

# HOLTEK 电磁炉方案



# 简介

电磁炉是一种采用电磁感应加热（Induction Heating）技术的成熟产品，随着消费者安全意识提升及城市化环保需求，电磁炉数量及市场仍然持续增长及扩大，主因是其具备下述几项优点：集中加热效率高、无明火油烟少、安全性佳、体积小便于移动、面板易于清洁、产品价格亲民；此外，由电磁感应加热技术衍生的应用产品尚有 IH 电饭煲、IH 奶泡机、IH 电茶壶等等。

## I 电磁炉的工作原理

电磁感应涡流加热的技术来源于法拉第电磁感应定律，如图 1 所示为电磁炉加热原理图，工作原理说明如下：

01

在电源端产生中高频的交变电流并使其通过线盘线圈(加热线圈)，从而在线盘线圈周围产生同频的交变磁场。

03

此无数的小涡电流经过导体电阻产生热效应，使得锅体金属本身自行高速发热，再间接地加热锅内食物。

02

此交变磁场的磁力线与陶瓷玻璃板上的铁锅底部的金属导体产生相对运动，即导体切割磁力线，此时在金属导体内会产生感应电动势，从而产生无数小涡流。

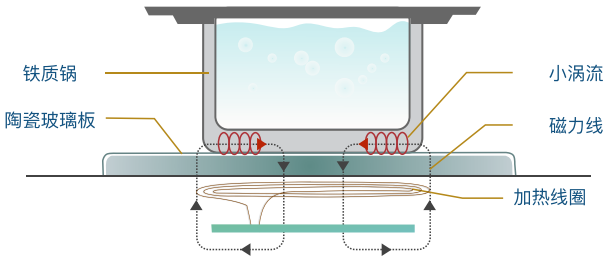


图1. 电磁炉加热原理

## I 电磁炉的拓扑技术

电磁感应加热常见的电路拓扑主要有：单管拓扑、半桥拓扑及全桥拓扑。全桥拓扑具备更大功率的特色，但零件成本相对高昂，一般较常被用于工业加热；而单管拓扑及半桥拓扑两者则在加热功率与零件成本之间取得平衡，最常被应用在家用电磁炉及商用电磁炉。表 1 列出单管电磁炉及半桥电磁炉两者之间的差异比较：

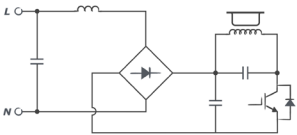
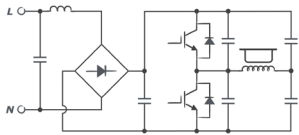
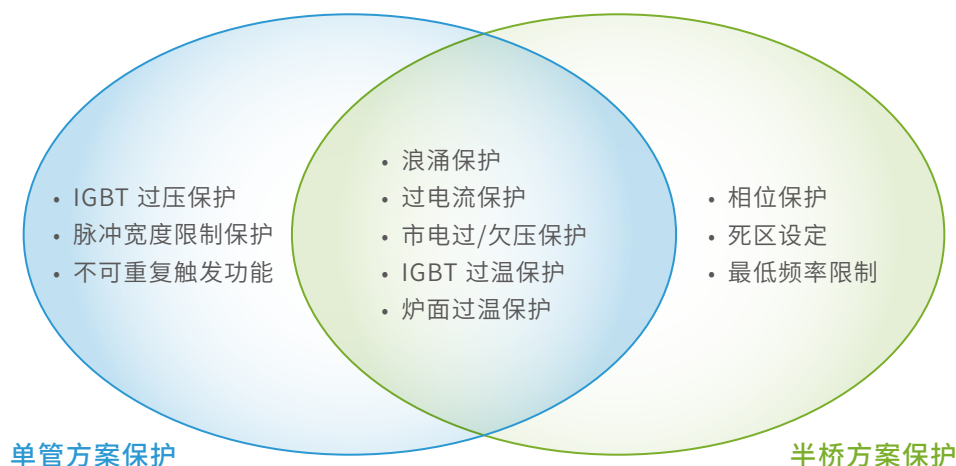
| 电磁炉种类     | 单管电磁炉                                                                                                                                                         | 半桥电磁炉                                                                                                                                 |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 拓扑电路      |                                                                            |                                                  |
| 谐振        | 单开关准谐振                                                                                                                                                        | 半桥串联谐振                                                                                                                                |
| 最大功率      | 一般约 2KW 以下<br>注：采用 2 颗 IGBT 并联方式可达 3.5KW                                                                                                                      | 可达 15KW                                                                                                                               |
| IGBT 数目   | 1                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                                     |
| IGBT 额定电压 | 1200 ~ 1350V                                                                                                                                                  | 600 ~ 650V                                                                                                                            |
| 特点        | <ul style="list-style-type: none"><li>• 成本低，架构较为简单</li><li>• 散热器及 PCB 尺寸较小</li><li>• 功率较小</li><li>• 低功率加热一般采用间歇性加热</li><li>• 低功率连续加热，需 MCU 特别支持才能实现</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• 成本高，架构稍为复杂</li><li>• 散热器及 PCB 尺寸较大</li><li>• 功率较大(适合爆炒功能)</li><li>• 低功率连续加热容易实现(保温)</li></ul> |
| 市场        | 家用电磁炉(单头炉、多头炉)                                                                                                                                                | 家用电磁炉、商用电磁炉                                                                                                                           |
| HT 推荐型号   | <ul style="list-style-type: none"><li>• HT45F0006 / 0005A / 0058 (支持 H/W 抖频)</li><li>• HT45F0036 / 0035A / 0059 (支持 H/W 抖频、内建 IGBT 驱动，支持低功率连续加热)</li></ul>    | <ul style="list-style-type: none"><li>• HT45F0075 / 0074A (支持 H/W 抖频)</li></ul>                                                       |

