



.....  
**Viper 200 LTO 磁带驱动器**  
.....

*STU42001LW、STU42001WD*  
.....

*STU62001LW、STU62001WD*  
.....

*STU42001FC*  
.....

*产品手册*  
.....



.....  
**Viper 200 LTO 磁带驱动器**

.....  
*STU42001LW、STU42001WD*

.....  
*STU62001LW、STU62001WD*

.....  
*STU42001FC*

.....  
*产品手册*  
.....

© 2002 Seagate Removable Storage Solutions LLC。保留所有权利。

部件号 100248194

Seagate 和 Seagate 徽标是 Seagate Technology LLC 的注册商标。Viper 和 Viper 徽标是 Seagate Removable Storage Solutions LLC 的商标或注册商标。Linear Tape-Open、LTO、Ultrium 和 Ultrium 徽标是 HP、IBM 和 Seagate 在美国的商标。其它产品名称分别为其所有者的商标或注册商标。

Seagate 保留随时对其产品供应或产品规格作出变更或改动的权利，恕不另行通知。未事先获得 Seagate Removable Storage Solutions LLC 的书面许可，严禁以任何方式或途径复制本出版物的任何内容。

出版物编号 10006955-005 2002 年 8 月 20 日

## FCC 通告

本设备将产生、使用并可能辐射无线电射频能。如果未严格按照制造商的指导说明正确地安装和使用本设备，则可能会对无线电通信或收音机、电视机等装置产生干扰。本设备已经过测试，证明符合 FCC 规则第 15 部分对 B 类计算设备的规格要求和限制标准。这些规格和限制标准旨在提供合理的保护措施，以防止在居住区安装本设备时可能产生的干扰。然而，在特定条件下的正确安装并不保证不会产生此类干扰。如果本设备确实对无线电通信或电视接收产生了有害干扰（通过关闭和打开本设备可以判定有无干扰产生），鼓励用户采取以下一种或几种措施以消除干扰：

- 改变接收天线的方向或位置。
- 将计算机移放在远离接收设备的位置。
- 将计算机的电源插头插入与接收设备所连接的不同的另一个插座中，使其使用另一条供电电路。

必要时，请咨询经销商或有经验的无线电 / 电视技术人员，以获取更多建议。

**警告：** 未经 Seagate 明确许可而擅自改动或修改本设备，可能会产生无线电和电视干扰，并因此可能使用户丧失使用本设备的权利。

此外，本设备符合加拿大无线电干扰规程 ICES-003 关于 B 类数字装置的限制性规格。

Cet appareil numérique de la classe B est conforme a la norme NMB-003 du Canada.

必须使用屏蔽电缆连接本手册所述的外部驱动器设备，以符合 FCC 辐射限制标准。

**附加警告事项：**

- 为避免引起火灾或遭受电击的危险，请勿将设备暴露在雨淋或潮湿环境中。
- 为避免遭受电击的危险，请勿打开机柜。
- 需要对设备进行维修时，应由合格的技术人员进行维修。

## 关于本手册

Seagate 基于“按现状”准则提供本手册，本作任何种类的明示或暗示担保，包括但不限于就产品的适销性和特定用途适用性等均不作暗示担保。Seagate 保留对本手册内容及所列产品规格随时作出更改的权利，恕不另行通知。

Seagate 对本手册信息的准确性、完整性、充足性或可用性均不承担任何责任，对于因使用本手册所含信息而产生的任何问题或损失概不负责。

本手册包括以下各章：

简介	提供 LTO 和 Ultrium 技术的概要性介绍，并对磁带驱动器的主要功能、技术规格和管理 / 诊断软件作简要说明。
规格	本章包括磁带驱动器和盒式磁带的详细规格，产品所符合的标准、认证及规章，以及各种硬件和软件的兼容性说明。
安装	安装一章包括拿取产品注意事项、开箱检查提示、内部和外部磁带驱动器安装指导、以及布线和连接器端口规格说明。
操作和维护	本章详细说明如何使用和操作磁带驱动器，描述产品维护步骤、包括将驱动器磁头“归位”和紧急情况下取出盒式磁带的步骤详解。
操作理论知识	本章总结不同的驱动器组件所采用的技术。
SCSI 接口	本章提供有关驱动器 SCSI 接口的一般信息。
光纤通道接口	本章提供有关驱动器光纤通道接口的一般信息。
Ultrium 磁带格式	本章总结 LTO 磁带格式的特性和技术特点。
客户支持服务	本章列示所提供的服务和技术支持计划，以确保客户满意地使用产品，包括因特网 web 站点地址、电话号码和传真号码。

# 目录

<b>简介</b>	<b>1</b>
关于 Ultrium 磁带格式 .....	1
关于 Viper 200 驱动器 .....	2
功能特性和优点 .....	3
规格摘要 .....	4
管理 / 诊断软件 .....	5
<b>规格</b>	<b>6</b>
物理规格 .....	6
电源规格 .....	9
电压和电流 .....	9
功率损耗 .....	9
驱动器性能规格 .....	10
环境要求 .....	11
喷射噪声 .....	11
可靠性 .....	11
平均故障间隔时间 .....	12
平均修复时间 .....	12
LTO 盒式磁带规格 .....	12
环境考虑因素 .....	12
盒式磁带内存 .....	12
盒式磁带可靠性 .....	13
符合标准与规章 .....	13
安全性标准 .....	13
电磁兼容性 (EMC) .....	14
硬件和软件兼容性 .....	15
兼容操作系统 .....	15
兼容本机备份软件 .....	15
兼容网络备份软件 .....	15

**安装****16**

简介 .....	16
拆开包装并检查 .....	16
准则和注意事项 .....	16
安装内部 HVD 或 LVD Viper 磁带驱动器 .....	17
1. 配置内部 HVD 或 LVD 驱动器 .....	17
2. 安装内部 HVD 或 LVD 驱动器 .....	18
3. 连接器和电缆 .....	19
安装内部光纤通道 Viper 磁带驱动器 .....	23
1. 配置内部光纤通道驱动器 .....	23
2. 跳线设置 .....	23
3. 安装内部驱动器 .....	24
4. 连接器和电缆 .....	25
安装外部 Viper 磁带驱动器 .....	27
1. 配置外部驱动器 .....	27
2. 连接 SCSI 接口电缆 .....	27
3. 连接电源电缆 .....	28

**操作和维护****29**

前面板显示 .....	29
使用 LTO 盒式磁带 .....	31
装入盒式磁带 .....	31
退出盒式磁带 .....	31
写保护盒式磁带 .....	31
保养和维护盒式磁带 .....	32
维护驱动器 .....	33
清洁磁带驱动器 .....	33
驱动器磁头归位以准备运输 .....	34
使用装入 / 退出按钮归位驱动器 .....	34
使用软件归位驱动器 .....	34
紧急重置和紧急退出盒式磁带 .....	35
手动退出盒式磁带 .....	35
开始之前 .....	35
情况 1: 盒式磁带已载入并已定位 .....	36
情况 2: 盒式磁带已载入并定位, 而且磁带已卷绕在卷轴上 .....	38

---

## 操作理论知识 42

---

磁道布局 .....	42
记录方法 .....	43
数据缓冲 .....	43
数据完整性 .....	43
纠错码 (ECC) .....	43
伺服磁道故障 .....	44
数据压缩 .....	45
基础知识 .....	45
智能数据压缩 .....	46

---

## 接口 47

---

并行 SCSI 接口 .....	47
SCSI 消息码 .....	47
SCSI-2 ANSI X3.131, 1994 标准声明 .....	48
光纤通道接口 .....	48
命令 .....	48
一般功能特性 .....	48
磁带报警标志 .....	50
典型系统配置 .....	51

---

## Ultrium 磁带格式 52

---

LTO 磁带格式概述 .....	52
Ultrium 技术概述 .....	53
Ultrium 盒式磁带 .....	53

---

## 客户支持服务 55

---

全球服务: .....	55
地区服务 .....	55
美洲支持服务 .....	56
欧洲支持服务 .....	56
非洲和中东支持服务 .....	57
亚洲和西太平洋地区支持服务 .....	57



图 1. HVD/LVD 内部 Viper 驱动器 — 尺寸.....	7
图 2. 光纤通道内部 Viper 驱动器 — 尺寸.....	8
图 3. 显示跳线设置的 Viper 200 内部驱动器后视图.....	18
图 4. 内部 Viper 200 磁带驱动器可接受的安装方向.....	19
图 5. 显示连接器的 Viper 200 内部 LVD/HVD 驱动器后视图.....	20
图 6. 内部 Viper 驱动器 SCSI 端接的两种可能情况.....	21
图 7. Viper 200 光纤通道驱动器背面的连接器和跳线.....	23
图 8. 内部 FC Viper 200 驱动器分配环路标识符的跳线插针.....	23
图 9. 内部 Viper 200 磁带驱动器可接受的安装方向.....	24
图 10. 显示光纤通道连接器的内部 Viper 200 FC 驱动器后视图.....	25
图 11. 显示光纤通道连接器的内部 Viper 200 FC 驱动器后视图.....	25
图 12. 显示开关和连接器的外部 Viper 200 后视图.....	27
图 13. SCSI 端接示例（外部驱动器）.....	28
图 14. Viper 200 驱动器的一般前面板显示.....	29
图 15. 显示写保护开关的 Ultrium 盒式磁带.....	31
图 16. 在 Viper 200 驱动器中引带针已插入 LTO 盒式磁带（磁带尚未卷绕在卷轴上）.....	36
图 17. Viper 200 中蜗轮蜗杆的位置.....	37
图 18. 在 Viper 200 驱动器中手动退出盒式磁带时涉及到的主要机械组件（驱动器中未装入盒式磁带）.....	38
图 19. Viper 200 驱动器中的导螺杆（磁带已卷绕在卷轴上）.....	38
图 20. Viper 200 底板上的电动机维修孔.....	39
图 21. Viper 200 底板上靠近盒式磁带的磁带夹取器.....	40
图 22. Viper 200 中蜗轮蜗杆的位置.....	40
图 23. LTO Ultrium 磁带上的磁道布局.....	42
图 24. Ultrium 盒式磁带.....	52
图 25. 小孔打开以显示引带针的 LTO 盒式磁带.....	53
图 26. 显示盒式磁带内存和写保护开关的 LTO 盒式磁带.....	54

# 简介

# 1

## 关于 Ultrium 磁带格式

Viper® 200 磁带驱动器符合 LTO Ultrium 8 通道格式规格 U-18。Ultrium 磁带格式是专为最大限度地提高数据存储容量而设计。Ultrium 格式通过使用长度更长 (600 米) 及带面更宽 (1/2 英寸) 的磁带媒体从而实现大容量存储功能。数据记录在 384 个磁道内, 分组为四个数据带, 每个数据带都由两个伺服磁道分界, 从而提高存储的可靠性。

Ultrium 盒式磁带只使用了一个磁带转轮, 而不是两个。由于磁带盒内的大部分空间用于存放磁带而不是转轮, 使单个磁带盒内可容纳尽可能多的磁带。除了其超高容量的特性之外, Ultrium 盒式磁带与现有的其它单转轮盒式磁带相比厚度更薄。这种格式的盒式磁带宽面面积为 4 平方英寸, 厚度仅 3/4 英寸略强。有关更详尽信息, 请参阅第 52 页“Ultrium 磁带格式”。

### 开放式格式、开放式产品设计机会

LTO 技术的使命之一即是提供一种开放式磁带格式规格, 使多家制造商能够在获得许可授权的情况下设计开发出新的、改进的磁带产品。这个目标已经实现, 目前已向制造商颁发了超过 25 个许可授权, 其产品均支持 Ultrium 格式。

此充满发展潜力的开放式格式包括以下主要优点

- 汇聚多种独立的技术来源
- 获得业界制造商、OEM 生产商和自动产品供应商的广泛支持
- 缩短技术开发周期
- 提高竞争力, 促进技术革新并增加产品价值。

#### 第四代存储解决方案

采用 LTO 技术的 Ultrium 格式标志着第四代存储解决方案的新里程，它基于当今最先进的技术而提供前瞻性及可实现的高性能规格。

	第 1 代	第 2 代	第 3 代	第 4 代
存储容量	200 GB	400 GB	800 GB	1,600 GB
存取速率	最高 40 MB / 秒	最高 80 MB / 秒	最高 160 MB / 秒	最高 320 MB / 秒
存储媒体	MP	MP	MP	薄膜
编码	RLL 1,7	PRML	PRML	PRML

注释 1. 存储容量和存取速率基于 2:1 的数据压缩比率。

注释 2. LTO 合作伙伴保留随时更改此革新技术信息的权利，恕不另行通知。

### 关于 Viper 200 驱动器

Viper 200 是一种高性能的八磁道 LTO 磁带驱动器，使用 ½ 英寸 Ultrium 盒式磁带，固有容量最高可达 100 GB（对于 609 米磁带）。此驱动器支持同时读写 (RW) 操作，并提供智能硬件数据压缩和盒式磁带软载入特性。该驱动器的固有持续用户传输速率为每秒 16 MB。通过智能数据压缩，可使磁带的存储容量和传输速率均达至最高。Viper 200 设计用于中档至高端服务器、主机系统和磁带库自动存储系统。

Viper 200 驱动器具有一个 ULTRA SCSI LVD、HVD 或光纤通道 1 GHz 接口，以及一个串行库接口。有关这些接口的更详尽信息，请参阅本手册第 16 页开始的“安装”一章。内部 Viper 200 磁带驱动器 (STU42001LW、STU42001WD 和 STU42001FC)，设计安装于 5¼ 英寸全高驱动器托架内。外部磁带驱动器 (STU62001LW 和 STU62001WD) 则是具有内置电源的独立存储子系统。下表列示不同的磁带驱动器型号及其配置。

型号	STU42001LW	STU42001WD	STU42001FC	STU62001LW	STU62001WD
安装方式	内部	内部	内部	外部	外部
接口	LVD	HVD	LC 多模式 光纤 1GHz	LVD	HVD

## 功能特性和优点

下表总结了 Viper 200 驱动器的各种功能特性和优点。

功能特性	优点
<b>性能</b>	
32 MB / 秒的压缩传输速率	目前最高的传输速率，压缩数据每小时可传输超过 115 GB
FastSense™	使数据传输达到最优化，驱动器的停止和启动次数更少，从而使备份时间更短，可靠性更高
智能数据压缩	记录数据之前分析可压缩性，从而使性能和存储容量达至最高
提供多种接口选项： LVD、HVD、光纤通道	为系统集成商提供最大限度的灵活性，允许将 Viper 200 驱动器以最优化的状态配置于其系统中
快速搜索	磁带搜索速度介于每秒 6 至 9 米，相当于平均 32 至 48 秒定位一个文件
附带盒式磁带内存	确保更快速地载入磁带数据；可使用此媒体存储永久性信息
64 MB 数据缓冲	在高性能系统中提供超快速备份功能
<b>可靠性</b>	
执行驱动器性能监视和报告任务的磁带报警功能	远程监视驱动器性能
第 3 代数据读取通道	使数据读取更完善，并提高数据完整性
获专利的磁头定位器	提高数据完整性
减震缓冲隔离式机箱	可承受更强的震动环境并确保数据存储的可靠性
使用隔离的 HTI 箱体有效管理动态气流	减少污染物侵入，从而提高数据的完整性和存储可靠性
硬错误率仅为 $1 / 10^{17}$ 位	内部高可靠机制
两级 ECC	提供避免错误的额外数据安全和保护
高可靠性的磁带拾取装置	提高可靠性，品质卓越的工程设计
<b>电气性能</b>	
极低的 RF 辐射	易于获得机构认证
低电能消耗	工作状态下功率一般为 23 至 34 瓦
低热功率	提高可靠性
电源异常中断期间仍可控制磁带路径	采用灾难避免技术；在意外断电时仍可保存数据并避免现场维修
<b>软件 / 固件 / 接口</b>	
定制设计 LSI 电路	由 Seagate 设计并测试通过的快速、高效数据处理机制
RISC 处理器	快速、高效的数据处理机制
第二代 LVD 固件	成熟的 SCSI 固件技术，减少修订版本数，更易于获得现行认证

功能特性	优点
支持多种 UNIX 平台的固有固件	缩短安装和配置时间
支持 Ultra SCSI-2 低电压差动、高电压差动和光纤通道接口	与当今及未来高性能接口兼容
远程诊断	通过监视和测试功能提高数据的安全性；每个系统 OEM 生产商和自动产品制造商均可实现其特殊的功能集或其专用的标签列示功能
支持 SCSI-2 和某些 SCSI-3 指令	可从主机系统对驱动器实施更多的控制

