

温度控制系统 ATTP1A

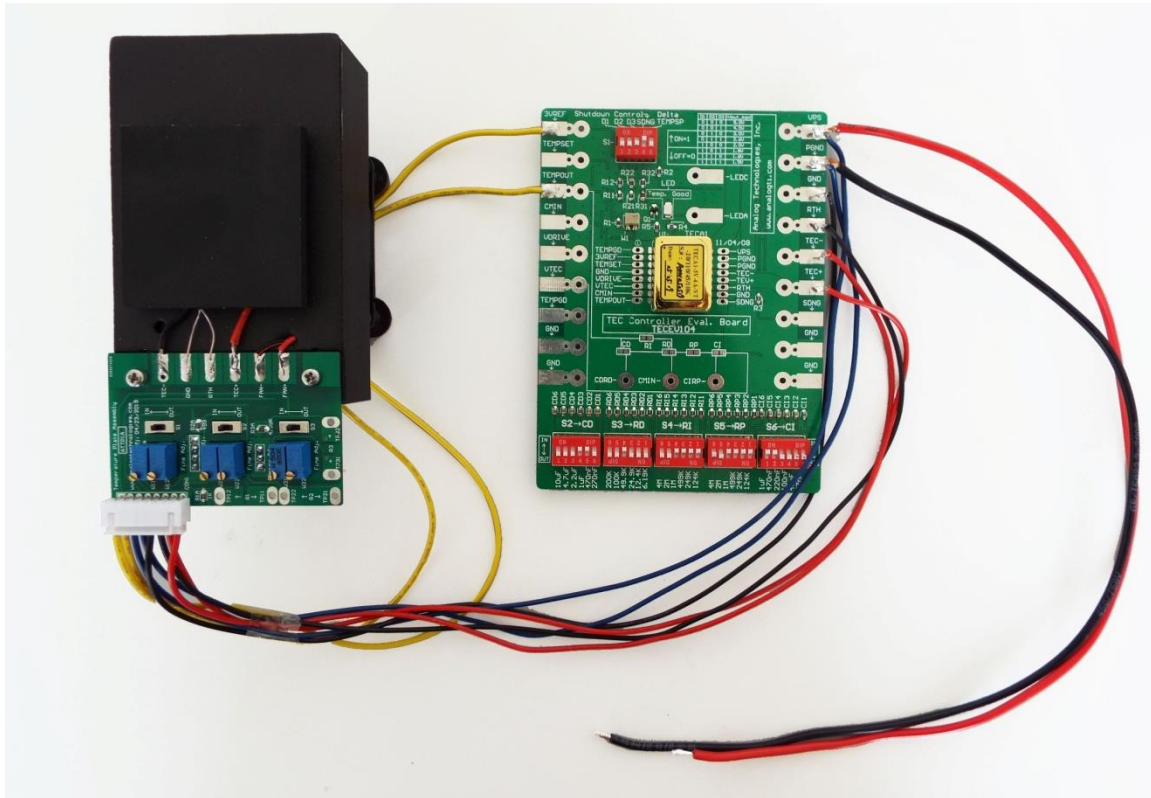


图 1. 温度控制系统

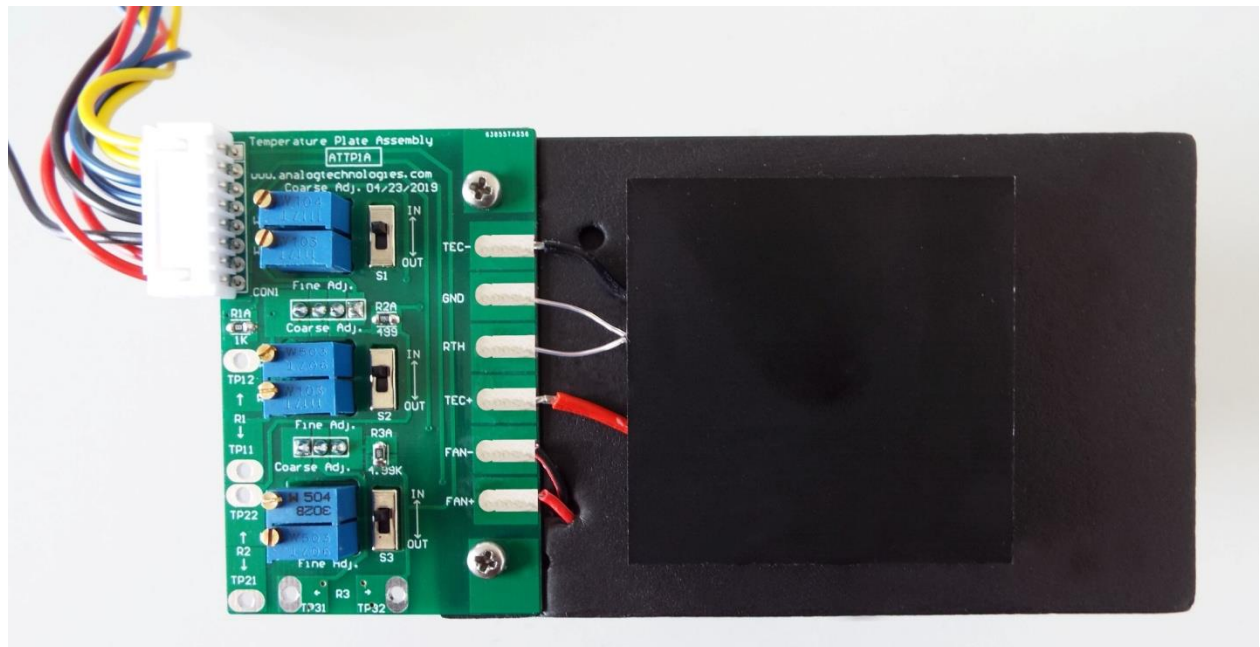


图 2. ATTP1A 实物图片

#### 特征

- 大尺寸平台: 66mm×44mm
- 温度调节范围: -20℃ ~ 110℃
- 精确的温度稳定性: 1.8mV
- 大信号响应: 从 10℃到 20℃用时 20s
- 小信号响应: 从 20℃到 23℃用时 6s
- 高热负荷性能: 15.75W

#### 应用

广泛应用于评估TEC控制器、TEC制冷片和散热片等。同时也可以在科学试验中用来稳定目标物体的温度。

#### 描述

ATTP1A是为评估TEC温度控制器而设计，使用这款温度控制系统可以简化评估过程。

ATTP1A旨在基于设定的温度范围内自动调节温度参数，TEC控制器可以检测到预设的温度范围。

温度控制系统ATTP1A与温度控制器及其评估板协同工作。图2所示为ATTP1A的实物照片。TEC评估板和ATTP1A通过CON1接口连接。在ATTP1A的右侧，连接着一个TEC模块、一个热敏电阻、一个风扇和一个散热片，如图1所示。R1（W11，W12，R1A），R2（W21，W22，R2A），R3（W31，W32，R3A）是TEC温度控制参数，如图2所示。可以通过调整R1、R2和R3来实现所需的温度参数，从而使TEC控制器能够检测到用户所要求的温度范围。

在不同的温度范围内，R1，R2和R3有不同的匹配值。R1，R2和R3可以由以下方法得到：

$$R1 = R_{MID} + \frac{R_{MID}(R_{LOW} + R_{HIGH}) - 2 * R_{LOW} * R_{HIGH}}{R_{LOW} + R_{HIGH} - 2 * R_{MID}}$$

$$R2 = R1 - R_{MID}$$

$$R3 = \frac{R1(R1 + R_{LOW} - R_{MID})}{R_{LOW} - R_{MID}}$$

