

3i 系列 操作手册

非接触式温度测量



www.raytek.com
获取最新特性

 **Raytek**[®]

保修卡

Raytek 对其生产每个仪器，担保自售出之日起一年内，在正常使用情况下，不会在材料和工艺上发生故障。此担保仅对初始买方有效。此担保不适用于保险丝、电池和任何由于误用、疏忽、事故或异常情况下操作导致的产品故障。

如在此担保下的产品发生故障，并且担保方检查确认确实有故障，只要在初始购买后一年内送至授权维修点，Raytek 会修复此仪器。担保方在维修时可能会选择为产品更换元件。对于初始购买后一年内送修的仪器，上述的维修和更换元件是免费的。如果由于误用、疏忽、事故或异常情况下操作导致的产品故障，维修需要最小量的花费。这样的情况下，如买方提出要求，维修开始前可以得到对此的维修价格评估。

前述的担保优先于任何其他明确的或暗示的担保，包括（但不限于）对任何可商用性和特定目的之适用性的暗示担保。无论在合约、民事侵权行为或其他情况下，Raytek 不对任何特殊事件、突发事件及其导致的损害负责。

全球总部

Raytek 公司
1201 Shaffer Rd. PO Box 1820
Santa Cruz, CA 95061-1820 USA
Tel: 1 800 866 5478
1 831 458 1110
Fax: 1 831 425 4561
solutions@raytek.com

Raytek de Mexico, S.A. de C.V.
13 Poniente #2313-2 Col. La Piedad Puebla,
Pue. CP 72160 Mexico
Tel: 52 222 230 4380
Fax: 52 222 230 4438
ventas@raytek.com.mx

中国 Raytek 公司
北京市朝阳区望京北路
9号叶青大厦A座
邮编: 100102
Tel: 86 10 6439 2255
Fax: 86 10 6437 0285
info@raytek.com.cn

Raytek Japan, Inc.
Okajima Building
1-2-14 Nishihonmachi, Nishi-ku
Osaka 550-0005, Japan
Tel: 81 6 4390 5015
Fax: 81 6 4390 5016
info@raytekjapan.co.jp

South American Headquarters

Raytek do Brasil
Av. Américo de Carvalho 916
Jardim Europa
Sorocaba, SP Brasil
CEP 18045-000
Tel: 55 15 32176046
Fax: 55 15 32175694
info@raytek.com.br

European Headquarters

Raytek GmbH
Blankenburger Straße 135
D-13127 Berlin, Germany
Tel: 49 30 4 78 00 8 400
Fax: 49 30 4 71 02 51
info@raytek.de

英国 Raytek
PO Box 120 Milton Keynes
Buckinghamshire MK1 1ZU
United Kingdom
Tel: 44 1908 630800
Fax: 44 1908 630900
ukinfo@raytek.com

Raytek France
5, Avenue du 1er Mai
Zae des Glaises
91120 Palaiseau, France
Tel.: 33 1 64 53 15 40
Fax: 33 1 64 53 15 44
raytek@wanadoo.fr

服务

Raytek 提供的服务包括紧急维修和标定。联系当地办事处或发电子邮件到 support@raytek.com 可得到更多服务信息。

©Raytek 是已注册的商标
而 3i 是 Raytek 公司的一个商标
©2002 Copyright Raytek Corporation
Rev K 2/02 56700-2

目录

简介	1
简单操作	2
操作	3
3I 便携式红外测温仪	3
瞄准系统	4
单激光瞄准	4
双激光瞄准	4
交叉激光瞄准	5
望远镜瞄准	5
带激光的望远镜瞄准	5
望远镜和激光瞄准	5
用望远镜瞄准	5
用激光瞄准	5
操作及调节	6
安装电池 / 交流适配器	6
调节面板和显示	6
调节系统	7
RUN 和 LOG 循环	7
RUN 循环	8
RUN 循环的仪器设置	8
RUN 循环下的温度测量模式	9
在 RUN 循环下 RECALL 数值	9
LOG 循环	10
LOG 循环的仪器设置	10
LOG 循环下的温度测量模式	10
在 LOG 循环下 RECALL 数值	11
重设到出厂缺省设置	7
使用三角架	12
数据输出	12
数字输出	12
RUN 循环下的数据输出	12
RUN 循环设置参数的输出	13
LOG 循环下的数据输出	13
LOG 循环设置参数的输出	14
模拟信号输出	14
技术参数	15
测温参数	15
操作参数	15
电气参数	15

环境要求参数	15
物理参数	15
默认值	16
没有调整	16
保养	17
电池更换	17
清洁	17
前窗口清洁	17
清洁外壳	17
激光器的维护	17
附录 A: 光学	19
如何阅读光学视场图	19
光学视场图	19
附录 B: 物体的发射率	21
如何确定物体发射率	21
典型发射率值	21
附录 C: 故障诊断	24
附录 D: 选件及附件	25
附录 E: 仪器标定的标准传递	25
附录 F: 遵从的公共标准 	26
术语表	27
索引	31

简介

概述

3i (TM) 系列仪器是便携式红外温度测量仪器。其每一种型号都经久耐用、且使用简便，可快速进行非接触、无损的温度测量。它可对机械设备、电力设备、生产设备等进行测量温度而无需停机，也可以对正在生产或在仓库里的产品温度进行测量而不会对产品的污染或损坏。

每一种型号的外壳均为注塑外壳，该外壳采用坚固、强度高的抗溶剂塑料。操作仪器时其扳机有两种状态（第二种状态仅用于数据存储）。每种型号的仪器中均含：

- 高质量的光学系统
- 红外探测器
- 集成微处理器的电路板
- 带有背景光的液晶显示屏
- 用于切换模式的薄膜触摸式开关
- 可装四节 AA 电池的电池仓
- 交流电源适配器输入插孔
- 信号输出插孔（模拟信号为：1mV/°C；数字信号为：RS232）
- 结实、带有内衬且易于携带的仪器套
- 背带

激光瞄准模式有四种：

- 单激光 — 指示测量区域的中心。
- 双激光 — 指示测量区域的直径。
- 交叉激光 — 两激光束交叉处即为最小直径测量区域所处的位置。
- 带有望远镜的单激光。

警告：激光的安全使用

带有激光瞄准的各型号在瞄准时发出的可见激光束对人眼有伤害。

因此应注意：

- 应避免激光束直射人眼，否则会伤害眼睛。
- 操作时要特别小心。
- 切不可用仪器对准别人。
- 应放到儿童够不到的地方。
- 详细信息请见仪器上的 FDA 激光标签。

包装内清单

3i 包装内含如下物品：

- 3i
- 手提箱
- 操作手册
- 四节 AA 电池
- 保修卡

型号确认

参考下表中的标准型号及其温度范围、光学分辨率、光谱范围、及瞄准系统。

可察看贴在仪器下面的标签确定仪器的型号。标签上印有表示型号的字符，其格式为：

XXXYYYZZZZZ

其中：XXX：为公司名称缩写

YYY：为产品种类（或产品名称的缩写）

ZZZZZ：为型号（表示型号的这一串可为 4 到 5 个字符长。参照以下的 3i 型号，比较标签和型号类别。）

3i 型号

型号	测温范围	光学分辨率	光谱范围	观察方式
LTDL2 及 LTDL3	-30 -1200 °C (-20 - 2200 °F)	75:1	8-14 μ	双激光
LTSC	-30 -1200 °C (-20 - 2200 °F)	75:1	8-14 μ	望远镜
LTCL2 及 LTCL3	-30 -1200 °C (-20 - 2200 °F)	75:1	8-14 μ	交叉激光
LRSC	-30 -1200 °C (-20 - 2200 °F)	120:1	8-14 μ	望远镜
LRSC L2	-30 -1200 °C (-20 - 2200 °F)	105:1	8-14 μ	带望远镜的单激光
LRL2 及 LRL3	-30 - 1200 °C (-20 - 2200 °F)	120:1	8-14 μ	单激光
P7DL2 及 P7DL3	10 - 800 °C (50 -1450 °F)	25:1	7.9 μ	双激光
G5SC	150 -1800 °C (300 -3275 °F)	50:1	5.0 μ	望远镜
1MSC	600 - 3000 °C (1100 - 5400 °F)	180:1	1.0 μ	望远镜
1ML2 及 1ML3	600 - 3000 °C (1100 - 5400 °F)	180:1	1.0 μ	单激光
2MSC	200 -1800 °C (400 - 3275 °F)	90:1	1.6 μ	望远镜
2ML2 及 2ML3	200 -1800 °C (400 - 3275 °F)	90:1	1.6 μ	单激光

3i 简单操作

简单操作

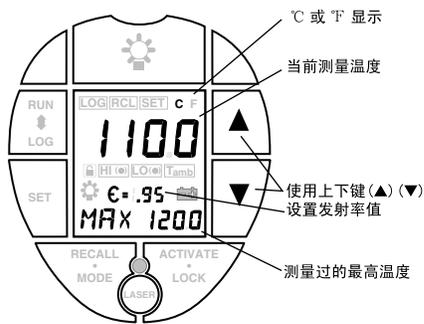
按照下面的步骤来简单操作便携式红外测温仪：

注：有关测温仪系统、模式、功能及操作的详细说明，请参阅 3 到 11 页。

- 将仪器对准待测目标（与目标垂直），扣动扳机。此时的温度值（以 °C 或 °F 表示）、发射率设定值、及测量过的最高温度值皆在显示屏上显示出来。
- 根据所测目标不同，将发射率设定到相应值。可通过按 ▲ 和 ▼ 键进行设置。（例如：用响应波长为 8 到 14 微米的仪器测量铸铁，发射率值应设定为 0.90；如果目标为沥青，发射率值应采用默认值 0.95；如果用其它光谱范围的仪器测量别的物体，请参阅附录 B 中的发射率表）。

重要提醒

对于短波长仪器（例如 2 微米或以下）：应避免在较强的太阳光下进行温度测量。如果背景的阳光很强时，即使目标不在测温仪的视场之内，仪器也会显示一个温度较高的数值。



简单操作显示

望远镜和激光瞄准

望远镜瞄准 — 望远镜被设计成要远离眼睛使用的，不要将望远镜放到眼前，否则无法看到目标。

按以下步骤用望远镜来测量温度：

1. 将背带绕过头部挂到颈中。
2. 将仪器远离眼睛直到能清晰看到目标。
3. 使用望远镜的十字准线来将仪器对准目标。
4. 继续进入**激光瞄准**。



正确的瞄准



错误的瞄准

激光瞄准

按下列步骤用激光测量温度：

1. 扣动扳机，如有必要按下 **RUN/LOG** 按键来改变测量系统。
 2. 按下 **Laser** 按键启动激光。
 3. 将仪器对准目标然后用激光或望远镜仔细瞄准。
- 注：请确认被测量的目标充满测温仪的视场。（请参阅 19 页的附录 A：光学视场图。）
4. 按下 **Lock** 按键将仪器锁定。
 5. 松开扳机。

如果正在使用 LOG 循环，请按下上下键 ▲ 或 ▼ 来选择存储测量结果记录位置号。扣住扳机不放直到听到“嘀”的一声，这表示测量已被存储。当前温度和测量过程中的最大温度都会被存进去。

注：扳机有两个状态，扣动扳机一下就启动第一个状态，扣住扳机不放则启动第二个状态（仅在 LOG 系统时需要操作）。

要防止数据被意外覆盖（如意外扣动扳机），请按下 **RUN/LOG** 按键退出 LOG 循环（LOG 标记会消失）。

手册这一部分包含以下内容：

- **3i 便携式红外测温仪**：图示并说明 3i 便携式红外测温仪的调节面板、显示屏和外观。
- **如何操作**：详细的用户操作指导，包括 RUN/LOG、RECALL 和 SETUP。
- **数据输出**：如何使用模拟和数字（RS232）输出，如何将测温仪连接到打印机、记录仪或电脑。

重要提示

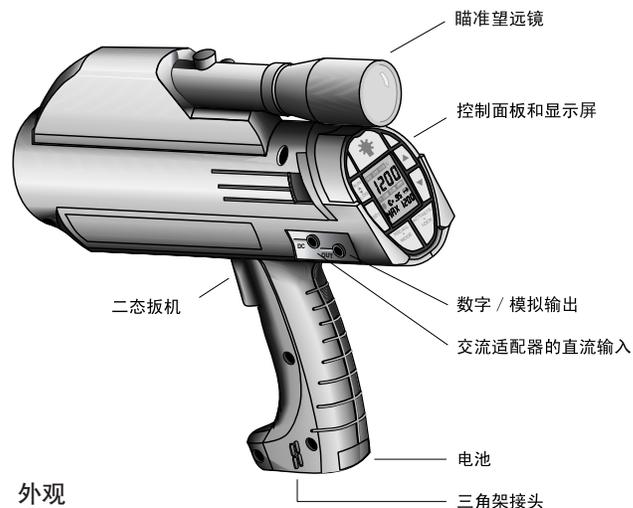
1. 要在显著的周围温度变化（太热和太冷）下测量时，仪器要 45 分钟来等待温度稳定。
2. 不要在靠近电磁场的地方使用，如电焊机和电感应加热器。这会导致测量错误。
3. 对于较小的响应波长（如 2 微米及以下），应避免在明亮的阳光下使用。强烈的周围光线会使在视场中没有目标的情况下，仍然显示似乎有效的高温读数。

