

天平·砝码·秤 检定与维修

赵亚军 主编



中国计量出版社

天平 · 砝码 · 秤 检定与维修

赵亚军 主编

中国计量出版社

图书在版编目(CIP)数据

天平·砝码·秤检定与维修 / 赵亚军主编. —北京:中国计量出版社, 2000.8

ISBN 7-5026-1336-6

I :天... II .赵... III .①重量计量仪器-检定-问答②重量计量仪器-维修-问答 IV .
TH715. 1-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 41759 号

内 容 提 要

天平、砝码和秤是应用十分广泛的计量器具,为了保证其准确性,检定和维修至关重要。本书以问答形式,全面系统解答了广大读者在检定与维修机械单双盘天平、架盘天平、液体比重天平、托盘扭力天平、杆秤、案秤、台秤、地秤和度盘秤时遇到的实际问题。书中附有图表,着重实际操作。

本书供广大使用、检定与维修人员阅读,也可作为质量技术监督行业工人考取等级证书的参考教材。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

电话 (010)64275360

北京市迪鑫印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

787 mm × 1092 mm 16 开本 印张 18 字数 426 千字

2000 年 11 月第 1 版 2000 年 11 月第 1 次印刷

*

印数 1—5 000 册 定价:36.00 元

编 委 会

主 编 赵 亚 军

编写组成员(以姓氏笔画为序):

丁京安	车丽娜	王卫东	王玉荣
王宏伟	王彦丽	牛国伟	孙彦龙
刘邦明	刘凤丽	倪宏燕	李 静
关兰文	何乃鸿	邵惠民	陈田英
郑 静	柳建明	柳 萌	姚 弘
姚德龙	赵 茜	莫 南	聂福禄
袁自强	强京林	解秀兰	闾美俊

目 录

第一章 天 平

第一节 基础知识

1. 什么是质量？	(1)
2. 什么是重量？	(1)
3. 质量与重量有什么区别？	(1)
4. 什么是力矩？	(2)
5. 什么是力偶和力偶矩？	(2)
6. 什么是杠杆平衡原理？	(3)
7. 杠杆怎么分类？	(3)
8. 什么是天平的四大性能？	(3)
9. 什么是天平的灵敏性？	(4)
10. 什么是天平的稳定性？	(5)
11. 什么是天平的正确性？	(5)
12. 什么是天平的示值不变性？	(5)
13. 天平都有哪些种类？	(5)

第二节 安装

14. 机械双盘天平的构造是什么？	(7)
15. 机械单盘天平都有哪些零部件？	(15)
16. 机械天平的级别是如何划分的？	(21)
17. 机械天平的安装室有什么要求？	(23)
18. 机械天平安装前如何进行清洁工作？	(23)
19. 如何安装机械双盘天平？	(24)
20. 如何安装机械单盘天平？	(27)

第三节 检定与数据处理

21. 机械天平的检定内容是什么？	(28)
22. 天平的检定目的是什么？	(28)
23. 机械天平的检定应当注意什么？	(29)
24. 机械天平检定需要哪些工具？	(29)
25. 天平的平衡位置如何进行计算？	(29)
26. 如何计算天平的减缩系数？	(30)
27. 杠杆式天平的计量性能指标有哪些？	(32)
28. 如何检定机械双盘天平？	(33)
29. 如何检定机械单盘天平？	(35)

30. 如何检定天平的机械挂砝码?	(36)
31. 机械天平检定的计算公式有哪些?	(38)
32. 机械双盘光学标尺天平的检定数据如何处理?	(41)
33. 机械单盘光学标尺天平的检定数据如何处理?	(44)
34. 机械双盘普通标尺天平的检定数据如何处理?	(45)
35. 机械天平的机械加码的检定数据如何处理?	(48)
36. 机械单盘天平的机械减码的检定数据如何处理?	(54)
37. TG 328A 型天平检定数据如何处理?	(59)
38. GT 2A 型天平的检定数据如何处理?	(71)
39. 普通标尺天平检定数据如何处理?	(80)
40. TG 328B 型天平的检定及数据处理?	(84)

