

# 營造業

高氣溫   
戶外作業  
熱危害預防手冊



112年7月



勞動部職業安全衛生署

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION, MINISTRY OF LABOR

## 00

## 前言

1

## 01

營造作業，小心  
戶外高氣溫危害！

2

高氣溫環境的熱壓力

工作者個人的健康風險因素

## 02

如何預防高氣溫  
環境熱危害

4

撇步一、降低作業場所溫度與提供陰涼休息場所

撇步二、定期補充水分

撇步三、調整勞工作業時間及降低工作負荷

撇步四、做好上工前及作業時的健康管理

撇步五、落實教育訓練

## 03

熱疾病發生的臨床  
症狀與緊急處理

14

常見的熱疾病及症狀

熱疾病緊急處置原則

## 04

高氣溫戶外作業  
熱危害預防資訊

16

## 附錄

重大職業  
災害案例

17

案例1 - 建築工程從事鋼筋綁紮作業發生熱衰竭致死

案例2 - 灌溉改善工程進行灌漿作業發生熱中暑致死

案例3 - 從事屋頂太陽能板安裝作業發生熱中暑致死

# 前言

臺灣屬亞熱帶及熱帶海洋型氣候，夏季炎熱潮濕，又因全球氣候變遷影響，氣溫近年持續上升，尤以每年戶外溫度較高季節如6月至9月，為發生熱疾病就醫之高峰期，尤其對於在戶外從事例行性作業，如營造作業、道路養護作業、電線桿維護作業等戶外工作者，具有顯著熱危害風險。

使勞工於戶外高氣溫環境下作業，雇主應採取必要之預防措施，以免勞工發生熱傷害，甚至造成死亡，爰製作本手冊提供參考，同時提醒戶外工作者應落實「多喝水」、「多休息」、「要遮陽」等措施，若工作中身體有不適，應即時反應，相關防護資訊可運用本署建置的「高氣溫戶外作業熱危害預警行動資訊網」(<https://hiosha.osha.gov.tw/>)，以手機網路定位取得所在地熱危害風險等級及相關預防資訊，可有助於提升熱危害管理功效。



# 營造作業，小心 戶外高氣溫危害！

## 高氣溫環境的熱壓力

營造工作者常於日光直曬、無遮蔽的戶外場所進行作業，特別是進行露天開挖、擋土支撐構築、基樁施工、鋼筋綁紮、模板支撐構築、混凝土灌漿、鋼構組配、路面鋪設或建築物戶外防水工程等作業。

除了戶外作業所產生的熱環境暴露之外，台灣夏季的高濕度氣候會讓人體水分的蒸發速率降低，造成散熱效果變差，加上作業過程亦可能接觸到其他熱源，如鋪設道路工程所用的熱瀝青或日光輻射熱反射，工作者將面臨更高的熱危害風險。

經統計每年夏季發生熱疾病送急診的成年患者裡，有六成都是壯年男性喔，因此再耐熱也有中暑危險，請小心戶外高氣溫危害！

## 何謂熱壓力？

人體在熱環境工作，生理代謝熱能與外在環境等因素作用而造成身體產生熱負荷或熱蓄積情形，稱為熱壓力。常見影響高氣溫作業勞工承受熱壓力因素如下：

- 環境溫度、濕度、風速、日光輻射熱等環境因子。
- 勞動產生的代謝熱，如搬運重物等。
- 穿著的衣服，如穿著不透氣厚重或抗滲透性防護衣物等。

## 營造作業，小心戶外高氣溫危害！

### 工作者個人的健康風險因素

當工作者所面對高氣溫環境與因工作勞動所產生的熱壓力增加時，人體會透過生理反應產生熱調節，例如排汗、皮膚血流量及代謝會增加，以增強身體熱量的散失，維持體溫的恆定，稱為熱應變，其高低取決於個人的健康狀態。

