

CIT-M 系列（单色）（V18 版本）
CIT-MD 系列（比色）（V18 版本）

高精度红外温度传感器



CIT-MD 比色



CIT-M 单色

用户手册

CASSCIT[®]
中科红外

2021 年/V2101

联 系 方 式

中科红外（北京）科技有限公司
北京银河星光电子科技有限公司

地 址：北京市海淀区中关村东路 18 号， A-1105
邮 编：100190
电 话：010-82614428, 18611718733
传 真：010-62559949
技术支持：010-82614428, 18514297822
网 址：www.casscit.com
电子邮箱：2423977414@qq.com

担 保

本公司保证此产品从购买之日起在正常使用与维护下没有材料和工艺方面的任何故障，由于材料和制造工艺造成的缺陷提供一年担保。此担保仅对原始购买者，此担保不适用于因为错误使用、疏忽、事故或非正常操作环境下引起损坏的任何产品。

仪器万一遇有本保单范围内的损坏，并在原始购买一年内送回授权的维修机构，并向担保人提供可说明该产品有缺陷的检验证明。担保人在修理时有权利选择更换产品。对于在购买一年内送回的仪器，维修和更换是免费的，但若产品从另一个国家返回我公司，购买者应付全部运输费、关税和其它税项。假如损坏是由于错误使用、无人管理、事故或不正常的工作环境所造成的，将按正常成本收费。本公司不作任何及所有其它明确的或隐含的保证，包括但不限于产品适销性、适用性以及特殊用途或隐含保证。不论是根据合同、民事侵权行为，还是依据其它法律准则，本公司对任何特殊、偶然或继发的损坏概不承担任何责任。

技术参数如有变化，恕不另行通知。

:



EMC（电磁兼容）： DL-2019061492C

目 录

1.	安全性说明	1
2	产品描述	2
3	技术性能指标	6
3.1	综合性能	6
3.2	产品外观	7
3.3	标准配置	8
3.4	选配件	8
4	基础知识	9
4.1	红外测温	9
4.2	发射率	9
4.3	单色红外测温与比色红外测温在应用上的差异	10
4.4	距离系数	10
4.5	影响准确测温的因素	10
5	安装	11
5.1	环境要求	11
5.1.1	环境温度	11
5.1.2	大气质量	11
5.1.3	电磁干扰	11
5.2	机械安装	12
5.2.1	CIT-M/2MD 红外测头的安装	12
	CIT-1MD 红外测头的安装	12
5.2.2	安装位置与方向	12
	观察角度	13
	限光孔大小与位置的关系	13
5.2.3	瞄准	14
5.2.4	调焦	15

5.2.5	特殊环境下的使用及处理办法	16
5.3	电气安装	17
5.3.1	测头与电缆的连接	18
5.3.2	电缆与用户设备的连接	18
5.4	供电电源	20
5.5	信号输出	20
5.5.1	模拟信号输出：4~20MA	20
5.5.2	RS485 数字通讯接口	20
6	操作	23
6.1	仪表面板	23
6.2	操作模式	23
6.3	系统参数设置	24
6.4	测温模式	25
6.4.1	实时值	25
6.4.2	最大值	26
6.4.3	平均值	26
6.5	发射率/坡度的设置	26
6.6	仪器内部环温显示	27
7	选件	28
8	维护	30
8.1	常见故障修理	30
8.2	仪器送修准备	31
8.3	检定	31
8.4	镜头的清洁	31
	附录	33

1. 安全性说明

本手册含有关于仪器使用，维护及其相关知识的重要信息，即使不再使用该仪器，应该妥善保存该说明书。信息的最后升级内容也应当加到该文档中。仪器应该由经过培训的人使用，使用者应预先仔细阅读本手册。使用时尤其要保证符合当地的安全标准。可接受的操作是指仪器仅可以接受温度测量，仪器适合于连续使用的规定环境条件。仪器的部件必须要符合文档中的技术参数，必须符合操作指南以确保期望的结果。更换部件和附件只能使用由生产商认可的部件与附件。其它产品使用会对仪器有操作安全和功能性的影响。仪器处置指旧仪器的处置应该根据专业和环境的规则作为电子废物而处置。

可接受的操作

本仪器仅用于测量温度，适合连续使用。只要所有仪器部件都符合文档中规定的技术参数，仪器就可在苛刻的环境条件下可靠工作。为确保获得期望的结果，需要按照操作说明进行操作。

不可接受的操作

不能将本仪器用于医疗诊断。

备件和附件

请仅使用制造厂商批准使用的原始部件和附件。使用其它部件可能会使操作安全和仪器功能遭到破坏。

仪器处置

应按照职业和环境规定，将旧仪器作为电子废弃物进行处置。

操作指导

下列标志用于在操作指南中说明必要的安全信息。关于仪器的最佳使用的帮助信息。如何避免仪器损坏的操作警告。如何避免个人受到伤害的操作警告。特别要注意下列的安全指南：

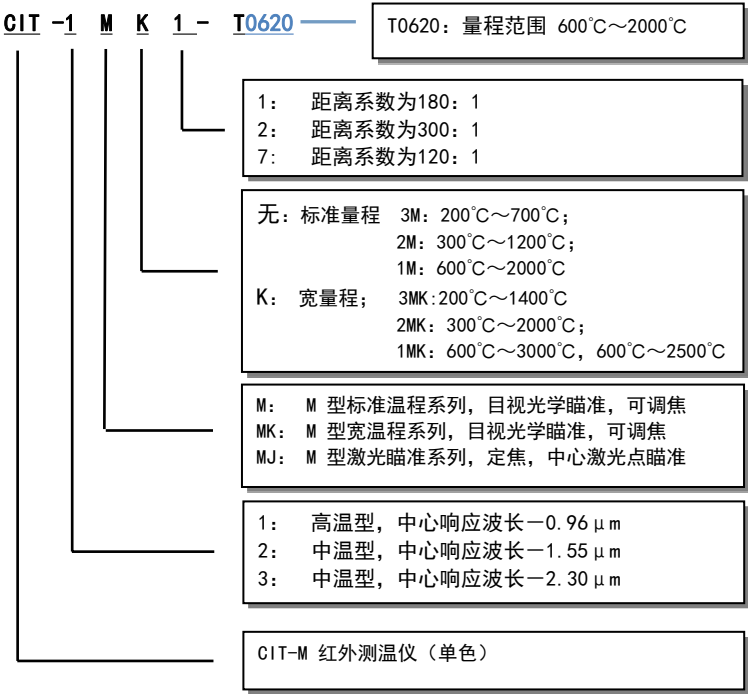
	有关仪器最佳使用的帮助信息。
	有关避免造成仪器损坏的操作警告。
	有关避免造成人身伤害的操作警告。

2. 产品描述

M系列是单色红外温度传感器，MK是单色宽程型红外温度传感器，MD是比色红外温度传感器。CIT系列产品具备高性能和多种功能；以满足工业生产、科研等各种非接触的温度测量应用。该系列产品的特征如下：

- ◆ 优秀的光机体系设计使其拥有较强的抗烟雾及抗水蒸汽能力；
- ◆ 比色系列产品（MD），测温时较少受材料发射率影响，可以测量目标真实温度。
- ◆ 比色列产品(MD)，可穿透光学玻璃窗口，测温值基本不受影响。单色可穿玻璃测量，但会受其少量影响
- ◆ 采用的目视瞄准设计不但可直接观察测试目标位置且能知道真实被测温度区域大小；
- ◆ 所有产品都带有完全隔离的标准工业模拟接口和连线保护功能，这些特点使产品具备优异的可靠性和强大的抗电磁干扰特性。
- ◆ 产品界面友好，操作简单，使用方便。
- ◆ 产品定标功能为有标准辐射源的用户提供了校准方法。
- ◆ 标准模拟输出可与多种电气设备直接连接组成测量控制系统，以完成监视，控制，记录，报警等工业应用。

单色系列型号说明



详细单色型号说明
带目视瞄准 M 系列技术参数

型号【*】	温度范围	距离系数	波段	调焦范围	备注
CIT-3M1	200℃~700℃	180:1	2.30μm	0.5m~∞	单色中温 目视光学瞄准
CIT-2M1 CIT-2M2	300℃~1200℃	180:1 300:1	1.55 μm		单色中温 目视光学瞄准
CIT-1M1 (替换 XTIR-1M) CIT-1M2	600℃~2000℃	180:1 300:1	0.96μm		单色高温 目视光学瞄准
CIT-1Mx W03	600℃~2000℃	~	1.55μm		
CIT-3MK1	200℃~1200℃	180:1	2.30μm		单色中温宽程 目视光学瞄准
CIT-2MK2	300℃~2000℃	300:1	1.55 μm		单色中温宽程 目视光学瞄准
CIT-2MK2 T0325	300℃~2500℃	300:1	1.55 μm		单色中温宽程 目视光学瞄准
CIT-1MK2	600℃~3000℃	300:1	0.96 μm		单色高温宽程 目视光学瞄准
CIT-1MK2 W03	600℃~3000℃	300:1	1.55 μm		单色高温宽程 目视光学瞄准
定制型号					

注：其它定制型号的参数以合同为准。
应用于：线材、棒材生产，单晶炉、多晶炉、熔炼、真空烧结等容器内目标测量，铸造、锻造、挤压、热处理等冶金行业生产过程测量，以及焦化行业的炉顶测量，以及设备配套应用。

MJ 系列（激光瞄准）技术参数

型号【*】	温度范围	距离系数	波段	焦范围	备注
CIT-3MJ	200℃~700℃	180:1	2.30μm	定焦 0.8m	单色
CIT-2MJ	300℃~1200℃	180:1	1.55 μm		单色
CIT-1MJ	600℃~2000℃	180:1	0.96μm		单色
CIT-1MJ W03	600℃~2000℃	180:1	1.55μm		单色
CIT-2MJK	300℃~1700℃	180:1	1.55 μm		单色、宽程
CIT-1MJK1	600℃~2500℃	180:1	0.96 μm		单色、宽程

