

# 中华人民共和国国家标准

GB 8499—87

ISO 5005—1977

---

## 土方机械 测定重心位置的方法

Earth-moving machinery—Method  
for locating the centre of gravity

1987-12-29发布

1988-07-01实施

---

国家标准局 发布

土方机械 测定重心位置的方法

Earth-moving machinery-Method  
for locating the centre of gravity

装有工作装置或活动部件的机器，没有固定的重心位置。当机器倾斜时，在重力作用下，活动部件产生偏移，液体和松动零件发生位移，因而机器重心位置随之改变。土方机械的重心位置将取决于该机器的工作装置和辅助设备的位置。因此，测定重心位置时，必须确切说明试验条件。

本标准等同采用国际标准ISO5005—1977《土方机械 测定重心位置的方法》。

1 主题内容和适用范围

本标准规定了使用地磅和起重机测定土方机械重心位置的方法。

本标准适用于任意负荷状况或工作装置在任意位置时的拖拉机、装载机、自卸汽车和平地机等土方机械重心坐标的测定方法。

2 术语

2.1 机器：待测定重心的土方机械。

2.2 仪器设备：测定机器重心所需要的设备。

2.3 工作装置：装在机器上的，用于专门作业的设备（例如推土板、绞盘或铲斗）。

2.4 “左侧”和“右侧”：指面对机器作业行走方向而言。

2.5 质量：被测机器的质量。

3 机器准备和加载

机器保持清洁，并处在正常工况或在制造厂与测试管理部门共同商定的条件下进行试验。

3.1 散热器、水箱、液压油箱和其它油箱，均应加到规定的工作液面位置；燃油箱须加满或加到制造厂和测试管理部门商定的油位。

3.2 工具、备用轮胎以及零散的附件和设备，均应按供货要求备齐，并放在规定位置。

3.3 轮胎压力应按制造厂的使用说明书规定充气，如果有容许压力范围，则按推荐的最高压力充气。当机器装用充水轮胎时，须按制造厂的使用说明书规定充填液体。

3.4 工作装置一般应处在正常作业位置，例如：

a. 履带式或轮胎式推土机要将推土板放低到稍离水平基准面处；

b. 装载机铲斗须完全收斗，连杆前端最低点或铲斗放低到刚刚稍离水平基准面处；

c. 平地机铲刀刃处于水平位置，并垂直于机器的水平纵轴线，同时高于水平基准面20cm，前轮回转平面应与地面垂直。

机器工作装置处在不同位置时的重心坐标，可用类似方法测定，并记录在6.4条试验报告表中。

3.5 铰接式机器一般是将车架锁紧在一条直线上进行试验，但本试验允许按要求将前后车架调成最大角度或任一中间角度来进行测定。

3.6 划线板尺寸至少应是高600mm，宽450mm的刚性结构件，并附装在机器的适当位置。其划线光滑面须垂直或平行于机器的相应平面。

## 4 测定方法

### 4.1 原理

采用悬挂和地面支反力法。测量机器在平放、前后纵向倾斜时的地面支反力。测量并计算出各次重心距地面支点的水平距离，并在固定于机器的划线板上划出重心的垂线。三条垂线的交点表示重心的位置。它实际上构成一个小三角形，重心的准确位置应取三角形中线的交点。

### 4.2 仪器设备

- a. 地磅（应标定）；
- b. 起重机；
- c. 平台；
- d. 刀口（适当尺寸的轧制角钢）；
- e. 水平仪；
- f. 铅垂；
- g. 直角尺；
- h. 划线板；
- i. 作标记用的器材；
- j. 卷尺。

