ICS 13.180
A 25

GB

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 18049—2000
eqv ISO 7730:1994

# 中等热环境　*PMV* 和 *PPD* 指数的测定及热舒适条件的规定

**Moderate thermal environments—Determination of the *PMV* and *PPD* indices and specification of the conditions for thermal comfort**

2000-04-11 发布　　　　2000-12-01 实施

国家质量技术监督局 发布

# 目　　次

# 前言

本标准等效采用ISO 7730:1994《中等热环境 *PMV* 和 *PPD* 指数的测定及热舒适条件的规定》。本标准在技术内容的表述、图表等方面作了适当的调整。

本标准的附录A、附录B、附录C都是标准的附录。

本标准的附录D、附录E、附录F都是提示的附录。

本标准由国家质量技术监督局提出。

本标准由全国人类工效学标准化技术委员会归口。

本标准由中国标准化与信息分类编码研究所、中国预防医学科学院劳动卫生与职业病研究所共同起草。

本标准主要起草人:滑东红、李天麟、刘伟、金书香、秦汝莉。

# ISO 前言

国际标准化组织(ISO)是一个由各国的权威性标准化团体(ISO 成员团体)组成的国际联合会。国际标准的起草工作通常由 ISO 技术委员会完成。对技术委员会已经设立的项目感兴趣的每个成员团体都有权参加该委员会。同 ISO 有联系的政府的和非政府的国际组织,也可参加其工作。ISO 在所有涉及电工技术标准化方面的问题都与国际电工委员会(IEC)保持密切合作。

由技术委员会采纳的国际标准草案都要送交各成员团体表决。国际标准的发布需要 75%以上的成员团体投赞成票。

国际标准 ISO 7730 是由 ISO/TC159/SC5(人类工效学:物理环境分委会)制定的。

第 2 版取消并替代了第一版(ISO 7730:1984),成为一个技术性修订版。

附录 A、附录 B 和附录 C 是本国际标准的组成部分。

附录 D、附录 E 和附录 F 仅是信息资料。

# 引　　言

本标准是对人体所暴露的中等和极端热环境的测量方法及其评价作出规定的系列标准中的一项。

本标准只对中等热环境作出评价。

人对热的感觉主要是与其全身的热平衡有关。这种平衡受人的体力活动和着装以及环境参数(空气温度、平均辐射温度、空气流速和空气湿度)的影响。

当上述参数测定后,人的整体热感觉可以通过计算 *PMV* 指数(见 3.1)得出。

*PPD* 指数可提供有关热不适或者热不满意的信息,它是通过预测在一给定环境中,感觉过热或过冷的人的百分数而得到的。*PPD* 可从 *PMV*(按第 4 章所述方法)得出。

热不适可由于身体感觉到的明显的局部寒冷(或热)所致。最常见的局部冷不适是由气流所引起,它的定义是由空气流动而引起的身体局部寒冷感觉。第 5 章叙述了如何从气流的模式等级预计对气流有不适感的人数的百分比。

第 6 章说明了可接受为舒适的热环境所必备的条件。不适感是因为全身对热或冷感到不适所引起,因此舒适的限度在此种情况下可由 *PMD* 或 *PPD* 指数来表示。但是热不适感也能由于气流所致,所以舒适的限度也可由涡动气流模式的等级来表示。

推荐的舒适要求分别在附录 D 中指出。如果需要,可根据本标准所规定的原则,制定比附录 D 建议的、更宽一些的热舒适限度。

中华人民共和国国家标准

# 中等热环境 *PMV* 和 *PPD* 指数的测定及热舒适条件的规定

GB/T 18049—2000
eqv ISO 7730:1994

Moderate thermal environments—Determination of the *PMV* and *PPD* indices and specification of the conditions for thermal comfort

## 1 范围

本标准规定了预测处于中等热环境中的人对热的感觉和不舒适程度的方法，并规定了可接受的热舒适条件。

本标准适用于健康男性和女性。

本标准适用于室内工作环境的设计或对现有室内工作环境进行评价。

## 2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 934—1989 高温作业环境气象条件测定方法

GB/T 18048—2000 人类工效学 代谢产热量的测定

ISO 9920:1995 热环境工效学 全套服装热阻和湿阻的评定

## 3 预计平均热感觉指数(*PMV*)

### 3.1 测定

*PMV* 是一种指数，表明预计群体对于下述 7 个等级热感觉投票的平均值。

+3 热

+2 温暖

+1 较温暖

0 适中

−1 较凉

−2 凉

−3 冷

*PMV* 指数可通过估算人体活动的代谢率及服装的隔热值获得，同时还需有以下的环境参数：空气温度、平均辐射温度、相对空气流速及空气湿度(见 GB/T 934—1989)。

*PMV* 指数是根据人体热平衡计算的。当人体内部产生的热等于在环境中散失的热量时，人处于热平衡状态。

在中等热环境中，人的热调节系统通过调整皮肤温度和出汗量以维持热平衡。在 *PMV* 指数中热调

国家质量技术监督局 2000-04-11 批准　　2000-12-01 实施

节系统的生理反应在统计上与受试者群体的热感觉投票的统计结果有关[1]。

*PMV* 可根据以下公式得出：

$$PMV=(0.303e^{-0.036M}+0.028)\{(M-W)-3.05\times10^{-3}\times[5\,733-6.99(M-W)-p_a] -0.42\times[(M-W)-58.15]-1.7\times10^{-5}M(5\,867-p_a)-0.001\,4M(34-t_a) -3.96\times10^{-8}f_{cl}\times[(t_{cl}+273)^4-(\bar{t}_r+273)^4]-f_{cl}h_c(t_{cl}-t_a)\} \quad\cdots\cdots(1)$$

式中：$t_{cl}=35.7-0.028(M-W)-I_{cl}\{3.96\times10^{-8}f_{cl}\times[(t_{cl}+273)^4-(\bar{t}_r+273)^4]+f_{cl}h_c(t_{cl}-t_a)\}$

$$h_c=\begin{cases}2.38(t_{cl}-t_a)^{0.25} & 当\ 2.38(t_{cl}-t_a)^{0.25}>12.1\sqrt{v_{ar}}\\ 12.1\sqrt{v_{ar}} & 当\ 2.38(t_{cl}-t_a)^{0.25}<12.1\sqrt{v_{ar}}\end{cases}$$

$$f_{cl}=\begin{cases}1.00+1.290I_{cl} & 当\ I_{cl}\leqslant0.078\ m^2\cdot{}^\circ C/W\\ 1.05+0.645I_{cl} & 当\ I_{cl}>0.078\ m^2\cdot{}^\circ C/W\end{cases}$$

式中：*PMV*——预计平均热感觉指数；

$M$——代谢率，W/m²；[2]

$W$——外部做功消耗的热量(对大多数活动可忽略不计)，W/m²；

$I_{cl}$——服装热阻，m²·℃/W；[3]

$f_{cl}$——着装时人的体表面积与裸露时人的体表面积之比；

$t_a$——空气温度，℃；

$\bar{t}_r$——平均辐射温度，℃；

$v_{ar}$——空气流速，m/s；

$p_a$——水蒸气分压，Pa；

$h_c$——对流换热系数，W/(m²·℃)；

$t_{cl}$——服装表面温度，℃。

式(1)中 *PMV* 可由代谢率、服装热阻、空气温度、平均辐射温度、空气流速及水蒸气分压计算得出。$t_{cl}$及 $h_c$ 可由迭代法得到。

*PMV* 指数是从静态条件下得到的。在应用中，当一个或数个参数有微小变动时，使用参数的前 1 h 的时间加权平均数值，也能取得很好的近似结果。

建议只有当 *PMV* 值处于−2 与+2 之间时，才能使用 *PMV* 指数。

此外，当下列 6 种主要参数在以下范围以内时，可推荐使用 *PMV* 指数：

$M=46.52$ W/m²～232.60 W/m²(0.8 met～4 met)

$I_{cl}=0$ m²·℃/W～0.31 m²·℃/W(0 clo～2 clo)

$t_a=10$℃～30℃

$\bar{t}_r=10$℃～40℃

$v_{ar}=0$ m/s～1 m/s

$p_a=0$ Pa～2 700 Pa

注

1　当从事轻(主要是坐姿)体力活动时，平均风速在此范围内便可使人感到有吹风感(涡动气流)，为限制这种气流，其平均风速可低于图 D2(见附录 D)中所示的值。

2　在此范围内，相对湿度宜维持在 30%～70%之间。

用表 A1 可估算代谢率，用表 E1 及 E2 可估算服装的隔热值，并要考虑工作的类型及一年中接触的

1) 本标准采自 1 300 名受试者的热感觉投票的统计结果。

2) 1 met=58.15 W/m²。

3) 1 clo=0.155 m²·℃/W。

时间。对于不同的代谢率建议估算前1 h期间的时间加权平均值。

*PMV* 可按下列方式之一确定：

a) 计算法，由公式(1)使用计算机计算，用 BASIC 语言设计的程序见附录 B；

b) 查表法，对于不同组合的参数、活动、服装、作业温度和相对湿度直接从附录 C 中查出 *PMV* 值。

注3：作业温度 $t_o$ 是在一个具有黑色内表面辐射的密闭环境中的平均温度，其中的作业人员通过辐射及对流交换的热量与在不均匀的实际环境中的换热量相等。通常，当风速很小(<0.2 m/s)或当平均辐射温度及空气温度之差很小(<4℃)时，可计算出作业温度并相当地接近空气及平均辐射温度的平均值。

可用式(2)得到其最精确值：

$$t_o = A \times t_a + (1 - A)\bar{t}_r \quad \cdots\cdots(2)$$

式中 $A$ 值是风速 $v_{ar}$ 的函数，关系见表1。

表 1

| $v_{ar}$, m/s | <0.2 | 0.2～0.6 | 0.6～1.0 |
|---|---|---|---|
| $A$ | 0.5 | 0.6 | 0.7 |

附录 C 中给出的 *PMV* 值是当相对湿度为50%时得到的数值。在接近舒适温度时，湿度对于热感觉的影响很小，在测定 *PMV* 时，可以忽略不计。

c) 直接测定法，使用积分传感器。

### 3.2 应用

*PMV* 指数可用于检验一个给定热环境是否符合第6章中推荐的附录 D 中所指出的舒适要求。

*PMV* 指数也可用于对第6章中推荐的附录 D 中所规定的舒适要求，建立较宽的可接受限度。

设 *PMV* 为0，便可以建立一个能预测活动强度、服装特性及能给出热舒适感的环境参数的方程。例如，图 D1 表明最适作业温度与服装及活动的函数关系。

## 4 预计不满意者的百分数(*PPD*)

*PMV* 指数为预计处于热环境中的群体对于热感觉投票的平均值。个体的投票是分散于这个平均值周围的，其数目便于预计有多少人感到不舒适(感觉温度过高或过低)。

*PPD* 指数可对于热不满意的人数给出定量的预计值。

*PPD* 可预计群体中感觉过暖或过凉(根据7级热感觉投票表示热(+3)，温暖(+2)，凉(−2)，或(−3)冷)的人的百分数。

当确定 *PMV* 值以后，*PPD* 值可从图1中得出，或从式(3)得出：

$$PPD = 100 - 95 \times e^{-(0.03353 \times PMV^4 + 0.2179 \times PMV^2)} \quad \cdots\cdots(3)$$

