

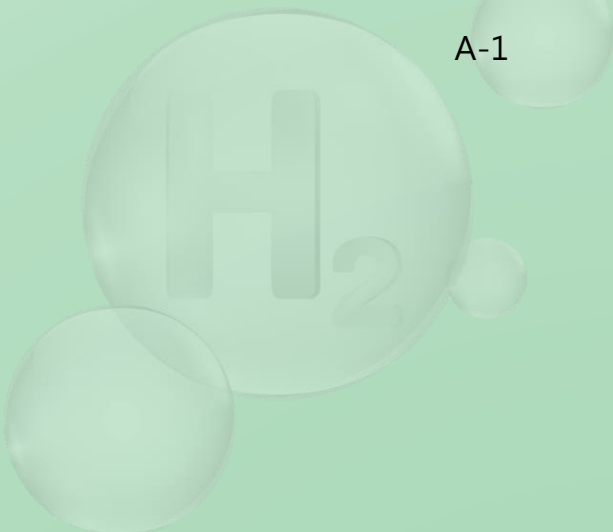
咨询文件

绿氢标准认证计划



目录

个人资料收集声明	P. 2
1 背景	P. 3
2 建议的绿氢标准认证计划	P. 4
2.1 认证框架	P. 4
2.2 标准与方法	P. 7
3 路线图	P. 12
4 意见收集	P. 13
附件 A – 咨询回应表格	A-1



个人资料收集声明

市民就本咨询文件提出意见时提供其个人资料，纯属自愿性质。任何连同咨询回应表格提供的个人资料，只会作是次咨询工作之用。收集所得的回应表格和个人资料，或会转交有关的政府决策局、部门或机构，作直接与是次咨询工作有关的用途。获取资料的各方其后亦只可把资料用于上述用途。

咨询工作完成后，曾就本咨询文件提交回应表格的个别人士及机构（提交意见者）的姓名 / 名称及意见或会被刊载，供公众查阅。机电工程署（机电署）在与其他人士进行讨论时或在其后发出的任何报告中（不论是非公开还是公开形式），或会引述就本咨询文件提交的意见。机电署尊重提交意见者保持匿名及 / 或把其提交的全部或部分意见保密的意愿；不过，如提交意见者没有表明有关意愿，机电署会假定可以公开其姓名 / 名称，以及刊载其意见，供公众参阅。

任何曾在回应表格中向机电署提供个人资料的提交意见者，均有权查阅和更正该些个人资料。查阅或更正个人资料的要求，应以书面形式向上文指定的联络单位提出。



1 背景

氢能作为能源的二次载体，拥有传统可再生能源的洁净特性，且应用范围广泛，可用于运输、发电及储能。因其在推动低碳绿色转型方面的潜力，氢能发展在国际间备受关注。为实现于2050年前达致碳中和的目标，政府于2024年6月公布了《香港氢能发展策略》（《策略》），订定策略及行动计划，以稳妥有序地营造有利氢能于香港发展的环境。《策略》中提及制定适用于香港发展情况的氢能标准认证模式，以推动绿氢或低碳氢在香港应用的长远发展。这项工作亦被列入2024年行政长官施政报告中，为推动新能源发展而展开的计划，并计划于2027年或之前完成。

机电署已就现行或正在制定的氢能认证计划及做法，进行了全球基准比较研究，而研究范围涵盖了内地、欧盟、澳洲、日本、英国和美国。其中，欧盟在标准发布和发展认证计划方面比较领先。而内地亦发布了相关的团体标准和行业标准，实施了一套完善的认证计划，并取得了显著成果。有鉴于此，机电署分别参考了内地及欧盟的认证计划，以制定适合香港的认证计划。

建议的氢能认证计划除了争取内地及欧盟的认可外，同时亦希望可以配合香港的发展需求及长远减碳目标。此外，该计划将有助于将内地的氢能产品及技术，通过香港的认证计划展示于全球市场，获得符合欧盟规定的认可。

