

# optris® CTlaser LT/ LTF/ 1M/ 2M/ 3M/ G5

---

红外测温仪



操作手册



## CE 认证

本产品符合下列标准：

电磁兼容性 EN 61326—1：2006(基本要求)

EN 61326 —2—3：2006

安全规则 EN 61010—1：2001

激光安全 EN 60825—1：2007



Optris GmbH  
Ferdinand-Buisson-Str. 14  
D – 13127 Berlin  
GERMANY

Tel.: +49-30-500 197-0

Fax: +49-30-500 197-10

E-mail: [info@optris.de](mailto:info@optris.de)

Internet: [www.optris.com](http://www.optris.com)

本产品满足：电磁兼容性要求 2004/108/EG

低电压要求 2006/95/EG。

使用之前仔细阅读此手册。生产商保留在技术进步时改变产品参数权利，涉及到的章节使用▶标志。

### 注意

每个产品都通过了质量控制流程。尽管如此，如果出现故障请立即和产品服务商联系。产品质保期是从交货期开始的 12 个月。产品质保期过后，制造商对维修或替代的产品部件提供额外的 6 个月的质保期。质保期不适用于因使用不当造成的损坏。制造商对因使用本仪器而造成的损坏不负责任。保修期内产品出现故障，制造商只提供更换、标定和维修服务。运输费用由寄件人承担。制造商有权更换部件。因使用不当造成损坏，使用者要付维修费，在维修之前要预付预估维修费用。

## 内容

	页码		页码
介绍	3	电缆安装	39
供货范围	3	接地连接	40
维护保养	3	探头更换	41
警告	4	输入和输出	43
模式概述	4	模拟输出	43
工厂默认设置	5	数字输出	44
技术参数	7	继电器输出	44
基本性能	7	功能输入	45
电气参数	8	报警	46
测量参数 [LT 型]	9	操作	47
测量参数 [1M 型]	10	激光瞄准	53
测量参数 [2M 型]	11	错误信息	53
测量参数 [3M 型]	12	CompactConnect 软件	54
测量参数 [G5 型]	13	通讯设置	55
光路图	14	红外原理基础	57
机械安装	30	发射率	58
安装附件	32	定义	58
空气吹扫器	32	发射率的测定	58
安装支架	33	典型发射率	59
水冷套	34	附录 A—金属材料发射率表	60
卡轨安装适配器	35	附录 B—非金属材料发射率表	62
电气安装	36	附录 C—智能平均功能	63
电缆连接	36		

---

## 介绍

CTlaser 系列测温仪是非接触红外测温仪。

红外测温仪是基于物体表面红外辐射能量的大小来计算温度的 [► 红外原理基础]。集成的双激光瞄准指示了在任何距离的物体表面的测量光斑的位置和大小。

探头的外壳是不锈钢材质 (IP65/ NEMA-4 密封等级) –测温仪电路部分被分开放置在压铸锌合金盒子内。

**CTlaser 传感头是一个敏感的光学系统，请只用探头螺纹来做机械安装。  
避免对探头的机械打击——这会损坏系统（不在质保范围）。**

## 供应范围

- CTlaser 探头、连接电缆、电子盒
- 安装螺母
- 操作手册

## 维护保养

镜头清洁：用洁净的压缩空气吹掉松散的灰尘。  
镜头表面可以用湿软的棉布沾水或镜头液来清洗，  
或者使用镜头纸来擦洗。

**注意：不要使用含有有机溶剂的清洁剂  
擦洗镜头和探头。**

---

## 警告

避免静电、弧焊和感应加热器。远离强 **EMF**（电磁场）。避免环境温度突然变化。使用中出现问题请和我们的服务部门联系。

## 模式概述

CTlaser 系列测温仪有以下基本版本：

型号	代码	测量范围	光谱响应	典型应用
CTlaser LT	LT	-50 to 975 °C	8-14 µm	非金属表面
CTlaser F	LTF	-50 to 975 °C	8-14 µm	快速过程处理
CTlaser 1M	1ML/ 1MH/ 1MH1	485 to 2200 °C	1 µm	金属与陶器表面
CTlaser 2M	2ML/ 2MH/ 2MH1	250 to 2000 °C	1,6 µm	金属与陶器表面
CTlaser 3M	3ML/ 3MH-H3	50 to 1800 °C	2,3 µm	低温金属( 50 °C 起始)
CTlaser G5	G5L/ G5H	100 to 1650 °C	5,2 µm	玻璃测量

本手册后面章节中测温仪以简短型号代码出现。

1M, 2M, 3M 和 G5 型号的温度测量范围分为(L、H、H1)两个温度段。

## 工厂默认设置

测温仪在交货时的参数预置:

温度信号输出	0-5 V
发射率	0,970 [LT/LTF/ G5] 1,000 [1M/ 2M/ 3M]
透射率	1,000
响应时间 (AVG)	0,2 s/0,1 s [LTF] LT15F/ LT25F: 0,1 s 未激活[1M/ 2M/ 3M]
智能平均功能	未激活[LT/G5]
峰值保持	未激活
谷值	未激活

**智能平均** 功能指在信号出现较大波动时的一种动态均值(滤波) 性能

[只能通过软件激活]

	<u>LT/LTF</u>	<u>1ML</u>	<u>1MH</u>	<u>1MH1</u>	<u>2ML</u>	<u>2MH</u>	<u>2MH1</u>	<u>3ML</u>	<u>3MH</u>
下限温度 [°C]	0	485	650	800	250	385	490	50	200
上限温度 [°C]	500	1050	1800	2200	800	1600	2000	400	600
下限报警温度 [°C] (常闭)	30	600	800	1200	350	500	800	100	250
上限报警温度 [°C] (常开)	100	900	1400	1600	600	1200	1400	300	500
下限信号输出	0 V								
上限信号输出	5 V								
温度单位	°C								
环境温度补偿	探头内部探测器(LT 和 LTF 的 OUT-AMB 输出为 0-5 V)								
波特率[kBaud]	115								
激光	未激活								

---

	<u>3MH1</u>	<u>3MH2</u>	<u>3MH3</u>	<u>G5L</u>	<u>G5H</u>
下限温度[°C]	150	200	350	100	250
上限温度 [°C]	900	1200	1800	1200	1650
下限报警温度 [°C]	350	550	750	200	350
(常闭)					
上限报警温度[°C]	600	1000	1200	500	900
(常开)					
下限信号输出	0 V				
上限信号输出	5 V				
温度单位	°C				
环境温度补偿	探头内部探测器(G5 的 OUT-AMB 输出为 0-5 V)				
波特率[kBaud]	115				
激光	未激活				



---

## 技术参数

### 基本性能

	探头	电子盒
环境等级	IP65 (NEMA-4)	IP65 (NEMA-4)
环境温度 <sup>1)</sup>	-20...85 °C	-20...85 °C
存储温度	-40...85 °C	-40...85 °C
相对湿度	10...95%,不结露	10...95%,不结露
材料	不锈钢	压铸锌合金
尺寸	100 mm x 50 mm, M48x1.5	89 mm x 70 mm x 30 mm
重量	600 g	420 g
电缆长度	3 m (标准), 8 m, 15 m	
电缆直径	5 mm	
电缆耐环境温度	最高 105 °C [高温电缆(选件): 180 °C]	
震动	IEC 68-2-6: 3G, 11 – 200Hz, 任意方向	
冲击	IEC 68-2-27: 50G, 11ms, 任意方向	
EMI	89/336/EWG	
软件(选件)	CompactConnect	

<sup>1)</sup> >50°C 激光自动关闭

---

## 电气参数

供电	8–36 VDC
拉电流	最高 160 mA
光学瞄准	激光 635nm, 1mW, 开关通过软件或电子盒
输出/ 模拟	
通道 1	可选: 0-5/10V, 0/4-20mA, 热电偶( K/J)或报警输出(信号源: 目标温度)
通道 2	探头温度-20...180 °C, 0-5/10V 报警输出
[仅 LT/ LTF/ G5]	(如果选择报警输出, 信号源可选择为目标温度或电子盒温度)
报警输出	(开路集电极输出→AL2 引脚) [24 V/ 50 mA]
输出阻抗	
mA	最大回路阻抗 500 Ω (8-36 VDC)
mV	最小 100 KΩ负载阻抗
热电偶	20 Ω
数字接口	USB, RS232, RS485, CAN, Profibus DP, Ethernet (可选插入模块)
继电器输出	2 x 60 VDC/ 42 VAC <sub>RMS</sub> , 0,4 A; 光隔离(可选插入模块)
功能输入	F1-F3: 下列功能可软件编程: - 外部发射率设置 - 环境温度补偿 - 触发 (保持功能重启)

---

## 测量参数 [LT 型]

	LT	LTF
测温范围 (可设置)	-50...975 °C	-50...975 °C
光谱响应	8...14 µm	8...14 µm
光学分辨率	75:1	50:1
系统精度 <sup>1)2)</sup>	±1°C or ±1% <sup>3)</sup>	±1,5°C or ±1,5% <sup>4)</sup>
重复性 <sup>1)</sup>	±0,5°C or ±0,5% <sup>3)</sup>	±1°C or ±1% <sup>4)</sup>
温度分辨率	0,1 °C <sup>3)</sup>	0,5°C <sup>4)</sup>
响应时间 (90% 信号)	120 ms	9 ms
稳定时间	10 min	10 min
发射率	0,100...1,100 (软件或设置键设置)	
透射率	0,100...1,000 (软件或设置键设置)	
信号处理	平均值、峰值保持、谷值保持 (软件或设置键设置)	

<sup>1)</sup> 环境温度为 23±5 °C; 取最大值

<sup>2)</sup> 热电偶的输出精度是 ±2,5°C 或 ±1%

<sup>3)</sup> 目标温度 >0 °C

<sup>4)</sup> 目标温度 ≥20 °C

---

## 测量参数 [1M 型]

	1ML	1MH	1MH1
测温范围 (可设置)	485...1050 °C	650...1800 °C	800...2200 °C
光谱响应	1 µm	1 µm	1 µm
光学分辨率	150:1	300:1	300:1
系统精度 <sup>1)2)</sup>	----- ±(0,3%读数+2 °C) <sup>3)</sup> -----		
重复性 <sup>1)2)</sup>	----- ±(0,1%读数 +1 °C) <sup>3)</sup> -----		
温度分辨率	----- 0,1 °C <sup>3)</sup> -----		
响应时间 (90% 信号)	----- 1 ms <sup>4)</sup> -----		
发射率	0,100...1,100 (通过软件或设置键设置)		
透射率	0,100...1,000 (通过软件或设置键设置)		
信号处理	平均值、峰值保持、谷值保持(通过软件或设置键设置)		

