

# **StorageTek T10000**

磁带机系统保障指南

**E51246-04**

**2016 年 9 月**

---

**StorageTek T10000**  
磁带机系统保障指南

**E51246-04**

版权所有 © 2006, 2016, Oracle 和/或其附属公司。保留所有权利。

本软件和相关文档是根据许可证协议提供的，该许可证协议中规定了关于使用和公开本软件和相关文档的各种限制，并受知识产权法的保护。除非在许可证协议中明确许可或适用法律明确授权，否则不得以任何形式、任何方式使用、拷贝、复制、翻译、广播、修改、授权、传播、分发、展示、执行、发布或显示本软件和相关文档的任何部分。除非法律要求实现互操作，否则严禁对本软件进行逆向工程设计、反汇编或反编译。

此文档所含信息可能随时被修改，恕不另行通知，我们不保证该信息没有错误。如果贵方发现任何问题，请书面通知我们。

如果将本软件或相关文档交付给美国政府，或者交付给以美国政府名义获得许可证的任何机构，则适用以下注意事项：

U.S. GOVERNMENT END USERS: Oracle programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, delivered to U.S. Government end users are "commercial computer software" pursuant to the applicable Federal Acquisition Regulation and agency-specific supplemental regulations. As such, use, duplication, disclosure, modification, and adaptation of the programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, shall be subject to license terms and license restrictions applicable to the programs. No other rights are granted to the U.S. Government.

本软件或硬件是为了在各种信息管理应用领域内的一般使用而开发的。它不应被应用于任何存在危险或潜在危险的应用领域，也不是为此而开发的，其中包括可能会产生人身伤害的应用领域。如果在危险应用领域内使用本软件或硬件，贵方应负责采取所有适当的防范措施，包括备份、冗余和其它确保安全使用本软件或硬件的措施。对于因在危险应用领域内使用本软件或硬件所造成的一切损失或损害，Oracle Corporation 及其附属公司概不负责。

Oracle 和 Java 是 Oracle 和/或其附属公司的注册商标。其他名称可能是各自所有者的商标。

Intel 和 Intel Xeon 是 Intel Corporation 的商标或注册商标。所有 SPARC 商标均是 SPARC International, Inc 的商标或注册商标，并应依照许可证的规定使用。AMD、Opteron、AMD 徽标以及 AMD Opteron 徽标是 Advanced Micro Devices 的商标或注册商标。UNIX 是 The Open Group 的注册商标。

本软件或硬件以及文档可能提供了访问第三方内容、产品和服务的方式或有关这些内容、产品和服务的信息。除非您与 Oracle 签订的相应协议另行规定，否则对于第三方内容、产品和服务，Oracle Corporation 及其附属公司明确表示不承担任何种类的保证，亦不对其承担任何责任。除非您和 Oracle 签订的相应协议另行规定，否则对于因访问或使用第三方内容、产品或服务所造成的任何损失、成本或损害，Oracle Corporation 及其附属公司概不负责。

---

# 目录

---

前言 .....	7
目标读者 .....	7
文档可访问性 .....	7
<b>1. 介绍 .....</b>	<b>9</b>
描述 .....	10
磁带机组件 .....	10
小型可插拔模块 .....	11
电源模块 .....	12
维护端口用途 .....	12
加密 .....	13
磁带机功能 .....	14
StorageTek 数据完整性验证 .....	14
StorageTek 直接复制 .....	14
StorageTek 文件访问加速器 .....	14
StorageTek 最大容量 .....	15
StorageTek 文件同步加速器 .....	15
StorageTek 磁带应用程序加速器 .....	15
StorageTek 搜索加速器 .....	16
StorageTek MIR 辅助搜索 .....	16
StorageTek 磁带机内回收加速器 .....	16
StorageTek 磁带分层加速器 .....	16
规格 .....	17
磁带机性能规格 .....	17
物理规格 .....	19
装运尺寸 .....	19
环境要求 .....	20
空气污染 .....	21
配置 .....	21
磁带库配置 .....	21
机架装配配置 .....	22
虚拟操作面板 .....	22
盒式磁带 .....	23
电缆和连接器 .....	24

电缆准则 .....	25
LC 连接器 .....	26
连接 .....	26
互操作工具 .....	26
网络注意事项 .....	26
绑定 .....	27
区域划分 .....	27
比较 .....	27
<b>2. 场地准备 .....</b>	<b>31</b>
管理软件要求 .....	31
磁带库安装要求 .....	34
StorageTek SL3000 模块化磁带库系统 .....	34
StorageTek SL8500 模块化磁带库系统 .....	35
L 系列磁带库 .....	36
机架装配配置 .....	36
磁带机配置和规划 .....	37
磁带机参数 .....	37
网络选择 .....	40
初始磁带机设置 .....	42
FICON 配置 .....	42
硬盘配置定义 .....	42
端口配置 .....	42
电缆和连接器 .....	43
StorageTek Tape Analytics .....	43
远程支持 .....	44
磁带机安装和维修的准备工作 .....	44
人员 .....	45
<b>3. 订购 .....</b>	<b>47</b>
磁带机订单号 .....	47
T10000D 订单号 .....	47
T10000C 订单号 .....	48
加密订单号 .....	49
转换工具包和升级 .....	49
磁带机端口工具包 .....	49
磁带库托盘工具包 .....	50
订购介质和磁带标签 .....	51

电源线 .....	51
以太网电缆 .....	51
接口电缆 .....	52
多模光纤 OM4 电缆号码 (16Gb) .....	52
多模光纤 OM2 电缆号码 .....	52
单模光纤电缆号码 .....	53
1 Gb 光纤电缆号码 .....	54
<b>A. 盒式磁带 .....</b>	<b>55</b>
免责声明 .....	55
盒式磁带 .....	56
标准磁带 .....	56
运动磁带 .....	56
VolSafe 磁带 .....	57
清洗磁带 .....	57
其他磁带组成部分 .....	57
射频识别 .....	57
介质信息 .....	58
统计计数器 .....	58
数据指针 .....	58
正常处理 .....	58
交叉密度磁带处理 .....	59
无效的介质信息状况 .....	60
磁带环境要求 .....	60
盒式磁带规格 .....	61
标签 .....	63
标准和运动磁带标签 .....	63
诊断磁带标签 .....	64
清洗磁带标签 .....	64
盒式磁带维护 .....	64
新磁带 .....	65
拿放 .....	65
清洗 .....	65
存储 .....	65
装运 .....	65
<b>B. 控制污染物 .....</b>	<b>67</b>
环境污染物 .....	67

- 所需的空气质量级别 ..... 67
- 污染物属性和源头 ..... 68
  - 操作员活动 ..... 68
  - 硬件移动 ..... 68
  - 室外空气 ..... 68
  - 存储的物品 ..... 69
  - 外部影响物 ..... 69
  - 清洁活动 ..... 69
- 污染物影响 ..... 69
  - 物理干扰 ..... 69
  - 腐蚀失效 ..... 69
  - 短路 ..... 70
  - 热故障 ..... 70
- 室内条件 ..... 70
- 暴露点 ..... 71
- 过滤 ..... 71
- 正压和通风 ..... 72
- 清洁过程和设备 ..... 72
  - 每日任务 ..... 73
  - 每周任务 ..... 73
  - 季度任务 ..... 73
  - 两年任务 ..... 74
- 活动和过程 ..... 74
  
- 词汇表 ..... 75
  
- 索引 ..... 85

# 前言

---

本文档所含的信息有助于为 Oracle StorageTek T10000 磁带机提供系统保障。

## 目标读者

本文档适用于：

- 客户经理
- 市场营销和销售人员
- 系统工程师
- 技术人员（例如服务代表、专业服务人员或技术支持）

本文档中使用 T10000 一词统称所有磁带机型号。在需要区别型号的情况下，将使用特定的型号后缀。

## 文档可访问性

有关 Oracle 对可访问性的承诺，请访问 Oracle Accessibility Program 网站 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=docacc>。

### 获得 Oracle 支持

购买了支持服务的 Oracle 客户可通过 My Oracle Support 获得电子支持。有关信息，请访问 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=info>；如果您听力受损，请访问 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=trs>。





## 第 1 章 介绍

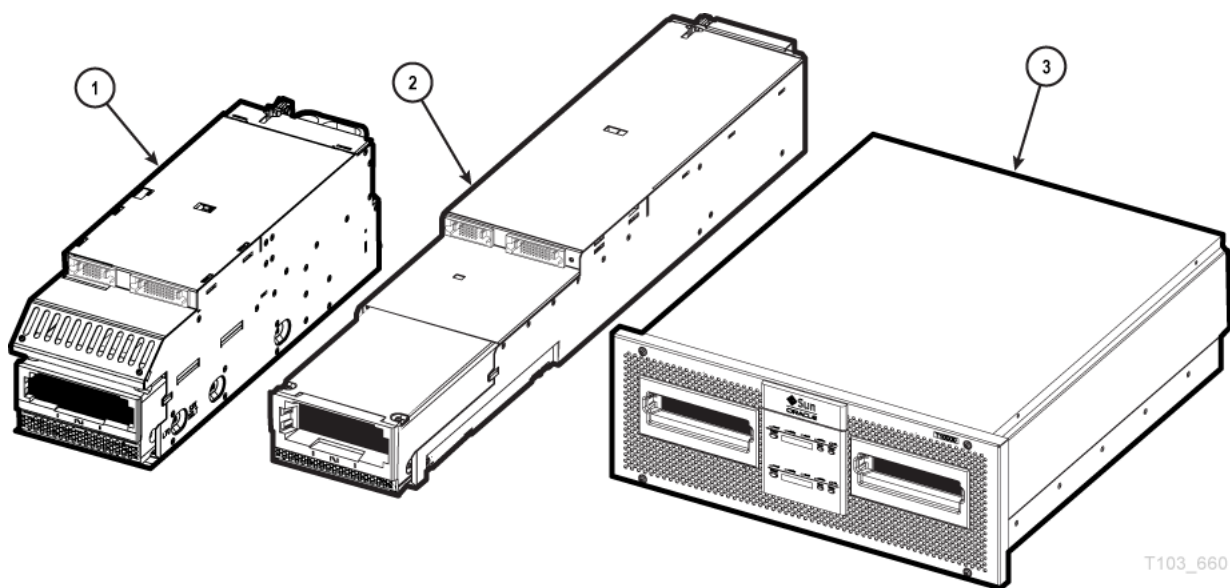
Oracle 的 StorageTek T10000 磁带机系列提供了一系列小型模块化高性能单元，它们专为实现大容量数据存储而设计。磁带机可以装配在机架中使用或者在各种 StorageTek 磁带库中使用（请参见图 1.1 “T10000 磁带机配置”）。T10000 磁带机系列有四种型号：T10000A、T10000B、T10000C 和 T10000D。

注意：

在本指南中，磁带机也称为 T10000，或者简称为磁带机。

---

图 1.1. T10000 磁带机配置



T103\_660

图例：

- 1—SL3000 配置
- 2—SL8500 配置
- 3—机架托盘

## 描述

磁带机高 8.89 厘米 (3.5 英寸)、宽 14.6 厘米 (5.75 英寸)、深 42.55 厘米 (16.75 英寸)。磁带机使用单卷盘盒式磁带和称为部分响应最大似然 (partial response, maximum likelihood, PRML) 的技术提供高密度数据格式, 借助高密度数据格式:

- T10000A 可以录制和存储高达 500 千兆字节 (GB) 未压缩数据
- T10000B 可以录制和存储高达 1 兆兆字节 (TB) 未压缩数据
- T10000C 可以录制和存储高达 5.5 兆兆字节 (TB) 未压缩数据
- T10000D 可以录制和存储高达 8.5 兆兆字节 (TB) 未压缩数据

主机与磁带机之间的连接是光纤连接, 可以提供较高的数据传输速率。

### 磁带机组件

磁带机包含以下电气和机械组件:

