

太陽能石斛繁育种植计划书

**(Solar Energy Dendrobium Nobile
Breeding and Cultivation Plan)
2025**

引言

民間諺語有云：「北有人參，南有楓鬥，常服其一，健康長壽。」其中的「楓鬥」即指石斛。作為一種珍貴的中藥材，石斛在中國具有悠久的藥用歷史，並享有極高的藥用價值。

根據東漢時期的《神農本草經》，石斛被列為上品藥材，其功效記載為：「味甘平，主傷中、除痹、下氣、補五臟虛勞，羸弱、強陰。久服，厚腸胃，輕身延年。」

至明代，李時珍在《本草綱目》中進一步記載石斛具有「強陰益精，厚腸胃，補內絕不足，平胃氣，益智除驚，輕身延年」的功效，突顯其在滋陰補虛方面的獨特藥理價值。

現代科學研究亦證實，石斛含有多種微量元素，與人體健康及延緩衰老密切相關。其抗老化作用相比一般藥物更加全面，對增強免疫力、促進新陳代謝及維持生理機能均有顯著效果。

在香港，野生石斛資源較為豐富，其中被收錄於《中國藥典》的品種包括金釵石斛¹與鐵皮石斛²。此外，香港亦有部分地方性草藥石斛品種，如美花石斛³與鉤狀石斛⁴，而某些品種則主要作觀賞用途，如劍葉石斛、流蘇石斛、聚石斛、美花石斛、燈籠石斛等。

然而，由於長期過度採摘，具有藥用價值的石斛品種已經面臨瀕危狀態，其資源保育與可持續發展問題亟待解決。政府在推動中藥產業發展的同時，亦需加強對本地石斛資源的保護與合理開發，以確保珍稀中藥材的可持續利用，並促進香港中醫藥產業的長遠發展。



圖 1：金釵石斛



圖 3：美花石斛



圖 2：鐵皮石斛



圖 4：鉤狀石斛

¹ <https://baike.baidu.com/item/%E9%87%91%E9%87%B5%E7%9F%B3%E6%96%9B/335960>

² <https://baike.baidu.com/item/%E9%93%81%E7%9A%AE%E7%9F%B3%E6%96%9B/607548>

³ <https://baike.baidu.com/item/%E7%BE%8E%E8%8A%B1%E7%9F%B3%E6%96%9B>

⁴ <https://baike.baidu.com/item/%E9%92%A9%E7%8A%B6%E7%9F%B3%E6%96%9B>

目錄

1. 項目背景	5
1.1. 全球中藥市場趨勢	5
2. 項目概述	5
2.1. 基地選址與規模	5
2.2. 核心技術亮點	6
3. 石斛的價值	6
3.1. 農業價值	6
3.2. 藥用價值	6
3.3. 商業價值	7
4. 生長環境和要求	7
4.1. 幼苗期	7
4.2. 生長期	8
4.3. 開花期	8
5. 技術與運營計劃	9
5.1. 太陽能系統設計	9
5.2. 環境調控系統	9
5.3. 遠程監控系統	9
5.4. 產品種植技術	10
5.5. 苗及種子來源	11
5.6. 規模和產量	11
5.7. 技術設施與運作	11
5.7.1. 太陽能發電系統	11
5.7.2. 自動化環境調控系統	12
5.7.3. 無線 5G 遠程監控系統	13
5.7.4. 防盜監控系統	13
5.8. 項目預算	13
5.8.1. 初始投資	13
5.8.2. 經濟效益分析	14
5.9. 環保與社會效益	14
5.10. 項目執行計劃	16
6. 結語	16
7. 附錄	17
7.1. 石斛在中國的培育	17
7.1.1. 中國藥典	17
7.1.2. 應用組織培養技術繁殖藥用石斛種苗之研究	17
7.1.3. 農業知識入口網	17
7.2. 石斛種植技術與栽培管理	17
7.2.1. 鐵皮石斛的培育	17
7.2.2. 霍山石斛的培育	18
7.2.3. 金釵石斛的培育	18
7.2.4. 鼓槌石斛的培育	19
7.2.5. 流蘇石斛的培育	19
7.2.6. 杯鞘石斛的培育	19

7.2.7.	夾江疊鞘石斛的培育	19
7.2.8.	細莖(銅皮)的培育	19
7.2.9.	廬山銅皮石斛的培育	20
7.2.10.	紫皮石斛(齒瓣石斛)的培育	20
7.2.11.	黃花石斛的培育	20
7.3.	補充資料	20
7.3.1.	不同狀況下的日光強度	20
7.3.2.	香港石斛市場價格(2024)	21

圖表目錄

圖 1:	金釵石斛	2
圖 2:	鐵皮石斛	2
圖 3:	美花石斛	2
圖 4:	鉤狀石斛	2
圖 5:	石斛產品	5
圖 6:	香港的氣候(1991-2020)	6
圖 7:	鐵皮石斛溫室種植實景	8
圖 8:	太陽能板與石斛懸掛整合設計	9
圖 9:	嘉道理農場暨植物園種植的石斛蘭及美花石斛	15
圖 10:	吉祥養生園鐵皮石斛種植場	15
圖 11:	鐵皮石斛 岩石附生模式	18
圖 12:	鐵皮石斛 盆栽種植模式	18
圖 13:	鐵皮石斛 活樹附生模式	18
表 1	石斛培植環境參數對照表	8

