

## ATE1-TCHE-31 TEC 模块

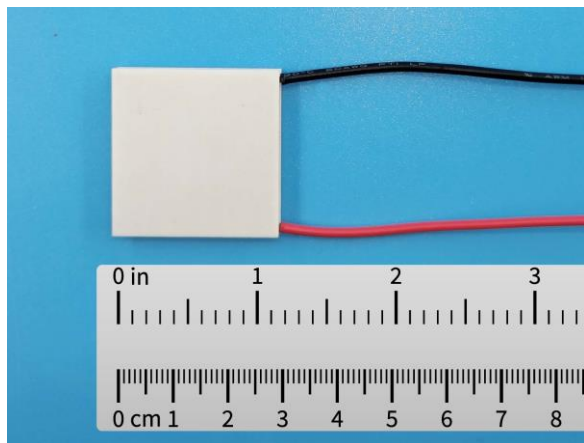


图 1. TE1-TCHE-31 的照片

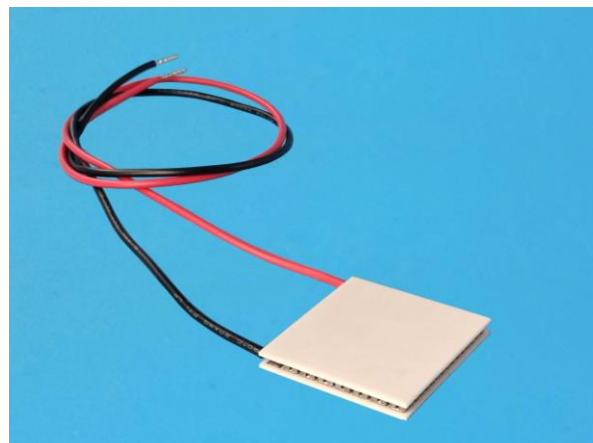


图 2. ATE1-TCHE-31 的立体照片

### 新动态

- 热效率更高：**通过较大的温差  $\Delta T$  (temperature difference) 实现更高的热效率。
- 长寿命：**卓越的热冲击恢复能力延长了产品的使用寿命。

### 特点

- **超长工作寿命：**该产品经过精心设计，经久耐用。它至少可以承受50,000次循环开关操作，循环模式为：满功率运行1分钟、关闭1分钟、再满功率运行1分钟。此外，在满功率运行的情况下，它还能承受至少20,000次从20°C升温到80°C，然后恢复到20°C的循环。
- **高电压容差：**该产品最大的输入电压为4.4V，可保证在各种电气应用中的可靠性。
- **输入电流可变：**该产品的输入电流范围从9A到15A，可适用于各种电气设备。

### 应用

PCR (Polymerase Chain Reaction)仪、热循环仪、制冷机、热成像仪、环境试验箱等。

### 说明

通常TEC 模块按照模块中珀尔帖元件对的数量进行分类。应用最广泛的是具有 31 对珀尔帖元件系列的模块。如表 1 所示，按其  $\Delta T$  和允许的热循环时间划分，31系列有 3 种类型的 TEC。本文介绍的 TEC 模块是其中的一种。

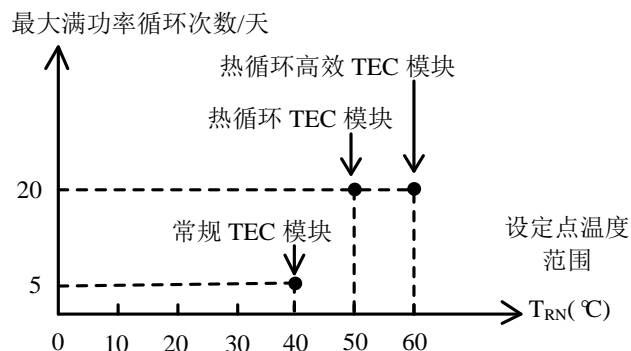


图 3.

表 1.

71 系列	$V_{MAX}$	$I_{MAX}$	$Q_{MAX}$	$DT_{MAX}$
	(V)	(A)	(W)	(°C)
常规 TEC 模块	3.7 ~ 3.9	0.6 ~ 6	1.5 ~ 15.5	62 ~ 74.5
热循环 TEC 模块	3.9	3	8.1	74.5
热循环高效 TEC 模块	4.4	9.0 ~ 15	21 ~ 35	83

#### 如何正确使用TEC模块

如图 4 和图 5 所示，TEC 模块由三个基本组件组成：导热绝缘板、珀尔帖颗粒和导电轨道。

半导体制冷片 (TEC)

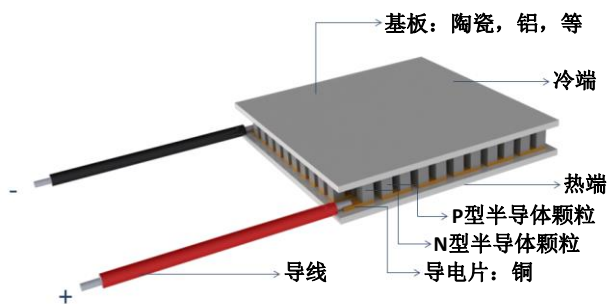


图 4

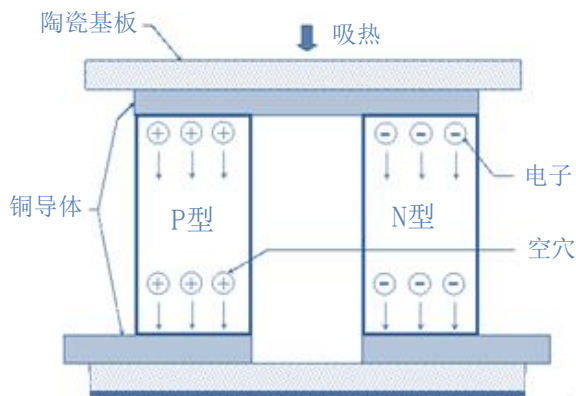


图 5

两块陶瓷板是将珀尔帖颗粒夹在一起的基板，珀尔帖颗粒由半导体材料制成，分为 N 型和 P 型两种类型。基板具有惊人的抗压能力，能够承受高达 150lb/in<sup>2</sup> (10.55kg/cm<sup>2</sup>) 的压力。但是，它们很容

易受到剪切力的影响，如图 5 所示。即使是很小的剪切力也会在颗粒中产生裂缝，导致电阻增大，或者在极端情况下颗粒破裂，从而可能导致整个 TEC 模块失效。

随着这些颗粒电阻的增加，电流通过时会产生更多的热量。这反过来又会抵消冷却效果，降低整体的冷却效率。

ATE1-TCHE-31 系列 TEC 模块的两面都是平整度很高的裸陶瓷表面。可通过表面覆盖薄薄的一层导热填充材料（导热垫）或涂抹薄薄的一层导热硅脂，然后将其安装到平坦的金属表面上。安装时，请均匀的不断施加适当的压力，以保持金属和 TEC 板之间的热接触良好，最大限度地减少它们之间的热阻。

TEC 模块可以承受施加在表面上的较大的正交力，但非常容易受到切向力的影响，尤其是冲击切向力。微小的冲击切向力就会导致珀尔帖元件内部开裂。裂纹最初可能不会造成运行问题，但随着时间的推移会影响会逐渐增大，导致 TEC 模块的电阻缓慢增加，甚至 TEC 模块可能会停止运行。

