



## 全球 EHS - 有害能源控制 (CoHE) 標準

### 控制資訊

控制項目	詳情
文件編號	TEDSZF665RUJ-2038493890-236
修訂	4
修訂日期	2020 年 11 月 06 日
ECN 編號	101074561
翻譯文件	<a href="#">英語</a> 、 <a href="#">簡體中文</a> 、 <a href="#">繁體中文</a> 、 <a href="#">日語</a> 、 <a href="#">馬來語</a>

## 目錄

1	目的.....	4
2	範圍.....	4
3	角色和職責.....	4
4	術語和定義.....	5
5	參考.....	8
6	標準.....	9
6.1	有害能源控制.....	9
6.2	CoHE 設備.....	9
6.3	CoHE 應用.....	9
6.3.1	機械.....	9
6.3.2	氣動或真空.....	9
6.3.3	電氣.....	10
6.3.4	液壓.....	10
6.3.5	電離輻射.....	10
6.3.6	非電離輻射和雷射系統.....	10
6.3.7	熱能.....	10
6.3.8	氣體和化學品.....	10
6.3.9	不可接受的方式.....	11
6.4	一般性上鎖/掛牌要求.....	11
6.5	為測試或定位而臨時移除鎖具和掛牌.....	12
6.6	換班或轉移.....	12
6.7	分組 CoHE.....	13
6.8	非標準移除鎖具程序.....	13
6.9	操作鎖具.....	14
6.10	設備特定能源隔離程序 (EIP).....	14
6.11	能源隔離程序的年度檢查.....	15
6.12	培訓要求.....	15
6.13	訓練表.....	15
7	附錄.....	17
8	文件控制.....	17

9 修訂歷史記錄 ..... 18

## 表格

表 1 內部參考 ..... 8  
表 2 外部參考 ..... 8  
表 3 修訂歷史記錄 ..... 18

## 圖表目錄

No table of figures entries found.

## 1 目的

本文件具體說明了制訂受傷和死亡事故預防方案的要求，以便在能源釋放可能使作業人員處於嚴重危險的情況下，保障從事設備或機器維修或維護保養作業的作業人員的安全。

## 2 範圍

項目	詳情
適用廠別	所有 Micron 及合資廠別
目標適用者	在 Micron 廠房執行作業的所有 Micron 團隊成員及其合作夥伴、供應商、廠商和承包商員工。
適用性	當需要控制有害能源以確保其安全時，本方案適用於正在維修和/或維護保養設備、機器和系統的作業人員。在任何情況下，若能源的啟動或釋放可能對作業人員造成傷害，則必須進行有害能源控制。有害能源包括但不限於化學品、壓縮氣體、電氣、重力、液壓、機械、氣動、輻射、熱和真空。

## 3 角色和職責

角色	職責
受影響作業人員	<ul style="list-style-type: none"> <li>瞭解有害能源控制 (CoHE) 方案的目的和要求並具有相關知識。</li> <li>遵守適用於他們作業的 EHS 要求並完成相應的 EHS 訓練。</li> </ul> <p><b>注意：</b>不遵守 EHS 要求可能導致紀律處分，嚴重者包括解雇。</p>
授權作業人員	<ul style="list-style-type: none"> <li>對與設備有關的能源類型具有相關知識。</li> <li>按照與 CoHE 相關的適用程序和流程（例如 EIP）進行作業。</li> <li>在 CoHE 活動正在進行時保持對所有設備、系統或機器的控制。</li> <li>僅在他們的個人紅色鎖具和掛牌下作業，並控制這些鎖具和掛牌。</li> <li>使 CoHE 硬體保持良好狀態。</li> <li>在執行 CoHE 活動前，完成有害能源控制和設備特定的能源隔離程序 (EIP) 學習活動。</li> <li>應用 LOTO 前通知所有受影響作業人員/相關方。</li> <li>如果適用，以主要授權作業人員 (PAW) 的身份執行作業。</li> <li>完成作業後移除 LOTO 裝置前通知所有受影響作業人員。</li> <li>遵守適用於他們作業的 EHS 要求並完成相應的 EHS 訓練（包括 RA/JHA）。</li> </ul> <p><b>注意：</b>不遵守 EHS 要求可能導致紀律處分，嚴重者包括解雇。</p>
授權作業人員的主管	<ul style="list-style-type: none"> <li>確保只有授權作業人員（目前有資格並且受過有害能源控制訓練的人）應用和移除鎖具和掛牌。</li> </ul>

