

说明书

主机、系统及控制方法

技术领域

本申请涉及存储技术领域，特别涉及一种主机、系统及控制方法。

背景技术

一些设备（如手机、平板电脑）对应的硬件系统中可以包括主机和存储系统。其中，主机可以为存储系统供电，且供电的最大功率可称为峰值功率。

为了保证电源管理单元和存储系统的正常工作，一般要求存储系统的运行功率不超出主机支持的峰值功率。

但市面上的主机所支持的峰值功率并不统一，所以存储厂商一般会限制存储系统的运行功率，以使其提供的存储系统能够适配市面上更多的主机。

发明内容

本申请实施例提供了一种主机、系统及控制方法，系统包括的存储系统能感知主机支持的峰值功率能力，能够根据感知峰值功率能力，确定合适的峰值功率管理策略，可以使得存储系统的存储性能得到充分的发挥。所述技术方案如下：

第一方面，提供了一种系统，包括主机和存储系统，主机被配置有第一接口，存储系统包括存储控制器，存储控制器被配置有第二接口，主机和存储系统通过第一接口和第二接口耦接并实现信息交互。其中，

主机被配置为通过第一接口发送用于指示主机所支持的峰值功率能力的标识。存储控制器被配置为通过第二接口接收标识，根据接收的标识确定峰值功率管理策略。

可选地，主机包括电源管理单元，电源管理单元用于向存储系统供电，上述标识用于指示电源管理单元所支持的峰值功率能力。

可选地，上述标识用于指示电源管理单元按照支持的峰值功率能力能够向存储系统提供电流的大小。

可选地，电源管理单元按照支持的峰值功率能力能够向存储系统提供的电流包括 I_{cc} 和/或 I_{ccq} 。

可选地，存储控制器中设置有默认的峰值功率管理策略。存储控制器被配置为在确定峰值功率管理策略后，将默认的峰值功率管理策略替换为确定的峰值功率管理策略。

可选地，峰值功率管理策略包括控制存储系统运行的参数。

可选地，峰值功率管理策略中的参数包括时钟频率、闪存存储器 NAND 的平行度、I/O 请求的操作时延中的至少一个。

可选地，存储系统为闪存通用存储 UFS 存储系统，第一接口和第二接口为 UFS 接口。

可选地，上述标识被携带在 UFS 数据包的扩展字段中。

可选地，电源管理单元为电源管理芯片 PMIC。

可选地，存储控制器还被配置为在接收到标识后，通过第二接口发送响应消息，该响应消息用于指示存储控制器已收到标识。主机还被配置为通过第一接口接收该响应消息。

可选地，主机还被配置为通过第一接口发送 I/O 请求。存储控制器还被配置为通过第二接口接收 I/O 请求，并根据确定的峰值功率管理策略控制存储器处理 I/O 请求。

第二方面，提供了一种主机，主机被配置有第一接口，主机通过第一接口与存储系统中存储控制器的第二接口耦接并实现信息交互。

主机被配置为通过第一接口向存储控制器的第二接口发送标识，该标识用于指示主机所支持的峰值功率能力，并通过第一接口接收存储控制器发送的响应消息，响应消息用于指示存储控制器已收到标识。

可选地，主机包括电源管理单元，电源管理单元用于向存储系统供电，上述标识用于指示电源管理单元所支持的峰值功率能力。

可选地，上述标识用于指示电源管理单元按照支持的峰值功率能力能够向存储系统提供电流的大小。

可选地，电源管理单元按照支持的峰值功率能力能够向存储系统提供的电流包括 I_{cc} 和/或 I_{ccq} 。

可选地，主机还被配置为通过第一接口向存储控制器的第二接口发送 I/O 请

求。

可选地，存储系统为闪存通用存储 UFS 存储系统，第一接口为 UFS 接口，标识携带在 UFS 数据包的扩展字段中。

可选地，电源管理单元为电源管理芯片 PMIC。

第三方面，提供了一种存储系统，存储系统包括存储控制器和存储器，存储控制器被配置有第二接口，存储控制器通过第二接口与主机的第一接口耦接并实现信息交互。

存储控制器被配置为通过第二接口接收主机通过第一接口发送的用于指示主机所支持的峰值功率能力的标识，根据标识确定峰值功率管理策略。

存储控制器被配置为根据确定的峰值功率管理策略控制存储器处理 I/O 请求。

可选地，存储控制器中设置有默认的峰值功率管理策略。存储控制器被配置为在确定峰值功率管理策略后，将默认的峰值功率管理策略替换为确定的峰值功率管理策略。

可选地，峰值功率管理策略包括控制存储系统运行的参数。

可选地，参数包括时钟频率、闪存存储器 NAND 的平行度、I/O 请求的操作时延中的至少一个。

可选地，存储系统为闪存通用存储 UFS 存储系统，第二接口为 UFS 接口，标识携带在 UFS 数据包的扩展字段中。

可选地，存储控制器还被配置为在接收到上述标识后，通过第二接口发送响应消息，响应消息用于指示存储控制器已收到标识。

第四方面，提供了一种系统的控制方法，系统包括主机和存储系统，主机被配置有第一接口，存储系统包括存储控制器，存储控制器被配置有第二接口，主机和存储系统通过第一接口和第二接口耦接并实现信息交互，该控制方法包括：主机通过第一接口发送用于指示主机所支持的峰值功率能力的标识。存储控制器通过第二接口接收标识，根据标识确定与峰值功率能力匹配的峰值功率管理策略。

