

IV. 友善環境之果樹 斑星天牛防治技術

如前所述，現行有多種防治斑星天牛為害的方法可供選擇應用，各有其操作方式、特色、效果及優缺點（表 1），使用前務必先充分了解斑星天牛之生活史及其各生命階段的生態習性與為害樣態，並視果園現場環境及實際需求而採取相應適切的方法。原則上，能直接降低成蟲數量最佳，其次是防止雌蟲至枝幹產卵；若前兩者均無法完全防堵為害，最後不得已仍須設法除滅枝幹內幼蟲。建議最好把握適當時機，多種方式複合使用，並及早防治，以達最理想的效果，降低損失。

考量友善環境、操作效率、防治效果及投入成本與器資材應用持久性等各項因素，臺東農改場建議，若尚未遭斑星天牛為害之果園（尤其是柑橘類），應及早採用避免雌蟲至枝幹產卵之「隔離法」預防性措施；若已受害，則應雙管齊下，避免雌蟲至枝幹產卵之「隔離法」及除滅枝幹內幼蟲之「高壓空氣灌注法」同步使用，以降低為害，維持植株生育與生產。



避免雌蟲至枝幹產卵之「隔離法」

-1- 包覆 材料

建議選用僅具單純隔離性且透氣透水的紗網類材料，如針織網、平織網、百吉網或紗門紗窗用網等均可，惟網目不可太大，以 16-32 目者為宜；切勿使用具勾纏性的漁網類，以免誤傷其他非防治目標生物（圖 24），維護生物多樣性、友善果園之生態。

-2- 處理 部位

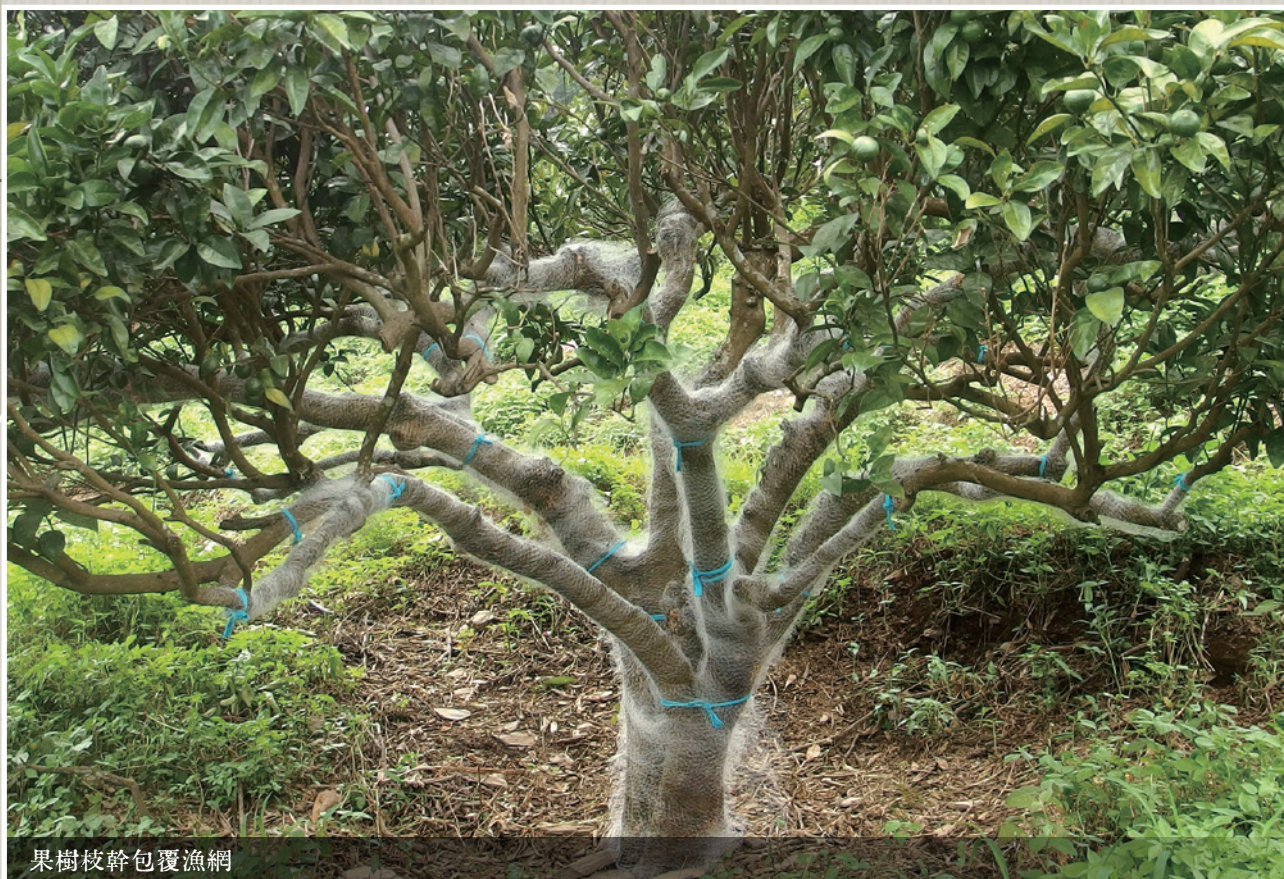
斑星天牛雌蟲主要在粗壯的枝幹上產卵（推測可能為確保其幼蟲 10 個月以上的生育期有足夠的食物及空間），因此包覆網材的位置以主幹為第 1 優先，其次是主枝；若樹齡十數年以上之果樹，亞主枝（第 2 主枝）也粗壯易受害，可視需要一併進行包覆處理。