### 4.3 试验步骤

按4.3.1至4.3.3条的规定测定重心的水平纵坐标，水平横坐标和垂直坐标。

#### 4.3.1 水平纵坐标 $\bar{x}$ （见图1）

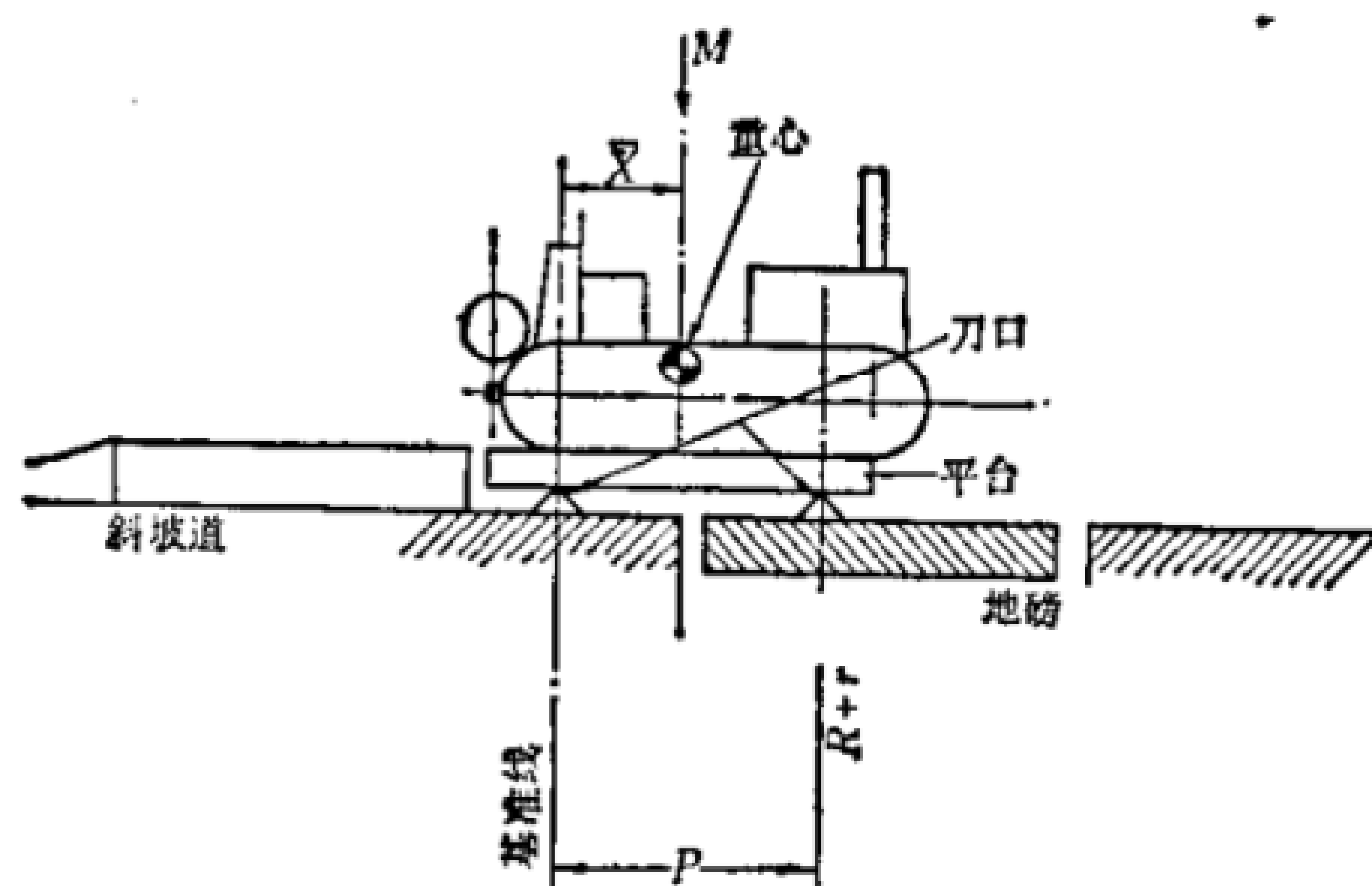


图1 测定重心纵坐标 $\bar{x}$

$M$ —机器质量； $r$ —由刀口和平台产生的支反力； $R+r$ —由机器、平台和刀口在前刀口处产生的支反力； $R$ —由机器质量在前刀口处产生的支反力； $P$ —刀口间距

##### 4.3.1.1 履带式机械

在地磅上测量整机质量 $M$ 。

测量由刀口和平台质量产生的支反力 $r$ 。

按图1测量 $R+r$ ，并计算 $R$ 。

测量刀口之间的距离 $P$ ，可算出：

$$\bar{x} = RP/M \dots \dots \dots (1)$$

由计算值 $\bar{x}$ 在固定于机器的划线板上划一条通过重心的垂线，然后按第5章规定的相应基准面作出 $\bar{x}$ 。

## 4.3.1.2 轮胎式机械

轮胎式机械无需使用平台和刀口。在非制动情况下,测出轴荷并根据轴距计算 $\bar{x}$ 值。再按第5章规定的相应基准面作出 $\bar{x}$ 。

4.3.2 水平横坐标 $\bar{y}$  (见图2)