1. 項目背景

石斛是一種具有高經濟和藥用價值的植物，其市場需求穩定且潛力巨大。我們計劃建立一個石斛種植場，採用太陽能作為主要能源供應，同時利用現代化技術實現自動化管理和遠程監控，打造高效、可持續的農業經營模式。



圖 5: 石斛產品

1.1. 全球中藥市場趨勢

- 根據《2024 年全球中藥產業報告》，石斛市場規模達 120 億美元，年增長率 8.5%，亞太區佔比 65%（來源：[國際中藥聯盟](#)）。
- 香港作為中藥貿易樞紐，2023 年石斛進口量 800 公噸，本地供應僅 5%，供需缺口顯著（數據來源：[香港貿易發展局](#)）。
- 政策支持
- 香港《綠色農業發展綱要（2023-2030）》明確補貼太陽能農業設施（文件編號：ENB-2023-GF12）。
- 中國《中藥材 GAP 種植規範》提供技術標準參考（附錄 D）。

2. 項目概述

2.1. 基地選址與規模

- **地點：**新界粉嶺（地塊編號：丈量第 76 約地段 1582 號），實測光照強度達 80,000 流明/日（圖 1），光照充足、環境溫濕度適宜的區域。
- **面積：**1,010 平方公尺。
- **產能：**年產石斛約 500 公斤。

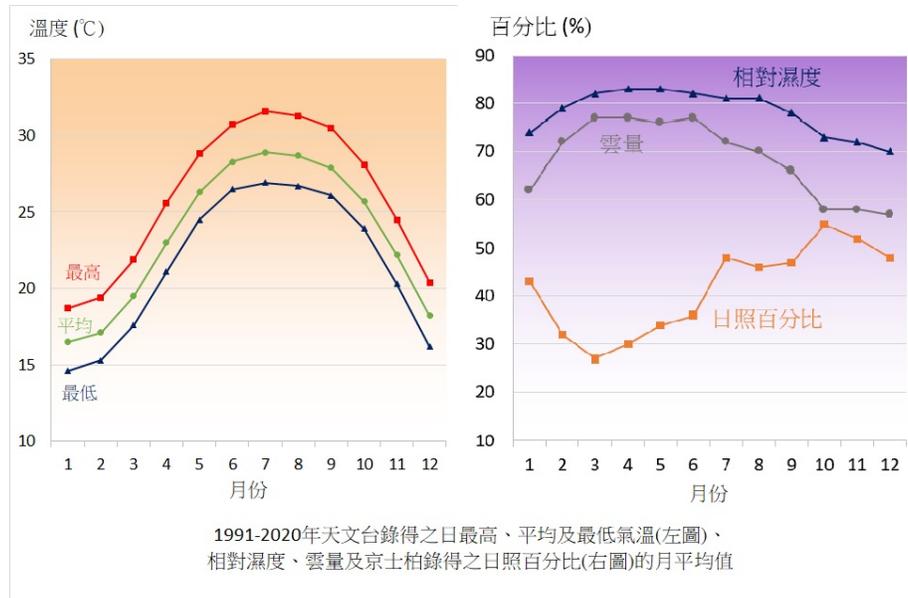


圖 6: 香港的氣候(1991-2020)

2.2. 核心技術亮點

- **太陽能發電系統:** 309 塊雙面光伏板 (550W/塊), 總功率 170kW, 年發電量 200,000 kWh (附錄 B)。
- **光譜誘導技術:** 採用 453nm/642nm 波長 LED, 縮短生長期 20% (專利號: CN106962162A)。
- **自動化環境監控系統:** 自動監測溫濕度、亮度, 自動灌溉, 5G 遠程監控系統, 防盜監控系統

3. 石斛的價值

石斛 (*Dendrobium spp.*) 是珍貴的中藥材和觀賞植物, 其種植具有顯著的農業價值、商業價值和藥用價值。以下是對這三方面的分析:

3.1. 農業價值

- 石斛屬於高附加值農作物, 可充分利用土地資源, 提升農業生產效益。
- 適合與其他農業活動結合 (如立體種植), 提高土地利用率。
- 符合綠色農業發展方向, 能帶動農業技術創新。

3.2. 藥用價值

- 石斛是傳統中藥中的名貴藥材, 具有滋陰養肺、益胃生津等功效。

- **科學驗證：**鐵皮石斛多糖含量達 **35%-45%**（《中國藥典》2020 版），抗氧化活性為維生素 C 的 **5 倍**（《Journal of Ethnopharmacology》，2023）。
- **臨床應用：**適用於糖尿病輔助治療（降低空腹血糖 **15%-20%**）、化療後免疫力恢復（附錄 A）。

3.3. 商業價值

- 石斛產品在市場上具有穩定需求，尤其是在中高端市場。
- 可延伸至加工品（如石斛花茶、石斛飲品等），增加產品附加值。
- 作為健康產業的一部分，其品牌化運作潛力巨大，能帶來長期收益。
- 產品矩陣：

產品類別	單價 (HK\$/kg)	目標市場
鮮品石斛	6,000-8,000	高端餐飲、直銷
乾品楓斗	10,000-12,000	中藥行、出口
石斛膠囊	1,500/盒 (30 粒)	連鎖藥房、電商

