

熱危害指數與潛在熱暴露危害評估

HSI	八小時暴露之危害程度評估
0	無熱危害
10~30	輕度至中度熱危害，對偶爾的輕工作有影響，但經常性暴露可能有害健康危害。
40~60	高度熱危害，除非生理已適應，否則健康可能有危害，需要適應訓練(須經熱適應調節)。
70~90	極高度熱危害，個人適應時仍須接受醫學檢查，並攝取適量水份和鹽份。
100	熱適應的健康年輕人最大忍受極限。
> 100	直腸溫度（肛溫）會升高，需限制暴露時間。

4・日常生活熱中症預防指針解說

1) 溫度環境的指標

一天當中的最高氣溫以環境條件的熱度作為指標是最容易理解的,因此氣象預報常會預報當日的最高氣溫。但是,已有學者研究指出,因 WBGT 的關係引發熱中症的死亡人數及送醫人數的例子相當高,證明了排除地域差異的影響所帶來的關係,因此本指南引用了 WBGT。

另外,WBGT 值是以

室外:WBGT=0.7x 濕球溫度+0.2x 黑球溫度+0.1x 乾球溫度

室內:WBGT=0.7x 濕球溫度+0.3x 黑球溫度 來計算的。

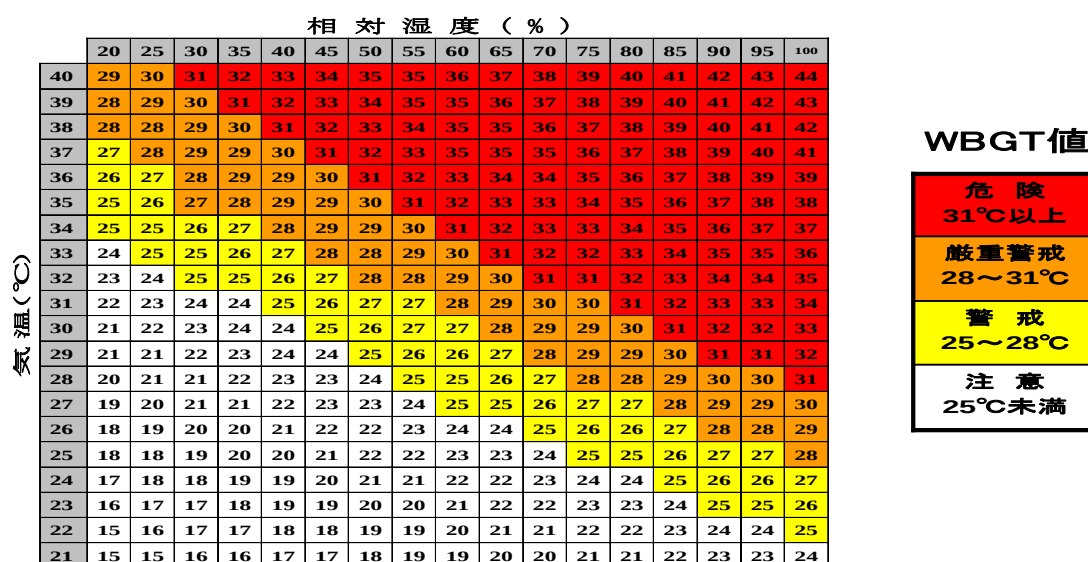
但是,通常因為無法測量黑球的溫度,所以是以氣溫及溫度等來推算 WBGT 值。

WBGT 與乾球溫度,濕球溫度,會因氣象條件多少會有差異,如表 1。

表 1・WBGT 與乾球溫度,濕球溫度的關係

WBGT	乾球溫度	濕球溫度
31°C 以上	35°C 以上	27°C 以上
28~31°C	31~35°C	24~27°C
25~28°C	28~31°C	21~24°C
25°C 未滿	28°C 未滿	21°C 未滿

圖 1・WBGT 與氣溫,溼度的關係



WBGT 值即使氣溫低,但溼度高時仍會出現高的數值。因此,為了讓一般人可以清楚的了解,圖 1 上顯示了 WBGT 與氣溫,相對濕度的關係。圖中的數值是 WBGT 值。為了清楚顯示氣溫及相對濕度變化時,WBGT 值也會跟著改變,預防指針的「危險」呈紅色,「嚴重警戒」呈橘色,「警戒」呈黃色,「注意」呈白色。

另外,本指針的 WBGT 是以當日的最高氣溫與溼度來推演算出的。

2)生活中應注意的活動強度指標

各溫度基準區域內生活中應注意的活動強度指標如圖 2。輕度活動的 RMR:2.5 未滿, 3.0METs 未滿, 250 kcal/h 未滿, 290W 未滿;中度活動的 RMR:2.5~6.0, 3.0~6.0METs, 250~490 kcal/h, 290~570W;重度活動的 RMR:6.0 以上, 6.0METs 以上, 490 kcal/h 以上, 570W 以上。

