

低碳氢、清洁氢与可再生氢气标准与认定

1 范围

本标准规定了低碳氢、清洁氢和可再生氢气的定义、要求和评估生产商制造的氢气是否是低碳氢、清洁氢或可再生氢气的方法。

本标准旨在引导传统制氢工艺向低碳氢、清洁氢和可再生氢气制氢工艺的转变。

本标准鼓励申请组织开发新的低碳氢、清洁氢和可再生氢气制氢工艺。

本标准适用于氢气的生产，厂内储存和运输过程。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 24499 氢气、氢能与氢能系统术语

GB/T 3634.1 氢气第 1 部分：工业氢

GB/T 51366:2019 建筑碳排放计算标准

ISO 14040:2006 环境管理 生命周期评价 原则与框架

ISO 14044:2006 环境管理 生命周期评价 要求与指南

ISO 14067:2018 产品碳足迹 量化的要求与指南

PAS 2050:2011 产品和服务生命周期温室气体排放评估指南

GBT 51366-2019 建筑碳排放计算标准

GB/T 24040-2008 环境管理 生命周期评价 原则与框架

GB/T 24044-2008 环境管理 生命周期评价 要求与指南

GB/T 37244-2018 质子交换膜燃料电池汽车用燃料 氢气

《中华人民共和国可再生能源法》2010 年 4 月 1 日

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 低碳氢气

低碳氢是指生产过程中所产生的温室气体排放值低于特定限值的氢气。这里的特定限值为 $14.51 \text{ kg CO}_2\text{e/kgH}_2$ 。

备注：氢气的热量按低热值选取，即 120.0MJ/kg 。

3.2 清洁氢气

清洁氢是指生产过程中所产生的温室气体排放值低于 $4.90 \text{ kg CO}_2\text{e/kgH}_2$ 的氢气。

备注：氢气的热量按低位热值选取，即 120.0MJ/kg

3.3 可再生氢气

可再生氢气生产过程中所产生的温室气体排放的限值与清洁氢相同，且氢气的生产所消耗的能源为可再生能源。可再生能源类型范围见 2010 年 4 月 1 日施行的《中华人民共和国可再生能源法》。

备注：

1) 不直接生产可再生能源的申请组织通过购买绿色电力生产氢气，可视为使用可再生能源。绿色电力不仅包括中国绿色电力证书认购交易平台够买的绿证，还包括其它行业认可的绿色电力交易形式，如可再生能源电站的直供协议等。申请组织采用不同方式购买的绿色电力，都应保存绿色电力购买的相关证明以备核查。申请组织在使用后应完成绿色电力的核销，不应重复使用已核销的绿色电力。在后续的监督审核中，核查机构将对购买绿色电力和其对应的氢气生产量进行对比评估。无可再生能源发电或没有购买绿色电力的申请组织，电力排放因子应采用制氢工厂所在区域的最新的电网电力排放因子。

2) 申请组织不应将项目边界范围外，由碳减排项目产生的减排量用于抵扣氢气的生命周期碳排放量。

4 评价要求

4.1 基本要求

拟申请低碳氢、清洁氢与可再生氢气证书的申请组织，在评价完成的前三年内应无重大安全与环境事故。

4.2 评价要求

低碳氢、清洁氢与可再生氢气应按照生命周期评估方法对氢气产品的碳足迹进行评价，评价结果应满足第3节规定的要求。

5 评价方法

5.1 评价依据

低碳氢、清洁氢与可再生氢气需依据 GB/T 24040-2008、GB/T 24044-2008 的生命周期评价方法学框架、总体要求进行分析和评价。如 GB/T 24040、GB/T 24044 标准升级，需按照最新发布的版本实施。

5.2 评价范围

5.2.1 产品系统边界

低碳氢、清洁氢与可再生氢气生命周期评价的系统边界应包括氢气制造的原物料获取阶段、原物料运输阶段、氢气的生产制造阶段、现场储运阶段。其中生产制造阶段固定资产的设计、制造和建设过程，为生产提供保障的附属系统（如食堂、宿舍等）不纳入产品系统边界中考虑。氢气状态的边界条件为：纯度大于等于 99%，压力大于等于 3MPa。

5.2.2 切断规则

在生命周期评价研究中，占比在 1%以下的原物料，可使用切断规则排除在系统边界之外，但排除原物料所占的排放量不得超过产品总排放量的 5%。属于有毒有害的原物料不应使用切断规则排除在系统边界之外。有毒有害原物料清单参考《HJ941-2018 企业突发环境事件风险分级方法》附录 A。如 HJ941 标准升级，需按照最新发布的版本实施。