3i 便携式红外测温仪

便携式红外测温仪无需接触物体即可测量物体表面的温度。它接收所测目标辐射的红外能量，然后计算出其表面温度。也可计算出测量过程中的平均温度、最高温度、最低温度和差值，并将其在显示屏上显示出来。其数字 / 模拟输出可用于数据记录、使用其它仪器设备或工艺控制器，也可实现温度测量值和发射率的远程显示。本机可由电池供电或由交流适配器供电。

仪器内的存储电路可存储数据用于以后调用，其存储功能可存 100 个温度测量值、发射率及报警值（便于生成文件和分析）。发射率是指被测量的物体吸收、透射和发射红外波段能量的能力。其值为 0.0（极光滑的镜面）至 1.0（黑体）之间。参阅附录 B 可得到更多关于发射率的信息。

下图所示为便携式红外测温仪的外观。



外观

便携式测温仪结构如下：

- **扳机** — 有两个状态。第一个状态为测温系统。第二个状态只在存储系统时起作用。在存储数据时，需扣住扳机直到听到“嘀”的一声即可（此声音表示测量的温度值已经存储）。松开扳机后机器进入休眠状态。
- **调节面板及显示屏** — 所有调节（扳机除外）均在调节面板上完成。显示屏上可显示测得的温度值、设定值、模式、状态及操作信息。
- **瞄准系统** — 每种型号都可以有激光瞄准或者望远镜瞄准。
注：在操作带有激光瞄准的机器之前，请参阅激光警告标签。
- **模拟信号输出** — 可将此输出接到模拟记录仪或打印设备，例如：记录仪或打印机等。
- **数字信号输出** — 本机的 RS232 接口可与计算机连接或直接接到打印机的 RS232 端口上。
- **直流输入** — 与交流适配器相连。
- **背带**。

瞄准系统

本仪器的瞄准选项有激光、望远镜或激光望远镜组合瞄准器。单激光和双激光光斑型号和交叉激光型号都有激光瞄准。

激光瞄准器的功耗有两种等级，请您将仪器上的标签与下表对照即可得知是哪一种功耗。表 1：给出两种激光瞄准器的规格。

警告

如不按此处规定的激光瞄准器的使用规范而对其进行其它控制、调节或操作，会造成危险的激光辐射直曝。

警告：激光的安全使用

带有激光瞄准器的仪器，可发出人眼可见的激光，可对人眼产生伤害。请注意如下几点：

- 要避免激光直接射入人眼，否则会对眼睛造成伤害。
- 操作仪器时应格外小心。
- 切不可用仪器对准任何人。
- 请将仪器放在儿童够不到的地方。
- 详细信息请见仪器上的 FDA 激光标签。

按如下步骤操作激光瞄准器：

1. 将仪器对准被测量目标（不要对准任何人）。
2. 扣动扳机。
3. 按动面板上的**激光**开启按键。
4. 仔细瞄准（请参考后面节中的激光瞄准器的信息）。

注：松开扳机，激光自动关掉。锁定扳机时，激光不能锁定为开，在重读和设置仪器时，不能开启激光。

表 1：激光规格

	FDA Class IIIa	FDA Class II and IEC Class 2
材料	砷化镓	砷化镓
波长	630 到 670 nm	630 到 670 nm
功耗	<5 毫瓦	<1 毫瓦
作用距离 (与环境光强度有关)	可达 30 米 (100 英尺)	可达 15 米 (50 英尺)

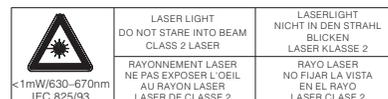
FDA Class II



FDA Class IIIa



IEC Class 2



单激光

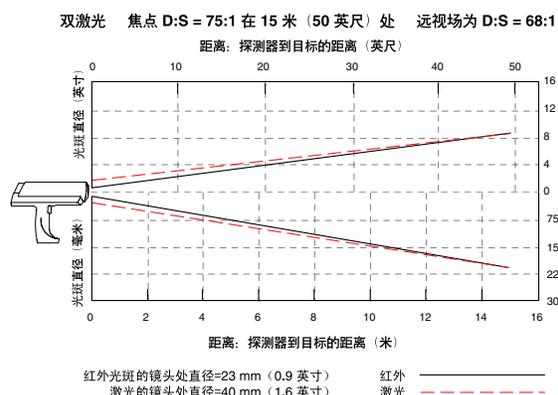
单激光的指示的是被测目标的中心，而不是光斑直径。（请参阅附录 A 中的光学视场图来确定被测目标光斑的直径）。



双激光

双激光的两束激光指示的是被测目标光斑的直径。测量目标的温度时，将仪器瞄准目标并前后移动仪器，使目标处于两束激光之内。

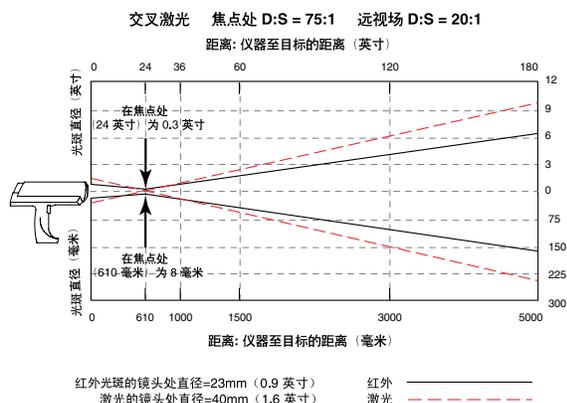
注：在近距离处红外和激光的光斑直径略有不同。激光束间的距离比被测光斑略大。参照下图是对红外场点和激光束直径的比较。



双激光和红外光斑直径

交叉激光

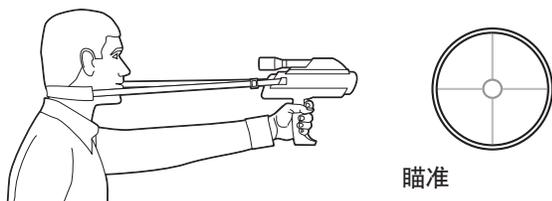
两束激光的交迭处即为仪器能测的最小目标尺寸之处（焦点），将仪器瞄准目标，并前后移动直到两束激光交迭到一起，此时仪器到目标的距离即为焦距。下图是对红外光斑和激光束直径的比较。



交叉激光与红外光斑直径

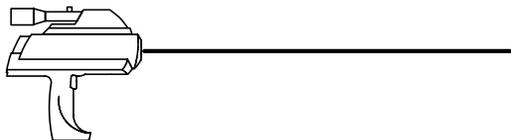
望远镜

望远镜瞄准模式是无视差瞄准（在焦点处）。从望远镜中看去，根据不同的型号，可看见有一个或两个圆环的标线。内圈的圆环指示的是在焦点处所测区域（请参阅附录 A 可知您手中仪器的焦距）。外圈的圆环指示区域大于或等于所有其他距离上的测量区域。



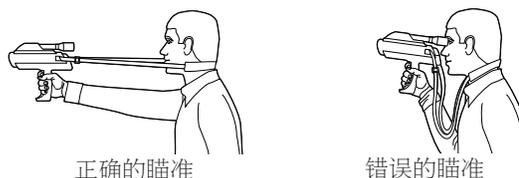
激光望远镜

单激光望远镜瞄准型号把望远镜的无视差瞄准和激光带来的便利结合在一起。这个组合件有一个 Class 2 的单激光，它指示的是被测目标的中心，而非被测视场的直径。望远镜有一条标线，它指示的是在焦点处测量的目标区域（请参阅附录 A 可知您手中型号的焦距）。



望远镜和激光瞄准

望远镜瞄准 — 望远镜被设计成要远离眼睛使用的，不要将望远镜放到眼前，否则无法看到目标。



按以下步骤用望远镜来测量温度：

1. 将背带绕过头部挂到颈中。
2. 将仪器远离眼睛直到能清晰看到目标。
3. 使用望远镜的十字准线来将仪器对准目标。
4. 继续进入**激光瞄准**。

激光瞄准

按下列步骤用激光测量温度：

1. 扣动扳机，如有必要按动 **RUN/LOG** 按键来改变测量系统。
2. 按下 **Laser** 按键启动激光。
3. 将仪器对准目标然后用激光或望远镜仔细瞄准。
注：请确认被测量的目标充满测温仪的视场。（请参阅 19 页的附录 A：光学视场图。）
4. 按下 **Lock** 按键将仪器锁定。
5. 松开扳机。

如果要存储测量数据，按 **Mode** 按键进入 **LOC** 模式，然后按下上下键 **▲** 或 **▼** 来选择想存储测量结果的记录位置号。扣住扳机不放直到听到“嘀”的一声，这表示测量已被存储。当前温度和测量过程中的最大温度都会被存进去。

注：扳机有两个状态，扣动扳机一下就启动第一个状态，扣住扳机不放则启动第二个状态（仅在 **LOG** 系统时需要操作）。

要防止数据被意外覆盖（如意外扣动扳机），请按下 **RUN/LOG** 按键退出 **LOG** 循环（**LOG** 标记会消失）。

操作及调节

本节讲述如何装入电池和连接交流适配器，以及如何为仪器设置、测量和重读温度。

安装电池 / 交流适配器

用电池或交流适配器作为仪器电源

1. 电池电源为四节 AA 电池，装在手柄的底部。

注：也可使用镍铬电池，使用寿命要短很多。不同类型的品牌的使用寿命不同。表 2 中为新碱性电池大约的使用寿命。在显示电量不足时，如果关闭激光和背景光，可以再使用最多 4 小时。如果长时间不使用，需将电池取出。220 伏交流电压适配器必须经由 DIN VDE 0551 核准可以与 IEC 二级激光一起使用。

2. 经由 DIN VDE 0551 核准的交流电源适配器提供交流电源。

表二：电池寿命（碱性）

条件	连续使用时间 (小时)
关激光，关背景光	25
开激光，关背景光	12.5
关激光，开背景光	12.5
开激光，开背景光	10
“休眠”状态（松开扳机）	1 年

上表列出各种操作情况下碱性电池的大概使用寿命。请参阅第 3 页上的外观图，就能找到电池盒和交流电适配器插口。

调节面板和显示屏

下面以字母为顺序列出了各种显示和调节，参见以下的调节面板和显示屏插图。

Activate 按键：按下此 **Activate** 键可激活 HAL（高温报警）、LAL（低温报警）、或 TAM（环境温度补偿），或在设置中循环切换数字 / 模拟或 °C/°F。

背景光按键和标记：显示屏上带有背景光，可在光线较暗的条件下用。按下 **背景光按键** 可使背景光在“亮”与“不亮”两状态之间切换。为节省电池，该功能仅在必须使用时才用。

注：当电池电压降到 4.0V 以下，背景光自动关闭。

电量不足标记：本机由四节 AA 电池供电。当电压降至 4.6V 以下时，该标记出现在显示屏上。

注：关掉背景光和激光可延长电池的使用时间（参阅表 1 各种情况下的电池寿命）。

摄氏 / 华氏标记：°C 或 °F 标记指示选择的温标。

LOG 按键和标记：在扣动扳机的同时按下 LOG/RUN 键可在 LOG 和 RUN 两个测量系统间切换。当仪器进入 LOG 循环，LOG 标记出现在显示屏上。

发射率显示：在存储或重读时显示选择的发射率值。

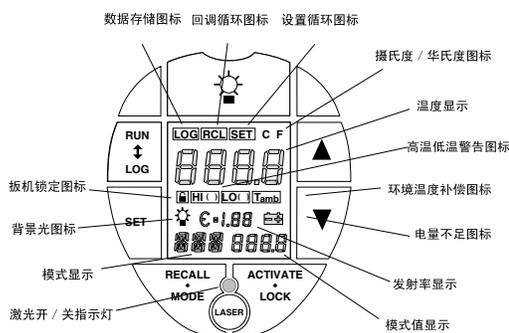
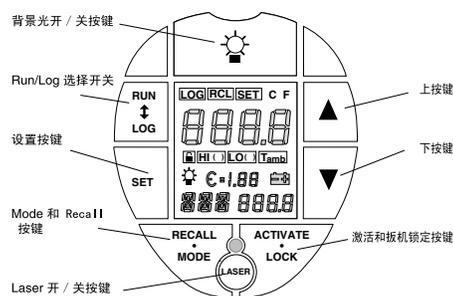
▲ 和 ▼ 按键：按下 ▲ 和 ▼ 键设置发射率值、DOI（数字输出间隔）的时间、HAL（高温报警）和 LAL（低温报警）温度、TAM（环境温度补偿）或 LOG 存储单元数。

高温和低温警告标记：在 HAL 激活时，当测得的温度高于或等于 HAL 的设定值，HAL 标记闪动同时蜂鸣器鸣响。同样在 LAL 激活时，当测得的温度低于或等于 LAL 的设定值，LAL 标记闪动同时蜂鸣器鸣响。

