

中华人民共和国国家标准

GB/T 8506—2008
代替 GB/T 8506—1987, GB/T 16278—1996
部分代替 GB/T 14782—1993

平地机 试验方法

Graders—Test methods

2008-08-26 发布

2009-02-01 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	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 试验前的准备	2
5 试验方法	3
附录 A (规范性附录) 平地机技术参数、调试、检查记录表	11
附录 B (规范性附录) 平地机性能试验记录表	14
附录 C (规范性附录) 平地机工业性试验记录表	22

前 言

本标准代替 GB/T 8506—1987《平地机性能试验方法》、GB/T 16278—1996《平地机可靠性试验方法》和 GB/T 14782—1993《平地机技术条件》的部分内容。

本标准与 GB/T 8506—1987 和 GB/T 16278—1996, 有如下变动:

- 将 GB/T 8506—1987、GB/T 16278—1996 和 GB/T 14782—1993(部分内容)合并为一项标准,内容重新进行了编排调整;
- 测量准确度、质量和重心测量、行驶速度、制动性能、牵引性能、转向尺寸、司机操纵装置、司机视野、噪声和排放等要求直接按相应标准的规定;
- 增加前进和倒退音响报警声响,监视镜和后视镜,落物保护结构(FOPS),滚翻保护结构(ROPS),司机室环境,照明、信号和标志灯以及反射器等试验,测定要求直接按相应标准的规定;
- 删除了可靠性的术语定义,直接采用 JB/T 51099;
- 增加了作业试验方法内容;
- 增加前桥驱动内容。

本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 为规范性附录。

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。

本标准起草单位:天津工程机械研究院、鼎盛天工工程机械股份有限公司、徐州徐工筑路机械有限公司。

本标准主要起草人:阎堃、吴润才、武渝、张忠海、吴继霞。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 8506—1987;
- GB/T 16278—1996。

部分代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 14782—1993。

平地机 试验方法

1 范围

本标准规定了自行式平地机性能和可靠性的试验方法。

本标准适用于整体或铰接机架的自行式平地机。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 6375 土方机械 牵引力测试方法 (GB/T 6375—2008, ISO 7464:1983, IDT)

GB/T 7920.9 土方机械 平地机 术语和商业规格 (GB/T 7920.9—2003, ISO 7134:1993, MOD)

GB/T 8499 土方机械 测定重心位置的方法 (GB/T 8499—1987, idt ISO 5005:1977)

GB/T 8592 土方机械 轮胎式机器转向尺寸的测定 (GB/T 8592—2001, eqv ISO 7457:1997)

GB/T 8595 土方机械 司机的操纵装置 (GB/T 8595—2008, ISO 10968:2004, IDT)

GB/T 10913 土方机械 行驶速度测定 (GB/T 10913—2005, ISO 6014:1986, MOD)

GB/T 16710.2 工程机械 定置试验条件下机外辐射噪声的测定

GB/T 16710.3 工程机械 定置试验条件下司机位置处噪声的测定

GB/T 16710.4 工程机械 动态试验条件下机外辐射噪声的测定 (GB/T 16710.4—1996, eqv ISO 6395:1988)

GB/T 16710.5 工程机械 动态试验条件下司机位置处噪声的测定 (GB/T 16710.5—1996, eqv ISO 6396:1996)

GB/T 17771 土方机械 落物保护结构 实验室试验和性能要求 (GB/T 17771—1999, eqv ISO 3449:1992)

GB/T 17922 土方机械 翻车保护结构 实验室试验和性能要求 (GB/T 17922—1999, idt ISO 3471:1994)

GB/T 19933.2 土方机械 司机室环境 第2部分:空气滤清器的试验 (GB/T 19933.2—2005, ISO 10263-2:1994, IDT)

GB/T 19933.3 土方机械 司机室环境 第3部分:司机室增压试验方法 (GB/T 19933.3—2005, ISO 10263-3:1994, IDT)

GB/T 19933.4 土方机械 司机室环境 第4部分:司机室的空调、采暖和(或)换气试验方法 (GB/T 19933.4—2005, ISO 10263-4:1994, MOD)

GB/T 19933.5 土方机械 司机室环境 第5部分:风窗玻璃除霜系统的试验方法 (GB/T 19933.5—2005, ISO 10263-5:1994, MOD)

GB/T 19933.6 土方机械 司机室环境 第6部分:司机室太阳光热效应的测定 (GB/T 19933.6—2005, ISO 10263-6:1994, IDT)

GB/T 20082 液压传动 液体污染 采用光学显微镜测定颗粒污染度的方法 (GB/T 20082—2006, ISO 4407:2002, IDT)

GB/T 20418 土方机械 照明、信号和标志灯以及反射器 (GB/T 20418—2006, ISO 12509:1995,

MOD)

GB 20891 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国 I、II 阶段)

GB/T 21152 土方机械 轮胎式机器 制动系统的性能要求和试验方法 (GB/T 21152—2007, ISO 3450:1996, IDT)

GB/T 21153 土方机械 尺寸、性能和参数的单位与测量准确度 (GB/T 21153—2007, ISO 9248:1992, MOD)

GB/T 21154 土方机械 整机及其工作装置和部件的质量测量方法 (GB/T 21154—2007, ISO 6016:1998, IDT)

GB/T 21155 土方机械 前进和倒退音响报警 声响试验方法 (GB/T 21155—2007, ISO 9533:1989, IDT)

JB/T 51099 工程农机产品可靠性考核评定指标 体系及故障分类通则

ISO 5006:2006 土方机械 司机视野 试验方法和性能准则

ISO 14401-1:2004 土方机械 监视镜和后视镜的视野 第 1 部分:试验方法

3 术语和定义

GB/T 7920.9 和 JB/T 51099 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

铲刀最大入地深度 **maximum depth in ground of the blade**

呈标准状态的铲刀下降到最低位置时,刀刃中点至地面的距离。

3.2

推土板最大提升高度 **maximum lifting height of the bulldozing blade**

测定推土板铲刀中点至地面的距离。

3.3

推土板最大入地深度 **maximum depth in ground of the bulldozing blade**

测定推土板下降到最低位置,推土板铲刀中点至地面的距离。

4 试验前的准备

4.1 资料准备

平地机试验前至少应具备以下技术资料:

- a) 产品使用说明书,主要部件及备件目录;
- b) 试验样机主要部件和易损件的原始装配尺寸及调试记录;
- c) 试验样机主要部件(发动机、变矩器、变速器、驱动桥、液压泵、液压阀和液压缸)的合格证或性能试验报告。

4.2 技术准备

平地机试验前应进行以下技术准备,并按表 A.1、表 A.2、表 A.3 的内容记录:

