

# 砝码的检定方法

乔岩 王凤翔

(台前县质量技术监督检验测试中心 河南 台前 457600)

**【摘要】**定量分析之中重要的仪器之一就是砝码,它属于一种鉴定方法,具有一定计量、物理特性。砝码是否准确直接影响到称量结果的准确度,所以砝码的检定工作,对保证实物的、准确性和可靠性是相当的重要。砝码的检定方法一般有以下几种:替代衡量法、直接衡量法、交换衡量法。连续替代衡量法。对于直接衡量法,其速度快,但准确度不够高,没有消除不等臂误差。而交换衡量法,相对于小质量的砝码比较实用,而对大质量,多个砝码的取、加来说,不是很方便相对还比较麻烦。但我采用单次替代法和连续替代法检定,并针对不同砝码采用不同方法。本文将对砝码的几种检定方法进行了分析,从而引起有关操作人员和使用者砝码人员的注意。

**【关键词】**砝码;检定;方法

## 0 前言

企业在进行生产与贸易之中必定要进行校对与周期性的检测,也就需要相应的衡量器。衡量器有很多种,其中关键的一项就是检定的方法。一直以来,砝码的检定方法都是人们所关注方法之一。当然砝码的检定工作是由国家法定的计量组织,为了确定砝码的稳定性,准确度,并确定砝码质量值是否满足于砝码规程当中的有关要求从而进行全部工作。砝码主要作用是鉴定所测物体质量,一旦砝码自身质量都不准确,就会严重导致检定结果出现误差。所以,操作人员在使用过程中,务必要在使用前和定期对砝码进行检定。从而保证砝码在称量过程中的准确度。以避免在称量过程之中出现错误。

## 1 砝码的检定方法

在运用砝码进行检定之时,大都是直接使用天平来进行称量,但是往往梁臂有不等长的现象,为最终结果带来误差,因此在鉴定之中就必须采取一定的方法来替代才行。本文就是针对这些问题进行几种方法,通过其检定做一些比较。

### 1.1 交换衡量法

这种衡量方式也称作交换法,具体的操作步骤如下表1中所示,通过其中方法就可以看出去操作步骤。

表1 交换衡量法

秤盘中承载负荷		平衡位置
右盘	左盘	
A	B	Lab
B(a)	A(a)	Lba

这种方法的工作原理为:在上表1之中,A是表示标准码,B表示为待定码。a代表的是交换之后的B与A在鉴定之中如果遇到不能够读取数的时候,就要添加上维持平衡的小砝码。其检定的最终结果就能够采用特定的公式推导而出。假设  $B=A+K, a=0$ 。从上表之中可以看出,按照其顺序中的第二步就相当于从第一步基础上,将质量为K的小砝码从右面的盘中移到左盘之中,即是把右盘里面的K取出来加到左盘中。那么这个时候就有以下关系  $2K=(LAB-LBA)S$  (S为天平的分度值)把K代入  $B=A+K$ 中,就可以得出:

$$B=A+1/2(Lab-Lba)S \quad (1)$$

如果  $a \neq 0$ ,可以想象当取掉a时,天平的平衡位置为LB8,则

$$LAB=LAB \pm a/s \quad (2)$$

式(2)中的LB8就是(1)式之中的某一个值,将该值带入到(1)里面经过整理就可以得出:

$$B=A+1/2(LAB-LBA) \pm 1/2a \quad (3)$$

a加在A时  $1/2a$  前取“+”号;a加在B时,  $1/2a$  前取“-”号。

本文以例子的形式进行阐述:要对一个大小为20g的三等砝码,经过检查得出如下的记录得出下表,现要求对被检测的砝码质量进行计算,并要对存在误差进行比较,看是否在允许范围之内。

$$\text{解: } S=r/[L-LB8]=10/(117-9.2)=0.4rag=0.0004 \text{ 克}$$

$B=200033+(1/2)(81-92) \times 0.0004 - (1/2) \times 0005=20010mg$ (为待检测砝码的质量)

表2 砝码检测记录

秤盘中承载负荷		平衡位置	备注
右盘	左盘		
A	B	LAB=8.1	A=200033
B+a	A	LBA=9.2	a=5.0mg
B+a	A+r	L=11.7	r=1.0mg

