



中学物理实验手册

江西教育出版社

黄恕伯

中学
物理
实验
年册

江西教育出版社

一九八五年·南昌

中学物理实验手册

黄恕伯 编

江西教育出版社出版

(南昌市第四交通路铁道东路)

江西省新华书店发行 江西印刷公司印刷

开本787×1092 1/64 印张4,375 字数10万

1985年8月第1版 1985年8月江西第1次印刷

印数: 1—4,700

统一书号: 7423·24 定价: 0.60元

前 言

本书是为了帮助中学师生、物理实验工作者做好物理实验，并满足有条件的知识青年进一步熟悉中学物理实验的需要而编写的。本书介绍了常用物理仪器的原理、构造以及重要的物理实验技术，并汇编了 30 个典型的物理实验示例，最后收集了关于中学物理实验的基本常数和数据。

本书一方面注意了专业工厂定型产品的使用，凡是用字母“J”标注型号的仪器，都是按部颁标准生产的；另一方面也注意了某些行之有效的简易自制教具的介绍；同时，为了节约篇幅，本来需要在第一章中单独说明的仪器，现已移放在第三章实验示例中提及，以避免重复。

在编写过程中，参阅了《中学物理仪

器》等有关书籍和资料，并经南昌师专周绍森副教授认真审阅和修改，请唐晓梅同志绘制了全部插图，在此一并致谢。

限于编者水平，书中错误与不妥之处难免，恳请读者批评指正。

黄 恕 伯

1984年春于南昌

目 录

第一章 常用实验仪器..... (1)

1. 游标卡尺 (1)
2. 螺旋测微器 (3)
3. 物理天平 (7)
4. 托盘天平 (10)
5. 秒表 (11)
6. 节拍器 (13)
7. 打点计时器 (16)
8. 电子计时器 (18)
9. 弹簧秤 (22)
10. 圆形测力计 (25)
11. 比重计 (28)
12. 玻璃温度计 (30)
13. 热敏温度计 (34)
14. 水银气压计 (37)

15. 真空泵	(39)
16. 静电计	(42)
17. 感应起电机	(44)
18. 直流电流表、安培表、 伏特表	(49)
19. 万用电表	(54)

第二章 物理实验技术..... (72)

1. 玻璃器具的加工	(72)
2. 玻璃器具的洗涤	(83)
3. 水银污染的防止及水银的清 洁和装灌方法	(85)
4. 铅蓄电池的使用和维护	(94)
5. 充磁和退磁	(109)
6. 幻灯投影	(115)
7. 磁性示教板	(132)

第三章 重要物理实验..... (143)

1. 微小形变的观察	(143)
2. 研究滑动摩擦	(146)

3. 滚动摩擦和滑动摩擦的	
比较	(143)
4. 研究匀变速直线运动	(150)
5. 牛顿管实验	(153)
6. 研究平抛运动	(154)
7. 斜面上物体重力的分解	(156)
8. 牛顿第二定律	(158)
9. 向心力的研究	(161)
10. 阿基米德定律	(162)
11. 大气压强的存在	(164)
12. 布朗运动	(165)
13. 玻意耳——马略特定律	(167)
14. 查理定律	(169)
15. 盖·吕萨克定律	(172)
16. 空气的绝热压缩	(173)
17. 电力线	(175)
18. 平行板电容器	(177)
19. 电阻定律	(179)
20. 闭合电路欧姆定律	(181)

21. 低压气体放电	(183)
22. 直线电流的磁场	(185)
23. 磁场对直线电流的作用力 ...	(188)
24. 平行通电导线的相互 作用	(189)
25. 带电粒子在磁场中的 偏转	(190)
26. 用示波器观察交流电的波形 并测电压最大值	(193)
27. 用示波器观察交流电电流和 电压的相差	(197)
28. 电磁振荡	(199)
29. 凸透镜的性质	(201)
30. 发射光谱和吸收光谱	(205)

