

# 安全操作

在發電設備機上和周  
圍工作的安全秘訣

---

電力零件與維修

**BUILT FOR IT.™**



## 1. 執行工地危險評估

工地危險評估可掌握機會消除潛在危害，藉此降低或解除安全層面顧慮與健康風險，並可讓員工充分瞭解工作區域已識別出的可能風險。應於開始作業前先完成此類評估，予以妥善記錄並保留相關資訊。在工地進行作業前先找出潛在危險便可有效控管風險，並能盡量減少對員工的衝擊。

### 檢查清單

檢查您的個人安全與其他員工人身安全：	檢查您的工作區域：
<ul style="list-style-type: none"><li>您的心理與生理層面是否皆已做足準備可安全完成工作，或過度勞累而讓受傷風險隨之提高？</li><li>您的鞋及/或衣服是否帶有濕氣？</li><li>您是否穿戴合適的個人防護設備 (PPE, Personal Protective Equipment) ?<ul style="list-style-type: none"><li>頭部保護</li><li>眼部保護</li><li>聽力保護</li><li>面罩</li><li>手套</li><li>鋼頭鞋或腳背安全鞋</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>裡面有些什麼？</li><li>頭頂與周遭環境如何？</li><li>溫度是高低？</li><li>是否潮濕？</li><li>空氣是否處於燃點狀態 (即是否有煤炭/穀物/糖粒沙塵，或電池漏逸出來的氫)？</li><li>如果您在鄰近工作區域製造閃弧或火花，可能有何後果？</li><li>您頭頂的電導體與四周地表面是否外露？</li></ul>

## 2. 檢閱您的工作程序

工作程序的設計宗旨便是讓每位員工以最理想方式執行任務，因此工作程序對工地而言至關重要。妥善規劃工作程序可避免浪費成本的步驟並提升一致性，讓工地風險降至最低。請先檢閱全部程序再開始進行指定任務，以判定：

- 您是否有資格執行此作業？
- 您是否已接受工地鎖定/標示 (LOTO, Lockout/Tagout) 政策與緊急處理程序的訓練？
- 您是否具備所執行作業適用的 PPE，且可正常使用？
- 您是否已備齊必要的工具與測試設備？工具與測試設備是否能正常使用且處於校正期間？

## 3. 瞭解特定工作適用的專案計畫

即便您必須趕工完成任務，專案規劃仍不容忽視。事實上，若能為工地妥善建立專案計畫並善加運用便能實現可觀價值，節省時間、金錢與其他資源相關成本。建立專案計畫後，您必須列出專案涵蓋的全部員工，並說明各自職責與各項職務所需的人力。應向工地的每位人員提供專案計畫，請務必讓每個人瞭解每位團隊成員的任務與在工地所在位置，或掌握每位成員在配置系統中的工作位置。

## 4. 擬定溝通傳達計畫

請研擬溝通傳達計畫，並說明全部員工的角色及責任，然後與您的直屬團隊討論。請指派合適人選擔任領導者，負責確保工地的每個人皆瞭解此溝通傳達計畫。領導者應確保產品與系統皆安全無虞，方可進行其他作業或重新啟動，請隨時確保整個團隊皆瞭解系統關閉與重新啟動程序。清楚確實的溝通傳達是落實工地安全的關鍵，每個人於發電套件鄰近區域工作時，均應瞭解各自職責與其他人所負責的任務。藉此，全體員工便可充分掌握周遭資訊，並瞭解每個活動對其他人的影響。

## 5. 傳達緊急應變計畫

一旦建立緊急應變計畫 (EAP, Emergency Action Plan)，您必須採取數個步驟來確保緊急情況下員工的安全。本計畫中應列出已接受訓練的負責人員，說明由誰來負責確保成功執行本計畫。EAP 相關記錄若未能保持最新，或員工未能接受恰當訓練因應緊急狀況，則 EAP 反而會造成安全與健康危害。所有員工每年均需接受教育訓練，以便瞭解特定工地位置的緊急狀況類型，包括：

- 角色及責任
- 威脅、危險與保護措施
- 通知、警告與溝通傳達程序
- 緊急狀況下聯繫家人的方式
- 緊急應變程序
- 撤離、庇護與扛責程序
- 一般緊急應變設備的位置與使用方法
- 緊急停機程序

員工接受適當訓練後，雇主應安排定期演練以謹慎提防緊急狀況，並於員工隨時可見的區域內公告 EAP。

### 重要須知 – 額定值超過 600 伏特的發電機與配電系統：

於外露匯流條與負載接線端鄰近區域作業前，請先確保發電機繞組、匯流條與纜線皆已釋出全部儲存能源。中電壓與高電壓繞組及纜線會儲存電力，可能造成人員傷亡。請配戴合適 PPE 並採用合適額定工具與設備，確保發電機繞組、匯流條與纜線皆已完全放電。

## 6. 隔離能源來源

請先將能源來源全數移除，再操作發電設備。安全存放全部發電機，維持在斷電、零儲電狀態。雖然將控制器與蓄電池斷路開關設成「OFF」(關閉) 並按下緊急停止按鈕是良好舉措，但這並無法確保發電機為零儲電狀態。如為適用於現代化控制器的控制機制「OFF」(關閉) 與「EMERGENCY STOP」(緊急停止) 按鈕，則通常可向車載電子裝置提供指令信號。請勿依賴軟體與微處理器當成安全裝置；若開關位於「OFF」(關閉) 位置，也請勿信任該開關已斷開。維修前請務必進行測試並嘗試操作該產品，同步確保該產品已處於零儲電狀態。

