

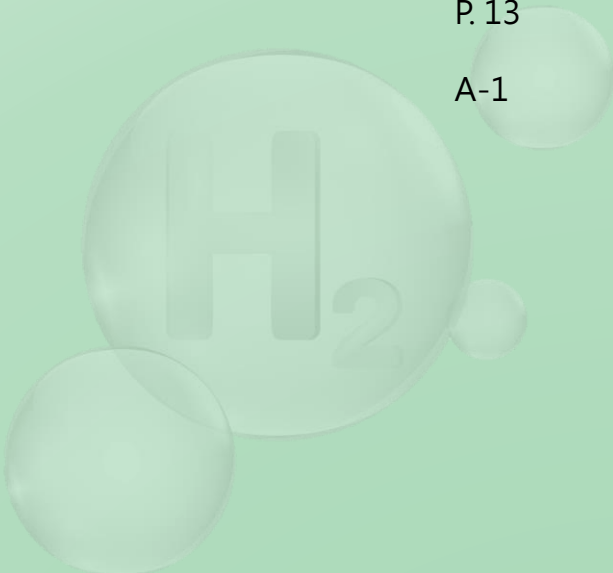
諮詢文件

綠氫標準認證計劃



目錄

個人資料收集聲明	P. 2
1 背景	P. 3
2 建議的綠氫標準認證計劃	P. 4
2.1 認證框架	P. 4
2.2 標準與方法	P. 7
3 路線圖	P. 12
4 意見收集	P. 13
附件 A – 諮詢回應表格	A-1



個人資料收集聲明

市民就本諮詢文件提出意見時提供其個人資料，純屬自願性質。任何連同諮詢回應表格提供的個人資料，只會作是次諮詢工作之用。收集所得的回應表格和個人資料，或會轉交有關的政府決策局、部門或機構，作直接與是次諮詢工作有關的用途。獲取資料的各方其後亦只可把資料用於上述用途。

諮詢工作完成後，曾就本諮詢文件提交回應表格的個別人士及機構（提交意見者）的姓名／名稱及意見或會被刊載，供公眾查閱。機電工程署（機電署）在與其他人士進行討論時或在其後發出的任何報告中（不論是非公開還是公開形式），或會引述就本諮詢文件提交的意見。機電署尊重提交意見者保持匿名及／或把其提交的全部或部分意見保密的意願；不過，如提交意見者沒有表明有關意願，機電署會假定可以公開其姓名／名稱，以及刊載其意見，供公眾參閱。

任何曾在回應表格中向機電署提供個人資料的提交意見者，均有權查閱和更正該些個人資料。查閱或更正個人資料的要求，應以書面形式向上文指定的聯絡單位提出。



1 背景

氫能作為能源的二次載體，擁有傳統可再生能源的潔淨特性，且應用範圍廣泛，可用於運輸、發電及儲能。因其在推動低碳綠色轉型方面的潛力，氫能發展在國際間備受關注。為實現於2050年前達致碳中和的目標，政府於2024年6月公布了《香港氫能發展策略》（《策略》），訂定策略及行動計劃，以穩妥有序地營造有利氫能於香港發展的環境。《策略》中提及制定適用於香港發展情況的氫能標準認證模式，以推動綠氫或低碳氫在香港應用的長遠發展。這項工作亦被列入2024年行政長官施政報告中，為推動新能源發展而展開的計劃，並計劃於2027年或之前完成。

機電署已就現行或正在制定的氫能認證計劃及做法，進行了全球基準比較研究，而研究範圍涵蓋了內地、歐盟、澳洲、日本、英國和美國。其中，歐盟在標準發布和發展認證計劃方面比較領先。而內地亦發布了相關的團體標準和行業標準，實施了一套完善的認證計劃，並取得了顯著成果。有鑑於此，機電署分別參考了內地及歐盟的認證計劃，以制定適合香港的認證計劃。

建議的氫能認證計劃除了爭取內地及歐盟的認可外，同時亦希望可以配合香港的發展需求及長遠減碳目標。此外，該計劃將有助於將內地的氫能產品及技術，通過香港的認證計劃展示於全球市場，獲得符合歐盟規定的認可。

