DR/2010

分 光 光 度 计

操作手册

注：此中文手册为：北京安恒测试技术公司提供，仅供参考，如与原文有出入，以原文为准。

http://www.watertest.com.cn 电话：010-88018877 传真：010-88018288
地址：北京市海淀区车公庄西路乙 19 号华通大厦 B 座北楼 12 层（100044）

HACH公司版本号：11-8-96-2 版
鉴定书

HACH公司保证仪器是经过充分试验和检验的，产品由公司发出时，其性能可以满足其公布的指标.

DR/2010 分光光度计已检查过, 并已证实满足下述标准：

产品安全性能：仅对变压器/电源，满足以下标准的要求：

UL 标准，第二条，标准号：E79852
CSA 证书，C22.2 第 23 项，号码：LR 58275
VDE 证书，GS 类，号码：1015-92

FCC"A"类的第 15 部分: 符合 AMADOR CORP 的检验标准, 并经 HACH 公司认可.

EN50 011/CISPR 11 "B"限定(EMI)/89/336/EEC/EMC: 符合 AMADOR CORP 的检验标准,并经 HACH公司认可.

EN50 082-1(抗干扰性)/89/226/EEC EMC:符合 AMADOR CORP 的检验标准, 并经 HACH公司认可.

标准包括:IEC 801-2(ESD)
IEC 801-4(迅速瞬变的)
IEC 801-3(RF 和 EM 领域)

射频干扰

数字式仪器没有超出加拿大通讯部射电干扰标准对由数字式仪器发出的射电干扰的 A 类限定.

该设备符合 FCC 标准的第 15 部分.操作服从下面两个条件:1) 设备不引起有害的干扰.2)设备必须接受任何公认的干扰,包括不希望有的操作可能引起的干扰.

** 警告 **

用户未经书面批准不得调整设备, 因为可能报废, 用户应对操作仪器负责.

** 提示 **

该仪器已根据对数字设备 A 类的限定,按照 FCC 规定的第 15 部分检查过，这些限定是为当仪器在
工业用的环境中操作时阻止有害的干扰提供较好的保护而设计的。该仪器产生,使用并发射射频能量,如果没有按照仪器说明书手册装配和使用，可能引起对无线电通讯有害的干扰,在居住地区操作此仪器很可能引起有害的干扰,此时,用户就需要自行排除干扰.仪器必须使用屏蔽电缆确保符合 FCC A 类限定。因为该仪器运转中产生射频能量，可能发生干扰无线电和电视接收机,如果干扰发生, 操作者应当采取必要的措施排除干扰,下述的减少干扰的技术是容易做到的.

1)断开仪器上所有电源(不论交流电和蓄电池),确定 DR/2010 仪器和蓄电池消除器不是干扰的

来源.

2)由 DR/2010 仪器断开电池消除器和 AC 线证明由电池电源操作的 DR/2000 不是干扰源.

3)如果 DR/2010 仪器似乎是干扰源,离开被干扰的设备.

4)如果干扰只是在用电池消除器运转 DR/2010 仪器时发生,移开电池消除器并连接到另外一个电源插座.

5)改变仪器的位置,或者改变接收天线到一个不受干扰的位置.

6)试用上面的各种组合.

技术指标： （技术指标若有修改,恕不另行通知）

波长范围: 400-900nm

频带宽度: 7 nm @ 600 nm

波长精密度: ±2nm 由 400-700nm, ±3nm 由 700-900nm

波长分辨率: 1nm

单色仪结构: LITTRO 棱镜,非球面光学的.

波长设定：手动

波长读数: 三位数液晶显示, 0.5cm 字符高度

光度计的线性: ±0.002A(0~1A, 546nm, 恒定方式)

光度计的重现性:± 0.005A(0~1A, 恒定方式)

光源灯: 卤钨灯

检测器: 硅光电二级管, UV 增强

数据读数: 四位数液晶显示, 1.5cm 字符高度

信息显示：16 位点阵 LCD 显示，字符高度为 0.6cm

操作方式：瞬时，恒定

读数形式：透过率、吸光度、浓度

使用语言：英语、法语、西班牙语、德语、荷兰语、葡萄牙语

外接输出：9 针 RS232 连接器

外部电源：115/230±10%V, 50/60Hz

电池要求：8V 铅酸蓄电池，或 6 节“D”型电池

仪器外形尺寸：22×24×11cm

仪器重量：净重：2 公斤；运输重量：6.8 公斤

动态范围：0-2A （100：1）

散射光：＜1.0%，400nm 处

电池寿命：2,000 小时，大于 1,000,000 次测量

电池重量：净重：1.1 公斤；运输重量：2.2 公斤

操作温度范围：0 - 40℃

储存温度范围：-40 - 60℃

安全预防措施

在启封,安装或操作该仪器前，请阅读全部说明书,对所有的警告，小心和提示都给予特别的注意, 不这样做可能引起对操作者严重的伤害或者对仪器的损坏.

危险信息的说明

危险 (DANGER)
表示一种严重的危险情况, 如果没能避免, 将导致死亡或严重伤害.

小心 (CAUTION)
表明一种潜在的危险情况, 它能导致较小的或中等的伤害.

提示 (Note)
需要特别强调的信息.

必须 (Shall)
这个字的理解是"必须的.

应当 (Should)
这个字的理解是 “ 建议 ”

预防措施标记

请对于悬挂在仪器上的标记和卡片给予特别的注意,如果没有注意到,可能发生个人的伤害或仪器的损坏.

"!!"如果注意到在仪器上的这个符号,请参考操作使用说明书手册/安全资料.

HACH

操作

因为在处理化学样品、标样和试剂时特有的危险，HACH公司强烈劝告该产品的用户再看一下物质安全资料单子, 在处理任何化学品前熟悉安全处理操作, 并正确运用.

第一章　一 般 描 述

1.1 仪器描述

图一所示的 HACH DR/2010 型分光光度计是一台微处理器控制的单光束仪，适用于在实验室或野外现场做比色试验，该仪器对于 120 多种不同的比色测量曲线已预先校准，并允许用户储存自建的标准曲线, 且保证其与 HACH 的方法具有同样的准确性.。

仪器特性：

* 试验结果可以以透光率、吸光度或浓度等适当测量单位显示,
* 可以将测量结果储存在仪器内，并可调出,
* 操作者选择的语言(14 种之一),
* 在试验中和操作过程的错误或仪器故障的信息可以得到充分提示.
* 一个安装在内部的定时器帮助操作者控制反应时间，以使此时间与方法曲线标定时所用时间间隔一致.，定时器也可由操作者手动地使用与存储的方法无关的.
* RS232 接口能使一台外部的打印机或计算机与分光光度计连接, 并且可以利用计算机使仪器的软件升级.
* 可以方便地建立用户自己的曲线，易于软件升级

分光光度计可以用电池消除器/ 充电器设备提供的附件在电池电源或交流电源上操作，供应的电池支架用于安装 6 个 D-号碱性干电池(报价中不含电池费用)。电池电源大约能做 100 个试验。也可以使用选配的充电电池，并且可以用随仪器提供的电池消除器/充电器再充电.然而消除器/充电器不能用来对可充电的 D-号电池充电.

** 小心 **

若在 60°C或以上温度时使用铅酸蓄电池会导致电解液泄漏；建议此时使用 D 电池

1.2 仪器附件

DR/2010 分光光度计的标准配置包括以下内容：

* 防尘罩
* 用于以下几种样品池的连接器：13 mm 测试管
  16 mm 测试管
  安培瓶
  免疫测试瓶
  样品池垫
* 样品池：圆形调零池（安培瓶测试时用）
  25mL 一英寸方形比色池，一对
  10mL 一英寸方形比色池，一对
* 仪器操作手册和测试方法示范手册
* 电池架
* 遮光罩
* 备用灯
* 标定波长用滤光片，808nm
* 电池充电器/变压器

1.2.1 可选配件内容

* 1 英寸流通池
* 1 厘米流通池。
* 1 厘米样品池，一对
* 1 厘米样品池连接器
* 便携式打印机，CITIZEN PN60
* 打印机附件：墨盒
  充电电池镞
  打印机用电缆
  EEC 插头
* 塑料携带箱
* 可充电的铅酸蓄电池
* HachLink 软件
* RS232 计算机连接电缆

除以上所列选件以外，HACH 公司还可以提供许多其它的配件，详细内容见“备件清单”。

第二章　仪 器 安 装

2.1 开箱

由发货包装箱取出仪器和附件，检查每个零件是否有任何损坏，因为在装船时剧烈的装卸或极端的气候条件都可能导致损坏。请与 1.2 节所列内容详细对照，若发现有缺少或损坏，请及时与HACH公司在当地的代理商联系，以便解决问题。

2.2 工作电源

2.2.1 电池消除器/充电器

如果使用交流电源，连接电池消除器/充电器电缆插头到仪器背后的电源插孔上，并连接电源线到消除器/充电器的电源插座上。

当电池消除器/充电器联结好并运转时，仪器用交流电源运转，电池不起作用。如果安装了充电电池, 仪器可以操作并给电池充电。

** 提示 **

出于安全和维护仪器性能的目的，请不要在没装电池和灯盖没关闭时使用仪器。

电池消除器/充电器装置对于 115V 或 230V 操作是可以变换的，出厂前，对 49300-00 型仪器设置为 115 伏，对 49300-02 型仪器设置为 230 伏，必须使在消除器/充电器下侧的电压选择开关调整到合
适的位置，并在插入到设备中以前接好适当的电源线，当接通电源后不妥当的安装可能导致仪器和消除器/充电器的严重损坏。

2.3 流通池安装

HACH公司提供的 1-inch 和 1-cm 规格的流通池组件可以提高测量的方便性和准确性，尤其是在测量低浓度样品时有优势，由于只使用一个流通池，所以就 排除了样品池材质的影响。使用HACH测量程序手册中注明“快速溶液”的方法时必须使用流通池。

所选的流通池组件必须在使用前安装好, 图 2. 流通池组件用图表说明了装配方式.