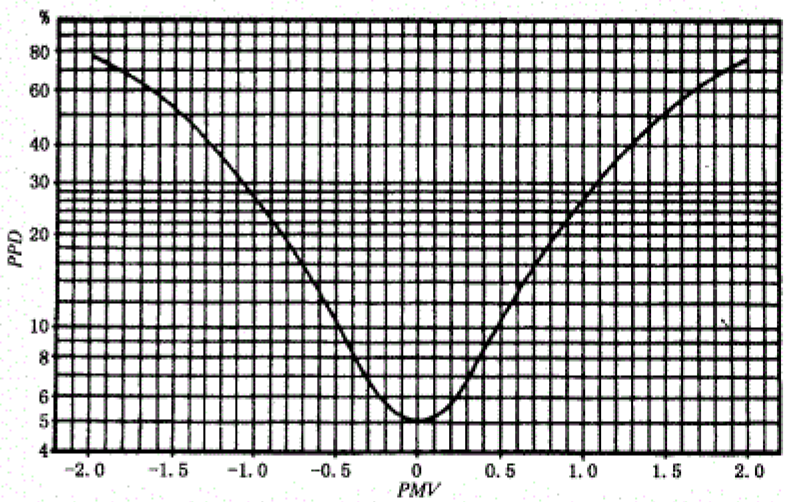



图1 预计不满意者的百分数(*PPD*)与预计平均热感觉指数(*PMV*)的函数关系

*PPD* 指数可推算群体对热不满意的人数。

群体中其他的人对热感觉适中、较温暖、或较凉的预计票数分布情况见表1。

表2 对于不同平均值个体热感觉投票的分布情况

（根据对1 300名受试者实验得出）

| *PMV* | *PPD* | 预计投票人的百分数 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 0 | −1,0或+1 | −2,−1,0,+1或+2 |
| +2 | 75 | 5 | 25 | 70 |
| +1 | 25 | 27 | 75 | 95 |
| 0 | 5 | 55 | 95 | 100 |
| −1 | 25 | 27 | 75 | 95 |
| −2 | 75 | 5 | 25 | 70 |

## 5 涡动气流强度

涡动气流引起的不适是由空气流动引起的身体局部不同程度的寒冷感。涡动气流强度可以用预计会受涡动气流影响的人的百分数来表示。涡动气流强度(*DR*)可按照以下公式计算：

$$DR = (34 - t_a)(v - 0.05)^{0.62}(0.37 \cdot v \cdot Tu + 3.14)$$

式中：*DR*——涡动气流强度，即，因有涡动气流而不满意人的百分数；

$t_a$——局部空气温度，℃；

$v$——局部平均空气流速，m/s；

$Tu$——局部湍流强度，其定义为局部空气流速的标准差与局部平均空气流速之比，%。

涡动气流强度是根据150名受试者的试验结果得到的，他们是处于空气温度为20℃～26℃，平均风速为0.05 m/s～0.4 m/s，湍流强度为0%～70%，这种方法适用于从事轻(主要是坐姿)体力活动时，其全身热感觉接近于适中。如果某人所从事的活动量多于坐姿，而且热感觉比适中稍热，涡动气流强度将降低。

## 6 可接受的舒适热环境

热舒适是人体对热环境感觉满意的一种主观体验。不满意或不舒适可由于整个身体对温暖或凉感到不适，以 *PMV* 和 *PPD* 指数表示。但是温暖或凉感的不适也可能由于身体的某一特殊部分受到不必要的冷(或热)所致，例如由气流(以涡动气流强度表示)所引起的局部不适也可能是由于较高的垂直温度(头与踝之间)差所致。这是由地面太热或太冷或太高的不对称辐射热造成的。不适感也可由于代谢率太高或穿着太厚所致。

因有个体差别，所以不可能指出一种适合于每个人的热环境。总会有一定百分数的人对热环境不适。但是有一些环境可为一定百分数的人所接受。推荐的舒适要求列于附录D中，预计有90%的人出现可接受的热感觉，而85%的人不会由于气流而感到不适。

在有些情况下，要求高于上述的热环境质量(有较少的不满意者)。在另一些情况下，可低于上述的热环境质量(允许更多的不满意者)。在这两种情况下，*PMV* 和 *PPD* 指数以及涡动气流强度都可用以确定附录D所推荐的以外的其他环境参数。

## 附　录　A
（标准的附录）
## 不同活动的代谢率

不同活动的代谢率见表A1。代谢率较详细的信息见GB/T 18048—2000。

表A1　不同活动的代谢率

| 活　　动 | 代　谢　率 | | |
|---|---|---|---|
| | $W/m^2$ | met | $kcal/min \cdot m^2$ |
| 斜倚 | 46.52 | 0.8 | 0.67 |
| 坐姿，放松 | 58.15 | 1.0 | 0.83 |
| 坐姿活动(办公室、居所、学校、实验室) | 69.78 | 1.2 | 1.00 |
| 立姿，轻度活动(购物、实验室工作、轻体力作业) | 93.04 | 1.6 | 1.33 |
| 立姿，中度活动(商店售货、家务劳动、机械工作) | 116.30 | 2.0 | 1.66 |
| 平地步行： | | | |
| 2 km/h | 110.49 | 1.9 | 1.58 |
| 3 km/h | 139.56 | 2.4 | 2.00 |
| 4 km/h | 162.82 | 2.8 | 2.33 |
| 5 km/h | 197.71 | 3.4 | 2.83 |
| 注：1 kcal 相当于 1.164 5 W | | | |

## 附　录　B
（标准的附录）
## 计算 *PMV* 与 *PPD* 的计算机程序

本标准中给出的计算 *PMV* 与 *PPD* 的程序是用BASIC语言编写的。BASIC语言设计程序中所需变量见表B1。

表B1　BASIC语言设计程序中所需变量

| 变　　量 | 程序中的符号 |
|---|---|
| 服装热阻，clo | CLO |
| 代谢率，met | MET |
| 外部做功，met | WME |
| 空气温度，℃ | TA |
| 平均辐射温度，℃ | TR |
| 空气流速，m/s | VEL |
| 相对湿度，% | RH |
| 水蒸气分压，Pa | PA |

用BASIC语言设计的程序如下：

```
10    'Computer program (BASIC) for calculation of
20    'Predicted Mean Vote (PMV) and Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD)
30    'in accordance with this standard
```

```
40    CLS:PRINT "DATA ENTRY"                              :'data entry
50    INPUT "Clothing                                     (clo)";CLO
60    INPUT "Metabolic rate                               (met)";WEM
70    INPUT "External work,normally around o              (met)";WME
80    INPUT "Air temperature                              (C)";TA
90    INPUT "Mean radiant temperature                     (C)";TR
100   INPUT "Relative air velocity                        (m/s)";VEL
110   PRINT "ENTER EITHER RH OR WATER VAPOUR PRESSURE BUT NOT BOTH"
111   120 INPUT "Relative humidity                        (&)";RH
130   INPUT "Water vapour pressure                        (Pa)";PA
140   DEF FNPS(T)=EXP(16.653 6-4 030.183/(T+235)):'saturted vapour pressure,kPa
150   IF PA=0 THEN PA=RH * 10 * FNPS(TA):'water vapour pressure,Pa
160   ICL=.155 * CLO                              :'thermal insulation of the clothing in m²K/W
170   M=MET * 58.15                               :'metabolic rate in W/m²
180   W=WME * 58.15                               :'external work in W/m²
190   MW=M-W                                      :'internal heat production in the human body
200   IF ICL <.078 THEN FCL=1+1.29 * ICL ELSE FCL=1.05+.645 * ICL
205                                               :'clothing area factor
210   HCF=12.1 * SQR(VEL)                         :'heat transf. coeff. by forced convection
220   TAA=TA+273                                  :'air temperature in kelvin
230   TRA=TR+273                                  :'mean radiant temperature in kelvin
240   '---------CALCULATE SURFACE TEMPERATURE OF CLOTHING BY
      ITERATION-----------
250   TCLA=TAA+(35.5-TA)/(3.5 * (6.45 * ICL+.1)
255   'first guess for surface temperature of clothing
260   P1=ICL * FCL                                :'calculation term
270   P2=P1 * 3.96                                :'calculation term
280   P3=P1 * 100                                 :'calculation term
290   P4=P1 * TAA                                 :'calculation term
300   P5=308.7-.028 * MW+P2 * (TRA/100)^ 4 :'calculation term
310   XN=TCLA/100
320   XF=XN
330   N=0                                         :'N:number of iterations
340   EPS=.000 15                                 :'stop criteria in iteration
350   XF=(XF+XN)/2
355   'heat transf. coeff. by natural convection
360   HCN=2.38 * ABS(100 * XF-TAA)^.25
370   IF HCF > HCN THEN HC=HCF ELSE HC=HCN
380   XN=(P5+P4 * HC-P2 * XF^ 4)/(100+P3 * HC)
390   N=N+1
400   IF N > 150 THEN GOTO 550
410   IF ABS (XN-XF) > EPS GOTO 350
420   TCL=100 * XN-273                            :'surface temperature of the clothing
```

```
430     '-----------HEAT LOSS COMPONENTS-------------
435     'heat loss diff. Through skin
440     HL1=3.05*.001*(5 733-6.99*MW-PA)
445         'heat loss by sweating (comfort)
450     If MW > 58.15 THEN HL2=.42*(MW-58.15)
        ELSE HL2=0!
455     'latent respiration heat loss
460     HL3=1.7*.00001*M*(5867-PA)
465     'dry respiration heat loss
470     HL4=.0014*M*(34-TA)
475     'heat loss by radiation
480     HL5=3.96*FCL*(XN 4-(TRA/100)4)
485     'heat loss by convection
490     HL6=FCL*HC*(TCL-TA)
500     '------------CALCULATE PMV AND PPD-----------
505     'thermal sensation tran coeff
510     TS=.303*EXP(-.036*M)+.028
515     'predicted mean vote
520     PMV=TS*(MW-HL1-HL2-HL3-HL4-HL5-HL6)
525     'predicted percentage dissat.
530     PPD=100-95*EXP(-.03353*PMV 4-.2179*PMV 2)
540     GOTO 570
550     PMV=999999!
560     PPD=100
570     PRINT:PRINT "OUTPUT"                         :'output
580     PRINT "Predicted Mean Vote                   (PMV):"
                ;:PRINT USING "##.#";PMV
590     PRINT "Predicted Percent of Dissatisfied     (PPD):"
                ;:PRINT USING "###.#";PPD
600     PRINT:INPUT "NEXT RUN (Y/N)";R$
610     IF (R$="Y" OR R$="y") THEN RUN
620     END
```

EXAMPLE

DATA ENTRY

```
  Clothing                               (clo)? 1.0
  Metabolic rate                         (met)? 1.2
  External work,normally around 0        (met)? 0
  Air temperature                        (C)? 19.0
  Mean radiant temperature               (C)? 18.0
  Relative air velocity                  (m/s)? 0.1
  ENTER EITHER RH OR WATER VAPURE PRESSURE BUT NOT BOTH
    Relative humidity                    (%)? 40
```

Water vapure pressure (Pa)?

OUTPUT 输出

Predicted Mean Vote (PMV):−0.7

Predicted Percent of Dissatisfied (PPD):15.3

## 附 录 C
（标准的附录）
## 在相对湿度为 50％时 *PMV* 测定用表

相对湿度为 50％时 *PMV* 测定用表见表 C1、表 C2、表 C3、表 C4、表 C5、表 C6、表 C7、表 C8 和表 C9。

表 C1 活动水平＝46.52 $W/m^2$(0.8 met)

