



## 疾病控制下的動物福利原則

### 簡介

動物福利的基礎來自於動物具有痛苦、不適、飢餓、口渴、痛苦、愉悅、快樂、舒適...等感受能力。動物福利的科學定義與時俱進，世界動物衛生組織 ( OIE, the World Organisation for Animal Health ) 對動物福利的定義也已有所改變，並陳述在《陸生動物衛生法典》(Terrestrial Code)中：「動物福利是指，與動物生活和死亡環境相關的生理和心理狀態」。這份技術說明文件是為了闡明 OIE 的資源、疾病控制的人道屠宰義務，以及提供人員培訓時所需之指南。

### 死亡的品質

目前社會上普遍存在的共識認為經濟動物可被宰殺作為食物，但即使如此，我們仍然有責任確保宰殺過程不會造成動物不必要的痛苦、傷害、疼痛或折磨。為了控制疾病而必須宰殺動物時，也是同樣的道理。

從過去的歷史來看，人們在談動物福利時，往往把重點放在屠宰方式。但是，若從動物的角度來看，這整個過程其實包含了一連串的會使牠們感到緊迫的事件，屠宰只是其中最後一關。屠宰之前，除了需要讓動物移動到執行屠宰的場所之外，還需要經過其他處置、移動並暫置於圍欄中和必要的檢查。

為了疾病控制而必須屠宰動物時，應該考慮到整個過程中的動物福利，考量如何控制動物與致病源，並以人道、安全、有效率的方式執行。應先進行評估、對患病動物執行安樂死，再考慮撲殺的問題。為了避免延長苦痛及擴散疫情，患病動物應該優先盡速安樂死。但要注意死前過度的壓力會使動物大量釋出、快速散播病原體。因此，即便站在疾病控制的觀點，降低對動物的壓力、將對動物的人為干涉降到最低，並以最有效率地方式來引導及移動動物，也有其必要性。整個過程都必須符合當地和國際上對動物福利的期望。這樣也可以降低農場和相關工作人員的痛苦。

幾個必須注意的基本原則包括：

- 移動方式和設施必須能使痛苦極小化
- 工作人員必須具有足夠的能力、受過良好訓練、對動物有一定關懷
- 符合目標、有效、可靠的適當設備



台灣動物社會研究會  
Environment & Animal Society of Taiwan  
(翻譯繁體中文)

- 有效率的過程，能立刻讓動物失去意識和知覺，或在無痛狀況下立即死亡，而且
- 要能保證動物絕對不會在過程中清醒
- 在處理屍體前要確認動物真的已經死亡

《世界動物保護協會》(World Animal Protection) 提供一系列技術說明文件，將詳細介紹兩種農場上最實用的人道屠宰方式：撞擊式致昏法和兩階段電擊致昏屠宰法。以人道方式引導、移動動物及處理屍體前的確認死亡也非常重要。

《世界動物保護協會》有關於疾病控制下動物屠宰過程的幾份技術文件，內容包括：

1. 疾病控制屠宰的動物福利原則
2. 與農場上屠宰相關的豬隻行為與處置方式
3. 電擊致昏屠宰法和死亡確認
4. 機械屠宰法（撞擊式致昏法）和死亡確認
5. 疾病控制下的豬隻屠宰法 — 補充資訊

這些資訊都符合世界動物衛生組織《陸生動物衛生法典》第 7.6 章疾病控制下的動物屠宰準則（[點此連結](#)）。豬隻的主要屠宰方法歸納如下。

| 世界動物衛生組織《陸生動物衛生法典》第7.6章－疾病控制之動物屠宰 |                   |       |
|-----------------------------------|-------------------|-------|
| 豬隻屠宰程序                            |                   |       |
| 年齡範圍                              | 屠宰程序              | 是否需保定 |
| 所有年齡<br>(新生仔豬除外)                  | 自由擊發子彈            | 不需要   |
| 所有年齡<br>(新生仔豬除外)                  | 穿透式彈擊致昏法，並加上穿刺大腦  | 需要    |
| 新生仔豬                              | 非穿透式彈擊致昏法         | 需要    |
| 所有年齡                              | 兩階段電擊             | 需要    |
| 所有年齡                              | 一階段電擊             | 需要    |
| 新生仔豬                              | 二氧化碳/氮氣/惰性氣體/混合氣體 | 需要    |
| 所有年齡                              | 注射巴比妥酸鹽           | 需要    |

世界動物衛生組織舉辦了一系列有關非洲豬瘟控制及預防的網絡研討會（[點此連結](#)）

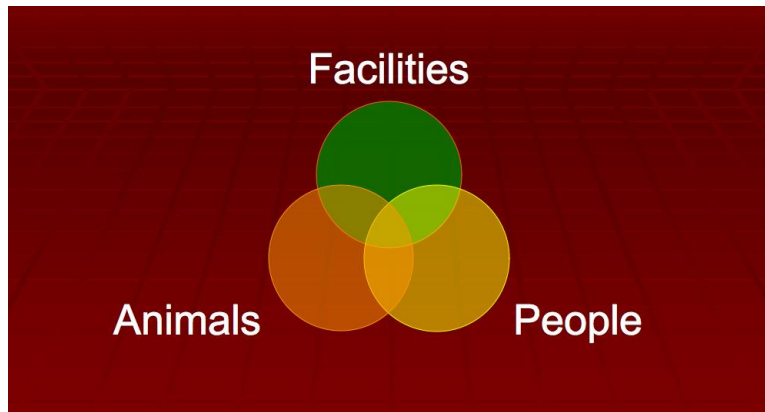


## 技術說明

# 豬隻行為與農場豬隻屠宰前的引導與移動

### 簡介

豬隻的引導與移動(handling)牽涉到以下三個關鍵元素之間的交互作用。



1. *動物 (Animals)*：每隻動物個體面對環境與人類時，牠的應對方式和因此產生的反應都會有所不同。
2. *設施 (Facilities)*：硬體及設備的規劃。
3. *引導人員 (Handlers)*：引導者的行為以及與豬隻間的互動。

豬具有基本的本能和學習而來的行為，這些都出自於牠們的自然行為和需求。如果人類不了解豬的行為，可能會覺得牠們很固執。豬的行為各有不同，過去的負面經歷可能會使豬感到恐懼，並使豬隻的引導與移動顯得更為困難。豬是非常社交型的動物，所以牠們不喜歡獨自移動；而且豬的視覺深度不佳，所以牠們不喜歡在陡峭斜坡上下移動。豬擁有良好的視覺感知力和寬廣的周邊視覺，所以很容易受到驚嚇和感到驚慌。和大多數動物一樣，豬的背後也存在著視覺上的盲點。