TEC 模块 ATE1-TCHE-31 有 2 根绝缘导线，红色为正极导线，黑色为负极导线。机械尺寸如图 21 和表 2 所示。

该 TEC 模块可由我们的 TEC 控制器控制，构建高度稳定和高效的温度调节系统。ATE1-TCHE-31 系列 TEC 模块还可与我们的热敏电阻配合使用，实现精确稳定的温度感应。

如果 TEC 模块应用于潮湿的环境中，建议使用密封型，以延长系统的使用寿命并提高其可靠性。

如果对 TEC 模块和目标物体表面之间的热接触要求很高，可对 TEC 模块的陶瓷表面进行金属化处理，以便将 TEC 模块和目标物体表面焊接在一起。

#### 典型特征

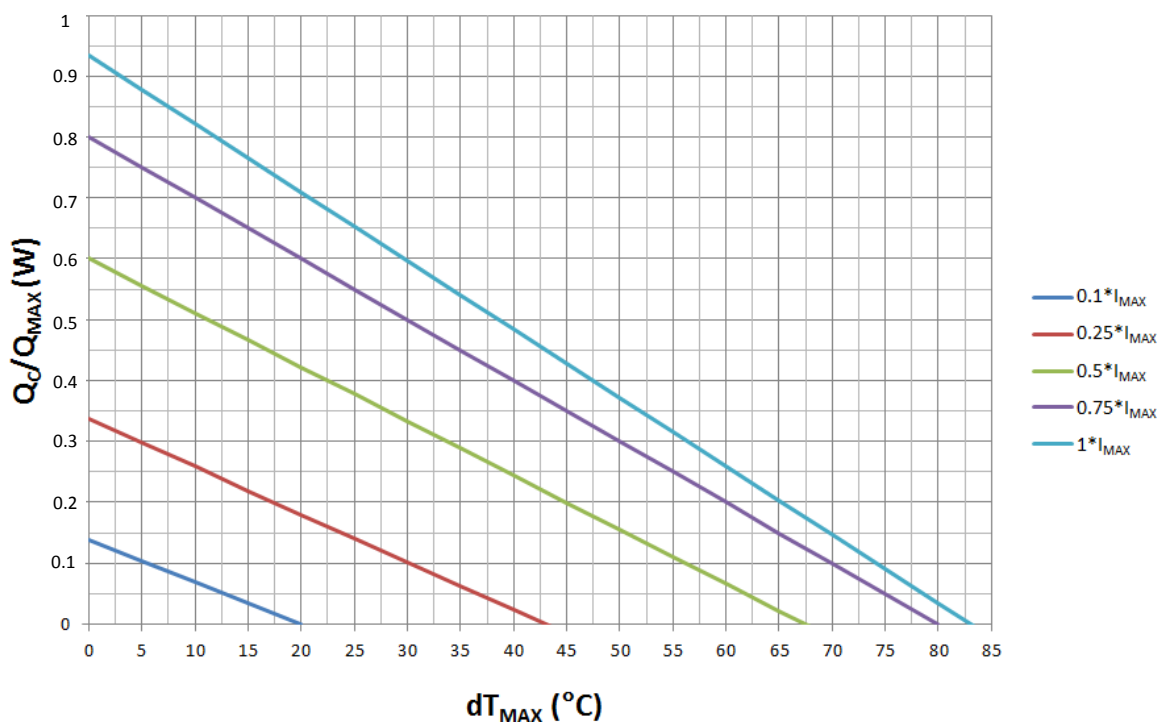


图 6.  $Q_c/Q_{MAX}$  vs.  $dT_{MAX}$

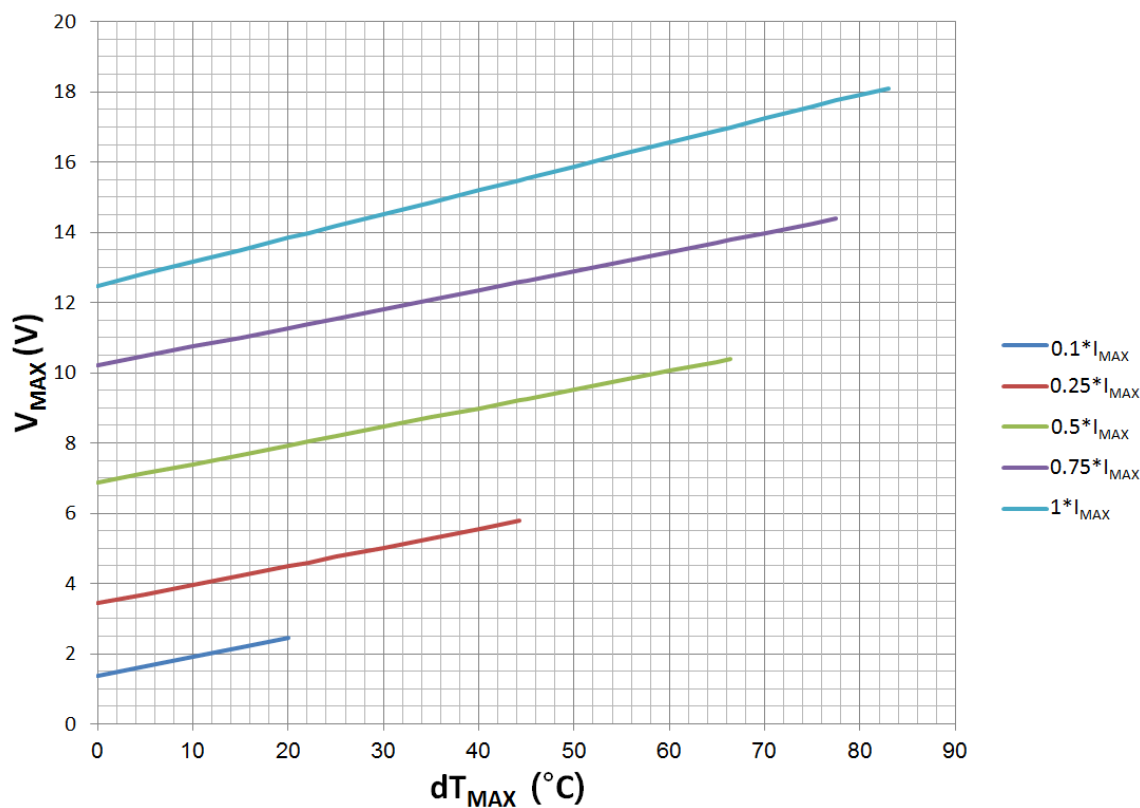


图 7.  $V_{MAX}$  vs.  $dT_{MAX}$

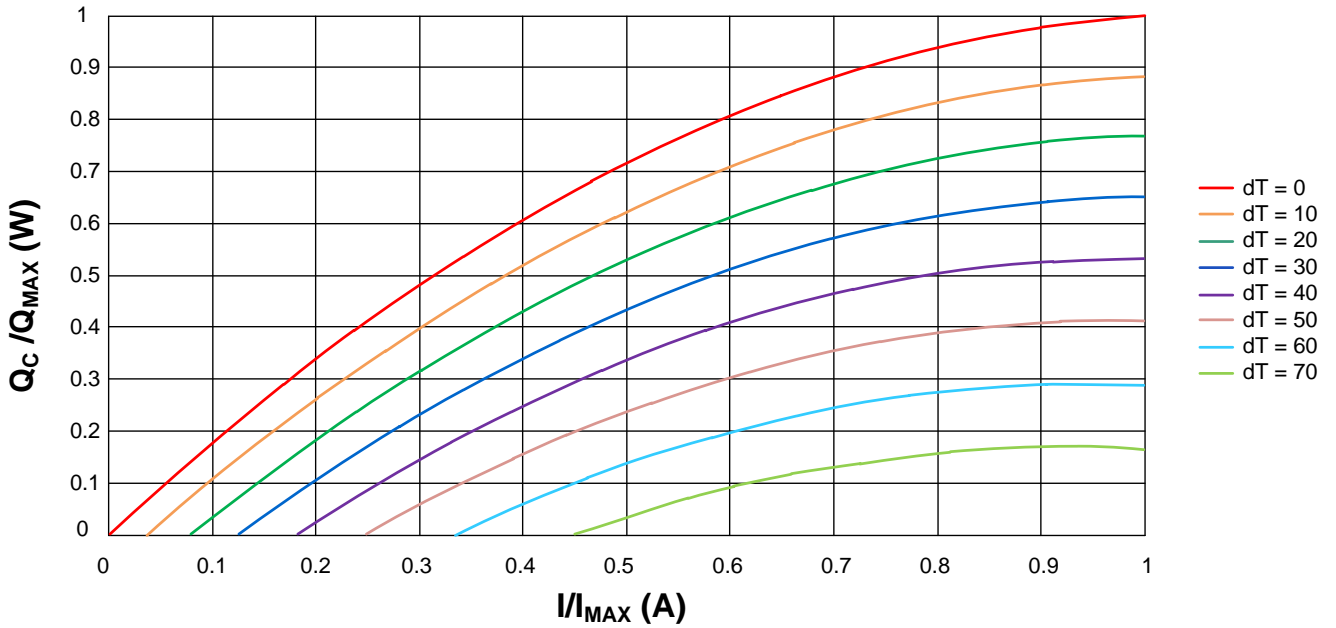


图 8.  $Q_c / Q_{MAX}$  vs.  $I / I_{MAX}$