5.2.3 功能单位

低碳氢、清洁氢与可再生氢气生命周期评价的功能单位为：1kg 纯度大于等于 99%，压力大于等于 3MPa 的氢气。

5.2.4 环境要素

低碳氢、清洁氢与可再生氢气生命周期评价选择气候变化影响作为评价的环境要素，特征化因子见下表：

表 1 环境影响类型及特征化因子

序号	环境影响类型	特征化模型
1	气候变化 global warming potential （GWP ₁₀₀ ）	kg CO2 eq.

其中,GWP 值应来源于联合国气候变化专家委员会 IPCC 公布的第五次气候评估报告。

5.2.5 评价周期

低碳氢、清洁氢与可再生氢气的认定，应以量产的氢气做为对象进行评价，评价周期涉及的数据应覆盖一个自然年，至少不低于六个月。对可能存在的周期性生产或其它与制氢工艺相关联的间断性生产情况，评价周期应覆盖周期性生产或间断性生产的时间区间。

5.3 生命周期清单分析

5.3.1 单元过程分析

在确定了产品系统边界后，应对产品系统中各单元过程产品流、物质流与能量流的输入和输出进行分析。确定待分析的输入与输出信息所对应的数据及数据来源。

5.3.2 数据收集计划

收集生命周期评价的数据前，应先制定数据收集计划。数据收集计划的内容应至少包括数据名称、数据单位、数据来源、数据收集方法、数据覆盖的时间区间、数据负责部门与负责人。数据的收集应与功能单位相对应。

5.3.3 数据的品质要求

数据从类型上分为现场数据和次级数据。现场数据是组织对单元过程输入和输出的产品流、物质流和能量流直接测量获得的。现场数据质量要求包括：

- 1) 代表性：现场数据应按照划定的产品系统边界范围收集对应的数据；
- 2) 完整性：现场数据应按照数据收集计划采集所要求的全部数据；
- 3) 准确性：现场数据应准确、无误；
- 4) 一致性：现场数据收集应与低碳氢、清洁氢或可再生氢气认证的目标与范围及功能单位相一致。

次级数据是无法由组织直接测量或计算得到的数据。其数据可来自同类产品生命周期报告、相关文献、生命周期数据库等行业公认来源。次级数据质量要求包括：

- 1) 时间跨度：次级数据应选择可获得的最新的数据；
- 2) 地域范围：次级数据应优先选用国内的数据，在无国内数据的前提下，使用国外同类型数据；

- 3) 技术覆盖面：次级数据的引用应选择与申请组织制氢技术最接近的数据来源；
- 4) 精确度：次级数据应选择精度高的数据来源；
- 5) 可再现性：按申请组织提供的数据来源，次级数据可被核查机构重复验证。

5.3.4 数据的品质要求

当出现对氢气的产品系统无单独的物料或能源计量,以及一套装置产生除氢气外的多种产品,以及原物料或产品再使用和再生利用等情况时,应采取合理的分配方法将数据划分至所研究的产品系统或单元过程中。

数据分配应遵循物理属性相关性(如质量、产量)以建立分配方法为优先,在物理属性相关性无法获取时,可采用经济属性建立分配方法。

5.4 影响评价

5.4.1 量化气候变化影响

根据各单元过程输入和输出分析及数据的分析、收集、整理和汇总,组织应评估和识别各单元过程产生的温室气体排放量。通过特征化因子的转化,温室气体清单最后呈现的结果应与功能单位相一致,结果表示为 $\text{kgCO}_{2e}/\text{kgH}_2$ 。

对于使用的次级数据,组织应在生命周期影响评价清单中注明数据来源。

5.4.2 各阶段影响分析

对各单元过程的产品碳排放量化后,应汇总至原物料获取阶段、原物料运输阶段、氢气的生产制造阶段、现场储运阶段,并分析各阶段所占碳排放的比重。各阶段的碳排放结果加和得到每公斤氢气产生的碳排放量,结果表示为 $\text{kgCO}_{2e}/\text{kgH}_2$ 。