1) 环境温度为 23±5 °C

2) 热电偶的输出精度是 ±2,5°C 或 ±1%

3)  $\varepsilon = 1$  / 响应时间为 1s

4) 低信号水平时动态适应

---

## 测量参数 [2M 型]

	2ML	2MH	2MH1
测温范围 (可设置)	250...800 °C	385...1600 °C	490...2000 °C
光谱响应	1,6 µm	1,6 µm	1,6 µm
光学分辨率	150:1	300:1	300:1
系统精度 <sup>1)2)</sup>	----- ±(0,3%读数+2 °C) <sup>3)</sup> -----		
重复性 <sup>1)2)</sup>	----- ±(0,1%读数 +1 °C) <sup>3)</sup> -----		
温度分辨率	----- 0,1 °C <sup>3)</sup> -----		
响应时间 (90% 信号)	----- 1 ms <sup>4)</sup> -----		
发射率	0,100...1,100 (通过软件或设置键设置)		
透射率	0,100...1,000 (通过软件或设置键设置)		
信号处理	平均值、峰值保持、谷值保持(通过软件或设置键设置)		

1) 环境温度为 23±5 °C

2) 热电偶的输出精度是 ±2,5°C 或 ±1%

3)  $\varepsilon = 1$  / 响应时间为 1s

4) 低信号水平时动态适应

## 测量参数[3M 型]

	3ML	3MH	3MH1	3MH2	3MH3
测温范围 (可设置)	50...400 °C <sup>1)</sup>	100...600 °C <sup>1)</sup>	150...900 °C	200...1200 °C	385...1800 °C
光谱响应	2,3 μm	2,3 μm	2,3 μm	2,3 μm	2,3 μm
光学分辨率	60:1	100:1	300:1	300:1	300:1
系统精度 <sup>2)3)</sup>	----- ±(0,3 % 读数 +2 °C) <sup>4)</sup> -----				
重复性 <sup>2)</sup>	----- ±(0,1% 读数 +1 °C) <sup>4)</sup> -----				
温度分辨率	----- 0,1 °C <sup>4)</sup> -----				
响应时间 (90 % 信号)	----- 1 ms <sup>5)</sup> -----				
发射率	0,100...1,100 (通过软件或设置键设置)				
透射率	0,100...1,000 (通过软件或设置键设置)				
信号处理	平均值、峰值保持、谷值保持(通过软件或设置键设置)				

1) T 目标 > T 探头+25 °C

2) 环境温度为 23±5 °C

3) 热电偶的输出精度是 ±2,5°C 或 ±1%

4)  $\epsilon = 1/$  响应时间为 1s

5) 低信号水平时动态适应

---

## 测量参数[G5 型]

	G5L	G5H
测温范围 (可设置)	100...1200 °C	250...1650 °C
光谱响应	5,2 µm	5,2 µm
光学分辨率	45:1	70:1
系统精度 <sup>1)2)</sup>	----- ±1°C or ±1 % <sup>3)4)</sup> -----	
重复性 <sup>1)</sup>	---- ±0,5 °C or ±0,5 % <sup>3)4)</sup> ----	
温度分辨率	0,1 °C <sup>3)</sup>	0,2 °C <sup>3)</sup>
响应时间 (90 % 信号)	120 ms	80 ms
发射率	0,100...1,100 (通过软件或设置键设置)	
透射率	0,100...1,000 (通过软件或设置键设置)	
信号处理	平均值、峰值保持、谷值保持(通过软件或设置键设置)	

1) 环境温度为 23±5 °C

2) 热电偶的输出精度是 ±2,5°C 或 ±1%

3)  $\varepsilon = 1$  / 响应时间为 1s

4) 以较大者为准

## 光路图

下面的光路图表明测量光斑的直径依赖于被测目标与测量头之间的距离，测量光斑大小对应 **90%**的辐射能量。

距离是从探头前部边缘开始计算的。

被测物大小和红外测温仪的光学分辨率决定测温头和被测物之间的最大距离。  
为避免测量误差、被测物应完全充满测温仪光学视场。  
因此，测量直径在任何时候至少和被测物一样大或小于被测物体。