$A=20.0010-20=0.001g=1mg$ 在9砝码试行检定规程中可以查得20g三等砝码能允许误差是 $\pm 1mg$ ,所以该砝码符合要求。

### 1.2 替代衡量法

这种方法也称替代法,其大体步骤和上面方法相差不大。具体的步骤如下附表3所示

表3 替代法

秤盘中承载负荷		平衡位置
右盘	左盘	
T	V	LB
T(a)	B(a)	LA
T(a)	B(a)+r	Lr

上表之中的T是一种等衡量的砝码,主要作用是为了调整平衡。计算公式推出:设  $B=A+K, a=0$ 。那么第二步就相当于在第一步的基础上在再右盘上加一个K,  $K=(LB-LA)S$ 。如果  $a \neq 0$ ,那么上式就应该为:  $B=A+(LB-LA)S+a$ 。如果a是与T相加,那么a的前面就要取“+”;如果a是与B相加的话,那么a的前面就要相应取“-”号。

秤盘中承载负荷		平衡位置	备注
右盘	左盘		
T	A	10.1	A=49.9988g
T(a)	B	8.3	B=2.0mg
T(a)	B+r	11.6	R=1.0mg

例,根据下面表中的数据进行计算,就可以得出其检定物的质量。

$$\text{解: } S=1.0/(11.6-8.3)=0.3mg$$

$$B=499988+(10.1-8.3) \times 0.0003+0002=50.0013g$$

$B=500013-50=0.0013g=1.3mg; 0.5 < 1.3 < 2$  所以为三等砝码。如果按照要求对整盒的砝码做检测,就可以采用连续的替代法,其工作原理与替代法完全一样。

当检测的结果出来之后,有时候会出现个别的砝码修正值已经超过了允许的最大误差值,就应该将二等一下的砝码旋转取下该砝码的砝码头,再适当的增减其内部的调整腔中金属颗粒,就能够达到相应目的。

### 1.3 大质量砝码检定方法

#### 1.3.1 检定使用设备

(1)选取同等质量、形状、精度高的即将做为检定使用的砝码,将这些麻烦作为一种标准砝码来使用。(2)一盒具有4级有克组的标准砝码。(3)一台新的TGT-1000型号台秤(检定1吨砝码应用SGT-2型地上衡),检定2吨砝码用SGT-1型3吨地上衡。对于这个秤是有一定的要求,必须要具备良好的灵敏性与重复性,同时还不能够仅仅作为普通的计量来使用,要作为专用的检定校验砝码来用。(4)起重工具:比如手动葫芦、行车。二者需要联合使用。就是要在行车的起重吊钩之上挂着手动葫芦,再在手动的葫芦吊钩之上挂上砝码。工作的时候,要先开动车,等到砝码离开秤台面大于100mm的高度之时,就要用手去操作手动的葫芦,将砝码轻轻的放置到秤的台面上,这样是为了防止冲撞到秤台面。(5)使用防震垫一块。要求和被检砝码底面尺寸形状大小相当,厚度大约50mm以上的橡胶。

### 1.3.2 检定环境要求

检测环境要求不高即,普通的工作间,工作间内温度一般,相对湿度要<80%。

### 1.3.3 砝码的质量检测

(1)把台秤安放着实平稳,将防震放在台面板正中央,并且作好定位付号,然后将适当质量的标准砝码置于台面板适当位置上。

(2)台秤的平衡是至关重要的,必须要做好其调整,普遍做法是观测计量的杠杆。当已经处于平衡的时候,就可以将计量杠杆用手压下,一直到示准器极边的位置上,然后再将手轻轻的放开,仔细观察与记录这个过程之中计量杠杆摆动的幅度大小,当第一周期内距准器上下边缘的距离均小于或等于1mm的时候,此秤就刚好达到平衡。

(3)将一个通过检测已经达到合格的500千克/支4级标准的砝码,通过起重的工具吊放到秤台面上,整个过程要轻拿轻放。同时要仔细的对好位置,然后使用增蛇和游蛇认真将秤调整至平衡状态,再把游余位置紧固不让其动弹,然后把标准砝码再轻轻吊下来。

(4)将已经通过检测的500千克/只砝码,通过相应的工具缓慢的吊放到台面上相同的位置,同时要原游舌的位置保持不动,进行仔细观察整个过程的计量杠杆的平衡,这个时候就有可能出现以下几种状况之一的现象。