产品描述

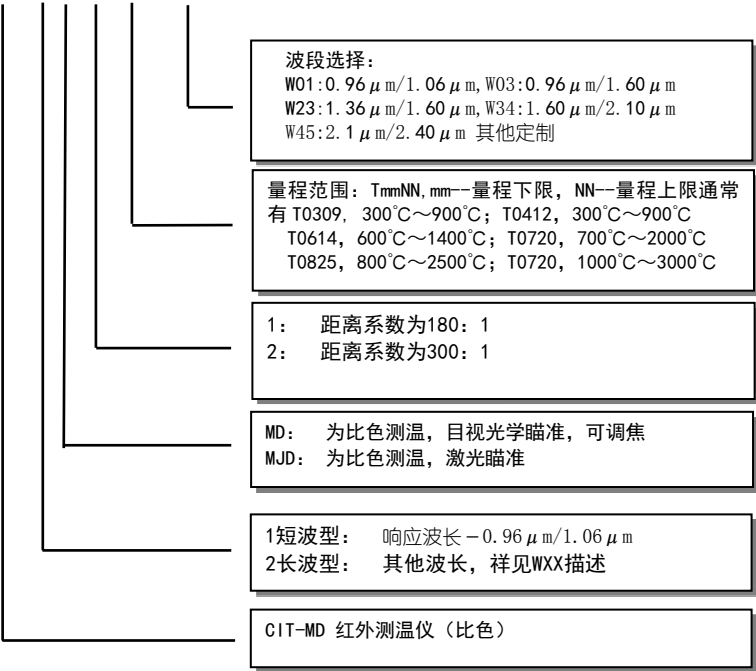
CIT-1MJK1 W03	600℃~2500℃	180:1	1.55 μm		单色宽程
定制型号					

应用于工业炉，单晶炉等安装固定

CIT-MJ系列红外温度计为简易型，无瞄准与调焦功能。在本操作手册中，除有关调焦和瞄准的功能与操作的描述不适用于本型号之外，其它所有内容均适用于CIT-1MJ型号产品。

MD 比色系列型号说明

CIT -1 MD 1-T0614-W01



MD 比色系列技术参数

型号	温度范围	波段		应用场合
CIT-1MD1 CIT-1MD2	600℃~1400℃ 700℃~2000℃ 900℃~3000℃	0.96μm/1.06μm	高温比色目视光学瞄准	钢、铜等及其他高温、冶炼、热处理、铸锻
CIT-2MD-W23	300℃~900℃ 400℃~1400℃ 500℃~1600℃	1.36μm/1.60μm	比色目视光学瞄准	铝、铜，钢，热处理、连铸
CIT-3MD-W34	200℃~500℃ 300℃~1200℃ 400℃~1600℃ 700℃~2000℃ 900℃~3000℃	1.60μm/2.10μm	比色目视光学瞄准	激光加热
CIT-3MD-W45	400℃~1600℃ 700℃~2000℃ 900℃~3000℃	2.10μm/2.40μm	比色目视光学瞄准	激光加热、等离子体加热，辉光加热

◆ 尤其适合测液态金属、发射率不确定、低发射率、表面光亮等单色难以解决的应用场合。

在本手册中：



- 1. 对于红外测温仪器，本说明书中可能使用仪器、传感器、红外温度计等术语。
- 2. 单波段和单色是相同含义
- 3. 双色和比色是相同含义（比色仪器，有 2C 与 1C 两种测温模式）

3 技术性能指标

3.1 综合性能

参 数		内 容
测温参数	允许误差限 (绝对精度)	$\pm 0.75\%T_H$ $T_H < 2000^{\circ}\text{C}$ (T_H :测温上限) $\pm 1.5\%T_H$ $T_H > 2000^{\circ}\text{C}$ (T_H :测温上限)
	重复精度	$\pm 2\%T_H$
	显示分辨率	1°C
	单色 (或 1C) 发射率 比色 (2C) 坡度	发射率: 0.050~1.300, 设置步长 0.001 坡 度: 0.800~1.200, 设置步长 0.001
	测温处理方式	实时值、最大值、平均值、触发峰值保持、触发均值保持
	操作与显示	   三键操作; 4 位 LED 数码显示, 5 个 LED 提示符
	提示	温度超限告警指示、4~20mA 输出断线告警灯指示
光学参数	距离系数 (光学分辨率)	180: 1 或 300: 1
	测量距离	0.5m~∞
	可测最小目标	2.80mm (距离系数为 180: 1), 比色可小于 2.80mm 1.70mm (距离系数为 300: 1), 比色可小于 1.70mm 定制型号, 见合同及相关技术文件
电气参数	供电电源	DC18V~24V
	功耗	150mA (最大)
	响应时间	50ms (可定制 10ms 或 1ms)
	输出信号	4mA~20mA (全隔离), 或 RS485
环境参数	储存温度	$-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$
	环境温度	$0^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
	加水冷套时环境温度	$5^{\circ}\text{C} \sim 175^{\circ}\text{C}$
	相应湿度	(10~80)% RH, 不结露
物理参数	测头尺寸	$\Phi 60\text{mm} \times 210\text{mm}$
	重量	0.60Kg, 带水冷套吹尘器重量为 1.7Kg

注*: CIT-M、MD系列红外温度计的瞄准方式采用的视瞄准设计, 不但可直接观察测试目标位置且能知道真实被测温度区域大小; 激光瞄准 (LS) 或视频瞄准 (VD), 为定制选配附件。也将在型号中体现。

3.2 产品外观

CIT-M 系列与 CIT-2MD 系列 仪器外观



CIT-1MD 系列产品外观

有关红外传感器部件的详细信息，请参阅各项目最后页码中的内容



图 2 CIT-1MD 外观

3.3 仪器标准配置:	
1) 红外温度传感器壹个	4) 5 米电缆线壹根
2) 用户手册壹册	5) 产品合格证保修卡壹个
3) 出厂测试数据壹个	

3.4 选配件:	
1) 数显表	2) 固定安装架
3) 三脚架	4) 吹尘器
5) 半包水冷套	6) 全包水冷套
7) 法兰连接安装套件	8) 仪器防护罩
9) AC/DC 直流稳压电源	10) LED 显示屏
11) 8 英寸 LED 显示屏	12) 物镜保护镜
13) 直角转角镜	

4 基础知识

4.1 红外测温

依据被测目标表面红外波段部分的热辐射进行非接触温度测量。影响测温结果的首要因素是被测目标材料发射率，其次是测量通道上的烟雾、水蒸气、灰尘、火焰、窗口玻璃、外光干扰等。测量小目标时，安装距离和调焦不当也能影响测温。红外测温解决了那些由接触测温无法完成的测温要求，如运动目标，容器内目标等。与接触测温相比，其特点是：对温度场无影响；因不接触高温目标，测试仪器不易损坏而经久耐用。另一方面，接触测温可深入目标内部测量，使用简单，而红外测温只能测到目标表面的温度，且测温准确度与目标发射率、使用条件等多种因数有关。因此，红外测温技术在使用时要比接触测温复杂得多。

4.1.1 根据测温原理分类：单色红外测温与比色红外测温（也称双色红外测温）。

单色红外测温是用一种波长的光电传感器来感应被测目标的红外信号，并依据该红外信号的大小来获得被测目标的温度值。而比色红外测温是用两个不同波长的传感器来感应被测目标的红外信号，并依据两路信号的比值来获得被测目标的温度。

红外温度计（也称红外测温仪）

包括光学瞄准与调焦、光电探测、信号处理、温度计算、信号输出等几大部份组成的光机电一体化红外热辐射感应接受设备。它的光学设计和机电系统性能确定了红外测温的主要技术指标，是选型的主要依据。

4.2 发射率

表示物体吸收和发射红外能量的能力。不同发射率的物体表面，在温度等其他条件相同的情况下，辐射出来的能量是不一样的，发射率越高，辐射能量越大。

4.2.1 影响物质发射率的因素

(1) 物质的材料 (2) 表面特性；表面质量（光亮、粗糙、氧化、喷砂），几何形状（平面、凹面、凸面）

发射率通常在 0 到 1.00 之间。例如镜子的发射率为 0.10，而通常所说的黑体的发射率则能达到 1.00。国内外红外温度计生产分度时规定辐射源发射率标准(理想值)为 1.00。在实际应用中几乎所有被测材料表面的发射率都低于 1.00。要想使测量更接近真实温度，应修改仪器的发射率，使其等于或接近被测材料的实际发射率。若仪器的发射率值大于被测材料的实际发射率，测温值会比真实温度值低。由于准确获得有些被测材料的发射率是很困难的，本使用手册附录中收集了一些常用材料辐射值以供用户参考。

当然我们也可以在现场测定的方法来得到被测目标的发射率。

4.2.2 确定辐射率的方法

(1) 使用 RTD(PT100)、热电偶，或者任何其他合适的方法确定物体材料的实际温度。然后，测量物体的温度并调整辐射率设置，直至达到正确的温度值。从而得到被测物体的正确的辐射率。

(2) 如果有可能的话，在物体表面涂一层黑色哑光漆。这种漆的辐射率为 0.95。然后使用辐射率设置为 0.95 的仪器测量涂漆区域的温度。最后测量物体相邻区域的温度并调整辐射率直至温度相同为止，从而得到被测物体的正确的辐射率。