第四节 保养与调修

41. 如何正确操作机械天平?	(92)
42. 机械天平如何进行维护保养?	(93)
43. 天平的电源变压器有故障时,怎么排除?	(94)
44. 天平不平衡时,怎么进行调整?	(94)
45. 天平的显示窗(也称读数窗)上无显示时,怎么进行调修?	(95)
46. 天平横梁发生扭动时,怎么解决?	(95)
47. 天平开关不灵活时,怎么进行调修?	(96)
48. 天平框罩部有故障时,怎么排除?	(97)
49. 天平前门阻尼装置失灵怎么调修?	(97)
50. 天平调整脚有问题如何排除?	(98)
51. 天平微动开关有故障时,怎么调修?	(99)
52. 天平的零点微调器有故障时,怎么进行调整?	(100)
53. 天平的盘托有问题时,如何进行调修?	(101)
54. 天平阻尼器的故障怎么排除?	(102)
55. 天平的秤盘有问题怎么解决?	(103)
56. 天平的水准器(水平装置)失准时,怎么进行调整?	(103)
57. 天平的刀垫有问题时,怎么排除?	(104)
58. 天平翼翘板的故障如何排除?	(105)
59. 天平机械加码系统的故障如何调修?	(105)
60. 天平的常用工具有哪些?	(108)
61. 天平光学读数系统故障的调修?	(111)
62. 天平发生耳折(或耳晃)时,怎么进行调修?	(114)
63. 天平出现跳针(针跳)时,怎么排除?	(115)
64. 天平产生带针时,怎么调修?	(117)
65. 天平自开的故障怎么排除?	(118)
66. 天平回力(回劲)的故障怎么调修?	(119)
67. 天平阻碍(蹭)的故障如何排除?	(119)
68. 天平的灵敏度不合适时,怎么进行调修?	(120)
69. 天平的左、右盘灵敏度不一致时,怎么进行调整?	(121)
70. 天平的空载与全载灵敏度不一致时,怎么进行调修?	(122)

71. 产生天平不等臂的原因有哪些?	(126)
72. 如何检测天平的不等臂?	(127)
73. 机械双盘天平不等臂时,怎么进行调整?	(128)
74. 天平示值变动性怎么进行调修?	(131)
75. 天平刀子的好坏如何进行检查?	(135)
76. 如何拆卸天平的刀子?	(135)
77. 如何安装天平的刀子?	(136)
78. 天平故障的综合调修怎么进行?	(139)

第五节 单盘天平

79. 单盘天平光学读数系统故障的调修怎么进行?	(140)
80. 单盘天平机械减码系统有故障时,怎么解决?	(141)
81. 单盘天平阻碍(蹭)的调修怎么进行?	(142)
82. 单盘天平空秤不平衡时,怎么进行调整?	(142)
83. 单盘天平的灵敏度怎么进行调整?	(143)
84. 单盘天平带针怎么解决?	(143)
85. 单盘天平微读机构分度与微分标尺分度的比例失准时,怎么进行调修?	(143)
86. 单盘天平的变动性怎么进行调修?	(143)
87. 如何拆装单盘天平的刀子?	(144)
88. 单盘天平的微读轮失灵时,怎么进行调修?	(144)
89. 单盘天平底板线路接线有问题时,怎么解决?	(144)
90. 单盘天平秤盘晃动怎么解决?	(145)
91. TG729C 型单盘天平如何调修?	(145)
92. 如何选择机械天平?	(145)