注：如果处于报警状态时，那么当在数字输出模式下向外输出 RS232 数据时，蜂鸣器发出两种声音：一种是通常的报警声音接着是一声高音调的声音。

Laser 开 / 关按键和标记：按下此开关可使激光开或关（当仅有望远镜瞄准型号时不适用）。

注：当处于 LOCK 模式或电池电压低于 4.3V 时，激光自动关闭。



调节面板和显示屏

温度显示: 显示温度的测量值, 或者显示测得的最后一个温度值 (当按下 **RECALL** 按键)。

Mode 键: 按下此键可切换模式。

模式显示和模式值显示: 模式显示可显示所选定的模式。模式值显示可显示该模式选定的温度值、报警点的设置值或存储单元数。

Recall 按键和标记: 按下此键重读温度并显示 **Recall** 标记。

Run 按键: 扣动扳机后按此按键可在 **RUN** 和 **LOG** 循环间切换。

Set 按键和标记: 按下此键可设置仪器参数, 同时显示 **Set** 标记。使用 **Set** 设置存储值。

Tamb 标记: 当开启环境温度补偿功能时显示此标记。此功能仅在 **RUN** 循环时起作用。

扳机锁定标记: 扣动扳机后, 按下 **ACTIVE** 键后即可锁定扳机, 同时此小挂锁标记出现在显示屏上。

调节系统

RUN 和 LOG 测量系统: 3I 可使用 **RUN** 和 **LOG** 两种系统来测量温度。按下 **RUN/LOG** 按键可在此两种系统中切换。**RUN** 循环对有问题的光斑快速测量温度, 而 **LOG** 循环测量数据并保存以便以后下载。在 **RUN** 和 **LOG** 循环时都可以设置数值和重读信息, 但它们有不同的温度测量功能和模式。

在开始使用此便携式仪器前, 请注意下面几个操作规则:

1. 在下面的几种情况下经过不同的时间后, 机器进入“休眠”状态 (此时机器耗电极低, 无显示、无激光、无背景光):
 - **LOG** 循环 (松开扳机后): 即刻
 - **RUN** 循环 (松开扳机后): 即刻
 - **RECALL** 重读模式 (按过最后一个按键后): 10 秒钟
 - **SET** 设置模式 (按过最后一个按键后): 10 秒钟

2. 任何时候下背景灯均可开或关。

3. 激光只可在测温时使用。

4. 在使用 **LOG** 循环测温时, 扳机只有两个状态。第一种为测温, 第二种按住扳机不放手是用来存储温度值的。

5. 华氏 °F 或摄氏 °C 标记闪烁表示正在测温, 而在重读和设置时此标记不闪。

6. 在测温时, 可将扳机锁定。

7. 要设置或重读数值, 则需先松开扳机再按下 **Set** 或 **Recall** 按键。

8. 扣住扳机并同时按下 **Mode** 和 **Activate** 按键, 可使仪器恢复出厂时的缺省设置并清空所有以前存储的数据。重新安装缺省设置后会发出“嘀”的一声。参阅 18 页上的各种型号的缺省设置。

RUN 循环

RUN 循环测量温度并立即对此作分析。在开始设置、测量或重读温度前确认处于 RUN 循环。按下 **RUN/LOG** 按键直到 LOG 标记消失，这样就进入 RUN 循环了。

RUN 循环的仪器设置：

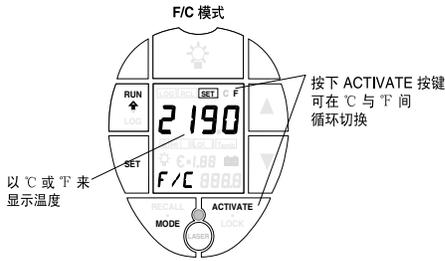
RUN 循环下有六种设置模式：°C/°F、HAL、LAL、TAM、DIG/ANA 和 DOI。

按以下步骤可设置 RUN 循环中的有关模式和功能：

1. 如果必要可松开扳机或将扳机锁定解锁。
2. 按下 **SET** 按键激活 **SET** 标记。
3. 如果必要可按下 **RUN/LOG** 按键，使 LOG 标记在显示器上消失。

注：

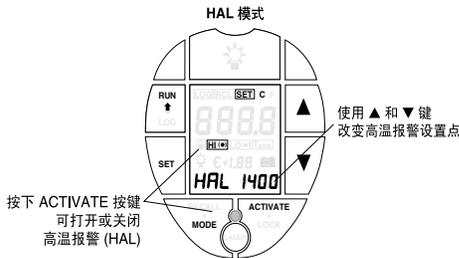
- 按下 **Mode** 按钮改变模式。
- 如果环境光线较暗可按下背景光按键使显示屏更亮。
- 温标：要设置温标，按动 **Activate** 按键可在 °C/°F 间切换。



- **高温警告 (HAL)**：设置高温报警，高于此温度时触发警告。

按以下步骤设置高温报警：

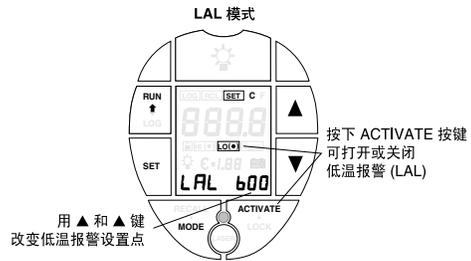
1. 按下 **ACTIVATE** 按键打开高温报警。
2. 使用 **▲** 和 **▼** 键设置报警温度。



- **低温报警 (LAL)**：设置低温报警，低于此温度时触发警告。

按以下步骤设置低温报警：

1. 按下 **ACTIVATE** 按键打开低温报警。
2. 使用 **▲** 和 **▼** 键设置报警温度。



- **数字 (DIG) / 模拟 (ANA) 输出**：按下 **ACTIVATE** 按键可在数字输出和模拟输出之间切换。

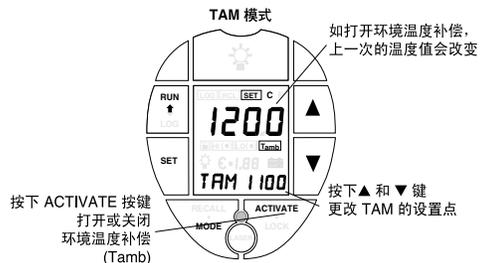


- **数字输出间隔 (DOI)**：数据传送的时间间隔（以秒表示），通过按下 **▲** 和 **▼** 键来设置或改变时间间隔。



- **环境温度补偿 (TAM)**：如果被测目标本身的发射率较低，它将反射附近物体的能量。这些附加的反射能量就会被加到被测目标的发射能量而引起测量误差。在有些情况下，目标附近的物体（如其他热源）温度比目标温度高很多，此情况下就必须用环境温度补偿功能来消除附加的反射能量所产生的影响。

注：当发射率值设定为 1.00 时该功能不起作用。



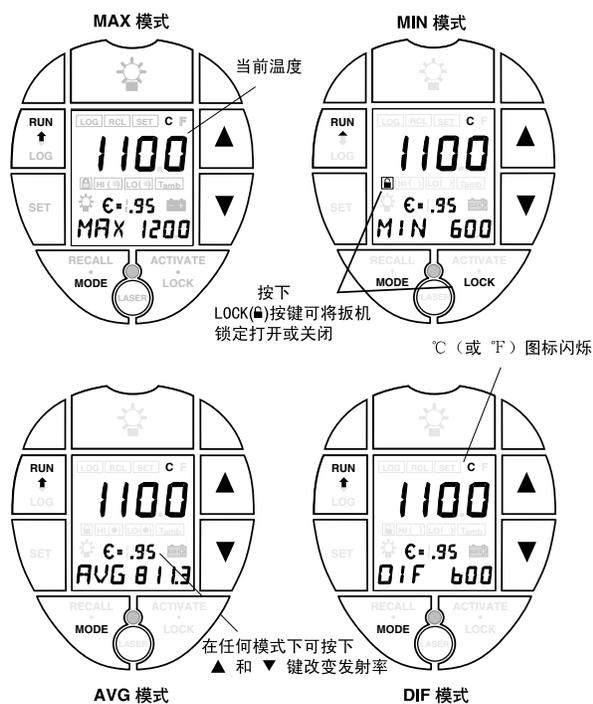
按下列步骤可设置或改变环境温度补偿：

1. 扣动扳机，按 **RUN/LOG** 按键直到 LOG 标记消失。
2. 将发射率值设定为 1.0。

- 按下 **Mode** 按键直到模式功能指示器上显示 **AVG** 图标 (平均温度)。
- 扣动扳机, 对准面对被测目标的物体和表面进行扫描。然后可在显示屏上读取一个环境温度平均值, 该平均值即为下面步骤 7 中要输入的反射环境温度值。松开扳机。
- 按下 **SET** 按键进入 **SETUP** 状态。
- 按下 **Mode** 按键直到显示屏上出现 **Tamb** 标记。
- 按下 **▲** 和 **▼** 键设置环境温度补偿值。
- 按下 **ACTIVATE** 按键启动环境温度补偿功能。**Tamb** 标记即出现在显示屏上, 表示该功能已经启动。(如果再按下 **ACTIVATE** 按键则关闭此功能)。
- 扣动扳机后重新设置正确的被测目标的发射率值。然后就可按前述的测量目标温度的一般步骤进行测温。此时所测得的温度、所有的计算值以及模拟和数字输出均加上环境温度补偿功能。

RUN 循环下的温度测量模式

有四种温度模式: **MAX**、**MIN**、**DIF** 和 **AVG**。(如下图所示)



RUN 循环下的温度模式

- **MAX**: 显示最高温度。
- **MIN**: 显示最低温度。
- **DIF**: 显示最高和最低温度的差值。
- **AVG**: 显示从扳机扣动后所有读数的加权平均值。

平均温度 (AVG) 计算公式 (自扳机扣住开始计):

$$\frac{R1 + R2 + R3 + \dots + Rn}{n} = AVG$$

其中 **R** 为一个读数, **n** 为读数的个数。

按以下步骤切换温度模式:

- 扣动扳机。
- 按下 **Mode** 按键切换到所需的模式。

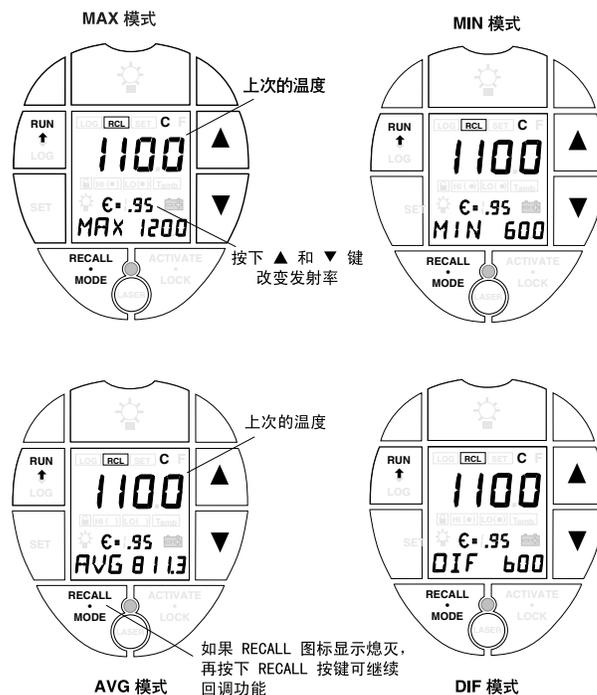
在 RUN 循环下重读数值

RECALL 包含四种模式: **MAX**、**MIN**、**DIF** 和 **AVG**, (如下所示) 上一次的温度值和发射率就在这四种模式中的一种一起显示。

按以下步骤重读数值:

- 如有必要, 松开扳机或将扳机锁定解锁。
- 按下 **RECALL** 按键, **RCL** 标记就出现在显示屏上。
- 按下 **RUN/LOG** 键, 使 **LOG** 标记在显示屏上消失。
- 从显示屏上读取重读的温度数据。
- 按下 **Mode** 按键切换模式。

注: 如果目标温度已知, 可通过按下 **s** 或 **t** 按键将显示温度调整到和已知温度一致, 这样就能得到目标的发射率。**MAX**、**MIN**、**DIF** 和 **AVG** 温度不会被更新。按下 **▲** 和 **▼** 键可改变发射率。



重读 — RUN 循环下的重读模式

LOG 循环

LOG 循环记录并存储温度便于以后的下载分析。在开始设置、测量和重读温度时请确认处于 LOG 循环。按下 **RUN/LOG** 按键直到 LOG 标记变亮，就进入 LOG 循环了。

LOG 循环的仪器设置

设置有两种模式：LOC 和 HAL。可选择存储位置并为每个记录设定高温警告值 (HAL)。参阅下面的 LOG 循环下的模式设置示意图。

■ **LOC**：可以设置 100 个温度记录，以供快速参考。

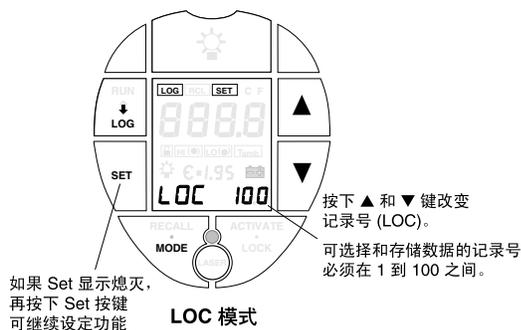
■ **HAL**：设置高温警告。

注：

- 按下 **Mode** 按键改变模式。
- 按下**背景光**按键可使显示屏更亮。

可按下列步骤设置 LOG 循环中的模式和功能：

1. 如果必要可松开扳机或将扳机锁定解锁。
2. 按下 **Set** 按键激活 **Set** 标记。
3. 如果必要可按下 **RUN/LOG** 按键，显示 LOG 标记。
4. 按下 **▲** 和 **▼** 键选择存储单元数 (LOC 模式)。
5. 按下 **Mode** 按键。
6. 按下 **▲** 和 **▼** 键为记录改变 HAL 设置 (HAL 模式)。
7. 按下 **Activate** 按键，激活选定记录的 HAL 设置。



