



## 技术资料

# Seagate® PowerChoice™ 技术为您的硬盘带来前所未有的节能性和灵活性

### 简介

目前, 愈发严峻的经济形势不断给企业 IT 投资带来压力, 但这种趋势下却出现了一个例外。根据 Gartner, Inc. 公司的调查, 总体来说, 在存储方面的支出增长比 IT 预算方面的增长几乎快 3 倍。Gartner 副总裁 John Monroe 说, 从 2007 年到 2011 年, 存储方面的支出每年将增长 7% 以上, 而年度 IT 预算的增长仅为 2.5%。

然而, 对更多容量和更快处理速度的迫切需求使得在存储方面的支出不断增长的同时, 各种规模的公司都在尽力削减 IT 能源方面的支出。Gartner 副总裁 John Monroe 说: “很多领域中对超大存储容量的需求还将持续增加, 购买存储系统时就要进行仔细的甄别, 要特别注意能前所未有的降低功耗、每 GB 成本和外形尺寸的产品。”

既要提供超大容量、卓越性能, 又要降低每 GB 成本和功耗, 这为所有的硬盘制造商出了一个不小的难题。希捷公司利用其行业领先的创新技术和工程专业知识创建的 Seagate® PowerChoice™ 技术能够完美地满足这些要求。简单地说, 希捷 PowerChoice 技术使硬盘的电源管理能够提供以往企业级硬盘所不能及的超低功耗。

### 提高了功耗降低的标准

近年来, 数据中心的节能和散热成本大幅上升, 促使制造商在其产品中实现各种创新的节能技术。希捷 PowerTrim™ 技术率先引领更高能效硬盘的发展, 希捷企业级硬盘系列产品都采用了这项技术。

# Seagate® PowerChoice™ 技术为您的硬盘带来前所未有的节能性和灵活性



现在, 希捷 PowerChoice 技术 (已批准 T10 标准 #T10/09-054 和 T13 标准 #T13/452-2008 的专利实施) 已将硬盘电源管理提升到更高的级别, 提供前所未有的能效和用户灵活性。

希捷率先在市场上推广此项技术, 为 T10/T13 委员会制定并发布新的成本节约标准做出极大贡献。目前, 已在希捷 Savvio® (从希捷 Savvio 10K.4 开始)、希捷 Constellation™ 和希捷 Constellation ES 企业级硬盘中提供了 PowerChoice 技术。

希捷 PowerTrim 技术可在命令处于不活动状态的短期内激活自动节能功能, 且不会影响性能。希捷 PowerChoice 技术在 PowerTrim 技术的基础上, 将超过一秒的闲置期分为四种模式, 从而进一步大幅降低功耗。具体成果在企业环境中, 希捷 PowerChoice 技术可将硬盘功耗降低达 54%。

另外, 希捷 PowerChoice 技术可以使主机通过模式页面 (SAS/FC) 或设置功能命令 (SATA) 来定制硬盘的节能设置, 以获得卓越性能并降低功耗。这种配置灵活性可确保用户能够针对特定存储应用指定

优化的闲置时间阈值。除了能允许主机控制硬盘, 希捷 PowerChoice 技术的启用/禁用和计时器模式页面设置还可使主机通过“启动/停止单元 (SSU)”命令 (SAS/FC) 或“设置功能”命令 (SATA) 完全控制 PowerChoice 技术功能, 从而禁用基于计时器的硬盘控制, 并可立即进行主机控制的电源转换。

## PowerChoice 技术的优势

PowerChoice 技术专为企业环境构建, 并在近线企业级硬盘希捷 Constellation 系列中首次推出。这些大容量 7200RPM 硬盘 (具备 SAS 和 SATA 两种接口的希捷 Constellation 2.5 英寸硬盘和希捷 Constellation ES 3.5 英寸硬盘) 专为 2 级/近线应用而优化, 这两种应用需要适应近线环境中严苛程度略低的工作负荷的超大容量和企业级可靠性。

对于硬盘闲置频繁且闲置期较长的环境, 希捷 Constellation 系列硬盘的优势尤为显著。(希捷 Savvio 10K 关键任务硬盘中也采用了 PowerChoice 技术。) 如下表所示, 闲置时间越长, 硬盘的节能特性越显著。值得注意的一点是, 硬盘是在确保能快速响应命令的情况下节省能源, 从而防止系统性能降低。

| PowerChoice™ 技术简介:<br>Constellation™ 2.5 英寸硬盘节能性和响应时间 |        |                     |          |            |
|---|--------|---------------------|----------|------------|
|   | 功率 (瓦) | 节能 <sup>1</sup> (%) | 恢复时间 (秒) | 进入该状态的默认时间 |
| Idle  | 2.82   | 0                   | 0        | 无          |
| Idle_A  | 2.82   | 0                   | 0        | 1 秒        |
| Idle_B  | 2.18   | 23                  | 0.5      | 10 分钟      |
| Idle_C  | 1.82   | 35                  | 1        | 30 分钟      |
| Standby_Z   | 1.29   | 54                  | 8        | 60 分钟      |