R<sub>HIGH</sub>是指热敏电阻（R<sub>TH</sub>）在设定温度范围内的最高温度对应的电阻值；R<sub>MID</sub>是指热敏电阻在设定温度范围内的中间温度对应的电阻值；R<sub>LOW</sub>是指热敏电阻在设定温度范围内的最低温度对应的电阻值。

例如，设定最高温度为35℃，最低温度为15℃，那么中间温度值即为25℃。

R<sub>HIGH</sub>，R<sub>MID</sub>和R<sub>LOW</sub>参见表2的阻温表。

$$R_{HIGH} = 6.5k$$

$$R_{MID} = 10k$$

$$R_{LOW} = 15.7k$$

根据上述计算公式，可以计算得出R1，R2和R3的值：

$$R1 = 18.14k$$

$$R2 = 8.14k$$

$$R3 = 75.87k$$

如图4所示，R1等于W11（电位器），W12（电位器）和R1A（固定电阻）的和。就是说，R1=W11+W12+R1A。因此，调整W11和W12，R1为8.051k。W11为粗调节电位器，W12为微调电位器。

同理，R2和R3得：

$$R2 = W21 + W22 + R2A$$

$$R3 = W32 + W33 + R3A$$

W21和W31为粗调电位器；W22和W32为微调电位器。

在评估板的右下角有三个开关S1，S2和S3，可用于调节温度参数。当调整R1，R2和R3时，需要将它们与电路断开（将对应的开关切换到OUT），可以测量得知R1，R2和R3的值。当R1，R2和R3都已经调节到所需的设定值，打开所有开关（切换到IN位置）。

焊盘TP11和TP12是R1的测试点。当开关断开时，使用万用表的电阻档，两只表笔置于TP11和TP12。此时调整W11和W12，万用表显示为R1的阻值。用户可以根据计算出的温度参数来调整R1，并从万用表上读取所需的阻值。这个方法同样适用于R2和R3。TP21和TP22是R2的测试点；TP31和TP32是R3的测试点。

