

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G06F 12/14

G06F 12/16



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03121296.4

[43] 公开日 2004 年 10 月 6 日

[11] 公开号 CN 1534490A

[22] 申请日 2003.3.31 [21] 申请号 03121296.4

[71] 申请人 联想（北京）有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地信息产业基地创业路 6 号

[72] 发明人 周 亮 刘 毅

[74] 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

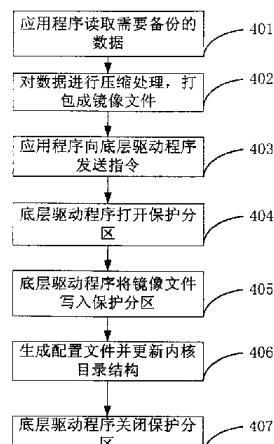
代理人 王 琦

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称 一种计算机硬盘数据恢复和备份的实现方法

### [57] 摘要

本发明公开了一种计算机硬盘信息的备份和恢复的方法，包括：预先在硬盘高端划分出保护分区，并将对保护分区进行操作的代码写入计算机操作系统的硬盘读写驱动程序；在操作系统的应用程序环境中接收到执行信息备份或恢复的命令后，硬盘读写驱动程序打开保护分区，在保护分区完成具体的信息备份或恢复操作的操作之后关闭保护分区。同时，本发明在保护分区的内核中嵌入了对备份文件进行组织和管理的程序代码。使用本发明可以直接在常规操作系统下执行文件级的备份和恢复操作，因此本发明对于用户的使用来说更方便，并且更灵活。



1. 一种计算机硬盘信息的备份和恢复的方法，包括如下步骤：
  - a. 预先在硬盘高端划分出保护分区，并将对保护分区进行打开和关闭操作的代码写入计算机操作系统的硬盘读写驱动程序；
  - b. 接收到执行信息备份或恢复的命令后，硬盘读写驱动程序打开保护分区，并在保护分区完成信息备份或恢复的操作之后关闭保护分区。
- 5 2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征是，对于源代码公开的操作系统，步骤 a 的写入是在硬盘读写驱动程序的现有源代码的基础上添加对保护分区进行操作的代码。
- 10 3. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征是，对于源代码未公开的操作系统，步骤 a 的写入是重新编制包含对保护分区进行操作的代码的硬盘读写驱动程序，然后使用重新编制的硬盘读写驱动程序代替原有的硬盘读写驱动程序。
- 15 4. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征是，所述操作系统是 Windows 操作系统，在步骤 a 中利用配合该操作系统提供的驱动程序规范和驱动程序开发工具包并遵循保护分区的技术规范重新编制硬盘读写驱动程序。
5. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征是，在步骤 a 中采用 ATA-5 规范划分保护分区，所述保护分区至少包括内核和数据备份区，并在内核部分嵌入在数据备份区中进行硬盘信息恢复和备份的程序代码，以及对数据备份区的备份文件进行组织和管理的程序代码。
- 20 6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征是，所述组织和管理至少包括记录扇区分布信息、记录所有备份文件的目录结构信息、以及记录数据备份区的每一个文件的至少包括存储位置和文件属性的配置信息。
7. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征是，所述存储位置信息至少包括起始扇区信息，所述文件属性信息至少包括文件大小和创建日期信息。
- 25 8. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征是，步骤 b 中进一步包括对需要进行备份的大于等于 1 个文件进行压缩处理，并打包为一个镜像文件，然后向硬

---

盘读写驱动程序发送一个执行备份的命令；所述备份操作包括将所述镜像文件写入数据备份区预留的备份空间，并生成一个至少记录该镜像文件的起始扇区、文件大小和创建日期的文件属性信息的配置文件，并更新内核中的目录结构信息。

5 9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征是，所述镜像文件包括一个文件头，所述文件头记录了备份文件中各个子文件的文件属性信息，以及压缩方式和重新组织方式信息。

10 10. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征是，步骤 b 中硬盘读写驱动程序打开保护分区之前进一步包括接收一个显示内核备份文件目录结构的命令，在打开保护分区之后进一步包括：读取保护分区内的目录结构信息，并将所述信息显示在计算机屏幕上，然后记录由用户选择的需要恢复的文件信息；所述恢复操作包括定位该文件信息对应的通过压缩打包而形成的镜像文件，并将该镜像文件以及配置时生成的配置文件发送给硬盘读写驱动程序；在关闭保护分区之后进一步包括对镜像文件进行解压缩并存储到可见硬盘分区的步骤。

