

文章编号:1003-7837(2005)01-0073-02

用微波烘干法代替酒精燃烧法测定土样的含水量

朱开

(湖南省湘中地质实验研究所 湖南 娄底 417000)

摘要:野外工程实践证明,用微波烘干法测定土样的含水量,比用酒精燃烧法具有快速、准确、简便、节能和安全等优点,可完全替代之。若研制专用干燥微波炉,有望替代烘箱。

关键词:微波;微波干燥;含水率;酒精燃烧法

中图分类号:S152.7 **文献标识码:**A

在公路施工建设中,往往要求工程人员在野外简陋的条件下尽快测出土样的含水量。目前普遍采用的测定方法是依据《公路土工试验规程》中的酒精燃烧法。但在实践中发现酒精燃烧法有以下缺点:(1)酒精燃烧时间长,且火焰呈浅蓝色,不易观察,火焰是否熄灭难以确定,极易引火烧伤事故;(2)酒精燃烧温度过高,常常将土样烧焦,而酒精燃烧产生的水分又可能被土样吸收,使含水量难以测准;(3)酒精的贮存和运输都存在安全隐患。故工程人员尝试采用微波烘干法测定土样的含水量。

1 微波烘干法

1.1 微波加热原理及其特点

微波是指波长为1 mm~1 m的电磁波,其频率约为300~300000 MHz。由于微波具有透射性,能使物体中的极性分子(特别是水分子)剧烈运动产生热量,从而使物体温度上升。微波直接从物体内部加热且加热均匀,用微波烘干土样有以下优点:(1)烘干快速、均匀,测定准确、快速;(2)温度可控,加热时间适当,可防止土样烧焦;(3)操作简便,无安全隐患。

1.2 微波炉烘干

微波炉就是用微波加热的电器。现在家用微波

炉很容易买到。本实验采用的微波炉功率为1100~1300 W,内腔体积为21~27 L,土样容器为100 mL高温陶瓷坩埚。微波烘干法具体操作如下:

(1)取代表性试样60~100 g,置于100 mL高温陶瓷坩埚中,称取湿土质量。

(2)将盛有土样的坩埚均匀放在微波炉内转盘上,关好门,将火力调为次高火,定时加热。加热时间约为每10 g土样1 min。

(3)加热完毕,打开炉门约10 min,以放出炉内水汽。

(4)再次加热,加热时间减半。待加热完毕,取出试样,称量并记录其质量,然后再放回炉内加热。

(5)加热3 min后取出试样,再次称量,如质量减少不超过0.02 g,则可视为稳恒重。否则重复(4)和(5)两步,直至质量恒定为止。

(6)取出全部试样冷却,称重。将所测数据代入式(1),可计算出土样的含水量。

$$\text{土样含水量} = \frac{\text{湿土质量} - \text{干土质量}}{\text{干土质量}} \times 100\% \quad (1)$$

1.3 微波炉烘干法的注意事项

(1)因微波不能穿透金属,所以要用高温陶瓷坩埚作为土样盛放容器。

(2)微波炉不能长时间干烧,以免损坏炉内塑料构件。

(3)微波炉的实际输出功率随电压的波动变化

很大,所以在电压不稳定的地区(特别是农村),必须装 3 kW 以上的稳压器,否则必须适当增加加热时间。

2 测定结果

采用人工方法调匀土样,分别用远红外烘箱、微波炉、酒精燃烧法测定该土样的含水量,测定结果列于表 1。

表 1 测定结果比较

Table 1 Comparison of determination results

测定方法	m (湿土) /g	m (干土) /g	含水量 w /%	平均含水量/%
烘箱法	41.38	32.54	27.17	27.22
	36.72	28.85	27.28	
酒精 燃烧法	40.19	32.07	25.32	25.72
	39.25	31.12	26.12	
微波法	43.07	33.90	27.05	27.18
	38.14	29.96	27.30	

由表 1 可见,用微波法测定的土样含水量,其结果与烘箱法相近,准确度和结果的重现性远胜于酒精燃烧法。

3 结 论

用微波烘干法测定土样的含水量,不论是在操作和安全方面,还是在准确和快捷方面都远胜于酒精燃烧法,在实际应用中完全可以替代酒精燃烧法。

倘若微波炉生产厂家能将家用微波炉做适当的改进,如增大容积,去除塑料构件,加强通风,增加温控功能等,则微波烘干法将广泛应用于工程建设的试验中。

参考文献:

- [1] 交通部公路科学研究所. 公路土工试验规程(JTJ051-93) [M]. 北京:人民交通出版社, 2003.
[2] 安世庆. 家用电器 [M]. 上海:上海科技出版社, 1984.

Study on microwave drying method instead of alcohol burning method for determination of soil specimen moisture content

ZHU Kai

(Hunan Xiangzhong Geological Experiment Research Academy, Loudi 417000, China)

Abstract: According to field practice and contrast experiments with alcohol burning method, it is proved that microwave drying method used in determining soil specimen moisture content has the advantages of fastness, accuracy, simpleness, energy saving and safety. It can completely replace the alcohol burning method. If a special drying microwave oven is developed, drying oven is likely to be replaced.

Key words: microwave; microwave drying; moisture content; alcohol burning method