

# 说明书

---

## 燃气表智能控制器及其固件升级启动方法

### 技术领域

本发明涉及仪器仪表中控制器领域，尤其涉及一种燃气表智能控制器及其固件升级启动方法。

### 背景技术

随着计算机和物联网通信技术的快速发展，目前越来越多的家用智能燃气表取代了家用机械燃气表，给燃气公司进行表具管理带来很大的便利，可以说家用智能燃气表的功能已经不仅仅是计量数据的采集和显示，它还涉及表具异常状态信息的监测，燃气消费信息的管理，数据的发送和控制命令的接收和处理，这是一套完整的计算机软硬件系统，任何环节的变动都可能涉及到表具内部固件程序的更改，而在表具 10 年的使用寿命周期中，这种变动是极可能发生的。目前市面上现有的家用智能燃气表要么根本不支持固件升级，要么是没有安全备份机制的固件升级方式，一旦升级过程中出现异常，比如，启动程序部分被破坏或有异常，表具将无法启动，只能换表，这对燃气公司而言，更换成千上万的表具，将是噩耗。

### 发明内容

针对上述现有技术中的不足，本发明提供一种燃气表智能控制器及其固件升级启动方法，通过设置主备启动分区和 CPLD 的配合可实现对 MCU 固件的安全升级，可极大减低家用智能燃气表进行固件升级所带来的高风险。

为了实现上述目的，本发明提供一种燃气表智能控制器，包括一壳体、一输出设备以及设置于所述壳体内的一 MCU、一累加器、一 CPLD、一闪存模块和一通讯模组；所述累加器、所述 CPLD、所述通讯模组和所述输出设备连接所述 MCU；所述闪存模块连接所述 MCU。

优选地，所述闪存模块形成一分区控制信息存储区、一第一固件存储区和

一第二固件存储区；所述 CPLD 分别连接所述分区控制信息存储区、所述第一固件存储区和所述第二固件存储区；所述 CPLD 包括一定时器，所述分区控制信息存储有一当前启动分区信息和一当前备份分区信息；所述第一固件存储区和所述第二固件存储区用于存储固件文件；所述当前启动分区信息包括所述第一固件存储区的地址信息，所述当前备份分区信息包括所述第二固件存储区的地址信息；或所述当前启动分区信息包括所述第二固件存储区的地址信息，所述当前备份分区信息包括所述第一固件存储区的地址信息。

优选地，还包括至少一控制按钮，所述控制按钮连接所述 MCU。

优选地，所述输出设备包括显示屏，所述显示屏固定于所述壳体外。

优选地，所述通讯模组与一燃气后台服务器通信连接。

优选地，所述通讯模组包括全网通模组，所述全网通模组的型号包括 NB86-G。

本发明的一种基于本发明所述的燃气表智能控制器的固件升级启动方法，包括步骤：

S1：所述 CPLD 自所述分区控制信息存储区中获取所述当前启动分区信息；

S2：根据所述当前启动分区信息访问一当前启动分区并启动所述定时器；当所述当前启动分区信息包括所述第一固件存储区的地址时，所述第一固件存储区为所述当前启动分区；当所述当前启动分区信息包括所述第二固件存储区的地址时，所述第二固件存储区为所述当前启动分区；

S3：所述 CPLD 自所述当前启动分区调用所述固件文件并利用所述固件文件启动所述 MCU；

S4：判断所述 MCU 是否正常启动；如正常，关闭所述定时器并进入步骤 S5，如未正常启动，当所述定时器超时时，将所述当前启动分区信息作为新的所述当前备份分区信息，同时将所述当前备份分区信息作为新的所述当前启动分区信息；返回步骤 S1；

S5：当所述 MCU 接收到一固件升级指令时，所述 CPLD 根据所述当前备份分区信息访问一当前备份分区；当所述当前备份分区信息包括所述第一固件存储区的地址时，所述第一固件存储区为所述当前备份分区；当所述当前备

