

諮詢文件

綠氫標準認證計劃



目錄

個人資料收集聲明	P. 2
摘要	P. 3
1 背景	P. 5
2 建議的綠氫標準認證計劃	P. 6
2.1 標準與方法	P. 6
2.2 認證框架	P. 12
3 路線圖	P. 14
4 意見收集	P. 15
附件 A 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，是否提供其個人資料，純屬自願性質。任何連同諮詢回應表格提供的個人資料，僅會用於是次諮詢工作。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，以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)在與其他人士討論時，或在其後發出的任何報告中(不論是公開或非公開形式)，或會引述提交意見者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等個人資料。查閱或更正個人資料的要求，應以書面形式向以下指定的聯絡單位提出。

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



摘要

機電工程署(機電署)擬備本諮詢文件，徵詢持份者和公眾對擬議香港綠氫標準認證計劃(認證計劃)的意見。

氫能獲全球公認為潔淨能源載體，應用範圍廣泛，包括運輸、發電和儲能等。為協助香港在2050年前實現碳中和，政府於2024年6月發布《香港氫能發展策略》。我們按照《香港氫能發展策略》所作的承諾制定氫能認證計劃，旨在建立透明且與國際接軌的框架，對氫氣產品的溫室氣體排放表現進行認證。

為充分發揮香港作為「超級聯繫人」和「超級增值人」的角色，認證計劃的目的，是促進不同經濟體之間的互通，並確保他們的可持續發展聲明保持一致。擬議認證計劃有助鞏固香港作為綠色低碳技術示範平台的地位，並促進中國內地、香港和世界各地出口所研發的技術和產品。此外，認證計劃提供清晰、可信和透明的標準，增強投資者信心，從而為低碳氫技術和產品吸引綠色融資。

經參考中國內地現行框架和持續發展趨勢，以及國際做法和標準，包括歐盟可再生能源指令(EU RED)¹後，擬議認證計劃會以自願性質推行，並會採用ISO/TS 19870標準所載「從源頭到使用終端」生命周期排放的計算方法。

建議採用兩項排放閾值：

- 綠氫： $\leq 3.384 \text{ kgCO}_2\text{eq/kgH}_2$
- 低碳氫： $\leq 4.86 \text{ kgCO}_2\text{eq/kgH}_2$

上述兩個類別均不包括使用煤或以煤衍生物為原料生產的氫氣。有關閾值與《香港可持續金融分類目錄》(《香港分類目錄》)第二階段2A部分(第2A階段)原型的閾值相符，有助推動綠色和轉型活動。

¹ 歐盟可再生能源指令 (EU RED) 為各經濟領域發展可再生能源制定共同規則和目標 - Directive EU 2023/2413 EUR-Lex
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L_202302413

擬議認證框架包含五項主要職責：

1. 計劃監督(機電署) — 負責制定和維持標準；
2. 計劃持有者 — 負責管理計劃及相關程序；
3. 獨立驗證機構 — 負責評估合規情況；
4. 認可機構 — 獨立的正式認可機構；以及
5. 發證機構 — 負責向合資格實體發出證書。

認證計劃會分三個階段推行：

- 第一階段 (2026年第一季度)：制定方案並收集諮詢意見；
- 第二階段(2027年或之前)：敲定框架並推出計劃；
- 第三階段：定期進行檢討和更新，確保計劃能配合香港氢能產業的持續發展。

機電署歡迎社會各界於**2026年4月17日或之前**，透過本文件所列途徑就擬議認證計劃提出意見。各持份者的意見將有助建立具透明度、與國際接軌且切合香港實際情況的認證制度。



1 背景

氫氣獲公認為潔淨能源載體，可用於運輸、發電和儲能等多個範疇。為推進香港於2050年前達到碳中和的目標，政府於2024年6月公布《香港氫能發展策略》，穩慎有序地營造有利本港氫能發展的環境。制定適用於香港的氫能標準認證模式，以推動低碳轉型，屬《香港氫能發展策略》下其中一項重要舉措，在《行政長官2025年施政報告》中亦有提及。

