



# 中华人民共和国国家标准

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

---

## 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)

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

## 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。

# 热环境人类工效学 代谢率的测定

## 1 范围

本标准规定了在工作气候环境下的各种代谢率测定方法。

本标准适用于工作行为评估,特定工作、体育运动的体能消耗估算,以及特定活动的总能耗估算等。

注:本标准使用的估算、表格及其他资料均建立在以下标准人的基础上:

——男性:30岁,体重70 kg,身高1.75 m(体表面积为1.8 m<sup>2</sup>);

——女性:30岁,体重60 kg,身高1.70 m(体表面积为1.6 m<sup>2</sup>)。

如果用户所面对的是特殊人群,比如包括儿童、老年人或残疾人等群体,应做出适当的修正。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

ISO 9886 人类工效学 用生理学方法评价热紧张

ISO 15256 热环境人类工效学 热工作条件下预防热紧张及不适的风险评估策略

## 3 方法和准确度

### 3.1 总则

代谢率决定着人们暴露在热环境中的舒适度或疲劳度。特别是在比较热的气候下,肌肉活动所产生的大量代谢热加剧了热应激,大量的热量需要以汗液蒸发的方式散发。被称为“有用功”的肌肉活动的机械效率比较低,对于大多数的工业作业而言,所占比例很低(只有百分之几),因此通常忽略不计。因此,可以假定总能量消耗等于所产生的热量。本标准中假定代谢率等于热量生成速率。表1中列举了用于测定代谢率的多种方法。这些方法构建在ISO 15265中所述关于接触评定的基本原理之上。这里考虑划分为4级。

表1 代谢率测定方法分级

级别	方 法		精 度	作业现场检查
第一级	筛分法	1A:按职业分类	粗略信息,很有可能出错	不必要,但需要技术设备和工作组织的信息
		1B:按活动分类		
第二级	观察法	2A:群组估算表	有较大可能出错,精度:±20%	有必要进行操作和工时研究
		2B:具体活动表		
第三级	解析法	特定条件下测量心率法	出错的可能性一般,精度:±10%	需研究确定典型时段
第四级	测量法	4A:测量耗氧量法	误差程度在测量或在操作与工时研究允许的范围内,精度:±5%	有必要进行操作和工时研究
		4B:双标水法		有必要进行作业现场检查,但必需评估休闲活动
		4C:直接测热法		不必要