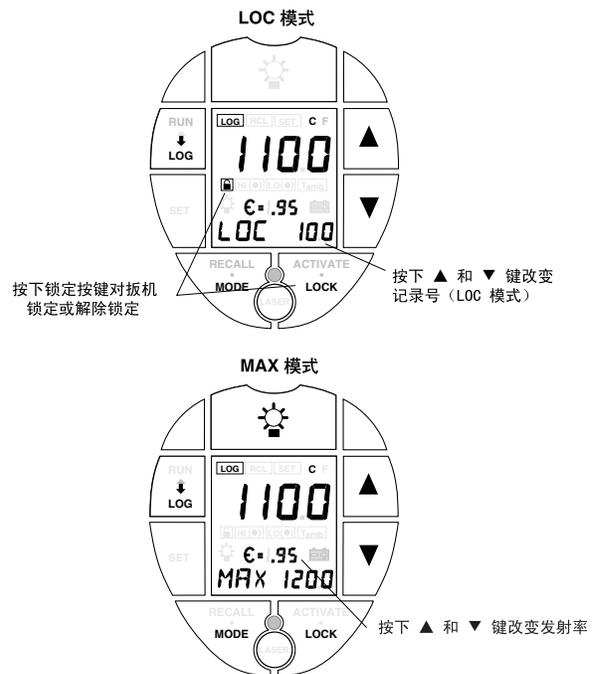
LOG 循环的模式设置

LOG 循环下的温度测量模式

LOG 模式下有两种温度测量模式：LOC (记录) 和 MAX (如下所示)。当测量温度时，显示当前的温度和发射率，存储单元数或 MAX 温度也会被显示。

1. 按下 **Mode** 按键可在 LOC 和 MAX 模式间切换。
2. 在 LOC 模式下按下 **▲** 和 **▼** 键改变存储单元数。
3. 在 MAX 模式下按下 **▲** 和 **▼** 键设置发射率。

注：如果存完数据后改变发射率，目标温度和最高温度都会被重置到 0，同时仪器会发出“嘀”的一声。

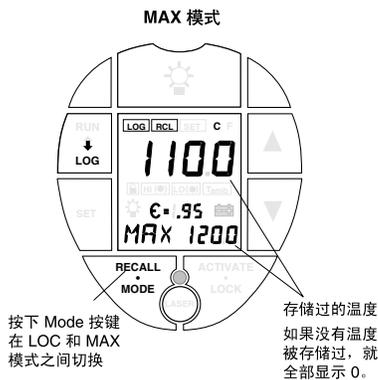
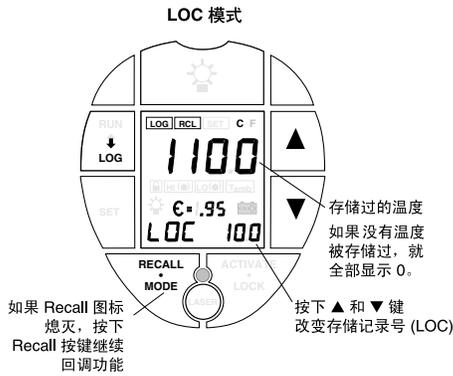


LOG 循环下的模式

LOG 循环下重读数值 — RECALL 包含两种两种重读模式: LOC (记录) 和 MAX (如下所示)。重读时, 会显示 100 条记录中每条记录的存储温度和发射率, 以及其存储单元数或最高温度。

按以下步骤重读数值:

1. 如有必要, 松开扳机或将扳机锁定解锁。
2. 按下 **RECALL** 按键, RCL 标记出现在显示屏上。
3. 如果需要按下 **RUN/LOG** 按键, 激活 LOG 标记。
4. 从显示屏上读取重读的温度数据。
5. 按下 **▲** 和 **▼** 按键 (LOC 模式) 选择从其他存储单元数重读数值。



重读 — 重读数值

使用三角架

本仪器可使用牢固的三角架, 便于连接到数字或模拟记录仪上, 或其它监控设备 (如计算机、打印机、图形记录仪或温控器) 上进行长时间的温度监控。

安装极为简单。本仪器在手柄底部有标准照像机用三角架增高装置, 只需将三角架的增高螺杆 (1/4-20) 拧入手柄底部的装置即可。

可将数字或模拟记录仪或其它控制设备连接到位于本机侧面的数字 / 模拟输出口 (标有 OUT 字样)。如果欲进行长时间监测, 只需扣住扳机, 然后按一下 **LOCK** (扳机锁定) 锁便可。

注: 电池不可能连续使用很长时间, 如欲长时间进行监测, 请将交流转换适配器接到本仪器的 DC IN 插口。

数据输出

本仪器的数据输出接口可直接与图形记录仪、打印机或计算机相连。本系列的所有型号均配有输出插口，用户可选择输出信号为数字信号或模拟信号。信号的输出格式如下：

■ 数字信号：RS-232

格式：ASC II 数据

波特率：9600

数据格式：8 位，一停止位，无奇偶。

■ 模拟信号：

对于除 1M 型号外：1 mV/°C 或 1 mV/°F。

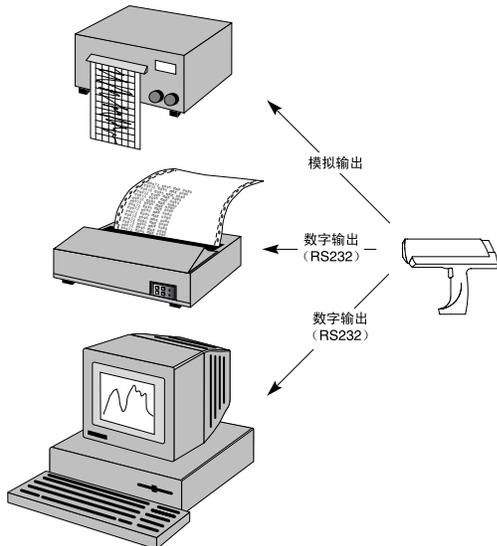
1M 的型号：1mV/°C 或 0.5mV/°F。

数字输出

下面各节叙述各种状态下的数字数据输出。

RUN 循环下的数据输出：在 RUN 循环下，当扳机被扣住，所有显示屏上的信息按照 DOI（在设置循环时设定）的时间间隔输出。在 HAL 或 LAL 被激活时，如果温度高于 HAL 或低于 LAL，就会输出 HAL 或 LAL 字符，否则就代之以三个空格。对于各种模式温度，输出字节为五个。对于 MAX、MIN 或 DIF，第五个字节是空格。对于 AVG，如果平均温度高于或等于 1000 度，最后一个字节为空格，如果不超过 999.9 度，所有五个字节都会被使用。总共输出 29 个字节。

表三是输出示例。表格的最上部分为每列含义的说明（此部分不是数据输出）。



数据输出

表三：RUN 循环下的输出示例

空格	主温度	空格	E (表示发射率)	空格	发射率值	空格	模式	空格	模式温度	空格	HAL, LAL 或三个空格	回车	换行	注释 (见下注释)
F	0072		E		0.95		MAX		0072			<CR>	<LF>	
F	0073		E		0.95		MAX		0073			<CR>	<LF>	
F	0090		E		0.95		MAX		0090			<CR>	<LF>	
F	0070		E		0.95		MAX		0090		HAL	<CR>	<LF>	1
F	0071		E		0.95		MAX		0090			<CR>	<LF>	
F	0081		E		0.95		MAX		0090			<CR>	<LF>	
F	0080		E		0.95		MAX		0090			<CR>	<LF>	
F	0070		E		0.95		MIN		0070			<CR>	<LF>	2
F	0070		E		0.95		DIF		0020			<CR>	<LF>	3
F	0081		E		0.95		AVG		088.4			<CR>	<LF>	4
F	-018		E		0.95		AVG		-11.5			<CR>	<LF>	5
F	0421		E		0.95		AVG		100.0			<CR>	<LF>	6
F	1480		E		0.95		AVG		999.9			<CR>	<LF>	7
F	1900		E		0.95		AVG		1000			<CR>	<LF>	8
F	0071		E		0.95		MAX		0090			<CR>	<LF>	
F	0081		E		0.95		MIN		-018		LAL	<CR>	<LF>	9
F	0081		E		0.95		MIN		-018			<CR>	<LF>	
C	0027		E		0.95		MIN		-028			<CR>	<LF>	10
C	0027		E		1.00		MIN		-028			<CR>	<LF>	11

注释：

1. 表示高温警告有效且温度高于或等于高温警告值。
2. 转换到 MIN 模式。
3. 转换到 DIF 模式。
4. 转换到 AVG 模式。
5. 主温度和平均温度都为负。
6. 平均温度变正，为 100°F。
7. 平均温度为 999.9°F。
8. 平均温度高于 999.9°F，小数位不再显示。
9. 表示低温警告有效且温度低于或等于低温警告值。
10. 温标由 °F 转为 °C。
11. 发射率改为 1.00。

RUN 循环设置参数的输出：进入设置循环后（显示 SET 标记），再次按动 SET 按键就可以把设置参数输出。在设置循环时，这些参数可随时输出。如果是小写字母表示该功能未激活（如 hal）；大写字母表示已激活（如 HAL）。输出数据为高温报警、低温报警、环境温度、温标和数字输出时间间隔，并以回车和换行结束，共计输出 39 个字符。通过按 SET 键，在任意时候可将设定值打印出来。下面为两个例子：

hal 0085 lal 0065 tam 0100 F;DOI 3600<CR><LF>
(hal、lal 和 tam 功能未激活)

HAL 0085 lal 0065 tam 0100 F;DOI 3600<CR><LF>
(HAL 功能激活)

上面两行表示：高温报警温度 = 85；低温报警温度 = 65；环境温度补偿值 = 100；单位为 °F；数字信号输出时间间隔 = 3600 秒。（符号 <CR> 和 <LF> 表示回车和换行并不打印出来）。

注：DOI 不适用于 SETUP 状态。

LOG 循环下的数据输出：当扣下扳机时，仅存有数据的记录上的数据被输出。

数据在下列情况下输出：

- 扣动扳机时，温标、主温度、发射率值、最高温度、存储单元数、高温报警、回车和换行被依次输出。
- 如果高温警告已启动，该记录所存的温度高于或等于 HAL，HAL 字符就会被送出，否则以三个空格代替。总共送出 32 个字符。

表四是输出示例，表格的上半部分为每列含义的说明（此部分不是数据输出）。

表 4：LOG/RUN 循环模式输出示例

°C 和 °F	主温度	E (代表 发射率)	发射率值	MAX 模式	已存的 最高温度	记录号	HAL	回车	换行	注释 (见下注释)
F	0072	E	0.95	MAX	0090	001		<CR>	<LF>	1
F	0095	E	1.00	MAX	0100	006		<CR>	<LF>	2
F	0070	E	0.95	MAX	0090	007	HAL	<CR>	<LF>	3
F	0090	E	0.97	MAX	0100	100		<CR>	<LF>	

注释：1. 记录 1 内存储的当前温度和最高温度。

2. 记录 6 内存储的当前温度和最高温度的发射率改为 1.00。

3. 记录 7 内存储的当前温度和最高温度，在高温警告激活的情况下其温度超过 HAL。当扣住扳机不放来向记录 7 存储当前和最高温度，由于当前温度也超过激活的 HAL 值，因此，在字符串的最后输出 HAL 字符。

注：在表四中，记录 2、3、4、5 和从 8 至 99 中均未存储数据，故这些记录无输出。在打印由单元 1 至 6 及 7 至 100 中的数据时，会出现一会儿停顿，这是因为仪器正在按存储单元数顺序查询存储的数据。

DOI 不适用于 LOG 循环。

LOG 循环设置参数的输出：松开扳机并按动 **Set** 按键就进入设置循环（LOG 和 SET 标记都会被激活）。再次按下 **Set** 按键就会输出存储设置参数。在设置循环时，可在任意时候将这些数据输出，包括高温报警值、温标和存储单元数，最后以回车和换行结束，共计 **16** 个字符。选择所需的存储单元数，按下 **Set** 按键输出此记录的高温报警值，大写（HAL）表示已被激活的高温报警，小写（hal）表示未激活的高温报警。只有当前位置的高温报警值才会被输出，如要输出其它记录的高温报警值，使仪器处于 LOG SETUP 状态后，选择相应的存储单元数，按下 **SET** 按键即可。如想输出所有 **100** 个记录的设置参数，按住 **SET** 按键约 **3** 秒即可。