農場設施很難是完美的，但是在移動或引導豬隻之前，應該盡量清除所有干擾物（袋子、木頭、垃圾、鍊子、水坑、不一致的地板、過亮刺眼的燈光等）。盡可能使用較窄的過道和圍欄，使用實心的牆壁和一致的地板，以及盡可能使用彎曲式的通道。移動豬隻時，應避免巨大噪音和太多人的環境。

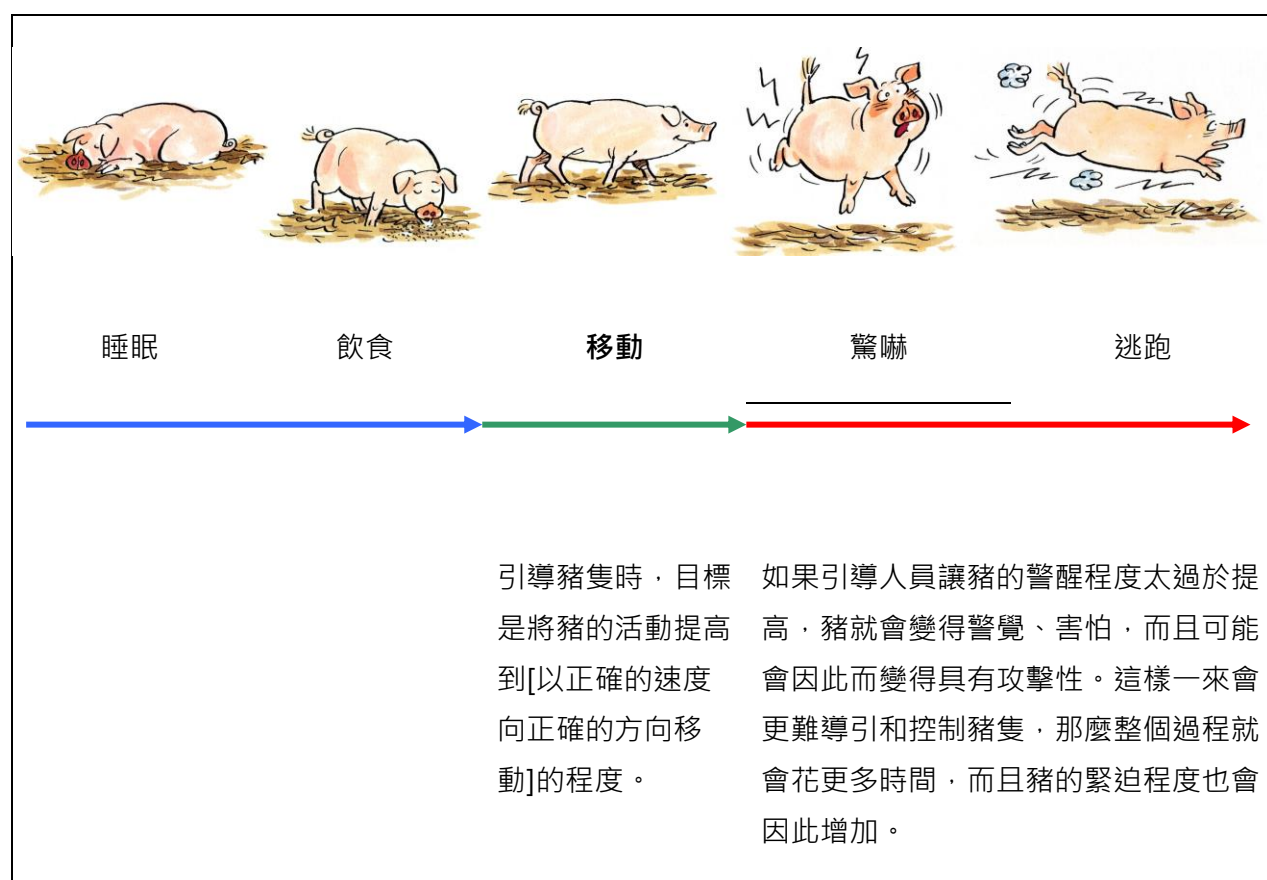
等豬隻鎮定和平靜下來後（沒有尖叫、恐慌或奔跑的情況）再引導豬隻。當上述提及的三個要素能達到和諧狀態時，才能夠讓動物（和引導人員）的壓力降至最低。

這份技術說明文件的目標是更詳細地介紹引導者的角色。

引導豬隻的人員應具備足夠的豬隻基礎知識，這樣才能讓移動順利進行，並降低豬隻的緊迫程度。更重要的是，這些人員應該要了解他們的行為如何影響著引導過程的效率。

## 動物及活動程度

在農場環境中，動物的活動或警醒程度可分級如下：最低的一端是睡眠，最高的一端是驚嚇、逃跑或凍結反應。



## 逃跑區域

所有動物（和人）都會有一個假想區域包圍他們：這個區域稱作他們的「個人空間」或逃跑區域。當有任何威脅（例如引導人員）試圖靠近並進入動物的逃跑區域時，牠會本能地避開（如果可以的話），以便與這個“威脅”保持安全距離。

逃跑區域的大小取決於動物的種類、品種和過去的經驗。與放牧物種（被獵食的物種，例如綿羊或甚至是牛）相比，豬隻抵抗獵食者的能力較佳，所以逃跑區域通常也

較小。還有其他較為溫馴的品種，以及曾在農場中經歷過良好處置過程的豬隻，其逃跑區域也往往會比較小。

了解逃跑區域的觀念是很重要的，這些技巧會影響、引導及控制豬隻的移動過程。控制成群或單一豬隻移動的幾項原則如下：

- 引導人員應站在逃跑區域的邊緣後面，並面向豬隻
- 引導人員踏進逃跑區域邊界內（位置 A），使豬向前移動
- 當豬前進時，與牠一起前進，以保持其在逃跑區域內
- 可以藉由改變引導人員面對豬隻的方向，來控制牠移動的方向，使牠向前直線移動
- 當引導人員站到逃跑區域外，並停止移動時，豬也會停止移動。