5.4.3 不确定性分析

采用不确定性分析对数据质量进行评估。不确定性可以从参数的不确定性、模型的不确定性进行评估。

5.4.4 完整性检查

完整性检查的目的是确保生命周期解释所需的所有相关信息和数据已经获得,并且是完整的。如发现某些信息缺失或不完整,则应考虑这些信息对满足评价要求的必要性。如这些信息是必要的,则应重新检查生命周期影响评价清单,或对收集数据的范围加以调整。

5.4.5 一致性检查

一致性检查目的是确认假设、方法和数据是否与本标准的要求相一致。如出现不一致，应重新检查生命周期影响评价清单，或对收集数据的范围加以调整。

5.5 生命周期评价报告

在完成生命周期影响评价，申请组织应编制生命周期评价报告。报告的内容应至少包括：

- 1) 申请组织与制氢工艺介绍；
- 2) 系统边界与所使用的切断原则说明；
- 3) 所采用的假设条件与限制条件说明；
- 4) 分配方法的说明；
- 5) 数据收集计划；
- 6) 次级数据的来源；
- 7) 各个阶段碳排放分析以及每公斤氢气的碳排放量分析结果（ $\text{kgCO}_2\text{e/kgH}_2$ ）；
- 8) 不确定性分析。

6 核查

6.1 申请

申请组织向氢能产业大数据中心提出正式核查申请，填写并提交附录 A 中的《申请表》。

6.2 文件核查

申请组织应提交以下文件：

- 1) 申请组织营业执照副本扫描件；
- 2) 申请组织氢气生产流程图；
- 3) 氢气生产的主要设备清单；
- 4) 数据收集计划；
- 5) 低碳氢、清洁氢或可再生氢气的生命周期评价报告；
- 6) 氢气生产的原物料清单；
- 7) 主要能源品种及来源；
- 8) 能源计量系统图；
- 9) 制氢设施设备涉及多地址的，应提交各生产地址清单、各设施的工艺、投产日期及产能信息；
- 10) 由其它组织为氢气生产组织代为申请低碳氢、清洁氢或可再生氢气认证的，应对双

方关系和低碳氢、清洁氢或可再生氢气认证的用途进行说明；

核查机构对上述提交的文件进行审核，通过文件审核，确认申请组织的申请文件是否满足低碳氢、清洁氢与可再生氢气要求。如发现文件中存在不符合本标准要求的部分，申请组织应对文件进行修改并重新提交审核。

6.3 现场核查

现场核查应进行如下工作：

- 1) 现场走访调查；
- 2) 确认产品系统边界和单元过程的输入输出信息；
- 3) 确认数据收集计划及数据收集流程的完整性和规范性；
- 4) 核查现场数据及次级数据的准确性,与数据来源的一致性；
- 5) 核查低碳氢、清洁氢或可再生氢气生命周期评价报告的内容是否符合本标准，信息是否正确；
- 6) 核查低碳氢、清洁氢或可再生氢气的量化结果；
- 7) 核实《申请表》中填写的信息；
- 8) 现场核查氢气生产工厂出产的氢气参数，如氢气纯度，氢气压力，氢气产量等。
氢气生产工厂应具备测量这些氢气参数的设备，并且具有在有效期内的计量校准证书。

如发现现场情况与提交审核文件资料不一致，则申请组织需要进行澄清，必要时需要重新提交文件进行审核。

7 评价结论

在根据本标准要求，通过核查后，满足 3.1 节要求，但不满足 3.2 和 3.3 节要求的申请组织，其生产的氢气为低碳氢气。满足 3.2 节要求，但不满足 3.3 节要求的申请组织，其生产的氢气为清洁氢气。满足 3.3 节要求的申请组织，其生产的氢气为可再生氢气。核查机构应对评价结论的准确性负责。

8 证书

8.1 证书以及备案

氢能产业大数据中心将根据第7章节的评价结论，向申请组织出具低碳氢、清洁氢或可再生氢气证书,并实施备案。

根据评估结论，评估证书中将包含如下标识中的一种，以表明获证组织生产氢气的属性：



8.2 监督审核

应对获得证书的组织进行年度监督审核，以确定获证组织持续满足本标准的要求。监督审核由核查机构实施。监督审核应对获证组织规范使用已取得的证书进行检查，包括对低碳氢、清洁氢及可再生氢气的生产数量、生产工艺过程与标准要求一致性的检查。核查机构依据监督审核的结果向氢能产业大数据中心提出维持及更新证书或取消证书的建议。