表 1. 单管电磁炉与半桥电磁炉的差异比较

## I 电磁炉的保护机制

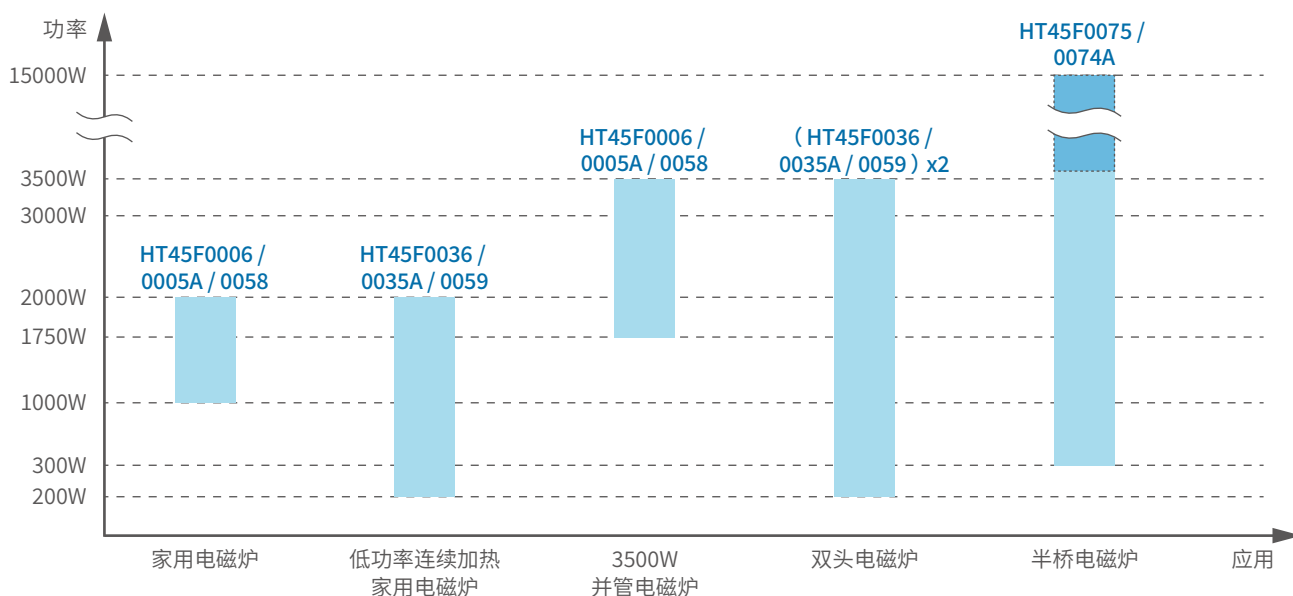
IH 电器产品的内部电路具有高电压、大电流，内部 PCBA 一般工作在高压及高温的环境，为了防范因为电子元件老化（元器件老化容易产生 IGBT 反压增高、元器件温升加大等问题）或环境电源不稳定（如电网浪涌、市电波动）等因素所诱发的电器安全问题，因此电磁炉方案除了完成加热功率的控制之外，尚需具备各种完整的保护机制。图 2 为电磁炉方案必备的各种保护机制。



• 图 2. 电磁炉方案必备的保护机制

## HOLTEK 电磁炉解决方案

HOLTEK 电磁炉 ASSP MCU 历经几个世代，技术不断推陈出新，经验丰富且技术成熟，自 2009 年推出以来，至今（2022 年）累计出货总数超过 300KK。图 3 显示 HOLTEK 已量产的 IH ASSP MCU 型号、涵盖的电磁炉应用产品及其加热功率范围。



• 图 3. HOLTEK IH ASSP MCU 及电磁炉应用产品

电磁炉一般包含电源加热板及显示控制板两块电路板，Holtek 不仅提供单管控制及半桥控制的电源板主控 MCU，也有提供触控按键型的显示控制 MCU，此外我们也提供完整的电磁炉应用方案及技术支持；方案包含有：低零件成本单管方案、低功率连续加热单管方案、EMC 半桥电磁炉参考方案。下一章节将进一步介绍三种参考方案。