份分区信息包括所述第二固件存储区的地址时，所述第二固件存储区为所述当前备份分区；

S6：通过所述通讯模组下载固件升级镜像并保存至所述当前备份分区作为所述固件文件；

S7：修改所述当前启动分区信息，将所述当前启动分区信息作为新的所述当前备份分区信息，同时将所述当前备份分区信息作为新的所述当前启动分区信息；

S8:返回步骤 S1。

本发明由于采用了以上技术方案，使其具有以下有益效果：

CPLD 的采用为实现 MCU 可以相同的地址范围访问闪存模块的任一分区提供了硬件基础。闪存模块形成分区控制信息存储区、第一固件存储区和第二固件存储区，实现了相互独立的主启动区和备用启动区；通过分区的闪存模块和 CPLD 的配合，为实现在发生异常启动时自动切换启动区和恢复提供了硬件基础；安全可靠。本发明的一种的固件升级启动方法，其通过在闪存模块中设置分区控制信息存储区、第一固件存储区和第二固件存储区并配合 CPLD，实现在发生启动异常时自动切换当前启动分区，实现 MCU 的正常安全启动和固件的安全升级和恢复，安全可靠；大幅度降低了家用智能燃气表进行固件升级时的风险。

## **附图说明**

图 1 为本发明实施例的燃气表智能控制器的结构示意图；

图 2 为本发明实施例的固件升级启动方法的流程图。

## **具体实施方式**

下面根据附图 1 和图 2，给出本发明的较佳实施例，并予以详细描述，使能更好地理解本发明的功能、特点。

请参阅图 1，本发明实施例的一种燃气表智能控制器，包括一壳体 1、一输出设备 2 以及设置于壳体 1 内的一 MCU3、一累加器 4、一 CPLD5、一闪存模块 6 和一通讯模组 7；累加器 4、CPLD5、通讯模组 7 和输出设备 2 连接

MCU3；闪存模块 6 连接 MCU3。

CPLD5 的采用为实现 MCU3 可以相同的地址范围访问闪存模块 6 的任一分区提供了硬件基础；启动阶段闪存模块 6 的地址线和数据线由 CPLD5 控制并输出给 MCU3，使闪存模块 6 的分区地址信息对 MCU3 不可见。

其中，闪存模块 6 形成一分区控制信息存储区 61、一第一固件存储区 62 和一第二固件存储区 63；CPLD5 分别连接分区控制信息存储区 61、第一固件存储区 62 和第二固件存储区 63；CPLD5 包括一定时器，分区控制信息存储有一当前启动分区信息和一当前备份分区信息；第一固件存储区 62 和第二固件存储区 63 用于存储固件文件；当前启动分区信息包括第一固件存储区 62 的地址信息，当前备份分区信息包括第二固件存储区 63 的地址信息；或当前启动分区信息包括第二固件存储区 63 的地址信息，当前备份分区信息包括第一固件存储区 62 的地址信息。

闪存模块 6 形成分区控制信息存储区 61、第一固件存储区 62 和第二固件存储区 63，实现了相互独立的主启动区和备用启动区；通过分区的闪存模块 6 和 CPLD5 的配合，为实现在发生异常启动时自动切换启动区和恢复提供了硬件基础；安全可靠。

本实施例中，还包括至少一控制按钮 8，控制按钮 8 连接 MCU3。输出设备 2 包括显示屏，显示屏固定于壳体 1 外。显示屏可采用 LCD 显示屏。

显示屏用于数据和控制菜单的显示，控制按钮 8 用于对控制器的控制。

通讯模组 7 与一燃气后台服务器通信连接，为实现与燃气后台服务器信息交互提供了硬件基础。

本实施例中，通讯模组 7 包括全网通模组，全网通模组的型号包括 NB86-G。CPLD5 的型号包括 Coolrunner XPLA3。闪存模块 6 的型号 AT25DF041B。

请参阅图 1 和图 2，本发明的一种基于本发明的燃气表智能控制器的固件升级启动方法，包括步骤：

S1：CPLD5 自分区控制信息存储区 61 中获取当前启动分区信息；

S2：根据当前启动分区信息访问一当前启动分区并启动定时器；当当前启动分区信息包括第一固件存储区 62 的地址时，第一固件存储区 62 为当前启动分区；当当前启动分区信息包括第二固件存储区 63 的地址时，第二固件存