| 服装 | | 作业温度 | 相对空气流速,m/s | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| clo | $m^2\cdot ℃/W$ | ℃ | <0.10 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.50 | 1.00 |
| 0 | 0 | 27 | −2.55 | −2.55 | | | | | | |
| | | 28 | −1.74 | −1.76 | −2.23 | −2.62 | | | | |
| | | 29 | −0.93 | −1.02 | −1.42 | −1.75 | | | | |
| | | 30 | −0.14 | −0.28 | −0.60 | −0.88 | | | | |
| | | 31 | 0.63 | 0.46 | 0.21 | 0.01 | | | | |
| | | 32 | 1.39 | 1.21 | 1.04 | 0.89 | | | | |
| | | 33 | 2.12 | 1.97 | 1.87 | 1.78 | | | | |
| | | 34 | | 2.73 | 2.71 | 2.68 | | | | |
| 0.25 | 0.039 | 26 | −1.92 | −1.94 | −2.29 | −2.57 | | | | |
| | | 27 | −1.30 | −1.36 | −1.67 | −1.92 | −2.31 | −2.62 | | |
| | | 28 | −0.69 | −0.78 | −1.05 | −1.26 | −1.60 | −1.87 | −2.10 | −2.89 |
| | | 29 | −0.08 | −0.20 | −0.42 | −0.60 | −0.89 | −1.12 | −1.31 | −1.97 |
| | | 30 | 0.53 | 0.39 | 0.21 | 0.06 | −0.17 | −0.36 | −0.51 | −1.05 |
| | | 31 | 1.12 | 0.99 | 0.84 | 0.73 | 0.55 | 0.41 | 0.29 | −0.13 |
| | | 32 | 1.71 | 1.58 | 1.49 | 1.41 | 1.28 | 1.18 | 1.09 | 0.80 |
| | | 33 | 2.29 | 2.19 | 2.13 | 2.08 | 2.01 | 1.95 | 1.90 | 1.73 |
| 0.50 | 0.078 | 25 | −1.54 | −1.59 | −1.84 | −2.04 | −2.34 | −2.57 | | |
| | | 26 | −1.04 | −1.12 | −1.34 | −1.51 | −1.78 | −1.98 | −2.51 | |
| | | 27 | −0.55 | −0.64 | −0.83 | −0.98 | −1.22 | −1.40 | −1.54 | −2.03 |
| | | 28 | −0.05 | −0.15 | −0.32 | −0.45 | −0.65 | −0.81 | −0.93 | −1.35 |
| | | 29 | 0.45 | 0.34 | 0.20 | 0.09 | −0.09 | −0.22 | −0.32 | −0.67 |
| | | 30 | 0.94 | 0.83 | 0.72 | 0.63 | 0.49 | 0.38 | 0.29 | 0.01 |
| | | 31 | 1.44 | 1.33 | 1.24 | 1.17 | 1.06 | 0.98 | 0.91 | 0.69 |
| | | 32 | 1.92 | 1.83 | 1.76 | 1.71 | 1.64 | 1.58 | 1.54 | 1.38 |
| 0.75 | 0.116 | 24 | 1.26 | −1.31 | −1.51 | −1.65 | −1.87 | −2.03 | −2.17 | |
| | | 25 | −0.84 | −0.91 | −1.08 | −1.21 | −1.41 | −1.56 | −1.67 | −2.05 |
| | | 26 | −0.42 | −0.51 | −0.66 | −0.77 | −0.95 | −1.08 | −1.18 | −1.52 |
| | | 27 | −0.01 | −0.10 | −0.23 | −0.33 | −0.49 | −0.60 | −0.69 | −0.98 |
| | | 28 | 0.41 | 0.32 | 0.20 | 0.11 | −0.02 | −0.12 | −0.19 | −0.45 |
| | | 29 | 0.83 | 0.73 | 0.63 | 0.56 | 0.45 | 0.37 | 0.30 | 0.09 |

表 C1(完)

| 服装 | | 作业温度 | 相对空气流速,m/s | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| clo | m²·℃/W | ℃ | <0.10 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.50 | 1.00 |
| 0.75 | 0.116 | 30 | 1.25 | 1.15 | 1.07 | 1.01 | 0.93 | 0.86 | 0.81 | 0.63 |
| | | 31 | 1.66 | 1.57 | 1.51 | 1.47 | 1.40 | 1.35 | 1.31 | 1.18 |
| 1.00 | 0.155 | 23 | −1.06 | −1.12 | −1.28 | −1.39 | −1.56 | −1.68 | −1.78 | −2.08 |
| | | 24 | −0.71 | −0.77 | −0.91 | −1.02 | −1.17 | −1.28 | −1.37 | −1.65 |
| | | 25 | −0.35 | −0.42 | −0.54 | −0.64 | −0.78 | −0.88 | −0.96 | −1.21 |
| | | 26 | 0.01 | −0.06 | −0.17 | −0.26 | −0.38 | −0.47 | −0.55 | −0.76 |
| | | 27 | 0.37 | 0.29 | 0.20 | 0.12 | 0.01 | −0.06 | −0.13 | −0.32 |
| | | 28 | 0.74 | 0.66 | 0.57 | 0.51 | 0.41 | 0.35 | 0.30 | 0.13 |
| | | 29 | 1.10 | 1.02 | 0.95 | 0.90 | 0.82 | 0.76 | 0.72 | 0.58 |
| | | 30 | 1.46 | 1.39 | 1.33 | 1.29 | 1.22 | 1.18 | 1.14 | 1.03 |
| 1.50 | 0.233 | 18 | −1.67 | −1.70 | −1.84 | −1.93 | −2.07 | −2.17 | −2.25 | −2.49 |
| | | 20 | −1.11 | −1.16 | −1.27 | −1.36 | −1.48 | −1.57 | −1.63 | −1.84 |
| | | 22 | −0.55 | −0.60 | −0.70 | −0.77 | −0.88 | −0.95 | −1.01 | −1.18 |
| | | 24 | 0.02 | −0.04 | −0.12 | −0.18 | −0.27 | −0.33 | −0.38 | −0.52 |
| | | 26 | 0.60 | 0.53 | 0.46 | 0.42 | 0.35 | 0.30 | 0.26 | 0.15 |
| | | 28 | 1.17 | 1.11 | 1.06 | 1.02 | 0.97 | 0.94 | 0.91 | 0.82 |
| | | 30 | 1.76 | 1.70 | 1.67 | 1.64 | 1.61 | 1.58 | 1.57 | 1.51 |
| | | 32 | 2.34 | 2.30 | 2.28 | 2.27 | 2.26 | 2.24 | 2.23 | 2.20 |
| 2.20 | 0.310 | 14 | −1.84 | −1.87 | −1.98 | −2.06 | −2.18 | −2.26 | −2.32 | −2.49 |
| | | 16 | −1.39 | −1.43 | −1.52 | −1.59 | −1.69 | −1.77 | −1.82 | −1.98 |
| | | 18 | −0.93 | −0.97 | −1.06 | −1.12 | −1.21 | −1.27 | −1.32 | −1.46 |
| | | 20 | −0.46 | −0.52 | −0.59 | −0.64 | −0.72 | −0.77 | −0.82 | −0.94 |
| | | 22 | 0.01 | −0.05 | −0.11 | −0.15 | −0.22 | −0.27 | −0.30 | −0.41 |
| | | 24 | 0.48 | 0.43 | 0.38 | 0.34 | 0.28 | 0.24 | 0.22 | 0.13 |
| | | 26 | 0.97 | 0.91 | 0.87 | 0.84 | 0.80 | 0.76 | 0.74 | 0.67 |
| | | 28 | 1.45 | 1.40 | 1.37 | 1.35 | 1.32 | 1.29 | 1.27 | 1.23 |

表 C2 活动水平=58.15 W/m²(1 met)

| 服装 | | 作业温度 | 相对空气流速,m/s | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| clo | m²·℃/W | ℃ | <0.10 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.50 | 1.00 |
| 0 | 0 | 26 | −1.62 | −1.62 | −1.96 | −2.34 | | | | |
| | | 27 | −1.00 | −1.00 | −1.36 | −1.69 | | | | |
| | | 28 | −0.39 | −0.42 | −0.76 | −1.05 | | | | |
| | | 29 | 0.21 | −0.13 | −0.15 | −0.39 | | | | |
| | | 30 | 0.80 | 0.68 | 0.45 | 0.26 | | | | |
| | | 31 | 1.39 | 1.25 | 1.08 | 0.94 | | | | |
| | | 32 | 1.96 | 1.83 | 1.71 | 1.61 | | | | |
| | | 33 | 2.50 | 2.41 | 2.34 | 2.29 | | | | |
| 0.25 | 0.039 | 24 | −1.52 | −1.52 | −1.80 | −2.06 | −2.47 | | | |
| | | 25 | −1.05 | −1.05 | −1.33 | −1.57 | −1.94 | −2.24 | −2.48 | |
| | | 26 | −0.58 | −0.61 | −0.87 | −1.08 | −1.41 | −1.67 | −1.89 | −2.66 |

表 C2(续)

| 服装 | | 作业温度 | 相对空气流速,m/s | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| clo | m²·℃/W | ℃ | <0.10 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.50 | 1.00 |
| 0.25 | 0.039 | 27 | −0.12 | −0.17 | −0.40 | −0.58 | −0.87 | −1.10 | −1.29 | −1.97 |
| | | 28 | 0.34 | 0.27 | 0.07 | −0.09 | −0.34 | −0.53 | −0.70 | −1.28 |
| | | 29 | 0.80 | 0.71 | 0.54 | 0.41 | 0.20 | 0.04 | −0.10 | −0.58 |
| | | 30 | 1.25 | 1.15 | 1.02 | 0.91 | 0.74 | 0.61 | 0.50 | 0.11 |
| | | 31 | 1.71 | 1.61 | 1.51 | 1.43 | 1.30 | 1.20 | 1.12 | 0.83 |
| 0.50 | 0.078 | 23 | −1.10 | −1.10 | −1.33 | −1.51 | −1.78 | −1.99 | −2.16 | |
| | | 24 | −0.72 | −0.74 | −0.95 | −1.11 | −1.36 | −1.55 | −1.70 | −2.22 |
| | | 25 | −0.34 | −0.38 | −0.56 | −0.71 | −0.94 | −1.11 | −1.25 | −1.71 |
| | | 26 | 0.04 | −0.01 | −0.18 | −0.31 | −0.51 | −0.66 | −0.79 | −1.19 |
| | | 27 | 0.42 | 0.35 | 0.20 | 0.09 | −0.08 | −0.22 | −0.33 | −0.68 |
| | | 28 | 0.80 | 0.72 | 0.59 | 0.49 | 0.34 | 0.23 | 0.14 | −0.17 |
| | | 29 | 1.17 | 1.08 | 0.98 | 0.90 | 0.77 | 0.68 | 0.60 | 0.34 |
| | | 30 | 1.54 | 1.45 | 1.37 | 1.30 | 1.20 | 1.13 | 1.06 | 0.86 |
| 0.75 | 0.116 | 21 | −1.11 | −1.11 | −1.30 | −1.44 | −1.66 | −1.82 | −1.95 | −2.36 |
| | | 22 | −0.79 | −0.81 | −0.98 | −1.11 | −1.31 | −1.46 | −1.58 | −1.95 |
| | | 23 | −0.47 | −0.50 | −0.66 | −0.78 | −0.96 | −1.09 | −1.20 | −1.55 |
| | | 24 | −0.15 | −0.19 | −0.33 | −0.44 | −0.61 | −0.73 | −0.83 | −1.14 |
| | | 25 | 0.17 | 0.12 | −0.01 | −0.11 | −0.26 | −0.37 | −0.46 | −0.74 |
| | | 26 | 0.49 | 0.43 | 0.31 | 0.23 | 0.09 | 0.00 | −0.08 | −0.33 |
| | | 27 | 0.81 | 0.74 | 0.64 | 0.56 | 0.45 | 0.36 | 0.29 | 0.08 |
| | | 28 | 1.12 | 1.05 | 0.96 | 0.90 | 0.80 | 0.73 | 0.67 | 0.48 |
| 1.00 | 0.155 | 20 | −0.85 | −0.87 | −1.02 | −1.13 | −1.29 | −1.41 | −1.51 | −1.81 |
| | | 21 | −0.57 | −0.60 | −0.74 | −0.84 | −0.99 | −1.11 | −1.19 | −1.47 |
| | | 22 | −0.30 | −0.33 | −0.46 | −0.55 | −0.69 | −0.80 | −0.88 | −1.13 |
| | | 23 | −0.02 | −0.07 | −0.18 | 0.27 | −0.39 | −0.49 | −0.56 | −0.79 |
| | | 24 | 0.26 | 0.20 | 0.10 | 0.02 | −0.09 | −0.18 | −0.25 | −0.46 |
| | | 25 | 0.53 | 0.48 | 0.38 | 0.31 | 0.21 | 0.13 | 0.07 | −0.12 |
| | | 26 | 0.81 | 0.75 | 0.66 | 0.60 | 0.51 | 0.44 | 0.39 | 0.22 |
| | | 27 | 1.08 | 1.02 | 0.95 | 0.89 | 0.81 | 0.75 | 0.71 | 0.56 |
| 1.50 | 0.233 | 14 | −1.36 | −1.36 | −1.49 | −1.58 | −1.72 | −1.82 | −1.89 | −2.12 |
| | | 16 | −0.94 | −0.95 | −1.07 | −1.15 | −1.27 | −1.36 | −1.43 | −1.63 |
| | | 18 | −0.52 | −0.54 | −0.64 | −0.72 | −0.82 | −0.90 | −0.96 | −1.14 |
| | | 20 | −0.09 | −0.13 | −0.22 | −0.28 | −0.37 | −0.44 | −0.49 | −0.65 |
| | | 22 | 0.35 | 0.30 | 0.23 | 0.18 | 0.10 | 0.04 | 0.00 | −0.14 |
| | | 24 | 0.79 | 0.74 | 0.68 | 0.63 | 0.57 | 0.52 | 0.49 | 0.37 |
| | | 26 | 1.23 | 1.18 | 1.13 | 1.09 | 1.04 | 1.01 | 0.98 | 0.89 |
| | | 28 | 1.67 | 1.62 | 1.58 | 1.56 | 1.52 | 1.49 | 1.47 | 1.40 |
| 2.00 | 0.310 | 10 | −1.38 | −1.39 | −1.49 | −1.56 | −1.67 | −1.74 | −1.80 | −1.96 |
| | | 12 | −1.03 | −1.05 | −1.14 | −1.21 | −1.30 | −1.37 | −1.42 | −1.57 |
| | | 14 | −0.68 | −0.70 | −0.79 | −0.85 | −0.93 | −0.99 | −1.04 | −1.17 |