### 规格摘要

规格	值
磁带格式	LTO (Ultrium)
存储容量	100 GB (固有) 609 米盒式磁带 50 GB (固有) 319 米盒式磁带 30 GB (固有) 203 米盒式磁带 10 GB (固有) 87 米盒式磁带
性能	采用 FastSense™ 的数据传输速率为 16 MB / 秒 (固有) 可动态调节至: 14、12、10、8 MB / 秒
型号	内部 - LVD: STU42001LW; HVD: STU42001WD 外部 - LVD: STU62001LW; HVD: STU62001WD; 光纤通道: STU42001FC
外形参数	5.25 英寸全高 (内部驱动器)
接口	LVD HVD 光纤通道 - LC 多模式光纤 RS-422 串行端口
磁带速度	数据传输速率为 16 MB / 秒时磁带转速为 4 米 / 秒
搜索速度	4 米 / 秒
记录	磁头: 8 通道 记录密度: 93K fci 数据密度: 124K bpi 数据磁道: 384 数据磁道密度: 768 磁道 / 英寸 伺服磁道: 5
错误率	10 <sup>17</sup> 位读取数据中错误数低于 1 (启用纠错功能) (ECC 前的错误率: 10 <sup>7</sup> 位读取数据中错误数低于 6)
电能消耗 (典型) Ultra 2 SCSI LVD、Ultra SCSI HVD	空闲 (磁带载入): 14 瓦 流式同时读写: 25 瓦 上升瞬变 (峰值): 35 瓦 (0.8 秒) 下降瞬变 (峰值): 27 瓦 (0.8 秒) 装入 / 退出 (峰值): 15 瓦 (0.2 秒) 卷带 / 解除卷带 (峰值): 23 瓦 (0.2 秒)

规格	值
电能消耗 (典型) 光纤通道	空闲 (磁带载入): 19 瓦
	流式同时读写: 25 瓦
	上升瞬变 (峰值): 35 瓦 (0.8 秒)
	下降瞬变 (峰值): 27 瓦 (0.8 秒)
	装入 / 退出 (峰值): 15 瓦 (0.2 秒)
可靠性	卷带 / 解除卷带 (峰值): 23 瓦 (0.2 秒)
	MTBF: 25 万小时 @ 100% 工作循环周期
	装入 / 退出: 30 万次循环
	卷带 / 解除卷带: 10 万次循环
	磁头寿命: 3 万小时
	盒式磁带装入 / 退出: 5 千次循环

## 管理 / 诊断软件

Viper 200 驱动器包括 *SeaTools Tape Diagnostic Utility* (*SeaTools 磁带诊断实用程序*) 软件。此软件包括以下功能:

### 驱动器设置

- 设置最高驱动器速度
- 选择开机自检模式 (开 / 关)
- 选择数据压缩模式
- 选择盒式磁带自动装入模式
- 选择盒式磁带自动退出模式

### 驱动器命令

- Retension tape (重新调节磁带张力)
- Download firmware (下载固件)
- Show remaining cartridge capacity (显示剩余磁带容量)

### 诊断

- 读写测试, 采用用户可选的数据长度
- 媒体互换测试
- 驱动器电气测试
- 高级驱动器诊断

## 规格

# 2

本章向您提供内部和外部 SCSI 磁带驱动器的技术规格。本章信息包括以下规格和要求：

- 物理规格
- 电源要求
- 驱动器性能规格
- 环境要求
- 可靠性
- Ultrium 盒式磁带规格
- 符合标准与规章
- 硬件和软件兼容性

## 物理规格

下表列示 Viper 200 驱动器的物理规格：

规格	内部 SCSI 驱动器 不带前护板	内部光纤通道驱动器 不带前护板	内部 SCSI 驱动器 带前护板	外部 SCSI 驱动器
高度	3.25 英寸 (82.6 毫米) 最大	3.25 英寸 (82.6 毫米) 最大	3.32 英寸 (84.26 毫米)	6.8 英寸 <sup>1</sup> (172.7 毫米)
宽度	5.75 英寸 (146.05 ± 0.25 毫米)	5.75 英寸 (146.05 ± 0.25 毫米)	5.82 英寸 (147.75 毫米)	7.61 英寸 (193.3 毫米)
长度	8.06 英寸 (205 毫米) 最大	10.50 英寸 (267 毫米) 最大	8.62 英寸 (219 毫米) 最大	12.17 英寸 <sup>2</sup> (309.1 毫米)
重量	6.2 磅 (2.82 公斤)	5.8 磅 (2.64 公斤)	6.5 磅 (2.95 公斤)	14.5 磅 (6.58 公斤)

注：<sup>1</sup> 包括橡胶支脚（仅机箱高度为 6.44 英寸）

<sup>2</sup> 包括前护板和风扇格栅（仅机箱长度为 11.9 英寸）

下边的图 1 和图 2 分别显示具有 HVD/LVD 接口和光纤通道接口的内部 Viper 200 驱动器的物理尺寸。

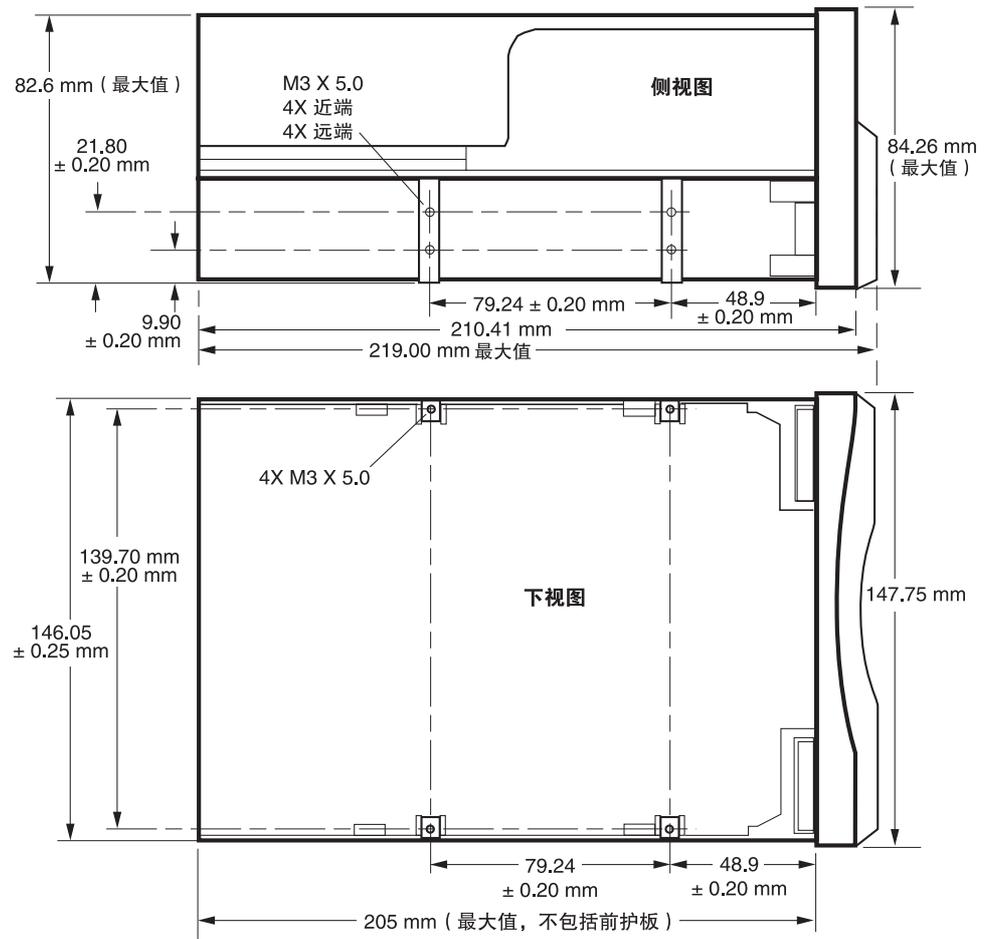


图 1. HVD/LVD 内部 Viper 驱动器 — 尺寸

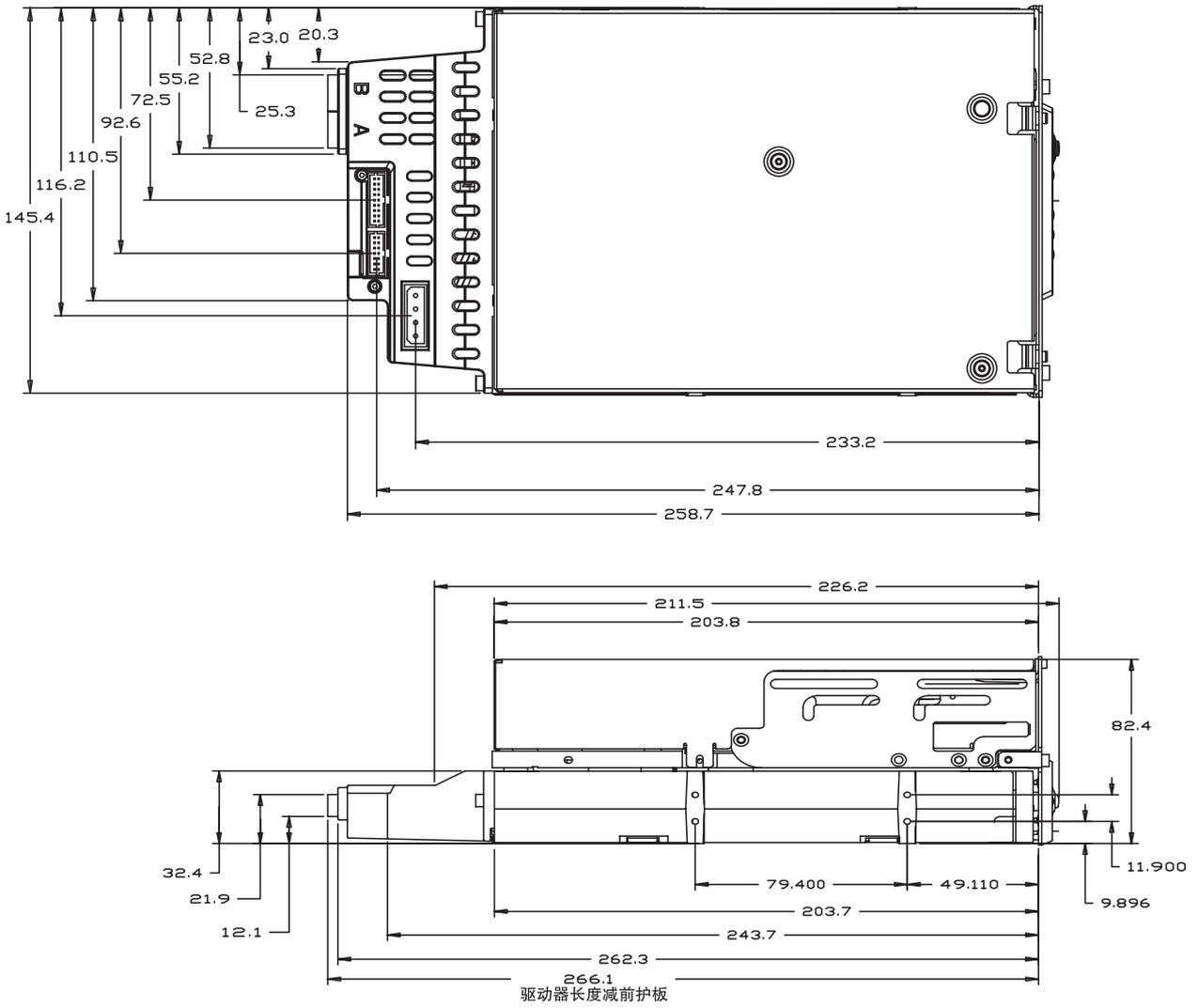


图 2. 光纤通道内部 Viper 驱动器 — 尺寸

## 电源规格

内部 Viper 200 驱动器（STU62001LW 和 STU62001WD）具有一只内置 90-260VAC (47-63 Hz) 自动切换电源。

内部 Viper 200 驱动器（STU42001LW、STU42001WD 和 STU42001FC）的最大电压和电源规格列于以下各表中。除另行注明外，SCSI 和光纤通道驱动器的规格相同。

### 电压和电流

规格	+12 VDC	+5 VDC
直流电压容限	+ 或 - 10%	+ 或 - 5 %
非操作状态最大电压	14 伏峰值	7 伏峰值
最大工作电流 连接： Ultra2 SCSI LVD; Ultra SCSI HVD 光纤通道 峰值：	1.0 安培 RMS 1.0 安培 RMS 3.0 安培 (1 秒最大)	3.5 安培最大 RMS* 4.0 安培最大 RMS* 无
备用状态电流（最大） Ultra2 SCSI LVD; Ultra SCSI HVD 光纤通道	0.5 安培 RMS 0.5 安培 RMS	2.0 安培 RMS* 2.5 安培 RMS*
脉动（峰 - 峰值）	≤ 100 mV	≤ 100 mV

### 功率损耗

规格	值
备用状态最大功率 Ultra2 SCSI LVD; Ultra SCSI HVD 光纤通道	14 瓦 RMS* 19 瓦 RMS*
连续工作状态最大功率 Ultra2 SCSI LVD; Ultra SCSI HVD 光纤通道	30 瓦 RMS* 32.5 瓦 RMS*
工作状态最大峰值功率 Ultra2 SCSI LVD; Ultra SCSI HVD 光纤通道	48.5 瓦（1 秒最大） 58.5 瓦 RMS

\* RMS 参数使用一只真实 RMS 数字表在电源连接器处测得。

## 驱动器性能规格

下表列示 Ultra2 SCSI LVD、Ultra SCSI HVD 和光纤通道 Viper 200 驱动器的性能规格。

规格	值
存储容量 Ultrium A 型 (609 米) Ultrium B 型 (319 米) Ultrium C 型 (203 米) Ultrium D 型 (87 米)	100 GB (固有) 50 GB (固有) 30 GB (固有) 10 GB (固有)
记录密度	3,660 RLL 编码 ONE / 毫米
通量密度	3,660 次通量转换 / 毫米
磁道密度	3 磁道 / 毫米
错误修复	写后读取 Reed Solomon ECC (2 级)
记录不可修复错误	$< 1 / 10^{17}$ 数据位
记录不可检测错误	$< 1 / 10^{27}$ 数据位
磁带驱动器类型	LTO (Ultrium)
磁头配置	16 个薄膜写磁头 16 个 MR 读磁头 8 个 MR 伺服磁头 操作期间, 8 个写磁头、8 个读磁头和 2 个伺服磁头同时启用。
记录格式	Ultrium 8 通道 (U-18)
记录方法	(1,7) RLL
传输速率 (持续)	16.137 MB / 秒 (最大固有速率)
同步传输速率 (突发)	80 MB / 秒, 最大
异步传输速率 (突发)	40 MB / 秒, 最大
盒式磁带装入和磁带卷带时间	<10 秒
盒式磁带退出时间	3 秒
平均倒带时间 (609 米磁带)	< 76 秒
最长倒带时间 (609 米磁带)	152 秒
平均数据存取时间 (609 米磁带)	< 76 秒
最长数据存取时间 (609 米磁带)	152 秒
平均倒带时间 (609 米磁带)	< 76 秒
最长倒带时间 (609 米磁带)	152 秒
磁带速度	最大 4 米 / 秒

## 环境要求

下表列示 SCSI 和光纤通道 Viper 驱动器设备的环境规格。

规格	工作状态	非工作状态
温度	+50° 至 +104°F (+10° 至 +40°C)	-40° 至 +149°F (-40° 至 +66°C)
气流要求	内部: 9 CFM (从前至后)	无
温度梯度	11°C / 小时 (10-40°C)	11°C / 小时 (10-40°C)
相对湿度	20% 至 80% 不冷凝	10% 至 95% 不冷凝
湿度梯度	10% / 小时	10% / 小时
最大湿球温度	78.8°F (26°C)	不冷凝
高度	最高 10,000 英尺 MSL (温度 25°C)	40,000 英尺 (关闭电源)
抗震 (1/2 正弦波)	10 Gs 峰值、11 毫秒	40 Gs 峰值、11 毫秒
抗振 (摆动测试)	0.005 英寸 DA (5-43 Hz) 0.50 G 峰值 (43-1000 Hz) 摆动频率 5-1000Hz; 0.25 八度 / 分	1.0 G (5-500Hz; 摆动频率 1.0 八度 / 分)
空载声级 (A-wt sum)	38 dBA 最大 5.0 LwA Bels	—
工作声级 (A-wt sum)	41 dBA 最大 5.5 LwA Bels	—