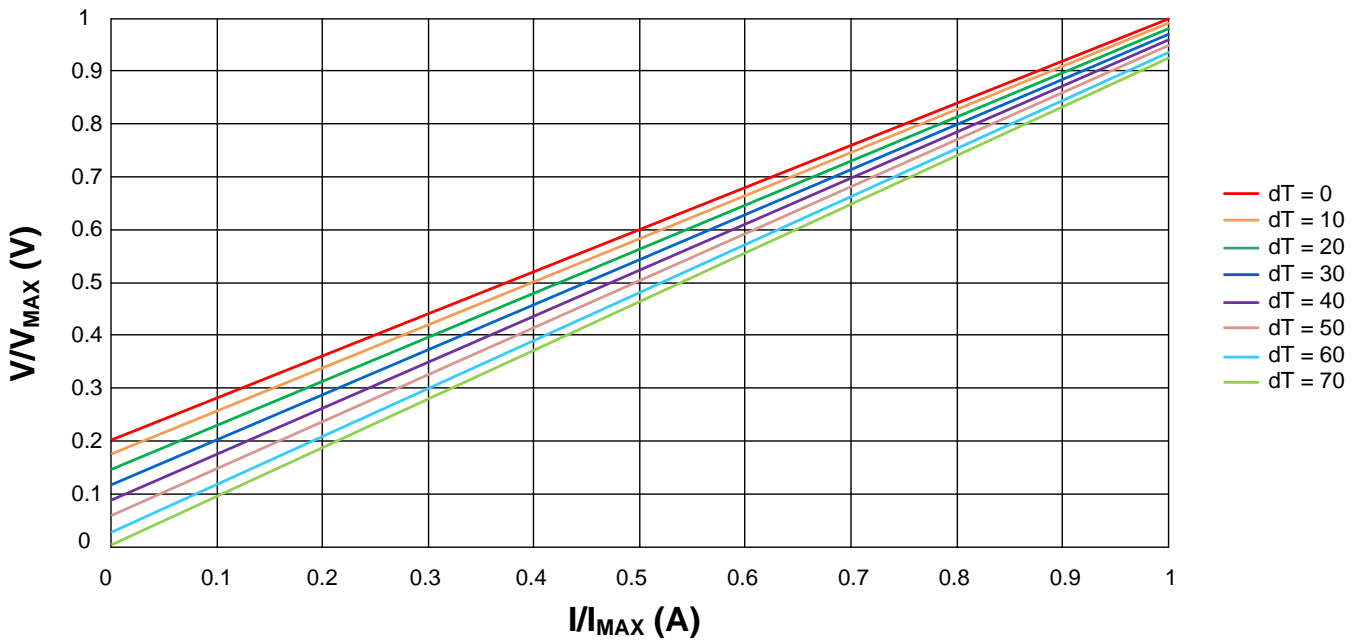


图 9.  $V / V_{MAX}$  vs.  $I / I_{MAX}$

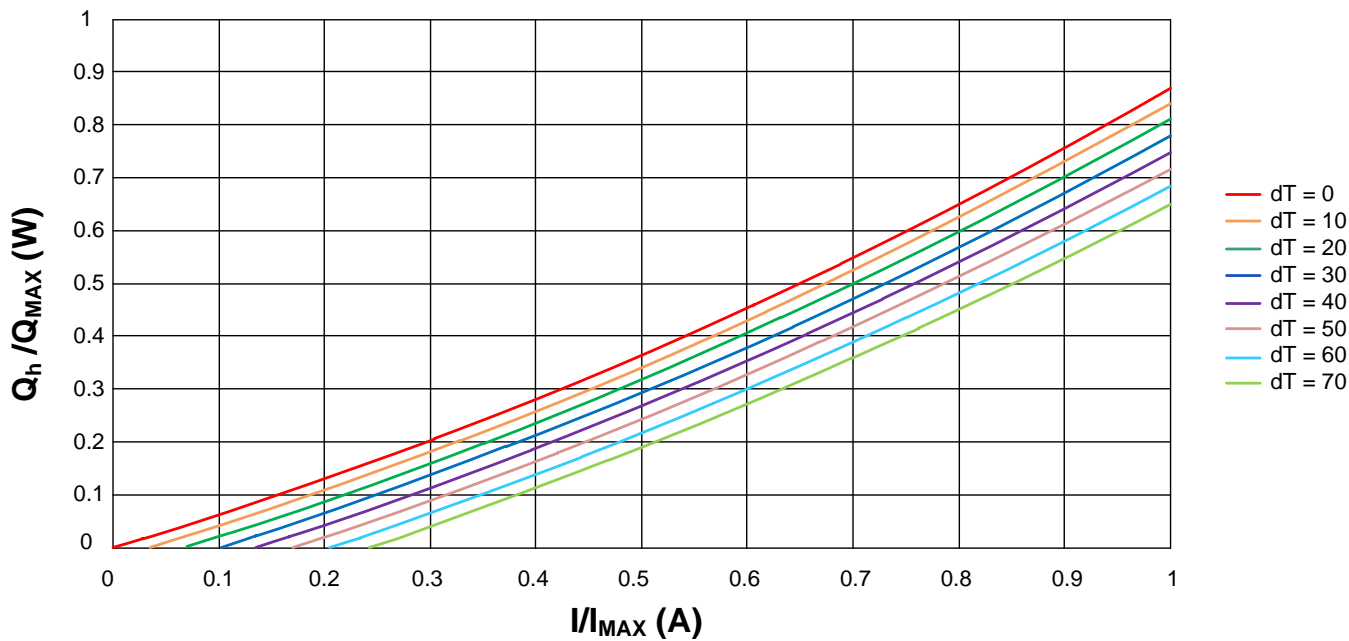


图 10.  $Q_h/Q_{MAX}$  VS.  $I/I_{MAX}$

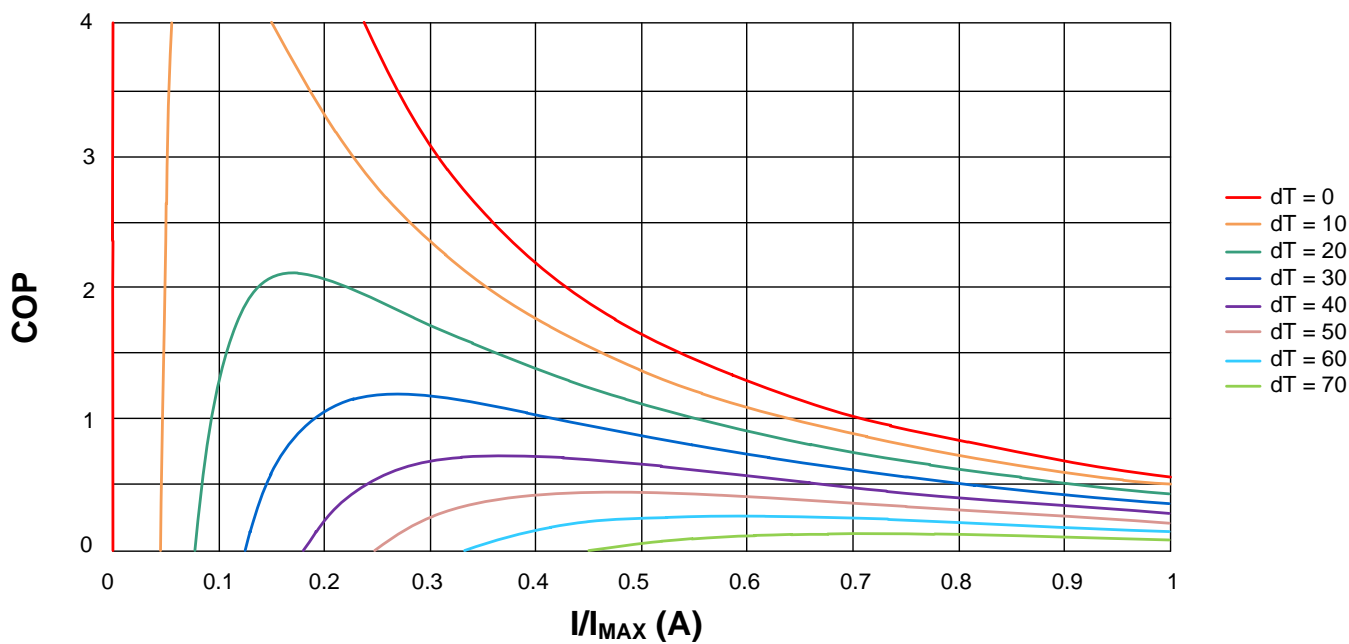


图 11. COP vs.  $I/I_{MAX}$

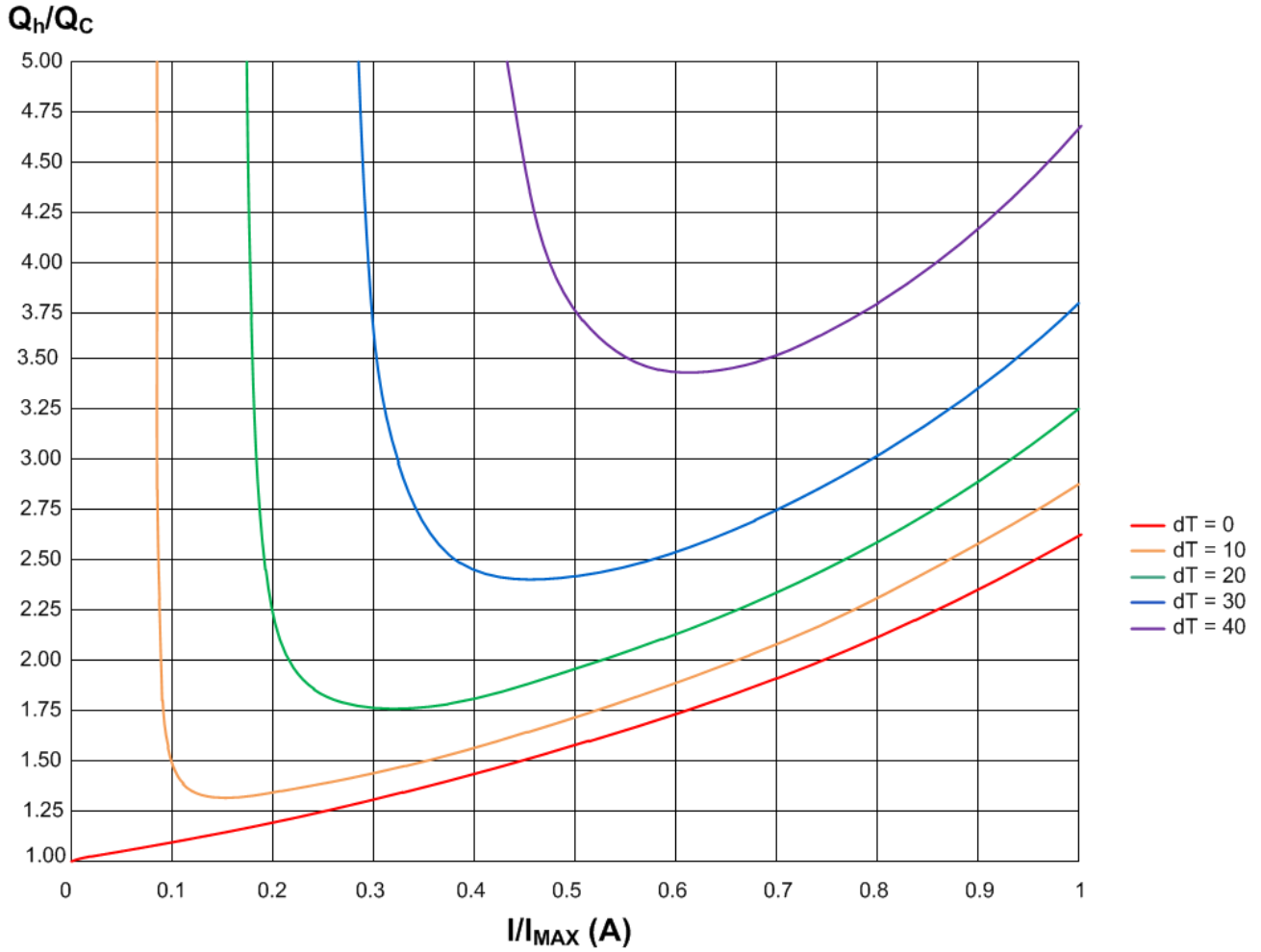


图 12.  $Q_h/Q_c$  vs.  $I/I_{MAX}$

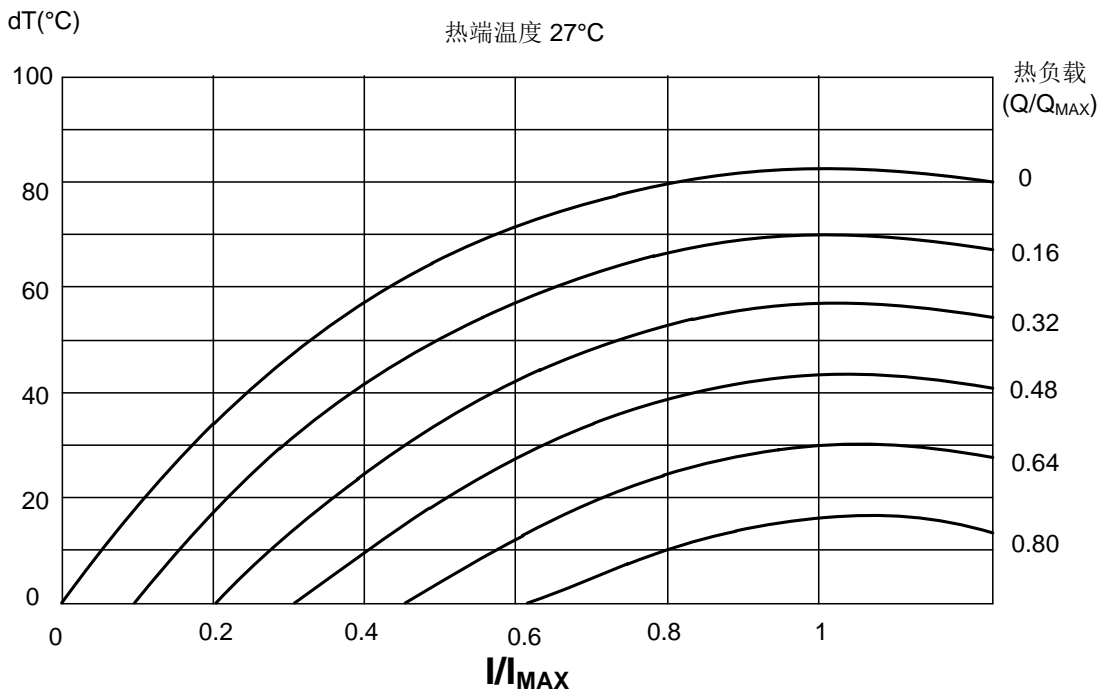


图 13.  $dT$  vs.  $I/I_{MAX}$

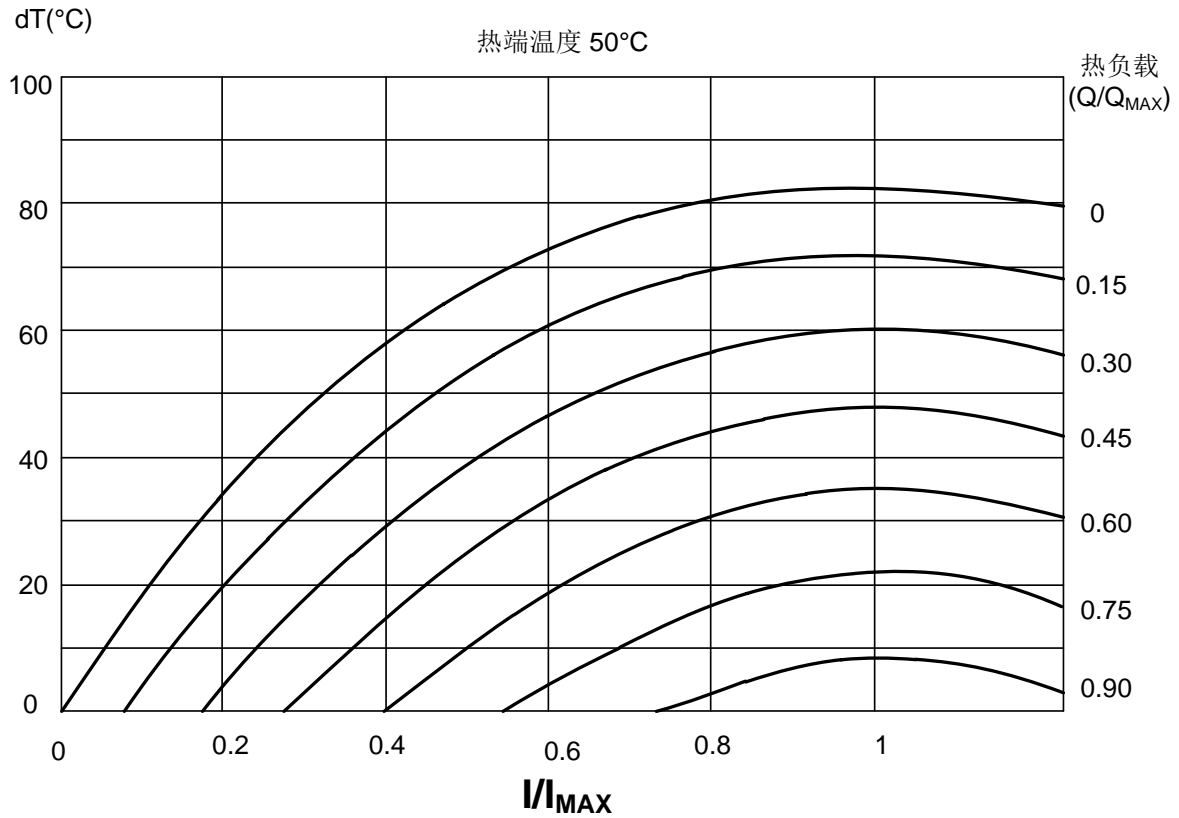


图 14. dT vs. I/I<sub>MAX</sub>

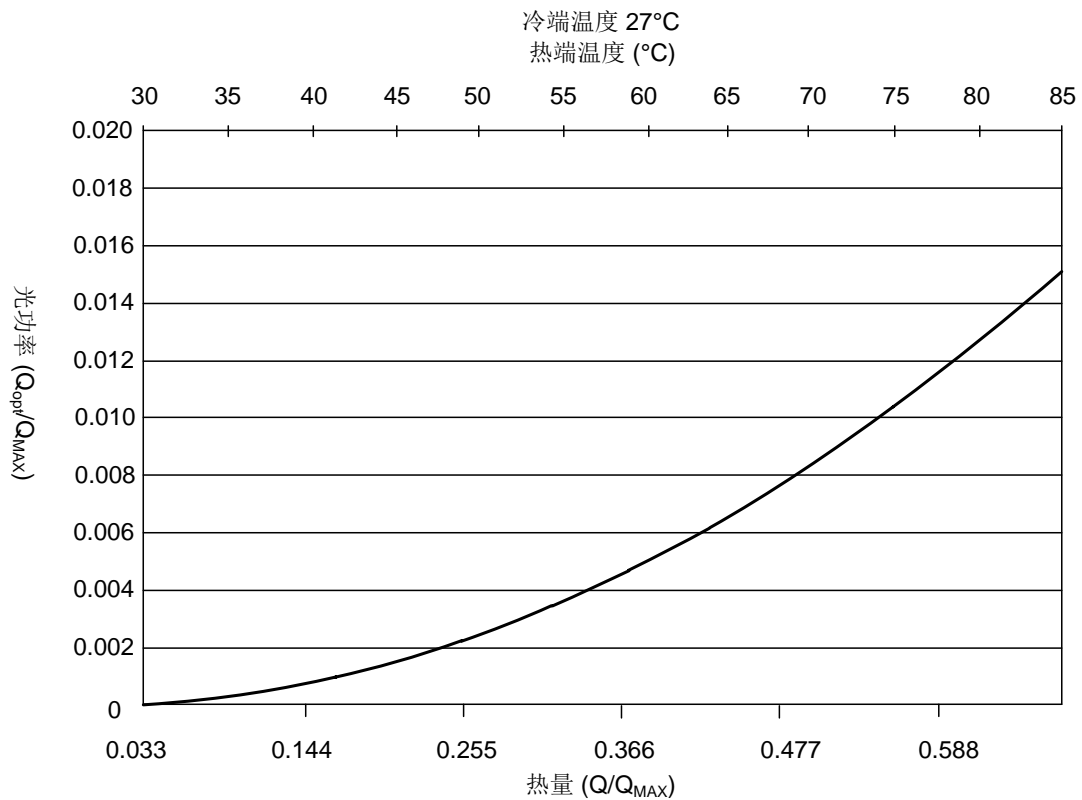


图 15. Q/Q<sub>MAX</sub> vs. Q<sub>opt</sub>/Q<sub>MAX</sub>