本文件旨在概述建议的「绿氢标准认证计划」（认证计划），并征求业界及相关持份者对制定该认证计划的意见。



2 建议的绿氢标准认证计划

一套完善的标准认证计划需要有一套清晰且全面的认证框架，同时亦需要有能应对氢能技术发展和应用的最新标准和方法，如图一所示。



图一 绿氢标准认证计划

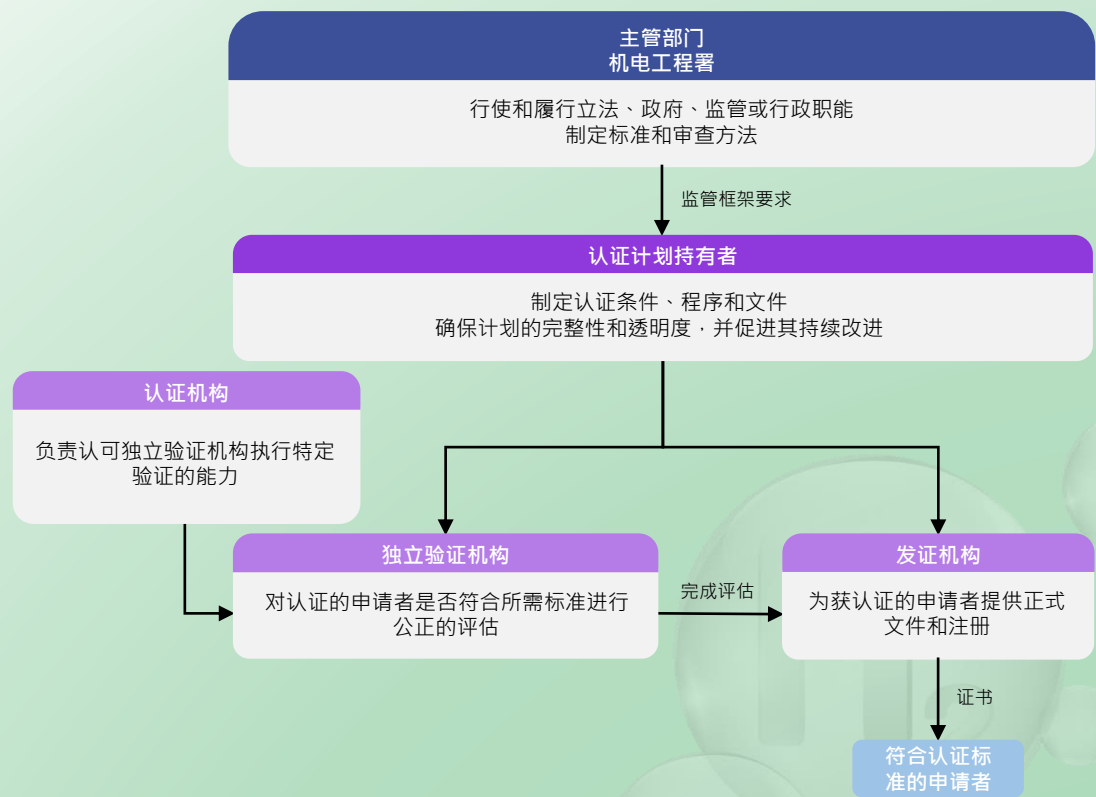
2.1 认证框架

认证计划中的认证框架是根据对全球认证计划进行基准比较分析后而制定，涵盖了内地、欧盟、澳洲、日本、英国及美国。这些认证计划的框架包含的关键组成机构，普遍与 Hydrogen Certification 101¹提到的框架要求相同。经考虑后，建议的认证框架将基于 Hydrogen Certification 101而制定，与国际标准一致。

¹Hydrogen Certification 101, 是在Breakthrough Agenda's Hydrogen Breakthrough的优先行动下开发的，目的是厘清术语，解释认证计划功能，并概述基本设计原则，包括互相认可的概念。此框架是由 IPHE (International Partnership for Hydrogen and Fuel Cells in the Economy) 和国际能源署的Hydrogen TCP (Hydrogen Technology Collaboration Programme) 负责协调开发。