表 1. 防治斑星天牛為害各種方法之比較

防治方法		主要操作方式	參考適用 果園樣態	作業 效率	防治 效果	人力 成本	資器材 成本
以下為A、B、C各法內自行比較							
A 降低成蟲 數量法	物理 捕殺	直接人力捕殺 或燈光誘殺	果園範圍小、 株數少或為害 不嚴重者	低	低	高	低
	化學 毒殺	噴灑藥劑毒殺	果園範圍大、 株數多者	高	低	低	高
B 避免雌蟲 至枝幹 產卵法	隔離法	於枝幹包覆紗 網或布材等資 材避免雌蟲產 卵	適用所有果園	低	高	高	高
	忌避法	枝幹塗布具忌 避效果之資材 減少雌蟲產卵	適用所有果園	高	低	低	低
C 除滅 枝幹內 幼蟲法	勾除法	以鐵絲等器材 伸入幼蟲啃食 孔道內將其勾 出或戳死	果園範圍小、 株數少或為害 不嚴重者	低	中	高	低
	毒殺法	以棉花蘸殺蟲 劑塞入或直接 將藥劑灌入幼 蟲啃食孔道內 毒殺之	不建議使用	中	低	中	中
	高壓空氣 灌注法	以高壓空氣灌 注入幼蟲啃食 孔道內除滅之	果園範圍大、 株數多或為害 嚴重者	高	高	低	高





果樹枝幹包覆漁網

防治目標害蟲



斑星天牛



鍍胸深山天牛



非防治目標生物



圖 24. 果樹採用隔離法防止天牛雌蟲至枝幹產卵，切勿使用具勾纏性的漁網類，以免誤傷其他非目標生物。



-3- 材料 工具

包覆用紗網（作業前先將網材剪裁成寬度 10-20 公分，一般以 15 公分為宜）、布繩（具彈性者優）及剪刀等（圖 25）。



圖 25. 避免雌蟲至枝幹產卵之「隔離法」所需材料工具

-4- 操作 方式

（圖 26）

- 1 剪取適當長度之紗網，自主幹基部起，逐漸將紗網往上纏繞包覆樹幹，每隔 20-30 公分以布繩綁縛固定。主幹基部處可進行小培土至包紗網處，以避免基部裸露。
- 2 若樹齡僅數年生之果樹，由主幹分生而出的主枝通常不夠粗壯，遭為害機會較低，可視情況暫時不需包覆紗網保護，完成主幹包覆後即可。
- 3 若主枝粗壯或即便尚未粗壯即已遭為害，則需進行紗網包覆。
- 4 由主枝分生出而出的亞主枝（第 2 主枝）處理原則同上。



1 剪取適當長度之紗網



2 自主幹基部起包覆樹幹



3 不可緊縛包纏、略鬆即可



4 紗網收尾於主枝上



5 每 20-30 公分以布繩綁縛



6 主枝分叉處要包覆完整



7 粗壯的主枝亦須包覆



8 完成主幹及主枝之包覆

圖 26. 避免雌蟲至枝幹產卵之「隔離法」之操作方式



**-5-
操作技巧
與注意
事項**

1

紗網包覆於枝幹上略鬆即可，不可緊縛包纏，使得紗網緊貼於樹幹上（上述固定網材布繩，亦不需綁縛太緊），且需包覆 2-3 層，讓紗網在樹幹上形成一稍具厚度之保護層，以隔絕斑星天牛雌蟲產卵的機會；若包覆紗網的厚度不夠或緊貼於樹幹，則雌蟲之產卵管仍有機會伸入樹幹表面產卵而造成為害。