表 5 是一个输出示例。表格的最上部分为各列含义的说明（此部分不是数据输出）。

表 5: LOG SETUP 的输出示例

hal 或 HAL	空格	高温报警值	空格	°C 或 °F	空格	记录号	回车	换行	注释 (见下注释)
hal		1000		F		001	<CR>	<LF>	1
HAL		1000		F		002	<CR>	<LF>	2
hal		0085		F		003	<CR>	<LF>	3
hal		0085		F		004	<CR>	<LF>	3
hal		0085		F		005	<CR>	<LF>	3
hal		0085		F		006	<CR>	<LF>	3
hal		0085		F		007	<CR>	<LF>	3
HAL		0065		F		008	<CR>	<LF>	4

注释：

1. 记录 1 上，高温警报未激活而温度为 1000 °F。
2. 记录 2 上，高温警报已激活而温度为 1000 °F。
3. 记录 3、4、5、6 和 7 上，高温警报未激活而温度为 85 °F。
4. 记录 8 上，高温警报已激活而温度为 65 °F。

注：DOI 不适用于 LOG SETUP 状态。

模拟信号输出：模拟信号输出由以下组成：

- 输出：除 1M 外的所有型号：1 mV/°C 或 1mV/°F
1M 型号：1 mV/°C 或 0.5 mV/°F
- 输出阻抗：1.3 千欧

使用信号输出插孔附件。

无论哪一种型号，输出的模拟信号为被测目标的实时温度。如果环境温度补偿功能（**Tamb**）激活，输出的模拟信号为经补偿后的实时测量值。

技术参数

测温参数

表 6 是各种型号的测温参数。

* 本仪器能在可测量范围的高低两端各扩展几度。

注：高、低温报警和环境温度补偿的设置范围和表 6 中的测温范围相同。

表 6：测温参数

	LT, LR, LRSCL2	1M	2M	G5	P7
测温范围	-30 to 1200 C (-20 to 2200 F)	600 to 3000 C (1100 to 5400 F)	200 to 1800 C (400 to 3275 F)	150 to 1800 C (300 to 3275 F)	10 to 800 C (50 to 1450 F)
光谱响应	8 to 14 微米	1.0 微米	1.6 微米	5 微米	7.9 微米
探测元件	热电堆	硅二极管	砷化镓二极管	热电堆	热电堆
显示精度	在环境操作温度为 23°C ± 5°C (73°F ± 9°F) 时，读数的 ±1% (1M 为 ±0.5%) 或 1°C (±1.5°F) 中取大者，或者目标低于 0°C 时为 ±2°C (±4°F)。				
模拟输出精度	显示读数 ±3mV				
重复性	读数的 ±0.5% 或 ±1°C (±1°F) 中取大者				
温度系数	环境温度每变化 1°C (1°F) 时，变化 ±0.1°C (±0.1°F)				

操作参数

表 7：操作参数

	LT, LR, LRSCL2	1M	2M	G5	P7
温度显示	°C 或 °F (可选)，多功能带背景光的 4 位 LED 显示				
显示及数字输出分辨率	1°C 或 1°F (在 AVG 模式下目标温度低于或等于 999.9°C 时为 0.1°C 或 0.1°F)				
显示调节	薄膜触摸式开关面板				
发射率	0.10 到 1.00 可调，步长 0.01 (缺省为 0.95)				
DOI (数字输出间隔)	1 到 9999 秒				
模拟输出分辨率	1°C 或 1°F				
记录号	1 到 100				
响应时间 (95% 响应)	700 毫秒	550 毫秒	550 毫秒	700 毫秒	700 毫秒

电气参数

表 8：电气参数

	LT, LR, LRSCL2	1M	2M	G5	P7
模拟输出	1mV/°C (1mV/°F)	1mV/°C (0.5mV/°F)		1mV/°C (1mV/°F)	
模拟输出范围	与表 3-1 中测温范围相同				
模拟输出阻抗	1.3 千欧				
数字输出	RS232, 波特率 9600				
数字输出范围	与表 3-1 中测温范围相同				
电源要求	4 节 AA 碱性或者充电电池，或直流 6 到 9 伏，200mA				

环境要求参数

表 9：环境要求参数

	LT, LR, LRSCL2	1M	2M	G5	P7
相对湿度	不结露条件下，环境温度最高到 30°C (86°F) 时，10% 到 95%				
存储温度	不装电池 -20 到 50°C (-4 到 120°F)				
环境工作温度	0 到 50°C (32 到 120°F)				

注：如果仪器内部温度超过 45°C (113°F)，激光自动关闭。

物理参数

表 10：物理参数

	带激光的型号	带望远镜的型号	带激光和望远镜的型号
	208 mm (8.2 英寸) 高 257 mm (10.1 英寸) 长 71 mm (2.8 英寸) 宽	244 mm (9.6 英寸) 高 257 mm (10.1 英寸) 长 71 mm (2.8 英寸) 宽	244 mm (9.6 英寸) 高 257 mm (10.1 英寸) 长 71 mm (2.8 英寸) 宽
	794 g (1.75 重量)	1000 g (2.21 重量)	1000 g (2.21 重量)

默认值

表 11: 针对型号的出厂默认值

	高温报警值	低温报警值	环境补偿值
LTDL, LTCL, LTSC, LRSC, LRL, LRSCL2	1200 C (2200 F)	0 C (0 F)	23 C (73 F)
1MSC, 1ML	3000 C (5400 F)	600 C (1100 F)	600 C (1100 F)
P7DL	800 C (1450 F)	10 C (50 F)	23 C (73 F)
G5SC	1800 C (3275 F)	150 C (300 F)	150 C (300 F)
2MSC, 2ML	1800 C (3275 F)	200 C (400 F)	200 C (400 F)

表 12 列出的对出厂默认值设置对所有型号有效

表 12: 非针对型号的的出厂默认值

功能	缺省
发射率	0.95
DOI (数字输出时间间隔)	60 秒
数字 / 模拟输出	模拟输出
扳机锁定	关
激光	关
背景光	关
高温报警	关
低温报警	关
环境温度补偿	关
温标: 售往美国	°F
温标: 售往美国以外	°C
状态	测温系统 MAX 模式
设置屏幕 (测温系统)	F/C
设置屏幕 (存储系统)	LOC (记录)
记录	1
存储数据 - 所有记录	
测量值	0°C 或 0°F
最高温度值	0°C 或 0°F
高温报警值	见表3-6
高温报警状态	关
发射率	0.95

注: 同时按住 **Mode** 和 **Activate** 按键, 可将仪器的参数重置为出厂时缺省设置。而在 LOG 循环测量时, 同时按住此两键就清除所有已存的数据。在这两种情况下, 仪器恢复缺省设置后发出“嘀”的一声予以提示。

电池更换

当显示电量不足标记时，需更换电池。轻轻按住电池盒盖（位于手柄的底部）中部并向外推，即可打开电池盒。用 4 节 AA 电池将旧电池换下。一定要将新电池的正负级方向放对（在手柄的边上，有一个表明电池正负级方向的示意符号）。将电池盒门关好。

清洁

应定期对仪器前面的窗口和外壳进行清洁。

前窗口的清洁

如果仪器的前窗口沾有灰尘测温时会产生误差。窗口较脆因此在清洁时应格外小心避免划伤。可用相机镜头纸或眼镜布擦拭窗口。

可定期在下述办法选择一种或多种方法来清洁窗口。

- 可用清洁的空气吹掉窗口上的灰尘。

注：用未经过滤的压缩空气吹窗口或直接用嘴吹窗口则会在窗口上产生冷凝作用，不但吹不掉窗口上的灰尘，反而使更多的灰尘吸附在窗口上。

- 可用驼绒刷轻轻刷去窗口上的灰尘。
- 如果灰尘太多可用相机镜头纸沾一点儿水擦。
- 可用异丙醇、乙醇、二甲苯、丙酮或柯达镜头清洗剂擦去窗口上的手指印或油污。可将这些液体滴在窗口上然后用相机镜头纸轻轻擦拭，直至看到表面的颜色为止，然后让其自然风干。切不可干擦，否则在窗口表面会造成划痕。

警告

切不可使用氨，含氨清洁剂、漂白剂、酸或强碱，否则严重损坏前窗口。

清洁外壳

可用沾有肥皂水或中性清洗剂的海绵或软布擦拭外壳，用软布轻轻擦拭显示屏。

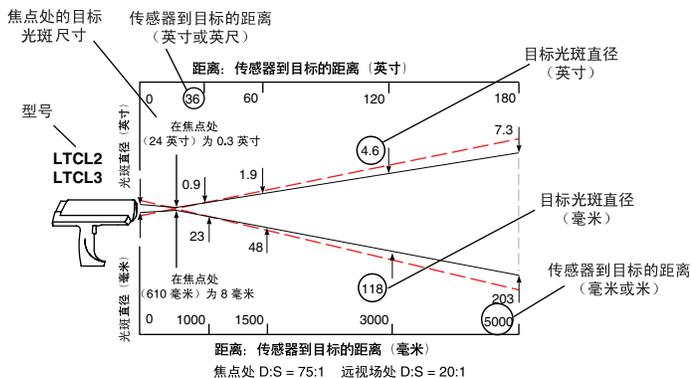
激光器的维护

如果激光器（只有带激光的型号有）不能正常工作，请与红外测温仪供应商联系，切不可擅自打开仪器外壳。

如何阅读光学视场图

光学视场图指示了在不同的距离（目标到仪器前部）处，仪器所能准确测温的最小的目标光斑直径。

每张光学视场图的底行是在不同光斑到传感器的距离，而顶行的信息是在此距离下不同的光斑直径。（见图 A-1）。所有尺寸为毫米、米或英寸。



红外光斑在镜头处的直径=23毫米（0.9英寸）
激光在镜头处的直径=40毫米（1.6英寸）

焦点处 D:S=到目标光斑处的距离除以焦点处的光斑直径
远视场处 D:S=在十倍焦距外处的比率

如何计算视场尺寸

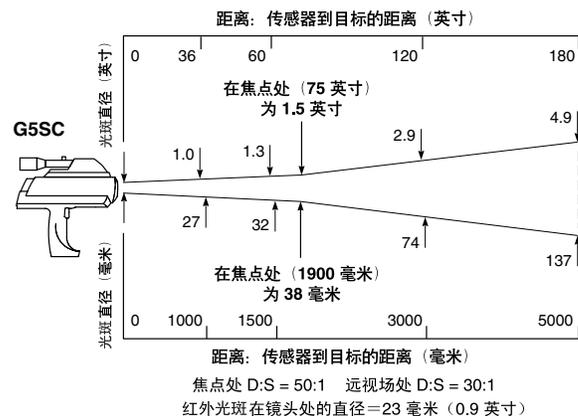
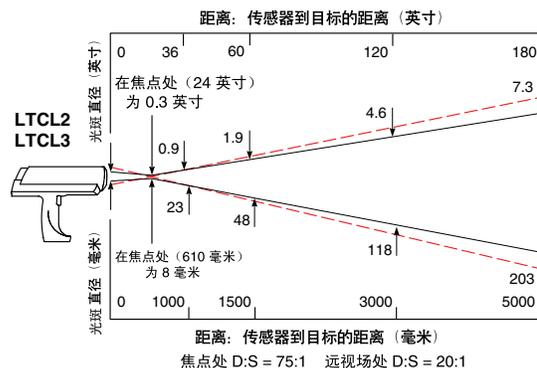
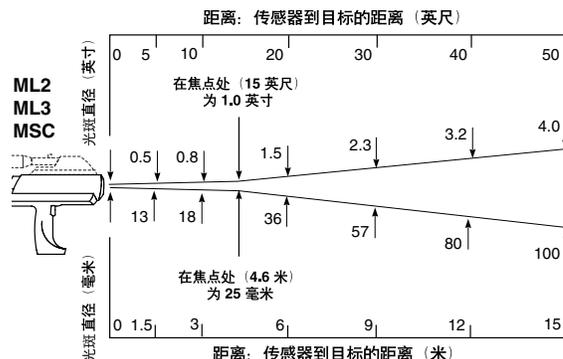
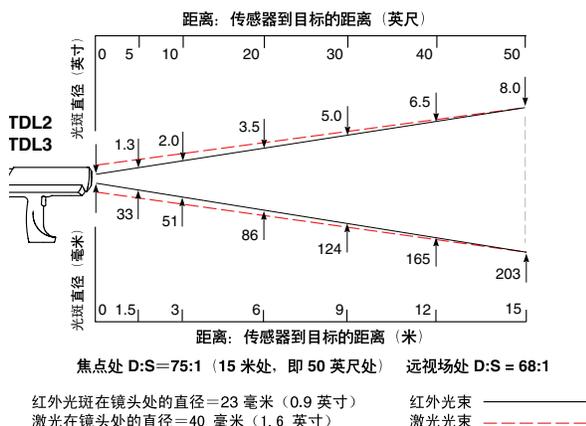
在光学图上可计算两已知点间的光斑的尺寸，可用下述公式：