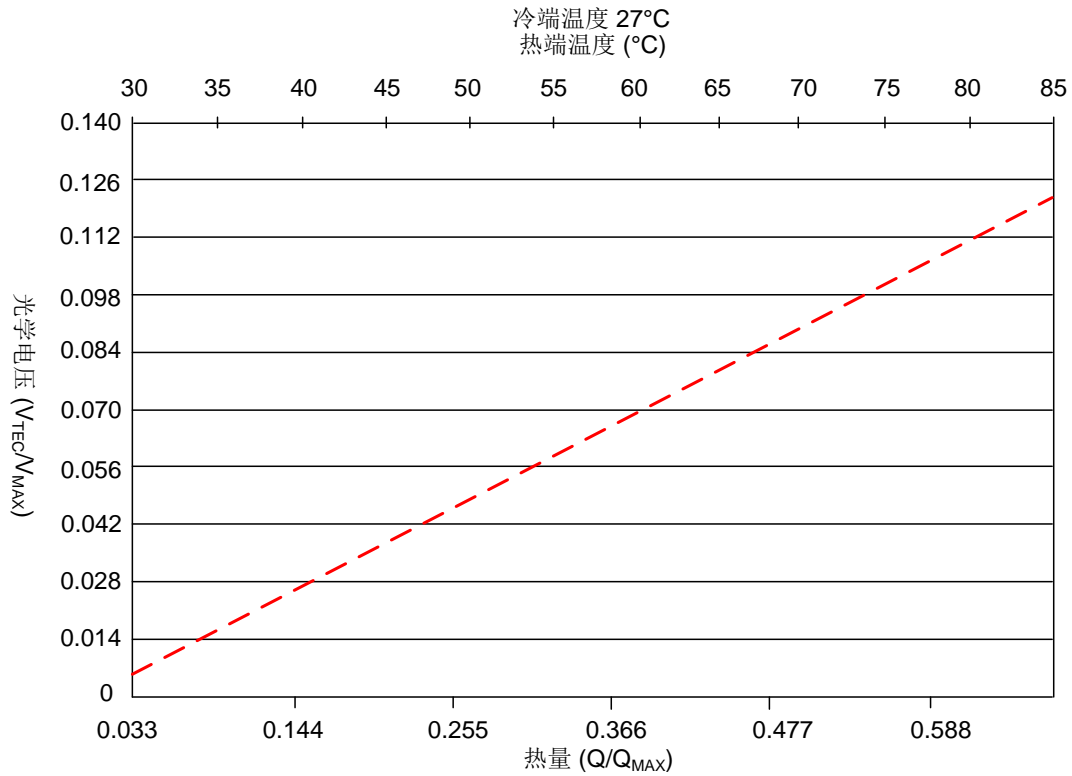


图 16. Q/Q\_MAX vs. V\_TEC/V\_MAX

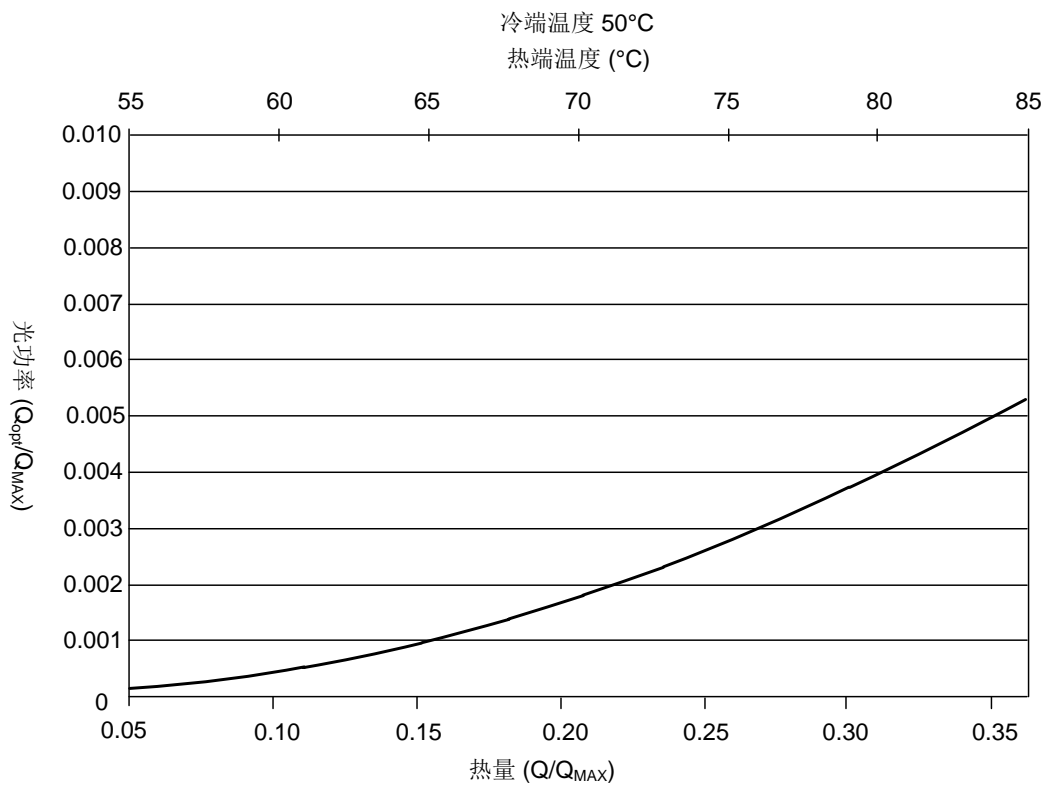


图 17. Q/Q\_MAX vs. Q\_opt/Q\_MAX



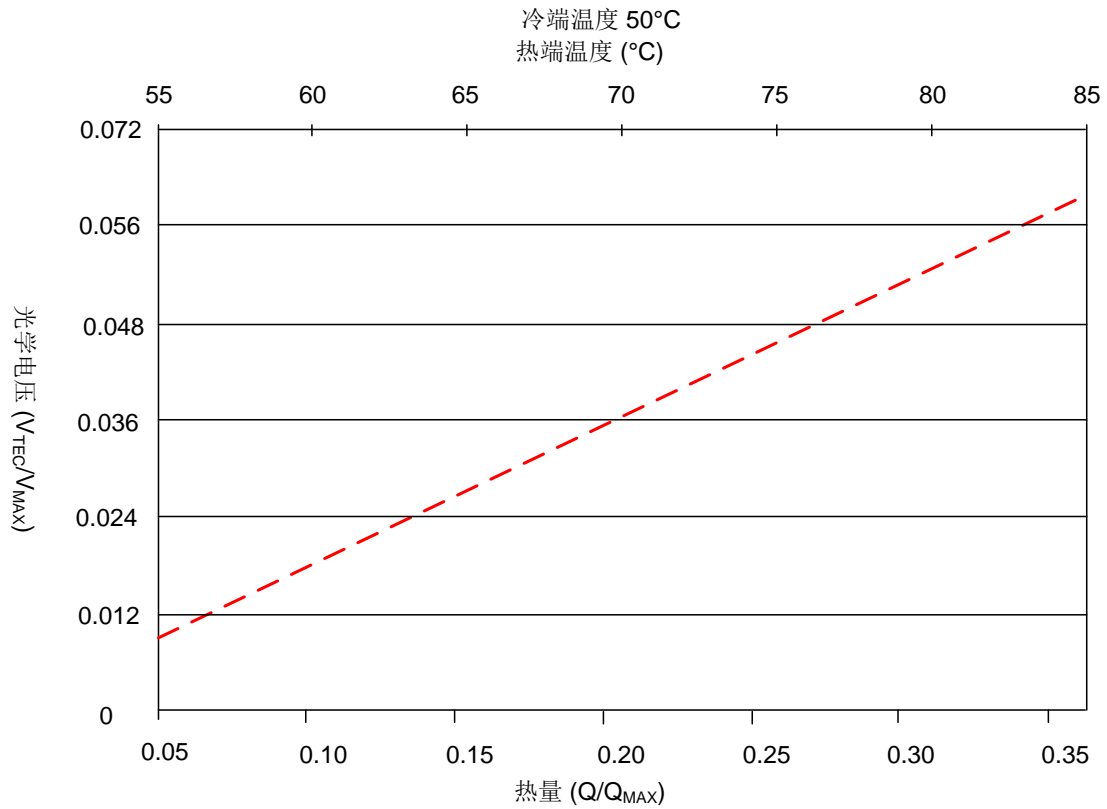


图 18.  $Q/Q_{MAX}$  vs.  $V_{TEC}/V_{MAX}$

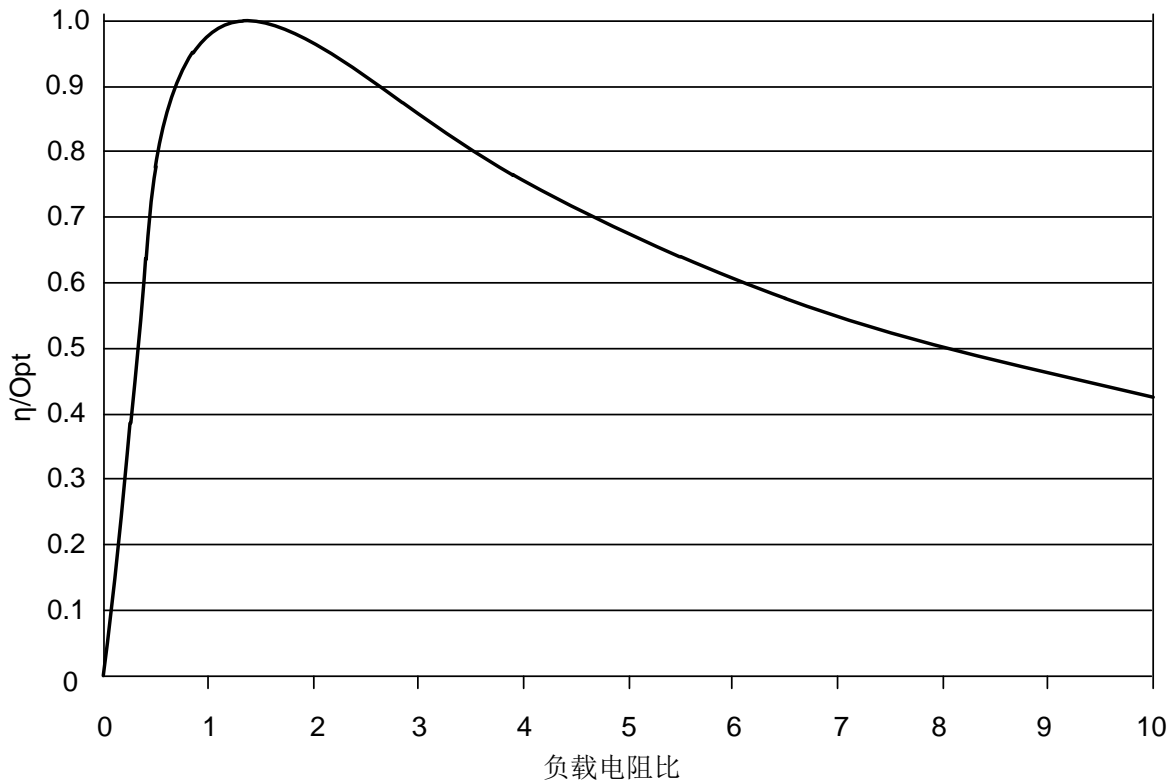


图 19. 负载电阻比 vs.  $\eta/Opt$

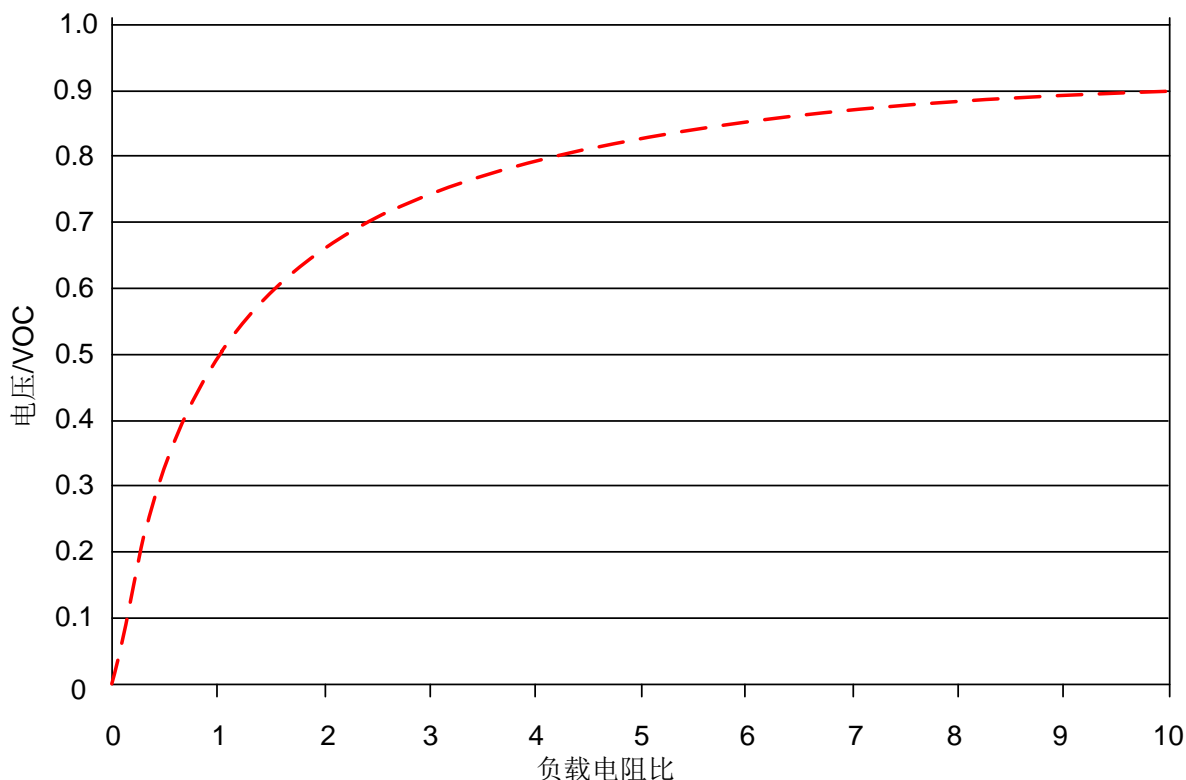


图 20. 负载电阻比 vs. Voltage/VOC

### 规格

表 2. 技术参数

型号	I <sub>MAX</sub> (A)	V <sub>MAX</sub> (V)	Q <sub>MAX</sub> (W)	DT <sub>MAX</sub> * (°C)	尺寸 (mm)				备注
					L <sub>c</sub>	L <sub>h</sub>	W	H	