板的侧面也有焊点，用于连接外部设备和组件。其他设备的测试线可以直接置于焊点孔中。

**注：建议温度范围不要太宽泛，如20℃至30℃；否则温度与实际温度的关系不呈线性关系。**

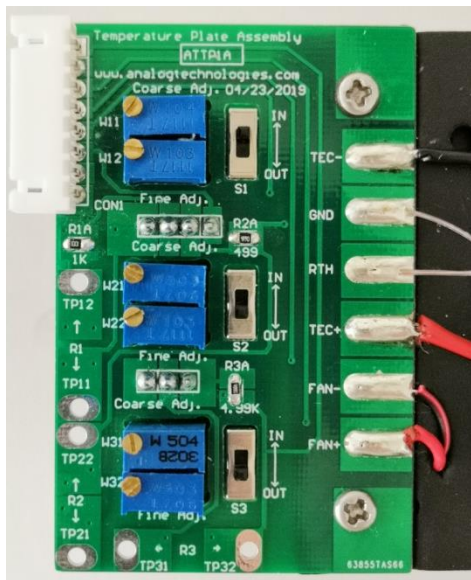


图 3. 电位器和开关的位置

我们可以通过调整 R1、R2 和 R3 的电阻来设置所需的温度范围。控制器的初始温度为  $-20^{\circ}\text{C}$ ~ $110^{\circ}\text{C}$ ，根据以上三个公式和表 2，可以计算出 R1、R2 和 R3：

$R1=8.05\text{k}$ ； $R2=3.68\text{k}$ ； $R3=8.75\text{k}$ （注：调整蓝色电位器时，将 S1、S2 和 S3 调至 OUT 档）。通电前，将 S1、S2 和 S3 调到 IN 档。评估板中 TEMPSET 的引脚电压为  $0\text{V}$ ~ $3\text{V}$ ，对应的温度范围为  $-20^{\circ}\text{C}$ ~ $110^{\circ}\text{C}$ ，通过调整白色电位器来改变 TEMPSET 的电压。例如，当我们将 TEMPSET 的电压调整为  $1.5\text{V}$  时，相应的温度为  $45^{\circ}\text{C}$ 。图 3 显示了电位器和开关的位置。

### 规格

表 1. 特点

型号	$I_{\text{MAX}}$	$V_{\text{MAX}}$	$Q_{\text{MAX}}$	尺寸 (L×W×H)
TEC 模块 <a href="#">ATE1-49-4BS</a>	4A	5.6V	14.2W	25mm×25mm×4.5mm
TEC 控制器 <a href="#">TEC5V6A-NT</a>	6A	5V	30W	25.6mm×20mm×4.5mm
	温度范围		0 °C to 50 °C	
	响应时间		<5s	
	高稳定性		0.01 °C	
评估板 <a href="#">TECEV104</a>	TEC 控制器 TEC5V6A-NT 的评估板			

热敏电阻 <a href="#">ATH10K1R25T70S</a>	阻值@25°C	热敏电阻直径	热敏电阻长度	引线长度
	10k ± 1%	1.25 ± 0.03mm	2.0 ± 0.5mm	70 ± 1mm

散热片 <a href="#">ATHS-1/2/105/66/30A</a>	长度	宽度	高度	重量	颜色	材质
	105mm	66.2mm	30mm	0.245kg/ 0.54lb	Black	铝
	热阻			2.35 °C/W		