可选地，主机包括电源管理单元，电源管理单元用于向存储系统供电，标识用于指示电源管理单元所支持的峰值功率能力。

可选地，标识用于指示电源管理单元按照支持的峰值功率能力能够向存储

系统提供电流的大小。

可选地，电源管理单元按照支持的峰值功率能力能够向存储系统提供的电流包括 I_{cc} 和/或 I_{ccq} 。

可选地，存储控制器中设置有默认的峰值功率管理策略。上述控制方法还包括：存储控制器在确定峰值功率管理策略后，将默认的峰值功率管理策略替换为确定的峰值功率管理策略。

可选地，峰值功率管理策略包括控制存储系统运行的参数。

可选地，参数包括时钟频率、闪存存储器 NAND 的平行度、I/O 请求的操作时延中的至少一个。

可选地，存储系统为闪存通用存储 UFS 存储系统，第一接口和第二接口为 UFS 接口。

可选地，标识被携带在 UFS 数据包的扩展字段中。

可选地，电源管理单元为电源管理芯片 PMIC。

可选地，上述控制方法还包括：存储控制器在接收到标识后，通过第二接口发送响应消息，响应消息用于指示存储控制器已收到标识。主机通过第一接口接收响应消息。

可选地，上述控制方法还包括：主机通过第一接口发送 I/O 请求。存储控制器通过第二接口接收 I/O 请求，并根据确定的峰值功率管理策略控制存储器处理 I/O 请求。

本申请实施例提供的技术方案带来的有益效果是：

在本申请实施例中，主机与存储系统的存储控制器通过接口建立信息交互后，主机可以将所支持的峰值功率能力对应的标识发送至存储控制器。存储控制器可以根据接收到的标识，确定与主机的峰值功率能力匹配峰值功率管理策略，然后根据确定的峰值功率管理策略处理 I/O 请求。这样，存储控制器可以根据主机的峰值功率能力调整峰值功率管理策略，无需提前限制存储系统的存储性能，能够使存储系统的性能得到充分的发挥。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请

的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本申请实施例提供的一种示例性系统的示意图；

图 2 是本申请实施例提供的一种示例性存储器卡的示意图；

图 3 是本申请实施例提供的一种示例性固态驱动器的示意图；

图 4 是本申请实施例提供的一种示例性系统的示意图；

图 5 是本申请实施例提供的一种示例性系统的控制方法的流程图；

图 6 是本申请实施例提供的一种示例性系统的控制方法的流程图；

图 7 是本申请实施例提供的一种示例性存储器的结构示意图。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

图 1 示出了根据本公开的一些方面的具有存储系统的示例性系统 100 的块图。系统 100 可以是移动电话、台式计算机、膝上型计算机、平板计算机、车辆计算机、游戏控制台、打印机、定位设备、可穿戴电子设备、智能传感器、虚拟现实（VR）设备、增强现实（AR）设备或者其中具有存储器器件的任何其他合适的电子设备。如图 1 中所示，该系统 100 可以包括主机 108 和存储系统 102，存储系统 102 具有一个或多个存储器 104 和存储控制器 106。主机（host）108 可以是电子设备的处理器（例如，中央处理单元（CPU）或者片上系统（SoC）（例如，应用处理器（AP））。主机 108 可以被配置为将数据发送到存储器 104 或从存储器 104 接收数据。

存储器 104 可以是本公开中公开的任何存储器器件。可选地，存储器 104 为与非门闪存（NAND flash）存储器器件，例如三维（3D）NAND 闪存存储器器件。

在一些实施方式中，存储控制器 106 耦合到存储器 104 和主机 108，并且被配置为控制存储器 104。存储控制器 106 可以管理存储在存储器 104 中的数据，并且与主机 108 通信。在一些实施方式中，存储控制器 106 被设计为用于在低占空比环境中操作，如安全数字（SD）卡、紧凑型闪存（CF）卡、通用串行总线（USB）闪存驱动器、或用于在诸如个人计算器、数字相机、移动电话等的

电子设备中使用的其他介质。在一些实施方式中，存储控制器 106 被设计为用于在高占空比环境 SSD 或嵌入式多媒体卡（eMMC）中操作，SSD 或 eMMC 用作诸如智能电话、平板电脑、膝上型计算机等的移动设备的数据存储器以及企业存储阵列。存储控制器 106 可以被配置为控制存储器 104 的操作，例如读取、擦除和编程处理。存储控制器 106 还可以被配置为管理关于存储在或要存储在存储器 104 中的数据的各种功能，包括但不限于坏块管理、垃圾收集、逻辑到物理地址转换、损耗均衡等。在一些实施方式中，存储控制器 106 还被配置为处理关于从存储器 104 读取的或者被写入到存储器 104 的数据的纠错码（ECC）。存储控制器 106 还可以执行任何其他合适的功能，例如，格式化存储器 104。存储控制器 106 可以根据特定通信协议与外部设备（例如，主机 108）通信。例如，存储控制器 106 可以通过各种接口协议中的至少一种与外部设备通信，接口协议例如 USB 协议、MMC 协议、外围部件互连（PCI）协议、PCI 高速（PCI-E）协议、高级技术附件（ATA）协议、串行 ATA 协议、并行 ATA 协议、小型计算机小型接口（SCSI）协议、增强型小型磁盘接口（ESDI）协议、集成驱动电子设备（IDE）协议、Firewire 协议等。

