

校園裡的科技農夫 智慧植栽照護管理



前言

- 食農教育：「食育」建立正確飲食觀念，「農育」力行體驗農業生產。
- 結合在地小農的體驗農民耕種的樣態，讓學童了解食物產地生產到餐桌的歷程，而能珍惜食物。
- 培養學生跨學科之生活技能、能力及食農教育素養。



農業耕作技術演進

- 傳統農業耕作以經驗及勞動力，依照植物特性及耕作環境管理。
- 1990年後**精準農業**，利用衛星、遙測等科技，精準施用肥料、農藥等以降低成本，並重視永續農業。
- 近代運用**物聯網**、**大數據**，以**感測器**即時且精準掌握環境條件數據，輔以**專家系統**判讀，面對氣候變化、農業人力老化，能更有效全面維護糧食安全、食品安全及生態安全。



1.0
勞動力



2.0
機械化



3.0
科技化



4.0
物聯、智慧化

智慧植栽照護管理的學習



植物照護

環境：**光度**、溫度、**濕度**、肥料、CO₂
作物種類：根莖葉蔬果、花卉與果樹
植物生長：根、苗、花、果期

栽培管理：**灌溉**、施肥、升或降溫、補或遮光、噴霧



根 → 苗 → 花 → 果

智慧科技

農業物聯網-感測器、控制器、網路
數據分析(感測、影像、生育性狀等數據)、統計分析、AI

環境監測、數據紀錄與分析、
生長預測、田間自動管理

結合環境監測數據，對應植物生育狀態，透過程式設計，進行遠距自動管理。



食農場域態樣



校園食農教育環境可能發生的問題

- 食農場域農作環境
- 食農場域農作栽培問題
 - 日照不足，種甚麼好?
 - 澆水這檔麻煩事...
 - 蟲蟲危機--專家來幫忙
- 親手種，學到!用到!看到!