角色	職責
(包括 - 機台負責人/Fab 支援設備負責人/廠務系統負責人)	<ul style="list-style-type: none"> <li>確保沒有充分技能或不完全瞭解 CoHE 要求的作業人員不得執行 CoHE，除非他們已接受了充分再訓練。</li> <li>負責的設備/系統負責人應確保至少每年對所有 EIP 進行一次檢查。</li> <li>確保所有安全設備 (包括能源隔離裝置) 均有存貨、已存放好，並且保持就緒狀態，可供作業人員使用。</li> <li>透過例行檢查正在進行的作業，確保作業人員正在遵循 EIP。</li> </ul>
廠別 EHS/方案負責人	<ul style="list-style-type: none"> <li>與管理階層共同確保遵守 CoHE 方案。</li> <li>確保記錄年度檢查並將其傳達給相關作業人員。</li> <li>展開所需的訓練和再訓練 (如果需要)。</li> <li>審核所有「非標準」鎖具移除</li> </ul>
主機	<ul style="list-style-type: none"> <li>在適當時將本方案的期望傳達給他們的承包商和供應商</li> </ul>
承包商、供應商和供應商	<ul style="list-style-type: none"> <li>當在 Micron 設備上作業時，設備供應商代表、供應商和承包商必須遵循各自僱主的 EIP。這些程序應符合法律要求。在 Micron 廠別作業時利用紅色鎖具和掛牌。</li> <li>Micron 與供應商和承包商步驟不應發生衝突。在 Micron 作業人員正在與供應商或承包商進行合作，而且步驟發生衝突的情況下，Micron 主管或經理應核准任何臨時調整，並且應修改這些程序，以便按照 Micron 的指示進行聯合作業。</li> </ul>
全球 EHS	<ul style="list-style-type: none"> <li>維護和確保將標準傳達到各個廠別。</li> </ul>

## 4 術語和定義

術語	定義
受影響作業人員	根據工作情況，需要在應用 LOTO 的情況下操作或使用正在進行維修或維護保養的機器或設備的作業人員，或者工作需要其在執行這種維修或維護保養的區域工作的作業人員。
授權作業人員	授權作業人員為接受過訓練的人員，他們負責將上鎖裝置應用於設備或系統，以便對該設備或系統進行維修或維護保養。授權作業人員應具備識別危險能量源以及安全應用、使用和移除能源隔離/LOTO 裝置所需的知識和技能。授權作業人員必須獲得適用於其所執行的作業的上鎖/掛牌程序認證。
授權作業人員 (負責電氣作業)	<p>授權作業人員是指對電氣設備或配電系統應用上鎖裝置的人員，以便對該設備或系統進行維修或維護保養。授權作業人員已展示出具備與電氣設備的構造和程序以及安裝相關的技能 and 知識，並且他們接受過訓練，能夠識別並規避該設備或該作業方法可能涉及的電氣危險。授權作業人員應瞭解：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>將裸露的帶電零件與電氣設備的其他零件區分開所需的技能和技術，</li> <li>1910.333(c) 中指定的電氣間隙以及授權作業人員將暴露其中的相應電壓</li> </ul>
能夠鎖定	<p>如果設備具有符合下列之一的能源隔離裝置，則該設備被認為能夠上鎖：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>其具有可與標準掛鎖結合使用的內置鎖定機制，或者</li> </ul>

術語	定義
	<ul style="list-style-type: none"> <li>其具有將接受標準多鎖搭扣的功能，該搭扣將防止其轉向通電位置，或者</li> <li>其能夠在無需拆卸和重新組裝並且不會受損或永久改變的情況下加以鎖定。例如，可使用接受鎖具的抓鬥阻擋腔室蓋提升裝置。</li> </ul>
危險掛牌	識別安裝鎖具的作業人員的裝置；必須在此掛牌上清晰填寫充分資訊，以便能夠識別和聯絡作業人員。掛牌及其附加方式必須能夠經受住工作區的各種條件。在 Micron 使用的掛牌必須在頂部具有訊號文字。在上鎖中，保留訊號文字「危險」的目的是為了控制有害能源。其他贅語應包括：禁止啟動、禁止開啟、禁止關閉、禁止通電、禁止操作。
危險區域	如果存在有害能源釋放，可能出現傷害的區域或工作區。範例包括： <ul style="list-style-type: none"> <li>電氣作業區域，在該區域中，如果無意中接通電源，則人員可能會受到電擊或暴露在電弧閃光/爆炸危險中</li> <li>危險化學品管道作業區域，在該區域中，如果無意中開啟管道並且化學品洩漏，則人員可能會暴露在危險液體、蒸氣、氣體或霧氣中</li> <li>可能存在壓傷、夾傷、割傷、刮傷或刺傷危險的機械作業區域</li> </ul>
切斷電源	設備電源已被切斷，此時工作電位已完全耗盡、放電，或者設備已恢復到無危險狀態。
通電	與能源相連，或者含有剩餘或儲存的能量
能源控制點	能夠有效且積極阻止有害能源流以便其不再能夠導致傷害或資源損失的點。能源控制點可能有多個。
能源隔離裝置	以物理方式防止能源傳輸或釋放的機械裝置，包括但不限於：手動電路斷路器、隔離開關、可將電路導線與所有未接地供電導線斷連的手動開關（另外，不能獨立操作電極）、用於阻斷或隔離能源的閥門、擋塊或任何類似裝置。 注意：按鈕、選擇開關、軟體和其他控制電路類型的裝置不是能源隔離裝置。
能源隔離程序 (EIP)	用於在特定一件設備或系統上隔離有害能源的詳細程序
能源	包括但不限於： <ul style="list-style-type: none"> <li>機械 - 活動連桿、棒、鏈、皮帶、滑塊、輪、軸、門、柱塞、葉片、活塞、機器人運動等</li> <li>氣動/真空 - 由高於室內氣壓的增壓空氣或氣體或在真空條件下程序。</li> <li>電氣 - 可能危險的電壓 (&gt; 50 伏)、危險靜電電位或者電池或電容器中儲存的危險能量。</li> <li>液壓 - 高壓液體、高溫液體</li> <li>電離輻射 - 包括 x 射線、伽瑪射線、<math>\alpha</math> 和 <math>\beta</math> 粒子以及放射源。</li> <li>非電離輻射 - 包括射頻 (RF)、紫外線、雷射和磁場</li> <li>熱能 - 極熱或極冷的溫度（例如 &lt; 32F/0C 或 &gt; 140F/60C）</li> <li>氣體和化學品 - 反應性、腐蝕性、易燃、放射性、毒性、氧化劑材料或其他危害性生產材料 (HPM)</li> </ul>
搭扣或多鎖搭扣	可將多個鎖具連接到單個能源隔離點的裝置