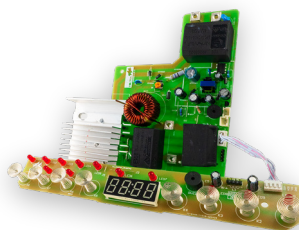
## 参考方案一： 低零件成本单管电磁炉方案



## I 方案说明

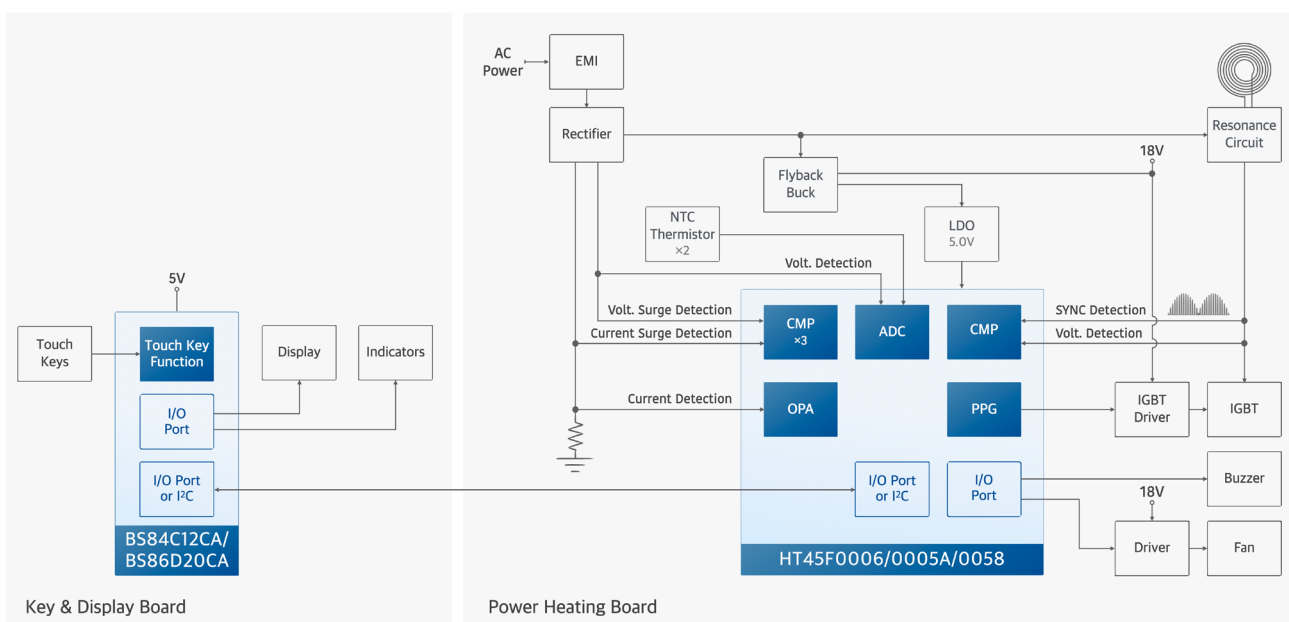
本方案采用 IH ASSP MCU HT45F0006 / 0005A / 0058 及触控 MCU BS84C12CA / BS86D20CA 设计的单管家用电磁炉样机, 应用在市电 220V 50Hz 最大功率 2000W, 客户亦可修改设计拓展应用到其它产品。

方案包含电源加热板和触控按键显示板，中间通过 I<sup>2</sup>C 连接，其中电源加热板主要包含电源电路及以 MCU 为核心，驱动 IGBT 推动电磁线圈来完成加热，电路中各式保护机制是产品稳定运作的有力保障；触控按键显示板则负责人机界面及 LED 显示处理，客户可在目前方案架构的基础上客制化开发，加速将产品导入量产。



- PCBA 与样机外观图

## I 应用方框图





## I 特色说明

电源加热板的方案特色为：

- **专用 PPG（可编程脉冲发生器）硬件抖频电路：**

采用硬件抖频，可减少软件负担，控制效果更精细。

› 一般使用软件抖频时，若能达到较精细的控制效果，必须占用部分程序空间及 CPU 资源，但实际产品开发时，常因软件资源限制而不能达到良好的控制效果。

› 本方案 MCU 集成的 PPG 硬件抖频电路由过零比较器触发定时器计数，在相对应计数时间由硬件自动改变 PPG 宽度，不需额外编写软件抖频程序，除了保证良好的控制效果，同时可减少软件运行时间、程序空间及降低开发难度。

- **单管 IH ASSP MCU（HT45F0006 / 0005A / 0058）高度集成：**

› 集成多个比较器与 OPA 电路：可用于过电压与过电流等保护，除了减少外部元件，同时 PCB 走线也更为精简。

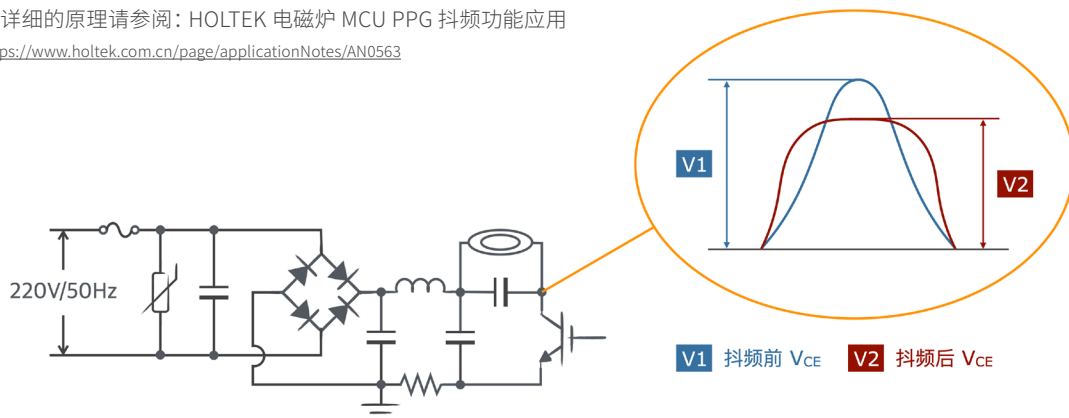
› 集成专用 PPG 硬件抖频电路：在最大功率时启动硬件抖频功能，可有效降低 IGBT  $V_{CE}$  反压与减小 EMI 传导干扰，因此可选用较低电容值的安规电容，进而达到本方案所提供的低成本效益。

- **硬件抖频特色说明：**

本方案 MCU 内建 PPG 硬件抖频电路，除了提升软件执行效率外，也能达到更精细的控制效果；在高功率（>1600W）时，通过抖频可有效降低 IGBT  $V_{CE}$  电压增加 IGBT 的稳定度，并将较大能量的电磁干扰分散至其它频谱，同时也降低 EMI 干扰。