為探討適合香港的認證模式，並把香港定位為連接中國內地與世界各地的橋樑，機電署已進行全球基準比較研究，評估除中國內地外五個司法管轄區的氫能認證計劃及相關做法，包括澳洲、歐洲聯盟(歐盟)、日本、英國和美國。其中，中國內地與歐盟和澳洲兩個司法管轄區，在制定區域氫能發展框架和認證相關的做法方面取得了顯著的進展。其餘三個司法管轄區(即日本、英國和美國)仍處於制定標準或計劃的階段，尚未有全面的公開資訊。

歐盟可再生能源指令為包括氫能在內的可再生能源的發展，制定了共同規則和目標。而得到歐盟委員會認可的歐盟認證體系為驗證是否符合歐盟可再生能源指令的要求提供了一個全面的框架。中國內地也取得顯著進展，除已推出中國團體標準和中國行業標準外，現正着手制定一套全面標準。另一方面，澳洲仍在制定其氫能標準，尚未推出本地認證計劃。

機電署在制定香港氫能認證計劃時，已參考上述研究結果。這些認證計劃為香港提供切合本地情況的重要參考基準。

為發揮香港作為「超級聯繫人」和「超級增值人」的角色，以吸引海外和中國內地企業，擬議氫能認證計劃致力爭取中國內地和歐洲的認可，並配合香港的發展需要和長遠減碳目標。此外，該計劃亦有助向全球市場展示中國內地的氫能產品和技術，確認其符合歐盟標準。