第六节 架盘天平

93. 架盘天平都有哪些零部件?	(152)
94. 架盘天平的检定内容是什么?	(154)
95. 架盘天平的各项允许误差是多少?	(154)
96. 架盘天平都有哪些规格?	(155)
97. 架盘天平检定前应做好哪些工作?	(155)
98. 如何检定架盘天平?	(155)
99. 架盘天平不平衡怎么调修?	(158)
100. 架盘天平的阻碍(蹭)怎么调修?	(159)
101. 架盘天平灵敏度不好时,怎么进行调修?	(159)
102. 如何调整架盘天平的四角误差故障?	(160)
103. 如何调整架盘天平的不等臂故障?	(160)
104. 架盘天平的变动性如何进行调修?	(160)
105. 架盘天平的游码与标尺配合太松时,怎么进行调整?	(161)

第七节 液体比重天平

106. 液体比重天平都有哪些零部件?	(161)
107. 液体比重天平的外观要求有哪些?	(163)

108. 液体比重天平的衡量原理是什么?	(164)
109. 液体比重天平的计量性能指标有哪些?	(164)
110. 液体比重天平的检定需要哪些条件?	(164)
111. 液体比重天平都有哪些检定项目?	(165)
112. 如何检定液体比重天平?	(165)
113. 液体比重天平的灵敏度不好时,怎么进行调修?	(167)
114. 液体比重天平变动性的调整怎么进行?	(168)
115. 液体比重天平支重距不好怎么进行调修?	(169)
116. 液体比重天平 V 形槽口示值不准时,怎么进行调修?	(170)
117. 液体比重天平的测锤体积不准时,怎么进行调修?	(171)

第八节 托盘扭力天平

118. TN—100 型托盘扭力天平由哪些零部件组成?	(172)
119. TN—100 型托盘扭力天平的检定项目有哪些?	(176)
120. TN—100 型托盘扭力天平的计量性能指标有哪些?	(176)
121. TN—100 型托盘扭力天平如何进行维护保养?	(177)
122. TN—100 型托盘扭力天平如何进行检定?	(177)
123. TN—100 型托盘扭力天平的变动性如何进行调修?	(178)
124. TN—100 型托盘扭力天平灵敏度不好时,如何进行调修?	(179)
125. TN—100 型托盘扭力天平的四角误差有问题时,应如何排除?	(179)
126. TN—100 型托盘扭力天平不等臂(偏差)故障的调修怎么进行?	(180)
127. TN—100 型托盘扭力天平的游丝有问题时,怎么进行调修?	(181)
128. TN—100 型托盘扭力天平开关不合适怎么调修?	(181)
129. TN—100 型托盘扭力天平阻碍(蹭)时,怎么进行调修?	(182)

第二章 秤

第一节 基本知识

130. 秤的平衡原理是什么?	(183)
131. 三种平衡状态下的杠杆有什么特征?	(183)
132. 什么是单体杠杆?	(183)
133. 什么是合体杠杆?	(184)
134. 什么是水平杠杆?	(184)
135. 什么是倾斜杠杆?	(184)
136. 什么是寓合合体杠杆?	(184)
137. 什么是合力合体杠杆?	(184)
138. 什么是复式合体杠杆?	(185)
139. 什么是杠杆系?	(185)
140. 什么是并联杠杆系?	(185)
141. 什么是串联杠杆系?	(186)
142. 什么是混联杠杆系?	(186)

第二节 杆秤与案秤

143. 杆秤都有哪些零部件?	(186)
144. 如何检定杆秤?	(189)
145. 杆秤的准确度如何进行调修?	(190)
146. 案秤的结构是什么?	(191)
147. 案秤的外观要求有哪些?	(194)
148. 秤的使用注意事项有哪些?	(195)
149. 秤的等级如何划分?	(196)
150. 秤的允许误差是多少?	(197)
151. 案秤的规格型号有哪些?	(198)
152. 如何检定 AGT—10 型案秤?	(198)
153. 如何调整案秤的四角误差?	(199)
154. 如何调整案秤的灵敏度?	(200)
155. 如何调整案秤的稳定性?	(201)
156. 如何调整案秤的准确度?	(202)
157. 如何调整案秤的变动性?	(202)
158. 案秤上下摆动受阻怎么解决?	(203)
159. 案秤出现阻碍(蹭)时,怎么解决?	(203)
160. 案秤的视准器架如何更换?	(204)