D = 探头前部到被测物的距离

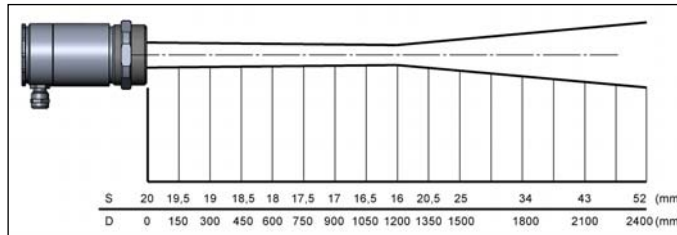
S = 测量点直径

LT

光学: SF

D:S(焦点)=75:1/16mm@1200mm

D:S(远视场)=34:1



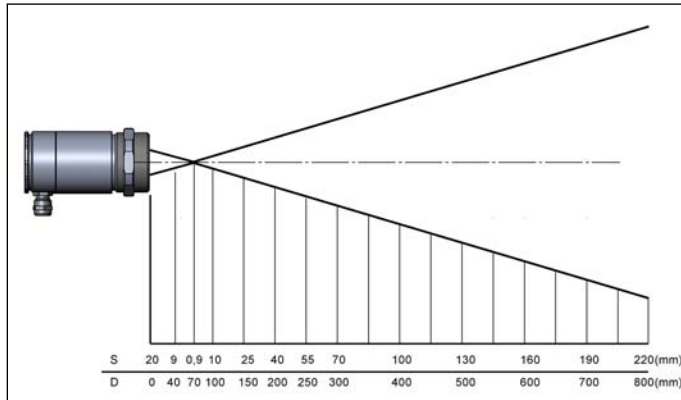




光学: CF1

D:S(焦点)=75:1/0.9mm@70mm

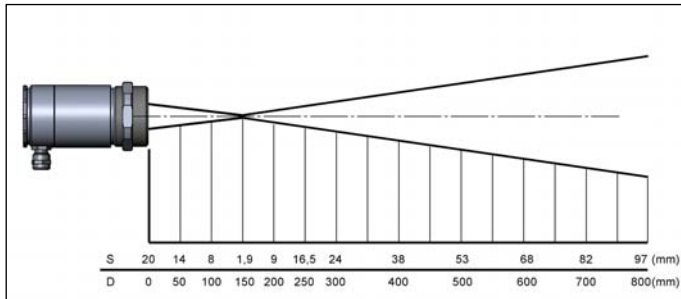
D:S(远视场)=3,5:1



光学: CF2

D:S(焦点)=75:1/1,9mm@150mm

D:S(远视场)=7:1

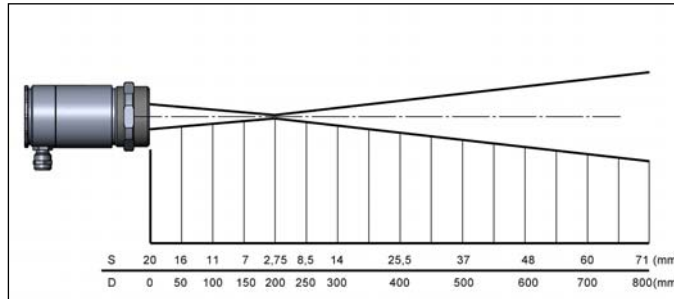




光学: CF3

D:S(焦点)=75:1/2,75mm@200mm

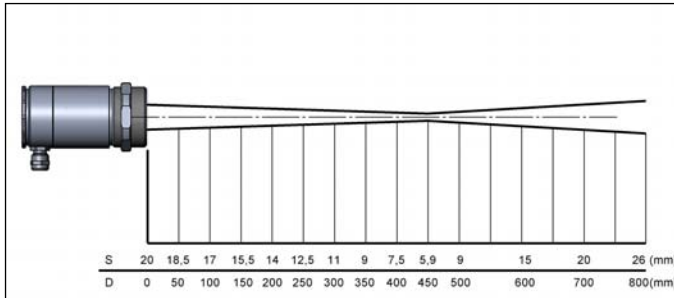
D:S(远视场)=9:1



光学: CF4

D:S(焦点)=75:1/5,9mm@450mm

D:S(远视场)=18:1

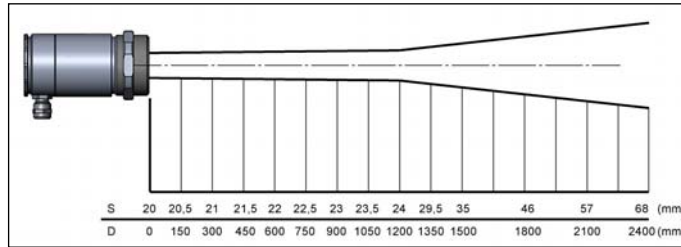


**LTF**

光学: SF

D:S(焦点)=50:1/24mm@1200mm

D:S(远视场)=20:1

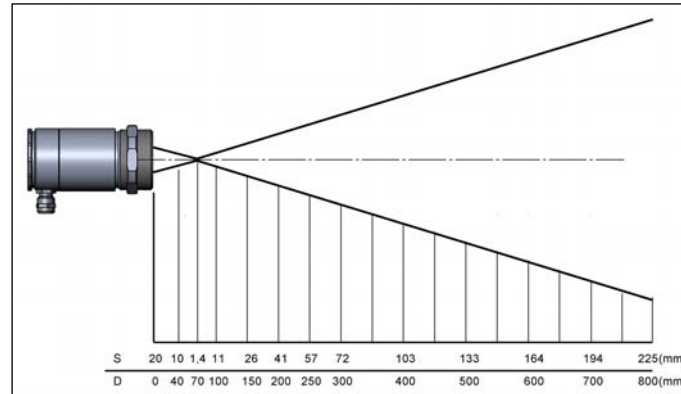


**LTF**

光学: CF1

D:S(焦点)=50:1/1,4mm@70mm

D:S(远视场)=1,5:1

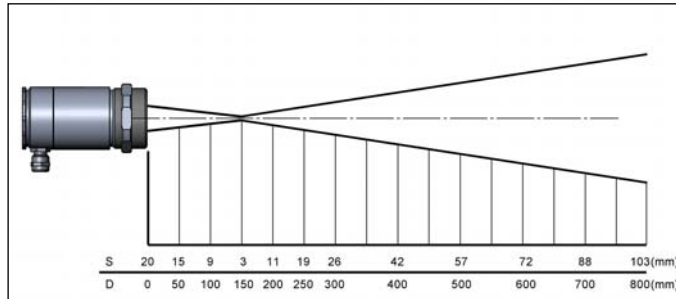


**LTF**

光学: CF2

D:S(焦点)=50:1/3mm@150mm

D:S(远视场)=6:1

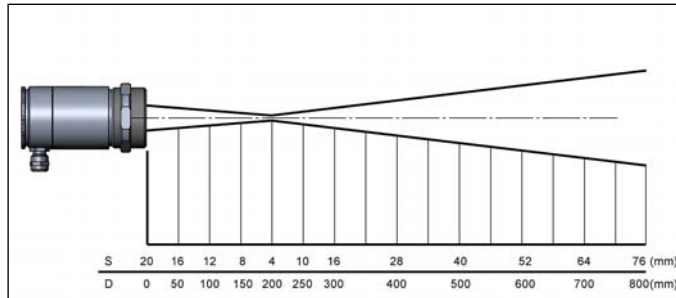


**LTF**

光学: CF3

D:S(焦点)=50:1/4mm@200mm

D:S(远视场)=8:1

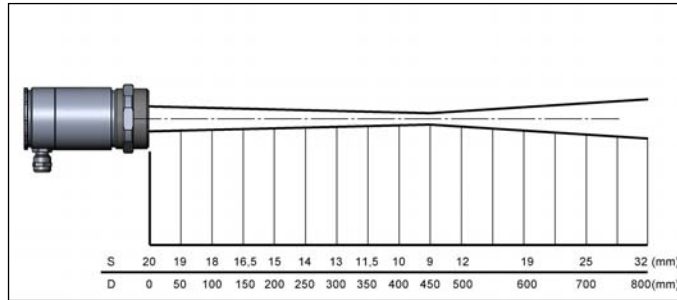


**LTF**

光学: CF4

D:S(焦点)=50:1/9mm@450mm

D:S(远视场)=16:1

**1MH/ 1MH1/ 2MH/ 2MH1**

光学: FF

D:S(焦点)=300:1/12mm@3600mm

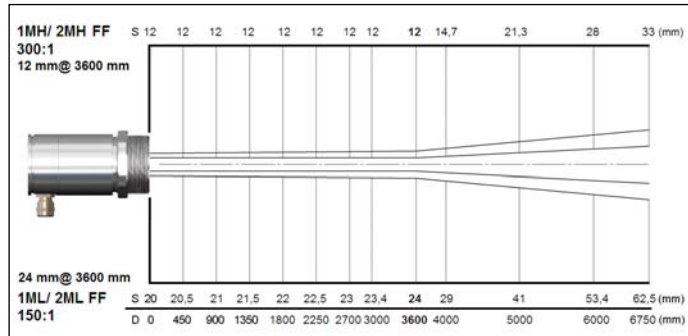
D:S(远视场)=115:1

**1ML/ 2ML**

光学: FF

D:S(焦点)=150:1/24mm@3600mm

D:S(远视场)=84:1



**1MH/ 1MH1/ 2MH/ 2MH1**

光学: SF

D:S(焦点)=300:1/3,7mm@1100mm

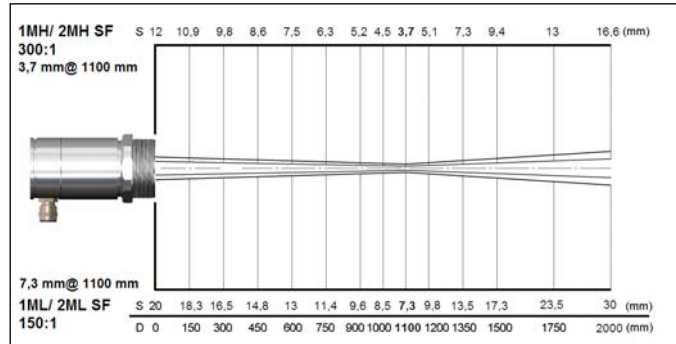
D:S(远视场)=48:1

**1ML/ 2ML**

光学: SF

D:S(焦点)=150:1/7,3mm@1100mm

D:S(远视场)=42:1



**1MH/ 1MH1/ 2MH/ 2MH1**

光学: CF2

D:S(焦点)=300:1/0,5mm@150mm

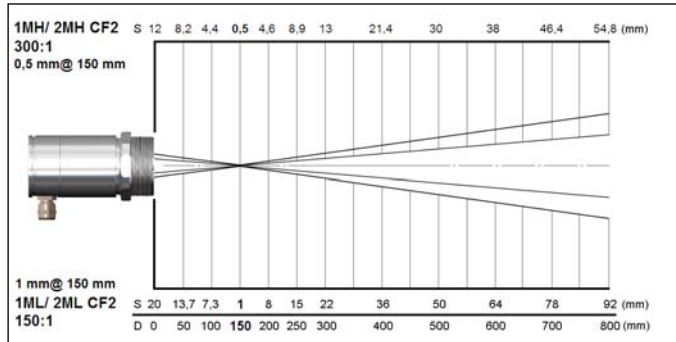
D:S(远视场)=7,5:1

**1ML/ 2ML**

光学: CF2

D:S(焦点)=150:1/1mm@150mm

D:S(远视场)=7:1



**1MH/ 1MH1/ 2MH/ 2MH1**

光学: CF3

D:S(焦点)=300:1/0,7mm@200mm

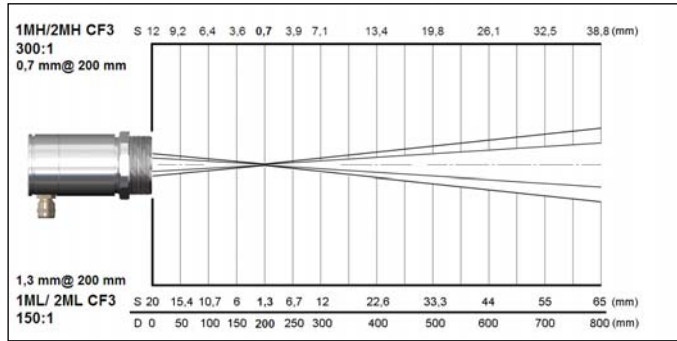
D:S(远视场)=10:1

**1ML/ 2ML**

光学: CF3

D:S(焦点)=150:1/1,3mm@200mm

D:S(远视场)=10:1



**1MH/ 1MH1/ 2MH/ 2MH1**

光学: CF4

D:S(焦点)=300:1/1,5mm@450mm