①计量杠杆恰恰到了平衡状态的现象。这种现象说明了标准的砝码质量和被检砝码质量刚好相等,一旦出现了这种现象,就说完成了

砝码的第一次检测。

②计量杠杆一旦掉下去之后就不再返回上来了。这种现象说明了被检测的砝码中质量比较标准砝码轻,出现这种现象之需要在被测砝码之中加上铅块,一直到整个计量杠杆到了平衡状态为止。之后再慢慢调走被检测的砝码,将后面增加的铅块装进调整腔之中,这样才算完成了第一次检定。

③当计量杠杆上去后不在掉下来。那么说明被检测的砝码质量偏重了。这时只需要,把铅块轻轻取出从而调整砝码,直到计量杠杆再次达到平衡为止,再继续将被检测的砝码轻轻取下来,把取出的铅块扔掉不用,这时候该砝码第一次检测工作就完成了。

(5)把每只被检测砝码由同一人重复检测两次,两次检测的结果之差应该小于被检测砝码质量的三分之一误差。例如,51级500千克/只砝码允许差值为±50克,两次的检测结果之间差值应该小于16克,否则应重新进行检测。

(6)在检测校对操作过程中,必须小心谨慎轻轻取放砝码,严禁碰撞、冲击、秤台面。如果有发生,就必须从新开始进行检定。

## 2 结束语

一直以来,各大企业的生产与销售之上都在进行相关鉴定与计量,其准确度是至关重要的。本文就是对砝码的几种检定方法进行探析,分析其检测之中的操作原理与注意事项。但是在实际运用之中采取哪种方式,还要看自身的实况来选择科学合理方法。

### 【参考文献】

- [1] 折小平.一中检定大秤汽车衡的方法[J].计量技术,2009(1):53-55.
- [2] 倪育才.实用测量不确定度评定[M].北京:中国计量出版社,2008.
- [3] 高长律.M12等级砝码的检定及不确定度计算[J].铁道技术监督,2004(1):44-46.
- [4] 安爱民.砝码的检定及不确定度评定[J].第九届称重技术研讨会论文集.2010(4):32-34.

[责任编辑:汤静]

(上接第115页)显示,关键也在此。

在现代跳远比赛中,对跳远距离的测量的规定是从运动员身体任何部分着地的最近点至起跳线或起跳线的延长线成直角丈量。根据这一规定,本装置测距原理,就是要检测出运动员落地时挡住的最后一道光束,并测量出这一道光束距离起跳线或其延长线的直角距离,这便是运动员本次起跳的真实成绩。图3是本装置信号处理的一个基本单元,本装置也主要是靠这种电路筛选出最后一道光束的距离数据,并将信号传送到显示电路进行显示的。

若IN04端对应的光束被挡住则信号触发SCR3,则NPN1正常工作,实现10端的负输出。同时NPN2的基级接地,NPN2处于截止状态。

在实际跳远中,运动员落地时往往同时挡住多道光束,假如IN04端、IN05端分别对应两道平行光束,并且04端对应的光束比IN05端对应的光束距离起跳线近。IN04端、IN05端同时接收到高电平,也就是与此对应的两道光束同时被挡住,则有IN04端口触发可控硅SCR3和IN05端口触发可控硅SCR4,NPN2、NPN4处于截止状态,则无论IN05端口的状态如何,11端不能实现输出,因为NPN2截止,只有最近的一道光束对应的输出口10端实现负输出,即实现筛选,只能有距离起跳线最近的一道光束输出信号到显示电路。

本系统测量的距离是用四位来显示的,有厘米位、分米位、米位、十米位,每道光束对应的距离数据也都由四位组成。本装置是通过每厘米一道光束进行测量的,在本电路中每10道光束(1分米)对应的处理单元连接,分为一个块,接一个信号处理基本单元,厘米位的显示数据是在块中进行的;将所有块的处理单元连接,每10个块(1米)分为一个组,接一个信号处理基本单元,分米位的数据显示是在组中

进行的;将所有组的处理单元连接,每10个组(10米)分为一个队,接一个信号处理基本单元,米位的数据显示是在队中进行的;将所有队的处理单元连接,每10个队(100米)分为一个梯,接一个信号处理基本单元,十米位的数据显示是在梯中进行的。例如运动员落地后挡住的最后一道光束,通过筛选最后一道光束在某一块内是第四道光束,则厘米位输出4,因为本块内的任一道光束输出都能触发块上连接的基本单元,所以只能输出本块的筛选数据,再经过筛选,此块是某一组内第三块,则分米位就输出3,同样再筛选米位、十米位数据,最终实现准确的测量。

## 2 实验结果与结论

本自动测试仪的设计没有采用可编程器件,仅用常用的模拟电路与数字电路器件,来实现距离的自动测量,并且能准确的测出真实距离,大大减小人的劳动量,也排除的人为的干扰因素,基本实现了自动检测。

### 【参考文献】

- [1] 赵安庆,等.立定跳远自动测距仪系统设计[J].微机计算机信息.2010,26(5).
- [2] 史小华,等.基于单片机控制的跳远自动测量设备的研制[J].电子测量技术,2008,31(4).
- [3] 王富远.世界体育竞赛规则大全[M].吉林:吉林摄影出版社,2000.