### 喷射噪声

采用 45 Hz 至 10 MHz 之间的任何频率时，内部驱动器在电源连接器处的机箱至 0 V 间喷射噪声为 100 mV，不影响错误率。

## 可靠性

Viper 驱动器设计提供最大限度的可靠性和数据完整性。下表总结了可靠性规格。

规格	描述
不可修复错误率	$< 1 / 10^{17}$ 位
错误修复和控制	— 纠错编码技术 (C1 和 C2 ECC) — 写后读取 (RAW) — 错误监视和报告 (错误日志) — 读取重试
平均故障间隔时间 (MTBF)	100% 工作循环周期内 250,000 小时 MTBF: 电源接通而且磁带连续运转 (外部驱动器: 在满负荷及 25°C 环境下 50,000 小时 MTBF)
盒式磁带装入 / 退出	300,000 次装入 / 退出循环 (未卷带)
平均修复时间 (MTTR)	低于 0.5 小时

### 平均故障间隔时间

内部驱动器的平均故障间隔时间 (MTBF) 限定为最小 250,000 小时。此规格包括所有加电和操作时间，但不包括维修期间。操作时间假定为百分之百正常通电。操作时间是指磁带载入后的工作时间。

外部驱动器的 MTBF 为 50,000 小时，假定设备以满负荷状态工作于 25°C 环境下。

注：MTBF 额定值不代表任何特定驱动器的规格，而是从样品测试数据库中得出的值。实际额定值可能因设备不同而异。

### 平均修复时间

平均修复时间 (MTTR) 是指合格的维修技术人员诊断故障驱动器并安装好更换驱动器所需的平均时间。LTO 产品的 MTTR 低于 0.5 小时（30 分钟）。

Seagate LTO 驱动器为现场可更换设备。如果驱动器内某个子系统或组件发生问题，您可更换整个部件。将驱动器装入其原始包装中并退回工厂修理。有关退回产品事宜，请与您的分销商、经销商、计算机系统公司或 Seagate 销售代表联系。

## LTO 盒式磁带规格

### 环境考虑因素

下表列出了 LTO Ultrium 盒式磁带的基本环境容限值。

规格	值
工作温度	10°C 至 45°C
相对湿度	10% 至 80%
湿球温度	26 °C 最大
最高本地磁带损坏温度	> 52°C

如果在贮存和 / 或运输期间，磁带暴露在以上所列范围之外的环境条件下，则在操作环境中使用磁带之前，必须使其恢复正常条件。要恢复正常操作条件，需要将盒式磁带放置在操作环境中，放置时间应等于或长于将其拿离操作环境的时间，最长可放置 24 小时。在盒式磁带的表面及内部的任何位置不应有凝结的湿汽。

磁带上任意点的寄生磁场均不应高于 4000 A/m。

### 盒式磁带内存

每只 Ultrium 1 盒式磁带具有 4 KB 的非易失性内存：3 KB 用于存储磁带目录和硬件特定信息。1 KB 可用于特定应用或由 OEM 使用。盒式磁带内存通过一个射频链路供电、读取和写入。

## 盒式磁带可靠性

建议的盒式磁带使用方式：在 5,000 次装入 / 退出循环之后，应更换使用新盒式磁带以确保数据的完整性。

有关盒式磁带的更多信息和图示，请参阅本手册“Ultriium 磁带格式”一章。

## 符合标准与规章

这些驱动器符合下表所列的安全性和电磁兼容性 (EMC) 标准及规章。

### 安全性标准

国家	管理组织	符合标准:
美国	美国保险商实验室 (UL)	UL 1950 – 第 3 版
加拿大	加拿大标准协会 (CSA)	CSA 22.2 950-95
德国	Technischer Überwachungs-Verein (TUV) Rheinland	IEC 950 / EN60950 (包括修订版 A1、A2、A3、A4、A11)
墨西哥	Normas Oficiales Mexicanas (NOM), 与 UL 相似	NOM 标准
新加坡	生产和标准委员会 (PSB)	PSB 安全认证
韩国	JEON	JEON 安全认证
阿根廷	Instituto Argentino de Racionalization de Materiales (IRAM)	IRAM 安全认证
中国	中国商品检验局 (CCIB)	CCIB 安全认证
欧盟成员国	Comité Européen de Normalisation Electrotechnique — 欧洲电气技术标准委员会 (CENELEC)	IEC 950 / EN60950 (包括修订版 A1、A2、A3、A4、A11)
IECEE* 成员国	国际电气设备技术委员会 (IECEE) 关于电气设备的双边测试认证 “CB 方案”	依据 IEC 950 / EN60950 的 CB 方案，每个成员国有详细的规定及例外
匈牙利	MEEI Budapest	CB 方案
捷克共和国	EZU Praha	CB 方案
波兰	PCBC BBJ-SEP	CB 方案
俄罗斯	GOSSTANDART (GOST)	CB 方案
保加利亚	CSM	CB 方案
马来西亚	JBE SIRIM	CB 方案
泰国	TISI	CB 方案
印度	STQC BIS	
南非	SABS	CB 方案
以色列	SII	

\* IECEE 成员国包括：奥地利、澳大利亚、比利时、加拿大、中华人民共和国、捷克共和国、丹麦、芬兰、法国、德国、匈牙利、印度、爱尔兰、以色列、意大利、日本、韩国、荷兰、挪威、波兰、俄罗斯联邦、新加坡、斯洛伐克、斯洛文尼亚、南非、西班牙、瑞士、英国、美国、南斯拉夫。

**电磁兼容性 (EMC)**

国家	管理组织	符合标准:
美国	联邦通信委员会 (FCC)	Title 47: Code of Federal Regulations, Part 15, Subpart B, Class B: Digital Device (47CFR15B) (联邦法令第 47 号第 15 部分 B 子部分, B 类: 数字设备标准)
加拿大	加拿大工业部数字设备 — 产生干扰设备标准 (ICES-003)	ICES-003 Class B: Digital Apparatus (ICES-003 B 类: 数字设备)
欧盟成员国	CE	CISPR 22:1997 辐射标准 — EN55022:1998 和 CISPR 24:1997 抗扰性 - EN55024:1998
澳大利亚和新西兰	澳大利亚频谱管理标准 “C-Tick” 标志	AS/NZS 3548-1995 (与 CISPR 22 同)
日本	民间干扰控制委员会 (VCCI)	这是一个民间标准, 驱动器符合其 CE 规章标准
韩国	韩国无线电研究实验室 (RRL)	RRL EMC 认证
台湾	标准检验局 (BSMI)	BSMI EMC 认证
中国	中国商品检验局 (CCIB)	CCIB EMC 认证
波兰	PREDOM-OBR	CISPR-22, Class B
俄罗斯	GOSSTANDART (GOST)	CISPR-22, Class B
保加利亚	CSM	CISPR-22, Class B
以色列	SII	CISPR-22, Class B

**注:** 只在相应的认证机构 (如北美的美国保险商实验室或加拿大标准协会) 认定这些驱动器设备适合与之配合使用的其它设备中使用磁带驱动器。

您还应考虑以下安全因素:

- 将驱动器安装在一个封闭的箱体以内以防止用户触及带电部件, 确保系统的操作稳定性、以及为驱动器提供必要的接地保护。
- 根据适用的规章 — UL 和 CSA 的额外低电压 (SEC) 标准及 BSI 和 VDE 的安全低电压标准 (若适用), 提供正确的电压 (+5 VDC 和 +12 VDC)。

## 硬件和软件兼容性

### 兼容操作系统

Viper 200 磁带驱动器与运行以下操作系统的 Intel 计算机系统兼容。

- Microsoft Windows NT (Windows 2000)
- Novell NetWare 5.0 和 5.1
- Red Hat Linux 6.2
- SCO OSR 5.0.5、5.0.6
- SCO Unixware 7.1

### 兼容本机备份软件

Viper 200 磁带驱动器与以下操作系统提供的本机备份软件兼容：

Compaq Tru64	Microsoft NT 4.0/Win2000	SCO UnixWare 7.1
DEC VMS、UNIX、Ultrix、OSF1	Novell NetWare 5.0 和 5.1	SGI Irix 6.6 和更新版本
HP/UX 11.2 和更新版本	Red Hat Linux 6.2	SunOS 4.3 和更新版本
IBM AIX 4.3 和更新版本 (包括 Monterey)	SCO Unix 5.0.5	Sun Solaris 2.6 和更新版本

### 兼容网络备份软件

Viper 200 驱动器兼容以下网络备份实用程序软件（获 ISV 认证）。

ADSM Backup	HP Omniback	SCH Technologies Robot
Bakbone NetVault	IBM Tivoli	Sunsoft Solstice (Legato)
BEI UltraBac	Legato Celestra	Syncsoft Backup Express
CA ArcServe	Legato Networker	Veritas Backup
CA Sterling	Linux EST BRU2000	Veritas NetBackup
Cristie PCBax	OTG Software Inc. Xtender	Yosemite TapeWare
Dantz Retrospect	SCH Technologies RBU	
EMC Symmetrix	SCH Technologies RLB	

# 安装

# 3

## 简介

本章向您介绍如何安装内部和外部 Viper 200 磁带驱动器。包括以下部分：

- **拆开包装并检查：**包括安装驱动器前您应阅读的一般信息。
- **准则和注意事项：**拿取和安装内部磁带驱动器需遵循的准则和注意事项。
- **安装内部 HVD/LVD Viper 200 磁带驱动器：**描述在 5.25 英寸驱动器托架中安装内部驱动器的步骤。
- **安装内部光纤通道 Viper 磁带驱动器**
- **安装外部 Viper 磁带驱动器：**描述安装外部磁带驱动器的步骤。

## 拆开包装并检查

尽管在工厂发货之前已全面检查并认真包装好每一件磁带驱动器，但在运输过程中有可能引起部件损坏。请按以下步骤拆开磁带驱动器的包装。

1. 观察发货包装箱，若发现任何碰撞或损坏，请立即通知货物承运商。
2. 将货运包装箱放在一个平坦、清洁、稳固的平面上，然后小心地打开包装箱，对照装箱单核实每一件产品。如果发现某些部件缺少或设备受到损坏，请通知您的 Seagate 代表。
3. 保存好产品包装箱及包装材料，以备您以后需重新发送驱动器时使用。

## 准则和注意事项

以下准则和注意事项适用于拿取和安装内部磁带驱动器的操作。在您安装驱动器时，请谨记这些注意事项。

- 拿取驱动器时应用手卡住驱动器的两侧而不是抓取其顶盖，以防将驱动器跌落或在安装期间损坏其部件。
- 内部驱动器包括一些裸露的组件，并对静电特别敏感。为避免静电对驱动器造成损坏，在发货时驱动器放入一个防静电袋中运送。在您准备好安装驱动器之前，请不要将驱动器从防静电袋中取出。
- 在您从防静电袋中取出驱动器之前，请用手触摸金属或一个接地良好的表面，以释放您体内的静电。

- 始终将驱动器放置在防静电袋的上面或放入袋内，以减少静电对驱动器造成损坏的可能性。
- HVD 驱动器只能安装在 HVD 环境中，光纤通道驱动器只能安装在光纤通道环境中；而 LVD 驱动器则只能安装在 LVD 环境中。切勿在同一个 SCSI 总线上混合安装 HVD 和 LVD 驱动器。查看驱动器 SCSI 连接器上边的标签，以确定驱动器属于 HVD 或 LVD 何种型号。参见以下示例：



- 根据 Viper 200 驱动器的速度，建议您在同一个主机 SCSI 适配器上最多只连接两只 Viper 驱动器。在交换光纤通道环境中，可以同时使用的最多设备数取决于环路的带宽。

## 安装内部 HVD 或 LVD Viper 磁带驱动器

本章描述安装具有 Ultra2 SCSI LVD 或 Ultra SCSI HVD 接口的内部 Viper 200 磁带驱动器需执行的步骤。有关安装光纤通道驱动器的指导，请参阅第 23 页。有关安装外部 HVD 或 LVD 驱动器的指导，请参阅第 27 页。

### 1. 配置内部 HVD 或 LVD 驱动器

在您向计算机中安装磁带驱动器之前，可能需要配置驱动器的 SCSI ID 和其它一些驱动器特性。位于驱动器背面的跳线（靠近驱动器左侧面）用于配置 SCSI ID 并启用端接电源。

#### 默认设置

具有 Ultra2 SCSI LVD 和 Ultra SCSI HVD 接口的 Viper 200 驱动器的默认设置列示如下：

- SCSI ID: 6
- 端接电源: 禁用。

如果这些默认设置适合您的需要，请略过下文并跳至“安装内部 Viper 200 驱动器”一节。

#### 跳线设置

位于并行 SCSI 驱动器背面的配置跳线用来控制驱动器的 SCSI ID 和 SCSI 端接电源。这些跳线也可用于远程 SCSI 地址选择。图 3 显示了 Viper 200 内部磁带驱动器配置跳线块的位置。

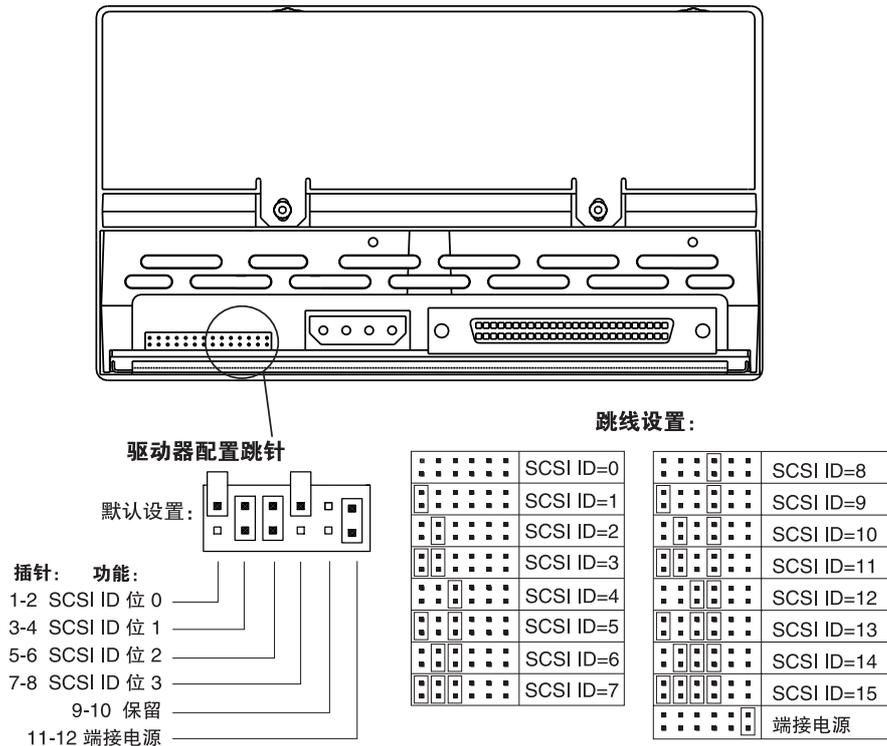


图 3. 显示跳线设置的 Viper 200 内部驱动器后视图

### SCSI 地址选择 (1 至 8 号针)

您可以将跳线插接在 1-2 号针至 7-8 号针相应的成对插针上，以选择驱动器要使用的 SCSI 地址；如图 1 所示。

注：总线上的每一个 SCSI 设备必须具有唯一的 SCSI ID。一般情况下，SCSI 控制器或主适配器使用 ID 7。在某些系统中，启动驱动器使用 ID 0 或 ID 1。

### 端接器电源 (11 和 12 号针)

内部 HVD 和 LVD Viper 200 磁带驱动器在发货时将端接器电源设置为禁用状态，如图 1 所示。必要时，您可以将跳线插接在 11 号针和 12 号针上，以启用端接器电源。

注：内部 Viper 200 不提供 SCSI 端接特性。因此，如果该磁带驱动器为 SCSI 链上的最后一只设备，则必须在驱动器上安装一只端接器。有关详情，请参阅第 28 页“SCSI 端接”一节。

## 2. 安装内部 HVD 或 LVD 驱动器

可以将内部 Viper 200 驱动器沿水平或垂直方向安装，垂直安装时应让驱动器左侧面向上（参见图 4）。如果将磁带驱动器垂直安装，必须让驱动器的左侧面向上，而且驱动器的侧面倾斜度必须在偏离水平方向 5 度的范围之内。如果将磁带驱动器水平安装，则驱动器的底面倾斜度必须在偏离水平方向 15 度的范围之内，而且印刷电路板一面必须向下。