4. 生長環境和要求

石斛在不同階段的生長環境和要求會有所不同，主要包括幼苗期、生長期和開花期：

4.1. 幼苗期

- **光照要求：**幼苗對光線較敏感，需要充足的間接陽光或者遮蔽下的明亮光線，避免陽光直射造成灼傷，可用半透明遮陽網覆蓋，維持在約 **2000-5000 流明**（相當於遮蔭 50%-70%環境）。
- **溫度要求：**幼苗對溫度敏感，適宜的生長溫度為 **20-25° C**，夏季避免高溫直射。
- **濕度要求：**保持高濕度環境，通常在 **70%-80%**的相對濕度下生長，可用噴霧器定期噴水保持濕潤。
- **通風要求：**保持良好的通風，避免霉菌和病害的發生。

4.2. 生長期

- **光照要求：**石斛在生長期需要適量增加光照，促進光合作用和養分積累，但仍需避免強烈的陽光直射。可根據季節調整遮光網密度，維持在約 **5000-10000 流明**（相當於遮蔭 30%-50%環境）。
- **溫度要求：**生長期石斛適宜的生長溫度為 20-30° C，夏季適當降溫，冬季需避免低溫過冷。
- **濕度要求：**保持相對濕度在 60%-70%之間，避免過濕或過乾的環境。
- **通風要求：**保持良好的通風，有助於防止霉菌和病害的發生，促進氣流循環。

4.3. 開花期

- **光照要求：**開花期需要更多光照來促進花芽分化和花朵健康發育，但也要避免中午強光直射導致花朵萎焉，合適亮度為 **8000-15000 流明**（相當於遮蔭 20%-30%環境）。
- **溫度要求：**開花期間的溫度應保持穩定，避免大幅度溫度變化，有助於花朵的健康發育。
- **濕度要求：**適宜的濕度有助於花朵的開放和花粉的傳播，通常在 60%-70%的相對濕度下生長。
- **通風要求：**保持良好的通風，有助於花粉傳播和花朵的健康生長。

表 1 石斛培植環境參數對照表

生長階段	溫度 (°C)	濕度 (%)	光照 (流明)	備註
幼苗期	20-25	70-80	2,000-5,000	遮蔭 50%-70%
生長期	20-30	60-70	5,000-10,000	自動噴霧系統
開花期	20-35	60-70	8,000-15,000	需人工授粉



圖 7：鐵皮石斛溫室種植實景

5. 技術與運營計劃

5.1. 太陽能系統設計

- **支架結構：**採用鍍鋅鋼材，承重達 50kg/m²，兼作石斛懸掛架（圖 8）。
- **太陽能光電板（太陽能板）：**規格尺寸 2278 x 1134 x 35mm⁵，單面 550 瓦
- **發電量：**安裝 309 塊太陽能板，約 170kW 的太陽能電池板。
- **智能追日：**根據季節調整傾角（夏季 15°，冬季 35°），提升發電效率 20%。
- **安裝參數：**方位角 180 度(正南)，早上 150 度，晚上 210 度；傾角應等於當地緯度⁶(香港是 22.5 度)，冬天加 10 度至 15 度，夏天減 10 度至 15 度。



圖 8：太陽能板與石斛懸掛整合設計

5.2. 環境調控系統

- **IoT 傳感網絡：**部署多個溫濕度傳感器，定時更新及紀錄數據，以便科研及控制。
- **光照調控：**結合太陽能板的遮光效果，並輔以 LED 燈調節亮度（2000-15000 流明）。
- **灌溉系統：**配備智能滴灌和噴霧系統，根據土壤濕度自動調節供水。

5.3. 遠程監控系統

- **無線 5G 監控系統：**遠程監控場內環境數據，通過手機或電腦隨時查看。援遠程操作環境調控系統，實現智慧化管理。自動報警：當溫度、濕度、亮度或其他參數異常時，及時發送通知。

⁵ <https://item.taobao.com/item.htm?id=860126104246>，HK\$771 (550W, 2278 x 1134 x 35mm)

⁶ <https://www.suncalc.org/#/22.5137,114.1732,18/2025.01.15/15:08/1/1>，<https://solarmap.emsd.gov.hk/map#/>

- **防盜監控系統：**在關鍵位置安裝高清攝像頭，實時監控並記錄場內情況。
- **自動警報：**偵測到異常活動時自動啟動警報（符合法例規管的聲量），並通知管理者。
- **存儲設備：**監控數據保存在本地與雲端，確保數據安全。

5.4. 產品種植技術

本項目初期將引進中國大陸優質石斛種苗進行適應性栽培，旨在實現石斛種植技術在香港的全面本土化。通過建立標準化繁育基地，系統性制定符合香港地理氣候的種植規範，推動產業鏈技術升級。項目規劃充分利用新界、離島等區域閒置土地資源，實現集約化生產，為本地市場穩定供應高品質鮮品石斛，助力市民通過天然食補提升免疫功能。

為了確保項目符合國際可持續發展準則，本項目會盡力整合 ISO 14001 環境管理體系標準及 GAP（良好農業規範）認證要求。

環境調控系統設計原則

基於石斛生物學特性（適宜溫度 20-30° C、相對濕度 60-80%、光照強度 2,000-15,000 流明），本溫室採用**開放式環控架構**：

- **通風結構：**四面開放式設計結合頂部非密封遮陽層，模擬自然山谷氣流環境，日均換氣率 ≥ 5 次；
- **智能加濕系統：**搭載高精度濕度傳感器（ $\pm 3\%$ 誤差），聯動超聲波霧化裝置，動態維持目標濕度區間；
- **水質管理：**實時監測灌溉水 pH 值（控制範圍 5.5-6.5），配置酸性緩衝劑自動投加裝置，避免鹼性水質引發根系鈣化及養分吸收障礙。