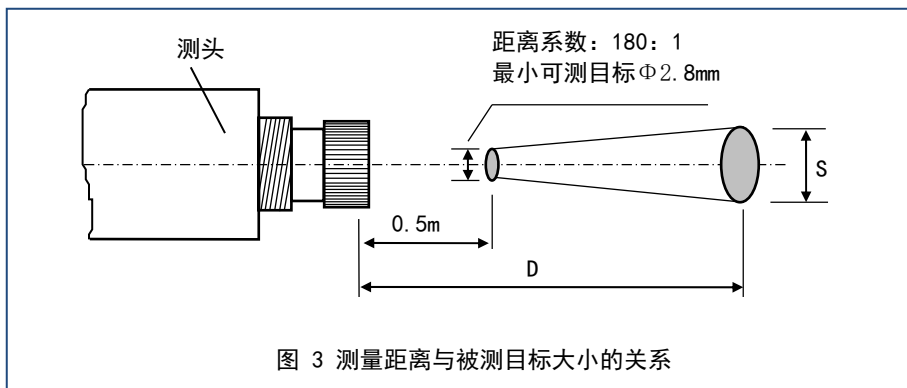
4.3 单色红外测温与比色红外测温在应用上的差异

单色红外测温 如前所述，单色红外测温，要想准确测得被测目标的真实温度，需要考虑包括发射率在内的很多因素。首先，考虑通道上是否有衰减（一般指玻璃窗口、烟雾、水蒸气和灰尘），如果无衰减，则设置仪器的发射率值，使其等于或接近被测材料的实际发射率。若仪器的发射率值大于被测材料的实际发射率，测温值会比真实温度值低。如果通道上还有衰减，设置发射率时，还应该考虑通道上的衰减，可以将衰减系数乘以材料的发射率作为新的发射率值进行设置。其次，瞄准时，目标一定要充满测温区域，调焦要到位。

由于准确获得有些被测材料的发射率有时是很困难的，单色测温实际上是在做相对测温，关注的是测温的重复性。在重复性方面，它要比比色测温好一些。

比色红外测温 由比色红外测温原理可以知道，由于材料表面的发射率，通道上的玻璃窗口、烟雾、水蒸气和灰尘对两路的信号影响量是一样的，因此，两路信号在进行比值运算时，已基本上将上述干扰因素消除掉。这样比色红外测温在测温时不用关心材料表面的发射率，或通道上是否有窗口等因素，就可以比较准确的测得目标的温度。这是与单色测温最本质的区别。当目标不能充满时，比色测温也可以正常测量。

4.5 距离系数 是测头离被测目标距离 D 与测量斑点大小 S （也即仪器在该位置所能



测的最小目标尺寸) 比值 $D:S$ ，该值是一个常数，表示这台仪器的光学分辨力。

D/S =距离系数。此参数是评价红外测温产品光学分辨率的重要参数，在产品选型之初，特别要注意这个参数。通常根据被测目标的大小与测量距离的远近。来确定仪器的距离系数，如果目标是钢丝，钢棒等细小类目标，要选高一些的距离系数。或测量目标比较远，也需要通过计算看看仪器指标是否够，或安装距离是否合适。

4.5 影响准确测温的因素：

- 1、测量角度，即仪对准方向最好垂直被侧面，否则，若有偏斜也要在 45° 范围内；
- 2、是否正确瞄准调焦。不准确的瞄准（尤其是对小目标），将可能导致测温不正常；
- 3、选择的光谱范围（波长）是否合适，对于测量有玻璃窗口的容器内目标时，光谱范围不能选择 $8\sim 14\mu\text{m}$ ，而应选择 $1\mu\text{m}$ 附近的；至少是选择 $2.5\mu\text{m}$ 以下的。
- 4、有无窗口玻璃，窗口玻璃对红外能量有衰减，因此会使单色测温值偏低（可通过调整发射率值来修正）；而对比色测温值基本没有影响；
- 5、烟雾、水蒸气、灰尘。

5 安装

5.1 环境要求

传感头的安装位置取决于应用中的实际情况，在决定一个位置之前，需要了解所在位置的环境温度，大气质量及此位置可能存在的电磁干扰。根据以上叙述的几个方面加选择。

5.1.1 环境温度

单波段传感头可在环境温度 0—75°C 之间工作。比色传感头可在环境温度 0—60°C 之间工作。环境温度超过规定环温上限时，可选用空气/水冷套，空气冷却可延伸到 120°C，水冷却可达 175°C。当使用水冷套时，建议同时使用空气吹扫器，避免镜头结露。用户可通过键操作来查看传感头的环境温度，以指导调整循环的空气/水的流量使传感头符合环温要求。

5.1.2 大气质量

假如透镜脏了，将不能探测到足够的红外能量，仪器将不能精确测量温度，而且仪器可能指示错误，要始终保持透镜处于干净状态。空气吹扫器有助于使透镜保持不受污染，而给空气吹扫器提供的气源，应确保是干净、干燥的空气，以及合适的气压。

5.1.3 电磁干扰

为减小电磁干扰或噪声干扰，注意下列几项：

- 安装传感头要尽可能远离潜在的电磁干扰源，如负载变化大的电动设备。
- 对所有输出和输入连接线使用屏蔽线缆。
- 确保传感头的屏蔽线是接大地或用户设备地。
- 在高噪声干扰环境下，对出入线缆使用外部保护导管，钢性导管比柔性导管好。
- 不得将其它设备的交流电源和传感头信号电缆放在同一导管内。即强弱电电缆分开。



当安装传感头时，要检查周边环境有无高亮度的放电管灯和发热器，无论是背景光直射，还是亮目标或热源在目标表面的反射均可以引起传感头产生错误的读数。同时还必须要避免阳光直射被测目标。

5.2 机械安装

CIT-M /2MD 红外测头的安装：（1）底部的支撑件中心的 1/4 英寸螺孔可直接与各种三脚架连接；（2）用两个相距 38mm 的 M4 螺孔可供固定位置安装；（3）用前端的 M37x1 的螺纹连接；（4）可以用的外圆（ $\varnothing 60$ ）安装，安装前需先卸下底托。如下图所示。

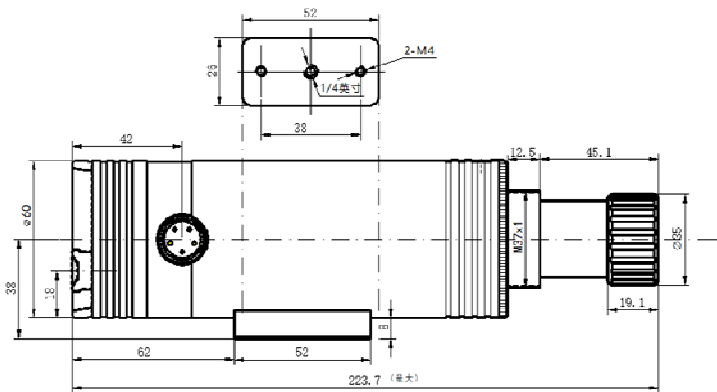


图 4、CIT-M/MD 外观及支架安装尺寸图

CIT-1MD 系列机械安装 如图 5 所示，可用仪器安装支架正中央螺孔（1/4 英寸）直接与三脚架（附件）或固定安装架（附件）连接；也可用两个相距 38mm 的 M4 螺孔安装。

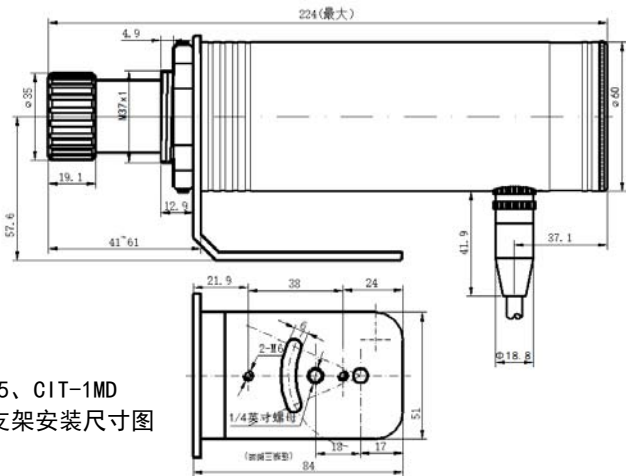


图 5、CIT-1MD
外观及支架安装尺寸图

5.2.2 安装位置与方向

目标中所希望的测量光斑大小，取决于最大的测量距离和距离系数。为了避免测量错误，测量光斑大小应该完全充满传感头视场中心的黑色区域。因此，安装传感头时，其D处目视测量点S应该小于等于被测物体的尺寸。即被测目标因充满或大于S区域。

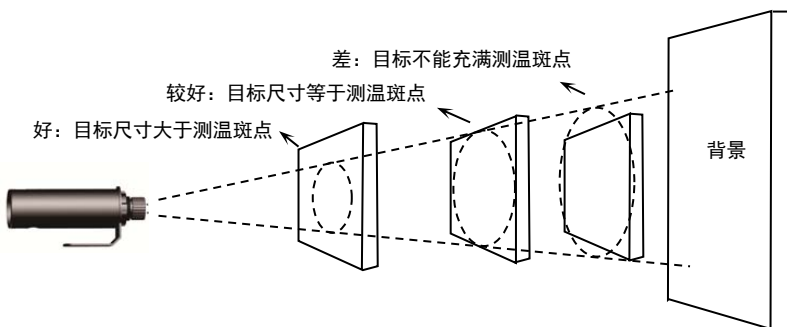


图 7 正确的传感头位置/距离

瞄准目标的方向

- 红外测头在测量时，最佳方向是与被测目标表面成垂直状态。若测头不能保证垂直，与被测物表面的垂线夹角应小于 45° ，否则测温值会偏低。
- 由于热流一般向上流动，因此不要把测头装目标的上方。
- 由于尘土一般会下落，因此除非在超净无尘环境中，通常不要把测头自下向上瞄准目标。

