 绿色甲醇生产工厂的温室气体排放计算可将甲醇的生产过程和运输过程的温室气体排放报告结果作为依据。计算方法参照 5.3.9 和 5.2.9 执行。

5.5 贸易和物流

5.5.1 贸易和物流环节评价内容包括但不限于：

- a) 绿色甲醇仓储和运输过程中的可追溯性和监管链评价；
- b) 该环节的温室气体排放量计算。

5.5.2 评价范围

该环节评价范围以从绿色甲醇生产工厂的出厂点为起点，进入终端仓储设施为终点。此处终端仓储是指服务于终端使用者的仓储设施，而非其他用途的仓储设施。

5.5.3 贸易物流环节以绿色甲醇生产工厂出库单或仓单为追溯依据，其可追溯性和监管链评价应包括但不限于：

a) 贸易商在购入绿色甲醇时接收的信息应与绿色甲醇生产工厂出厂信息保持一致。贸易商在一次或者多次的交易过程中，增加和交易过程相关的信息，包括但不限于：交易双方信息、数量、交易地址、出库数量（如有）、入库数量（如有）、交通工具、运载距离、使用燃料；

b) 仓储环节的追溯和监管链实施以入库和出库的单据为基础，若仓储为绿色甲醇专用仓库，则某一批次的绿色甲醇入库数和出库数一致即可。

5.5.4 仓储环节没有可再生能源使用要求，但仓储单位宜使用可再生能源，提高整个全生命周期的可再生能源占比，具体可参照 5.3.8 执行。该环节可再生能源的使用量计入绿色甲醇全生命周期的可再生能源总量。

5.5.5 贸易和物流环节的碳排放计算包括:1)贸易商、仓储商的温室气体排放报告依据。2)每批次绿色甲醇在该环节中使用的运输工具的温室气体排放计算。参照 5.2.9 执行。

5.6 终端消费

5.6.1 评价范围

评价范围从终端仓储（即加注前最后一个仓储设施）出库开始，是特指绿色甲醇终端仓储库从被提取后到直接消费的过程。

5.6.2 终端消费评价内容包括但不限于：

- a) 运输过程的可追溯性和监管链评价；
- b) 短驳工具进行加注或者转移的温室气体排放量计算。

5.6.3 绿色甲醇的终端消费者为船运、化工即其他行业企业，在此环节其可追溯性和监管链评价应包括：贸易商（特指直接销售给终端消费者的贸易商）和终端消费者的信息、出库数量、消费量、运输距离（如终端仓储到海上加注点的距离、运载工具（如加注船、管道输

送、罐车运输等）。终端消费者须对此信息进行确认和实物比对。

5.6.4 短驳过程中的碳排放需要计入终端消费者的碳排放，其碳排放计算参照 5.2.9 执行。

6 评价工作方法

6.1 评价原则

6.1.1 完整性

绿色甲醇从生产到消费的全过程评价，应包括初级绿色原料收集、绿色原料预处理、绿色甲醇生产、贸易物流、终端消费五个环节。评价机构可根据需要调整评价边界（如不评价贸易物流和终端消费环节），但须明确评价包括哪几个部分。

6.1.2 一致性

数据收集应保持相同的数据来源、统计口径和处理规则。

6.1.3 准确性

减少偏差和不确定因素，评价应合规、合理，温室气体排放计算应可靠、准确，确保绿色甲醇全生命周期的评价过程是可核查的、相关的、无误导性的，并尽可能地减少偏差和不确定性。

6.1.4 透明性

以公开、全面和易理解的信息表述方式处理和记录所有相关方法、数据来源、估算等问题，如实地阐明其内容。

6.2 评价流程

评价机构可按以下步骤评价绿色甲醇，见图2:

- a) 根据本文件确定经营主体在绿色甲醇全生命周期内的对应边界范围；
- b) 评价绿色甲醇在生产和消费过程中的经营主体是否满足相应评价要求；
- c) 根据本文件对经营主体进行相关评价；
- d) 根据本文件对经营主体所对应批次的绿色甲醇进行追溯和监管；
- e) 根据本文件对经营主体所对应批次的绿色甲醇进行碳排放量计量。

