

工作场所物理因素测量

第7部分：高温

1 范围

本部分规定了工作场所高温作业 WBGT 指数测量方法。
本部分适用于高温作业的 WBGT 指数的测量。

2 测量仪器

2.1 WBGT 指数测定仪, WBGT 指数测量范围为 $21^{\circ}\text{C}\sim 49^{\circ}\text{C}$, 可用于直接测量。

2.2 干球温度计(测量范围为 $10^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$)、自然湿球温度计(测量范围为 $5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$)、黑球温度计(直径为 150mm 或 50mm 的黑球, 测量范围为 $20^{\circ}\text{C}\sim 120^{\circ}\text{C}$)。分别测量三种温度, 通过下列公式计算得到 WBGT 指数。

室外: $\text{WBGT} = \text{湿球温度}(^{\circ}\text{C}) \times 0.7 + \text{黑球温度}(^{\circ}\text{C}) \times 0.2 + \text{干球温度}(^{\circ}\text{C}) \times 0.1$

室内: $\text{WBGT} = \text{湿球温度}(^{\circ}\text{C}) \times 0.7 + \text{黑球温度}(^{\circ}\text{C}) \times 0.3$

2.3 辅助设备: 三脚架、线缆、校正模块。

3 测量方法

3.1 现场调查

3.1.1 了解每年或工期内最热月份工作环境温度变化幅度和规律。

3.1.2 工作场所的面积、空间、作业和休息区域划分以及隔热设施、热源分布、作业方式等一般情况, 绘制简图。

3.1.3 工作流程包括生产工艺、加热温度和时间、生产方式等。

3.1.4 工作人员的数量、工作路线、在工作地点停留时间、频度及持续时间等。

3.2 测量

3.2.1 测量前应按照仪器使用说明书进行校正。

3.2.2 确定湿球温度计的储水槽注入蒸馏水, 确保棉芯干净并且充分浸湿, 注意不能添加自来水。

3.2.3 在开机的过程中, 如果显示的电池电压低, 则应更换电池或者给电池充电。

3.2.4 测定前或者加水后, 需要 10min 的稳定时间。

4 测点选择

4.1 测点数量

4.1.1 工作场所无生产性热源, 选择 3 个测点, 取平均值; 存在生产性热源的工作场所, 选择 3~5 个测点, 取平均值。

4.1.2 工作场所被隔离为不同热环境或通风环境, 每个区域内设置 2 个测点。取平均值。

4.2 测点位置

4.2.1 测点应包括温度最高和通风最差的工作地点。

4.2.2 劳动者工作是流动的, 在流动范围内, 相对固定工作地点分别进行测量, 计算时间加权 WBGT 指数。

4.2.3 测量高度: 立姿作业为 1.5m; 坐姿作业为 1.1m。作业人员实际受热不均匀时, 应分别测量头部、腹部和踝部, 立姿作业为 1.7m、1.1m、0.1m; 坐姿作业为 1.1m、0.6m 和 0.1m。WBGT 指数的平均

值按式(1)计算:

$$WBGT = \frac{WBGT_{\text{头}} + 2 \times WBGT_{\text{腹}} + WBGT_{\text{踝}}}{4} \dots\dots\dots (1)$$

式中: WBGT——WBGT 指数平均值;
 WBGT_头——测得头部的 WBGT 指数;
 WBGT_腹——测得腹部的 WBGT 指数;
 WBGT_踝——测得踝部的 WBGT 指数。

5 测量时间

- 5.1 常年从事高温作业,在夏季最热月测量;不定期接触高温作业,在工期内最热月测量;从事室外作业,在最热月晴天有太阳辐射时测量。
- 5.2 作业环境热源稳定时,每天测 3 次,工作开始后及结束前 0.5h 分别测 1 次,工作中测 1 次,取平均值。如在规定时间内停产,测量时间可提前或推后。
- 5.3 作业环境热源不稳定,生产工艺周期变化较大时,分别测量并计算时间加权平均 WBGT 指数。
- 5.4 测量持续时间取决于测量仪器的反应时间。

6 测量条件

- 6.1 测量应在正常生产情况下进行。
- 6.2 测量期间避免受到人为气流影响。
- 6.3 WBGT 指数测定仪应固定在三脚架上,同时避免物体阻挡辐射热或者人为气流,测量时不要站立在靠近设备的地方。
- 6.4 环境温度超过 60℃,可使用遥测方式,将主机与温度传感器分离。

7 时间加权平均 WBGT 指数计算

在热强度变化较大的工作场所,应计算时间加权平均 WBGT 指数,公式为(2)

$$\overline{WBGT} = \frac{WBGT_1 \times t_1 + WBGT_2 \times t_2 + \dots + WBGT_n \times t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} \dots\dots\dots (2)$$

式中: \overline{WBGT} ——时间加权平均 WBGT 指数;
 $t_1 + t_2 + \dots + t_n$ ——劳动者在第 1,2...n 个工作地点实际停留的时间;
 $WBGT_1, WBGT_2 \dots WBGT_n$ ——时间 $t_1, t_2 \dots t_n$ 时的测量值。

8 测量记录

测量记录应该包括以下内容:测量日期、测量时间、气象条件(温度、相对湿度)、测量地点(单位、厂矿名称、车间和具体测量位置)、被测仪器设备型号和参数、测量仪器型号、测量数据、测量人员等。

9 注意事项

在进行现场测量时,测量人员应注意个体防护。