2

果樹在正常生育情況下，枝幹會逐年生長變粗，綁縛紗網之繩材，亦會越來越緊，需視枝幹生長變粗的程度，每年（或數年）將其適度放鬆，以免對枝幹造成傷害。

**-6-
補充
說明**

1

若枝幹已遭斑星天牛雌蟲產卵，幼蟲在其中為害（枝幹上出現幼蟲啃食後木屑或排遺），建議最好先選擇適當的「除滅枝幹內幼蟲法」處理後再進行紗網包覆。

2

即便已如前 1. 所述進行處理，仍可能無法完全除滅枝幹內所有幼蟲而有漏網之魚，包覆網內仍會出現木屑或排遺（圖 27），此時可暫時將紗網拆除，再次以「除滅枝幹內幼蟲法」



圖 27. 枝幹包覆網材前若未完全除滅枝幹內幼蟲，仍會出現其啃食後之木屑或排遺。



進行處理後再包網；另，枝幹內變態完成（羽化）為成蟲的斑星天牛，部分因紗網包覆故，無法鑽出而死亡，但亦有咬破紗網而鑽出者（圖 28）。



圖 28. 枝幹內羽化的斑星天牛成蟲咬破紗網而鑽出



除滅枝幹內幼蟲之「高壓空氣灌注法」

本法為臺東農改場獨創研發之除滅枝幹內幼蟲法，原理為利用高壓空氣注入斑星天牛幼蟲啃食孔道中，以壓力直接將蟲體擠壓打死或從其他洞口推出。本法雖然主要以防治幼蟲為主，但高壓空氣注入蟲孔道後，除各齡期的幼蟲外，蛹及尚未羽化完全的成蟲等各階段個體也可一併被除滅，為效率高、效果佳且友善環境之防治技術。所需器材設備及操作方法敘述如下：

-1- 器材設備

得或略為改裝後使用
均為市面上可直接購

- 1 **空氣壓縮機**：以可輸出約 $5-9 \text{ kgf/cm}^2$ 高壓空氣之空氣壓縮機提供。果園現場作業以小型汽油引擎者較方便與實用（參考如圖 29 左，規格及性能等詳見表 2）；使用電動者（交流電），需另搭配發電機供應電源。
- 2 **手持式充電電鑽**：如圖 29 右上，配裝 5-6mm 木工鑽頭使用。
- 3 **噴氣槍**：如圖 29 右下，噴氣槍具細管噴嘴（約 0.5 公分），與空氣壓縮機間以耐高壓軟管連接。





圖 29. 空氣壓縮機 (左)、電鑽 (右上) 及噴氣槍 (右下)

4

氣動式噴資材槍（壺）組：若需加強防治效果，可於高壓空氣灌注後，再灌注防治資材（不一定需要，視狀況使用）。為符合實際作業需要，裝資材者以下壺式為宜，並最好將噴漆槍頭改裝以高壓軟管延伸（圖 30，器材構造及參考規格詳見附錄二），以便於針對枝幹上不同位置角度之蟲孔灌注使用。



圖 30. 噴漆槍頭改裝以高壓軟管延伸較方便操作



-2-
操作
步驟

1

至果園作業現場，先檢視搜尋植株枝幹上斑星天牛幼蟲的啃食孔（枝幹上常可見成堆的木屑及幼蟲排遺，如圖 31）或啃食隧道之通氣孔（圖 32）。



圖 31. 斑星天牛幼蟲啃食洞口附近之木屑及排遺



圖 32. 幼蟲啃食隧道之通氣孔

2

先以電鑽將上述孔洞略為鑽大（圖 33），以利噴氣槍插入灌氣，深度達幼蟲啃食隧道效果最佳。



圖 33. 以電鑽將啃食孔略為鑽大



圖 34. 以噴氣槍將高壓空氣灌注入幼蟲啃食孔

3

將噴氣槍插入蟲孔後，由空氣壓縮機提供高壓空氣，以多次間歇式扣按噴氣槍扳機方式灌氣（圖 34），不需長按扳機連續灌氣，即可將幼蟲打死或打出（圖 35）。



圖 35. 高壓空氣灌注入幼蟲啃食孔道後，將幼蟲擠壓打出（左）或打死，其殘體常呈漿狀噴出洞外（右）。

4

斑星天牛幼蟲啃食枝幹內部所形成之孔道，常為彎曲且不規則（圖 16），若僅以高壓空氣灌注，可能因死角或部分孔道



圖 36. 利用氣動噴漆槍將資材以高壓噴霧形式（左）噴灌入幼蟲啃食孔道（右）



末端壓力不足而有漏網之魚；為了讓防治效果更完整，以高壓空氣灌注蟲洞後，視需要可再利用苦楝油、窄域油及石灰硫磺等有機資材，配裝氣動式噴資材槍（壺）組，將資材以高壓噴霧形式注入幼蟲啃食孔道內，確保枝幹內幼蟲被除滅（圖 36）。