雖生活中的活動強度如上以輕重來區分,但熱中症的發生不只與活動強度的輕重有關,還與活動時間的長短有很大的關係。因此,在運動或勞動時,即使屬於輕度活動,還是需要定期的休息與補充水分。

表 2 生活中應注意的活動強度指標

輕度	中度	重度
(RMR : 2.5 未滿) (3.0 METs 未滿) (250 kcal/h 未滿) (290 W:未滿)	(RMR : 2.5~6.0) (3.0~6.0 METs) (250~490 kcal/h) (290~570 W)	(RMR : 6.0 以上) (6.0 METs 以上) (490 kcal/h 以上) (570 W:以上)
休息・談話 吃飯・生活起居 演奏樂器 裁縫(縫紉,裁車) 開車 桌上辦公 搭車(電車・公車內站立) 洗衣 洗手,洗臉,刷牙 烹飪(處理・收拾) 買東西 掃除(吸塵器) 散步/分速 60~70m 家庭菜園,拔草 體操(輕鬆操) 洗澡 槌球 [※]	自行車(平地) 時速 10~15km 散步/分速 80~100m 掃除(拍打・擦抹) 換棉被 體操(加強操) 走樓梯 走路 /分速 100~120m 擦地 修剪園木 割草 高爾夫 [※] 棒球 [※]	慢跑 足球 網球 自行車(爬坡) 時速 10km 韻律體操 桌球 羽球 爬山 劍道 游泳(蛙式) 籃球 跳繩 馬拉松

※棒球或高爾夫,槌球的活動強度雖低但因活動時間長,所以要注意。

RMR (Relative metabolic rate): 能量代謝率,活動所需能量的基礎代謝率。

METs (Metabolic equivalent): 代謝當量,活動所需能量的消耗代謝率

kcal/h：每小時所消耗的能量

W:瓦特 活動所需的能量

3) 水分・鹽分補充的指標

1.日常生活中水分的補充:基本上,身體無形的水分散失或出汗,是需要補充水分的。睡眠時或洗澡時也會出汗。睡前,起床後,洗澡前後都需補充一杯(約 200ml)水。

一天當中要定期補充約半杯左右的水。

注意要在感到口渴之前補充水分。特別是高齡者對口渴等的感覺比較遲鈍,應該要特別注意。

2.運動或勞動時的補充：水分的補給量約體重減少量的 7-8 成左右。要小心避免脫水達體重的 2% 以上。做大量流汗的運動或勞動時,同時補充水分與鹽分很重要。注意要補充含有 0.2%左右鹽分的水。

勞動前：補充 1-2 杯左右的水分・鹽分

勞動中：約 20-30 分鐘補充一次半杯至 1 杯左右的水分・鹽分

勞動後：30 分鐘內補充水分・鹽分

3. 飲酒時的補充：酒精有利尿效果,水分的排出會超過飲入的量,因此飲酒後需要補充大量的水分。

4.冷房內的補充：因室內空氣乾燥,沒注意時可能發生脫水。應隨時補充水分。

4・特別應注意事項

若有以下 1~8 的情況時,請特別注意。適用於溫度基準 1 階段的區分。除了自身外,也要注意身邊週遭的人。

1.幼兒・學童的身體機能尚未發展完全,大人要適切的給予補充水分・鹽分,否則則容易發生熱中症。

2. 65 歲以上的高齡者,特別是 75 歲以上的後期高齡者,出汗或口渴等體溫調節的機能降低,因此容易發生熱中症。

3. 肥胖者因體溫較容易升高,因此容易發生熱中症。

4. 過度工作或運動的人容易發生熱中症。

5. 一般患者(高血壓,心疾病患,慢性肺疾,肝臟病,腎臟病,內分泌病患等),臥病在床者。服用以下藥物的人會助長熱中症的發生。抗膽鹼激素藥物(鎮痙攣藥,治頻尿藥,帕金森氏症藥,抗組織胺藥,抗癲癇藥,安眠藥,鎮定藥,自律神經調節藥,抗憂鬱藥,β 阻斷藥,抗心律不整藥,麻藥)有可能引起抑制出汗。利尿劑容易引發脫水。興奮劑使代謝激進。大多的抗精神病藥有可能抑制體溫調節中樞。

藥物所附件的文書內即有記載「抑制出汗(或體溫調節中樞),在高溫的環境下,體溫有可能升高」

6.發熱,腹瀉,宿醉等身體狀況不好時容易發生。

7.務農,安全相關作業等需要穿著厚重,全身包覆的安全服時。

8.溫度急速升高時。例如 6 月以前。還有,平時很少暴露在高溫下,或者在旅行或移動中(從涼爽場所移至高溫場所)等

特殊情形,幼兒留在車內而引起的熱中症,以監護人的不注意等因素發生的情形居多。停車中的車內溫度,在幾分鐘內可達 40℃ 以上。在未熄火下,即使有開冷氣,也有因不名原因而發生的情形,所以不論在什麼季節,即使只有幾分鐘,注意絕對不可只將幼兒留在車內。