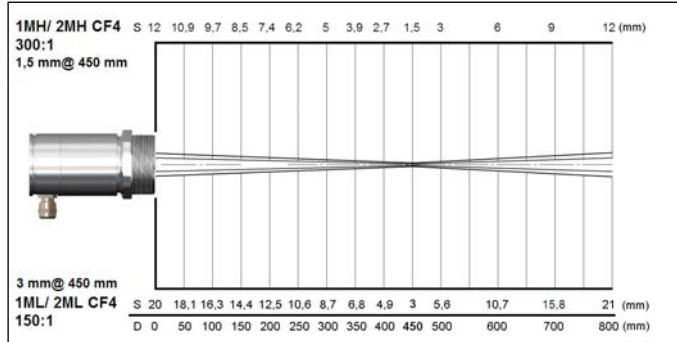
D:S(远视场)=22:1

**1ML/ 2ML**

光学: CF4

D:S(焦点)=150:1/3mm@450mm

D:S(远视场)=20:1



**3MH**

光学: SF

D:S(焦点)=100:1/11mm@1100mm

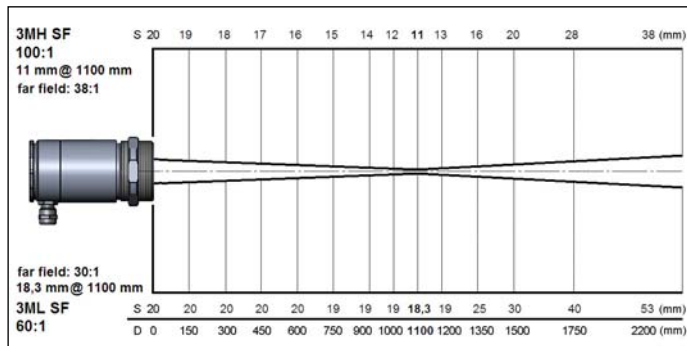
D:S(远视场)=38:1

**3ML**

光学: SF

D:S(焦点)=60:1/18,3mm@1100mm

D:S(远视场)=30:1

**3MH**

光学: CF1

D:S(焦点)=100:1/0,7mm@70mm

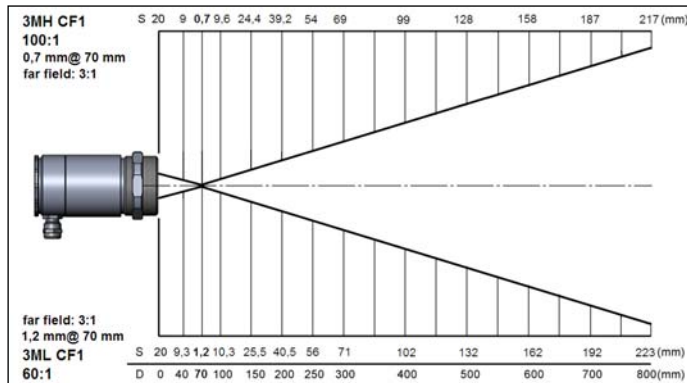
D:S(远视场)=3:1

**3ML**

光学: CF1

D:S(焦点)=60:1/1,2mm@70mm

D:S(远视场)=3:1





**3MH**

光学: CF2

D:S(焦点)=100:1/1,5mm@150mm

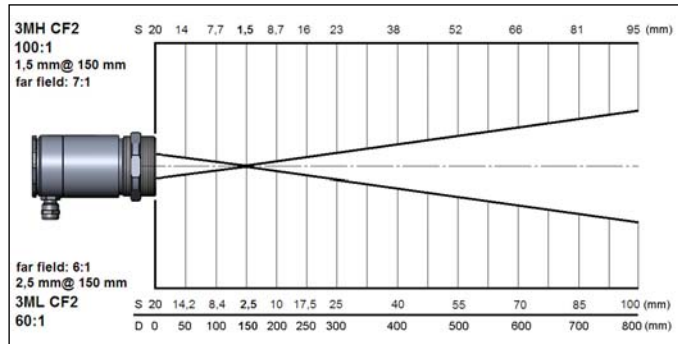
D:S(远视场)=7:1

**3ML**

光学: CF2

D:S(焦点)=60:1/2,5mm@150mm

D:S(远视场)=6:1

**3MH**

光学: CF3

D:S(焦点)=100:1/2mm@200mm

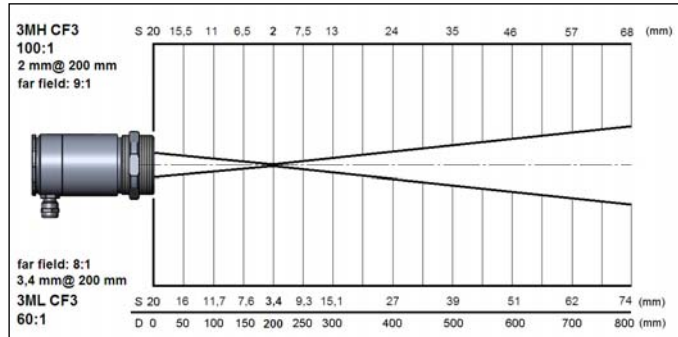
D:S(远视场)=9:1

**3ML**

光学: CF3

D:S(焦点)=60:1/3,4mm@200mm

D:S(远视场)=8:1



**3MH**

光学: CF4

D:S(焦点)=100:1/4,5mm@450mm

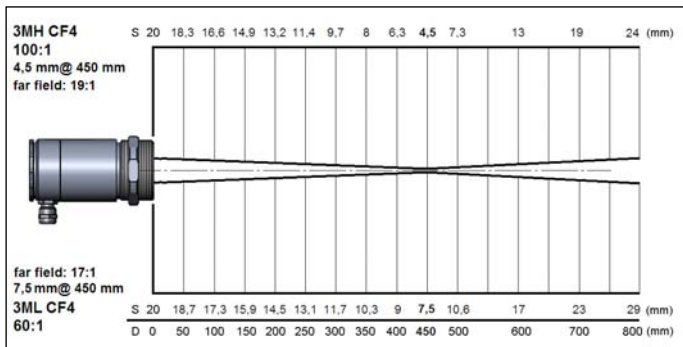
D:S(远视场)=19:1

**3ML**

光学: CF4

D:S(焦点)=60:1/7,5mm@450mm

D:S(远视场)=17:1

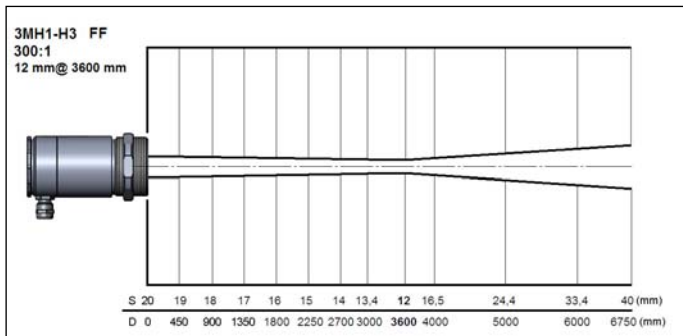
**3MH1-H3**

光学: FF

D:S(焦点)=300:1

12mm@3600mm

D:S(远视场)=115:1



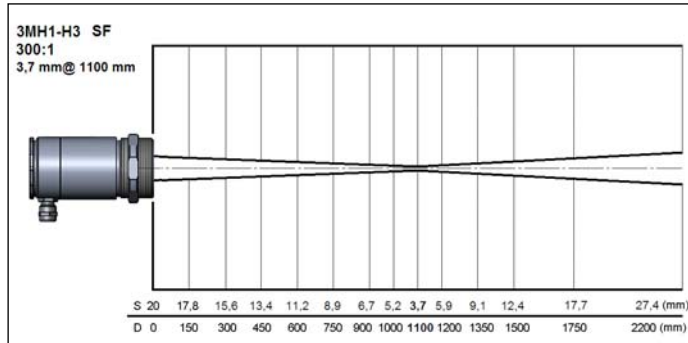
**3MH1-H3**

光学: SF

D:S(焦点)=300:1

3,7mm@1100mm

D:S(远视场)=48:1

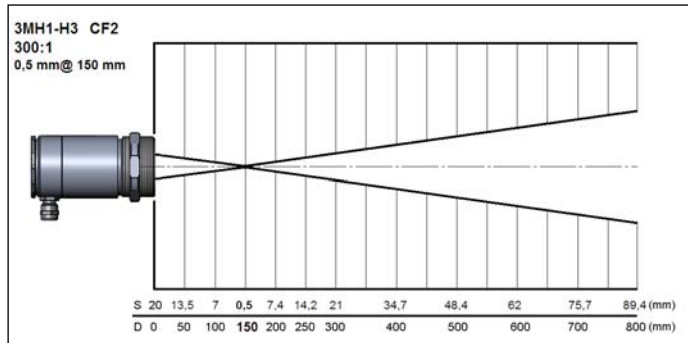
**3MH1-H3**

光学: CF2

D:S(焦点)=300:1

0,5mm@150mm

D:S(远视场)=7,5:1



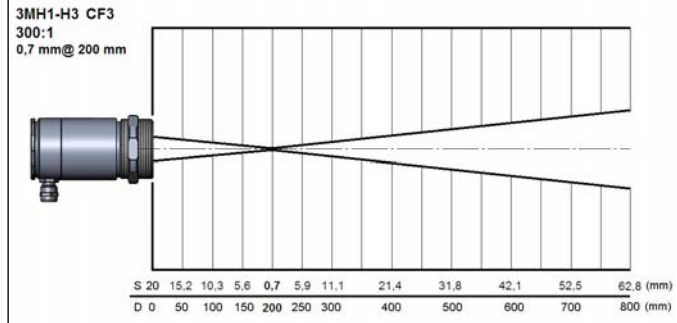
**3MH1-H3**

光学: CF3

D:S(焦点)=300:1

0,7mm@200mm

D:S(远视场)=10:1

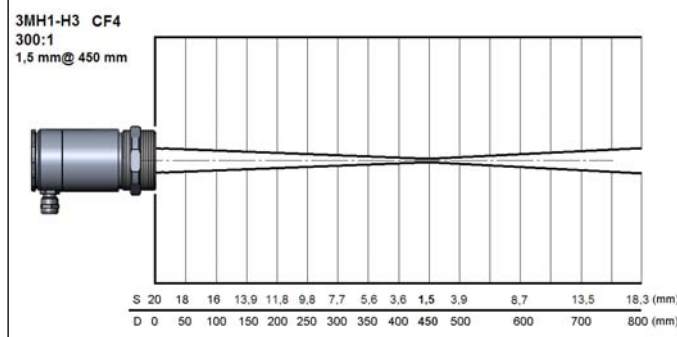
**3MH1-H3**

光学: CF4

D:S(焦点)=300:1

1,5mm@450mm

D:S(远视场)=22:1



**G5L**

光学: SF

D:S(焦点)=45:1/27mm@1200mm

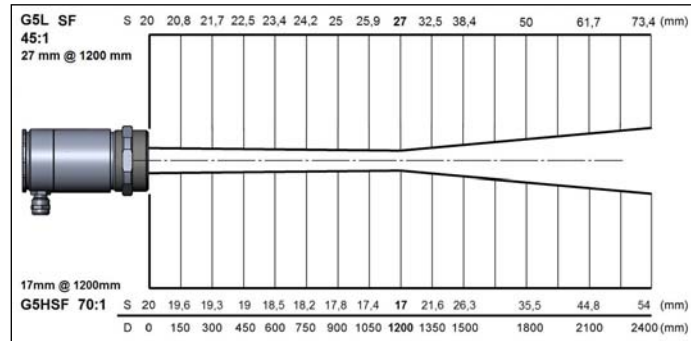
D:S(远视场)=25:1

**G5H**

光学: SF

D:S(焦点)=70:1/17mm@1200mm

D:S(远视场)=33:1

**G5L**

光学: CF1

D:S(焦点)=45:1/1,6mm@70mm

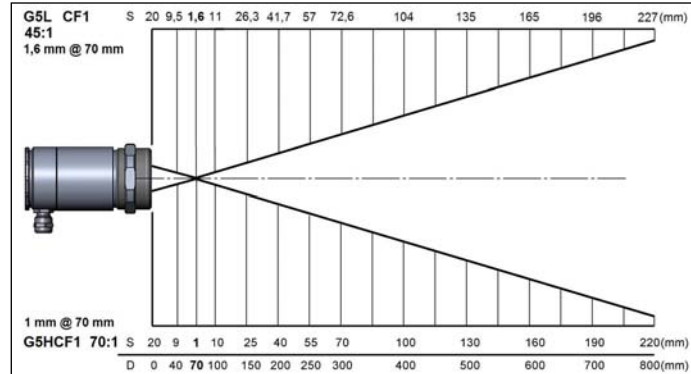
D:S(远视场)=3:1

**G5H**

光学: CF1

D:S(焦点)=70:1/1mm@70mm

D:S(远视场)=3,4:1



**G5L**

光学: CF2

D:S(焦点)=45:1/3,4mm@150mm

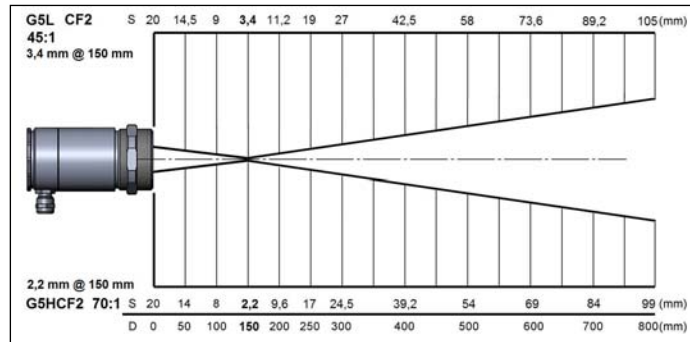