以下因子可能造成人體耐受力下降：

#### 年齡

高年齡者的汗腺反應慢、皮膚血流量低、心血管功能減弱，使得體溫調節較差。



#### 肥胖

因皮下脂肪厚，皮下血液循環差，較不易散熱。



#### 藥物

服用如抗膽鹼藥、抗組織胺、抗精神病等治療藥物者，會因藥物作用導致人體排汗受阻，干擾體溫調節；若服用利尿劑，則易發生脫水。



#### 慢性疾病

患有高血壓、心臟病、糖尿病等慢性疾病者，因身體循環功能較差及不易排汗，體溫調節的功能也較弱。



### 特別提醒

曾經罹患熱疾病或熱適應不良、身體耗弱、睡眠或飲水不足，或近期缺乏熱暴露者，亦對炎熱天氣耐受力較弱。

上述熱傷害敏感族群，應避免長時間於高氣溫環境作業，並預先採取相關危害預防措施。

## 如何預防高氣溫 環境熱危害

「職業安全衛生設施規則」第324條之6規定，雇主使勞工從事戶外作業，為防範高氣溫環境引起之熱疾病，應視天候狀況採取以下的危害預防措施：

- 一、降低作業場所之溫度；
- 二、提供陰涼之休息場所；
- 三、提供適當之飲料或食鹽水；
- 四、調整作業時間；
- 五、增加作業場所巡視之頻率；
- 六、實施健康管理及適當安排工作；
- 七、採取勞工熱適應相關措施；
- 八、留意勞工作業前及作業中之健康狀況；
- 九、實施勞工熱疾病預防相關教育宣導；
- 十、建立緊急醫療、通報及應變處理機制。

高氣溫熱危害管理的首要步驟為辨識熱危害環境與評估其嚴重性，勞動部於108年訂定「高氣溫戶外作業勞工熱危害預防指引」，提供雇主有關高氣溫熱危害所需自主管理計畫的架構與可行操作方式，當勞工從事戶外作業時，可參照作業所在地或緊鄰地區之氣象測站測值，對照「熱指數表」(圖1)及「熱危害風險等級對應之熱指數及風險管理原則」(表1)，推估熱危害風險等級，並依「不同熱危害風險等級對應之危害預防及管理措施表」(表2)，採取對應預防措施。本署也已建置「高氣溫戶外作業熱危害預防行動資訊網」(<https://hiosha.osha.gov.tw/>)，提供事業單位查詢及評估。

### 圖1 熱指數表

(資料來源：節錄自「高氣溫戶外作業勞工熱危害預防指引」附表一)

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	第二級	38.3	40.0	42.2	44.4	46.7	49.4	52.2	55.6	58.9				
	34.4		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	第一級	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		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
			相對溼度 (%)												

## 表1 熱危害風險等級對應之熱指數及風險管理原則

(資料來源：節錄自「高氣溫戶外作業勞工熱危害預防指引」附表二)


	熱危害 風險等級	熱指數值	風險管理原則
	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，依表2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，依表2對應級別採取相關防護措施。
	第三級	40.6以上 未達54.4	<p><b>強化採取之危害預防及管理措施</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 避免使勞工於高溫時段從事戶外作業。</li> <li>◆ 應採取表2對應級別所列之相關措施，並注意勞工身體狀況。</li> </ul>
	第四級	54.4以上	<p><b>更積極執行相關防護措施</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 應避免使勞工從事戶外作業。</li> <li>◆ 如有使勞工從事戶外作業之必要時，應確實採取表2對應級別所列之相關措施，並加強緊急應變機制。</li> </ul>



表2 不同熱危害風險等級對應之危害預防及管理措施表

(資料來源：節錄自「高氣溫戶外作業勞工熱危害預防指引」附表三)

危害預防及管理措施	熱危害風險等級			
	第一級	第二級	第三級	第四級
<b>(一) 勞工作業管理</b>				
1. 降低勞工暴露溫度	√	√	√	√
2. 現場巡視勞工作業情形	√	√	√	√
3. 提供適當之休息場所	√	√	√	√
4. 提供適當工作服裝	√	√	√	√
5. 於作業場所提供勞工充足飲用水及電解質	√	√	√	√
6. 調整勞工熱適應能力		√	√	√
7. 調整勞工作業時間		√	√	√
8. 使用個人防護具			(√) <sup>註</sup>	(√) <sup>註</sup>
<b>(二) 勞工健康管理</b>				
1. 適當選配作業勞工	√	√	√	√
2. 實施勞工個人自主健康管理	√	√	√	√
3. 確認作業勞工身體健康狀況	√	√	√	√
<b>(三) 安全衛生教育訓練</b>				
熱危害預防安全衛生教育訓練	√	√	√	√
<b>(四) 緊急醫療、通報及應變處理機制</b>				
1. 建立緊急應變處理機制	√	√	√	√
2. 實施急救措施	√	√	√	√