- **中央控制器:** 控制所有磁带机功能并包含嵌入式固件。
- **ADC 技术:** 执行数据压缩和解压缩。ADC 是自适应无损数据压缩技术。
- **专用缓冲区:** 以某种格式存储写入磁带和回读至主机的数据。
- **读写电路 (读/写磁头):** 使用 PRML 并结合磁头技术将数据写入磁带和回读数据。双磁头和 32 通道技术提高了数据完整性、延长了介质使用寿命并实现了较高的传输速率。

---

#### 注意:

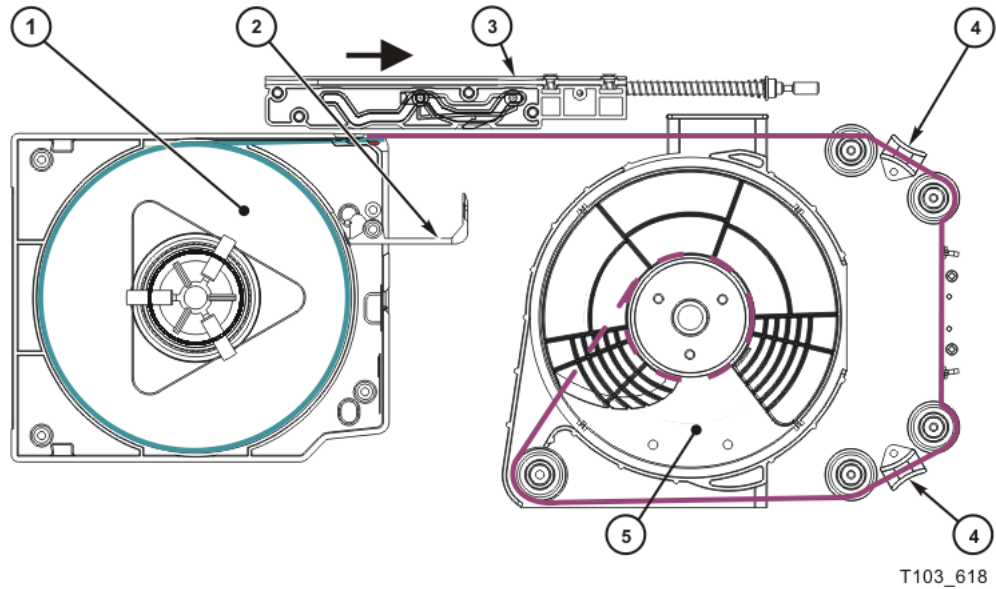
T10000A 或 B 磁带机使用磁阻 (magneto-resistive, MR) 磁头, 而 T10000C 或 D 磁带机使用巨磁阻 (giant magneto-resistive, GMR) 磁头。

---

- **加密电路:** 启用时, 加密和解密数据。
- **磁头清洁器:** 在卸载磁带期间清洁磁头中的松散碎屑。
- **数据缓冲区:** T10000A 或 B 磁带机的数据缓冲区为 256 兆字节。T10000C 或 D 磁带机的数据缓冲区为 2 千兆字节。
- **变速伺服系统:** 变速伺服系统使磁带机能够以不同的速度和张力运转。
- **装载机:** 装入磁带并使其与磁带马达相啮合。
- **穿带器:** 在装入期间将磁带沿磁带路径穿到卷取卷盘上, 在卸载期间将磁带穿回到磁带盒。
- **磁带路径:** 引导磁带通过磁头。
- **以太网端口:** 提供支持加密密钥、虚拟操作面板或服务交付平台 (Service Delivery Platform, SDP) 等项目的连接。磁带机支持 IPv4 和 IPv6 地址 (请参见“[网络选择](#)”)。
- **磁带传输接口 (Tape Transport Interface, TTI):** 在磁带机和磁带库之间传输命令和状态。
- **RFID (射频识别, Radio Frequency Identification) 系统:** 为盒式磁带内的内存芯片提供接口。

图 1.2 “T10000A 磁带路径” 显示了 T10000A 或 B 磁带机中磁带路径的元素。T10000C 或 D 的磁带路径与之类似。

图 1.2. T10000A 磁带路径



图例：

- 1—盒式磁带和装载器（升降器）
- 2—盒式磁带门
- 3—防护装置
- 4—导带轮和导带槽
- 5—卷取卷盘、马达和轮毂组件

## 小型可插拔模块

根据波长（模式）和线缆类型，小型可插拔 (small form-factor pluggable, SFP) 模块可分为不同的类型：

- 短波 SFP 模块与 50 微米多模电缆配合使用。
- 长波 SFP 模块与 9 微米单模电缆配合使用。

注意：

T10000D 使用额定波长为 20 千米的长波 SFP。

磁带机的两个端口各含一个 SFP 模块。

提示：

规划网络时，确保 SFP 模块支持特定网络类型和配置，包括 HBA、交换机、波长和电缆类型。

## 电源模块

图 1.3 “电源模块” 显示根据配置为 T10000 磁带机供电的方式：

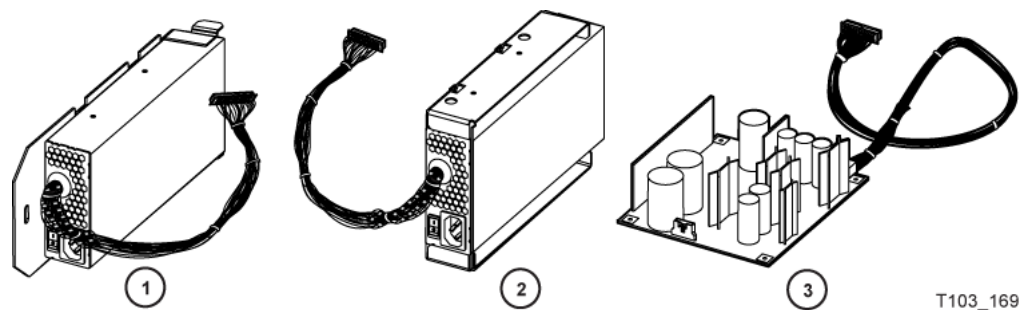
- 在 SL3000 或 SL8500 配置中：T10000 磁带机从位于磁带机托盘内的直流电源模块获得工作电压。
- 在机架装配配置中：磁带机从机架托盘（机箱）内装配的交流电源模块获得工作电压。
- 在 L 系列磁带库配置中：T10000A 或 B 磁带机从安装在磁带库托盘中的外部交流电源模块获得工作电压。
- 在 9741E 机柜配置中：T10000A 磁带机从装配在机柜内的外部交流电源模块获得工作电压。

所有版本的电源都是现场可更换单元 (field replaceable unit, FRU)，无其他维修要求。如果电源模块出现故障，请使用另一模块替换它。

### 注意：

虽然看起来与其他 T 系列磁带机电源类似并具有相同的尺寸，但 T10000 电源是特定 T10000 磁带机机型专用电源。

图 1.3. 电源模块



图例：

1—9741E 磁带机机柜的交流电源（仅限 T10000A）

2—机架机箱的交流电源（所有 T10000 机型）和 L 系列磁带库的交流电源（仅限 T10000A 或 B）

3—直流电源（SL8500 和 SL3000 磁带库）

## 维护端口用途

依据保修或维护合同要求 Oracle 服务人员对磁带机进行维修时，均需要以物理方式接入和连接到磁带机维护（以太网）端口。如果客户已将以太网电缆物理连接到需要维修的磁带机，则服务代表必须断开此电缆的连接才能执行所需的维修操作。

- 服务交付平台 (Service Delivery Platform, SDP) 支持的 T10000 非加密磁带机要求磁带机的以太网端口只能供 SDP 站点设备使用。
- T10000 支持加密的磁带机要求磁带机的以太网端口只能供加密服务网络使用，Oracle 或经过 Oracle 认证的服务合作伙伴进行维修操作期间除外。

加密和 SDP 共存时，必须通过服务网络同时共享以太网端口。

---

**注意：**

如果未经授权使用磁带机的维护端口，在此过程中发生的磁带机功能性故障，Oracle 既不提供支持也不承担任何责任。

---

如果将磁带机的以太网端口用于以下项目之外的其他项目，则属于未授权使用：

- 加密 1.x (T10000C 或 T10000D 磁带机不支持)
- 加密 2.x 环境
- 虚拟操作面板 (Virtual Operator Panel, VOP)
- 远程支持平台 (例如，服务交付平台 [Service Delivery Platform, SDP])
- 服务的磁带运行状况检查工具
- StorageTek 诊断系统 (StorageTek Diagnostic System, STDS)

## 加密

磁带机内置了加密技术，能够与 Oracle 密钥管理器 (Oracle Key Manager, OKM) 或加密密钥管理系统 (Key Management System, KMS) 协同工作，对 T10000 磁带机写入的数据进行加密和解密。FIPS 符合性：

- 代码级别为以下值的 T10000A 磁带机为磁带上的数据提供 FIPS 140-2 级别 1 安全性：1.40.108、1.41.110 或 1.41.111 以及 KMS 2.1 或以上。
- 代码级别为以下值的 T10000B 磁带机为磁带上的数据提供 FIPS 140-2 级别 2 安全性：1.40.208、1.41.210 或 1.41.211 以及 KMS 2.1 或以上。
- 代码级别为以下值的 T10000C 磁带机与 OKM 结合使用可为磁带上的数据提供 FIPS 140-2 级别 1 安全性：1.51.318 或 1.57.308。
- 代码级别为 4.07.107 的 T10000D 磁带机与 Oracle Key Manager 结合使用可为磁带上的数据提供 FIPS 140-2 级别 1 安全性。

关于磁带机，要注意以下事项：

- 同一磁带机要么对数据加密，要么不对数据加密，两种情况不能同时存在。
- 磁带机上的以太网端口获取加密密钥。
- 如果加密是在 FIPS 模式下激活的，则不能将其关闭。

数据路径密钥管理 (data path key management, DPKM) 子系统是 StorageTek 磁带上加密技术的第三部分。DPKM 使用 SCSI 4 命令 *Security Protocol In* 和 *Security Protocol Out* 在 StorageTek 加密磁带上实施基于主机的密钥管理。加

密密钥通过光纤通道接口（不符合 FIPS 标准）传送给磁带机。DPKM 提供了在每个磁带上打开或关闭加密状态的功能，这使用户可以在每个盒式磁带上同时具有加密和非加密文件。可以使用 VOP 启用或禁用磁带机的 DPKM 功能。

## 磁带机功能

T10000C 和 T10000D 磁带机具有以下功能。其中部分功能说明可参阅白皮书；白皮书位于：

<http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/sun-tape-storage/documentation/index.html>

## StorageTek 数据完整性验证

StorageTek 数据完整性验证 (Data Integrity Validation, DIV) 可确保 StorageTek T10000 对发送到磁带机的每个记录验证应用程序或文件系统提供的校验和。用户生成的校验和与每个记录一起存储在磁带上，可在以后任何一次读取或验证操作时进行检查（不增加向主机发送数据的开销）。有关如何使用此功能的信息位于：

- 《StorageTek T10000 Tape Drive Fibre Channel Reference Manual》
- 《Redefining Tape Usage with StorageTek Tape Tiering Accelerator and StorageTek In-Drive Reclaim Accelerator》（白皮书）

DIV 功能适用于 FC 磁带机，并且需要应用程序支持。

## StorageTek 直接复制

---

注意：

仅 T10000D 磁带机支持此功能。

---

Oracle StorageTek 直接复制功能支持在生产进程运行的同时，并行迁移数据。将数据从任何光纤通道磁带机直接复制到 StorageTek T10000D 时，不会因密集占用 CPU 的数据迁移活动而给主机应用程序或磁盘高速缓存带来负担。使用 Oracle Hierarchical Storage Manager 6.1 支持此功能。有关此功能的更多详细信息，请联系当地销售代表索取《StorageTek Direct Copy User Specification》副本。

## StorageTek 文件访问加速器

---

注意：

仅 T10000D 磁带机支持此功能。

---

Oracle StorageTek 文件访问加速器功能支持应用程序使用优化的检索顺序从 StorageTek T10000D 调回文件，该顺序可最大限度减少磁带机搜寻每个文件所需的时间。磁带机从应用程序接收文件列表，优化列表顺序以最大限度减少文件之间的