认证计划中的认证框架

建议的认证框架中各关键组成机构的主要职责，包括主管部门、认证计划持有者、认证机构、独立验证机构及发证机构于图二展示。



图二 建议认证框架中关键组成机构的主要职责

关键组成机构的详细职能

各关键组成机构的详细职能如表一所示。

表一 各关键组成机构的职责与职能

各关键组成机构	职责与职能
主管部门	主管部门是负责监督和执行认证计划的官方机构。该部门还负责制定和完善绿氢标准，并认可整个认证系统。它行使和履行立法、政府、监管或行政职能。机电署将担任认证计划的主管部门。
认证计划持有者	认证计划持有者是负责制定、维持和管理认证计划的机构。该机构负责制定认证条件、程序和文件，并确保计划的完整性和透明度，促进其持续改进。
独立验证机构 ²	独立验证由独立审核员负责根据认证标准去评估合规性。独立验证机构对认证申请者是否符合所需的标准进行公正的评估。这项流程增加了认证计划的可信性和信任度。
认证机构	认证机构是独立的正式认证机构，负责认可独立验证机构执行特定验证的能力。认证机构确保独立验证机构按照国际标准运作，使其评估工作令人信赖。认证机构负责评估和监督验证机构，以确保其维持高标准。
发证机构	发证是指向符合认证标准的申请者发出认证的过程。发证机构负责为获认证的申请者提供正式文件和注册，以确保其符合认证计划的要求。独立验证机构也可根据认证计划持有者的安排而成为发证机构。

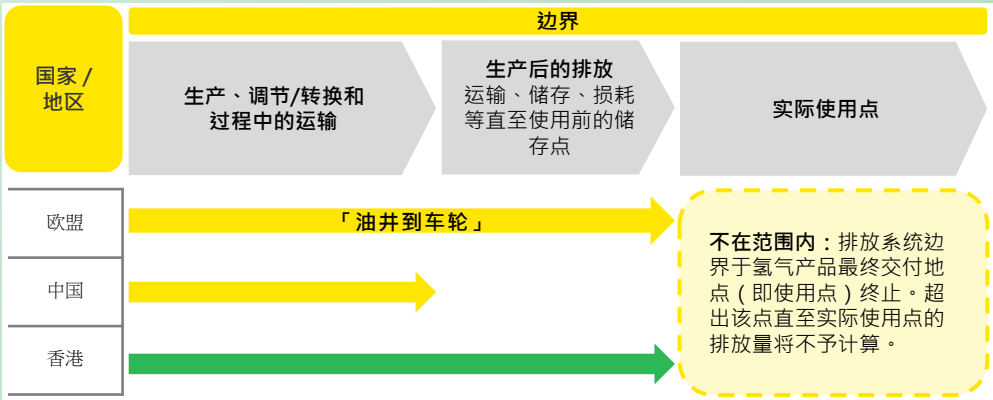
² 认证计划持有者可以是独立验证机构，但最终以计划持有者的安排为准。

2.2 标准与方法

系统边界

系统边界是计算温室气体排放的先决条件。欧盟的认证计划涵盖从生产到终端用户的即时储存设施（即「油井到车轮」）的系统边界范围。这与ISO/TS 19870³中规定的由生产至交付功能单位储存点（即「油井到使用终端」）一致。另一方面，内地的认证计划通常倚重于生产阶段的过程和实践。

建议的认证计划所采用的系统边界应涵盖产品的整个生命周期，以便全面反映整个生命周期的温室气体排放，并与国际做法对齐。因此，建议建立一个「油井到使用终端」的系统边界，涵盖氢气在整个供应链中从(i) 生产、(ii) 调节/转换到(iii) 运输，直至使用点前的三大阶段，如图三所示。