- a) 检查试验样机的外观涂装质量、焊缝质量、液压件密封情况和滑动部位的润滑情况;
- b) 检查试验样机各专用工具、备件和检测测量具是否齐全;
- c) 按产品使用说明书检查调整发动机最高空载转速、液压系统溢流阀压力、轮胎气压、制动器操纵气压或油压以及离合器行程;
- d) 试验样机正式试验前按产品说明书和产品技术规范进行跑合试验,跑合试验后按规定进行维护保养。

4.3 测量准确度

测量准确度按 GB/T 21153 的规定。

4.4 试验场地

4.4.1 定置试验和通过性能测定试验场地

平坦、坚实的混凝土或沥青路面，各向坡度应小于 0.5%，平整度应小于 3 mm/m²。

4.4.2 行驶性能和牵引性能试验场地

- 平坦、坚实的混凝土或沥青路面，纵向坡度应小于 0.5%，应正反向测试，取平均值；
- 横向坡度应小于 2.5%；
- 平直测试区长度应大于 200 m，试验跑道的两端应有开阔的转弯调头场地。

4.4.3 爬坡性能试验场地

坡道平坦坚实，坡度为 25%，坡底应能获得规定行驶速度所需的助跑距离，坡道总长大于被测样机全长的 3.5 倍，其中测量区段前的坡道为试验样机全长的 1.5 倍。

5 试验方法

5.1 性能试验

5.1.1 定置试验

5.1.1.1 主要几何尺寸测定

5.1.1.1.1 测量条件

- 平地机处于工作质量状态；
- 轮胎气压符合规定。

5.1.1.1.2 仪器、设备

钢尺、卷尺、角度计、水平仪、线坠、轮胎压力表和标杆等。

5.1.1.1.3 几何尺寸测定

几何尺寸测量结果记入表 B.1 中，见图 1。

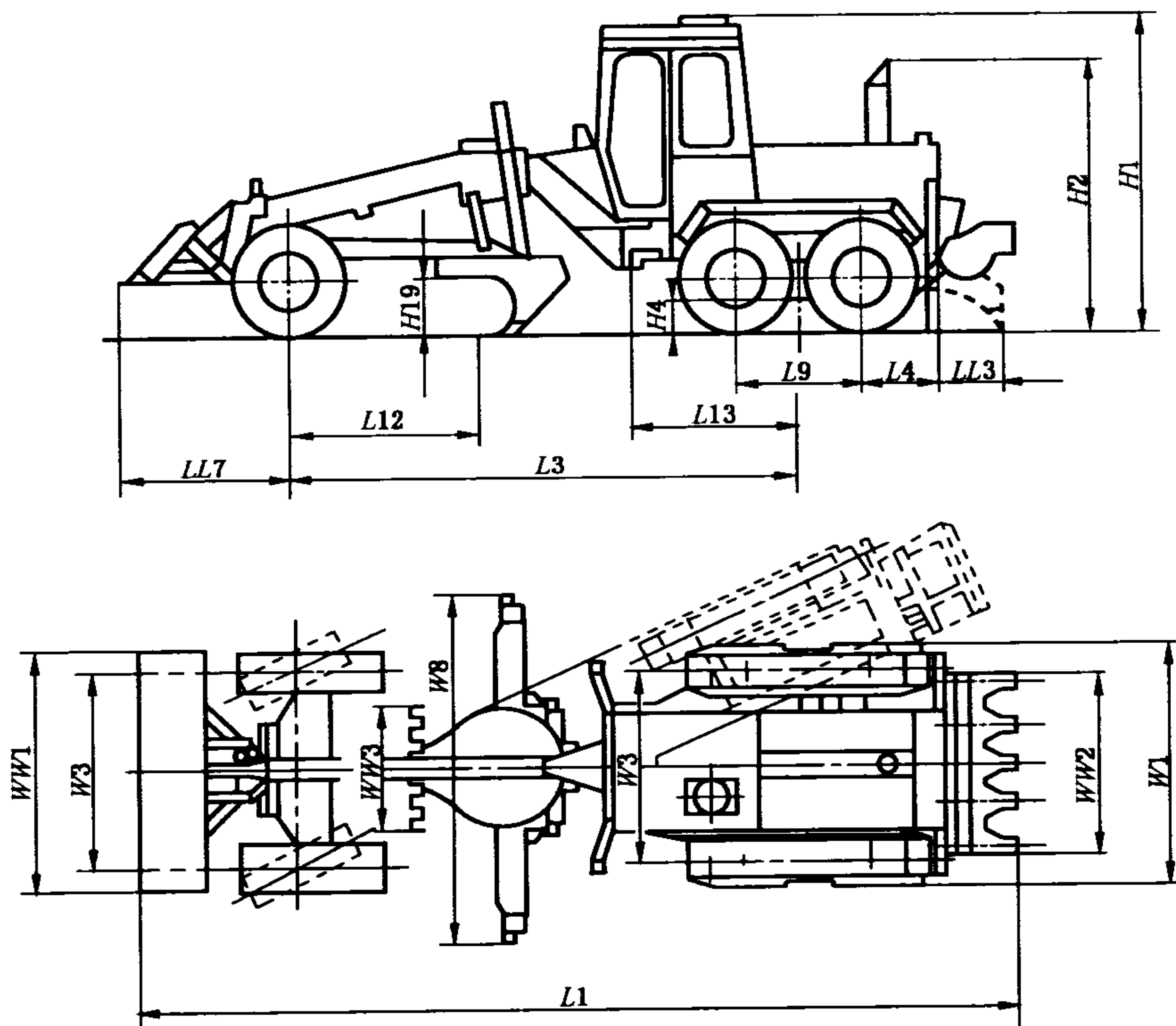


图 1 平地机几何尺寸

5.1.1.2 工作装置运动参数测定

按下述各项进行测量,并把测量结果记入表 B. 2。

- a) 铲刀最大提升高度;
- b) 铲刀最大入地深度;
- c) 铲刀侧移距离;
- d) 铲刀最大侧伸距离;
- e) 铲刀水平调整角 A8: 铲刀随回转圈顺时针和逆时针旋转,分别测定水平调整角,并观察铲刀是否回转正常,有无干涉现象;
- f) 铲刀切削角调整范围;
- g) 铲刀最大倾斜角: 利用牵引架侧摆调整机构,铲刀回转机构和铲刀升降液压缸的联合动作,测量铲刀最大倾斜角;
- h) 后松土器最大提升高度 $HH12$ (松土器安装孔处于最低位置);
- i) 后松土器最大入地深度 $HH13$ (松土器安装孔处于最低位置);
- j) 前松土耙最大提升高度 $HH2$;
- k) 前松土耙最大入地深度 $HH3$;
- l) 推土板最大提升高度;
- m) 推土板最大入地深度;
- n) 前轮最大倾斜角;
- o) 前轮最大转向角;
- p) 后桥最大转向角(后桥转向平地机);
- q) 铰接机架最大转向角(铰接式平地机);
- r) 前桥最大摆角。