15 11. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征是，打开保护分区时进一步执行加密或防病毒操作。

12. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征是，在步骤 a 和步骤 b 之间进一步包括如下步骤：

20 利用硬件触发使主板上电并启动 BIOS，同时在硬件内的记录装置中根据硬件触发方式存储计算机启动方式信息，所述计算机启动方式信息至少包括表示启动常规操作系统的信息和表示启动嵌入式操作系统的信息；

25 BIOS 从记录装置中读取并判断所述计算机启动方式信息，如果是表示启动常规操作系统，则执行步骤 b，如果是表示启动嵌入式操作系统，则 BIOS 操作硬盘保护分区，装载嵌入操作系统内核，然后启动恢复/备份功能，进行恢复/备份处理。

## 一种计算机硬盘数据恢复和备份的实现方法

### 技术领域

5 本发明涉及硬盘数据安全技术，具体涉及一种计算机硬盘内数据恢复和  
备份的实现方法。

### 背景技术

随着信息化的发展和计算机的普及，人们在日常的生活和工作中越来越离不开计算机这种有效的工具，与此相对应，对用户来说非常重要的大量用户数据存储在计算机的硬盘空间内。而随着计算机的发展，计算机病毒也日益泛滥，这对计算机硬盘的安全性带来了严峻的考验。除了计算机病毒之外，  
10 譬如用户的误操作或系统崩溃等等其他因素，都有可能造成用户极为重要的数据、文件丢失或损坏，从而给用户带来极大的损失。因此，如何切实有效地保护和恢复用户数据成为计算机用户关注的热点。综合目前的技术状况，  
15 常规的计算机硬盘信息的恢复和备份的方法主要包括如下几种：

方法一：通过备份硬盘进行恢复和备份。使用这种方法时需要在计算机内除了用来存储操作系统和用户数据的硬盘之外，再设置一个用于备份该硬盘数据的备份硬盘。这种方法虽然可以完全备份所有的用户数据，可靠性高，但是单独设置一个硬盘会增加用户的经济负担，同时这需要修改基本输入输出系统（BIOS）的设置，需要一定的计算机专业知识，对于一般用户而言不容易操作，因此显得不够方便。  
20

方法二：使用光盘或软盘进行备份和恢复。使用这种方法时，计算机厂商在计算机出厂时直接设置一张利用光盘或软盘作为载体的恢复盘，并保留了计算机在出厂时的操作系统和应用软件数据。当用户的计算机系统崩溃时，用户可以直接使用恢复盘将计算机恢复到出厂时的状态。这种方法虽然  
25

易于使用，但是恢复盘是以附加物形式提供的，用户必须妥善保存，一旦丢失就不能再进行恢复，因此对用户来说也并不方便。同时，使用这种方法只能将计算机恢复到出厂时的设置，不能做到适时备份和恢复，具有很大的局限性。

5 方法三：通过在同一硬盘建立不同分区进行备份和恢复。目前一些诸如 GHOST 等硬盘分区软件可以对硬盘进行分区，然后在新建立的分区保存备份数据，如果其他分区的数据遭到破坏，可以利用备份分区内的数据进行恢复。这种方法虽然可操作性强，但是由于新建立的备份分区和其它数据位于同一个硬盘中，并不能完全免除计算机病毒或者其他操作的影响，同样可能 10 被破坏，同时这些备份文件可以轻易地被访问或删除，因此安全性和可靠性较差。

方法四：单纯基于 BIOS 进行备份和恢复。在本申请人的名称为“硬盘数据备份与恢复方法”、中国专利申请号为 01134778.3 的发明专利申请中提出了一种单纯基于 BIOS 进行备份和恢复的方法，在这种方法中，控制计算机实现数据备份及恢复的程序固定设置在 BIOS 芯片中，用户在 BIOS 启动过程中可以按下备份热键进入备份功能菜单，或者按下恢复热键进入恢复功能菜单，从而分别进行系统备份或系统恢复工作。这种方法的可靠性和安全性不容置疑，但它却具有两个缺点：首先，用户在实际操作时比较麻烦，因为只有在 BIOS 启动的时候用户才能按下相应热键，也只有在 BIOS 启动的时候计算机才能响应相关备份和恢复的操作，由于 BIOS 启动的时间很短，因此经常会出现用户开始按键的时间超过了预定时间，从而使计算机不再对用户所按的热键进行响应，用户要进行系统恢复或备份则必须重新启动计算机，对用户来说很不方便。第二，在这种方法中实现数据备份及恢复的程序是固定设置在 BIOS 芯片中的，如果要更改软件，必须整个更换 BIOS 芯片， 20 对于软件修改或升级来说非常不方便，因此也限制了这种方法的使用。