搜寻距离，然后将重新排序的列表返回应用程序。应用程序随后按照优化的文件顺序，使用标准命令向磁带机发送读取请求。有关此功能的更多详细信息，请联系当地销售代表索取《StorageTek T10000 Tape Drive Fibre Channel Interface Reference Manual》副本。

## StorageTek 最大容量

最大容量允许使用通常保留用于确保磁带到磁带复制操作可以成功执行的这部分磁带容量。《StorageTek T10000 Tape Drive Fibre Channel Interface Reference Manual》介绍了如何使用此功能。此功能可以将 T10000C 的容量提升至 5.5 TB，将 T10000D 的容量提升至 8.5 TB。

默认情况是禁用最大容量（通过 VOP 启用），适用于 FC 磁带机和 VSM，不需要应用程序支持。

## StorageTek 文件同步加速器

StorageTek 文件同步加速器 (File Sync Accelerator, FSA) 使应用程序可以减少或消除回退 (back hitch)，回退通常是由写入磁带标记或其他同步操作导致的。

默认情况是启用 FSA 功能（通过 VOP 禁用），适用于 FC 和 FICON 磁带机，不需要应用程序支持。请参阅白皮书《Maximizing Tape Performance with the StorageTek T10000 Tape Drives》。

## StorageTek 磁带应用程序加速器

StorageTek 磁带应用程序加速器 (Tape Application Accelerator, TAA) 可以在数据流中插入同步命令来提高磁带的写入吞吐量，而不必考虑应用程序。启用 TAA 后，磁带机会将磁带标记转换为缓存的磁带标记并同步到 NO-OP。数据写入磁带的速度加快，因为缓存的数据标识和 NO-OP 不会导致磁带机清空其磁带缓冲区内容并回退 (back hitch)。

TAA 功能默认处于禁用状态（通过 VOP 启用），适用于 FC 和 FICON 磁带机，不需要应用程序支持。

在启用 TAA 配置之前，用户必须确定特定应用程序如何使用写入磁带标记和同步。“文件同步”和“写入磁带标记”这两个术语在 FICON 和光纤通道环境中的定义是不一样的。

- 在 FICON 磁带机中启用 TAA 后，文件同步总是转换为 NO-OP，磁带标记总是被视为缓冲磁带标记。

---

### 注意：

此功能只能用于处理延迟错误的环境。启用此功能时，发送磁带标记不能确保数据已成功写入磁带。当命令完成后向磁带写入缓存数据时，可能会报告延迟错误。在仅使用 FICON 的环境中，双工写入操作应使用此功能。

---

- 光纤通道环境中的 TAA 操作取决于用户的存储应用程序在断电或复位后是否自动重启作业。
  - 对于设计为在故障事件后重新启动作业的应用程序，Oracle 强烈建议将 TAA 配置为将文件同步转换为 NO-OP，但是不将磁带标记视为缓存的磁带标记。
  - 对于未设计为在故障事件后重新启动作业的应用程序，Oracle 强烈建议重复输出类型作业到两个磁带机。

请参阅白皮书《Maximizing Tape Performance with the StorageTek T10000 Tape Drives》。

## StorageTek 搜索加速器

StorageTek 搜索加速器 (StorageTek Search Accelerator, SSA) 允许 FICON 应用程序搜索最大长度为 1024 字节的字符串。此功能可以增强 FICON 环境中的大型机 HSM 审计性能。

SSA 功能适用于 FC 和 FICON 磁带机，需要应用程序支持（可使用一个 API）。请参阅白皮书《Using Oracle's StorageTek Search Accelerator》。

## StorageTek MIR 辅助搜索

StorageTek T10000C 和 T10000D 磁带机支持访问磁带的介质信息区域 (Media Information Region, MIR)。与 StorageTek T10000B 磁带机类似，此命令使用 *scsi Read Buffer* 命令实现。MIR 数据提供磁带记录的位置信息，并且应用程序可使用该数据来确定首先从磁带读取的记录。T10000 MAS N677 工程文档介绍了此功能。

MAS 功能适用于 FC 磁带机，并且需要应用程序支持。

## StorageTek 磁带机内回收加速器

---

注意：

只有标准磁带才支持此功能。

---

StorageTek 磁带机内部回收加速器 (In-Drive Reclaim Accelerator, IDR) 使应用程序能够回收磁带空间，而无需重写整个磁带。应用程序必须保存和管理分区映射才能充分利用此功能。StorageTek 虚拟存储管理器 (Virtual Storage Manager, VSM) 在 StorageTek T10000B、T10000C 和 T10000D 磁带机上支持此功能。有关此功能的更多详细信息，请与当地的销售代表联系，获取一份《ALP User's Guide》。

IDR 功能适用于 FC 和 FICON 磁带机，需要应用程序支持（可使用一个 API）。

## StorageTek 磁带分层加速器

---

注意：

只有标准磁带才支持此功能。

---



StorageTek T10000C 和 T10000D 磁带机可以对磁带分区。应用程序可以组织这些分区来控制文件集在磁带上的位置。在磁带开头附近的数据集与在磁带末尾 (end-of-tape, EOT) 写入的数据相比, 存取速度要快得多。

- 现在, 应用程序可以管理数据在磁带上的位置。
- StorageTek 磁带分层加速器 (Tape Tiering Accelerator, TTA) 允许将分区设置为只读。
- TTA 最多允许:
  - 480 个逻辑卷 (在 T10000C 磁带机写入的磁带上)
  - 600 个逻辑卷 (在 T10000D 磁带机写入的磁带上)

TTA 功能适用于 FC 和 FICON 磁带机, 需要应用程序支持 (可使用一个 API) 。

有关此功能的更多详细信息, 请与当地的销售代表联系, 获取一份《ALP User's Guide》。

## 规格

本节列出了 T10000 磁带机的性能、物理和环境规格。

### 磁带机性能规格

#### 容量和性能:

- 容量, 本机
  - T10000A: 500 GB ( $5 \times 10^{11}$  字节)
  - T10000B: 1 TB ( $1 \times 10^{12}$  字节)
  - T10000C: 5 TB ( $5 \times 10^{12}$  字节)
  - T10000D: 8 TB ( $8 \times 10^{12}$  字节)

---

#### 注意:

启用了最大容量时, T10000C 的容量可以提升至 5.5 TB, T10000D 的容量可以提升至 8.5 TB。

---

- 容量 (运动磁带)
  - T10000A: 120 GB
  - T10000B: 240 GB
  - T10000C: 1 TB ( $1 \times 10^{12}$  字节)
  - T10000D: 1.6 TB ( $1.6 \times 10^{12}$  字节)
- 数据缓冲区大小:
  - T10000A 或 B: 256 MB
  - T10000C 或 D: 2 GB
- 磁带速度:

- 读写

**T10000A:** 2.0 和 4.95 米/秒

**T10000B:**

- › T10000B 格式的磁带: 2.0 和 3.74 米/秒
- › T10000A 格式的磁带: 2.0 和 4.95 米/秒 (只读)

**T10000C:** 5.62 米/秒

**T10000D:** 4.75 米/秒 (其他速度为 4.25、3.75、3.25 和 2.75 米/秒)

- 文件搜索和定位:

T10000A 或 B: 8 至 12 米/秒 (速度可变)

T10000C 或 D: 10 至 13 米/秒 (速度可变)

- 高速重绕:

T10000A 或 B: 8 至 12 米/秒 (速度可变)

T10000C 或 D: 10 至 13 米/秒 (速度可变)

**接口:**

- 类型:

- T10000A: 2 Gb 或 4 Gb 光纤通道 (Fibre Channel, FC) 和 FICON
- T10000B/C: 4 GB FC 和 FICON
- T10000D: 16 GB FC 和 16 GB FICON

---

**注意:**

16 Gb 磁带机接口与 8 Gb 和 4 Gb 环境兼容。

---

- 数据速率:

- T10000A 或 B: 120 MB/s
- T10000C: 252 MB/s (本机持续) 和 240 MB/s (整个文件主机)
- T10000D: 252 MB/s (本机持续)

---

**注意:**

实际实现的数据速率是整个系统协同工作的结果, 包括处理器、磁盘数据速率、数据块大小、数据压缩率、接口、I/O 连接、存储区域网络 (storage area network, SAN) 和使用的软件。尽管磁带机的本机数据速率可达 252 MB/s (T10000C 或 D) 或者 120 MB/s (T10000A 或 B), 但是其他组件可能会限制实际的有效数据速率。

---

**存取时间:**

- 磁带装入和穿好就绪

- T10000A 或 B: 16.5 秒
- T10000C: 13.1 秒
- T10000D: 13 秒
- 文件存取, 平均值 (包括装入)
  - T10000A 或 B: 62.5 秒 (运动磁带为 30.5 秒)
  - T10000C: 70.1 秒 (运动磁带为 30.6 秒)
  - T10000D: 62.5 秒 (运动磁带为 28 秒)
- 重绕 (最大):
  - T10000A 或 B: 91 秒 (运动磁带为 23 秒)
  - T10000C: 115 秒 (运动磁带为 32.5 秒)
  - T10000D: 97 秒 (运动磁带为 26 秒)

卸载时间: 23 秒

#### 可靠性:

- 磁头使用寿命: 5 年
- 未修正的误码率:  $1 \times 10^{-19}$

#### 物理规格

- 宽度:
  - 146 毫米 (5.77 英寸) 磁带机 [包括磁带挡板]
  - 483 毫米 (19 英寸) 机架装配托盘
- 深度:
  - 磁带机:
    - 433 毫米 (17 英寸) T10000A 或 B [包括磁带挡板和 D 连接器]
    - 427 毫米 (16.8 英寸) T10000C [包括磁带挡板和 SFP 模块]
  - 机架装配托盘: 640 毫米 (25 英寸)
- 高度: 81 毫米 (3.2 英寸)
- 重量:
  - 机架装配托盘: 18.6 千克 (41 磅) 单磁带机或者 25 千克 (55 磅) 双磁带机
  - SL8500 托盘: 9.4 千克 (20.75 磅)
  - SL3000 托盘: 10.1 千克 (22.25 磅)
  - L 系列 (仅限 T10000A 或 B): 8.3 千克 (18.3 磅)
  - 9310 (仅限 T10000A): 6.9 千克 (15.25 磅)

#### 装运尺寸

SL3000 磁带库托盘:

- 高度：340 毫米（13.4 英寸）
- 宽度：310 毫米（12.2 英寸）
- 长度：660 毫米（26 英寸）
- 重量：10.5 千克（23.1 磅）

SL8500 磁带库托盘：

- 高度：310 毫米（12 英寸）
- 宽度：330 毫米（13 英寸）
- 长度：1.02 米（40 英尺）
- 重量：18 千克（26 磅）

## 环境要求

---

**注意：**

尽管超出下面指定的各种范围时 T10000 磁带机也能正常工作，但是让环境保持在推荐的范围内，才能实现最佳的可靠性。

---

**温度：**

• **运行：**

最佳：22°C (72°F)

建议：20° – 25°C (68° – 77°F)

范围：15.6° 至 32.2°C (60° 至 90°F) — 干球温度

• **装运：**

最佳：22°C (72°F)

建议：20° – 25°C (68° – 77°F)

范围：-40° 至 60°C (-40° 至 140°F)

• **存储：**

最佳：22°C (72°F)

建议：20° – 25°C (68° – 77°F)

范围：10° 至 40°C (50° 至 104°F) — 干球温度

**相对湿度：**

• **运行：**

最佳：45%

建议：40% – 50%

范围：20% 至 80%

- 装运：

最佳：45%

建议：40% – 50%

范围：10% 至 95%

- 存储：

最佳：45%

建议：40% – 50%

范围：10% 至 95%

湿球温度（无冷凝）：

- 运行：29°C (84°F)

- 装运：35°C (95°F)

- 存储：35°C (95°F)