術語	定義
危害性生產材料 (HPM)	根據國家消防機構 (NFPA) 704 Hazard Diamond 分類，健康、易燃性或放射性危害等級達到 3 級或 4 級的固體、液體或氣體，並且由於其終端產品不具危害性而被直接用於研究、實驗或生產製程。 <i>來源：國際規範委員會，2011 年，第 4 部分</i>
不可實行	因設備、工程或作業環境困難而無法執行的 LOTO，這些困難將導致作業人員在執行不允許隔離有害能源的 LOTO 或設備或製程設計時可能存在更高的危險。這不包括造成的不便或生產影響。
受傷	對身體任何部位的傷害，無論是急性的還是慢性的，由創傷性或意外事件引起，例如，從高處墜落、被物體擊中、人體工程學損傷、化學品接觸、職業病等。
鎖具	採用積極方式使能源隔離裝置保持在安全位置以及防止機器或裝置設備通電的裝置，例如紅色單鑰匙鎖。（包括盲法蘭和帶螺栓的滑動盲板。）用於控制有害能源的所有鎖具都必須以紅色標識，保留如此標識的鎖具是為了控制有害能源。現場使用的其他鎖具均不允許整個或大部分鎖體呈現紅色，或是包含紅色底色、條紋或其他可能造成混淆的紅色標記。部門可使用紅色以外的顏色來標識用於其他用途的鎖具，例如管理控制，請參閱以下操作鎖具。
掛鎖箱	一種商用箱子，其用途是透過在箱子上放置一個鎖具來控制一把鑰匙或一組鑰匙。掛鎖箱應足以防止人員進入。掛鎖箱必須能夠使用搭扣或其他附加方式上鎖，並且透過這種方式可固定鎖具和/或多鎖搭扣。
上鎖	放置具有物理限制性的能源隔離裝置，這可確保設備無法操作或不能釋放有害能源
上鎖裝置	上鎖裝置由兩項組成： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 用單獨鑰匙開啟的紅色鎖具</li> <li>• 帶有訊號文字「危險」和下列之一的掛牌：禁止啟動、禁止開啟、禁止關閉、禁止通電、禁止操作，如為確保持續斷電根據情況所需的</li> </ul>
上鎖/掛牌 (LOTO)	根據規定的程序 (EIP) 對能源隔離裝置上鎖和掛牌，以確保該能源隔離裝置和裝置處於控制中，並且在鎖具移除前無法執行。
操作鎖具	為了防止操作設備，在能源隔離裝置上上鎖和掛牌，但不用於控制本程序所涉及的有害能源，也不用於保護人員。操作鎖具一般用於防止不符合指令引數的設備操作。如果作業人員必須將其任何身體部位置於存在危險區域的區域中，則其必須利用針對該系統、設備和/或機器（包括適用鎖具）的 CoHE 程序。
其他作業人員	在發生能源隔離的區域中作業但不操作或維修/維護被隔離設備的人員。「其他作業人員」未獲授權在已掛牌設備上執行作業，否則他們可能會暴露於危險中。「其他作業人員」的職責是獨自離開已上鎖的設備。
主要授權作業人員 (PAW)	在分組 CoHE 中已被指定進行上鎖和掛牌的授權作業人員，其負責將分組 CoHE 中的鑰匙放入掛鎖箱。
風險評估 (RA)	為衡量指定設備評估場景中存在的風險，將設計、使用、事件和事故以及傷害的知識和經驗結合起來的程序。風險評估包括機械限值測定、危害鑒定和風險預計。 <i>來源：國際半導體設備與材料技術，2015 年</i>
維修和/或維護保養	維修和維護保養活動，可包括工作區的活動，例如施工、安裝、設定、調整、檢查修改，以及維護和/或維修機器或設備。其他活動包括潤滑；清洗；