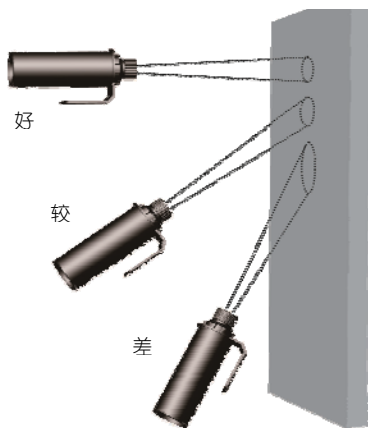


图 8、瞄准方向示意图

限光孔大小与位置的关系 如果在测温通道上有限光孔（如各种加热炉的测温孔/观察孔），在安装时：（1）尽量保证测头的轴心与通光孔同心。（2）需特别注意通光孔直径与安装位置对测温的影响。如果限光孔有阻挡测温光路，测温将偏低，阻挡的越多，温度偏低的越多。如果安装距离较近在 $0.5\text{m} \sim 3\text{m}$ ，对限光孔尺寸没有要求，也可以简单地将限光孔大小定为 $30\text{mm} \sim 50\text{mm}$ ，一般情况下均可满足要求；如果限光孔直径因考虑保温等因素，需开得较小，这时，需要详细计算开孔直径或安装位置是否满足要求。不影响测温的最小限光孔直径与安装位置及距离系数等之间的关系如下：

$$d = (1 - \frac{Lx}{L}) \cdot d1 + \frac{Lx}{D:S}$$

下图中 L 为仪器镜头离被测目标的距离， Lx 为仪器镜头离限光孔的距离， $d1$ 为仪器镜头有效直径， $d2$ 为测温斑点的直径， $D:S$ 为仪器的距离系数。

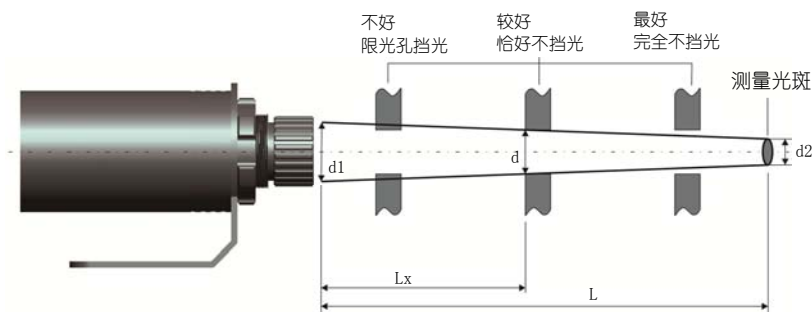
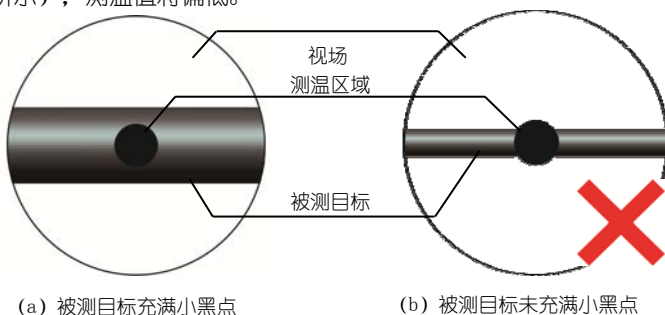


图 9、不同距离处限光孔大小计算

5.2.3 瞄准

通过目镜可观察到被测目标(倒象), 目镜中央的小黑圆点为真实测温区域(如图 10 所示)。通常, 被测目标应充满该小黑圆点; 如果被测目标不能充满小黑点(如图 10 (b) 所示), 测温值将偏低。



(a) 被测目标充满小黑点

(b) 被测目标未充满小黑点



(c) MJ 系列用激光瞄准点来指示测量点的中心位置

图 10 瞄准示意图



对于比色测温时 当背景温度远低于测温仪下限温度时，目标可以小于测温小黑圆点，如图 10（b）所示，一般情况下，被测目标充满测温区域 70% 以上时均能准确测温；若充满量 $\leq 20\%$ 时，仪器不能正常测温，并显示“Lo”，输出 4.0mA；当充满量在 20%~70% 之间时，测温值将偏低。

5.2.4 调焦（只针对带调焦的产品，MJ 系列忽略本章节说明）

旋转物镜的角度/位置可以进行调焦。
若被测目标直径远大于小黑圆点，可以不作精确调焦。用户可以根据物镜离目标的距离来设置物镜旋转位置。物镜筒上的白线为调焦辅助线，表示不同的调焦位置对应不同的安装距离。如调焦示意图中所示，调焦辅助线对在 1.0 的位置上，表示测头离目标的安装距离应为 1 米；当安装距离大于 2 米，将镜头旋转到 ∞ 的位置。

当测量较小目标时，为了测量的准确性，应将仪器固定在三脚架或其它固定件上，再作精确调焦，即：用目镜中小黑点对准目标（目标应充满小黑点），旋转镜头作前后调整，从视场中看目标时，眼睛稍微晃动，如果被小黑圆点盖住的目标与小黑点之间没有相对运动，则调焦完成。



5.2.5 特殊环境下的使用及处理方法

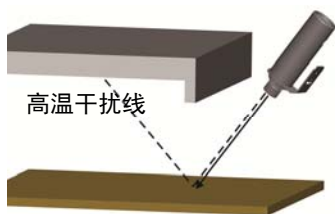
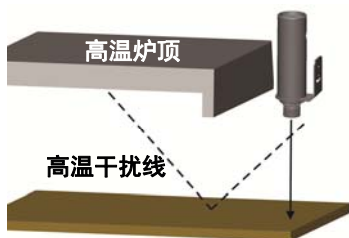
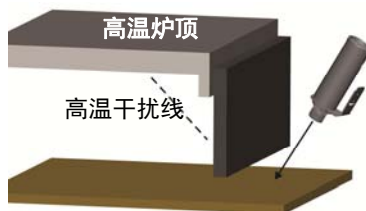


图 12. 错误的瞄准方式



A. 调整探头避免反射



B. 加装屏蔽板挡住反射

图 13 正确的安装瞄准方式

有外光干扰时的使用 选择适当的对准方向，可避免其它发热体的反射。

强光环境下的使用 强光直射被测目标会影响测温准确性，即便目标还未加热也会让仪器在测温下限附近波动。因此应当用遮挡物挡住直射强光或背景光。

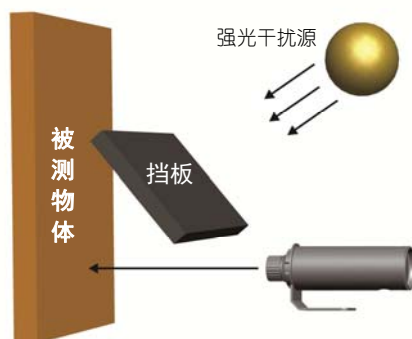


图 14 有强光时采取措施

高温环境下的使用 高温环境下应选配半、全包水冷套。配合环温显示观察是否符合环温 $<60^{\circ}\text{C}$ 的要求。若环温仍然较高，可在镜头前面离镜头 1—2cm 处，加上带 $\Phi 30$ 孔反光金属板，阻挡目标高温辐射到测头外壳。金属板应与其它金属体相连以增强散热效果。全包水冷套尺寸详见《全包水冷套使用说明》。

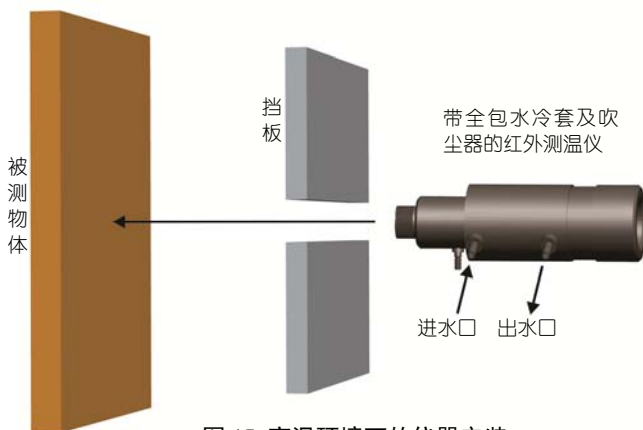


图 15 高温环境下的仪器安装

烟尘环境下的使用 烟尘环境下应选配吹尘器。由净洁气体的流动来防止灰尘玷污物镜，对气源的要求和吹尘器的说明见《附件》。

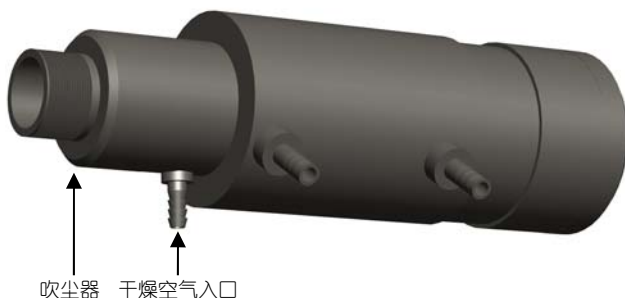


图 16 在烟尘环境下的仪器安装

5.3 电气安装



电气安装前必须关闭电源。传感头带接线保护，只有电源正确连接，仪器才能正常工作，否则仪器无显示，且输出保持断开状态。应确保连线正确且供电电源符合要求的情况下，才能给仪器通电，若通电时无显示应立即断电，检查连线是否正确。

5.3.1 测头与电缆的连接

测头与电缆插头连接时，见电缆插头连接示意图，手指握住插头尾部，将电缆插头与测头插座上的定位槽对齐（若插头与插座上有箭头标识，则将两者的箭头对齐），再往里一推，听到“咔嚓”声响，表示电缆已连接好；拔线时，！！切记不要旋转，用手指抓住电缆插头中部螺纹部分往外拔，如图所示。