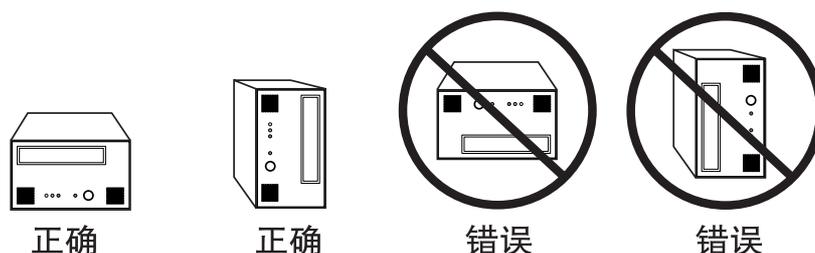


图 4. 内部 Viper 200 磁带驱动器可接受的安装方向

将磁带驱动器安装到一个 5.25 英寸、全高驱动器托架内，并在驱动器的每一侧使用两颗 M3.0 × 5 公制螺丝将其固定到位。请勿使用长度大于 5 毫米的螺丝，否则可能会损坏驱动器。第 7 页的图 1 显示了驱动器侧面和底面的安装螺丝孔位。

### 3. 连接器和电缆

#### 一般信息

使用长度不超过 6 米（19 英尺）的 68 针带状电缆将驱动器连接到 SCSI 主机适配器上。如果使用双绞线电缆，将双绞线对连接到连接器的相对触点上。

在任何相连设备的主线连接口处，SCSI 电缆的标准抽头均不应长于 0.1 米。电缆的特性阻抗应介于 90 欧姆至 140 欧姆之间。建议使用特性阻抗大于 100 欧姆的电缆。为使噪音降至最低并确保平均分配端接电源，建议采用的最小导线尺寸为 28 AWG (0.08042 毫米<sup>2</sup>)。

#### 连接器

Ultra2 SCSI LVD 和 Ultra SCSI HVD Viper 驱动器使用 68 针、非屏蔽、替代 3 型连接器。

#### 接口电压

VTERM: 4.25 至 5.25 伏直流

CURRENT (电流): 最小 1.5 安培、最大 2.0 安培

NT: 最小 1.5 安培、最大 2.0 安培

具有 HVD 或 LVD 接口的 Viper 200 驱动器一般连接在一个菊花链接口上工作，在该接口上连接的其它 SCSI 设备也能正常工作。在菊花链上连接的所有设备必须在相同的模式下工作，可以是 SE、LVD 或 HVD 模式，但不能是这些模式的组合。

LVD/SE 版本的 Viper 200 驱动器符合 LVD/SE 多模式标准，可以根据 SCSI DIFFSENS 线的信号判断而自动切换到 LVD 或 SE 模式。因此，菊花链上若连接 SE 设备则会强制整个菊花链运行于 SE 模式。在接口菊花链上，在链上或 SCSI 总线上所有设备的所有信号都是相同的。

**注意：** HVD 驱动器不可连接到包含有 LVD 或 SE 设备的 SCSI 总线上。

在连接 SCSI 设备的菊花链的两个端点上，必须使用具有适当阻抗的端接器进行端接，以确保正常操作。中间 SCSI 设备则不应端接。内部 Viper 驱动器不具有板上端接电路。最终用户或设备设计商必须为这些设备提供某种类型的外部端接电路，使这些设备集成于其系统中。

#### SCSI (LVD 和 HVD) 的数据传输方法和速率

接口模式	异步	Fast-5	Fast-10	Ultra/ Fast-20	Ultra/ Fast-40
SE	是	是	是	是	否
LVD	是	是	是	是	是
HVD	是	是	是	是	否
8 位传输速率 (MB / 秒)	-	5	10	20	40
16 位传输速率 (MB / 秒)	-	10	20	40	80

#### 连接 SCSI 电缆

首先断开驱动器和计算机的所有电源。然后将接口电缆连接到驱动器背面的 68 针 SCSI 接口连接器上（参见图 5）。

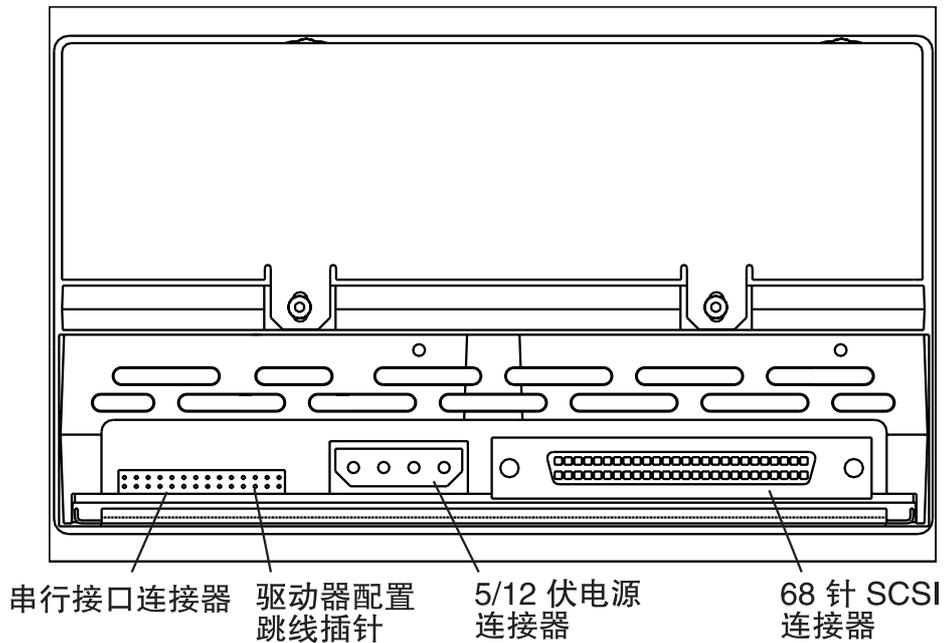


图 5. 显示连接器的 Viper 200 内部 LVD/HVD 驱动器后视图

HVD 驱动器只能安装在 HVD 环境中；LVD 驱动器只能安装在 LVD 环境中。切勿混合安装 HVD 和 LVD 驱动器。查看驱动器 SCSI 连接器上边的标签，以确定驱动器属于 HVD 或 LVD 何种型号：



**注意：** 将 HVD 驱动器插入 LVD 总线或反过来将 LVD 驱动器插入 HVD 总线，将导致整个总线失去功能，并可能永久性地损坏驱动器或总线上的其它 SCSI 设备。

**SCSI 端接**

内部 Viper 200 驱动器不提供 SCSI 端接特性。因此，在 SCSI 链的末端，您必须连接一只 SCSI 总线端接器或连接一只已启用端接功能的 SCSI 设备。图 6 显示了两个 SCSI 端接的示例。如果插接 Viper 200 驱动器的端接电源跳线（如第 18 页图 3 所示），则 Viper 200 驱动器可提供端接器电源。

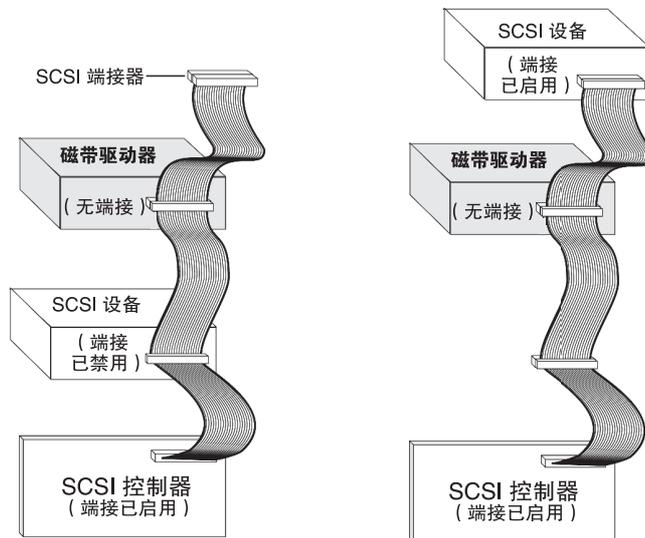


图 6. 内部 Viper 驱动器 SCSI 端接的两种可能情况

**连接串行接口电缆（用于磁带库）**

Viper 200 驱动器上包括一个用于磁带库的 RS-422 串行接口。RS-422 串行接口连接器位于驱动器背面的左下部，如上一页的图 5 所示。

在并行 SCSI 设备上的该串行接口连接器的插针描述在下表中列示。该连接器的插针中心间距为 2 毫米。

插针编号	描述
1 至 8 号	保留（未使用）
9	库 RXD-P 输入至驱动器
10	GND（接地）
11	库 RXD-N 输入至驱动器
12	GND（接地）
13	库 TXD-P 从驱动器输出
14	GND（接地）
15	库 TXD-N 从驱动器输出
16	GND（接地）

#### 连接电源电缆

将 4 针电源电缆连接到驱动器背面的电源连接器上。第 20 页图 5 显示了电源连接器的位置。

建议配合内部 Viper 200 驱动器使用的 4 针电源连接器采用 AMP 1-48024-0 外壳及 AMP 60617-1 插针布局或同等规格。

#### 电源连接器

下表列示内部 SCSI 和光纤通道 Viper 驱动器电源连接器的插针分配。

插针	分配
1	+12 VDC 电源
2	+12 VDC 回路
3	+5 VDC 回路
4	+5 VDC 电源

## 安装内部光纤通道 Viper 磁带驱动器

本节描述安装具有光纤通道 LC (FC) 接口的内部 Viper 200 驱动器所需的步骤。有关安装 Ultra2 SCSI LVD 或 Ultra SCSI HVD 接口驱动器的指导，请参阅第 17 页。有关安装外部 HVD 或 LVD 驱动器的指导，请参阅第 27 页。

### 1. 配置内部光纤通道驱动器

在您向计算机中安装磁带驱动器之前，可能需要配置驱动器的硬件分配循环标识符和其它一些驱动器特性。位于驱动器背面的跳线（参见图 7）用于配置 ID。

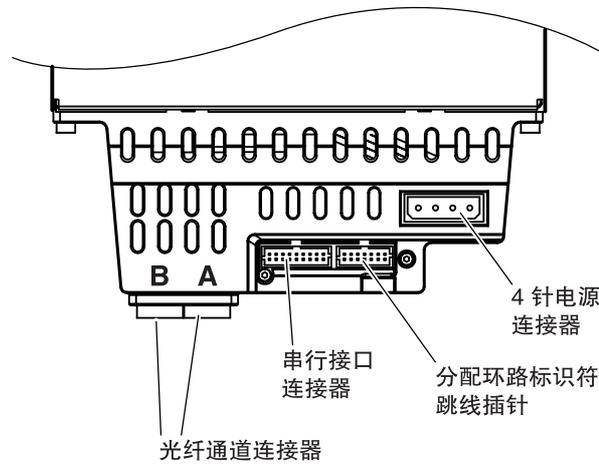


图 7. Viper 200 光纤通道驱动器背面的连接器和跳线

### 2. 跳线设置

位于驱动器背面的配置跳线用来控制所分配的环路标识符，驱动器在环路初始化处理 (LIP) 的 LIHA（硬地址）初始化阶段，将尝试获取此标识符。这些跳线也可用于远程 ID 选择。图 8 显示了 Viper 200 FC 驱动器上分配环路标识符的跳线插针的位置。

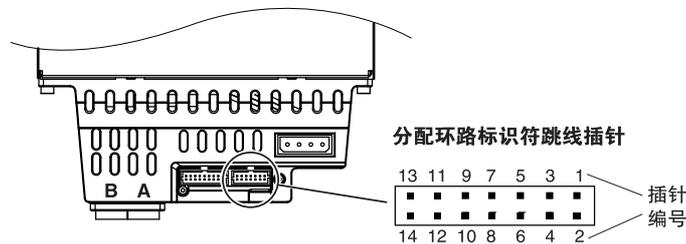


图 8. 内部 FC Viper 200 驱动器分配环路标识符的跳线插针

将跳线插接在适当的分配环路标识符跳线插针上，您可选择由驱动器使用的硬件 ID。七组跳线代表了七个二进制数字，左侧（13-14 号针）为最低二进制权 ( $2^0$ )，右侧（1-2 号针）为最高二进制权 ( $2^6$ )。如果用跳线插接某一组插针 (ON)，则该位将设置为“1”。如果未用跳线插接某一组插针，则该位将设置为“0”。

分配的环路标识符可以设置为 0 至 125 (7Eh)。Viper 200 FC 驱动器在发货时没有插接任何跳线（即 ID 为 0000000）。

下表列示了用来进行 ID 选择的系统。“ON”表示插针已插接在所显示的跳线插针上。空格表示跳线插针未插接。

环路 ID	跳线插针（空格表示未插接跳线）						
	13-14	11-12	9-10	7-8	5-6	3-4	1-2
0							
1	ON						
2		ON					
3	ON	ON					
4			ON				
5	ON		ON				
6		ON	ON				
....							
125	ON	ON	ON	ON	ON		ON

注：若设置无效的 ID（7Fh 或 7Eh），将导致驱动器不能列示在 LIHA 中，而且也不在 LIP 的 LISA（软地址）初始化阶段尝试获取地址。

### 3. 安装内部驱动器

可以将内部 Viper 200 驱动器沿水平或垂直方向安装，垂直安装时应让驱动器左侧面向上（参见图 9）。如果将磁带驱动器垂直安装，驱动器的侧面倾斜度必须在偏离水平方向 5 度的范围之内。如果将磁带驱动器水平安装，则驱动器的底面倾斜度必须在偏离水平方向 15 度的范围之内，而且印刷电路板一面必须向下。

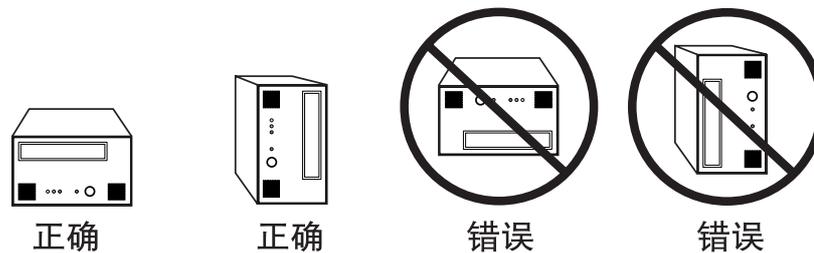


图 9. 内部 Viper 200 磁带驱动器可接受的安装方向

将磁带驱动器安装到一个 5.25 英寸、全高驱动器托架内，并在驱动器的每一侧使用两颗 M3.0 × 5 公制螺丝将其固定到位。请勿使用长度大于 5 毫米的螺丝，否则可能会损坏驱动器。第 8 页的图 2 显示了驱动器侧面和底面的安装螺丝孔位。

#### 4. 连接器和电缆

Viper 200 驱动器 (STU42001FC) 具有光纤通道 LC 接口。它们既可连接到集线器也可连接到交换器上。每个驱动器上有两个 FC 端口，各自独立工作。在支持故障修复的系统中，这可确保主机在某个连接发生故障时仍能保持正常连接。

##### 连接光纤通道接口电缆

Viper 200 FC 驱动器采用 100-M5-SN-I 规格，并使用 LC 型连接器。50 或 62.5μm 多模式光纤电缆均可使用。将接口电缆连接到驱动器背面两个 LC 光纤接口连接器的任意一个上（参见图 10 中的 A 和 B）。

在支持“故障修复”的系统中，两个端口可通过分开的环路或光纤连接到同一组主机计算机上。以这种方式连接时，如果某一条连接发生故障，则另一条可继续用于数据传输。

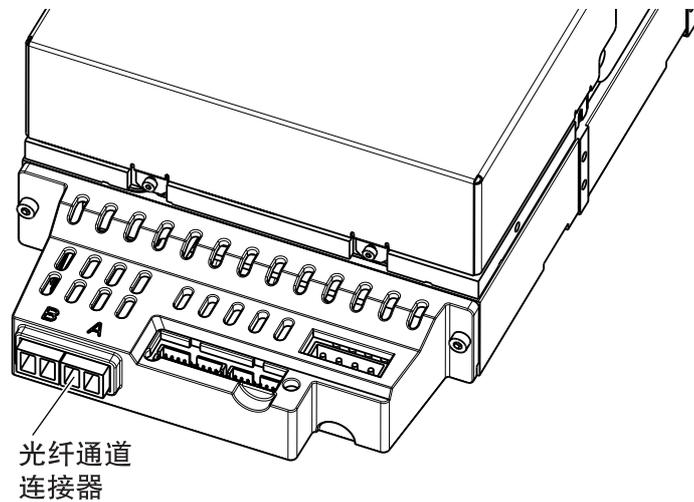


图 10. 显示光纤通道连接器的内部 Viper 200 FC 驱动器后视图

##### 连接串行接口电缆（用于磁带库）

Viper 200 驱动器上包括一个用于磁带库的 RS-422 串行接口。RS-422 串行接口连接器位于驱动器背面的扩展板顶部，如图 11 所示。

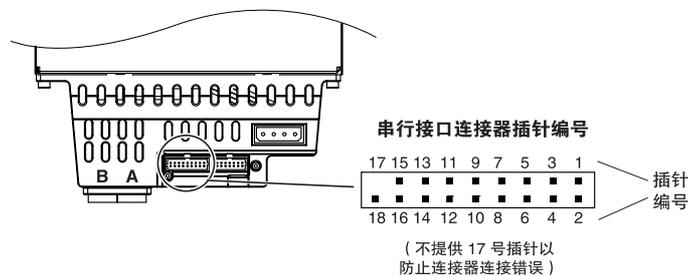


图 11. 显示光纤通道连接器的内部 Viper 200 FC 驱动器后视图

该串行接口连接器的插针和信号描述在下表中列示。这些插针的中心间距为 2 毫米。

驱动器使用 1 号针来检测是否存在磁带库。串行接口电缆必须将此插针与相邻的 3 号针相连。

插针编号	描述
1	库检测（电缆应将 1 号针连接到 3 号针）
2	库 TXn（从驱动器输出，传输负信号）
3	GND（接地）
4	库 TXp（从驱动器输出，传输正信号）
5	GND（接地）
6	库 RXn（输入至驱动器，接收负信号）
7	GND（接地）
8	库 RXp（输入至驱动器，接收正信号）
9 至 18 号	保留（未使用）