術語	定義
	清除機器或設備的堵塞；以及進行調整或設備更換，在這種情況下，作業人員可能會遇到設備意外通電或啟動或者有害能源釋放的危險。
掛牌	在能源隔離裝置上放置「危險」掛牌，以指示禁止操作設備
團隊成員	Micron 員工
針對執行電源上鎖的人員的三點檢查說明	<p>在使用儀表來確保零能量之前，透過執行以下操作確保在測試被隔離能源之前和之後此儀表正常程序：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 如果在沒有觸摸安全保護的區域作業時存在電擊危險，則按照 NFPA 70e 穿戴相應的電氣 PPE。</li> <li>• 將電壓刻度設定為適當的電壓，然後在已知電壓源上進行測試，例如電源插座。</li> <li>• 使用電壓表確認沒有能量，從而確認此電能已被隔離。</li> <li>• 再次使用已知電壓（例如電源插座）檢查此儀表，確認此儀表正常執行。</li> </ul>
工作人員	安裝、操作、維護、維修、淨化或拆卸設備的 Micron 員工或承包商。 來源：國際半導體設備與材料技術，2012 年

## 5 參考

表 1 內部參考

標題	連結
上鎖/掛牌分組許可表	<a href="https://www.micron.com/~/media/Global_EHS_Standards/2019/2019-2020%20Global%20EHS%20Standards/2019-2020%20Global%20EHS%20Standards%20-%20CoHE%20-%202019-2020.pdf">TEDSZF665RUJ-2038493890-232</a>
非標準移除鎖具流程	<a href="http://web.micron.com/NonStdLckRemove/">http://web.micron.com/NonStdLckRemove/</a>
EIP 年度審核表	<a href="http://web.micron.com/EIPAnnualReview/">http://web.micron.com/EIPAnnualReview/</a>
全球 EHS - 有害能源控制 - eLRN	<a href="https://www.micron.com/~/media/Global_EHS_Standards/2019/2019-2020%20Global%20EHS%20Standards/2019-2020%20Global%20EHS%20Standards%20-%20CoHE%20-%202019-2020.pdf">TEDSZF665RUJ-2038493890-5</a>

表 2 外部參考

標題	連結
29 CFR 1910.147，有害能源控制（上鎖/掛牌）	<a href="http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&amp;p_id=9804">http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&amp;p_id=9804</a>
29 CFR 1910 子部件 S，電氣	<a href="http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&amp;p_id=9878">http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&amp;p_id=9878</a>



## 6 標準

### 6.1 有害能源控制

有害能源控制指的是透過上鎖和掛牌保護在危險區域執行維護保養作業的作業人員免受傷害的做法。在任何情況下，若能源的啟動或釋放可能對作業人員造成傷害，則必須進行有害能源控制。有害能源包括但不限於化學品、壓縮氣體、電氣、液壓、機械、氣動、輻射和熱。

- 有害能源控制不適用於以下活動：
  - 如果作業人員能夠透過拔出設備電源來控制所有危險，並且電源插頭由該作業人員專門控制。這僅適用於能夠透過拔出電源插頭來控制的電能。
  - 低於 50 伏的電氣作業
  - 與「危險區域」之外的作業人員共同進行的故障排除。
- 任何作業人員都不應干擾其他人的上鎖裝置，或者嘗試在別人的上鎖裝置下啟動任何設備。

### 6.2 CoHE 設備

- 所有授權作業人員都應使用具有一把鑰匙的紅色鎖具來執行能源隔離。
- 紅色鎖具和掛牌必須僅用於能源隔離。
- 在放置鎖具時必須使用「危險」掛牌。上鎖裝置由紅色鎖具和「危險」掛牌組成，如這些定義中所述。
- 在需要 CoHE 的維護保養期間，鑰匙必須由應用鎖具和掛牌的人員保管。
- 應由同一人安裝和移除鎖具和掛牌。移除其他人的鎖具和/或掛牌是違反程序的行為，這可能導致紀律處分。
- 允許 EHS 按照「[非標準移除鎖具流程](#)」移除鎖具。

### 6.3 CoHE 應用

在任何情況下，如果可能接觸有害能源、意外啟動或釋放的儲存能量可能造成人員傷害，則應對能源隔離裝置應用上鎖裝置。以下是在半導體加工設備上隔離能源的一些範例。這並非是一個詳細清單：

#### 6.3.1 機械

對於帶電彈簧系統，應小心釋放仍處於壓縮狀態的彈簧的能量或阻止可能移動的元件。停止和阻止機器組件，並確保它們不會循環。阻止可能受重力影響而移動的元件。

如機械機器人系統的覆蓋物或防護裝置被移除且其可能進入禁止機器人進入的區域，則其必須上鎖。

**例外：**在設備符合 ANSI/RIA R15.06 慢速要求的情況下使用教學模式或維修模式時。請謹慎操作並遵循製造商建議。

#### 6.3.2 氣動或真空

如果因在設備或氣體系統上進行維護保養而打開了系統，則危險壓縮空氣/增壓氣體/真空系統的閥門必須上鎖。對於壓縮空氣系統，應關閉閥門並排出多餘空氣。

**注意：**對於被認為能夠鎖定的閥門，必須有可鎖定閥門、鎖定閥蓋，或者可防止在隔離期間重新連接管道的閥蓋。

### 6.3.3 電氣

如果超過 50V 的電路有可能接觸到任何非絕緣帶電電氣元件或儲存的電能，則必須對這些電路上鎖和掛牌 (LOTO)。應用 LOTO 後，應確認該設備不會被按鈕、選擇器開關或電氣聯鎖等設備操作控制再次啟動。使用恰當的額定規格的可攜式電表測試電路/元件是否斷電。對於 1000 伏以上的電氣系統，可使用非接觸式測試儀器來確認電路/元件是否斷電。