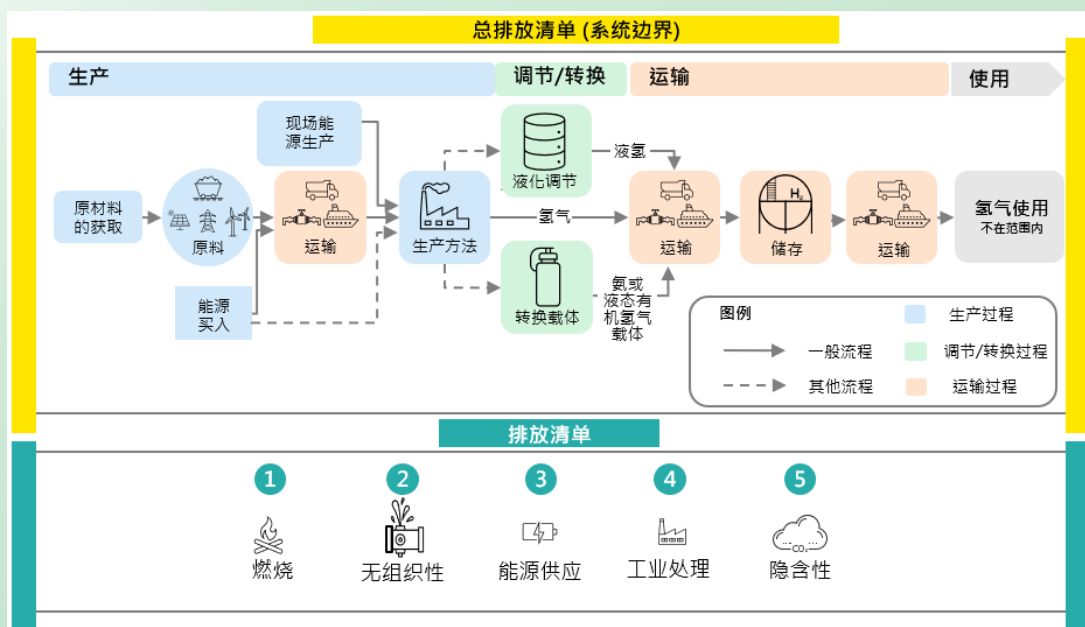
图三 计算温室气体排放的系统边界

排放计算方法

内地及欧盟等不同经济体均已采用统一的氢气温室气体排放计算原则，即以ISO/TS 19870 所概述的计算排放清单为基础。此项在ISO/TS 19870中所述的现行方法可作为认证计划的合适参考，确保计算生产氢气相关的排放可标准化。

³ ISO/TS 19870 Hydrogen technologies - Methodology for determining the greenhouse gas emissions associated with the production, conditioning and transport of hydrogen to consumption gate.

此方法涵盖一系列氢气生产、调节和运输途径，例如电解水、蒸汽重整、液化和氢气载体、陆路/海路/管道运输以及其他新兴技术。此方法考虑了燃料燃烧、无组织性排放、能源供应、工业处理和隐含性排放的排放清单，确保如**图四**所示对氢气供应链进行全面评估。



图四 氢气供应链的排放清单

与生产、调节/转化和运输排放清单相关的温室气体排放总量计算如下：

$$E_{\text{总排放清单}} = E_{\text{生产的排放清单}} + E_{\text{调节/转换的排放清单}} + E_{\text{运输的排放清单}}$$

每个排放清单可以进一步分解为各自的元素，如下所示：

$$E_{\text{排放清单}} = E_{\text{燃料燃烧排放}} + E_{\text{无组织性排放}} + E_{\text{工业处理排放}} + E_{\text{能源供应排放}} + E_{\text{隐含性排放}}$$

在生产、调节/转化和运输等过程中，为提供能源而产生的燃烧、泄漏和意外排放而造成的无组织性排放、能源供应如发电、工业制冷和冷却系统以及上游生产活动所产生的隐含性排放都会排放温室气体，如表二所示。

