

用表面型核子水分-密度计测定振动压路机的压实性能

李锡祺 倪桂章

(水电部杭州机械设计研究所)

关键词: 表面型核子水分-密度计 振动压路机 葡氏压实系数

在水利、水电的土坝堤防、公路路基、机场跑道、铁路路基、港口码头等土建工程的机械化施工中, 大型强力振动压路机是施工的关键设备之一。研究振动压路机的振动参数与压实效果之间定量关系, 有利于提高工程施工质量, 加快施工进度和减少施工机具的损耗, 并可为设计和研制新型的碾压机械提供技术参数, 同时可以给新试制的振动压路机性能作出评价。

压实效果通常用马氏(Marshall)压实系数(MA%)或葡氏(Proctor)压实系数(PR%)来表示:

$$MA\% = (WD/Z) \times 100\%$$

$$PR\% = (DD/Z) \times 100\%$$

式中, WD 是湿容重; DD 是干容重; Z 是最大干容重。常规的容重测定法有灌砂法, 环刀法等, 含水量测定法有烘干法、酒精燃烧法等^[2]。这些方法存在费工、费时和必须进行取样的缺点, 很难适应现代化施工的要求。近十年内, 国外已广泛使用配有微处理机的核子水分E密度计无损检测技术^[1-3]。

我们在某施工现场用表面型核子水分-密度计对振动压路机的压实性能进行初步研究, 取得较满意的结果。

一、设备和场地

1. 振动压路机 YZJ-19A 型(冶金部温州冶金机械厂试制)。

2. 表面型核子水分-密度计 MC-2型(美 CPN 公司生产)。¹³⁷Cs源, 8mCi; ²⁴¹Am-Be 中子源, 40mCi; 探测器: G-M 管和 BF₃ 管。同时具有背散射法和透射法的密度测量以及快中子慢化法的水分测量。采用 Intel4040 微处理器, 六位数字液晶显示: WD、DD、含水量M、百分含水量M%、MA%、PR%, 以及可输入Z值功能。

3. 试验土料的物理性质 土壤为亚粘土; 液限: 31%; 塑限: 20%; 塑性指数: 11; 最大干容重 Z=1700kg/m³; 最佳含水量: 19%。

4. 试验条带和测点(如图1所示) 压

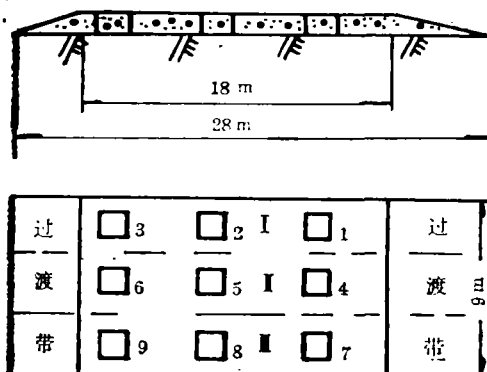


图1 试验条带和测点示意图

实试验条带有三条(Ⅰ、Ⅱ和Ⅲ)。每条带长28m,有效长度18m,宽3m,松铺厚度50cm。用T20自卸卡车和人工铺成。每个条带布置 $1\times 1\times 0.5\text{m}$ 三个测点。现场摊铺的土料含水量低于室内标准击实试验测得的最佳含水量。试验前一天,对每一碾压条带均匀洒水,每个测点定量加水后拌匀填入,使之接近最佳含水量。

二、试验和结果

1. 对比试验 为检验MC-2计对现场土料测量的适应性,在同一测点,同时进行MC-2计和常规法容重和含水量测定。测量结果列于表1。由表1可见,在现场试验中MC-2计可以代替常规法测定。

2. 振动压路机试验工况 工况(1): YZJ-19A机行走速度 $V=2.0\text{km/h}$;振动频率 $f=25\text{Hz}$,振幅 $A=3.3\text{mm}$;碾压遍数 N 按1,2,……8,在条带Ⅰ试验。工况(2): $V=7.2\text{km/h}$; f 、 A 与工况(1)相同; N 按1,2……10,在条带Ⅱ试验。工况(3): $V=2.0\text{km/h}$; $N=1-6$,为无振碾压; $N=7-10$,与工况(1)相同,在条带Ⅲ试验。

3. 测试结果 YZJ-19A在工况(1)、(2)、(3)时,用MC-2计背散射法测得压实度 $PR\%$ 与碾压遍数 N 的关系见图2。为检验现场亚粘土压实后的均匀性和垂直效应,用MC-2计透射法作容重、压实度测定,结果列于表2。