1 节能值和恢复时间都是初步估算; 是依据 Seagate® Constellation SAS 2.5 英寸硬盘计算得到的

# Seagate® PowerChoice™ 技术为您的硬盘带来前所未有的节能性和灵活性



显而易见, 采用 PowerChoice 技术的硬盘节能特性尤为突出。例如, 具有 24 个希捷 Constellation 500GB 硬盘的 1U 机架在进入 PowerChoice 技术的 C 模式时能够提供 12TB 的存储容量, 同时功耗仅为 43 瓦, 或者比 40 瓦的灯泡的功耗多一点点!

## PowerChoice 技术的原理

每种功耗状态都是根据先前功耗较高的功能设置的, 以便使节省的功耗不断递增。针对每种功耗状态实施的特定节能步骤如下:

### Idle\_A

- 禁用多数伺服系统, 减少处理器和通道功耗
- 磁盘全速 (7200RPM) 转动

### Idle\_B

- 禁用多数伺服系统, 减少处理器和通道功耗
- 磁头卸载到硬盘斜坡。
- 磁盘全速 (7200RPM) 转动

### Idle\_C/Standby\_Y (仅 SAS)

- 禁用多数伺服系统, 减少处理器和通道功耗
- 磁头卸载到硬盘斜坡。
- 硬盘速度降至较低 RPM (降低的 RPM)

### Standby\_Z

- 磁头卸载到硬盘斜坡。
- 硬盘马达停转
- 硬盘仍可对非磁碟访问主机命令作出响应。

如前所述, 灵活性是 PowerChoice 技术的主要特征, 可根据需要使来自主机端的命令能够定制功耗状态设置, 并控制硬盘进入或退出某种功耗状态。根据所用接口, 有两种不同的选项可用来修改 PowerChoice 技术设置:

## SAS

- 可由主机通过模式页面定义的计时器
- 通过“启动/停止单元 (SSU)”命令在主机发出命令后立即进行电源转换

## SATA

- 可由主机通过“设置功能”命令定义的计时器
- 通过“设置功能”命令在主机发出命令后立即进行电源转换

## 结论

随着 IT 预算愈加紧张, 以及对不断增长的功耗的财务和环境成本的关注, 使得企业对于更高能效存储的需求变得前所未有的强烈。希捷 Constellation 和希捷 Savvio 10K 系列企业级硬盘很好地解决了这一现状。这两款硬盘采用了 PowerChoice 技术, 从而改写了数据中心内大容量存储的规则。

这些硬盘不仅运行功耗超低, 并且在低速运行或闲置时, PowerChoice 技术的增强功耗选项能够进一步降低能源成本。因此, 这些型号的硬盘能够提供以往企业级硬盘所不能及的超低功耗。此外, PowerChoice 技术可由用户管理的灵活选项在提供超低功耗的同时, 不会影响性能、数据完整性或可靠性。

希捷 Constellation 和希捷 Savvio 10K 系列硬盘提供世界首款 2.5 英寸 7200RPM 近线硬盘、业界领先的 10K-RPM 600GB 硬盘以及容量范围高达 2TB 的 3.5 英寸硬盘的同时还采用了 PowerChoice 技术, 使得该系列硬盘更加引人注目。PowerChoice 技术通过大幅降低功耗和提供易于使用的可配置性, 大幅提高了企业存储的能效标准。

## 附录一 实施指南

下面详细说明了用于企业系统架构部署的 PowerChoice™ 技术功能集简化集成。如前所述, Seagate® PowerChoice 技术功能可用于 SAS、FC 和 SATA 接口。以下信息详细说明了 SAS 和 SATA 接口的实施指南。

### 串行连接 SCSI (SAS) 命令实施

以下详细内容提供了确定以下问题所需的信息: 硬盘支持的功能、如何启用/禁用和修改功耗状态计时器、辨识感应码响应、访问详细说明 PowerChoice 技术相关活动的日志页面, 以及主机如何开始通过“启动/停止单元 (SSU)”命令对 PowerChoice 技术节能进行控制。