方法五：基于 BIOS 和保护分区实现恢复和备份。在本申请人的名称为

“计算机硬盘内信息恢复和备份的实现方法”、中国专利申请号为02104483.X的另一篇发明专利申请中提出了基于BIOS和保护分区实现恢复和备份的方法。这种方法克服了方法四的缺点，实现恢复和备份的程序代码不是固定设置在BIOS芯片，而是设置在一个不同于常规操作系统的嵌入式操作系统中。当计算机启动时，可以直接进入嵌入式操作系统，执行相应的程序代码，从而实现恢复和备份。这种方法只能实现整个分区的磁道对磁道的备份方式，而不能灵活地备份某一个或几个文件，因此其功能大受限制。而且这种方法对于BIOS和嵌入式操作系统内核具有很强的依赖性，在使用上必须在关机状态下进行或者重新启动计算机，对用户来说并不是很方便。

综上所述，目前虽然提出了多种硬盘恢复/备份的方法，但是它们各自具有一定的缺陷，在这几种方法中，第五种方法的安全性和可靠性最高，但是在用户易用性方面仍然存在很大的缺陷，对用户来说使用这种方法并不方便。

### 发明内容

有鉴于此，本发明的目的是提供一种更易于使用的计算机硬盘内信息恢复和备份的方法。

本发明的上述目的是通过如下的技术方案予以实现的：

一种计算机硬盘信息的备份和恢复的方法，包括如下步骤：

- a. 预先在硬盘高端划分出保护分区，并将对保护分区进行打开和关闭操作的代码写入计算机操作系统的硬盘读写驱动程序；
- b. 接收到执行信息备份或恢复的命令后，硬盘读写驱动程序打开保护分区，并在保护分区完成信息备份或恢复的操作之后关闭保护分区。

在上述方法中，对于源代码公开的操作系统，步骤a的写入是在硬盘读写驱动程序的现有源代码的基础上添加对保护分区进行操作的代码；对于源代码未公开的操作系统，步骤a的写入是重新编制包含对保护分区进行操作的代码的硬盘读写驱动程序，然后使用重新编制的硬盘读写驱动程序代替原有的硬盘

读写驱动程序。其中，源代码未公开的操作系统可以是 Windows 操作系统，在步骤 a 中利用配合该操作系统提供的驱动程序规范和驱动程序开发工具包并遵循保护分区的技术规范重新编制硬盘读写驱动程序。

在上述方法中，在步骤 a 中采用 ATA-5 规范划分保护分区，保护分区至少包括内核和数据备份区，并在内核部分嵌入在数据备份区中进行硬盘信息恢复和备份的程序代码，以及对数据备份区的备份文件进行组织和管理的程序代码。这里的组织和管理至少包括记录扇区分布信息、记录所有备份文件的目录结构信息、以及记录数据备份区的每一个文件的至少包括存储位置和文件属性的配置信息。并且，存储位置信息至少包括起始扇区信息，文件属性信息至少包括文件大小和创建日期信息。

在上述方法中，在步骤 b 中进一步包括对需要进行备份的大于等于 1 个文件进行压缩处理，并打包为一个镜像文件，然后向硬盘读写驱动程序发送一个执行备份的命令；备份操作包括将镜像文件写入数据备份区预留的备份空间，并生成一个至少记录该镜像文件的起始扇区、文件大小和创建日期的文件属性信息的配置文件，并更新内核中的目录结构信息。其中镜像文件包括一个文件头，文件头记录了备份文件中各个子文件的文件属性信息，以及压缩方式和重新组织方式信息。