三、小 结

1. 用表面型核子水分-密度计对振动压路机压实性能的研究提供了一种新的测试手段,无论从研究的深度和广度都是常规土工试验方法所难以完成的。YZJ-19A机,在 $V=2.0\text{km/h}$, $f=25\text{Hz}$, $A=3.3\text{mm}$ 的工况下,对亚粘土的压实效果是显著的。碾压遍数 $N=2$ 时,压实度即可达90%以上,碾压遍数 $N=4$ 时,可达95%以上,压实后的垂直效应是均匀的。

2. 由于试验条件限制,本研究只限于YZJ-19A一种机型对亚粘土的压实效果测试,振动机械参数也只选择在有限的范围内。今后应对多机型、各种压实料(特别是大容重压实料)以及多种振动参数的组合,用核子水分-密度计进行详尽的试验和研究。

浙江省水利水电科学研究所,为本研究提供室内试验数据,冶金部温州冶金机械厂管宏勋、骆立波和吴国成等同志参加现场测试,本所严自勉同志审核全文,在此一并致谢。

1986年第10期

表1 MC-2计与常规试验法对比

序号	湿容重(kg/m^3)			含水量(%)		
	环刀法	MC-2计	误差	酒精燃烧法	MC-2计	误差
1	2524	1512	-12	12.9	12.7	-0.2
2	1538	1539	+1	13.0	13.1	+0.1
平均	1531	1526	-5	12.95	12.9	-0.05

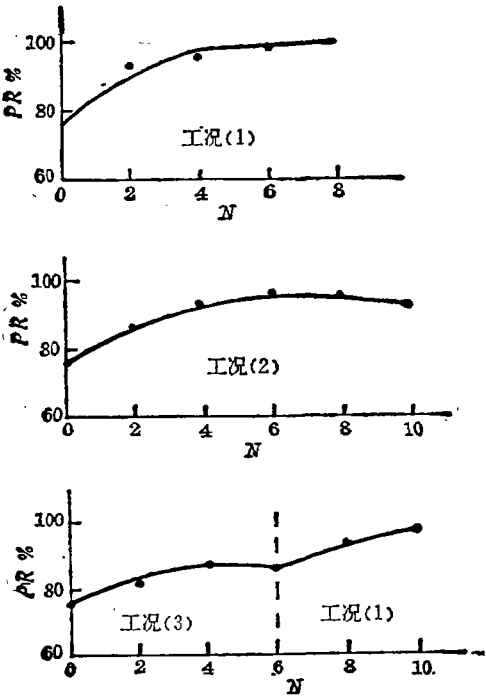


图2 碾压遍数 N 与压实度关系图

表2 MC-2计测试压实土容重的垂直分布

测点	I—3				I—5				I—8			
测值	WD	DD	M	PR	WD	DD	M	PR	WD	DD	M	PR
深度 (cm)	(kg/m ³)	(kg/m ³)	(%)	(%)	(kg/m ³)	(kg/m ³)	(%)	(%)	(kg/m ³)	(kg/m ³)	(%)	(%)
0—5	1974	1665	18.4	98.0	1905	1591	19.8	93.5	1945	1658	17.1	97.6
0—10	1966	1642	19.5	96.7	2001	1629	21.6	95.9	1951	1666	17.0	98.1
0—15	1959	1665	17.5	98.0	2046	1672	21.7	98.8	1958	1677	16.6	98.7
0—20	1940	1628	19.0	95.8	2068	1703	21.3	100	1951	1671	16.6	98.3
0—25	1958	1645	18.8	96.9	2025	1658	22.0	97.6	1943	1661	16.8	97.8
0—30	1940	1629	18.9	95.9	1999	1645	21.4	96.8	1961	1682	16.4	99.0

参 考 文 献

- [1] Lars Forssblod, Vibratory soil and rock compaction, Sweden, 1981, p.31.
 [2] 水利电力部, 土工试验规程SDS1-79, 水利出版社, 1980年, 第18页。
 [3] W. F. Troxler, Modern density/moisture testing, the nuclear way, world construction, no.9 1977, p.50.
 [4] CPN, MC-2 moisture/Density gauge operator's manual, CPN Corp., 1983. (1985年12月2日收到)