ATE1-TCHE-31-9A	9.0	4.4	21	83	29.8	-	29.8	4.5	非密封
ATE1-TCHE-31-15A	15.0	4.4	35	83	29.8	-	29.8	4.5	非密封

\* DT<sub>MAX</sub>: DT 代表 TEC 模块两块基板之间的温差。

### 应用须知

如表 2 所示，两个 TEC 模块基板之间的最大温差 DT<sub>MAX</sub> 为 83°C。这是单级 TEC 模块的正常值。如果需要更高的 DT<sub>MAX</sub>，则必须使用 2 级或 3 级 TEC 模块。详情请联系我们。

TEC 模块可用于稳定激光芯片温度以及波长和工作激光模式，从而减少或消除跳模现象，并获得稳定的输出功率。

反之，当在 TEC 模块两个基板之间产生温差时，就能发电。因此，TEC（半导体制冷片）可称为 TEG（半导体温差发电器）。

在使用 TEC 模块设计热系统时，应按以下方式选择 TEC 模块：

1. 为了提高效率，需使 TEC 与散热片以及目标物体之间的热阻最小化。要达到这一目标，最好的方式是将 TEC 与散热片，TEC 与热负载焊接在一起。这首先需要将 TEC 的瓷片做金属化处理。第二种方式

