

國立彰化師範大學高氣溫戶外作業熱危害預防計畫

112年9月28日職業安全衛生委員會通過

一、本校依據職業安全衛生設施規則第324條之6規定，為強化從事戶外作業者健康保障，預防高氣溫環境引起之熱疾病，以降低戶外工作者所面臨熱危害的風險，特定訂「國立彰化師範大學高氣溫戶外作業熱危害預防計畫」（以下簡稱本計畫）。

二、適用對象：從事廢棄物搬運及處理、環境清潔、景觀樹木修剪與除草、貨物及郵件之收寄投遞(含機車配送員)、交通疏導及指揮等從事戶外作業者及其他受工作場所負責人指揮或監督從事戶外作業勞動之人員。

三、定義：

(一)熱指數：指透過溫度及相對濕度評估對人體造成熱壓力之指標。

(二)熱壓力：指逾量生理代謝熱能、作業環境因子(包含空氣溫度、濕度、風速及輻射熱)及衣著量等作用，對人體所造成之熱負荷影響。

(三)熱危害風險等級：指特定熱指數值所對應之危害風險等級。

(四)重體力作業：指重體力勞動作業勞工保護措施標準所稱重體力勞動作業。

四、作業要求：

(一)實施健康管理

1. 適當選配作業人員

(1) 健康服務護理人員應於實際作業開始前針對可能遭受熱暴露之人員進行個人體適能評估，學校依評估結果適當安排工作。

(2) 人員有高血壓、心臟病、糖尿病、精神病、肝疾病、消化性潰瘍、內分泌失調、無汗症及腎疾病等症狀，服用影響體溫調節、抑制排汗、利尿劑等藥劑，或肥胖、妊娠、中高齡及高齡者、近期缺乏熱暴露者、曾經患熱疾病者，因其身體循環及調節機能較差，工作場所負責人應隨時注意人員身體健康狀況，避免使其長時間從事高氣溫戶外作業。有疑義者，應尋求臨校健康服務醫師之協助，並參考醫師建議，採取適當調配措施。

(3) 新進或在職人員應接受一般體格檢查或定期健康檢查，以確認其體適能狀況。有相關病史或狀況者，應於事前告知健康服務護理人員，以進行健康管理，學校應予適當之工作調配。

2. 實施個人自主健康管理

(1) 戶外工作者應保持正常生活作息、養成良好飲食習慣及充足睡眠，且不可於作業前及作業期間飲用含酒精性飲料等事項；必要時，健康服務護理人員提供其個人健康諮詢。

(2) 戶外工作者應進行自主健康管理，有身體不適之情形者，應即告知工作場所負責人，以便採取必要之因應措施預防發生事故並降低熱疾病發生。

3. 確認作業人員身體健康狀況

(1) 作業場所應配置足夠之體溫及血壓含心跳速率量測裝置，並於作業前及作業期間指派專人定期確認作業人員之身體健康狀況。有以下情形時，可能顯示人員具有熱危害風險，應即採取必要之危害預防及管理措施：

i. 當未熱適應者體溫超過 38°C 或已熱適應者體溫超過 38.5°C 時。

ii. 人員持續數分鐘之心跳速率(次/分鐘)超過 180 減去人員年齡之數值 (180-年齡) 時。

iii. 人員在停止體力負荷作業 1 分鐘後之心跳速率高於 120 (次/分鐘) 時。

(2) 採團隊作業(至少 2 人 1 組)，作業人員間應隨時互相注意是否有不舒服之反應，並於出現熱危害相關症狀時請求救援，彼此互相照應。

(3) 人員身體不適時，應即通知作業夥伴，暫停作業並於陰涼處稍作休息；必要時，應立即請求醫療協助。

(二) 評估熱危害風險等級

參考交通部中央氣象局網站發布作業所在地或緊鄰地區氣象觀測站之溫度及相對濕度資訊，或於作業現場實際量測取得溫濕度，依照熱指數表(附表一)找出所對應數值，或至勞動部職業安全衛生署建置之高氣溫戶外作業熱危害預防行動資訊(<https://hiosha.osha.gov>)查詢所在地區熱指數值，由熱危害風險等級對應之熱指數及風險管理原則(附表二)，找出其風險等級。

(三) 實施作業管理

1. 適當工作服裝

穿著淺色、寬鬆、具良好吸濕性、透氣性、耐磨且舒適之工作服，及通風良好之帽子或頭盔。但紫外線指數過高時，則建議穿著長袖工作服。

2. 降低暴露溫度

(1) 於環境溫度低於人員之皮膚溫度(一般為攝氏 30 度)時，可使用風扇或類似裝置將風吹向人員，以增加空氣流動或對流，使人體皮膚與環境空氣之熱交換及排汗揮發速率提高；於環境溫度高於人員之皮膚溫度時，則避免將熱源之熱風吹向人員。