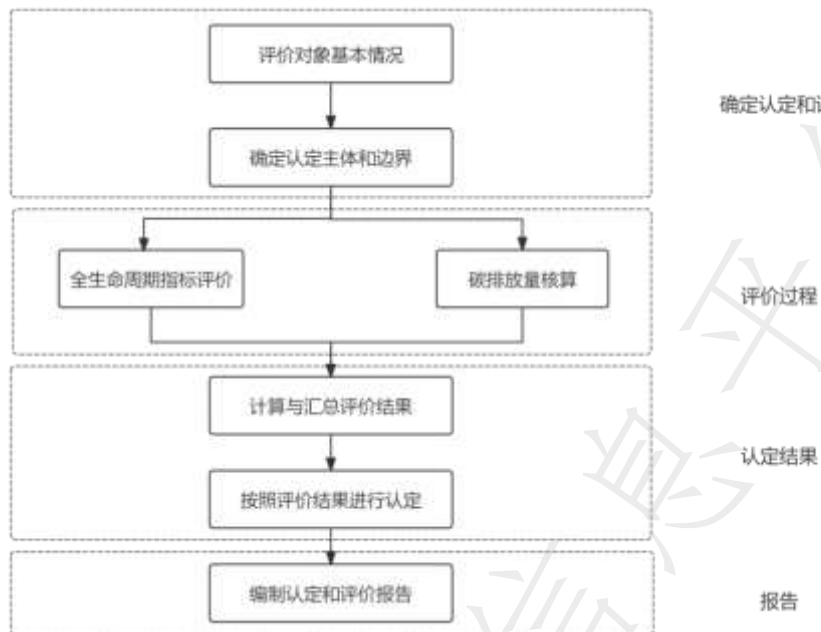


图2 绿色甲醇评价工作流程

6.3 评价结果

根据绿色甲醇全生命周期评价结论和单位产品温室气体排放量计算，评价结果如表3所示。

表3 绿色甲醇产品分级

指标要求	先进水平
1.单位绿色甲醇碳排放 $\leq 28.2 \text{ gCO}_2/\text{MJ}$; 2.全生命周期的可再生能源比例 $\geq 50\%$; 3.生产、运输和使用等环节部分满足全生命周期评价（表2）要求; 4.生产原料按照全生命周期评价（表2），达到表1绿色甲醇的要求	一级产品
1.单位绿色甲醇的碳排放 $\leq 37.6 \text{ gCO}_2/\text{MJ}$; 2.全生命周期的可再生能源比例 $\geq 30\%$; 3.生产、运输和使用等环节部分满足全生命周期评价（表2）要求; 4.生产原料按照全生命周期评价（表2），达到表1绿色甲醇的要求	二级产品
1.单位绿色甲醇的碳排放 $\leq 47 \text{ gCO}_2/\text{MJ}$; 2.全生命周期的可再生能源比例 $\geq 30\%$; 3.生产、运输和使用等环节部分满足全生命周期评价（表2）要求。 4.生产原料按照全生命周期评价（表2）要求达到表1绿色甲醇要求。	三级产品

注1：指标要求需要同时达到。

6.4 计算公式

6.4.1 化石燃料碳排放计算

$$EF_{\text{hs}} = NCV \times CC \times OF \times 44/12$$

式中：

EF_{hs} ——化石燃料的排放因子；

NCV——化石燃料的平均低位发热量，具体见附录表B.1，单位GJ/t或GJ/Nm²；

CC——化石燃料的单位热值含碳量，具体见附录表B.1，单位为tC/GJ；

OF——化石燃料的碳氧化率。

6.4.2 全生命周期可再生能源占比计算

$$r_c = \frac{E_r}{E_{\text{总能耗}} - (E_{\text{总用电量}} - E_{\text{自发自用可再生能源量}} - E_{\text{绿电交易量}})} \times 100\%$$

式中：

r_c ——全生命周期可再生能源占比，%

E_r ——全生命周期的可再生能源利用量，单位为标准煤；

$E_{\text{总能耗}}$ ——全生命周期的能源消费用量，单位为标准煤；

$E_{\text{总用电量}}$ ——全生命周期的用电量，单位为标准煤；

$E_{\text{自发自用可再生能源使用量}}$ ——生产中自发自用的可再生能源量，单位为标准煤；

$E_{\text{绿电交易量}}$ ——购买绿电交易的量，单位为标准煤。

7 提交材料

7.1 基本信息资料

包括生产企业三体系证书、设备资料、检测设备资料(含校准资料)及相关人员资料等。

7.2 碳足迹计算报告

需提供碳足迹报告和环境产品声明（EPD）证书，应参照ISO14067执行。

7.3 生产过程资料

- a) 参与到绿色甲醇生产和消费的原材料批次化(即按每批次)进销存表和产品转化说明；
- b) 参与到绿色甲醇生产和消费的原材料批次化的生产过程中能源统计表、能源费用财务报表；
- c) 参与到绿色甲醇生产和消费的原材料批次化运输记录信息；
- d) 当参与到绿色甲醇生产和消费的原材料之产出超过理论值或历史值则需提交多出部分产量的说明文件；
- e) 绿色甲醇全生命周期总长度即绿色原料从收集点开始追溯时间直到被消费完毕时间其总时间跨度为6个月。其中原料预处理完毕的时间点到甲醇生产的时间点总时间跨度不超过3个月。