更详细的原理请参阅：HOLTEK 电磁炉 MCU PPG 抖频功能应用

<https://www.holtek.com.cn/page/applicationNotes/AN0563>



## I 官网资料链接

- **低零件成本单管电磁炉应用方案链接**

<https://www.holtek.com.cn/page/applications/detail/WAS-2041>

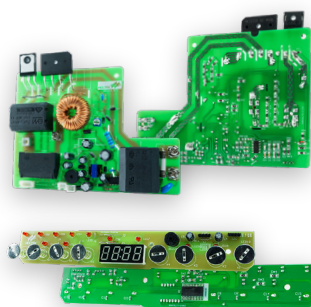
## 参考方案二： 低功率连续加热单管电磁炉方案



### I 方案说明

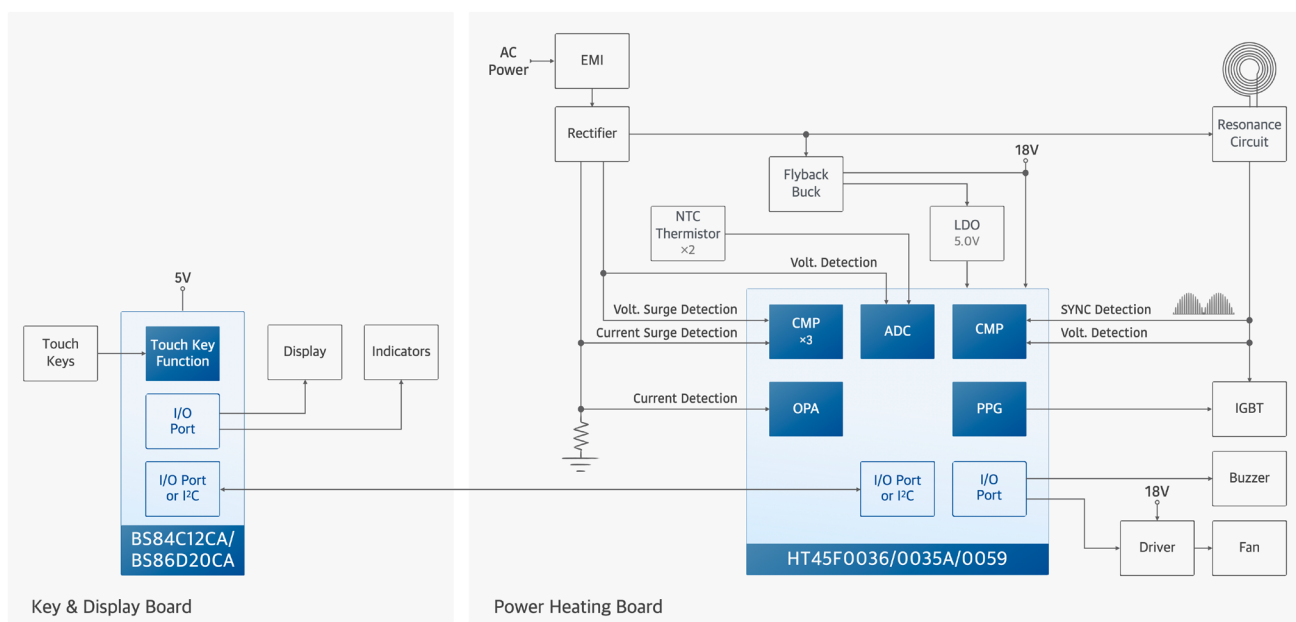
本方案以 IH ASSP MCU HT45F0036 / 0035A / 0059 及触控 MCU BS84C12CA / BS86D20CA 设计的单管家用电磁炉样机，应用在市电 220V 50Hz 最大功率 2000W，1000W 以下支持低功率连续加热，客户亦可修改设计拓展应用到其它产品。

方案包含电源加热板和触控按键显示板，中间通过 I<sup>2</sup>C 连接，其中电源加热板主要包含电源电路及以 MCU 为核心，驱动 IGBT 推动电磁线圈来完成加热，电路中各式保护机制是产品稳定运作的有力保障；触摸按键显示板则负责人机界面及 LED 显示处理，客户可在目前方案架构的基础上客制化开发，加速将产品导入量产。



• PCBA 与样机外观图

### I 应用方框图



## I 特色说明

电源加热板的方案特色为：

- **低功率连续加热：**

- › 当功率低于 1000W 时，采用丢波方式实现低功率连续加热功能，不会出现间歇性的加热现象。
- › 加热效果更贴近传统的柴火慢炖的效果，火力均匀有效率，用户体验感更好。
- › 低功率连续加热最低可做到 200W。

- **单管 IH ASSP MCU（HT45F0036 / 0035A / 0059）高度集成：**

内建 IGBT 高压驱动电路、硬件抖频电路及多重保护电路。

- › 集成高压预驱电路：IO 可直接驱动 IGBT，除了减少外部元件、降低硬件成本，同时 PCB 走线更为精简，降低 PCB 设计难度。
- › 集成专用硬件抖频电路：抖频功能可有效降低 IGBT  $V_{CE}$  电压及 EMI 干扰。
- › 集成多个比较器与 OPA 电路：可用于过电压与过电流等保护。