是在 TEC 与散热片，TEC 与目标物体之间夹一层导热硅脂，再连续用力使它们紧密接合在一起。热衬垫材料，或所谓的热填料垫可用来代替导热硅脂。但是这样做可能会增加它们之间的热阻。因此建议在 TEC 板和散热器之间使用导热硅脂。第三种方式是使用导热环氧树脂，将 TEC，散热片，目标物体粘在一起。而这种方式是最不保险的，因为环氧树脂可能会随着时间而失去原有的粘性。

2. 为了实现高 COP（制冷系数），其定义如下：

$$\text{COP} = \text{热功率} / \text{电功率},$$

也就是 TEC 输出热功率与输入电功率的比值。显然，较高的 COP 能够使电力系统的消耗低，从而获得较高的效率。想要获得较高的 COP，其关键在于设计的系统中，TEC 冷热面的最大温差 DT 能够较小。如果能够保持  $DT \leq 30^\circ\text{C}$ ，那么 COP 就能达到较高的值，COP=2。

3. 如果需要的最大温差不高，例如  $< 30^{\circ}\text{C}$ ，那么可以使用较大的 TEC 模块来驱动小热负载，这样 DT 低，而 COP 和效率就高。
4. 设计 TEC 系统并不困难，但是需要一些热转换的知识，并能良好掌握自己的应用。

### 机械尺寸

下图中是 ATE1-TCHE-31 系列 TEC 模块的机械尺寸。ATE1-TCHE-31 系列 TEC 模块外观方正，体积小，重量轻。