(上接第56页) 为样品的不同体积与测得量之间的关系。测得量与体积的大小呈一条通过原点的直线关系, 相关系数为0.9936。

本法测得正常人血浆中 cGMP 含量为 $4.60 \pm 0.70 \text{ pmol/ml}$ (59例) 与文献[5,8]基本一致。

三、讨 论

1. 方法实用性: 本法采用 ^{125}I 标记抗原, 所得标记抗原的比放射性可达 250 Ci/mmol , 远大于 ^3H 标记的比放射性, 提高了测量灵敏度, 而且测量范围也较宽, 从 $5-1000 \text{ fmol}$ 呈一条直线。所以不但可应用于一般样品如血浆样品的测量, 而且亦为一些含量低的样品如淋巴细胞测量提供了简便、可靠的方法。

灵敏度提高了, 故也减少了样品用量。只需 0.1 ml 血浆就可测量血浆中 cAMP 及 cGMP 的含量。若用 ^3H 标记的测定方法需用 $2.5-3.0 \text{ ml}$ 静脉血^[9]。

2. 稳定性: ^{125}I -cGMP 标记抗原溶解于反应缓冲液和丙醇的混合液中, 4°C 贮存较稳定。三个月内非特异结合都小于5%, 而最大结合在 $45.2-41.8\%$ 之间。贮存一个半衰期后, 标准曲线的直线部分在 $10-1000 \text{ fmol}$ 范围内 ($r=0.98$), 灵敏度为 5.8 fmol/管 , 批内变异系数为 6.0% , 放化纯度为 91.0% 。

3. 双抗体作为复合物与游离部分的分离剂使操作要比用滤膜^[6]及 A 蛋白^[5]分离简便, 错分误差小, 方法更为稳定。

参 考 文 献

- [1] A. L. Steiner et al., J. Biol. Chem., 247, 1106 (1972).
 [2] H. Cailla et al., Anal. Biochem., 48, 62 (1972).
 [3] J. F. Harper et al., J. Cyclic Nucleotide Res., 1, 207 (1975).
 [4] E. K. Framdsen et al., Life Sci., 19, 529 (1976).
 [5] 贺师鹏等, 生物化学与生物物理进展, 6, 60 (1983).
 [6] 陈南春, 中华核医学杂志, 4, 2, 87(1984).
 [7] R. M. C. Dawson et al., Data for biochemical research., 1969, p.625.
 [8] 丁秀娟, 竞争放射分析, 原子能出版社, 1981年, 第225页。
 [9] 戴滕昌等, 核技术, 3, 27 (1981).
 [10] 华家桢等, 实用蛋白质化学技术, 上海科学技术出版社, 1982年, 411页。 (1985年10月28日收到)

A cryogenic assembly of Mössbauer spectrometer is introduced. Its applicable temperature range is from 77K to 300K. The temperature controlling precision is $\pm 0.1\text{K}$ and the temperature measuring precision is $\pm 0.6\text{K}$. The capacity of Dewar container is two liters. The consumptions of liquid N_2 are 0.05 l/h and 0.14 l/h at 77K and 273K respectively. This cryogenic assembly is sufficient to meet the demands of Mössbauer spectrum measurement.

Keywords: Mössbauer cryostat

Determination of compacting performance of vibratory roller by surface moisture/density gauge

Li Xiqi Ni Guizhang

(Hangzhou Machinery Design and Research Institute of MWREP)

This paper describes a measuring test for compacting performance of YZJ-19A type vibratory roller by using MC-2 type nuclear moisture/density gauge. The conditions of PR compacting factor $>95\%$ on loam are $V=2.0\text{km/h}$, $f=25\text{Hz}$, $A=3.3\text{mm}$, $N>4$ for YZJ-19A type roller. Thus, a nuclear determining method is provided.

Keywords: surface nuclear moisture/density gauge vibratory roller
Proctor compacting factor

A method for calibrating beta counting efficiencies

Zhang Chunhua Wang Qing Cui Anzhi Liu Yonghui Wang Xiuzhi

Zhang Sujing Qi Linkun Sun Shuying Liu Conggui Tang Peijia

(Institute of Atomic Energy, Academia Sinica)

This paper described a method of determining relationship among the β -counting efficiency, β -average energy and thickness of the sources. It can be applied to estimating counting efficiency of any β -source with known β -average energy.

Keywords: counting efficiency calibration average energy

Non-destructive analysis of alloys by using fundamental parameter method

Ni Xinlei Zhao Shujun Xu Kezun Zhang Fang

(University of Science and Technology of China)

The fundamental parameter method in radioisotope X-ray fluorescent analysis is used to analyse the composition of the alloy non-destructively. The secondary and the