图 17：连接电缆

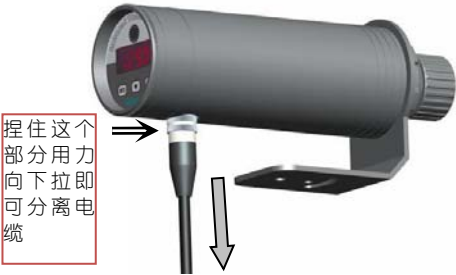


图 18：分离电缆

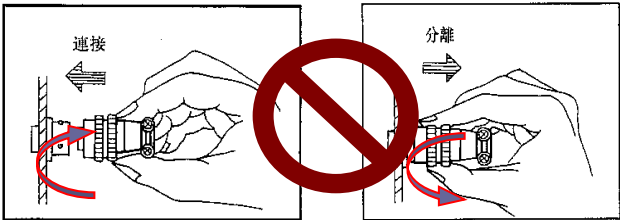


图 19 连接和分离都不要旋转



连接和分离都不要旋转，否则容易导致电缆损坏，并有导致仪器内部损坏的风险。

5.3.2 电缆与用户设备连接

5 芯电缆接法：

传感头采用四线制方式与外部相连，如下图所示，其中+V（红）接 DC 电源“+”极，GND（黑）接电源“-”极，电源供电要求：DC18V~24V；单一接口时，RS485 接线与电流接口接线共用。信号输出 OUT-，OUT+接线如下图表：

接线表	RS485	0/4-20mA
OUT+	A	+I
OUT-	B	-I

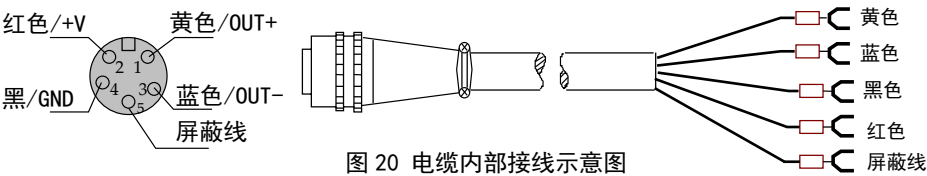


图 20 电缆内部接线示意图

CIT-MD 比色系列产品所用电缆，采用 7 芯航空插头，标准配置为一个 4-20mA 接口，接线为 5 根线，红、黑、蓝、黄、屏蔽，（不含绿色与白色两条线）
如果另外配有 RS485 接口，电缆为 7 根线，如下：
其中+V（红）接 DC 电源“+”极，GND(黑)接电源“-”极，信号输出为 RS485 和 0/4~20mA。

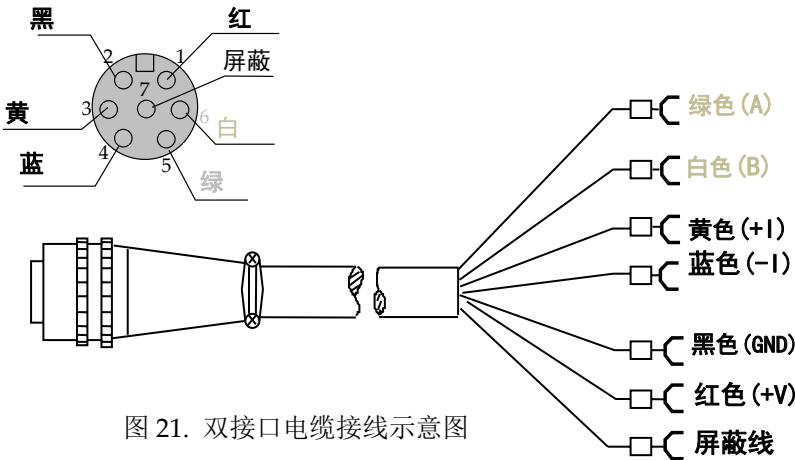


图 21. 双接口电缆接线示意图

接线如下图表：

接线颜色	含 义	说 明
屏蔽线	与机壳连通线	与用户设备地连接
红色+V	DC 电源“+”极	供电电源
黑色 GND	DC 电源“-”极	
黄色 OUT+	+I	信号输出 4-20mA
蓝色 OUT-	-I	
绿色	RS485-A	通讯接口 RS485
白色	RS485-B	

5.4 供电电源

除了正确接线外，传感头的供电电源必须使用DC18~24V的直流稳压电源。否则仪器会因不适合的电源而受到损坏。为了得到最佳的测量效果，建议采用纹波较小的模拟稳压电源。因为大多数开关电源有着比模拟电源大得多的纹波和噪声。电源不能放置在远离传感头60m以外的地方，用户可选用厂家提供的电源选项。



5.5 信号输出

5.5.1 模拟信号输出：4~20mA

用此接口该仪器可与有此种类型接口的 PLC 或调节器、数显仪表连接使用。

- ◆ 适于相对远距离的信号传输。
- ◆ 本仪器有输出信号断线报警功能。面板上的BREAK灯亮，表示OUT+与OUT-两根线未与远程仪表连接好或有断线情况。连接正常时，BREAK灯灭。
- ◆ 要求接收端负载电阻 $\leq 500\Omega$ 。
- ◆ 用户设备为电流输入时，信号线直接连接。
- ◆ 当远端仪表要求输入为1~5V时，在仪表端信号输入端子+、-两端并接一个精度0.1%的250 Ω （或500 Ω ）精密电阻。

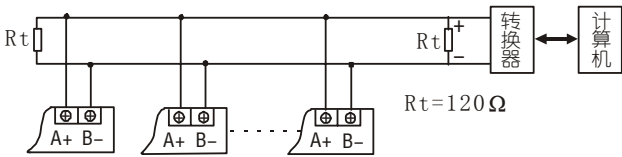
MD系列显示“Lo”时，电流输出为4.0mA，用来表示目标信号太小，或信号出现异常不利于测量。

注：MAX/AVG 测温方式下的模拟信号输出：信号输出与显示温度一致。

5.5.2. RS485 数字通讯接口（订货时选配）

通讯距离 ≤ 1200 米。可与配有 RS485 接口的设备进行通讯。当与 PC 机通讯时，因现在 PC 机都有 USB 端口，所以需在 PC 机端连接一个 RS485/USB 的转换器，才能进行通讯。

通讯协议采用 MODBUS - RTU 方式、偶校验、8 位数据位、1 位停止位，波特率默认 9600（用户可修改）。



测温仪内部参数地址表：

参数地址：	参数名称	可读/可写
1	比色温度	Y/N
2	单色温度	Y/N
3	坡度（比色用发射率）	Y/Y
4	发射率（单色）	Y/Y
5	探头内环境温度	Y/N
6	测温模式	Y/Y

7	时间间隔	Y/Y
8	用户温度下限	Y/Y
9	用户温度上限	Y/Y

参数解释：

比色温度：测温仪计算出的比色温度（和单色温度同步计算），两字节 16 进制数表示, 例如：读到的数据为：0x04b0 则表示当前比色温度为 1200℃

单色温度：测温仪计算出的单色温度（和比色温度同步计算），两字节 16 进制数表示, 例如：读到的数据为：0x04b0 则表示当前单色温度为 1200℃

坡度：比色温度的发射率但和单色发射率意义不相同，如果调整坡度值可对比色温度进行调整。双字节, 例如：读到的数据为：0x03E8 则表示当前坡度为 1.000

发射率：单色温度的发射率值，通过调整该值可对单色温度进行调整。

例如：读到的数据为：0x03E8 则表示当前发射率为 1.000

探头内环温：该值显示的数值为探头内部的传感器测出的环境温度。

例如：读到的数据为：0x001d 则表示当前环境温度为 29℃

测温模式：分为实时值、最大值、平均值三种。

读出的数值为 0 时代表当前测温模式为实时值；

读出的数值为 1 时代表当前测温模式为最大值；

读出的数值为 2 时代表当前测温模式为平均值；

时间间隔：该值为最大值和平均值的计算间隔时间。范围为 1-10 单字节表示

用户温度下限：测温仪测量温度范围的下限值，用户可在出厂温度范围之内修改。

用户温度上限：测温仪测量温度范围的上限值，用户可在出厂温度范围之内修改。

MODBUS 协议通讯举例：（除非特殊说明，以下数字均为 16 进制）

读取单色温度值：

主机发送：01 03 00 02 00 01 CRCH CRCL

其中： 01 代表红外测温仪地址（该值可由用户手动修改）。

03 读取寄存器命令（目前测温仪只支持 03（读取）和 06（写）命令）。

0002 读取参数的地址（两字节 0002 代表读取单色温度）。

0001 读取参数个数（目前测温仪单条指令只支持读取单个参数）。

CRCH CRCL 为两字节 CRC 校验码。

测温仪回复: **01 03 00 02 04 B0 CRCH CRCL**

其中: 01 代表红外测温仪地址（该值可由用户手动修改）。

03 读取寄存器命令（目前测温仪只支持 03（读取）和 06（写）命令）。

0002 回复数据字节个数（两字节 0002 代表发回的字节个数）。

04B0 单色温度值（0x04B0=1200（十进制）代表当前温度为 1200℃）。

CRCH CRCL 为两字节 CRC 校验码。

设置发射率值:

主机发送: **01 06 00 04 03 E9 CRCH CRCL**

其中: 01 代表红外测温仪地址（该值可由用户手动修改）。

06 设置寄存器命令（目前测温仪只支持 03（读取）和 06（写）命令）。

0004 设置参数的地址（两字节 0004 代表设置发射率值）。

03E9 设置参数数值（03E9 = 1001（十进制）代表将发射率设置为 1.001）。

CRCH CRCL 为两字节 CRC 校验码。

测温仪回复: **01 06 00 04 03 E9 CRCH CRCL** 如果设置成功则把上位机发送的命令原样返回，否则不响应。

6 操作

6.1 仪表面板

本系列仪器有三个操作键，用于设定仪器的工作参数与工作模式。显示器有 4 位 LED 用于指示测温值或参数，及 4 个状态标识用于指示温度处理模式及单色（1C）/比色（2C）测温模式。