光譜誘導技術應用

針對石斛作為半陰生植物的生理特性（生長週期長達 36 個月，幼苗期滯生明顯），項目引入**定制化光譜調控方案**：

- **波長優化：**採用 453nm（藍光）與 642nm（紅光）複合光譜，精準匹配光敏色素 Pr/Pfr 轉換峰值，促進光合同化產物積累；
- **效率提升：**經雲南省農業科學院對照實驗驗證（2023），該波段組合可使幼苗生長期縮短 **26%-32%**，生物量增加 **28.5%**（數據來源：《熱帶作物學報》第 44 卷第 5 期）。

香港產業發展優勢

- **環境優勢：**香港年均 PM2.5 濃度 $\leq 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ （環保署 2024 數據），遠低於華南地區平均水平，確保石斛無重金屬及農藥殘留風險；
- **土地資源：**據地政總署統計，新界可供農業活化用地逾 1,200 公頃，適配「立體種植+光伏農業」複合開發模式；
- **品牌價值：**通過「香港認證有機標籤」及「地理標誌保護」，打造高溢價本土石斛品牌，目標替代 30%進口產品。

產業生態構建

以繁育基地為核心，推動「科研-種植-加工-文旅」全鏈條發展：

- **技術輸出：**與香港大學農業生物技術國家重點實驗室合作，開發抗逆性新品種；
- **產學融合：**設立市民體驗農園，推廣石斛藥膳文化；
- **政策協同：**申請「漁農自然護理署」有機耕作支援計劃，獲取每公頃 HK\$150,000 年度補貼。

5.5. 苗及種子來源

石斛種植主要以幼苗移栽為主，來源為中國的廣東、廣西、安徽、江浙、雲南等。進口時會先實行報關登記備案，然後進行種植管理。移栽擴苗或進行無性繁殖時會即時與有關部門聯繫，政府會根據情況給我們頒發原產地證明，將產品出口到國外。

5.6. 規模和產量

我們目前選擇的地點在 新界粉嶺 丈量第 76 約地段 1582 號，該地塊面積為 1010 平方公尺，扣去走道，排水部分。可使用部分約 800 呎左右。初步估計年產量為 500 公斤。

5.7. 技術設施與運作

5.7.1. 太陽能發電系統

石斛生長所需的是散射光，一般大棚需提供約 70%的遮蔽才能確保其正常生長，過度曝曬則可能導致生長受影響。太陽能板的佈局可有效控制照度，使其符合石斛的需求。此外，由於反向進光空間大於遮擋面積的 50%，鬱閉度可維持在約 60%，同時太陽能板能吸收太陽輻射熱，降低局部環境溫度，通常其遮蔽區域比周圍環境低 3-5°C，這對於防止石斛在高於 35°C 時生長停滯或發病具有重要作用。此外，太陽能板設施的支架可作為石斛懸掛種植的結構支撐，提高空間利用率。

太陽能板的正常使用壽命可達 25 年，比傳統大棚使用的塑膠膜更耐用數倍，且能將光熱轉換為電能，不僅可供應系統運作，還能將多餘電力回傳電網，為種植戶帶來額外收益。

規模：

- 農場面積約 1010 平方公尺
- 太陽能光電板（太陽能板）規格尺寸 2278 x 1134 x 35mm⁷，單面 550 瓦
- 安裝 309 塊太陽能板，約 170kW 的太陽能電池板。

安裝參數：

- 方位角 180 度（正南），早上 150 度，晚上 210 度。
- 傾角應等於 22.5 度，即是香港緯度⁸，冬天加 10 度至 15 度，夏天減 10 度至 15 度。

用途：

- 為種植場提供用電，支持監控設備、環境調控系統、灌溉系統等。
- 剩餘電量回饋電網，產生額外收益。

設計優勢：

- 太陽能板同時作為遮陽設施，降低石斛暴露於強光下的風險。
- 降低運營成本，實現綠色農業。

5.7.2. 自動化環境調控系統

功能：

- **溫度調控：**根據實時溫度自動啟動冷卻或加熱裝置，保持石斛在適宜的 20 - 30° C。
- **濕度調控：**根據環境濕度自動啟動加濕器或除濕裝置，維持在 60%-80%。
- **光照調控：**結合太陽能板的遮光效果，並輔以 LED 燈調節亮度（2000-15000 流明）。
- **灌溉系統：**配備智能滴灌和噴霧系統，根據土壤濕度自動調節供水。

⁷ <https://item.taobao.com/item.htm?id=860126104246>，HK\$771 (550W, 2278 x 1134 x 35mm)

⁸ <https://www.suncalc.org/#/22.5137,114.1732,18/2025.01.15/15:08/1/1>，<https://solarmap.emsd.gov.hk/map/#/>

- **數據記錄：**環境數據（溫度、濕度、光照、土壤濕度）實時記錄，便於分析與優化。

5.7.3. 無線 5G 遠程監控系統

功能：

- 遠程監控場內環境數據，通過手機或電腦隨時查看。
- 支援遠程操作環境調控系統，實現智慧化管理。
- 自動報警：當溫度、濕度、亮度或其他參數異常時，及時發送通知。