储区 63 为当前启动分区；

S3: CPLD5 自当前启动分区调用固件文件并利用固件文件启动 MCU3；

S4: 判断 MCU3 是否正常启动；如正常，关闭定时器并进入步骤 S5，如未正常启动，当定时器超时时，将当前启动分区信息作为新的当前备份分区信息，同时将当前备份分区信息作为新的当前启动分区信息；返回步骤 S1；

S5: 当 MCU3 接收到一固件升级指令时，CPLD5 根据当前备份分区信息访问一当前备份分区；当当前备份分区信息包括第一固件存储区 62 的地址时，第一固件存储区 62 为当前备份分区；当当前备份分区信息包括第二固件存储区 63 的地址时，第二固件存储区 63 为当前备份分区；

S6: 通过通讯模组 7 下载固件升级镜像并保存至当前备份分区作为固件文件；

S7: 修改当前启动分区信息，将当前启动分区信息作为新的当前备份分区信息，同时将当前备份分区信息作为新的当前启动分区信息；

S8:返回步骤 S1。

本发明的一种的固件升级启动方法，其通过在闪存模块 6 中设置分区控制信息存储区 61、第一固件存储区 62 和第二固件存储区 63 并配合 CPLD5，实现在发生启动异常时自动切换当前启动分区，实现 MCU3 的正常安全启动和固件的安全升级和恢复，安全可靠；大幅度降低了家用智能燃气表进行固件升级时的风险。

以上结合附图实施例对本发明进行了详细说明，本领域中普通技术人员可根据上述说明对本发明做出种种变化例。因而，实施例中的某些细节不应构成本发明的限定，本发明将以所附权利要求书界定的范围作为本发明的保护范围。

# 权利要求书

---

1、一种燃气表智能控制器，其特征在于，包括一壳体、一输出设备以及设置于所述壳体内的一 MCU、一累加器、一 CPLD、一闪存模块和一通讯模组；所述累加器、所述 CPLD、所述通讯模组和所述输出设备连接所述 MCU；所述闪存模块连接所述 MCU。

2、根据权利要求 1 所述的燃气表智能控制器，其特征在于，所述闪存模块形成一分区控制信息存储区、一第一固件存储区和一第二固件存储区；所述 CPLD 分别连接所述分区控制信息存储区、所述第一固件存储区和所述第二固件存储区；所述 CPLD 包括一定时器，所述分区控制信息存储有一当前启动分区信息和一当前备份分区信息；所述第一固件存储区和所述第二固件存储区用于存储固件文件；所述当前启动分区信息包括所述第一固件存储区的地址信息，所述当前备份分区信息包括所述第二固件存储区的地址信息；或所述当前启动分区信息包括所述第二固件存储区的地址信息，所述当前备份分区信息包括所述第一固件存储区的地址信息。

3、根据权利要求 2 所述的燃气表智能控制器，其特征在于，还包括至少一控制按钮，所述控制按钮连接所述 MCU。

4、根据权利要求 1~3 任一项所述的燃气表智能控制器，其特征在于，所述输出设备包括显示屏，所述显示屏固定于所述壳体外。

5、根据权利要求 4 所述的燃气表智能控制器，其特征在于，所述通讯模组与一燃气后台服务器通信连接。

6、根据权利要求 5 所述的燃气表智能控制器，其特征在于，所述通讯模组包括全网通模组，所述全网通模组的型号包括 NB86-G。

7、一种基于权利要求 2 所述的燃气表智能控制器的固件升级启动方法，包括步骤：

S1：所述 CPLD 自所述分区控制信息存储区中获取所述当前启动分区信息；

S2：根据所述当前启动分区信息访问一当前启动分区并启动所述定时器；当所述当前启动分区信息包括所述第一固件存储区的地址时，所述第一固件

存储区为所述当前启动分区；当所述当前启动分区信息包括所述第二固件存储区的地址时，所述第二固件存储区为所述当前启动分区；

S3: 所述 CPLD 自所述当前启动分区调用所述固件文件并利用所述固件文件启动所述 MCU；

S4: 判断所述 MCU 是否正常启动；如正常，关闭所述定时器并进入步骤 S5，如未正常启动，当所述定时器超时时，将所述当前启动分区信息作为新的所述当前备份分区信息，同时将所述当前备份分区信息作为新的所述当前启动分区信息；返回步骤 S1；

