

ICS 13.100

C52

**GBZ**

中华人民共和国国家职业卫生标准

**GBZ/T 189.10-2007**

---

工作场所物理因素测量  
体力劳动强度分级

**Measurement of classification of physical workload in the workplace**

---

2007年4月20日发布

2007年11月1日实施

中华人民共和国卫生部 发布

## 前 言

本标准是在 GBZ2-2002《工作场所有害因素职业接触限值》有关体力劳动强度分级测量方法的基础上修订的。

与 GBZ2 有关测量方法部分相比主要修改如下：

- 纳入工作场所物理因素测量系列；
- 范了使用范围、计算方法；
- 增加了肺通气量的测量。

本标准在工作场所物理因素测量系列标准之一。

本标准由全国职业卫生标准委员会提出。

本标准由中华人民共和国卫生部批准。

本标准起草单位：北京大学公共卫生学院。

本标准起草人：王生、何丽华。

## 工作场所物理因素测量

### 体力劳动强度分级

#### 1 范围

本标准规定了工作场所体力作业时劳动强度分级测量方法。

本标准适用于体力作业时劳动强度分级的测量。

#### 2 平均能量代谢率 M 计算方法

根据工时记录,将各种劳动与休息加以归类(近似的活动归为一类),按表 1 的内容及计算公式求出各单项劳动与休息时的能量代谢率,分别乘以相应的累计时间,得出一个工作日各种劳动休息时的能量消耗值,再把各项能量消耗值总计,除以工作日总时间,即得出工作日平均能量代谢率(kJ/min·m<sup>2</sup>)。

$$M = \frac{\sum E_{s_i} \times T_{s_i} + \sum E_{r_k} \times T_{r_k}}{T} \dots\dots (1)$$

式中: M——工作日平均能量代谢率, kJ/min·m<sup>2</sup>;

$E_{s_i}$ ——单项劳动能量代谢率, kJ/min·m<sup>2</sup>;

$T_{s_i}$ ——单项劳动占用时间, min;

$E_{r_k}$ ——休息时的能量代谢率, kJ/min·m<sup>2</sup>;

$T_{r_k}$ ——休息时占用时间, min;

T——工作日总时间, min。

单项劳动能量代谢率测定见表 1。

表 1 能量代谢率测定表

工种: _____		动作项目: _____	
姓名: _____	年龄: _____ 岁	工龄: _____ 年	
身高: _____ cm	体重: _____ kg	体表面积: _____ m <sup>2</sup>	
采气时间: _____ min _____ s		采气量	
气量计的初读数 _____ 气量计的终读数 _____ 采气量(气量计的终读数减去气量计的初读数) _____ L			
通气时气温 _____ °C		气压 _____ Pa	
标准状态下干燥气体换算系数(查标准状态下干燥气体体积换算表): _____			
标准状态气体体积(采气量乘标准状态下干燥气体换算系数): _____ L			
每分钟气体体积标准状态气体体积/采气时间= _____ L/min			
换算单位体表面积气体体积·每分钟气体体积/体表面积= _____ L/min·m <sup>-2</sup>			
能量代谢率: _____ kJ/min·m <sup>-2</sup>			
调查人签名 _____		年 月 日	

每分钟肺通气量 3.0L~7.3L 时采用式(2)计算。

$$\lg M = 0.0945x - 0.53794 \dots\dots\dots(2)$$

式中: M——能量代谢率, kJ/min·m<sup>-2</sup>;  
 x——单位体表面积气体体积, L/min·m<sup>-2</sup>

每分钟肺通气量 8.0L~30.9L 时采用式(3)计算。

$$\lg(13.26 - M) = 1.1648 - 0.0125x \dots\dots\dots(3)$$

式中:  
 M——能量代谢率, kJ/min·m<sup>-2</sup>;  
 x——单位体表面积气体体积, L/min·m<sup>-2</sup>

每分钟肺通气量 7.3L~8.0L 时采用式(2)和(3)的平均值。

### 3 劳动时间率 R<sub>t</sub> 计算方法

每天选择接受测定的工人 2~3 名, 按表 2 的格式记录自上班至下班整个工作日从事各种劳动与休息(包括工作中间暂停)的时间。每个测定对象应连续记录 3 天(如遇生产不正常或发生事故时不作正式记录, 应另选正常生产日, 重新测定记录), 取平均值, 求出劳动时间率(R<sub>t</sub>)。

$$R_t = \frac{\sum T_{s_i}}{T} \times 100\% \quad (4)$$

式中： $R_t$ ——劳动时间率，%；

$\sum T_{s_i}$ ——工作日内净劳动时间，min；

$T_{s_i}$ ——单项劳动占用时间，min。

T——工作日总时间，min。

表 2 工时记录表

动作名称	开始时间 (h、min)	耗费工时(min)	主要内容（如物体重量、动作频率、行走距离、劳动体位）
调查人签名：			年 月 日

4 体力劳动强度指数计算方法

体力劳动强度指数计算公式见式(5)

$$I=R_t \cdot M \cdot S \cdot W \cdot 10 \dots\dots\dots(5)$$

式中：

I——体力劳动强度指数；

$R_t$ ——劳动时间率，%；

M——8h 工作日平均能量代谢率，kJ/min·m<sup>2</sup>；

S——性别系数:男性=1，女性=1.3；

W——体力劳动方式系数:搬=1，扛=0.40，推/拉=0.05。

5 肺通气量的测量

肺通气量的测量使用肺通气量计测量，按式（6）换算肺通气量值：

$$Q=(N \times A)+B(L) \dots\dots\dots(6)$$

式中：

Q——肺通气量；

N——仪器显示器显示数值；

A——仪器常数；

B——仪器常数。