暑熱壓力指數又稱濕黑球溫度

暑熱壓力指數維基百科，自由的百科全書跳轉到: 導覽、搜尋

暑熱壓力指數高，反映濕度和氣溫都高，容易導致中暑。**暑熱壓力指數**（又稱**濕黑球溫度**）是反映溫度的綜合指標，用於**量度氣溫、濕度、輻射熱對人體的影響**，常用於**職業安全、體育和軍事方面**。國際標準化組織通過ISO 7243標準，採用暑熱壓力指數來反映人體受熱程度。

目錄 [隱藏]

1 計算公式

2 應用事例

2.1 職業安全

2.2 體育

2.3 軍事

3 資料來源

[編輯] 計算公式暑熱壓力指數通過綜合計算三種溫度而成 -

Tw = 自然濕球溫度：用計濕布包著溫度計，在無遮蔽的外界環境下量度出的溫度，以反映汗水是否容易揮發

Tg = 黑球溫度：在指定規格的黑色不反光銅球裏，利用溫度計量出的溫度，反映太陽輻射的效應

Td = 乾球濕度：在有遮蔽的環境下，利用溫度計量出的溫度，並無濕度及太陽輻射的影響，反應單純空氣的效應

在戶外有日曬時，計算公式為 -

$$0.7T_w + 0.2T_g + 0.1T_d$$

在戶外無日曬，或在室內時，計算公式為 -

$$0.7T_w + 0.3T_g$$

[編輯] 應用事例[編輯] 職業安全不同環境或性質的工作，如坐著、搬運或爬梯等，會有不同的新陳代謝率。ISO 7243按照不同程度的新陳代謝率，**推薦工作環境不超過一定的暑熱壓力指數值**。如間歇處理重物，新陳代謝率約為**130至200**，**如工作人員未適應熱度，則推薦暑熱壓力指數不超過26℃**；如已適應，則推薦暑熱壓力指數不超過**28℃**。[1][2]

[編輯] 體育2008年，香港協辦第29屆奧運的馬術比賽，天文台特別提供兩個比賽場地的暑熱壓力指數。**[3][4]主辦單位表示，如暑熱壓力指數超過35℃，大會可能會中斷賽事。**[5]

根據日本體育協會方針，若暑熱壓力指數超過**31.0℃**，由於氣溫比皮膚溫度更熱，熱力無法從人體釋放，因此原則上應該停止一切運動。**[6]**

[編輯] 軍事根據美軍指引，部分行動會按照暑熱壓力指數而發出綠、黃、紅、黑的警示旗幟，並根據軍人的工作性質而訂定作息時間及水分補充量。例如，暑熱壓力指數為**31.1℃至32.1℃**，則發出紅色警示旗幟，如工作為巡邏等中度勞累工作，則每工作**30分鐘**休息**30分鐘**，並每小時補充**3/4**夸脫水分。[

The **Wet Bulb Globe Temperature (WBGT)** is a composite temperature used to estimate the effect of temperature, humidity, wind speed (wind chill), and visible and infrared radiation (usually sunlight) on humans. It is used by industrial hygienists, athletes, and the military to determine appropriate **exposure levels to high temperatures**. It is derived from the following formula:

$$WBGT = 0.7T_w + 0.2T_g + 0.1T_d$$

Where

- T_w = Natural wet-bulb temperature (combined with dry-bulb temperature indicates humidity)
- T_g = Globe thermometer temperature (measured with a globe thermometer, also known as a black globe thermometer)
- T_d = Dry-bulb temperature (actual air temperature)
- Temperatures may be in either Celsius or Fahrenheit

Indoors, or when solar radiation is negligible, the following formula is often used:

$$WBGT = 0.7T_w + 0.3T_g$$

The WBGT index was developed in 1956 by the United States Marine Corps at Parris Island to **reduce heat stress injuries in recruits**; it has been revised several times.^[*citation needed*]

Uses

The American Conference of Governmental Industrial Hygienists publishes threshold limit values (TLVs) that have been adopted by many governments for use in the workplace. The process for determining the WBGT is also described in ISO 7243, Hot Environments - Estimation of the Heat Stress on Working Man, Based on the WBGT Index. The American College of Sports Medicine bases its guidelines on the intensity of sport practices based on WBGT.^[1]

In hot areas, some US military installations display a flag to indicate the heat category based on the WBGT. The military publishes guidelines for **water intake** and **physical activity level** for acclimated and unacclimated individuals in different uniforms based on the heat category.

Category	WBGT °F	WBGT °C	Flag color
1	<= 79.9	<= 26.6	White
2	80-84.9	26.7-29.3	Green
3	85-87.9	29.4-31.0	Yellow
4	88-89.9	31.1-32.1	Red
5	=> 90	=> 32.2	Black

The heat index used by the National Weather Service and the humidex used by the Meteorological Service of Canada are also measures of perceived heat, but they do not account for the effects of radiation.