提示：

为了实现最佳性能，业界最佳做法建议将机房相对湿度保持在 40% 至 50% 之间。

## 空气污染

空气污染可使磁带机和介质损坏。操作环境必须符合[附录 B, 控制污染物](#) 中列出的要求。

## 配置

T10000 磁带机可采用 StorageTek 磁带库或机架装配配置。

### 磁带库配置

磁带库配置中的一个磁带机托盘含有一个磁带机（请参见[图 1.1 “T10000 磁带机配置”](#)）。磁带机托盘是针对磁带库型号专门设计的。转换工具包用于将一种磁带库型号改写为另一种磁带库型号（请参见[“磁带库托盘工具包”](#)）。

- SL3000：容纳 200 至 6,000 个磁带，最多 56 个 T10000 磁带机。
- SL8500：单个 SL8500 最多可容纳 10,000 个磁带和 64 个 T10000 磁带机。一个由 10 个模块组成的复合磁带库最多可容纳 100,000 个磁带和 640 个磁带机。

- L 系列:

---

注意:

T10000C 和 T10000D 磁带机在 L 系列磁带库中不受支持。

---

- L180: 容纳 84 至 174 个磁带, 最多 6 个 T10000A 或 T10000B 磁带机。
  - L700: 容纳 216 至 678 个磁带, 最多 12 个 T10000A 或 T10000B 磁带机。
  - L700e: 当两个磁带库通过直通端口 (pass-thru port, PTP) 相连时, 容纳 300 至 1,344 个磁带, 最多 24 个 T10000A 或 T10000B 磁带机。
  - L1400M: 容纳 300 至 1,344 个磁带, 最多 24 个 T10000A 或 T10000B 磁带机。
- 9310:

---

注意:

T10000B、T10000C 和 T10000D 磁带机在 9310 磁带库中不受支持。

---

单个 9310 最多可容纳 6,000 个磁带, 在 9741E 磁带机机柜的四个磁带机挡板上最多可容纳 80 个 T10000A 磁带机。

有关更多信息, 请参见["磁带库安装要求"](#)。

## 机架装配配置

机架的磁带机托盘包含一至两个磁带机 (请参见[图 1.1 "T10000 磁带机配置"](#))。

一个机架可以: 容纳 6 个手动装配磁带机, 每个托盘 (机箱) 一个磁带机; 或者容纳 12 个手动装配磁带机, 每个托盘两个磁带机; 或者将单磁带机托盘或双磁带机托盘两者混用。

有关更多信息, 请参见["机架装配配置"](#)。

## 虚拟操作面板

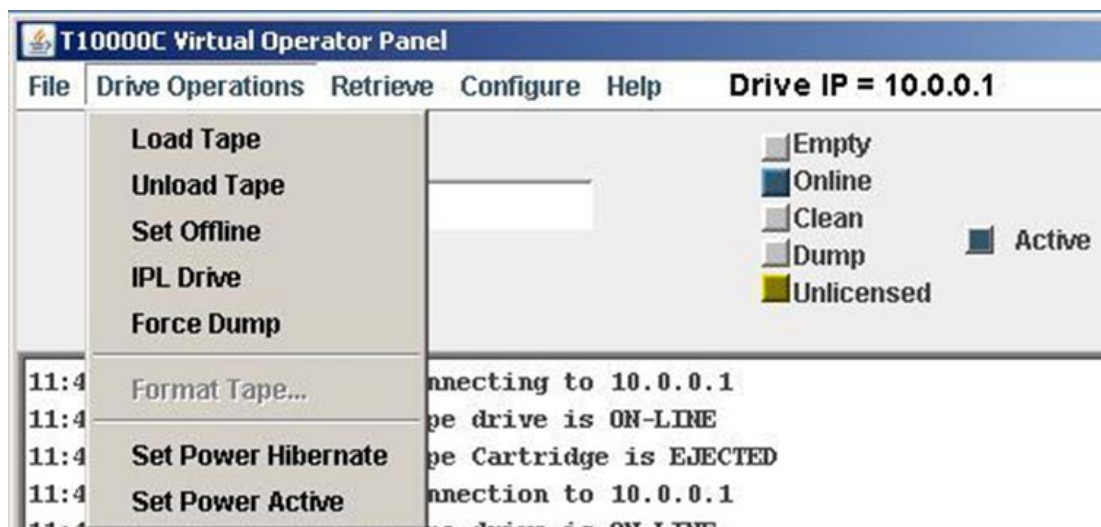
通过虚拟操作面板, 操作员和服务代表可以在单个磁带机上监视和执行任务。您可以在各种平台上安装 VOP 软件, 例如 Windows、Solaris 和 Linux。

VOP 使用标准 RJ-45 以太网连接访问磁带机。

您可以使用 VOP 执行磁带机操作、检索错误信息和配置磁带机。

[图 1.4 "虚拟操作面板"](#) 显示了 T10000 磁带机的虚拟操作面板 (virtual operator panel, VOP) 图形用户界面 (graphical user interface, GUI) 的示例, 图中 "Drive Operations" 菜单已展开。

图 1.4. 虚拟操作面板



## 盒式磁带

T10000 支持以下类型的磁带：

- StorageTek T10000 磁带（T10000A 或 B 磁带机）：
  - 数据：500 GB 的 T10000A，或者 1 TB 的 T10000B
  - 数据，运动：120 GB 的 T10000A，或者 240 GB 的 T10000B
  - VolSafe，容量：500 GB 的 T10000A，或者 1 TB 的 T10000B
  - VolSafe，运动：120 GB 的 T10000A，或者 240 GB 的 T10000B
  - 清洗磁带：50 次使用（CT 或 CL 磁带）
- StorageTek T10000 T2 磁带（T10000C 和 T10000D 磁带机）：
  - 数据，标准：5 TB (T10000C) 或 8 TB (T10000D)
  - 数据，运动：1 TB (T10000C) 或 1.6 TB (T10000D)
  - VolSafe，运动：1 TB (T10000C) 或 1.6 TB (T10000D)
  - VolSafe，容量：最高 5.5 TB (T10000C) 或 8.5 TB (T10000D)
  - 清洗磁带：50 次使用（CL 磁带）

磁带内有射频识别 (Radio Frequency Identification, RFID) 内存芯片，用于随着时间的推移存储有关磁带及其性能的信息。磁带机中的模块从芯片检索信息。

所有磁带都包含磁带标签区域、磁带门和写保护开关。图 1.5 “盒式磁带介绍” 显示了 T10000 盒式磁带的示例。

有关盒式磁带、标签示例和规格的更多信息，请参见附录 A, 盒式磁带。

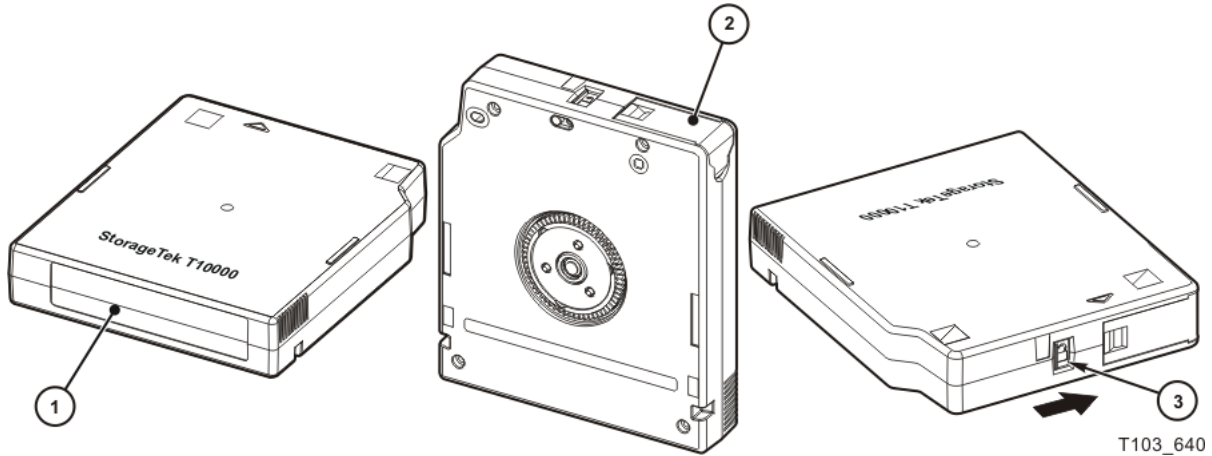
---

**注意事项:**

伺服轨道损坏: 批量清除会损坏预先录制的伺服轨道。不要对 StorageTek T10000 或 T10000 T2 盒式磁带进行去磁。

---

**图 1.5. 盒式磁带介绍**



**图例:**

- 1— 标签区域
- 2— 门 (黑色 = 数据, 红色 = 运动, 白色 = 清洗, 黄色 = VolSafe)
- 3— 写保护开关

## 电缆和连接器

T10000 磁带机支持基于光纤的主机接口:

- 适用于开放系统平台的光纤通道
- 适用于企业大型机的 FICON (IBM 的光纤连接)

---

**注意:**

磁带机支持 256 个并发主机。

---

接口符合以下标准:

- 美国国家标准协会 (American National Standards Institute, ANSI)
- 国际标准化组织 (International Organization for Standardization, ISO)
- 国际信息技术标准委员会 (International Committee for Information Technology Standards, INCITS)

T10000 磁带机使用特定类型的电缆和连接器。



## 电缆准则

### 单模：

- 传输：激光
- 纤芯和包层：9/125
- 颜色：黄色
- 接口速度：1、2、4 或 16 Gb/s
- 距离：

T10000A、B 或 C：2 米至 10 千米

T10000D：最长 20 千米（对于使用长波 SFP 的 T10000D）

### 多模：

- 传输：LED
- 纤芯和包层：50/125

**重要说明：**不建议使用规格为 62.5/125 的多模电缆。如果现有安装中同时使用了这两种电缆，请使用多模 50/125 接口电缆替换它们。

- OM2 电缆：
  - 颜色：橙色
  - 接口速度和距离：

1 Gb/s，最长 500 米

2 Gb/s，最长 300 米

4 Gb/s，最长 150 米

8 Gb/s，最长 50 米

16 Gb/s，最长 35 米

---

#### 注意：

超出上述长度可能会带来问题、超出错误阈值和影响性能。

---

- OM4 电缆
  - 颜色：浅绿色
  - 接口速度和距离：

4 Gb/s，最长 400 米

8 Gb/s，最长 200 米

16 Gb/s, 最长 130 米

## LC 连接器

LC 连接器在光纤电缆上使用, 并能够连接到磁带机接口端口中的 SFP 模块以及网络交换机和导向器。

## 连接

依据 ANSI 光纤通道规范, T10000 磁带机支持两种端口建立连接。

请参阅信息技术标准国际委员会 (International Committee on Information Technology Standards, INCITS) 文档:

《SCSI Primary Commands -3》, 第 5.6 节  
《Fibre Channel Protocol -3》

---

**注意:**

磁带机可以支持两个主机, 前提是它们符合 *Reserve/Release* 或者 *Persistent Reserve/Release* 规范。

---

不应将 T10000 磁带机与另一磁带机或磁带子系统连接到同一主机端口。因带宽需求给 HBA 造成的压力会在两个解决方案之间引发让人无法接受的错误恢复问题。

## 互操作工具

互操作工具是基于 Web 的工具, 其中包含有关所有受支持产品 (StorageTek 品牌或第三方品牌) 的连接信息。此 Web 站点上列出的配置反映了各种来源报告的最新信息, 包括内部测试实验室和我们的技术合作伙伴。

Oracle 员工可以访问互操作工具。

## 网络注意事项

构建存储区域网络 (storage area network, SAN) 时, 规划是最重要的。下面列出了设计和连接到网络时要考虑的事项:

- 制定合理的连接方案。
- 使用双光纤网络和双 HBA 连接服务器。
- 将不同的供应商和设备类型划分到不同的区域中。
- 使用 WWN 区域划分实现灵活性, 使用端口区域划分实现安全性。
- 在单个光纤网络中的每台交换机上采用相同的区域配置。
- 确保区域中的别名是唯一的。