表 C2(完)

| 服装 clo | 服装 m²·℃/W | 作业温度 ℃ | 相对空气流速,m/s <0.10 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.50 | 1.00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.00 | 0.310 | 16 | −0.32 | −0.35 | −0.43 | −0.48 | −0.56 | −0.61 | −0.65 | −0.77 |
| | | 18 | 0.03 | −0.00 | −0.07 | −0.11 | −0.18 | −0.23 | −0.26 | −0.37 |
| | | 20 | 0.04 | 0.36 | 0.30 | 0.26 | 0.20 | 0.61 | 0.13 | 0.04 |
| | | 22 | 0.76 | 0.72 | 0.67 | 0.64 | 0.59 | 0.55 | 0.53 | 0.45 |
| | | 24 | 1.13 | 1.09 | 1.05 | 1.02 | 0.98 | 0.95 | 0.93 | 0.87 |

表 C3 活动水平＝69.78 W/m²(1.2 met)

| 服装 clo | 服装 m²·℃/W | 作业温度 ℃ | 相对空气流速,m/s <0.10 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.50 | 1.00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 25 | −1.33 | −1.33 | −1.59 | −1.92 | | | | |
| | | 26 | −0.83 | −0.83 | −1.11 | −1.40 | | | | |
| | | 27 | −0.33 | −0.33 | −0.63 | −0.88 | | | | |
| | | 28 | 0.15 | 0.12 | −0.14 | −0.36 | | | | |
| | | 29 | 0.63 | 0.56 | 0.35 | 0.17 | | | | |
| | | 30 | 1.10 | 1.01 | 0.84 | 0.69 | | | | |
| | | 31 | 1.57 | 1.47 | 1.34 | 1.24 | | | | |
| | | 32 | 2.03 | 1.93 | 1.85 | 1.78 | | | | |
| 0.25 | 0.039 | 23 | −1.18 | −1.18 | −1.39 | −1.61 | −1.97 | −2.25 | | |
| | | 24 | −0.79 | −0.79 | −1.02 | −1.22 | −1.54 | −1.80 | −2.01 | |
| | | 25 | −0.42 | −0.42 | −0.64 | −0.83 | −1.11 | −1.34 | −1.54 | −2.21 |
| | | 26 | −0.04 | −0.07 | −0.27 | −0.43 | −0.68 | −0.89 | −1.06 | −1.65 |
| | | 27 | 0.33 | 0.29 | 0.11 | −0.03 | −0.25 | −0.43 | −0.58 | −1.09 |
| | | 28 | 0.71 | 0.64 | 0.49 | 0.37 | 0.18 | 0.03 | −0.10 | −0.54 |
| | | 29 | 1.07 | 0.99 | 0.87 | 0.77 | 0.61 | 0.49 | 0.39 | 0.03 |
| | | 30 | 1.43 | 1.35 | 1.25 | 1.17 | 1.05 | 0.95 | 0.87 | 0.58 |
| 0.50 | 0.078 | 18 | −2.01 | −2.01 | −2.17 | −2.38 | −2.70 | | | |
| | | 20 | −1.41 | −1.41 | −1.58 | −1.76 | −2.04 | −2.25 | −2.42 | |
| | | 22 | −0.79 | −0.79 | −0.97 | −1.13 | −1.36 | −1.54 | −1.69 | −2.17 |
| | | 24 | −0.17 | −0.20 | −0.36 | −0.48 | −0.68 | −0.83 | −0.95 | −1.35 |
| | | 26 | 0.44 | 0.39 | 0.26 | 0.16 | −0.01 | −0.11 | −0.21 | −0.52 |
| | | 28 | 1.05 | 0.98 | 0.88 | 0.81 | 0.70 | 0.61 | 0.54 | −0.31 |
| | | 30 | 1.64 | 1.57 | 1.51 | 1.46 | 1.39 | 1.33 | 1.29 | 1.14 |
| | | 32 | 2.25 | 2.20 | 2.17 | 2.15 | 2.11 | 2.09 | 2.07 | 1.99 |
| 0.75 | 0.116 | 16 | −1.77 | −1.77 | −1.91 | −2.07 | −2.31 | −2.49 | | |
| | | 18 | −1.27 | −1.27 | −1.42 | −1.56 | −1.77 | −1.93 | −2.05 | −2.45 |
| | | 20 | −0.77 | −0.77 | −0.92 | −1.04 | −1.23 | −1.36 | −1.47 | −1.82 |
| | | 22 | −0.25 | −0.27 | −0.40 | −0.51 | −0.66 | −0.78 | −0.87 | −1.17 |
| | | 24 | 0.27 | 0.23 | 0.12 | 0.03 | −0.10 | −0.19 | −0.27 | −0.51 |
| | | 26 | 0.78 | 0.73 | 0.64 | 0.57 | 0.47 | 0.40 | 0.34 | 0.14 |
| | | 28 | 1.29 | 1.23 | 1.17 | 1.12 | 1.04 | 0.99 | 0.94 | 0.80 |
| | | 30 | 1.80 | 1.74 | 1.70 | 1.67 | 1.62 | 1.58 | 1.55 | 1.46 |

表 C3(完)

| 服装 | | 作业温度 | 相对空气流速,m/s | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| clo | m²·℃/W | ℃ | <0.10 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.50 | 1.00 |
| 1.00 | 0.155 | 16 | −1.18 | −1.18 | −1.31 | −1.43 | −1.59 | −1.72 | −1.82 | −2.12 |
| | | 18 | −0.75 | −0.75 | −0.88 | −0.98 | −1.13 | −1.24 | −1.33 | −1.59 |
| | | 20 | −0.32 | −0.33 | −0.45 | −0.54 | −0.67 | −0.76 | −0.83 | −1.07 |
| | | 22 | 0.13 | 0.10 | 0.00 | −0.07 | −0.18 | −0.26 | −0.32 | −0.52 |
| | | 24 | 0.58 | 0.54 | 0.46 | 0.40 | 0.31 | 0.24 | 0.19 | 0.02 |
| | | 26 | 1.03 | 0.98 | 0.91 | 0.86 | 0.79 | 0.74 | 0.70 | 0.58 |
| | | 28 | 1.47 | 1.42 | 1.37 | 1.34 | 1.28 | 1.24 | 1.21 | 1.12 |
| | | 30 | 1.91 | 1.86 | 1.83 | 1.81 | 1.78 | 1.75 | 1.73 | 1.67 |
| 1.50 | 0.233 | 12 | −1.09 | −1.09 | −1.19 | −1.27 | −1.39 | −1.48 | −1.55 | −1.75 |
| | | 14 | −0.75 | −0.75 | −0.85 | −0.93 | −1.03 | −1.11 | −1.17 | −1.35 |
| | | 16 | −0.41 | −0.42 | −0.51 | −0.58 | −0.67 | −0.74 | −0.79 | −0.96 |
| | | 18 | −0.06 | −0.09 | −0.17 | −0.22 | −0.31 | −0.37 | −0.42 | −0.56 |
| | | 20 | 0.28 | 0.25 | 0.81 | 0.13 | 0.05 | 0.00 | −0.04 | −0.16 |
| | | 22 | 0.63 | 0.60 | 0.54 | 0.50 | 0.44 | 0.39 | 0.36 | 0.25 |
| | | 24 | 0.99 | 0.95 | 0.91 | 0.87 | 0.82 | 0.78 | 0.76 | 0.67 |
| | | 26 | 1.35 | 1.31 | 1.27 | 1.24 | 1.20 | 1.18 | 1.15 | 1.08 |
| 2.00 | 0.310 | 10 | −0.77 | −0.78 | −0.86 | −0.92 | −1.01 | −1.06 | −1.11 | −1.24 |
| | | 12 | −0.49 | −0.51 | −0.58 | −0.63 | −0.71 | −0.76 | −0.80 | −0.92 |
| | | 14 | −0.21 | −0.23 | −0.29 | −0.34 | −0.41 | −0.46 | −0.49 | −0.60 |
| | | 16 | 0.08 | 0.06 | −0.00 | −0.04 | −0.10 | −0.15 | −0.18 | −0.27 |
| | | 18 | 0.37 | 0.34 | 0.29 | 0.26 | 0.20 | 0.17 | 0.14 | 0.05 |
| | | 20 | 0.67 | 0.63 | 0.59 | 0.56 | 0.52 | 0.48 | 0.46 | 0.39 |
| | | 22 | 0.97 | 0.93 | 0.89 | 0.87 | 0.83 | 0.80 | 0.78 | 0.72 |
| | | 24 | 1.27 | 1.23 | 1.20 | 1.18 | 1.15 | 1.13 | 1.11 | 1.06 |

表 C4 活动水平=81.41 W/m²(1.4 met)

| 服装 | | 作业温度 | 相对空气流速,m/s | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| clo | m²·℃/W | ℃ | <0.10 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.50 | 1.00 |
| 0 | 0 | 24 | −1.14 | −1.14 | −1.35 | −1.65 | | | | |
| | | 25 | −0.72 | −0.72 | −0.95 | −1.21 | | | | |
| | | 26 | −0.30 | −0.30 | −0.54 | −0.78 | | | | |
| | | 27 | 0.11 | 0.11 | −0.14 | −0.34 | | | | |
| | | 28 | 0.52 | 0.48 | 0.27 | 0.10 | | | | |
| | | 29 | 0.92 | 0.85 | 0.69 | 0.54 | | | | |
| | | 30 | 1.31 | 1.23 | 1.10 | 0.99 | | | | |
| | | 31 | 1.71 | 1.62 | 1.52 | 1.45 | | | | |
| 0.25 | 0.039 | 22 | −0.95 | −0.95 | −1.12 | −1.33 | −1.64 | −1.90 | −2.11 | |
| | | 23 | −0.63 | −0.63 | −0.81 | −0.99 | −1.28 | −1.51 | −1.71 | −2.38 |
| | | 24 | −0.31 | −0.31 | −0.50 | −0.66 | −0.92 | −1.13 | −1.31 | −1.91 |
| | | 25 | −0.01 | 0.00 | −0.18 | −0.33 | −0.56 | −0.75 | −0.90 | −1.45 |
| | | 26 | 0.33 | 0.30 | 0.14 | 0.01 | −0.20 | −0.36 | −0.50 | −0.98 |
| | | 27 | 0.64 | 0.59 | 0.45 | 0.34 | 0.16 | 0.02 | −0.10 | −0.51 |