全套元件包括: 流通池、支架、玻璃漏斗、竖管、1/8“内径塑料管(6 尺)、1/4”内径橡皮管(12 英尺)，使用手册。

** 小心 **

不要在那些需要使用有机溶剂如甲苯、氯仿、三氯乙烷基环己酮的试验中使用流通池。这些溶剂可能和流通池的塑料池部件不相容，对仪器可能引起潜在的损坏。并且使分析工作者暴露在化学药品中。

2.4 流通池的安装和使用

2.4.1 检查流通池侧面的玻璃窗，若有污垢，可用柔软、无毛的布或镜头纸擦干；

2.4.2 将流通池插入仪器中的样品池中，注意保持流通池的光路与仪器样品池的光路保持

一致。使进样管和出样管对着前面并且进样管位于左边，确保流通池完全插入进样品池中，以保证不漏光。使用流通池时可以将仪器盖打开。

2.4.3 调整支架和漏斗的高度以使样品流动正常。

2.4.4 将 25mL 或 50mL 去离子水倒入漏斗中并让其流出，必要时，可上下调整支架的高度以得到适当的液面。

必须保证排液管中的液体可以自由流动，其出口应低于支撑管的出口，最好不要移动。排液管要尽可能的短。

1-cm 和 1-inch 流通池的光学特性和所需样品量略有不同，祥见下表：

样品池	最小样品量
1-cm	20mL，以保证样品的吸光度的重现性在±0.002Abs 之内
1-inch	22mL，以保证样品的吸光度的重现性在±0.002Abs 之内

10mL 样品的操作程序不能用流通池测量，因为样品量不够。

2.5 样品池适配器的安装

面对仪器时，光路是从右到左，当放入适配器时，也要保证光路从右到左。所有的适配器可以旋转 180 度而不影响光路。

2.5.1 安培瓶适配器

在安培瓶适配器的配合下，可以在 HACH 公司 DR/2010 分光光度计上使用安培瓶装的试剂，测试的程序列在程序手册中（见图 4）。

试剂存放在密封的安培瓶中，使用时，将安培瓶浸入样品液体中，打开瓶子的上部，让样品流入安培瓶中，反应完成后，将安培瓶放在仪器中进行测量。为了保证适配器的方向正确，安装适配器时将提手置于样品池的后方。

安培瓶适配器也可用于 10mL 圆形样品池。

2.5.2 COD/TNT 样品瓶适配器

16mm 管适配器用于在 DR/2010 分光光度计上测量 COD 和 Test ‘N 方法用（见图 5），为了保证适配器的方向正确，安装适配器时将提手置于样品池的后方。

2.5.3 免疫测试管适配器

HACH 公司开发的免疫测定方法可以直接测量抗体瓶中的颜色（见图 6）。测量时注意将遮光罩盖于适配器的上方。

2.5.4 13-mm 测试管适配器

此适配器放置时要保证标记朝右（见图 7），测量时注意将遮光罩盖于适配器的上方。使用时可以将仪器盖打开。

2.5.5 1-cm 样品池适配器

安装 1-cm 样品池适配器后就可以在 DR/2010 上使用 1-cm 的方形样品池（见图 8），此样品池非标准配置，但可以选购，为了保证适配器的方向正确，安装适配器时将提手置于样品池的后方。读数时要将仪器盖合上，在阳光下使用时要使用遮光罩。

2.6 遮光罩的使用

随附件供应的遮光罩可以代替仪器盖的使用，但在阳光下使用仪器时，一定要使用遮光罩（见图 9）。

2.7 用于 10-mL 样品池的样品池垫

使用 10-mL 样品池垫时一定要配合使用样品池垫（见图 10）。

2.8 RS232 接口

所有的 RS232 联接均通过仪器背后的 I/O 串行口，是 9 针工业标准接口，详见 4。2 节。

按“SHIFT+PRINT”键可用打印机打出数据，详见 3。7 节。

2.8.1 CITIZEN 打印机的设置和使用

当与 DR/2010 配合使用打印机时，首先要详细阅读打印机的使用说明。从 RS232 串行口可以将测量数据传送到打印机上。

图 14 显示了 8 针打印机的打印结果，按“SHIFT+PRINTER”就可以手动打印。

用串行接口电缆将 DR/2010 与 CITIZENPN60 打印机相连，此电缆是与打印机一起提供的。

打印时，DR/2010 的通讯参数和打印机的通讯参数（波特率、数据位和校验位）必须相匹配：baud=9600; parity=none; bits=8.

DR/2010 和打印机的缺省设置应该相同。

DR/2010 的打印宽度为 80 行，并可以直接打印出图形。

2.8.2 与 PC 机联接

DR/2010 需要有一个特殊的电缆与 PC 机联接，此电缆使用 9 针接口与 PC 机连接，如果用户的 PC 机使用 25 针的接口，则需要使用 9 针至 25 针的转换接口，见表 2 和表 3。

PC 机中必须有可以接收 DR/2010 的数据的软件，如：Windows，HachLink 等。

DR/2010 和 PC 机的通讯数据（波特率、数据位和校验位）必须匹配。

通讯一旦建立，则按“SHIFT+PRINT”可将数据传入 PC 机，注意，不要直接将图形直接输入 PC 机。此种连接也可以用于 DR/2010 软件的升级。

2.8.3 更多的接口信息

依据不同接口的应用，应了解下述信息：

*

*

*

2.9 HachLink 软件

基于 Windows 环境下的 HachLink 软件可以使 PC 机从一系列 HACH 公司的实验室仪器上，其中包括 DR/2010，数据可以保存在格式文件中，也可以由用户自行制定格式，格式文件中的数据可以方便地转换为 Windows Excel、Windows Works 用于报告。

运行 HachLink 软件所需要的 PC 机条件如下：

* IBM 386SX 及其兼容机
* 4MB 内存
* 2M 以上内存
* 3.5 寸软驱
* VGA 显示器，640×480 分辨率，16 种彩色或以上
* 鼠标
* 9 针串行口（或带 25 针至 9 针转换接口的 25 针串行口）

* WINDOWS 3.1 以上统操作系
* DOS 3.3 以上统操作系
详细内容见随 HACHLINK 软件的使用说明。

第三章　仪器操作

3.1 操作控制器的描述

表 1 操作控制器，指示器和连接件

元件号	名称	描述
1	池室盖	为样品池室光线屏蔽，在盖下面载有存储程序号目录。
2	波长控制器	用于选择与试验参数相匹配的以毫微米为单位的波长。
3	显示	液晶显示窗分成三个功能区：波长，数字输出和字母数字等的信息，迅速地显示波长并给出测量结果。当用箭头键滚动通过目录单时，显示可选择的目录。当做了无效的输入时，提供错误通知。
4	READ 键	在“瞬时”状态下读取标准样品和所测样品的数值；在“恒定”状态下不起作用
5	ZERO 键	用于设置测量的试剂空白
6	EXIT 键	每按一次，将菜单退到上一级菜单
7	←/↑箭头键	用来滚动选择目录单或方法。（“←”应与“SHIFT”键同时用）
8	ENTER 键	用于确认提示或回答“是”，接受显示的数据，而后显示操作菜单的下一个内容；用于进入下一级菜单。
9	→/↓箭头键	用来滚动选择目录单或方法。（“→”应与“SHIFT”键同时用）
10	CONC/9 键	当和换挡键同时用，启动浓度值读出状态。单独使用时是数字键功能
11	BATT/6 键	当和换挡键同用时，用来检查电池状况。通常电池压和电池寿命将以线条图显示出；单独使用时是数字键功能。
12	USER PRGM/3	与 SHIFT 键同时使用时用于进入用户自建程序菜单；单独使用时是数字键
13	TIMER/5 键	当使用换档键时，启动定时功能，单独使用时是数字功能。
14	SETUP/2 键	与 SHIFT 键同时使用时进入仪器条件选择菜单；单独使用时是数字键
15	ABS/8 键	当与换档键同时使用时，启动吸光度读出状态；单用时为数字键
16	+/-/1 键	于 SHIFT 键一起使用时，用来改变所显示数值的正负值。单独使用时是数字键功能。
17	PRINT/4 键	与 SHIFT 键一起使用时可以将数据转入打印机或计算机单独使用时是数字键
18	。/0 键	与 SHIFT 键一起使用时可以输入小数点；单独使用时是数字键
19	SHIFT 键	用于选择双功能键上的上面（蓝色）一个功能

20	SELECT PRGM 键	此键允许用户选择 HACH 内置程序，方法是输入程序号或用箭头键滚动
21	I/O 键	开或关仪器电源
22	RECALL/ STORE 键	与 SHIFT 键一起使用时可调出所存的测量数据；单独使用时可储存测量结果
23	ERASE/CE 键	与 SHIFT 键一起使用时可清除存在一起内的测量结果；单独使用时可消除输入的数据
24	%T/7 键	当和换挡键同用时，启动%透光率读出方式，单独使用时是数字键功能
25	POWER 插孔	连接变压器或电池充电器。
26	RS232 插座	9 针串行口，可与计算机或打印机连接。