對能源上鎖後，應透過將元件連接至最近的地面/接地終端來排放設備中存在的任何儲存或感應能量。

如果設備從多個外部源獲得電力，則應確定供給特定設備的所有此類電源，並對每個電源分別執行 LOTO。

### 6.3.4 液壓

液壓系統可能包含需要上鎖的潛在危險的高壓或高溫液體。應將閥門設定在閉合位置並應用 LOTO。透過打開洩壓閥排出多餘的液體。

### 6.3.5 電離輻射

電離輻射包括以 X 射線、伽瑪射線、 $\alpha$  和  $\beta$  粒子、高速電子、中子、質子和其他核粒子形式傳播的能量。應停止操作產生輻射的設備並對其上鎖。應採用防護罩並關閉蓋子。確保根據製造商說明處理輻射材料。如果適用，處理電離輻射源或靠近電離輻射源作業的團隊成員應根據當地機構法規要求獲得認證並註冊。如果適用，許可的團隊成員在輻射設備上工作時，應根據 Micron 廠別作業程序始終佩戴個人監測裝置 (TLD 工牌)。

### 6.3.6 非電離輻射和雷射系統

如果適用，處理非電離輻射源或靠近非電離輻射源作業的團隊成員應根據當地機構和 Micron 廠別標準要求接受訓練並獲得認證。應根據需要提供安全聯鎖、遮罩、防護蓋、雷射簾。必須停止雷射設備並對電源應用 LOTO。根據相應的非電離輻射的相關危險，可能需要採取眼部、面部和皮膚防護。

如果雷射系統的蓋子已開啟或已卸下，則在這些系統上的所有作業都必須在 CoHE 條件下執行，除非必須為系統通電才能執行此作業 (例如光束管對齊)。對於此類雷射系統作業，必須由接受過訓練的人員根據製造商安全說明採用恰當的防護設備 (包括雷射簾、防護眼鏡、防護服) 來執行。如果適用，處理非電離輻射或靠近非電離輻射 (包括雷射源) 作業的團隊成員應根據當地機構法規獲得認證並註冊。

### 6.3.7 熱能

確保所有能源均隔離並上鎖。暫態接觸時 (小於 5 秒)，外部設備表面、金屬把手和旋鈕的表面溫度危害限度應為 60 攝氏度。

### 6.3.8 氣體和化學品

在設備或分裝系統的管道系統開啟時，危險氣體和化學品供應管路上的閥門必須上鎖。在應用鎖具和掛牌前必須吹掃和沖洗氣體和化學品系統。

- 需要使用雙阻斷系統對危險製程材料 (HPM) 氣體和化學品進行 CoHE。

- 對於加壓的 (>15psi) 危險生產材料 (HPM)，必須使用**氣體和化學品**雙閥隔離。這要求其中一個閥門上鎖/掛牌，另一個閥門用於阻斷有害能源和授權作業人員。
- 例外：如果管路中只有一個閥門進行上鎖掛牌、存在其他上鎖實施困難**或產生多個機台影響**，可以對該單一閥門上鎖掛牌，但必須同時採取恰當的風險防控措施。應根據風險評估/JHA 確定控制措施和恰當的 PPE。廠別必須考慮化學品的性質並確定分裝系統中不同類型化學品（包括自燃物、有毒物、TMAH 等）的潛在危害。

### 6.3.9 不可接受的方式

使用聯動裝置、按鈕 (EMO)、選擇開關、軟體控制、光幕和控制電路裝置控制或隔離有害能源是不可接受的。

## 6.4 一般性上鎖/掛牌要求

在對某件設備上鎖以便進行維修或維護保養時，授權作業人員應：

- 閱讀並瞭解 EIP。
- 檢視此任務的風險評估（或 JHA）。
- 獲得鎖具、裝置和掛牌。

授權作業人員必須執行以下步驟來完成對該設備的有效上鎖：

1. 通知受影響作業人員該設備將被上鎖。
2. 遵循設備特定的 EIP。
3. 透過執行相應的步驟關閉設備。
4. 隔離設備與所有有害能源。
5. 將各自的上鎖裝置應用於每個能源隔離裝置。
6. 應用了上鎖裝置後，消散、排放、限制或安全釋放任何系統儲存或殘留的能量。  
**注意：**消散或排放已暴露於 HPM 的系統時，使用相應的安全程序（吹掃或沖洗）和預防措施。
7. 確保所有受影響作業人員均已撤離危險區域後，驗證所有有害能源是否均已被隔離。透過使用儀表或量表測量電壓或能量以及嘗試啟動設備可完成此任務。對於電氣作業，進行三點檢查。  
**注意：**如果將在可能帶電的未保護電器元件上進行測量，則穿戴相應的電氣 PPE。
8. 測試後務必將所有開關和/或斷路器恢復到中間或關閉位置。
9. 設備現已上鎖。