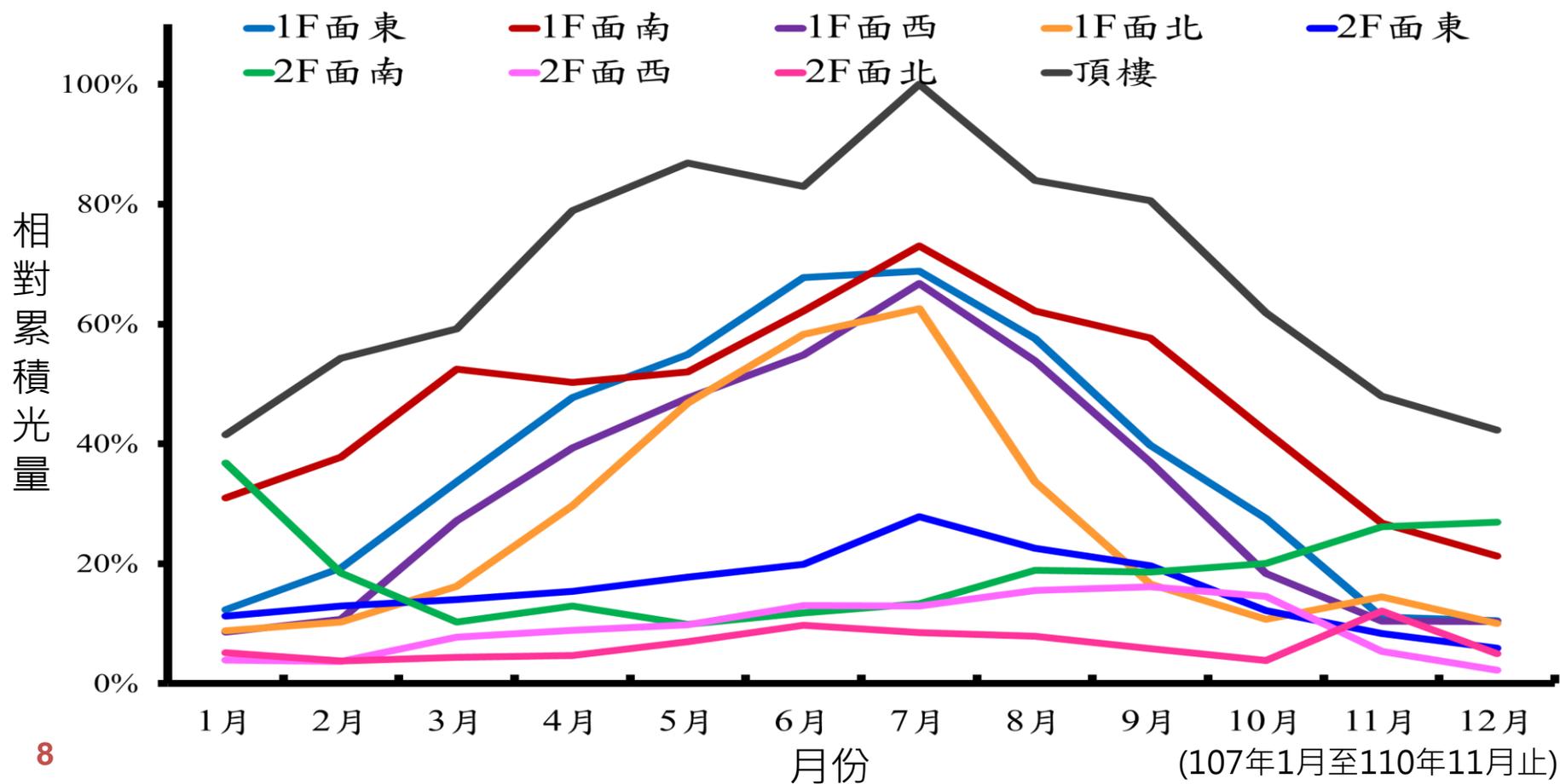
食農環境植栽種類適地適栽要慎選

場域光積值差異很大!



建築物農耕場域累積光量差異

- 頂樓最高
- 1樓露臺面南≈東>西>北
- 2樓陽台面東≈南>西>北



都市農耕70種適栽作物的光度需求



都市70種蔬菜香藥花草適栽作物檢索表

勾選建築類型

- 頂樓
- 高樓層
- 2層樓建物

勾選場域類型

- 中庭(無遮頂)
- 露台(無遮頂)
- 陽台(有遮頂)

勾選方位

- 面東
- 面西
- 面南
- 面北



檢索自動帶出
✓ 環境相對光度
✓ 推薦作物種類
(含栽培適期及要點)

都市農耕適栽作物檢索表

都市農耕作物便利管理工具

https://www.tydares.gov.tw/theme_data.php?theme=news&sub_theme=a gri&id=6663



都市農耕適栽作物檢索表



(電腦版)
&
手機平板

開啟檔案，
體驗篩選功能!!