3.2 分光光度计内部参数的设定

在 Setup 菜单中，可以设置许多一起的操作条件：

- 样品组号
- 将所测样品自动编组
- 光源的工作状态：瞬时或恒定
- 串行口 I/O：设置波特率、数据位和校验位
- 日期和时间的设置
- 按键蜂鸣声
- 信号平均
- 语言选择（无中文）
- 用户确定的自动关机时间
- 调整显示屏的对比度
- HACH 软件的升级

可以用箭头键，ENTER 键和 EXIT 键来选择菜单中的各种设置。按“ENTER”键可以进入一个新的菜单，或者改变闪烁的内容，可以确认所施行的改变。安“EXIT”键可以退出菜单或者退出当前显示的设置单元。

利用“ENTER”键可以进入菜单，再按“ENTER”键可以改变正在闪烁的项目，用箭头键或者数字键可以进行具体的修改，按“ENTER”键确认已完成的修改，而后按“EXIT”键推出。

箭头键可以用来从菜单中的一项转入另外一项，或改变所选的菜单名称。

3.2.1 Setup 菜单的使用

按“SHIFT+SETUP”键可以从程序菜单，用户自建程序菜单，储存菜单或 HACH 程序菜单中进入 SETUP 菜单，详见表 5：SETUP 菜单信息指南。

名称	功能
Auto group	ON：仪器自动将所测数据归结为一组，组号与所用程序号相同； OFF：仪器的初始设置值
Group	人工设置样品组号；仪器的初始设置为“0”

Lamp	瞬时或恒定
I/O Option	次级菜单：Baud：初始设置为 9600，可选值有 4800，2400，1200 等 Bits：初始设置为 8，可选值为 7 Parity：初始设置为 None，可选值为 Even 和 Odd
Date: xx-xx-xx	设置日期，格式为：日期-月份-年份
Time: xx:xx:xx	设置时间：格式为：小时：分钟：秒钟
Beeper Option	次级菜单：Key Beep：初始设置为 On，可选值有 Off Error Beep：初始设置为 On，可选值为 Off Alert Beep：初始设置为 On，可选值为
Signal Average	初始设置为 OFF，可选值为 ON
Lang	初始设置为英语，
Adjust Contrast	用箭头键提高或降低显示屏的对比度，共有 16 级
Auto Off	在光源为瞬时工作状态时，设置仪器自动关闭的时间
Program Update	用于 HACH 内存程序的升级，或输入新的程序
Adjust nm	对仪器的光学系统进行标定： 峰值滤光片：使用 808nm 滤光片确定峰值 初始设置：DR/2010 在出厂前已完成波长标定，用户无须自己标定

1. 按“I/O”键，等待仪器完成自检
2. 按“SHIFT+SETUP”键，第一个可选项目是自动分组（Auto Group），如果选“ON”，则仪器自动将所测结果储存为一组，组号与所选用的测量程序号相同；按“ENTER”（或者“↓”键）可以在 ON/OFF 之间进行转换，用箭头键可在 ON/OFF 之间变换，当所需要的结果显示出来时，按“ENTER”键确认。设置完成后，按“↓”键进入下一个选项（如果此项选“ON”，则下面一个项目不会出现）；
3. 第二个项目是人工分组（Group），用户可以自己设置样品组号，每一个特定操作人员、取样地的样品、特定日期的样品均可以分为一组；按“ENTER”可以设置样品组号，用箭头键或数字键可以设置组号，组号范围为 0-999。如果 Auto Group 设为“OFF”，又没有设置组号，则仪器自动将所测结果存入“0”号组。按“ENTER”确认所设置的组号。按“↓”键进入下一个选项。
4. 第三个项目是光源工作方式选择（LAMP: Momentary），若要修改内容按“ENTER”（或者“↓“”键）。用箭头键可以在 Momentary 和 Contrast On 之间转换，当所需要的状态显示出来并闪烁时，按“ENTER”确认。按“↓”键进入下一个选项。
5. 第四个项目是通讯设置（I/O Option），若要修改内容按“ENTER”（或者“↓”键）。利用箭头键可以在 Baud Rate、Bits、Parity 之间转换，当所要设置的参数出现并闪烁时，按“ENTER”键，而后利用箭头键进行选择，当正确的结果出现并闪烁时，按“ENTER”键，这些设置必须于打印机或者计算机的设置一致：Baud Rate 的选择有“9600“、”4800“、”2400“、”1200“、
”600“、”300“
Bits 的选择有“8“和”7“

Parity 的选择有“NONE”、“EVEN”、ODD“

设置完成后按“EXIT”退回“SETUP”菜单

6. 按“↓”键进入日期项目（Date），若要修改内容，按“ENTER”。使用数字键输入当前的日期（每一项必须有两位数字），而后月份自动闪烁，此时，用箭头键选择当前的月份，按“ENTER”键确认，当年份闪烁时，用数字键输入年份的后两位数字，按“ENTER”确认。必要时，按“CE”键回到原来的数值，按“↓”键进入时间项。
7. 第六个项目是时间（Time），若无须修改时间按“↓”键，若要修改内容，按“ENTER”。用数字键输入小时、分钟和秒钟的数值，每一项要输入两位数，并且仪器使用 24 小时制，正确的时间显示出来后，按“ENTER”键，而后，按“↓”键进入下一个选项。
8. 第七个项目是蜂鸣器选择（Beeper Option），按“ENTER”进入下一级菜单（按“↓”键可跳过此项），此项目中的第一个子菜单是 Key Beep，若无须修改按“↓”键，若要修改内容，按“ENTER”，以选择按键时是否有蜂鸣声，利用箭头键可以在开和关之间进行转换；当所需结果出现并闪烁时，按“ENTER”确认，并按“↓”键进入下一个子菜单；第二个子菜单是 Error Beep，若无须修改按“↓”键，若要修改内容，按“ENTER”，以选择按错键时是否有蜂鸣声，利用箭头键可以在开和关之间进行转换；当所需结果出现并闪烁时，按“ENTER”确认，并按“↓”键进入下一个子菜单；第三个子菜单是 Alarm Beep，若无须修改按“↓”键，若要修改内容，按“ENTER”，以选择需要报警时是否有蜂鸣声，利用箭头键可以在开和关之间进行转换；当所需结果出现并闪烁时，按“ENTER”确认，并按“↓”键进入下一个子菜单。按“EXIT”退回“SETUP”菜单。注意，计时器和低电量的报警声始终起作用，不受蜂鸣器的设置的影响。
9. 第八个项目是信号平均（Signal Average），当此项为“开”时，仪器可以将几个测量值进行平均并只显示平均数（此点对混浊样品或不稳定样品的测量尤其重要）；当此项为“关”时，仪器只给出简单的测量结果；若无须修改按“↓”键，若要修改内容，按“ENTER”，利用箭头键可以在开和关之间进行转换；当所需结果出现并闪烁时，按“ENTER”确认，并按“↓”键进入下一个项目。
10. 下一个项目是语言选择（Language），若无须修改按“↓”键，若要修改内容，按“ENTER”，利用箭头键进行选择；当所需的语言出现并闪烁时，按“ENTER”确认，并按“↓”键进入下一个项目。
11. 第十个选项是对比度（Contrast），若无须修改按“↓”键，若要修改内容，按“ENTER”，利用箭头键可以加大或减低对比度；当显示的对比度适当时，按“ENTER”确认，并按“↓”键进入下一个项目。
12. 下一个项目是自动关机（Auto Off），此项中，用户可以设置一个分钟数，当距最后一次按键的时间超过所设置的分钟数时，仪器自动关闭。此项的仪器初始设置为 15 分钟，最大为 99 分钟，可以用箭头键加大或减小设置的分钟数，数字键无效。
13. 下一个项目是程序升级（Program Update），若无须修改按“↓”键，若要修改内容，按“ENTER”，以增加一个新的程序或改变 HACH 程序中的某些项目，此时还需要升级用的软件和计算机。
14. 最后一个项目是波长调整（Adjust nm），按“ENTER”以重新设置光学系统峰值吸收的波

长，在波长误差大于仪器的指标时，须进行此项工作。

3.3 用 HACH 公司内置程序测量

利用 DR/2010 分光光度计操作指南提供的说明，用户可逐步操作全部仪器内置的测试方法。在仪器说明书中，现有资料提供了如何利用本仪器各种特殊的操作特性。只要你熟悉了仪器操作指南中的说明，保证仪器能够分析你的样品，对于那些加上他们自己的方法的操作者，我们建议复制用户自建方法的校正工作记录表放在操作指南中，以对全部的仪器的实验能力提供一个唯一的来源。

表 6：典型的操作程序步骤

操作步骤	仪器显示内容	目的
按“I / O”键	SELF-TEST V。XX METHOD # ?	开机并进行自检，通过后，可以进行测量程序的选择
输入数字键，如：2、2、5	METHOD # ? 225	选择 225 号方法
	P225 DIAL nm TO 522	225 号方法的波长为 522nm
调节波长至 522nm,按 ENTER	P225 Zero Sample, P225 mg/l Mg-CaCO3	说明所测量的参数
放入空白样品，按“ZERO”	Zeroing? 0.00 mg/l Mg-CaCO3	测量空白值
放入欲测样品	Reading ? 1.00 mg/l Mg-CaCO3	样品测量

用内定程序的比色分析可以分成四个阶段：分光光度计设置，样品制备，仪器调零和测定制备的样品，在下面各段详细描述每阶段的工作范围。

3.3.1 分光光度计设置

在这种试验情况下，分光光度计设置局限于选择程序或所用校准曲线的程序号、选择波长、和所测元素的化学形态，但不是所有的程序都可以选择化学形态。

提示信息将于适当的时间出现在显示器上，引导操作者完成正确的步骤。当仪器启动后，自检过程（SELF－TEST）开始，并显示软件版本号，而后荧光屏显示：

```
500 nm
Enter Program #
```

