

# 揭種子儲存蛋白機制 改造序列標籤

## 中大新發現助開發植物生產疫苗

**教育線上**

香港中文大學生命科學研究人員成功揭示利用植物種子儲存蛋白的分子機制，並設計了一種新的序列標籤，可以將有應用價值的蛋白引導到種子細胞內的儲存室，有助開發利用植物生產疫苗的技术，相關研究成果已發表於國際科學期刊《美國國家科學院院報》(Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA)。

大公報記者 劉岳

在種子形成的過程中，植物會運送一些對種子發芽過程重要的蛋白到種子的儲存庫「蛋白儲存液泡」，為開枝散葉作準備。此外，植物種子擁有穩定的生物化學環境，可以確保植物生產的蛋白能夠長期保持穩定及易於保存。一直以來，醫藥界都在開發利用植物作為「蛋白工廠」，大量培植有應用價值的蛋白，相關的蛋白儲存技術尚未完全成熟。

### 令植物轉化成「蛋白工廠」

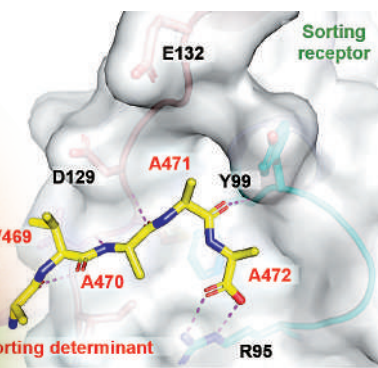
中大生命科學學院院長黃錦波及其研究團隊，聯同中大卓敏生命科學教授姜里文，成功拆解這種蛋白儲存機制的其中一個關鍵部分。黃錦波表示：「在日常生活中，貨物必須附上郵寄標籤才能給郵遞員將其送到目的地；同樣，儲存蛋白的氨基酸序列中也包含這樣的標籤。『液泡分選受體』是植物細胞中的蛋白郵遞員，它能識別

目標蛋白的序列標籤，並將它們送到儲存庫。」研究團隊利用X射線晶體學作為分子顯微鏡，窺探到目標蛋白的識別序列標籤上帶有特別的電荷及疏水性等分子特性，「液泡分選受體」有能力偵測和識別這些分子特性，從而挑選需要儲存的蛋白類型。研究團隊利用擬南芥植物作為實驗對象，在一種螢光蛋白中加上新設計的序列標籤，並成功被植物細胞中的「液泡分選受體」識別，引導螢光蛋白進入「儲存液泡」中儲存。中大團隊計劃將研究成果應用於有應用價值的蛋白，改造其序列標籤，以便在植物種子中表達和儲存。黃錦波指出，這是一項重要的發現，帶來改變種子儲存蛋白的技術，可以將有應用價值的蛋白(如可作為生產疫苗的抗原)引導到種子液泡中，令植物轉化成「蛋白工廠」以及儲存它們的載體，將成為生物科技的一大突破。



▲黃教授和他的團隊成員發現並設計了種子新的序列標籤。

►拆解種子蛋白儲存機制的中大黃錦波研究團隊包括：(左至右)黃錦波教授，博士生黃曉欣、曹習恩、盧曉楓、雷舒雅以及姜里文教授。



▲研究人員使用X射線晶體學作為分子顯微鏡，來檢視液泡液泡分選受體如何識別種子儲存蛋白上的序列標籤。

# 中三生研自動收「廢」站 AI級精準

【大公報訊】記者葉心弦報導：萬鈞伯裘書院學生設計智能分類垃圾桶「收「廢」站」，利用人工智能識別自動將垃圾分類。該項目已於去年獲得香港學生科學比賽季軍，今年二月將參加韓國科學及工程大賽。研發同學表示，團隊選取多種垃圾樣本並多角度拍攝各樣本逾400張圖，以訓練AI識別模型，使其能更準確分類。

萬鈞伯裘書院四位中三生關子軒、李茜瞳、袁晞蓓、王浚熙在老師張潔怡的帶領下，研發智能分類垃圾桶「收「廢」站」，其外形與一般垃圾桶相似，但內部卻增添分類板、可轉動垃圾桶蓋、攝像頭以及micro:bit電子裝置，利用人工智能識別垃圾並自動將其分類。目前，該回收箱設有四大分類項，包括鋁罐、膠瓶、紙包飲料及其他。李茜瞳同學說，設計智能分類垃圾桶，是希望能盡量回收可改造垃圾，減少垃圾堆積，改善社區衛生。

收「廢」站已更新至第三代，從全紙皮製作到在約為50公升的塑膠垃

圾桶上進行改造升級，共歷時約兩年。同學示範並講解道，只要將垃圾投擲到桶蓋上，攝像頭便會自動檢測該垃圾的種類，桶蓋空缺處將會旋轉到相應位置，下層分類板亦自動打開，進而垃圾被推入桶內；如垃圾桶超出負荷，收「廢」站便會自動通知回收商前往清理。

負責技術編程的關子軒同學說，調校分類板角度最困難，編寫程式時要反覆測試伺服馬達開合的不同角度，才能讓物品無障礙地跌落指定的類別並能順利關上。同時，由於鏡頭不能準確辨認物品，團隊將不同種類的垃圾樣本進行多角度拍攝，平均每個樣本拍攝逾400張，以訓練AI智能辨認模型。關子軒同學表示，參與該項目的研發和比賽，讓他不僅學習到更多編程和電腦方面的知識，還令他更加開朗、堅強和不怯場。