- 如果可能，标准化交换机和 HBA 的供应商。
- 针对相似的设备使用相同的固件和驱动程序级别。
- 在交换机之间至少使用两个链路以实现冗余。
- 留出扩展空间。
- 记录和标记所有内容；如果可能，提供图示。
- 请记住，尽管可以采用大型光纤网络，但是最好限制大小，使用多个小型光纤网络减少错误和避免造成困惑。

## 绑定

某些操作系统不能保证设备在重新启动后始终具有相同的目标 ID 或路径。这可能会给要求磁带机在重新启动前后具有相同 ID 的应用程序造成问题。

绑定是将组件（例如，磁带机、端口、交换机或光纤网络）的全局名称 (World Wide Name, WWN) 与光纤通道网络中的特定目标 ID 相匹配的方法。在共享设备的环境中，此功能非常有用。

绑定类型：

- 永久绑定可将单个磁带机绑定到 HBA。
- 端口绑定可将交换机上的单个端口绑定到节点。
- 交换机绑定可绑定光纤网络中的单个交换机。
- 光纤网络绑定可绑定网络中的整个光纤网络。

## 区域划分

区域划分是对连接到交换机或导向器的不同端口和设备进行分组的方法。区域：

- 允许或禁止设备和系统之间的通信。
- 限制访问特定系统上的机密数据（安全性）。
- 控制系统和设备之间的数据路径数。
- 将不同的操作系统类型（例如 Windows 和 UNIX）分开。
- 限制重定向通信。

---

注意：

在不同设备连接到相同交换机或导向器的混合环境中，强烈建议进行区域划分。

---

## 比较

下面是 T10000 磁带机与其他磁带机类型之间的一些比较，包括 StorageTek T 系列和 Linear Tape-Open：

容量：

- T10000 磁带机：
  - T10000A: 500 GB (标准磁带) 和 120 GB (运动磁带)
  - T10000B: 1 TB (标准磁带) 和 240 GB (运动磁带)
  - T10000C: 5 TB (标准磁带) 和 1 TB (运动磁带)
  - T10000D: 8 TB (标准磁带) 和 1.6 TB (运动磁带)

---

注意:

启用了最大容量时, T10000C 的容量可以提升至 5.5 TB, T10000D 的容量可以提升至 8.5 TB。

---

- T9940B: 200 GB
- LTO6: 2.5 TB

数据速率:

- T10000 磁带机:

---

注意:

实际实现的数据速率是整个系统协同工作的结果, 包括处理器、磁盘数据速率、数据块大小、数据压缩率、接口、I/O 连接、存储区域网络 (storage area network, SAN) 和使用的软件。尽管磁带机的本机数据速率可达 252 MB/s (T10000C 或 D) 或者 120 MB/s (T10000A 或 B), 但是其他组件可能会限制实际的有效数据速率。

---

- T10000A 或 T10000B: 125 MB/s
- T10000C: 252 MB/s (本机持续), 240 MB/s (整个文件主机)
- T10000D: 252 MB/s (本机持续)
- T9940B: 30 MB/s
- LTO6: 160 MB/s

存取时间 (平均) :

- T10000 磁带机：
  - T10000A 或 B: 62.5 秒 (标准磁带) 和 30.5 秒 (运动磁带)
  - T10000C: 70.1 秒 (标准磁带) 和 30.6 秒 (运动磁带)
  - T10000D: 62.5 秒 (标准磁带) 和 28 秒 (运动磁带)
- T9940B: 59 秒
- LTO6: 50 秒

读写速度:

- T10000 磁带机：
  - T10000A 2.0 或 4.95 米/秒
  - T10000B: 2.0 或 3.74 米/秒
  - T10000C: 5.62 米/秒

- T10000D: 4.75 米/秒 (其他速度为 4.25、3.75、3.23 和 2.75 米/秒)
- T9940B: 3.4 米/秒
- LTO6: 7.4 米/秒

**重绕时间 (最长) :**

- T10000 磁带机:
  - T10000A 或 B: 91 秒 (运动磁带为 23 秒)
  - T10000C: 115 秒 (运动磁带为 32.5 秒)
  - T10000D: 97 秒 (运动磁带为 26 秒)
- T9940B: 90 秒
- LTO6: 98 秒

**介质长度 (可录制) :**

- StorageTek T10000 盒式磁带: 855 米 (2805 英尺)
- StorageTek T10000 T2 盒式磁带: 1107 米 (3632 英尺)
- T9940 盒式磁带: 650 米 (2133 英尺)
- LTO6 Ultrium 数据磁带: 846 米 (2776 英尺)

**轨道:**

- T10000 磁带机:
  - T10000A: 768
  - T10000B: 1152
  - T10000C: 3584
  - T10000D: 4608
- T9940B: 576
- LTO6: 2176

---

## 第 2 章 场地准备

本章说明了如何为安装做准备，请查看以下内容：

- ["管理软件要求"](#)
- ["磁带库安装要求"](#)
- ["机架装配配置"](#)
- ["磁带机配置和规划"](#)
- ["电缆和连接器"](#)
- ["StorageTek Tape Analytics"](#)
- ["远程支持"](#)

### 管理软件要求

下面列出了支持 T10000 磁带机的最低软件要求。

---

注意：

您应该尽量使用最新的软件。

---

#### **T10000D**

- ACSL8 8.2
- ELS

7.2: PTF L1H17HF + VTCS PTF L1H17TC

7.1: PTF L1H17HE + VTCS PTF L1H17TB

7.0: PTF L1H17HD + VTCS PTF L1H17TA

- SAM-QFS 5.3-01 修补程序
- VTSS

VSM6: 6.0.7.xx

VSM4/5: D 02.18

- VM 客户机

7.2: 初始发行版

7.1: PTF SM00019

### **T10000C**

- ACSLS:

- 8.0 (Solaris/SPARC 和 Solaris/x86)

- 7.3.1 (Solaris/SPARC、Solaris/x86 和 AIX)

- NCS/VTCS 6.2 版

- PTF L1A00SW—SMC

- PTF L1C10AZ—MVS/CSC 6.2

- PTF L1H15T2—MVS/HSC

- PTF L1H15T1—VM/HSC

- VTCS:

- PTF: (非 StorageTek 磁带分层加速器 [Tape Tiering Accelerator, TTA] 和非 StorageTek 磁带机内回收 [In-Drive Reclaim, IDR])

- L1H15I6

- L1H15I4

- ELS 7.0 版

- PTF:

- VTCS 7.0: L1H15I7 (非 StorageTek 磁带分层加速器 [Tape Tiering Accelerator, TTA] 和非 StorageTek 磁带机内回收 [In-Drive Reclaim, IDR])

- MVS/CSC: L1C10B0

- HSC/SMC: L1H15T3

- ELS 7.1 版

- T10000C 和 T10000 T2 清洗磁带 (CC) 支持

- VTCS 支持为非 StorageTek 磁带分层加速器 [Tape Tiering Accelerator, TTA]

- PTF:

- L1H15UX T10000 T2 清洗磁带 (CL) 支持

- VTSS (VSM4/5)

- D02.11.xxx (非 StorageTek 磁带分层加速器 [Tape Tiering Accelerator, TTA] 和非 StorageTek 磁带机内回收 [In-Drive Reclaim, IDR])



D02.12.xxx (StorageTek 磁带分层加速器 [Tape Tiering Accelerator, TTA] 和 StorageTek 磁带机内回收 [In-Drive Reclaim, IDR])

### **T10000B**

- ACSLS—7.2 (PUT0702)
- NCS/VTCS:
  - NCS/VTCS 6.2
    - PTF L1H14EP—HSC 6.2 (MVS)
    - PTF L1A00OT—SMC 6.2
    - PTF L1H142C—VTCS 6.2
    - PTF L1C109N—MVS/CSC 6.2
    - PTF L1H14EO—HSC 6.2 (VM)
  - NCS/VTCS 6.1
    - PTF L1H14EN—HSC 6.1 (MVS)
    - PTF L1A00OS—SMC 6.1
    - PTF L1H1429—VTCS 6.1
    - PTF L1C109M—MVS/CSC 6.1
    - PTF L1H14EM—HSC 6.1 (VM)
- VTSS
  - VSM4/5 (D02.03.00.00 和更高版本)

### **T10000A**

- ACSLS
  - 7.1—PUT0601 或 PUT0502
- NCS/VTCS:
  - NCS/VTCS 6.0:
    - PTF L1H12E3—HSC 6.0 (MVS)
    - PTF L1A00D7—SMC 6.0
    - PTF L1H12E1—VTCS 6.0
    - PTF L1S1054—LibraryStation 6.0
    - PTF L1C1074—MVS/CSC 6.0
    - PTF L1H12E2—HSC 6.0 (VM)

- NCS/VTCS 6.1:
  - PTF L1H12FC—HSC 6.1 (MVS)
  - PTF L1A00DV—SMC 6.1
  - PTF L1H12FA—VTCS 6.1
  - PTF L1S1059—LibraryStation 6.1
  - PTF L1C1075—MVS/CSC 6.1
  - PTF L1H12FB—HSC 6.1 (VM)

## 磁带库安装要求

如果您要在某一个 StorageTek 磁带库中安装 T10000 磁带机，请查看针对该磁带库的以下信息和要求：

- ["StorageTek SL3000 模块化磁带库系统"](#)
- ["StorageTek SL8500 模块化磁带库系统"](#)
- ["L 系列磁带库 "](#)

---

注意：

需要特定于磁带库的 T10000 磁带机托盘和适当的磁带库固件来支持 T10000 磁带机。

---

### StorageTek SL3000 模块化磁带库系统

SL3000 可容纳 200 到 6,000 个磁带以及最多 56 个磁带机。

支持以下磁带机型号所需的磁带库微代码级别（最低）：

- T10000D:
  - FRS\_4.0 (SLC 6.00) 或更高版本

---

注意：

TS 磁带不受支持。

---

FRS\_3.62 不支持 3590 模式

---

注意：

16 Gb 链路的 4.0 SLC 端口速度会显示为无效。这只是个显示问题。

---

- T10000C：FRS\_2.81 或更高版本

FRS\_2.81 支持 CL 清洗磁带 (T10000C)，但不会向 HLI 主机报告过期的清洗磁带。Compat 22 不支持 T10000C 的休眠功能。

- T10000A 或 B: FRS\_2.00

Oracle 员工可从 Systems Web 站点的 "StorageTek Tape Storage" (StorageTek 磁带存储) 部分获取 "StorageTek Tape Library Site Survey Form" (StorageTek 磁带库站点调查表)。

---

**注意:**

该调查表位于特定磁带库型号 ("Tape Libraries" (磁带库) 选项卡) 的 *FAQs and Tools* (常见问题解答和工具) 链接中。

---

## StorageTek SL8500 模块化磁带库系统

SL8500 磁带库可容纳 1,448 到 10,000 个磁带以及最多 64 个磁带机。复合磁带库包含两个或更多个磁带库，最多可容纳 100,000 个盒式磁带以及 640 个磁带机。

支持以下磁带机型号所需的磁带库微代码级别 (最低)：

- T10000D

FRS\_8.30 或更高版本 (完全磁带机支持)

FRS\_8.07 (SLC 6.50) 或更高版本

---

**注意:**

TS 磁带不受支持。

---

FRS\_8.05

FRS\_7.70 (不支持 3590 模式)

- T10000C: FRS\_6.02 或更高版本

---

**注意:**

FRS\_6.02 支持 CL 清洗磁带 (T10000C)，但不会向 HLI 主机报告过期的清洗磁带。Compat 22 不支持 T10000C 的休眠功能。

---

- T10000B: FRS\_3.98 或更高版本

- T10000A: FRS\_3.00 或更高版本

Oracle 员工可从 Systems Web 站点的 "StorageTek Tape Storage" (StorageTek 磁带存储) 部分获取 "StorageTek Tape Library Site Survey Form" (StorageTek 磁带库站点调查表)。