- **独特的专利技术：**

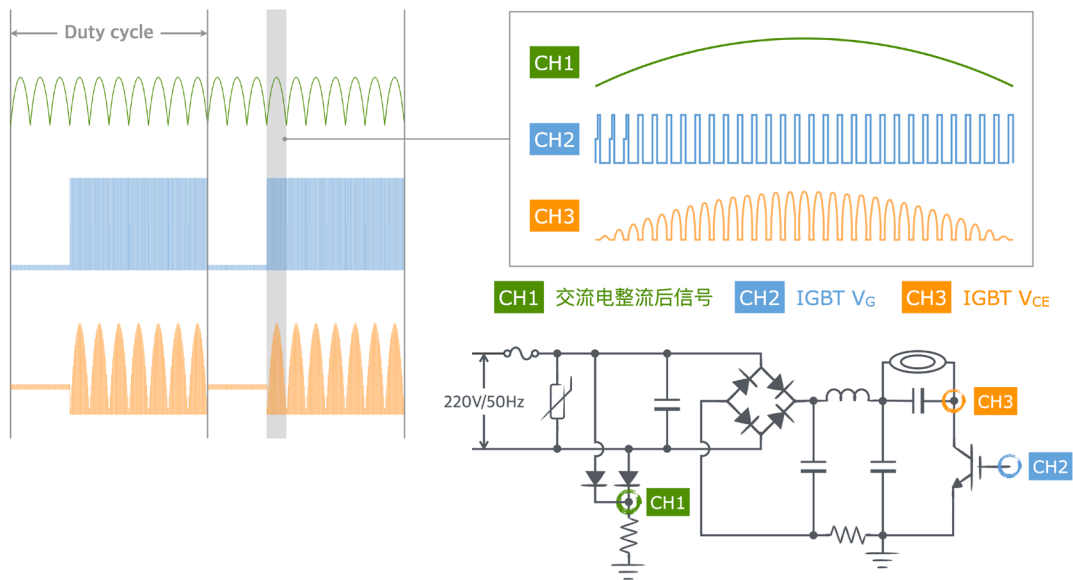
HOLTEK 基于低功率连续加热技术专利已通过申请，为客户产品赋能 IH 加热技术升级。

- **低功率连续加热特色说明：**

本方案的低功率连续加热采用丢波工作原理来达成功率控制，如下图所示，其以固定个数的 AC 波形为一个周期，在此周期内，只工作部份个数的波形，其它波形不工作，进而达成不同功率的控制。

更详细的原理请参阅应用笔记：HT45F0036 / 0035A / 0059 电磁炉低功率连续加热应用

<https://www.holtek.com.cn/application-notes/an0591>



## I 官网资料链接

- **低功率连续加热单管电磁炉应用方案链接**

<https://www.holtek.com.cn/page/applications/detail/WAS-21A1>

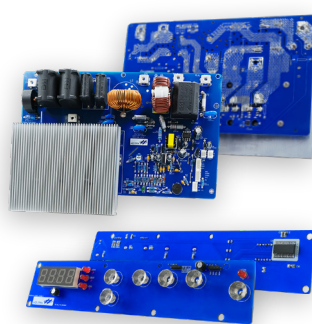
## 参考方案三： EMC 半桥电磁炉方案



### I 方案说明

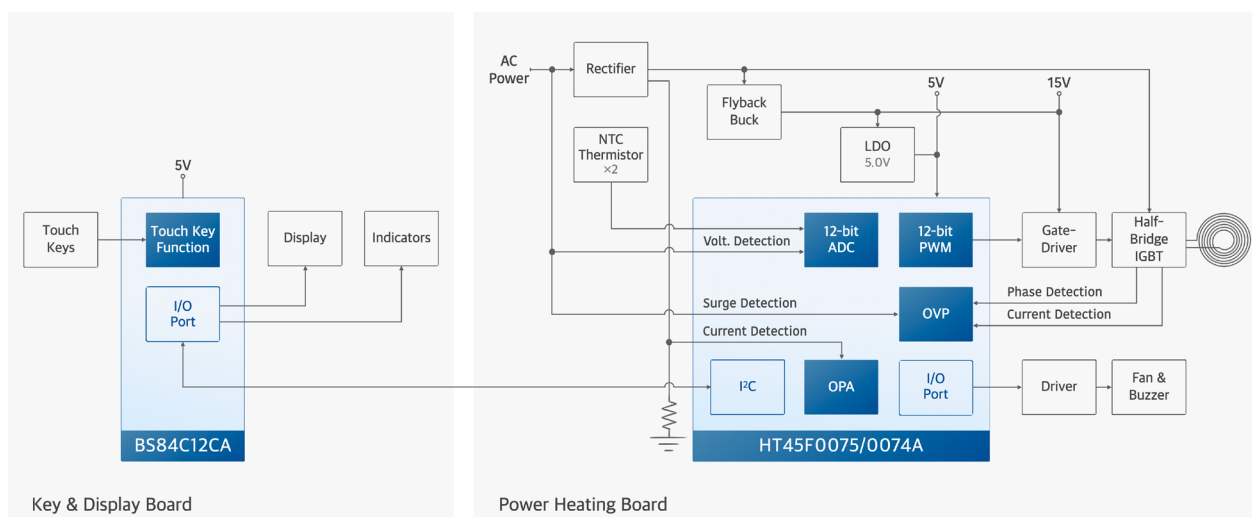
本方案以半桥 IH ASSP MCU HT45F0075 / 0074A 及触控按键 MCU BS84C12CA 设计的半桥用电磁炉样机，应用在市电 220V 50Hz 最大功率 3500W，样机可以在 300~3500W 范围支持连续加热线性调节功率，客户亦可修改设计拓展应用到其它产品。