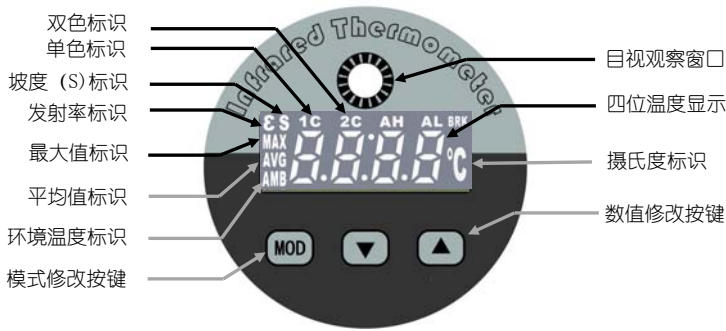


图 21 CIT-1MD 面板内容说明

4

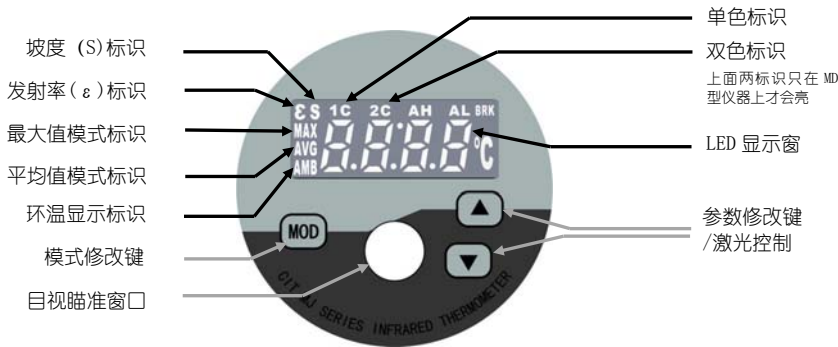
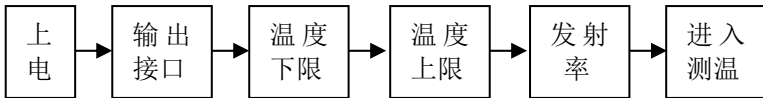


图 22 CIT-M/MJ/2MD 系列面板内容说明

6.2 操作模式

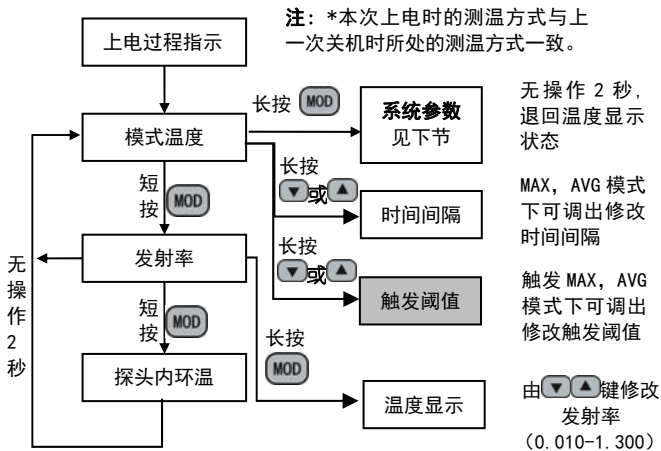
上电过程指示：仪器在刚开机时，先显示 2 秒钟发射率或坡度值（如 1.000），对于单波段仪器，显示内容是发射率，对于比色仪器（双波段），显示的值是发射率还是坡度值要依据测温所处的模式是单色（1C 模式）还是比色（2C 模式）；然后进入测温状

态, 本次测温处理方式依据上次关机时的测温方式。如上一次关机时, 为最大值测温方式, 则本次开机时, 也为最大值测温方式。

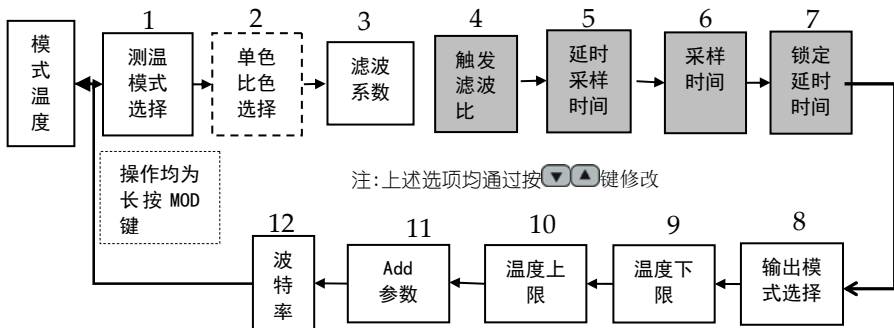


如开机上电后, 显示 4-20-0600-2000-1.00: 表示, 该仪器接口模式为 4-20mA; 温度范围为 600℃-2000℃, 发射率为 1.00.

接通传感器电源时，单波段传感器在显示发射率（MD 系列为坡度值）后，进入某一个测温模式，测温模式是瞬时值、最大值、平均值其中之一，这取决于上次关机时的测温模式，既测温模式带记忆功能。控制面板上的按键操作可改变传感器的测温模式，修改相应参数。其操作参见下面的菜单树。



6.3 系统参数设置



系统参数说明：

1、测温模式选择：分为实时值、最大值(MAX)或平均值(AVG)。

实时值温度—显示和输出的为当前的实时温度。

最大值温度—按单位时间内显示的稳定最大值。

平均值温度—按单位时间内显示的稳定平均值。

触发最大值—当能量值超过触发阈值（百分比）时开始计算最大值，当能量值小于触发阈值（百分比）时结束最大值计算并显示输出。

触发平均值—当能量值超过触发阈值（百分比）时开始计算最平均，当能量值小于触发阈值（百分比）时结束平均值计算并显示输出。

2、单比色选择：S L 2C （如果仪器为单色 CIT-xMx 系列，测无该选项）

S：短波单色温度（1C 指示灯亮）； L：长波单色温度（1C 指示灯亮）；

2C：比色温度（1C 指示灯亮）。

3、滤波系数：0-5

共分 5 档，0 位关闭滤波，1 是最轻滤波，5 是最重滤波。

温度滤波 滤波参数 F_x ($x=0, 1\sim5$)， $x=0$ 代表不滤波， $x=1$ 代表十次滤波， $x=2$ 代表二十次滤波依次类推。当滤波功能打开后测温仪的的变送输出、最大值平均值计算全部采用滤波后的温度值。

4、触发滤波比：取值范围 10-90（10%-90%）。设置为 0 时关闭该功能。

触发滤波是对触发结束后的输出温度进行一阶滤波。其公式如下：

显示（输出）温度=新温度数据*触发滤波比+上次温度数据*（1-触发滤波比）

5、延时采样时间，单位 ms。

6、采样时间，单位 s。

7、锁定延时时间，单位 s。

8、输出模式选择：0-20mA 和 4-20mA 可选

9、温度下限：输出和显示的温度下限

10、温度上限：输出和显示的温度上限

11、Add 参数：测温仪地址号

12、波特率：9600、19200、38400、57600、115200 可选

6.4 测温模式

6.4.1 实时值方式：MAX 与 AVG 灯均不亮，显示内容为被测目标当前时刻的温度值。通常情况下使用该方式测量。测温曲线见下图中的虚线所示。

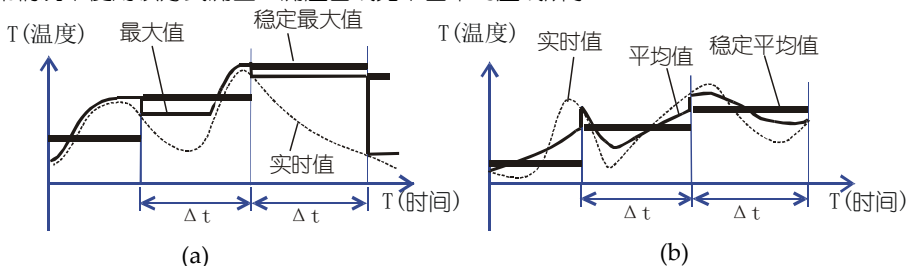


图 23

6.4.2 最大值方式：MAX 指示灯亮，保持被测目标在上一个时间间隔 Δt 之内的峰值温度。时间间隔 Δt 设置范围 1-30 秒，测温曲线见上图（a）中实线所示。

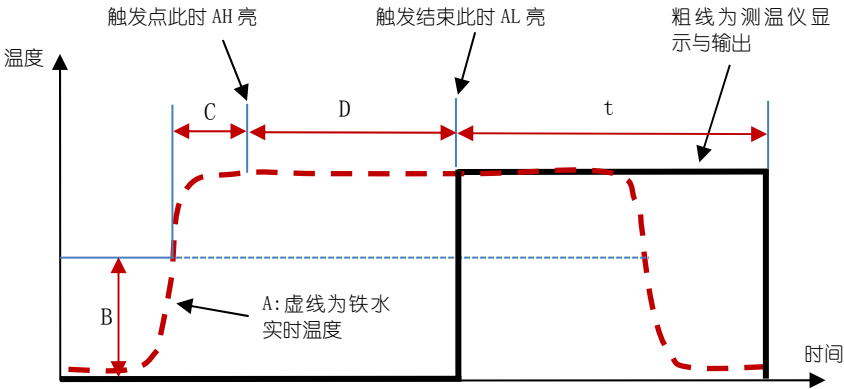
应用：测量运动目标（如钢板、钢丝生产）时，由于被测物体表面有一些低温度区（如钢板上的铁硝、氧化表皮等），用本功能可获得更准确的测量。