2 擬議綠氫標準認證計劃

完善的標準認證計劃需要與時並進的標準和方法，以應對氫能技術發展和應用，同時亦需要清晰全面的認證框架，如圖一所示。



圖一 綠氫標準認證計劃

香港的認證計劃屬自願性質，與中國內地和歐盟的做法類似。我們鼓勵申請人按照下文所述的標準和方法，提交氫能認證評估申請。

2.1 標準與方法

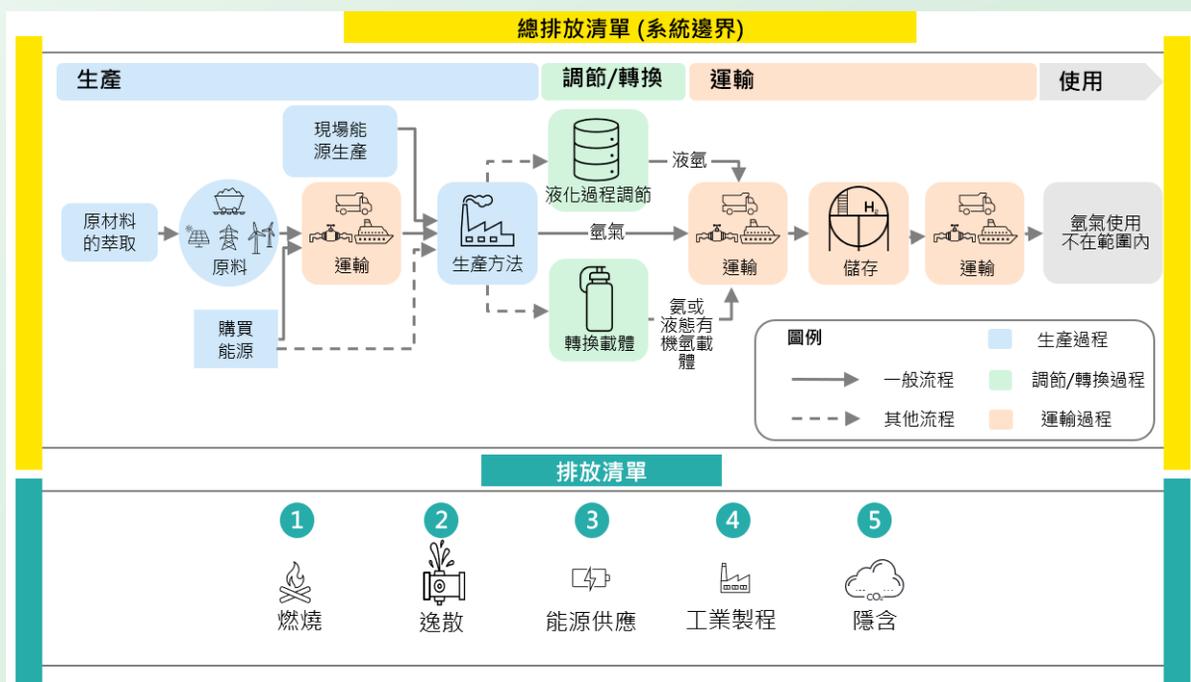
系統邊界

系統邊界是計算溫室氣體排放的先決條件。擬議認證計劃所採用的系統邊界，應涵蓋產品的整個生命周期，以全面反映整個生命周期的溫室氣體排放。因此，建議在認證計劃中設立「從源頭到使用終端」的系統邊界，涵蓋即用氫氣在使用點前整個價值鏈的(i)生產、(ii)調節 / 轉換和 (iii)運輸環節。這與ISO/TS 19870² 規定功能單元從生產到交付儲存點(即「從源頭到使用終端」)一致。

歐盟的認證計劃把涵蓋範圍界定為至使用點前即時儲存設施(即「從源頭到車輪」)的各類活動。另一方面，現時中國內地採用的做法，通常以生產階段的過程和實踐為重點。擬議認證計劃的系統邊界與歐盟更為相似，兩者都涵蓋直至使用終端或車輪的整個價值鏈。

排放計算方法

認證計劃以ISO/TS 19870 所概述的排放清單為基礎，對與氫氣相關的溫室氣體排放採用統一計算原則。ISO/TS 19870所述方法適合認證計劃作為參考，確保與氫氣相關排放的測量標準化。認證計劃建議的方法涵蓋一系列氫氣生產、調節和運輸途徑，例如電解、蒸氣重整、液化和氫氣載體、陸運 / 海運 / 管道運輸，以及其他新興技術。此方法根據ISO/TS 19870 標準，考慮了燃料燃燒、逸散釋放、能源供應、工業製程和隱含排放的排放清單，確保對整個氫氣價值鏈進行全面評估，如圖二所示。中國內地和歐盟等不同經濟體都已採用這種排放計算方法。



圖二 氫氣供應鏈的排放清單

與生產、調節 / 轉換和運輸排放清單相關的溫室氣體排放總量計算方法如下：

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

每個排放清單可以進一步拆解為各自的基本部分，如下所示：

$$E_{\text{排放清單}} = E_{\text{燃燒排放}} + E_{\text{逸散排放}} + E_{\text{工業製程排放}} + E_{\text{能源供應排放}} + E_{\text{隱含排放}}$$

在生產、調節 / 轉換和運輸過程中，為提供能源而燃燒、泄漏和意外損耗導致的逸散排放、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排放都會排放溫室氣體，如表一所示。

表一 排放清單的定義

排放清單	定義
燃燒	生產或提供能源過程中燃燒相關固體、液體及 / 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、甲烷和一氧化二氮排放。
逸散	此來源包括與技術配置和廠房管理相關的所有結構和運作損耗。因此，泄漏、意外損耗，以及因廠房運作管理不當而造成的其他損耗也考慮在內。
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)排放。
工業製程	工業製程活動釋放的相關溫室氣體排放，例如工業製冷及 / 或冷卻系統使用的氫氟碳化合物，以及電力開關設備中用於電導隔離的六氟化硫。
隱含	與氫氣生產上游和供應鏈活動相關的特定溫室氣體排放，從取得原料、運輸、儲存和邊界內其他支援活動的過程中間接產生。



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、電能表讀數或直接排放監測結果。不符合初級數據條件的數據則歸類為次級數據，包括數據庫資料、已發表文獻、國家清單的預設排放因子、計算估計值或經計劃監督驗證的其他具代表性數據。次級數據可以透過把相應活動的數據與該活動相關的排放因子相乘得出。例如，電力產生的溫室氣體排放(kgCO₂eq)，可透過把實際耗電量(kWh)與公認的排放因子(kgCO₂eq/kWh)相乘得出。