(2) 在高氣溫戶外作業場所，應設置簡易遮陽裝置，以防止陽光直

接照射或周圍地面、牆面反射之輻射熱能，避免人員長時間之熱暴露。

- (3) 適度運用細水霧或其他技術等進行灑水降溫，以加強散熱效果，降低作業環境溫度。

3. 提供適當之休息場所

- (1) 設置於鄰近作業場所之適當位置。
- (2) 設置於具備容納同一時段最大休息人數之空間。
- (3) 具備適當遮陽效果，且不可因日照方向改變致無遮陽效果。
- (4) 設置於具備空調、風扇等裝置或對外開放可接受外來涼爽微風之場所，並具備適當機制防止溫濕環境之氣流進入。設置有困難時，可於場所鄰近處架設臨時帳棚、遮陽傘，尋找陰涼或具備空調之地點作為休息場所。
- (5) 避免其他潛在危害，如過於接近道路、位於高噪音環境或有物體飛落之虞等處所。
- (6) 提供可適度降低體溫之物品或設備，如冷水、冷毛巾或淋浴裝置等。
- (7) 裝置飲水設備或提供適當之飲料，如清涼之飲用水或含電解質飲料(約攝氏10至15度，含酒精者除外)必要時，可準備食鹽，以供人員適度補充水分及電解質(鹽分)。

4. 提供充足飲用水及電解質

- (1) 於作業場所或鄰近位置準備清涼之飲用水或含電解質飲料，以利取得與補充水分及電解質(鹽分)。其飲水頻率建議為每 15 至 20 分鐘 1 次，每次飲水 150 至 200 毫升，且需規律定期執行，而非感到口渴才補充。若受限於作業條件，無法依上述建議補充水分，至少以每小時補充 2 至 4 杯(1 杯約為 240 毫升計)之方式為原則。
- (2) 對於有鹽分攝取限制之人員，應另諮詢醫師之建議，採取其他管理措施。

5. 調整作業時間

- (1) 適當分配人員作息時間，並減少其連續作業時間，避免於高溫時段從事相關作業，並依據人員實際作業狀況，適度調配其工作時間；若作業環境有以下情形，建議增加休息時間或頻率：
 - i. 人員於陽光直接照射下進行作業或穿著不透氣厚重或抗滲透性防護衣物進行作業。
 - ii. 作業環境接近無風狀態。
- (2) 透過調整作業時段，如將作業移至清晨或傍晚等進行，以降低人員熱暴露危害。

(3) 增加人力協助作業，調節作業速率，並限制在高氣溫環境中作業之時間長度或人數，以降低人員熱暴露量。

6. 巡視現場作業情形

(1) 工作場所負責人應於作業前及作業期間指派專人定期巡視，確認各項危害預防及管理措施，並提醒人員留意水分及鹽分攝取，隨時掌握人員健康狀況。發現人員有身體不適或疑似產生相關熱疾病症狀時，應立即停止作業，確認其狀況並尋求協助；必要時，應即安排就醫。

(2) 有關高氣溫戶外作業熱危害防範相關檢核項目，可參考附表三。

7. 調整人員熱適應能力

(1) 對於未曾於高氣溫環境下作業之新進人員，第1天之熱暴露時間不可超過正常暴露時間之20%，其後每天最多可增加正常暴露時間20%之暴露時間，至達到正常暴露時間為止。

(2) 對於已有高氣溫環境作業經驗之人員，第1天之熱暴露時間不可超過正常暴露時間之50%，第2天最多可增至正常暴露時間之60%，第3天最多可增至正常暴露時間之80%，第4天則可恢復正常作業。

(3) 夏季期間戶外溫濕環境可造成作業場所溫度遽升，建議於夏季來臨前針對人員實施熱適應訓練，以確保人員對溫濕度之變化具耐受力。

8. 使用個人防護具

在行政管理及工程控制措施仍無法有效降低人員承受之熱壓力時，再考量選用適當之個人防護具。其防護具包含冰背心、濕衣物、水冷式防護具、空氣循環式防護具等；於熱輻射高時，可選用熱反射衣物。但均應考量防護具造成之額外熱壓力影響。