8.3 评估证书有效性

如获证组织工艺发生重大变化，应重新向氢能产业大数据中心申请评估。证书适用于证书中所指定的氢气生产厂。获证组织在宣传、交易中不得超过证书中规定的低碳氢、清洁氢或可再生氢气的生产数量。

8.4 证书的撤销

如发生如下情况，则证书将会被撤销：

- 1) 获证组织的工艺发生重大变化，但并未提出重新核查的申请；
- 2) 获证组织工艺无法达到本标准第3章节对的低碳氢、清洁氢或可再生氢气的要求；
- 3) 获证组织不满足本标准第4章节的要求；
- 4) 获证组织自行提出撤销其已获得的证书。

9. 低碳氢、清洁氢和可再生氢气批量的注册与核销

9.1 低碳氢、清洁氢和可再生氢气批量注册

获证组织在生产一定量的低碳氢、清洁氢或可再生氢气后，向氢能产业大数据中心提出氢气批量注册申请，氢能产业大数据中心在判定获证组织生产的批量氢气为低碳氢、清洁氢或可再生氢气后，对此批量氢气进行注册，并向获证组织提供注册证明。

氢能产业大数据中心可以根据持有批量注册证明的组织的申请，对批量注册证明进行数

量上的拆分或所有权的转移，提供新的批量注册证明。

9.2 低碳氢、清洁氢和可再生氢气批量核销

经过氢能产业大数据中心注册的批量低碳氢、清洁氢或可再生氢气，可以由最终销售商向氢能产业大数据中心申请核销，从而确认此批量低碳氢、清洁氢或可再生氢气已经投放市场。

附录 A 申请表模板

申请表

请确认以下信息准确无误，您的证书/报告的相关部分将以此信息为准。

❖ 持证公司信息（如持证方与制造商为同一法人主体仅填写本部分内容）：			
持证公司名称			
持证公司地址			
营业执照号：			
联系人		联系电话	
电子邮箱		网址	
❖ 制造商信息：			
生产厂商名称			
生产厂商地址			
营业执照号：			
联系人		联系电话	
电子邮箱		网址	
❖ 基本信息：			
投产（开始生产氢气）日期：			
制氢方式及各制氢方式的年产量：			
制氢能源类型及其使用量的比例（可再生能源 1 / 非可再生能源）：			
制氢过程中是否购买并使用绿色电力： ☐ 是， ☐ 否			
氢气预计使用目标场景： ☐ 自用， ☐ 交通， ☐ 化工， ☐ 工业领域， ☐ 其他请说明			
各个制氢工艺的设备套数：		氢气年产能（kg）：	
氢气纯度(%)：		氢气设备设计压力(MPa)：	
氢气厂内储存压力(MPa)：		氢气运输方式：	

氢气运输压力(MPa):	单位氢气生产碳排放量(kgCO ₂ /kg H ₂):
单位氢气生产能源用量(kW*h / kg H ₂):	
如果为电水解制氢, 请填写如下信息:	
制氢系统能效等级:	制氢系统单位能耗:
制氢系统能效值 (%)	

注:

1. 可再生能源包括: 风电, 太阳能, 水能, 海洋能, 地热能, 生物质能

我, 作为文件签署者, 在此确认上述信息的准确性。

填写人签字: _____ 日期: _____ 公章: _____

附录 B 系统边界示例

B.1 风电/光伏制氢

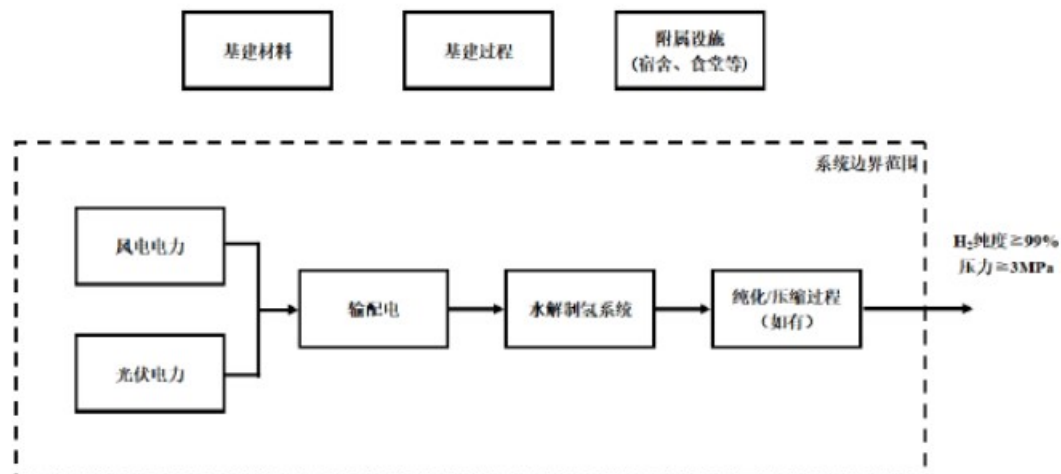


图 B1: 风电/光伏制氢系统边界

B.2 天然气重整制氢

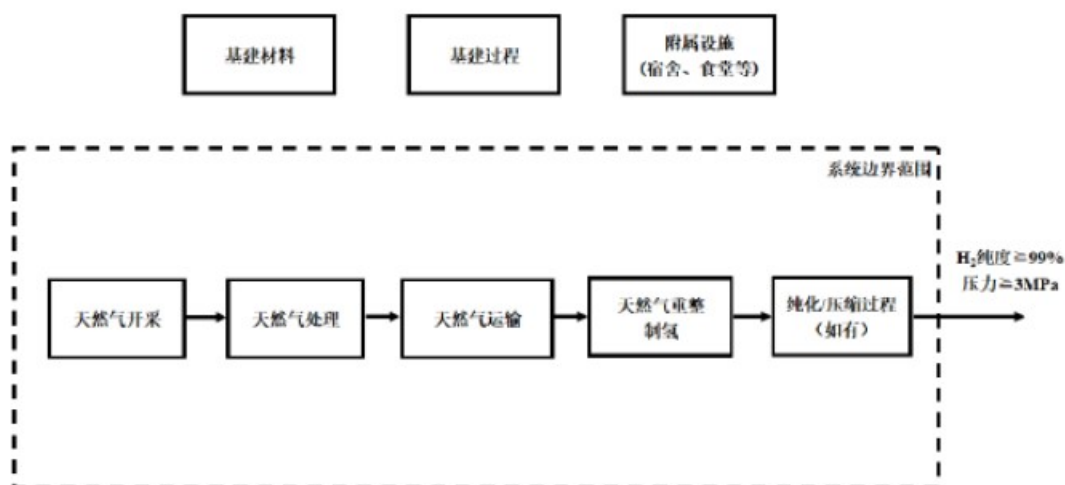


图 B2: 天然气重整制氢系统边界

B.3 煤气化制氢

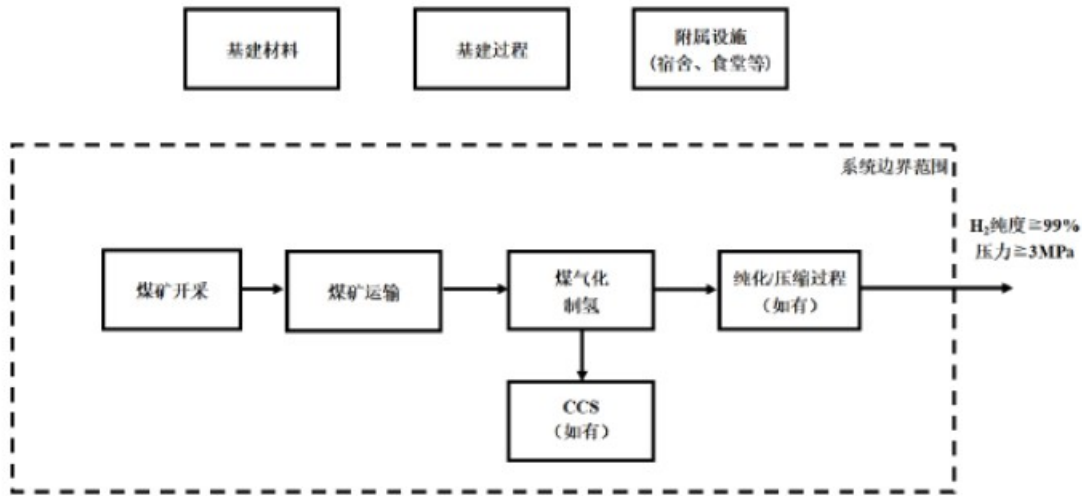
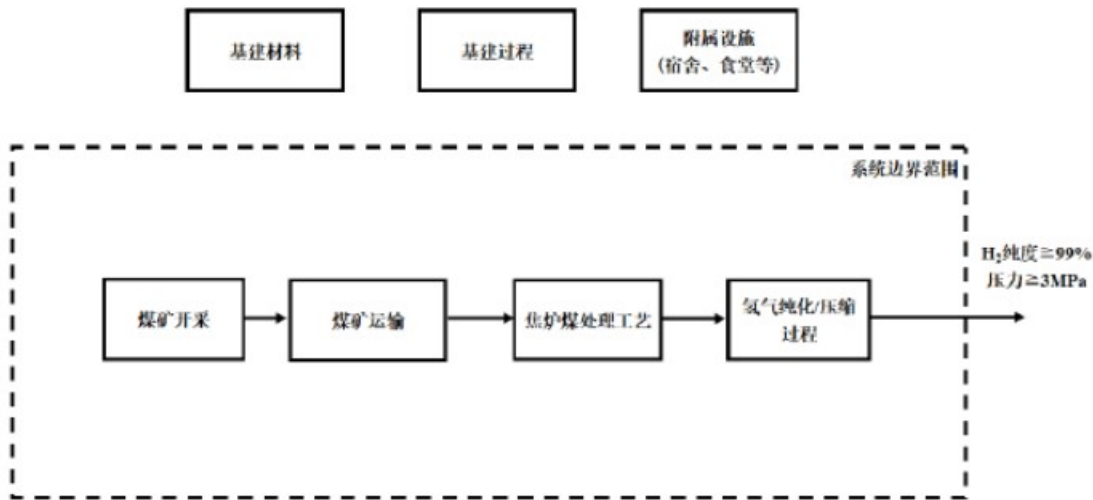
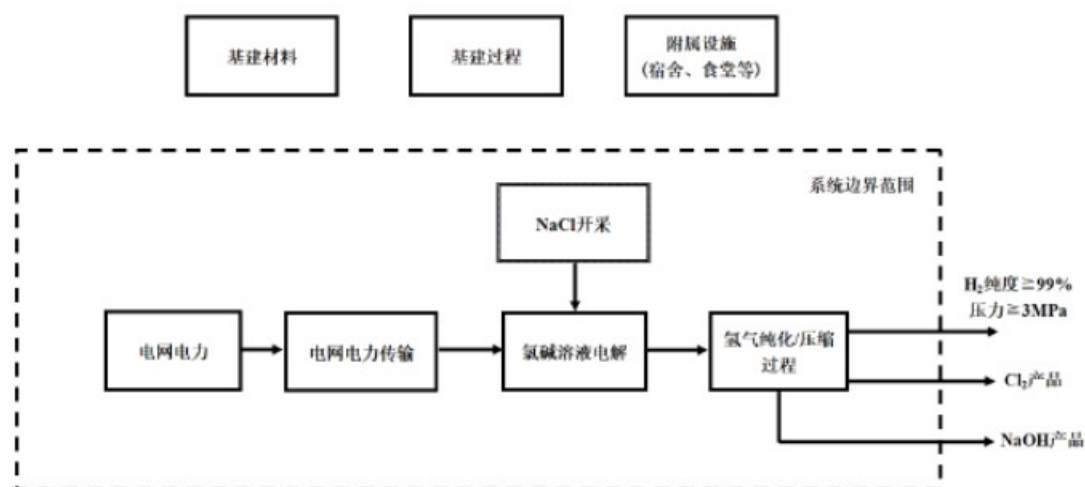


图 B3：煤气化制氢系统边界

B.4 焦炉煤气制氢



B.5 氯碱化工副产品制氢（电网电力）



B.6 分配原则

针对制氢工艺可能存在一个单元过程产生多种产品或副产品的情况，由于这类共生的产品产自同一套装置，且对每种产品和副产品的输入及输出无单独的表计进行计量，因此需要对输入输出的数据进行分配，计算出单位氢气的碳排放量。

分配原则的优先顺序为：

- 1) 将不同产品划分为不同的子系统，采集子系统的输入和输出数据。如将制氢过程从工艺流程中独立分割出来，通过子系统的输入和输出数据编制生命周期清单；
- 2) 如不能将制氢子系统从工艺流程中分割出来，应进行单元过程的分析，找出不能分割的单元过程（工艺流程可能包括很多单元过程，有的单元过程只与制氢工艺相关，有的单元过程可能同时产生多种产品和副产品，此时将产生多种产品和副产品的单元过程挑选出来进行研究）。明确不同产品和副产品的物理关系，从物理属性的角度选择分配的方法，例如重量、体积、热值等。分配方法应根据实际情况选择。