7.4 证书管理

7.4.1 绿色甲醇评价证书分为正本和副本，具有同等法律效力。评价证书需注明被评价经营主体的名称、地址、证书编号、发证日期、有效期、该批次产品的信息；

7.4.2 评价证书以12个月为一周期，证明周期内该批次(多批次要求生产工艺、原料等保持一致)的产品为绿色甲醇。周期届满后，绿色甲醇生产单位需要重新申请批次产品的评价

工作。

7.4.3 拿到证书后6个月，由证书发放单位负责对绿色甲醇的生产情况进行现场核查，如发现生产情况与评价情况不一致的，吊销其证书。

7.4.4 在评价有效期内，当国家有关法律法规、产品标准及技术要求发生较大改变时，绿色甲醇生产单位应及时执行国家新颁布的法律法规、产品标准及技术要求。

7.4.5 在评价有效期内，各个经营主体生产或消费环节的信息发生较大变化包括生产地址迁移、产品物理及化学属性标准变化、国家或者地区相关政策变化等，各个经营主体应当及时向评价机构提出申请，按照本实施细则规定的程序重新组织现场审核和实行评价。

7.4.6 绿色甲醇生产单位应当妥善保管评价证书。评价证书遗失者毁损，应当向评价机构提出补领评价证书申请。评价机构自受理绿色甲醇补领评价证书材料之日起3个工作日内作出是否准予补领的决定。对于符合条件的，颁发新证书，但有效期不变。不符合条件的，书面告知绿色甲醇申报单位，并说明理由。

7.5 评价机构

开展绿色甲醇评价的机构须具有企业规模、企业诚信、业务能力等基本条件。

7.5.1 机构规模

评价机构要求中等以上企业规模：企业在编人员不少于30人，自有或者租赁办公场所；正规独立财务人员等。

7.5.2 机构诚信

评价机构要求近三年无税务处罚、信用等级在AA以上、企业法人和实际控制人无限高、企业无司法争议或被执行。

7.5.3 机构能力

拥有碳排放管理员中级以上资质工作人员3人、拥有中级能源审计员以上资质3人（同一人员可兼任）；自有或者外聘的绿色甲醇产业专家不少于2名。

附录 A
(规范性附录)
基础数据清单

(1) 原料/辅料获取阶段，应收集以下过程的相关数据：

- a) 各原料及辅料生产过程；
- b) 各原料及辅料包装过程；
- c) 煤炭、天然气、焦炉煤气、电力、热力等原料生产使用能源的输送过程；
- d) 上述过程所产生的废气、废水、废弃物处理相关的过程。

各原料生产、包装过程以及废弃物处理相关过程的生命周期温室气体排放因子数据可使用次级数据。

(2) 原料/辅料运输阶段，应收集以下过程的相关数据：

- a) 主要原料的运输过程；
- b) 所有辅料的运输过程；
- c) 煤炭、天然气、高炉煤气、转炉煤气、电力柴油等生产使用能源的输送过程。

原料/辅料运输阶段收集的数据可使用次级数据。

(3) 生产加工阶段，应收集以下过程的相关数据：

- a) 主要原料的投入消耗过程；
- b) 所有辅料的投入消耗过程；
- c) 主产物/副产物的生产过程；
- d) 各环节能源的使用消耗过程。

生产加工阶段的数据应优先选择初级活动水平数据。能源消耗过程的生命周期温室气体排放因子数据可使用次级数据。

(4) 生产产生的废弃物（废气、废水、废物）处理阶段，应收集以下过程的相关数据：

- a) 废弃物的产生过程；
- b) 废弃物的运输过程；
- c) 废弃物的处理过程。

废弃物处理阶段的数据应优先选择初级活动水平数据。

表 A.1 基础数据清单

企业 信息	企业名称					
	所在省份					
	企业地址					
	数据统计周期					
	联系人及联系方式					
	产品情况					
原/辅料生 产数据	种类	消耗量	单位	取得方式	排放因子	备注
	原料/辅料 1			☐ 自产 ☐ 外购		
	原料/辅料 2			☐ 自产 ☐ 外购		
				☐ 自产 ☐ 外购		
原/辅料运	种类	运输量	单位	运输工具类型	运输距离	排放因子

输数据	原料/辅料 1					
	原料/辅料 2					
						
生产单元 直接排放 数据	温室气体名称	排放量	单位	工序	排放来源	备注
	CO ₂					
	CH ₄					
						
能源消耗 数据	含碳原料名称	消耗量	单位	含碳产物名称	排放因子	单位
	原料 1			产物 1		
	原料 2			产物 2		
						
燃料燃烧 数据	种类	消耗量	单位	低位热值	单位热值含碳量	氧化率
	燃料 1					
	燃料 2					
						
废弃物运 输与处理 数据	废弃物名称/种类	废弃物 产量	单位	处理方式	运输工具类型 与运输距离	排放因子
	废弃物 1/固体					
	废弃物 2/液体					
	废弃物 3/气体					
						