- 進入或離開產品的交流電與直流電路應為開路且利用合適的 LOTO 裝置固定，方可讓設備處於絕電狀態以進行維修。
- 應從電池端移除引擎發電機組套件的蓄電池電纜，且蓄電池電纜端應以合適的 LOTO 裝置固定。
- 應關閉柴油及天然氣燃油管線與空氣起動管線所對應的閥，此類閥也應以合適的 LOTO 裝置固定。
- 閥與引擎之間的燃油或空氣皆應抽乾或排掉。
- 請務必移除全部附件的電力，如電池充電器、水套水加熱器與發電機空間加熱器。
- 請確認套件並無雜散電壓，且全部電壓來源皆以合適的 LOTO 裝置安全固定至「OFF」(關閉) 或「OPEN」(開啟) 位置。
- 請開啟產品的輸出斷路器，並以合適的 LOTO 裝置固定確保安全，避免外部來源對產品供電或啟動發電機組套件的引擎。

## 7. 確保恰當接地絕緣

操作電氣產品時請務必確保已恰當接地絕緣，避免造成危害。請務必確保產品已妥當接地絕緣，且作業區域附近的導電表面皆已接合至產品的接地絕緣系統。請判斷導電表面之間是否具有電位差。兩個導電表面之間即便僅具極小電位差，同時碰觸這兩個導電表面也可能造成電流通過人體，因而遭受觸電或電擊。

## 8. 建立安全的作業環境

由於工地中同時進行多種作業，請務必留心鄰近或周遭區域的其他作業項目與相關程序。全體員工均應接受訓練並定期溝通傳達，確實瞭解工作區域的安全計畫。具建設性做法包括設置工地安全防範委員會、設立安全目標並定期檢驗等等，均可確保員工確實負責並落實工地安全規定。請務必留意可能造成健康與安全危害的區域，如有可疑狀況請立即通報管理人員，以採取修正措施加以因應。

- 人員上方是否有任何其他作業進行中？
- 其他人可能造成什麼工作環境變化，進而危害您的安全？
- 您正讓工作環境面臨什麼變化而危害他人安全？

## 9. 延長線與電氣工具安全須知

無論延長線與電氣工具位於室內或室外，請確保皆已恰當接地絕緣且具接地錯誤保護。

- 使用前請先檢查延長線與電氣工具是否損壞。請特別留意絕緣系統。絕緣裝置若有嚴重撕裂受損，不可使用電氣膠帶修復。
- 接地銷應完整無損。
- 請測試延長線，確認接地銷與接地插座均可於電線兩端連續導電。
- 請測試電氣工具，確保外露金屬框架與工具機身皆可對電源線接地銷連續導電。
- 若電線或電線兩端受損，應由合格人員進行維修或更換。
- 電線不應糾纏打結或受壓。
- 電線不應設置在人員上方，亦不應做為繩具進行舉升、拉扯或固定物件之用。
- 電源線插頭與插座應緊密接合，且不應置於水中或可燃液體內，亦應遠離此類物質。
- 工地中所採用的延長線 (或其他暫時性接線方式) 應受接地錯誤保護，以避免發生危險漏電。
- 若無法確認是否妥善設置接地錯誤保護，請採用可攜式接地錯誤保護裝置來做為延長線 (或其他暫時性接線方式)。
- 延長線不應造成絆倒風險，且應遠離交通往來路線。

## 10. 確立安全訓練文化

請依據您工地特定條件適用狀況，準備安全手冊或安全資料表。請確保設備與物料皆正確使用，符合預定用途。請於適用情況確認全部指示說明皆已翻譯妥當，且全體員工也清楚瞭解。請務必先檢閱製造商的操作及維護手冊，再使用引擎進行作業。

請務必確保全體員工皆已瞭解工地常用的溝通傳達方式，才能確立安全的工作區域。訓練員工瞭解工地溝通傳達方式的內容包括：

- 隨時掌握其他人於工作區域的動態，並讓他們隨時瞭解您身在何處。
- 進入工作區域前確實眼神接觸。
- 進入工作區域前先建立雙向溝通傳達管道。
- 離開工作區域前先行通知同仁。

請接受心肺復甦 (CPR, Cardio-Pulmonary Resuscitation)、自動體外除顫器 (AED, Automatic External Defibrillator) 與急救訓練，若您無法接受此類領域訓練，請務必掌握哪些合格人員可於您的工地執行上述應變措施。

Caterpillar 的設備訓練與安全團隊經過數十年不斷努力，與全球客戶共同合作，為各種設備應用與工地環境帶來卓越貢獻。數十年寶貴經驗告訴我們，再多設備技術或先進機器設計都無法取代謹慎態度與理想安全措施。

工地安全的最重要關鍵就是員工與業主必須具備風險認知、接受恰當訓練，以及注意細節，做足預防措施。請您持續努力宣揚企業的安全文化基因，希望本份文件能提供您實用資訊，業務更蒸蒸日上、獲利源源不絕。

也敬邀您造訪 [SAFETY.CAT.COM](http://SAFETY.CAT.COM)<sup>TM</sup>，瞭解其他安全訓練資源並加以善用。

本資訊並不代表對 Cat<sup>®</sup> 產品或您特定應用的全部風險完整評估，且不應凌駕於各州、聯邦或當地法規之上。請參閱特定機型適用的《操作及維護手冊》(OMM, Operation & Maintenance Manual)，完整瞭解更多 Cat 產品相關資訊。Caterpillar 建議您與您的員工應先詳閱瞭解本 OMM，再著手操作任何機器或付諸應用。