**注意：**

该调查表位于特定磁带库型号 (“Tape Libraries” (磁带库) 选项卡) 的 *FAQs and Tools* (常见问题解答和工具) 链接中。

---

## L 系列磁带库

---

**注意：**

L 系列磁带库不支持 T10000C 和 T10000D 磁带机。

---

- L180 磁带库可容纳 84 到 174 个磁带以及最多六个 T10000A/B 磁带机。
- L700 磁带库可容纳 216 到 678 个磁带，而 L700e 磁带库可容纳 300 到 1,344 个磁带。该磁带库最多可容纳 **12** 个 T10000A/B 磁带机 (单帧) 或 **24** 个 T10000 磁带机 (通过直通端口 (pass-thru port, PTP) 连接两个磁带库时)。
- L1400M 单帧磁带库最多可容纳 678 个磁带，而 L1400M 双帧磁带库最多可容纳 1,344 个磁带。该磁带库最多可容纳 **12** 个 T10000A/B 磁带机 (单帧) 或 **24** 个 T10000 磁带机 (双帧)。

对于 T10000A，磁带库微代码级别为 3.11.02 (最低) 或以上，对于 T10000B，则为 3.17.03 或以上。

## 机架装配配置

42U 机架最多可容量六个磁带机托盘 (请参见图 2.1 “机架装配配置”)。磁带机托盘可承载一个或两个磁带机。磁带机托盘安装在机架单元 U11 和 U34 之间。

每个磁带机托盘提供一个控制面板、多个开关和指示灯、一个磁带装入和卸载插槽以及一个 10 字符显示面板。顶部的操作面板用于左侧磁带机，底部的操作面板用于右侧磁带机。

包含两个磁带机的磁带机托盘的输入电源要求如下：

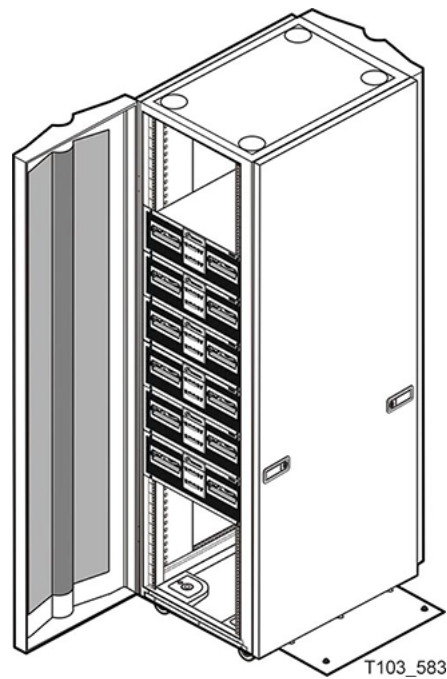
- T10000D：240 瓦 (约 819 Btu/小时)
- T10000C：229 瓦 (约 782 Btu/小时)
- T10000A/B：172 瓦 (约 587 Btu/小时)

**注意：**

机柜前部垂直滑轨和后部垂直滑轨之间的可接受间距为 701 毫米 (28 英寸) 到 730 毫米 (28.75 英寸) 之间。前部各垂直滑轨或后部各垂直滑轨之间的水平间距必须至少为 438 毫米 (17.25 英寸)，但不大于 442 毫米 (17.4 英寸)。

---

图 2.1. 机架装配配置



## 磁带机配置和规划

下节提供的信息可帮助规划磁带机的配置。磁带机出厂时含有在生产过程中设置的配置参数。您可以使用虚拟操作面板 (Virtual Operator Panel, VOP) 更改参数。

### 磁带机参数

"Configure Drive Parameters" 对话框列出了每个参数的当前设置并为其他参数提供了选项或列表。此对话框包括一系列选项卡 (例如 "Encrypt"、"Fibre" 和 "Network")。配置参数列表因磁带机接口和磁带机型号而异。

以下列表对带有光纤通道接口的磁带机的典型参数进行了概述：

- Drive emulation option (因磁带机接口而异)
- Data compression (No、Yes 或 Off)
- Data security erase (No 或 Yes)
- Standard label protection (No 或 Yes)
- Tape completion display (No 或 Yes)
- 系统消息语言 (默认语言是 "English" (英语)， 但还提供了另外四个选项)
- 接口端口属性，例如定义硬地址或速度协商。

---

注意：

SL3000 和 SL8500 磁带库不支持仲裁环路地址。

---

- T10000C/D 的其他参数：
  - File Sync Accelerator
  - Tape App Accelerator
  - 对话框中的 "Power" 选项卡

用于启用或禁用自动休眠以及指定自动休眠延迟时间。

"Encrypt" 选项卡用于启用磁带机加密，"Network" 选项卡用于设置多个参数（IPv4 地址、IPv6 地址和网络节点名称）。

[图 2.2 “VOP 配置设置（T10000C 磁带机）”](#) 提供了 VOP 的系统管理员版本中 "Fibre" 选项卡的代表性示例。实际参数定义和参数值可能会因磁带机型号而异（有关其他详细信息，请参阅 VOP 文档）。

图 2.2. VOP 配置设置 (T1000C 磁带机)

**Configure Drive Parameters**

Encrypt **Fibre** Network Power

Parameter Definition	Parameter Value	Update
FICON emulation option:	3592-FICON	<input type="checkbox"/>
Data compression:	<input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Off	<input type="checkbox"/>
Data security erase:	<input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/> Yes	<input type="checkbox"/>
Standard Label protect:	<input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Yes	<input type="checkbox"/>
Library address:	ff	<input type="checkbox"/>
Tape completion display:	<input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Yes	<input type="checkbox"/>
Language:	English	<input type="checkbox"/>
World Wide Name(default):	50:01:04:f0:00:b3:9d:7e	<input type="checkbox"/>
Pa hrd asgn phys addr:	<input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Yes	<input type="checkbox"/>
Pa arbtrtd loop addr:	0	<input type="checkbox"/>
Pa soft asgn phys addr:	<input type="radio"/> Hi <input checked="" type="radio"/> Lo	<input type="checkbox"/>
Pa max rcv size:	<input checked="" type="radio"/> 2112 <input type="radio"/> 2048	<input type="checkbox"/>
Pa WWN override(default):	50:01:04:f0:00:b3:9d:7f	<input type="checkbox"/>
Pa speed negotiation:	Auto	<input type="checkbox"/>
Pb hrd asgn phys addr:	<input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Yes	<input type="checkbox"/>
Pb arbtrtd loop addr:	1	<input type="checkbox"/>
Pb soft asgn phys addr:	<input type="radio"/> Hi <input checked="" type="radio"/> Lo	<input type="checkbox"/>
Pb max rcv size:	<input checked="" type="radio"/> 2112 <input type="radio"/> 2048	<input type="checkbox"/>
Pb WWN override(default):	50:01:04:f0:00:b3:9d:80	<input type="checkbox"/>
Pb speed negotiation:	Auto	<input type="checkbox"/>
FICON max block size:	<input checked="" type="radio"/> 256KB <input type="radio"/> 2MB	<input type="checkbox"/>
File Sync Accelerator:	<input type="radio"/> Enabled <input checked="" type="radio"/> Disabled	<input type="checkbox"/>
Tape App Accelerator:	<input checked="" type="radio"/> Disabled <input type="radio"/> Enabled	<input type="checkbox"/>

## 网络选择

"Network" 选项卡提供的参数用于设置：

- 静态 IP 地址（IPv4 和 IPv6）
- 网关地址
- 子网掩码

图 2.3 “网络配置” 提供了 VOP 的 "Network" 选项卡的代表性示例。有关其他详细信息，请参阅 VOP 文档。



图 2.3. 网络配置

Configure Drive Parameters

Encrypt Fibre **Network** Power

Parameter Definition	Parameter Value	Update
IPv4 address:	010.000.000.001	<input type="checkbox"/>
Subnet mask:	255.255.255.000	<input type="checkbox"/>
Gateway:	255.255.255.000	<input type="checkbox"/>
IPv6 static address:		<input type="checkbox"/>
Network node name:	T10000-001000540	<input type="checkbox"/>

Load Drive Config Commit Cancel

## 初始磁带机设置

没有像 T10000 一样的默认设置。在出厂之前，厂家在进行内部测试之后清除了配置扇区。

下列寄存器设置为以下初始设置：

- IP 地址：10.0.0.1
- IP 掩码：255.255.255.0
- IP 网关：255.255.255.255
- IP 节点名称：T10000-**<序列号的后 9 位数字>**

## FICON 配置

光纤连接 (Fibre Connection, FICON) 是专用的 IBM 通道。FICON 通道的优势包括：带宽更大、逻辑路径更多、每个通道的设备更多以及距离更长。

- 最多可以有 512 个逻辑路径。在双端口磁带机上，512 个逻辑路径可能不会均匀地分布在端口 A 和端 B 上。
- 可以将大约六个同时读写大型块 (64 KB) 的 T 系列 FICON 磁带机连接到一个通道。

---

注意：

8Gb FICON 通道最多可支持连接三个 T10000D 磁带机。

- 可以将大约 16 个同时读写小型块 (16 KB) 的 T 系列 FICON 磁带机连接到一个通道。

## 硬盘配置定义

安装 FICON 磁带机后，您需要为每个磁带机设置硬件配置定义 (Hardware Configuration Definition, HCD)。

Oracle 员工可从 Systems Web 站点的 "SE Support Tools" (SE 支持工具) 部分获取《StorageTek T10000 Tape Drive FICON HCD Configuration》白皮书。

## 端口配置

使用标准光纤通道基础结构和电缆时，T10000 FICON 磁带机的配置选项有：1) 单端口 (短波或长波) 2) 双端口 (短波或长波) 或 3) 混合端口 (一个短波端口和一个长波端口)。

- 在连接到短波端口时使用多模电缆。
- 在连接到长波端口时使用单模电缆。

注意：

1. 在 100 MB/s 的通道中使用 50 微米多模电缆的短波 850 纳米小型可插拔 (small form-factor pluggable, SFP) 的最大非重复总通道距离为 500 米 (1640 英尺)。
2. 在 200 MB/s 的通道中使用 50 微米多模电缆的 850 纳米 SFP 的最大非重复总通道距离为 300 米 (984 英尺)。
3. 在 400 MB/s 的通道中使用 50 微米多模电缆的 850 纳米 SFP 的最大非重复总通道距离为 150 米 (492 英尺)。
4. T10000D 使用额定波长为 20 千米 (12.4 英里) 的长波 SFP。8Gb FICON 通道最多可支持连接三个 T10000D 磁带机。
5. 使用单模电缆的 T10000A、B 或 C 长波 1310 纳米 SFP 的最大非重复总通道距离为 10 千米 (6.21 英里)。
6. 100 MB/s 通道的单模电缆的最大距离可通过放大器重复器装置最多延长到 20 千米 (12.4 英里)，200 MB/s 通道的最大距离最多可延长到 12 千米 (7.46 英里)。

## 电缆和连接器

光纤电缆的要求有哪些？以下这些注意事项有助于确定其需求：

- 客户站点是否有现有的光纤电缆？
  - 您是否应考虑重新使用这些电缆而不是安装新电缆？
  - 这些电缆是否是要使用的正确类型？
  - 电缆连接器是否是要使用的正确类型？

如果客户正在升级其系统以支持 LC 连接器和 SFP 模块，则不需要进行任何其他修改。

- 是否有链路距离限制？
- 存储区域网络的电缆规划中是否包括工具包或适配器 (LC 转 SC) ？
- 是否使用级联导向器或交换机间链路 (inter-switch link, ISL) 来延长距离？

## StorageTek Tape Analytics

StorageTek Tape Analytics (STA) 是一款智能监视应用程序，专用于 StorageTek 模块化磁带库 (包括 SL3000 和 SL8500)。该应用程序简化了磁带存储管理，允许客户基于磁带存储环境的当前运行状况对未来的磁带存储投资做出明智的决策。