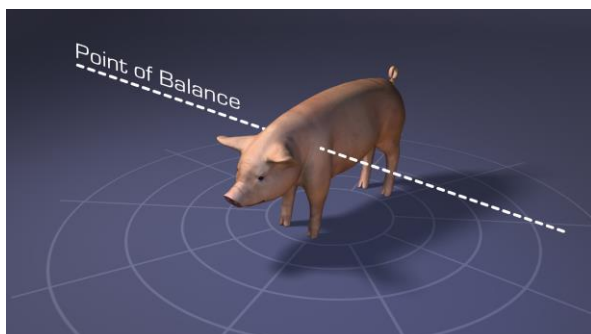


如果引導人員過度深入逃跑區域內，豬的反應將是逃跑。如果周圍空間不允許牠逃走，豬就會轉身試圖穿越引導人員。

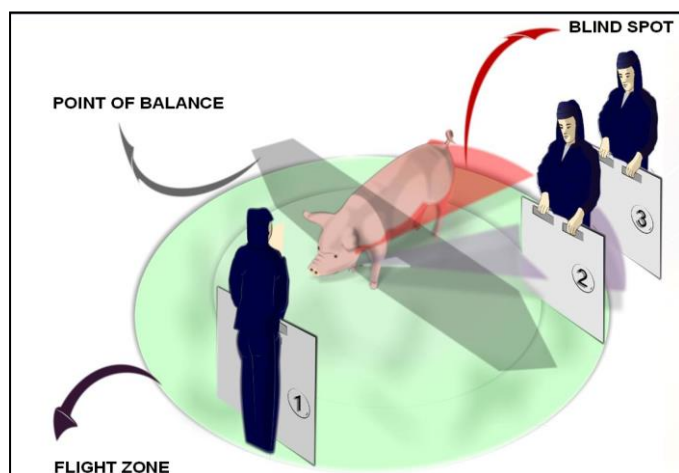
引導人員可以藉由接近的方式來增大或減小逃跑區域的範圍，以及在某種程度上影響動物的反應程度：保持安靜和鎮定會減小逃跑區域的範圍；增加噪音或活動程度則會擴大逃跑區域的範圍。

## 平衡點

穿過動物肩膀的這條線稱為「平衡點」。



引導人員可以藉由平衡點來控制和引導豬隻移動。如果引導人員站在平衡點的後方，則豬隻會向前移動；如果引導人員站在平衡點的前方，豬隻則會向後移動（請見下方圖示）



## 引導與移動輔助工具

如果正確地使用輔助工具，能夠讓豬平靜地從操作員身邊往正確的方向移動。這些工具是根據動物行為原理而設計和分類的。

1. 說話的聲音、拍手、發出響聲的裝置和拍擊器都是依靠噪音來促使豬隻移動的輔助工具，但這些工具移動的方式有可能會產生額外的驚嚇反應。引導人員有可能很難適當地使用這些噪音，尤其是在嘈雜的環境中。



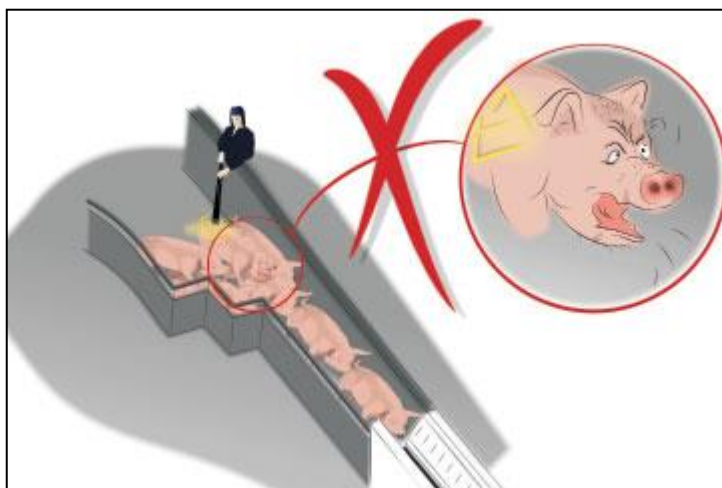
2. 擋板或拍棒是藉由擋住豬側面或後面的視線來促使牠們向前移動，並在牠們往錯誤方向移動時阻止牠逃脫。



3. 手壓方式是藉由與動物的身體接觸而促使牠移動。引導人員必須適當地控制好手壓的力道及接觸的身體部位。切勿使用鋒利或堅硬的物體。



電擊棒會向動物傳送電流，造成動物的痛苦與不適，因此世界上許多國家都已在法律上控管或禁止電擊棒的使用。世界動物保護協會不建議在任何情況下使用電擊棒作為移動動物的方式。良好的訓練可以讓引導人員有效地移動豬隻，如果總是在移動到某個固定地點時出現瓶頸，那麼應該要找出是否有任何物理因素或其他障礙物造成動物不願意移動。



輔助工具的使用必須要被控制且確保其對動物造成的緊迫程度降至最低。某些豬群可能會比其他豬群需要花比較久的時間與力氣才願意移動。一個很重要的原則是：只有當豬沒有反應、且牠們擁有足夠的反應空間時，才可以對牠們加強推進的程度；不可以在豬已經往該移動的方向前進時，還繼續使用那些工具。同樣的，也不可以在動物任何有感知的身體部位上施加不必要的強迫，或造成動物疼痛、傷害和痛苦。

**當動物還具有意識時，絕對不能對牠們踢、打、砍、割、拖行、拋下或懸吊，也絕對不可以焚燒、掩埋或淹死還活著的動物。**



## 技術說明



台灣動物社會研究會  
Environment & Animal Society of Taiwan

(翻譯繁體中文)



## 疾病控制情況下的電擊致昏/屠宰法

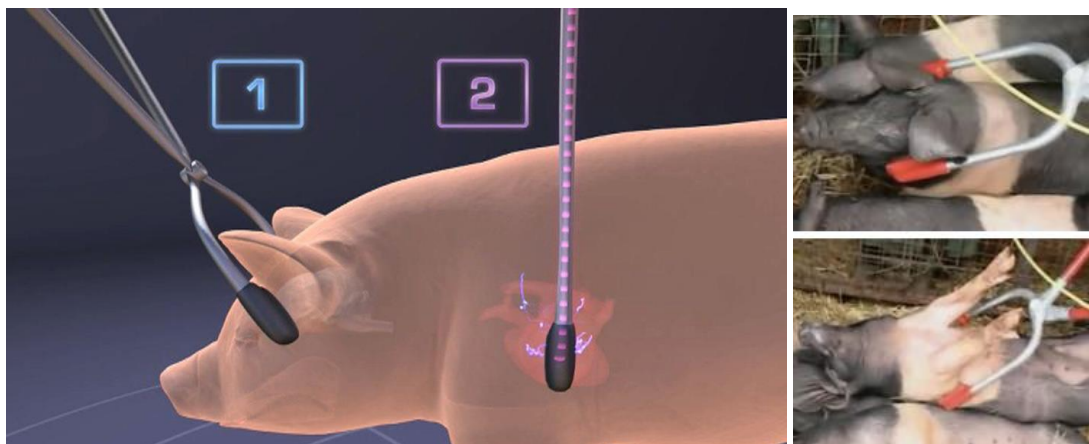
### 簡介

只針對頭部進行電擊的方式，被普遍使用在屠宰場中，但這種方式只能讓動物短暫的失去意識，如果屠宰過程不夠快速和準確的話，豬隻可能會在屠宰過程中部分清醒或甚至完全清醒。電擊致昏/屠宰法是世界動物衛生組織技術文件第 7.6 章中所認為可為控制疾病可採取的屠宰方式。此方式非常實用，能在農場中有效並安全的實施。它具有可移動性、易於訓練等優點，且能遏制在動物屍體中的病原體（避免釋出血液和體液），在各種規模的農場中都是最人道的屠宰方式之一。