D:S(远视场)=6:1

**G5H**

光学: CF2

D:S(焦点)=70:1/2,2mm@150mm

D:S(远视场)=6,8:1

**G5L**

光学: CF3

D:S(焦点)=45:1/4,5mm@200mm

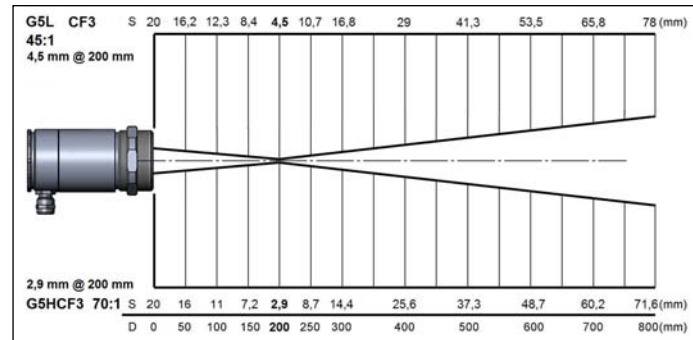
D:S(远视场)=6:1

**G5H**

光学: CF3

D:S(焦点)=70:1/2,9mm@200mm

D:S(远视场)=9,2:1



**G5L**

光学: CF4

D:S(焦点)=45:1/10mm@450mm

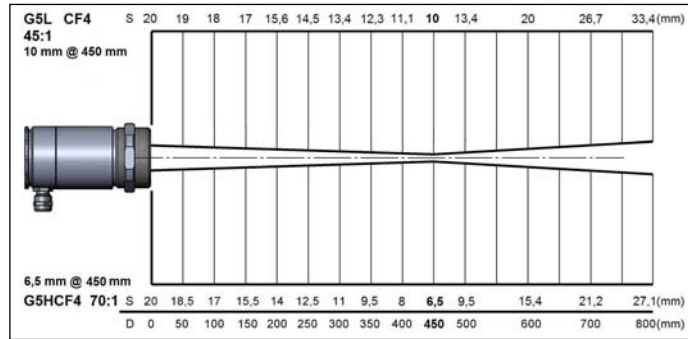
D:S(远视场)=15:1

**G5H**

光学: CF4

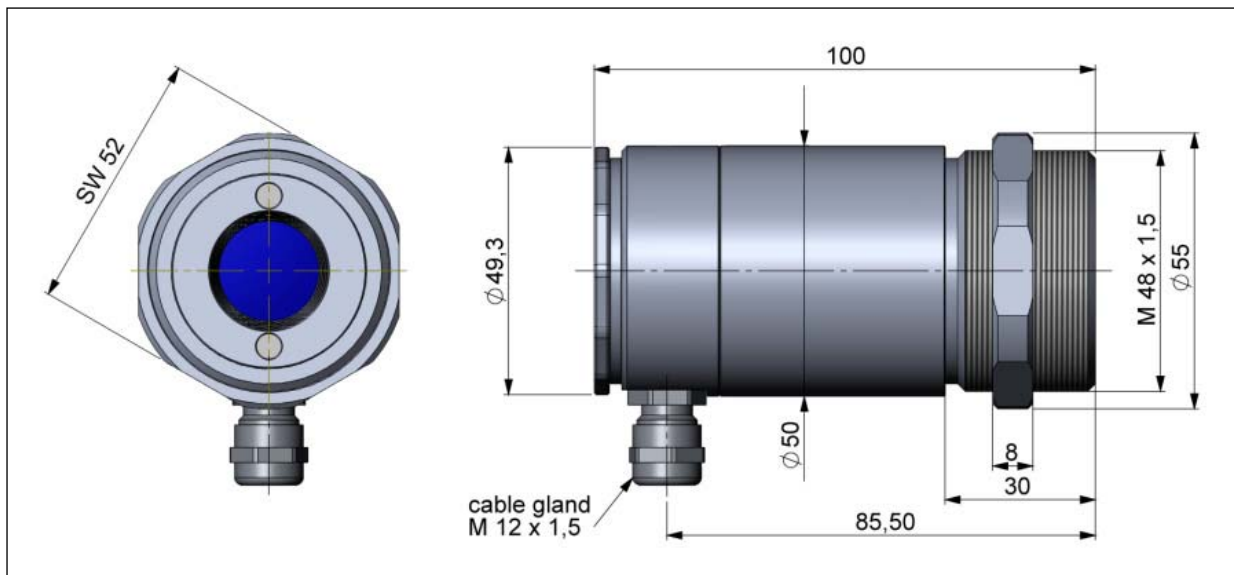
D:S(焦点)=70:1/6,5mm@450mm

D:S(远视场)=17,7:1



## 机械安装

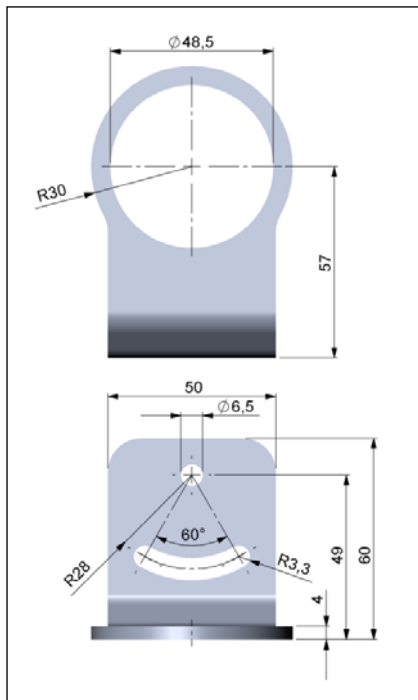
CTlaser 探头配置了公制 M48x1,5 螺纹，可以用探头螺纹直接安装或者用配置的标准安装螺母安装在安装支架上。



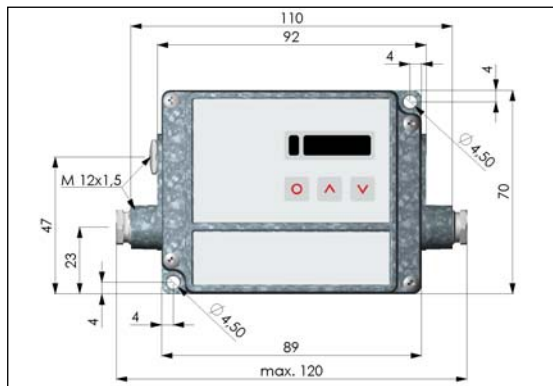
CTlaser 探头

确保测温仪的光路没有遮挡。

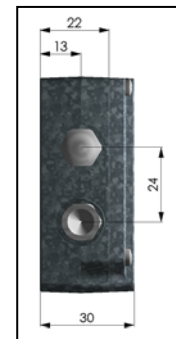




安装支架，一维可调 [ACCTLFB]--标配



电子盒

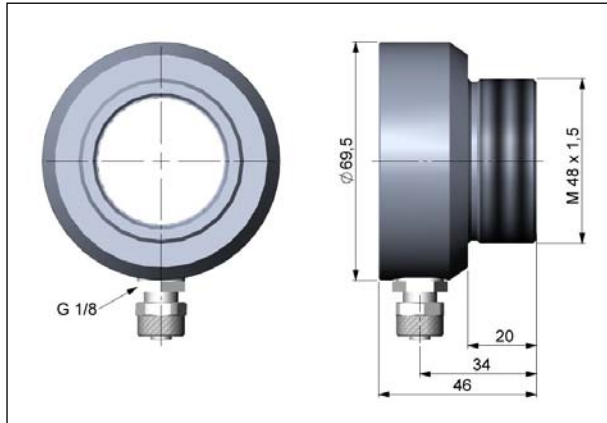


为精确瞄准被测物，请打开双激光瞄准  
 ▶ 操作/ 激光瞄准 ]

## 附件

### 空气吹扫器

镜头在任何时候必须保持清洁，避免灰尘、烟尘、烟气及其他污染物的污染造成测温误差。可以用空气吹扫器消除污染物的影响，确定使用的气体是无油的、清洁的。



使用的气量（大约 2~10 升/分）  
取决于应用和现场安装环境。

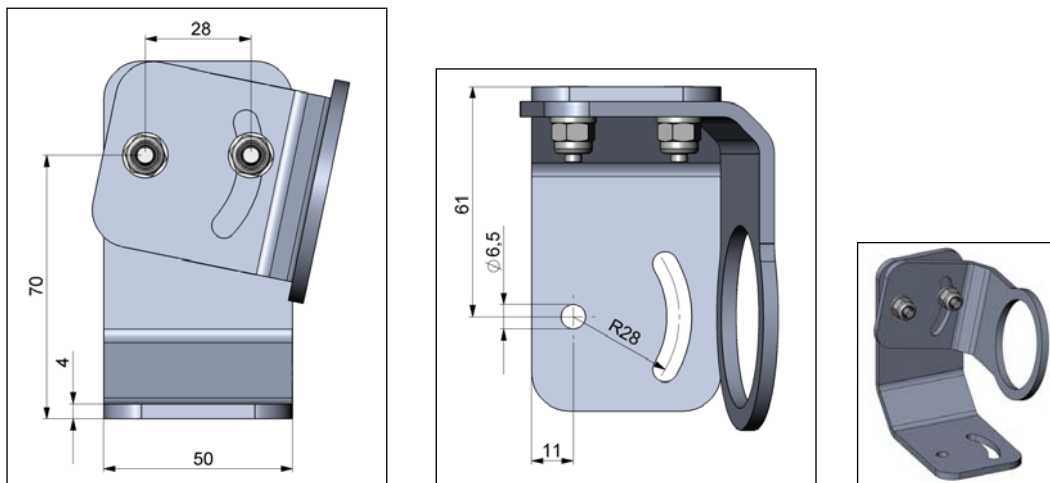


空气吹扫器 [ ACCTLAP ]

软管连接：6x8 mm

螺纹(适用)：G 1/8 inch

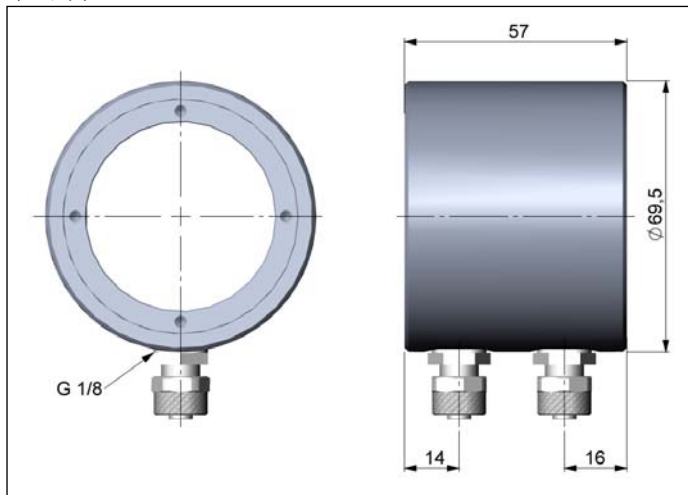
## 安装支架



安装支架，二维可调 [ACCTLAB]

这种可调的安装支架可以在两个方向调整测温仪的探头。

## 水冷套



为避免测温仪镜头结露，要求和吹扫器配合使用。

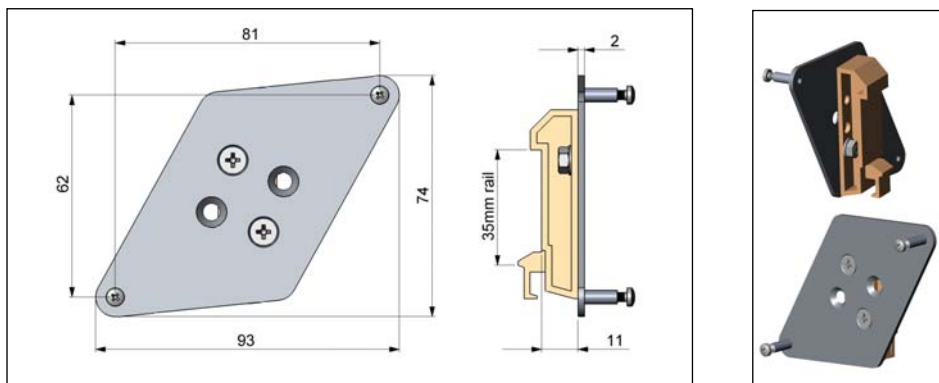


水冷套 [ACCTLW]  
软管连接: 6x8 mm  
螺纹(适用): G 1/8 inch

无须冷却时探头可以在高达 85°C 的环境下工作，更高的环温要求使用水冷套选项（最高环温到 175°C），此时要求测温仪选用高温电缆（操作温度到 180°C）。

## 卡轨安装适配器

使用卡轨安装适配器可以方便地将电子盒安装到 DIN (TS35) 卡轨上。卡轨标准为 EN50022。



卡轨安装适配器 [ACCTRAIL]

► 所以附件都可以根据[ ]中的代码来订购。

---

## 电气安装

### 电缆连接

#### 基本版本

基本版本带有连接电缆（连接探头和电子盒）。

安装 CTlaser 前先打开电子盒盖（拧下 4 个螺丝），显示器下方是连接电缆的接线端子。



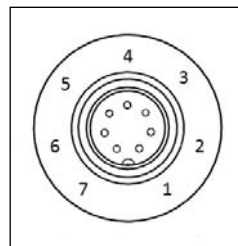
#### 连接器版本

这个版本在传感器的底盘有个连接插头。请使用原装的连接电缆。请注意连接器的引脚分配（见下页）。

连接器版本必须带有水冷套。

## 连接器插头的引脚分配（仅连接器版本）

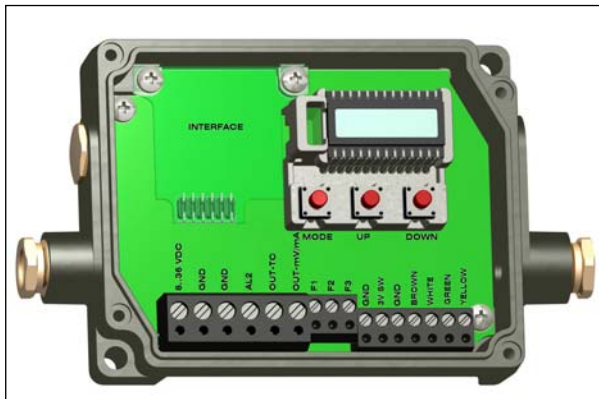
引脚	指定	线缆颜色（原装探头电缆）
1	探测器信号（+）	黄色
2	探头温度	棕色
3	探头温度	白色
4	探测器信号（-）	绿色
5	接地	灰色
6	开关	粉色
7	—	不用



