

小型收款机 CPU 辅助散热器的设计

王元生, 樊 燕

(九江学院 机械与材料工程学院, 江西 九江 332005)

摘要: 针对目前常用的基于 FLEX 架构的小型收款机 CPU 散热器不能使 CPU 稳定工作的缺点, 提出了一种辅助散热器的设计方法。通过多次性能试验, 证明该设计是可行的。

关键词: CPU; 辅助散热器; 结构设计; 试验

中图分类号: TP307

文献标识码: A

Design of CPU auxiliary cooler of small cash register

WANG Yuan Sheng, FAN Yan

(School of Mechanical and Materials Engineering, Jiujiang University, Jiujiang 332005, China)

Abstract: In view of the disadvantages of present CPU coolers of small cash registers based on FlexATX framework which are used universally, a new design method of CPU auxiliary cooler was proposed. Through many times experiments that according with the actual operating situation, this design method is proved to be feasible.

Key words: CPU; auxiliary cooler; structure design; experiment

目前小型收款机广泛应用于各超市、商场中。但是通过调查发现, 许多基于 FlexATX 架构的小型收款机在散热上存在一定问题, 长时间运作后经常出现死机状况, 影响正常使用。为消除由于散热问题而造成的安全隐患, 可以考虑增设辅助散热装置, 利用对流换热技术将热量转移, 改善机箱内部散热情况。这种方法方便快捷, 成本低且见效快。本文介绍一种效果明显的 CPU 辅助散热器的设计方法。

1 方案的确定

1.1 改造前机箱内部散热情况

机箱内部结构如图 1 所示。散热风扇有 2 个, 分别为安装在 CPU 上面的散热风扇和电源内部的风扇。CPU 上的风扇将风向下吹, 带走散出的热量, 散热片将风分散到两旁。一侧的风被电源风扇带走, 从电源的出风口将热量散出; 而另一侧的风积聚在 A 处, 散出困难, 长时间运作后, A 处的热量积聚过多, 形成散热死角。所以必须采取合理措施散掉 A 处积聚过多的热量。

在机箱封闭, 室温 19.2℃ 的情况下, 测试改造前某收款机 CPU 的温度为 68.5℃。根据行业标准, 当室内温度在 15℃~35℃ 时, CPU 运行时的温度低于 60℃ 时为正常。显然改造前 CPU 运行时的温度不符合正常要求。

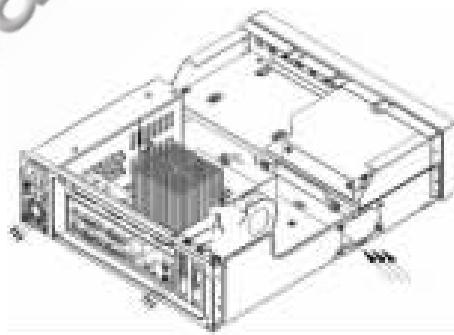


图 1 机箱内部结构

1.2 改造方案

解决机箱散热问题, 必须注意以下几点:

- (1) 不要安装过多的机箱风扇, 这样会造成机箱内散热风流紊乱, 反而起不到散热的作用。
- (2) 增加的风扇风量尽量大, 但要兼顾带来的噪音问题。
- (3) 机箱内的理线要整齐, 尽量不要阻挡风道。

风道是空气在机箱内运动的轨迹。合理设计的风道, 可迅速带走机箱内的热空气。由于增加机箱风扇后肯定会改变风道, 所以考虑在增加 1 个风扇后会形成辅助风道, 使气流可以流过 CPU 和显卡附近, 对这两个配

件进行散热。

根据机箱内部结构和对散热风道的分析,辅助散热器选择安装在 A 处,即显卡扩展槽处。

2 风扇风量的计算及规格选择

2.1 散热风扇风量的计算

机箱内散热良好时: $Q_{\text{风扇}1}+Q_{\text{风扇}2}\geq Q_{\text{电源}}+Q_{\text{CPU}}$,但实际测得的热量平衡并非如此,2个风扇抽走的热量小于CPU和电源产生的总热量,所以导致机箱内存在散热死角。因此,应再增加散热风扇,使得机箱内的热平衡达到以下的要求:

$$Q_{\text{风扇}1}+Q_{\text{风扇}2}+Q_{\text{新增风扇}}\geq Q_{\text{电源}}+Q_{\text{CPU}}$$