$$S_x = S_n + \left[\frac{(D_x - D_n)}{(D_f - D_n)} \times (S_f - S_n) \right]$$

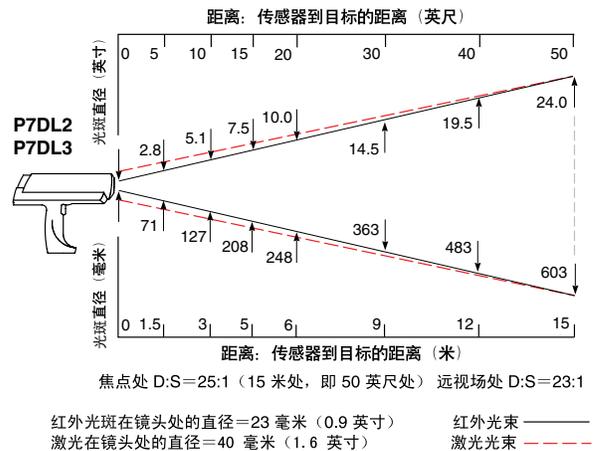
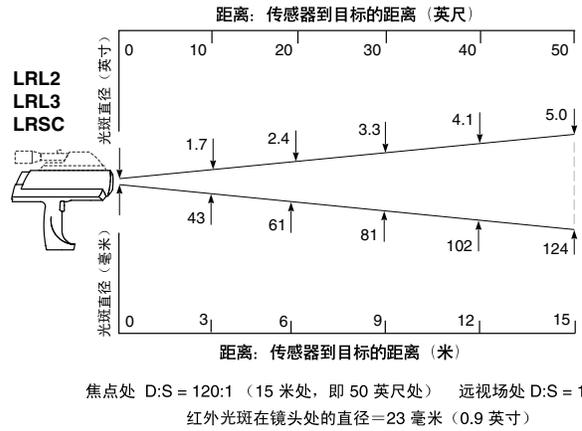
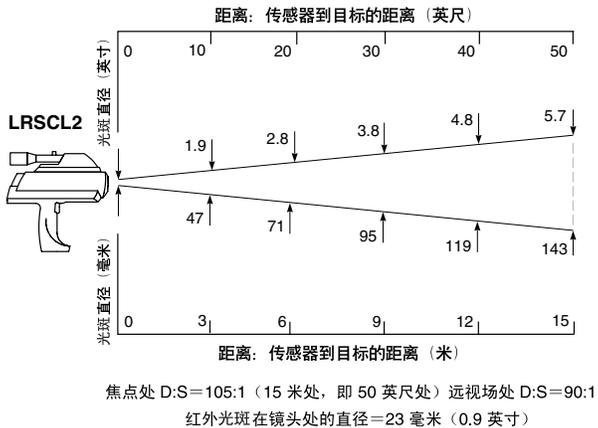
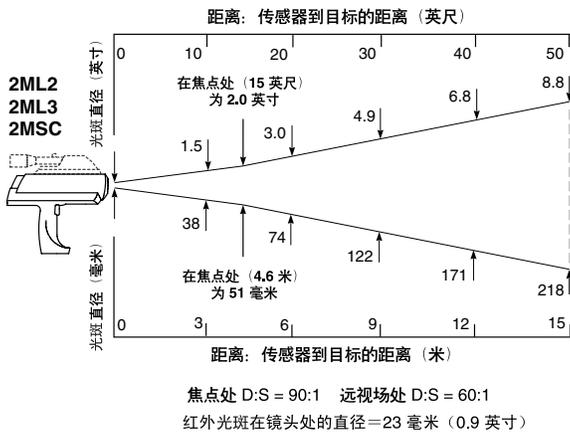
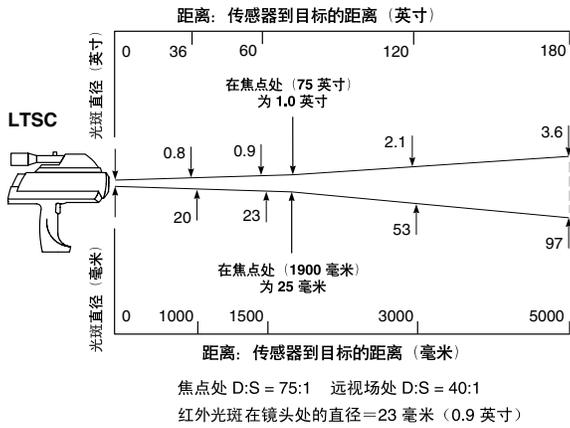
- S_x = 未知光斑直径
- S_n = 较小的已知光斑直径
- S_f = 较大的已知光斑直径
- D_x = 到未知光斑的距离
- D_n = 到较小的已知光斑的距离
- D_f = 到较大的已知光斑的距离

光学视场图

注意光学分辨率值规定为最小要 90% 能量（1M 要 95%）。



光学视场图 (续)



附录 B：物体的发射率

如何确定物体发射率

发射率是指物体吸收、透射和发射红外波段能量的能力。其值为 **0.0**（极光滑的镜面）至 **1.0**（黑体）。如果将仪器的发射率值设置为高于物体实际的发射率值，仪器显示的测量值就会低于目标实际的温度（目标的温度高于其环境温度时）。例如目标的发射率实际值为 **0.90**，如果将仪器的发射率值设为 **0.95**，则仪器上读数就会低于目标的实际温度（目标温度高于其环境温度时）。

可用下述方法之一来确定物体的发射率：

1. 先用电阻式测温装置、热电偶或其它适当的方法测量出目标的实际温度。然后用红外测温仪测量目标的温度，同时调节发射率，使仪器显示的温度与目标实际的温度值一致。此时的发射率即为被测材料的正确发射率值。
2. 对于低于 **260℃**（**500℃**）的温度较低的目标，可在目标上粘一块胶布，如掩膜。注意所帖的掩膜的直径要大于被测目标的直径，不要让光斑超过胶布边缘。将仪器的发射率改为 **0.95**，测量到胶布的温度。最后测量物体旁边的区域并调节发射率，直到仪器显示的温度与刚才测的温度值一致，此时的发射率即为被测材料的正确发射率值。
3. 如果目标上某一部分允许涂东西，可在上面涂上黑漆，将仪器的发射率设为 **0.93** 测量涂漆处的温度。最后测量其旁边某处的温度同时调节发射率，使显示的温度与刚才测得的温度一致，此时的发射率即为被测材料的正确发射率。

典型发射率值

当无法使用前述三种方法测发射率值时，可参考使用下面表中的数值估计发射率。表中所列仅仅是近似值。下面的任意一个因素均可影响物体的发射率值：

1. 温度
2. 测量角度
3. 表面的几何形状（平面，凹面，凸面等）
4. 厚度
5. 表面状况（抛光，粗糙，氧化，喷砂等）
6. 测量的光谱范围
7. 透射率（例如塑料薄膜）

表 B-1：金属的发射率值

材料	发射率		
	1.0μm	1.6μm	8-4μm
铝			
未氧化	0.1-0.2	0.02-0.2	n.r.
已氧化	0.4	0.4	0.2-0.4
合金 A3003,			
已氧化	n.r.	0.4	0.3
打毛	0.2-0.8	0.2-0.6	0.1-0.3
抛光	0.1-0.2	0.02-0.1	n.r.
黄铜			
抛光	0.8-0.95	0.01-0.05	n.r.
打磨	n.r.	n.r.	0.3
已氧	0.6	0.6	0.5
铬	0.4	0.4	n.r.
铜			
抛光	n.r.	0.03	n.r.
打毛	n.r.	0.05-0.2	n.r.
已氧化	0.2-0.8	0.2-0.9	0.4-0.8
电气接线板	n.r.	n.r.	0.6
金	0.3	0.01-0.1	n.r.
海恩斯合金 (哈氏合金)	0.5-0.9	0.6-0.9	0.3-0.8
铬镍铁合金			
已氧化的	0.4-0.9	0.6-0.9	0.7-0.95
喷沙	0.3-0.4	0.3-0.6	0.3-0.6
电抛光	0.2-0.5	0.25	0.15

接下一页

表 B-1 (接上页): 金属的发射率值

材料	发射率		
	1.0 μ m	1.6 μ m	8-14 μ m
铁			
已氧化	0.4-0.8	0.5-0.9	0.5-0.9
未氧化	0.35	0.1-0.3	n.r.
生锈	n.r.	0.6-0.9	0.5-0.7
熔融	0.35	0.4-0.6	n.r.
铸铁			
已氧化	0.7-0.9	0.7-0.9	0.6-0.95
未氧化	0.35	0.3	0.2
熔融	0.35	0.3-0.4	0.2-0.3
锻铁			
毛面	0.9	0.9	0.9
铅			
抛光	0.35	0.05-0.2	n.r.
打毛	0.65	0.6	0.4
已氧化	n.r.	0.3-0.7	0.2-0.6
镁	0.3-0.8	0.05-0.3	n.r.
汞	n.r.	0.05-0.15	n.r.
钼			
已氧化	0.5-0.9	0.4-0.9	0.2-0.6
未氧化	0.25-0.35	0.1-0.35	0.1
蒙乃尔铜-镍合金	0.3	0.2-0.6	0.1-0.14
镍			
已氧化	0.8-0.9	0.4-0.7	0.2-0.5
电解	0.2-0.4	0.1-0.3	n.r.
铂			
发黑	n.r.	0.95	0.9
银	n.r.	0.02	n.r.
钢			
冷轧	0.8-0.9	0.8-0.9	0.7-0.9
磨光片	n.r.	n.r.	0.4-0.6
抛光片	0.35	0.25	0.1
熔融	0.35	0.25-0.4	n.r.
已氧化	0.8-0.9	0.8-0.9	0.7-0.9
不锈钢	0.35	0.2-0.9	0.1-0.8
锡 (未氧化)	0.25	0.1-0.3	n.r.
钛			
抛光	0.5-0.75	0.3-0.5	n.r.
已氧化	n.r.	0.6-0.8	0.5-0.6
钨	n.r.	0.1-0.6	n.r.
抛光	0.35-0.4	0.1-0.3	n.r.
锌			
已氧化	0.6	0.15	0.1
抛光	0.5	0.05	n.r.

n.r. 表示不推荐使用

表 B-2: 非金属的发射率值

材料	发射率			
	1.0 μ m	5.0 μ m	7.9 μ m	8-14 μ m
石棉	0.9	0.9	0.95	0.95
沥青	n.r	0.9	0.95	0.95
玄武岩	n.r.	0.7	0.7	0.7
碳				
非氧化	0.8-0.95	0.8-0.9	0.8-0.9	0.8-0.9
石墨	0.8-0.9	0.7-0.9	0.7-0.8	0.7-0.8
碳化硅	n.r.	0.9	0.9	0.9
陶瓷	0.4	0.85-0.95	0.95	0.95
粘土	n.r.	0.85-0.95	0.95	0.95
混凝土	0.65	0.9	0.95	0.95
布	n.r.	0.95	0.95	0.95
玻璃				
平板	n.r.	0.98	0.85	0.85
块状	n.r.	0.9	n.r.	n.r.
砂砾	n.r.	0.95	0.95	0.95
石膏	n.r.	0.4-0.97	0.8-0.95	0.8-0.95
冰	n.r.	—	0.98	0.98
石灰石	n.r.	0.4-0.98	0.98	0.98
油漆 (不是所有的)	—	0.9-0.95	0.9-0.95	
纸 (任何颜色)	n.r.	0.95	0.95	0.95
塑料 (不透明, 厚超过 0.02 英寸)	n.r.	0.95	0.95	0.95
橡胶	n.r.	0.9	0.95	0.95
沙	n.r.	0.9	0.9	0.9
雪	n.r.	—	0.9	0.9
土壤	n.r.	—	0.9-0.98	0.9-0.98
水	n.r.	—	0.93	0.93
天然木头	n.r.	0.9-0.95	0.9-0.95	0.9-0.95

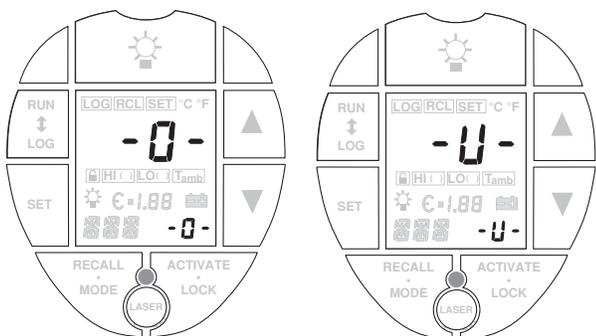
n.r. 表示不推荐使用

为提高表面温度的测量精度, 请考虑如下几方面:

1. 为测量仪器的光谱范围决定物体的发射率。
2. 如果被测目标的环境温度较高, 应采取措施避免被测目标对其反射。
3. 测量高温目标时, 应尽量采用较短波长的仪器。
4. 若目标为半透明材料, 如塑料薄膜、玻璃等, 应保证背景应是均匀的且温度低于目标的温度。
5. 只要目标的发射率低于 **0.90**, 仪器应与被测表面垂直。在任何情况下, 测温时, 仪器与被测表面所显的入射角不得小于 **30°**。
6. 用 **1M** 或 **2M** 型号仪器时, 应避免在环境光线较强的情况下测量 (见2-11页)。

附录 C：故障判断

3i 带有故障自诊断程序。在 MAX、MIN、DIF 或 AVG 模式下，仪器能让您知道是否高于或低于仪器的测温量程。该程序还可提示仪器出故障的元件是哪一个。所有自诊断信息可显示在调节面板上，并送至 RS-232 或模拟信号输出。下图所示即为目标温度高于和低于仪器测温范围时，在调节面板上所显示的自诊断信息代码。