電擊致昏屠宰法可以非常有效率地被執行（只有兩個步驟，可在不到 6 秒內執行完畢）。這比讓下一隻豬移動到屠宰位置所花費的時間還短。如果會耗費更多時間，那就表示過程出了問題：這會對豬帶來痛苦，也為操作人員帶來風險。豬應該要在鎮定、經過妥善安排的方式下被屠宰（通常在小圍欄或通道中）。請參見其他有關豬隻行為和引導與移動方式的技術說明。

### 基本原理說明

使用電流來殺死動物的方式，稱為電宰。農場上使用的設備通常以兩階段的手動方式來傳送電流。（1：頭頂）使電擊通過大腦，讓豬立即失去知覺，接著迅速執行（2：下方）電擊心臟，使心臟驟停，造成豬隻死亡。



電極一定要放置在正確的位置以保證電流先通往大腦，讓豬昏迷，這樣在電流通過心臟之前時，豬就已經失去知覺並且不會感受到疼痛。電擊位置的準確性非常重要，下面將詳細說明操作細節。如果電擊過程未依照這個順序，就不能算是人道屠宰。電擊後一定要確認豬隻確實死亡。

**注意：**一定要使用確實經過核准、測試和管制的裝置（包括電力工具組和鉗子），這是非常重要的。可以使用農場中的電力來源；如果農場沒有穩定的電源，也可以使用發電機以產生足夠且穩定的電壓和電流。**電擊裝置所需電力輸入至少要達到 400 伏特和 20 安培的電流。**自製裝置或使用電池的裝置都不適合，因為無法確保每個步驟的電力參數、測量的可信度或有效性達到標準（請參閱下方的細節說明）。為了安全起見，操作人員一定要穿著橡膠靴。

很重要的是：一定要了解有效操作電擊致昏/屠宰法的基本原則，這樣才能真正了解整個過程、設備、參數，並解決問題。讓豬保持鎮定以及被良好保定，也是很重要的。另一份技術說明中有提供操作細節指南。**所有操作員都必須經過良好的培訓。**

## 步驟一：頭部致昏

電擊致昏（電氣麻醉）是使電流通過大腦，破壞大腦正常的電流活動，使豬失去知覺而無法感到疼痛。

電擊致昏法會刺激整個大腦，以足夠的電流致使神經細胞反覆被電擊，隨後會立即出現類似人類重度癲癇的大腦衰竭狀態。

電擊大腦對動物的影響只是暫時的，所以必須盡速讓豬失去知覺，並須確認豬的昏迷時間可持續到胸部主要血管被切斷且死亡為止。

## 電力原理

使動物昏迷的原因是由於輸送到大腦的電流。在穩定的電壓下，通過大腦的電流量與總電阻路徑成反比，這就是歐姆定律：

$$\text{電流(安培)} = \frac{\text{電壓(伏特)}}{\text{電阻(歐姆)}}$$

電流是電流動的速率，電壓是能夠驅動電流通過頭部和大腦的壓力，而電阻則會降低電流的流動。不同的豬隻，其電阻也會有所不同，這影響到在豬身上施行的最終參數。

電壓必須夠高，才能克服存在於電極與大腦通路間的電阻，傳遞夠強的電流，產生有效的電擊。

電流的電阻大小會受以下因素影響：

- 電極材料 – 品質好的、乾淨的鉗子很重要
- 皮膚和毛髮 – 骯髒的豬隻電阻會較大，豬的身體部位潮濕的話電阻較小。
- 頭骨的厚度 – 母豬和未閹公豬的電阻較大
- 大腦的組織 – 電極放置的位置很重要

- 電極之間的距離 – 以上所有項目都會影響

一般而言，可以透過以下方式降低電阻以便改善電流：確保電極清潔、讓電擊部位受潮（水是良好的導電體）、確認接觸部位上沒有頭髮或污垢。重約 100 公斤的豬隻頭部電阻範圍約為 150 至 350 歐姆之間。

### 電力參數（步驟一）

全身性癲癇（重度癲癇發作）會引起意識喪失（無法感覺疼痛）。在整個大腦施加至少 2.3 安培的電流，便可在一秒鐘內造成這種效果。通常，最多施加 3 秒鐘即可達到效果；如果需要施作超過 3 秒鐘，那就表示其中出了問題。至少需要 400 伏特的電壓才能夠在一秒鐘內達到需要的電流安培數。理想情況下，應使用能先設定電流量（電壓可調整、電流穩定）的設備。

較低的電壓可能無法在一秒內產生所需安培數。因此，豬可能會在意識還沒喪失之前感受到痛苦的電擊，或在還有意識的情況下失去活動能力。這都是痛苦且不人道的。

為了有效監控電擊操作過程，電擊設備至少應具備以下功能：

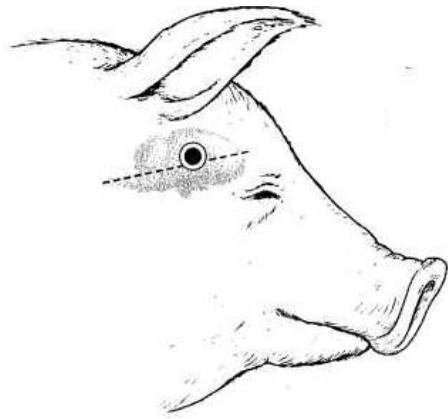
- 能夠克服電阻，並清楚顯示每次施作和每隻動物接收的電壓和安培數
- 除非有足夠的電流來克服檢測到的電阻，否則就不應讓設備運作
- 具有聲音和視覺警報裝置，來警示電擊施作時間長度