SAS 实施允许主机使用 SAS 通知 (支持启动) 原型, 来控制每台设备的交错启动, 以从 Standby\_Y 或 Standby\_Z 状态中恢复。处于 Standby\_Y 或 Standby\_Z 状态时, 转换为活动状态之前, 硬盘需要进行两种操作。从 Standby\_Y 状态进入活动状态所需的事件顺序是: 主机媒体访问请求, 接收“通知 (支持启动)”原型。接收“通知 (支持启动)”原型的媒体访问命令后, 硬盘开始无限等待。

### 确定 PowerChoice 技术所支持的功能

PowerChoice 技术功能通过“重要产品数据 (VPD)”页面 8Ah 进行报告。此页面报告 PowerChoice 技术支持的功耗状态:

| Byte \ Bit | 7                                 | 6 | 5 | 4                      | 3      | 2         | 1         | 0 |
|------------|-----------------------------------|---|---|------------------------|--------|-----------|-----------|---|
| 0          | Peripheral Qualifier              |   |   | Peripheral Device Type |        |           |           |   |
| 1          | Page Code (8Ah)                   |   |   |                        |        |           |           |   |
| 2          | Reserved                          |   |   |                        |        |           |           |   |
| 3          | Page Length (0Eh)                 |   |   |                        |        |           |           |   |
| 4          | Reserved                          |   |   |                        |        | STANDBY_Y | STANDBY_Z |   |
| 5          | Reserved                          |   |   |                        | IDLE_C | IDLE_B    | IDLE_A    |   |
| 6 - 7      | STOPPED CONDITION RECOVERY TIME   |   |   |                        |        |           |           |   |
| 8 - 9      | STANDBY Z CONDITION RECOVERY TIME |   |   |                        |        |           |           |   |
| 10 - 11    | STANDBY Y CONDITION RECOVERY TIME |   |   |                        |        |           |           |   |
| 12 - 13    | IDLE A CONDITION RECOVERY TIME    |   |   |                        |        |           |           |   |
| 14 - 15    | IDLE B CONDITION RECOVERY TIME    |   |   |                        |        |           |           |   |
| 16 - 17    | IDLE C CONDITION RECOVERY TIME    |   |   |                        |        |           |           |   |

#### 说明。

字节 4, 位 0 - 1 表示支持待机功耗状态。  
 字节 5, 位 0 - 2 表示支持闲置功耗状态。  
 字节 6 - 7 表示时间增量为 1 毫秒时的一般功耗状态。  
 字节 8 - 17 表示时间增量为 1 毫秒时, 相关功耗状态的一般恢复时间。  
 字节 4 或 5, 位 1 表示支持相关的功耗状态。  
 相关功耗状态值为 0 表示不存在支持。

## 确定或修改 PowerChoice 技术设置

通过“SCSI 模式感应”和“模式选择”命令可分析 PowerChoice 技术设置并进行更改。“模式感应”命令用于报告当前 PowerChoice 的技术设置,方法是访问模式页面 1Ah:

| Byte \ Bit | 7                         | 6       | 5 | 4               | 3      | 2      | 1      | 0         |
|------------|---------------------------|---------|---|-----------------|--------|--------|--------|-----------|
| 0          | PS                        | SPF(0b) |   | Page Code (1Ah) |        |        |        |           |
| 1          | Page Length               |         |   |                 |        |        |        |           |
| 2          | Reserved                  |         |   |                 |        |        |        | STANDBY_Y |
| 3          | Reserved                  |         |   |                 | IDLE_C | IDLE_B | IDLE_A | STANDBY_Z |
| 4 - 7      | IDLE_A CONDITION TIMER    |         |   |                 |        |        |        |           |
| 8 - 11     | STANDBY_Z CONDITION TIMER |         |   |                 |        |        |        |           |
| 12 - 15    | IDLE_B CONDITION TIMER    |         |   |                 |        |        |        |           |
| 16 - 19    | IDLE_C CONDITION TIMER    |         |   |                 |        |        |        |           |
| 20 - 23    | STANDBY_Y CONDITION TIMER |         |   |                 |        |        |        |           |
| 24 - 39    | RESERVED                  |         |   |                 |        |        |        |           |

### 说明。

PS 和 SPF 位的行为由 SPC-4 标准定义。  
 字节 2, 位 0 和字节 3, 位 0 - 3 表示相关功耗状态是启用还是禁用。  
 位等于 1 代表相关功耗状态为启用。  
 位等于 0 代表相关功耗状态为禁用。

