

现代家用器具选购·使用·维护丛书

电 冰 箱

许中行 编著

宗哲坚 李 奕 审



化学工业出版社

现代家用器具选购·使用·维护丛书

电 冰 箱

许中行 编著
宗哲坚 李奕 审

化学工业出版社

·北

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

电冰箱 / 许中行编著. —北京: 化学工业出版社, 1996
(现代家用器具选购·使用·维护丛书)
ISBN 7-5025-1710-3

I. 电… II. 许… III. 冰箱-基本知识 IV. TM925.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 15433 号

出版发行: 化学工业出版社 (北京市朝阳区惠新里 3 号)

社长: 俸培宗 总编辑: 蔡剑秋

经 销: 新华书店北京发行所

印 刷: 北京市昌平振南印刷厂

装 订: 三河市欣荣装订厂

版 次: 1996 年 9 月第 1 版

印 次: 1996 年 9 月第 1 次印刷

开 本: 787×1092 1/32

印 张: 5 1/2

字 数: 123 千字

印 数: 1—5000

定 价: 9.00 元

出 版 说 明

在科学技术高度发达的今天,现代家用商品层出不穷。电视机、洗衣机、空调等家用电器品种繁多,且功能日渐完善;微波炉、吸尘器等越来越多的实用小家电商品不断面世;随着人民生活水平的不断提高,摩托车、小型汽车渐渐进入了家庭。面对这些琳琅满目、不断翻新的商品,如何合理地去选购,如何正确、安全地使用,如何进行科学的维护和保养,成为广大消费者关心的问题。在这种形势下,我社决定组织出版《现代家用器具选购·使用·维护丛书》。

该套丛书包括 12 个分册:《电视机》、《洗衣机》、《录像机与家用摄像机》、《家用空调器》、《电冰箱》、《家用音响》、《家用电脑》、《医疗保健仪器与家用仪表》、《摩托车》、《家用汽车》、《小家电》、《家用电器知识问答》。该套丛书的宗旨是为广大消费者服务,站在消费者的立场介绍各种商品的特点,正确使用方法和科学的维护保养方法,重点放在选购指南上,这也是该套丛书不同于市场上已有家电图书的最大特点。在编写过程中,我们力求资料收集齐全,内容实用,语言通俗浅显,满足广大消费者的需要。

在本套丛书的组织过程中,俞一鸣先生做了大量的组织和协调工作,在此表示衷心的感谢。

目 录

第一章 电冰箱的工作原理与构造	1
第一节 电冰箱的基本常识	1
第二节 电冰箱的制冷工作原理	8
第三节 电冰箱的构造及制冷系统	13
第二章 电冰箱的选购与产品介绍	46
第一节 电冰箱的选购方法	46
第二节 电冰箱的搬运、安置和试机	54
第三节 电冰箱产品介绍	57
第三章 电冰箱的正确使用与维护	120
第一节 电冰箱的温度调节	120
第二节 电冰箱的耗电量及节电	123
第三节 电冰箱内食品的冷冻和冷藏知识	130
第四节 冷冻食品的解冻	144
第五节 电冰箱的除霜	146
第六节 电冰箱的除臭	148
第七节 电冰箱的维护保养	151
第四章 电冰箱的常见故障与修理	155
第一节 电冰箱故障的初步检查和判断	155
第二节 电冰箱的常见故障与排除	157

第一章 电冰箱的工作原理与构造

第一节 电冰箱的基本常识

目前市场上的电冰箱品牌和型号繁多,欲购买电冰箱的人们都想知道它们的大体情况,以免在购买时不知所措。不同品种和型号有着不同的性能和含意。国家标准对它们的取名和表示方法都有统一的规定。本节就电冰箱的用途、种类、型号、星级的表示作一概述,以让人们们对电冰箱的基本常识有一初步的了解。

一、电冰箱的用途

电冰箱是冷藏箱、冷藏冷冻箱和冷冻箱的统称,它是一种利用消耗电能来制冷,有适当容积装置的绝热箱体,可以具有一个或多个间室。电冰箱适合于家庭、饭店用作食品(鱼、肉、禽蛋、牛奶、蔬菜、瓜果、饮料等)的冷藏或冷冻,以及制作食用冰块、冰淇淋等饮料,也可供医院冷藏药品等。