下圖中的設備實例（電極或“鉗子”、電擊設備、橡膠靴）被使用於立陶宛小型和大型農場中。（資料來源：OIE 2019 網路研討會）



### 電極位置（步驟一）

為了有效操作，必須將電極牢固地放在頭上，使其位於大腦兩側。電流必須以最直接的路徑通過頭骨並流過大腦。關鍵是：務必小心放置，以避免下頷骨和肌肉造成額外的電阻。



圖片來源：改編自 J.K. Shearer



圖片來源：Humane Slaughter Association

從上圖可看到豬腦的大小和位置，以及最常用且穩定有效的電極位置。這個位置也可以讓操作員從後方接近豬隻，這樣可以減少豬的恐懼和移動，且方便操作員精確定位。

- **絕對不可以**把電極（鉗子）套在口鼻部或下巴，因為這樣電極無法穿過大腦。
- **絕對不可以**為了讓動物移動或靜止，而在牠身體任何其他部位使用電極（鉗子）。

精準把電極放在正確的位置上需要技巧。第一次使用電擊鉗就應該放在正確的位置上，以避免動物遭受任何痛苦。**如果第一次電擊失敗，必須立刻再進行第二次電擊。**

下圖是進入重度癱瘓狀態的豬隻，這時就可以準備進行第二步驟。（來源：Dennis Will 博士）



## 步驟二：心室顫動和心跳停止

當心律紊亂且心肌不規律抽搐時，就會發生心室顫動。心室顫動會減少心臟的血液輸出量（降至 30% 以下）及影響正常的血液循環，因此也會造成大腦組織缺氧，從而延長了電擊造成的無意識期。心室顫動會導致心跳停止，有時數秒之內，但通常在約 5-10 分鐘後。在這種情況下，即使豬沒有放血致死，牠們恢復意識和知覺的能力也已經嚴重受損。

### 電力參數（步驟二）

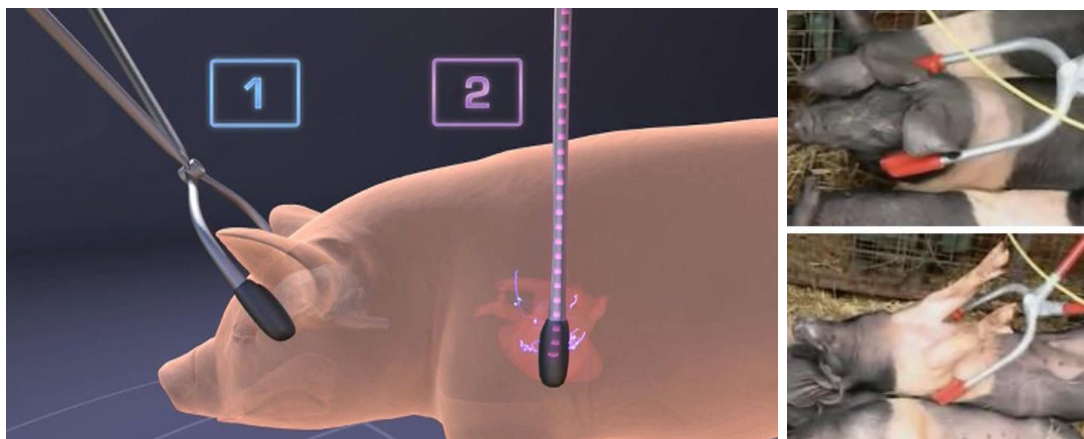
電擊心臟的電流和頭部電擊的電流相同，也就是必須提供至少 2.3 安培的電流。為了達到這個電流量，最少需要 400 伏特的電壓。

使用 50 赫茲 交流電正弦波電可有效誘發心室顫動。更高的頻率**無法**產生心室顫動。

與進行頭部電擊（步驟一）一樣，電極必須清潔乾淨，以降低電阻並確保流入和流過心臟的電流最大。

### 電極位置（步驟二）

當使用電擊來屠宰豬隻時，必須讓豬處於被良好保定的狀況下，通常會採用通道、固定狹欄或在農場可使用的小型圍欄。在手動系統中，要能讓豬隻被帶到操作員前，且方便他將電極準確地放置在頭部進行步驟一，有效致昏豬隻，然後進行步驟二讓心臟即停。步驟二中電擊鉗的開口必須夠寬，才能夠適合不同豬隻的尺寸。



為了讓豬隻心室顫動和心臟停止，電極的位置必須直接放在肋骨之間的心臟上方，如上方圖（2）所示。或更實際的方法是，當豬倒下時，跨過豬的兩邊腋下無毛區進行電擊，如下圖所示。請勿在肩胛骨、肱骨或肋骨上放置電極，因為這會大大增加電流的阻力。



進行步驟二時，最實用的操作方式（尤其是對大型豬、母豬、未閹公豬）如上圖所示，也就是在兩邊腋下放置電極，讓電流直接穿過沒有毛髮的皮膚和心臟。（圖片來源：Dennis Will 博士）

若使用手動式設備，在步驟一（電擊頭部）後應立即施加三秒鐘的電流。在豬的頭部還沒被擊昏之前，絕對不可以在心臟放置電極，因為這會造成極度的痛苦。

### 有效完成電擊致昏/屠宰法後的外觀跡象

有效的電擊後，豬會在全身重度癲癇的狀況下立刻倒地，如下圖所示。豬會出現強直癲癇發作（雙腿伸直、肌肉僵硬）和陣攣期（外觀上會看到豬隻踢腿）。（圖片來源：Dennis Will 博士）



瞳孔會擴張，然後身體會逐漸放鬆。即使在步驟二（和整個過程）進行完畢後，豬還是有可能暫時出現腦幹反射，例如最後的掙扎噎氣或喘氣（這與規律性的呼吸不同）以及角膜反射。這些腦幹反射顯示出的是大腦正在死亡，而不是豬還存有意識與感知。

**絕對**不能讓豬發生以下狀況：

- 回到規律呼吸
- 眼球出現注意力集中的移動

- 在過程中或過程後發出聲音
- 試圖掙扎站立起來（也就是抬起頭、試圖爬起來或站起來的狀況）

如果發生任何一種上述狀況，應該立刻再次電擊頭部，然後使用電極立即殺死豬隻。

## 死亡確認

在移動和丟棄豬隻之前，必須要先確實檢查以下所有項目，確認豬隻死亡。這是人道屠宰中非常重要的程序。

在任何階段中都不能有規律性的呼吸：檢查腹部區域和鼻孔前是否有活動徵兆。



此外...