S5: 当所述 MCU 接收到一固件升级指令时，所述 CPLD 根据所述当前备份分区信息访问一当前备份分区；当所述当前备份分区信息包括所述第一固件存储区的地址时，所述第一固件存储区为所述当前备份分区；当所述当前备份分区信息包括所述第二固件存储区的地址时，所述第二固件存储区为所述当前备份分区；

S6: 通过所述通讯模组下载固件升级镜像并保存至所述当前备份分区作为所述固件文件；

S7: 修改所述当前启动分区信息，将所述当前启动分区信息作为新的所述当前备份分区信息，同时将所述当前备份分区信息作为新的所述当前启动分区信息；

S8:返回步骤 S1。

# 说明书摘要

---

本发明提供一种燃气表智能控制器及其固件升级启动方法，其中燃气表智能控制器包括一壳体、一输出设备以及设置于所述壳体内的一 MCU、一累加器、一 CPLD、一闪存模块和一通讯模组；所述累加器、所述 CPLD、所述通讯模组和所述输出设备连接所述 MCU；所述闪存模块连接所述 MCU。本发明的一种燃气表智能控制器及其固件升级启动方法，通过设置主备启动分区和 CPLD 的配合可实现对 MCU 固件的安全升级，可极大减低家用智能燃气表进行固件升级所带来的高风险。