Idle\_C 和 Standby\_Y 状态互相排斥; 每次只能启用其中一种。两种功耗状态中, 硬盘磁头都是停泊在斜坡上, 且转速降至更低的 RPM。区别在于硬盘返回到活动功耗状态的方式。如果启用了 Idle\_C 功耗状态, 那么硬盘会在接收到任何媒体访问命令时返回到活动状态。如果启用了 Standby\_Y 功耗状态, 那么要使硬盘返回活动状态, 需要触发两种事件: 首先, 接收到媒体访问命令, 然后必须接收到“通知(支持启动)”原型。Standby\_Y 状态允许主机在机箱内交错启动硬盘。硬盘将无限期等待接收“通知(支持启动)”原型。此行为与发出“SCSI 启动”命令或者从电源关闭状态启动硬盘等效。

# Seagate® PowerChoice™ 技术为您的硬盘带来前所未有的节能性和灵活性



字节 4 – 23 定义时间增量为 100 毫秒时, 如果命令队列为空, 在转换到相关功耗状态之前, 硬盘需要等待的时间。“默认”模式页面报告计时器最小值; 通过“模式选择”命令可将各功耗状态计时器设置为最小值。制造商发货之前都设置了每个计时器的最小值。

通过使用“模式选择”命令, 主机系统可将任一功耗状态计时器的值设置为大于默认值。可分别或同时为计时器设置新值。如果尝试将计时器的值设置为小于默认值, 那么会出现错误, 并且由硬盘根据 SPC-4 标准定义的标准报告方法进行报告。

相关计时器过期后, 硬盘将进入相应功耗状态。如果多个计时器同时过期, 那么硬盘将进入最节省功耗的状态。

## 功耗状态的主机控制

要无限灵活地控制硬盘的 PowerChoice 技术特性, 可以使用“启动/停止单元 (SSU)” SCSI 命令。这样, 主机系统便可完全控制 PowerChoice 技术, 进行直接电源转换, 或者允许执行硬盘自动计时器控制。可使用各种 SSU 命令组合, 并提供以下主机功能:

- 转换到活动状态
- 转换到闲置功耗状态
- 转换到待机功耗状态
- 使闲置功耗状态计时器强制过期
- 使待机功耗状态计时器强制过期
- 初始化并启动所有已启用的闲置功耗状态计时器
- 初始化并启动所有已启用的待机功耗状态计时器

主机使用 SSU 命令“功耗状态”和“功耗状态修改器”字段来控制上述 PowerChoice 技术功能。SSU 命令定义如下:

| Byte \ Bit | 7                    | 6 | 5 | 4        | 3                        | 2    | 1     | 0     |
|------------|----------------------|---|---|----------|--------------------------|------|-------|-------|
| 0          | OPERATION CODE (1Bh) |   |   |          |                          |      |       |       |
| 1          | Reserved             |   |   |          |                          |      |       | IMMED |
| 2          | Reserved             |   |   |          |                          |      |       |       |
| 3          | Reserved             |   |   |          | POWER CONDITION MODIFIER |      |       |       |
| 4          | POWER CONDITION      |   |   | Reserved | N FLUSH                  | LOEJ | START |       |
| 5          | CONTROL              |   |   |          |                          |      |       |       |

说明。

SSU 命令中所有位的行为都由 SPC-4 标准定义 (“功耗状态”和“功耗状态修改器”字段除外)。

下表中描述了“功耗状态”和“功耗状态修改器”字段的定义：

| Power Condition Value | Power Condition Modifier Value | Description  |
|-----------------------|--------------------------------|--|
| 0h                    | 0h                             | Process the START and LOEF bits.   |
| 1h                    | 0h                             | Cause the drive to transition to the active power condition              |
| 2h                    | 0h                             | Cause the drive to transition to the Idle A power condition              |
|                       | 1h                             | Cause the drive to transition to the Idle B power condition              |
|                       | 2h                             | Cause the drive to transition to the Idle C power condition              |
| 3h                    | 0h                             | Cause the drive to transition to the Standby Z power condition           |
|                       | 1h                             | Cause the drive to transition to the Standby Y power condition           |
| 7h                    | 0h                             | Initialize and start all of the idle and Standby timers that are enabled |
| Ah                    | 0h                             | Force the Idle A power condition timer to expire                         |
|                       | 1h                             | Force the Idle B power condition timer to expire                         |
|                       | 2h                             | Force the Idle C power condition timer to expire                         |
| Bh                    | 0h                             | Force the Standby Z power condition timer to expire                      |
|                       | 1h                             | Force the Standby Y power condition timer to expire                      |