第三节 台秤

161. 台秤的结构是什么?	(204)
162. 台秤的规格型号有哪些?	(209)
163. 台秤的外观检查如何进行?	(209)
164. 如何检定 TGT—500 型台秤?	(214)
165. 调修台秤要做好哪些准备工作?	(217)
166. 台秤的调修步骤是什么?	(217)
167. 如何调整台秤的稳定性?	(218)
168. 如何调整台秤的灵敏度?	(219)
169. 台秤的变动性故障怎么进行调修?	(221)
170. 台秤的四角误差故障如何进行调修?	(222)
171. 如何调整台秤的准确度故障?	(224)
172. 如何调修台秤的阻碍(蹭)故障?	(225)
173. 台秤不平衡怎么进行调修?	(226)
174. 计量杠杆力点端不在视准器中间怎么进行调修?	(226)
175. 台秤的游砣质量不准怎么解决?	(226)
176. 台秤的计量杠杆弯曲不直怎么调整?	(227)
177. 台秤计量杠杆上的刻度标尺片如何更换?	(227)
178. 秤的计量标尺两面刻度不一致时,怎么进行调修?	(228)
179. 台秤开关休止器失灵怎么调修?	(228)
180. 顶板(横梁)损坏了怎么更换?	(228)
181. 台秤立柱损坏了怎么更换?	(229)

182. 台秤台板损坏了怎么解决?	(229)
183. 台秤台框损坏了怎么解决?	(229)
184. 台秤轮轴有问题时怎么解决?	(230)
185. 台秤基层杠杆损坏了怎么解决?	(230)
186. 台秤四角刀损坏了怎么更换?	(230)
187. 台秤连杆(千斤钩)长短不合适怎么解决?	(230)
188. 秤的游砣固定螺丝如何防掉?	(231)
189. 台秤增砣盘固定杆螺丝溢扣了怎么解决?	(231)
190. 秤的衡量关系式有哪几种?	(231)

第四节 地秤

191. 地秤的结构是什么?	(232)
192. 如何检定地秤?	(234)
193. 地秤称量准确度的故障如何进行调修?	(236)
194. 地秤主游砣的质量一次调准法是什么?	(237)
195. 国产地秤的型号规格有哪些?	(240)
196. 如何调整地秤的灵敏度故障?	(241)
197. 如何调整地秤的其他故障?	(241)

第五节 度盘秤

198. 度盘秤都有哪些零部件?	(241)
199. 如何检定度盘秤?	(243)
200. 度盘秤的工作原理是什么?	(245)
201. 度盘秤最大称量示值准确度误差的调修如何进行?	(246)
202. 多圈指示度盘秤称量准确度故障的调修如何进行?	(246)
203. 度盘秤各圈(或一圈)主要称量失准的故障如何进行调修?	(248)
204. 度盘秤出现阻碍(蹭)怎么解决?	(250)
205. 度盘秤附加装置的检查与调整怎么进行?	(250)

第六节 有关计算及名词解释

206. 如何计算游砣的质量?	(251)
207. 如何计算增砣的质量?	(254)
208. 什么是非自行指示秤的首次检定?	(255)
209. 什么是非自行指示秤的随后检定?	(255)
210. 什么是非自行指示秤的使用中检验?	(256)
211. 什么是模拟指示秤的首次检定?	(256)
212. 什么是模拟指示秤的随后检定?	(256)
213. 什么是模拟指示秤的使用中检验?	(256)

第三章 砝码

214. 什么是国际千克(公斤)原器?	(257)
215. 什么是国家千克(公斤)原器?	(257)
216. 什么是砝码?	(257)