电冰箱可以在较长的时间内抑制食品内部细菌的生长繁殖,防止食品腐败变质,减少食品的营养损失,保持食品的原有风味和鲜度;它还可以减少家庭购买食品的次数,一次购买一周或几周所需的食品,储藏于电冰箱中,供以后食用,从而节省购买时间;还可以缓解食品供应中的淡季和旺季之间的价格差别。在当前生活节奏逐步加快的时代,食用冷藏和冷冻食品,方便省事,电冰箱带来的优越性愈来愈为人们所理解和接受,电冰箱已成为人们家庭生活必备的工具,它的普及率将越来越高。

二、家用电冰箱的种类

家用电冰箱没有统一的分类标准,习惯上大体可以按用途、形式、气候类型、冷却方式、制冷方式、门数分类。

1. 按用途分类

电冰箱按用途可以分为冷藏箱、冷藏冷冻箱和冷冻箱。

①冷藏箱 一般为单门形式,箱内有冷藏室和冷冻食品储藏室,两室之间用隔板分开,且可以调节间室的大小,有的冷藏箱在冷冻食品储藏室加一内门,如图 1-1 所示,用来在开启冰箱大门时防止冷冻食品冷量损失,这种冰箱的冷冻食品储藏室的容积都比较小。冷藏室的温度按照气候类型分别为:亚温带型(SN)为 $-1\sim 10^{\circ}\text{C}$;温带型(N)为 $0\sim 10^{\circ}\text{C}$;亚热带型(ST)和热带型(T)为 $0\sim 12^{\circ}\text{C}$ 。它适宜冷藏不需要冻结的食品、瓜果、蔬菜、饮料等。冷冻食品贮藏室用来储藏冻结的食品和制作少量冰块,其温度为:一星级室不高于 -6°C ;二星级室不高于 -12°C ;三星级室不高于 -18°C 。这种冰箱一般为二星级或一星级。

②冷藏冷冻箱 该类电冰箱至少有两个间室,即一个冷藏室和一个冷冻室,各室有自己的箱门,构成双门或多门电冰箱,其冷藏室的温度和功能与冷藏箱的冷藏室是一样的。冷冻室温度低于 -18°C ,适用于冷冻食品和储藏已冷冻的食品,并且具有四星(*

* * *

)级规定的冷冻能力,即在 24 小时内至少能将 4.5 公斤食品(对于 100 升有效容积的冷冻室)或 2 公斤食品(对于 45 升以下有效容积的冷冻室)从 25°C 冷冻到 -18°C (对于 SN、N、ST 型冰箱)或从 32°C 冷冻到 -18°C (对于 T 型冰箱)。

目前市场上有的冷藏冷冻箱增设了冰温保鲜室,还出现了冷冻室与冷藏室功能可以切换,以及具有深冷速冻功能的冷藏

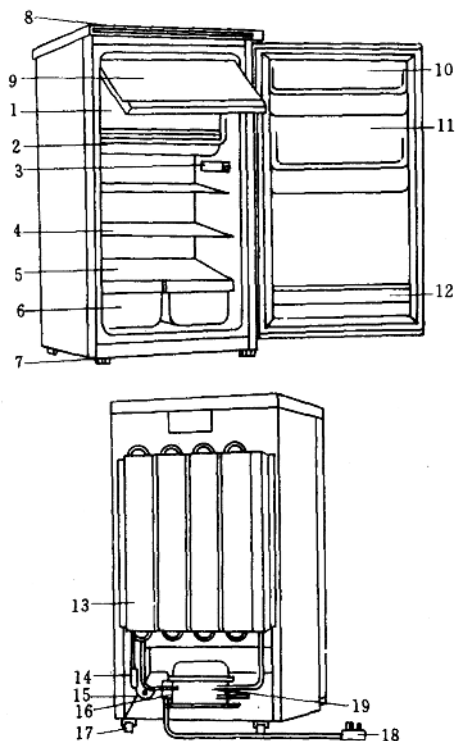


图 1-1 冷藏箱示意图

1—冷冻室；2—接水盘；3—灯及机械温控器；4—搁架；
 5—玻璃盖板；6—果盘；7—地脚螺钉；8—电子温控器（如果采用的话）；
 9—冷冻室门；10—门；11—门架；12—瓶架；13—冷凝器；14—过滤器；
 15—毛细管；16—接线盒；17—滚轮；18—电源线；19—压缩机