表 C4(完)

| 服装 | | 作业温度 | 相对空气流速,m/s | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| clo | m²·℃/W | ℃ | <0.10 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.50 | 1.00 |
| 0.25 | 0.039 | 28 | 0.95 | 0.89 | 0.77 | 0.68 | 0.53 | 0.41 | 0.31 | −0.04 |
| | | 29 | 1.26 | 1.19 | 1.09 | 1.02 | 0.89 | 0.80 | 0.72 | 0.43 |
| 0.50 | 0.078 | 18 | −1.36 | −1.36 | −1.49 | −1.66 | −1.93 | −2.12 | −2.29 | |
| | | 20 | −0.85 | −0.85 | −1.00 | −1.14 | −1.37 | −1.54 | −1.68 | −2.15 |
| | | 22 | −0.33 | −0.33 | −0.48 | −0.61 | −0.80 | −0.95 | −1.06 | −1.46 |
| | | 24 | 0.19 | 0.17 | 0.04 | −0.07 | −0.22 | −0.34 | −0.44 | −0.76 |
| | | 26 | 0.71 | 0.66 | 0.56 | 0.48 | 0.35 | 0.26 | 0.18 | −0.07 |
| | | 28 | 1.22 | 1.16 | 1.09 | 1.03 | 0.94 | 0.87 | 0.81 | 0.63 |
| | | 30 | 1.72 | 1.66 | 1.62 | 1.58 | 1.52 | 1.48 | 1.44 | 1.33 |
| | | 32 | 2.23 | 2.19 | 2.17 | 2.16 | 2.13 | 2.11 | 2.10 | 2.05 |
| 0.75 | 0.116 | 16 | −1.17 | −1.17 | −1.29 | −1.42 | −1.62 | −1.77 | −1.88 | −2.26 |
| | | 18 | −0.75 | −0.75 | −0.87 | −0.99 | −1.16 | −1.29 | −1.39 | −1.72 |
| | | 20 | −0.33 | −0.33 | −0.45 | −0.55 | −0.70 | −0.82 | −0.91 | −1.19 |
| | | 22 | 0.11 | 0.09 | −0.02 | −0.10 | −0.23 | −0.32 | −0.40 | −0.64 |
| | | 24 | 0.55 | 0.51 | 0.42 | 0.35 | 0.25 | 0.17 | 0.11 | −0.09 |
| | | 26 | 0.98 | 0.94 | 0.87 | 0.81 | 0.73 | 0.67 | 0.62 | 0.47 |
| | | 28 | 1.41 | 1.36 | 1.31 | 1.27 | 1.21 | 1.17 | 1.13 | 1.02 |
| | | 30 | 1.84 | 1.79 | 1.76 | 1.73 | 1.70 | 1.67 | 1.65 | 1.58 |
| 1.00 | 0.155 | 14 | −1.05 | −1.05 | −1.16 | −1.26 | −1.42 | −1.53 | −1.62 | −1.91 |
| | | 16 | −0.69 | −0.69 | −0.80 | −0.89 | −1.03 | −1.13 | −1.21 | −1.46 |
| | | 18 | −0.32 | −0.32 | −0.43 | −0.52 | −0.64 | −0.73 | −0.80 | −1.02 |
| | | 20 | 0.04 | 0.03 | −0.07 | −0.14 | −0.25 | −0.32 | −0.38 | −0.58 |
| | | 22 | 0.42 | 0.39 | 0.31 | 0.25 | 0.16 | 0.10 | 0.05 | −0.12 |
| | | 24 | 0.80 | 0.76 | 0.70 | 0.65 | 0.57 | 0.52 | 0.48 | 0.35 |
| | | 26 | 1.18 | 1.13 | 1.08 | 1.04 | 0.99 | 0.95 | 0.91 | 0.81 |
| | | 28 | 1.55 | 1.51 | 1.47 | 1.44 | 1.40 | 1.37 | 1.35 | 1.27 |
| 1.50 | 0.233 | 10 | −0.91 | −0.91 | −1.00 | −1.08 | −1.18 | −1.26 | −1.32 | −1.51 |
| | | 12 | −0.63 | −0.63 | −0.71 | −0.78 | −0.88 | −0.95 | −1.01 | −1.17 |
| | | 14 | −0.34 | −0.34 | −0.34 | −0.49 | −0.58 | −0.64 | −0.69 | −0.84 |
| | | 16 | −0.05 | −0.06 | −0.14 | −0.19 | −0.27 | −0.33 | −0.37 | −0.50 |
| | | 18 | 0.24 | 0.22 | 0.15 | 0.11 | 0.04 | −0.01 | −0.05 | −0.17 |
| | | 20 | 0.53 | 0.50 | 0.45 | 0.40 | 0.34 | 0.30 | 0.27 | 0.17 |
| | | 22 | 0.83 | 0.80 | 0.75 | 0.72 | 0.67 | 0.63 | 0.60 | 0.52 |
| | | 24 | 1.13 | 1.10 | 1.06 | 1.03 | 0.99 | 0.96 | 0.94 | 0.87 |
| 2.00 | 0.310 | 10 | −0.37 | −0.38 | −0.44 | −0.49 | −0.56 | −0.61 | −0.65 | −0.76 |
| | | 12 | −0.13 | −0.14 | −0.20 | −0.25 | −0.31 | −0.35 | −0.39 | −0.49 |
| | | 14 | 0.11 | 0.09 | 0.04 | 0.00 | −0.05 | −0.09 | −0.12 | −0.21 |
| | | 16 | 0.36 | 0.34 | 0.29 | 0.25 | 0.20 | 0.17 | 0.14 | 0.06 |
| | | 18 | 0.60 | 0.58 | 0.54 | 0.51 | 0.46 | 0.43 | 0.41 | 0.34 |
| | | 20 | 0.85 | 0.83 | 0.79 | 0.77 | 0.73 | 0.70 | 0.68 | 0.62 |
| | | 22 | 1.11 | 1.08 | 1.05 | 1.03 | 0.99 | 0.97 | 0.95 | 0.91 |
| | | 24 | 1.36 | 1.34 | 1.31 | 1.29 | 1.27 | 1.25 | 1.23 | 1.19 |

表 C5　活动水平＝93.04 W/m²(1.6 met)

| 服装 | | 作业温度 | 相对空气流速,m/s | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| clo | m²·℃/W | ℃ | <0.10 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.50 | 1.00 |
| 0 | 0 | 23 | −1.12 | −1.12 | −1.29 | −1.57 | | | | |
| | | 24 | −0.74 | −0.74 | −0.93 | −1.18 | | | | |
| | | 25 | −0.36 | −0.36 | −0.57 | −0.79 | | | | |
| | | 26 | 0.01 | 0.01 | −0.20 | −0.40 | | | | |
| | | 27 | 0.38 | 0.37 | 0.17 | 0.00 | | | | |
| | | 28 | 0.75 | 0.70 | 0.53 | 0.39 | | | | |
| | | 29 | 1.11 | 1.04 | 0.90 | 0.79 | | | | |
| | | 30 | 1.46 | 1.38 | 1.27 | 1.19 | | | | |
| 0.25 | 0.039 | 16 | −2.29 | −2.29 | −2.36 | −2.62 | | | | |
| | | 18 | −1.72 | −1.72 | −1.83 | −2.06 | −2.42 | | | |
| | | 20 | −1.15 | −1.15 | −1.29 | −1.49 | −1.80 | −2.05 | −2.26 | |
| | | 22 | −0.58 | −0.58 | −0.73 | −0.90 | −1.17 | −1.38 | −1.55 | −2.17 |
| | | 24 | −0.01 | −0.01 | −0.17 | −0.31 | −0.53 | −0.70 | −0.84 | −1.35 |
| | | 26 | 0.56 | 0.53 | 0.39 | 0.29 | 0.12 | −0.02 | −0.13 | −0.51 |
| | | 28 | 1.12 | 1.06 | 0.96 | 0.89 | 0.77 | 0.67 | 0.59 | 0.33 |
| | | 30 | 1.66 | 1.60 | 1.54 | 1.49 | 1.42 | 1.36 | 1.31 | 1.14 |
| 0.50 | 0.078 | 14 | −1.85 | −1.85 | −1.94 | −2.12 | −2.40 | | | |
| | | 16 | −1.40 | −1.40 | −1.50 | −1.67 | −1.92 | −2.11 | −2.26 | |
| | | 18 | −0.95 | −0.95 | −1.07 | −1.21 | −1.43 | −1.59 | −1.73 | −2.18 |
| | | 20 | −0.49 | −0.49 | −0.62 | −0.75 | −0.94 | −1.08 | −1.20 | −1.59 |
| | | 22 | −0.03 | −0.03 | −0.16 | −0.27 | −0.43 | −0.55 | −0.65 | −0.98 |
| | | 24 | 0.43 | 0.41 | 0.30 | 0.21 | 0.08 | −0.02 | −0.10 | −0.37 |
| | | 26 | 0.89 | 0.85 | 0.76 | 0.70 | 0.60 | 0.52 | 0.46 | 0.25 |
| | | 28 | 1.34 | 1.29 | 1.23 | 1.18 | 1.11 | 1.06 | 1.01 | 0.86 |
| 0.75 | 0.116 | 14 | −1.16 | −1.16 | −1.26 | −1.38 | −1.57 | −1.71 | −1.82 | −2.17 |
| | | 16 | −0.79 | −0.79 | −0.89 | −1.00 | −1.17 | −1.29 | −1.39 | −1.70 |
| | | 18 | −1.41 | −0.41 | −0.52 | −0.62 | −0.76 | −0.87 | −0.96 | −1.23 |
| | | 20 | −0.04 | −0.04 | −0.15 | −0.23 | −0.36 | −0.45 | −0.52 | −0.76 |
| | | 22 | 0.35 | 0.33 | 0.24 | 0.17 | 0.07 | −0.01 | −0.07 | −0.27 |
| | | 24 | 0.74 | 0.71 | 0.63 | 0.58 | 0.49 | 0.43 | 0.38 | 0.21 |
| | | 26 | 1.12 | 1.08 | 1.03 | 0.98 | 0.92 | 0.87 | 0.83 | 0.70 |
| | | 28 | 1.51 | 1.46 | 1.42 | 1.39 | 1.34 | 1.31 | 1.28 | 1.19 |
| 1.00 | 0.155 | 12 | −1.01 | −1.01 | −1.10 | −1.19 | −1.34 | −1.45 | −1.53 | −1.79 |
| | | 14 | −0.68 | −0.68 | −0.78 | −0.87 | −1.00 | −1.09 | −1.17 | −1.40 |
| | | 16 | −0.36 | −0.36 | −0.46 | −0.53 | −0.65 | −0.74 | −0.80 | −1.01 |
| | | 18 | −0.04 | −0.04 | −0.13 | −0.20 | −0.30 | −0.38 | −0.44 | −0.62 |
| | | 20 | 0.28 | 0.27 | 0.19 | 0.13 | 0.04 | −0.02 | −0.07 | −0.21 |
| | | 22 | 0.62 | 0.59 | 0.53 | 0.48 | 0.41 | 0.35 | 0.31 | 0.17 |
| | | 24 | 0.96 | 0.92 | 0.87 | 0.83 | 0.77 | 0.73 | 0.69 | 0.58 |
| | | 26 | 1.29 | 1.25 | 1.21 | 1.18 | 1.14 | 1.10 | 1.07 | 0.99 |

表 C5(完)

| 服装 | | 作业温度 | 相对空气流速,m/s | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| clo | m²·℃/W | ℃ | <0.10 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.50 | 1.00 |
| 1.50 | 0.233 | 10 | −0.57 | −0.57 | −0.65 | −0.71 | −0.80 | −0.86 | −0.92 | −1.07 |
| | | 12 | −0.32 | −0.32 | −0.39 | −0.45 | −0.53 | −0.59 | −0.64 | −0.78 |
| | | 14 | −0.06 | −0.07 | −0.14 | −0.19 | −0.26 | −0.31 | −0.36 | −0.48 |
| | | 16 | 0.19 | 0.18 | 0.12 | 0.07 | 0.01 | −0.04 | −0.07 | −0.19 |
| | | 18 | 0.45 | 0.43 | 0.38 | 0.34 | 0.28 | 0.24 | 0.21 | 0.11 |
| | | 20 | 0.71 | 0.68 | 0.64 | 0.60 | 0.55 | 0.52 | 0.49 | 0.41 |
| | | 22 | 0.97 | 0.95 | 0.91 | 0.88 | 0.84 | 0.81 | 0.79 | 0.72 |
| 2.00 | 0.310 | 10 | −0.08 | −0.08 | −0.14 | −0.18 | −0.24 | −0.29 | −0.32 | −0.41 |
| | | 12 | 0.14 | 0.12 | 0.07 | 0.03 | −0.02 | −0.06 | −0.09 | −0.17 |
| | | 14 | 0.35 | 0.33 | 0.29 | 0.25 | 0.20 | 0.17 | 0.14 | 0.07 |
| | | 16 | 0.57 | 0.54 | 0.50 | 0.47 | 0.43 | 0.40 | 0.38 | 0.31 |
| | | 18 | 0.78 | 0.76 | 0.73 | 0.70 | 0.66 | 0.63 | 0.61 | 0.56 |
| | | 20 | 1.00 | 0.98 | 0.95 | 0.93 | 0.89 | 0.87 | 0.85 | 0.80 |
| | | 22 | 1.23 | 1.20 | 1.18 | 1.16 | 1.13 | 1.11 | 1.10 | 1.06 |