瞳孔散大且無角膜反射：實務上可能很難檢查角膜反射，且角膜反射的變數較多也較不可靠。



刺戳鼻子時無抽動狀況：小心使用手指或小鉗子反覆刺戳鼻子都沒有疼痛的反應。



也沒有頭部翻正反射。

## 技術說明 – 撞擊式致昏法

### 疾病控制下的機械屠宰方式

#### 簡介

撞擊式致昏設備已經存在約 75 年，是一種較受控制的機械致昏或屠宰裝置（相對於自由擊發子彈的方式）。當必須為控制疾病而屠宰農場上的動物時，這個方法能迅速且安全地殺死動物，並盡可能減少或完全遏制致病原的擴散。

#### 基本原理說明

所有類型的撞擊式致昏裝置都是運用撞擊動作的力量。也就是說，都是藉由將鐵栓撞擊至動物頭部達到目的。如果撞擊力量夠大，就會造成動物的腦震盪，進而導致動物失去知覺，或甚至造成永久性損害，也就是死亡。

撞擊式致昏裝置分為穿透式和非穿透式。豬是最難使用撞擊式致昏法的動物，因為豬的大腦很小，而且豬具有巨大的頭骨可以完好保護大腦。即使如此，撞擊式致昏法還是可以使用在豬隻身上，只是建議要使用最重的子彈（產生最大的壓力）。在使用穿透式撞擊致昏法後，豬會立刻呈現高頻率的陣攣動作（踢腳），使用的子彈尺寸愈大，陣攣的情形就會愈嚴重。失去意識的豬隻必須立刻被穿刺大腦，以確定其迅速死亡（也就是在鐵栓的入口端插入一根長金屬棒刺入頭部，以確實破壞大腦）。

在控制疾病的目標下，世界動物衛生組織《陸生動物衛生法典》第 7.6 章中允許使用穿透式撞擊致昏法（加上穿刺以破壞腦部組織）來殺死豬隻（新生仔豬除外）。非穿透式撞擊致昏方式則被允許使用於新生仔豬。進行宰殺之前，必須先對動物以人道方式保定。

#### 注意：

由於使用手持式裝置比較耗力，而且為了避免操作者過於疲憊及裝置過熱，可殺豬隻的數量是有限的。有一些較新的裝置可以進行多次擊發，但必須注意方便性和安全性之間的平衡。由於這種方式在成年、體型較大的豬隻身上較易發生問題，所以建議對於成年大型豬隻盡可能還是使用電擊致昏法。撞擊式致昏法可作為電擊致昏法失敗時的備用方式。





## 物理原理

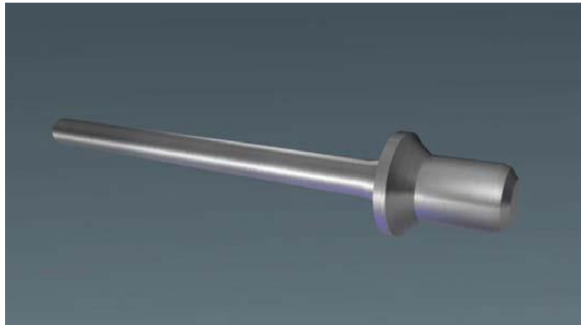
撞擊頭部不一定每次都會造成意識喪失或死亡的狀態，不管對人或動物都是如此。它之所以能達到預期效果，靠的是把足夠的能量從運動中的物體（鐵栓）傳遞到動物的大腦。如果只靠手動使用錘子或屠斧，由於速度不足，很難立即而有效的完成操作。所以，為了確保一致且有效的速度和效果，機械化裝置是非常重要的。

當撞擊造成足夠的能量被傳遞到大腦時，就會使得大腦半球移動，並增加大腦皮層和頭骨之間組織受損或變形的可能性。穿透式撞擊式致昏方式還會造成額外不可逆轉的損壞。鐵栓移動軌跡上的神經組織會被嚴重破壞，衝擊波會產生一些負壓，鐵栓縮回會引發腦組織塌陷，而這正是操作的目標，因為在疾病控制的情況下，我們需要讓豬永久喪失大腦活動並死亡。

許多品牌和型號的撞擊式致昏裝置都已逐步被改善。但是，即使是使用當前的致昏槍，因為維護不良可能降低鐵栓的速度，這些因素都會嚴重影響裝置的性能和效用。

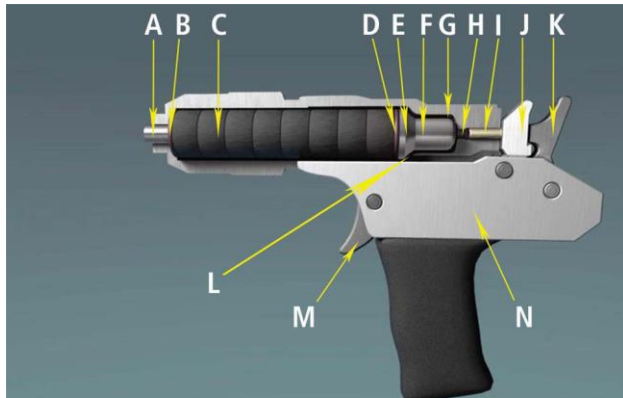
## 設備

所有撞擊式致昏裝置的運作原理都很類似：鐵栓是由一根帶有凸緣的鐵棒和一個活塞構成。



鐵栓裝在槍管內，活塞緊緊地安裝在腔室中，鐵栓也被包圍在可壓縮的換熱套筒內。

發射時，動力來源將活塞向前推動。然後，鐵栓從槍口射出，並撞擊或穿透頭骨，然後在凸緣處被擋住固定（所以字面才會翻譯為「固定鐵栓」），而能量則由換熱套筒吸收。鐵栓應穿透到最大極限處，才能發揮撞擊力量並造成實際傷害。



- |          |          |
|----------|----------|
| A – 鐵栓   | I – 子彈   |
| B – 固定墊圈 | J – 開槍閉鎖 |
| C – 換熱套筒 | K – 擊錘   |
| D – 凸緣墊圈 | L – 護弓   |
| E – 凸緣   | M – 板機   |
| F – 活塞   | N – 槍管   |
| G – 膛室   |          |
| H – 後膛   |          |