217. 什么是砝码的名义值?	(257)
218. 什么是砝码的实际质量?	(257)
219. 什么是砝码的修正值?	(257)
220. 什么是砝码的检定?	(257)
221. 什么是砝码的检定精度?	(258)
222. 什么是砝码的折算质量?	(258)
223. 什么是校准?	(258)
224. 什么是计量基准器?	(258)
225. 什么是计量标准器?	(258)
226. 什么是量值?	(258)
227. 什么是量值传递?	(259)
228. 什么是砝码组?	(259)
229. 砝码组是如何划分的?	(259)
230. 砝码的组合形式有哪些?	(259)
231. 砝码的制造材料有哪些?	(260)
232. 砝码都有哪些构造?	(261)
233. 砝码都有哪些等级?	(262)
234. 各等级的砝码质量允差是多少?	(262)
235. 衡量方法有哪些?	(265)
236. 精密衡量法有哪几种?	(265)
237. 什么是替代衡量法?	(265)
238. 什么是连续替代衡量法?	(265)
239. 什么是交换衡量法?	(268)
240. 几种精密衡量方法都有哪些优缺点?	(268)
241. 如何清洁砝码?	(270)
242. 砝码的计算公式有哪些?	(270)
243. 如何建立标准砝码的检定室?	(271)
244. 砝码重了如何进行修理?	(272)
245. 砝码轻了怎么进行调修?	(272)
246. 砝码的检定周期是如何规定的?	(272)
247. 砝码检定需要注意什么?	(273)
248. 如何使用与维护保养砝码?	(273)

第一章 天 秤

第一节 基础知识

1. 什么是质量?

根据初中物理的知识,我们知道了质量表示物体所含物质的多少,但是从物理知识知道,根据物体的加速度与作用力成正比,与物体的质量成反比的牛顿第二定律,我们对质量的概念又有了进一步的认识。

质量是物体所具有的重要的物理属性,在某种情况下,它可以用来量度物体的惯性大小;在某种情况下,它又可以用来量度物体和其他物体相互吸引的能力。

质量只有大小而没有方向,是标量。

2. 什么是重量?

重量表示物体所受重力的大小。也就是说,重量表示地球对物体的万有引力与因地球自转而引起的作用在物体上的惯性离心力的合力的值。所以说,物体的重量就等于该物体的质量与重力加速度的乘积。其关系式为:

$$W = mg \quad (1)$$

式中: W ——物体的重力;

m ——物体的质量;

g ——物体的重力加速度。

标量式为:

$$W = mg \quad (2)$$

式中: W ——物体的重量;

m ——物体的质量;

g ——物体的重力加速度值。

重量既有大小也有方向(指向地心),是矢量。

3. 质量与重量有什么区别?

通过前面提到的问题,我们对质量与重量的区别有了初步的认识。虽然质量与重量是密切相关的但却是概念不同的两个物理量。它们的区别是:

(1) 定义不同

质量与重量的定义不同,可参考前面讲过的内容。

(2) 量的变化规律不同

根据物理知识我们知道,在物体运动速度远远小于光速时,物体的质量永远是个恒量,它不随时间、地点和环境条件而变化。

物体的重量,可以随着地球的地理纬度和海拔高度而变化。严格说来,它是地球的重力场的位置和时间的函数。

具体讲,物体的质量不论在什么地方都是相同的,是一个恒量。而物体的重量却是一个变量,同一个物体,在地球的不同地方其重量是不同的,这是由于它的重力加速度在不同地点是不相同的。

例如,1 千克质量的物体在高山,因受地球吸引力相对于平地上要小一些,所以重量要比在平地上的重量要轻一些。如果将在北纬 45°海平面上 1 千克的物体,放到地球北极海平面上时,重量变化为 1.0026 千克,再放到地球赤道海平面上时,重量为 0.9973 千克。虽然,质量与重量相差最多只有千分之几,但我们在精密衡量时,切不可忽略,更不应混淆它们的区别,尤其是我们从事计量检定与维修工作的工作人员。

(3) 在同一单位制中

在同一单位制中,若一个是基本单位,则另一个必是导出单位。

在国际单位制中,质量的基本单位是千克(公斤),而表示重量的单位是牛顿。

4. 什么是力矩?