**-3-
注意及
補充說明
事項**

1

使用高壓空氣灌注幼蟲啃食孔洞時，可能會有碎片、木屑或蟲體等物噴出，噴灌有機資材時亦可能會有藥劑噴散，故操作時務必配戴手套、護目鏡或面罩及防護衣等護具以自我保護（圖 37）。



圖 37. 使用高壓空氣灌注法務必配戴護具

2

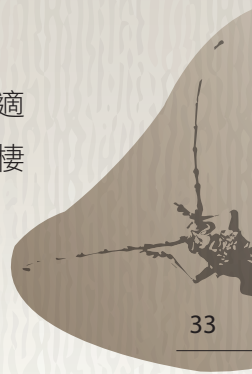
利用高壓氣動噴漆槍灌注防治資材，切勿使用有毒化學藥劑；因斑星天牛幼蟲為害的孔洞通常不只 1 處，灌注時，高壓噴霧可能會不定處、不定向噴出，對操作者及環境造成危害及污染。

3

斑星天牛幼蟲為害枝幹表面之孔洞，有時不易發現；故採本法防治後，若枝幹上再次出現木屑及幼蟲排遺，需針對漏網之魚再次進行處理。

4

枝幹上之蟲孔經處理後若過大時，可就地取材，利用大小適當的樹枝，以打木釘的方式打入封口，以免成為其他生物棲所，而可能對植株造成不良之影響。



5

器材設備以搬運車輛載運至果園現場使用（圖 38），但若因環境、地形崎嶇陡峭等因素，農機具不便或無法進出，可先載運至車輛可達之處，再將空氣輸送管以如同拉噴藥管方式進入果園作業。

6

承上，或可使用較輕便之直流電手提式小型空壓機（圖 39，規格及性能等詳見表 2），提供高壓空氣，增加操作之靈活性與機動性；惟上述機種，較適用於果園範圍小、植株少或使用空壓機時間短者。

7

若需處理之果園範圍大、植株多，將連續長時間使用空壓機；考量輸出空氣壓力之穩定性、續航力、機器持續運轉性能及能源耗損等因素，建議使用汽油式空壓機為宜。



圖 38. 以搬運車輛將器材設備載運至果園現場作業



圖 39. 使用較輕便之直流電手提式小型空壓機，增加操作靈活性與機動性。



表 2. 市售汽油式小型空壓機及直流電手提式空壓機各項比較參考說明

項 目	汽油式小型空壓機	直流電手提式小型空壓機
單機重量	約45公斤	約14公斤
馬力及型式	5.5HP/油式	約1/4HP/油式
儲氣缸容量	20公升	8公升
滿載壓力	約8-9 kgf/cm ²	約8-9 kgf/cm ²
運轉所需能源	無鉛汽油	12V直流電
能源供應方式	外加汽油	外接12V之攜帶式救車電瓶或車輛蓄電池（圖40）
能源成本	能源取得容易且成本較低	攜帶式救車電瓶約2,000-4,000元，約可使用30-40分鐘。
維持汽缸壓力能力 （連續使用壓力下降後需等待補充壓力時間）	優 （具恆壓功能，若未過度出氣，不需等待）	可 （等待補充壓力時間約30秒）
續航力	優 （可較長時間連續使用，但仍需適時停機休息，以免過熱）	可 （連續使用約1小時即須停機，以免過熱）
實用性	優	可
單機參考市價 （價格隨廠牌、機種及市場機制浮動調整，僅供參考）	約 25,000元	約 8,000元



圖 40. 手提式空氣壓縮機使用 12V 直流電，可利用「攜帶式救車電瓶」（左）或搬運車輛「蓄電池」（右）供應電力。

-4- 防治 效果

無論何時，果園中一旦發現斑星天牛幼蟲為害（枝幹上出現啃食洞口、木屑及排遺等現象），應儘早以「高壓空氣灌注法」除滅幼蟲，可有效降低為害程度，確保植株正常生育（圖 41）；同時，亦可逐漸抑制及減少果園中或附近斑星天牛族群數量，逐漸降低防治成本。

「高壓空氣灌注法」，除了可有效防治斑星天牛、皺胸深山天牛及桑天牛等幼蟲的為害外，對於其他鑽入枝幹內為害的害蟲（如咖啡蠹蛾等），同樣具有良好的防治效果；本法兼具操作簡便、器材設備應用及投入門檻不高、效率高、效果佳且友善環境等多項優點（圖 42），用於友善或有機農法田區最為理想；若應用於慣行農法田區，則具減少農藥使用，降低環境污染之效益，值得提供果農參考應用。



圖 41. 以「高壓空氣灌注法」除滅斑星天牛幼蟲，可有效降低為害程度，確保植株正常生育。（左為未進行防治之臍橙植株，右為幼蟲為害初期即以高壓空氣灌注法防治之臍橙植株）



圖 42. 臺東農改場獨創研發之「高壓空氣灌注法」具多項優點