5.1.1.3 工作装置动作速度测定

5.1.1.3.1 铲刀提升速度和下降速度

发动机在额定转速下运转,铲刀左、右两端从离地 50 mm 处提升到 150 mm 处,以及从 150 mm 处下降到 50 mm 处所用时间,各测量三次,取平均值,并计算铲刀提升速度和下降速度,记入表 B. 3。

5.1.1.3.2 铲刀侧移速度

发动机在额定转速下运转,铲刀相对回转圈左、右侧移 200 mm 所用的时间,各测量三次,取平均值,并计算铲刀左、右侧移速度,记入表 B. 3。

5.1.1.3.3 后松土器提升速度和下降速度

发动机在额定转速下运转,后松土器齿尖,从离地 50 mm 处提升到 150 mm 处,以及从 150 mm 处下降到 50 mm 处所用时间,各测量三次,取平均值,并计算后松土器提升速度和下降速度,记入表 B. 3。

5.1.1.3.4 前松土耙提升速度和下降速度

发动机在额定转速下运转,前松土耙齿尖,从离地 50 mm 处提升到 150 mm 处,以及从 150 mm 处下降到 50 mm 处所用时间,各测量三次,取平均值,并计算前松土耙提升速度和下降速度,记入表 B. 3。

5.1.1.4 液压缸沉降量

液压系统的油温应不低于 45 ℃,分别操作铲刀,后松土器和前松土耙下降,使前轮或后轮离地 200mm~250 mm。发动机熄火 30 min 后测定液压缸的沉降量,各测三次取平均值,记入表 B. 4。

5.1.1.5 质量、载荷分配和质心位置的测定

5.1.1.5.1 试验条件

被测样机应符合 5.1.1.1.1 的要求,铲刀呈运输状态,整车为直线行驶状态。制动器松开;变速杆在空挡位置。按 GB/T 21154 和 GB/T 8499 的规定测定。

5.1.1.5.2 质量

测定平地机工作质量 M 。

注：若前、后桥载荷之和与整机工作质量有差异，应以整机工作质量为准，误差按质量比例向前、后桥分配。

5.1.1.5.3 桥荷分配

分别测定各轮载荷及前后轮胎静力半径，并按公式(1)~公式(6)计算。按表 B.5 测定，并将测定结果和计算结果记入表 B.5。

$$R_{前} = R_{前左} + R_{前右} \dots\dots\dots(1)$$

$$R_{后} = R_{后左前} + R_{后右前} + R_{后左后} + R_{后右后} \dots\dots\dots(2)$$

$$R_{后左} = R_{后左前} + R_{后左后} \dots\dots\dots(3)$$

$$R_{后右} = R_{后右前} + R_{后右后} \dots\dots\dots(4)$$

$$i_{前} = \frac{R_{前}}{M} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

$$i_{后} = \frac{R_{后}}{M} \times 100\% \dots\dots\dots(6)$$

式中：

- $R_{前}$ ——前桥载荷，单位为千克(kg)；
- $R_{前左}$ ——前桥左轮载荷，单位为千克(kg)；
- $R_{前右}$ ——前桥右轮载荷，单位为千克(kg)；
- $R_{后}$ ——后桥载荷，单位为千克(kg)；
- $R_{后左前}$ ——后桥左前轮载荷，单位为千克(kg)；
- $R_{后右前}$ ——后桥右前轮载荷，单位为千克(kg)；
- $R_{后左后}$ ——后桥左后轮载荷，单位为千克(kg)；
- $R_{后右后}$ ——后桥右后轮载荷，单位为千克(kg)；
- $R_{后左}$ ——后左轮载荷，单位为千克(kg)；
- $R_{后右}$ ——后右轮载荷，单位为千克(kg)；
- $i_{前}$ ——前桥载荷率；
- M ——作业状态整机质量，单位为千克(kg)；
- $i_{后}$ ——后桥载荷率。

5.1.1.5.4 铲刀载荷

松土装置提升至最高位置，铲刀下降，使前轮离地 20 mm，测定铲刀支点载荷及后桥载荷。

按公式(7)计算铲刀线载荷 $q_{铲}$ ：

$$q_{铲} = \frac{9\ 800R_{铲}}{W8} \dots\dots\dots(7)$$

式中：

- $q_{铲}$ ——铲刀线载荷，单位为牛每米(N/m)；
- $R_{铲}$ ——铲刀载荷，单位为千克(kg)；
- $W8$ ——铲刀长度，单位为毫米(mm)。

5.1.1.5.5 后松土器载荷

铲刀和前松土耙提升至最高位置，后松土器下降，使后轮离地 20 mm，测定后松土器支点载荷。

按公式(8)计算后松土器单齿载荷 $q_{后松}$ ：

$$q_{后松} = \frac{9.8R_{后松}}{m} \dots\dots\dots(8)$$

式中：

- $q_{后松}$ ——后松土器单齿载荷，单位为牛每齿(N/齿)；

$R_{后松}$ ——后松土器载荷,单位为千克(kg);
 m ——后松土器齿数,单位为齿。

5.1.1.5.6 前松土耙载荷

铲刀和后松土器提升至最高位置,前松土耙下降,测试使前轮离地 20 mm,测定前松土耙支点载荷。

按公式(9)计算前松土耙单齿载荷 $q_{前耙}$:

$$q_{前耙} = \frac{9.8R_{前耙}}{m} \dots\dots\dots(9)$$

式中:

$q_{前耙}$ ——前松土耙单齿载荷,单位为牛每齿(N/齿);
 $R_{前耙}$ ——前松土耙载荷,单位为千克(kg);
 m ——前松土耙齿数,单位为齿。

5.1.2 制动性能

制动性能的测定按 GB/T 21152 的规定。

5.1.3 行驶试验

行驶试验应不少于 50 km,或在试验台上进行。行驶速度的测定按 GB/T 10913 的规定。

5.1.4 牵引性能的测定

牵引性能的测定按 GB/T 6375 的规定。

5.1.5 爬坡性能的测定

5.1.5.1 测试条件

被测样机应符合 5.1.1.1.1 的要求,试验场地应符合 4.4.3 的要求。

5.1.5.2 仪器、仪表

卷尺、标杆、水平仪、秒表、风速仪和轮胎气压表。

5.1.5.3 按产品使用说明书规定的最大爬坡度测试平地机在最低挡位时的爬坡能力,测试长度及测试区段前的坡长均不小于平地机全长的 1.5 倍。

5.1.5.4 试验前,平地机挂最低挡,以最低速度在测量区段前的坡道上驶近爬坡起点。试验开始即迅速将发动机放在最大供油位置进行爬坡,直到试验结束。测试三次,取平均值,记入表 B.6。

按公式(10)计算爬坡功率 $P_{坡}$:

$$P_{坡} = \frac{ML \sin\alpha}{102t} \dots\dots\dots(10)$$

式中:

$P_{坡}$ ——爬坡功率,单位为千瓦(kW);
 L ——爬坡长度,单位为米(m);
 t ——爬坡时间,单位为秒(s);
 α ——爬坡角度,单位为度(°)。

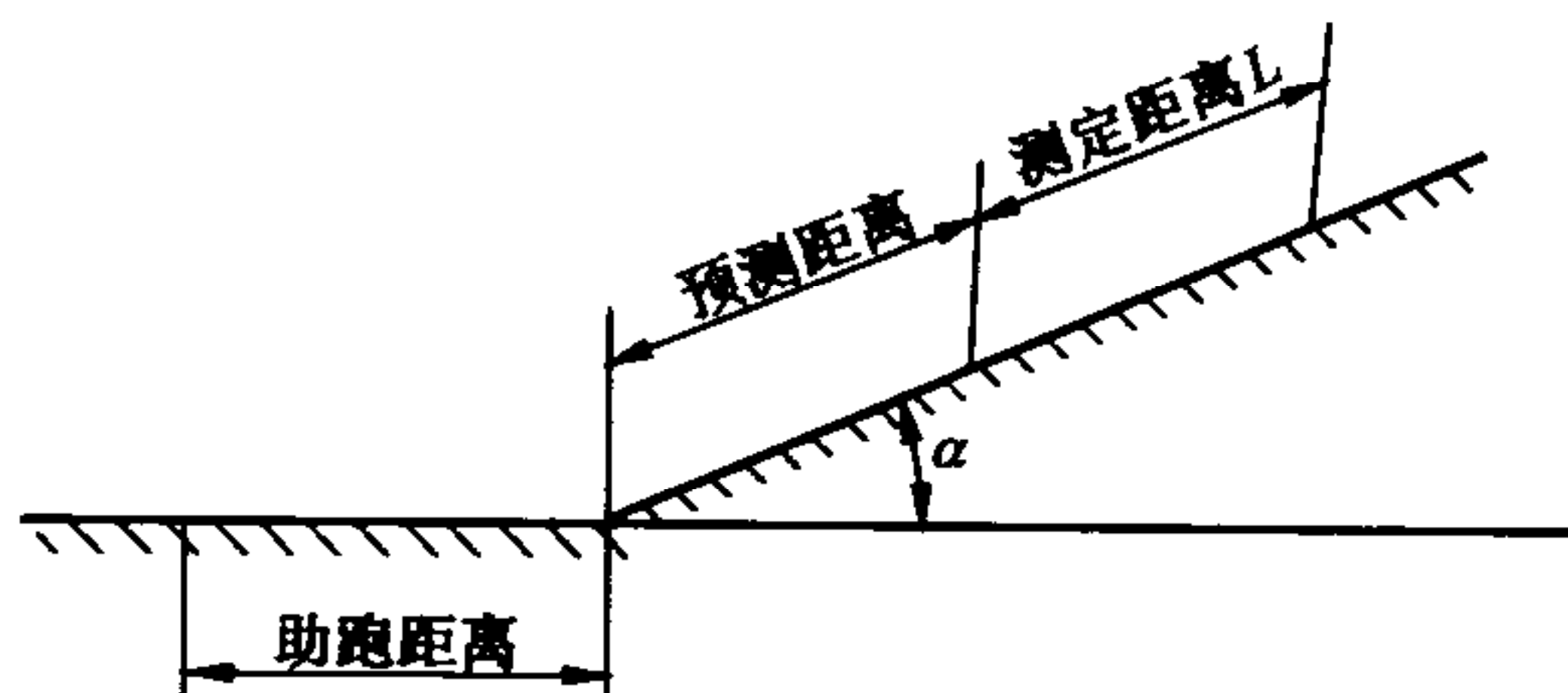


图 2 爬坡试验示意图

5.1.5.5 当平地机的功率和附着力有潜力时,允许用高一挡车速或适当增加平地机质量载荷的办法进行爬坡试验。按公式(11)计算折算爬坡度:

$$\alpha_{\text{折}} = \arcsin\left(\frac{M_{\text{实}}}{M} \cdot \frac{i_1}{i_{\text{实}}} \sin\alpha_{\text{实}}\right) \quad \dots\dots\dots(11)$$

式中:

$\alpha_{\text{折}}$ ——折算爬坡度,单位为度($^{\circ}$);

$M_{\text{实}}$ ——试验时平地机实际质量,单位为千克(kg);

i_1 ——变速器最低挡速比;

$\alpha_{\text{实}}$ ——试验时的实际爬坡度,单位为度($^{\circ}$);

$i_{\text{实}}$ ——试验时的变速器速比。

5.1.6 转向尺寸的测定

转向尺寸的测定按 GB/T 8592 的规定。

5.1.7 轮胎接地比压的测定

5.1.7.1 测试条件

被测样机应符合 5.1.1.1.1 的要求,试验场地应符合 4.4.1 的要求,平地机为运行状态。

5.1.7.2 测试方法

用压印法测出各轮压痕面积和水平投影面积,并记入表 B.7。

按公式(12)计算轮胎各轮压痕比压 q_1 :

$$q_1 = \frac{0.1R_i}{S_1} \quad \dots\dots\dots(12)$$

按公式(13)计算轮胎各轮投影比压 q_2 :

$$q_2 = \frac{0.1R_i}{S_2} \quad \dots\dots\dots(13)$$

式中:

q_1 ——各轮压痕比压,单位为兆帕(MPa);

q_2 ——各轮投影比压,单位为兆帕(MPa);

R_i ——各轮荷重,单位为千克(kg);

S_1 ——轮胎花纹凸起部分的压痕面积,单位为平方厘米(cm^2);

S_2 ——轮胎花纹凸起和凹陷两部分水平投影面积之和,单位为平方厘米(cm^2)。

注:用压印法测定压痕面积和投影面积,可在轮胎表面涂墨汁,轮胎下面铺放白纸压出印痕,确定面积值。

5.1.8 平整性能试验

5.1.8.1 在平地机刮平的路面上,沿铲刀中心轨迹,取宽 2 m、长 100 m 作为平地机平整性能测试路段。用 3 m 直尺在测试路段内随机抽样 10 处,取平整度最大值记入表 B.8。