閾值設定

運輸業是香港溫室氣體排放的一大來源，因此認證計劃以運輸業使用氫能來達成溫室氣體減排目標為基礎，以計算閾值。

在閾值設定方面，包括中國內地和歐盟的不同做法，其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，並以此作為減少70%碳排放的關鍵策略，與我們認證計劃的方法類似。相比之下，中國內地現行做法採取產業相容方向，借助技術進步減少溫室氣體排放，從而提供補貼。

根據歐盟的計算，綠氫閾值為3.384 kgCO₂eq/kgH₂。該閾值是基於整個價值鏈和歐洲運輸碳排放而制定，與認證計劃的方法類似。與此同時，中國內地現行做法所採納的排放計算以生產階段為重點，沒有全面涵蓋生產之後的階段，例如運輸和使用前的儲存等。香港綠氫的經計算閾值僅略低於歐盟的閾值，因此香港會採用與歐盟相同的綠氫閾值，即3.384 kgCO₂eq/kgH₂。

目前，由於地理限制且太陽能、風能等自然資源稀缺，本地綠氫生產的發展受限。然而，在香港採用認證計劃，以認可高碳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)是務實的做法。為此，建議採用兩級排放閾值：

「綠氫」，其閾值定為 $3.384 \text{ kgCO}_2\text{eq/kgH}_2$ ，適用於任何氫氣生產途徑，但使用煤或以煤衍生物為原料、以石油、煤或煤衍生物和初級來源生物量作為專用能源來源的氫氣生產途徑則除外。剔除有關原料旨在確保與全球減碳目標一致，因為以煤為基礎的氫氣生產依賴碳含量高的化石燃料，導致大量溫室氣體排放。

認證計劃所定義的「綠氫」與歐盟指令的閾值要求一致，即 $3.384 \text{ kgCO}_2\text{eq/kgH}_2$ 。具體而言，本計劃沒有如歐盟般要求只能使用可再生能源，從而提供更大彈性，以應對香港多樣化的技術發展和有限的可再生能源。考慮到香港可再生能源資源有限，認證計劃放寬「綠氫」僅可使用可再生能源的限制，令行業更易適應。根據建議方案，不論是否採用可再生能源，只要符合既定閾值和條件，所生產的氫氣都會歸類為「綠氫」。至於由可再生能源生產並符合認證計劃「綠氫」條件的氫氣，除了獲認可為「綠氫」的外，認證計劃還可在證書上提供額外資訊(即由再生能源生產)，以協助申請人在歐盟框架下獲得綠氫認可。

此安排既為推廣綠氫提供靈活方法，同時亦與國際標準和氫能技術發展保持一致。



「低碳氫」的閾值定為 $4.86 \text{ kgCO}_2\text{eq/kgH}_2$ ，適用於任何氫氣生產途徑，但使用煤或以煤衍生物為原料、以石油、煤或煤衍生物和初級來源生物量作為專用能源來源的氫氣生產途徑則除外。

這個獨特的低碳氫類別在歐盟標準中並不存在，既為氫氣生產商提供彈性，又推動減碳工作和低碳氫的生產。這過渡性級別可激勵業界在香港探索新興技術，例如生物質氣化以及碳捕獲、使用和儲存，以減少氫氣生產的溫室氣體排放。透過認可低碳氫，鼓勵業界更廣泛地改用更潔淨的氫氣生產方法。



H₂
低碳氫

4.86
 kgCO₂eq/kgH₂

轉型活動

為推廣氫能發展的綠色融資，認證計劃下「綠氫」和「低碳氫」的排放閾值，已與《香港分類目錄》第2A階段原型就生產氫氣的「綠色活動」和「轉型活動」的閾值劃一。《香港分類目錄》對「綠色活動」和「轉型活動」訂定具體要求，除閾值要求外，還包括原料和能源來源的標準。我們鼓勵擬議認證計劃的申請人接受原料和能源來源的進一步評估，以便在「綠氫」和「低碳氫」分類下獲得「與分類目錄一致」的認可資格。兩級建議的閾值要求(即「綠氫」和「低碳氫」)及生產途徑資格條件概述在表二。