註

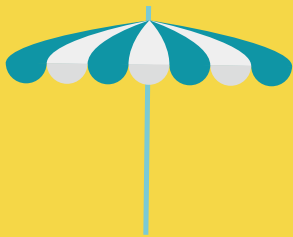
個人防護具為保護勞工之最後一道防線，於行政管理及工程控制措施無法有效降低勞工承受之熱壓力時，再考量選用。

## 撇步一：降低作業場所溫度與提供陰涼休息場所

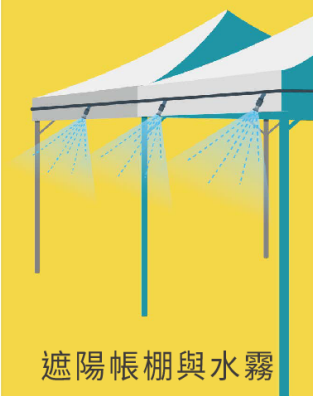
勞工作業時，應避免陽光直射並降低工作區域溫度，另於鄰近作業處設置休息或提供蔭涼場所，讓勞工可以休息，降低勞工身體溫度及恢復體力。

### 雇主可以怎麼做？

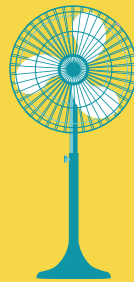
1. 作業區域設置遮陽裝置，若為固定地點作業，建議架設隔熱遮陽網、天幕；若為非定點作業，可搭設移動式的遮陽帳棚或遮陽傘。
2. 使用風扇，增加空氣流動。
3. 運用細水霧進行灑水，降低作業環境溫度。
4. 工區設置陰涼休息場所，提供勞工休息。
5. 提供冷毛巾、冷水、淋浴間等用品與設備，以供勞工可沖淋或擦拭臉部與手臂，降低皮膚溫度與體溫。



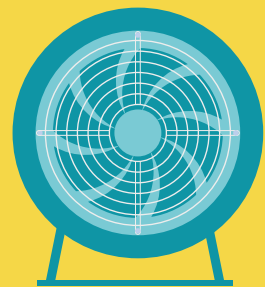
遮陽傘



遮陽帳棚與水霧



工業用電風扇



渦流式送風機

## 撇步二：定期補充水分

水分是散熱的關鍵之一，除雇主應提供充足飲用水及電解質飲料外，勞工作業時記得規律定期補充水分或電解質飲料，而非感到口渴才補充。

### 勞工可以怎麼做？

1. 建議每15至20分鐘喝1次，每次飲水150至200毫升。
2. 若受限於作業條件，至少每小時補充2至4杯（1杯約為240毫升計）。



定期喝水



別渴才喝



不可喝含酒精飲料



避免喝太冰冷的水



電解質飲料

## 撇步三：調整作業時間及降低工作負荷

### 如何調整勞工作業時間及降低勞工工作負荷？

1. 避免勞工於中午高溫時段作業。
2. 掌握作業現場勞工狀況，適當分配勞工作息時間，避免長時間連續作業。
3. 若有以下情形，建議增加休息時間或頻率：
  - 勞工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。
  - 作業環境接近無風狀態。
4. 儘量以機械代替人力，如以工具、車輛協助人力搬運等，以減少體力消耗。
5. 建議穿著淺色、寬鬆、具良好吸濕性、透氣性、耐磨且穿著舒適之工作服，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。

### 進場施工的時候天氣很熱，該怎麼提高勞工熱適應能力？

若正常作業時間為8小時，建議熱暴露時間規劃如下：

高氣溫 戶外作業	建議熱暴露時間規劃				
	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天
有經驗	4小時 (50%)	4.5小時 (60%)	6小時 (80%)	8小時 (正常工作)	
無經驗	1.5小時 (20%)	3小時 (40%)	4.5小時 (60%)	6小時 (80%)	8小時 (正常工作)

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勞工實施熱適應訓練，以確保勞工對溫濕度之變化具耐受力。

## 撇步四：做好上工前及作業時的健康管理

### 上工前評估勞工健康，適當安排作業：

1. 進行個人體適能評估，並依評估的結果安排工作。
2. 預先確認勞工健康狀況，上工前需維持正常生活作息，具備良好的個人衛生習慣及健康飲食習慣等。
3. 屬於高風險勞工，應避免長時間從事高氣溫環境作業或隨時注意勞工身體健康狀況。
4. 必要時，可以尋求職業醫學科專科醫師協助選配工作。