在上述方法中，在步骤 b 中硬盘读写驱动程序打开保护分区之前进一步包括接收一个显示内核备份文件目录结构的命令，在打开保护分区之后进一步包括：读取保护分区内的目录结构信息，并将该信息显示在计算机屏幕上，然后记录由用户选择的需要恢复的文件信息；恢复操作包括定位该文件信息对应的通过压缩打包而形成的镜像文件，并将该镜像文件以及配置时生成的配置文件发送给硬盘读写驱动程序；在关闭保护分区之后进一步包括对镜像文件进行解压缩并存储到可见硬盘分区的步骤。

在上述方法中，打开保护分区时可以进一步执行加密或防病毒操作。

在上述方法中，在步骤 a 和步骤 b 之间进一步包括如下步骤：

利用硬件触发使主板上电并启动 BIOS，同时在硬件内的记录装置中根据硬件触发方式存储计算机启动方式信息，其中计算机启动方式信息至少包括表示启动常规操作系统的气息和表示启动嵌入式操作系统的气息；

5 BIOS 从记录装置中读取并判断计算机启动方式信息，如果是表示启动常规操作系统，则执行步骤 b，如果是表示启动嵌入式操作系统，则 BIOS 操作硬盘保护分区，装载嵌入操作系统内核，然后启动恢复/备份功能，进行恢复/备份处理。

从本发明的技术方案可以看出，由于修改了操作系统底层的硬盘读写驱动程序，使其可以直接在常规操作系统对保护分区进行打开、关闭和读写等 10 操作，从而使用户可以不用重新开机就可以执行硬盘信息的备份和恢复，因此在实现上更加方便。在常规操作系统下对保护分区进行操作时，可以同时利用加密和防病毒等技术，因此在方便操作的同时，并不会降低硬盘数据保护的安全性和可靠性。

其次，同样是利用保护分区进行数据备份和恢复，在以前的技术中只能 15 进行磁道对磁道的拷贝动作，无法对备份数据在保护分区下进行重新组织与管理，或者只能进行简单的压缩和标记，在恢复时也只能按照备份时所记录的数据源在磁盘上的物理地址进行操作，这样无论是备份还是恢复都受到很大的限制，并且当硬盘进行重新分区和调整后就无法正常恢复。本发明在保护分区内核嵌入对数据备份区文件进行组织和管理的代码，这样能够对备份 20 数据以类似于文件系统管理文件的方式进行管理与组织，使用户能够访问详细的备份文件信息，同时可以自如地以文件为单位任意恢复到可见分区的指定路径下，而不受分区调整或备份源选取的限制，这大大地超越了磁道拷贝方式，使用户可以更灵活地对某一个文件或部分文件进行备份和恢复，在使用上更灵活和方便。

25 附图说明

图 1 是本发明的硬盘保护分区架构示意图；

- 图 2 是本发明的硬盘保护分区的规划示意图；  
图 3 是本发明操作系统下恢复和备份功能系统框图；  
图 4 是本发明操作系统下对保护分区的写操作流程图；  
图 5 是本发明操作系统下对保护分区的读操作流程图；  
5 图 6 是本发明结合嵌入式操作系统下的备份和恢复方法的总体流程图。

### 具体实施方式

下面结合附图和具体实施方式对本发明进行更详细的说明。

为了实现对硬盘内信息的高级别的保护，本发明依然采用了公知技术 ATA-5 及其以后规范中的“Host Protected Area”功能在硬盘高端划分出用于保存备份信息的保护分区。这样对于整个系统而言，硬盘空间由如图 1 所示的两部分组成，一部分是正常的硬盘空间，即在操作系统下可以显示的分区；另一部分是保护分区，它在常规的操作系统下是不可见的，只能通过特殊的手段才能打开和修改，因而具有非常高的安全性。这样硬盘空间在物理上表现为一个硬盘，而在逻辑上则表现为两个硬盘。  
10

15 图 1 所示的保护分区包括三部分：内核、出厂备份区以及数据备份区。其中内核嵌入了文件备份功能和系统分区备份功能的代码，以及恢复功能的代码，而且还可以包含执行其他功能的代码。出厂备份区用来存储用户的系统分区备份文件，也就是厂家出厂时的硬盘数据信息。与该区域相邻的数据备份区则用来作为备份文件的存储空间，其大小可以根据需要通过应用程序进行调整，从而有效保护用户使用的权限。同时，本发明也提供了卸载保护分区的功能，从而可以在整个硬盘空间中释放出不可见的保护分区为可见的硬盘空间。  
20