第四章 常用实验数表..... (207)

1. 物质的密度	(207)
2. 静摩擦系数和滑动摩擦 系数	(208)

3. 滚动摩擦系数	(210)
4. 材料的拉伸弹性模量	(210)
5. 材料的极限强度	(211)
6. 液体的表面张力系数	(213)
7. 固体的线胀系数	(214)
8. 液体的体胀系数	(215)
9. 物质的导热系数	(216)
10. 固态和液态物质的比 热	(218)
11. 水和冰在不同温度下的 比热	(220)
12. 各种物质在标准大气压下的 熔点和凝固点	(221)
13. 物质的熔解热	(223)
14. 在标准大气压下物质的 沸点	(224)
15. 水的沸点与压强的关系	(225)
16. 几种物质在一大气压下沸点 时的汽化热	(226)

17. 水在不同温度下的汽化热	(227)
18. 几种燃料的燃烧值	(228)
19. 饱和水汽的压强和密度	(228)
20. 干湿泡温度计的温度和相对湿度 湿度的关系	(230)
21. 物质的介电常数	(232)
22. 固体的电阻率	(233)
23. 水溶液的电阻	(235)
24. 常用熔丝规格	(236)
25. 常用漆包线的分类及用途 ...	(238)
26. 常用漆包线规格	(239)
27. 2AP型锗二极管部分型号和 主要参数	(241)
28. 2CP型硅二极管部分型号和 主要参数	(241)
29. 2CZ型硅二极管部分型号和 主要参数	(242)
30. 2AK型(锗)和2CK型(硅)	

开关二极管部分型号和主要参数	(243)
31. 3AX型(锗)和3DX型(硅)低频小功率三极管的部分型号和主要参数	(244)
32. 3AG型(锗)和3DG型(硅)高频小功率三极管部分型号和主要参数	(246)
33. 3AD型(锗)和3DD型(硅)低频大功率三极管部分型号和主要参数	(248)
34. 开关三极管和高频大功率三极管部分型号和主要参数	(250)
35. 常用电表表面上的符号及其意义	(251)
36. 某些部颁标准的通用电学仪器特性	(254)
J 1201型低压电源	(254)

J 1202型学生电源	(255)
J 1205型直流高压电源	(256)
J 1206型感应圈	(257)
J 0401型示教电表	(258)
J 0402型演示安培、伏特表	(260)
J 0403型演示微安、伏特、 欧姆表	(261)
J 0404型演示瓦特表	(262)
J 2354—J 2357型滑动变 阻器	(263)
J 2358型电阻圈	(264)
J 2362型筒式电阻箱	(265)
J 2361型、J 2361—1型教学电 阻箱	(266)
J 2363型、J 2364型直线 电桥	(266)
37. 物质的折射率	(267)

第一章 常用实验仪器

1. 游标卡尺

三用游标卡尺的构造如图1—1所示。1为主尺；2为内测脚，3为尺框，4为紧固螺丝，5为深度尺，6为游标尺，7为外测脚。内、外测脚中各有一个左测脚固定在主尺上，并与主尺垂直；右侧脚与左侧脚平行，固定在尺框和游标尺上。当尺框在主尺上滑动时，游标尺、右侧脚和深度尺随着尺框一起平动。