#### 连接电源电缆

将 4 针电源电缆连接到驱动器背面的电源连接器上。第 23 页图 7 显示了光纤通道 Viper 驱动器上电源连接器的位置。

建议配合内部 Viper 200 驱动器使用的 4 针电源连接器采用 AMP 1-48024-0 外壳及 AMP 60617-1 插针布局或同等规格。

## 安装外部 Viper 磁带驱动器

外部 Viper 200 磁带驱动器（STU62001LW 和 STU62001WD）是一种设计精巧的存储子系统，通过外部 SCSI 端口与主机计算机相连。安装外部磁带驱动器包括以下三个简单的步骤：

### 1. 配置外部驱动器

#### 设置 SCSI ID

检查并确定驱动器处于关闭状态。使用外部驱动器背面的按压式按钮开关设置 SCSI ID，如图 12 所示。所做更改在下次打开驱动器时将生效。

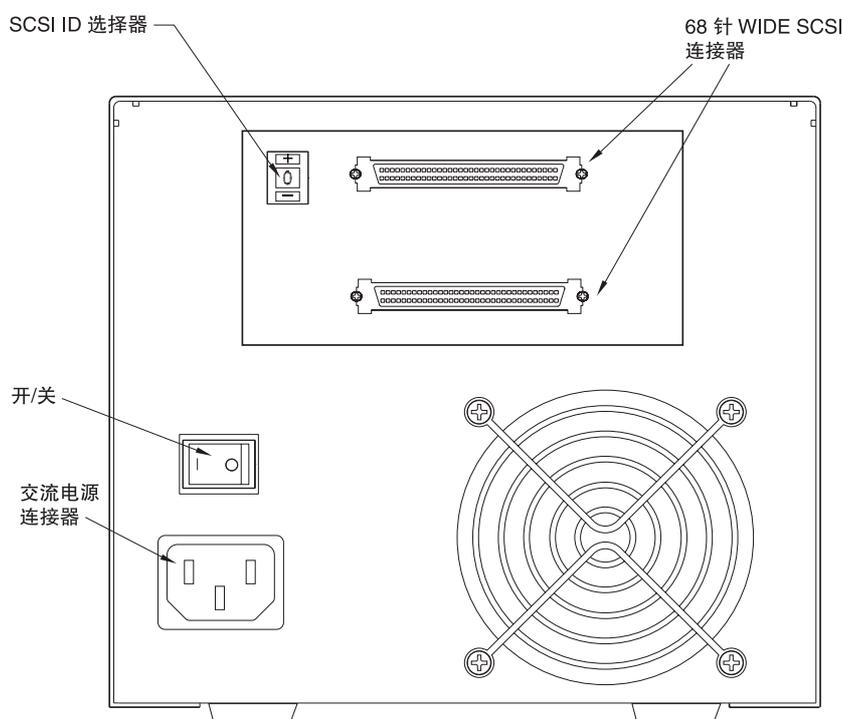


图 12. 显示开关和连接器的外部 Viper 200 后视图

### 2. 连接 SCSI 接口电缆

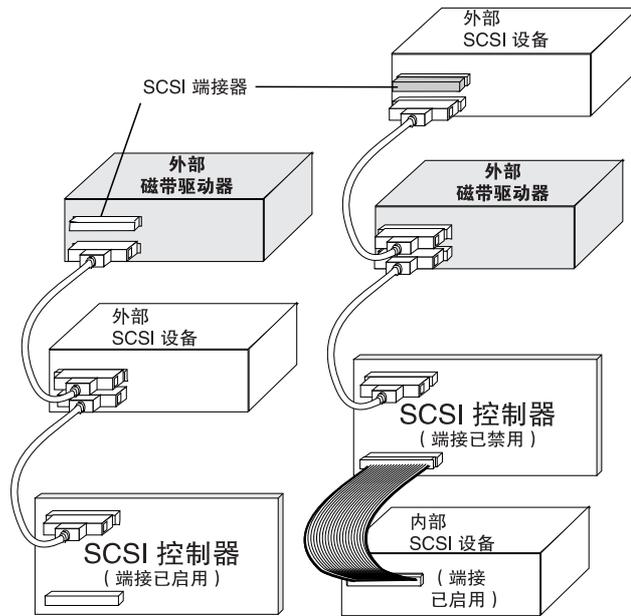
外部 Viper 200 驱动器在机箱的背面提供了两个 68 针、屏蔽连接器（ANSI 替代 2 型）（如图 12 所示）。这些连接器包括两行带状分布的触点，间距为 2.16 毫米（0.085 英寸）。每个连接器均可用作 SCSI IN 或 SCSI OUT 连接，所以您可使用其中的任何一个将驱动器连接到主机计算机，或连接另一个 SCSI 设备。

**注：** 在连接或断开 SCSI 电缆之前，请关闭所有的电源开关。

### SCSI 端接

如果 Viper 驱动器是 SCSI 链中的最后一个设备或唯一的设备，则必须将端接插头插入未使用的 SCSI 连接器中。下边的图 13 列示了两个 SCSI 端接示例。您可以通过访问我们的站点 <http://buytape.seagate.com> 订购端接插头。

注：默认情况下，外部 Viper 200 驱动器的端接电源已处于启用状态。



示例 1：在只包括外部 SCSI 设备的系统中的 SCSI 端接。

示例 2：在同时包括内部和外部 SCSI 设备的系统中的 SCSI 端接。

图 13. SCSI 端接示例（外部驱动器）

### 3. 连接电源电缆

将电源电缆稳固地连接到驱动器背面的电源连接器中（参见上一頁的图 12）。

## 操作和维护

# 4

本章描述 Viper 200 磁带驱动器的重要操作步骤。包括以下主题：

- 理解前面板显示
- 如何使用 LTO 盒式磁带
- 清洁磁带驱动器
- 在需要运输或重置驱动器时让磁头“归位”及紧急情况下取出盒式磁带

### 前面板显示

配合 Viper 200 驱动器提供了多种前面板。不同的客户及在不同的操作环境（包括自动系统）中可选用不同的前面板。图 14 显示了 Viper 200 驱动器前面板显示的一般视图。

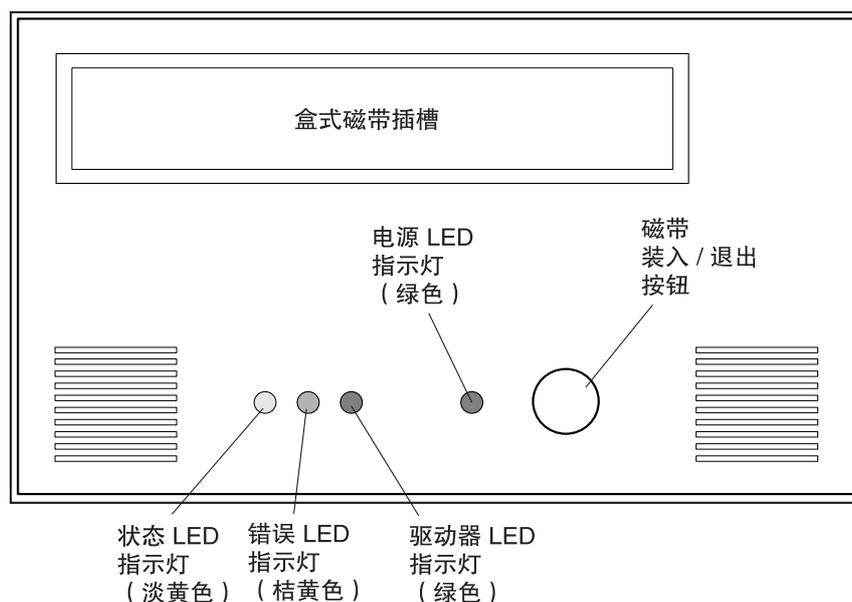


图 14. Viper 200 驱动器的一般前面板显示

所有驱动器的前面板上都有四只 LED 指示灯。这些指示灯的功能、颜色和状态在以下图表中列示。

- **电源 LED**（绿色）— 在驱动器打开电源并执行开机自检 (POST) 期间，电源 LED 指示灯闪烁。如果 POST 期间发现错误，则电源 LED 指示灯将持续亮起（不闪烁），同时状态 LED 指示灯亮起。正常操作期间，电源 LED 指示灯持续亮起（不闪烁）。

- **状态 LED**（淡黄色）— 如果状态 LED 指示灯持续亮起，则表示驱动器需要清洁。驱动器的其它变化或盒式磁带的更换状态，通过指示灯不同的闪烁组合来表示，列示于下表中。
- **错误 LED**（桔黄色）— 错误 LED 指示灯闪烁，表示驱动器出现了不可修复的错误。
- **驱动器 LED**（绿色）— 当装入磁带并备妥使用时，驱动器 LED 指示灯将亮起。当装入磁带并正在移动时，驱动器 LED 指示灯闪烁。

下表总结了 Viper 200 驱动器的所有“闪烁含义代码”。

驱动器状态	状态 LED 指示灯 (淡黄色)	错误 LED 指示灯 (桔黄色)	驱动器 LED 指示灯 (绿色)
需要清洁	亮起		
写保护	1/4 秒亮起 1/4 秒熄灭		
禁止媒体可拆卸模式有效	1/2 秒亮起 1/8 秒熄灭		
硬件或固件错误		1/8 秒亮起 1/8 秒熄灭	
定位 — 装入、退出、倒带、 间距调整或查找			亮起 持续
磁带活动 — 写、读或验证			1/2 秒亮起 1/8 秒熄灭
<b>SCSI 活动</b>			1/4 秒亮起 1/8 秒熄灭
需要手动干预	1/8 秒亮起 1/8 秒熄灭	1/8 秒亮起 1/8 秒熄灭	
开机自检 (POST) 故障	亮起	1/2 秒亮起 1/2 秒熄灭	
多余重写或读 C2 错误		1/4 秒亮起 1/4 秒熄灭	1/8 秒亮起 1/8 秒熄灭
正在清洁盒式磁带	亮起		亮起
在磁带结束 (EOT) 时清洁盒式 磁带	1/8 秒亮起 1/8 秒熄灭		亮起
重置 SCSI 总线	1/4 秒亮起 1/8 秒熄灭		1/4 秒亮起 1/8 秒熄灭
伺服初始化	1/2 秒亮起 1/2 秒熄灭		1/2 秒亮起 1/2 秒熄灭
开机自检 (POST) 正在进行	1/4 秒亮起 1/4 秒熄灭	1/4 秒亮起 1/4 秒熄灭	1/4 秒亮起 1/4 秒熄灭
清洁故障	1/8 秒亮起 1/8 秒熄灭	1/8 秒亮起 1/8 秒熄灭	亮起
微代码下载	1/8 秒亮起 1/8 秒熄灭	1/4 秒亮起 1/4 秒熄灭	1/8 秒亮起 1/8 秒熄灭
微代码下载错误	1/8 秒亮起 1/8 秒熄灭	1/8 秒亮起 1/8 秒熄灭	1/8 秒亮起 1/8 秒熄灭

## 使用 LTO 盒式磁带

### 装入盒式磁带

要将 Ultrium 盒式磁带装入 Viper 200 磁带驱动器，请将磁带插入槽口内，向内推入使其到达拾取器位置。然后：

- 继续推入磁带，使剩余部分全部进入驱动器内；或
- 按驱动器前面板上的装入 / 退出按钮，将盒式磁带拾取到位；或
- 使用库或主机命令以完成磁带装入。

### 退出盒式磁带

要从 Viper 200 驱动器中退出盒式磁带，请执行以下两种操作之一：

- 使用库或主机命令以退出磁带，或
- 按驱动器前面板上的装入 / 退出按钮。

**注意：** 在您按下装入 / 退出按钮后可能会停顿几秒钟时间，然后盒式磁带会从驱动器中退出。在 Viper 200 完全退出盒式磁带之前，切勿关闭磁带驱动器或主机计算机的电源。

### 写保护盒式磁带

Ultrium 盒式磁带在磁带盒的背面右角处有一个滑动式写保护开关，如图 15 所示。如果将此开关滑动到距离磁带盒顶角最远的位置，则可以从盒式磁带中读取数据，但不能向磁带上写入数据。如果将此开关向顶角方向完全滑动（如图 15 所示），则既可以从磁带读取数据，也可以向其中写入数据。

**注：** LTO 盒式磁带中已预写入伺服模式，不能批量删除。

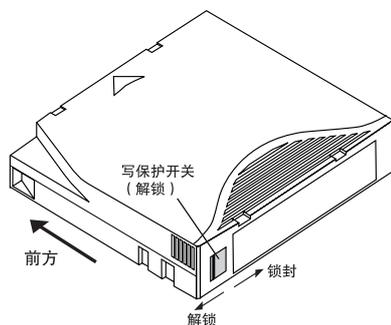


图 15. 显示写保护开关的 Ultrium 盒式磁带

## 保养和维护盒式磁带

为保护存储在 Ultrium 盒式磁带上的数据，请遵循以下注意事项：

- 在不使用时始终记得从驱动器中取出盒式磁带，并将其放入保护盒内。
- 不要将盒式磁带暴露在有灰尘、污垢或潮湿环境中。
- 切勿触摸到磁带盒内的磁带带面。
- 不要在超出以下规定的操作条件之外使用盒式磁带：温度范围 10°C 至 45°C；相对湿度 10% 至 80%。

如果盒式磁带暴露在以上所列的温度和湿度范围之内的变化环境中，应让磁带在新环境中存放至少一小时时间，使其与周期的环境温度和湿度相一致。然后调节磁带的张力（如下文所述），使磁带的卷绕稳固紧凑，以获得更佳性能。

如果在贮存和 / 或运输期间，数据磁带暴露在以上所列范围之外的环境条件下，则在操作环境中使用磁带之前，必须使其恢复正常条件。要恢复正常操作条件，需要将盒式磁带放置在操作环境中，放置时间应等于或长于将其拿离操作环境的时间，最长可放置 24 小时。然后应重新调节数据盒式磁带的张力（如下文所述）。

- 不要将盒式磁带放置在受阳光直射和热源环境中，如散热器、加热器或暖气管道附近。
- 使盒式磁带远离电磁场或电磁源，如电话、计算机显示器、录音设备、机械或打印式计算器、电动机、磁性工具和整体擦除器等。
- 避免让盒式磁带跌落碰撞。跌落会损坏盒式磁带的组件，并可能导致磁带不可用。如果不慎跌落了盒式磁带，应打开盒门，检查并确保引带针位于正确位置。跌落的磁带应重新调节张力。
- 不要批量擦除 Ultrium 盒式磁带。批量擦除的盒式磁带不能使用驱动器重新进行格式化，并不可再使用。

### 重新调节磁带张力：

Ultrium 数据盒式磁带要求定期调节磁带张力，以获得正常操作性能。重新调节张力可减少卡带，并使磁带卷绕稳固紧凑。有关如何调节磁带张力的指导，请参阅备份软件的说明手册。在以下情况下，应重新调节磁带张力：

- 首次使用新盒式磁带时。
- 盒式磁带已有一个月或更长时间未使用。
- 盒式磁带曾暴露在温度变化的环境中（首先应将磁带放置在操作环境中一段时间，使其与周围环境温度一致）。
- 如果磁带向前或向后打滑移动，而且备份操作速度缓慢。

## 维护驱动器

Ultrium 驱动器只需要极少量或几乎不需要维护。然而在个别情况下，可能需要清洁驱动器的机械部件。

### 清洁磁带驱动器

如果在驱动器中使用未获许可的磁带媒体或在过热或灰尘过多的环境中执行操作，则多余的磁带碎片或其它异物可能会堆积在磁头处。在这种情况下，驱动器在执行读或写操作时可能会出现错误，而淡黄色的状态 LED 指示灯在操作期间将持续亮起。这意味着您需要清洁磁头了。

