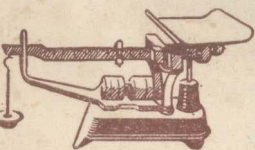
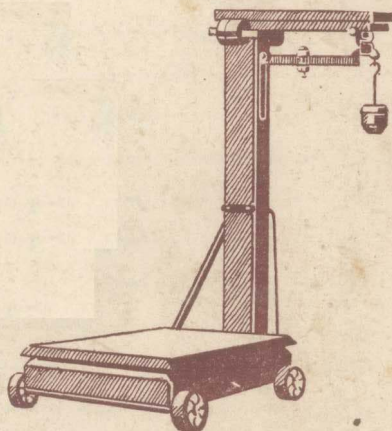


52/01
714

台秤、案秤的檢驗和使用



邱百存 李子林 編

科技卫生出版社

內 容 提 要

台秤、案秤是用得相当广泛的一种計器。一般在使用以后，由於保养不善和使用不当，准确性降低得相当嚴重。因此，如何加强日常的保养和如何掌握正确的使用方法就更有重要的意义。本書就是为了这个目的而編寫的，書內將台秤、案秤的構造原理、校驗方法和保养使用的常識作了簡單扼要的介紹，可供使用台秤、案秤的單位和人員作参考之用。

台秤、案秤的檢驗和使用

編者 邱百存 李子林

科技衛生出版社出版

(上海南京西路2004号)

上海市書刊出版业营业許可証出 093 号

上海市印刷五厂印刷 新华书店上海发行所总經售

开本 787×1092 毫米 1/32 • 印張 1 7/16 • 字数 29,000

1958 年 11 月第 1 版

1958 年 11 月第 1 次印刷 • 印数 1—2,700

統一書号:15 • 908

定 价:(9) 0.15 元

目 次

前言	3
一：台秤的構造	4
1. 台秤的另件名称	4
2. 台秤的种类与構造	6
3. 若干另件作用的說明	10
4. 槓桿原理	12
5. 槓桿原理在台秤設計上的应用	13
二：技術要求	20
三：台秤的校驗	26
1. 校驗目的	26
2. 校驗設備	26
3. 校驗操作步驟	27
4. 校驗允差	31
5. 增鉈与砝碼的校驗	32
四：台秤的合理使用及保养方法	34
1. 台秤合理使用及保养的重要性	34
2. 使用前注意事項	35
3. 使用时注意事項	36
4. 保养方面注意事項	37
5. 台秤使用中常見的毛病及其造成的主要原因	38

五：案秤	40
1.案秤的構造.....	40
2.增鉅重量的計算方法.....	41
3.游鉅重量的計算方法.....	42
4.案秤的使用法.....	43
5.案秤的校驗操作步驟.....	44
6.案秤校驗允差.....	46

前 言

台秤（俗称磅秤）、案秤（俗称龜形秤）是工業上衡量材料、成品，商業上作为交易用的必不可少的工具。特別是在工農業全面大躍進的时代，農村的合作社里，已普遍的采用台秤來代替杆秤，而案秤對於小秤量物品的衡量也較為簡便。因此，应用的範圍是相当廣泛的。

根据几年來檢定工作的情况，台秤在使用后的失准率，是相当嚴重的，定期檢定中的台秤和案秤，不合格率一般都超过50%。檢查原因，絕大部分是保养不善和使用不当而引起的。使用者对如何加强日常的保养及如何掌握正确的使用方法，缺乏应有的常識。針對这一情况，我們把台秤、案秤的構造原理、校檢方法、保养使用应有的常識，簡單扼要地介紹給讀者，以供参考。

本書內關於允差等方面的若干規定，是按照國家計量局的台秤案秤檢定試行規程所列的数据而訂定的。

一、台秤的構造

为了有系統地介紹台秤的校驗和使用方法，有必要把台秤的構造作簡要的敘述。首先从台秤的另件談起以便於台秤修理时添配另件的参考，然后再从台秤的类型和槓桿作用來說明整个台秤的構造原理。