6.4.3 平均值方式：AVG 指示灯亮，显示内容为上一个 Δt 时间内的平均温度值。时间间隔 Δt 设置范围 1-30 秒，见上图，（b）中实线所示。

应用：适于测量温度波动较大的目标，如沸腾的金属液体。

最大值和平均值在时间间隔 Δt 内显示总是保持稳定的。

6.4.4 触发最大值、平均值方式：针对类似铁水浇筑、棒材加热等行业而设计的能量触发模式，该模式在实时温度上跳沿时启动或延时启动最大值或平均值计算，在实时温度下跳或设置的采样时间到时停止最大值或平均值计算并将该温度值输出。该模式下 MAX（触发最大值）或 AVG（触发平均值）灯亮，同时 AH（已触发）或 AL（未触发）灯亮。



上图中

A: 铁水或一段棒材进入测温仪探测区域的实际温度曲线情况。

B: 能量触发阈值（用户可调）。

C: 延时采样时间（单位 ms，用户可调）。

D: 采样时间（单位 s，用户可调）。

t: 温度锁定延时时间（单位 s，用户可调）。

能量触发阈值：在触发模式中，当实时能量超过该值后启动触发最大值或平均值计算。（取值范围：1-1000。该值设置过高可能会导致不能触发的情况。设置过低可能会导致一直处于触发状态。）

延时采样时间：该参数设置是为了躲避能量上跳时的温度过冲上跳等异常数据。该值为 0 时关闭延时功能。（取值范围：0-2s）

采样时间：设置合适的采样时间是为了捕捉比较稳定的温度能量段从而躲避一些异常数据。（取值范围：0-20s）

温度锁定延时时间：当测温仪的显示与输出温度更新后开始倒计时，计到 0 时更新温度为测温仪下限值。（取值范围：1-255s）

6.5 发射率或坡度设置

单色测温时(1M/2M 或比色仪器的 1C 模式)，测温的准确性与被测对象的发射率密切相关，只有准确设置被测物质的辐射率才能准确测得目标的真实温度。方法一，查得被测目标的材料发射率，并进行设置，从而获得较为准确的测温值。方法二，进行现场温度校正(见 4.2.2)。发射率设置范围 0.050~1.300，出厂设置为 1.000。

比色测温时(MD 的 2C 模式)，一般情况下，由于比色测温的特殊原理，可以不用设置坡度(坡度值设成 1.000)，就可进行测量。或可简单地进行设置，测金属时，将坡度值设成 1.060，测非金属时，将坡度值设成 0.970。而当上述设置不能满足用户要求时，也可进行现场温度校正。坡度设置范围 0.800~1.200，出厂设置为 1.000。

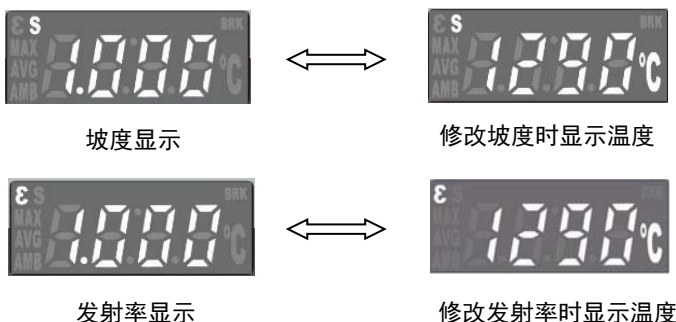


图 24、发射率/坡度显示

发射率/坡度设置过程：轻按几次 **MOD** 键，至显示坡度 (S) 或发射率 (ϵ) 模式。对于 xMx 系列及 MD 系列的 1C 模式来说，显示内容表示发射率值；而对于 MD 系列的 2C 模式来说，显示内容表示坡度值。按 **▲** **▼** 键可以增减发射率或坡度值来修正温度测量值；

现场校正：第一步，选择一台标准仪器，通常可选择 S 型热电偶作为标准。

第二步，选择一个温度值合适，且温度稳定、均匀的目标

第三步，用标准仪器对准此目标进行测量

第四步，将这台需校正的仪器设至发射率/坡度模式，然后按住 **MOD** 键 2 秒，切换成温度显示(此时显示屏右侧两 LED 灯缓慢闪烁，如图 15 所示)，对准目标进行测温。

第五步，如果测温值有偏差，按本仪器的 **▼** 或 **▲** 键可修改测温值，使之与标准温度相同。如果相同，则表示该发射率/坡度已设好，校正完成。

校正温度过程中，按 **▼** 键使测温值升高，按 **▲** 键使测温值减小，这跟一般的习惯不同，因为内部调整的是发射率值，发射率、坡度减小/增大时测温值会增大/减小。

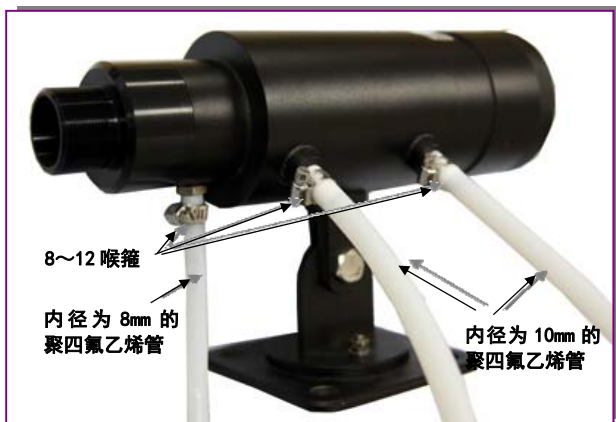
6.6 仪器内部环温显示：

如图，显示仪器内部的环境温度值，环温只显示 5 秒钟，随即转到实时值测温模式。由显示的环温可知测头是否符合工作条件，如果环境温度超过规定值，应安装水冷套。



7 选件

全包水冷吹尘装置 (FJ/SL60-A 型)



注：图中的喉古及水管气管均需用户自行选购。

使用保护套可保证传感头工作环境温度达 315°C 。保护套采用坚固结构将传感器密封保护。它包含水冷与空气吹扫单元。传感器装入取出十分方便。环境温度超过 100°C 时建议使用。电缆线也应使用可耐 200°C 到 250°C 的多芯高温导线（选件）。

配套安装的仪器：SCIT系列的M型测头及CIT系列的M型测头

重 量：4.6kg

尺 寸：291mm × 189mm

水冷套水管规格：内径 $\Phi 10\text{mm}$ 的软管，管子材质选择应考虑周边环境温度，高温环境下，用聚四氟乙烯管，最高可耐 250°C 。

喉 古：规格 $\Phi 8\sim 12\text{mm}$

水 源：经过过滤的自来水，不产生水垢； 水 温： $5^{\circ}\text{C}\sim 24^{\circ}\text{C}$

流

速：75L/h

压 力：不超过0.51MPa

吹扫器气管规格：内径 $\Phi 8$ 的管子，管子材质选择应考虑现场环境温度

气 源：清洁干燥的空气或经过滤空气。

入口空气温度： $16^{\circ}\text{C}\sim 31^{\circ}\text{C}$

流 速： $0.17\text{m}^3/\text{min}$

● 安装注意事项

- ① 拆卸后盖可安装测头（先按测量距离将测头的物镜筒调到相应刻度位置）和操作按键；
- ② 安装红外测头时应向内推紧后再拧紧 3 个顶丝，并注意对齐插头位置；
- ③ 垂直角度和水平摆动调整螺母分别用于调节测头的垂直瞄准角度和水平摆动方向，待调整完毕后紧固螺母。见下图；
- ④ 拧下吹尘器可用镜头纸清洁测头镜头；
- ⑤ 安装水管：先在水嘴上缠上生料带，再安装水管、气管。再用标有“8-12”规格的喉古拧紧。

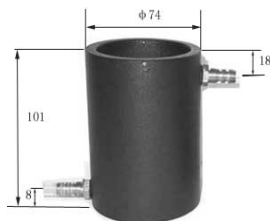


风冷/水冷套 环境温度超过 60℃时需使用此附件。冷却介质可以是冷气或水，冷却介质应洁净或已做过滤处理。流量可由查看仪器内部环温的高低来调节。

安装：水冷套由厂家在出厂前安装。用户需在水冷套进水口与出水口处各安装一

根 1/8 英寸软管。

规 格	Φ74X101
水 源	自来水
流 速	75 升/小时
压 力	不超过 0.51Mpa (5.1 巴)
重 量	800g
冷却介质	水、气
介质温度	6℃—24℃



吹尘器



测头所在空气环境中有较大尘土时使用。

安装：将吹尘器螺口对准测头物镜座，并按顺时针方向拧紧。在吹尘器进气口安装软管。

规 格	Φ40X125
气源要求	清洁干燥的空气或过滤空气
气源温度	16℃—30℃
流 速	0.17 立方米/分钟
重 量	100g



可调节固定安装支架

安装：在底托 Φ100, Φ120, Φ140 的圆上分别有 4 个 Φ6 的孔（按 90° 排开）用来安装

使用：适合于高度不会变化、位置固定的场合，如工矿企业，生产现场等。瞄准后要锁紧各螺母及手柄。

重量：1.4Kg

高度调节：固定高 250mm

方向调节：水平、垂直、角度三维调节



三脚架

三脚架与安装支架采用相同的方式和探头连接。

三脚架高度可调

高度：465mm—1720mm；

重量：2kg

方向调节：水平、垂直、角度、高度四维调节

使用：适合于高度有变化、位置不固定的场合，如实验室等。瞄准后要锁紧各螺母。



8 维护

我们的销售代表和售后服务人员随时准备帮您解决有关仪器的使用、校准、维修，和具体应用方面的问题。如需帮助，请联系当地的销售代表。在多数情况下，这些问题只需通过电话即可解决。在将仪器送回进行保养、校准，和修理之前，请提前与我们联系。电话号码请查看本手册开头部分。

8.1 常见故障修理

- 正常红外温度传感器有如下特点：
 - ① 对准低于起点温度的目标进行测量，显示应是量程下限值。
 - ② 测头对准调光台灯进行测量，显示温度应随光强变化而相应变化。
 - ③ 修改记忆参数后重新上电查看记忆参数可判断仪器电路是否正常。
- 一些可能的故障原因和处理方法：