表 2. 热敏电阻 ATH10K1R25 阻温表

温度 (°C)	阻值 (kΩ)	温度 (°C)	阻值 (kΩ)	温度 (°C)	阻值 (kΩ)	温度 (°C)	阻值 (kΩ)
-40	342.55	6	24.205	52	3.3464	98	0.7262
-39	320.26	7	23.041	53	3.2243	99	0.7051
-38	299.57	8	21.935	54	3.1061	100	0.6825
-37	280.36	9	20.908	55	2.9940	101	0.6639
-36	262.51	10	19.921	56	2.8858	102	0.6463
-35	245.92	11	19.984	57	2.7816	103	0.6280
-34	230.49	12	18.100	58	2.6834	104	0.6102
-33	216.13	13	17.264	59	2.5871	105	0.5932
-32	202.77	14	16.471	60	2.4969	106	0.5766
-31	190.31	15	15.717	61	2.4086	107	0.5605
-30	178.71	16	15.004	62	2.3244	108	0.5449
-29	167.89	17	14.327	63	2.2441	109	0.5229
-28	157.80	18	13.683	64	2.1658	110	0.5153
-27	148.37	19	13.073	65	2.0915	111	0.5013
-26	139.58	20	12.494	66	2.0202	112	0.4877
-25	131.36	21	11.943	67	1.9515	113	0.4745
-24	123.68	22	11.419	68	1.8854	114	0.4617
-23	116.49	23	10.923	69	1.8219	115	0.4493
-22	109.78	24	10.449	70	1.7610	116	0.4371
-21	103.49	25	10.000	71	1.7022	117	0.4256
-20	97.597	26	9.5730	72	1.6457	118	0.4141
-19	92.091	27	9.1658	73	1.5916	119	0.4032
-18	86.912	28	8.7783	74	1.5393	120	0.3927
-17	82.063	29	8.4085	75	1.4891	121	0.3823
-16	77.525	30	8.0586	76	1.4406	122	0.3724
-15	73.259	31	7.7224	77	1.3941	123	0.3628
-14	69.245	32	7.4041	78	1.3494	124	0.3535
-13	65.485	33	7.0995	79	1.3063	125	0.3445
-12	61.958	34	6.8109	80	1.2648	126	0.3356
-11	58.626	35	6.5341	81	1.2246	127	0.3271
-10	55.508	36	6.2711	82	1.1861	128	0.3189
-9	530.5	37	6.0180	83	1.1488	129	0.3109
-8	502.4	38	5.7788	84	1.1131	130	0.3031
-7	476.2	39	5.5496	85	1.0786	131	0.2955
-6	451.3	40	5.3302	86	1.0453	132	0.2882
-5	428.0	41	5.1207	87	1.0132	133	0.2811
-4	405.8	42	4.9211	88	0.9823	134	0.2742
-3	385.1	43	4.7315	89	0.9524	135	0.2675
-2	36.281	44	4.5478	90	0.9236	136	0.2609
-1	34.407	45	4.3740	91	0.8957	137	0.2546
0	32.738	46	4.2082	92	0.8690	138	0.2484
1	31.104	47	4.0484	93	0.8431	139	0.2425
2	29.568	48	3.8944	94	0.8181	140	0.2367
3	28.109	49	3.7485	95	0.7938		
4	26.729	50	3.6085	96	0.7705		
5	25.428	51	3.4764	97	0.7481		