高于和低于测温范围时的自诊断信息代码

MAX 模式：如果目标的温度高于测温范围，面板上的主显示和模式显示，以及 RS-232 输出都为 -O- 自诊断信息代码。模拟信号输出则为该型号的最高温度。

如果目标的温度低于测温范围，面板上的主显示和 RS-232 输出都为 -U- 自诊断信息代码。模式显示和 RS-232 输出则为正确的的最高温度或 -U- 自诊断信息代码。模拟信号输出则为该型号的最低温度。

MIN 模式：如果目标的温度高于测温范围，面板上的主显示和 RS-232 输出都为 -O- 自诊断信息代码。模式显示和 RS-232 输出则为正确的的最低温度或 -O- 自诊断信息代码。模拟信号输出则为该型号的最高温度。

如果目标的温度低于测温范围，面板上的主显示和模式显示，以及 RS-232 输出都为 -U- 自诊断信息代码。模拟信号输出则为该型号的最低温度。

DIF 模式：如果目标的温度高于测温范围，面板上的主显示和模式显示，以及 RS-232 输出都为 -O- 自诊断信息代码。模拟信号输出则为该型号的最高温度。

如果目标的温度低于测温范围，面板上的主显示和模式显示，以及 RS-232 输出都为 -U- 自诊断信息代码。模拟信号输出则为该型号的最低温度。

AVG 模式：如果目标的温度高于测温范围，面板上的主显示和模式显示，以及 RS-232 输出都为 -O- 自诊断信息代码。模拟信号输出则为该型号的最高温度。

如果目标的温度低于测温范围，面板上的主显示和模式显示，以及 RS-232 输出都为 -U- 自诊断信息代码。模拟信号输出则为该型号的最低温度。

所有模式：如果仪器内部的温度低于 0°C 或高于 50°C，面板上的主显示和模式显示，以及 RS-232 输出相应为 -U- 或 -O- 自诊断信息代码。模拟信号输出则为该型号的最低或最高温度。

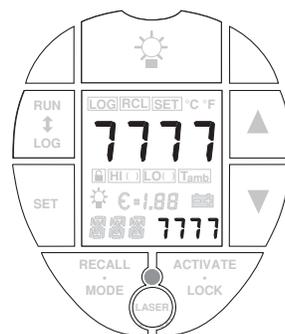
注：带有激光瞄准器的型号，如果仪器内部温度低于 0°C (32°F) 或高于 45°C (113°F) 时，激光自动关闭。如果电池电量不足，激光也自动关闭（即显示电量不足标记时）。

出故障的元件

如果微处理器发生故障，显示屏上的主显示、模式显示及 RS-232 输出 7777 自诊断信息代码（见图 C-2）；模拟信号输出为该型号的最高测温值。

随机读数或系统锁定

噪声、随机读数或系统锁定，这些可能是由附近未屏蔽的电气设备的电磁干扰所引起的。当出现这种情况时，可松开扳机再扣动扳机即可消除。如果还不能消除，可以打开电池盒盖后再将其关上即可。（这样就中断了一次电池电源。）



元件故障时的自诊断信息代码

附录 D：选件及附件

选件及附件

为适应各种应用和工业现场，本仪器有各种附件可供选择。附件可随时订购，实地安装。有以下附件：

- 带有内衬垫的硬质手提箱
- 可调亮度滤光片（带望远镜的型号）
- Data Temp 2 (TM) 软件，用于实时温度图形显示和存储数据下载
- 便携式 / 电池供电打印机
- 110V/60HZ 或 220V/50HZ，外接电源适配器 (DIN VDE 0551 核准)
- 带有迷你插头的 9 蕊 1.5 米 (5 英尺) 计算机接口线
- 带有迷你插头的 25 蕊 1.5 米 (5 英尺) 打印机接口线

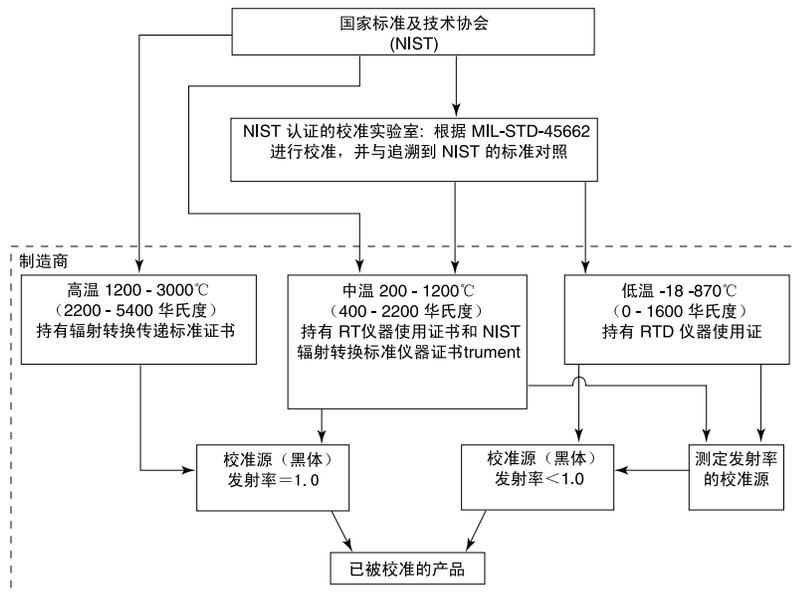
- 带有迷你插头和香蕉插头的 1.5 米 (5 英尺) 模拟输出线
- 附件操作手册
- 激光眼镜
- NIST 证明

附录 E：仪器标定的标准传递

标定本仪器的标准温度参照源（黑体）是由美国国家标准及技术协会（NIST）传递下来的。

本仪器的标定源已得到标定实验室的认证书，该实验室是 NIST 认证的实验室，由 NIST 基本标准传递下来。此认证书上有标定设备名和任何相关的 NIST 报告号码，另外，认证书上列有测试精确性数据和下次的标定日期。

您可以联系制造商（不是 NIST）选购 NIST 认证书（必须和仪器同时订购）。



传递流程图

附录 F：遵从的公共标准

欧洲

本仪器遵从以下欧洲公共标准：



- EN61326-1 电磁标准
- EN61010-1 通用安全标准
- EN60825-1 激光安全标准

本仪器在 27 - 500MHZ 频率范围下分别在三个方向进行测试。当电场强度为 3V/m 时，本仪器在此频率范围内的平均误差为 3.1°C。在有些频率下可能达不到此精确度。

美国

本仪器遵从以下美国公共标准：

- FDA Class II 激光证书
- FDA Class IIIa 激光证书
- IEC Class 2 激光证书

术语表

绝对零度：定义为理论情况下物体不带任何能量时的温度（0 开尔文）。

精度：表明理想操作情况下仪器的温度读数和标定源温度的最大偏差。可以温度单位、温度读数的百分比、满刻度温度值的百分比或目标温度的百分比表示（依据 ASTM 标准测试方法 E 1256-88）。

激活：在不同的模式下，按下 ACTIVATE 按键（各种型号都有此按键），从而激活温度警告或环境温度补偿，或者在数字输出和模拟输出、°C 和 °F 之间循环切换。

环境衰减：参阅温度系数。

操作环境温度范围：测温仪可以工作的环境温度范围。

环境温度：室内温度或者仪器周围的温度。

环境温度补偿（TAMB）：参阅反射能量补偿。

ASTM：美国材料实验协会。

大气栅格：使大气传输辐射能最佳的红外光谱带。两个主要的栅格为 2-5um 和 8-14um。

AVG：平均模式。有此功能的仪器显示测量温度的平均值。AVG 是自扳机扣下后所有读数的加权平均值。

背景温度：从仪器可以看到的目标周围和后面的温度。

黑体：一个完美的发射器，它吸收所有波长的所有的入射辐射能量，而不反射或透射。其表面发射率为 1.00。

°C（摄氏度）：在标准气压下，以水的冰点为 0°C，水的沸点为 100°C 的温标。 $^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \div 1.8$ 。

标定：系统性的测量程序，来决定所有显著影响仪器性能的参数。

标定源：传递下来的已知温度和发射率的标定源（如黑体和热盘等）。通常在美国是由 NIST 传递下来的，对于国际顾客有其它地域性的标准。

彩体：参阅非灰体。

D:S：距离与大小的比率，参阅光学分辨率。

探测器：与入射的红外线能量成比例产生电压或电流的传感器。参见热电堆、热电物质和硅探测器。

电介质承受电压（击穿电压）：电介质（绝缘体）被击穿前能承受的最大电压。

DIF 模式：差值模式。在此模式下显示上最后系列测量温度的差值。

DIG / ANA：数字 / 模拟输出开关。用户可在数字和模拟输出间切换。

数字数据总线：在通用总线上传输编码的数字数据的方式，符合 RS-232 或 IEEE-488 规范。

数字输出间隔（DOI）：包含温度和系统状态信息的变长数字信息的传输时间间隔。

DIN Deutsches Institute für Normung (DIN)：

对于许多仪器产品的德国标准。

显示分辨率：温度值显示的精度等级，通常以度或十度表示。

漂移：仪器指示长时间后的变化，但不是由设备外界的影响引起的。（按照 ASTM 标准测试方法 E 1256-88）。

EMC：电磁兼容性。红外测温仪内部抗电信号干扰的能力。

发射率：在给定温度和光谱带下物体辐射的红外能量，与同样温度和光谱带下的理想辐射体（黑体）辐射能量的比值。理想黑体的发射率为整数（1.00）。

EMI/RFI 噪音：电磁干扰 / 无线电频率干扰。EMI 和 RFI 可能会对红外测温仪内的电信号造成干扰。EMI 和 RFI 噪音通常由带有开关马达的装置（如空调、机床或冷藏系统等）造成。

°F（华氏度）：温标， $^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 1.8) + 32 = ^{\circ}\text{R} - 459.67$ 。

远视场：远大于仪器焦距的测量距离，通常大于 10 倍焦距。

视场（FOV）：红外测温仪测量的区域。通常将视场直径作为到仪器距离的应变变量提出。也作为焦点处光斑的角度大小提出。参阅光学分辨率。

滤光片（光学）：参阅光谱滤光片或中性滤光片。

焦点（或焦距）：从仪器到光学分辨率最大处的距离。

满刻度：最大的温度范围或输出信号。

满刻度精度：用仪器满刻度（最高）温度的百分比来表示的精度惯例。

灰体：一种辐射体，在各种波长下，其发射率与同温度下黑体的发射率的比值为常数（非整数），但不发射红外能量。

HAL: 高温警告。有了这种功能，当探测到达用户定义的高温时，仪器就发出警告声。

赫兹 (HZ): 频率单位，也就是每秒的周期数。

IEC: 国际电工委员会，为欧共体调整和设定标准的欧洲组织。

IEEE-488: 通信格式标准。参阅数字数据总线。

红外线 (IR): 电磁频谱的一部分，从最后可见的红色，大约为 $0.75 \mu\text{m}$ 到 $1000 \mu\text{m}$ 。但是，由于仪器设计的考虑和大气栅格的限制，许多红外测量都被定在 $0.75 \mu\text{m}$ 和 $20 \mu\text{m}$ 之间。

红外测温仪: 一种仪器，该仪器吸收目标表面光斑的红外辐射，然后转换为与该光斑温度相关的测量值。

绝缘电阻: 绝缘材料的电阻，其值为实际电压（适用于如导线到接地柜或接地架的例子）与泄漏电流的比值，通常单位为兆欧。

本征安全: 防止危险区域发生爆炸的标准，即在正常操作时将电能限制到不足以导致点燃空气爆炸的等级。

JIS: 日本工业标准，用来决定或设立红外测温仪精度的标准。

J,K t/c: 可用的热电偶种类，根据要测量的温度范围选择。

K (开尔文): 绝对温标（热力学温标）的单位，其中 0K 为绝对零度而 273.15K 为 0°C 。开氏温标没有 $^\circ$ 符号， $\text{K} = ^\circ\text{C} + 273.15$ 。

LAL: 低温警告。有了这种功能，当探测到达用户定义的低温时，仪器就发出警告声。

激光: 在一些型号中用来瞄准和 / 或定位最佳测温点的单激光或双激光。

LOC: 记录模式。有此功能的仪器，将数据存入存储单元数，当需要时可以重读到显示屏上显示。

LOCK: 锁定扳机或将扳机解锁。

LOG: 数据存储。有此数据存储功能的仪器，在 LOG 循环中存入数据。

LOG 循环: LOG 循环记录并且存储温度以便日后下载分析。

mA: 毫安，即 0.001 安培。

MAX: 最大值模式。在此模式下，显示最后系列的测量温度的最大值。

微米 (或 μm): 10^{-6} 米 (m)，即 0.000001 米。

系统: 使用 3i 测量温度时所处的系统。（参阅 LOG 或 RUN 循环。）

MIN: 最小值模式。在此模式下，显示最后系列的测量温度的最小值。

最小光斑大小: 仪器可准确进行测量的最小的光斑。

模式: 用户可选的各种操作。

mV: 毫伏，即 0.001 伏。

NET: 噪声等价温度。系统电噪声的峰峰值通过对输出（数字或模拟）测量，表示单位为 $^\circ\text{F}$ 或 $^\circ\text{C}$ 。

中性滤光片: 一种光学元件，通过减弱一定数量的所有波长的能量，来限制该数量的到达仪器探测器的能量。

NIST 传递: 与 NIST（美国国家标准及技术协会）标准相一致或比对的标定。NIST 传递是确保参考标准仍然有效且其标定仍通用的方法。

非灰体: 一种辐射体，对红外线部分透明（透射特定波长的红外能量），亦称彩体。玻璃和塑料胶卷就是非灰体。

光学测温仪: 通过与标准通光亮（通常与人眼比较）比较得知待测温源的温度的系统。

光学分辨率: 红外测量光斑处的距离与大小的比率 (D:S)，其中距离常定义为焦距，而大小常定义为焦点处（典型的 90% 红外能量光斑直径处）的红外能量光斑直径。远场的光学分辨率也能通过使用远场距离和光斑大小的值来指定。