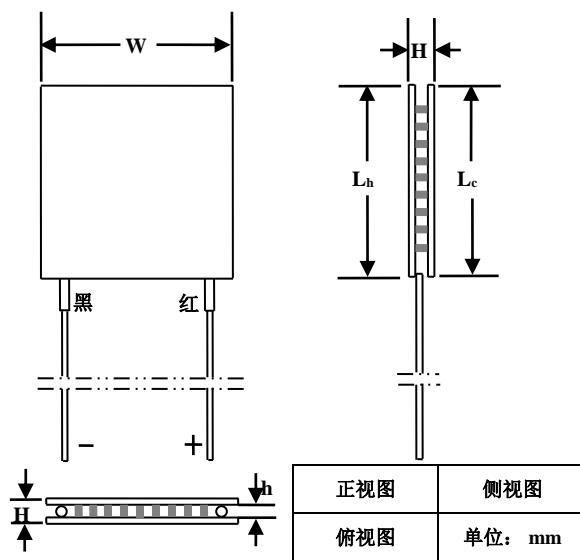


图21. 非密封ATE1-TCHE-31的机械尺寸

**注意：**如图21所示，当红色引线在右侧时，上表面是TEC 模块的冷端。

### 注意事项

1. 在没有连接好散热片时，千万不要给 TEC 供电。
2. 为了避免产生热耗散故障，必须使电流始终小于  $I_{\text{max}}$ （最大电流）

## 声明

1. 请仔细阅读并遵守电子元件中的警告、注意事项和产品特定说明。这些说明的目的是确保安全并正确使用该元件，防止对该元件及周边设备造成损坏。不遵守这些说明可能会导致元件产生故障或失效，损坏周边设备，甚至造成人身伤害。如果对如何正确使用电子元件存在疑问，请采取必要的预防措施或寻求专业帮助。
2. 请注意，我们会不断改进现有产品，因此本说明书中描述的产品和规格可能会发生变化，恕不事先通知。建议您在下单之前查看产品描述和规格，以确保产品适合您的应用。我们保留停产和交付某些产品的权利，也就是说本说明书中提到的所有产品并非一直可用。
3. 尽管我司可以提供有关产品的典型要求和应用信息，但不能保证产品适用于所有客户的应用。客户有责任评估具有指定性能的产品是否适合其特定应用。