方案包含电源加热板和按键显示板，中间通过 I<sup>2</sup>C 连接，其中电源加热板主要包含电源电路及以 MCU 为核心，驱动 IGBT 推动电磁线圈来完成加热，电路中各式保护机制是产品稳定运作的有力保障；按键显示板则负责人机界面及 LED 显示处理，客户可在目前方案架构的基础上客制化开发，加速将产品导入量产。



• PCBA 与样机外观图

### I 应用方框图



## I 特色说明

电源加热板的方案特色为：

- **高可靠性及高功率：**

- 本方案采用半桥 LC 串联谐振架构设计, 相比单管架构 IGBT 反压较低, 因此可选用较低耐压规格的 IGBT。
- 具备高转换效率、低损耗优点, 最高功率约为 3500W, 可满足家用爆炒烹饪需求; 开发者可参考本方案自行调整设计扩展至 15000W, 则能满足大部分商用加热烹饪用途。

- **支持线性宽范围的功率输出：**

连续功率范围 300W~3500W。

- **支持低功率连续加热：**

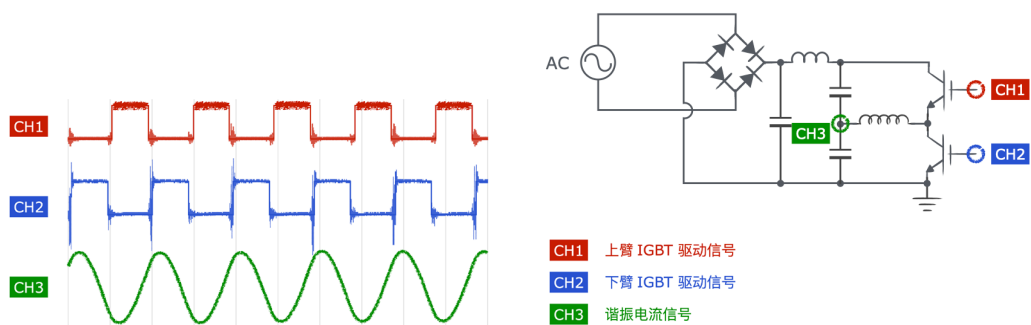
低功率连续加热支持最高功率点 10% 以下或低至 300W, 可用于保持沸点、烹饪保温功能。

- **完善的保护机制：**

方案内建硬件过电压及相位保护电路, 拥有 12-bit A/D 转换器, 搭配 2 通道 A/D 自动转换, 可测量电磁炉电压、电流、温度等重要参数以及进行相应的保护。

- **半桥 IH ASSP MCU (HT45F0075 / 0074A) 高度集成：**

- 12-bit PWM 互补式输出 (如下图为互补式架构 PWM 控制简图), PWM 带有死区控制, 死区时间可分别设置, 可兼容各种规格 IGBT。
- 1 组 OPA 来测量 AC 电流做功率计算。
- 多组 OVP 来达到以下功能: 通过 2 组 OVP 做 AC 浪涌保护、过流保护, 2 组 OVP 做 LC 谐振过流保护, 2 组 OVP 做正负半周 LC 谐振电流相位检测, 1 组 OVP 来做 AC 电压过零点检测。
- 集成专用硬件抖频电路: 抖频功能可有效降低 IGBT  $V_{ce}$  电压及 EMI 干扰。
- 集成硬件保护电路: 可依据保护信号的危急程度, 选择不同的保护等级, 例如危险系数较低的保护信号可以设置为功率调整; 危险系数较高的保护信号可以设置为立即关闭功率。