表 C6 活动水平=104.67 W/m²(1.8 met)

| 服装 | | 作业温度 | 相对空气流速,m/s | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| clo | m²·℃/W | ℃ | <0.10 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.50 | 1.00 |
| 0 | 0 | 22 | −1.05 | −1.05 | −1.19 | −1.46 | | | | |
| | | 23 | −0.70 | −0.70 | −0.86 | −1.11 | | | | |
| | | 24 | −0.36 | −0.36 | −0.53 | −0.75 | | | | |
| | | 25 | −0.01 | −0.01 | −0.20 | −0.40 | | | | |
| | | 26 | 0.32 | 0.32 | 0.13 | −0.04 | | | | |
| | | 27 | 0.66 | 0.63 | 0.46 | 0.32 | | | | |
| | | 28 | 0.99 | 0.94 | 0.80 | 0.68 | | | | |
| | | 29 | 1.31 | 1.25 | 1.13 | 1.04 | | | | |
| 0.25 | 0.039 | 16 | −1.79 | −1.79 | −1.86 | −2.09 | −2.46 | | | |
| | | 18 | −1.28 | −1.28 | −1.38 | −1.58 | −1.90 | −2.16 | −2.37 | |
| | | 20 | −0.76 | −0.76 | −0.89 | −1.06 | −1.34 | −1.56 | −1.75 | −2.39 |
| | | 22 | −0.24 | −0.24 | −0.38 | −0.53 | −0.76 | −0.95 | −1.10 | −1.65 |
| | | 24 | 0.28 | 0.28 | 0.13 | 0.01 | −0.18 | −0.33 | −0.46 | −0.90 |
| | | 26 | 0.79 | 0.76 | 0.64 | 0.55 | 0.40 | 0.29 | 0.19 | −0.15 |
| | | 28 | 1.29 | 1.24 | 1.16 | 1.10 | 0.99 | 0.91 | 0.84 | 0.60 |
| | | 30 | 1.79 | 1.73 | 1.68 | 1.65 | 1.59 | 1.54 | 1.50 | 1.36 |
| 0.50 | 0.078 | 14 | −1.42 | −1.42 | −1.50 | −1.66 | −1.91 | −2.10 | −2.25 | |
| | | 16 | −1.01 | −1.01 | −1.10 | −1.25 | −1.47 | −1.64 | −1.77 | −2.23 |
| | | 18 | −0.59 | −0.59 | −0.70 | −0.83 | −1.02 | −1.17 | −1.29 | −1.69 |
| | | 20 | −0.18 | −0.18 | −0.30 | −0.41 | −0.58 | −0.71 | −0.81 | −1.15 |
| | | 22 | 0.24 | 0.23 | 0.12 | 0.02 | −0.12 | −0.22 | −0.31 | −0.60 |
| | | 24 | 0.66 | 0.63 | 0.54 | 0.46 | 0.35 | 0.26 | 0.19 | −0.04 |
| | | 26 | 1.07 | 1.03 | 0.96 | 0.90 | 0.82 | 0.75 | 0.69 | 0.51 |
| | | 28 | 1.48 | 1.44 | 1.39 | 1.35 | 1.29 | 1.24 | 1.20 | 1.07 |

表 C6(完)

| 服装 | | 作业温度 | 相对空气流速,m/s | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| clo | m²·℃/W | ℃ | <0.10 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.50 | 1.00 |
| 0.75 | 0.116 | 12 | −1.15 | −1.15 | −1.23 | −1.35 | −1.53 | −1.67 | −1.78 | −2.13 |
| | | 14 | −0.81 | −0.81 | −0.89 | −1.00 | −1.17 | −1.29 | −1.39 | −1.70 |
| | | 16 | −0.46 | −0.46 | −0.56 | −0.66 | −0.80 | −0.91 | −1.00 | −1.28 |
| | | 18 | −0.12 | −0.12 | −0.22 | −0.31 | −0.43 | −0.53 | −0.61 | −0.85 |
| | | 20 | 0.22 | 0.21 | 0.12 | 0.04 | −0.07 | −0.15 | −0.21 | −0.42 |
| | | 22 | 0.57 | 0.55 | 0.47 | 0.41 | 0.32 | 0.25 | 0.20 | 0.02 |
| | | 24 | 0.92 | 0.89 | 0.83 | 0.78 | 0.71 | 0.65 | 0.60 | 0.46 |
| | | 26 | 1.28 | 1.24 | 1.19 | 1.15 | 1.09 | 1.05 | 1.02 | 0.91 |
| 1.00 | 0.155 | 10 | −0.97 | −0.97 | −1.04 | −1.14 | −1.28 | −1.39 | −1.47 | −1.73 |
| | | 12 | −0.68 | −0.68 | −0.76 | −0.84 | −0.97 | −1.07 | −1.14 | −1.38 |
| | | 14 | −0.38 | −0.38 | −0.46 | −0.54 | −0.66 | −0.74 | −0.81 | −1.02 |
| | | 16 | −0.09 | −0.09 | −0.17 | −0.24 | −0.35 | −0.42 | −0.48 | −0.67 |
| | | 18 | 0.21 | 0.20 | 0.12 | 0.06 | −0.03 | −0.10 | −0.15 | −0.31 |
| | | 20 | 0.50 | 0.48 | 0.42 | 0.36 | 0.29 | 0.23 | 0.18 | 0.04 |
| | | 22 | 0.81 | 0.78 | 0.73 | 0.68 | 0.62 | 0.57 | 0.53 | 0.41 |
| | | 24 | 1.11 | 1.08 | 1.04 | 1.00 | 0.95 | 0.91 | 0.88 | 0.78 |
| 1.50 | 0.233 | 10 | −0.29 | −0.29 | −0.36 | −0.42 | −0.50 | −0.56 | −0.60 | −0.74 |
| | | 14 | 0.17 | 0.17 | 0.11 | 0.06 | −0.01 | −0.05 | −0.09 | −0.20 |
| | | 18 | 0.64 | 0.62 | 0.57 | 0.54 | 0.49 | 0.45 | 0.42 | 0.34 |
| | | 22 | 1.12 | 1.09 | 1.06 | 1.03 | 1.00 | 0.97 | 0.95 | 0.89 |
| | | 26 | 1.61 | 1.58 | 1.56 | 1.55 | 1.52 | 1.51 | 1.50 | 1.46 |
| 2.00 | 0.310 | 10 | 0.15 | 0.15 | 0.09 | 0.06 | 0.00 | −0.03 | −0.06 | −0.15 |
| | | 14 | 0.54 | 0.53 | 0.49 | 0.46 | 0.41 | 0.38 | 0.36 | 0.29 |
| | | 18 | 0.94 | 0.92 | 0.89 | 0.86 | 0.83 | 0.81 | 0.79 | 0.74 |
| | | 22 | 1.35 | 1.32 | 1.30 | 1.28 | 1.26 | 1.24 | 1.23 | 1.19 |
| | | 26 | 1.76 | 1.74 | 1.73 | 1.72 | 1.70 | 1.70 | 1.69 | 1.66 |

表 C7 活动水平=116.3 W/m²(2.0 met)

| 服装 | | 作业温度 | 相对空气流速,m/s | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| clo | m²·℃/W | ℃ | <0.10 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.50 | 1.00 |
| 0 | 0 | 18 | | −2.00 | −2.02 | −2.35 | | | | |
| | | 20 | | −1.35 | −1.43 | −1.72 | | | | |
| | | 22 | | −0.69 | −0.82 | −1.06 | | | | |
| | | 24 | | −0.04 | −0.21 | −0.41 | | | | |
| | | 26 | | 0.59 | 0.41 | 0.26 | | | | |
| | | 28 | | 1.16 | 1.03 | 0.93 | | | | |
| | | 30 | | 1.73 | 1.66 | 1.60 | | | | |
| | | 32 | | 2.33 | 2.32 | 2.31 | | | | |
| 0.25 | 0.039 | 16 | | −1.41 | −1.48 | −1.69 | −2.02 | −2.29 | −2.51 | |
| | | 18 | | −0.93 | −1.03 | −1.21 | −1.50 | −1.74 | −1.93 | −2.61 |
| | | 20 | | −0.45 | −0.57 | −0.73 | −0.98 | −1.18 | −1.35 | −1.93 |

表 C7(完)

| 服装 | | 作业温度 | 相对空气流速,m/s | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| clo | m²·℃/W | ℃ | <0.10 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.50 | 1.00 |
| 0.25 | 0.039 | 22 | | 0.04 | −0.09 | −0.23 | −0.44 | −0.61 | −0.75 | −1.24 |
| | | 24 | | 0.52 | 0.38 | 0.28 | 0.10 | −0.03 | −0.14 | −0.54 |
| | | 26 | | 0.97 | 0.86 | 0.78 | 0.65 | 0.55 | 0.46 | 0.18 |
| | | 28 | | 1.42 | 1.35 | 1.29 | 1.20 | 1.13 | 1.07 | 0.90 |
| | | 30 | | 1.88 | 1.84 | 1.81 | 1.76 | 1.72 | 1.68 | 1.57 |
| 0.50 | 0.078 | 14 | | −1.08 | −1.16 | −1.31 | −1.53 | −1.71 | −1.85 | −2.32 |
| | | 16 | | −0.69 | −0.79 | −0.92 | −1.12 | −1.27 | −1.40 | −1.82 |
| | | 18 | | −0.31 | −0.41 | −0.53 | −0.70 | −0.84 | −0.95 | −1.31 |
| | | 20 | | −0.07 | −0.04 | −0.14 | −0.29 | −0.40 | −0.50 | −0.81 |
| | | 22 | | 0.46 | 0.35 | 0.27 | 0.15 | 0.05 | −0.03 | −0.29 |
| | | 24 | | 0.83 | 0.75 | 0.68 | 0.58 | 0.50 | 0.44 | 0.23 |
| | | 26 | | 1.21 | 1.15 | 1.10 | 1.02 | 0.96 | 0.91 | 0.75 |
| | | 28 | | 1.59 | 1.55 | 1.51 | 1.46 | 1.42 | 1.38 | 1.27 |
| 0.75 | 0.116 | 10 | | −1.16 | −1.23 | −1.35 | −1.54 | −1.67 | −1.78 | −2.14 |
| | | 12 | | −0.84 | −0.92 | −1.03 | −1.20 | −1.32 | −1.42 | −1.74 |
| | | 14 | | −0.52 | −0.60 | −0.70 | −0.85 | −0.97 | −1.06 | −1.34 |
| | | 16 | | −0.20 | −0.29 | −0.38 | −0.51 | −0.61 | −0.69 | −0.95 |
| | | 18 | | 0.12 | 0.03 | −0.05 | −0.17 | −0.26 | −0.32 | −0.55 |
| | | 20 | | 0.43 | 0.34 | 0.28 | 0.18 | 0.10 | 0.04 | −0.15 |
| | | 22 | | 0.75 | 0.68 | 0.62 | 0.54 | 0.48 | 0.43 | 0.27 |
| | | 24 | | 1.07 | 1.01 | 0.97 | 0.90 | 0.85 | 0.81 | 0.68 |
| 1.00 | 0.155 | 10 | | −0.68 | −0.75 | −0.84 | −0.97 | −1.07 | −1.15 | −1.38 |
| | | 12 | | −0.41 | −0.48 | −0.56 | −0.68 | −0.77 | −0.84 | −1.05 |
| | | 14 | | −0.13 | −0.21 | −0.28 | −0.39 | −0.47 | −0.53 | −0.72 |
| | | 16 | | 0.14 | 0.06 | 0.00 | −0.10 | −0.16 | −0.22 | −0.39 |
| | | 18 | | 0.41 | 0.34 | 0.28 | 0.20 | 0.14 | 0.09 | −0.04 |
| | | 20 | | 0.68 | 0.61 | 0.57 | 0.50 | 0.44 | 0.40 | 0.28 |
| | | 22 | | 0.96 | 0.91 | 0.87 | 0.81 | 0.76 | 0.73 | 0.62 |
| 1.50 | 0.233 | 10 | | −0.04 | −0.11 | −0.16 | −0.24 | −0.29 | −0.33 | −0.46 |
| | | 14 | | 0.39 | 0.33 | 0.29 | 0.23 | 0.18 | 0.15 | 0.04 |
| | | 18 | | 0.82 | 0.78 | 0.75 | 0.70 | 0.66 | 0.64 | 0.56 |
| | | 22 | | 1.27 | 1.24 | 1.22 | 1.18 | 1.16 | 1.14 | 1.08 |
| 2.00 | 0.310 | 10 | | 0.34 | 0.30 | 0.26 | 0.21 | 0.18 | 0.15 | 0.07 |
| | | 14 | | 0.70 | 0.66 | 0.64 | 0.60 | 0.57 | 0.55 | 0.49 |
| | | 18 | | 1.07 | 1.04 | 1.02 | 0.99 | 0.97 | 0.95 | 0.90 |
| | | 22 | | 1.45 | 1.42 | 1.42 | 1.39 | 1.38 | 1.37 | 1.33 |