本文件旨在概述建議的「綠氫標準認證計劃」（認證計劃），並徵求業界及相關持份者對制定該認證計劃的意見。



2 建議的綠氫標準認證計劃

一套完善的標準認證計劃需要有一套清晰且全面的認證框架，同時亦需要有能應對氫能技術發展和應用的最新標準和方法，如圖一所示。



圖一 綠氫標準認證計劃

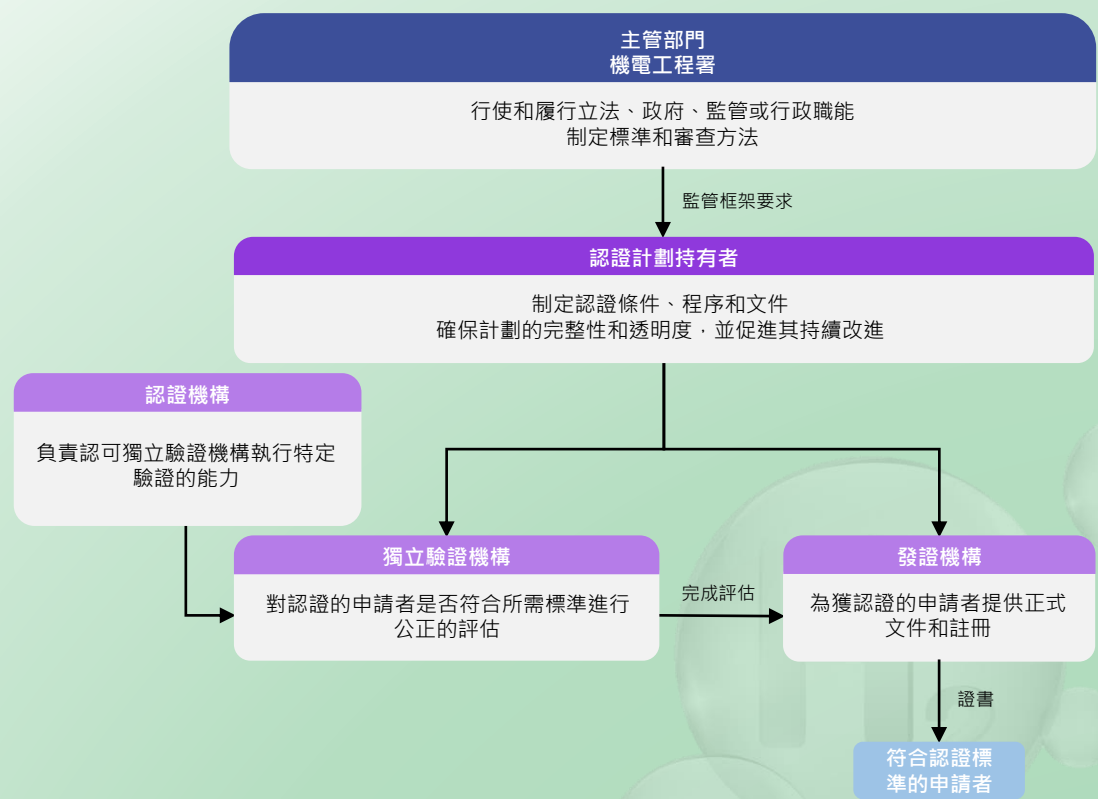
2.1 認證框架

認證計劃中的認證框架是根據對全球認證計劃進行基準比較分析後而制定，涵蓋了內地、歐盟、澳洲、日本、英國及美國。這些認證計劃的框架包含的關鍵組成機構，普遍與 Hydrogen Certification 101¹提到的框架要求相同。經考慮後，建議的認證框架將基於 Hydrogen Certification 101而制定，與國際標準一致。

¹Hydrogen Certification 101, 是在Breakthrough Agenda's Hydrogen Breakthrough的優先行動下開發的，目的是釐清術語，解釋認證計劃功能，並概述基本設計原則，包括互相認可的概念。此框架是由 IPHE (International Partnership for Hydrogen and Fuel Cells in the Economy) 和國際能源署的Hydrogen TCP (Hydrogen Technology Collaboration Programme) 負責協調開發。