## I 官网资料链接

- **EMC 半桥电磁炉应用方案链接**

<https://www.holtek.com.cn/page/applications/detail/WAS-23A1>

- **应用笔记：**

AN0523S\_HT8 半桥电磁炉 MCU 应用须知

<https://www.holtek.com.cn/page/applicationNotes/AN0523>



# HOLTEK 电磁炉芯片方案

HOLTEK 电磁炉单片机选型表

选型资讯请依官网为准

| Induction Cooker Flash MCU             |            |           |                |                |             |             |       |     |                              |           |          |     |     |     |                             |                       |                              |                 |
|----------------------------------------|------------|-----------|----------------|----------------|-------------|-------------|-------|-----|------------------------------|-----------|----------|-----|-----|-----|-----------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------|
| Part No.                               | Max. Freq. | VCC (HV)  | VDD            | Program Memory | Data Memory | Data EEPROM | Stack | I/O | Timer                        | ADC       | PPG      | CMP | OVP | OPA | LDO                         | HVO                   | Interface                    | Package         |
| HT45F0058                              | 16MHz      | —         | 3.3V~5.5V      | 4K×16          | 256×8       | 32×8        | 8     | 13  | 8-bit×3                      | 12-bit×10 | 9-bit×1  | 4   | 1   | 1   | —                           | —                     | —                            | 16NSOP          |
| HT45F0005A                             | 16MHz      | —         | 3.3V~5.5V      | 4K×16          | 512×8       | 128×8       | 8     | 17  | 8-bit×4                      | 12-bit×14 | 9-bit×1  | 1   | 5   | 1   | —                           | —                     | I <sup>2</sup> C×1           | 20SOP           |
| HT45F0006                              | 16MHz      | —         | 3.3V~5.5V      | 8K×16          | 512×8       | 512×8       | 8     | 17  | 8-bit×4                      | 12-bit×14 | 9-bit×1  | 1   | 5   | 1   | —                           | —                     | I <sup>2</sup> C×1<br>UART×1 | 16NSOP<br>20SOP |
| HT45F0059                              | 16MHz      | 16V~20V   | 3.3V~5.5V      | 4K×16          | 256×8       | 32×8        | 8     | 12  | 8-bit×3                      | 12-bit×9  | 9-bit×1  | 4   | 1   | 1   | 5V                          | 1                     | I <sup>2</sup> C×1           | 16NSOP          |
| HT45F0035A                             | 16MHz      | 16V~20V   | 3.3V~5.5V      | 4K×16          | 512×8       | 128×8       | 8     | 16  | 8-bit×4                      | 12-bit×13 | 9-bit×1  | 1   | 5   | 1   | —                           | 1                     | I <sup>2</sup> C×1           | 20SOP           |
| HT45F0036                              | 16MHz      | 16V~20V   | 3.3V~5.5V      | 8K×16          | 512×8       | 512×8       | 8     | 16  | 8-bit×4                      | 12-bit×13 | 9-bit×1  | 1   | 5   | 1   | —                           | 1                     | I <sup>2</sup> C×1<br>UART×1 | 16NSOP<br>20SOP |
| Half-bridge Induction Cooker Flash MCU |            |           |                |                |             |             |       |     |                              |           |          |     |     |     |                             |                       |                              |                 |
| Part No.                               | Max. Freq. | VDD       | Program Memory | Data Memory    | Data EEPROM | MDU         | Stack | I/O | Timer                        | ADC       | PWM      | OVP | OPA | CRC | Interface                   | Package               |                              |                 |
| HT45F0074A                             | 16MHz      | 4.5V~5.5V | 8K×16          | 1024×8         | 512×8       | √           | 8     | 20  | 10-bit CTM×3<br>10-bit PTM×1 | 12-bit×11 | 12-bit×1 | 9   | 1   | √   | UART/SPI/I <sup>2</sup> C×1 | 16NSOP<br>20/24SOP    |                              |                 |
| HT45F0075                              | 16MHz      | 4.5V~5.5V | 16K×16         | 1024×8         | 1024×8      | √           | 8     | 24  | 10-bit CTM×4<br>10-bit PTM×1 | 12-bit×11 | 12-bit×1 | 9   | 1   | √   | UART/SPI/I <sup>2</sup> C×1 | 16NSOP<br>20/24/28SOP |                              |                 |

HOLTEK 触控按键型单片机选型表

| Touch A/D Flash MCU                     |            |           |                |             |             |       |     |                              |                                              |            |           |                         |                                  |                              |                                       |                         |
|-----------------------------------------|------------|-----------|----------------|-------------|-------------|-------|-----|------------------------------|----------------------------------------------|------------|-----------|-------------------------|----------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| Part No.                                | Max. Freq. | VDD       | Program Memory | Data Memory | Data EEPROM | Stack | IAP | I/O                          | Timer                                        | ADC        | Touch Key | High Current LED Driver | Interface                        | Package                      |                                       |                         |
| BS84C12CA                               | 16MHz      | 1.8V~5.5V | 4K×16          | 512×8       | 512×8       | 6     | √   | 26                           | 10-bit CTM×1<br>10-bit PTM×1                 | 12-bit ×8  | 12        | 26                      | UART×1<br>SPI/I <sup>2</sup> C×1 | 16NSOP<br>20/24/28SOP/SSOP   |                                       |                         |
| BS84D20CA                               | 16MHz      | 1.8V~5.5V | 8K×16          | 768×8       | 512×8       | 8     | √   | 46                           | 10-bit CTM×1<br>10-bit PTM×1<br>16-bit STM×1 | 12-bit ×12 | 20        | 46                      | UART×1<br>SPI/I <sup>2</sup> C×1 | 28SOP/SSOP<br>48LQFP         |                                       |                         |
| Touch I/O Flash MCU with LED/LCD Driver |            |           |                |             |             |       |     |                              |                                              |            |           |                         |                                  |                              |                                       |                         |
| Part No.                                | Max. Freq. | VDD       | Program Memory | Data Memory | Data EEPROM | Stack | I/O | Timer                        | LCD                                          | Touch Key  | RTC       | High Current LED Driver | LVD                              | Interface                    | Package                               |                         |
| BS82C16CA                               | 16MHz      | 1.8V~5.5V | 4K×16          | 512×8       | 512×8       | 6     | 26  | 10-bit CTM×2<br>10-bit PTM×1 | (SCOM/SSEG)<br>×26                           | 16         | √         | 26                      | √                                | UART×1<br>I <sup>2</sup> C×1 | 24/28SOP/SSOP                         |                         |
| BS82D20CA                               | 16MHz      | 1.8V~5.5V | 8K×16          | 768×8       | 512×8       | 8     | 42  | 10-bit CTM×2<br>10-bit PTM×2 | (SCOM/SSEG)<br>×34                           | 20         | √         | 42                      | √                                | UART×1<br>I <sup>2</sup> C×1 | 28SOP/SSOP<br>48LQFP                  |                         |
| Touch A/D Flash MCU with LED Driver     |            |           |                |             |             |       |     |                              |                                              |            |           |                         |                                  |                              |                                       |                         |
| Part No.                                | Max. Freq. | VDD       | Program Memory | Data Memory | Data EEPROM | Stack | IAP | I/O                          | Timer                                        | ADC        | Touch Key | High Current LED Driver | RTC                              | LVD                          | Interface                             | Package                 |
| BS86C12CA                               | 16MHz      | 1.8V~5.5V | 4K×16          | 512×8       | 512×8       | 6     | √   | 26                           | 10-bit CTM×4<br>10-bit PTM×1                 | 12-bit ×8  | 12        | 26                      | √                                | √                            | UART×1<br>I <sup>2</sup> C×1          | 24/28<br>SOP/SSOP       |
| BS86D20CA                               | 16MHz      | 1.8V~5.5V | 8K×16          | 768×8       | 512×8       | 8     | √   | 26                           | 10-bit CTM×1<br>10-bit PTM×2                 | 12-bit ×8  | 20        | 26                      | √                                | √                            | UART×1<br>SPI/I <sup>2</sup> C×1      | 24/28<br>SOP/SSOP       |
| BS86E20CA                               | 16MHz      | 1.8V~5.5V | 16K×16         | 1024×8      | 1024×8      | 12    | √   | 46                           | 10-bit CTM×2<br>10-bit PTM×2                 | 12-bit ×8  | 20        | 46                      | √                                | √                            | UART×1<br>UART/SPI/I <sup>2</sup> C×1 | 28SOP/SSOP<br>44/48LQFP |