致昏槍的發射方式，可以用機械式扳機來觸發，或是藉由接觸動物頭骨來觸發。以扳機發射的穿透式致昏槍可能是最普遍被使用的，在各種不同類型的動物和情況下都可以適用。

### 動力來源

推動鐵栓向前所需的動力來源有兩種：空心的子彈或壓縮空氣。

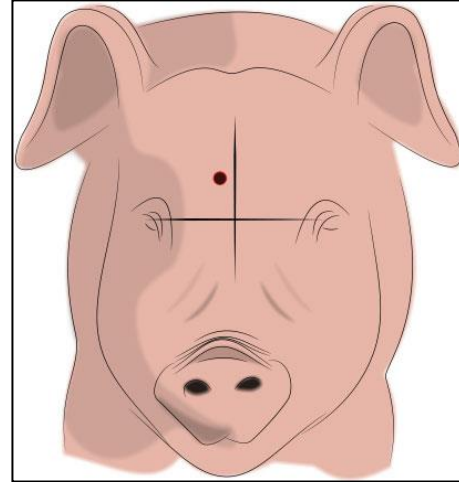
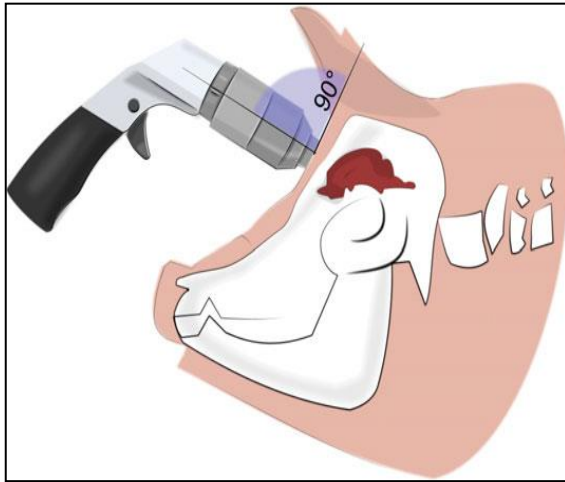
**1) 子彈** – 子彈的強度各不相同，依其所含推進劑份量多寡來區分等級（以克為單位）。很重要是，必須依照致昏槍的品牌和型號，以及動物的體型大小，來選擇正確的子彈。子彈是依據口徑（例如 0.22 或 0.25 英吋）、顏色和彈底標記來識別。尺寸較大的豬就要使用較大尺寸的子彈，尤其是母豬和未閹公豬。

**2) 壓縮空氣** – 透過高壓空氣壓縮機提供動力。設備笨重、不易操作、需要使用平衡裝置懸掛起來。壓縮空氣方式在農場上不一定實用，但它可以避免申請官方批准和進口運輸清關的費用。

### 穿透式撞擊致昏法 - 位置和技術

需要在豬隻鎮靜且被良好保定的狀態下進行，以確保裝置被放置在有效的位置上。（有關豬隻的行為和處理方式，請參見其他篇技術說明）。

操作員應將目標對準兩眼之間連線的上方2.5公分處。年齡較大的母豬和未閹公豬的頭骨正中間有個脊梁，建議將槍擊的位置設定在距離中線約1公分處。



以下列出幾樣不同的撞擊式致昏裝置：



### 有效致昏後的外觀跡象

觀察點：

- 立即癱倒
- 立即且持續地失去規律呼吸
- 沒有翻正反射
- 沒有出現強直期和劇烈踢腿（強烈的陣攣期）
- 沒有發出聲音

如果豬表現出的外觀跡象與上述不同，則必須立即將其再次致昏。

## 致昏失敗

實際執行時，有時豬可能未被確實致昏，可能原因如下：

- 致昏位置錯誤
- 動力不足，例如子彈尺寸錯誤或空氣壓力下降
- 致昏槍故障

備用槍一定要放在操作者手邊，以防主要設備故障。

如果第一次致昏操作失敗，則下一次應該落在稍微不同的位置，因為第一次的操作會造成該部位腫脹和受損，如果第二次又在同樣位置射擊，致昏效果會被減弱。

- 如果第一次致昏動作偏離目標，則第二次必須盡可能靠近正確的位置。
- 如果第一次有擊中目標但是失敗，則第二次應該要位於上方而且偏向一側。
- 如果需要致昏第三次，則位置應該要位於前次上方而且偏向另一側。

**在移動和丟棄豬隻之前，務必確認豬隻已確實被致昏和死亡。**

## 技術說明

# 疾病控制下的豬隻屠宰法 — 補充資訊



### 限制活體運輸來控制疾病

非洲豬瘟傳染擴散的一個重要的來源就是豬隻的活體運輸。<sup>1</sup>因此為了控制疾病，豬隻屠宰主要在農場上進行，由官方人員在這種情形下將每隻豬確實屠宰。

中華人民共和國農業農村部提及：

『流行病學調查表明，我國非洲豬瘟的主要傳播途徑是：污染的車輛與人員機械性帶毒進入養殖場戶、使用餐廚廢棄物餵豬、感染的生豬及其產品調運。』<sup>2</sup>

聯合國糧食及農業組織建議在疫區設立隔離區域，在區域內禁止所有豬隻的運輸：

『在疫區內與外應強制執行禁止任何活體豬隻、屠體及豬肉製品的流通。』<sup>3</sup>

### 目前可行的人道撲殺方法

在大型屠宰場，電擊致昏法仍常用於屠宰一般豬隻。這跟在疾病控制的情況下相同。世界衛生組織建議兩階段電擊致昏可以在六秒鐘內完成（三秒鐘電擊頭部，接著三秒鐘電擊心臟）<sup>4</sup>，且動物可以快速通過流程，只要工作人員能夠將豬隻有秩序地管理陸續進入電擊區。

世界衛生組織也指出兩階段電擊致昏法對保障生物安全（biosecurity）有很大的優勢，因為過程中不會出現血液或體液。相較之下，使用撞擊致昏法可能會產生血液或體液。撞擊致昏裝置通常也較容易出現機械故障，因為在長時間使用下可能或過熱或燒壞，並且對年齡較老、體型較大的動物效用較低。操作員疲勞也是一個需要考量的因素，一般認為電擊致昏法較撞擊致昏法對人力的需求較低。整體來說，撞擊致昏法的確有其限制，除非是在處理較小型規模的撲殺，或是在電力需求不穩定或不可行的情況下使用。

大部分的豬場沒有氣體致昏或屠宰的設備，氣體一般在亞洲也較歐洲使用的少。氣體撲殺可以在密閉的卡車上進行，然而研究指出二氧化碳仍有福利問題而不應該被使

<sup>1</sup> <https://thepigsite.com/disease-guide/african-swine-fever-asf>

<sup>2</sup> [http://www.moa.gov.cn/ztzl/fzwwfk/fkzs/201909/t20190910\\_6327657.htm](http://www.moa.gov.cn/ztzl/fzwwfk/fkzs/201909/t20190910_6327657.htm)