接收到“功耗状态”字段值非零的 SSU 命令时将禁用功耗状态计时器。在接收到初始化和启动所有计时器的 SSU 命令之前，或者接收逻辑单元复位时，计时器仍将保持禁用状态。

接收到“功耗状态”字段设置为 2h 或 3h 的 SSU 命令时，硬盘将立即转换到指定的功耗状态。如果请求的功耗状态节能性更高，那么硬盘将直接转换到该功耗状态。如果请求的功耗状态会导致硬盘转换到功耗更高的功耗状态，那么硬盘将首先转换到“活动状态”，然后再转换到请求的功耗状态。

接收到“功耗状态”字段设置为 Ah 或 Bh 的 SSU 命令：硬盘可能转换到节能性更高的功耗状态。如果硬盘处于“Idle\_C”状态，且 SSU 命令请求“Idle\_B”功耗状态计时器过期，那么硬盘仍将保持“Idle\_C 功耗状态”。

## 确定硬盘的当前功耗状态

要使得主机能够确定硬盘是否处于某种功耗状态, 可以发出“SCSI 请求感应”命令。接收到“请求感应”命令不会改变硬盘的当前功耗状态。如果硬盘当前处于某种功耗状态, 那么报告的感应码如下:

| Sense | ASCQ | Description                            |
|-------|------|--|
| 5Eh   | 00h  | LOW POWER CONDITION ON                 |
| 5Eh   | 5Eh  | IDLE CONDITION ACTIVATED BY TIMER      |
| 5Eh   | 02h  | STANDBY CONDITION ACTIVATED BY TIMER   |
| 5Eh   | 03h  | IDLE CONDITION ACTIVATED BY COMMAND    |
| 5Eh   | 04h  | STANDBY CONDITION ACTIVATED BY COMMAND |
| 5Eh   | 05h  | IDLE B CONDITION ACTIVATED BY TIMER    |
| 5Eh   | 06h  | IDLE B CONDITION ACTIVATED BY          |
| 5Eh   | 07h  | IDLE C CONDITION ACTIVATED BY TIMER    |
| 5Eh   | 08h  | IDLE C CONDITION ACTIVATED BY COMMAND  |
| 5Eh   | 09h  | STANDBY Y CONDITION ACTIVATED BY TIMER |
| 5Eh   | 0Ah  | STANDBY Y CONDITION ACTIVATED BY       |

感应码可指示硬盘的当前功耗状态, 还可指示硬盘进入当前功耗状态所使用的方法。如前所述, 硬盘进入给定功耗状态的方法有: 定义的模式页面计时器过期, 或者接收到来自主机的 SSU 命令。

## 功耗状态转换日志页面

日志页面 1Ah 提供的计数器可在每次硬盘转换为特定目标状态时进行记录。下表定义了与各功耗状态转换相关的参数代码:

| Parameter code | Description                          |
|----------------|--------------------------------------|
| 0000h          | Accumulated Transitions to Active    |
| 0001h          | Accumulated Transitions to Idle_a    |
| 0002h          | Accumulated Transitions to Idle_b    |
| 0003h          | Accumulated Transitions to Idle_c    |
| 0008h          | Accumulated Transitions to Standby_z |
| 0009h          | Accumulated Transitions to Standby_y |