表二 「綠氫」和「低碳氫」分類概述

	綠氫	低碳氫
溫室氣體排放閾值 (kgCO ₂ eq/kgH ₂)	≤ 3.384	≤ 4.86
生產途徑資格條件	適用於任何氫氣生產途徑，但使用煤或以煤衍生物為原料、以石油、煤或煤衍生物和初級來源生物量作為專用能源來源的氫氣生產途徑則除外。	
《香港分類目錄》類比	綠色活動	轉型活動

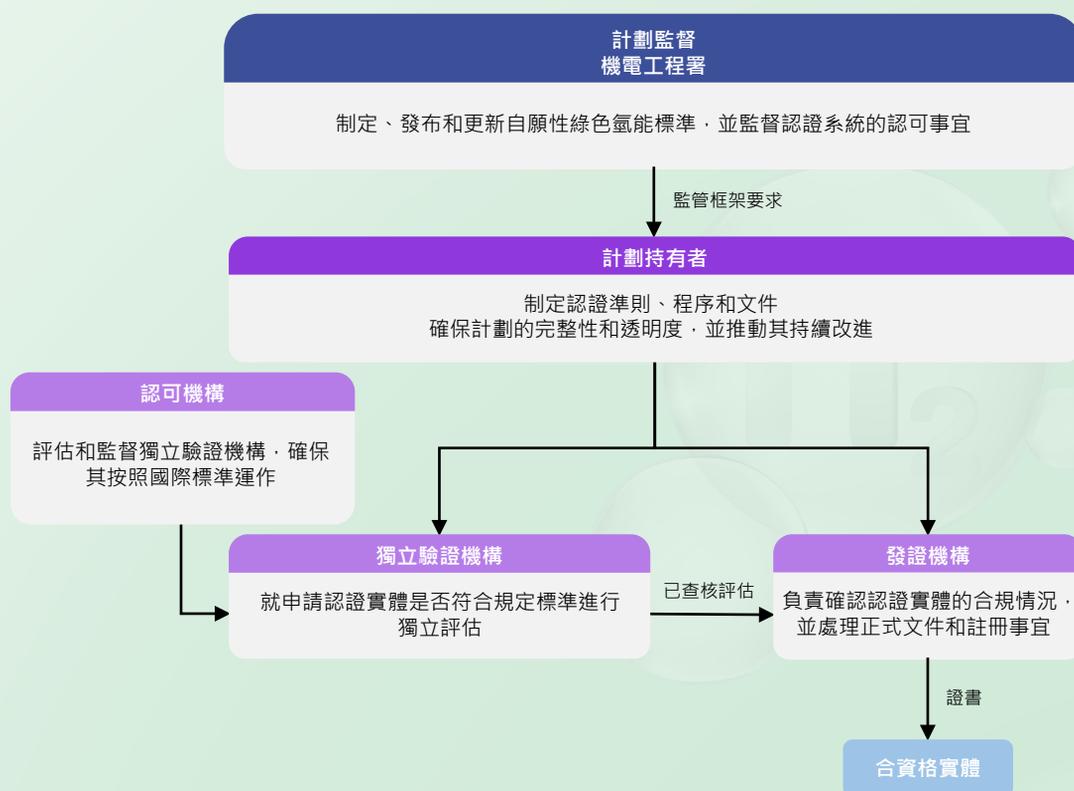
上述「綠氫」和「低碳氫」的閾值和標準會定期予以檢討和更新，以配合技術發展和行業環境變化。

2.2 認證框架

認證計劃的認證框架是根據對全球做法和認證計劃進行的基準比較分析而制定，包括澳洲、中國內地、歐盟、日本、英國和美國的認證計劃。我們發現這些做法和認證計劃常用的核心組成機構，普遍與Hydrogen Certification 101³ 所提框架的要求相符。經考慮後，建議採用Hydrogen Certification 101作為擬議認證框架的基礎，確保與國際標準保持一致。

認證計劃的認證框架

擬議認證框架由核心組成機構組成，包括計劃監督、計劃持有者、認可機構、獨立驗證機構和發證機構，其各自的主要職責如圖三所示。



圖三 擬議認證框架各核心組成機構的主要職責

³ Hydrogen Certification 101, 是根據Breakthrough Agenda的Hydrogen Breakthrough所述優先行動制定而成，旨在釐清術語、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。有關框架由IPHE (International Partnership for Hydrogen and Fuel Cells in the Economy) 與國際能源署的Hydrogen TCP (Hydrogen Technology Collaboration Programme) 共同協調制定。