<sup>3</sup> <http://www.fao.org/3/Y0510E/Y0510E06.htm>

<sup>4</sup> [https://www.oie.int/index.php?id=169&L=0&htmfile=chapitre\\_aw\\_killing.htm](https://www.oie.int/index.php?id=169&L=0&htmfile=chapitre_aw_killing.htm) 第 7.6.10 條。並也請參考我們的技術說明文件：3 疾病控制下的電擊致昏屠宰法。

用。每隻豬對二氧化碳的反應不同，有些豬吸入二氧化碳不會立刻昏厥失去知覺，吸入高濃度的二氧化碳也可能使豬隻產生急性呼吸窘迫而相當痛苦跟難受。<sup>5</sup>

## 新式撲殺方法

### 高膨脹性氮氣充氣泡沫

早期美國農業部經由全國動物緊急疾病管理系統通過的撲殺守則，允許使用滅火泡沫來進行撲殺，同時也被美國獸醫學會認可。但這種滅火泡沫技術是運用低膨脹性的充水泡沫。此類泡沫的密度相當高，撲殺的原理是由於動物的氣管被泡沫阻塞，導致窒息而死，因此不符合人道撲殺原則。

在目前最新的泡沫技術發展下，高膨脹性泡沫，並使用氮氣充氣至泡沫中，可以利用缺氧症的原理達到人道撲殺。一般空氣中含有 78% 的氮氣與 21% 的氧氣，高膨脹性氮氣充氣泡沫可以快速將空氣中的氧氣含量降至 2% 以下，研究證實如此可以有效地讓動物進入無痛的缺氧狀態並且快速死亡。就農場就地撲殺的實用性來說，目前已經有實際在商業養雞場進行撲殺的案例，可以在 6 小時內藉由 5 位完成訓練的操作人員以及兩位獸醫人員指導下人道撲殺 6,000 隻肉雞。<sup>6</sup>也有實例曾在開放(非密閉)雞舍內使用這種方式做全舍的雞隻撲殺。<sup>7</sup>

目前研究仍持續進行中，開發可客制化尺寸的貨櫃來容納不同大小跟數量的動物，同時泡沫與氮氣產生器也持續研發中。理論上來說，客制化尺寸可以容納 40-50 隻肉豬在同一時間進行群體撲殺，但重點是要能夠供應充足的氮氣與泡沫。現場使用氮氣產生器可能比購買氮氣瓶要來的經濟，尤其在偏遠地區，交通運輸可能較為困難且氮氣價格也可能較高。目前研究顯示，使用高膨脹性氮氣充氣泡沫來人道撲殺雞隻已經實際可行，而對豬隻的研究仍在進行中。初步顯示豬隻對高膨脹性氮氣充氣泡沫沒有產生反感，通常在一分鐘內就會失去知覺，根據豬隻的大小，平均在 5-10 分鐘內就會致死。

### 關閉通風

根據美國獸醫學會以及英國農業部，關閉通風(ventilation shutdown, VSD)被列為是在所有其他方式都無法有效地使用的情況下，可接受的一種撲殺方法。關閉通風的原理是透過關閉通風系統，另外可選擇性使用輔助熱源，來提升室內溫度。動物因為體溫過高而死亡，通常是在痛苦地經歷熱緊迫之後才緩慢死亡。整個過程相當痛苦與漫長，有時可能需要好幾小時才能夠使動物致死。另外，即便長時間暴露在這種高溫環

---

<sup>5</sup> Velarde, Antonio, and Antoni Dalmau. "Slaughter of pigs." In *Advances in Pig Welfare*, pp. 295-322. Woodhead Publishing, 2018.

<sup>6</sup> <http://n2gf.com/category/culling-methods/gas-based-methods/anoxia-methods/>

<sup>7</sup> McKeegan, Dorothy. "Mass depopulation." In *Advances in Poultry Welfare*, pp. 351-372. Woodhead Publishing, 2018.

境下，致死率仍不能保證為 100%。模擬研究顯示有些雞隻在關閉通風 3 個小時半後仍舊存活下來。<sup>8</sup>

**世界動物保護協會強力反對使用關閉通風來撲殺動物，這是一種完全不人道的撲殺方式，在任何情況下都不應該被用來撲殺豬隻或雞隻。**

疾病控制的動物撲殺守則應該在疾病爆發前就謹慎規劃，地方與中央政府應該負責將此納入考量，提供資本與輔助金來備齊所需要的設備，以確保在疾病爆發時，人道撲殺可以被正確及有效地執行。

### **野生動物撲殺：在非洲豬瘟威脅下的野豬族群**

根據最新報告顯示，一般來說專家並不同意僅僅大規模撲殺野豬可以有效地控制非洲豬瘟。雖然一個 2019 年拉脫維亞的案例描述目前當地可預測的野豬數量在大規模撲殺後有減少，<sup>9</sup>但另一個 2019 年的模擬研究卻顯示此種撲殺雖然也許可以減少小區域內的非洲豬瘟病例，但卻很有可能增加擴大周邊區域的病例。<sup>10</sup>在 2016 年歐洲的一個調查統計中，當專家被詢問如何實際且有效地控制非洲豬瘟病例時，大規模撲殺野豬都排名偏低。<sup>11</sup>目前沒有強力證據顯示無條件地大規模撲殺野豬能夠遏止非洲豬瘟的散播，在疫區快速移置且正確處理受感染的野豬屍體可能更為重要。

**世界動物保護協會反對無條件、不人道的大規模撲殺野豬。**

---

<sup>8</sup> Zhao, Yang, Hongwei Xin, and Lihua Li. "Modelling and validating the indoor environment and supplemental heat requirement during ventilation shutdown (VSD) for rapid depopulation of hens and turkeys." *biosystems engineering* 184 (2019): 130-141.

<sup>9</sup> Schulz, Katja, Edvīns Oļševskis, Christoph Staubach, Kristīne Lambergā, Mārtiņš Seržants, Svetlana Cvetkova, Franz Josef Conraths, and Carola Sauter-Louis. "Epidemiological evaluation of Latvian control measures for African swine fever in wild boar on the basis of surveillance data." *Scientific reports* 9, no. 1 (2019): 1-11.

<sup>10</sup> Taylor, Rachel A., Tomasz Podógrski, Robin RL Simons, Sophie Ip, Paul Gale, Louise A. Kelly, and Emma L. Snary. "Predicting spread and effective control measures for African swine fever-should we blame the boars?." *bioRxiv* (2019): 654160.

<sup>11</sup> Guinat, Claire, T. Vergne, C. Jurado-Díaz, J. M. Sánchez-Vizcaíno, L. Dixon, and D. U. Pfeiffer. "Effectiveness and practicality of control strategies for African swine fever: what do we really know?." *The Veterinary Record* 180, no. 4 (2017): 97.