测试程序内容和编号均列在仪器的盖子背面。

利用数字键输入选定的测量程序号，按“ENTER”。如果仪器的波长恰好与所需要的波长一致，则调节波长的提示不会出现在显示器中，仪器直接进入调零 提示：

P272 589 nm Zero Sample

如果要使用不同的程序，可以用数字键直接输入程序号，或者用向上或向下箭头键滚动到位。接住箭头箭可使其快速滚动，在滚动过程中，程序号以大字方式显示在显示屏的左边，右边的小写内容是测量的参数。

如果输入的程序号是不存在的，则仪器发出错误警告声（如果该项蜂鸣器设置为“开”），屏幕短暂显示：

590 nm No Program 232

而后仪器重新要求用户输入正确的程序号，此时仪器显示（例如）：

P272 500 nm Fe TPTZ AV

当显示的程序号正确时，按“ENTER”，除非该仪器已经调节到正确的波长，否则仪器提示正确的波长值；例如：

P272 500 nm Dial nm to 590

调节波长控制器到读出与提示相同数值的波长数（nm）。为了得到最好的精密度和再现性，应该由高的一边趋近所希望的波长。当这数值相等时，仪器的提示会变为“Zero Sample”及数值单位和化学式。

提示：

如果波长没有按程序要求适当设置，波长数字会在显示器中闪烁。此时，你可以在另外一个波长数值显示时，按“ENTER”键以期用替代的波长完成此试验。若波长数继续闪动，则表示推荐的波长不能使用。

3.2.2 样品的准备

此时需要准备空白溶液，空白溶液有以下几种：

- 没有加入试剂的样品
- 样品中加有试剂和隐蔽剂
- 去离子水
- 加有试剂的去离子水

通常，测量样品的准备就是按照操作程序的说明，将 HACH 公司提供的、已经定量的试剂包（药枕）倒入 10 毫升或 25 毫升的样品瓶中。

需要注意的是，对于某些特定的测量程序，需要等待一段时间以便比色反应进行完全；还有一些方法，比色反应进行一段时间后颜色就会变浅。

DR/2010 的测量方法软件会有发色时间一项，此时仪器会发出短暂的蜂鸣声提醒使用者，加入试剂的同时要按“ SHIFT+TIMER ”键。

3.3.3 仪器调零：

对于每个试验或系列试验，仪器必须调零，为测量规定一个零参考基准。在池支架中放一个判明为零浓度的溶液，并按“ ZERO ”键，此时荧光屏显示：

```
590  nm
Zeroing . . .
```

而后仪器显示如下，表示可以测量第一个样品了：

```
0.00        500  nm
      mg/L  Fe TPTZ AV
```

提示

一旦零基准已经确定，各种样品能直接测定，只要把它们放到池架中，并关上光线屏蔽板即可。如果仪器设置为瞬时方式，你必须在每次测量时按“ READ ”键。可以在测定过程的任何时间，把零溶液（空白）放到仪器中，并按“ ZERO ”键再调零。

3.3.4 测定已准备好的样品

在恒定状态时，只要把准备好的样品放到池室中（如图 12 所示将有 10 或 25ML 刻度的一面朝左），关上光线屏蔽板。试验结果立即显示出，并且适时修正。然而，在瞬时状态时，当准备读数据时，必须按“ READ ”键，而且结果没有修正。显示如下：

```
590  nm
Reading . . .
```

6 秒钟后显示出测量结果，例如：

```
0.30        590  nm
      mg/L Fe TPTZ AV
```

相应的吸光度或%透光度值可分别按 SHIFT+ ABS 或 SHIFT+%T 即显示出来，按 SHIFT+CONC 来恢复浓度显示。

** 提示 **

吸光度或%透光度测定可以不用测定程序去完成。当仪器提示输入程序号时，按“SHIFT+ABS”、“SHIFT+%T”或“SELECT PROGRAM #0”，在确定零基准后，可进行吸光度或%透光度测定。

3.3.5 选择合适的化学式

如果软件中对某参数有几种化学式可以表示，则用户可以在测量完成后用箭头键的滚动来进行选择。如果是这样，则在此参数的测量程序说明书中会有特殊的记号。

3.4 计时器

对于 HACH内置程序而言，按“SHIFT TIMER”可以启动计时器，显示如下：

```
2：58          nm
          Timer  1
```

计时器会自动启动，并显示剩余的时间，时间到时，仪器会发出三组、每组四响的蜂鸣声，并显示“0：00”。

手动定时器可以允许用户独立地计时，而与测量程序无关，用户随时可以使用手动计时器，只是一次只能使用一个计时器。有两种方法选择计时器：

A£©按“SHIFT TIMER”，如果所选测量程序中没有计时器，则仪器显示

```
                    nm
      Timer = MM : SS
```

如果程序中已有计时设置，可按“CE”清除。

使用箭头键滚动至“TIMER=MM：SS”显示，用数字键输入需要的时间，例如：“200”是 2 分钟，“1200”是 12 分钟。按“ENTER”可以启动计时，屏幕显示剩余的时间，计时结束时，仪器响四声。

B）先用数字贱输入时间，而后按“SHIFT TIMER”，例如：要计时 5 分钟，可以按“5 0 0 SHIFT TIMER”，用此方法建立的计时只可以使用一次。

如果正在使用一个计时器，可以按“CE”重新设置，按“↓”键直到出现如下显示（其中 MM：SS会闪动）：

```
          nm
Timer = MM : SS
```

用数字键设置需要的时间。也可以按“ENTER”重新启动计时器，或用箭头键进入下

一个程序计时器。按“EXIT”和“SHIFT TIMER”可以在时间显示和浓度显示之间转换。

3.5 储存测量结果

提示：

为了更方便的调出储存的结果，最好使用“AUTO GROUP”设置，这样一来，测量结果就会自动储存在以所用程序号为组号的数据组中。

在样品的测量结果显示出来后，按“STORE”可以储存该测量结果，如果用户希望以后调出、打印、传输测量结果，则必须将测量结果储存在仪器中，每一个储存的结果包括以下内容：

- 测量程序号
- 浓度
- 吸光度
- %透过率
- 样品号
- 本次测量所用的波长
- 日期
- 时间
- 参数和单位
- 组号
- 任何需要提醒的条件

3.5.1 按“STORE”后，仪器显示“SAMPLE # Y”（“X”是设置的组号，“Y”是此组中不同样品的编号）

0.14	540 nm
	Sample # 1

或显示“GX SAMPLE # Y”：

0.28	540 nm
	G100 Sample # 2

3.5.2 按“ENTER”或“STORE”以确认样品号。用箭头键或数字键可以输入其它的样品号，而后按“ENTER”或“STORE”确认，仪器将会储存结果并返回测量显示。

如果已知储存号，可用数字键输入该号码，按“STORE”。

3.5.3 如果想改变样品组号，可以在储存测量结果之前按“EXIT”一次，而后按“SHIFT 比例 SETUP”进入“SETUP”菜单，用箭头键向下滚动到“GROUP”项目（AUTO GROUP 项必须是“OFF”），按“ENTER”，用数字键输入正确的样品组号，或用箭头键滚动到该组号，按“ENTER”，而后按“EXIT”退回到储存菜单。

3.6 调出数据

3.6.1 按“SHIFT RECALL”可以调出储存在 DR/2010 中的数据，如果数据储存在“0”组中，

则显示最后一次使用的程序中储存的最后一个结果，例如：

0.16	540 nm
	mg/L Cr

如果仪器中储存了不止一组数据，则显示：

nm
Recall Group 100

3.6.2 用数字键或箭头键找出需要的组号，按“ENTER”。在“RECALL”项目中显示的波长数值是测量该结果是所用的波长，而不是仪器目前所处的波长值。

3.6.3 若要调出所选组号中的其他结果，可用箭头键在本组中滚动，

3.6.4 若要调出存在其他组中的结果，按“EXIT”，仪器将显示下一个储存有结果的组号（递增方式），如下：

nm
Recall Group 272

按“EXIT”，直到仪器退回到测量模式。

3.7 打印结果

打印出的结果含有以下内容：

- 仪器的幸好和序列号
- 浓度、吸光度或%透过率
- 日期
- 时间
- 样品组好（仅对储存的结果）
- 样品号（仅对储存的结果）
- 测量此结果时的波长
- 测量时起作用的条件

3.7.1 打印当前测量的结果：

按“SHIFT PRINT”可以打印一次测量后正在显示的结果，此时仪器显示“PRINTING 。”，而后回到正常的测量状态，打印结果均列在 80 行宽的内容里，图 13 就是一个例子。

3.7.2 打印已储存的结果：

为了打印出储存的结果，必须先显示出该结果，而只有用“RECALL”菜单才能显示出储存的结果。

~~3.7.2.1 打印单一的储存数据~~

当所需打印的数据显示出来后，按“ SHIFT PRINT ”，仪器显示

0.16	540 nm
	Print G100 # 3

（其中“ G100 ”是样品组号，“#3 ”是样品号），此时按“ ENTER”，则仪器显示“ PRINTING 。 。 。 ”，而后回到原参数内容。如果测量结果仅储存在“ 0 ”组中，则仅显示样品号，其他内容同上。.