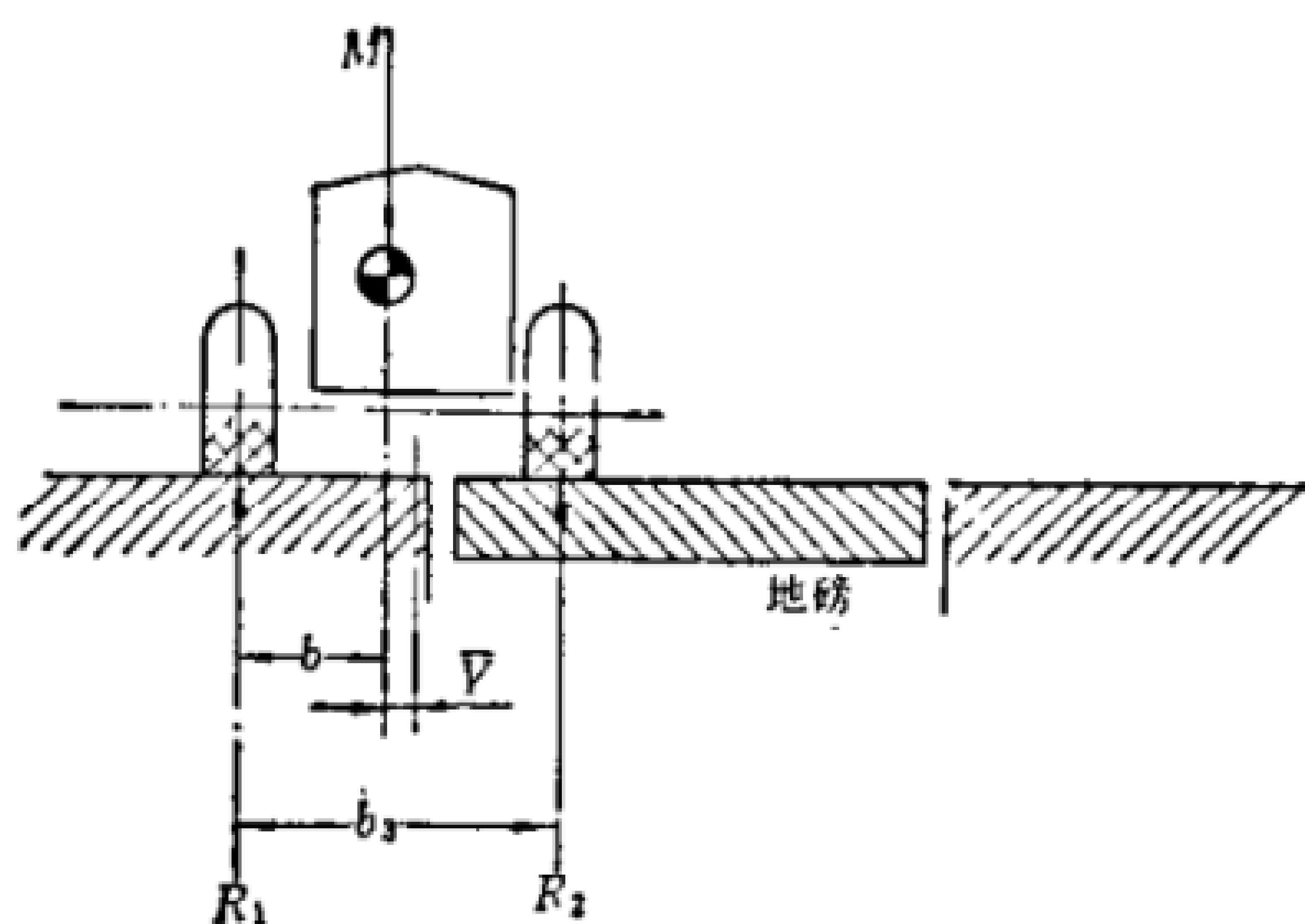
测出左、右轮胎或履带的载荷 $R_1$ 、 $R_2$ 以及轴距或轮距 $b_s$ 并按下式计算重心水平横坐标 $\bar{y}$ 。