(一) 力

(1) 力的定义

力是物体对物体的作用。一个物体受到力的作用,一定有另一个物体对它施加这种作用。力是不能离开物体而独立存在的。

(2) 力的三要素

通常把力的大小、方向和作用点称为力的三要素。

(3) 常见力的种类

重力(重量)、弹力、摩擦力、电磁力。

总之,力的种类很多,力是一种有大小和方向的矢量。

(二) 力臂

力与支点间的距离,我们称之为力臂。

(三) 力矩

力矩就是力与力臂的乘积。

力矩的大小,决定于受力的大小和力臂的大小。

当几个力矩同时作用于同一个平面时,围绕某点进行逆时针转动(或旋转)的力定为正,反之定为负。

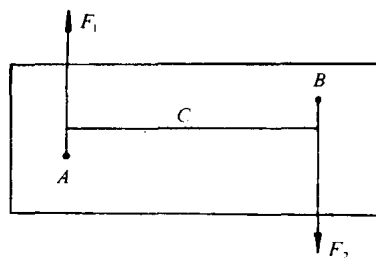
5. 什么是力偶和力偶矩?

(1) 力偶的定义

力偶就是作用在某个物体上的大小相等、矢量相反的两个平行力。

力偶能使物体产生旋转作用的力,如我们用台钻在铁板或塑料板上钻孔时,作用于手持点的力就是力偶(如图 1 所示)。

图 1 中,作用于 A 点与 B 点的两个力 F_1 与 F_2 是大小相等方向相反的,而且互相平行,这样的一组两个力便是我们说的力偶。



(2) 力偶臂

两力之间的垂直距离(图 1 中的 C)我们就称之为力偶臂。

(3) 力偶矩

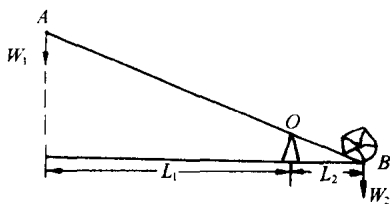
力偶矩就是力偶中的一个力与力偶臂的乘积。

总之,我们理解学会掌握了力偶及力偶矩的知识,就会加深对罗伯威尔原理的理解,正确认识力偶在架盘天平和案秤上的应用,更好地使用与维修计量器具。

图 1 力偶

6. 什么是杠杆平衡原理?

由于天平和秤是应用杠杆平衡原理制造和工作的,所以应该熟悉杠杆平衡原理等项知识。



(1) 杠杆

杠杆是一种在外力作用下能够绕固定点转动的物体。

如图 2 所示。

图中 O 点为支点, A 点为力点, B 点为重点, L_1 和 L_2 为力臂。

(2) 杠杆平衡原理

当杠杆平衡时,作用于杠杆上的所有外力对转轴的力矩之和为零,我们称之为杠杆平衡原理。

即 $W_1 \cdot L_1 = W_2 \cdot L_2$ 时,杠杆处于平衡状态。

根据这个原理,当天平处于平衡状态时,对于杠杆天平来说,其支点左边的力矩之和必然等于支点右边的力矩之和,但力矩的矢量方向位于转轴的轴线上。

图 2 杠杆原理

7. 杠杆怎么分类?

杠杆根据其支点、重点和力点的不同位置,分成三类杠杆。

(1) 第一类杠杆

支点位于力点和重点之间的杠杆,我们称为第一类杠杆。如天平、秤等均应用第一类杠杆。

(2) 第二类杠杆

重点位于支点和力点之间的杠杆,我们称为第二类杠杆。如台秤的长短杠杆和农村铡草用的铡刀等。

(3) 第三类杠杆

力点位于支点和重点之间的杠杆,我们称为第三类杠杆。如镊子等。

8. 什么是天平的四大性能?