5.7.4. 防盜監控系統

- **監控鏡頭：**在種植場關鍵位置安裝高清攝像頭，實時監控並記錄場內情況。
- **自動警報：**偵測到異常活動時自動啟動警報（符合法例規管的聲量），並通知管理者。
- **存儲設備：**監控數據保存在本地與雲端，確保數據安全。

5.8. 項目預算

5.8.1. 初始投資

初始投資資金約 90 萬港元，包括 309 塊太陽能板（約 24 萬港元）及中電按金（20 萬港元），

太陽能板總發電功率： $550\text{W}^9/\text{panel} \times 309 \text{ 塊} = 169,950 \text{ W}$

太陽能板總面積： $2278 \times 1135 \times 309 \text{ 塊} = 799 \text{ 平方公尺}$

太陽能板成本： $\text{HK}\$771 \times 309 \text{ 塊} = \text{HK}\$ 238,239$

方位角：

- 180 度（正南），理想是由早上 150 度至晚上 210 度。

傾角：

- 應等於 22.5 度，即是香港緯度¹⁰，冬天加 10 度至 15 度，夏天減 10 度至 15 度。

保養及安全：

⁹ <https://item.taobao.com/item.htm?id=617147866277>，HK\$40,520 (20kW)，HK\$21,269 (10kW)

¹⁰ <https://www.suncalc.org/#/22.5137,114.1732,18/2025.01.15/15:08/1/1>，<https://solarmap.emsd.gov.hk/map/#/>

- 香港每年都會有颱風侵襲，為了安全及成本考慮，不建議安裝可移動支架，再根據機電署的建議，太陽能板將會被固定在 180 度方位及 22 度¹¹。

5.8.2. 經濟效益分析

石斛收益：

- 估算年產量約 500 公斤，按照市場價格每公斤 2000 港元計算，年收入約 100 萬港元。

電力收益：

- 另外，太陽發電的剩餘電力將會輸送上電網，由 2022 年 4 月 27 日生效的上網電價價格為每度電（1kWh）3 元（系統發電容量大過 10kW 但不超過 200kW）¹²；
- 香港 2010 年總日照有 1709 小時¹³，系統每小時產生 170kW，即每小時 170 度，全年約 29 萬度，即可產生 87 萬港元假設有 5% 剩餘電力輸送上電網，預算年收入約 4 萬元。

總收益：

- 估算年收入約 104 萬元，每年運營成本約 40 萬元，包括薪金及系統維護費用，年淨收入約 64 萬元。

5.9. 環保與社會效益

環保效益：

- 利用太陽能，減少碳排放，實現綠色可持續發展。
- 節約水資源，智能灌溉減少浪費。

社會效益：

- 為智慧農業樹立典範，推動農業技術進步，尤其是中藥培植方面。
- 支持中藥港理念，促進地方經濟發展。

政府政策：

自香港回歸以來，特區政府積極推動「中藥港¹⁴」的發展，並透過多項政策促進本地中藥產業的成長。其中，漁農自然護理署（AFCD）設立的**

¹¹ https://solarmap.emsd.gov.hk/files/guideline_tc_202204.pdf

¹² <https://www.gov.hk/tc/residents/environment/sustainable/renewable/feedintariff.htm>，上網電價每度電 3 元

¹³ https://www.censtatd.gov.hk/FileManager/TC/Content_810/geog.pdf，2010 年總日照有 1709 小時

¹⁴ https://bau.com.hk/article/2022-06/21/content_988825595387486208.html

「農業持續發展基金^{15,16}」**，為本地農業創新項目提供資助，其中亦涵蓋中藥材的培植。

在官方支持下，目前較具規模的中藥培植基地包括：

- 嘉道理農場暨植物園¹⁷
- 香港中文大學中藥園¹⁸（佔地約 10,000 平方米）
- 賽馬會老圍中藥園¹⁹（佔地約 1,000 平方米）
- 海洋公園「威威百草谷」及「百草生態徑」²⁰（獲中醫藥發展基金資助，佔地約 186 平方米）
- 齋色園營運的何東夫人醫局²¹

在私營領域，根據公開資料，唯一具規模的中藥種植場為吉祥養生園鐵皮石斛種植場²²，其採用大棚種植的傳統方式進行生產。



圖 9：嘉道理農場暨植物園種植的石斛蘭及美花石斛²³



圖 10：吉祥養生園鐵皮石斛種植場

本項目秉持可持續發展原則，在不改變土地用途的前提下，利用**智能控制技術**進行鐵皮石斛的仿野生培植，提升種植效率與品質。同時，該計劃與香港政府的「創科創投基金²⁴」優化計劃中的「生命健康科技」方向高度契合，未來亦具備發展「人工智能與數據科學」的潛力。希望本項目能夠

¹⁵ https://www.afcd.gov.hk/tc_chi/agriculture/sadf/sadf.html

¹⁶ https://www.afcd.gov.hk/tc_chi/agriculture/agr_orgfarm/agr_orgfarm.html

¹⁷ <https://es-la.facebook.com/KadoorieFarmAndBotanicGarden/posts/2044675388901912>