建築	場域	方位	作物	環境相對光度	類型	栽培適期	栽培資訊	
1	高樓層	陽台	面北	小白菜	20	葉菜類蔬菜	全年均可(夏季不佳)	小白菜
2	2層樓建物	陽台	面北	小白菜	20	葉菜類蔬菜	全年均可(夏季不佳)	小白菜
3	高樓層	陽台	面北	青梗白菜	20	葉菜類蔬菜	全年均可(夏季不佳)	青梗白菜
4	2層樓建物	陽台	面北	青梗白菜	20	葉菜類蔬菜	全年均可(夏季不佳)	青梗白菜
5	高樓層	陽台	面北	紅鳳菜	20	葉菜類蔬菜	全年均可(夏季不佳)	紅鳳菜
6	2層樓建物	陽台	面北	紅鳳菜	20	葉菜類蔬菜	全年均可(夏季不佳)	紅鳳菜
7	高樓層	陽台	面北	茼蒿	20	香辛類蔬菜	9月-隔年5月	茼蒿
8	2層樓建物	陽台	面北	茼蒿	20	香辛類蔬菜	9月-隔年5月	茼蒿
9	高樓層	陽台	面北	黃梔	20	木本矮灌類食用花卉	2月-10月(花期4-6月)	黃梔
10	2層樓建物	陽台	面北	黃梔	20	木本矮灌類食用花卉	2月-10月(花期4-6月)	黃梔
11	高樓層	陽台	面北	赤道櫻草	20	草本食用花卉類	全年均可(秋冬不佳)	赤道櫻草
12	2層樓建物	陽台	面北	赤道櫻草	20	草本食用花卉類	全年均可(秋冬不佳)	赤道櫻草
13	高樓層	陽台	面北	薄荷	20	香藥草類	全年均可(夏季不佳)	薄荷
14	2層樓建物	陽台	面北	薄荷	20	香藥草類	全年均可(夏季不佳)	薄荷
15	高樓層	陽台	面北	香蜂草	20	香藥草類	全年均可	香蜂草
16	2層樓建物	陽台	面北	香蜂草	20	香藥草類	全年均可	香蜂草
17	高樓層	陽台	面北	桔梗	20	草本食用花卉類	全年均可(花期6-10月)	桔梗
18	2層樓建物	陽台	面北	桔梗	20	草本食用花卉類	全年均可(花期6-10月)	桔梗
19	高樓層	陽台	面北	四季海棠	20	草本食用花卉類	全年均可(夏季不佳)	四季海棠
20	2層樓建物	陽台	面北	四季海棠	20	草本食用花卉類	全年均可(夏季不佳)	四季海棠
21	高樓層	陽台	面北	野薑花	20	草本食用花卉類	全年均可(花期6-10月)	野薑花
22	2層樓建物	陽台	面北	野薑花	20	草本食用花卉類	全年均可(花期6-10月)	野薑花
23	高樓層	陽台	面西	小白菜	20	葉菜類蔬菜	全年均可(夏季不佳)	小白菜
24	2層樓建物	陽台	面西	小白菜	20	葉菜類蔬菜	全年均可(夏季不佳)	小白菜
25	高樓層	陽台	面西	青梗白菜	20	葉菜類蔬菜	全年均可(夏季不佳)	青梗白菜
26	2層樓建物	陽台	面西	青梗白菜	20	葉菜類蔬菜	全年均可(夏季不佳)	青梗白菜
27	高樓層	陽台	面西	紅鳳菜	20	葉菜類蔬菜	全年均可(夏季不佳)	紅鳳菜
28	2層樓建物	陽台	面西	紅鳳菜	20	葉菜類蔬菜	全年均可(夏季不佳)	紅鳳菜
29	高樓層	陽台	面西	茼蒿	20	香辛類蔬菜	9月-隔年5月	茼蒿
30	2層樓建物	陽台	面西	茼蒿	20	香辛類蔬菜	9月-隔年5月	茼蒿

遠端監控澆水管理系統



遠距監控系統建置

- 依照作物及環境，規劃監控設備，配合無線傳輸感測器及控制器，遠端監控，自動管理。
- 必要設備: 電源、水源、網路、管理設備 (馬達、灌溉管線、電磁閥、環境傳感器、灌溉控制器及wifi網路系統。)



田間環控規劃

- 作物需求
- 氣候環境
- 經費

監控系統

- 環控設備
- 感測器
- 控制器

程式設計

- 程式積木
- 參數
- 經驗

網頁遠端操作管理設備

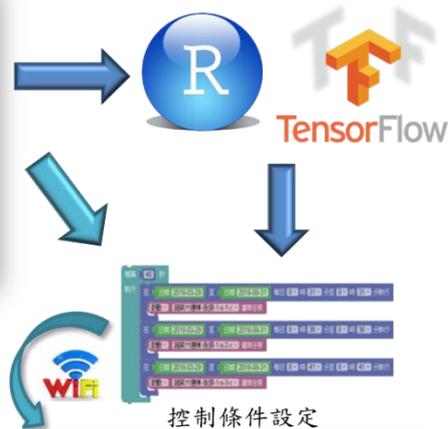
網頁操作，透過網路傳輸感測器數據，設定自動控制程式，自動管理設備。



名稱	圖紙	SSID	類別	備註	操作
溫室溫濕度1	圖片	w6340	環境監測		編輯 設定名稱 設定圖紙
溫室溫濕度2	圖片	w6572	環境監測		編輯 設定名稱 設定圖紙
溫室溫濕度3	圖片	w6193	環境監測		編輯 設定名稱 設定圖紙
溫室溫濕度4	圖片	w6343	環境監測		編輯 設定名稱 設定圖紙
溫室溫濕度5	圖片	w6111	環境監測		編輯 設定名稱 設定圖紙
溫室溫濕度電子鎖	圖片	w6255	電子門鎖控制		編輯 設定名稱 設定圖紙