5.1.8.2 用水准仪在测试路段内随机抽样三个点的高程,每个测点的距离应不小于 30 m。取最大高程差记入表 B.8。

注 1:平整度是指直尺与被测路面间的最大间隙。

注 2:高程是指地面测量点到某水平基准面的垂直距离。几个测点中的最大高程与最小高程之差为高程差。

5.1.9 行驶燃油消耗量测定

平地机按正常行驶工况,在公路上往返各运行 50 km,测定行驶 100 km 的燃油消耗量,记入表 B.9。

5.1.10 操纵性能试验

5.1.10.1 行驶直线性测定

平地机铲刀为运行状态,松土装置为标准状态,以中速在行驶性能试验跑道上进行测定,测定距离

不小于 0.2 km,允许平地机偏离行驶中心线的值不大于 0.5 m,记录为保持车辆直线行驶需要转动方向盘的次数,测试 3 次,记入表 B.10。

5.1.10.2 方向盘转动圈数测定

试验时,发动机分别为怠速和额定转速,变速器置于空挡位置,车架处于直行状态,转动方向盘,测定转向轮从一侧最大偏转角到另一侧最大偏转角时的方向盘转动圈数。

向左、向右转,各测定三次,取平均值记入表 B.11。

5.1.10.3 司机的操纵装置测定

司机的操纵装置的测定按 GB/T 8595 的规定。

5.1.11 司机视野的测定

司机视野的测定按 ISO 5006:2006 的规定。

5.1.12 照明、信号和标志灯以及反射器的试验

照明、信号和标志灯以及反射器的试验按 GB/T 20418 的规定。

5.1.13 前进和倒退音响报警声响的试验

前进和倒退音响报警声响的试验按 GB/T 21155 的规定。

5.1.14 监视镜和后视镜的视野的试验

配备的监视镜和后视镜的视野的试验按 ISO 14401-1:2004 的规定。

5.1.15 落物保护结构(FOPS)的试验

落物保护结构(FOPS)的试验按 GB/T 17771 的规定。

5.1.16 滚翻保护结构(ROPS)的试验

滚翻保护结构(ROPS)的试验按 GB/T 17922 的规定。

5.1.17 噪声测定

噪声的测定参照 GB/T 16710.2~16710.5¹⁾中推土机的规定。

5.1.18 排气污染物排放测量

排气污染物排放测量按 GB 20891 的规定。

5.1.19 司机室环境的试验

全密封司机室环境的试验按 GB/T 19933.2~19933.6 的规定。

5.1.20 作业试验

5.1.20.1 平地机应进行 2 h 以上连续作业试验,其中平整作业不少于 1 h,耙松作业不少于 0.5 h。

5.1.20.2 平地机作业应在气温为 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+40\text{ }^{\circ}\text{C}$,土壤为 I 级~III 级的环境中进行,铲土深度在 30 mm~50 mm 之间,作业时允许出现轮胎打滑现象。

测定结果记入表 B.12。

5.1.21 整机密封性试验

平地机进行 50 km 行驶和 2 h 作业试验,试验结束后液压系统油温在 $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上,发动机熄火 10 min 后检查,测定发动机熄火后 10 min 内检查情况和试验起止时的油温结果,记入表 B.13。

5.1.22 液压系统油液固体颗粒污染度的检查

按 GB/T 20082 的规定。

5.2 工业性试验

5.2.1 试验场地与环境温度

5.2.1.1 工业性试验场地应选择能完成试验项目的场地进行,并将试验场地的地形、地貌、土壤结构、土壤级别和海拔高度记入表 C.1 和表 C.2。

1) GB/T 16710.2~16710.5—1996 修订后,按 GB/T 16710.2~16710.5 中平地机的规定。

5.2.1.2 试验环境温度应符合 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的要求。

5.2.2 试验时间

5.2.2.1 平地机工业性试验的总试验时间为 800 h。

5.2.2.2 工业性试验总试验时间由总作业时间、总保养时间和总故障停机时间组成,均按每日(或每班)试验时间计算。

5.2.2.3 每日(或每班)试验时间的计算,以平地机由车库出发时间作为试验时间开始,平地机回到车库作为试验时间终止。

5.2.2.4 总作业时间与总故障停机时间之和为有效度计算时间。

5.2.2.5 总作业时间不得少于总试验时间的 70%。

5.2.3 试验内容

5.2.3.1 平地机工业性试验的作业内容为:刮土、推土、平整、修边坡和松土等。

5.2.3.2 根据作业内容,总作业时间按如下比例分配:

- a) 平地作业占 70%(在条件许可的情况下,包括清除积雪占 10%);
- b) 刮坡作业占 10%;
- c) 松土作业占 10%;
- d) 空车行驶占 10%。

5.2.4 试验记录和故障判定

5.2.4.1 按表 C.3 中各项内容,由专人负责逐日(或逐班)跟踪记录工业性试验中各种数据。

5.2.4.2 工业性试验中,同时发生多种本质故障,它们之间无直接联系,按故障次数类别分别计算;属于从属故障,则只按其中最严重的故障类别计算一次故障。

5.2.4.3 工业性试验中少量(不超过三次)非主要部件紧固件松动及不超过三次保险丝熔断可不作故障处理,所用时间记为保养时间;超过此规定者按轻度故障处理。

5.2.4.4 工业性试验中,需要调整的零部件,允许连续调整三次,每次间隔时间不得少于两台班,所用调整时间记入保养时间;三次调整无效,则按故障处理。

5.2.5 故障分类和加权系数

根据故障性质和危害程度,将平地机故障分为四类,见表 1。

表 1 平地机故障分类

类别	故障名称	故障特征	加权系数	故障示例
0	致命故障	严重危及或导致人身伤亡,引起主要总成报废造成主要部件损坏,经济损失重大的故障	—	1 发动机损坏 2 关键部位联结断裂 3 转向机构零件损坏 4 失去操纵性 5 轮胎脱落 6 制动系统零、部件损坏 7 车架断裂
1	严重故障	严重影响产品功能、性能指标超出规范必须停机修理,更换外部重要零件或拆开机体更换内部零件。修理时间 4 h 以上,维修费高	3.0	1 发动机不能起动 2 液压系统中泵、马达、油缸、阀损坏、油管爆裂 3 传动系统中内部零件损坏 4 工作机构牵引架、回转圈铲刀、摆架、摇臂、松土器机构等断裂或严重变形 5 厚钣金件开裂大于 200 mm 6 停车制动系统失灵

表 1 (续)

类别	故障名称	故障特征	加权系数	故障示例
2	一般故障	明显影响产品主要性能应停机检修,一般只需更换或修理外部零部件可用随机工具短期内(1.5 h内)排除,维修费用中等	1.0	1 发动机功率明显降低 2 液压系统油温过高,工作机构达不到规定速度,或出现爬行、抖动 3 明显漏油、漏气、漏水 4 不能正常换挡 5 传动部件中发生异常声响 6 焊缝开裂长度大于该部位焊缝长度的5% 7 工作中,重要部位紧固件松动
3	轻度故障	轻度影响功能,不需停机更换或修理零件,用随机工具可很快排除故障(20 min内),维修费用低廉	0.2	1 发动机连续三次不能起动 2 渗油、渗水 3 照明灯、转向灯不亮 4 工作中非重要部位紧固件松脱 5 钣金件开裂