授權作業人員必須執行以下步驟將設備恢復到服務狀態：

1. 檢查作業區域，確保：
  - 已將所有不必要的物品、工具等從危險區域清除
  - 所有防護和安全控制已經恰當地恢復
2. 恢復能量供應前，通知受影響作業人員並確保所有人員都位於安全場所。
3. 確認控制器處於中間或關閉位置。
4. 移除上鎖裝置，根據啟動程序恢復設備的能量供應。  
**重要須知：**只有應用了該裝置的授權作業人員才能移除每個上鎖或掛牌裝置。
5. 重新安裝、恢復所有安全裝置，以及確認它們在設備恢復生產前已啟用並重新安裝，包括聯動裝置、壓力表、檢漏器、防護裝置、面板、蓋板等。

**注意：**確保移除了任何「跳線」。

6. 通知受影響作業人員設備維修或維護保養已完成，已做好投入使用的準備。

### 6.5 為測試或定位而臨時移除鎖具和掛牌

為測試或定位設備上的子系統可臨時移除上鎖裝置。對於必須將上鎖裝置從能源隔離裝置上臨時移除並為設備通電以測試或定位設備的情況，執行以下步驟：

1. 清理工具和材料設備。
2. 使「受影響作業人員」撤離設備區域。
3. 移除上鎖裝置。
4. 通電啟動，進行測試或調整。
5. 測試或重新定位後，切斷所有系統的電源，然後按照程序重新應用能源控制措施。

在此期間必須使用替代措施保護作業人員，以防他們受到有害能源的傷害。如果設備特定的 EIP 中沒有記錄臨時移除上鎖裝置的製程，則在臨時移除上鎖裝置前必須完成工作危害分析/風險評估。在測試設備時必須使用以下指導原則：

- 穿戴相應的 PPE。
- 使用工具或其他裝置在存在夾傷或壓傷危險的區域中啟動感應器或開關，確保以物理方式隔離此危險。
- 注意要避免接觸的可能夾手點和其他危險區域。
- 確保工具或您的身體不會接觸帶電的電氣元件。除非已完成進一步電氣安全訓練，否則禁止在帶有未絕緣電氣零件的系統上作業，包括進行計量和測試。
- 確保時時予以監督，或遵循同伴制度展開工作。
- 驗證所有安全裝置在設備恢復生產前已啟用，包括聯動裝置、壓力表、檢漏器、防護裝置、面板、蓋板等。

**注意：**確保移除了任何「跳線」。

- 安全聯鎖不能在維修和維護保養應用中提供充分保護。

### 6.6 換班或轉移

- 如果設備或系統上的作業將由接班人員繼續執行，則下班的作業人員與接班的作業人員必須見面，以便進行上鎖責任的轉移。這應由以下人員執行：
  - 至少一名下班的作業人員必須與至少一名接班的作業人員在正上鎖的設備或系統處見面，並為接班作業人員提供有關作業狀態的資訊。
  - 在將下班的最有一名作業人員移除其上鎖裝置前，接班作業人員必須附加其上鎖裝置。  
**重要須知：**僅交接鑰匙以及變換掛牌上的姓名是永遠不可接受的。
  - 任何作業人員都不應干擾其他人的上鎖裝置，或者嘗試在別人的上鎖裝置下啟動任何設備。
- 如果當作業人員返回到計劃的下一作業班次時將繼續執行該設備或系統上的作業，並且在間歇期間設備仍將停止服務，而且不會由其他人來執行額外的維修或維護保養作業，則應執行以下操作：
  - 如果將此作業活動安排在授權作業人員的下一個作業班次中繼續執行，則他們可使自己的上鎖裝置保持在原位。

- 在繼續執行此設備上的作業前，授權作業人員必須重新驗證零能源。

## 6.7 分組 CoHE

如果有多個能源控制點，並且使所有授權作業人員在每個能源隔離點都固定他們的個人上鎖裝置將變得低效或不便，則可使用分組 CoHE。此分組可包括承包商和/或供應商，並且可跨班次。分組程序如下：

- 如果使用 [Micron 上鎖/掛牌分組許可](#)或包含相同資訊的等同表格，則應將其附加到所有分組掛鎖箱上，以便協助識別能量來源以及用於隔離它們的裝置：
  - 必須將一名授權作業人員指定為始終負責此作業的主要授權作業人員（主要授權作業人員無需擔任正式領導角色）。該責任可從一個人變換到另一個人。
  - 在分組上鎖過程中，與分組鎖具一同使用的掛牌應包含足夠的資訊，能夠明確指示此鎖具正用於分組上鎖，並且能夠找到分組掛鎖箱的位置。