如无法找到合适的物理属性对应关系，则可考虑采用经济属性的方式进行分配。
如单位产品的价值；

- 3) 查找共生产品或副产品的排放因子，并用其计算出共生产品或副产品的碳排放量。用系统的总排放量减去共生产品或副产品的排放量得出单位氢气的排放量；废弃物及废气排放不纳入共生产品及副产品的范围。

附录 C 生命周期碳排放报告内容描述

C.1 组织简介

组织简介是对制氢项目的组织的大概情况进行的介绍，以让使用生命周期报告的相关方能了解组织的基本信息。组织简介应包括组织的名称、组织对制氢项目的控制权情况、制氢项目的地址、制氢项目的规模和工艺、制氢项目建设、产能信息以及主要下游用途。

C.2 目标

组织应说明此报告的预取用途。除获得低碳氢、清洁氢或可再生氢气的认证外，企业期望通过生命周期碳排放评价达到的其它目标应列明，且后续的生命周期碳排放评价工作应与组织期望达到的目标相一致。

C.3 功能单位

在低碳氢、清洁氢或可再生氢气的认证项目里，功能单位统一定义为：1kg 纯度大于等于 99%，压力大于等于 3MPa 的氢气。

C.4 系统边界

C.4.1 研究范围

组织应在报告中对划定的系统边界进行说明，并以流程图进行示意。在低碳氢、清洁氢或可再生氢气的认证项目里生命周期碳排放只报告“从原料到燃料(Well to Tank)”。系统边界应进一步说明哪些单元过程包括在系统边界中进行分析，如原材料的开采、提炼等单元过程。并应阐明氢气的生产设施与生产地址，生命周期碳排放评估所覆盖的现场数据周期。

C.4.2 切断规则

组织可按本标准第 5.2.3 条应用切断规则。使用切断规则后，组织应阐明被排除在系统边界外的物质流和能量流的输入和输出信息，及描述使用切断规则的适用性。

C.4.3 分配规则

组织在实施生命周期碳排放评价过程中，往往会遇到将总体数据分配到所研究产品对象个体上的情况。组织应在系统边界范围内制定统一的分配规则。分配规则首先应遵循产品系统中物理属性的关联性建立数据分配模型或方法，在物理属性的关联无法获得时，方可考虑从经济属性得关联性建立数据分配模型或方法。

C.4.3 假设条件

在生命周期评价中，对单元过程及输入和输出数据可能通过假设条件建立模型来梳理数据。如在原材料运输阶段，可能运输的车辆类型略有不同，在具体信息不可获得时会假设运输皆由主要的车辆类型完成。组织应在报告中对使用的相关假设条件进行描述。

C.5 生命周期清单

C.5.1 原材料开采及提炼

组织对原材料开采及提炼阶段涉及的策划、评估、数据收集等信息进行描述，并提供原材料清单。

表 C.5.1 原材料清单示例

1kg 纯度大于等于 99%，压力大于等于 3MPa 的氢气	原物料类别	规格或属性	用量
	天然气	1-5 bar	
	水	自来水	
	其它		

C.5.2 原物料运输阶段

组织应对原物料运输阶段的清单进行分析。并在报告中对数据的策划和收集信息进行描述。组织应在报告中提供原物料运输信息表。

表 C5.2 原物料运输信息表

1kg 纯度大于等于 99%，压力大于等于 3MPa 的氢气	原物料类别	运输工具类型	运输距离（km）	运输重量 (t)

C.5.3 氢气生产阶段

组织应识别氢气生产阶段的碳排放源，并对碳排放源的数据进行收集和计算碳排放量。可能的碳排放源包括电力和蒸汽的消耗、化石燃料的燃烧等。组织应在此节中附上氢气的生产工艺流程图。

