

ICS 13.180
A 25



中华人民共和国国家标准

GB/T 18048—2008/ISO 8996:2004
代替 GB/T 18048—2000

GB/T 18048—2008/ISO 8996:2004

热环境人类工效学 代谢率的测定

Ergonomics of the thermal environment—
Determination of metabolic rate

(ISO 8996:2004, IDT)

中华人民共和国
国家标准
热环境人类工效学
代谢率的测定

GB/T 18048—2008/ISO 8996:2004

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 40 千字
2008年11月第一版 2008年11月第一次印刷

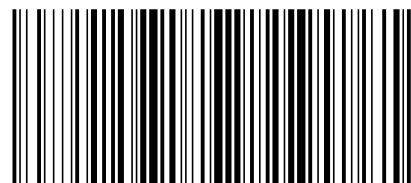
*

书号:155066·1-34505 定价 20.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 18048-2008

2008-07-16 发布

2009-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 方法和准确度	1
3.1 总则	1
3.2 方法	2
3.3 准确度	2
4 第一级 筛分法	2
4.1 按职业估算代谢率用表	2
4.2 代谢率种类的划分	3
5 第二级 观察法	3
5.1 根据工作要求估算代谢率	3
5.2 典型活动的代谢率	3
5.3 一个工作周期的代谢率	3
5.4 工作与休息时间长度的影响	3
5.5 内插法估值	4
5.6 代谢率用表的使用要求	4
6 第三级 解析法	4
6.1 利用心率估算代谢率	4
6.2 心率与代谢率的关系	5
7 第四级 测量法	6
7.1 用耗氧量测定代谢率	6
7.2 采用双标水法进行长时间测量	10
7.3 直接测热法原理	10
附录 A (资料性附录) 利用第一级方法(筛分法)估算代谢率	11
附录 B (资料性附录) 利用第二级方法(观察法)估算代谢率	13
附录 C (资料性附录) 利用第三级方法(解析法)估算代谢率	16
附录 D (资料性附录) 利用第四级方法(测量法)估算代谢率(根据所测数据计算代谢率的实例)	17

STPD 还原系数与 D.1.5 相同。

$$V_{\text{exSTPD}} = V_{\text{exATPS}} \times f = 170.2 \times 0.874 = 148.8$$

D.2.7 呼出气体体积流量的计算

$$\dot{V}_{\text{ex}} = \frac{V_{\text{exSTPD}}}{t} = \frac{148.8}{0.2} = 744.0$$

D.2.8 耗氧速率的计算

$$\dot{V}_{\text{O}_2} = \dot{V}_{\text{ex}} \times (0.209 - F_{\text{O}_2}) = 40.2 (\text{L O}_2/\text{h})$$

D.2.9 代谢率的计算

利用 $RQ=0.85$, $EE=5.68[\text{W} \cdot \text{h}/\text{L}(\text{O}_2)]$, 得到以下结果:

$$M = EE \times \dot{V}_{\text{O}_2} \times \frac{1}{A_{\text{Du}}} = 5.68 \times 40.2 \times \frac{1}{1.9} = 120.2 (\text{W}/\text{m}^2)$$

为了使代谢率与主要阶段相关, 利用公式(19)进行转换, 坐姿代谢率 $55 \text{ W}/\text{m}^2$ 。

$$M = 120.2 \times \frac{0.2}{0.05} - 55 \times \frac{0.15}{0.05} = 318.8$$

受所能达到的精度的限制, 可四舍五入为 $320 \text{ W}/\text{m}^2$ 。

D.1.9 对呼出气体体积收缩效应的考虑

$$\begin{aligned}\dot{V}_{O_2} &= \dot{V}_{ex}[0.265(1-F_{O_2}-F_{CO_2})-F_{CO_2}] \\ &= 899.5 \times [0.265 \times (1-0.162-0.042)-0.162] \\ &= 44.0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\dot{V}_{CO_2} &= \dot{V}_{ex}[F_{CO_2}-(1-F_{O_2}-F_{CO_2})0.380 \times 10^{-3}] \\ &= 899.5 \times [0.042-0.00038 \times (1-0.162-0.042)] \\ &= 37.5(\text{L CO}_2/\text{h})\end{aligned}$$

D.1.10 代谢率的计算

$$RQ = \frac{\dot{V}_{CO_2}}{\dot{V}_{O_2}} = \frac{37.5}{44.0} = 0.852$$

$$EE = (0.23RQ + 0.77) \times 0.58 = 5.68(\text{W} \cdot \text{h}/\text{L O}_2)$$

$$M = EE \times \dot{V}_{O_2} \times \frac{1}{A_{Du}} = 5.68 \times \frac{44.0}{1.9} = 131.5(\text{W}/\text{m}^2)$$

受所能达到的精度的限制,结果可四舍五入为 132 W/m²。

D.2 用整体法计算代谢率

呼出气体体积缩小及利用 CO₂ 生成计算 RQ,其对最终结果无重要影响,均可免去。

D.2.1 个人数据

与 D.1.1 相同。

D.2.2 测量时间

主要阶段:0.005 h(3 min);

恢复阶段:0.15 h(9 min);

采气阶段:0.2 h(12 min)。

D.2.3 大气压力

$p=100.8$ kPa。

D.2.4 测量数据**D.2.4.1 气体流量计测量的数值**

气体流量计校正系数:0.998;

呼出气温度:26.8 °C;

气体流量计的终止读数:5 877.5 L;

气体流量计的初始读数:5 707.0 L;

通气量:1 70.5 L。

D.2.5 呼出气中氧的体积分数

体积分数(F_{O_2}):15.5%。

D.2.5.1 标准状态(0 °C, =101.3 kPa,干燥气体)计算呼出气体积

呼出气体积 V_{exATPS} 用通气量及气体流量计的校正系数计算得到。

$$V_{exATPS} = 170.5 \times 0.998 = 170.2$$

标准状态气体体积换算系数与 D.1.5 相同。

$$V_{exSTPD} = V_{exATPS} \times f = 170.2 \times 0.874 = 148.8$$

D.2.6 呼出气体积的计算

呼出气体积 V_{exATPS} 用通气量及气体流量的校正系数计算得到。

$$V_{exATPS} = 170.5 \times 0.998 = 170.2$$

前 言

本标准等同采用 ISO 8996:2004《热环境人类工效学 代谢率的测定》(英文版)。

本标准是对 GB/T 18048—2000《人类工效学 代谢热量的测定》的修订。

本标准与 GB/T 18048—2000 相比,主要技术内容变化如下:

——本标准首次将人体代谢率测量方法划分为 4 种,即筛分法、观察法、解析法和测量法。其中,观察法、解析法的技术内容在原标准基础上作了不同程度的更新和补充;双标水法和直接测热法为新增加内容。

——在附录 B 中增加了关于代谢率测量日志格式的内容。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 和附录 D 为资料性附录。

本标准由全国人类工效学标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位:中国标准化研究院。

本标准主要起草人:刘太杰、肖惠、滑东红、张欣、冉令华。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 18048—2000。