向硬盘发出“日志选择”命令以请求上表中定义的所有参数代码时接受到的有效载荷响应如下页的表中所示。



| Byte \ Bit | 7  | 6        | 5               | 4   | 3   | 2             | 1 | 0     |
|------------|--|----------|-----------------|-----|-----|---------------|---|-------|
| 0          | DS   | SPF (0b) | Page Code (1Ah) |     |     |               |   |       |
| 1          | Subpage Code (00h)                         |          |                 |     |     |               |   |       |
| 2          | (MSB) Page Length (30h)                    |          |                 |     |     |               |   |       |
| 3          | (LSB)                                      |          |                 |     |     |               |   |       |
| 4          | (MSB) PARAMETER CODE (0000h)               |          |                 |     |     |               |   |       |
| 5          | Accumulated transitions to active state    |          |                 |     |     |               |   | (LSB) |
| 6          | DU   | Obsolete | TSD             | ETC | TMC | FMT & LINKING |   |       |
| 7          | Parameter Length (04h)                     |          |                 |     |     |               |   |       |
| 8          | (MSB) Accumulated Transitions to Active    |          |                 |     |     |               |   |       |
| 11         | (4 byte binary number)                     |          |                 |     |     |               |   | (LSB) |
| 12         | (MSB) Parameter Code (0001h)               |          |                 |     |     |               |   |       |
| 13         | Accumulated transitions to Idle_A state    |          |                 |     |     |               |   | (LSB) |
| 14         | DU   | Obsolete | TSD             | ETC | TMC | FMT & LINKING |   |       |
| 15         | Parameter Length (04h)                     |          |                 |     |     |               |   |       |
| 16         | (MSB) Accumulated Transitions to Idle_A    |          |                 |     |     |               |   |       |
| 19         | (4 byte binary number)                     |          |                 |     |     |               |   | (LSB) |
| 20         | (MSB) Parameter Code (0002h)               |          |                 |     |     |               |   |       |
| 21         | Accumulated Transitions to Idle_B State    |          |                 |     |     |               |   | (LSB) |
| 22         | (DU)                                       | Obsolete | TSD             | ETC | TMC | FMT & LINKING |   |       |
| 23         | Parameter Length (04h)                     |          |                 |     |     |               |   |       |
| 24         | (MSB) Accumulated Transitions to Idle_B    |          |                 |     |     |               |   |       |
| 27         | (4 byte binary number)                     |          |                 |     |     |               |   | (LSB) |
| 28         | (MSB) Parameter Code (0003h)               |          |                 |     |     |               |   |       |
| 29         | Accumulated Transitions to Idle_C State    |          |                 |     |     |               |   | (LSB) |
| 30         | (DU)                                       | Obsolete | TSD             | ETC | TMC | FMT & LINKING |   |       |
| 31         | Parameter Length (04h)                     |          |                 |     |     |               |   |       |
| 32         | (MSB) Accumulated Transitions to Idle_C    |          |                 |     |     |               |   |       |
| 35         | (4 byte binary number)                     |          |                 |     |     |               |   | (LSB) |
| 36         | (MSB) Parameter Code (0008h)               |          |                 |     |     |               |   |       |
| 37         | Accumulated Transitions to Standby_Z State |          |                 |     |     |               |   | (LSB) |
| 38         | (DU)                                       | Obsolete | TSD             | ETC | TMC | FMT & LINKING |   |       |
| 39         | Parameter Length (04h)                     |          |                 |     |     |               |   |       |
| 40         | (MSB) Accumulated Transitions to Standby_Z |          |                 |     |     |               |   |       |
| 43         | (4 byte binary number)                     |          |                 |     |     |               |   | (LSB) |
| 44         | (MSB) Parameter Code (0009h)               |          |                 |     |     |               |   |       |
| 45         | Accumulated Transitions to Standby_Y State |          |                 |     |     |               |   | (LSB) |
| 46         | DU   | Obsolete | TSD             | ETC | TMC | FMT & LINKING |   |       |
| 47         | Parameter Length (04h)                     |          |                 |     |     |               |   |       |
| 48         | (MSB) Accumulated Transitions to Standby_Y |          |                 |     |     |               |   |       |
| 51         | (4 byte binary number)                     |          |                 |     |     |               |   | (LSB) |

从一个功耗状态转换到目标功耗状态一次定义为一个计数。请求转换到硬盘当前所处的功耗状态不会增加该功耗状态的计数。所有计数器都是饱和计数器，不会复位或滚动。

## 启动/停止周期计数器日志页面

日志页面 0Eh 已扩展为包含两个额外的项: 硬盘“设备生命周期内指定加载/卸载计数”(参数代码 0005h)和“累积加载/卸载周期”(参数代码 0006h)。指定计数是固定值, 为用户提供确定硬盘的加载/卸载周期功能的方法。累积加载/卸载计数器提供对硬盘已完成的加载/卸载周期数量的实时确定。累积计数包括硬盘启动和关闭引起的所有加载/卸载周期, 或者转换到某一功耗状态的结果。所有计数器都是饱和计数器, 不会复位或滚动。

一个加载/卸载周期定义为一个运行周期, 即磁头从介质卸载, 磁头继续加载到转动介质上, 到磁头从介质卸载结束。

向硬盘发出“日志选择”命令以请求参数代码 0005h 和 0006h 时接收到的有效载荷响应将按照以下方式返回:

| Byte | Bit   | 7   | 6        | 5               | 4   | 3   | 2           | 1 | 0     |
|------|-------|---|----------|-----------------|-----|-----|-------------|---|-------|
| 0    |       | DS  | SPF(0b)  | Page Code (0Eh) |     |     |             |   |       |
| 1    |       | SUBPAGE CODE (00h)                                    |          |                 |     |     |             |   |       |
| 2    | (MSB) | PAGE LENGTH (0052h)                                   |          |                 |     |     |             |   |       |
| 3    |       | (LSB)   |          |                 |     |     |             |   |       |
| 4    |       | Bytes previously defined<br>(See SCSI Command Manual) |          |                 |     |     |             |   |       |
| :    |       |   |          |                 |     |     |             |   |       |
| 39   |       |   |          |                 |     |     |             |   |       |
| 40   | (MSB) | PARAMETER CODE (0005h)                                |          |                 |     |     |             |   |       |
| 41   |       | Specified load-unload count over device lifetime      |          |                 |     |     |             |   | (LSB) |
| 42   |       | DU  | Obsolete | TSD             | ETC | TMC | FMT&LINKING |   |       |
| 43   |       | PARAMETER LENGTH (04h)                                |          |                 |     |     |             |   |       |
| 44   | (MSB) | SPECIFIED LOAD-UNLOAD COUNT OVER DEVICE LIFETIME      |          |                 |     |     |             |   |       |
| 47   |       | (4 byte binary number)                                |          |                 |     |     |             |   | (LSB) |
| 48   | (MSB) | PARAMETER CODE (0006h)                                |          |                 |     |     |             |   |       |
| 49   |       | Accumulated load-unload cycles                        |          |                 |     |     |             |   | (LSB) |
| 50   |       | DU  | Obsolete | TSD             | ETC | TMC | FMT&LINKING |   |       |
| 51   |       | PARAMETER LENGTH (04h)                                |          |                 |     |     |             |   |       |
| 52   | (MSB) | ACCUMULATED LOAD-UNLOAD CYCLES                        |          |                 |     |     |             |   |       |
| 55   |       | Accumulated load-unload cycles                        |          |                 |     |     |             |   | (LSB) |

## 某种功耗状态下的 SCSI 命令交互

硬盘处于某种功耗状态下时其命令功能受限以下内容是硬盘执行的命令和返回的状态, 这些命令和状态不会导致转换到活动功耗状态:

- 测试单元就绪
- 请求感应
- 报告 LUN
- 启动/停止单元

**说明.** 使用“启动/停止单元 (SSU)”命令可能会转换到活动状态, 或者由 SSU 命令“功耗状态”和“功耗状态修改器”字段定义的功耗状态。

## PowerChoice 技术与后台硬盘活动交互

硬盘将执行各种后台活动, 以更新日志页面和 S.M.A.R.T. 信息, 同时保持写入到介质的数据的完整性。考虑到这一点, PowerChoice 技术将与后台活动同时工作。如果功耗状态计时器过期时仍有后台活动处于活动状态, 那么在所需的后台活动完成之前, 将延迟进入功耗状态。在此等待期间, 暂挂所有功耗状态计时器。如果转换到目标功耗状态是由来自主机的 SSU 命令导致的, 那么在后台活动完成之间, 将延迟转换。

如果硬盘正在 BMS (后台媒体扫描) 周期中, 那么硬盘将通过感应码 052C0005 (非法功耗状态请求) 来响应 SSU 命令。通过发出“日志选择”命令返回日志页面 15h (后台扫描结果) 并评估“后台介质扫描进度”字段, 主机可以对当前 BMS 周期的进度进行监控。

## SATA 设置功能命令

### 扩展的功耗状态 — PowerChoice™ 技术

利用加载/卸载架构提供的可编程功耗管理接口可用于定制系统, 以满足低功耗和高性能的需求。

下表列出了 PowerChoice™ 技术中可用的受支持功耗状态。功耗状态按照从最高功耗 (最短恢复时间) 到最低功耗 (最长恢复时间) 的方式排序, 如下所示: Idle\_A 功耗状态 ≥ Idle\_B 功耗状态 ≥ Idle\_C 功耗状态 ≥ Standby\_Z 功耗状态。列表中越下方的功耗状态节省的功耗越多。例如, Idle\_B 状态的功耗比 Idle\_A 状态的功耗要低。待机状态功耗最低。

| 功耗状态名称    | 功耗状态标识 | 说明                      |
|-----------|--------|-------------------------|
| Idle_A    | 81h    | 用电量减少                   |
| Idle_B    | 82h    | 磁头已卸载; 磁盘以 RPM 为速度转动    |
| Idle_C    | 83h    | 磁头已卸载; 磁盘以降低的 RPM 为速度转动 |
| Standby_Z | 00h    | 磁头已卸载; 马达已停止 (磁盘不转动)    |

# Seagate® PowerChoice™ 技术为您的硬盘带来前所未有的节能性和灵活性



每种功耗状态都具有一组当前设置、已保存设置和默认设置。默认设置不可修改。默认设置和已保存设置在开机复位后持续有效。当前设置在开机复位后失效。硬盘制造时，默认设置、已保存设置和当前设置一致。