C.6 碳排放影响评价

组织应根据 C.5 项整理的各阶段清单，对生命周期过程碳排放量进行评估和计算。组织应介绍计算方法及引用的次级数据来源。

组织应对各阶段的碳排放量进行报告，并汇总各阶段的碳排放量形成总的结果。

C.7 数据质量的评估

组织应对数据收集的策划、实施、整理和检查进行描述。组织应对数据整体的不确

定性进行定性的描述。

C.8 生命周期碳排放评价的结论

C.8.1 生命周期评价的解释

组织应比对各阶段碳排放量，找出有重要影响的阶段或单元过程。在此基础上，组织可进一步说明原因并给出减低碳排放的行动计划。

C.8.2 完整性检查

通过完整性检查，组织在报告中应阐述生命周期碳排放评价包括了系统边界划定的各单元过程及物质流和能量流的输入和输出信息。

C.8.3 一致性检查

通过一致性检查，组织在报告中应阐述生命周期碳排放评价按照本标准完成，并且是与组织期望的目标相一致。

C.8.4 报告时间

组织应说明报告发布的时间。

附录 D 生命周期评价过程中碳排放因子的参考

D.1 原材料开采及生产过程的温室气体排放因子

原材料开采及生产过程的温室气体排放因子可参考 Ecoinvent、ELCD、CLCD、Gabi、USLCI 等行业公认的生命周期数据库。在引用排放因子时，应考虑地理、时间、技术和不确定度的影响，选择最合适的排放因子。

D.2 运输阶段的温室气体排放因子

运输阶段温室气体排放因子引用《GBT 51366-2019 建筑碳排放计算标准》中公布的因子，如下表所示：

表 D.2 各类运输方式的碳排放因子 $[\text{kgCO}_2/\text{t} \cdot \text{km}]$

运输方式类别	碳排放因子
轻型汽油货车运输（载重 2t）	0.334
中型汽油货车运输（载重 8t）	0.115
重型汽油货车运输(载重 10t)	0.104
重型汽油货车运输（载重 18t）	0.104
轻型柴油货车运输（载重 2t）	0.286
中型柴油货车运输（载重 8t）	0.179
重型柴油货车运输（载重 10t）	0.162
重型柴油货车运输（载重 18t）	0.129
重型柴油货车运输（载重 18t）	0.078
重型柴油货车运输（载重 30t）	0.057
重型柴油货车运输（载重 46t）	0.010
铁路运输	0.011
干散货船运输（载重 2500t）	0.010
集装箱船运输（载重 200TEU）	0.019
空运	0.015
其它运输方式	0.012

D.3 生产过程中碳排放因子

氢气的生产过程中产生的碳排放计算方法参考国家发改委公布的企业温室气体核算报告指南。

表 D.3 企业温室气体核算报告指南清单

序号	行业企业温室气体核算报告指南
1	中国陶瓷生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
2	中国水泥生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
3	中国平板玻璃生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
4	中国民用航空企业 温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
5	中国镁冶炼企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
6	中国化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
7	中国钢铁生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
8	中国发电企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
9	中国电网企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
10	中国电解铝企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
11	中国独立焦化企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
12	中国煤炭生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
13	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）
14	中国石油天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
15	电子设备制造企业 温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
16	氟化工企业 温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
17	工业其他行业企业 温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
18	公共建筑运营企业 温室气体排放核算方法和报告指南（试行）
19	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）
20	矿山企业 温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
21	陆上交通运输企业 温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
22	其他有色金属冶炼和压延加工业 企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
23	食品、烟草及酒、饮料和精制茶 企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
24	造纸和纸制品生产企业 温室气体排放核算方法与报告指南（试行）

D.4 主要温室气体的全球暖化潜势（Global Warming Potential）

温室气体的全球暖化潜势来源参考自联合国气候变化专家委员会第五次气候评估报告。

表 D.4 主要温室气体全球暖化潜势

温室气体种类	全球暖化潜势（GWP ₁₀₀ ）
二氧化碳	1
甲烷	28
氧化亚氮	265

参 考 文 献

- [1] GB/T 24499 氢气、氢能与氢能系统术语
- [2] GB/T 3634.1 氢气第 1 部分：工业氢
- [3] GB/T 51366:2019 建筑碳排放计算标准
- [4] ISO 14040:2006 环境管理 生命周期评价 原则与框架
- [5] ISO 14044:2006 环境管理 生命周期评价 要求与指南
- [6] ISO 14067:2018 产品碳足迹 量化的要求与指南
- [7] PAS 2050:2011 产品和服务生命周期温室气体排放评估指南
- [8] GBT 51366-2019 建筑碳排放计算标准
- [9] 《中华人民共和国可再生能源法》2010 年 4 月 1 日
- [10] HJ941-2018 企业突发环境事件风险分级方法
- [11] 中国化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
- [12] 中国钢铁生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
- [13] 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）
- [14] GB/T 37244-2018 质子交换膜燃料电池汽车用燃料 氢气