

中华人民共和国国家标准

GB/T 18148—2015
代替 GB/T 18148—2000

土方机械 压实机械压实性能试验方法

Earth-moving machinery—Testing method of the compaction
performance of rollers and compactors

2015-10-09 发布

2016-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会



目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 试验准备	2
5 压实试验	4
附录 A (资料性附录) 试验记录表	7
表 A.1 土的含水率试验记录表	7
表 A.2 土的比重试验记录表	7
表 A.3 土的颗粒分析(筛分法)试验记录表	8
表 A.4 土的颗粒分析(吸管法)试验记录表	8
表 A.5 土的界限含水率试验记录表	9
表 A.6 击实试验记录表	9
表 A.7 密度试验记录表	10
表 A.8 压实试验记录表	11
表 A.9 压实度试验记录表	12
表 A.10 下沉量记录表	12

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 18148—2000《压实机械压实性能试验方法》。本标准与 GB/T 18148—2000 相比,除编辑性修改外主要技术变化如下:

- 修改了规范性引用文件(见第 2 章,2000 年版的第 2 章);
- 修改了“土的含水率”和“土的比重”的定义(见 3.1 和 3.2,2000 年版的 3.1 和 3.2);
- 增加了“理论压实度”和“实际压实度”的定义(见 3.7 和 3.8);
- 增加了试验用土的特性参数,明确了土的塑性指数范围(见 4.5);
- 修改了土的含水率试验内容,重新确定了含水率划分区间及允许平行差值(见 4.5.1,2000 年版的 4.5.1);
- 删除了部分试验设备和试验方法(见 2000 年版的 4.5.4.1~4.5.4.5);
- 修改了土的界限含水率的测试内容(见 4.5.4,2000 年版的 4.5.4);
- 修改了试验用土的含水率允差(见 5.1.1,2000 年版的 5.1.1);
- 修改了表 2 中的样机工作质量区间划分内容(见 5.1.2,2000 年版的 5.1.2);
- 修改了压实速度及振动压实振动参数的选择的要求(见 5.1.3 和 5.1.4,2000 年版的 5.1.3、5.1.4、5.1.6、5.1.7 和 5.1.8);
- 修改了干密度测定的内容(见图 1 和图 2,2000 年版的图 3);
- 修改了确定压实度的内容(见 5.2.2,2000 年版的 5.2.2);
- 修改了附录 A 的有关内容(见附录 A,2000 年版的附录 A)。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国土方机械标准化技术委员会(SAC/TC 334)归口。

本标准主要起草单位:国家工程机械质量监督检验中心、一拖(洛阳)建筑机械有限公司、广西柳工机械股份有限公司、山推工程机械股份有限公司。

本标准主要起草人:邸鹏远、李隽、韩长太、郭启华、张立银。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 18148—2000。

土方机械 压实机械压实性能试验方法

1 范围

本标准规定了压实机械对土的压实性能试验方法。

本标准适用于振动压路机、光轮压路机、轮胎压路机、振荡压路机、振动平板夯和振动冲击夯的压实性能试验。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 50123—1999 土工试验方法标准

JTG E40—2007 公路土工试验规程

3 术语和定义

下列术语及定义适用于本文件。

3.1

土的含水率 **water content of soil**

土在 105 ℃~108 ℃下烘至恒量时所失去的水分质量与达到恒量后干土质量之比,以百分数表示。

3.2

土的比重 **specific gravity of soil**

土在 105 ℃~108 ℃下烘至恒量时的质量与同体积 4 ℃蒸馏水质量之比。

3.3

土的颗粒分析试验 **grain composition test of soil**

测定干土中各种粒组所占该土总质量的百分数的方法。

3.4

土的液限 **liquid limit of soil**

土从可塑状态变为流动状态时的分界含水率。

3.5

土的塑限 **plastic limit of soil**

土从半固体状态变为可塑状态时的分界含水率。

3.6

击实试验 **compaction test**

在一定击实功条件下,测定材料的含水率与干密度关系的试验。

3.7

理论压实度 **theoretical compactness**

土被样机压实后的实际干密度与该土最佳含水量对应的最大干密度之比。

m ——湿土质量,单位为克(g);

m_s ——干土质量,单位为克(g)。

e) 本试验应进行二次平行测定,取其算术平均值,允许平行差值应符合表 1 的规定。

表 1 土的含水率测定的允许平行差值

含水率	允许平行差值
<10%	1%
≥10%~15%	1.5%
>15%~20%	2%
>20%	2%

4.5.2 土的比重试验

按 GB/T 50123—1999 的 6.2 进行,试验结果记入表 A.2。

4.5.3 土的颗粒分析试验

本试验根据土的颗粒大小及级配情况,分别采用以下方法:

- 筛分法:采用粒径大于 0.074 mm 的土,按 GB/T 50123—1999 的 7.1 进行,试验结果记入表 A.3;
- 吸管法:采用粒径小于 0.074 mm 的土,按 GB/T 50123—1999 的 7.3 进行,试验结果记入表 A.4。

4.5.4 土的界限含水率试验

按 GB/T 50123—1999 的 8.1 进行,试验结果记入表 A.5。

4.5.5 击实试验

本试验采用重型击实与轻型击实两种方法。重型击实方法适用于压路机;轻型击实方法适用于夯实机械。按 JTG E40—2007 的第 16 章进行。试验结果记入表 A.6。

4.5.6 密度试验

4.5.6.1 仪器设备

采用下列仪器设备:

- 环刀:内径 6 cm~8 cm,高 2 cm~3 cm,壁厚 1.5 mm~2 mm;
- 天平:称量 500 g,感量 0.1 g;
- 其他:环盖、击锤、修土刀、小铁锹、直尺及含水率测定设备等。

4.5.6.2 试验方法

密度试验按下列方法进行:

- 将取样面上的松散土壤清除干净,把已知质量的环刀平放在该面上。然后将环盖放在环刀上,导杆座对准环盖上面的凹槽,用击锤将环刀垂直打入土中,至土样伸出环刀为止;
- 拿掉击锤和环盖,将环刀和土样一起挖出,削去两端余土,使土样与环刀口面齐平;
- 擦净环刀外壁,称环刀与土样质量,准确至 0.1 g。然后从土样中心处取两个各约 15 g~30 g

土样,按 4.5.1 测定其土的含水率;

d) 湿密度及干密度按式(2)和式(3)计算,计算值精确到 0.01;

$$\rho = \frac{m_0 - m_h}{V} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + w} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

ρ ——湿密度,单位为克每立方厘米(g/cm³);

ρ_d ——干密度,单位为克每立方厘米(g/cm³);

m_0 ——环刀与土盒质量,单位为克(g);

m_h ——环刀质量,单位为克(g);

V ——环刀体积,单位为立方厘米(cm³)。

e) 试验结果记入表 A.7。

5 压实试验

5.1 试验条件

5.1.1 试验用土的含水率应为最佳含水率,允差±3%。

5.1.2 试验用土的铺层厚度和取样深度见表 2。

表 2 试验用土的铺层厚度和取样深度

样机分类	工作质量 t	铺层厚度 cm	取样深度 cm		
			上层	中层	下层
振动压路机	<4	30	表层	—	15
	4~12	50			25
	>12	70		20	40
光轮压路机	≤8	30	表层	—	15
	8~15	40			20
	>15	50			
轮胎压路机	—	50	表层	—	20
振荡压路机	≤4	30	表层	—	15
	5~8	40			20
	>10	50			25
振动平板夯	≤0.16	20	表层	—	—
	>0.16~0.40	30			10
	>0.40	40			
振动冲击夯	≤0.055	25	表层	—	12
	0.06~0.10	35			18
	0.11~0.18	45			22

5.1.3 压实速度按下列要求进行：

- 自行式振动/振荡压路机处于工作质量状态、起振，压实速度应为满足其额定振动频率（偏差不得超过±5%）转速下的1挡实际最大速度；
- 全液压振动压路机按制造商规定的压实速度进行；
- 拖式振动压路机按设计作业速度进行；
- 光轮压路机、轮胎压路机、振动冲击夯、振动平板夯的压实速度应为1挡最大速度。

5.1.4 压实遍数按下列要求进行：

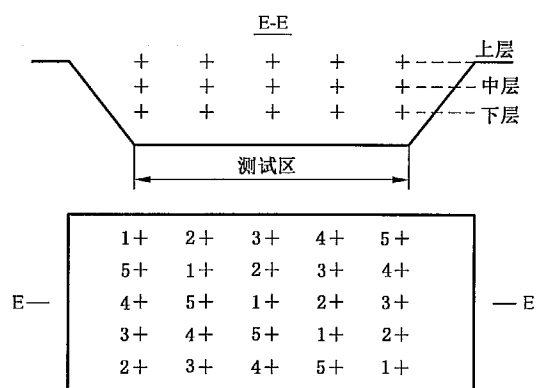
- 振动压路机、振荡压路机试验的压实遍数定为12遍，在分别压到2、4、6、8、12遍后按照5.2和5.3进行试验；12 t以上的单钢轮振动压路机，压实奇数遍应采用大振幅，压实偶数遍应采用小振幅。其他振动压路机按制造商规定的振动参数进行；
- 光轮压路机和轮胎压路机试验的压实遍数定为16遍，在分别压到4、8、10、12、16遍后按照5.2和5.3进行试验；
- 振动冲击夯的夯实遍数定为8遍，分别在夯实到2、4、6、8遍后按5.2和5.3进行试验；
- 振动平板夯的夯实遍数定为10遍，分别在夯实到2、4、6、8、10遍后按5.2和5.3进行试验；
- 在第一遍压实时，若样机不易通过，允许不起振预压2遍或用线压力较小的压路机不起振预压2遍。预压2遍不计入规定的压实遍数之内。