$$b = \frac{R_2 b_s}{M} \dots\dots\dots (2)$$

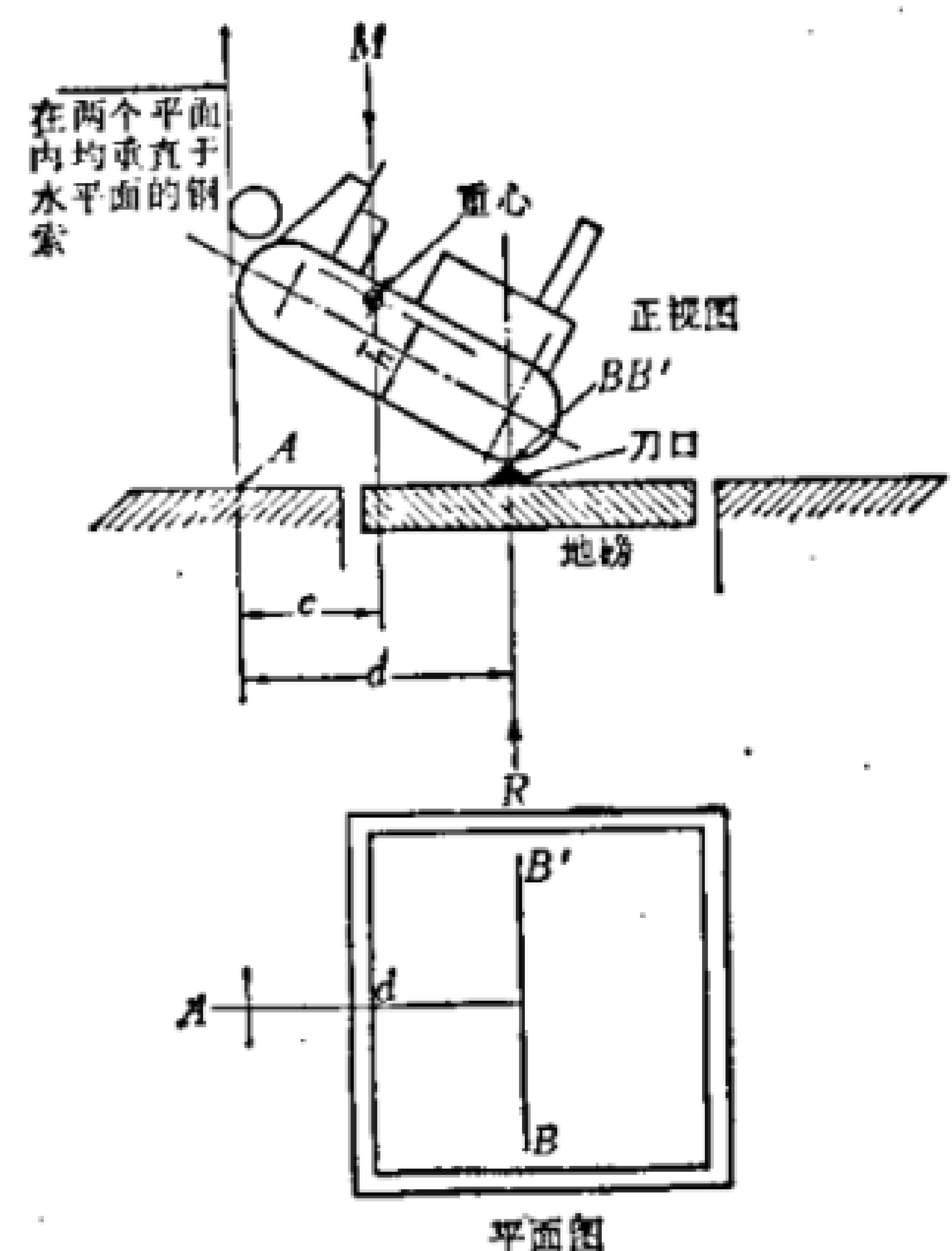
$$\bar{y} = \frac{b_s}{2} - b \dots\dots\dots (3)$$

然后,按第5章规定的相应基准面作出 $\bar{y}$ 。

注:由于地磅平台与周围地面有高差,通常 $R_1$ 、 $R_2$ 之和不一定等于机器的质量。  
一般采用左、右轮胎(履带)的载荷之和来确定机器的质量 $M$ 。