存储控制器 106 和一个或多个存储器 104 可以集成到各种类型的存储设备中，例如，包括在相同封装（例如，通用闪存存储（UFS）封装或 eMMC 封装）中。也就是说，存储系统 102 可以实施并且封装到不同类型的终端电子产品中。在如图 2 中所示的一个示例中，存储控制器 106 和单个存储器 104 可以集成到存储器卡 202 中。存储器卡 202 可以包括 PC 卡（PCMCIA，个人计算机存储器卡国际协会）、CF 卡、智能媒体（SM）卡、存储器棒、多媒体卡（MMC、RS-MMC、MMCmicro）、SD 卡（SD、miniSD、microSD、SDHC）、UFS 等。存储器卡 202 还可以包括将存储器卡 202 与主机（例如，图 1 中的主机 108）耦合的存储器卡连接器 204。在如图 3 中所示的另一示例中，存储控制器 106 和多个存储器 104 可以集成到 SSD 306 中。SSD 306 还可以包括将 SSD 306 与主机（例如，图 1 中的主机 108）耦合的 SSD 连接器 308。在一些实施方式中，SSD 306 的存储容量和/或操作速度大于存储器卡 202 的存储容量和/或操作速度。

系统 100 中主机 108 可以为存储系统 102 供电。如图 4 所示的一个示例中，主机 108 可以包括 PMU（Power Management Unit，电源管理单元）402。PMU402 可以分别为存储器 104 和存储控制器 106 供电。其中，PMU402 向存储器 104

提供的电压为 V_{cc} 、电流为 I_{cc} , PMU402 向存储控制器 106 提供的电压为 V_{ccq} 、电流为 I_{ccq} 。PMU402 向存储器 104 供电的功率最大值可称为峰值功率 (peak power)。存储系统 102 在运行过程中, 要求其所需的功率不超过主机 (或 PMU) 所支持的峰值功率。

在一些实施方式中, 不同主机厂商提供的主机 108 支持的峰值功率并不统一, 所以存储厂商一般为了提高存储系统 102 的适配性, 一般会将存储系统 102 的运行功率限制在市面上大多数主机 108 支持的峰值功率以下。在一种示例中, 峰值功率可通过对应的峰值电流表示, 对于市面上主机 108 支持的峰值功率可包括 800mA、1A、1.2A, 则存储厂商可以将存储系统 102 的运行功率限制在 800mA 以下。

存储系统 102 的运行功率与存储系统 102 的存储性能有着直接关系, 对运行功率的限制也是通过限制存储系统 102 的存储性能实现的, 如通过限制存储系统 102 的读写速率, 可以实现对存储系统 102 运行功率的限制。如此, 虽然提高了存储系统 102 的适配性, 但如果系统 100 中的主机 108 能够支持更高的峰值功率, 则存储系统 102 无法充分的发挥出存储性能。

本申请实施例提供了一种系统的控制方法, 该系统可以是上述图 1 所示的系统 100, 包括主机和存储系统。在该系统中, 存储系统能够感知主机峰值功率, 然后根据感知的峰值功率, 调整峰值功率管理策略, 使得存储系统的存储性能得到充分发挥。

图 5 和图 6 是本申请实施例提供的一种系统的控制方法的流程图, 如图 5 或图 6 所示, 本申请实施例提供的系统中, 在主机被配置有第一接口, 存储系统的存储控制器被配置有第二接口, 主机和存储系统可以通过第一接口和第二接口耦接并实现信息交互。

参见图 5, 本申请实施例提供的一种系统的控制方法包括:

步骤 501、主机通过第一接口发送用于指示主机所支持的峰值功率能力的标识。

在实施中, 主机中可以存储有指示所支持的峰值功率能力的标识, 主机可以通过配置的第一接口将该标识发送至存储控制器的第二接口。

步骤 502、存储控制器通过第二接口接收标识。

步骤 503、存储控制器根据标识确定与峰值功率能力匹配的峰值功率管理策

略。

其中，峰值功率管理策略可用于控制存储系统的运行功率。在一示例中，峰值功率管理策略用于限制存储器的写速率，以达到控制存储系统的运行功率的效果。

在实施中，存储控制器配置的第二接口在接收到的主机发送的标识后，可以在存储的标识与峰值功率管理策略的对应关系中，确定接收到的标识对应的峰值功率管理策略，然后将确定的峰值功率管理策略作为存储系统运行过程中采用的峰值功率管理策略。