5.1.5 对于拖式振动压路机，在压实试验时，应按产品说明书要求配备牵引车。

5.2 压实度试验

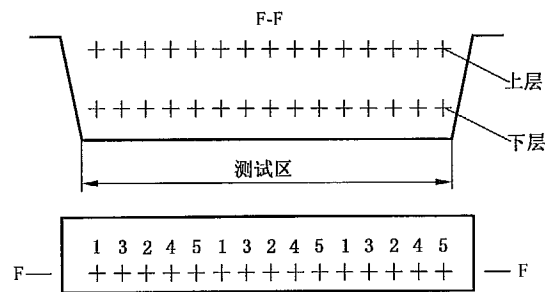
5.2.1 干密度的测定

干密度的测定是在被压实的土壤上按4.5.6规定的方法进行密度试验，选用环刀法，各项试验结果记入表A.8。压路机取样点位置见图1，每层取样深度见表2。每层取5个测点，取样点间距大于30 cm；对夯实机械测点允许在一条直线上取样，见图2，每层取3个测点。去掉最大值和最小值，然后求出平均值记入表A.9。



注：图中1~5分别代表振动压路机和振荡压路机在压实2、4、6、8、12遍，光轮压路机和轮胎压路机在压实4、8、10、12、16遍后每层取样点的位置编号。

图1 压实机械取样点（振动压路机、振荡压路机、光轮压路机和轮胎压路机）



注：图中 1~5 分别代表夯实机在夯实 2、4、6、8、10 遍后每层取样点的位置编号。

图 2 压实机械取样点(夯实机)

5.2.2 确定压实度

理论压实度按式(4)计算,实际压实度按式(5)计算,计算结果记入表 A.9。

$$\delta_1 = \frac{\rho_d}{\rho_{ld \max}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$\delta_s = \frac{\rho_d}{\rho_{sd}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- δ_1 ——理论压实度；
- δ_s ——实际压实度；
- $\rho_{ld \max}$ ——最佳含水量对应的最大干密度,单位为克每立方厘米(g/cm³)；
- ρ_{sd} ——实际含水量对应的干密度,单位为克每立方厘米(g/cm³)。

5.3 表面下沉量的测定

5.3.1 仪器设备

钢直尺、水准仪、角钢(或木直尺、弦线)。

5.3.2 试验方法

以铺层表面为基准,在压实宽度的中心线上取 3 点至 5 点(具有代表性的位置),测量样机振动压实相应遍数后土的表面下沉量,求取平均值,试验结果记入表 A.10。

附 录 A
(资料性附录)
试验记录表

表 A.1 土的含水率试验记录表

土样编号 _____ 试验地点 _____
土样说明 _____ 试验日期 _____ 试验人员 _____

项 目	单位	盒 号				
		1	2	3	4	5
盒质量						
盒质量+湿土质量						
盒质量+干土质量	g					
湿土质量						
干土质量						
土的含水率						
土的平均含水率						
备 注						

表 A.2 土的比重试验记录表

试验日期 _____ 试验地点 _____
试验人员 _____

项 目	单位	盒 号			
		1	2	3	4
温度	℃				
水的比重	—				
瓶质量					
瓶质量+干土质量					
干土质量					
瓶质量+水质量	g				
瓶质量+水质量+土质量					
与干土同体积的水质量					
土的比重	—				
平均值					
备 注					

表 A.3 土的颗粒分析(筛分法)试验记录表

土样编号 _____ 试验地点 _____
 土样说明 _____ 试验日期 _____ 试验人员 _____
 烘干土总质量 = _____ g
 粒径小于 2 mm 土质量: _____ g
 粒径小于 2 mm 土质量占烘干试样总质量百分比 = _____

粗筛分析				细筛分析					备注
孔径 mm	累积留筛 土质量 g	小于该 孔径土 质量 g	小于该孔径 土质量占烘 干试样质量 百分比	孔径 mm	累积留筛 土质量 g	小于该 孔径土 质量 g	小于该孔径 土质量 2 mm 占筛下土质量 的百分比	小于该孔径土 质量占烘干 试样质量 百分比	
5				2					
2				0.5					
				0.25					
筛下				0.074					
				筛下					