**注意：**識別個人的掛牌不能識別分組上鎖，因此不符合此要求。

領導此作業的主要授權作業人員必須：

1. 執行本文第 6.4 節中概述的所有步驟。
2. 將分組上鎖裝置鑰匙放入上鎖箱中，以及將其個人上鎖裝置放在上鎖箱上（可使用搭扣為所有授權作業人員提供足夠的位置）。
3. 在設備上作業並且可能暴露於有害能源中的所有授權作業人員都必須遵守 CoHE 和零能源驗證，或者必須親自確認上鎖並驗證零能源。
4. 如果使用 [Micron 上鎖/掛牌分組許可](#)或包含相同資訊的等同表格，則應將其附加到所有分組掛鎖箱上或廠務控制室，以便協助識別能量來源以及用於隔離它們的裝置。
5. 從事 CoHE 的所有其他授權作業人員、承包商或供應商必須將各自的鎖具放在上鎖箱上。
6. 設備現已上鎖。
7. 加入正在進行的作業的任何人員都必須驗證零能源，並且必須採用上鎖箱上的鎖具的形式獲得控制。
8. 在每位授權作業人員完成了此作業的各自部分時，此人可將其上鎖裝置從掛鎖箱上移除。
9. 移除了其他所有授權作業人員的鎖具後，主要授權作業人員必須按照以上所述執行將設備恢復到服務狀態的過程。

## 6.8 非標準移除鎖具程序

應由同一作業人員安裝和移除上鎖裝置。如果應用了上鎖裝置的授權作業人員沒有時間或者不能夠（即放棄了鎖具、鑰匙遺失、鑰匙不能獲得或其他類似情況）將其移除，則在移除裝置前，主管必須執行以下步驟。使用此程序要求主管和授權作業人員均填寫[非標準移除鎖具表格](#)。

1. 記錄在授權作業人員回來移除鎖具前必須移除鎖具的原因。
2. 在[非標準移除鎖具表格](#)上記錄嘗試聯絡負責人的情況。
3. 評估整個系統，確保系統可安全啟動。（在該表格上記錄姓名。）
4. 在獲得「萬能」鑰匙或斷線鉗時，請聯絡廠別 EHS 以獲得協助。
5. 廠別 EHS 或指定人員能移除上鎖裝置。

6. 如果聯絡不上設備已被移除的作業人員，則該作業人員和他們的主管都必須瞭解這次移除和系統的狀態，然後再開始計劃的下一個作業班次。

## 6.9 操作鎖具

- 在執行維修或維護保養時，稱為：「操作」「系統」、「請勿靠近」、「廠務端」或「保管」的鎖具不應用於控制有害能源。採用不可能讓作業人員暴露在有害能源下的方式使用操作鎖具。使用操作鎖具時的範例包括：
  - 在工程控制或產品品質較差的情況下，固定系統、設備或機器以防止其執行。
  - 在計劃拆除時，固定系統、設備或機器以防止其執行。
  - 安裝完成或正在進行，但系統、設備或機器尚未合格，因此未投入使用。
  - 要固定已設定在規定位置的閥門/控制裝置，以保持系統完整性。
- 使用操作鎖具來保護系統或設備，而不是作業人員。為保護 CoHE 方案的完整性，如本文中所述，不應將上鎖裝置用作操作鎖具。操作鎖具不得使用紅色。
- 如果作業人員需要在先前已應用了操作鎖具的設備上進行維護保養或維修，則上鎖裝置必須與此操作鎖具一同使用。當使用操作鎖具和上鎖裝置時，必須將上鎖裝置放在移除操作鎖具時可確保作業人員安全的位置。

## 6.10 設備特定能源隔離程序 (EIP)

- 如果電源插頭已拔出，則在任務執行期間作業執行人員實施專門控制（在一 (1) 米範圍和視線範圍內）和直接監督的情況下，不需要對電源插頭和線纜設備應用鎖具。  
**注意：**當有超過一 (1) 名作業人員在此設備上進行作業時，這不適用。
- 應將 EIP 寫入預防性維護保養、設備檔案記錄或其他相關程序中。應針對每種類型的設備編寫設備特定的 EIP。此 EIP 應描述：
  - 對可能遇到的有害能源的總結性評估、每種危險的程度，以及有關如何使作業人員（包括授權作業人員）避免每種危險的說明
  - 應用的保護類型，包括已設計的行政控制，以及有害能源的上鎖
  - 放置、移除和轉移能源隔離裝置和鎖具的具體步驟
  - 關閉、隔離、阻斷和保護設備以控制有害能源的具體步驟
  - 消散或消除上鎖後鎖具下游存在的任何有害或儲存能源的具體步驟
  - 測試機器或設備以驗證 CoHE 和其他能源控制措施的有效性的具體要求
  - 為測試或定位設備上的子系統而臨時移除能源隔離裝置的具體步驟（如適用）
- 作業人員如果遇到在設備特定 EIP 上未識別的可能有害能源，或者其不瞭解或質疑所確定的控制方法的有效性，則該作業人員應：
  - 立即停止作業
  - 撤離可能存在有害能源的區域
  - 確保設備保持在安全狀況下，並且不會對該區域中的其他作業人員帶來危險
  - 聯絡他們的主管或訓練師，以便解決他們的問題