(四) 熱危害預防教育訓練

使人員於高氣溫環境從事戶外作業，應定期實施下列之危害預防教育訓練，以避免熱危害發生：

1. 熱疾病類型與發生時機及臨床症狀。
2. 熱疾病預防措施。
3. 緊急情況之急救措施與應變演練。
4. 熱疾病案例。

(五) 建立緊急醫療、通報及應變處理機制

1. 建立緊急應變處理機制

為利人員發生熱疾病之緊急救護準備，應於事前掌握鄰近醫院或診所之位置與聯絡方式，並建立其緊急應變聯絡及通報流程。

2. 實施急救措施

(1) 指派專人負責處理急救事件，人員出現熱疾病相關症狀時，應立即將其移至陰涼處降溫，並作緊急處置；必要時，應立即就醫尋求專業協助。

(2) 常見熱疾病症狀及處置原則，可參考附表四。

五、本計畫經職業安全衛生委員會討論通過，陳請校長核定後施行，修正時亦同。


附表一、熱指數表

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|------|-----|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 溫度 (°C) | 43.3 | 第四級 | 57.8 | | | | | | | | | | | | |
| | 42.2 | | 54.4 | 58.3 | | | | | | | | | | | |
| | 41.1 | 第三級 | 51.1 | 54.4 | 58.3 | | | | | | | | | | |
| | 40.0 | | 48.3 | 51.1 | 55.0 | 58.3 | | | | | | | | | |
| | 38.9 | | 45.6 | 48.3 | 51.1 | 54.4 | 58.3 | | | | | | | | |
| | 37.8 | | 42.8 | 45.6 | 47.8 | 51.1 | 53.9 | 57.8 | | | | | | | |
| | 36.7 | | 40.6 | 42.8 | 45.0 | 47.2 | 50.6 | 53.3 | 56.7 | | | | | | |
| | 35.6 | | 38.3 | 40.0 | 42.2 | 44.4 | 46.7 | 49.4 | 52.2 | 55.6 | 58.9 | | | | |
| | 34.4 | 第二級 | 36.1 | 37.8 | 39.4 | 41.1 | 43.3 | 45.6 | 48.3 | 51.1 | 53.9 | 57.2 | | | |
| | 33.3 | | 34.4 | 35.6 | 37.2 | 38.3 | 40.6 | 42.2 | 44.4 | 46.7 | 49.4 | 52.2 | 55.0 | 58.3 | |
| | 32.2 | | 32.8 | 33.9 | 35.0 | 36.1 | 37.8 | 39.4 | 40.6 | 42.8 | 45.0 | 47.2 | 50.0 | 52.8 | 55.6 |
| | 31.1 | | 31.1 | 31.7 | 32.8 | 33.9 | 35.0 | 36.7 | 37.8 | 39.4 | 41.1 | 43.3 | 45.0 | 47.2 | 49.4 |
| | 30.0 | 第一級 | 29.4 | 30.6 | 31.1 | 31.7 | 32.8 | 33.9 | 35.0 | 36.1 | 37.8 | 38.9 | 40.6 | 42.2 | 44.4 |
| | 28.9 | | 28.3 | 28.9 | 29.4 | 30.0 | 31.1 | 31.7 | 32.2 | 33.3 | 34.4 | 35.6 | 36.7 | 37.8 | 39.4 |
| | 27.8 | | 27.2 | 27.8 | 28.3 | 28.9 | 28.9 | 29.4 | 30.0 | 31.1 | 31.7 | 32.2 | 32.8 | 33.9 | 35.0 |
| | 26.7 | | 26.7 | 26.7 | 27.2 | 27.2 | 27.8 | 27.8 | 28.3 | 28.9 | 28.9 | 29.4 | 30.0 | 30.0 | 30.6 |
| | | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| | | | 相對濕度(%) | | | | | | | | | | | | |

備註：

1. 熱指數值指依縱軸「溫度」及橫軸「相對濕度」所對應之數值。
2. 在查詢時，如無相對應之溫度或相對濕度值者，應以該表所列較高數值之溫度或相對濕度實施評估；舉例來說，如現場溫度及相對濕度分別為32.0°C及67%，則應以32.2°C及70%評估其熱指數值(即40.6)。