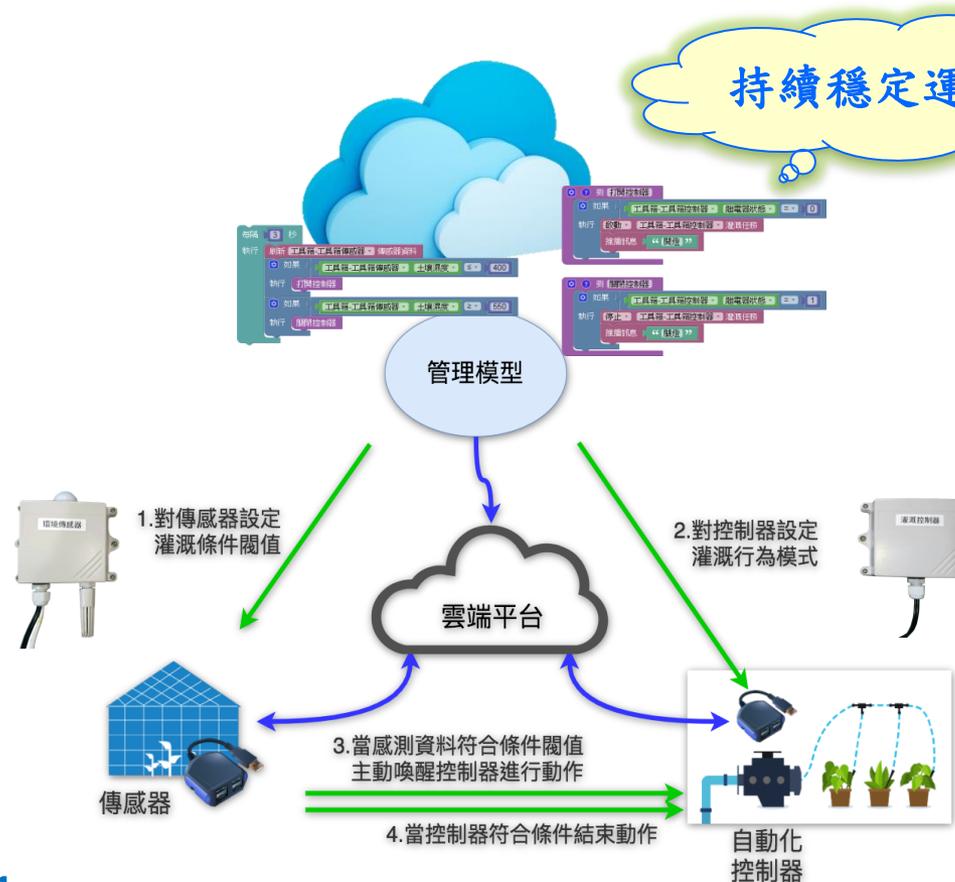


智慧農業開發系統運作架構



農業積木 可以自己修改程式

桃改場農業物聯網系統，程式積木改良自Webduino Blockly，可依需求透過網頁操作，組裝積木修改程式，並在雲端**伺服器**執行，自動感測控制各項設備，達到客製化環控需求。





專業農溫室環控常用積木

溫室環控包括灌溉、溫度、濕度、光度及養液，依據作物、環控設備及管理習慣，以組合程式積木編輯控制器程式。

- 時間排程** 定時啟動或關閉設備
- 條件管理** 以邏輯積木設定啟動或關閉條件(如土濕計控制)
- 連動互斥** 常用於馬達及電磁閥互動
- 累積值** 累加感測值，控制設備如生長天數、光積灌溉
- 平均值** 多感測器或一段時間數值平均，如遮陰網控制
- 警訊通知** LineBot推播訊息

LINE (Chat) 從頻道名稱 “kln32d” 接收訊息

執行 如果 接收的訊息 = “xxx”

執行 回傳訊息 “yyy”