1. 台秤另件的名称

台秤另件的名称表

圖号	应用名称	俗名	备註
1	橫梁	銅尺、标尺	見圖1, 2, 4, 6.
2	長槓桿	長桥	見圖1, 5, 11.
3	短槓桿	短桥	見圖1, 5, 11.
4	橫梁支点刀	尺刀	見圖1, 2, 11.
5	橫梁重点刀	尺刀	見圖1, 11.
6	橫梁力点刀	小尺刀、尺面刀	見圖1, 2, 11.
7	橫梁支点吊耳	双圈吊耳	見圖1, 2, 11.
8	橫梁挂鈎	磅鼻	見圖2.
9	橫梁力点吊耳	小吊耳	見圖1, 2, 4.
10	增鉈	增錘、磅鉈	見圖4, 11.
11	增鉈盤	定盤、花籃, 挂籃	見圖1, 2, 4, 11

12	橫梁重点吊耳	双圈吊耳	見圖1,11.
13	升降桿	千斤	見圖1,11.
14	長槓桿合成力点刀	桥咀	見圖1,11.
15	游鉋	銅鉋	見圖1,2,4,6.
16	平衡鉋	尺旦	見圖1,6,11.
17	長槓桿支点刀	桥刀	見圖1,5,11.
18	長槓桿重点刀	桥刀	見圖1,5,11.
19	長槓桿合成重点刀	長中刀	見圖1,5,11.
20	短槓桿支点刀	桥刀	見圖1,5,11.
21	短槓桿重点刀	桥刀	見圖1,5,11.
22	短槓桿合成重点刀	短中刀	見圖1,11.
23	台框	磅壳	見圖4,2,6.
24	四角吊环	四角吊耳	見圖3(丙)
25	四角刀垫	四角骨牌	見圖3(丙)
26	連接环	桥圈	見圖5,11.
27	台面	台板	見圖2,4,6,11.
28	球架	方架	見圖3
29	鋼球	彈子	見圖3(丙)
30	球架圈	方架圈	見圖3(甲)(丙)
31	球架刀垫	方架骨牌	見圖3
32	球碗	彈子盤	見圖3
33	筒柱	木筒	見圖2,4,6.
34	天板	頂板	見圖2,4,6.
35	輪軸	輪鉄	見圖2,4,6.
36	輪子	輪盤	見圖2,4,6.

37	增鉈架	磅鉈架	見圖2,4.
38	止動器	開關	見圖2,4.
39	升降閘	升降閘	見圖2,4,6.
40	觸尖	擦磨鋼	圖中未示
41	牽制環、拉帶	拉條	見圖5
42	閘把	閘把	見圖2
43	拉手	拉手	見圖2,4,6.
44	護筒鐵	護筒鐵	見圖2,6.