在上述对应关系中，一个标识对应的峰值功率管理策略与该标识所指示的峰值功率能力相匹配。例如，标识“1h”表示主机支持的峰值功率为 650mA，则存储系统在应用该“1h”对应的峰值功率管理策略的过程中，出现的峰值电流可以小于且接近（或等于）650mA。标识“2h”表示主机支持的峰值功率为 800mA，则存储系统在应用该“2h”对应的峰值功率管理策略的过程中，出现的峰值电流可以小于且接近（或等于）800mA。

在本申请实施例提供的系统的控制方法，主机可以向存储系统发送主机支持的峰值功率能力，存储系统中的存储控制器可以根据主机支持的峰值功率能力，动态匹配并应用合适的峰值功率管理策略。本申请实施例避免了存储系统为匹配大多数的主机设置存储性能较低的峰值功率管理策略，能够使得存储系统在与各种主机配合工作的情况下，充分的发挥存储性能。

如图 6 所示，系统中的主机可以在上电之后，通过第一接口向存储控制器的第二接口发送初始化指令。存储控制器在接收到初始化指令之后，可以进行初始化操作，并通过第二接口向主机发送的 RSP（应答消息）。主机通过第一接口初次接收到存储系统的 RSP 后，可以再通过第一接口向存储控制器发送用于指示主机所支持的峰值功率能力的标识。存储控制器通过第二接口接收到指示主机所支持的峰值功率能力的标识后，可以根据存储的对应关系，确定并应用接收到的标识对应的峰值功率管理策略。存储控制器在接收到该标识后，还可以再次通过第二接口向主机发送的 RSP，该再次发送的 RSP 用于指示存储控制器接收到的主机发送的标识。

继续参见图 6，主机通过第一接口第二次接收到存储控制器发送的 RSP 后，且在主机中存在待处理的 I/O（Input/Output，输入输出）请求时，主机可以通过

第一接口向存储控制器发送 I/O 请求。存储控制器在通过第二接口 I/O 请求后，可以根据确定的峰值功率管理策略控制存储器处理 I/O 请求。这样，存储系统能够根据与主机的峰值功率能力匹配的峰值功率管理策略来处理 I/O 请求，能够使存储系统的运行功率不超出主机的峰值功率的前提下，充分的发挥存储性能。且由于存储系统能够灵活的根据主机的峰值功率调整匹配的峰值功率管理策略，因此本申请实施例提供的存储系统相对于一些实施方式具有更高的适配性。

在图 4 所示系统中，主机可以通过 PMU 向存储系统供电，该 PMU 可以集成在主机的主机控制器中的控制芯片，也可以是独立于主机控制器的控制芯片。在一示例中，PMU 可以是独立于主机控制器的电源管理集成电路（Power Management IC，PMIC）。相应的，上述实施例中用于指示主机所支持的峰值功率能力的标识，可以用于指示 PMU 所支持的峰值功率能力。由于存储系统在运行过程中，PMU 向存储控制器和存储器提供的工作电压相对稳定，因此 PMU 向存储控制器和存储器提供的电流大小，可以反映出 PMU 的峰值功率能力。所以上述指示 PMU 峰值功率能力的标识还可用于指示 PMU 按照支持的峰值功率能力能够向存储系统提供电流的大小。

在一示例中，上述峰值功率管理策略包括控制存储系统运行的至少一个参数。该至少一个参数可用于控制存储系统中存储器的写速率，进而实现对存储系统运行功率的控制，使得存储系统的运行功率小于且接近（或等于）主机支持的峰值功率。表一示出了主机支持的峰值功率能力与存储器的写速率的关系，其中，该存储器中的存储单元可以为三级单元（TLC）。

表一

峰值功率能力	存储器的写速率
800mA	650 MB/s
1A	850 MB/s
1.2A	1000 MB/s

如表一所示，在主机支持的峰值功率的能力为 800mA 时，可以通过峰值功率管理策略中的参数，将存储器的写速率控制在 650MB/s，进而可以使得存储系统的运行功率不超过主机支持的峰值功率。

在一示例中，峰值功率管理策略中包括的至少一个参数可以为存储系统的时钟频率、闪存存储器 NAND 的平行度、I/O 请求的操作时延等。其中，时钟

频率是指存储系统在运行过程中采用的时钟频率，一般时钟频率越高，写速率就越高，对应的存储系统的运行功耗就越大。NAND 的平行度是指同时进行写操作的 NAND 单元的数目，一般平行度越高，写速率就越高，对应的存储系统的运行功耗就越大。I/O 请求的操作时延是指存储控制器的处理相邻的 I/O 请求的时间间隔，一般操作时延越短，写速率就越高，对应的存储系统的运行功耗就越高。

在上述标识与峰值功率管理策略的对应关系中，每个标识对应的峰值功率管理策略中所包括参数的具体数值可以由技术人员进行配置。例如可以将满足峰值功率能力所需要限制的写速率作为配置算法的输入，由配置算法输出上述各个参数的具体数值。其中，对于配置算法的具体处理属于现有技术，本申请实施例中不再进行详细介绍。

在实施中，存储控制器中在接收到主机发送的指示峰值功率能力的标识后，可以在预先存储的对应关系中，确定接收到的标识对应的峰值功率管理策略，然后将存储系统运行的参数的数值，设置为峰值功率管理策略包括的参数的数值。如此，可以实现根据主机支持的峰值功率能力，调整存储器的写速率，进而使得存储器的存储性能可以充分发挥，且存储系统的运行功率不超出主机支持的峰值功率。