4.3.3 重心的垂直坐标 $\bar{h}$  (见图3)图2 测定水平横坐标 $\bar{y}$ 

$R_1$ —左边轮胎或履带载荷;  $R_2$ —右边轮胎或履带载荷;  $M$ —机器质量  
 $= R_1 + R_2$ ;  $b_s$ —轴距(轮距)

图3 测定重心垂直坐标 $\bar{h}$ 

$M$ —机器质量;  $R$ —地磅上接地点处的支反力;  
 $d$ —接地点距吊索的水平距离;  $c$ —重心距吊索的水平距离;  $A$ —吊索与地面的垂直交点;  $BB'$ —

地面接触线;  $\bar{h}$ —重心距地面高度

4.3.3.1 将被测机器的一端放在地磅上,另一端吊起来,使车体与水平面成 $15^\circ \sim 25^\circ$ 夹角(应该用最大的合适角度)。这种方法适用于轮胎式或履带式机械,主要区别在于确定地面支反力作用点的准确位置,即地面接触点的确定方法不同。轮胎式机械车轮不制动,地面接触点是在桥轴下方的垂线上。履带式机械须进行调整,使两侧的接地履带筋都在 $BB'$ 线上,或通过设置在 $BB'$ 线上的一段角铁来做接触线。在上述测定时,应使吊索在用铅垂检查过的两个平面内均须与水平面垂直。这是保证在水平方向的地面反力为零的一个必要条件。

4.3.3.2 测量机器在地磅上接地点的支反力 $R$ 。

4.3.3.3 测量机器的接地点到吊索的水平距离 $d$ 。

4.3.3.4 计算从重心到吊索的水平距离 $c$ 。

$$C = Rd/M \dots\dots\dots (4)$$

4.3.3.5 在固定于机器的划线板上划出通过重心的垂线。再将机器另一端吊起,重复上述测试。无需

使两端的起吊角度相同。划线板上两垂线交点的高度位置，就是重心的垂直座标 $\bar{h}$ 。按第5章规定的相应基准面作出 $\bar{h}$ 。

注：机器应按事先确定的粉笔线开至方形地磅上，这将有助于画出图3的平面图。履带式机械需反复试凑，直到其履带筋正处在 $BB'$ 线上为止。

5 基准面

- 5.1 垂直基准面1：应通过履带式拖拉机的驱动链轮轴，但对履带式或轮式装载机，则应通过前引导轮或前桥中心，因为这是一个重要设计基准。
- 5.2 垂直基准面2：应通过机器的纵向主轴线，即位于轮距或履带轨距的中间。
- 5.3 水平基准面：取地平面并接触表面呈刚性，即履带式机械的履带筋不得切入地面。

6 试验结果报告

6.1 重心坐标

- $\bar{x}$ ：水平纵坐标，是重心到垂直基准面1的距离；
- $\bar{y}$ ：横向坐标，是重心到垂直基准面2的距离；规定重心在基准面2的右侧为正，左侧为负；
- $\bar{h}$ ：垂直坐标，是重心距水平基准面的高度。

- 6.2 重心坐标应以毫米为单位，并应精确到10mm。如果基准面与第5章的规定不同，应予说明。
- 6.3 有关机器重心位置和工作装置的位置以及加载的所有细节，均需写入报告。
- 6.4 试验报告格式

制造厂名\_\_\_\_\_

机器类别\_\_\_\_\_

发动机号\_\_\_\_\_

工作装置\_\_\_\_\_

型 号\_\_\_\_\_

底盘号\_\_\_\_\_

轮胎气压：前轮\_\_\_\_\_kPa

后轮\_\_\_\_\_kPa

试验日期\_\_\_\_\_

kg

	空	载	满	载
机 器 质 量 $M$				
左 边				
右 边				
合 计				
重 心 坐 标 mm				
工 作 装 置 位 置	$\bar{x}$	$\pm \bar{y}$	$\bar{h}$	$\bar{x}$ $\pm \bar{y}$ $\bar{h}$

附加说明，  
本标准由城乡建设环境保护部北京建筑机械综合研究所归口。  
本标准由城乡建设环境保护部长沙建筑机械研究所负责起草。

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
土方机械 测定重心位置的方法  
GB 8499—87

•  
中国建筑工程出版社出版(北京西郊百万庄)  
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售  
中国建筑工程出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

•  
开本: 880×1230毫米 1/16 印张: 1/4 字数: 10千字  
1988年11月第一版 1988年11月第一次印刷  
印数: 1—1,210册

112•5634