附表二、熱危害風險等級對應之熱指數及風險管理原則

| 熱危害風險等級 | | 熱指數值 | 風險管理原則 |
|---|-----|---------------------|---|
| 低  高 | 第一級 | 26.7 以上， 未達 32.2 | 為熱暴露之基本防護與原則，對於從事重體力作業時應提高警覺，依附表三採取必要防護措施。 |
| | 第二級 | 32.2 以上， 未達 40.6 | 實施危害預防措施及提升危害認知，依附表三對應級別採取相關防護措施。 |
| | 第三級 | 40.6 以上， 未達 54.4 | 強化採取之危害預防及管理措施： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 避免使勞工於高溫時段從事戶外作業。 ▪ 應採取附表三對應級別所列之相關措施，並注意勞工身體狀況。 |
| | 第四級 | 54.4 以上 | 更積極執行相關防護措施： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 應避免使勞工從事戶外作業。 ▪ 如有使勞工從事戶外作業之必要時，應確實採取附表三對應級別所列之相關措施，並加強緊急應變機制。 |

備註：

1. 於交通部中央氣象局發布高溫資訊時，普遍均已達熱危害風險等級第三級以上，爰於該等區域及時間從事戶外作業者，應特別提高警覺，並確實依其風險等級採取相關措施。
2. 前揭高溫資訊之「高溫」指地面最高氣溫上升至36°C以上之現象，依據觀測或預測之氣溫高低與延續情形，分黃燈、橙燈、紅燈三等級(更多資訊請參考交通部中央氣象局網站，<https://www.cwb.gov.tw/>)：
 - (1) 黃燈：氣溫達36°C以上。
 - (2) 橙燈：氣溫達36°C以上，且持續3天以上；或氣溫達38°C以上。
 - (3) 紅燈：氣溫達38°C以上，且持續3天以上。
3. 使人員於陽光直接照射下進行作業，或穿著不透氣厚重或抗滲透性防護衣物進行相關作業者，應將其評估之熱危害風險等級提升一級，並依提升後之風險等級採取對應措施；若評估之熱危害風險等級屬最高等級者，除有緊急救援之需要外，不得使人員從事戶外作業。
4. 使人員從事重體力作業時，應綜合考量人員體能負荷，減少其作業時間，給予每小時至少20分鐘之充足休息，並依各熱危害風險等級，採取對應之相關措施，且應視不同風險等級適當調整作息時間，並應儘量以機械代替人力，如以工具、車輛協助人力搬運等，以降低人員工作負荷與體力消耗。

附表三、高氣溫戶外作業危害防範措施檢核表

| 檢核項目 | 檢核結果 |
|---|---|
| (一)作業管理 | |
| 1. 是否進行定期巡視作業？ | <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| 2. 不論是否有熱相關疾病症狀，人員是否有定期補充水分及電解質？ | <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| 3. 人員是否於中午期間適當進食？ | <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| 4. 是否設置遮陽設施或空調設施可讓人員休息或必要時作為恢復區使用？ | <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| 5. 作業現場或鄰近處是否備有足夠清涼飲用水或含電解質飲料？ | <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| 6. 人員工作服與帽子(或頭盔)是否具備透氣性及透濕性？ | <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| 7. 人員於高氣溫環境進行戶外作業場所時，是否有定時休息、減少連續作業時間或調整作業時間？ | <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| (二)健康管理 | |
| 1. 當指派人員於高氣溫環境進行戶外作業前，是否確定其熱適應已完成？ | <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| 2. 是否依據健康檢查結果及醫師建議，調整人員工作地點與輪班作業？ | <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| 3. 是否指導人員日常自主健康管理？ | <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| 4. 是否備有體溫及血壓(含心跳速率)量測裝置等能於必要時檢查人員身體狀況？ | <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| 5. 是否於作業前及作業期間確認人員之健康狀況？ | <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| (三)教育訓練 | |
| 人員是否瞭解： <ol style="list-style-type: none"> 1. 熱相關疾病之一般跡象及症狀？ 2. 防止熱相關疾病之注意事項？ 3. 熱適應之重要性？ 4. 規律定期飲水之重要性？ 5. 作業夥伴如出現熱相關疾病症狀時應採取之作為？ | <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| (四)緊急醫療、通報及應變處理機制 | |
| 1. 如需要叫救護車，人員是否能清楚說明作業地點？ | <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| 2. 所有人員是否均瞭解由誰提供緊急救護？ | <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| 3. 是否已提醒告知人員下列事項： <ol style="list-style-type: none"> i. 經常補充水分及鹽分 ii. 在遮陽處休息 iii. 及早通報熱疾病症狀 | <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |

附表四、常見熱疾病種類及處置原則表

| 熱疾病種類 | 成因 | 常見症狀 | 處置原則 |
|--------------------------|---|--|--|
| 熱中暑 (Heat stroke) | 熱衰竭進一步惡化，引起中樞神經系統失調(包括體溫調節功能失常)，加劇體溫升高，使細胞產生急性反應 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 體溫超過40°C ■ 神經系統異常：行為異常、幻覺、意識模糊不清、精神混亂(分不清時間、地點和人物) ■ 呼吸困難 ■ 激動、焦慮 ■ 昏迷、抽搐 ■ 可能會無汗(皮膚乾燥發紅) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 撥打119求救或自行送醫 在等待救援同時： <ul style="list-style-type: none"> ■ 移動人員至陰涼處並同時墊高頭部 ■ 鬆開衣物並移除外衣 ■ 意識清醒者可給予稀釋之電解質飲品或加少許鹽之冷開水(不可含酒精或咖啡因) ■ 使用風扇吹以加速熱對流效應散熱 ■ 可放置冰塊或保冷袋於病人頸部、腋窩、鼠蹊部等處加強散熱 ■ 留在人員旁邊直到醫療人員抵達 |
| 熱衰竭 (Heat exhaustion) | 大量出汗嚴重脫水，導致水分與鹽份缺乏所引起之血液循環衰竭，可視為「熱中暑」前期，易發生於年長、具高血壓或於熱環境工作者 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 身體溫度正常或微幅升高(低於40°C) ■ 頭暈、頭痛 ■ 噁心、嘔吐 ■ 大量出汗、皮膚濕冷 ■ 無力倦怠、臉色蒼白 ■ 心跳加快 ■ 姿勢性低血壓 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 移動人員至陰涼處躺下休息，並採取平躺腳抬高姿勢 ■ 移除不必要衣物，包括鞋子和襪子 ■ 給予充足水分或其他清涼飲品 ■ 使用冷敷墊或冰袋，或以冷水清洗頭部、臉部及頸部方式降溫 ■ 若症狀惡化或短時間沒有改善，則將人員送醫進行醫療評估或處理 |
| 熱暈厥 (Heat syncope) | 因血管擴張，水分流失，血管舒縮失調，造成姿勢性低血壓引發，於年長者最為常見 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 體溫與平時相同 ■ 昏厥(持續時間短) ■ 頭暈 ■ 長時間站立或從坐姿或臥姿起立會產生輕度頭痛 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 移動人員至陰涼處休息 ■ 放鬆或解開身上衣物並把腳抬高 ■ 通常意識短時間就會恢復，待恢復後即可給予飲水及鹽分或其他電解質補充液 |

| 熱疾病種類 | 成因 | 常見症狀 | 處置原則 |
|----------------------------|---|--|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> ■ 若體溫持續上升、嘔吐、或意識持續不清，則立即送醫 |
| 熱水腫 (Heat edema) | 肢體皮下血管擴張，組織間液積聚於四肢引起手腳腫脹，一般暴露在熱環境後數天內發生 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 手腳水腫 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 通常幾天內會自然消失，不需特別治療，但可能遲至6週才消失 ■ 可以腳部抬高及穿彈性襪等方式，幫助組織液回流 |
| 熱痙攣 (Heat cramp) | 當身體運動量過大、大量流失鹽分，造成電解質不平衡 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 身體溫度正常或輕度上升 ■ 流汗 ■ 肢體肌肉呈現局部抽筋現象 ■ 通常發生在腹部、手臂或腿部 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 使人員於陰涼處休息 ■ 使人員補充水分及鹽分或清涼飲品 ■ 如果人員有心臟疾病、低鈉飲食或熱痙攣沒有在短時間內消退者，則尋求醫療協助 |
| 熱疹 (Heat rash) | 在炎熱潮濕天氣下因過度出汗引起之皮膚刺激 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 皮膚出現紅色腫塊 ■ 外觀似紅色水泡 ■ 經常出現於頸部、上胸部或皮膚皺摺處 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 人員盡可能在涼爽且低濕環境工作 ■ 使起疹子部位保持乾燥 ■ 可施加痱子粉增加舒適度 |
| 橫紋肌溶解症 (Rhabdomyolysis) | 因遭受過度熱暴露以及體能耗竭，骨骼肌(橫紋肌)發生快速分解、破裂、與肌肉死亡。當肌肉組織死亡時，電解質與蛋白質進入血流，可引起心律不整、痙攣、與腎臟損傷。 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 肌肉痙攣與疼痛 ■ 尿液呈異常暗色(茶或可樂的顏色) ■ 虛弱 ■ 無力活動 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 立刻停止活動 ■ 使人員補充水分 ■ 立即就近接受醫療照護就醫時說明人員熱暴露及症狀，以利針對橫紋肌溶解症進行血液檢查(肌氨酸激酶; creatine kinase)。 |

備註：相關資訊可參考衛生福利部國民健康署網站預防熱傷害衛教傳播專區。