25 保护分区架构如图 2 所示，在图 2 中可以看到，保护分区是从硬盘的高端开始划分，也就是从硬盘最后的磁道开始划分，并且依然采取以扇区为单位的组织形式。下面以几个扇区为例说明保护分区内数据备份区域的组织与管理。这里把物理硬盘的扇区与备份数据的扇区相对应。考虑到数据备份区

大小可以通过应用程序进行改变，因此对于整个保护分区的规划而言，其大小是可变的。而对于一块确定的硬盘而言，备份数据 1-1 扇区的位置是固定并可以确定的，那么对于整个数据的备份区的架构可以以其为基准。

在确定了备份数据区 1-1 扇区的位置之后，确定整个数据备份区域的大小，然后就可以按照如图 2 所示的方式确定备份区每一个扇区的位置。在内核部分记录下该区域扇区分布的情况，这样就将整个备份区的所有扇区有效地组织与管理起来了。除了建立起扇区的索引信息，内核中同时要记录备份区下每一个文件的存储位置和其它一些信息，这类似于一种目录结构，会记录下每个文件的起始扇区、文件大小、创立日期等等一些属性。通过上述方式，我们实现了对保护分区数据的管理与组织。例如用户选定要备份的文件将会被打包成一个映像文件，该映像文件写入保护分区时，保护分区的内核会同时生成一个配置文件，用来记录该映像文件的一些必要信息，例如创立日期、文件名称及相关属性、文件大小的校验以及在备份区的存储位置等。这样，内核中的目录结构通过这些配置信息就可以方便地管理每一个映像文件了。

由于目前保护分区对于常规操作系统来说是不可见的，换句话说，目前的常规操作系统的硬盘读写驱动程序只能对硬盘的可见分区进行操作，而没有提供对硬盘中的保护分区进行任何操作的功能。因此，在按照上述方法建立了保护分区之后，接下来需要开发相应的驱动程序，从而实现在常规操作系统下对保护分区的读写操作。

图 3 是本发明进行恢复和备份功能系统框图。从图 3 可以看出，整个功能系统可以分为文件处理模块、数据处理模块和操作保护分区模块，其中文件处理模块主要用于搜集用户信息，数据处理模块主要用于对数据进行压缩和打包等操作，而操作保护分区模块则直接用于和保护分区进行数据和命令传送。在备份和恢复的过程中可以在数据处理模块或者操作保护分区模块进行加密和防病毒等操作，本发明的重点在于修改了操作保护分区模块。

首先，根据建立保护分区所采用的 ATA-5 规范开发实现保护分区的打开、关闭操作的程序代码，并将这部分代码加入到操作系统底层对硬盘读写进行控制的驱动程序中。也就是说，这部分驱动程序全面接管了所有对硬盘的读写操作，无论是对正常状态下可见的硬盘分区还是对保护分区的操作都使用这部分驱动程序。同时还可以采用加密、防病毒以及访问结束后立即关闭保护分区等技术手段加强安全性，这些手段对于本领域技术人员来说都很容易实现，因此不进行详细说明。

在实际情况中，对于源代码公开的操作系统，例如 Linux 等，可以直接对操作系统底层的硬盘读写驱动程序进行修改，加入对保护分区进行修改的代码。而对于未公开源代码的操作系统，例如现在最常见的 Windows 操作系统，由于它没有公开整个操作系统的源代码，因此也得不到硬盘读写驱动程序的源代码，从而不能直接在此基础上进行修改。在这种情况下，上述过程其实需要重新编制一套完整的硬盘读写驱动程序。

在重新编制完整的硬盘读写驱动程序时，需要利用配合 Windows 操作系统配套提供的驱动程序规范和驱动程序开发工具包，而且需要遵循保护分区技术所使用的 ATA-5 规范。在 ATA-5 规范中规定了如何打开和关闭保护分区，因此利用这些规定，即可开发出对保护分区进行打开、关闭等操作的代码，这里的开发工具可以使用 C 语言或者汇编语言等程序语言，至于具体的开发过程对于本领域的编程人员来说并不困难，因此这里不再详细介绍。