LTO 清洁磁带与数据盒式磁带具有相同的尺寸规格，并包括 LTO-CM（盒式磁带内存），但其中装入的是清洁带而不是普通记录数据的磁带。不使用时，请始终让盒式磁带装入保护盒内。

要清洁驱动器，请插入获 Seagate 许可的合格清洁磁带。在清洁期间，状态和驱动器 LED 指示灯都将亮起。清洁过程完毕后，清洁磁带可能会自动退出，也可能需要您按装入 / 退出按钮以退出清洁磁带。每次您使用清洁磁带时，请在标签上写上日期，以备日后参考。

**注：**如果在一次清洁之后的 24 小时内，状态 LED 指示灯持续亮起，则需要重新进行清洁。如果在三次清洁之后的 72 小时内，状态 LED 指示灯仍亮起，请与 Seagate 技术支持部门联系。

每次清洁驱动器时，清洁磁带将前进至一段新的、未使用过的磁带段。大约执行 50 次清洁之后，所有的清洁磁带将用尽，您必须丢弃用尽的盒式清洁磁带。当清洁磁带用尽时，淡黄色状态 LED 指示灯将亮起，同时绿色驱动器 LED 指示灯持续亮起。切勿尝试使用已用尽的旧清洁磁带进行清洁。

**注：**在以下情况下将不执行清洁过程，并且会退出盒式清洁磁带：

- 驱动器不能识别清洁磁带为 LTO 盒式清洁磁带。
- 刚刚使用清洁磁带进行过清洁。（驱动器将试图避免过度清洁，因为每次清洁都会对磁头造成磨损。）
- 清洁磁带中的所有磁带均已用尽（已达到磁带末尾）。在这种情况下，状态 LED 指示灯快速闪烁，同时驱动器 LED 指示灯持续亮起。

## 驱动器磁头归位以准备运输

Seagate 建议您在运输驱动器或将其放置在可能存在震动的环境之前，让 Viper 200 磁带驱动器的磁头“归位”。归位驱动器是将磁带的机械部件置放在能够承受震动的位置。您可以使用 Viper 200 驱动器前面板上的装入 / 退出按钮对驱动器归位，或者在主机系统上运行特定的软件以归位驱动器。在两种情况下，驱动器都必须处于打开电源的状态方可进入归位模式。

### 使用装入 / 退出按钮归位驱动器

要手动归位驱动器，按下并按住装入 / 退出按钮 15 秒钟或更长时间。当您释放装入 / 退出按钮后，绿色驱动器 LED 指示灯将亮起，而且归位过程开始。在执行归位过程期间，拾取器臂移入卷轴内，而且磁带盒载架移动到装入（降下）位置。归位过程完成后，驱动器 LED 指示灯熄灭，表示驱动器已成功归位。

归位驱动器后，您可以关闭驱动器并将其运输到其它地方。当再次打开驱动器电源时，它将自动返回到正常操作模式。

如果您在不接通电源的情况下需要解除驱动器归位，按下并按住装入 / 退出按钮 5 秒钟以上时间，但不要超过 15 秒钟。

### 使用软件归位驱动器

您也可以使用特定的软件归位 Viper 200 驱动器，该软件通过驱动器的 SCSI 接口与之建立通信。此实用程序称为 Command-Line Tape Diagnostics（命令行磁带诊断实用程序，简称 CLDIAG），可从 Seagate 站点的技术支持区下载，网址是 [www.seagate.com/support](http://www.seagate.com/support)。此实用程序软件支持执行多条命令，其中之一用于归位 Viper 200 驱动器。

将此软件安装到您的系统后，您可通过执行以下命令以归位 Viper 200 驱动器：

#### **clddiag park**

要使驱动器回到正常操作模式，您可关闭驱动器然后再打开，或者执行以下命令：

#### **clddiag unpark**

**注：** 此命令的句法应用于包括单只 Seagate Viper 驱动器的系统。如果您的系统中安装了多只 Viper 驱动器或其它 Seagate SCSI 磁带驱动器，则需要指定欲将其归位的驱动器的 SCSI I.D，请参阅 CLDIAG 文档中的说明。

## 紧急重置和紧急退出盒式磁带

如果 Viper 200 驱动器停止了与主机计算机之间的通信，请执行以下步骤以重置驱动器并退出盒式磁带（如有必要）。

**注意：** 当您执行紧急退出盒式磁带操作时，当前驱动器或主机缓冲区中的任何数据都不能写入磁带，而且磁带记录的数据可能不包括正确的数据结尾标记。如果未向磁带写入数据结尾标记，则无法在磁带上存储任何更多的数据，除非您覆盖磁带上的当前数据。

要执行紧急重置，按下并按住装入 / 退出按钮 5 秒钟，然后释放此按钮。如果驱动器中没有磁带，驱动器固件将重新启动驱动器，并开始开机自检例程。

如果当您执行紧急重置时驱动器中有磁带，则驱动器将忽略所有未执行的 SCSI 命令，并退出磁带。然后驱动器重新启动，并开始开机自检例程。

如果执行以上步骤后未能将盒式磁带从驱动器中退出，可能有必要以手动方式退出磁带，如下文所述。

## 手动退出盒式磁带

本章的下边部分指导您如何从内部 Viper 驱动器中手动退出数据盒式磁带。只有在按下驱动器前面板上的按钮或从主机设备上执行软件命令后未能退出磁带时，才可通过以下手动方式退出盒式磁带。只有在您将驱动器退回 Seagate 之前有必要取出数据磁带时，才执行以下步骤。

**注意：** 在执行以下步骤之后，您必须将驱动器退回 Seagate 以进行修理。请勿尝试使用驱动器，直到已对驱动进行了修理和维修。

### 开始之前

1. 在执行以下手动退出步骤之前，请尝试所有可能的命令并运行诊断程序。
2. 关闭驱动器的所有电源。
3. 拔出连接到驱动器的所有电缆和线缆。
4. 从操作环境中拆下驱动器。
5. 将驱动器放置在工作台上，工作台应具有适当的防静电接地保护：将防静电腕带连接到工作台上，另一端连接到您的手腕上。
6. 旋下驱动器顶盖上的八颗螺丝，将顶盖卸下。（需使用一只 1.5 毫米六角扳手。）

**注：** 切勿从驱动器上拆卸前护板或底盖。

7. 检视驱动器，以确定应执行以下何种操作步骤：

- 情况 1：盒式磁带已载入而且引带针已插入磁带盒（参见图 16）。执行第 36 页的步骤。
- 情况 2：盒式磁带已载入并已定位，而且磁带已缠绕或部分缠绕在卷轴上。执行第 38 页的步骤。

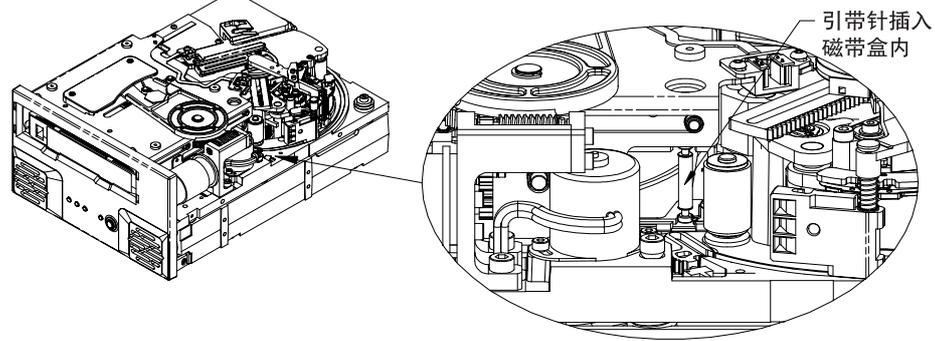


图 16. 在 Viper 200 驱动器中引带针已插入 LTO 盒式磁带（磁带尚未卷绕在卷轴上）

### 情况 1：盒式磁带已载入并已定位

如果盒式磁带已载入并已定位，而且引带针仍插入磁带盒内，请执行以下步骤以取出盒式磁带。要取出盒式磁带，您需使用一只小号、平口螺丝刀。

1. 检查并确保引带针仍插在磁带盒内，如图 16 所示。如果引带针已拔出磁带盒但仍位于磁带路径上，则请执行以下 **情况 2：盒式磁带已载入并定位，而且磁带已卷绕在卷轴上** 主题下说明的步骤。
2. 使用平口螺丝刀沿逆时针方向旋转蜗轮蜗杆（向左转）。图 17 显示了蜗轮蜗杆的位置。这将逐渐抬起磁带盒提升器，并使盒式磁带部分地从驱动器中滑出。

注：在执行此步骤期间，不要触摸驱动器的任何其它机械部件。

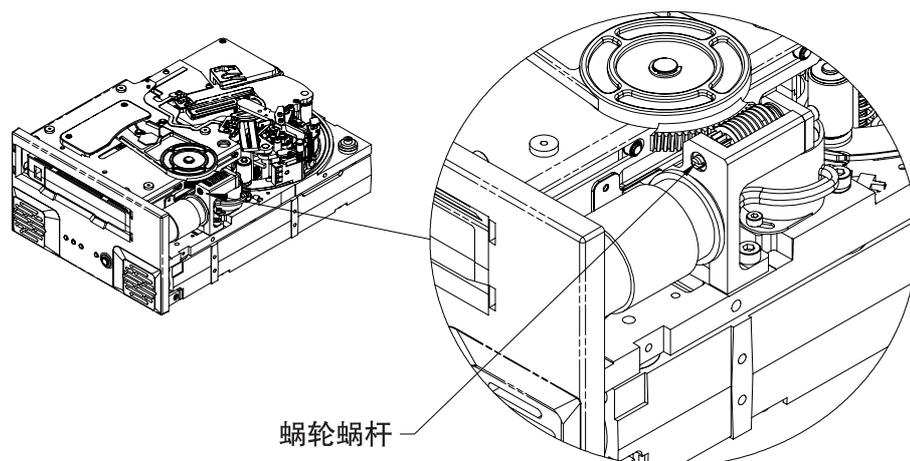


图 17. Viper 200 中蜗轮蜗杆的位置

3. 继续旋转蜗轮蜗杆，直到盒式磁带从部件中退出约 17 毫米（0.66 英寸）。然后用手小心地将盒式磁带拉出。
4. 在取出盒式磁带后，重新盖好驱动器顶盖；然后旋紧固定螺丝。
5. 将驱动器退回 Seagate。

**注意：** 在您手动取出盒式磁带之后，请勿继续使用磁带驱动器。驱动器必须送回 Seagate 维修。

如果您对此步骤尚有任何疑问，请与 Seagate 磁带产品技术支持部门联系（参见第 8 部分以获取联络号码）。

## 情况 2: 盒式磁带已载入并定位, 而且磁带已卷绕在卷轴上

如果盒式磁带已载入并已定位, 而且磁带已全部或部分卷入驱动器, 则请执行以下步骤。需使用一只小号、平口螺丝刀和一只 1.5 毫米六角扳手。图 18 显示了下文叙述中涉及到的驱动器主要机械组件。

**注:** 除以下指导中特别指明的组件之外, 在执行以下步骤期间, 请勿触摸驱动器的任何其它机械部件。特别应小心谨慎, 切勿触碰到磁带磁头组件。此组件中的 MR 元件对静电特别敏感, 很容易造成损坏。

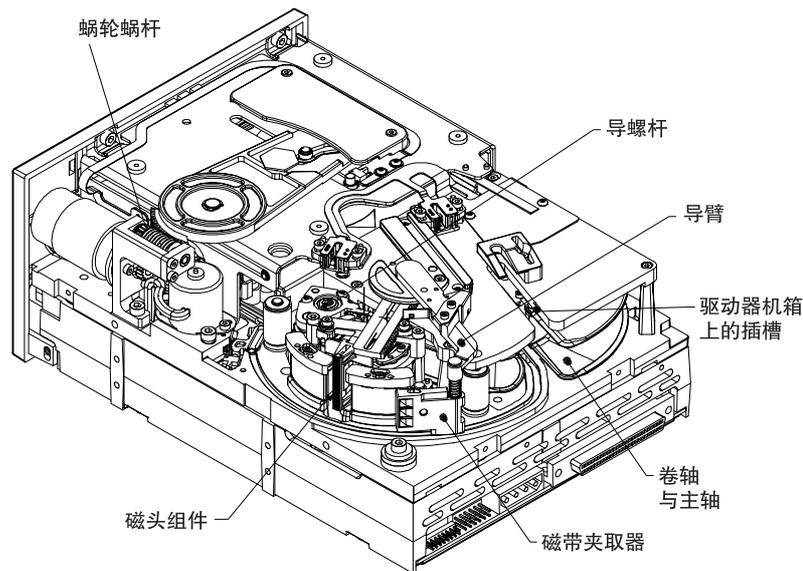


图 18. 在 Viper 200 驱动器中手动退出盒式磁带时涉及到的主要机械组件 (驱动器中未装入盒式磁带)

1. 使用平口螺丝刀沿顺时针方向旋转导螺杆 (如图 19 所示), 确保将磁头组件调节到较低位置处。此步骤非常必要, 因为它确保导臂向盒式磁带移回时不会触碰到磁头组件。

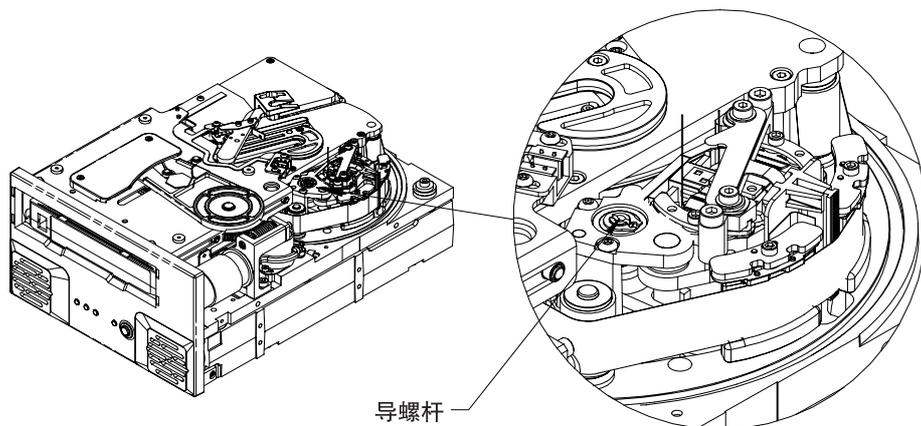


图 19. Viper 200 驱动器中的导螺杆 (磁带已卷绕在卷轴上)

2. 重新安装好驱动器护盖，以保护蜗杆和卷轴组件。此时不必重新旋紧所有螺丝。
3. 将驱动器上下颠倒翻转过来。
4. 从驱动器底板上的孔位中插入 1.5 毫米六角板手（如图 20 所示）。沿顺时针方向缓慢地旋转板手，并轻柔地将磁带倒回磁带盒内。这可能需要一些时间。

**注意：** 如果您快速或不均衡地旋转六角板手，可能会使磁带叠成环圈，并导致磁带受污染。

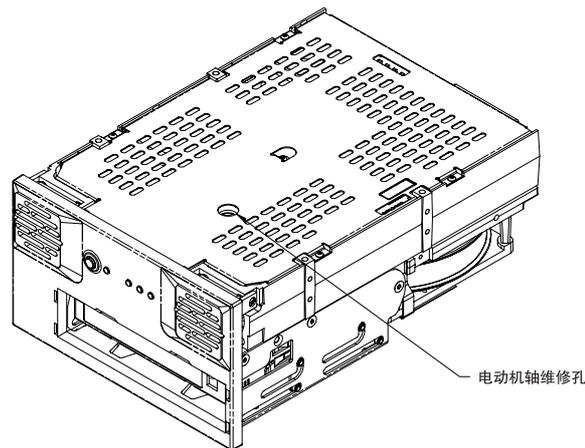


图 20. Viper 200 底板上的电动机维修孔

5. 当缠绕在卷轴上的磁带全部倒带并卷回，将驱动器的右侧向上提起。
6. 旋转卷轴，使卷轴上的槽口与驱动器机箱上的槽口位置对齐（如图 18 所示）。
7. 让驱动器放靠在左侧面上。旋转导臂，直到磁带夹取器移离卷轴。