STA 允许客户从一个基于浏览器的用户界面来全局监视分散的磁带库。客户可以跨多个磁带库平台管理开放系统以及大型机、混合介质和混合磁带机环境。

STA 允许客户通过执行详细的性能趋势分析来提高磁带投资的利用率和绩效。这些分析基于磁带库操作的定期更新的数据库。STA 可以从磁带库环境捕获和保留数据，并使用此类数据计算运行状况或磁带库资源 (磁带机和介质)。STA 会根据多种标准来聚合数据，并以表格和图形格式显示这些数据，从而让您快速评估环境活动、运行状况和容量。

STA 的 T10000 最低代码级别：

- T10000A:
  - 1.44.110 (低质量数据, TTI 5.10)
  - 1.46.109 (较高质量数据, TTI 5.20)
  - RQ48.48.105 或更高 (最高质量数据, TTI 5.30)
- T10000B:
  - 1.44.210 (低质量数据, TTI 5.10)
  - 1.46.209 (较高质量数据, TTI 5.20)
  - RQ48.48.205 或更高 (最高质量数据, TTI 5.30)
- T10000C:
  - 1.51.320 (较高质量数据, TTI 5.20)
  - 1.53.316 或更高 (最高质量数据, TTI 5.30)
- T10000D:
  - 4.06.xxx (FC 接口)
  - 4.07.xxx (FICON)

有关 STA 产品和专用 STA 服务器的其他信息，请参阅 STA 文档库。在以下 URL 上选择 **StorageTek Tape Analytics documentation** (StorageTek Tape Analytics 文档) 链接：

<https://docs.oracle.com/en/storage#sw>

## 远程支持

服务代表可为您和客户提供硬件和软件问题解决方案。在最初的订购和安装规划中，请务必告知客户本地和远程支持选项。

服务交付平台 (Service Delivery Platform, SDP) 是一个支持增强解决方案，用于提供问题解决方案、分析和趋势预测以及改进的诊断功能。SDP 由位于连接到 StorageTek 磁带机的客户站点上的一个小型设备构成。SDP 会收集设备事件并向支持分析人员发出警报，从而提供远程诊断和自动服务请求 (auto service request, ASR)。有关 ASR 的其他信息，请参见：

<http://www.oracle.com/technetwork/systems/asr/overview/index.html>

## 磁带机安装和维修的准备工作

场地准备非常重要，可以确保不会遗漏安装和执行的任何方面并促进零错误安装。您和客户在设备送达之前必须注意的事项包括：

- 在安装磁带机之前先将其拆箱并让其适应环境
- 提供足够的空间来布线并舒适地工作

- 处置装运箱和包装材料

## 人员

安装一台 T10000 磁带机需要一名或两名有资质的安装人员，具体取决于附件、磁带机数量和配置。



---

---

## 第 3 章 订购

本章说明了如何订购磁带机、电缆和介质。如果您知道以下问题的答案，则可以更容易地找到恰当的部件号码。

1. 使用了哪种主机接口（光纤通道还是 FICON）？
2. 接口收发器类型（短波、长波还是短程）？

---

注意：

长波收发器需要单模（9 微米光纤）电缆，而短波和短程收发器需要多模电缆。

---

3. 磁带机安装在磁带库还是机架中？

---

注意：

机架磁带机中的收发器必须是相同类型（全部 LW 或全部 SW）。

---

本章提供了以下信息：

- ["磁带机订单号"](#)
- ["转换工具包和升级"](#)
- ["订购介质和磁带标签"](#)
- ["电源线"](#)和["以太网电缆"](#)
- ["接口电缆"](#)

### 磁带机订单号

有关所需的磁带机，请参见相应小节：

- ["T10000D 订单号"](#)
- ["T10000C 订单号"](#)

#### T10000D 订单号

---

注意：

所有 StorageTek T10000D 磁带机均为双端口并在每个端口中装有 SFP。

- 光纤通道 (Fibre Channel, FC) 磁带机提供有两个短波 SFP。
- FICON 磁带机提供有两个长波 SFP。

通过订购端口转换工具包，可将出厂安装的 SFP 更改为长波或短波。

---

### 安装在磁带库中的磁带机：

- SL3000 磁带库：

**7105799**—1 个用于 StorageTek SL3000 的 T10000D 16 Gb FC，短波

**7105800**—1 个用于 StorageTek SL3000 的 T10000D 16 Gb FICON，长波

- SL8500 磁带库：

**7105797**—1 个用于 StorageTek SL8500 的 T10000D 16 Gb FC，短波

**7105798**—1 个用于 StorageTek SL8500 的 T10000D 16 Gb FICON，长波

### **StorageTek T10000D 磁带机端口转换：**

- **7105809**—16 Gb FC 或 FICON 转换工具包，从短波转换为长波
- **7105810**—16 Gb FC 或 FICON 转换工具包，从长波转换为短波

---

#### 注意：

磁带机端口转换工具包含有一个 SFP 和一根电缆。要转换两个端口，必须订购两个转换工具包。

---

### 机架装配：

- **7105801**—1 个用于机架装配的 T10000D 16 Gb FC，短波
- **7105802**—1 个用于机架装配的 T10000D 16 Gb FICON，长波

#### 在机架装配中添加第二磁带机：

- **7105803**—1 个用于机架装配的 T10000D 16 Gb FC 第二磁带机，短波
- **7105804**—1 个用于机架装配的 T10000D 16 Gb FICON 第二磁带机，长波

## T10000C 订单号

---

#### 注意：

所有 StorageTek T10000C 磁带机均为双端口并在每个端口中装有 SFP。

- 光纤通道 (Fibre Channel, FC) 磁带机提供有两个短波 SFP。
- FICON 磁带机提供有两个长波 SFP。

通过订购端口转换工具包，可将出厂安装的 SFP 更改为长波或短波。

---

### **T10000A、T10000B 或 T10000C 磁带机端口转换：**

- **XT10K-4GB-LW-Z-N**—4 Gb FC 或 FICON 转换工具包，从短波转换为长波
- **XT10K-4GB-SW-Z-N**—4 Gb FC 或 FICON 转换工具包，从长波转换为短波



---

注意：

磁带机端口转换工具包含有一个 SFP 和一根电缆。要转换两个端口，必须订购两个转换工具包。

---

## 加密订单号

激活加密功能之前，必须使用以下订单号购买激活许可证。

**T10K-EKEY-A-N**—StorageTek T10000 磁带机的加密（一个磁带机一个激活许可证）

需要先具备加密激活许可证，然后才能在 T10000 系列磁带机上启用加密（与第几代产品无关）。此要求适用于两种类型的加密密钥管理。

- 密钥由应用程序使用数据路径 (DPKM) 来管理。
- 密钥由 Oracle 密钥管理器 (Oracle Key Manager, OKM) 或密钥管理系统 (Key Management System, KMS) 使用数据路径以外的以太网连接来管理。

如果客户之前为上一代 T10000 系列磁带机购买了 T10K-EKEY-A-N（每台磁带机都购买了一个），他们可以继续使用这些激活许可证在新一代 T10000 系列磁带机上启用加密，前提是启用加密的 T10000 系列磁带机的总数不超过客户购买的加密激活许可证的总数。

加密激活许可证可以随新的 StorageTek T10000 系列磁带机一起订购，也可以在安装磁带机之后订购。

---

注意：

对于 T10000A、T10000B 和 T10000C（代码级别低于 1.57.308），激活许可证中包含的许可证密钥必须由 Oracle 服务部门使用，才能在磁带机中激活加密。

对于 T10000C（代码级别为 1.57.308 或以上）和 T10000D，不需要许可证密钥即可在磁带机中激活加密。但是，仍需要先具备激活许可证，Oracle 服务部门才能在磁带机中激活加密。

---

## 转换工具包和升级

可在客户站点安装转换工具包或升级工具包。请参见：

- ["磁带机端口工具包"](#)
- ["磁带库托盘工具包"](#)

提示：

规划网络时，请确保 SFP 模块支持特定的网络类型和配置（HBA、交换机、波长和电缆类型）。

---

### 磁带机端口工具包

- 端口转换：

**16 Gb 端口：**请参见"[T10000D 订单号](#)"获取部件号码信息

**4 Gb 端口：**请参见"[T10000C 订单号](#)"获取部件号码信息

**2 Gb 端口：**

- **X984/T10K-2GB-LW-N**—T9840/T10K 2 Gb LW SFP，电缆工具包
- **X984/T10K-2GB-SW-N**—T9840/T10K 2 Gb SW SFP，电缆工具包

---

**注意：**

磁带机端口转换工具包含有一个 SFP 和一根电缆。要转换两个端口，必须订购两个转换工具包。

---

• **光纤通道至 FICON 的转换：**

- **T10C-FC/FI-CKITZ**—T10000C 或 T10000D 光纤通道至 FICON 的转换

---

**注意：**

FICON 至光纤通道的转换不需要部件号码。

---

## 磁带库托盘工具包

---

**注意：**

没有转换工具包能转换 StorageTek T10000 系列磁带机：

- 从 StorageTek 9310、L5500、L1400、L700、L180 或 9740 配置到 StorageTek SL3000 或 SL8500 配置
  - 从机架装配配置到 StorageTek SL3000 或 SL8500 配置
  - 从 StorageTek SL3000 或 SL8500 配置到机架装配配置
- 

• **T10000D：**

**7110131**

StorageTek T10000D 磁带机托盘转换工具包，从 StorageTek SL3000 转换为 StorageTek SL8500

**7110136**

StorageTek T10000D 磁带机托盘转换工具包，从 StorageTek SL8500 转换为 StorageTek SL3000

• **T10000A、B 或 C：**

**7110130**

StorageTek T10000A、T10000B 或 T10000C 磁带机托盘转换工具包，从 StorageTek SL3000 转换为 SL8500

**7110135**

StorageTek T10000A、T10000B 或 T10000C 磁带机托盘转换工具包，从 StorageTek SL8500 转换为 SL3000

## 订购介质和磁带标签

订购盒式磁带的过程很简单。

- 拨打 **1.877.STK.TAPE** 可从当地经销商订购介质或获取介质售前支持。
- 向当地支持部门提问的电子邮件地址：**tapemediaorders\_ww@oracle.com**

请参见附录 A, 盒式磁带了解其他信息，或参见公司 Web 站点上的磁带介质区域。

<http://www.oracle.com/us/products/servers-storage/storage/tape-storage/t10000-data-cartridges/overview/index.html>

## 电源线

下面列出了机架装配磁带机托盘的电源线要求。

- PWRCORD10187018-Z

StorageTek 电源线组、3X1MM2、250 伏/10 安、比利时、荷兰、法国、德国、瑞典、挪威、芬兰、母插孔/IEC320、2.5 米、RoHS-5

- PWRCORD10187019-Z

StorageTek 电源线组、3X18AWG、125 伏/10 安、美国、加拿大、母插孔/C13、7.5FT、RoHS-5

- PWRCORD10187045-Z

StorageTek 电源线、IEC320、3、SVT、18AWG、RoHS-5

## 以太网电缆

磁带机将以太网电缆用于虚拟操作面板和维护端口连接。提供以下电缆。

- **CABLE10187033-Z**—CAT5E，8 英尺，24 AWG，屏蔽
- **CABLE10187034-Z**—CAT5E，35 英尺，24 AWG，屏蔽
- **CABLE10187035-Z**—CAT5E，50 英尺，24 AWG，屏蔽

额定阻燃电缆：

- **CABLE10187039-Z**—CAT5E，35 英尺，24AWG，屏蔽，阻燃
- **CABLE10187040-Z**—CAT5E，55 英尺，24AWG，屏蔽，阻燃
- **CABLE10187041-Z**—CAT5E，100 英尺，24AWG，屏蔽，阻燃

---

注意：

连接到磁带库中安装的磁带机时，始终使用屏蔽的以太网电缆。

---

## 接口电缆

下面各节提供有关不同接口电缆的信息。

- ["多模光纤 OM2 电缆号码"](#)
- ["单模光纤电缆号码"](#)
- ["1 Gb 光纤电缆号码"](#)