¹⁸ <https://cuhk.edu.hk/icm/chi/resources-garden.html>

¹⁹ <https://lwchg.hk/>

²⁰ <https://www.oceanpark.com.hk/tc/experience/attractions/attractions/whiskers-herbal-valley>

²¹ <https://ladyhotungecolearn.hk/>

²² https://www.facebook.com/100057324554514/about/?_rdr

²³ <https://www.facebook.com/KadoorieFarmAndBotanicGarden/posts/827667792736933/>,
https://hk.on.cc/hk/bkn/cnt/news/20220515/bkn-20220515211454502-0515_00822_001.html

²⁴ <https://www.itf.gov.hk/tc/funding-programmes/supporting-start-ups/itvf/index.html>

成為本地農業產業與現代科技融合的先驅與示範案例，推動香港智慧農業的進一步發展。

5. 10. 項目執行計劃

第 1-2 月	設施設計。
第 3-4 月	太陽能發電系統與基礎設施建設。
第 5-6 月	安裝自動化調控系統與監控設備。
第 7 月	試運行與調試。
第 8 月起	正式投產與運營。

6. 結語

本計劃通過結合**太陽能發電、智慧農業技術與自動化管理**，為石斛種植提供**高效且可持續**的解決方案。利用**太陽能板**不僅能調節光照與溫度，營造適宜石斛生長的環境，同時降低能源成本，提升整體經濟效益。

石斛作為珍貴的**中藥材與保健品**，具有極高的藥用價值。若能在香港本地成功實現種植與繁育，不僅能**降低市場價格、確保產品品質**，還能推動其在本地的普及與發展。依託政府**太陽能政策與智慧農業技術**的支持，本計劃不僅能夠提供穩定的經濟回報，還能促進香港農業現代化，為公眾健康帶來長遠益處，具備極高的實施價值。

此外，本項目亦為**人工智能在農業領域的應用進行試點測試**，希望未來能夠將此技術拓展至其他農地，進一步推動智慧農業的發展，提升本地農業。

7. 附錄

7.1. 石斛在中國的培育

7.1.1. 中國藥典²⁵

《中國藥典》列出藥用石斛有五種，分別是金釵石斛、霍山石斛、鼓槌石斛或流蘇石斛、鐵皮石斛。在各地方標準中增減品種，如杯鞘石斛、銅皮石斛、紫皮石斛。其中，鐵皮石斛（又稱鐵皮楓斗或黑節草）和霍山石斛（米斛）都是中藥石斛中珍貴品種，味甘、質重、柔韌和黏性大，脂膏豐富，即多糖含量高，滋陰效果強。主要入藥部位是新鮮或乾燥的莖。

7.1.2. 應用組織培養技術繁殖藥用石斛種苗之研究²⁶

全中國大陸藥用石斛栽培面積為 8,400 公頃，種植地區主要集中在雲南、廣州和浙江，年產量達 24,744 公噸，產值高達新臺幣 354 億元，栽培品種包括：鐵皮、金釵、環草、流蘇、鼓槌、齒瓣、霍山石斛等，

7.1.3. 農業知識入口網²⁷

「中華九大仙草」石斛蘭在台育種成功！農委會種苗改良繁殖場歷經 8 年雜交繁殖，成功育成新品種「石斛蘭種苗金皇一號」，活化免疫力的多醣體含量更勝原產地安徽霍山縣「霍山石斛」，產量高且栽培容易，在台灣中、低海拔均可種植，農改場將技轉量產。種苗改良繁殖場繁技課副研究員文紀鑾指出，石斛生藥來自蘭科植物，最早收載於《神農本草經》，與人蔘一樣屬於上品藥，主要功效為清熱生津，滋陰養胃，清肝明目等；以中國大陸安徽省六安及潁川府霍山縣的霍山石斛產量最大，當地一台斤乾重約新台幣 8900 元。石斛蘭以傳統繁殖方式都無法在短期內大量生產，且野生石斛接近瀕危滅種；農改場耗時 8 年雜交繁殖、育種、栽培，並研究藥理及產品開發，終於育種成功，新品種「金皇一號」在台灣東、西部中低海拔均可種植。石斛所含多醣體可活化免疫力及視網膜上皮，新品種「金皇一號」多醣體含量更勝霍山；「石斛蘭種苗金皇一號」目前已開發出茶包與藥膳兩款商品。

7.2. 石斛種植技術與栽培管理²⁸

石斛是一種喜陰植物，在 60%左右蔭蔽條件下生長良好。因此，每年春、夏季，應將石斛附生樹長得過密的樹枝和樹幹上長出不定芽除去，以免過於蔭蔽，妨礙石斛叢株接受陽光和雨水。

7.2.1. 鐵皮石斛的培育^{29, 30, 31, 32}

²⁵ <https://www.cosmopolitan.com.hk/cosmobody/dendrobium-nobile-lindl>

²⁶ https://www.tss.gov.tw/redirect_files.php?id=48826

²⁷ https://kmweb.moa.gov.tw/theme_data.php?theme=news&id=44152

²⁸ <http://m.zhongyoo.com/zhongzhi/3533.html>

鐵皮石斛適宜生長溫度為 15℃-30℃，以 3-6 月栽種為宜，有保護地設施 9-10 月也可栽種。3-4 株為一叢，（10-20）公分×（10-15）公分行株距栽種，做到淺種，輕覆基質。每畝用苗量 8 萬-10 萬株。