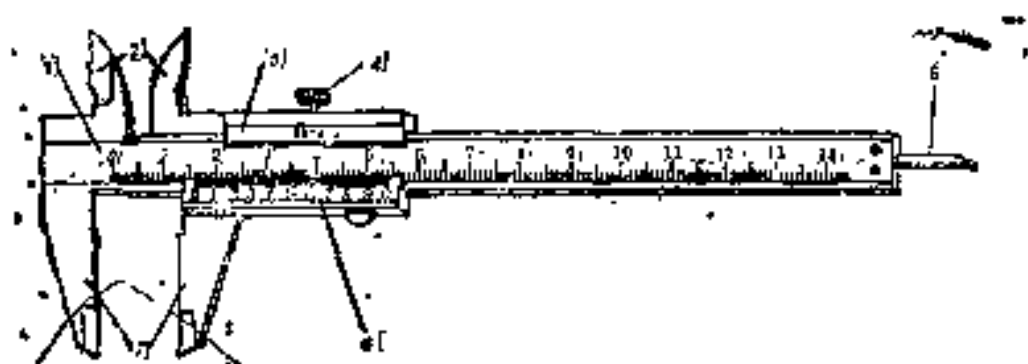


图 1—1

游标卡尺可以测量工件的外径、内径，长度、深度，壁厚等尺寸。测量内径、槽宽或孔距

时，可用两个内测脚与被测对象轻轻接触；测量外径、壁厚时，应使两个外测脚与被测物体轻轻接触；测量孔或槽的深度时，应使深度尺和主尺轻轻与被测物体接触，然后适当拧紧紧固螺丝，再取读数。

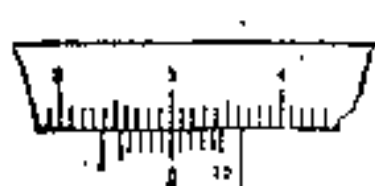
在取读数时，先在主尺上取整数部分，这整数部分是与游标尺上零刻度所相对的主尺分度线的值，整数部分单位为毫米。再在游标尺上取小数部分，这不足1毫米的小数部分是看与主尺上的刻度相重合的游标尺上的那根刻度线的值。

例如，当主尺上最小分度间距离 $a = 1$ 毫米，游标尺刻度线的总长度 $L = 19$ 毫米，游标尺分度格数 $n = 20$ ，则游标分度间距离 $b = \frac{19}{20}$ 毫米 $= 0.95$ 毫米。当游标尺上的零刻度与主尺上的零刻度重合时，游标尺上的第1刻度与主尺上的第1刻度相差 $(1 - 0.95)$ 毫米 $= 0.05$ 毫米，游标尺上的第 t 刻度与主尺上第 t 刻度相差 $0.05 t$ 毫米。移动游标尺，当游标的第 t 刻度与主尺某刻度重合时，则表示两测脚相隔 $0.05 t$ 毫米。对于上述游标卡尺，其小数部分的读数，只要先读出与

主尺刻度相重合的游标尺刻度数 t ，再乘以 0.05 毫米即可算得。

其他几种不同游标卡尺的分度方法和读数公式如下表：

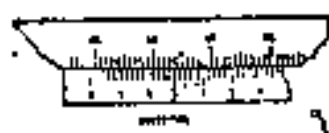
把主尺读数（整数部分）与游标读数（小数部分）相加，即得所测长度的读数。图 1—2 为几组读数示例。



(甲)



(乙)



(丙)

图 1—2

2. 螺旋测微器

螺旋测微器的构造如图 1—3 所示。小砧 2 和固定刻度 4 固定在框架 1 上，微调旋钮 6、旋钮 5（上有可动刻度）和可动小砧 3 连在一起，

主尺分度 间距离 (a) (mm)	游标分度 数 (n) (格数)	游标分度 间 距 (b) (mm)	游标最小 读 数 (i) (mm)	游 标 总长度 (L) (mm)	游标 模数 (r)	游标读数 (设 游标第 t 刻度 线与主尺刻度 线重合)(mm)
1	10	0.9	0.1	9	1	0.1t
1	10	1.9	0.1	19	2	0.1t
1	20	0.95	0.05	19	1	0.05t
1	20	1.95	0.05	39	2	0.05t
0.5	10	0.45	0.05	4.5	1	0.05t
1	50	0.98	0.02	49	1	0.02t
0.5	25	0.48	0.02	12	1	0.02t

相互关系: $b=ra-i$

$$i = \frac{a}{r}, L = bn = (rn-1)a$$