4. 我司保证自产品销售之日起一年内符合规格要求，但不包括因过度使用而损坏的产品。如果产品在销售后一年内不符合规格，客户可以申请免费更换。
5. 我司保留更改产品，停产或停止服务的权利，恕不另行通知。建议客户在下单之前获取最新的信息。
6. 所有产品的销售受销售条款和条件的约束，包括与保修、专利侵权和责任限制相关的条款。客户对使用我司产品负有责任，并且我司对应用辅助或客户产品设计不承担任何责任。
7. 我司不授予任何许可，无论明示或暗示的，包括但不限于我司所有的专利权、版权、掩蔽工作权或其他知识产权。
8. ATI 发布有关第三方产品或服务的信息，并不意味着对其进行批准、保证或认可。
9. 我司保留对于我司产品和项目中所涉及的特殊技术、技巧和设计的所有权，以及对于我司所进行的任何修改、改进和发明的所有权。
10. 尽管按照规定操作电子模块，由于技术的现状，它们在正常使用寿命结束之前可能出现故障或失效。因此，对于那些需要操作安全性高的应用，特别是在事故预防或生命救助系统中，电子模块的故障或失效可能对人身安全或健康构成风险的情况下，确保要采取适当的措施。客户应设计其应用程序或实施保护电路或冗余以防止在电子模块故障或失效的情况下对第三方造成伤害或损害。