**注意：** 特别应小心谨慎，切勿触碰到磁带磁头组件。此组件中的 MR 元件对静电特别敏感，很容易造成损坏。

8. 使用 1.5 毫米六角板手卷紧松弛的磁带，如上文步骤 4 所述。

9. 小心地将夹取器压向磁带盒，如图 21 所示。

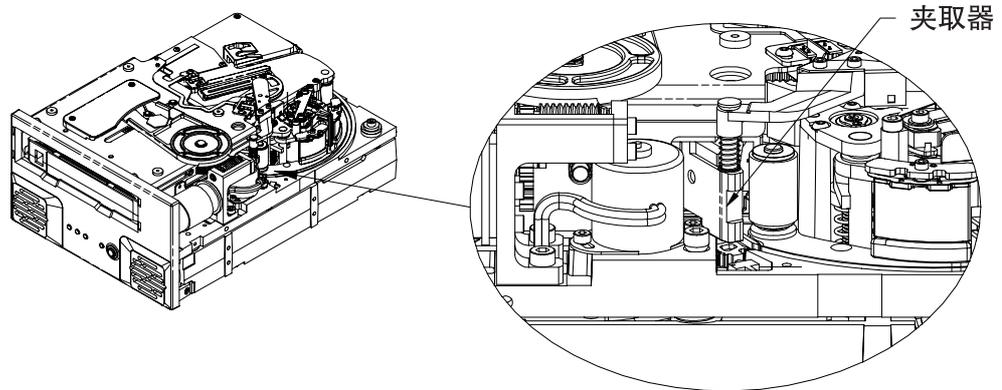


图 21. Viper 200 底板上靠近盒式磁带的磁带夹取器

10. 当引带针和磁带夹取器触及到磁带盒时，轻缓地将夹取器推向盒式磁带的前侧面。使用夹取器推压引带针，轻缓地压入盒式磁带内，直到其定位（会听到咔嚓声）。
11. 使用平口螺丝刀，将白色的低位导轨撬向驱动器前护板，以释放引带针。
12. 当夹取器释放引带针之后，拖拉导臂使其移离操作路径。
13. 使用平口螺丝刀沿逆时针方向旋转蜗轮蜗杆（向左转）。图 22 显示了蜗轮蜗杆的位置。这将逐渐抬起磁带盒提升器，并使盒式磁带部分地从驱动器中滑出。

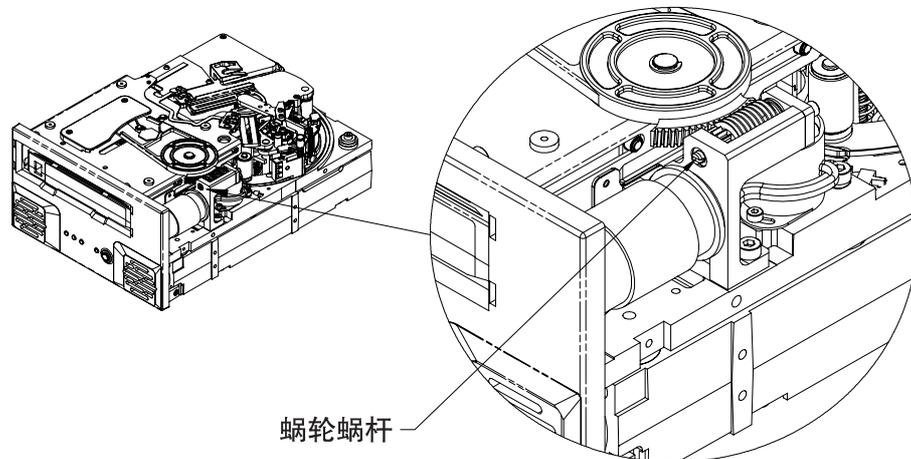


图 22. Viper 200 中蜗轮蜗杆的位置

14. 继续旋转蜗轮蜗杆，直到盒式磁带从部件中退出约 17 毫米（0.66 英寸）。然后用手小心地将盒式磁带拉出。
15. 在取出盒式磁带后，重新盖好驱动器顶盖；然后旋紧固定螺丝。

**16. 将驱动器退回 Seagate。**

**注意：** 在您手动取出盒式磁带之后，请勿继续使用磁带驱动器。驱动器必须送回 Seagate 维修。

**注：** 采用以上步骤取出的任何盒式磁带，在重新使用并读写数据之前，必须重新调节磁带张力。

如果您对此步骤尚有任何疑问，请与 Seagate 磁带产品技术支持部门联系（参见第 8 部分以获取联络号码）。

# 操作理论知识

# 5

本章描述 Viper 200 磁带驱动器的操作理论。包括以下主题：

- 磁道布局
- 记录方法
- 数据缓冲
- 数据完整性
- 数据压缩

## 磁道布局

图 23 显示了 LTO 磁带上的数据磁道布局。

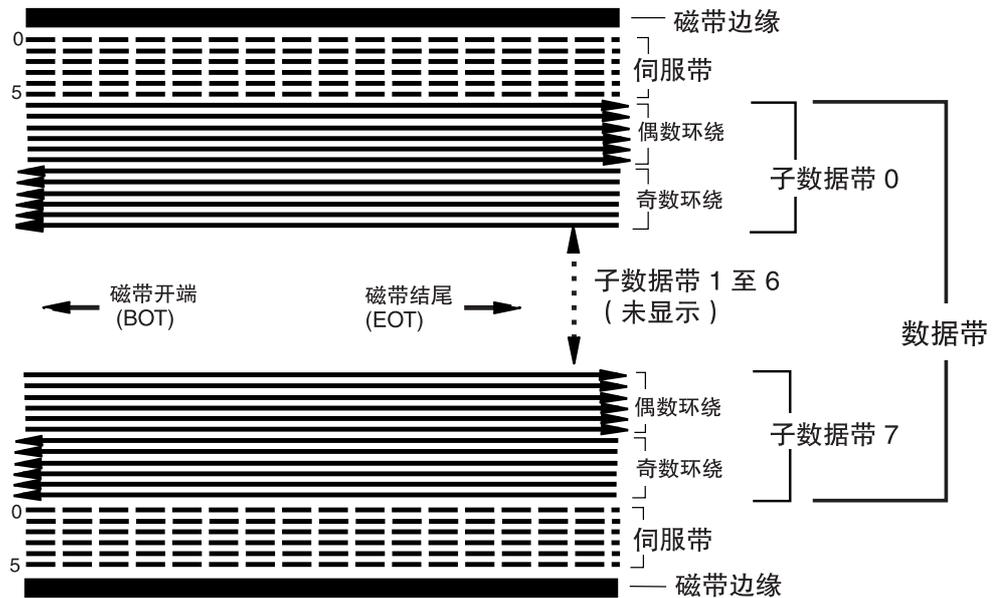


图 23. LTO Ultrium 磁带上的磁道布局

在 LTO 磁带上共有 384 个数据磁道，编号从 0 至 383。383 号数据磁道是最靠近磁带底边缘（基准侧边）的磁道。在两条相邻伺服带之间的区域为数据带。有 4 个数据带，每个数据带包括 96 个数据磁道。数据带编号为 2、0、1、3。2 号数据带是最靠近磁带底边缘的数据带。

**磁道组**是指一组磁道，数据在这组磁道中以并行方式记录。在数据带中由 12 个数据磁道组成的一组磁道称为一个子数据带。每个数据带中有 8 个子数据带。数据磁道中的数据以蜿蜒盘旋方式进行存取。

在物理磁带面上以正向或反向连续记录数据的一个磁道组称为一个**环绕**。环绕以 0 号数据带开始以蜿蜒方式记录数据。盒式磁带中共包括 48 个磁道组，其中 24 个以正向写入数据，另外 24 个以反向写入数据。编号为偶数的环绕以正向（BOT 至 EOT）记录数据，而编号为奇数的环绕则以反向（EOT 至 BOT）记录数据。

## 记录方法

Viper 磁带驱动器采用均衡写入 (1,7) 游程长度受限 (RLL) 码方式来记录数据。RLL (1,7) 数据位定义如下：

- ONE (1) 由位单元中央的一个通量转换来表示。
- ZERO (0) 由位单元内的无通量转换来表示。

## 数据缓冲

在默认配置下，Viper 驱动器具有 32 MB 的数据缓冲区。SDRAM 控制器的突发传输速率达 320 MB / 秒，并使用存储体切换技术获得最高接近 240 MB / 秒的平均带宽。这在可压缩数据从 SCSI 总线上以 80 MB / 秒的速率传送至驱动器并要求支持数据压缩时是必需的。

## 数据完整性

磁带驱动器的机械和电气设计可确保驱动器在其正常使用寿命内不会出现性能下降现象。设计时已最大可能地减少磁头对齐变换、磁头磨损、组件更换及其它影响性能的因素，以确保数据的完整性，而且在驱动器的工作寿命之内更换部件不会对其性能和寿命造成显著影响。

Viper 磁带驱动器的不可修复硬错误率低于  $1 / 10^{17}$  位。驱动器的不可检测错误率仅为  $1 / 10^{27}$  读取位。

### 纠错码 (ECC)

驱动器采用循环冗余校验 (CRC)、二级正交纠错码 (ECC)，使出现硬错误的机率降至极低。在读取数据期间，将在浮动过程中执行 ECC 纠错，而不会对磁带的流式存取产生任何影响。

共有两级纠错码 (ECC)。两级纠错码为正交编码 – 即一个级上的某个 ECC 代码字只与另一级上的 ECC 代码字相交一次，即在两级代码字之间只存在一个相同的符号。纠错码的两个级分别称为 C1 和 C2。

## C1 ECC

当数据从数据处理单元写入内存时，DMA / ECC 接口产生 C1 ECC 字节，并将它们写入内存。

当数据写入磁带时，将对 C1 ECC 进行校验，如果出现错误将生成一个中断。从内存中读取的 C1 ECC 码即写入磁带的 ECC 码。

当从磁带读取数据并将其存储到内存时，将对 C1 ECC 码进行校验。如果 C1 ECC 码正确，则将该代码字对设置为“有效”。否则，指向无效代码字对的指针将传递到 C1 ECC 纠错引擎。如果纠错引擎能够纠正该错误，则将正确的字节写入内存，并设置有效位。否则将清除有效位。当数据从内存中读到数据处理器以进行解压缩时，将再次对 C1 ECC 码进行校验，如果出现错误将生成一个中断。

## C2 ECC

C2 ECC 包括三个不同的操作：

1. **编码：**从数据字节生成 C2 ECC 字节（由 ECC 协处理器硬件执行）
2. **解码：**从数据字节和 ECC 字节生成 ECC 校验位，测试所有的零值（由 ECC 协处理器硬件执行）
3. **纠错：**从校验位生成正确的数据。

根据错误的数量和类型不同，纠错以不同的方式完成：

- 对于子数据集（C2 代码字）中错误包含的一个已知 C1 代码字对，纠错由 ECC 协处理器硬件执行。
- 对于错误中包含的两个或更多已知 C1 代码字对，将由固件计算矩阵，并由硬件执行纠错。
- 对于一个或多个未知的 C1 代码字对，将由硬件生成校验位，由固件计算错误位置，由固件计算矩阵，并由硬件执行纠错。

## 伺服磁道故障

如果在执行写操作期间，伺服系统检测到某个错误可能会导致相邻的数据磁道被重写，则写操作将中止。除非重建正确的伺服磁道跟踪，否则将不继续执行写操作。

## 数据压缩

### 基础知识

一般而言，文本、图形、软件代码或其它格式的数据流中都会包含某些重复的信息，在文本级别上这可能是您可以识别的重复使用的单词，或在二进制格式中这可能是相同位或字节的重复出现。虽然大多数数据是独特的并具有随机性，但其二进制格式则显示出大小不同的多种模式，它们以不同的规则重复出现。

在将数据存储到磁带时，如果能够将数据中存在的冗余或重复数据段从数据中删除，则会提高数据存储的效率。借助数据压缩技术，可在将数据记录到磁带之前大幅度地减少或删除数据中重复的数据段，然后再记录数据。这样可使有限的存储媒体上能够存储更多的数据，并可显著提高系统的整体存储效率。

采用数据压缩技术，数据流中重复的数据段可以被识别出来，然后由特定的代码字或符号来代替，使重复出现的相同数据只需使用更少的数据位即可记录下来。这些代码字或符号的指针指向其原始的数据字符串，这样使用更少的字符即可代表所有这些字符串。由于较长的数据字符串由这些较小的符号代替，所以可使相同的物理存储空间存储更多的数据。

磁带驱动器应用数据压缩技术后的优点主要包括：

- 相同数量的信息使用更短的磁带即可存储下来。
- 在给定的磁带长度内可以存储更多的数据。
- 磁带驱动器的数据存取性能可以与高传输速率的计算机相媲美。
- 在相同的时间间隔内可以传输更多信息。

### 数据压缩考虑因素

高效的数据压缩方案包括以下几个重要因素：

- 压缩量（以*压缩比率*来衡量，此比率是指相同的数据在压缩前的数据量与压缩后的数据量之比，即将未压缩时的数据大小除以压缩后的数据大小而得出的比率）
- 执行数据压缩和解压缩的速度取决于主机的传输速率
- 待压缩数据的类型
- 压缩后数据的完整性

数据流中可以压缩的数据量取决于若干因素，包括数据模式、压缩算法、数据模式重复长度、数据模式重复频率、对象大小（待压缩的信息块大小）和所选的初始数据模式。

数据传输速率取决于几个因素，包括压缩比率、驱动器缓冲区大小、主机计算机的输入/输出 (I/O) 速度、主机计算机的有效磁盘存取速度，以及主机计算机的传输记录长度。

可以采用不同的特定数据压缩算法，以针对不同的数据类型获得最佳的压缩效果。但由于在日常操作环境中可能会遇到多种类型的数据，应为磁带驱动器设计一种高效数据压缩方法，使之能够适应不同类型的数据。此外，所设计的数据压缩方法应*适合*不同的数据类型，即针对所有类型的数据能够自动使压缩效果达到最优化。

## 智能数据压缩

通过智能数据压缩，可使磁带的存储容量达至最高。智能数据压缩硬件决定每一条记录是否具有可压缩性。如果一条记录在尝试压缩后长度反而大于压缩前的记录长度，则会使用其固有（未压缩）格式写入该记录。

智能数据压缩使用以下两种压缩方案：

- **Scheme-1**（方案 1）使用基于 LZ1 的压缩方案，它使用历史记录缓冲来实现数据压缩。
- **Scheme-2**（方案 2）是一种全程传送压缩方案，设计用于传送不可压缩的数据，只对数据进行最小的扩展。

要符合 LTO 规格，需满足三个特定的要求。

- **第一：**输出的数据流必须能够按照 LTO 规则进行解压缩，以完好地创建记录的输入序列和文件标记。
- **第二：**LTO 压缩数据流中不得包括八个保留控制符中的任何一个。
- **第三：**由于控制符允许切换到 Scheme 2（方案 2），所以在应用软件中不可使用这些控制符，控制符功能仅用于诊断和测试目的。

不可使用专用软件执行数据压缩，因为 Viper 驱动器的内置智能数据压缩比软件数据压缩系统的压缩效率更高。

Viper 200 磁带驱动器使用 ALDC-2 无损数据压缩的派生算法，包括智能数据压缩的附加控制代码。

## 接口

## 6

## 并行 SCSI 接口

本章总结磁带驱动器使用的 SCSI 消息码、状态码和命令。有关 SCSI 布线和连接的详情，请参阅第 3 章。有关与 SCSI 应用相关的开发人员详细信息，请参阅《LTO 磁带驱动器 SCSI / 光纤通道接口手册》（部件号 100244301）。

Viper 200 驱动器具有一个多模式 LVD 或 HVD 单端 SCSI-2 接口。驱动器的 SCSI-2 接口允许在主机计算机与磁带驱动器之间建立通信。Viper SCSI-2 接口符合 ANSI X3.131, 1994 标准中规定的要求。磁带驱动器也支持某些 SCSI-3 命令扩展。

Viper 200 驱动器的并行 SCSI 接口符合 ANSI X3.131, 1994 标准。下表列示了此接口的消息码。

## SCSI 消息码

代码	描述	方向 <sup>1</sup>
00h	命令完成	输入
02h	保存数据指针	输入
04h	断开连接	输入
05h	初始化程序检测到错误	输出
06h	中止	输出
07h	消息拒绝	输入 / 输出
08h	无操作	输出
0Ch	总线设备重置	输出
80h	识别（没有断开连接 / 重新连接）	输入 / 输出
C0h	识别（断开连接 / 重新连接）	输入 / 输出
01h <sup>2</sup>	扩展消息	输入 / 输出
03h	宽式数据传输请求	输入 / 输出

1. 方向定义如下：输入 = 驱动器至主机；输出 = 主机至驱动器。
2. Viper 200 驱动器只支持一种扩展消息：同步数据传输请求。

### SCSI-2 ANSI X3.131, 1994 标准声明

- 断开连接 / 重新连接、判优（在 SCSI-2 中要求）
- 单端驱动程序
- 端接电源供应给电缆（跳线选择）
- 硬重置
- 同步数据传输
- 奇偶校验实现（开关选择）