表 C8　活动水平＝174.45 W/m²(3.0 met)

| 服装 | | 作业温度 | 相对空气流速,m/s | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| clo | m²·℃/W | ℃ | <0.10 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.50 | 1.00 |
| 0 | 0 | 14 | | | | −1.92 | −2.49 | | | |
| | | 16 | | | | −1.36 | −1.87 | | | |
| | | 18 | | | | −0.80 | −1.24 | | | |
| | | 20 | | | | −0.24 | −0.61 | | | |
| | | 22 | | | | 0.34 | 0.04 | | | |
| | | 24 | | | | 0.93 | 0.70 | | | |
| | | 26 | | | | 1.52 | 1.36 | | | |
| | | 28 | | | | 2.12 | 2.02 | | | |
| 0.25 | 0.039 | 12 | | | | | | | | |
| | | 14 | | | | −1.19 | −1.53 | −1.80 | −2.02 | |
| | | 16 | | | | −0.77 | −1.07 | −1.31 | −1.51 | −2.21 |
| | | 18 | | | | −0.35 | −0.61 | −0.82 | −1.00 | −1.61 |
| | | 20 | | | | 0.08 | −0.15 | −0.33 | −0.48 | −1.01 |
| | | 22 | | | | 0.51 | 0.32 | 0.17 | 0.04 | −0.41 |
| | | 24 | | | | 0.96 | 0.80 | 0.68 | 0.57 | 0.24 |
| | | 26 | | | | 1.41 | 1.29 | 1.19 | 1.11 | 0.87 |
| | | | | | | 1.87 | 1.78 | 1.71 | 1.65 | 1.45 |
| 0.50 | 0.078 | 10 | | | | | | | | |
| | | 12 | | | | −0.78 | −1.00 | −1.18 | −1.32 | −1.79 |
| | | 14 | | | | −0.43 | −0.64 | −0.79 | −0.92 | −1.34 |
| | | 16 | | | | −0.09 | −0.27 | −0.41 | −0.52 | −0.90 |
| | | 18 | | | | 0.26 | 0.10 | −0.02 | −0.12 | −0.45 |
| | | 20 | | | | 0.61 | 0.47 | 0.37 | 0.28 | 0.00 |
| | | 22 | | | | 0.96 | 0.85 | 0.76 | 0.68 | 0.45 |
| | | 24 | | | | 1.33 | 1.24 | 1.16 | 1.10 | 0.91 |
| | | | | | | 1.70 | 1.63 | 1.57 | 1.53 | 1.38 |
| 0.75 | 0.116 | 10 | | | | −0.19 | −0.34 | −0.45 | −0.54 | −0.83 |
| | | 12 | | | | 0.10 | −0.03 | −0.14 | −0.22 | −0.48 |
| | | 14 | | | | 0.39 | 0.27 | 0.18 | 0.11 | −0.12 |
| | | 16 | | | | 0.69 | 0.58 | 0.50 | 0.44 | 0.24 |
| | | 18 | | | | 0.98 | 0.89 | 0.82 | 0.77 | 0.59 |
| | | 20 | | | | 1.28 | 1.20 | 1.14 | 1.10 | 0.95 |
| 1.00 | 0.155 | 10 | | | | | | | | |
| | | 14 | | | | 0.22 | 0.12 | 0.04 | −0.02 | −0.22 |
| | | 18 | | | | 0.73 | 0.64 | 0.58 | 0.53 | 0.38 |
| | | 22 | | | | 1.24 | 1.18 | 1.13 | 1.09 | 0.97 |
| | | | | | | 1.77 | 1.73 | 1.69 | 1.67 | 1.59 |
| 1.50 | 0.233 | 10 | | | | 0.76 | 0.70 | 0.66 | 0.62 | 0.52 |
| | | 14 | | | | 1.17 | 1.12 | 1.09 | 1.06 | 0.98 |
| | | 18 | | | | 1.58 | 1.54 | 1.52 | 1.50 | 1.44 |
| 2.00 | 0.310 | 10 | | | | 1.14 | 1.10 | 1.07 | 1.05 | 0.99 |
| | | 14 | | | | 1.48 | 1.45 | 1.43 | 1.41 | 1.36 |
| | | 18 | | | | 1.84 | 1.81 | 1.80 | 1.79 | 1.75 |

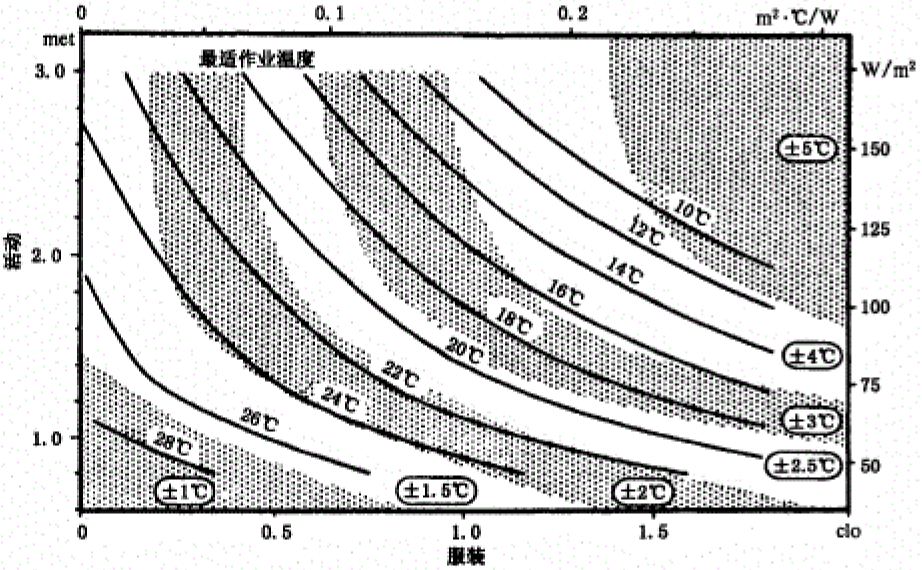
表 C9　活动水平＝232.6 W/m²(4.0 met)

| 服装 | | 作业温度 | 相对空气流速,m/s | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| clo | m²·℃/W | ℃ | <0.10 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.50 | 1.00 |
| 0 | 0 | 12 | | | | | | −2.22 | −2.66 | |
| | | 14 | | | | | | −1.55 | −1.93 | |
| | | 16 | | | | | | −0.86 | −1.20 | −2.51 |
| | | 18 | | | | | | −0.18 | −0.46 | −1.57 |
| | | 20 | | | | | | 0.52 | 0.29 | −0.63 |
| | | 22 | | | | | | 1.22 | 1.04 | 0.33 |
| | | 24 | | | | | | 1.94 | 1.81 | 1.29 |
| | | 26 | | | | | | 2.66 | 2.58 | 2.26 |
| 0.25 | 0.039 | 10 | | | | | | −1.06 | −1.29 | −2.09 |
| | | 12 | | | | | | −0.57 | −0.78 | −1.50 |
| | | 14 | | | | | | −0.08 | −0.27 | −0.90 |
| | | 16 | | | | | | 0.41 | 0.25 | −0.29 |
| | | 18 | | | | | | 0.91 | 0.78 | 0.31 |
| | | 20 | | | | | | 1.42 | 1.31 | 0.93 |
| | | 22 | | | | | | 1.93 | 1.84 | 1.55 |
| | | 24 | | | | | | 2.45 | 2.39 | 2.17 |
| 0.50 | 0.078 | 10 | | | | | | −0.06 | −0.19 | −0.62 |
| | | 12 | | | | | | 0.33 | 0.21 | −0.18 |
| | | 14 | | | | | | 0.72 | 0.61 | 0.27 |
| | | 16 | | | | | | 1.11 | 1.02 | 0.73 |
| | | 18 | | | | | | 1.51 | 1.43 | 1.18 |
| | | 20 | | | | | | 1.91 | 1.85 | 1.64 |
| | | 22 | | | | | | 2.32 | 2.27 | 2.11 |
| 0.75 | 0.116 | 10 | | | | | | 0.60 | 0.52 | 0.25 |
| | | 12 | | | | | | 0.92 | 0.84 | 0.61 |
| | | 14 | | | | | | 1.24 | 1.18 | 0.97 |
| | | 16 | | | | | | 1.57 | 1.51 | 1.33 |
| | | 18 | | | | | | 1.90 | 1.85 | 1.70 |
| | | 20 | | | | | | 2.23 | 2.19 | 2.07 |
| 1.00 | 0.155 | 10 | | | | | | 1.04 | 0.99 | 0.81 |
| | | 14 | | | | | | 1.60 | 1.55 | 1.41 |
| | | 18 | | | | | | 2.16 | 2.13 | 2.03 |
| 1.50 | 0.233 | 10 | | | | | | 1.61 | 1.58 | 1.48 |
| | | 14 | | | | | | 2.05 | 2.02 | 1.95 |
| 2.00 | 0.310 | 10 | | | | | | 1.95 | 1.94 | 1.88 |
| | | 14 | | | | | | 2.32 | 2.31 | 2.26 |

# 附 录 D
（提示的附录）
# 推荐的热舒适要求

## D1 总则

在本附录中推荐了一些热舒适的要求。如果 *PPD* 低于10%，建议可以接受，这符合于 *PMV* 的下列参数(见图1)：作业温度对应的舒适界限可从第3章所述 *PMV* 指数中查到。例如，作业温度的舒适界限在图 D1 中给出了与活动及服装的函数关系。




注：阴影区表示最适温度的舒适范围 $\pm\Delta t$，其中 $-0.5<PMV<+0.5$。当 $M<1$ met 时，由于身体运动产生的相对空气流速估算为0；当 $M>1$ met 时，$v_{ar}=0.3(M-1)$，相对湿度为50%。

图 D1 最适作业温度(相当于 $PMV=0$)与服装及活动的函数关系

在实际中，特别适用于轻的主要为坐姿的活动(69.78 W/m²=1.2 met)，这种活动的特点是占有很多的空间，例如，办公室和居所。对于这种常见的情况，将其作业温度的舒适界限列于 D1.1 和 D1.2 中。

D1.1 中涉及冬季的情况，其中假设服装 1 clo=0.155 m²·℃/W；D1.2 中涉及夏季的情况，其中假设服装 0.5 clo=0.078 m²·℃/W。