由于在存储器在进行写操作时，对应的功耗较大，因此通过控制写速率便可以实现对存储系统运行功率的控制。但在本申请实施例中不局限于仅通过对写速率进行控制实现对存储系统运行功率的控制。同样，本申请实施例中还可以通过对上述参数进行调整，实现对存储器的擦除速率、读速率的控制，进而实现对存储系统运行功率的进一步控制。

在一示例中，本申请实施例提供的存储系统可以是 UFS 存储系统。主机和存储系统之间可以根据 UFS 协议进行通信。相应的，上述主机的第一接口以及存储控制器的第二接口可以均 UFS 接口。

在本申请实施例中，对于 UFS 存储系统中存储器可称为 UFS 存储器，对于 UFS 存储系统中存储控制器可称为 UFS 存储控制器。PMU 可以分别为 UFS 存储器和 UFS 存储控制器供电。其中，PMU 向 UFS 存储器提供的电压为 V_{cc} 、电流为 I_{cc} ，PMU 向 UFS 存储控制器提供的电压为 V_{ccq} 、电流为 I_{ccq} 。由于 PMU 向 UFS 存储系统提供的 V_{cc} 和 V_{ccq} 比较稳定。因此用于主机峰值功率能力的

标识可分为别表示主机以峰值功率能力向 UFS 存储系统分别提供 Icc 和 Iccq 的大小。

其中，主机通过 UFS 接口向 UFS 存储控制器发送用于指示 Icc 和 Iccq 大小的标识时，可以将该标识携带在 UFS 数据包中。进一步可以将标识添加在 UFS 数据包的扩展字段中。表二示出了一种 Icc 和 Iccq 在 UFS 数据包扩展字段中的添加的信息。

表二

Size	Name	Value	User Conf.	Description
1	bHostIccqPeak Capability	FFh	Yes	1h: 650mA 2h: 800mA 3h: 1A 4h: 1.2A 5h: 1.4A
1	bHostIccPeak Capability	FFh	Yes	1h: 650mA 2h: 800mA 3h: 1A 4h: 1.2A 5h: 1.4A

其中，“Size”表示指示 Iccq 或 Icc 大小的标识在扩展字段中占用的比特位的数目。“Name”表示标识在扩展字段中占用的比特位的名称。“Value”表示标识的数值类型，如表二所示，上述标识可以是十六进制的数值。“User Conf.”表示扩展字段需要经过技术人员预先配置。“Description”示出了 Iccq 或 Icc 对应的标识在不同的取值时所指示的主机峰值功率能力。

在一种示例中，主机向 UFS 存储控制器发送的 UFS 数据包时，可以仅携带 Icc 对应的标识。对应的，UFS 存储控制器的对应关系中，可以存储不同的 Icc 的标识与峰值功率管理策略的对应关系。在另一种示例中，主机向 UFS 存储控制器发送的 UFS 数据包时，可以仅携带 Icc 以及 Iccq 对应的标识。对应的，UFS 存储控制器的对应关系中，可以存储不同的 Icc 以及 Iccq 的两个标识与峰值功率管理策略的对应关系。

在一示例中，存储控制器中设置有默认的峰值功率管理策略。该默认的峰值功率管理策略能够控制存储系统的运行功率满足的市面上多数的主机支持的峰值功率能力。例如默认的峰值功率管理策略能够控制存储系统的运行功率满足的大于预设数目种主机支持的峰值功率能力。

这样，一方面，即使主机不具备向存储控制器发送指示峰值功率能力的标识的能力，存储控制器也能够以默认的峰值功率管理策略能够控制存储系统的运行。另一方面，即使存储控制器不具备根据主机发送的标识匹配峰值功率管

理策略的能力，主机向存储控制器发送标识，也不会对存储控制器的正常运行产生影响。

本申请实施例还提供了一种主机，该主机可以是上述图 1、图 4 至图 6 中所示的主机。该主机被配置有第一接口，主机通过第一接口与存储系统中存储控制器的第二接口耦接并实现信息交互。

主机被配置为通过第一接口向存储控制器的第二接口发送标识，标识用于指示主机所支持的峰值功率能力，并通过第一接口接收存储控制器发送的响应消息，响应消息用于指示存储控制器已收到标识。

可选地，主机包括电源管理单元，电源管理单元用于向存储系统供电，标识用于指示电源管理单元所支持的峰值功率能力。

可选地，标识用于指示电源管理单元按照支持的峰值功率能力能够向存储系统提供电流的大小。

可选地，电源管理单元按照支持的峰值功率能力能够向存储系统提供的电流包括 I_{cc} 和/或 I_{ccq} 。

可选地，主机还被配置为通过第一接口向存储控制器的第二接口发送 I/O 请求。

可选地，存储系统为 UFS 存储系统，第一接口为 UFS 接口，标识携带在 UFS 数据包的扩展字段中。

可选地，电源管理单元为电源管理芯片 PMIC。

本申请实施例提供的主机，可以执行本申请实施例提供的控制方法中由主机执行的方法步骤，具体可参见上述实施例的内容，此处不在赘述。本申请实施例提供的主机，能够主动向存储系统发送该主机支持的峰值功率能力，可以使得存储系统能够根据主机支持的峰值功率能力调整存储系统的峰值功率管理策略，以充分的发挥存储系统的存储性能。