2. 台秤的种类与構造

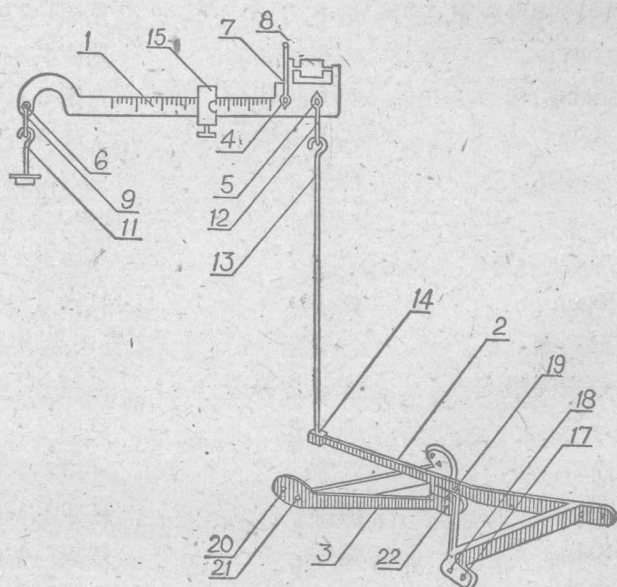


圖 1

台秤种类很多，式样各异，一般可概括分为增砣台秤和标尺台秤二种。增砣台秤，通常有球秤和刀秤二种类型，它是一种复式槓桿的秤，它最主要的組成部分是槓桿組（見圖1）。

槓桿組是由橫梁（1）、長槓桿（2）和短槓桿（3）三根槓桿聯合而成。

橫梁上鑲有支點刀（4）、重點刀（5）和力點刀（6）各一把，各刀刃處裝有經淬火的觸尖，以減少吊耳擦靠橫梁引起磨損，支點刀（4）放在橫梁支點吊耳（7）上，而這吊耳則挂在橫梁掛鉤（8）上（見圖2）。力點刀（6）上挂有橫梁力點吊耳（9），吊耳下挂有添加增砣（10）用的增砣盤（11）。重點刀（5）上挂有橫梁重點吊耳（12），吊耳下再掛升降桿（13），升降桿的下鉤與長槓桿合成力點刀（14）相聯接，橫梁的平面部份附有一可以移動的游砣（15），游砣下部有一個游砣螺絲，憑着它和增砣來測定物體的重量，橫梁尾部裝有一調整空秤平衡的平衡砣（16），為了防止其自由滑動，裝有一根鋼絲，把平衡砣

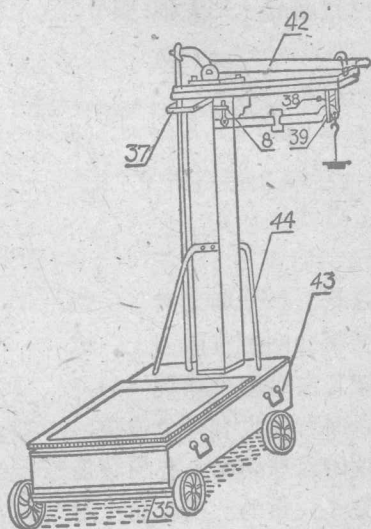


圖 2

夾緊在螺絲桿上。長槓桿上鑲有二把支點刀（17），二把重點刀（18），一把或二把合成重點刀（19）和一把合成力點刀。短槓桿上鑲有二把支點刀（20），二把重點刀（21）和一把或二把合成

重点刀(22)。長短槓桿的支点刀支架在台框(23)上的四角吊耳(24)內的刀墊(25)上。長槓桿合成重点刀和短槓桿合成重点刀由一个或二个連接环(26)連接起來，槓桿組就是这样構成的。

增鉈台秤的構造，除槓桿組外，还有台面裝置和机件兩部分。

台面裝置包括台面(27)，球架(28)及鋼球(29)等另件（見圖3）。球架是由直球架(28甲)与弯球架(28乙)兩者經球架圈(30)連接而成的一个方框（圖3甲）。有时球架是一个不帶球架圈的矩形方框(圖3乙)，球架四脚下裝有四个刀墊(31)，