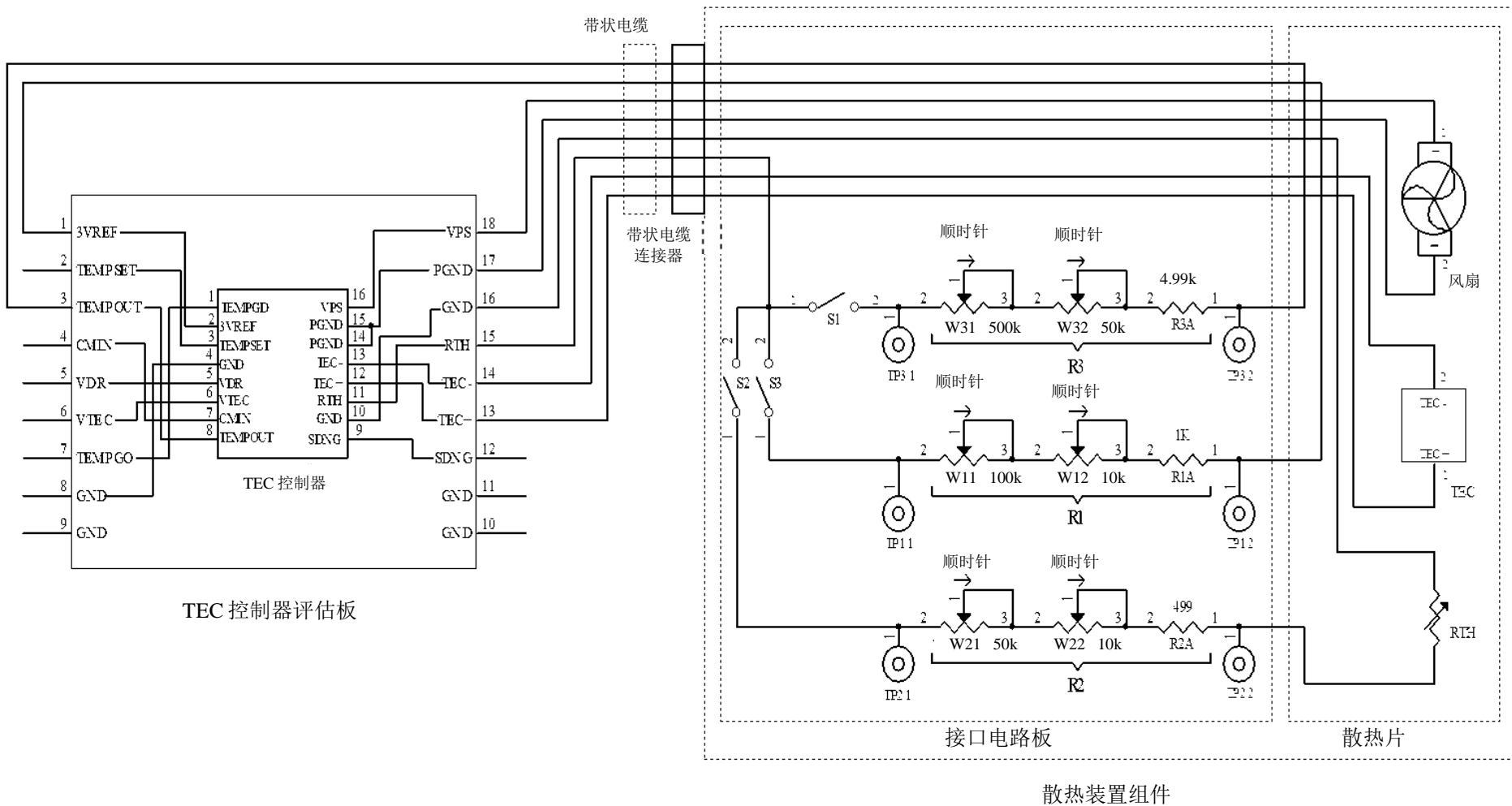


图4. 温控板系统方框图

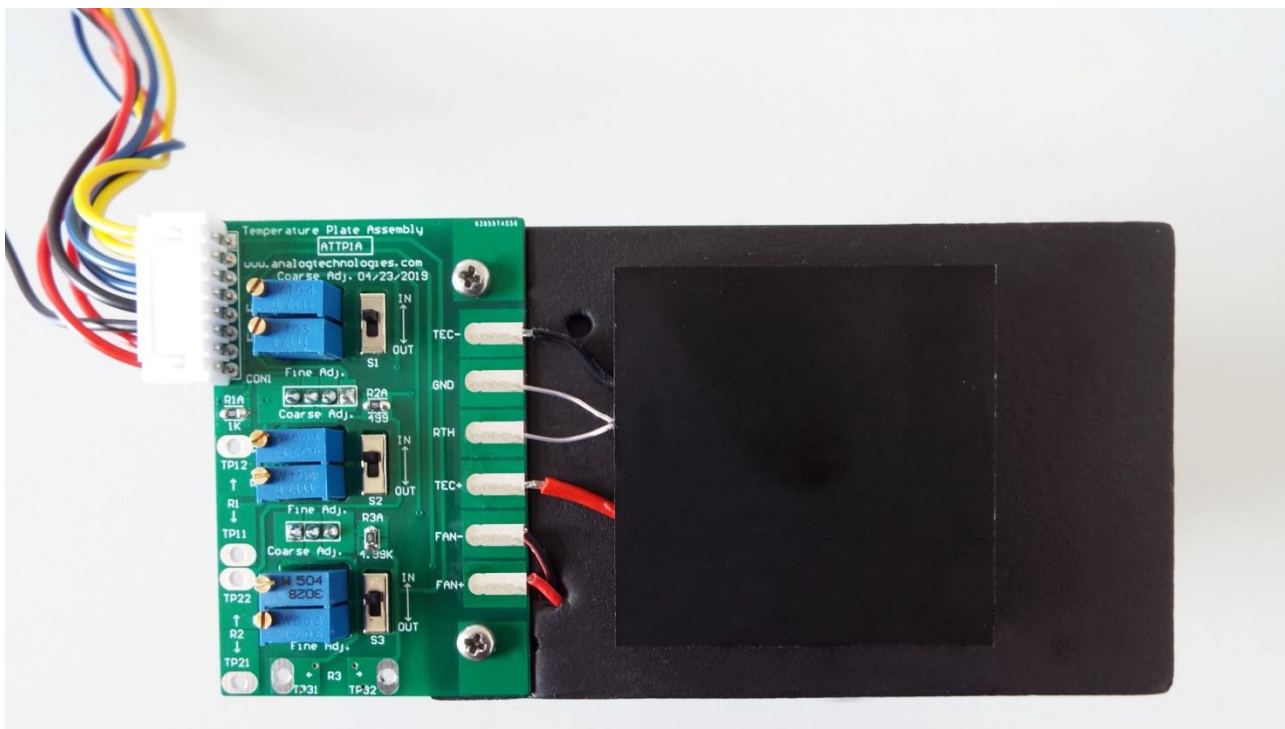


图 5. 俯视图

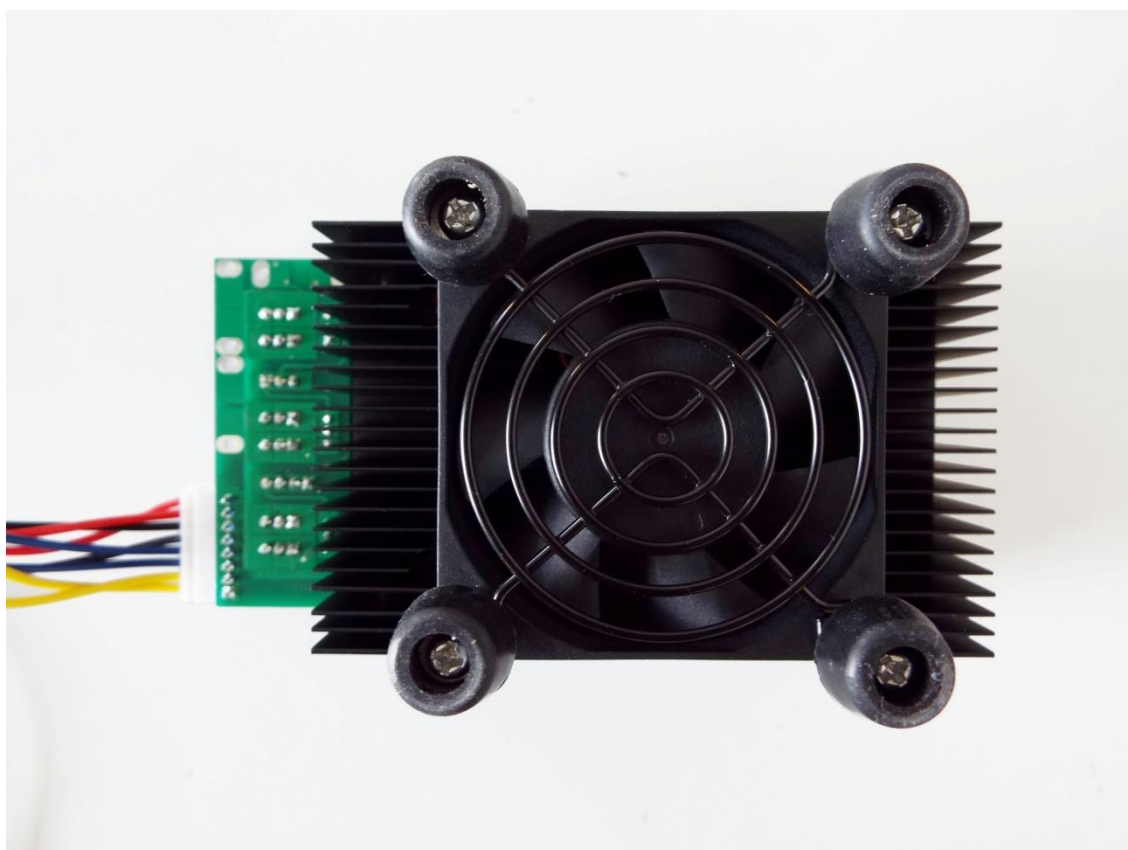


图 6. 底视图

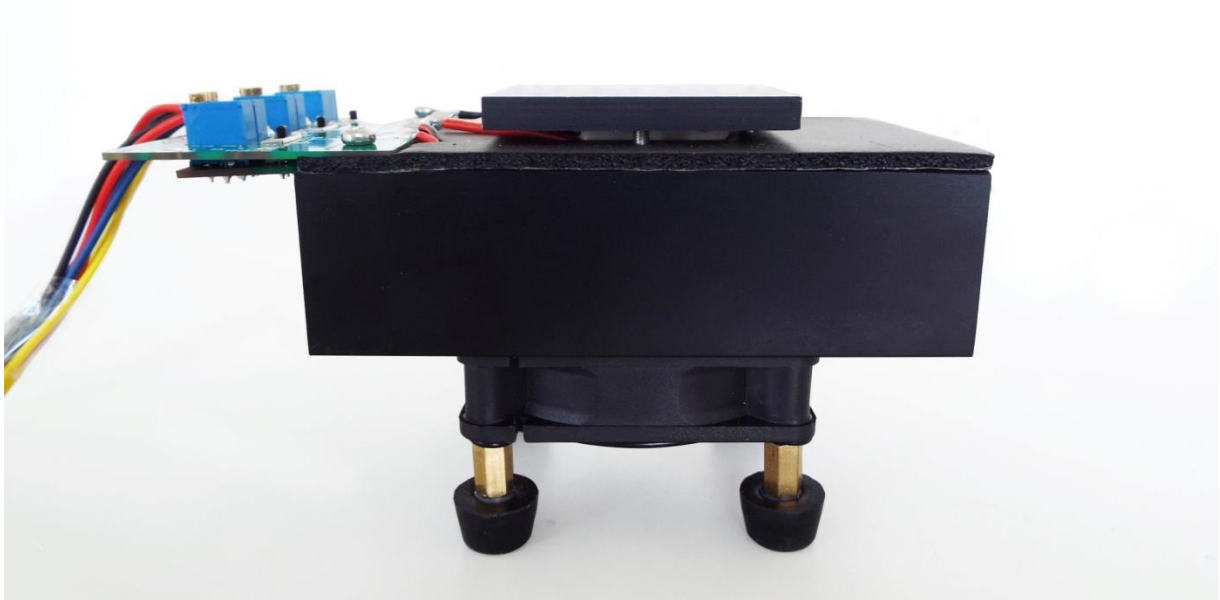


图 7. 侧视图

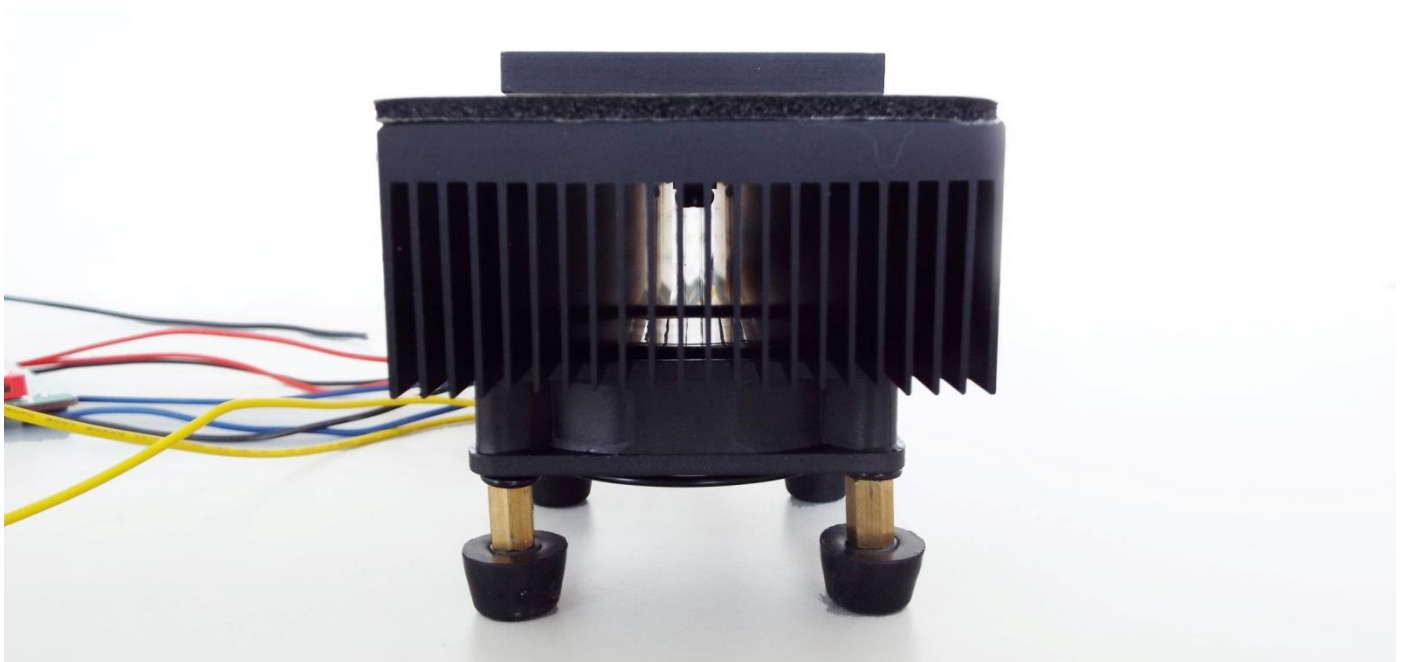