本申请实施例还提供了一种存储系统，该存储系统可以是上述图 1 至图 4 所示的存储系统。该存储系统包括存储控制器和存储器，存储控制器被配置有第二接口，存储控制器通过第二接口与主机的第一接口耦接并实现信息交互。

存储控制器被配置为通过第二接口接收主机通过第一接口发送的用于指示主机所支持的峰值功率能力的标识，根据标识确定峰值功率管理策略；

存储控制器被配置为根据确定的峰值功率管理策略控制存储器处理 I/O 请求。

可选地，存储控制器中设置有默认的峰值功率管理策略；

存储控制器被配置为在确定峰值功率管理策略后，将默认的峰值功率管理策略替换为确定的峰值功率管理策略。

可选地，峰值功率管理策略包括控制存储系统运行的参数。

可选地，参数包括时钟频率、闪存存储器 NAND 的平行度、I/O 请求的操作时延中的至少一个。

可选地，存储系统为闪存通用存储 UFS 存储系统，第二接口为 UFS 接口，标识携带在 UFS 数据包的扩展字段中。

可选地，存储控制器还被配置为在接收到标识后，通过第二接口发送响应消息，响应消息用于指示存储控制器已收到标识。

本申请实施例提供的存储系统，可以执行本申请实施例提供的控制方法中由存储系统执行的方法步骤，具体可参见上述实施例的内容，此处不在进行赘述。本申请实施例提供的存储系统，能够接收指示主机峰值功率能力的标识，然后根据该标识，确定并应用存储系统的峰值功率管理策略，进而可以充分的发挥存储系统的存储性能。

本申请实施例还提供了一种系统，该系统可以是上述图 1 所示的系统 100，该系统包括主机和存储系统，主机被配置有第一接口，存储系统包括存储控制器，存储控制器被配置有第二接口，主机和存储系统通过第一接口和第二接口耦接并实现信息交互；其中，

主机被配置为通过第一接口发送用于指示主机所支持的峰值功率能力的标识。

存储控制器被配置为通过第二接口接收标识，根据标识确定峰值功率管理策略。

可选地，主机包括电源管理单元，电源管理单元用于向存储系统供电，标识用于指示电源管理单元所支持的峰值功率能力。

可选地，标识用于指示电源管理单元按照支持的峰值功率能力能够向存储系统提供电流的大小。

可选地，电源管理单元按照支持的峰值功率能力能够向存储系统提供的电

流包括 Icc 和/或 Iccq。

可选地，存储控制器中设置有默认的峰值功率管理策略。存储控制器被配置为在确定峰值功率管理策略后，将默认的峰值功率管理策略替换为确定的峰值功率管理策略。

可选地，峰值功率管理策略包括控制存储系统运行的参数。

可选地，参数包括时钟频率、闪存存储器 NAND 的平行度、I/O 请求的操作时延中的至少一个。

可选地，存储系统为闪存通用存储 UFS 存储系统，第一接口和第二接口为 UFS 接口。

可选地，标识被携带在 UFS 数据包的扩展字段中。

可选地，电源管理单元为电源管理芯片 PMIC。

可选地，存储控制器还被配置为在接收到标识后，通过第二接口发送响应消息，响应消息用于指示存储控制器已收到标识。主机还被配置为通过第一接口接收响应消息。

可选地，主机还被配置为通过第一接口发送 I/O 请求。存储控制器还被配置为通过第二接口接收 I/O 请求，并根据确定的峰值功率管理策略控制存储器处理 I/O 请求。

本申请实施例提供的包括主机和存储系统的系统，能够实现上述实施例中对系统的控制方法，具体可参见上述实施例的内容，此处不在进行赘述。本申请实施例提供的系统中，主机可以将所支持的峰值功率能力对应的标识发送至存储控制器。存储控制器可以根据接收到的标识，确定与主机的峰值功率能力匹配峰值功率管理策略，然后根据确定的峰值功率管理策略处理 I/O 请求。这样，存储控制器可以根据主机的峰值功率能力调整峰值功率管理策略，无需提前限制存储系统的存储性能，能够使存储系统性能得到充分的发挥。

图 7 示出了根据本公开的一些方面的包括外围电路的示例性存储器 700 的示意电路图。该存储器 700 可以是上述实施例中存储系统中包括的存储器，如可以是图 1 至图 5 中所示的存储器。

存储器 700 可以包括存储单元阵列器件 701 和耦合到存储单元阵列器件 701 的外围电路 702。存储单元阵列器件 701 可以是 NAND 闪存存储单元阵列，其中，存储单元 706 以 NAND 存储串 708 的阵列的形式提供，每个 NAND 存储串