5.2.6 可靠性考核评定指标及计算方法

工业性试验期间,发生表中的1、2、3类故障,按以下各条进行考核评定指标计算。

5.2.6.1 首次故障前平均工作时间

首次故障前工作时间为被考核平地机从试验开始到首次发生故障的总作业时间。

5.2.6.2 平均故障间隔时间

试验期间,样机出现致命故障,则判为不合格品。对于没有出现致命故障的样机,平均故障间隔时间,按公式(14)计算:

$$MTBF = \frac{T_0}{\left(\sum_{i=1}^3 R_i e_i\right) + 1} \dots\dots\dots(14)$$

式中:

- MTBF——平均故障间隔时间,单位为小时(h);
- T_0 ——试验期间,样机作业时间的总和,单位为小时(h);
- R_i ——试验期间,样机出现第*i*类故障次数的总和;
- e_i ——第*i*类故障的加权系数。

5.2.6.3 有效度

工业性试验期间,平地机总作业时间与有效度计算时间之比为有效度,记为百分数,按公式(15)计算:

$$K = \frac{T_0}{T_0 + T_1 + T_2} \times 100 \dots\dots\dots(15)$$

式中:

- K ——有效度,(%);
- T_1 ——试验期间,排除故障时间(包括诊断、修复、调试的时间)的总和,单位为小时(h);
- T_2 ——试验期间,维护保养时间(加水、加燃油除外)的总和,单位为小时(h)。

5.2.7 试验报告

工业性试验报告内容见表 C.1、表 C.2 和表 C.3。

附录 A
(规范性附录)
平地机技术参数、调试、检查记录表

表 A.1 技术参数记录表

样机型号名称 _____ 出厂编号 _____
 制造商名称 _____ 出厂日期 _____

项目名称		单位	数值							备注
外型尺寸	长	mm								
	宽	mm								
	高	mm								
轴距	前后桥距	mm								
	双后桥中心距	mm								
轮距	前轮距	mm								
	后轮距	mm								
机架铰接点至后桥距离		mm								
最小离地间隙		mm								
作业状态质量		kg								
前桥载荷		kg								
前桥载荷分配		—								
后桥载荷		kg								
后桥载荷分配		—								
行驶速度	挡位	—	I	II	III	IV	V	VI	I ₀	
	前进挡	km/h								
	后退挡	km/h								
最大爬坡度		(°)								
最大牵引力	全桥驱动	kN								
	后桥驱动									
最小转弯半径		mm								
发动机	型号	—								
	标定功率	kW								
	标定转速	r/min								
	最大扭矩/相应转速	(N·m)/(r/min)								
	燃油消耗量	g/(kW·h)								
变矩器	形式	—								
	变矩系数	—								

表 A.1 (续)

项目名称		单位	数值						备注	
变速器	形式		—							
	速比	挡位	—	I	II	III	IV	V	VI	
		前进挡	—							
		后退挡	—							
	动力换挡变速器操纵油压		kPa							
驱动桥	主传动	形式	—							
		速比	—							
	平衡箱	形式	—							
		速比	—							
车轮	轮胎规格/层级		—							
	轮胎气压		kPa							
	轮胎花纹		—							
	轮辋规格		—							
前轮最大倾角		(°)								
前轮最大转向角	左	(°)								
	右	(°)								
后桥最大转向角	左	(°)								
	右	(°)								
铰接机架最大转向角	左	(°)								
	右	(°)								
液压转向系统压力		MPa								
行车制动器形式		—								
停车制动器形式		—								
液压系统	形式	—								
	油压	MPa								
电器系统电压		V								
铲刀长度		mm								
铲刀高度		mm								
铲刀最大提升高度		mm								
铲刀最大入地深度		mm								
铲刀侧移距离	左	mm								
	右	mm								
铲刀最大侧伸距离	左	mm								
	右	mm								
铲刀水平调整角 A8	顺转	(°)								
	逆转	(°)								

表 A.1(续)

项目名称	单位	数值	备注
铲刀切削角调整范围	(°)		
铲刀最大倾斜角	左	(°)	
	右	(°)	
后松土器最大提升高度 HH12	mm		
后松土器最大入地深度 HH13	mm		
后松土器宽度	mm		
后松土器齿数	齿		
前松土器最大提升高度 HH2	mm		
前松土器最大入地深度 HH3	mm		
前松土器宽度	mm		
前松土器齿数	齿		
推土板最大提升高度	mm		
推土板最大入地深度	mm		
推土板最大宽度	mm		

注：I₀为后桥挂空挡，前桥驱动时的速度。

表 A.2 调试记录表

样机型号名称 _____ 出厂编号 _____
 制造商名称 _____ 总运转时间 _____ h

调试项目	地点	日期	故障及排除方法	备注

注1:按日期顺序在调试项目栏内填写制造、装配、试车、跑合运转和检修情况。
 注2:备注栏应注明行使或作业所使用的主要挡位。

表 A.3 试验前检查记录表

样机型号名称 _____ 出厂编号 _____
 制造商名称 _____ 检查日期 _____
 检验员 _____

检查项目	检查结果	备注
焊封质量及其外部缺陷情况		
液压件密封情况		
发动机最高空载转速/(r/min)		
变矩器失速工况时发动机转速/(r/min)		
液压系统溢流阀压力/MPa		
动力换挡变速器操纵压力/kPa		
制动器操纵气压(或油压)/kPa		
轮胎气压/kPa		
仪表量具精度校验标定情况		

附 录 B
(规范性附录)
平地机性能试验记录表

表 B.1 几何尺寸测定记录表

样机型号名称 _____ 出厂编号 _____
 试验日期 _____ 试验地点 _____
 试验员 _____
 轮胎气压(kPa): 前轮 左 _____ 右 _____
 后轮 左前 _____ 右前 _____
 左后 _____ 右后 _____

序号	项 目		符号	单位	实测值	备 注
1	外形尺寸	长	L1	mm		
2		宽	W1	mm		
3		高	H1	mm		
4	轴距	前后桥距	L3	mm		
5		平衡箱中心距	L9	mm		
6	轮距	前轮距	W3	mm		
7		后轮距	W3	mm		
8	机架铰接点至平衡箱中心的距离		L13	mm		
9	最小离地间隙		H4	mm		
10	最大高度(不带司机室或 ROPS、FOPS)		H2	mm		
11	后轮中心至后部的距离		L4	mm		
12	铲刀长度		W8	mm		
13	铲刀高度		H19	mm		
14	后松土器长度		LL3	mm		
15	后松土器宽度		WW2	mm		
16	后松土器齿数		<i>m</i>	齿		
17	前松土耙宽度		WW3	mm		
18	前松土耙齿数		<i>n</i>	齿		
19	推土板宽度		WW1	mm		
20	铲刀至前桥中心的距离		L12	mm		
21	推土板至前桥中心的距离		LL7	mm		