HOLTEK AC-DC 转换电源 IC 选型表

| AC to DC Converter                                                                                                                                                                          |                                 |                |               |                     |                   |                          |           |                     |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|---------------|---------------------|-------------------|--------------------------|-----------|---------------------|----------|
| Part No.                                                                                                                                                                                    | Topology                        | Power MOS (BV) | Input Voltage | R <sub>DS(ON)</sub> | Operation Current | Typical Power Capability | Frequency | Protections         | Package  |
| HT7A6312                                                                                                                                                                                    | Flyback (SSR), Buck, Buck-Boost | 730V           | 9V~38V        | 19Ω                 | 0.7mA             | 8W/13W <sup>2</sup>      | 60kHz     | UVLO, OTP, OVP, OCP | 8DIP/SOP |
| HT7A6322                                                                                                                                                                                    |                                 |                |               | 12Ω                 |                   | 12W/20W <sup>2</sup>     |           |                     |          |
| Note: 1. All of ICs operate from 85V <sub>AC</sub> to 265V <sub>AC</sub> .<br>2. Max. output power from 85V <sub>AC</sub> to 265V <sub>AC</sub> /176V <sub>AC</sub> to 265V <sub>AC</sub> . |                                 |                |               |                     |                   |                          |           |                     |          |

# 开发工具

## 在线侦错调适器

- 硬件：e-Link
- 软件：HT-IDE3000
- 功能：
  - ✓ 配合带有 OCDS 接口的 EV IC 进行在线 Debug。
  - ✓ 在调试过程中，e-Link 可执行 Debug 操作，例如 Debug 过程中单步、全速、停止、断点等调试功能。



倍创科技线上商城



## 烧录器

- 硬件：e-WriterPro
- 软件：HOPE3000
- 功能：
  - ✓ e-WriterPro 是一款专为烧录 HOLTEK MCU 所设计的烧录器。
  - ✓ 烧录器支持需与 PC 连接的连线烧录模式及不需要与 PC 连接的离线烧录模式。



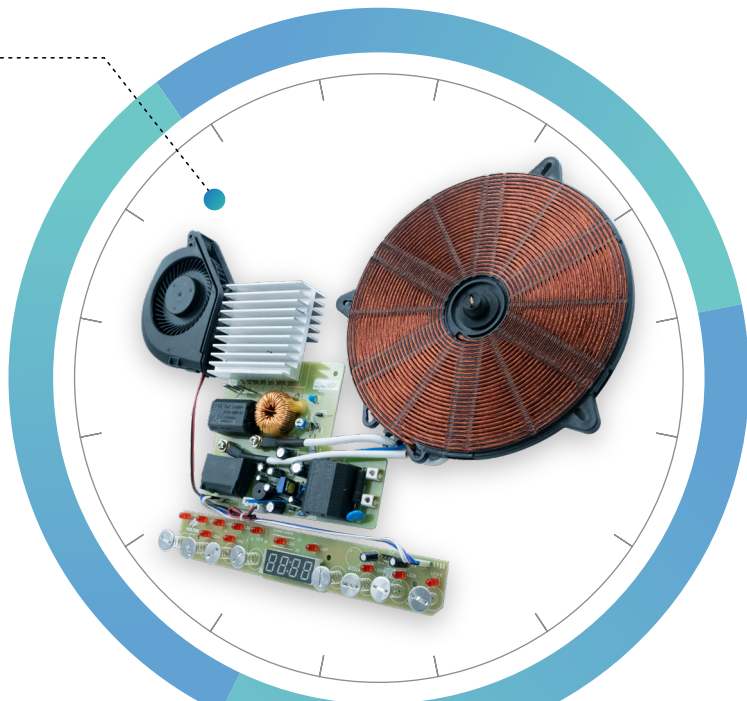
倍创科技线上商城

## 评估板

HT45F0059 低功率连续加热电磁炉方案参考 Demo Board PCBA，详细资料请参阅前文应用方案资料，硬件取得请联系代理商或 Holtek 业务窗口。

HT45F0059 低功率连续加热电磁炉方案参考

- 用途：
- ✓ 加速客户对 MCU 资源功能评估
  - ✓ 客户开发过程中可以作为参考对比





Holtek Semiconductor Inc.

*Sharing Success Through Excellence*

**盛群半导体股份有限公司 (新竹总公司)**

新竹市科学工业园区研新二路3号

电话: 886-3-563-1999

传真: 886-3-563-1189

**合泰半导体 (中国) 有限公司**

中国东莞松山湖新竹路4号新竹苑10幢办公101号房

电话: 86-769-3893-1999

**合泰半导体 (中国) 有限公司 (杭州分公司)**

浙江省杭州市滨江区江虹路333号研祥科技大厦A座1805室

电话: 86-571-8657-4669 Ext. 8001



Holtek 官网



倍创商城