连接器外观

## 选型 [LT/ LTF/ G5 型号 ]

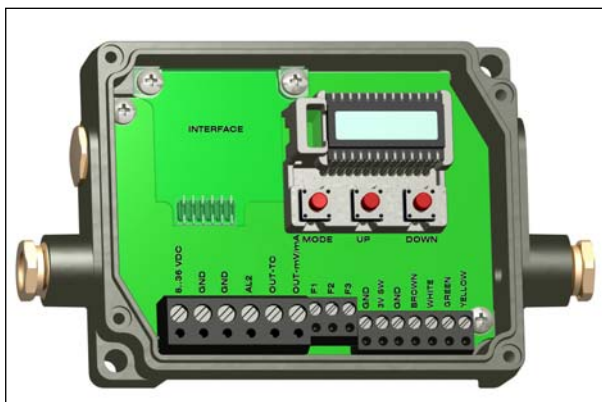
+8..36 VDC	电源
GND	电源地（0V）
GND	内部输入和输出地（0V）
OUT-AMB	探头温度模拟输出（mV）
OUT-TC	热电偶模拟输出（J / K）
OUT-mV/mA	测量温度模拟输出（mV / mA）
F1-F3	功能输入
AL2	报警输出 2（开路输出）
3V SW	粉色 / 开关，激光（+）
GND	灰色 / 接地，激光（-）
BROWN	探头温度
WHITE	探头温度
GREEN	探测器信号（-）
YELLOW	探测器信号（+）



打开的 LT/ LTF/ G5 的电子盒及接线端子

## 选型 [1M/ 2M/ 3M 型号 ]

+8..36 VDC	电源
GND	电源地 (0V)
GND	内部输入和输出地 (0V)
AL2	报警输出 2 (开路输出)
OUT-TC	热电偶模拟输出(J/K)
OUT-mV/mA	测量温度模拟输出 (mV / mA)
F1-F3	功能输入
GND	接地 0V
3V SW	粉色 / 开关, 激光 (+)
GND	灰色 / 接地, 激光 (-)
BROWN	探头温度
WHITE	探头地
GREEN	探头供电
YELLOW	探测器信号



打开的 1M/ 2M/ 3M 的电子盒及接线端子

## 供电

请使用 8–36 VDC/ 160 mA 的电源

**警告：不能把电源接到模拟输出端，会导致测温仪损坏！**  
**CTlaser 不是两线制传感器！**



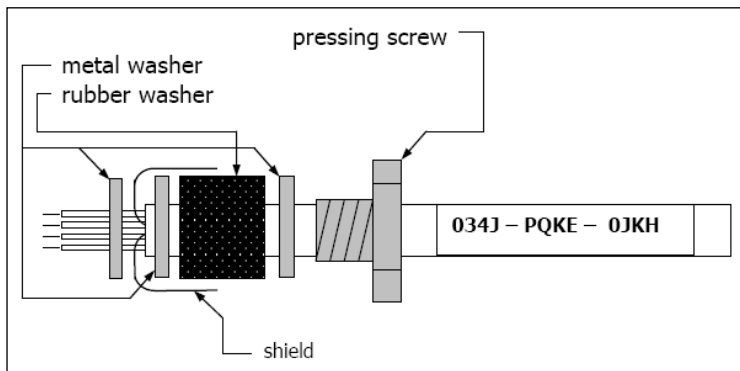
## 电缆安装

电缆安装管是 M12×1,5，可以安装 3~5mm 直径的电缆。

剥开电缆的绝缘层（电线长度：供电 40mm、信号输出 50mm、功能输入 60mm），切下大约 5mm 的屏蔽层，让电线展开。剥掉电线 4mm 长的绝缘层，电线上锡。

如下图，依次安装旋压螺母、金属垫、橡胶垫、金属垫到电缆剥线端上，均匀展开屏蔽层，安装金属垫，插入到电子盒安装螺纹口，旋紧压紧螺母。

根据电缆颜色安装电缆到适当的接线端子，旋紧螺丝。



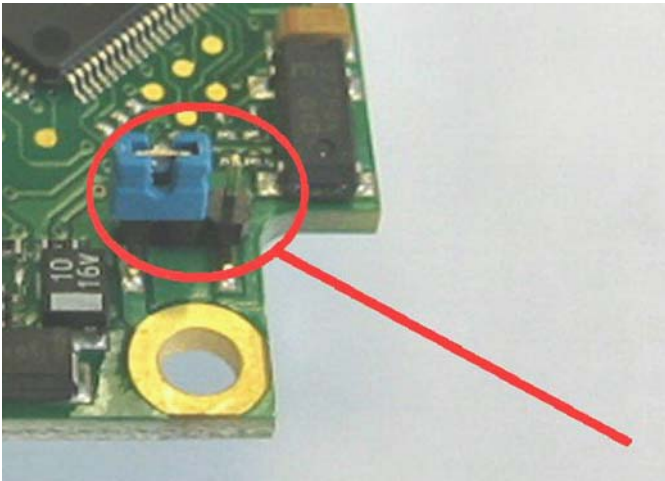
只能使用屏蔽电缆，屏蔽层必须接地良好。

---

## 接地连接

在主板 PCB 的下方有一个连接器（跳线），出厂时已安装好，见下图（左侧中间，插头连接）。在这里接地连接（电源地、输出地和电子盒相连）。为避免接地回路和相关的信号干扰，可以断开连接，只需把跳线置于另一侧（右侧中间，插头连接）。

使用热电偶输出通常要断开接地和电子盒的连接。



## 探头更换

出厂时探头已经和电子盒连接好，探头的标定代码已经完成输入。同属一组的探头和电子盒可以互相更换。

### 标定代码的输入

每一个探头有一个特有的标定代码，代码贴在探头电缆上。测温仪精确测温 and 探头功能上的要求，标定代码必须储存到电子盒。标定代码分三个区(1M, 2M, 3M = 5 个区)，每个区有四个字。

例如：

**EKJ0 - 00UD - 0A1B - A17U - 93OZ**

一区    二区    三区    四区    五区

更换探头后，探头的标定代码必须输入到电子盒。



输入代码时（测温状态下）按下上升键和下降键（不松开），然后按下功能键。显示器显示 **HCODE** 和第一区的四个代号，用上升键和下降键修改代号，按功能键下一个记号和下一个区。

修改代码成功后，必须激活代码[▶ 操作]。



标定代码位于探头的标签上。不要揭掉标签或把代码记在某个地方，更换探头时会用到标定代码。

如有必要探头的连接电缆可以更换，拆解时先打开探头背后的后盖，然后拔下接线端子排，松开接线端子。按相反的次序安装新的电缆线。注意电缆的屏蔽层要和探头外壳相连。

更换的电缆外形和规格要和原来的电缆相同，以免影响测温精度。



---

## 输入和输出

### 模拟输出

CTlaser 测温仪有两个模拟输出通道。

#### 输出通道 1

这个输出通道用于输出被测物温度，输出信号可以通过编程选择，[▶ 操作]。用 CompactConnect 软件可以把输出通道 1 改为报警输出。

输出信号	范围	接线端子
电压	0 ... 5 V	OUT-mV/mA
电压	0 ... 10 V	OUT-mV/mA
电流	0 ... 20 mA	OUT-mV/mA
电流	4 ... 20 mA	OUT-mV/mA
热电偶	TC J	OUT-TC
热电偶	TC K	OUT-TC

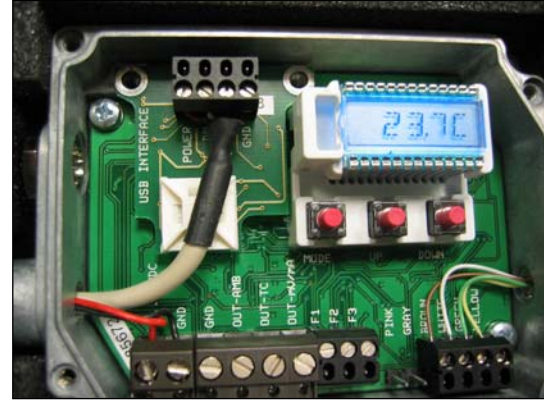
根据选择的输出信号不同，主板上有多组不同的接线端子排：**OUT-mV/mA**、**OUT-TC**

#### 输出通道 2 [仅 LT/ G5]

端子排 OUT AMB 用于输出探头温度信号[-20-180 °C 作为 0–5 V 或 0–10 V 信号]，用 CompactConnect 软件可以把输出通道 2 改为报警输出，除了探头温度 **THead** 外，测量温度 **TObj**、电子盒温度 **TBox** 也可选为报警输出的温度源。

## 数字输出

所有的 CTlaser 探头都可以随意地配置 USB、RS232、RS485、CAN Bus、Profibus DP 或以太网接口，如要安装一个接口，只需在显示器边上插上接口电路板，在正确的位置接口板的安装孔和电子盒上的安装空是匹配的。按下接口板连接到主板上，用两个 M3×5 螺丝固定接口板。把带有端子排的预先安装的接口电缆插上电路板。



以太网接口至少需要 **12VDC** 的电源电压  
注意接口板操作手册上的注释。

## 继电器输出

CT 测温仪可以选配一个继电器输出，继电器输出板的安装和接口板相同。接口板和继电器板不可同时安装。数字接口同时安装继电器输出是不可能的。继电器板提供两个相互完全隔离的开关，开关的容量最大 **60VDC/42VAC<sub>RMS</sub>**，**0.4ADC/AC**，一个发光二极管指示开关的接通。

继电器的阈值和报警温度 1 和 2 一致[►报警/可视报警]

报警值设置参照[►出厂设置]

做更高级的设置（改变上下限报警）需要数字接口（USB 或 RS232）和 CompactConnect 软件

---

## 功能输入

三个功能输入 F1—F3 只可以用 CompactConnect 软件编程。

**F1(数字):** 触发 (0V 有效, 重启保持功能。)

**F2(模拟):** 外部发射率调节 [0—10V: 0V 对应 $\epsilon=0.1$ ; 9V 对应 $\epsilon=1$ ; 10V 对应 $\epsilon=1.1$ ]

**F3(模拟):** 外部环温补偿/范围可以通过软件设置 [0—10V 对应 $-40\sim 900^{\circ}\text{C}$  / 预置范围 $-20\sim 200^{\circ}\text{C}$ ]

**F1—F3(数字):** 发射率 (数字表的选择)

不连接的表示高电平:

F1=高 | F2, F3=低

高电平 $\geq +3\text{V}\dots+36\text{V}$

低电平 $\leq +0.4\text{V}\dots-36\text{V}$

---

## 报警

CTlaser 有下列特性

所有的报警（报警 1、报警 2、输出通道 1、输出通道 2 用作报警输出）有固定的 **2K** 的迟滞。

**输出通道 1 和 2** [ 通道 2 仅用 LT/ G5 ]

为激活相关的输出通道，必须接入数字模块，使用 Compact Connect 软件

### 可视报警

报警时显示器颜色会改变、同时选定的输出端口的状态也会改变。另外报警 2 可以用在主板的 **AL 2** 端子，用作开路集电极输出（**24V/50mV**）

报警输出的出厂默认设置

**报警 1**        正常 闭合/下限报警

**报警 2**        正常 打开/上限报警

两个报警对显示器的颜色都有影响：

蓝色：报警 1 启动

红色：报警 2 启动

绿色：没有报警启动

为扩大上下限报警的定义范围（正常时闭合、打开的改变）、报警温度的选择（目标、电子盒、探头），必须使用数字接口（USB、RS232 等）和 Compact Connect 软件

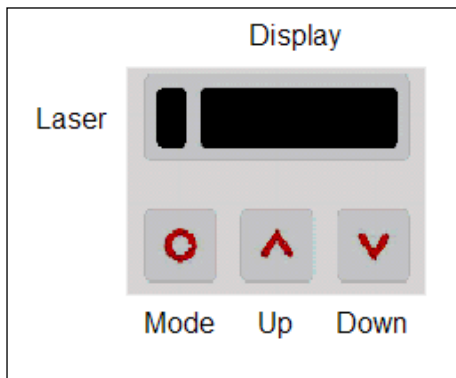


## 操作

接通电源，仪器进入数秒钟的初始化程序，在这个过程中显示器显示 **INIT**。显示器的背景颜色会根据报警设置而改变[ ▶报警/可视报警 ]。

## 测温仪设置

编程键 **MODE**、**UP**和**DOWN**便于使用者现场设置仪器，显示器显示测量值和选定的参数。用**MODE**可以选定参数，用**UP**和**DOWN**修改功能参数—有直接影响的参数修改。如果 10 秒钟内没有按键，测温仪显示经过处理的测量温度。



按功能键，显示器切回最后调用的参数，信号处理参数**峰值保持**和**谷值保持**不能同时选定。

### 工厂默认设置

默认设置的恢复

先按**DOWN**键，再按**MODE**键，保持 3 秒钟，显示器显示**RESET**，确认恢复。

显示	功能 (例子)	设定范围
S ON	激光器 (开)	开/关
142.3C	测量温度 (经处理) (142.3°C)	不可调
127CH	探头温度 (127°C)	不可调
25CB	电子盒温度 (25°C)	不可调
142CA	实时测量温度 (142°C)	不可调
□MV5	通道 1 信号输出 (0-5V)	□0-20=0-20mA □4-20=4-20mA □MV5=0-5V □MV10=0-10V □
E0.970	发射率 (0.97)	TCJ=J 型热偶 □TCK=K 型热偶 0.100-1.100
T1.000	透过率 (1.000)	0.100-1.100
A 0.2	信号输出时间平均 (0.2s)	A----不可用/0.1...999.9 秒
P----	峰值保持 (不适用)	P----不可用/0.1...999.9 秒/P∞无穷大
V----	谷值保持 (不适用)	V----不可用/0.1...999.9 秒/V∞无穷大
u 0.0	下限温度 (0°C)	参照型号/J、K 型热偶输出时不可改动
n500.0	上限温度 (500°C)	参照型号/J、K 型热偶输出时不可改动
( 0.00	下限温度输出信号 (0V)	根据选择的输出信号
) 5.00	上限温度输出信号 (5V)	根据选择的输出信号
U°C	温度单位 (°C)	°C/°F
I 30.0	下限报警温度 (30°C)	参照型号
II 100.0	上限报警温度 (100°C)	参照型号
XHEAD	环温补偿 (探头温度)	XHEAD=探头温度/固定温度补偿-40...900°C (LT) /同时按 <b>DOWN</b> 和 <b>UP</b> 键回到 XHEAD
M 01	地址 (只对 RS485 通讯有用)	01...32
B 9.6	波特率 (9.6)	9.6/19.2/38.4/57.6/115.2K

---

**S ON**

激光瞄准开 (ON) 和关 (OFF)，按 **UP** 键和 **DOWN** 键，打开和关闭激光。

**□ MV5**

输出信号选择，按 **UP** 键和 **DOWN** 键选择不同的输出信号（见表格）。

**E 0.970**

发射率设置，按 **UP** 键增加发射率，按 **DOWN** 键减少发射率，发射率是材料常数，描述材料发射红外辐射能量的能力[▶ 发射率]

**T 1.000**

透过率设置，在探头和测量物之间安装有光学元件（保护窗，其他光学元件等）时要使用该功能，标准设置是  $1.000=100\%$ （没有使用保护窗）

**A 0.2**

平均时间设置，设置值为 **0.0** 是显示...（该功能取消）。该功能通过平均算法使输出信号变得平滑。设定时间是时间常数，该功能可以和其他功能（优先）组合使用

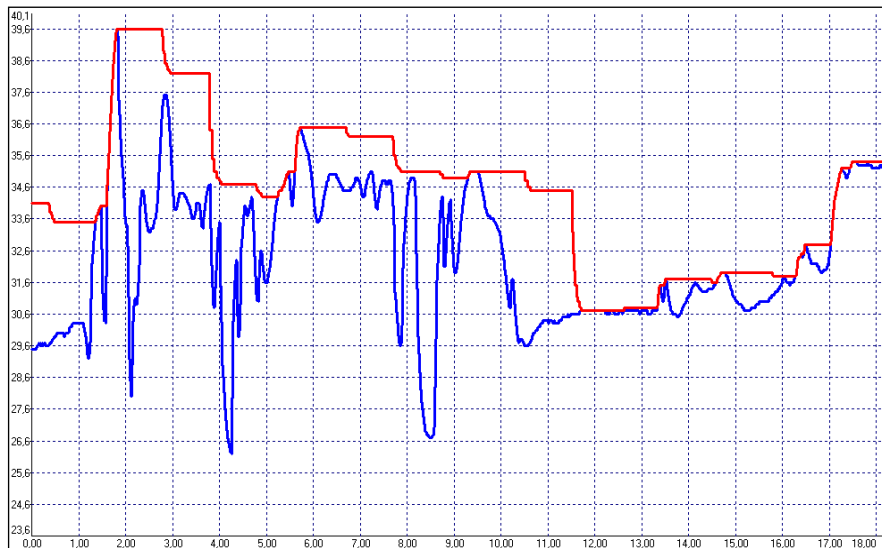
**P ---**

峰值保持设置，设置值为 **0.0** 是显示...（该功能取消）。使用该功能，测温仪在等待温度信号的递减，如信号下降算法保持前面一个峰值到设定的时间长度。

**V ---**

谷值保持设置，设置值为 **0.0** 是显示...（该功能取消）。使用该功能，测温仪在等待温度信号的递增，如信号上升算法保持前面一个谷值到设定的时间长度。

信号图 P----



- 带峰值保持的目标温度（保持时间=1s）
- 未处理的温度

**U 0.0**

下限温度的设定。上限和下限之间最小差值是 **20K**,如果设定的下限 $\geq$ 上限, 上限将自动调整到(下限+**20K**)。

**n 500.0**

上限温度的设定。上限和下限之间最小差值是 **20K**,上限温度最小为下限+**20K**。

**[ 0.00**

下限输出信号的设定。允许把一个特定点的输出电平设为温度下限, 调整的范围对应于选定输出(例如 **0-5V**)。

**) 5.00**

上限温度信号的设定。允许把一个特定点的输出电平设为温度上限, 调整的范围对应于选定输出(例如 **0-5V**)。

**U °C**

温度单位设定(°C或°F)

**I 30**

下限报警设定。这个值和报警 **1** 相符(报警/可视报警), 也用作继电器 **1** 的输出的阈值(使用继电器板选件)

**II 100**

上限报警设定, 这个值和报警 **2** 相符(报警/可视报警), 也用作继电器 **2** 的输出的阈值(使用继电器板选件)

**XHEAD**

环温补偿设定, 一定数量的环境辐射会从被测物表面反射, 反射能量的大小和被测物的发射率有关。为补偿环境辐射的影响, 这个功能允许设定一个固定值来描述环境辐射。

如果显示 **XHEAD**, 环境温度值采集自测温仪探头内部。

要回到 **XHEAD**, 只需同时按 **UP**和 **DOWN**键

如果被测物的环境温度和探头温度相差很大, 建议使用环温补偿。

---

**M 01**

多路地址设定，在 RS485 网络，每一台测温仪需要一个特别的地址码。只有当 RS485 接口板插上时，这条菜单才会显示。

**B 9.6**

数字数据传输时的波特率的设定。

---

## 激光瞄准

CTlaser 内置了双激光瞄准。不依赖于距离，两索激光指示测量光斑的精确位置和大小。在对应的光学焦点[► 光路图]，两索激光交叉，光斑最小显示为一个点。

警告：不要把激光直接对准人和动物的眼睛，不要对着激光束看，避免通过反射面的间接照射。

激光可以通过电子盒上的编程键或软件打开和关闭。激光打开，电子盒上的 LED 显示黄色（同时显示测量温度），**环温 > 50°C** 激光自动关闭。



## 错误信息

测温仪显示器可以显示下列错误信息：

- OVER 温度超值
- UNDER 温度低于下限
- ^^^CH 探头温度高
- \\\CH 探头温度低

## CompactConnect 软件

### 安装

插入安装软件 CD 到你的电脑的驱动器，如果激活自动运行选项，安装导向自动开始。

否则请开始 CD 上的 **setup.exe** 软件，跟着安装导向的说明操作，直到安装结束。

安装导向会在电脑桌面和开始菜单放置一个开始图标：

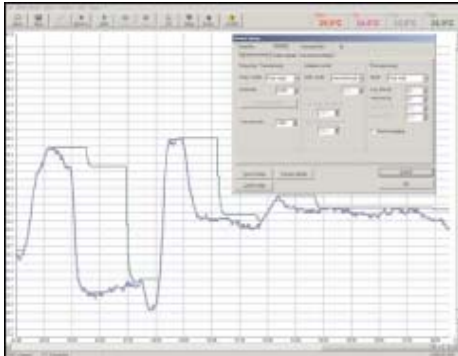
（开始）\程序\CompactConnect 软件

如果要从电脑系统上卸载软件，请使用开始菜单中的 **uninstall** 图标。

### 系统要求：

- Windows xp, 2000 操作系统
- USB 接口
- 至少 30M 的硬盘可用空间
- 至少 128M 的内存
- CD-ROM 驱动器

CD 上有软件使用指南



### 主要特点：

- 温度趋势的图形显示和自动数据记录
- 完善的测温仪参数设置和远程控制
- 可调节信号处理功能
- 输出和功能输入可以编程设定



---

## 通讯设置

串行接口

波特率: 9,6...115,2 kBaud (通过仪器或软件调节)  
数据位: 8  
奇偶校验: none  
停止位: 1  
流控制: off

## 协议

CT 系列都有一个二进制的协议. 他们可以转换到 ASCII 协议。为了快速通讯， 协议在 CR, LR 或 ACK 字节上无额外字头。

## ASCII 协议

切换到 ASCII 协议后你可以用下面的指令：

十进制: 131  
十六进制: 0x83  
数据, 应答: 1 字节  
返回: 0 – 二进制协议  
1 – ASCII 协议

---

## 参数设置保存

通电后 **CTlaser** 探头闪存模式激活，这意味着改变的参数设置被保存在 **CTlaser** 内部的闪存 **EEPROM**，即使探头供电关闭，这个改变也将保持。