# 说明书附图

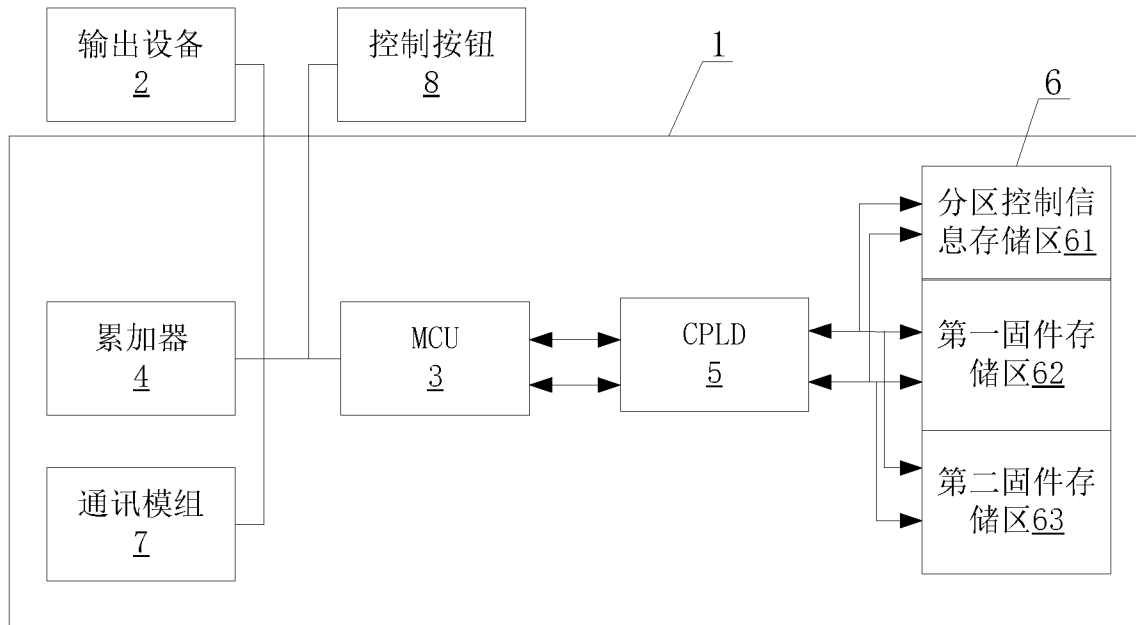


图 1

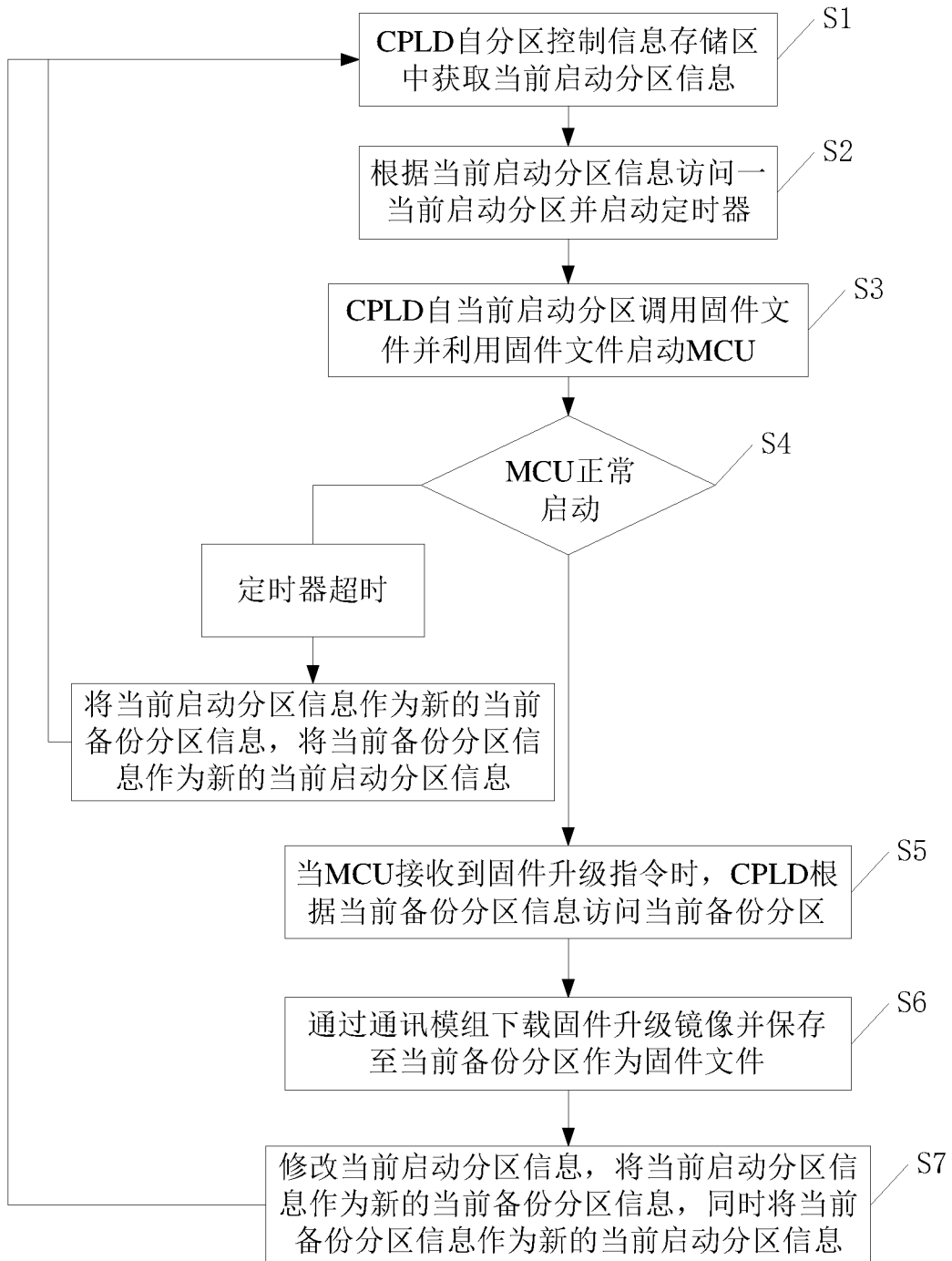


图 2