### 有哪些是高氣溫戶外作業的潛在高風險勞工？

患有高血壓、心臟病、糖尿病、精神病、肝疾病、消化性潰瘍、內分泌失調、無汗症及腎疾病等疾病，或者服用影響體溫調節、抑制排汗、利尿劑等藥劑，或為肥胖、妊娠、中高齡及高齡者、近期缺乏熱暴露者、曾經患熱疾病等。



正常生活作息



健康飲食習慣

## 撇步四：做好上工前及作業時的健康管理

### 作業時注意勞工健康狀況，有熱疾病症狀立即處理：

1. 作業中加強巡檢，隨時掌握勞工健康狀況。
2. 提醒勞工留意水分及電解質攝取。
3. 組織夥伴系統，勞工彼此注意健康情形。
4. 建立急救與傷患緊急處置計畫，現場置備足夠之體溫、血壓、心跳速率量測裝置實施監測。

### 有以下情形時，可能顯示勞工具有熱危害風險，需即採取必要之危害預防及管理措施：

- 當未熱適應者體溫超過 $38^{\circ}\text{C}$ 或已熱適應者體溫超過 $38.5^{\circ}\text{C}$ 時。
- 勞工持續數分鐘之心跳速率(次/分鐘)超過 $180$ 減去勞工年齡之數值( $180 - \text{年齡}$ )時。
- 勞工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。



測量心跳



監測體溫



夥伴作業

## 撇步五：落實教育訓練

管理者及勞工皆應熟悉熱疾病類型與發生時機及預防措施，除辦理教育訓練及演練外，另建議於上工前的工具箱會議提醒危害預防注意事項。

### 教育訓練建議內容：

1. 熱疾病類型與發生時機及臨床症狀。
2. 熱疾病預防措施，包含危害預防與管理措施，及勞工應配合之個人自主健康管理事項。
3. 緊急情況之急救措施與應變演練。
4. 熱疾病案例。



工具箱會議



教育訓練

# 熱疾病發生的臨床症狀與緊急處理

發生熱疾病症狀時，若處理不當，會導致器官衰竭，甚至死亡，不可輕忽其危害。

## 常見的熱疾病及症狀

### 1. 熱痙攣

在高濕熱環境下長時間勞動，因大量流汗造成電解質不平衡的狀況。

- 症狀 | 流汗、肢體肌肉局部抽筋，常發生於腹部、手臂、或腿部。

### 2. 熱衰竭

因大量出汗、嚴重脫水，導致水分與電解質缺乏引起的血液循環衰竭。

- 症狀 | 頭暈、頭痛、噁心嘔吐、大量流汗、皮膚濕冷、無力倦怠、臉色蒼白、心跳加快、血壓降低。

### 3. 橫紋肌溶解症

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。

- 症狀 | 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。

### 4. 熱中暑

因體溫調節功能失常、中樞神經系統失調，造成人體體溫持續升高。

- 症狀 | 體溫超過40°C、行為異常、產生幻覺、意識不清、呼吸困難、激動焦慮、昏迷、抽搐、皮膚乾燥發紅（無汗）。





# 熱疾病發生的臨床症狀與緊急處理

## 熱疾病緊急處置原則



移至陰涼處躺下休息。



鬆開衣物並移除外衣，移除鞋子、襪子。



使用冷敷袋服貼於患者頭部、頸部促進降溫。



患者恢復意識後可給予清涼水與電解質飲料。



持續注意勞工健康狀況，若未改善，應立即就醫。

# 高氣溫戶外作業熱危害預防資訊

相關資訊請參閱

勞動部職業安全衛生署網站「高氣溫作業危害預防專區」  
網址:<https://www.osha.gov.tw/48110/48207/48309>



勞動部「高氣溫戶外作業勞工熱危害預防指引」  
網址:<https://www.osha.gov.tw/48110/48713/48735/60221/>



勞動部職業安全衛生署「高氣溫戶外作業熱危害預防行動資訊網」  
網址:<https://hiosha.osha.gov.tw>



衛生福利部國民健康署網站「預防熱傷害衛教專區」  
網址:<https://www.hpa.gov.tw/440/s>



交通部中央氣象局網站  
網址:<https://www.cwb.gov.tw/>



# 重大職業災害案例

## 案例 1

### 建築工程從事鋼筋綁紮作業發生熱衰竭致死

#### 案情摘要

106年5月12日於某新建廠房工地，甲員為工程承攬人之新進勞工(36歲)，上班第二日上午到班，隨即於工地4樓頂進行鋼筋綁紮作業，中午用餐完畢後於2樓室內休息。至下午2時，同仁發現甲員躺在地上，兩眼翻白、雙手抽筋，經緊急送醫後，診斷有高體溫、脫水、高血鉀、急性腎衰竭等情形，緊急入住加護病房並使用葉克膜治療，晚間宣布腦死，返家後於隔日死亡。