作者简介:田丰庆(1982—),男,河南新乡人,工程硕士,主要从事嵌入式系统研究。

[责任编辑:王洪泽]

word版下载: <http://www.ixueshu.com>

免费论文查重: <http://www.paperyy.com>

3亿免费文献下载: <http://www.ixueshu.com>

超值论文自动降重: [http://www.paperyy.com/reduce\\_repetition](http://www.paperyy.com/reduce_repetition)

PPT免费模版下载: <http://ppt.ixueshu.com>

---

## 阅读此文的还阅读了:

- [1. 期间核查在砝码检定工作之中的应用](#)
- [2. 衡器无砝码检定装置](#)
- [3. 天平和砝码检定规程中有关算式的符号确定方法](#)
- [4. 砝码检定不确定度分析](#)
- [5. 公斤组砝码自动检定系统](#)
- [6. 砝码自动检定系统的研制](#)
- [7. 关于专用砝码以及相关检定证书的一些讨论](#)
- [8. 关于电子汽车衡非砝码\(采用电磁力\)检定方法探讨](#)
- [9. 正确使用杠杆、力值砝码检定装置检定扭矩扳子检定仪](#)
- [10. 天平砝码检定误差探究](#)
- [11. 天平砝码的检定分析](#)
- [12. 在TG328A\(B\)机械天平上采用ABA循环检定砝码的方法](#)
- [13. 电子天平检定结果符合性判定方法及标准砝码级别的选择探讨](#)
- [14. 砝码检定误差来源的分析](#)
- [15. 如何选择标准砝码和天平进行砝码检定](#)
- [16. 砝码法与非砝码法检定汽车衡的结果分析探讨](#)
- [17. F2等级及其以下砝码 ABA 循环检定](#)
- [18. 如何使用电子天平检定砝码的折算质量](#)
- [19. 力值砝码检定/校准时应注意的问题](#)
- [20. 砝码检定误差来源的分析](#)
- [21. 砝码的检定方法](#)
- [22. 检定砝码用电子天平的选择](#)
- [23. 天平砝码检定误差分析](#)
- [24. 检定砝码时选择衡量仪器的简捷方法](#)
- [25. 电子天平检定结果符合性判定方法及标准砝码级别选择研究](#)

- [26. T\\_\(6F\)砝码检衡车检定电子汽车衡的方法](#)
- [27. 如何选择检定砝码的电子天平](#)
- [28. 用少量砝码检定大称量电子汽车衡一种方法的尝试](#)
- [29. F2级砝码检定电子天平的测量不确定度评定方法](#)
- [30. 对天平砝码检定规程中阻尼天平检定方法的意见](#)
- [31. 大型衡器现场检定的标准砝码替代法——衡器检定中非常规的方法之一](#)
- [32. 大砝码现场检定装置的研究](#)
- [33. 砝码计量检定误差原因及控制措施](#)
- [34. 如何做好标准砝码的计量检定](#)
- [35. T6F砝码检衡车检定电子汽车衡的方法](#)
- [36. 浅谈砝码检定时对电子天平的选择](#)
- [37. 公斤组砝码自动检定系统](#)
- [38. 砝码的检定](#)
- [39. 全自动砝码检定仪的设计](#)
- [40. 天平砝码检定误差与改进对策研究](#)
- [41. E\\_1等公斤砝码标准装置检定E\\_2等克组砝码质量控制方法](#)
- [42. 砝码检定中的直接观测测量法](#)
- [43. 对天平砝码的检定方法分析](#)
- [44. 试谈五级砝码的检定](#)
- [45. 砝码检定中的误差问题](#)
- [46. EE1-100型杠杆式100吨二等标准测力机砝码的简便检定方法](#)
- [47. 砝码的检定方法](#)
- [48. 计量检定工作中标准砝码的替代](#)
- [49. 天平砝码检定精度探析](#)
- [50. 计量检定工作中标准砝码的替代](#)