3.7.2.2 打印一组中的所有结果

1. 当结果的组号和样品号显示出来后，按“ SHIFT PRINT ”就可以打印出一组中的所有数据，按“↓”键，此时仪器显示：

0.16	540 nm
	Print Group 100

2. 按“ ENTER ”，仪器显示如下：

0.16	540 nm
	Print Text

3.以文件格式打印一组中的数据，按“ ENTER ”，类似于图 14 的打印结果就会出现。若要想以图形方式打印结果，按箭头键，则仪器显示：

0.16	540 nm
	Print Graphics

4.按“ ENTER ”，如果打印机支持图形打印，则数据可以图形方式输出，其中 X 轴为样品号（递增），Y 轴为浓度，此方式对监测样品流非常有用。

3.7.2.3 打印所有储存的结果

1・如果希望打印出储存的所有测量结果，可以在显示出样品组号和样品编号后按“ SHIFT PRINT ”，而后按“ symbol 226 \f "Wingdings" \s 10.5↓“”键两次，仪器显示：

0.16	540 nm
	Print All Groups

2.此时按“ ENTER ”，如图 5 所示的内容就会打印出来。

3.7.3 打印仪器的设置内容

~~如果需要的话，可以在处于“ SETUP ”状态时，按“ SHIFT PRINT ”打印出仪器的设置~~

参数内容，此时仪器显示“PRINTING。。。”，而后回到“SETUP”菜单，详细格式可见 16。

3.7.4 打印用户自建的程序

若希望打印出用户自己建立的测量程序，必须先完成此程序并将其储存在仪器中，而后按照以下步骤操作：

1· 按“SHIFT USER PROG”，而后用箭头键滚动到“Edit Program”，再按“ENTER”，此时仪器显示如下：

```
                    540  nm
Edit   Prgm:  968
```

2· 利用箭头键和数字键选择要打印的程序的号码；

3· 按“ENTER”，仪器将会显示出程序号

4. 按“SHIFT PRINT”，仪器显示：

```
0.16                540  nm
            Print   Text
```

按“ENTER”可以打印出做程序时的标定曲线和其他内容。按“↓”键可以打印出标定数据表、标定曲线和有关程序的其他信息，用户最好将标定曲线打印出来存档，特别是对于四次和三此曲线更是如此，此时仪器显示：

```
0.16                540  nm
            Print   Graphics
```

5. 按“ENTER”

6. 此时仪器显示“PRINTING。。。”，而后回到显示程序名，图 17 就是一例。

对于软件而言，浓度是吸光度的函数，而对于图表而言，“Y”轴是吸光度，“X”轴是浓度，既吸光度是浓度的函数。

3.8 清除数据

仅当用“RECALL”键调出储存的数据后，才可以将其清除。清除数据的步骤需要 35 秒钟，此时仪器并不显示相应的内容。

3.8.1 清除单一数据点：

1. 当需要清除的数据点显示出来后，按“SHIFT ERASE”，仪器显示：

```
0.16                540  nm
            Erase   G100   # 3
```

2. 按“ENTER”，仪器显示“ERASED”，而后回到显示样品组号和样品号。如果数据储存

在“0”样品组中，则仪器仅显示样品号。其他数据的清除步骤相同。

3.8.2 清除一个样品组中的所有数据

1. 当需要清除的结果的样品组号和样品号西式出来后，按“↓”键，仪器显示：

0.16	540 nm
	Erase Group 100

2. 按“ENTER”，仪器显示：

0.16	540 nm
	Are You Sure ?

3. 按“ENTER”确认确实需要清除该组数据

0.16	540 nm
	Group : 100 Erased

若按“EXIT”，可以退出清除菜单而不会清除任何数据。

3.8.3 清除储存的所有数据

1. 若要清除储存的所有数据，按“SHIFT ERASE”，当样品组号和样品号显示出来后按“↓”键两次，仪器显示：

	540 nm
	Erase All Groups

2. 按“ENTER”，仪器显示：

	540 nm
	Are You Sure ?

3. 如果确实要清除数据，按“ENTER”；按“EXIT”则推出此菜单而不清除任何数据

3.9 储存用户自建的测量程序

DR/2010 可以储存 50 个用户自己建立的测量曲线（#950- #999），如果还要存入新的测量曲线，则仪器显示“ ** NO PRGM SPACE ** ”，第 950 至 999 号程序允许用户储存自建的程序。通常的方法是测量一系列已知浓度的标准样品的吸光度，并将结果储存在程序中，而浓度值可以通过数字键输入。

如果知道标准溶液的吸光度，则可以用数字键将浓度值和相应的吸光度值输入仪器中，

而不用实际配置标准溶液。

如果已知曲线的形态和曲线的相关值，则可直接输入上述数据。

每个方法允许输入的最大数据点数为 45 个。

** 提示 **

建议在建立用户自建的程序时，将仪器设置为“恒定”状态，若采用“瞬时”状态，则有可能由于仪器自动关机而丢失数据。

在建立标准曲线之前，先确定使用的最佳波长、时间、测量范围等参数，可以使用本手册后附的“用户自建曲线工作表样本”来建立自己的测量程序。

标定曲线的斜率可以是正值，也可以是负值，但必须以戏光度为基础，而不可使用%透过率，用户可以选择使所建曲线硬性通过零点（0，0）。

重要的是所建立的曲线必须可以覆盖所测样品的浓度范围，因为标准曲线可能不是直线，所以可能需要准备许多标准点做标准曲线，并尽量将所做曲线用打印机打印出来。

如果曲线是线性的，则两个标准点足以；如果曲线是非线性的，则需要更多的标准点，以获得更高的准确性。每一条工作曲线最多可以有 45 个标准点。图 18 就是说明。

如果只有 A 和 F 点输入，仪器根据它校准在一条直线上（A－F），结果是非常错误。增加数据点 D，此曲线用这两个直线 A－D 和 D－F 而大大地改进，但是在曲线的某此范围内，测量仍可能不够准确。进一步改进是输入数据点 B，C 和 E 时，给出直线 A－B，B－C，D－E 和 E－F 而得到。

表 7：建立程序的子菜单中的选项

仪器的显示	选择 / 动作
New Prgm:	输入一个程序号（950 - 999 之间）
Program Name:	用箭头键或数字键输入程序名称（最多 16 个字符）
Decimal:	用箭头键确定数据的小数点的位置
Units:	用箭头键的滚动来选择 111 需要使用的测量单位，用户也可以在“Symbol”项目中设置仪器中没有的单位，最多可以有 16 个字符，此时需要在“NONE”选择项下退出
Symbol:	用箭头键和数字键输入所测参数的化学式，此时也可以输入用户自己的单位
Alternate Form 2:	子菜单：
(Alternate Form 3:)	Decimal2-移动小数点到正确的位置，按“ENTER”，按“↓”
(Alternate Form 4:)	Units2 - 用箭头键滚动到所选的单位，按“ENTER”，按“↓”
	Symbol2 - 用箭头键或数字键输入替代的化学式，
	Factor2 - 用数字键输入系数
Low Limits: 0.00	用数字键输入测量范围的低限
High Limits: 9.99	用数字键输入测量范围的高限
Wavelength: 0 nm	用数字键输入需要的波长，按“ENTER”，按“↓”

Calib. Table: 0	子菜单：
	Zero Sample - 将空白样品放入仪器，按“ZERO”键
	Dial nm to X - 将仪器设置到正确的位置
	另外，立即输入每一个标准点的浓度值
Zero: Off	初始设置是“OFF”，如果需要硬性规定曲线通过零点（0，0），用箭头键将设置改为“ON”
Calib Formula: F0	子菜单：
	F0 : C = Piecewise（分段的，即点到点之间为直线）
	按“ENTER”可以选择其它的曲线形式（C=浓度，A=吸光度，a，b，c = 相关系数）
	F 1 : C = a + bA
	F 2 : C = a + bA + cA*2
	F 3 : C = a + bA + cA*2 + dA*3
Timer: Not Set	输入分钟值和秒钟值
(Timer 2 :)	
(Timer 3 :)	
Store Program	按“ENTER”储存建立的程序

3.10 用户自建测量程序的建立

在下述步骤中的任何一步中，操作员均可以按“EXIT”退出，仪器显示：

```
                    500  nm
          Store  Changes ?
```

按“ENTER”可以储存程序，按“EXIT”则不会储存。

3.10.1 按“I / O”键打开仪器电源，自检后仪器显示：

```
                    500  nm
       Enter  Program  #
```

3..0.2 在“SETUP”菜单中设置“Lamp: Constant On”，按“EXIT”到上面的显示

3.10.3 按“SHIFT USER PRGM”进入建立程序`菜单，仪器显示：

```
                    500  nm
          Create  Program
```

3.10.4 按“ENTER”，仪器显示：

```
                    500  nm
              New  Prgm :  951
```

3.10.5 按“ENTER”，此时程序号会闪烁，仪器会自动显示可用的最小的程序号，如果正在闪烁的号码可以使用，则按“ENTER”；否则可用数字键输入 1950-999 之间的一个数字。

3.10.6 按“ENTER”，仪器显示：

```
                 500  nm
    New  Prgm : 952
```

（上图中的“952”只是举例，实际的程序号应该是在 950-999 之间的最小的数。

按“ENTER”，而后按“↓”键，仪器提示输入程序名称（最多 16 位）：

```
              500  nm
    Program  Name :
```

有两种方法可以建立程序名称：

a) 利用键盘输入某字母的数字代码，选定字母后按“ENTER”确认

b) 在字符表中用箭头键滚动选择所需字母，按“SHIFT”两次可以选择大写、上标、下标等，当所需字符显示出来后，按“ENTER”确认。当光标闪烁时，再次按“ENTER”以接受字符串。

按“ENTER”开始输入程序名，此时屏幕是空白的，只有一个光标，使用 55 和 58 页（英文手册）上的表格输入字符，当名称输入完成后，按“ENTER”

3.10.7 按“↓”键进入下一个选项，仪器显示：

```
              500  nm
        Decimal :  0.000
```