表 B.2 工作装置运动参数记录表

样机型号名称 _____ 出厂编号 _____
 试验日期 _____ 试验地点 _____
 试验员 _____
 轮胎气压(kPa): 前轮 左 _____ 右 _____
 后轮 左前 _____ 右前 _____
 左后 _____ 右后 _____

序号	项 目	单 位	实 测 值	备 注
1	铲刀最大提升高度	左端	mm	
		右端	mm	
2	铲刀最大入地深度	左端	mm	
		右端	mm	
3	铲刀侧移距离	左	mm	
		右	mm	
4	铲刀最大侧伸距离	左	mm	
		右	mm	
5	铲刀水平调整角 A8	顺转	(°)	
		逆转	(°)	
6	铲刀切削角调整范围	(°)		
7	铲刀最大倾斜角	左	(°)	
		右	(°)	
8	后松土器最大提升高度 HH12	mm		
9	后松土器最大入地深度 HH13	mm		
10	前松土耙最大提升高度 HH2	mm		
11	前松土耙最大入地深度 HH3	mm		
12	推土板最大提升高度	mm		
13	推土板最大入地深度	mm		
14	前轮最大倾斜角	(°)		
15	前轮最大转向角	(°)		
16	后桥最大转向角	(°)		
17	铰接机架最大转向角	(°)		
18	前桥最大摆角	(°)		

表 B.3 工作装置动作速度测定记录表

样机型号名称 _____ 出厂编号 _____
 试验日期 _____ 试验地点 _____
 气 温 _____ 液压油温度 _____ ℃
 试 验 员 _____

测点名称	试验项目	移动距离/ mm	所需时间/s		运动速度/ (mm/s)	备 注
			实测	平均		
铲刀左下端	提升	100				
	下降	100				
铲刀右下端	提升	100				
	下降	100				
铲刀	左侧移	200				
	右侧移	200				
后松土器齿尖	提升	100				
	下降	100				
前松土耙齿尖	提升	100				
	下降	100				

注：如液压缸行程较大，允许加大测量距离，以提高测量准确度。

表 B.4 液压缸沉降量测定记录表

样机型号名称 _____ 出厂编号 _____
 试验日期 _____ 试验地点 _____
 液压油牌号 _____ 环境温度 _____ ℃
 液压油温度 _____ ℃ 试验员 _____

液压缸名称		沉降时间/h	液压缸沉降量/mm		沉降量/ (mm/30min)
			实测	平均	
铲刀液压缸	左缸				
	右缸				
后松土器液压缸					
前松土耙液压缸					

表 B.5 质量及载荷分配测定

样机型号名称 _____ 出厂编号 _____
 试验日期 _____ 试验地点 _____
 试验员 _____
 轮胎气压(kPa): 前轮 左 _____ 右 _____
 后轮 左前 _____ 右前 _____
 左后 _____ 右后 _____

测定项目		符号	单位	试验序号	实测值	备注
整机工作质量		M	kg	1		
				2		
				3		
				平均		
前桥	右轮载荷	$R_{前右}$	kg	1		
				2		
				3		
				平均		
	左轮载荷	$R_{前左}$	kg	1		
				2		
				3		
				平均		

表 B.5 (续)

测定项目		符号	单位	试验序号	实测值	备注
前桥	前桥载荷	$R_{前}$	kg	—		
	载荷率	$i_{前}$	%	—		
	轮胎静力半径	$R_{静前}$	mm	—		
后桥	左前轮载荷	$R_{后左前}$	kg	1		
				2		
				3		
				平均		
	右前轮载荷	$R_{后右前}$	kg	1		
				2		
				3		
				平均		
	左后轮载荷	$R_{后左后}$	kg	1		
				2		
				3		
				平均		
	右后轮载荷	$R_{后右后}$	kg	1		
				2		
				3		
				平均		
	后桥载荷	$R_{后}$	kg	—		
	载荷率	$i_{后}$	%	—		
	轮胎静力半径	$R_{静后}$	mm	—		
	铲刀下降, 前轮离地 20 mm	铲刀载荷	$R_{铲}$	kg	1	
2						
3						
平均						
后桥载荷		$R_{后铲}$	kg	1		
				2		
				3		
				平均		
铲刀线载荷		$q_{铲}$	N/m	—		

表 B.5(续)

测定项目		符号	单位	试验序号	实测值	备注
后松土器 下降,后轮 离地 20mm	后松土器载荷	$R_{后松}$	kg	1		
				2		
				3		
				平均		
	前桥载荷	$R_{前桥}$	kg	1		
				2		
				3		
平均						
后松土器单齿线载荷	$Q_{后松}$	N/齿	—			
前松土耙 下降,前轮 离地 20mm	前松土耙载荷	$R_{前耙}$	kg	1		
				2		
				3		
				平均		
	后桥载荷	$R_{后耙}$	kg	1		
				2		
				3		
平均						
后松土耙单齿线载荷	$Q_{前耙}$	N/齿	—			

表 B.6 爬坡性能测试

样机型号名称 _____ 出厂编号 _____

试验日期 _____ 试验地点 _____

试验员 _____

轮胎气压(kPa): 前轮 左 _____ 右 _____

后轮 左前 _____ 右前 _____

左后 _____ 右后 _____

挡位	爬坡角度 $\alpha/^\circ$	工作质量 M/kg	爬坡长度 L/m	爬坡时间 t/s	爬坡功率 $P_{\text{实}}/\text{kW}$	备注

注: 如果试验的实际爬坡度小于规定要求,应在备注栏内注明变速器最低挡速比 i_1 , 试验时的速比 $i_{\text{实}}$, 试验时的平地机实际质量 $M_{\text{实}}$ 和折算爬坡度 $\alpha_{\text{折}}$ 。

表 B.7 轮胎接地比压测定

样机型号名称 _____ 出厂编号 _____
 试验日期 _____ 试验地点 _____
 试验员 _____
 轮胎气压(kPa): 前轮 左 _____ 右 _____
 后轮 左前 _____ 右前 _____
 左后 _____ 右后 _____

测试项目	前 轮			后 轮			备注
	$R_{前左}$	$R_{前右}$	$R_{后左前}$	$R_{后右前}$	$R_{后左后}$	$R_{后右后}$	
轮胎载荷 R_i /kg							
压痕面积 S_1 /cm ²							
投影面积 S_2 /cm ²							
压痕比压 q_1 /MPa							
投影比压 q_2 /MPa							

表 B.8 平整性能测定

样机型号名称 _____ 出厂编号 _____
 铲刀调平装置形式 _____ 试验地点 _____
 试验日期 _____ 试验员 _____

单位为毫米

平整度	
高程差	
备注	

表 B.9 百公里燃油测定

样机型号名称 _____ 出厂编号 _____
 试验日期 _____ 试验地点 _____
 路面状况 _____ 气候 _____
 试验员 _____

行驶方向	行驶距离/ km	行驶时间/ h	平均车速/ (km/h)	燃油消耗/ L	百公里燃油消耗量/ (L/100 km)	备注
合计						

表 B.10 行驶直线性测定

样机型号名称 _____ 出厂编号 _____
 试验日期 _____ 试验地点 _____
 风 速 _____ m/s 试验员 _____
 轮胎气压(kPa): 前轮 左 _____ 右 _____
 后轮 左前 _____ 右前 _____
 左后 _____ 右后 _____