实际冷却风量的计算:

$$q=Q/(0.335\Delta T)$$

式中, q 为实际所需的风量(m^3/h); Q 为散热量(W); ΔT 为空气的温升($^{\circ}\text{C}$),一般为 $10^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ 。

按照1.5~2倍的裕量选择散热风扇的最大风量。

2.2 风扇规格的选择

选择散热风扇规格时除了考虑风量要求以外,还要综合考虑风压、转速、噪音等重要因素:

(1)风压是出风口与入风口间产生的压强差,是衡量风扇“强劲”程度的重要指标。

(2)风扇的转速越快,风量越大,风压也越大,但是同时其摩擦、振动、噪音也越大。

(3)为了保障交谈和通讯联络正常进行,环境噪音的允许值应在45dB~60dB以内。

3 散热器的结构设计

3.1 散热器外壳设计

散热器外壳结构设计分别如图2、图3所示。

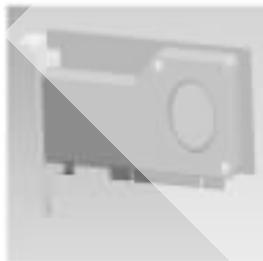


图2 散热器外壳前部



图3 散热器外壳后部

本结构设计成本低廉且通用性高,采用封闭式风道,增强了密闭性,提高了散热器的散热能力。

3.2 散热器外壳材料的确定

选择外壳材料时应注意以下问题:

(1)机箱内的运行温度一般在 $50^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 之间,如果外壳材料不适合在此温度范围内工作,则材料易老化,会产生变形影响散热效果。

(2)散热装置安装在主板上的显卡扩展槽内,应尽量使用非导电材料。

(3)上壳造型较为复杂,应选择较易成型的材料。

(4)散热件要求容易拆卸。

综合考虑以上因素,选择ABS材料作为上壳的材料,加工方式为注塑成型。下壳安装在主板上的显卡扩展槽内,选择PCB板(印刷电路板)作为材料。

3.3 散热器中的连接方式

散热器的上下壳均是塑料材质,综合考虑安全、工作环境、外观、成本等因素,选择卡扣连接作为上下壳的连接方式。设计灵感来源于手机电池后盖上的卡扣,在设计过程中模仿该卡扣设计并将其应用于散热器连接件上。

4 性能试验

散热器设计完成以后,将其安装在收款机机箱内进行性能试验。由于2.0GHz的CPU在收款机市场中仍属高频,因此以其为试验对象,试验数据如表1所示。

表1 试验数据

时间	温度/ $^{\circ}\text{C}$					
	硬盘	南桥	CPU	电源前	电源后	环境
1h05min	41.7	51.2	50.6	45.6	48.1	18.7
2h35min	42.3	52.5	51.2	46.1	48.5	18.9
3h57min	44.1	53.4	51.6	47.2	49.0	18.9
5h20min	45.0	54.5	51.9	47.8	49.1	19.0

试验结果表明:在长时间运转后,CPU的温度没有超过 52°C ,低于 60°C 的温度极限,符合使用要求。目前市场上收款机的主流CPU为Intel Celeron (R) CPU 1.20GHz,安装该辅助散热器后,不会存在散热问题。

本散热器是按照现行收款机CPU频率设计的。若有更高频收款机出现散热问题,或在机箱中集成的器件较多而造成总热量增加,可按同样方法设计;由于本散热器是用在FlexATX构架中的,用在别的机箱内可能在尺寸上或者散热效果上不合适。因此在今后的设计中,可以将此散热器做成系列产品以适用各种不同的机箱架构。

参考文献

- [1] 张国强.注塑模设计与生产应用.北京:化学工业出版社,2005.
- [2] [美]博登伯杰.保罗R.塑料卡扣连接技术.北京:化学工业出版社,2004.
- [3] 陈小宁,魏汉军.全密封机箱的热设计研究.电子产品可靠性与环境试验,2004,5(10):48-51.
- [4] 丁晓东.电子设备的热设计.电子产品可靠性与环境试验,2000,4(8):15-17.
- [5] 李琴,朱敏波,刘海东,等.电子设备热分析及软件应用.计算机辅助工程,2005,14(6):50-52.

(收稿日期:2009-01-07)