闪烁的小数允许操作员输入正确的测量分辨率。

3.10.8 按“ENTER”，则小数点开始闪烁，此时可用箭头键移动小数点的位置，按“ENTER”后小数再次闪烁，按“↓”键进入下一个选项

3.10.9 仪器给出下一个提示：

```
                500  nm
        Units :  (None)
```

3.10.10 按“ENTER”后“NONE”字符会闪烁，用箭头键可以选择需要的测量单位，菜单中有的单位包括以下内容：mg/L，ug/L，ng/L，ppm，ppb，ppt，g/Kg，mg/Kg，oz/gal，lb/ac，Kh/ha，%，

g/gal，mg/100g，mg%，units，ftu，mol/L，mmol/L，meq/L。

** 提示 **

单位菜单中的第一个显示的是“NONE”（无），如果仪器中没有要用的单位，用户可以在下一个菜单（SYMBOL）中输入所需单位的名称，此名称将与化学式菜单在一起。

3.10.11 按“ENTER”以确认所选的单位

3.10.12 按“↓”键进入先一个选项，仪器提示：

```
500  nm
                    Symbol :
```

3.10.13 按“ENTER”，仪器显示所选定的测量单位，后面跟有一个光标，此时可以输入化学式或其它描述此程序的内容。

有两种方法可以建立化学式符号：

a) 利用键盘输入某字母的数字代码，选定字母后按“ENTER”确认

b) 在字符表中用箭头键滚动选择所需字母，按“SHIFT”两次可以选择大写、上标、下标等，当所需字符显示出来后，按“ENTER”确认。再次按“ENTER”以接受字符串。后面接“3.10.15”节内容。

** 利用数字代码的方式输入字符 **

表 8 列出了每个字符的特定代码，只需简单地键入正确的代码，而后按“ENTER”，最多可以输入 16 个字符。

如果输入的字符有误，可按“CE”清除错误的字符，再输入正确的字符代码，而后按“ENTER”，光标进到下一个位置。

可以按“←”键使光标退回到已确认的字符处进行编辑，在该位置上插入新的字符。当最后一个字符被确认后，再按“ENTER”以确认编辑后的字符串。如果需要的字符串较长或较复杂，则用数字代码法比较方便。

** 如何使用数字代码选择字符 **

表 8 中左边一栏数字中的“X”表示石子代码中的第二或第三位数字，要用表中最上面一行中的数字代替，在其交叉点就是所要选择的字符。例如，要找“K”，则先在左边一栏找“K”所在的一行的数字（7X），再用“K”所的列号（5）代替“7X“中的”X“，作为”K“的数字代码的全部，既”K“的数字代码是”75“。则用数字键键入”75“后，仪器就会在光标处显示”K“，再按”ENTER“确认，则光标归自动移动到下一个位置，以接收新的字符。

每一条信息中只能含有四个用细线框出的字符，可以重复，但只能有四个不同的字符。

** 使用箭头滚动的方法选择字符 **

利用箭头键的滚动可以在仪器内存的字符表格中选择需要的字符，按住任一箭头键不放

，可以迅速滚动通过目录单直到接近于要找到的字符，然后慢慢地逐步寻找直到所希望的字符出现在显示器上，一个字符串最多可以有 16 个字符。

按“ENTER”选择显示的字符，光标前进到下一个位置。继续这些步骤就可以完成符号的输入，在最后的字符选择完以后，再次按“ENTER”键接受字符串并进入下一个提示，显示如下：

— a b c k e f g h I j k l m n o p q r s t u v w x y z

若需要大写字母，可按两次“SHIFT”。

接着 Z，会出现一列特殊字符：

{ } ‘ （ ） 。 / ： ； = ? # 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 - + 空白 —

在滚动时，这些字符显现为现实大小，若要输入下标可按两次“SHIFT”键，若要输入上标字符可按四次“SHIFT”键。下标可用数字 2 到 8，上标可用数字 2 至 6，“－”和“＋”。以下例说明：

滚动示例：

在“Symbol“项下按”ENTER“，仪器显示测量的单位，后边跟着一个光标，此光标处于第一个可用的位置，如果选”mg/L“为测量单位，仪器显示：

```
500  nm
                mg/L   l
```

继续按箭头键直到第一个需要的字符显示出来。例如，要输入低量程的硫酸根，就滚动箭头键知道出现“S”。

首次出现的字符是小写的，按两次“SHIFT”将其改成大写，按“ENTER”确认，则光标移入下一个位置。

用箭头键滚动到显示“o“，用”SHIFT“键可将其改为大写后按”ENTER“确认。

用箭头键滚动到显示“4“，按两次”SHIFT“键改为下标后按”ENTER“确认。

用箭头键滚动到显示“2“，按四次”SHIFT“将其改为上标后按”ENTER“确认。

用箭头键滚动到显示“-“，按四次”SHIFT“将其改为上标后按”ENTER“确认。

为了将低量程的硫酸盐测量程序与普通的硫酸盐测量程序分开，可以在化学式后加“LR“以示区别。先滚动箭头键至显示空格（空格处于下划线和”a“之间），然后可以按”ENTER“键确认，在化学式和”LR“之间最多可以有四个空格。

此时仪器显示（举例说明）：

```
500  nm
mg/L  SO4   LR
```

3.10.14 此时检查一下输入的内容是否有误，若没有问题，按“ENTER”确认并储存显示的全部内容，此时“Symbol“闪烁，按“↓? 键，仪器显示：

```
500  nm
Alternate  Form 2 :
```

3.10.15 如果需要输入第二个化学式，则按“ ENTER“ ，而后按上述步骤输入第二个化学式，待第二个化学式输入完成后，仪器会要求用户输入一个系数，此系数是两个化学式之间的换算比例，例如，“ NO3-N ”的结果数乘以“4.4 ”就是“ NO3 ”的结果数。可以用数字键输入此系数值。

3.10.16 当正确的系数值显示出来后，按“ENTER ”，当所有的第二化学式的内容输入仪器后，按“ EXIT ”。

3.10.17 按“ ↓”键，如果第二化学式项中输入有信息，则仪器显示：

```
500  nm
Alternate  Form 3 :
```

如果有第三个化学式需要输入，可以按照前述步骤输入；若没有，按“ ↓”，仪器显示：

```
500  nm
Low  Limit : 0.000
```

3.10.18 此时按“ ENTER ”可以改变量程的低限（按“ ↓”键可越过此项而不修改），用数字键输入测量的低限值，按“ ENTER ”确认仪器显示的数值。

3.10.19 按“ ↓”键，仪器显示

```
500  nm
High  Limit : 9.999
```

3.10.20 此时按“ ENTER ”可以改变量程的高限（按“ ↓”键可越过此项而不修改），用数字键输入测量的高限值，按“ ENTER ”确认仪器显示的数值。

3.10.21 按“ ↓”键，仪器显示

```
500  nm
Wavelength : 400 nm
```

3.10.22 按“ ENTER ”，而后用数字键输入波长值，波长值应该在 400 - 900 nm，当需要的波长值显示出来后按“ ENTER ”。

3.10.23 按“ ↓”键，仪器显示

```
500  nm
Calib  Table : 0
```

此时，用户有三种方法“教”仪器将吸光度值转换成响应的浓度值：

a) 输入浓度值而后测量其相应的吸光度

可以用下述方法建立标准曲线：先输入标准浓度值，而后测量其相应的吸光度值，既先用数字键输入一个标准溶液的浓度值，而后测量其吸光度，重复以上步骤可以建立完整的曲线。仪器的初始设置为分段连线建立标准曲线，但用户可以在四种曲线方式中选择最佳的曲线形态使用，或者可以从打印出来的标准点图来选择合适的曲线形态。若要选择曲线形态，可以在“Calib Table : 0“中按”ENTER“。后接 24-44 步骤。

b) 输入浓度值和吸光度值

如果通过其它方法已经知道了相应标准浓度的吸光度值，则可以直接输入浓度和其吸光度值，仪器的初始设置为分段连线建立标准曲线，但用户可以在四种曲线方式中选择最佳的曲线形态使用，或者可以从打印出来的标准点图来选择合适的曲线形态。若要选择曲线形态，可以在“Calib Table : 0“中按”ENTER“。后接 24-44 步骤。

3) 直接输入曲线的相关系数

如果已知吸光读和标准浓度之间的数学关系，可以直接输入选择的相关系数。

有四种曲线形态可拱用户选择：

- 分段线性：C = 分段数值
- 线性：C = a + b A
- 二次曲线：C = a + b A + c A**2
- 三次曲线：C = a + b A + C A**2 + d A**3

可以通过输入相关系数的方法选择三种（线性、二次曲线、三次曲线）中的一种，例如，要选择三次曲线，可以在“Calib Table: 0 “中按“↓”两次，此时仪器将显示出“Calib Formula : F3 ”，接第 36 步说明，仪器提示关于相关系数的问题。

3.10.24 按“ENTER”，仪器显示：

```
                    500  nm
            Zero  Sample
```

如果显色反应需要一个时间间隔以达到稳定，则做空白和标样时也要等相同的时间。

3.10.25 将装有空白溶液的比色皿放于比色皿架中，盖上盖，按“ZERO”，如果此时仪器的波长与程序中要求的波长不一致，则仪器会提示用户设置正确的波长，再按一次“ZERO”

3.10.26 仪器先显示：

```
                    500  nm
            Zeroing . . .
```

而后显示：

```
                    500  nm
              # 1   0.000
```

实际显示的测量单位和小数点位置依据用户前面的设置而定。

3.10.27 此时“0.00”会闪烁，用数字键输入标准曲线中最低点的浓度值，按“ENTER”确认显示的浓度值，仪器显示：

```
                 500  nm
          Abs   0.000
```