幼苗剛定植完成時，大棚須覆蓋遮陰度 70%以上的遮陰網，生長期間覆蓋遮陰度約 60%的遮陰網為宜。如遇高溫乾旱，可在早、晚噴水霧降溫。多雨季節應及時清溝排水、降低濕度。越冬保溫可採用加蓋二道膜、不織布等人工增溫方式。入冬前，要進行抗凍運動並適時通風、降低濕度，保持基質含水量在 45%-50%。



圖 11：鐵皮石斛 岩石附生模式 圖 12：鐵皮石斛 盆栽種植模式 圖 13：鐵皮石斛 活樹附生模式

7.2.2. 霍山石斛的培育^{33, 34, 35, 36}

霍山石斛亦喜生長在潮濕陰涼或半透光的環境中，遮蔭度要求在 60-70%，栽培場所如能提供適當的遮蔭及較高的濕度，其生長必定更加順利。

7.2.3. 金釵石斛的培育³⁷

金釵石斛的適宜生長溫度為 15~28℃，因而為營建適合其生長的溫度環境，在夏季溫度高時，設施大棚內須加強通風散熱，透過遮陰棚、噴霧降溫、通風降溫等方式調控棚內溫度在適宜的範圍內；在冬季氣溫低時，應將設施大棚密封好，必要時可透過各種加熱方式使得設施內溫度上升以防凍傷植株。

金釵石斛喜陰，應採取遮蔭措施降低光照。生長期的金釵石斛遮蔭度以 60%左右為宜。幼苗剛定植完成時，棚須蓋有 70%遮蔭度以上的遮蔭網，以防強光曝曬導致幼苗萎焉，影響存活率。高溫、高強光的夏、秋季，大棚的遮蔭網須蓋好、蓋牢，因為高強光很容易讓植株提早封頂，長不高，

²⁹ https://www.linan.gov.cn/art/2018/12/12/art_1367640_27113497.html

³⁰ https://www.ynmh.gov.cn/xdx/77335.news.detail.dhtml?news_id=337306

³¹ <https://patents.google.com/patent/CN106962162A/zh>

³² <https://www.tferbs.hk/pages/%E7%A8%AE%E6%A4%8D%E5%9F%BA%E5%9C%B0%E4%BB%8B%E7%B4%B9>

³³ <https://www.ahhuoshan.gov.cn/public/6618121/31018601.html>

³⁴ <https://patents.google.com/patent/CN104303967B/zh>

³⁵ https://www.sohu.com/a/253135770_139752

³⁶ <https://scholars.tari.gov.tw/handle/123456789/9574>

³⁷ <https://baike.baidu.com/item/%E9%87%91%E9%87%B5%E7%9F%B3%E6%96%9B/335960>

影響產量。冬季應適當揭開陰棚以利透光，延長生長期。貼樹栽培（附主栽培）的，應在每年冬、春季節適當剪去附主植物過密的枝條。

7.2.4. 鼓槌石斛的培育³⁸

2.2 林內仿野生模式栽培法

鼓槌石斛生長林間鬱閉度要求在 60% 左右，因此要經常對附生樹進行整枝修剪，以免過於蔭蔽或鬱閉度不夠，林分密度過大則透光度小，易導致鼓槌石斛的莖條生長發育差。

7.2.5. 流蘇石斛的培育³⁹

石斛類栽培地宜選半陰半陽的環境，空氣濕度在 80%以上，放置在光線較充足處，但避免陽光直曬，春秋季早上可見陽光，冬季可光照充足，其他時間明亮散射光且通風處；冬季氣溫在 0℃以上地區。人工可控環境也可，樹種應以黃桷樹、梨樹、樟樹等且應樹皮厚有縱溝、含水多、枝葉茂、樹幹粗大的活樹，石塊地也應在陰涼、濕潤地區，石塊上應有苔蘚生長及表面有少量腐植質。

7.2.6. 杯鞘石斛的培育⁴⁰

杯鞘石斛是一種喜陰涼的多年生草本植物，喜在溫暖、潮濕、以年降雨量 1000 毫米以上、半陰半陽的環境，1 月平均氣溫高於 8℃的亞熱帶深山老林中生長為佳，適合生長溫度為 15 到 28 度，適宜生長空氣濕度為 60%以上，對土肥要求不甚嚴格，野生多在疏鬆且厚的樹皮或樹幹上生長，有的也生長於石縫中。屬氣根系，主要要求根部通透性好，所使用的基質最好能通風透氣濾水，在適宜的溫度濕度下，生長速度快，生存能力非常強。每年春末夏初，二年生莖上部節上抽出花序，開花後從莖基長出新芽發育成莖，秋冬季節進休眠期。

7.2.7. 夾江疊鞘石斛的培育⁴¹

培植夾江疊鞘石斛要以控制蔭蔽度為 60%左右為宜，過於蔭蔽不宜疊鞘石斛的生長。蔭棚栽培的夾江疊鞘石斛，冬季應揭開蔭棚，使其透光，以確保疊鞘石斛植株得到適當的光照和雨露，利於更好的生長發育。

7.2.8. 細莖(銅皮)的培育^{42, 43}

在部分陽光照射下，細莖石斛 茁壯成長，可以沐浴在溫和、過濾的光線中，有利於其生長和綻放。超過或降低這些光線水平可能導致植物不健康和開花量減少。儘管植物具有抗逆性，但葉片顏色的細微變化可能表明與