(圖片僅供示意，非當事人)

#### 防災對策：

1. 應視現場作業狀況，採取設置適當遮陽裝置等措施，以降低作業場所之溫度。
2. 對於未曾於高氣溫環境下作業之新進勞工或已有高氣溫環境作業經驗之勞工，應視勞工原有之熱適應狀態及體適能狀況，適當調配其熱適應及熱暴露時間。
3. 雇主應適當分配勞工作息時間，並減少其連續作業時間，避免於高溫時段從事相關作業。
4. 應隨時注意勞工健康狀況，若稍有身體不適或疑似產生熱疾病症狀時，應立即停止作業，必要時，應尋求醫療協助。

# 重大職業災害案例

## 案例 2

### 灌溉改善工程進行灌漿作業發生熱中暑致死

#### 案情摘要

107年7月18日於某灌溉改善工程工地，上午乙員(36歲)與同仁一同抵達工地後，隨即開始進行鐵絲綁紮及灌漿等作業。約莫8時40分，乙員稱身體不舒服，即停止作業並於路旁樹下休息，中午亦未進食。至下午4時，乙員突然發生精神混亂並朝混凝土車方向衝過去。經同仁攔阻並協助於有冷氣的混凝土車內休息，約於下午4時50分許時，車上同仁發現乙員臉色及舉止異常，緊急送醫治療，經診斷疑似為熱中暑、橫紋肌溶解症、急性腎衰竭等症狀，並於隔日因心因性休克致死。



#### 防災對策：

1. 應在鄰近作業場所處提供陰涼的休息場所，並設置於具備空調、風扇等裝置，以及準備清涼飲用水或含電解質飲料等，使勞工於休息時可降低體心溫度及恢復體力。
2. 隨時注意勞工健康狀況，若稍有身體不適或疑似產生熱疾病症狀時，應立即停止作業，必要時，應尋求醫療協助。
3. 針對現場主管及作業勞工定期實施熱危害預防教育訓練。
4. 建立緊急應變處理機制，勞工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。

# 重大職業災害案例

## 案例3

### 從事屋頂太陽能板安裝作業發生熱中暑致死

#### 案情摘要

109年8月7日某屋頂太陽能板安裝工地，丙員（40歲）於上班第三天自上午8時至10時在屋頂進行安裝作業，10點至地面室內休息時，表示想吐且臉色蒼白，雇主即安排休息，並未再讓丙員上工。中午12時許，丙員突然神情恍惚，有自言自語及身體行為不受控制之現象，同時想自坐姿站立起身，但無法自主站立，且身體呈現緊繃、抽搐狀態並有磨牙的現象。經安排丙員平躺於地面休息，身體仍呈現緊繃現象，經緊急送醫，於下午1時50分急救無效宣告死亡。



#### 防災對策：

1. 應視現場作業狀況，採取降低作業場所溫度之控制措施，以防止陽光直接照射，並避免於高溫時段從事相關作業。
2. 對於未曾於高氣溫環境下作業之新進勞工或已有高氣溫環境作業經驗之勞工，應視勞工原有之熱適應狀態及體適能狀況，適當調配其熱適應及熱暴露時間，減少其連續作業時間，並增加休息時間長度與頻率。
3. 應在鄰近作業場所處提供陰涼的休息場所，並設置於具備空調、風扇等裝置，及準備清涼飲用水或含電解質飲料等，使勞工於休息時可降低體心溫度及恢復體力。
4. 應建立緊急應變處理機制，勞工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。

# 預防熱危害

## 你我做得到



遮陽



1



2

脫衣



3

降溫



4

補水



5

送醫

緊急處置

5步驟



勞動部職業安全衛生署

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION, MINISTRY OF LABOR

關心您