天平是进行质量量值传递和各种衡量工作必不可少的计量仪器。为了保证计量检定工作

的正常进行,应该定期检查天平的四大性能是否符合要求。

天平的四大性能,有的地方也叫天平的计量性能,是指天平的灵敏性、稳定性、正确性和天平示值的不变性。

9. 什么是天平的灵敏性?

天平的灵敏性是指天平能够觉察出放在秤盘上的物体质量改变量的能力。天平能够觉察出来的质量改变量越小,则说明天平越灵敏,就是说天平灵敏性越好。

天平的灵敏度是指引起天平指针位移与其量值的比值。

灵敏度的表示方法,有如下几种:

(1) 天平的角灵敏度

天平指针的角位移与在某一秤盘上所添加的砝码质量之比称为天平的角灵敏度。

$$E_{\alpha} = \frac{\alpha}{p} \quad (3)$$

式中: E_{α} ——天平的角灵敏度;

α ——天平指针的角位移;

p ——天平称盘上所加砝码质量。

(2) 天平的线灵敏度

天平指针沿标牌所做的线位移与在某秤盘上所加的砝码质量之比称为天平的线灵敏度。

$$E_l = \frac{n\lambda}{p} \quad (4)$$

式中: E_l ——天平的线灵敏度;

n ——指针尖端沿标牌移动的分度数;

λ ——刻度间距;

p ——某秤盘上所加砝码质量。

(3) 天平的分度灵敏度

天平指针沿标牌移动的分度数与在某秤盘上所加的砝码质量之比称为天平的分度灵敏度。

$$E_n = \frac{n}{p} \quad (5)$$

式中: E_n ——天平的分度灵敏度(分度/mg);

n ——天平指针移动的分度数(分度);

p ——砝码质量(mg)。

(4) 天平的分度值

在天平某一秤盘上所添加的小砝码质量与天平指针沿标牌移动的分度数之比称为天平的分度值。或者说,能使天平平衡位置在天平标牌上改变一个分度所需要的质量值叫天平的分度值。

$$e = \frac{p}{n} \quad (6)$$

式中: e ——天平的分度值(mg/分度);

p ——所加砝码质量(mg);

n ——天平指针移动的分度数(分度)。

天平的分度值与天平的灵敏度互为倒数关系,即

$$e = \frac{1}{E_n} \quad (7)$$

在实际工作中,我们会经常用到天平灵敏度的后两种表示方法,必须牢记。

分度值,有些地区和个人习惯叫“感量”,而又有一部分人也将天平分度灵敏度叫作“感量”,所以容易混淆概念,建议不用“感量”一词。

10. 什么是天平的稳定性?

当天平横梁受到扰动后,能够回到初始平衡位置的能力称之为天平的稳定性。

天平稳定性的好坏,决定于天平横梁的重心位置。当横梁重心位置在支点的下方,则天平的稳定性就好,反之横梁重心位置与支点重合或在支点上方,则天平的稳定性就差。

横梁重心位置在支点的下方要适中,并不是越低越好,否则会破坏天平的另一个性能——天平的灵敏性。

11. 什么是天平的正确性?

天平横梁两臂的长度具有一定的比例关系,这种比例关系称之为天平的正确性。对于等臂天平,它的正确比例关系为 1:1,如果两臂不相等,就会造成衡量结果失准,而且随着载荷的增加,不等臂误差也随之加大。对于单盘天平,因其横梁设计要求为不等臂形式,所以不存在不等臂性误差。

12. 什么是天平的示值不变性?