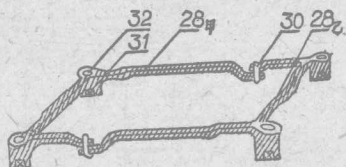


圖 3 甲

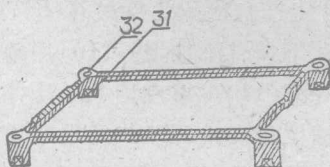


圖 3 乙

这些刀墊分別支架在長短槓桿的四个重点刀上。球架上面有四个球碗(32)，台面背面也有四个球碗，这四对球碗的中心應該是完全一致的。在台面上附有一个台面鉤，一个台面

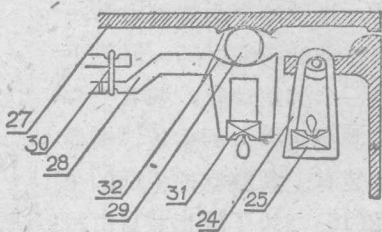


圖 3 丙

肖子和四个短腿用來限制台面上下左右幌动的范围，以防止台面和鋼球的脱离。

机件包括台框、筒柱(33)、天板(34)等另件（見圖4）。

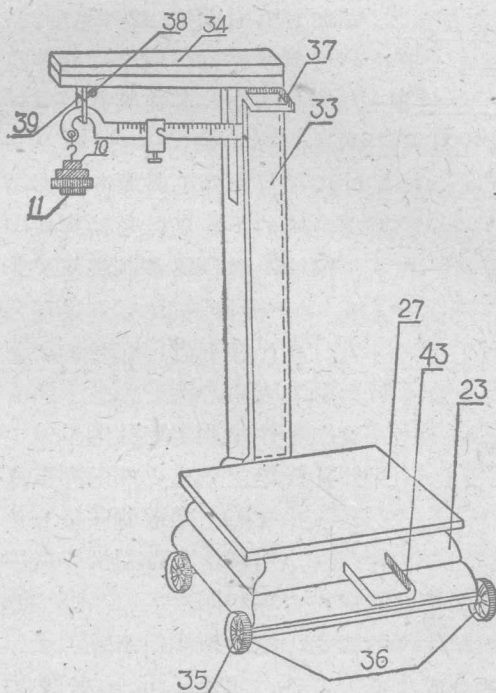


圖 4

只鋼球的增鉈台秤，又叫球秤，此外，還有一種刀秤（見圖 5）。它在台板下，有四隻腳，各裝有刀墊，直接放在長短槓桿的重点刀口上。台板上與台框間用四根牽制環(41)拉住，有時天板

台框下面裝有二根輪軸(35)，軸端裝有輪子(36)，支持台秤全身。台框一头裝有一個筒柱，其頂端裝一增鉈架(37)，再復以天板。筒柱內貫穿有兩根柱鉄，下端固定在台框上，上端用螺絲帽把這些另件牢固在一起，升降桿就懸掛在筒柱中央。天板末端裝有帶有止動器(38)的升降閘(39)，供防止橫梁震動用。

以上為帶有四

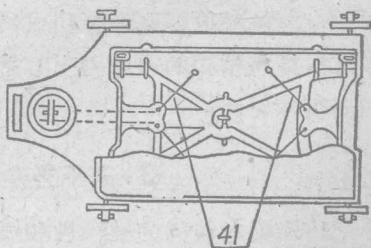


圖 5

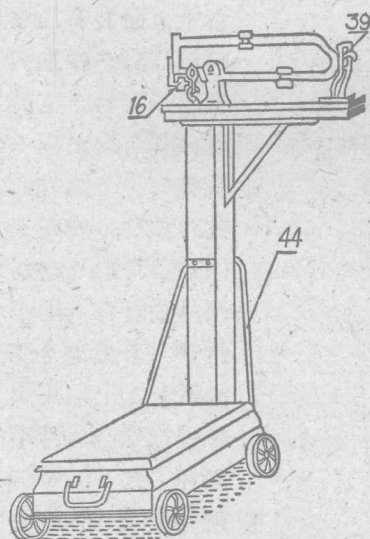


圖 6

上面还裝有閘把(42)(見圖2)，以便減少秤物时所產生的冲击和剧烈震动，其他裝置和球秤同。

标尺台秤(見圖6)与增鉈台秤的不同点，是槓桿組中的橫梁。这橫梁是制成双尺形式，一般情况下，副尺在上方，主尺在下方，在尺的平面上附有大小游鉈各一个，憑着这两个鉈來測定物体的重量，並且橫梁上只有支点刀和重点刀，在支点刀的兩側各裝有档刀板，以減小支点刀沿支点刀

垫槽的移动，其他部分的構造与增鉈台秤相同。

从結構上看來，一只优良的台秤，它的槓桿組上各刀子，除了球秤中長短槓桿的合成重点刀之外，应裝在同一水平面上，刀秤則应裝在两个水平面上，刀子、刀垫应具有相当硬度；台面裝置应做到台面和球架上的球碗中心完全一致，並正好落在長短槓桿的重点刀上(見圖3丙)；机体应牢固，筒柱和天板应正直。