冷冻箱。

③冷冻箱 一般做成单门形式，有立式和卧式之分。三星级冷冻箱为冷冻食品储藏箱，四星级冷冻箱为食品冷冻箱。冷

冻箱也有单室、多室或抽屉式的，其功能和温度与冷藏冷冻箱的冷冻室相同。

2. 按使用时的气候环境分类

电冰箱按使用时的气候环境可分为以下四种。

①亚温带型 用英文字母 SN 表示，适于在 $10\sim 32\text{C}$ 的环境温度下使用。

②温带型 用英文字母 N 表示，适于在 $16\sim 32\text{C}$ 的环境温度下使用。

③亚热带型，用英文字母 ST 表示，适于在 $18\sim 38\text{C}$ 的环境温度下使用。

④热带型 用英文字母 T 表示，适于在 $18\sim 43\text{C}$ 的环境温度下使用。

3. 按门数目分类

电冰箱按门数目多少可以分为单门、双门、三门和多门电冰箱。

①单门电冰箱 只有一扇门的电冰箱称为单门冰箱，也就是前面所说的冷藏箱，其功能和温度与冷藏箱的相同。

②双门电冰箱 有上下两扇门的电冰箱称为双门电冰箱，一般上面为冷冻室，下面为冷藏室，如图 1-2 所示。由于冷藏室存取食品的使用频率比冷冻室高，为了便于冷藏室食品的存取，近两年来出现了冷藏室在上面，冷冻室在下面的新型电冰箱。四星级的双门电冰箱也就是前面所说的冷藏冷冻箱，其功能和温度与冷藏冷冻箱相同。

③三门电冰箱和多门电冰箱 有三扇门或三扇门以上的电冰箱称为三门电冰箱或多门电冰箱。这类冰箱除了具有双门电冰箱的冷藏室和冷冻室之外，又增加了新的温度室，例如冰温 ($0\sim -3\text{C}$) 保鲜室等。

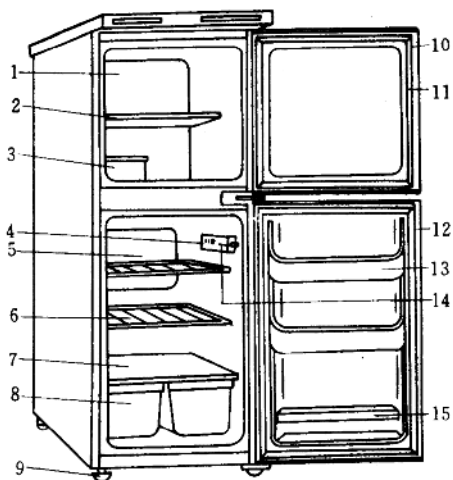


图 1-2 双门电冰箱示意图

- 1—冷冻室；2、6—搁架；3—制冰盘；4—照明灯和机械温控器；
 5—副蒸发器；7—玻璃搁板；8—果盘；9—地脚螺钉；10—冷冻
 室门；11—磁性门封；12—冷藏室门；13—冷藏室门架；
 14—低温启动开关；15—瓶架

4. 按电冰箱的冷却方式分类

按冷却方式电冰箱有直冷式、间冷式和直冷间冷并用式或温合式三种。我国目前生产的电冰箱大多数是直冷式电冰箱，有一些冰箱厂生产间冷式电冰箱，例如上海的上菱冰箱厂、广东华凌冰箱厂和容声冰箱厂等。由于间冷式电冰箱的独特优点，许多厂家正在开发生产间冷式电冰箱。

①直冷式电冰箱 也称有霜电冰箱。以双门直冷电冰箱为例，它的冷冻室和冷藏室各一个蒸发器。冷冻室蒸发器直接作为冷冻室，用来冷冻食品或储藏冷冻食品，食品放在蒸发器表

面,是由蒸发器直接吸收冷冻室内食品的热量而使其冷却的。冷藏室内的食品是依靠蒸发器周围温度低、密度大的空气向下流动,吸收所储藏食品的热量,吸热后的冷空气温度上升,比重减小而上升回到蒸发器周围,这样,空气在冷藏室内自然循环对流,使箱内食品冷却。