認證計劃中的認證框架

建議的認證框架中各關鍵組成機構的主要職責，包括主管部門、認證計劃持有者、認證機構、獨立驗證機構及發證機構於圖二展示。



圖二 建議認證框架中關鍵組成機構的主要職責



關鍵組成機構的詳細職能

各關鍵組成機構的詳細職能如表一所示。

表一 各關鍵組成機構的職責與職能

各關鍵組成機構	職責與職能
主管部門	主管部門是負責監督和執行認證計劃的官方機構。該部門還負責制定和完善綠氫標準，並認可整個認證系統。它行使和履行立法、政府、監管或行政職能。機電署將擔任認證計劃的主管部門。
認證計劃持有者	認證計劃持有者是負責制定、維持和管理認證計劃的機構。該機構負責制定認證條件、程序和文件，並確保計劃的完整性和透明度，促進其持續改進。
獨立驗證機構 ²	獨立驗證由獨立審核員負責根據認證標準去評估合規性。獨立驗證機構對認證申請者是否符合所需的標準進行公正的評估。這項流程增加了認證計劃的可信性和信任度。
認證機構	認證機構是獨立的正式認證機構，負責認可獨立驗證機構執行特定驗證的能力。認證機構確保獨立驗證機構按照國際標準運作，使其評估工作令人信賴。認證機構負責評估和監督驗證機構，以確保其維持高標準。
發證機構	發證是指向符合認證標準的申請者發出認證的過程。發證機構負責為獲認證的申請者提供正式文件和註冊，以確保其符合認證計劃的要求。獨立驗證機構也可根據認證計劃持有者的安排而成為發證機構。

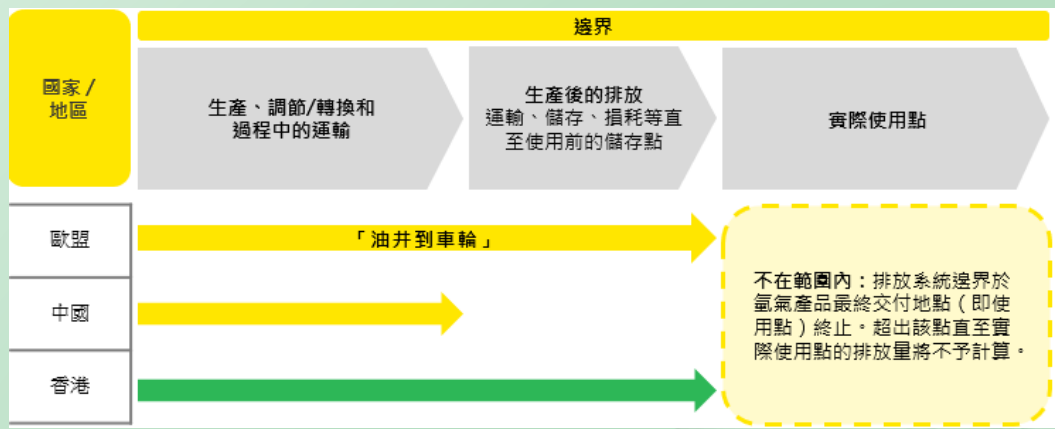
² 認證計劃持有者可以是獨立驗證機構，但最終以計劃持有者的安排為準。

2.2 標準與方法

系統邊界

系統邊界是計算溫室氣體排放的先決條件。歐盟的認證計劃涵蓋從生產到終端用戶的即時儲存設施（即「油井到車輪」）的系統邊界範圍。這與ISO/TS 19870³中規定的由生產至交付功能單位儲存點（即「油井到使用終端」）一致。另一方面，內地的認證計劃通常倚重於生產階段的過程和實踐。

建議的認證計劃所採用的系統邊界應涵蓋產品的整個生命週期，以便全面反映整個生命週期的溫室氣體排放，並與國際做法對齊。因此，建議建立一個「油井到使用終端」的系統邊界，涵蓋氫氣在整個供應鏈中從(i) 生產、(ii) 調節/轉換到(iii) 運輸，直至使用點前的三大階段，如圖三所示。