试验序号	行驶距离/ km	方向盘转动次数/ 次	每行驶一公里方向盘转动次数/ (次/km)	备注
1				
2				
3				
平均				

表 B.11 方向盘转动圈数测定

样机型号名称 _____ 出厂编号 _____
 试验日期 _____ 试验地点 _____
 试验员 _____

试验序号	方向盘转动圈数		备注
	从左到右	从右到左	
1			
2			
3			
平均			

表 B.12 作业试验测定

样机型号名称 _____ 出厂编号 _____
 试验日期 _____ 试验地点 _____
 试验员 _____ 风速 _____ m/s
 轮胎气压(kPa): 前轮 左 _____ 右 _____
 后轮 左前 _____ 右前 _____
 左后 _____ 右后 _____

作业时间/h			变速器、后桥输出轴径处温升/ ℃	变速器壳体温升/℃	油、水、气渗漏情况
平整	耙松	其他			

表 B.13 整机密封性测定

样机型号名称 _____ 出厂编号 _____
 试验日期 _____ 试验地点 _____
 试验员 _____ 气温、湿度 _____ ℃

检查时间/min	液压系统油温/℃		渗漏情况
	起	止	

附录 C
(规范性附录)
平地机工业性试验记录表

表 C.1 工业性试验抽样记录表

样机型号 _____ 抽样时间 _____
 制造商 _____ 抽样人员 _____
 抽样地点 _____ 试验员 _____
 检查批数量 _____

序号	项目名称	型号	出厂编号	出厂日期	生产厂家
1	主机				
2	主要配套件	发动机			
3		液力变矩器			
4		变速器			
5		前桥			
6		后桥			
7		液压泵			
8		液压马达			
9		多路换向阀			
10		转向阀			

表 C.2 试验场地原始状况记录表

试验地点 _____ 选、测场地人员 _____
 选、测场地时间 _____ 试 验 员 _____

地形地貌	路况	土壤结构	土壤级别	海拔高度	其他

表 C.3 平地机工业性试验记录表

平地机型号 _____ 制造商 _____ 出厂编号 _____

日期	天气情况	工地名称	作业		保养		故障				驾驶员	试验员	备注
			作业内容	作业时间/h	保养内容	保养时间/h	故障内容	故障时间/h	故障排除时间/h	故障停机时间/h			

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
平 地 机 试 验 方 法
GB/T 8506—2008

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

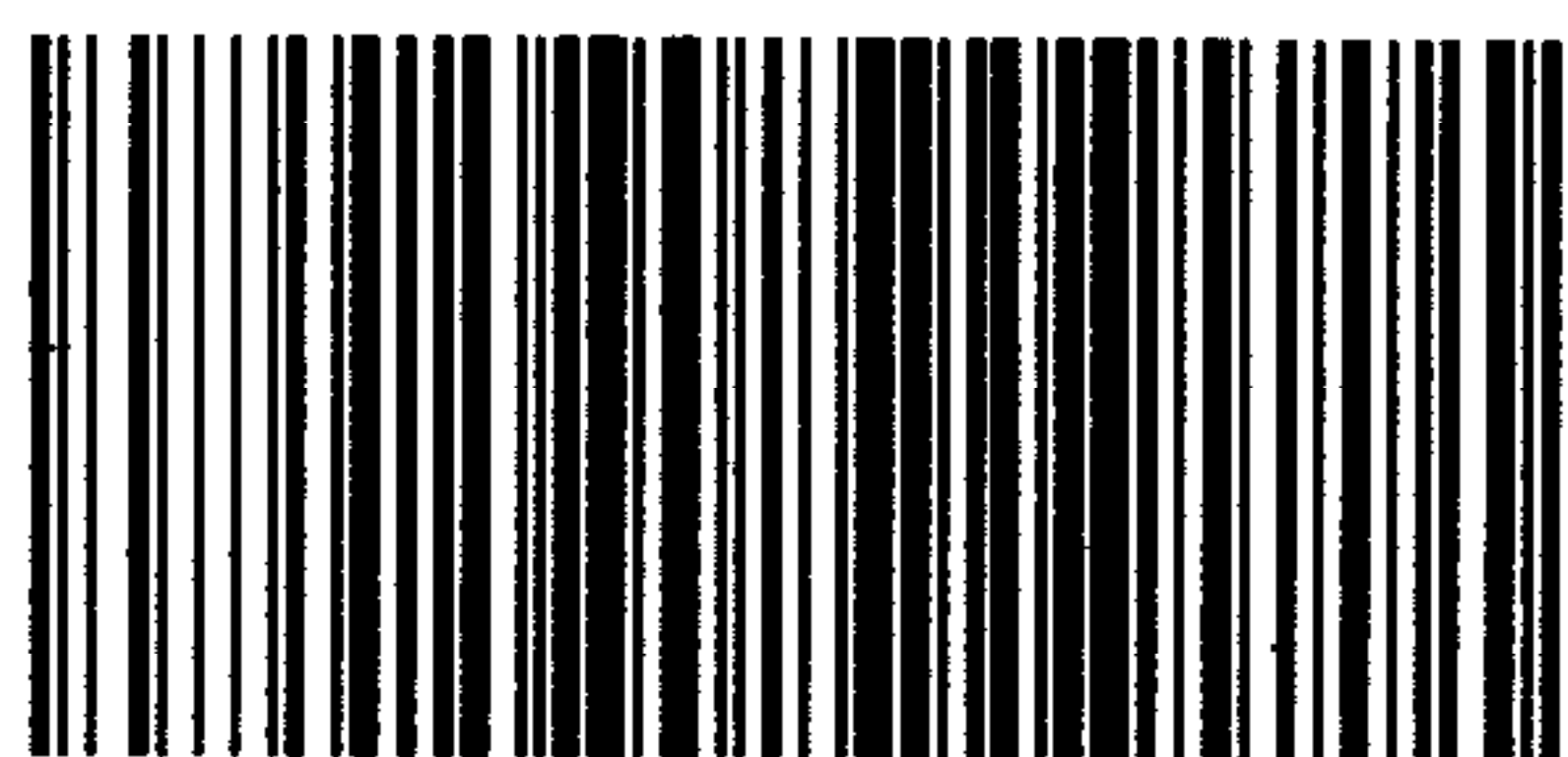
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 47 千字
2009年1月第一版 2009年1月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-35061

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)68533533



GB/T 8506-2008