表二 排放清单的定义

排放清单	定义
燃烧	生产过程或提供能源过程中燃烧相关固体、液体和/或气体燃料，包括（但不限于）煤、柴油和天然气，所释放的二氧化碳、甲烷和一氧化二氮的排放。
无组织性	包括与技术配置及工厂管理相关的所有结构和运作排放。因此，泄漏、意外排放以及因工厂运作管理不当造成的其他排放也应考虑在内。
能源供应	与能源供应（包括电力、热力等）相关的二氧化碳、甲烷和一氧化二氮（如适用）的排放。
工业处理	工业工序活动释放的相关温室气体排放，例如工业制冷和/或冷却系统中使用的氢氟碳化物，以及用于电传导隔离的电力开关设备中使用的六氟化硫。
隐含性	与氢气生产上游和供应链活动相关的特定温室气体排放。这些排放是从取得原料、运输、储存以及边界内其他支援活动的过程而间接产生的。

用于计算温室气体排放清单的数据可分为两类：初级数据和次级数据。初级数据来自直接测量或基于此类测量的计算，例如现场燃料消耗记录、能量计量表读数或直接监测排放结果。不符合初级数据条件的数据被归类为次级数据。次级数据可以包括数据库的数据、已出版文献的数据、国家清单的预设排放因子、计算得出的估计值或经主管部门验证的其他代表性数据。次级数据可以透过将相应的活动数据乘以与该活动相关的排放因子来获得。例如，电力产生的温室气体排放量（kgCO₂eq）可以透过将实际消耗的电量（kWh）乘以公认的排放因子（kgCO₂eq/kWh）来计算。



指标设定

在指标设定方面，包括内地和欧盟在内的不同认证计划的策略方针有明显差异。欧盟的计划优先考虑扩大可再生能源的使用，并将其作为实现碳排放减少70%的关键策略。相比之下，内地的计划则采用产业相容的方向，利用技术进步减少温室气体的排放以提供补贴。

根据欧盟的计算，绿色氢气指标为3.384 氢气碳足迹 ($\text{kgCO}_2\text{eq/kgH}_2$)。这个指标是基于整个供应链和欧洲运输方面的碳排放来制定，亦被认为是全面且适用于香港本地运输行业。另一方面，内地的排放量计算着重于生产阶段，而没有将生产阶段之后的排放量计算在内，例如运输和使用端前的储存等。

目前，由于地理限制以及太阳能、风能等自然资源的稀缺，令本地绿氢生产的发展受到限制。然而，透过在香港采用认证计划来认可灰氢过渡到低碳氢的转型 (配合减碳措施如碳捕获、使用 and 储存 (CCUS)) 是务实的做法。为此，建议计划将采用两级排放指标：

「绿氢」，其排放指标定为3.384 氢气碳足迹 ($\text{kgCO}_2\text{eq/kgH}_2$)，适用于任何氢气生产途径，但以煤或煤衍生物为原料，和能源来源来自石油、煤或煤衍生物、以及初级来源的生物量的氢气生产途径则除外。此项限制是为了确保与全球减碳目标的一致性，因为以煤为基础的氢气生产依赖碳含量较高的化石燃料，从而导致大量的温室气体排放。



「绿氢」在认证计划中的定义是根据欧盟规定的指标要求 (即3.384 $\text{kgCO}_2\text{eq/kgH}_2$) 而定立。具体而言，此认证计划无需按照欧盟要求强制使用可再生能源，提供更大的灵活性，以应对香港多样化的技术发展和有限的可再生能源环境。根据建议方案，不论是否采用可再生能源，只要能满足既定的指标和条件，生产的氢气都会被归类为「绿氢」。申请人可在认证过程中详细说明其使用的能源来源，以便获得在欧盟框架下绿氢的认可。