LINE (Notify) Token : “on329r2hn023qnt923”

Message : “ ”

linebot(4)

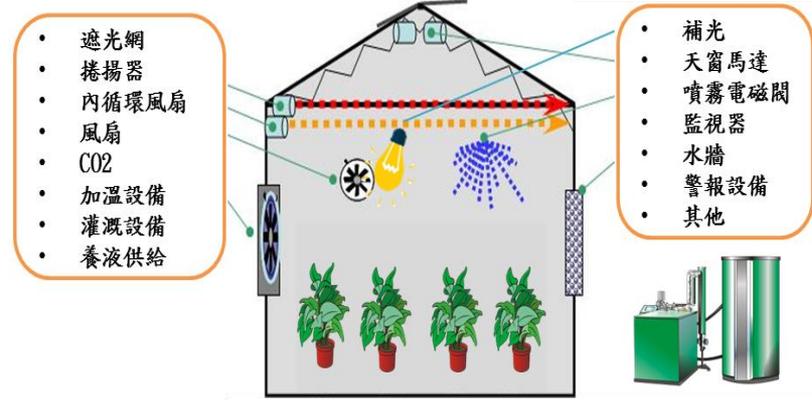
桃園 Dr. 常用指令:你好,時間,作物名稱,感測器,灌溉、關閉灌溉、補光、關閉補光、風扇、關閉風扇、場域-方位