708 在衬底（未示出）上方垂直地延伸。在一些实施方式中，每个 NAND 存储串 708 包括串联耦合并且垂直地堆叠的多个存储单元 706。每个存储单元 706 可以保持连续模拟值，例如，电压或电荷，其取决于在存储单元 706 的区域内捕获的电子的数量。每个存储单元 706 可以是包括浮栅晶体管的浮栅类型的存储单元，或者是包括电荷捕获晶体管的电荷捕获类型的存储单元。

在一些实施方式中，每个存储单元 706 是具有两种可能的存储态并且因此可以存储一位数据的单级单元（SLC）。例如，第一存储态“0”可以对应于第一电压范围，并且第二存储态“1”可以对应于第二电压范围。在一些实施方式中，每个存储单元 706 是能够在多于或等于四个的存储态中存储多于单个位的数据的多级单元（MLC）。例如，MLC 可以每单元存储两位，每单元存储三位（又被称为三级单元（TLC）），或者每单元存储四位（又被称为四级单元（QLC））。每个 MLC 可以被编程为采取可能的标称存储值的范围。在一个示例中，如果每个 MLC 存储两位数据，则可以通过将三个可能的标称存储值之一写入单元来将 MLC 从擦除状态编程为呈现三个可能的存储态之一，第四个标称存储值可用于擦除状态。

如图 7 中所示，每个 NAND 存储串 708 可以包括在其源极端处的源极选择栅极（SSG）710 和在其漏极端处的漏极选择栅极（DSG）712。SSG710 和 DSG 712 可以被配置为在读取和编程处理期间激活选定的 NAND 存储串 708（阵列的列）。在一些实施方式中，同一块 704 中的 NAND 存储串 708 的源极通过同一源极线（SL）714（例如，公共 SL）耦合。换句话说，根据一些实施方式，同一块 704 中的所有 NAND 存储串 708 具有阵列公共源极（ACS）。根据一些实施方式，每个 NAND 存储串 708 的 DSG 712 耦合到相应的位线 716，可以经由输出总线（未示出）从位线 716 读取或写入数据。在一些实施方式中，每个 NAND 存储串 708 被配置为通过经由一个或多个 DSG 线 713 将选择电压（例如，高于具有 DSG 712 的晶体管的阈值电压）或取消选择电压（例如，0V）施加到相应的 DSG 712 和/或通过经由一个或多个 SSG 线 715 将选择电压（例如，高于具有 SSG 710 的晶体管的阈值电压）或取消选择电压（例如，0V）施加到相应的 SSG 710 而被选择或被取消选择。

如图 7 中所示，存储单元阵列器件 701 包括多个块 704，每个块 704 包括多个 NAND 存储串 708，多个块 704 的每一个可以具有公共源极线 714（例如，耦

合到地)。在一些实施方式中,每个块 704 是用于擦除操作的基本数据单位,即,同一块 704 上的所有存储单元 706 同时被擦除。为了擦除选定块 704a 中的存储单元 706,可以用擦除电压 (Vers) (例如,高正电压 (例如, 20V 或更高)) 偏置耦合到选定块 704a 以及与选定块 704a 在同一面中的未选定块 704b 的源极线 714。应当理解,在一些示例中,可以在半块级、在四分之一块级或者在具有任何合适数量的块或块的任何合适的分数的级执行擦除操作。相邻 NAND 存储串 708 的存储单元 706 可以通过字线 718 耦合,字线 718 选择存储单元 706 的哪一行受读取和编程处理的影响。在一些实施方式中,每个字线 718 耦合到多个存储单元 706。每个字线 718 可以包括在相应页 720 中的每个存储单元 706 处的多个控制栅极 (栅极电极) 以及耦合控制栅极的栅极线。

在本申请实施例中,可以根据存储器中包括的存储单元的具体类型设置与不同主机支持的峰值功率能力匹配的峰值功率管理策略,以使存储器在运行过程中的功率不超出供电主机的峰值功率。

在本申请中,术语“第一”和“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。术语“至少一个”是指一个或多个,术语“多个”指两个或两个以上,除非另有明确的限定。

以上所述仅为本申请的示例性实施例,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1.一种系统，其特征在于，包括主机和存储系统，所述主机被配置有第一接口，所述存储系统包括存储控制器，所述存储控制器被配置有第二接口，所述主机和所述存储系统通过所述第一接口和所述第二接口耦接并实现信息交互；其中，

所述主机被配置为通过所述第一接口发送用于指示所述主机所支持的峰值功率能力的标识；

所述存储控制器被配置为通过所述第二接口接收所述标识，根据所述标识确定峰值功率管理策略。

2.根据权利要求1所述的系统，其特征在于，所述主机包括电源管理单元，所述电源管理单元用于向所述存储系统供电，所述标识用于指示所述电源管理单元所支持的峰值功率能力。