³⁸ http://caf.irtree.com/articles/article_detail.aspx?id=5e2816731d6a4696bf11cf76b08225ab&onlineread=True

³⁹ https://www.qidian.com/ask/qqbawzenuros?source=m_jump

⁴⁰ <https://baike.baidu.com/item/%E6%9D%AF%E9%9E%98%E7%9F%B3%E6%96%9B/8224561>

⁴¹ <http://www.cangjiang.net/2019/0905/774.html>

⁴² <https://patents.google.com/patent/CN104054574A/zh>

⁴³ https://www.picturethisai.com/zh-tw/care/Dendrobium_moniliforme.html

光線有關的壓力。在室內種植時，東向或西向窗戶提供了完美的平衡，仿效其天然被遮蔭的光線生境。戶外種植時，在晨光照射和午後遮蔽或在樹冠下擺放可確保細莖石斛的最佳表現所需的光線曝光。

種子的培養基要求每日光照 12-16 小時，光照度 1000-5000lx，溫度以 23-27°C 為宜，濕度為 100%，維持暢通的空氣；成長後的培養均為控制光照培養，皆為：培養溫度 23~27°C，光照強度 1500lux，光照時間為 8~10h/d。

7.2.9. 廬山銅皮石斛的培育⁴⁴

光照栽種後注意遮蔭，保證光照強度在 3000~5000 lx；待長出新根後進入正常的光照管理，一般掌握光照強度為 5000~10000 lx。光照管理應依季節變化調整，夏秋高溫季節遮去 65%~85%的光照，冬春季節依光照強度及日照時長短可遮去 25%~50%的光照。

7.2.10. 紫皮石斛（齒瓣石斛）的培育⁴⁵

齒瓣石斛是一種喜陰涼的多年生草本植物，喜在溫暖、潮濕、以年降雨量 1000 毫米以上、半陰半陽的環境，1 月平均氣溫高於 8°C 的亞熱帶深山老林中生長為佳，適合生長溫度為 15-30 度，適宜生長空氣濕度為 60%以上，對土肥要求不甚嚴格，野生多在疏鬆且厚的樹皮或樹幹上生長，有的也生長於石縫中。屬氣根系，主要要求根部通透性好，所使用的基質最好能通風透氣瀘水，在適宜的溫度濕度下，生長速度快，生存能力非常強。每年春末夏初，二年生莖上部節上抽出花序，開花後從莖基長出新芽發育成莖，秋冬季節進入休眠期。

7.2.11. 黃花石斛的培育^{46, 47}

黃花石斛原產中國喜馬拉雅山、海南、廣西、雲南南部。牠喜高溫、高濕環境，較耐寒，忌酷熱及乾燥；喜半陰，忌陽光直射。黃花石斛的繁殖方式為分株繁殖。

黃花石斛是一種強壯的蘭花，適合業餘種植者栽培。它需要明亮的間接光線和在生長期保持適度濕潤，進入休眠期時減少澆水。對黃花石斛的特別照顧重點是溫度調節；夜間溫度下降對刺激開花至關重要。良好的空氣循環和適當的栽培介質，如杉樹皮或苔蘚，對其健康也至關重要。

7.3. 補充資料

7.3.1. 不同狀況下的日光強度⁴⁸

⁴⁴ <https://kknews.cc/agriculture/mlzeqe9.html>

⁴⁵ <https://baike.baidu.com/item/%E9%BD%92%E7%93%A3%E7%9F%B3%E6%96%9B/4972824>

⁴⁶ <https://baike.baidu.com/item/%E9%BB%83%E8%8A%B1%E7%9F%B3%E6%96%9B/2762557>

⁴⁷ https://www.picturethisai.com/zh-tw/care/Dendrobium_catenatum.html

⁴⁸ <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%97%A5%E5%85%89>, <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%85%A7%E5%BA%A6>,

照度 (流明)	例子
120,000	最亮的太陽光
110,000	明亮的太陽光
20,000	在正午清澈的藍天下陰影內的照度
3000	窗外射進屋內
1,000 - 2,000	陰天的正午
300-500	一般室內、辦公室、教室亮度
5	黑夜路燈
<1	月光下的黑夜

7.3.2. 香港石斛市場價格(2024)

店舖	產品	標價	每公斤單價
南北行  https://www.nampeihong.com/product-category/chinese-medicine/dendrobium-nobile/		HK\$250 /38 克 (1 兩) HK\$430 /75 克 (2 兩) HK\$670 /2 兩 HK\$420 /38 克 (1 兩) HK\$800 /75 克 (2 兩)	HK\$6614 HK\$5688 HK\$8862 HK\$11111 HK\$10582
蓋記  https://www.nest1964.com/categories/chinese-herb		HK\$288 /50 克 (1.3 兩)	HK\$5760
裕華國貨  https://zh.shop.yuehwa.com/products/dendrobium-1st-class-each-tael		一級石斛 (每兩) 買一送一 (每人限購2斤) \$640.00 HKD	HK\$640 /2 兩 (75 克) HK\$8466
安記海味  https://www.onkee.com/products/premium-herba-dendrobii-2-tael		編號:9957 特級鐵皮石斛 每兩: HK\$200.00	HK\$200 /2 兩 (75 克) HK\$2667

Note: 1 兩 (港) = 37.8 克