萬鈞伯裘書院副校長馮順寧表示，多參加此類比賽有利提高學生的自信心，她期望所有學生在中學六年裏都能獲得參加比賽和登台的機會。

### 智能分類垃圾桶

設計



製作



使用



▲萬鈞伯裘書院四位學生在老師指導下設計的智能分類垃圾桶「收「廢」站」，將於下月參加韓國科學及工程大賽。



# 城大獲捐400萬培養工程幼苗

【大公報訊】記者黃煦敏報導：香港城市大學工學院獲騰程慈善基金捐贈港幣400萬，成立「騰程優才工程學庫」。計劃旨在開闊學生視野，推動本港工程及創科教育，培養各領域的工程學人才。昨日城大舉辦活動巡禮，介紹即將舉辦的中、小學生STEM活動計劃，其中參加STEM暑期實習的學生，更有機會到城大的國家重點實驗室進行科研工作。

「騰程優才工程學庫」以STEM教育為主，希望培養青年優才成為新一代工程師，並提升工程學在香港及周邊地區的影響力。目前首階段活動的主要對象是中學生，活動內容包括專題研習比賽、暑期實習計劃、專題研習展覽及嘉年華。

### 可到國家重點實驗室實習

其中暑期實習計劃將於本年7月至8月舉行，並提供30至40個實習名額。城大工學院副院長(教育)兼「騰程優才工程學庫」總監石燦鴻表示，除了由學校推薦對科學有興趣的高中學生，學生更可通過自薦短文及面試競選。成功通過者可參與

由學者及研究生帶領的城大工學院科研項目，親身了解如何計劃及執行科研項目，為未來投身相關領域作準備。

學生更可於實習期間，到中國華南地區唯一一所設有三維原子探針的「三維原子探針聯合實驗室」及「太赫茲及毫米波國家重點實驗室」進行實際研究工作。

「三維原子探針聯合實驗室」內的三維原子探針機器，提供三維影像及定量化學成分鑒定的原子級材料分析技術，用於鑒定如納米般大小的粒子與粒子排序，並進行開發和研究物料應用。而「太赫茲及毫米波國家重點實驗室」是香港首家在工程領域的國家重點實驗室，學生能夠接觸現時最新的6G網絡技術，以及其他先進的科技，如天線、太赫茲科學及技術等。

石燦鴻坦言，雖然實習計劃的程度已超出中學生的水平，但是中學生可以像「學徒」一樣跟着做，而且中學生有「Fresh eye」，能夠在觀察的過程中產生特別的想法，甚至能啟發學者或研究生。他期望，計劃能激發年輕人對工程的興趣，並培養更多工程學的青年人才。

# 快耗到盡頭的運氣

人，故主動每周去付費做檢測。

一直沒大爆發不覺有異樣，直至上週的國泰空姐少播疫群組，全城立即多了需要強檢的人，社區中心大排長龍。這天，朋友如常到社區中心做例行檢測，赫然發現排隊者之中不少是強檢人士。

「在內地，強檢人士健康碼會轉紅碼，會被馬上隔離，一定不可以四圍走。但在香港，強檢者竟然可以跟我們這些沒事的人一起排隊做檢測，有冇搞錯？由得強檢者自行到社區中心，若他們染疫了，豈非增加社區擴散風險？」

自由麻，香港的所謂「強」，都

是俾個信息叫你社區中心做檢測，沒有再強的了，你以為會有人找上門把你押去隔離營？放心，我們可沒那麼強。

### 個案三：

國泰空姐群組牽連出來的9名密切接觸者因上了「海洋光譜號」郵輪，結果出了海的船都要緊急回航。3700名乘客及船員抵達啟德郵輪碼頭後，有穿上保護衣的人上船為3700人做檢測，完成檢測後，乘客陸續離開。

發現問題嗎？是的，檢測完走得，不用等結果，那3700人，就這樣

四散回家。連乘客都質疑，在接受記者採訪時說：政府應叫乘客留在船上直至有檢測結果才離開，以免有事感染其他人。

以上三個個案，只是抗疫洩漏故事的冰山一角，要數，還有更多，可以寫篇論文。

香港抗疫漏洞太多，快、狠、準與滴水不漏，都是口號，落到地上，一切都變了質，國泰空勤人員那些「客機去、貨機返」的播毒大黑洞，就是經典例子。有時想，香港都能維持到今日確診不太多、死人不太多，我們的運，看來還未耗到盡頭，但相信，也不遠矣。



妍之有理

屈穎妍

說幾個真實個案，讓大家評評，香港的防疫措施由說出來到做起來，到底有多滴水不漏。

### 個案一：

朋友去了張敬軒演唱會，得知有觀眾染疫，為己為人立即跑去社區中心做檢測。出發前，已看到TVB新聞說，凡是1月3日去過該演唱會的人都要強檢，估計有近萬人。

去到檢測中心，職員說，這演唱會群組，政府未正式出強檢公告，沒強檢公告下做檢測，每人要付240

元，檢測結果也不會算進強檢的數。職員建議，朋友還是回家等政府公告出了再來過，又或是去維園排隊，那裏有免費檢測。

電視新聞都報了，政府竟然未出公告，連給全港檢測中心更新有事處所都慢半拍，還建議強檢者跑來跑去，到底強檢那個「強」字是什麼意思？

### 個案二：

當香港一、二、三、四波疫情時，朋友一直身處內地，故已習慣了內地那套紅、黃、綠的嚴格特色健康碼。最近回港工作，因經常要接觸