已讀 3 10:15 感測器

桃園 Dr. 目前監測環境微氣象:溫度 23.7°C, 空氣濕度 68.86%, 土壤濕度 130, 光度 0.56umol/m2/s

已讀 3 10:16 灌溉

桃園 Dr. 啟動灌溉

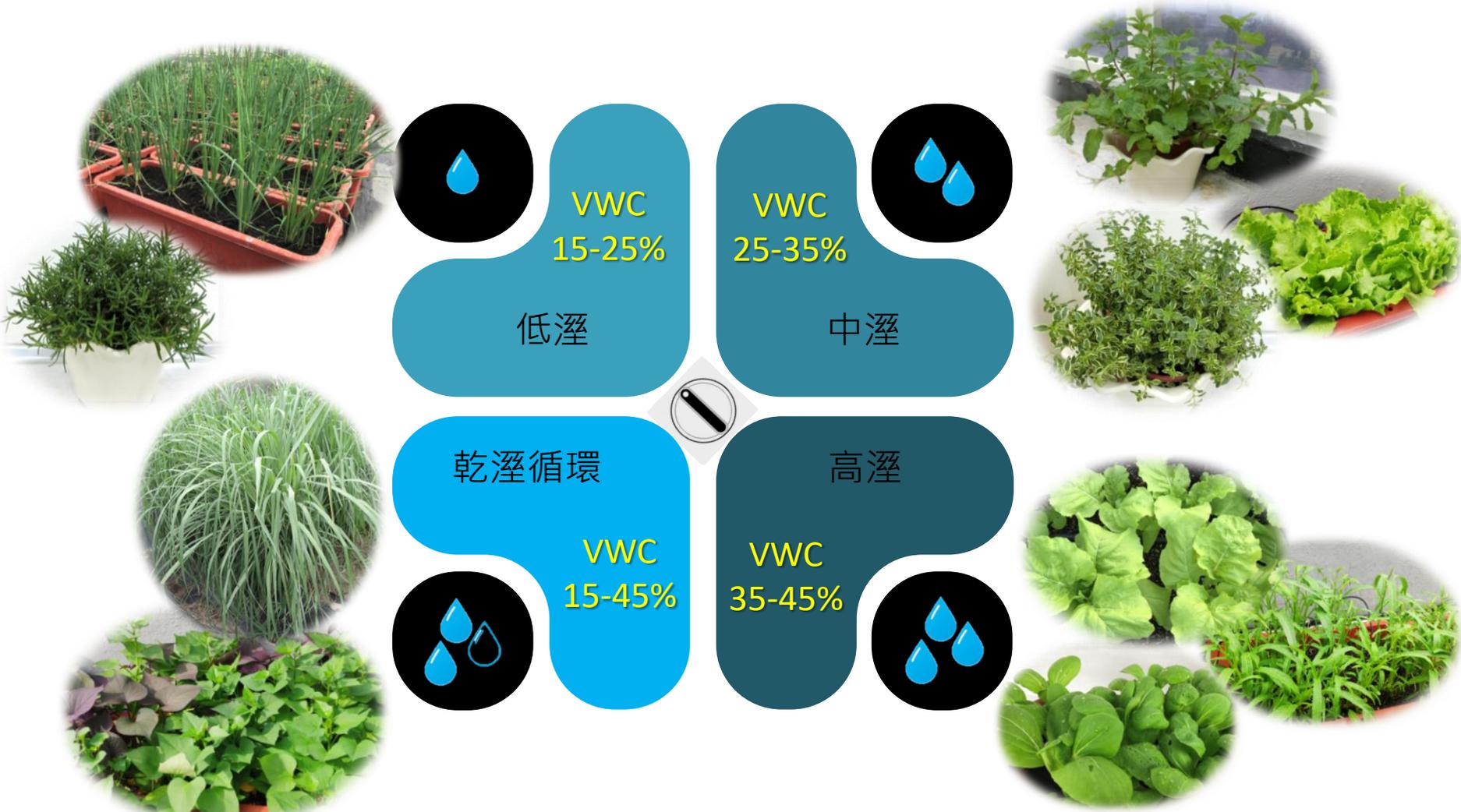


遠端監控澆水管理系統

屋頂受光照、降雨及風速影響，以定時控水無法有效因應植物生長需水量，透過土壤濕度閥值設定監控給水，可提供省水省工的澆水模式。



屋頂農園串聯科技依據需求澆水



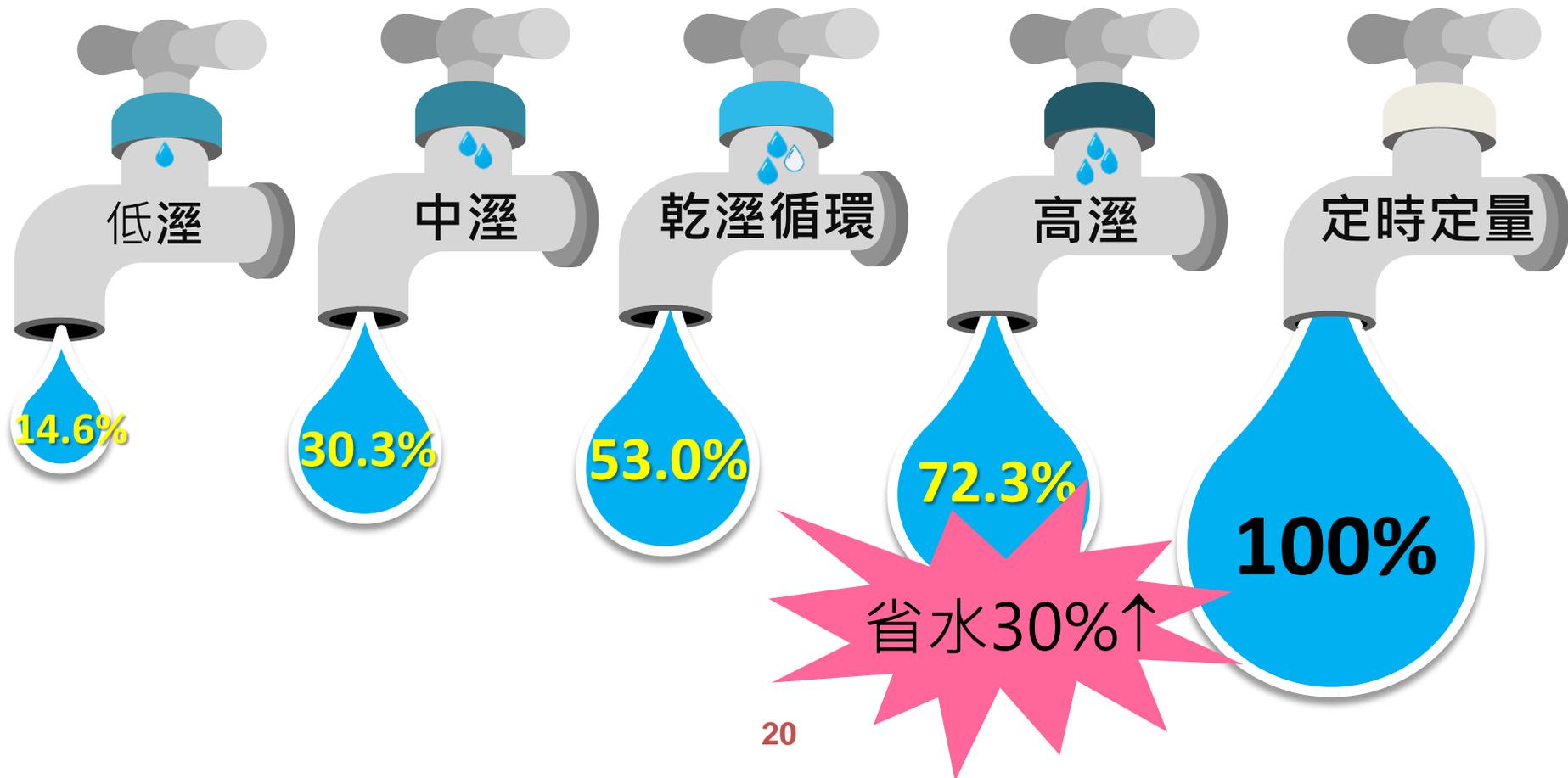
24種蔬菜香藥草澆水監控模式

給水模式	對應之栽培介質體積含水量 (VWC, %)	作物種類
低溼	15-25%	青蔥、迷迭香(冬春季)
中溼	25-35%	葉用萵苣、胡蘿蔔、芹菜、韭菜(春季)、芫荽、迷迭香(春夏季)、綠薄荷、百里香、甜薰衣草、赤道櫻草
高溼	35-45%	青梗白菜、鳳京白菜、蕹菜、莧菜、菠菜、韭菜(夏季)、番椒、甜萬壽菊、玫瑰天竺葵、紫蘇、金蓮花。
乾溼循環	15-45%	葉用甘藷、檸檬香茅、甜羅勒(春季)

(依據107-108年桃園區農業改良場測試結果)

科技輔助澆水，種菜管理輕鬆又省水

定時定量為對照(100%) $2.5 \text{ L m}^{-2}\text{d}^{-1}$



▶ 食農場域農耕作物適用的管理工具



都市農耕
聰明管理 好方法

食農小農場遠距監控灌溉系統 設置成本分析



項次	品項	單價(元)	10平方公尺		20平方公尺		50平方公尺		預估使用 年限	產品/技術支援