同一台天平,在相同条件下多次衡量同一物体,所得到的衡量结果的一致性称为天平示值的不变性。

然而,在实际工作中,对同一物体的多次测量,往往结果不相一致,但只要不超出国家有关规定的允许误差,即为合格天平。也就是说变动性越小,就意味着天平示值不变性越好,反之,天平示值不变性就越差。

影响天平示值不变性的因素很多,因此要从各个方面注意维护保养,减小天平的变动性。

综上所述,首先要保证天平的稳定性,才能顾及到其他三大性能。四大性能之间的关系是相辅相成的,互相影响又互相制约的。只有保证四大性能的良好,才能保证天平的正常工作。

13. 天平都有哪些种类?

随着我国生产和科学的发展,生产天平的厂家也在不断增长,天平的种类也越来越多,其构造与形式日益复杂和多样化。在这里我们主要介绍一些常见的种类。

(一) 按天平的衡量原理分类

(1) 杠杆原理天平

杠杆原理天平衡量的结果是物体的质量而不是重量。

① 等臂杠杆天平

等臂杠杆天平的支点位于力点和重点联线的正中间,即 $L_1 = L_2$ 左臂与右臂完全相等。

目前,这种天平在我国使用的最多最普遍,本书以此种天平为介绍的重点。

a. 等臂单盘天平

目前,在我国还没有生产过,主要是进口国外的天平,数量不多。但它们特点是小巧玲珑,使用方便,但调修较为不便。

b. 等臂双盘天平

此种天平数量很大普及率很高,大致可分为普通标尺天平和光学标尺天平。后者在我国已广泛使用,也是本书介绍的重点。根据它们的机械特性,可以进一步分成4小类:

- * 没有阻尼器的普通标尺天平,如 TG—405 型天平等,这类天平是公斤天平。它的特点是称量大,但称量速度较慢。

- * 有阻尼器的普通标尺天平,这种天平精度介于精密天平和普通公斤天平之间,调修使用都比较方便。

- * 带半机械加码装置的光学标尺天平,如 GT2A 型和 TG328B 型天平。它们的特点是称量速度较快,精度也比较高,操作也很方便。

- * 带全机械加码装置的光学标尺天平。如 TG328A 型天平。它的加码范围可以达到天平的最大称量,从而避免了环境因素对天平的影响。但是,给安装和调修天平也增加了难度。

② 不等臂杠杆天平

不等臂杠杆天平的支点不在力点和重点中间,即 $L_1 \neq L_2$ 左臂不等于右臂。如 DT—100 型天平。这种形式的天平近来已在我国大批量生产和应用。它的特点是操作方便,称量速度较快,受外界环境的影响较小,消除了不等臂误差(因其是替代称量法)。如果进一步提高它的精度和称量范围,其会更有发展前途。

(2) 弹性元件变形原理天平

扭力天平即是利用弹性元件变形原理制造的。其特点是称量速度快,精度高。但其称量小,弹性元件损坏后,修复比较麻烦。这类天平广泛应用于纺织等行业。

(3) 电磁力平衡原理天平

目前的电子天平就是利用电磁力平衡原理制造的天平,其衡量的结果是物体的质量。它的特点是功能多,称量速度快、操作方便,精度高。它是我们逐步采用更新的理想天平。

还有电容式电子天平、电磁式电子天平、电感式电子天平、磁悬式电子天平、磁电式电子天平。

(二) 按天平用途划分

(1) 标准天平

(2) 工作天平

分为:大称量天平、常量天平、半微量天平、微量天平、超微量天平、克拉天平、教学天平、物理天平、架盘天平、矿山天平、试金天平、湿度天平、热天平、水分天平(干燥天平)、棉花天平、粮食天平、动物天平、计数天平、液体比重天平、沉降天平(颗粒天平、粘度天平)、微压天平、表面张力天平、扭力天平、工业天平等。

(三) 按秤盘安装位置划分

(1) 下皿式天平

就是秤盘由上向下悬挂式的结构称为下皿式天平。此种结构多见于机械天平。

(2) 上皿式天平