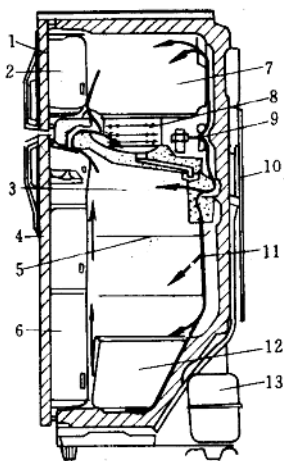


图 1-3 间冷式电冰箱

1—冷冻室门；2—冷冻室门架；3—冷藏室；4—冷藏室门；5—搁架；6—冷藏室门架；7—冷冻室；8—蒸发器；9—风扇；10—冷凝器；11—冷气流方向；12—果盘；13—压缩机

②间冷式电冰箱 也称为风冷无霜冰箱,无论有多少扇门或几个间室,它只有一个蒸发器,是用风扇强迫将翅片管式蒸发器产生的冷空气通过各风道吹入各间室,对所储藏的食品进行冷却,吸热后的冷空气沿箱内规定路线回流到翅片式蒸发器周围被蒸发器再冷却,这样使箱内空气强迫对流循环。流入各间室的冷风量可以通过调节风门进行调节。这种冰箱内所储藏的食品表面不会结霜,冷冻室内壁表面也不结霜,只在蒸发器上结霜,蒸发器是自动化霜的。图 1-3 是间冷式电冰箱冷气流方向和结构示意图。

③间冷、直冷混合式或并用式电冰箱 间冷直冷混合式电冰箱是它的冷冻室采用间冷式,冷藏室采用直冷式。间冷直冷并用式电冰箱是除采用间冷式原来的翅片管式蒸发器进行冷空气强制循环之外,在冷冻室内增加一个直冷式快速冷冻板(板

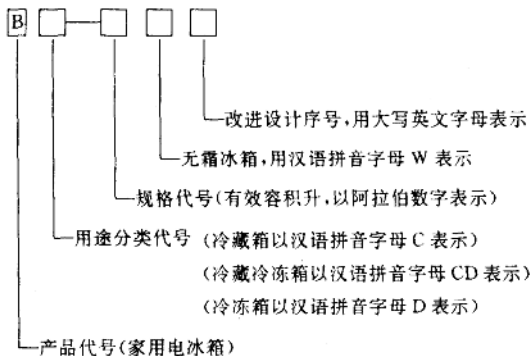
管式蒸发器),以提高冷冻室冷冻速度。目前国内已有几家工厂开始生产这种混合式电冰箱。

5. 按电冰箱的制冷原理分类

按制冷原理分类,电冰箱主要有三种,即蒸气压缩式冰箱,吸收式冰箱和半导体制冷冰箱。这三种冰箱的工作原理将在第二节“电冰箱的工作原理”中叙述。

三、我国电冰箱的型号、容积表示方法

我国电冰箱国家标准对电冰箱型号规定有统一的表示方法,其表示方法及含义如下。



例 1, BC-138

表示 138 升家用冷藏箱

例 2, BCD-180WB

表示第二次改进设计 180 升无霜式家用冷藏冷冻箱。

四、电冰箱的星级及含义

电冰箱的星级是根据电冰箱冷冻室能够达到的储存温度来规定的,我国的家用电冰箱分为三级,见下表:

表 1.1 冷冻室的星级规定

星 级	星级符号	冷冻室温度	食品储存期限
一星级	* □	-6℃以下	1 周
二星级	* * □	-12℃以下	1 个月
三星级	* * * □	-18℃以下	3 个月
高二星级 ^①	* * □	-15℃以下	1, 8 个月
四星级 ^②	* * * * □	-18℃以下	3 个月

①国外电冰箱有此星级。

②四星级冰箱标志是在三星左边加一颗大星 * * * *，不能把四颗星错误地理解为冷冻室温度为-24℃以下，左边的一颗星是冷冻室的标志，表示该冰箱具有冷冻功能。

目前我国的一些电冰箱生产厂家为了宣传，都称四星级电冰箱。实际上国家标准中规定如有单独冷冻室的可在三星外面加一个星，但这不能说是真正具有速冻功能，因为只有能实现-30~-55℃的深冷技术，才能具有速冻功能。