这里需要强调的是，重新编制硬盘读写驱动程序的目的在于编制打开和关闭保护分区的代码，从而使保护分区在常规操作系统下也是可见并且可以操作的，这样操作系统可以像操作可见分区一样，对保护分区执行相同的读写等操作，因而实现了在常规操作系统下进行文件备份和恢复的目的。

在重新编制了完整的硬盘读写驱动程序之后，用新的硬盘读写驱动程序代替 Windows 自带的硬盘读写驱动程序，从而全面接管了对硬盘的底层操作。这样，在常规的诸如 Windows 的操作系统环境下，也可以对硬盘空间

内的保护分区进行读写等操作，从而在不损害数据备份的安全性和可靠性的前提下，能够更加方便地进行数据备份和恢复。

在修改了硬盘读写驱动程序之后，下面参考图 4 详细说明本发明的硬盘数据备份的方法。

5 首先，应用程序在步骤 401 读取需要备份的数据，然后在步骤 402 对数据进行重新组织和压缩等数据处理，将处理后的数据打包制成一个镜像文件，这个镜像文件包含有文件头，文件头记录了备份文件中各个子文件或子文件夹的相关属性信息以及如何进行压缩和重新组织等信息。

在步骤 403，和操作系统底层硬盘读写驱动程序配套开发和使用的应用  
10 程序与操作系统底层的硬盘读写驱动程序通讯。然后底层的硬盘读写驱动程序在步骤 404 执行相应指令，打开保护分区，在这个过程中，可以采用加密和防病毒等技术提高操作的安全性。在步骤 405，硬盘读写驱动程序将前面建立的镜像文件写入保护分区预留的备份空间中，在步骤 406，保护分区内核的代码生成配置文件，配置文件记录了镜像文件的相关信息属性，并在内  
15 核目录结构中更新注册。在完成了上述步骤之后，即将硬盘内的需要备份的数据备份到了保护分区之中。在步骤 407，硬盘读写驱动程序关闭保护分区。

通过上述步骤，用户可以将硬盘内的数据通过文件的方式备份到保护分区，下面结合图 5 详细说明如何从保护分区进行文件恢复。

在步骤 501，操作系统下的应用程序给底层硬盘读写驱动程序发送一个  
20 显示备份数据信息的指令，在步骤 502，硬盘读写驱动程序打开保护分区，从保护分区内核读取目录结构信息。在步骤 503，应用程序以列表或者文件树等形式将数据备份区内的内容和备份文件的详细数据信息显示给用户。在步骤 504，用户可以从显示的信息中选择需要恢复的文件或者选择需要恢复的某次备份，应用程序记录用户的选择信息。

25 在步骤 505，应用程序给硬盘读写驱动程序发送一个执行恢复的命令，驱动程序接收到该命令后，在步骤 506 向保护分区发送一个恢复命令。在步

骤 507，保护分区内核代码在所有的备份信息中查找并定位用户进行恢复所需要的镜像文件。

在步骤 508，底层驱动程序对保护分区执行读操作，从保护分区中读取上一步所定位的镜像文件。然后在步骤 509，底层驱动程序关闭保护分区。

5 在步骤 510，应用程序解压缩该镜像文件，并在步骤 511 将其包含的具体数据写入到用户指定的可见分区的路径。至此，完成了数据的恢复过程。

在实际应用本发明时，既可以单独在操作系统下使用，也可以和基于 BIOS 以及保护分区的方法配合使用。图 6 示出了后一种情况的总体流程图。

从图 6 可以看出，在计算机启动时，BIOS 首先判断计算机启动模式，如果是进入嵌入式操作系统，则 BIOS 操作 ATA-5 保护分区，载入嵌入式操作系统内核，然后执行该内核内的备份和恢复代码，实现磁道对磁道方式的备份和恢复。如果计算机启动模式表示启动常规操作系统，则可以在常规操作系统下按照图 4 和图 5 所示的步骤进行文件级的备份和恢复。