如果前面的步骤中已经设置了测量单位（如“mg/L”），则此单位会显示在屏幕的最右边。

3.10.28 将倒入第一个标准（最低）溶液的比色皿放入测量池中，盖上盖，按“READ”键，仪器显示：

```
0.000          500  nm
          Reading
```

而后显示(举例)：

```
0.071          500  nm
          Abs  0.000
```

如果标准溶液的吸光度是已知的，则可在此步骤时用数字键输入该吸光度值，此数值显示在屏幕的左边，呈大字状。

3.10.29 按“ENTER”接收显示的吸光度值；再按“ENTER”接受该吸光度/浓度数据对，并进入下一个标准的测量，仪器显示：

```
                 500  nm
          # 2  0.000
```

3.10.30 此时“0.000”会闪烁，用数字键输入标准曲线中第二个标准点的浓度值，按“ENTER”确认显示的浓度值，仪器显示出该浓度值。

3.10.31 将倒入第二个标准溶液的比色皿放入测量池中，盖上盖，按“READ”键，仪器显示：

```
0.000          500  nm
          Reading
```

而后显示(举例)：

0.300	450 nm Abs 0.075 mg/L

如果标准溶液的吸光度是已知的，则可在此步骤时用数字键输入该吸光度值，此数值显示在屏幕的左边，按“ENTER”接收显示的吸光度值；再按“ENTER”接受该吸光度/浓度数据对，并进入下一个标准的测量。

3.10.32 对余下的标准溶液重复 30-31 步操作。

3.10.33 当最后一个标准测量完成之后，按“EXIT”回到用户自建程序的菜单，仪器会显示闪烁的“Calib Table: X”（X=标准曲线中含有的数据点数），按“↓”键。

3.10.34 此时仪器显示：

450 nm Force Zero : Off

此时为将“OFF”改为“ON”，可先按“ENTER”，而后用箭头键在“OFF”和“ON”之间转换，按“ENTER”可以接受显示出的状态。

若此项设置为“ON”，则意味着标准曲线必须过零点（0，0），既方程式中的“a”为“0”；若此项设置为“OFF”，而且“a”与“0”差距很大，则按“ZERO”仪器也不会显示出“0”。例如，对于曲线“C= -2 +（500×Abs）”来说，调零的结果是显示出“-2”。

3.10.35 按“↓”键，仪器显示：

450 nm Calib Formula : F 0

3.10.36 按“ENTER”，仪器显示：

450 nm F 0 : C=Piecewise

3.10.37 按“ENTER”，仪器显示：

450 nm F 0 : r2 = n / a

“F0”就是“0”方程，就是点到点的标准曲线，用这种曲线一般不会达到最佳的曲线拟和效果，也没有相关系数（n/a），见图 18：标定曲线。

3.10.38 按“↓”键，仪器显示下述三个方程之一：

“F1: r2 = 0.99530 或 F 2 : r2 = 0.99322 或 F 3 : r2 = 0.99212

“F1”是线性曲线，“F2”是二次方程曲线，“F3”是三次曲线方程，如果需要观察不同曲线的“r 2”值，可以按“↑”键。

** 重要提示 **

并非仅仅依靠“r2”值来选择曲线的形态，当二次或三次曲线的“r2”值接近于“1.000”时，并不是说明该种形态就是合适的，最好是将标准曲线打印出来或用手画出该曲线，才能了解何种曲线最合适。

3.10.39 按“ENTER”接受所选曲线的形态，仪器显示（举例）：

450 nm F 1 : C = a + bA

如果需要观察相关系数的数值，可以滚动“↓”键。如果标准曲线表中没有数据点，可按“ENTER”并进行编辑出相关系数，而后按“EXIT”继续标定。

3.10.40 按“↓”键，仪器显示：

450 nm Timer 1 : Not Set

3.10.41 如果需要输入时间间隔，可按“ENTER”，仪器显示：

450 nm Timer 1 : MM : SS

3.10.42 用数字键输入分钟数和秒钟数，如输入“3 3 0”，仪器显示：

450 nm Timer 1 : 3 : 30_

3.10.43 按“ENTER”确认，如果输入的数据有误，可按“CE”清除输入的最后一个数字，而后重新输入正确的数字，按“↓”，仪器显示：

450 nm Timer 2 : Not Set

3.10.44 如果需要，可以避免重复第 4244 步输入最多四个时间间隔，按“ENTER”接受每个输入的时间间隔，当最后一个时间间隔输入完成后，按“↓”键。

如果不需要输入时间间隔，可按“↓”键，仪器提示：

450 nm Store Program

按“ENTER”可以储存该测量程序，而仪器自动退回至显示“Create Program”；如果不想储存程序，可按“EXIT”。如果需要修改程序，见 3.11 节内容。

如果程序只含有一个标准点，则曲线是一条通过该点和原点（0，0）的直线。

如果程序含有两个或更多（最多 45 个点）个点，则用户可以选择分段或直线方式来拟合吸光度和浓度间的关系。

如果程序含有四个或更多（最多 45 个点）个点，则用户可以选择分段、直线或二次曲线方式来拟合吸光度和浓度间的关系。

如果程序含有五个或更多（最多 45 个点）个点，则用户可以选择分段、直线、二次曲线或三次品曲线方式来拟合吸光度和浓度间的关系。

若要使用已建立好的程序，可以用箭头键滚动至需要的程序号，或直接用数字键输入需要的程序的号码，如果程序中含有时间间隔的设置，则测量样品时也要执行同样的时间间隔。

如果所测样品的浓度超过了设置的高限，仪器的显示闪烁，以示超标，此时需要将该样品稀释后重新测量。

如果所测样品的浓度超过了设置的低限，仪器的显示闪烁，以示超标。

3.11 编辑用户自建的程序

储存在用户自建程序 1 中的所有选项中的参数均可以被调出并进行添加、删除或修改，在编辑过程中的任何时候，军可以按“EXIT”终止并推出编辑，仪器提示用户是否储存所进行的修改“Store Changes？”，按“ENTER”储存并退出，按“EXIT”退出而不储存。

如果愿意，用户可以仅仅修改程序中的标定曲线表格，比如使用了新的试剂或别的样品基体，而其它的参数保持不变。如果用户不能确认所进行的改变，可以先复制出原来的程序内容做参考，这样一来，如果修改有误，仍可以使用原来的程序。

修改用户自建程序的方法如下：

1. 按“I / O”键开机，仪器自检后显示：

500 nm Enter Program #

2. 如果仪器此时处于瞬时状态，需进入“SETUP”菜单（按“SHIFT SETUP”）将其改为恒定状态，按“EXIT”退回上一个显示内容。
3. 按“SHIFT USER PRGM”进入建立程序菜单，仪器显示：

500 nm Create Program

4. 按“↓”键一次，仪器显示：

500 nm Edit Program

5. 按“ENTER”，仪器显示：

450 nm Edit Prgm : 954

6. 如果显示出的程序号正好是需要修改的程序，则按“ENTER”；否则，用箭头键滚动到需要修改的程序号，或用数字键直接输入需要修改的程序的号码。
7. 当仪器显示出需要修改的程序的号码时，按“ENTER”，仪器显示：

450 nm Program Name :

如果需要修改程序内容，按“ENTER”；否则按“↓”，仪器显示（举例）：

450 nm Nitrate in Pond I

8. 此时光标会闪烁，按“SHIFT ←”键使光标向左移动，移动过程中会消除经过的字符，此时用户可以在光标的左边加入新的字符，按“ENTER”接受新的字符，继续按“SHIFT ←“”键可以移动光标输入更多新的字符。
   修改完成后，按“ENTER”确认。
   修改化学符号的过程与修改程序名的相同。

“Edit Program”（编辑程序）的其余步骤与建立程序时的步骤相同，详见 3.10 节。
仪器需要约 35 秒钟储存修改过的程序，此段时间内不要动仪器。

3.12 清除用户自建程序的方法：

1. 按“I/O”键开机，自检后仪器显示：

500 nm Enter Program #

2. 按“SHIFT USER PRGM”键进入 建立程序菜单，仪器显示：

500 nm Create Program

3. 按“↓”键两次，仪器显示：

500 nm Delete Program

4. 若要消除已建立的某个程序，按“ENTER”（否则按“EXIT”），仪器显示：

500 nm Delete Prgm : 954

5. 如果显示的程序号就是需要消除的程序，按“ENTER”；如果不是，可以用箭头键滚动到需要消除的程序号，或者用数字键直接输入程序号，按“ENTER”。
6. 仪器显示：

500 nm Are You Sure ?