3. 若干另件作用的說明

1. 橫梁对台秤的准确性和灵敏性有很大关系。如果它的形狀因受影响而有所变化时，台秤就要發生誤差；如果它上面的

刀刃水平位置有变化，就会影响灵敏度；如果刀刃距离有变化，就会發生誤差（大或小）；如果刀刃平行性有变化，就会發生变动。

2. 橫梁支点刀是用來支持橫梁及其所受重量的。

3. 橫梁重点刀是用來支持升降桿及其所受重量的。

4. 橫梁力点刀是用來承担增鉈盤和增鉈重量的。

5. 長短槓桿的支点刀不僅用來承受長短槓桿及其所受重量，而且除它本身应承担的一部分重量外，还要使其余重量傳到合成重点刀上去。

6. 長短槓桿重点刀是用來承受台面及台面所受的重量。

7. 長槓桿合力点刀鑲在刀匣內，依靠它上面的一个校距螺絲，來調整它与支点刀的距离，以适应槓桿总比率。

8. 凡是与刀刃接触的部分都叫刀墊，它的作用是承受來自刀子之力，各个刀墊都应坚硬平滑，使刀刃与刀墊接触时減少磨擦，增加灵敏度。

9. 球架是用來使台面上的物体重量垂直压到重点刀口上（見圖3丙）。

10. 鋼球用來使台面与球架接触时有一定活动範圍，以适应它們接触时的距离，並能減少它下面重点刀口及刀墊的磨損。

11. 增鉈盤除了用來放置增鉈外，並可在它腹腔內加減重量，用來平衡空秤。

12. 台框是台秤的座子，用來支持四角吊耳及筒柱，並保护台秤內部另件。

13. 筒柱是用來承置天板，支持橫梁及其受力的。

4. 槓 桿 原 理

在未談到槓桿原理前，我們先介紹二个物理学名称。

第一个是槓桿，就是能繞自身上某一定点自由轉动的直的或弯曲的棒（見圖 7）。



圖 7

的某一定点叫做支点，施力 P 於槓桿上的 A 点，叫做力点，重物作用於槓桿上的着力点 B 叫做重点，力点到支点的

距离 l 叫做力支距，重点到支点的距离 l' 叫做重支距（見圖 8）。

無論力支距或重支距都可叫做力臂。台秤上所碰到的槓

桿共有二种：一种是支点位於力点

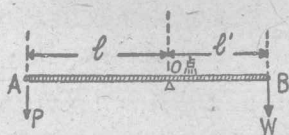
与重点之間的槓桿（例如橫梁），

我們称謂第一类槓桿；另一种是重

点位於支点与力点之間的槓桿（例

如長槓桿和短槓桿），我們称謂第

二类槓桿。



第二个是力矩，就是使物体依軸線轉动所生的效果。它不僅和作用力的大小有关，而且和力臂的大小有关。設力矩为 M ，作用力为 P ，力臂为 l ，則力矩的表达式为 $M = P \times l$

然后我們从圖 8 和圖 9 中容易看出，重支距和力支距分別

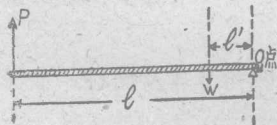
为 l' 和 l ，作用力 P 使槓桿繞 O 点轉

动的方向，完全与重物 W 使槓桿繞 O

点轉动的方向相反。設槓桿重量等於

零，如果作用力 P 和重物 W 加到槓桿

上后，槓桿仍能保持原來平衡状态，



这时兩力的力矩必相等，即

力 $\times$ 力支距 = 重 $\times$ 重支距（見圖 8）

或者 $P \times l = W \times l'$

这种关系就叫做槓桿原理，它告訴我們，只要使力支距大於重支距，就能够用小的作用力去平衡大的力，就是說可以用已知的力去算出未知的力（即被秤物的重量）。例如台秤利用了三个槓桿（即橫梁、長槓桿和短槓桿）組成的一個槓桿組，而可使 1 公斤的增鉈能平衡台面上 50 公斤（或 100 公斤）的重物，實質上就是应用槓桿原理的結果。

例題：有一槓桿其力支距 $l = 6$ 公分，重支距 $l' = 2$ 公分（見圖 10），若在重点加放重物 $W = 6$ 公斤，求在力点須施多少大的力才能使槓桿平衡？（槓桿本身重量不計）。