第二节 电冰箱的制冷工作原理

电冰箱制冷的的方法有蒸气压缩式、吸收式、半导体温差热电式、磁热制冷等许多种，它们的工作原理各不相同。目前国内外生产和使用的电冰箱绝大多数是采用蒸气压缩式制冷，占冰箱总产量的85%以上。这是因为压缩式制冷冰箱的理论、设计技术和制造工艺都比较成熟，而且蒸气压缩式制冷效率高、耗电省。下面将分别叙述蒸气压缩式、吸收式、半导体热电式制冷家用电冰箱的工作原理。由于磁热制冷冰箱各国还正在研制中，尚无商品上市，所以这里不作介绍。

一、蒸气压缩式电冰箱的工作原理

电冰箱内为什么会那样的冷呢？我们知道当液体蒸发时，便

会带走周围物质的热量，例如，把酒精擦在人体皮肤上面，就会感觉到凉爽。这就是酒精蒸发的时候吸收皮肤上的热量，失去热量的那部分皮肤的温度下降。这个过程叫做“蒸发吸热”。蒸气在液化变成液体时又要放出热量。电冰箱就是根据物质由液体变成气体时吸热，由气体变成液体时放热这一物理特征来工作的。

电冰箱的制冷系统中用来传热的这种液体物质称为制冷剂。电冰箱中最常用的制冷剂是氟里昂 CFC-12, 用代号 R-12 表示。R-12 在大气压下的沸点温度为 -29.8°C , 1 公斤 R-12 液体沸腾汽化时所需吸收的热量近似为 167.2 千焦。如图 1-4 所示，电冰箱的制冷过程就是制冷剂在由压缩机、冷凝器、毛细管、蒸发器组成的密封制冷系统中循环，由压缩机将蒸发器中已吸热

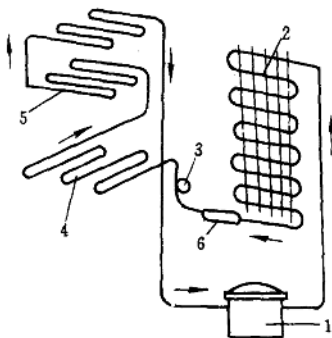


图 1-4 蒸气压缩式电冰箱制冷循环系统

- 1—压缩机；2—冷凝器；
3—毛细管；4—冷藏室蒸发器；
5—冷冻室蒸发器；6—干燥过滤器

气化的制冷剂蒸气吸回并随后压缩成高压、高温气体，输送到冷凝器，经冷凝器向外界空气中散热冷凝成为高压液体，再经毛细管节流降压流入蒸发器内。此时液体制冷剂由于压力突然降低而迅速沸腾蒸发并吸收热量气化成为气体。这时吸收箱内热量而使箱内温度降低，再被压缩机吸回，如此连续循环，把冰箱内的热量转移到箱外环境介质中去，达到降低并保持箱内低温。

二、吸收式冰箱的工作原理

吸收式冰箱除了可以使用电能之外,还可以利用多种能源,例如,煤气、沼气、煤油、太阳能等产生的热能作为补充来实现制冷。家用吸收式冰箱大多采用连续吸收—扩散式制冷系统,是以热能为动力,氨为制冷剂,水为吸收剂,氢为扩散剂,在一个由发生器(加热器)、提升管、冷凝器、蒸发器、吸收器、储液器组成的系统中连续、周期地在系统的不同部位发生液体和气体的相变而吸热或放热来实现制冷目的的一种冰箱。吸收式冰箱的工作循环原理如图 1-5 所示。其工作循环是这样的,打