7. 按“ENTER”就可以消除选定的程序，此时仪器显示：

500 nm Program Deleted

而后仪器回到“消除程序菜单。

3.13 拷贝一份用户自建的测量程序：

拷贝程序子菜单允许用户将用户自建的程序拷贝出来，以利用其中的标定曲线等资料，拷贝时，程序中的所有内容（包括仪器的设置、时间间隔、标定曲线等信息）均被拷贝出来。工厂建立的样板程序编号为 900 至 949 号，其中的标定数据是没有意义的，需要用实际测量的数据代替；对于其他的样板程序，其中的数据是半定量的，用户要填入准确的测量结果。有测量样板程序的参数有以下几个：砷、钡、自动催化法测铜、钾、TKN、硫酸盐。只有用户自建的测量程序和样板程序可以被拷贝。拷贝程序后，用 3.10 节中描述的方法输入标定数据。

1. 按“I/O”键开机，仪器自检后显示：

500 nm Enter Program #

2. 按“ SHIFT USER PRGM ”键进入建立程序菜单，仪器显示：

500 nm Create Program

3. 按“ ↓ ”键，仪器显示：

500 nm Copy Program

4. 按“ ENTER ”可以拷贝程序（若不需要拷贝，按“ EXIT ”），仪器显示：

500 nm Copy 968 → ___

5. 如果仪器中闪烁的程序号不是要拷贝的程序的号码，可以用箭头键滚动到需要拷贝的程序号，或者用数字键直接输入程序号，当正确的源程序的号码显示出来后，按“ ENTER ”，仪器显示：

500 nm Copy 968 → 951

6. 此时闪烁的数字就是仪器中可以使用的最小的用户自建程序的号码，如果确实要将源程序拷贝到 951 号位置，按“ ENTER ”；如果要拷贝到其他的位置中，可以直接输入目的位置号码或用箭头键滚动到目的位置号码，而后按“ ENTER ”，并记录下此号码已做参考。
7. 仪器显示：

500 nm Program Copied__

而后仪器显示：

500 nm Copy Program ___

具体输入标定点的数据的方法见 3.10 节的第二十四步骤。

第四章 仪器的安装

4.1 安装电池

电池的安装位置在仪器的底部，操作时先确认比色皿室内是空的。先将仪器倒置于平台上，按以下方法操作：

1. 断开所有于仪器连接的电线（如 RS232、交流电连线、充电器连线等），按照“图 19”所示打开电池室的盖子。
2. 按照“图 19”所示在电池架上放入六节 D 型电池，不要在此仪器上使用镍镉电池，因为该种电池电压太低。

** 提示 **

如果铅酸蓄的外壳损坏，则电池中的硫酸有可能流出来，如果流出的硫酸接触到皮肤，必须用清水冲至少 15 分钟，并脱去沾有硫酸的衣服。

** 危险 **

如果错误地使用了镍镉电池，可能会引起火灾。

** 提示 **

安装 D 型电池时要注意电极一定要放置正确，不正确的安装可能回损坏仪器，或对操作者有危险。

** 危险 **

除非维修电池，否则不要打开电池盖。

3. 将电池架上的电缆与仪器中的电缆连接。
4. 如果用可充电的电池代替 D 型电池，将充电电池放入电池室内，并将仪器上的电缆与电池的电缆连接，安装时注意使电池上的“Carefree”标签对着操作人员，这样可以将硫酸液流出的可能性减少到最小程度。
5. 安装好电池室盖，并将仪器放正。
6. 虽然铅酸蓄电池可以马上投入使用，但是，最好在仪器的大量使用前充电 18-20 个小时。

4.2 联结 RS232 电缆

** 注意 **

为了使仪器处于最佳使用状态和防止 ESD，应使用三芯屏蔽电缆，打印机或 CRT 显示器使用金属屏蔽电缆。

“图 12”显示仪器的 9 针 RS232 接口在仪器的背面，替换件清单中列出了适用的 RS232 电缆号。

RS232 接口的缺省设置内容见 3.1 节可以接串行口打印机或计算机。

使用串行口至并行口转换器就可以连接并行口的打印机或计算机。

如果需要，可以按照表 9 的内容进行设置。

4.2.1 增加的接口信息：

依据所使用的接口，下列内容可能是有用的：

- DR/2010 仪器传送一个停止位
- 每一行的末尾传送一个回车和进行符
- DR/2010 使用硬件握手信号

第五章 仪器的维护

5.1 清洁

5.1.1 分光光度计

始终保持分光光度计和比色皿的清洁，使用镜头纸或不起毛的布擦样品池室左边的 光电池玻璃。

5.1.2 样品池

使用清洁剂淋洗几便，而后用去离子水淋洗，某些情况下可能需要用酸清洗，干燥前再用丙酮淋洗一便。

5.1.3 流通池

可以将流通池取出查看其玻璃上是否有有机物的膜，如果脏了，可以先将其浸入清洁剂中，而后用去离子水淋洗，不要用有机溶剂清洗流通池。必要时，可以将流通池拆开清洗。

** 提示 **

不要用流通池测量含有有机试剂的样品，因为有机试剂可能与流通池所用的塑料组件相溶，损坏仪器，或对操作者有害。

5.2 零件更换

为了保护仪器的电子器件不受损坏，每一次取出电池或打开灯盖之前要关闭仪器，并将所有电缆取下。

5.2.1 更换电池

当仪器显示“ LOW BATTERY ”时，要更换 D 型碱性电池（或给使用的铅酸蓄电池充电），先确认仪器已经关闭，电缆取下。同时需更换全部六节电池。

5.2.2 更换光源

更换光源的步骤如下：

1. 先确认仪器已经关闭，电缆取下，将样品池室内的物品取出，将仪器倒置与平台上
2. 拧下灯室盖上的螺丝，打开盖子（详见图 21）
3. 从灯座上取下金属夹，也许需要使用一些工具。取出灯，松开两头的螺丝
4. 将新的灯放入灯室，注意光路朝右，将灯按入底座固定，最后夹好夹子。
5. 装回灯室盖。
6. 按照 5.3 节内容进行光源校正

5.3 光源校正

1. 进入仪器设置程序（SETUP），选择光源恒定工作状态，按“ ENTER ”，滚动“↓”键至“ Adjust nm”选项
2. 取出样品池室内的物品，盖好仪器盖，按“ENTER ”，将波长调整到约 850nm 处，此时仪器显示“ Zero Required ”
3. 按“ ZERO ”键，仪器显示“ %T Peak Filter ”
4. 将滤光片放入样品池室中，标签朝右，盖上仪器盖
5. 使用波长调节器调节波长，从 850 nm处开始减小波长值，同时观察透光率的读数，

记录其最大时的波长值；将波长值向回调约 10 nm，重复上述步骤，确定最大透过率的准确波长位置，并停止于该位置。

** 注意 **

第五步骤可以重复多次直到达到准确的位置

6. 按“ENTER”，仪器显示“ARE YOU SURE？”
7. 按“ENTER”，仪器开始波长校正，完成后仪器短暂显示“Completed”，而后显示“Enter Program #”。如果结果不理想，请与 HACH 公司维修中心联系。

如果想使用仪器的出厂设置值，进入该菜单后按“↓”两次，当仪器显示出“Default Setup:”时按“ENTER”。

第六章 故障信息

6.1 介绍

只有少数几种问题允许用户自行解决，比如换灯或换电池，其余的问题请与 HACH 公司的维修部门联系。

6.2 操作信息

6.2.1 命令无效

当按键要求仪器执行某个操作，而仪器不能执行该项命令，则仪器瞬间显示出 16 个“*”字符，同时发出三声蜂鸣声（如果蜂鸣器设置为“开”）

6.2.2 输入的程序号不存在

如果输入的程序号并不存在，则仪器显示“No Program XXX”，原因可能是按错了一个键。HACH 内存程序号为 0-899，用户自建程序号为 950-999，如果输入的程序好不在上述范围内，则仪器显示错误信息，此时可以重新输入号码或用箭头键滚动到需要的程序号。

6.2.3 仪器盖未关闭

当仪器自检或设零时如果仪器盖没有盖好，则仪器显示“LID OPEN？”，此时可以盖好仪器盖或使用遮光罩，按“ENTER”以重新执行操作命令。当开机时没盖仪器盖，也会显示上述信息，此时可以盖好仪器盖或使用遮光罩，或使用流通池后再开机。

6.2.4 “Lamp Out”

如果测量时光的强度不足，则仪器显示“LAMP OUT？”，原因有以下几种：

- 灯故障
- 灯的安装位置不对
- 样品池室内的适配器安装不对
- 仪器调零使用的空白样品太黑
- 低灯电压
- 其他的电子故障

检查以上几个方面，重新开始操作；如果解决不了问题，请与 HACH公司联系。

6.2.5 样品浓度超出标准曲线的范围

如果仪器显示“Over Range”或“Under Range”，则表示所测样品的浓度超出标准曲线的范围，确认所选程序是否正确，稀释样品，重新测量，超出标准曲线的测量结果是不准确的。

6.2.6 低电量

仪器始终在监视电池的电压，如果电池的电压低于 10%的使用寿命时，仪器会每隔一分钟响一声以提醒操作员，并显示下述信息（两秒钟）而后回到正常显示内容：

710 NM
LOW BATTERY

当电池的电压低于 7.2 伏时，仪器自动该用瞬时方式工作以延长电池的使用时间。当开机时电池的电压低于 7.0 伏，仪器发出蜂鸣声，显示“LOW BATTERY”而后自动关机，应立即更换电池或给蓄电池充电（见 4.1 节内容）。

也可以随时按“SHIFT BATT”键手动检查电池的电量，仪器显示电池的电压，并且以条码的形式显示电池的剩余工作时间，例如：

710 nm

8.0 ==========

表示电池的电压是 8.0 伏及电池的大致寿命的一半。上述的显示是瞬时的。

6.3 报警显示

如果仪器遇到问题，例如不能调零或者其它操作问题，仪器回显示以下内容中的一种或几种：

OFFSET

ZERO

INSTRUMENT

此时可以按“ENTER”重新测量。如果仪器仍不能工作，请与 HACH 公司联系。

欢迎联系哈希（中国）公司：

北京安恒测试技术有限公司

北京市海淀区车公庄西路乙19号华通大厦B座北楼12层

邮政编码：100044

电话：010-88018877

传真：010-88018288

上海市汉口路398号华盛大厦1305室

邮政编码：200001

电话：021-63508790/8710

传真：021-33040985

HTTP://WWW.WATERTEST.COM.CN

◎ 哈希公司，2000．保留所有权利