附录 B
(资料性附录)

常用燃料相关参数及排放因子推荐值

本文件提供以下推荐值，实际碳排放核算过程中应采用国家最新发布的数据，且应在产品碳排放核算报告中予以说明。

表 B.1 常用化石燃料相关参数及排放因子推荐值

燃料类型	燃料名称	计量单位	低位发热量 GJ/t、GJ/10 ⁴ m ³	单位热值含碳量 tC/GJ	燃料碳 氧化率%
固体 燃料	无烟煤	t	26.7	27.4×10 ⁻³	94
	烟煤	t	19.570	26.1×10 ⁻³	93
	褐煤	t	11.9	28.0×10 ⁻³	96
	洗精煤	t	26.334	25.41×10 ⁻³	93
	其他洗煤	t	12.545	25.41×10 ⁻³	90
	型煤	t	17.460	33.60×10 ⁻³	90
	焦炭	t	28.435	29.5×10 ⁻³	93
液体 燃料	原油	t	41.816	20.1×10 ⁻³	98
	燃料油	t	41.816	21.1×10 ⁻³	98
	汽油	t	43.070	18.9×10 ⁻³	98
	柴油	t	42.652	20.2×10 ⁻³	98
	煤油	t	43.070	19.6×10 ⁻³	98
	石油焦	t	32.5	27.50×10 ⁻³	98
	其他石油制品	t	40.2	20.0×10 ⁻³	98
	焦油	t	33.453	22.0×10 ⁻³	98
	粗苯	t	41.816	22.7×10 ⁻³	98
	炼厂干气	t	45.998	18.2×10 ⁻³	99
	液化石油气	t	50.179	17.2×10 ⁻³	98
	液化天然气	t	44.2	17.2×10 ⁻³	98
气体 燃料	天然气	10 ⁴ Nm ³	389.31	15.3×10 ⁻³	99
	焦炉煤气	10 ⁴ Nm ³	179.81	13.58×10 ⁻³	99
	高炉煤气	10 ⁴ Nm ³	33.00	70.8×10 ⁻³	99
	转炉煤气	10 ⁴ Nm ³	84.00	49.6×10 ⁻³	99
	密闭电石炉气	10 ⁴ Nm ³	111.190	39.51×10 ⁻³	99
	其他煤气	10 ⁴ Nm ³	52.270	12.2×10 ⁻³	99

[来源：GB/T 32151.10—2015，表 B.1]

附录 C
(资料性附录)
温室气体全变暖潜势
电力和热力温室气体排放因子推荐值
部分化工生产消耗的碳排放因子推荐值

表 C.1 温室气体全球变暖潜势

温室气体名称	化学式	全球变暖潜势 (GWP 100)
二氧化碳	CO ₂	1
甲烷	CH ₄	27.9
氧化亚氮	N ₂ O	273
氢氟碳化物	HFCs	4.84-14600
全氟碳化物	PFCs	7380-12400
六氟化硫	SF ₆	25200
三氟化氮	NF ₃	17400

注：本表来源于 IPCC 第六次评估报告《2021 年气候变化：自然科学基础》(IPCC AR6 WGI)。如有更新则采用联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)评估报告发布的最新值。

表 C.2 外购电力和热力温室气体碳排放因子推荐值

名称	温室气体碳排放因子推荐值
电力	项目所在地省级每年公布最新电力生产碳足迹数据 (kgCO ₂ /kWh)
热力	项目所在地省级每年公布的最新热力生产碳足迹数据 (tCO ₂ /GJ)

表 C.3 部分化工生产消耗的碳排放因子推荐值

名称	温室气体碳排放因子推荐值 单位: kg/t
0.3MPa蒸汽	231.76
1.0MPa蒸汽	248.93
3.5MPa蒸汽	309.01
新鲜水	0.433
循环水	0.371
软化水	1.194
除盐水	8.078
凝结水	8.078
炼油厂干气	2648
燃料油	3235
标准煤	2763

注：本表来源于《中国石油化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》、《省级温室气体排放清单》等公布的数据

参 考 文 献

- [1] ISCC 国际可持续发展与碳认证体系（2024）
 - [2] ISO 14064-1 组织层面对温室气体排放和清除的量化和报告规范及指南
 - [3] ISO 14064-2 项目层面对温室气体减排和清除增加的量化、监测和报告规范及指南
 - [4] 温室气体核算体系：企业核算与报告标准，WRI/WBCSD
 - [5] 碳中和证明规范（PAS2060）
 - [6] 商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范（PAS 2050）
 - [7] 省级温室气体排放清单指南（试行）
-