*PMV* 及 *PPD* 表示整个身体对热或冷的不满意感，但是热不适感也可以是因身体某一特殊部分受到不必要的冷(或热)所引起。最常见的局部不适是由气流造成的。当限制涡动气流强度(*DR*)达15%时，建议保持局部平均空气流速低于图 D2 中所指示的；但是局部不适感也可因较高的垂直温度差(头与踝之间)所致，它是由于地面过暖或过凉，或是由于辐射温度的不对称性所造成。在 D1.1 及 D1.2 中指出的是在轻的坐姿活动时这些因素的限度。如果符合这些限度，预计有少于5%的作业人员将会因上述三种因素导致局部冷(或热)而感觉不舒适。

常常是同一群体会对不同类型的局部不适很敏感。例如，某人对气流敏感，也会对由辐射不对称或冷地面所造成的局部寒冷敏感，这种对冷敏感的人，也很容易感觉全身性的冷不适。因此 *PPD*、*DR* 及由有其他类型局部不适的不满意的人的百分数不能相加。

推荐相对湿度应维持在30%~70%限度的设置是为了减少潮湿或干燥皮肤及眼睛的刺激、静电、细菌生长和呼吸性疾病的危害。

如果环境条件是处于本附录推荐的舒适限度内，则可以估计有80%以上的作业人员将认为这个热

环境条件是可以接受的。

**D1.1** 在冬季从事轻的主要是坐姿的活动(有供热)

其条件如下：

a) 作业温度应在20℃和24℃之间(22℃±2℃)；

b) 在高于地面上1.1 m与0.1 m之间(头与踝之间)的垂直方向空气温度差应小于3℃；

c) 地表面温度通常是在19℃及26℃之间，但对供热系统的地面应设计为29℃；

d) 平均空气流速要小于图D2中所指定的数值；

e) 来自窗户或其他冷垂直表面的辐射温度的不对称性应小于10℃(相对于一个小的垂直平面，高于地面0.6 m)；

f) 来自加热的屋顶的辐射温度不对称性应小于5℃(相对于一个小的水平面，高于地面0.6 m)；

g) 相对湿度在30%与70%之间。

**D1.2** 夏季条件下从事轻的主要是坐姿的活动(有空调)

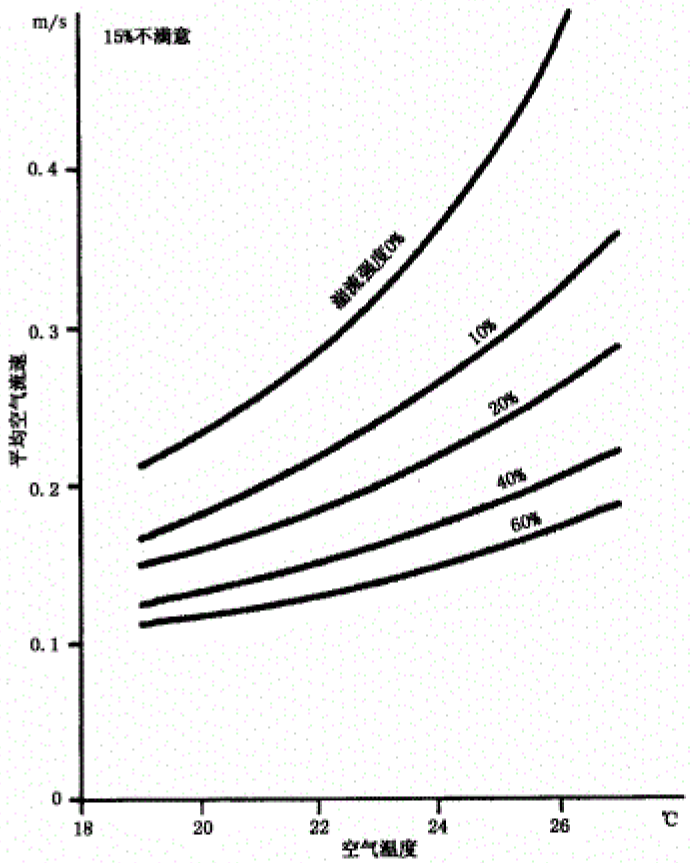
条件如下：

a) 作业温度应在23℃及26℃之间(24.5℃±1.5℃)；

b) 在高于地面1.1 m与0.1 m(头与踝之间)的垂直方向空气温度差应小于3℃；

c) 平均空气流速应小于图D2中所指出的数值；

d) 相对湿度应在30%至70%之间。




注：曲线是依据有15%的人因有涡动气流而不满意的情况绘制的，本图适用于轻的主要是坐姿的活动(69.78 W/$m^2$=1.2 met)。

图D2 允许的平均空气流速与空气温度和湍流强度的函数关系

# 附 录 E
## （提示的附录）
## 对全套服装热阻的评估

对于服装的各种典型组合，服装的热阻($I_{cl}$)可从表E1中给出的数据直接估测；或根据单件服装的热阻（见表E2）间接地计算。人处于坐姿时（坐椅可提供从0 clo至0.4 clo额外的隔热值）。较详细的信息见ISO 9920。

表E1 服装的各种典型组合的热阻

| 工作服 | $I_{cl}$ | | 日常着装 | $I_{cl}$ | |
|---|---|---|---|---|---|
| | clo | $m^2\cdot k/W$ | | clo | $m^2\cdot k/W$ |
| 内裤、锅炉服、袜、鞋 | 0.70 | 0.110 | 内裤、T恤衫、短外衣、薄袜、便鞋 | 0.30 | 0.050 |
| 内裤、衬衫、裤、袜、鞋 | 0.75 | 0.115 | 内裤、衬裙、长袜、轻便女服有袖、便鞋 | 0.45 | 0.070 |
| 内裤、衬衫、锅炉服、袜、鞋 | 0.80 | 0.125 | 衬裤、短袖衬衫、轻便裤子、薄短裤、鞋 | 0.50 | 0.080 |
| 内裤、衬衫、裤、夹克、袜、鞋 | 0.85 | 0.135 | 内裤、长袜。短袖衬衫、裙、便鞋 | 0.55 | 0.085 |
| 内裤、衬衫、裤、罩衫、袜、鞋 | 0.90 | 0.140 | 衬裤、衬衫、轻便长裤、袜、鞋 | 0.60 | 0.095 |
| 有短袖和短裤腿的内衣。衬衫、裤、夹克、袜、鞋 | 1.00 | 0.155 | 内裤、衬裙、长裤、连衣裙、鞋、内衣、衬衫、裤、袜、鞋 | 0.70 | 0.105 |
| 有短袖和短裤腿的内衣。衬衫、女裤、锅炉服、袜、鞋 | 1.10 | 0.170 | 内衣、衬衫、裤、袜、鞋 | 0.70 | 0.110 |
| 有长袖和长裤腿的内衣、保暖夹克、袜、鞋 | 1.20 | 0.185 | 内衣、毛衣与长裤、长短袜、运动鞋 | 0.75 | 0.115 |
| 有短袖和短裤腿的内衣。衬衫、裤、夹克、保暖夹克、袜、鞋 | 1.25 | 0.190 | 内裤、衬裙、衬衫、裙、厚的至膝袜、鞋 | 0.80 | 0.120 |
| 短袖和短裤腿的内衣。锅炉服、保暖夹克和裤、袜和鞋 | 1.40 | 0.220 | 内裤、衬衫、裙、圆领毛衣、厚的至膝袜、鞋 | 0.90 | 0.140 |
| 短袖短裤腿内衣、衬衣、裤、夹克、保暖夹克和裤、袜、鞋 | 1.55 | 0.225 | 衬裤、短袖汗衫、衬衫、V字领毛衣、袜、鞋 | 0.95 | 0.145 |
| 有短袖和短裤腿的内衣。衬衫、裤、夹克、厚填料外套夹克和工装裤、袜。鞋 | 1.85 | 0.285 | 衬内裤、衬衫、裤、夹克、袜、鞋 | 1.00 | 0.155 |
| 有短袖和短裤腿的内衣。衬衫、裤、夹克、厚填料外用夹克和工装裤、袜。鞋、帽、手套 | 2.00 | 0.310 | 内裤、长袜、裙、衬衫、马甲、夹克 | 1.00 | 0.155 |
| 有长袖及长腿内衣。保暖夹克和裤、外用保暖夹克和裤、袜。鞋 | 2.20 | 0.340 | 内裤、长袜、女上衣、长裙、夹克、鞋 | 1.10 | 0.170 |
| 有长袖及长腿内衣。保暖夹克及裤、有厚填料风雪大衣、工装裤、袜、鞋、帽及手套 | 2.55 | 0.395 | 内衣、短袖汗衫、衬衫、裤、夹克、袜、鞋 | 1.10 | 0.170 |

表 E1(完)

| 工 作 服 | $I_{cl}$ | | 日 常 着 装 | $I_{cl}$ | |
|---|---|---|---|---|---|
| | clo | m²·k/W | | clo | m²·k/W |
| | | | 内衣、短袖衬衫、衬衫、裤、马甲、夹克、袜、鞋 | 1.15 | 0.180 |
| | | | 有长袖及长腿的内衣。衬衫、裤、V形领毛衣、夹克、袜、鞋 | 1.30 | 0.200 |
| | | | 有短袖及短裤腿的内衣，衬衫、裤、马甲、夹克、外衣、袜、鞋 | 1.50 | 0.230 |

表 E2 单件服装的热阻

| 服装 | 热阻<br>clo |
|---|---|
| 内衣类 | |
| 内裤 | 0.03 |
| 衬裤,长裤 | 0.10 |
| 汗衫 | 0.04 |
| T恤衫 | 0.09 |
| 长袖衬衫 | 0.12 |
| 内裤及乳罩 | 0.03 |
| 衬衫类——女上衣 | |
| 短袖 | 0.15 |
| 轻薄长袖 | 0.20 |
| 常规式长袖 | 0.25 |
| 法兰绒衬衫、长袖 | 0.30 |
| 轻薄女上衣、长袖 | 0.15 |
| 裤子 | |
| 短裤 | 0.06 |
| 轻薄 | 0.20 |
| 常规式 | 0.25 |
| 法兰绒 | 0.28 |
| 连衣裙——裙 | |
| 轻薄裙(夏季) | 0.15 |
| 厚裙(冬季) | 0.25 |
| 轻薄连衣裙(短袖) | 0.20 |
| 冬装、长袖 | 0.40 |
| 锅炉服 | 0.55 |
| 毛衣 | |
| 毛背心 | 0.12 |
| 薄毛衣 | 0.20 |
| 毛衣 | 0.28 |
| 厚毛衣 | 0.35 |
| 夹克 | |
| 轻薄、夏季夹克 | 0.25 |
| 夹克 | 0.35 |
| 罩衫 | 0.30 |

表 E2(完)

| 服装 | 热阻<br>clo |
|---|---|
| 高隔热性能、纤维——皮 | |
| 锅炉服 | 0.90 |
| 裤子 | 0.35 |
| 夹克 | 0.40 |
| 马甲 | 0.20 |
| 户外服装 | |
| 外衣 | 0.60 |
| 羽绒服 | 0.55 |
| 风雪外衣 | 0.70 |
| 纤维——皮工装裤 | 0.55 |
| 杂项 | |
| 短袜 | 0.02 |
| 厚、到踝短袜 | 0.05 |
| 厚、到膝长袜 | 0.10 |
| 尼龙长裤 | 0.03 |
| 鞋(薄底) | 0.02 |
| 鞋(厚底) | 0.04 |
| 靴 | 0.10 |
| 手套 | 0.05 |

## 附 录 F
（提示的附录）
## 参 考 文 献

[1] GB/T 17244—1998 热环境 根据 WBGT 指数(湿球黑球温度)对作业人员热负荷的评价
[2] ISO 7933:1989 热环境 利用计算需要出汗率分析确定和表述热负荷

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
中等热环境 *PMV* 和 *PPD* 指数的
测定及热舒适条件的规定
GB/T 18049—2000
*
中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045
电 话:68522112
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*
开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 52 千字
2001年3月第一版 2001年3月第一次印刷
印数 1—1 000
*
书号:155066·1-17388 定价 15.00 元
*
科 目 563—445