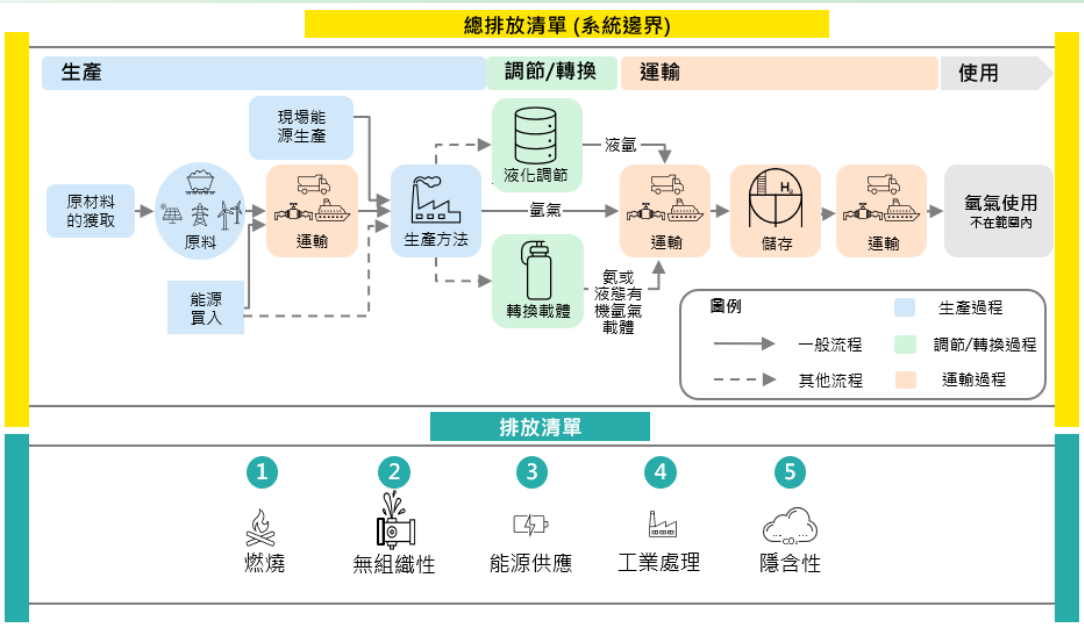
圖三 計算溫室氣體排放的系統邊界

排放計算方法

內地及歐盟等不同經濟體均已採用統一的氫氣溫室氣體排放計算原則，即以ISO/TS 19870 所概述的計算排放清單為基礎。此項在ISO/TS 19870中所述的現行方法可作為認證計劃的合適參考，確保計算生產氫氣相關的排放可標準化。

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.

此方法涵蓋一系列氫氣生產、調節和運輸途徑，例如電解水、蒸汽重整、液化和氫氣載體、陸路/海路/管道運輸以及其他新興技術。此方法考慮了燃料燃燒、無組織性排放、能源供應、工業處理和隱含性排放的排放清單，確保如圖四所示對氫氣供應鏈進行全面評估。



圖四 氫氣供應鏈的排放清單

與生產、調節/轉化和運輸排放清單相關的溫室氣體排放總量計算如下：

$$E_{\text{總排放清單}} = E_{\text{生產的排放清單}} + E_{\text{調節/轉換的排放清單}} + E_{\text{運輸的排放清單}}$$

每個排放清單可以進一步分解為各自的元素，如下所示：

$$E_{\text{排放清單}} = E_{\text{燃料燃燒排放}} + E_{\text{無組織性排放}} + E_{\text{工業處理排放}} + E_{\text{能源供應排放}} + E_{\text{隱含性排放}}$$

在生產、調節/轉化和運輸等過程中，為提供能源而產生的燃燒、洩漏和意外排放而造成的無組織性排放、能源供應如發電、工業製冷和冷卻系統以及上游生產活動所產生的隱含性排放都會排放溫室氣體，如表二所示。

表二 排放清單的定義

排放清單	定義
燃燒	生產過程或提供能源過程中燃燒相關固體、液體和/或氣體燃料，包括（但不限於）煤、柴油和天然氣，所釋放的二氧化碳、甲烷和一氧化二氮的排放。
無組織性	包括與技術配置及工廠管理相關的所有結構和運作排放。因此，洩漏、意外排放以及因工廠運作管理不當造成的其他排放也應考慮在內。
能源供應	與能源供應（包括電力、熱力等）相關的二氧化碳、甲烷和一氧化二氮（如適用）的排放。
工業處理	工業工序活動釋放的相關溫室氣體排放，例如工業製冷和/或冷卻系統中使用的氫氟碳化物，以及用於電傳導隔離的電力開關設備中使用的六氟化硫。
隱含性	與氫氣生產上游和供應鏈活動相關的特定溫室氣體排放。這些排放是從取得原料、運輸、儲存以及邊界內其他支援活動的過程而間接產生的。

用於計算溫室氣體排放清單的數據可分為兩類：初級數據和次級數據。初級數據來自直接測量或基於此類測量的計算，例如現場燃料消耗記錄、能量計量錶讀數或直接監測排放結果。不符合初級數據條件的數據被歸類為次級數據。次級數據可以包括數據庫的數據、已出版文獻的數據、國家清單的預設排放因子、計算得出的估計值或經主管部門驗證的其他代表性數據。次級數據可以透過將相應的活動數據乘以與該活動相關的排放因子來獲得。例如，電力產生的溫室氣體排放量（kgCO₂eq）可以透過將實際消耗的電量（kWh）乘以公認的排放因子（kgCO₂eq/kWh）來計算。