### 6.11 能源隔離程序的年度檢查

部門經理負責確保每年使用 [EIP 年度審核表](#) 進行檢查。檢查的目的是確保 EIP 在控制有害能源方面的有效性，以及確保符合 CoHE 操作要求。

- 年度檢查由授權作業人員執行：
  - 至少隨同另外一名授權作業人員一起檢查設備物理上鎖情況，或
  - 至少隨同另外一名授權作業人員一起審查/確認設備場所的能量隔離點。
- 此檢查由定期文件審查流程觸發。如果注意到不足之處或者需要變更 EIP，則設備負責人必須：
  - 確定變更並更新 EIP
  - 明確變更將影響的人員
  - 透過任何有效方式將任何變更傳達給所有授權作業人員。範例包括：工程變更通知 (ECN)、工作流程，以及對 EIP 的重新認證。

### 6.12 培訓要求

對所有授權作業人員進行有關能源隔離原理和本文中涉及的具體策略的訓練。當在特定設備上進行維修和維護保養前，對技術人員和工程師進行有關特定能源隔離程序的訓練（包括實踐訓練）。在 Micron 的學習管理系統中記錄此訓練。

按照以下方式執行有害能源控制訓練：

- 承包商 - 在「新承包商/供應商訓練」中描述 Micron CoHE 方案。
- 受影響作業人員 - 在「團隊成員入職訓練」中描述 Micron CoHE 方案。
- 授權團隊成員（作業人員） - 有害能源控制訓練 (LE# 156660) 和由部門進行的個人 EIP 訓練。

如果出現以下方面，將需要重新訓練：

- 每年
  - EIP 變更
  - 公司有害能源控制標準變更
  - 職位變更
  - 設備變更
  - 表現出缺乏瞭解或不熟練
- 注意：**對於具有一個能量來源的工具無需進行 EIP 重新訓練。

### 6.13 訓練表

適用者	時間安排	要求	訓練資料
EHS 人員	3 小時	• 參加課程並完成評估	• <a href="#">簡報連結</a> • CoHE 訓練助手
所有團隊成員、承包商、臨時員工	意識	• TMO 中	• TMO 中的內容
方案參與者（授權作業人員）	1.5 小時	• 參加課程並完成評估	• <a href="#">簡報連結</a> • CoHE 訓練助手





## 7 附錄

Nil

## 8 文件控制

項目	詳情
ECN 廠務 端	EHS 公司
ECN 區域	EHS 安全
核准	文件審核人： GLOBAL_EHS_SEAL_LT
通知	透過 Micron 「工程變更通知」(ECN) 管理本文件的變更通知，流程如下： <ul style="list-style-type: none"> <li>• GLOBAL_EHS</li> <li>• GLOBAL_EHS_MANAGERS</li> <li>• GLOBAL_EHS_SEAL_LT</li> <li>• GLOBAL_EHS_TEAM_MEMBERS</li> <li>• MCT_CPEE_LEADERS</li> <li>• GLOBAL_FAC_NOTIFY</li> <li>• GLOBAL_FAC_MANAGER</li> <li>• KEG_PROBE</li> <li>• TSE_KEG_MOD</li> <li>• TSE_KEG_COK_INTERFACE</li> <li>• TSE_KEG_SSD</li> <li>• TSE_KEG_BURNATE</li> <li>• TSE_TEE_INTEGRATION</li> <li>• SIGDOC_GLOBAL_EHS_NTF</li> <li>• PDE_EQUIPMENT</li> </ul>
審核	全球 EHS/PSM 將透過定期文件審核 (PDR) 流程對本文件進行審核，且至少每兩年審核一次。

## 9 修訂歷史記錄

表 3 修訂歷史記錄

修訂	日期	說明	需求提出者
0	2015 年 8 月 20 日	<b>ECN 編號：300865587</b> 首次發佈版本	JEREMIAHMOHR
0	2015 年 9 月 15 日	<b>ECN 編號：未建立工作流程</b> 根據譯者的建議，對以下部分進行了非實質性變更： 第 4.0 節拼出 Energy Isolation Procedures。第 5.5 節，將「where」改為「with」。第 5.7 節，刪除「or」。第 5.9 節，操作鎖具不得為紅色。	JEREMIAHMOHR
0	2015 年 10 月 13 日	<b>ECN 編號：未建立工作流程</b> 修復了第 5.2、5.8、5.11 和 6.0 中的連結。修改了第 5.3 節中的格式。無內容變更。	JEREMIAHMOHR
1	2017 年 6 月 22 日	<b>ECN 編號：600940814</b> 5.6、5.12，新增翻譯表	JEREMIAHMOHR
1	2017 年 10 月 30 日	<b>ECN 編號：未建立工作流程</b> 更新/修正「非標準移除鎖具」和「EIP 年度審核」的超級連結	JEREMIAHMOHR
1	2019 年 7 月 6 日	<b>ECN 編號：未建立工作流程</b> PDR. 無需變更。此外，變更到新的文件範本。	DZULEZWAN
2	2020 年 2 月 26 日	<b>ECN 編號：001049754</b> 對於以下部分進行了多處更新：3 角色和職責、4 術語和定義、5 參考、6 標準	JMATHAI
3	2020 年 4 月 14 日	<b>ECN 編號：101054888</b> Minor update on Section 6.3.8 Gas and Chemical after review with SMEs.	JMATHAI
4	2020 年 11 月 06 日	<b>ECN 編號：101074561</b> Minor update on Section 6.11 on the scope of annual EIP inspection program.	JMATHAI

---

文件結束

---