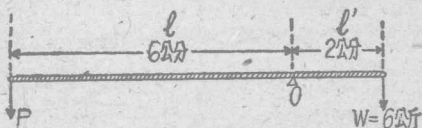


圖 10

解：已知 $l = 6$ 公分， $l' = 2$ 公分， $W = 6$ 公斤

設力点需施力 P 才能使槓桿平衡

根据上面兩力之力矩相等的公式

$$W \cdot l' = P \cdot l$$

$$\text{則得 } P = W \times \frac{l'}{l} = 6 \cdot \frac{2}{6} = 2 \text{ 公斤}$$

故知需施以二公斤的力才能使槓桿平衡。

5. 槓桿原理在台秤設計上的应用

槓桿比率及游鉈重量的計算法。

首先应用槓桿原理來說明，台面上任何一点放置同一質量的物体，其衡量的結果都是相同。

如圖 11 所示，台面上任一位置的重物为 W ， W 离短槓桿

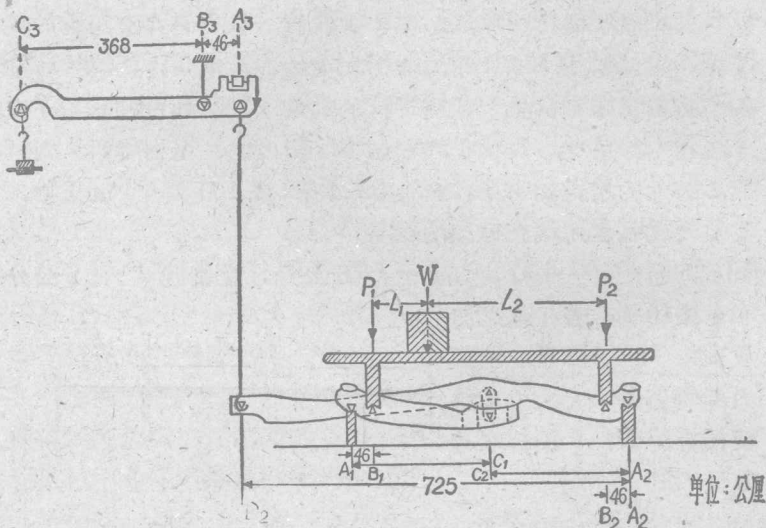


圖 11

重点刀 B_1 的距离为 L_1 ，离長槓桿重点刀 B_2 的距离为 L_2 ，短槓桿重点刀所受的力为 P_1 ，長槓桿重点刀所受的力为 P_2 。現在把台面看作为一槓桿；

設 P_1 为力点， P_2 为支点，重物 W 在台面上的着力点为重点，当槓桿平衡时，依据槓桿原理，則得

$$W \times L_2 = P_1 (L_1 + L_2) \text{ 即 } P_1 = \frac{L_2}{L_1 + L_2} \times W \dots\dots\dots(1)$$

若設 P_2 为力点， P_1 为支点，重物 W 在台面上的着力点为

重点，当槓桿平衡时，同理可得出

$$W \times L_1 = P_2 \times (L_1 + L_2) \quad \text{即} \quad P_2 = \frac{L_1}{L_1 + L_2} \times W \dots\dots\dots(2)$$

設 C_1 为短槓桿的力点， A_1 为支点，力 P_1 通过短槓桿的重点 B_1 傳到 C_1 时变为 P_3 ，当由支点 A_1 ，重点 B_1 ，力点 C_1 所構成的短槓桿平衡时則得

$$P_1 \times A_1 B_1 = P_3 \times A_1 C_1 \quad \text{即} \quad P_3 = \frac{A_1 B_1}{A_1 C_1} \times P_1$$

將 (1) 式中 P_1 之值代入上式，即得

$$P_3 = \frac{A_1 B_1}{A_1 C_1} \times \frac{L_2}{L_1 + L_2} \times W \dots\dots\dots(3)$$

設 C_2 为長槓桿合成重点， A_2 为支点， D_2 为長槓桿合力点， C_1 的力 P_3 通过联結环傳到 C_2 时的力为 P_4 ，顯然 $P_4 = P_3$ ， P_4 的力再經過長槓桿傳到 D_2 点时变为 P_5 ，当支点 A_2 ，重点 C_2 ，力点 D_2 所構成的長槓桿平衡时，則得

$$P_5 \times A_2 D_2 = P_4 \times A_2 C_2$$

$$P_5 = \frac{A_2 C_2}{A_2 D_2} \times P_4 \dots\dots\dots(4)$$

將 (3) 式中 P_3 (即 P_4) 之值代入 (4) 式，即得

$$P_5 = \frac{A_2 C_2}{A_2 D_2} \times \frac{A_1 B_1}{A_1 C_1} \times \frac{L_2}{L_1 + L_2} \times W \dots\dots\dots(5)$$

此处在長槓桿重点 B_2 的力 P_2 通过長槓桿的作用傳到 D_2 点时变为 P_6 ，当支点 A_2 ，重点 B_2 ，力点 D_2 所構成的長槓桿平衡时，則得

$$P_6 \times A_2 D_2 = P_2 \times A_2 B_2$$