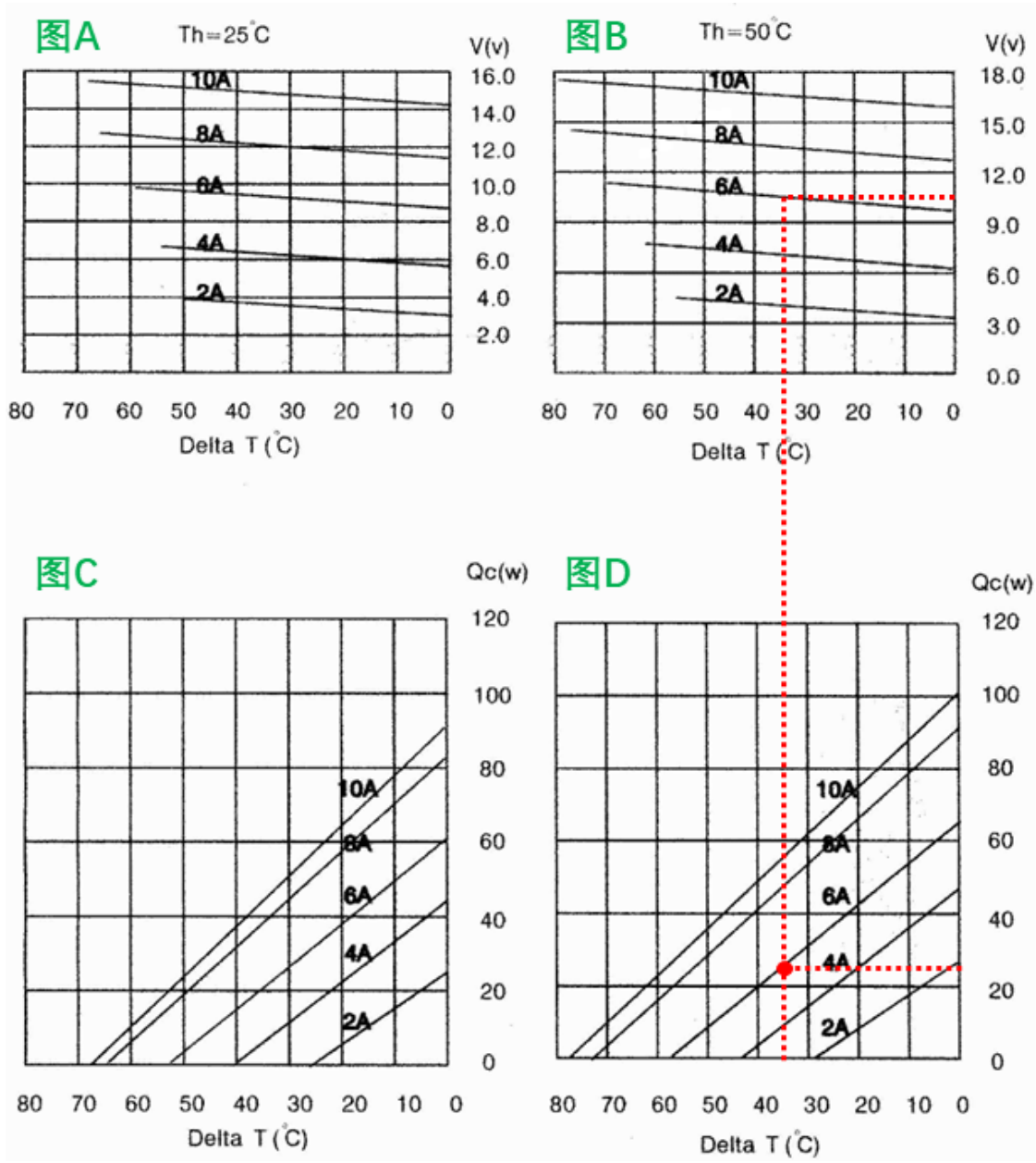


1. 确定 TEC 所需制冷量：所需制冷量约等于温控目标（被温控的物体）自身的最大发热量。
2. 确定 TEC 的温差：TEC 其中一面安装温控目标物体，另外一面安装散热片热沉，因此 TEC 的温差约等于温控目标温度和散热器热沉温度的差值。假设散热器工作时相对环境温度最大温升不超过 15°C，则 TEC 温差 = 环境温度 + 15 - 温控目标温度。
3. 寻找 TEC：确定了所需制冷量和温差之后，可根据 TEC 的特性曲线判断 TEC 是否满足要求。如下图所示的某厂家的 TEC1-12710 特性曲线，这里以右侧热面温度 $T_h=50$ 度的情况为例，图 B 和 D 横坐标表示温差，图 B 纵坐标表示电压，图 D 纵坐标表示制冷量。

- a) 根据步骤 1 确定的制冷量确定纵坐标(图 D 中横向虚线)；
- b) 根据步骤 2 所确定的温差确定横坐标(图 B 和图 D 中纵向虚线)；
- c) 两个虚线交汇点坐标（图 D 中红色圆点）确定所需的 TEC 电流，然后确定所需的 TEC 电压（根据图 B 横向虚线）。



补充说明:

1. 关于散热器的温差:

- a) 本建议里采用了 1 个简化方法, 首先假设散热器散热良好, 工作时相对于环境温度最大温升不超过 15°C , 则温差 = 环境温度 + 15 - 温控目标温度;
- b) 然后在后续挑选了 TEC 并确定了 TEC 总发热功率后, 去市场上购买满足 15°C 温升的散热器。
- c) TEC 的总发热量 = 制冷量 + TEC 的电功率。这是散热器需要散发出去的热量。
- d) 假定的散热器工作时温升 15°C 是 1 个经验值, 这个值让散热器挑选难度不大, 也不会增加太多的温差。用户可以根据自己需要修改目标, 该温升预留越大, 散热器越容易挑选, 但对 TEC 的功率要求越高。

2. 关于 TEC:

- a) 如果制冷量和温差交汇点坐标超过了 TEC 的最大电流, 说明该 TEC 功率不够, 不合适;
- b) 实际工作中, TEC 实际工作电压电流最好小于 TEC 最大电压电流的 80%;
- c) 80% 是为了留下 TEC 的安全余量, 另外当 TEC 的电压或者电流超过 80% 最大值时, TEC 的制冷效率下降较多。

3. 根据所选的 TEC 的实际电压、电流来挑选温控器, 确保温控器具有足够的电压电流驱动能力。

4. TEC 是否合适, 最终需要实验验证:

- a) 如果想在购买温控器前先对 TEC 进行验证, 可以用普通可调电压源或者开关电源实现。
- b) 先搭建实际的温控执行平台: 风扇+散热器+TEC+温控目标物体+传感器。
- c) 然后用可调电压源或者开关电源直接驱动 TEC (确保电压在 TEC 的承受能力范围内), 同时测量目标温度, 如果能够达到目标温度, 说明所选的 TEC 功率足够。然后就可根据 TEC 挑选温控器。
- d) 测试时, 要尽量模拟极端工作条件。根据 TEC 的曲线图可知, 温差越大, 相同电功率的致冷量越小; 因此, 要根据实际工作中的最大温差情况来挑选 TEC。

5. 其它说明:

- a) 本建议以致冷降温过程作为例;
- b) 本建议假设被温控物体隔热措施良好, 忽略了它和环境的热交换, 这种近似在环境温度附近时误差较小, 但是如果温控物体温度远离环境温度, 则它和环境之间的热交换不可忽略, 实际所需的制冷量 = 温控目标发热量 + 从环境吸收来的热量。