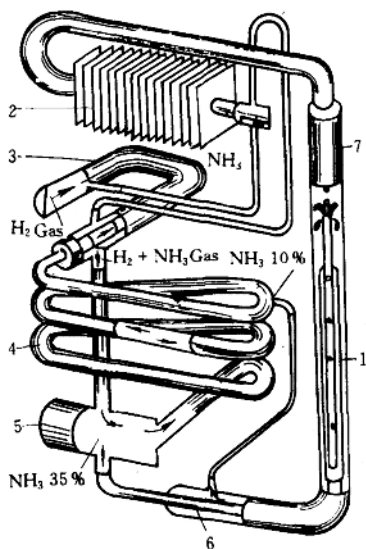


图 1-5 吸收式冰箱制冷循环系统

- 1—提升管；2—冷凝器；3—蒸发器（内）；
4—吸收器；5—储液罐；6—发生器（加热器）；7—保温罩

开热源开关(气源或电源开关),浓氨水溶液由储液罐进入发生器,在发生器中氨水溶液被加热,氨蒸发蒸气进入提升管,由于提升管通流面积小,发生气水共腾现象,氨气把水带出提升管,氨水喷出提升管后下落回到发生器,在发生器中继续加热,同时继续蒸发氨(水)气,直至氨水浓度降至一定值。氨气经提升进入冷凝器,在冷凝器中,热的氨蒸气被冷凝器外表面空气冷却,冷凝为液体氨,液氨流入蒸发器,与蒸发器中的氢气混合扩散,使氨的分压力降低而沸腾蒸发,并从冰箱内吸热产生制冷效果,氨和氢的混合气体向下进入吸收器,因氢气比重小且不溶于水,因而又返回蒸发器中。吸收器中的稀溶液吸收氨气的能力很强,所以氨气在吸收器中被吸收,吸收氨后成为浓溶液进入储液罐,储液罐的浓氨水溶液不断地送往发生器中,如此不断循环制冷。

另有一种以氯化钙为吸收剂,以氨为制冷剂的家用冰箱,称为固体吸收式冰箱。它由发生器,吸收器,储液器,冷凝器,蒸发器组成。其工作特点是周期性的发生器加热1小时左右,所聚积的工质足够冰箱10~12小时的耗冷量。

吸收式冰箱由于其效率低,仅为压缩式的二分之一,耗电多,以及生产工艺复杂,所以长期以来发展缓慢,但是由于其可能利用多种能源、无噪声、寿命长、结构简单、成本低等优点,没有被淘汰。特别是在人们发现压缩式冰箱用的制冷剂氟里昂对大气臭氧层有破坏作用后,吸收式冰箱又重新受到了重视。在提高制冷效率,改进结构和生产工艺等方面取得了大的进展。制冷效率从过去的0.2提高到现在的0.45~0.5。耗电量正逐渐接近压缩式冰箱。90年代初的年产量大约在1000万台左右,占世界冰箱年产量的15%左右。我国吸收式冰箱的发展也已进入一个新的时期。马鞍山冰箱厂生产的三久牌吸收式家

用冰箱性能优良。我国一些企业从国外引进吸收式冰箱生产技术和生产线，目前全国吸收式冰箱的年生产能力已接近 30 万台。

三、半导体电子冷热箱的工作原理

半导体冷热两用箱，也称为电子冰箱，是近年来国际上新一代保温器具。半导体制冷是根据半导体材料产生的珀尔帖（Peltier）效应，即半导体的温差电效应。当两种不同材料的半导体元件，一个 P 型半导体元件和一个 N 型半导体元件联结成电偶时，接通直流电源，会在结点处产生放热和吸热（制冷）现象。图 1-6 是由一个 P 型和一个 N 型半导体元件组成的半导体制冷电偶。电偶之间利用铜或铝联接片焊接而成。当电

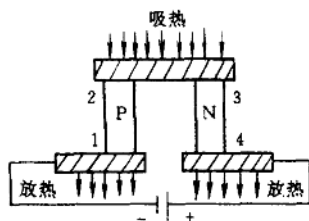


图 1-6 半导体制冷电偶

1, 4—热端；2, 3—冷端

源的正极接 N 型半导体，负极接 P 型半导体，则电流从 N 型半导体元件流向 P 型半导体元件时便在联接片 2, 3 上产生吸热现象，这端称为“冷端”，而在联接片 1, 4 上产生放热现象，该端称为“热端”。冷端紧贴贴在吸热器平面上，置于冰箱内制冷。热端装在箱背由空气

冷却或用水冷却。如果将电源极性反过来接，则电流从 P 型半导体流向 N 型半导体，冷端、热端就互相变换，原来的冷端变为热端，原来的热端变为冷端，原来的冰箱变为加热箱。半导体制冷器在工作时是吸收冷端处的热量，由热端散出而达到制冷目的的。散热的好坏对制冷效果的好坏有着很大的影响，因此在制冷器热端应装上散热器，并采用水冷却散热或者在散热器处加一台小型风扇，加速空气流动，以提高散热效果。