### 光纤通道接口

Viper 200 驱动器的光纤通道接口符合 ANSI/INCITS FCP-2、FC-PH、FC-PH-2、FC-PH-3 和 FC-AL 标准，以及 FC-TAPE、FC-MI、FC-PLDA 和 FC-FLA 配置规格。

驱动器具有两个独立的 1.0625 GHz 接口，使用 LC（小形状参数）连接器以连接 850 nm 多模式光纤光缆。从逻辑上讲，这些接口属于光纤通道 NL\_Port。可使用其中的任何一个或两个同时使用。这些端口可连接至一台集线器、另一个 NL\_Port（主机上）或一个 FL\_Port（光缆上）。

### 命令

#### 一般功能特性

- 固定和可变块传输长度
- 块间距、文件标记和 EOD
- 支持第三方保留定义
- 用于管理软错误报告的 Log Sense（日志感测）和 Log Select（日志选择）
- Mode Sense/Select（模式感测 / 选择）页用于按访问设备的顺序及从配置 EEPROM 读取或向其中写入的顺序，控制和报告数据压缩的操作
- 支持单初始化程序和多初始化程序系统
- 光纤通道驱动器支持 Fibre Channel Logical Unit Control mode（光纤通道逻辑单元控制模式）页 (18h) 和 Fibre Channel Port Control mode（光纤通道端口控制模式）页 (18h)，如 FCP-2 标准中所定义。

Viper 200 支持 ANSI/INCITS SPC-2 和 SSC 标准中定义的 SCSI 命令。这些定义在《Viper 200 SCSI / 光纤通道接口手册》中详细说明。

代码	命令
00h	Test Unit Ready (测试单元就绪)
01h	Rewind (倒带)
03h	Request Sense (请求感测)
05h	Read Block Limits (读取块极限)
08h	Read (读取)
0Ah	Write (写入)
0Bh	Set Capacity (proposed for SSC-2) (设置容量, 建议用于 SSC-2)
10h	Write Filemarks (写入文件标记)
11h	Space (间距)
12h	Inquiry (查询)
13h	Verify (验证)
15h	Mode Select (6-byte version) (模式选择, 6 字节版本)
16h	Reserve Unit (6-byte version) (保留单元, 6 字节版本)
17h	Release Unit (6-byte version) (版本单元, 6 字节版本)
19h	Erase (擦除)
1Ah	Mode Sense (6-byte version) (模式感测, 6 字节版本)
1Bh	Load/Unload (装入 / 退出)
1Ch	Receive Diagnostic Results (接收诊断结果)
1Dh	Send Diagnostic (发送诊断)
1Eh	Prevent/Allow Medium Removal (禁止 / 允许取出媒体)
2Bh	Locate (寻找)
34h	Read Position (读取定位)
3Bh	Write Data Buffer (写数据缓冲)
3Ch	Read Data Buffer (读数据缓冲)
44h	Report Density Support (报告密度支持)
4Ch	Log Select (日志选择)
4Dh	Log Sense (日志感测)
55h	Mode Select (10-byte version) (模式选择, 10 字节版本)
56h	Reserve Unit (10-byte version) (保留单元, 10 字节版本)
57h	Release Unit (10-byte version) (版本单元, 10 字节版本)
5Ah	Mode Sense (10-byte version) (模式感测, 10 字节版本)
5Eh	Persistent Reserve In (持续保留输入, 仅限光纤通道驱动器)
5Fh	Persistent Reserve Out (持续保留输出, 仅限光纤通道驱动器)
A0h	Report LUNS (报告 LUNS)

## 磁带报警标志

Viper 200 支持 Tape Alert specification version 3.0（磁带报警规格 3.0 版）。驱动器支持下表所列的报警标志。

参数	描述	类型
3	硬错误	警告
4	媒体	严重故障
5	读故障	严重故障
6	写故障	严重故障
9	写保护	严重故障
11	清洁媒体	提供信息
14	不可修复夹取磁带	严重故障
15	盒式磁带内存故障	警告
16	强制性退出盒式磁带	严重故障
17	只读格式	警告
18	磁带目录损坏	警告
20	立即清洁	严重故障
21	定期清洁	警告
22	过期的清洁媒体	严重故障
23	无效的清洁盒式磁带	严重故障
30	硬件 A	严重故障
31	硬件 B	严重故障
32	接口	警告
34	下载故障	警告

---

## 典型系统配置

---

### 并行 SCSI 接口

Viper 200 驱动器最多支持 16 个 SCSI 地址或 ID。这些 ID 代表主机适配器或诸如打印机、磁盘或磁带驱动器之类的外围设备。

在一条 SCSI 电缆上，可以将一个主机与最多 15 个附加 SCSI 设备（可以是限制范围内任意设备数的组合）连接成一个链路。

根据 Viper 200 驱动器的速度，建议您在同一个主机 SCSI 适配器上最多只连接两只 Viper 驱动器。

### 光纤通道接口

光纤通道 Viper 200 驱动器最多支持 128 个判优环路物理地址。最多 126 个主机和目标设备及一个交换器可以连接到一个环路上。

根据 Viper 200 驱动器的速度，建议您在同一个判优环路上最多只连接两只 Viper 驱动器。

## Ultrium 磁带格式

# 7

本章总结 LTO 磁带格式和 Ultrium 盒式磁带的特性和技术特点。图 24 显示了一只典型的 Ultrium 盒式磁带。

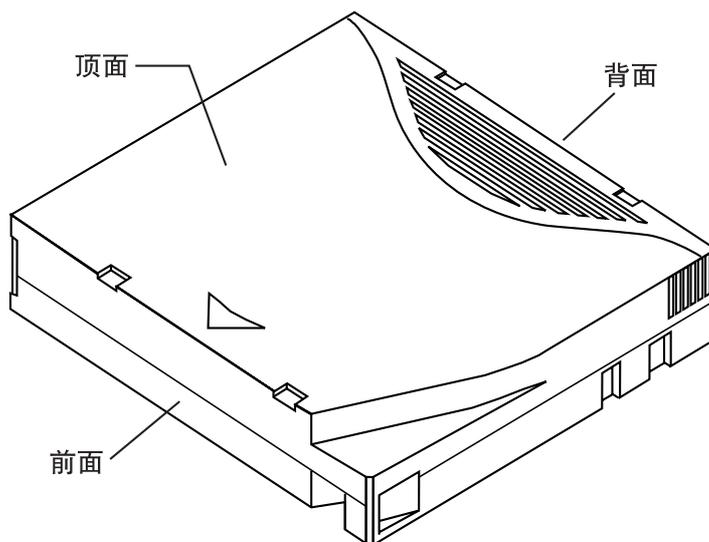


图 24. Ultrium 盒式磁带

### LTO 磁带格式概述

Ultrium 是两种 LTO 磁带格式中的一种。与 DLT 磁带相似，LTO 磁带也使用线性蜿蜒记录技术来记录数据。但是，LTO 规格在以下许多方面都改进了这种数据记录技术：

**盒式磁带内存：**所有 LTO 盒式磁带中都包括一个小型非易失性内存芯片，称为 LTO-CM。LTO-CM 用于存储盒式磁带上数据位置的信息，以及盒式磁带本身的信息（制造商信息；磁带已装入、写入、读取的次数；最后写入或读取盒式磁带的驱动器等信息）。磁带驱动器可以读取这些信息并几乎在同时找到磁带上的数据。磁带库系统即使在盒式磁带未装入驱动器的情况下也能够读取这些信息，这是因为 LTO-CM 芯片可以通过一个微型射频接口与 LTO 驱动器或库控制器建立通信。

**每盘磁带上提供更多的记录通道：**大多数现有的线性磁带格式都使用 4 个记录通道。第一代 LTO 磁带将使用 8 个通道，使固有数据传输速率从每秒 10 MB 提升至 20 MB。后续的新一代磁带将采用 16 个通道，数据传输速率将更快。

**更高的记录密度：**LTO 规格允许其具有比现有线性磁带产品更高的记录密度。未来还有可能进一步提高记录密度，因为 LTO 磁带规格对磁阻 (MR) 式磁头作了最优化的设计。

## Ultrium 技术概述

Ultrium 磁带格式进行了优化设计，以使数据的存储量尽可能达至最高。第一代 Ultrium 磁带已可提供最高达 100 GB 的非压缩数据存储容量，这比任何其它同类磁带存储产品的容量都高。

Ultrium 格式通过使用长度更长 (600 m) 及带面更宽 (1/2 英寸) 的磁带媒体从而实现大容量存储功能。数据记录在 384 个磁道内，分组为四个数据带，每个数据带都由两个伺服磁道分界，从而提高存储的可靠性。

### Ultrium 盒式磁带

Ultrium 盒式磁带只使用了一个磁带转轮，而不是两个。由于磁带盒内的大部分空间用于存放磁带而不是转轮，使单个磁带盒内可容纳尽可能多的磁带。

除了其超高容量的特性之外，Ultrium 盒式磁带与现有的其它单转轮盒式磁带相比厚度更薄。这种格式的盒式磁带宽面面积为 4 平方英寸，厚度仅 3/4 英寸略强。

这种盒式磁带中包括一个写保护开关和一个内置盒式磁带内存（下文详述）。

在靠近盒式磁带的的一个顶角处有一个小孔，如图 25 所示。当将盒式磁带插入驱动器时，驱动器将打开这个小孔以露出粘附到磁带开端处的引带针。

**注意：** 切勿手动打开此小孔，否则可能会使灰尘进入盒式磁带内，并导致数据丢失。

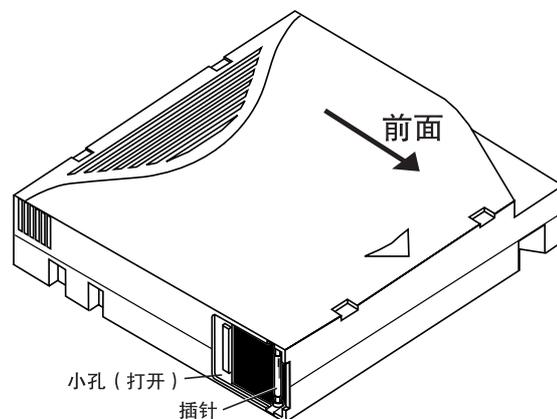


图 25. 小孔打开以显示引带针的 LTO 盒式磁带

### 盒式磁带内存

为最大限度地提高数据存取速度和效率，每一只 LTO 盒式磁带中都包括一个盒式磁带内存 (CM) 芯片，它可通过非接触式的射频链路与驱动器建立通信。每只盒式磁带具有 4 KB 的内存：3 KB 用于存储磁带目录和硬件特定信息。1 KB 可用于特定应用或由 OEM 使用。

盒式磁带内存通过一个射频（非接触式）链路供电、读取和写入。

如果盒式磁带的 CM 发生故障或 CM（或手动开关）设置为写保护，则驱动器将不向磁带写入信息。

CM 中存储的信息包括以下内容：

- 盒式磁带类型
- 盒式磁带独有的序列号
- 盒式磁带制造商
- 生产日期
- 磁带长度
- 有关最后一次初始化该磁带的驱动器的信息
- 有关最后一次写入该磁带的驱动器的信息
- 磁带报警标志，每次从驱动器中退出盒式磁带时都会设置此标志
- 磁带被装入驱动器的总次数
- 写入该磁带的数据集的总数
- 已发生的写错误（可修复和不可修复）总数
- 已发生的读错误（可修复和不可修复）总数
- 已发生的写传递总数

图 26 显示了盒式磁带内存和写保护开关在盒式磁带（内）上的位置。

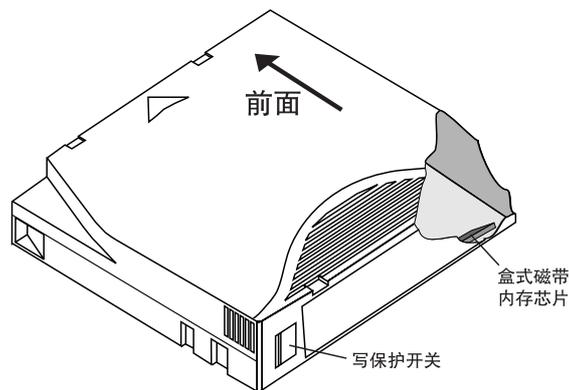


图 26. 显示盒式磁带内存和写保护开关的 LTO 盒式磁带

## 客户支持服务

---

# 8

Seagate 提供业界品种最多的磁盘和磁带存储产品，并提供最完善的服务和支持方案，以确保客户满意地使用我们的产品。

### 全球服务:

---

**全球 Web 站点:** 通过 Seagate 的全球 Web 站点，您可获得多种技术支持服务，网址是 <http://www.seagate.com>。

**Seagate 电子邮件技术支持:** 您可将问题或评论发电子邮件至：[tapesupport@seagate.com](mailto:tapesupport@seagate.com)。

**Seagate 电子邮件销售支持:** 您可将问题或评论发电子邮件至：[tape\\_sales\\_support@seagate.com](mailto:tape_sales_support@seagate.com)。

### 地区服务

---

Seagate 通过覆盖全球的几个地区中心为客户提供技术支持。这些服务可能包括：

- **Seagate 电话技术支持:** 一对一的咨询服务，您可在当地正常工作时间通过电话与我们的技术支持专家直接交谈和咨询。在致电之前，请记录下您的系统配置和驱动器型号。
- **Seagate 技术支持传真:** 您可将您的问题或评论传真给我们的技术支持专家。在当地正常工作时间，您会得到我们的回复。
- **SeaFAX:** 您可使用按键式电话机访问 Seagate 自动传真系统，以返回传真的方式获得技术支持信息。此服务全天 24 小时均可提供。

## 美洲支持服务

电话支持（会将您导向特定产品的专用电话或 SEAFAX 号码）

美国客户：1-800-SEAGATE

国际客户：1-405-936-1234

Seagate 技术支持传真（美国和国际）：1-405-936-1683

SeaTDD（专门为聋人提供的电话支持；美国和国际）：1-405-936-1687

售前支持（美国客户）：1-800-626-6637

售前磁带支持（国际客户）：1-714-641-2500

购买磁带：美国客户可全天 24 小时通过访问 Seagate Web 站点

<http://buytape.seagate.com> 购买 Seagate 数据盒式磁带、磁带配件、附件及选择各种 Seagate 磁带驱动器产品。

## 欧洲支持服务

欧洲客户支持，请拨下表列示的您所在国家的免费电话号码。适用于整个欧洲的 Seagate 技术支持传真号码为 31-20-653-3513。

国家	电话号码
奥地利	0 800-20 12 90
比利时	0 800-74 876
丹麦	80 88 12 66
法国	0 800-90 90 52
德国	0 800-182 6831
爱尔兰	1 800-55 21 22
意大利	800-790695
荷兰	0 800-732 4283
挪威	800-113 91
波兰	00 800-311 12 38
西班牙	900-98 31 24
瑞典	0 207 90 073
瑞士	0 800-83 8411
土耳其	00 800-31 92 91 40
英国	0 800-783 5177

如果您所在的国家未在上表中列出，请在欧洲中部时间星期一至星期五、上午 8:30 至下午 5:00，致电我们设于阿姆斯特丹的欧洲中心，电话是 31-20-316-7222，或发传真至 31-20-653-3513。

## 非洲和中东支持服务

非洲和中东客户，有关支持服务请在欧洲中部时间星期一至星期五、上午 8:30 至下午 5:00，致电我们设于阿姆斯特丹的欧洲中心，电话是 31-20-316-7222，或发传真至 31-20-653-3513。

## 亚洲和西太平洋地区支持服务

对于亚洲和西太平洋地区客户，有关预售和技术支持，请致电您所在国家的免费电话号码。东亚免费电话号码可在星期一至星期五、上午 6:00 至 10:45 及下午 12:00 至 18:00（澳大利亚东部时间）提供技术支持服务。如果您所在的国家未在下表中列出，请致电其中一个直拨号码。

电话查询中心	免费电话号码	直拨电话号码	传真号码
澳大利亚	1800-14-7201	—	—
中国	—	—	+86-10-6871-4316
香港	800-90-0474	—	+852-2368 7173
印度	1-600-33-1104	—	—
印度尼西亚	001-803-1-003-2165	—	—
日本	—	—	+81-3-5462-2978
马来西亚	1-800-80-2335	—	—
新西兰	0800-443988	—	—
新加坡	800-1101-150	—	+65-6488-7525
台湾	—	+886-2-2514-2237	+886-2-2715-2923
泰国	001-800-11-0032165	—	—







*Seagate Removable Storage Solutions LLC*  
*1650 Sunflower Avenue, Costa Mesa, California 92626, USA*

*于美国印刷*