故障现象	故障原因	故障处理
测温不准	发射率设置不对	重新进行设置
温度显示比以前偏低	镜头有尘土或油污、手印	用软布或镜头纸擦净
不测温	内部电路故障或按键故障	送厂家维修
测温不稳	强光直射目标	用物遮挡强光
	仪表受潮气腐蚀太久	关机后在<70℃干燥热环境下存放几小时
	电源质量不好	交流电源要用净化电源进行滤波处理，直流电源采用纹波小的稳压电源
	仪器周围有强电磁场干扰	采取屏蔽措施
同样目标下测温相差较大	瞄准不正确	正确瞄准、安装要牢靠
瞄准点不在视场中心	光路部件变动	不影响测温，可以不处理，或送厂家维修
从目镜里看不到景物	物镜镜片破裂或内部镜片脱落	送厂家维修
电源正常但无显示	LED 显示屏坏 仪器电源系统故障	送厂家维修
开机时，测头电源电流超过 500mA	接线有误 电源电压超过允许电压值	马上断电，按正确的接线连接，并检查电源电压是否符合要求，如果再上电后还出现同样故障，请勿再上电，以免造成更大的损坏

8.2 仪器送修准备

仪器出现异常，先与厂家或经销商沟通，有些异常经指导后即可排除；经厂家或经销商确认仪器需要维修时，用户应做如下准备：

- ◆故障现象的文字说明。
- ◆物件清单。
- ◆仪器要有完整的标牌或标签，如果缺失应提供出厂日期和仪器编号。
- ◆清理仪器表面尘土污垢使其便于维修(否则会有额外费用发生)。
- ◆ 邮寄包装时要有良好的缓冲和保护。

8.3 检定

当仪器需要送到权威计量机构检定时：

- ◆发射率或坡度要调到 1.00；
- ◆如果物镜不清洁，先按保养中所述的方法清洁；
- ◆仪器安装距离为 1 米，旋转物镜使调焦辅助线指在 1.0 的位置上；
- ◆对准辐射源靶底测量即可

8.4 镜头的清洁



镜头应始终保持清洁，在清洁镜头时应特别小心。如果现场环境尘土较多，请每隔一段时间清洁物镜和目镜观察窗面，如果表面有灰尘或油污可用下图所示的方法清除，注意不要划伤镜头。清洁物镜时不但要清洁中间区域，也要清洁边缘部分，不然测温会偏低。

镜头的清洁方法如下：

1. 使用“罐装”空气（用于清洁计算机设备）或者小气囊（用于清洁照相机镜头）轻轻吹去表面的浮尘。
2. 使用软毛刷或柔软的镜头纸（照相器材店有售）轻轻擦拭剩余灰尘。
3. 使用蒸馏水浸湿的棉棒或柔软的镜头纸擦去剩余污物，禁止刮擦表面。

对于手印或其他油脂，请使用下述方法：

- 工业酒精
- 乙醇
- 柯达镜头清洁剂

将上述一种试剂涂于镜头上，用干净的软布轻轻擦拭，直到表面看到色彩为止，然后晾干。禁止用干布擦拭表面，这样可能损伤表面。

如果硅树脂（含于护手霜中）弄到镜头上，用乙烷轻轻擦拭表面，然后晾干。

禁止用氨水或任何含有氨水的溶剂清洁镜头，以免给镜头表面带来永久损伤！仪器不得在不符仪器使用环境要求的条件下使用。如应避免在强光直射、强湿、高温、多灰尘、浓烟雾的条件下使用。



附录 2 材料发射率表

材料与状态	温度范围 (℃)	发射率 (1μm 附近)
钢: 抛光未氧化 抛光轻微氧化 粗加工未氧化 粗加工轻微氧化 严重氧化 液态	100~1200	0.05~0.1 0.45 0.25~0.35 0.5~0.6 0.8~0.95 0.35~0.45
铸铁: 抛光未氧化 抛光轻微氧化 粗加工未氧化 粗加工轻微氧化 严重氧化 液态	100~1200	0.3 0.5 0.5 0.75 0.8~0.95 0.35~0.4
铝: 抛光未氧化 抛光轻微氧化 粗加工未氧化 粗加工轻微氧化 严重氧化 液态	室温~600	0.02~0.1 0.2 0.2~0.3 0.3~0.4 0.4~0.45 0.55~0.6
不锈钢: 光滑表面 经 800℃ 以上氧化	室温~800	0.2~0.25 0.85
铜: 光洁轻微氧化 严重氧化 液态	100~1000 100~1000	0.5 0.8 0.15~0.2
铬及其镀层: 未氧化抛光镀层 轻微氧化镀层 严重氧化镀层 粗加工未氧化 粗加工轻微氧化 粗加工严重氧化	室温~400	0.2~0.3 0.4~0.6 0.7~0.8 0.4~0.55 0.6~0.7 0.7~0.8
铌		0.25~0.3
钕		0.5~0.55
汞 (液态)		0.2~0.25
金及金镀层: 抛光未氧化 轻微氧化 严重氧化 液态	100~500	0.1~0.2 0.4~0.5 0.6~0.8 0.22

钴: 抛光未氧化 抛光轻微氧化 抛光严重氧化 粗加工未氧化 粗加工轻微氧化 粗加工严重氧化	100~1000	0.25 0.5 0.7 0.35 0.55~0.6 0.7~0.75
镍及其镀层: 抛光未氧化 抛光轻微氧化 抛光严重氧化 粗加工未氧化 粗加工轻微氧化 粗加工严重氧化	100~1000	0.25 0.4 0.8~0.9 0.35 0.5 0.8~0.9
黑色钠氧化钴	500	0.9~0.95
黑色的氧化镍	500~1000	0.8~0.9
锆: 固态 液态 光滑未氧化 光滑氧化	20~400	0.32 0.32 0.25~0.3 0.4~0.5
铋		0.34
铅: 抛光未氧化 抛光微氧化 抛光严重氧化 粗加工未氧化 粗加工轻微氧化 粗加工严重氧化	50~300	0.3 0.4 0.6~0.7 0.4 0.55 0.6~0.7
银及其镀层: 粗加工未氧化 粗加工轻微氧化	100~900	0.1~0.25 0.15~0.35
钨 带状抛光未氧化 (钨带灯)	1500 2000 3000	0.3~0.39 0.3~0.37 0.3~0.36
钼: 抛光未氧化 抛光微氧化 抛光严重氧化 粗加工未氧化 粗加工轻微氧化 粗加工严重氧化	50~1000	0.3 0.4 0.7~0.8 0.4 0.5~0.6 0.8
镁: 抛光未氧化		0.1~0.2
铂: 抛光未氧化 抛光微氧化 抛光严重氧化 粗加工未氧化	50~1000	0.25 0.3 0.4 0.3

粗加工轻微氧化 粗加工严重氧化 铂黑		0.4 0.4~0.5 0.95
钛: 抛光未氧化 抛光微氧化 抛光严重氧化 粗加工未氧化 粗加工轻微氧化 粗加工严重氧化	20~500	0.4 0.5 0.8 0.5 0.65 0.8
氧化钛	205~00	0.3~0.4
钽: 抛光未氧化 抛光微氧化 抛光严重氧化 粗加工未氧化 粗加工轻微氧化 粗加工严重氧化	100~1000	0.2 0.45 0.75~0.85 0.3 0.6 0.75~0.85
锌: 抛光未氧化 抛光微氧化 抛光严重氧化 粗加工未氧化 粗加工轻微氧化 粗加工严重氧化	20~400	0.2 0.3 0.6 0.3 0.5 0.6
钼		0.33
铈		0.5~0.65
铍: 光洁氧化		0.3~0.4
黄铜: 抛光未氧化 抛光微氧化 抛光严重氧化 粗加工未氧化 粗加工轻微氧化 粗加工严重氧化	20~400	0.2 0.4 0.7 0.4 0.6 0.8
康铜和锰铜: 抛光未氧化 抛光微氧化 抛光严重氧化 粗加工未氧化 粗加工轻微氧化 粗加工严重氧化	0~400	0.25 0.45 0.65 0.3 0.55 0.7
石棉	0~400	0.8~0.9

镍铬、镍铝热电合金：		
抛光未氧化 抛光微氧化 抛光严重氧化 粗加工未氧化 粗加工轻微氧化 粗加工严重氧化	0~400	0.3 0.5 0.75~0.85 0.4 0.6 0.8~0.85
陶瓷镀层（金属上）	0~600	0.3~0.5
砖： 白色耐火砖 二氧化硅砖	100~1000 1000	0.3 0.5~0.6
钇		0.3~0.35
氧化铝 粒度 1~2 微米 粒度 10~100 微米	200~1000 1000~1500	0.2~0.4
铬镍铁合金（Inconel）： 抛光未氧化 抛光微氧化 抛光严重氧化 粗加工未氧化 粗加工轻微氧化 粗加工严重氧化	0~600	0.3 0.5 0.8~0.9 0.45 0.7 0.8~0.9
材料与状态	温度范围（℃）	发射率（1μm 附近）
镍铬铁合金： （镍铬耐热合金） 抛光未氧化 抛光微氧化 抛光严重氧化 粗加工未氧化 粗加工轻微氧化 粗加工严重氧化	0~1000	0.3 0.4 0.8~0.9 0.35~0.4 0.6 0.8~0.9
蒙乃尔： （镍、铜、铁、锰合金） 抛光未氧化 抛光微氧化 抛光严重氧化 粗加工未氧化 粗加工轻微氧化 粗加工严重氧化	0~600	0.25 0.45 0.7 0.3 0.6 0.8
碳 碳黑 石墨	0~1500 0~1500 0~1500	0.8~0.85 0.95 0.8

产品若有与本说明书有不符之处，见以下叙述部分：