此规定既可为推广绿氢提供一种灵活的方法，同时亦与国际标准和氢能技术的进步保持一致。

「**低碳氢**」，其排放指标定为**4.86** 氢气碳足迹 ($\text{kgCO}_2\text{eq/kgH}_2$)，适用于任何氢气生产途径，但以煤或煤衍生物为原料，和能源来源来自石油、煤或煤衍生物、以及初级来源的生物量的氢气生产途径则除外。



此规定既可为氢气生产商提供了灵活性，同时亦可推动减碳行动和低碳氢气的生产。这个过渡性的级别可以激励业界在香港探索新兴技术，例如生物量气化制氢和碳捕获、使用和储存技术 (CCUS)，以减低氢气生产过程中温室气体的排放。

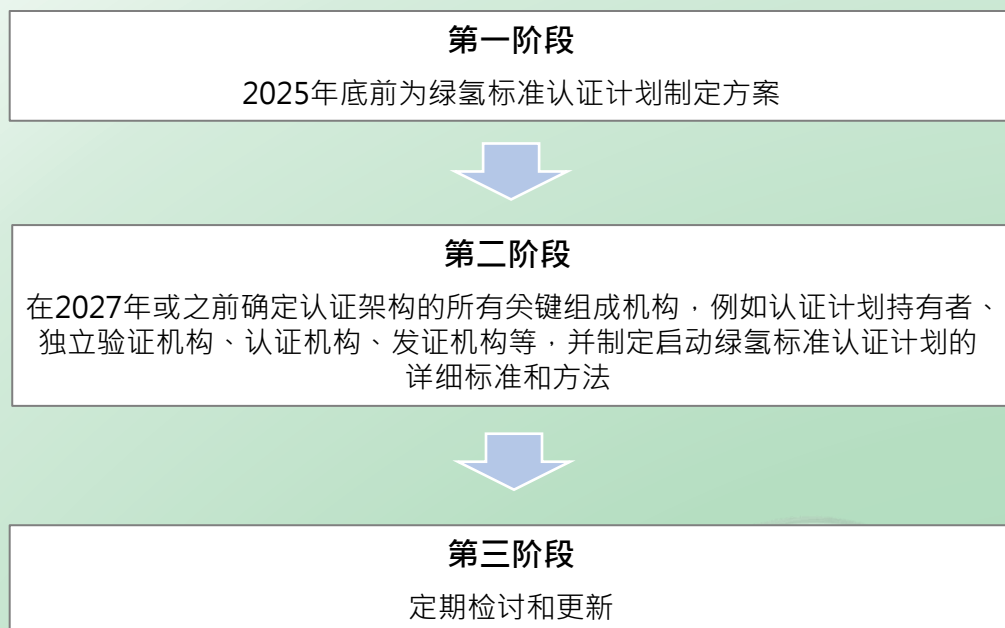
为推广绿色融资促进氢能发展，认证计划下「绿氢」和「低碳氢」的排放指标已与香港可持续金融分类目录（香港分类目录）中，针对生产氢气的「绿色活动」（Green Activity）和「过渡活动」（Transition Activity）的指标达成一致。香港分类目录对「绿色活动」（Green Activity）和「过渡活动」（Transition Activity）除设定指标要求外，还提出了对原料和能源标准的具体要求。在对原料和能源进行进一步评估后，申请人可在「绿氢」和「低碳氢」分类下获得「与分类目录一致」的认可。

我们将定期检讨和更新上述「绿氢」和「低碳氢」的指标和标准，以配合技术发展和行业环境状况的变化。



3 路线图

认证计划的实施路线图分为以下三个阶段:



本次咨询活动为第一阶段的工作，旨在为香港制定一套健全有效的认证计划。您的参与和意见对实现我们的目标至关重要。



4 意见收集

机电署欢迎相关人士于**2025 年11月21日**或之前就建议的认证计划提出意见。请使用本文件附录A的回应表格，以邮寄、电邮或传真方式向我们表达意见：

邮寄地址： 九龙启成街3号
机电工程署
气体标准事务处

电邮地址： gsdb@emsd.gov.hk

传真号码： (852) 2576 5945