图 8. 侧视图

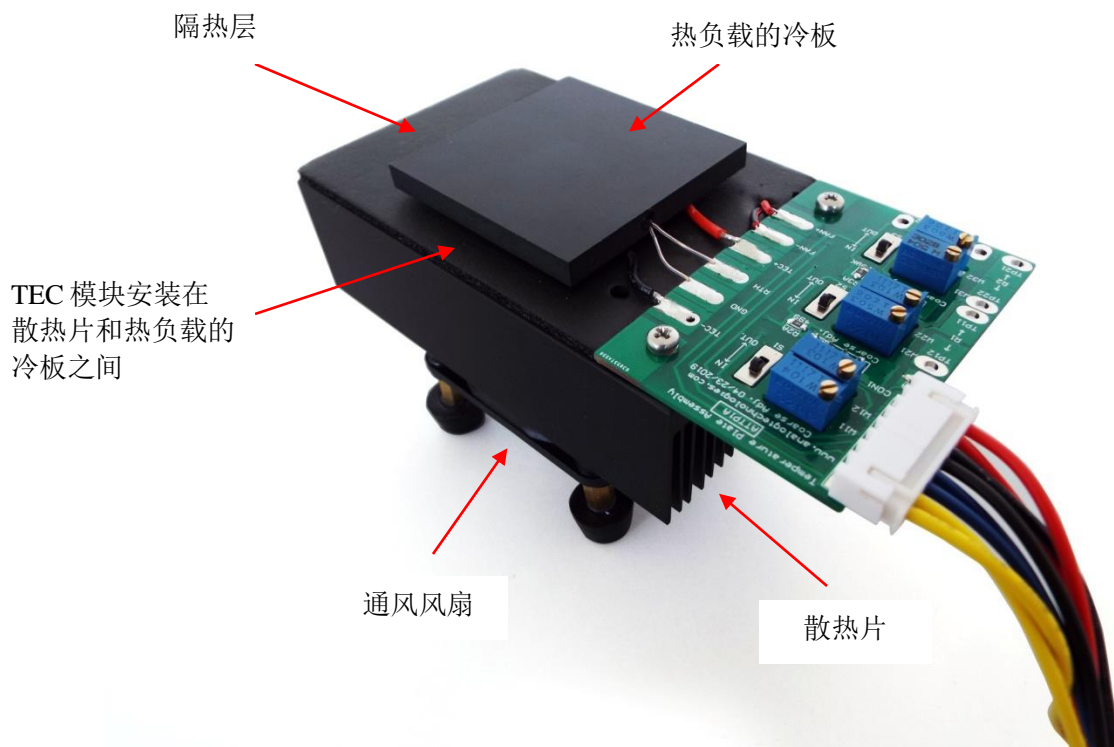


图 9. 图解说明

机械尺寸

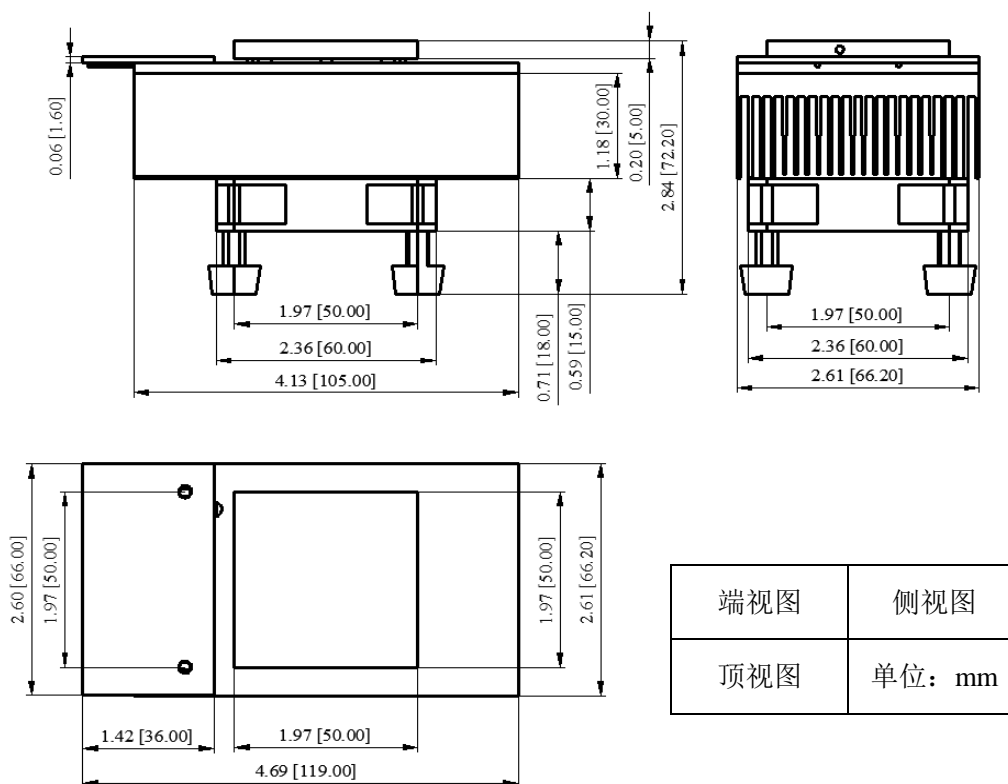


图 10. ATTP1A 尺寸图





#### . 声明

1. ATI 产品保质期为自售出之日起一年。在一年保质期内，按规范使用而不过度滥用，ATI 可以保证产品的性能，在此期间，凡发现 ATI 产品本身有质量问题可以免费更换。
2. ATI 保留更改、废止任何产品或服务的权利，恕不预先通知。ATI 会建议客户在下订单之前获取全部最新的相关资料并校验。
3. 所有的产品的状态及条款均以确认订单之时起为准，包括与保单，专利侵权和责任限制相关的内容。ATI 可用测试以及其他的质量控制技术来支持本质量保证。每件产品所有参数的测试无需全部展示，政府要求的情况除外。
4. 客户对 ATI 产品的使用负责。为了减少客户的使用风险，顾客必须提供完善的设计以及安全措施来减少固有的或者是程序性的危害。ATI 没有帮助客户应用产品或设计产品的义务。
5. ATI 不声明或保证，无论明示或暗示，在 ATI 任何专利权、版权、屏蔽作品权或采用了与 ATI 产品或服务的任何集成，机器或工艺相关的其他知识产权方面授予任何许可。ATI 发表的关于第三方产品或服务的信息不属于 ATI 批准、保证或认可的范围。
6. IP（知识产权）所有权：ATI 保留全部所有权，包括用于 ATI 产品的特殊技术方法，机械结构设计，光学设计，及其对产品和工程所做的所有修改、改进和发明。