PowerChoice 技术的调用方法有两种：

- 由于个别功耗状态计时器过期而触发的自动功耗状态转换。这些计时器值可通过“扩展功耗状态 (EPC)”功能设置进行定制和启用（使用标准的“设置功能”命令界面）。
- 可使用 EPC 设置功能“进入功耗状态”子命令来启动主机命令的立即功耗状态转换，从而进入受支持的任何功耗状态。原有功耗命令“立即待机”和“立即闲置”也提供了直接将硬盘转换到受支持的功耗状态的方法。

PowerChoice 技术在下列情况下将退出节能状态：

- 发出任何需要硬盘进入 PM0: 活动状态（媒体访问）的命令时
- 开机复位时

PowerChoice 技术提供以下用于跟踪的报告方法：

- 检查功耗模式命令
  - 报告硬盘的当前功耗状态
- 识别设备命令
  - 支持 EPC 功能设置的标记
  - 如果启用了至少一个闲置功耗状态计时器，那么将设置启用了 EPC 功能的标记

功耗状态日志将针对各种功耗状态报告以下内容：

- 从各功耗状态到活动状态的额定恢复时间
- 功耗状态是否受支持、可改变以及可保存
- 默认的已启用状态以及计时器值
- 已保存的已启用状态以及计时器值
- 当前启用的状态以及计时器值

S.M.A.R.T. 读数据报告：

- 属性 192 — 紧急撤销计数
- 属性 193 — 加载/卸载周期计数

**PowerChoice 技术制造商的默认功耗状态计时器值**

已设置“默认功耗状态”计时器值，以确定产品可靠性和数据完整性。计时器值的最低阈值为 2 分钟，可确保有足够的进行后台硬盘维护活动。如果将计时器的值设置为小于指定的最低阈值，那么将导致 EPC “设置功耗状态计时器”子命令终止。

# Seagate® PowerChoice™ 技术为您的硬盘带来前所未有的节能性和灵活性



| Power Condition Name | Manufacturer Default Timer Values |
|----------------------|-----------------------------------|
| Idle_A               | 2 min                             |
| Idle_B               | 4 min                             |
| Idle_C               | 10 min                            |
| Standby_Z            | 15 min                            |

将功耗状态计时器值设置为小于制造商指定的默认值，或者以超过默认计时器的速率发出的 EPC “进入功耗状态” 子命令，那么可能会影响该产品的可靠性和数据完整性。

## 受支持的扩展功耗状态功能子命令

### 更多信息

如果对 PowerChoice™ 技术实施还有其他疑问，请联系您的希捷技术代表。

| EPC Subcommand | Description                      |
|----------------|----------------------------------|
| 00h            | Restore Power Condition Settings |
| 01h            | Go to Power Condition            |
| 02h            | Set Power Condition Timer        |
| 03h            | Set Power Condition State        |

## PowerChoice™ 技术 — 受支持的扩展功耗状态标识

| Power Condition Identifiers | Power Condition Name     |
|-----------------------------|--------------------------|
| 00h                         | Standby_Z                |
| 01..80h                     | Reserved                 |
| 81h                         | Idle_A                   |
| 82h                         | Idle_B                   |
| 83h                         | Idle_C                   |
| 84..FEh                     | Reserved                 |
| FFh                         | All EPC Power Conditions |

美洲地区 Seagate Technology LLC 920 Disc Drive, Scotts Valley, California 95066, United States, 831-438-6550  
亚太地区 Seagate Singapore International Headquarters Pte. Ltd. 7000 Ang Mo Kio Avenue 5, Singapore 569877, 65-6485-3888  
欧洲、中东和非洲 Seagate Technology SAS 16-18 rue de Dôme, 92100 Boulogne-Billancourt, France, 33 1-4186 10 00

© 2010 年希捷公司版权所有。保留所有权利。Seagate、Seagate Technology 和 Wave 标识是希捷公司的注册商标。Barracuda、Cheetah、Constellation、PowerChoice、PowerTrim 和 Savvio 是希捷公司的注册商标或商标。其他产品名称是各自所有者的注册商标或商标。在用于衡量硬盘容量时，一千兆字节（或 GB）等于十亿字节，一兆兆字节（或 TB）等于一万亿字节。您的计算机操作系统可以使用不同的衡量标准和更低的容量。此外，一些列出的容量用于格式化和其他功能，因此无法用于数据存储。希捷保留更改产品类别或规格的权利，届时不再另行通知。TP608.1-1003CN, 2010 年 3 月