表 A.4 土的颗粒分析(吸管法)试验记录表

土样编号 _____ 试验地点 _____
 土样说明 _____
 试验日期 _____ 试验人员 _____
 粒径小于 0.074 mm 质量占总土质量 _____ mL
 所取粒径小于 0.074 mm 试样总质量 _____ g 吸管吸出的悬液体积 _____ mL

颗粒 mm	颗粒 沉降 时间 s	悬液 温度 ℃	烧 杯 号	烧杯+ 土质量 g	烧杯 质量 g	吸管内某粒 径土质量 g	1 000 mL 量筒 内某粒径土 质量 g	某粒径土质量 占粒径小于 0.074 mm 土质 量百分比	某粒径土质量 占总土质量 百分比	备注
				(3)	(4)	(5) = (3) - (4)	(6)	(7) = (6) / m_s	(8)	
<0.05										
<0.01										
<0.005										
<0.001										

注: m_s ——干土质量。

表 A.5 土的界限含水率试验记录表

土样编号 _____ 试验日期 _____
 土样说明 _____ 试验人员 _____

试验次数			1	2	3	(h-w 图) 液限 $\omega_L =$ 塑限 $\omega_P =$ 塑性指数 $I_P =$
入土深度	h_1	mm				
	h_2					
	$1/2(h_1 + h_2)$					
土的含水率 试验	盒号	g				
	盒质量					
	盒质量+湿土质量					
	盒质量+干土质量					
	水分质量					
	干土质量					
	土的含水率					
	土的平均含水率					
备注						

表 A.6 击实试验记录表

土样编号 _____ 试验地点 _____
 土样说明 _____ 试验人员 _____
 试验日期 _____ 试验仪器 _____
 每层击数 _____ 击实筒容积 _____ cm^3
 土样分类 _____ 风干土含水率 _____

试 验 点 号			1	2	3	4	5	6
干密度试验	筒+土质量	g	(1)					
	筒质量		(2)					
	湿土质量		(3)=(1)-(2)					
	湿密度	g/cm ³	(4)					
	干密度		(5)=(4)/(1+w)					
土的含水率 试验	盒号							
	盒质量	g	(6)					
	盒质量+湿土质量		(7)					
	盒质量+干土质量		(8)					
	水质量		(9)=(7)-(8)					
	干土质量		(10)=(8)-(6)					
	土的含水率							
	土的平均含水率							
最大干密度_____g/cm ³			土的最佳含水率					
备 注								

表 A.7 密度试验记录表

土样说明 _____

试验日期 _____

试验地点 _____

试验人员 _____

土 样 编 号			1		2		3	
环 刀 号								
环刀体积	cm ³	(1)						
环刀质量	g	(2)						
土样质量+环刀质量		(3)						
土样质量		(4)=(3)-(2)						
土的含水率	—	(5)						
湿密度	g/cm ³	(6)=(4)/(1)						
干密度		(7)=(6)/[1+(5)]						
平均干密度		(8)						
备 注								

表 A.8 压实试验记录表

样机型号	出厂编号	天气	记录人员
试验日期	土壤类型	温度	试验人员
试验地点	铺层厚度	湿度	
取样层深度: 上层	cm、中层	cm	
	cm、下层		

[illegible]

表 A.9 压实度试验记录表

样机型号 _____ 天气、气温 _____ ℃
 出厂编号 _____ 土壤类型 _____
 试验日期 _____ 铺层厚度 _____ cm
 试验地点 _____ 取样深度 上层 _____ cm、中层 _____ cm、下层 _____ cm
 试验人员 _____ 记录人员 _____

行驶 速度 km/h	振动 频率 Hz	名义 振幅 mm	压实 遍数	土的含水率			干密度 g/cm ³			理论压实度			实际压实度			备注
				上层	中层	下层	上层	中层	下层	上层	中层	下层	上层	中层	下层	

表 A.10 下沉量记录表

样机型号 _____ 试验日期 _____
 出厂编号 _____ 试验地点 _____
 天气、气温 _____ ℃ 试验人员 _____
 铺层厚度 _____ cm 记录人员 _____

压实遍数	各测点读数					平均值	累计 下沉量	相对 下沉量	备注
	1	2	3	4	5				
铺层表面									
预压 2 遍									

注 1：累计下沉量为每次测量读数的平均值减去铺层表面原始读数。
 注 2：相对下沉量为相邻压实遍数的测量值之差。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
土方机械 压实机械压实性能试验方法
GB/T 18148—2015

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

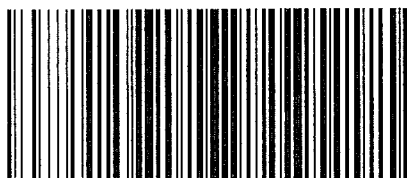
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 26 千字
2016年1月第一版 2016年1月第一次印刷

*

书号: 155066 • 1-52656 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 18148—2015