可以理解，上述说明只是对本发明精神的展示，并不用以限制本发明的  
15 保护范围。

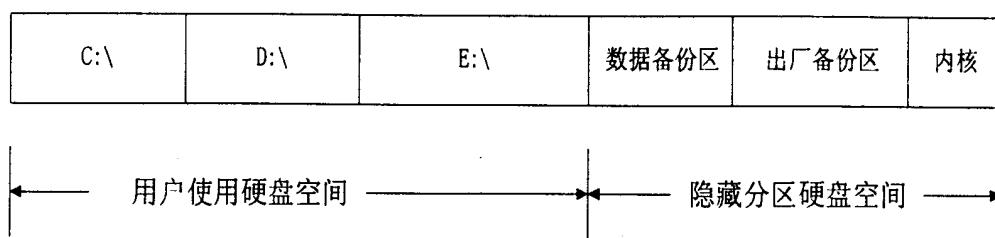


图 1

硬盘扇区	39000001 扇区	39000002 扇区	39000003 扇区	39000004 扇区	39000005 扇区
备份数据 扇区	备份数据 1-2 扇区	备份数据 1-3 扇区	备份数据 1-4 扇区	备份数据 1-5 扇区	备份数据 1-1 扇区

图 2

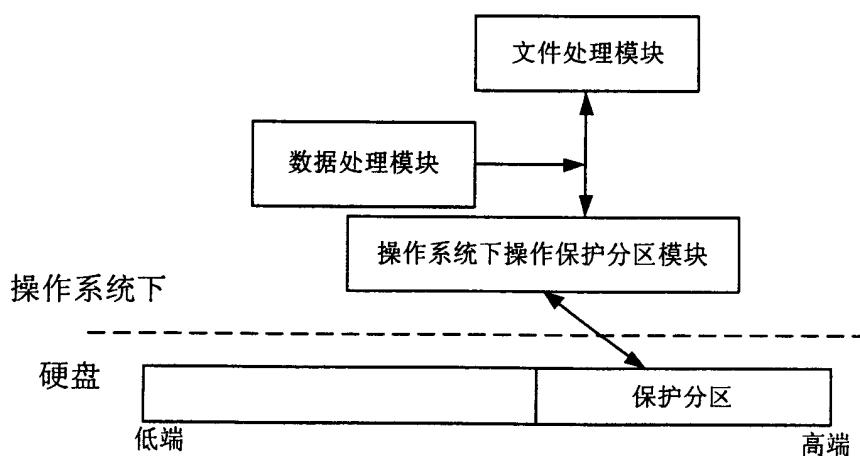


图 3

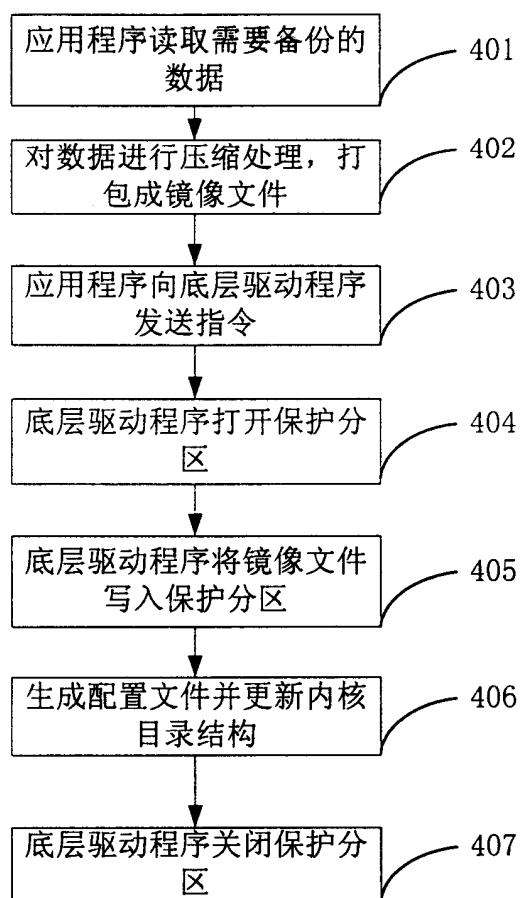


图 4

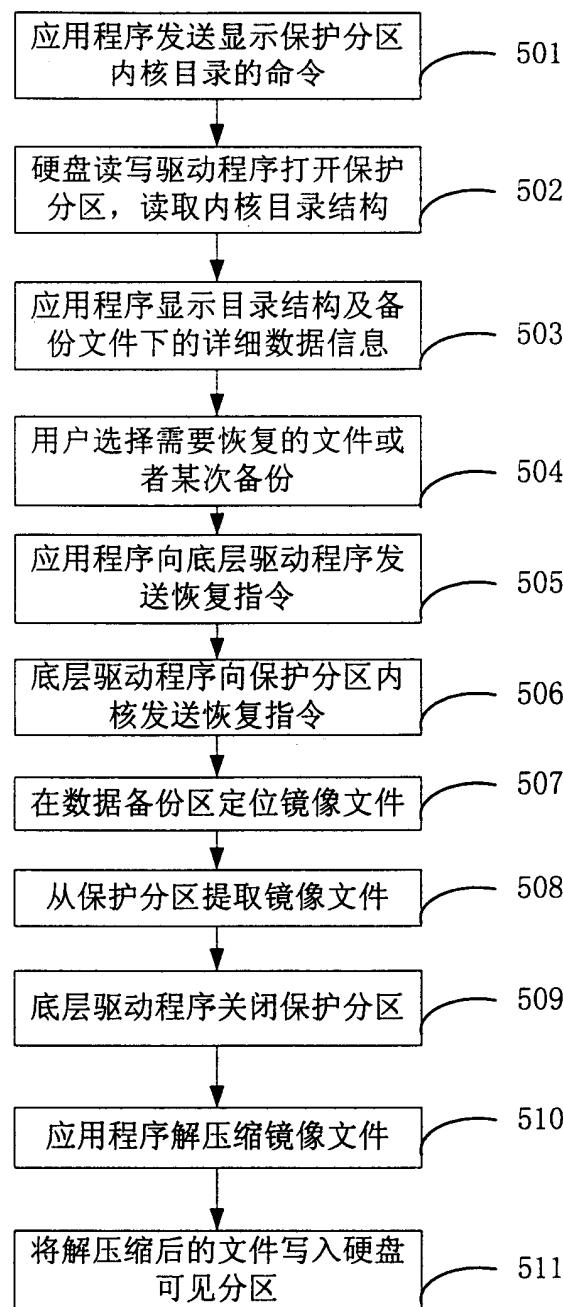


图 5

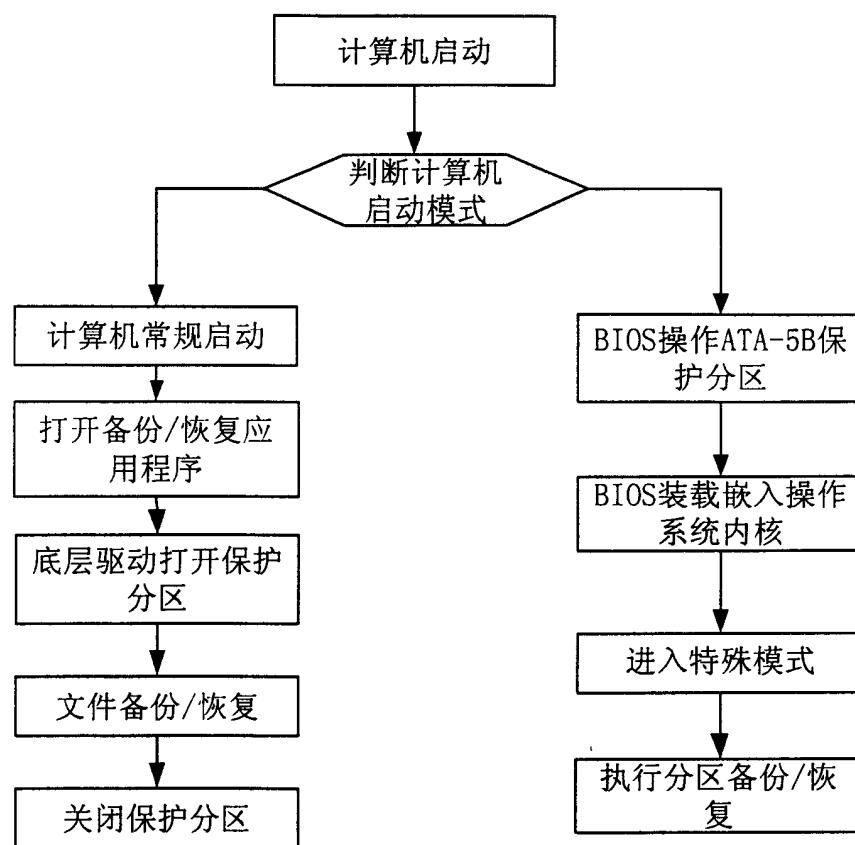


图 6