			組數	價格(元)	組數	價格(元)	組數	價格(元)		
1	wifi環境感測器	6,000	1	6,000	1	6,000	2	12,000	3-5年	慶奇科技公司 郭晉良 先生07-3388511
2	wifi灌溉控制器	6,000	1	6,000	1	6,000	2	12,000	3-5年	
3	土壤溼度感應計	1,600	1	1,600	1	1,600	2	3,200	2-3年	
4	加壓馬達(1/2Hp、 1Hp)	4,500、6,500	1	4,500	1	4,500	1	6,500	5-8年	政東水電行 姜先生 0919-247640
5	電磁閥(6分、1英吋)	1,500	1	1,500	1	1,500	2	3,000	2-4年	
6	30尺2分管+10噴頭	600	5	3,000	10	6,000	25	15,000	1-2年	
7	雜項(PVC管、凡而)	3,500	1	3,500	2	7,000	4	14,000		
8	工資(含傳感控制設 備及灌溉管路安裝氣	3,500	2	7,000	3	10,500	4	14,000		
	小計			33,100		43,100		79,700		
8	菜槽(70*45*25cm)含 防蟲網	300	20	6,000	40	12,000	100	30,000		
9	栽培介質(70公升)	400	10	4,000	20	8,000	50	20,000		
10	有機肥(20公斤)	200	5	1,000	10	2,000	25	5,000		
	合計			44,100		65,100		134,700		

適地選作物，善用好工具，自然好收成，樂活也安心