指標設定

在指標設定方面，包括內地和歐盟在內的不同認證計劃的策略方針有明顯差異。歐盟的計劃優先考慮擴大可再生能源的使用，並將其作為實現碳排放減少70%的關鍵策略。相比之下，內地的計劃則採用產業相容的方向，利用技術進步減少溫室氣體的排放以提供補貼。

根據歐盟的計算，綠色氫氣指標為3.384 氫氣碳足跡 ($\text{kgCO}_2\text{eq/kgH}_2$)。這個指標是基於整個供應鏈和歐洲運輸方面的碳排放來制定，亦被認為是全面且適用於香港本地運輸行業。另一方面，內地的排放量計算著重於生產階段，而沒有將生產階段之後的排放量計算在內，例如運輸和使用端前的儲存等。

目前，由於地理限制以及太陽能、風能等自然資源的稀缺，令本地綠氫生產的發展受到限制。然而，透過在香港採用認證計劃來認可灰氫過渡到低碳氫的轉型（配合減碳措施如碳捕獲、使用和儲存 (CCUS)）是務實的做法。為此，建議計劃將採用兩級排放指標：

「綠氫」，其排放指標定為3.384 氫氣碳足跡 ($\text{kgCO}_2\text{eq/kgH}_2$)，適用於任何氫氣生產途徑，但以煤或煤衍生物為原料，和能源來源來自石油、煤或煤衍生物、以及初級來源的生物量的氫氣生產途徑則除外。此項限制是為了確保與全球減碳目標的一致性，因為以煤為基礎的氫氣生產依賴碳含量較高的化石燃料，從而導致大量的溫室氣體排放。



「綠氫」在認證計劃中的定義是根據歐盟規定的指標要求（即3.384 $\text{kgCO}_2\text{eq/kgH}_2$ ）而定立。具體而言，此認證計劃無需按照歐盟要求強制使用可再生能源，提供更大的靈活性，以應對香港多樣化的技術發展和有限的可再生能源環境。根據建議方案，不論是否採用可再生能源，只要能滿足既定的指標和條件，生產的氫氣都會被歸類為「綠氫」。申請人可在認證過程中詳細說明其使用的能源來源，以便獲得在歐盟框架下綠氫的認可。

此規定既可為推廣綠氫提供一種靈活的方法，同時亦與國際標準和氫能技術的進步保持一致。

「**低碳氫**」，其排放指標定為4.86 氫氣碳足跡 ($\text{kgCO}_2\text{eq/kgH}_2$)，適用於任何氫氣生產途徑，但以煤或煤衍生物為原料，和能源來源來自石油、煤或煤衍生物、以及初級來源的生物量的氫氣生產途徑則除外。



此規定既可為氫氣生產商提供了靈活性，同時亦可推動減碳行動和低碳氫氣的生產。這個過渡性的級別可以激勵業界在香港探索新興技術，例如生物量氣化制氫和碳捕獲、使用和儲存技術 (CCUS)，以減低氫氣生產過程中溫室氣體的排放。

為推廣綠色融資促進氫能發展，認證計劃下「綠氫」和「低碳氫」的排放指標已與香港可持續金融分類目錄（香港分類目錄）中，針對生產氫氣的「綠色活動」（Green Activity）和「過渡活動」（Transition Activity）的指標達成一致。香港分類目錄對「綠色活動」（Green Activity）和「過渡活動」（Transition Activity）除設定指標要求外，還提出了對原料和能源標準的具體要求。在對原料和能源進行進一步評估後，申請人可在「綠氫」和「低碳氫」分類下獲得「與分類目錄一致」的認可。

我們將定期檢討和更新上述「綠氫」和「低碳氫」的指標和標準，以配合技術發展和行業環境狀況的變化。



3 路線圖

認證計劃的實施路線圖分為以下三個階段：



本次諮詢活動為第一階段的工作，旨在為香港制定一套健全有效的認證計劃。您的參與和意見對實現我們的目標至關重要。



4 意見收集

機電署歡迎相關人士於**2025 年11月21日**或之前就建議的認證計劃提出意見。請使用本文件附錄A的回應表格，以郵寄、電郵或傳真方式向我們表達意見：

郵寄地址： 九龍啟成街3 號
機電工程署
氣體標準事務處

電郵地址： gsdb@emsd.gov.hk

傳真號碼： (852) 2576 5945