3.根据权利要求2所述的系统，其特征在于，所述标识用于指示所述电源管理单元按照支持的峰值功率能力能够向所述存储系统提供电流的大小。

4.根据权利要求3所述的系统，其特征在于，所述电源管理单元按照支持的峰值功率能力能够向所述存储系统提供的电流包括 I_{cc} 和/或 I_{ccq} 。

5.根据权利要求1所述的系统，其特征在于，所述存储控制器中设置有默认的峰值功率管理策略；

所述存储控制器被配置为在确定峰值功率管理策略后，将所述默认的峰值功率管理策略替换为所述确定的峰值功率管理策略。

6.根据权利要求1至5任一项所述的系统，其特征在于，所述峰值功率管理策略包括控制所述存储系统运行的参数。

7.根据权利要求6所述的系统，其特征在于，所述参数包括时钟频率、闪存存储器 NAND 的平行度、I/O 请求的操作时延中的至少一个。

8.根据权利要求1至5任一项所述的系统，其特征在于，所述存储系统为闪存通用存储 UFS 存储系统，所述第一接口和第二接口为 UFS 接口。

9.根据权利要求8所述的系统，其特征在于，所述标识被携带在所述 UFS 数据包的扩展字段中。

10.根据权利要求2至5任一项所述的系统，其特征在于，所述电源管理单

元为电源管理芯片 PMIC。

11.根据权利要求 1 至 5 任一项所述的系统，其特征在于，所述存储控制器还被配置为在接收到所述标识后，通过所述第二接口发送响应消息，所述响应消息用于指示所述存储控制器已收到所述标识；

所述主机还被配置为通过所述第一接口接收所述响应消息。

12.根据权利要求 1 至 5 任一项所述的系统，其特征在于，所述主机还被配置为通过所述第一接口发送 I/O 请求；

所述存储控制器还被配置为通过所述第二接口接收所述 I/O 请求，并根据确定的峰值功率管理策略控制所述存储器处理所述 I/O 请求。

13.一种主机，其特征在于，所述主机被配置有第一接口，所述主机通过所述第一接口与存储系统中存储控制器的第二接口耦接并实现信息交互；

所述主机被配置为通过所述第一接口向所述存储控制器的第二接口发送标识，所述标识用于指示所述主机所支持的峰值功率能力，并通过所述第一接口接收所述存储控制器发送的响应消息，所述响应消息用于指示所述存储控制器已收到所述标识。

14.根据权利要求 13 所述的主机，其特征在于，所述主机包括电源管理单元，所述电源管理单元用于向所述存储系统供电，所述标识用于指示所述电源管理单元所支持的峰值功率能力。

15.根据权利要求 14 所述的主机，其特征在于，所述标识用于指示所述电源管理单元按照支持的峰值功率能力能够向所述存储系统提供电流的大小。

16.根据权利要求 15 所述的主机，其特征在于，所述电源管理单元按照支持的峰值功率能力能够向所述存储系统提供的电流包括 I_{cc} 和/或 I_{ccq} 。

17.根据权利要求 13 至 16 任一项所述的主机，其特征在于，所述主机还被配置为通过所述第一接口向所述存储控制器的第二接口发送 I/O 请求。

18.根据权利要求 13 至 16 任一项所述的主机，其特征在于，所述存储系统为闪存通用存储 UFS 存储系统，所述第一接口为 UFS 接口，所述标识携带在 UFS 数据包的扩展字段中。

19.根据权利要求 14 至 16 任一项所述的主机，其特征在于，所述电源管理单元为电源管理芯片 PMIC。

20.一种存储系统，其特征在于，所述存储系统包括存储控制器和存储器，所述存储控制器被配置有第二接口，所述存储控制器通过所述第二接口与主机的第一接口耦接并实现信息交互；

所述存储控制器被配置为通过所述第二接口接收所述主机通过第一接口发送的用于指示所述主机所支持的峰值功率能力的标识，根据所述标识确定峰值功率管理策略；

所述存储控制器被配置为根据确定的峰值功率管理策略控制所述存储器处理 I/O 请求。

21.根据权利要求 20 所述的存储系统，其特征在于，所述存储控制器中设置有默认的峰值功率管理策略；

所述存储控制器被配置为在确定峰值功率管理策略后，将所述默认的峰值功率管理策略替换为所述确定的峰值功率管理策略。

22.根据权利要求 20 或 21 所述的存储系统，其特征在于，所述峰值功率管理策略包括控制所述存储系统运行的参数。

23.根据权利要求 22 所述的存储系统，其特征在于，所述参数包括时钟频率、闪存存储器 NAND 的平行度、I/O 请求的操作时延中的至少一个。

24.根据权利要求 20 或 21 所述的存储系统，其特征在于，所述存储系统为闪存通用存储 UFS 存储系统，所述第二接口为 UFS 接口，所述标识携带在 UFS 数据包的扩展字段中。

25.根据权利要求 20 或 21 所述的存储系统，其特征在于，所述存储控制器还被配置为在接收到所述标识后，通过所述第二接口发送响应消息，所述响应消息用于指示所述存储控制器已收到所述标识。

26.一种系统的控制方法，其特征在于，所述系统包括主机和存储系统，所述主机被配置有第一接口，所述存储系统包括存储控制器，所述存储控制器被配置有第二接口，所述主机和所述存储系统通过所述第一接口和所述第二接口耦接并实现信息交互，所述方法包括：

所述主机通过所述第一接口发送用于指示所述主机所支持的峰值功率能力的标识；

所述存储控制器通过所述第二接口接收所述标识；

所述存储控制器根据所述标识确定与所述峰值功率能力匹配的峰值功率管理策略。