热电探测器: 一种红外探测器，作为一种电流源，其电流与入射红外能量改变成比率。

R (兰氏温标): 一种温标， $^\circ\text{R} = 1.8 \times \text{K}$ 或者 $^\circ\text{R} = ^\circ\text{F} + 460$ 。

辐射测温仪: 通过测量物体的（已知发射率）可见或红外辐射从而计算该物体温度的装置。

RECALL (RCL): 在重读循环下，可在 RUN 或 LOG 循环中重读已存的数据。

参考结点: 指“低温”或环境热电偶结点，其温度已知。也可参阅热电偶。

反射系数：在表面反射的能量和入射的能量之比值。对于灰体等于一减去发射度，对于理想镜体逼近一，对于黑体则为零。

反射能量补偿：由于高度一致的背景温度，红外能量从目标反射到仪器，用来对此作修正以达到更高精度的修正功能。如果背景温度已知，仪器读数可用此功能修正。

相对湿度：当前样本空气中的水汽量占同样温度下空气中可能的最大水汽量的百分比值。

重复性：单个仪器在相同环境和目标条件下对同一物体成功测量到相同读数的程度（按照 ASTM 标准测试方法 E 1256-88）。

分辨率：参阅温度分辨率或光学分辨率。

响应时间：对应于目标温度的瞬间变化，仪器输出变化所需相应的时间，对于 95% 的满刻度温度指示，通常单位为微秒（按照 ASTM 标准测试方法 E 1256-88）。

Raytek 仪器规范还包括软件计算所需的平均时间。

RS-232（单向）：从数字输出口传输数字信息的单向传输。RS-232 是异步连续数据传输的标准格式。

RTD：电阻式测温装置。接触式测量装置，其电阻随温度而变化。

RUN 循环：RUN 循环用来为故障处理或监视作立即测量。

散布：参阅源场影响。

设置点：温度设置，当实际温度经过此点时，触发事件和/或引起状态接替。

设置（SET）：设置循环，在 RUN 或 LOG 循环设置数值（发射率，警告等）。

冲击测试：按照 MIL-STD-810D 的冲击测试。对物体的任意轴施加一个作用力，持续指定的时间。该作用力通常用 g 表示（ $1g=9.81m/s^2=32.2ft/s^2$ ），持续时间通常以微秒表示。

硅（Si）探测器：一种光敏二极管探测器，通常用在高温红外温度计。

源场大小影响：不受欢迎的温度读数上升，由到达探测器的光斑外红外能量引起。当目标大小远大于视场时此影响尤为显著。

休眠：有此功能的仪器可以立刻或经过一段时间不活动就进入休眠状态。休眠状态没有显示，没有激光，没有背景灯，耗电低。

光谱滤光片：一种光学元件，用来限制到达仪器探测器的光谱带能量。

光谱响应：红外测温仪敏感的波长区域。

光斑：目标上用来做温度测量的区域直径。光斑被定义为目标上圆形的孔，通常能使仪器收到 90% 的红外能量，而将仪器收到的尺寸很大目标的红外能量定义为作为基准的 100% 光斑直径的能量。每个仪器的 100% 目标光斑直径的实际大小和距离在标定程序中指出。

凝滞：把传感器对准一个高温目标较长时间后突然对准一个低温目标，这会产生一个饱和影响，传感器回到低温温度的 5% 上下所需要的额外的时间（相比较于普通响应时间），就被称为“凝滞”时间。

存放温度范围：在非工作模式下测温仪可安全存放的环境温度范围，但随后使用的时候，要在公布的性能规格下操作。

TAM：T-ambient（环境温度补偿）。如果被测目标本身的发射率较低，它将反射附近物体的能量。这些附加的反射能量就会与被测目标的辐射一起进入测温仪的视场而引起测量误差。在有些情况下，目标附近的物体（如机器，熔炉和其他热源）温度比目标温度高很多，此情况下就必须用环境温度补偿功能来消除附加的反射能量所产生的影响。（当发射率值设定为 1.00 时该功能不起作用。）

目标：要进行温度测量的物体。

温度：以指定的度量测得的物体冷热程度。热在传输中被定义为热能，并从高温物体传到低温物体。

温度系数（或环境衰减）：当环境温度发生缓慢的变化或漂移时，仪器维持精度的指标。温度系数通常表示为每度的环境温度变化下精度的百分比变化。对于环境温度快速变化请参阅热能冲击。

温度分辨率：使输出和/或指示出现变化的最小目标温度的模拟或实际变化（按照 ASTM 标准测试方法 E 1256-88）。

热能冲击：由瞬间环境温度变化引起的精度的短期误差。当对新的环境温度得到平衡时，仪器从精度误差中恢复过来。

热敏电阻：电阻系数随温度而变化半导体材料。

热电偶：由两种不同金属组成的合金结，根据结点的温度产生一个小电压。典型的热电偶种类有：

- J 铁 / 铜镍合金
- K 镍铬合金 / 阿留麦尔镍合金
- T 铜 / 铜镍合金
- E 镍铬合金 / 铜镍合金
- R 铂 / 30% 铂铑合金
- S 铂 / 10% 铂铑合金
- B 6% 铂铑合金 / 30% 铂铑合金
- G 钨 / 26% 钨铑合金
- C 5% 钨铑合金 / 26% 钨铑合金
- D 3% 钨铑合金 / 25% 钨铑合金

热电堆：在测量温度或参考温度下，许多系列交替的热电偶结点的组合。这样的组合增加了热电压。

时间常数：传感元件响应目标步进变化的 63.2% 所用的时间。

转换标准：一个精确的辐射测量仪器，在美国由 NIST 传递标定，(对国际顾客有其它推荐的标准)，用来标定辐射参考源。

透射率：透过某物体的红外辐射能量与这个物体接收的任何光谱段的总红外能量之比，发射、反射和透射的总量是一。

预热时间：仪器打开后，到能够可按指定重复性运行的时间（按 ASTM 标准测试方法）。

验证：精度确认。

震动测试：按照 MIL-STD-810D 或 IEC 68-2-6，对仪器进行振荡或重复的运动测试，常指定为在用赫兹 (sec-1) 表示的频率范围下的以 g ($1g=9.81/s^2=32.2ft/s^2$) 表示的加速度。

索引

上 ▲ 和 ▼ 下按键 5, 6, 9-11
°C 或 °F 标记 6
110 V/60 Hz 或 220 V/50 Hz 电压适配器 26
二态扳机 5

A

交流电源适配器接口 6
交流电源适配器 6
附件 25
激活 8
ACTIVATE 按键 6
铝 21
环境温度补偿 2-20
ANA (模拟) 8
模拟 8
模拟和数字信号 14
模拟输出线 25
模拟输出 8, 14
附录 A: 光学 19
附录 B: 物体发射率 21
附录 C: 故障判断 24
附录 D: 选件及附件 25
附录 E: 仪器标定的标准传递 25
附录 F: 遵从的公共标准 26
石棉 23
ASCII 数据 12
沥青 23
AVG 模式 24

B

背景灯 6
BACKLIGHT 按键和标记 6
玄武岩 23
电池 6
电池盒 6, 17
电池盒 17
电池方向 17
电池更换 17
安装电池 / 交流适配器 6
波特率 12
黑体 3
黄铜 21

C

标定实验室 25
碳 23
碳化硅 23
手提箱 1, 25
CE 26
摄氏度 / 华氏度 标记 6
陶瓷 23
标定精度证书 25
铬 21
粘土 23
清洁 17
清洁外壳 17
布 23
计算机接口线 25
混凝土 23
调节面板和显示 6
调节系统 7
铜 21
交叉激光 1, 15

D

数据格式 12
LOG 循环下的数据输出 13
存储设置参数的输出 14
RUN 循环下的数据输出 12
测温设置参数的输出 13 (对照该页, 英文不一样)
数据输出 12
直流输入 3
缺省设置 8
默认值 16
概述 1
DIF 模式 9, 24
DIG (数字) 9, 24
DIF/ANA 9, 24
数字输出 8
DOI 8
DOI (数字输出间隔) 8
双激光 1
双激光瞄准 4

E

电气参数 16
电磁干扰 24
发射率显示 6
发射率值 4, 21
发射率 6
环境要求参数 15

F

故障元件 24
故障自诊断 24
FDA Class II Laser 证书 26
FDA Class IIIa Laser 证书 26
图表：简单操作显示 2
图表：外观 3
图表：调节面板和显示 6
图表：**RUN** 循环下的温度模式 9
图表：**LOG** 循环下的温度模式 10
图表：**RUN** 循环下的重读模式 9
图表：**LOG** 循环下的重读模式 11
图表：**RUN** 循环下的仪器设置 8
图表：**LOG** 循环下的仪器设置 10
图表：数据输出 12
图表：激光标签 4
图表 A-1：如何阅读光学视场图 19
图表 A-2：光学视场图 20-21
图表 C-1：高于和低于测温范围时的自诊断信息代码 24
图表 C-2：元件故障时的自诊断信息代码 24
图表 E-1：仪器标定的标准传递 25
前窗口的清洁 17

G

玻璃 23
金 21
温度图形显示 25 (好象没有)
石墨 23
砂砾 23
石膏 23

H

HAL 8, 10
海恩斯 21
高温和低温警告标记 6
如何确定物体发射率 21
如何阅读光学视场图 19

I

冰 23
IEC801-3 (EN50082) 26
IEC Class 2 Laser 证书 26
铬镍铁合金 21
红外测温仪标定 25
内部存储电路 3
简介 1
清单 1
铸铁 22
锻铁 22
铁 22

L

LAL 8
激光 6
激光器的维护 17
激光开 / 关按键和光管 6
激光器功耗等级 4
激光的安全使用 4
激光瞄准型号 1
石墨 22
石灰石 23
LOC 10
LOCK 按键 6
锁定扳机 6
LOG 循环 10
LOG 按键和标记 6
LOG 循环：测量和存储温度 10
存储设置 11
电量不足标记 6

M

镁 22
保养 17
MAX 9, 10
MAX 模式 24
水银 23
MIN 模式 24
MODE 按键 6
模式显示和模式值显示 8
型号确认 1
蒙乃尔铜-镍合金 22

N

镍 22
NIST 25
NIST 认证 25
噪声、随机读数或系统锁定 24
最小目标光斑直径 19

O

操作 3
操作及调节 6
操作参数 15
光学视场图 19
光学分辨率值 19
选项 25

P

油漆（不是所有的） 23
纸 23
物理参数 15
打印机接口 25
塑料 23
铂 22
便携式 / 电池供电打印机 25

Q

简单操作 2

R

随机读数 24
RCL 按键 6
RCL 标记 6
重读按键 6
重读按键和标记 6
重读 9,11
重读：重读已测量的温度 9, 11
LOG 循环下重读数值 11
RUN 循环下重读数值 9
重设到出厂缺省设置 7
电阻式测温装置（RTD） 21
RS-232 12
橡胶 23
RUN 按键 6
RUN：测温 8

S

沙 23
望远镜瞄准 5
SET 6
设置按键和标记 6
设置：设置和激活警告以及功能 8, 10
设置参数 6, 9
LOG 循环下的设置值 10
RUN 循环下的设置值 8
瞄准系统 4
银 22
单激光 1
单激光瞄准 4
休眠功能 7
雪 23
软件 25
土壤 23
技术参数 15
光斑直径 19
铁 22
存放温度 3

T

表 1：激光规格 4
表 2：电池寿命 6
表 3：RUN 循环下的输出示例 12
表 4：RUN 循环下的输出示例 13
表 5：LOG SETUP 的输出示例 14
表 6：测温参数 15
表 7：操作参数 15
表 8：电气参数 15
表 9：环境要求参数 15
表 10：物理参数 15
表 11：针对型号的出厂默认值 16
表 12：非针对型号的出厂默认值 16
表 B-1：金属的发射率值 21-22
表 B-2：非金属的发射率值 23
TAM 8
Tamb 7
Tamb 标记 7
温度显示 7
温度参考源 25
测温参数 15

热电偶 21
锡（未氧化） 22
钛 22
传递性 25
扳机 3
扳机锁定标记 7
三脚架安置接口 11
钨 22
典型发射率值 21

U

美国国家标准技术研究所 26
使用三角架 11

V

可调亮度滤光片 25

W

水 23
木头 23

Y

3i 便携式红外测温仪 3

Z

锌 22