核心組成機構的詳細職能

各核心組成機構的詳細職能如表三所示。

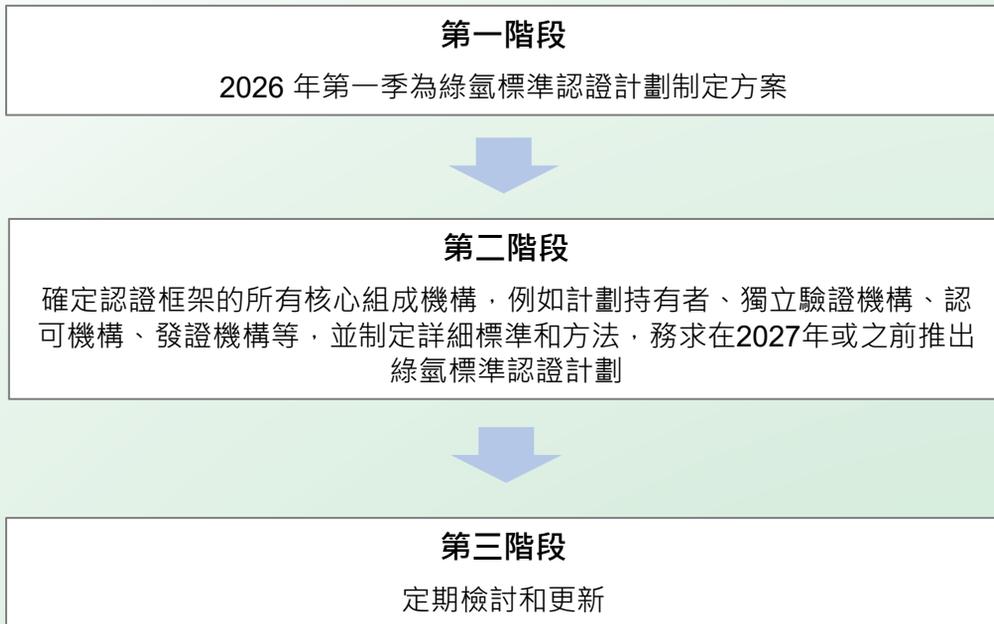
表三 核心組成機構的職責與職能

核心組成機構	職責與職能
計劃監督	機電署會擔任認證計劃的計劃監督，負責制定、發布和更新自願性綠色氢能標準，並監督認證系統的認可事宜。
計劃持有者	計劃持有者是負責制定、維持和管理認證計劃的機構，職責包括制定認證準則、程序和文件，並確保計劃的完整性和透明度，以及推動其持續改進。
獨立驗證機構 ⁴ (即經官方認可機構認可，提供驗證或審核服務的機構)	獨立驗證指由獨立審核員評估是否符合認證標準。獨立驗證機構會就申請認證的實體是否符合規定標準進行公正評估，此流程有助提升認證計劃的公信力和可信度。
認可機構 (即官方認可機構，例如香港認可處等)	認可機構是獨立的正式認可機構，負責確認獨立驗證機構具備執行特定工作的能力。認可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。認可機構負責評估和監督驗證機構，確保驗證機構維持高標準。
發證機構	發證指向符合認證準則的實體發出證書的過程。發證機構負責處理合資格實體的正式文件和註冊事宜，確認其符合認證計劃的要求，但不參與制定認證準則。一般而言，計劃持有者同時兼任發證機構的角色，但計劃持有者可指定其他機構(例如獨立驗證機構)擔任此角色。

⁴ 計劃持有者可以是獨立驗證機構，但須視乎計劃持有者最終的安排而定。

3 路線圖

認證計劃的推行路線圖分為以下三個階段：



本次諮詢屬第一階段的工作，旨在為香港制定健全有效的認證計劃方案。你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**2026年4月17日或之前**，就擬議認證計劃提出意見。
請透過以下其中一個途徑提交本文件附錄A的回應表格：

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