如果设置需要经常性地修改，则可以使用以下命令关闭闪存模式：

十进制：            **112**  
十六进制：         **0x70**  
数据，应答：       **byte 1**  
返回：              **1** – 数据不被写入闪存  
                      **2** – 数据被写入闪存

如果闪存模式未激活，只有在不断电的情况下，设置才会被保留。如果仪器电源关闭后又重新供电，那么所有以前的设置将丢失。

命令 **0x71** 用于调查目前的状态：

你会在软件光盘目录: **\Commands**.中找到详细的协议和命令说明。

---

## 红外原理基础

所有的物体辐射一定数量的红外辐射，大小和物体温度相关。物体温度的变化伴随着红外辐射强度的改变。对“热辐射”的测量，红外温度测定法使用  $1\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$  波长的红外辐射。

材料的这种特性通过发射率数值加以描述，大多数材料的发射率值是已知的。（见附录发射率表）

红外测温仪是光电子传感器，它基于物体的红外辐射计算表面温度。红外测温仪最重要的特点是使用者可以非接触地测量物体温度。因此，红外测温仪可以帮助人们毫无困难地测量难于接近和运动的物体。红外测温仪由如下部件组成：

- 透镜
- 光谱滤波器
- 探测器
- 电子线路（放大器/线性化/信号处理）

镜头的规格决定了红外测温仪的光路，用距离和光斑直径的比值来表示。

光谱滤波器选择和温度测量有关的波长的范围，探测器与电子线路一起将红外辐射的能量转变成电信号。

---

## 发射率

### 定义

任何物体发射红外辐射，红外辐射的强度和物体温度有关，也和被测物的表面材料的辐射特性有关。发射率 ( $\epsilon$ ) 是用来描述物体发射红外能量能力的材料常数，它的大小范围是 0~100%，**黑体**是发射率为 1.0 的理想辐射源,相反镜子的发射率是 0.1。

如果发射率选得太高，红外测温仪显示的温度值会远低于实际温度值（假定被测物的温度高于环境温度），低发射率（反射镜面）可能由于背景物（火焰、加热系统、耐火材料）的红外辐射干扰造成测量不正确。为降低这种情况下的测量误差，必须小心安装、探头要避免反射性的红外辐射源。

### 发射率的测定

- 首先，用热电偶或接触传感器测定被测物的实际温度，用红外测温仪测量温度同时调试发射率直到显示的温度和实际温度相同。
- 如果你所测量的温度达到 380°C，你可以将一个特殊的塑料片（发射率标签：**ACLSED**）放置在被测物体上，使被测物体完全覆盖塑料片，将红外测温仪的发射率设置成 **0.95**，测出塑料片的温度，然后测量塑料片周围的温度，调节发射率使显示值和塑料片的温度一致
- 将被测物体的一部分表面用发射率为 **0.98** 的黑颜料涂平，将红外测温仪的发射率调为 **0.98**，测出该部分的温度，然后测量相邻边缘的温度并调节发射率直到显示值与刚才测量的温度一致。

注意：使用这三种方法确定发射率时，物体温度必须和环境温度不同。

---

## 典型发射率

如果上面的方法都不能确定发射率，可以用●附录 A 和 B 的发射率表。这些只是一般的数据，材料的实际发射率取决于下面的因素：

- 温度
- 测量角度
- 表面几何形状
- 材料的厚度
- 材料的表面结构（抛光、氧化、粗糙度、喷砂处理）
- 测量光谱范围
- 透射率（比如用薄膜）

## 附录 A—金属材料发射列表

Material		typical Emissivity			
		1,0 $\mu\text{m}$	1,6 $\mu\text{m}$	5,1 $\mu\text{m}$	8-14 $\mu\text{m}$
Aluminium	non oxidized	0,1-0,2	0,02-0,2	0,02-0,2	0,02-0,1
	polished	0,1-0,2	0,02-0,1	0,02-0,1	0,02-0,1
	roughened	0,2-0,8	0,2-0,6	0,1-0,4	0,1-0,3
	oxidized	0,4	0,4	0,2-0,4	0,2-0,4
Brass	polished	0,35	0,01-0,05	0,01-0,05	0,01-0,05
	roughened	0,65	0,4	0,3	0,3
	oxidized	0,6	0,6	0,5	0,5
Copper	polished	0,05	0,03	0,03	0,03
	roughened	0,05-0,2	0,05-0,2	0,05-0,15	0,05-0,1
	oxidized	0,2-0,8	0,2-0,9	0,5-0,8	0,4-0,8
Chrome		0,4	0,4	0,03-0,3	0,02-0,2
Gold		0,3	0,01-0,1	0,01-0,1	0,01-0,1
Haynes	alloy	0,5-0,9	0,6-0,9	0,3-0,8	0,3-0,8
Inconel	electro polished	0,2-0,5	0,25	0,15	0,15
	sandblast	0,3-0,4	0,3-0,6	0,3-0,6	0,3-0,6
	oxidized	0,4-0,9	0,6-0,9	0,6-0,9	0,7-0,95
Iron	non oxidized	0,35	0,1-0,3	0,05-0,25	0,05-0,2
	rusted		0,6-0,9	0,5-0,8	0,5-0,7
	oxidized	0,7-0,9	0,5-0,9	0,6-0,9	0,5-0,9
	forged, blunt	0,9	0,9	0,9	0,9
	molten	0,35	0,4-0,6		
Iron, casted	non oxidized	0,35	0,3	0,25	0,2
	oxidized	0,9	0,7-0,9	0,65-0,95	0,6-0,95

Material		typical Emissivity			
		1,0 $\mu\text{m}$	1,6 $\mu\text{m}$	5,1 $\mu\text{m}$	8-14 $\mu\text{m}$
Spectral response					
Lead	polished	0,35	0,05-0,2	0,05-0,2	0,05-0,1
	roughened	0,65	0,6	0,4	0,4
	oxidized		0,3-0,7	0,2-0,7	0,2-0,6
Magnesium		0,3-0,8	0,05-0,3	0,03-0,15	0,02-0,1
Mercury			0,05-0,15	0,05-0,15	0,05-0,15
Molybdenum	non oxidized	0,25-0,35	0,1-0,3	0,1-0,15	0,1
	oxidized	0,5-0,9	0,4-0,9	0,3-0,7	0,2-0,6
Monel (Ni-Cu)		0,3	0,2-0,6	0,1-0,5	0,1-0,14
Nickel	electrolytic	0,2-0,4	0,1-0,3	0,1-0,15	0,05-0,15
	oxidized	0,8-0,9	0,4-0,7	0,3-0,6	0,2-0,5
Platinum	black		0,95	0,9	0,9
Silver		0,04	0,02	0,02	0,02
Steel	polished plate	0,35	0,25	0,1	0,1
	rustless	0,35	0,2-0,9	0,15-0,8	0,1-0,8
	heavy plate			0,5-0,7	0,4-0,6
	cold-rolled	0,8-0,9	0,8-0,9	0,8-0,9	0,7-0,9
	oxidized	0,8-0,9	0,8-0,9	0,7-0,9	0,7-0,9
Tin	non oxidized	0,25	0,1-0,3	0,05	0,05
Titanium	polished	0,5-0,75	0,3-0,5	0,1-0,3	0,05-0,2
	oxidized		0,6-0,8	0,5-0,7	0,5-0,6
Wolfram	polished	0,35-0,4	0,1-0,3	0,05-0,25	0,03-0,1
Zinc	polished	0,5	0,05	0,03	0,02
	oxidized	0,6	0,15	0,1	0,1

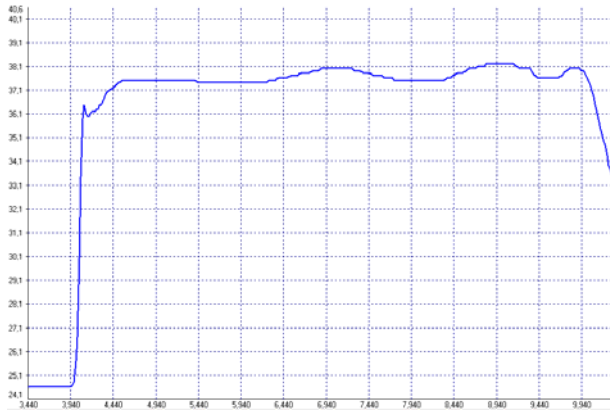
## 附录 B –非金属材料发射列表

Material		typical Emissivity			
		1,0 $\mu\text{m}$	2,2 $\mu\text{m}$	5,1 $\mu\text{m}$	8-14 $\mu\text{m}$
Spectral response					
Asbestos		0,9	0,8	0,9	0,95
Asphalt				0,95	0,95
Basalt				0,7	0,7
Carbon	non oxidized		0,8-0,9	0,8-0,9	0,8-0,9
	graphite		0,8-0,9	0,7-0,9	0,7-0,8
Carborundum			0,95	0,9	0,9
Ceramic		0,4	0,8-0,95	0,8-0,95	0,95
Concrete		0,65	0,9	0,9	0,95
Glass	plate		0,2	0,98	0,85
	melt		0,4-0,9	0,9	
Grit				0,95	0,95
Gypsum				0,4-0,97	0,8-0,95
Ice					0,98
Limestone				0,4-0,98	0,98
Paint	non alkaline				0,9-0,95
Paper	any color			0,95	0,95
Plastic	>50 $\mu\text{m}$ non transparent			0,95	0,95
Rubber				0,9	0,95
Sand				0,9	0,9
Snow					0,9
Soil					0,9-0,98
Textiles				0,95	0,95
Water					0,93
Wood	natural			0,9-0,95	0,9-0,95

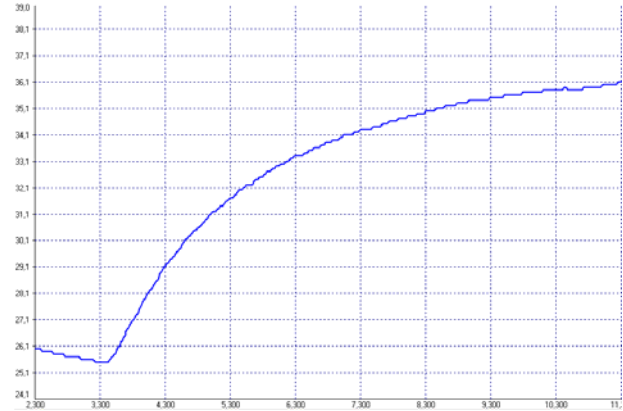


## 附录 C – 智能平均功能

该智能平均功能用于平整输出信号。通过调整参数的时间而实现优化相关应用。通常的平均值功能一个缺陷是：通过动态事件引起的快速温度峰值变化都化为了同一平均值，因此，那些峰值变化只能在信号输出中延迟看到。而智能平均功能则消除了这一缺陷。



信号图有智能平均值功能



信号图无智能平均值功能