订购电缆时，请注意：

- 未根据可燃性对直立电缆材料进行分类。
- 阻燃电缆符合 UL 可燃性标准。

### 多模光纤 OM4 电缆号码 (16Gb)

以下多模（50 微米）光纤电缆与光纤通道设备和 FICON 设备相连。这些电缆为浅绿色，带有 LC 连接器。

---

注意：

磁带机仅支持 LC 连接器。

---

OM4 电缆支持：

- 4 Gb/s 的传输速率以及最多 400 米的通道长度
- 8 Gb/s 的传输速率以及最多 200 米的通道长度
- 16 Gb/s 的传输速率以及最多 130 米的通道长度

两端带有 LC 连接器的电缆：

- **7106951**：OM4，50 米，50/125，双工，直立，LC-LC 连接器（用于出厂安装）
- **7106952**：OM4，50 米，50/125，双工，直立，LC-LC 连接器
- **7106953**：OM4，50 米，50/125，双工，阻燃，LC-LC 连接器（用于出厂安装）
- **7106954**：OM4，50 米，50/125，双工，阻燃，LC-LC 连接器

### 多模光纤 OM2 电缆号码

以下多模（50 微米）光纤电缆与光纤通道设备和 FICON 设备相连。这些电缆为橙色，带有棕黄色 LC 连接器。

---

注意：

磁带机仅支持 LC 连接器。

---

OM2 电缆支持：

- 4 Gb/s 的传输速率以及最多 150 米的通道长度

- 8 Gb/s 的传输速率以及最多 50 米的通道长度
- 16 Gb/s 的传输速率以及最多 35 米的通道长度

两端带有 LC 连接器的电缆：

- **CABLE10800310-Z-A**—LC-LC, 50/125/ 双工, 直立, 10 米, RoHS-5 (用于出厂安装)
- **CABLE10800310-Z-N**—LC-LC, 50/125/ 双工, 直立, 10 米, RoHS-5
- **CABLE10800340-Z-A**—LC-LC, 50/125/ 双工, 直立, 3 米, RoHS-5 (用于出厂安装)
- **CABLE10800340-Z-N**—LC-LC, 50/125/ 双工, 直立, 3 米, RoHS-5
- **CABLE10800341-Z-A**—LC-LC, 50/125/ 双工, 直立, 5 米, RoHS-5 (用于出厂安装)
- **CABLE10800341-Z-N**—LC-LC, 50/125/ 双工, 直立, 5 米, RoHS-5
- **CABLE10800313-Z-A**—LC-LC, 50/125/ 双工, 阻燃, 10 米, RoHS-5 (用于出厂安装)
- **CABLE10800313-Z-N**—LC-LC, 50/125/ 双工, 阻燃, 10 米, RoHS-5

一端带有 LC 连接器, 另一端带有 SC 连接器的电缆：

- **CABLE10800317-Z**—LC-SC、50/125/ 双工, 直立, 10 米, RoHS-5
- **CABLE10800318-Z**—LC-SC、50/125/ 双工, 直立, 50 米, RoHS-5
- **CABLE10800319-Z**—LC-SC、50/125/ 双工, 直立, 100 米, RoHS-5
- **CABLE10800320-Z**—LC-SC、50/125/ 双工, 阻燃, 10 米, RoHS-5
- **CABLE10800321-Z**—LC-SC、50/125/ 双工, 阻燃, 50 米, RoHS-5
- **CABLE10800322-Z**—LC-SC、50/125/ 双工, 阻燃, 100 米, RoHS-5

## 单模光纤电缆号码

以下单模 (9 微米) 光纤电缆与配置有长波 SFP 的 FICON 设备搭配使用。这些电缆为黄色, 带有蓝色 LC 连接器。

---

注意：

磁带机仅支持 LC 连接器。

---

两端带有 LC 连接器的电缆：

- **CABLE10800302-Z-A**—LC-LC, 9/125/ 双工, 直立, 3 米, RoHS-5
- **CABLE10800330-Z-A**—LC-LC, 9/125/ 双工, 阻燃, 10 米, RoHS-5
- **CABLE10800331-Z-A**—LC-LC, 9/125/ 双工, 直立, 10 米, RoHS-5
- **CABLE10800332-Z-A**—LC-LC, 9/125/ 双工, 阻燃, 50 米, RoHS-5
- **CABLE10800333-Z-A**—LC-LC, 9/125/ 双工, 直立, 50 米, RoHS-5

一端带有 LC 连接器，另一端带有 SC 连接器的电缆：

- **CABLE10800334-Z**—LC-SC、9/125/ 双工，阻燃，10 米，RoHS-5
- **CABLE10800335-Z**—LC-SC、9/125/ 双工，直立，10 米，RoHS-5
- **CABLE10800336-Z**—LC-SC、9/125/ 双工，阻燃，50 米，RoHS-5
- **CABLE10800337-Z**—LC-SC、9/125/ 双工，直立，50 米，RoHS-5

## 1 Gb 光纤电缆号码

SC 连接器是 1 Gbps 光纤通道设备（如 T9840A 磁带机）的标准连接器。在用 T10000 磁带机更换 T9x40 磁带机时，您可能会看到这些连接器。这些电缆为黄色，两端带有 SC 连接器。

两端带有 SC 连接器的电缆：

- **CABLE10800294-Z**—SC-SC、50/125/ 双工，阻燃，10 米，RoHS-5
- **CABLE10800295-Z**—SC-SC、50/125/ 双工，阻燃，50 米，RoHS-5
- **CABLE10800297-Z**—SC-SC、50/125/ 双工，直立，10 米，RoHS-5
- **CABLE10800298-Z**—SC-SC、50/125/ 双工，直立，50 米，RoHS-5

提示：

使用带有 SC 连接器的电缆时，每个磁带机端口必须具有一个 SC 到 LC 适配器（请参见["电缆和连接器"](#)）。

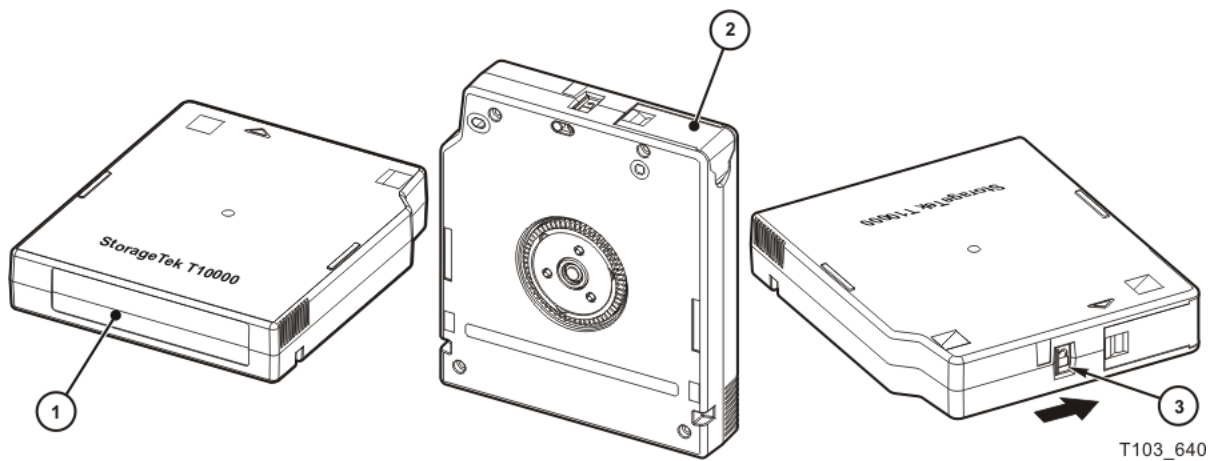
---

## 附录 A. 盒式磁带

T10000 磁带机不会随附盒式磁带，必须单独订购。有关更多信息，请参见["订购介质和磁带标签"](#)。

本附录列出并介绍了与 StorageTek T10000 磁带机配套使用的盒式磁带。

图 A.1. 盒式磁带类型



图例：

1—标签区域

2—门（黑色 = 数据，红色 = 运动，白色 = 清洗，黄色 = VolSafe）

3—写保护开关

## 免责声明

介质的使用：

磁带库和磁带机中使用的存储介质（盒式磁带）可能会对整体性能产生显著影响。以下是有关磁带存储介质的政策：

- StorageTek 品牌的介质享有保修。
- 对于因使用非 StorageTek 品牌的磁带存储介质而损坏的硬件，客户自行承担与其维修或更换相关的所有费用和成本。

## 盒式磁带

这些磁带专为大容量而优化，使用单卷盘轮毂来最大程度地提高性能。磁带的基本类型有：

- StorageTek T10000（用于 T10000A 或 B 磁带机）
  - 标准
  - 运动
  - VolSafe（标准或运动）
  - 清洗
- StorageTek T10000 T2（用于 T10000C 或 D 磁带机）
  - 标准
  - 运动
  - VolSafe（标准或运动）
  - 清洗

### 标准磁带

标准磁带是常见的读取或写入数据磁带。您可以根据黑色检修门来识别标准磁带。

- 每个标准数据磁带的本机容量为：
  - StorageTek T10000：500 GB (T10000A) 或 1 TB (T10000B)
  - StorageTek T10000 T2：5 TB (T10000C) 或 8 TB (T10000D)

启用最大容量时，容量为 5.5 TB (T10000C) 和 8.5 TB (T10000D)。

- StorageTek T10000 数据磁带规格支持 15,000 次装配。StorageTek T10000 T2 数据磁带规格支持 25,000 次装配。超出该次数时，磁带机会向主机发出警告消息。

---

注意：

一次装配是指磁带机将磁带穿到卷取卷盘上并移到装入点。

---

### 运动磁带

运动磁带是标准数据磁带的缩小版。您可以根据红色检修门来识别运动磁带。

- 每个运动数据磁带的本机容量为：
  - StorageTek T10000：120 GB (T10000A) 或 240 GB (T10000B)
  - StorageTek T10000 T2：1 TB (T10000C) 或 1.6 TB (T10000D)
- StorageTek T10000 磁带规格支持 15,000 次装配。StorageTek T10000 T2 磁带规格支持 25,000 次装配。超出该次数时，磁带机会发出警告消息。



## VolSafe 磁带

VolSafe 是写保护功能的扩展。可将 VolSafe 磁带用于一次写入、多次读取 (write-once, read-many, WORM) 的应用程序。除非销毁磁带本身，否则不能清除其中的数据。

您可以根据黄色检修门来识别 VolSafe 磁带。

- T10000 将数据写入 VolSafe 磁带中，然后磁带机可以将大量数据集附加到磁带中，直到磁带装满。这样，VolSafe 便可永久归档磁带上的数据，而不会丢失数据。
- VolSafe 磁带具有标准容量和运动容量两种。
- StorageTek T10000 磁带规格支持 15,000 次装配。StorageTek T10000 T2 磁带规格支持 25,000 次装配。超出该次数时，磁带机会向主机发出警告消息。

VolSafe 和 WORM 技术是进行数据存储、保护和归档的理想选择，适用于萨班斯-奥克斯利法案等多种用途。

萨班斯-奥克斯利法案是在 2002 年 7 月 30 日签署的法案。该法案对金融实践和公司治理监管做出了非常重大的立法变革。它制定了严格的新规则并阐明了目标："to protect investors by improving the accuracy and reliability of corporate disclosures made pursuant to the securities laws"（通过依照安全法规改善公司信息披露的准确性和可靠性来保护投资者）。

## 清洗磁带

顾名思义，使用清洗磁带来清洗磁带机的磁头和磁带路径。

---

注意：

在磁带机传输预先确定的磁带长度或录制预先确定数量的错误之后，磁带机会自动请求清洗。

---

您可以使用清洗磁带来清洗磁带机的磁头，直至达到额定的通过次数。如果试图超过该次数使用清洗磁带，将导致磁带机拒绝磁带并向主机发出错误消息。

您可以根据白色导销检修门来识别这些磁带。

## 其他磁带组成部分

T10000 盒式磁带另有两个组成部分（"射频识别"和"介质信息"）。

### 射频识别

T10000 磁带机 RFID 电路会在磁带装入时读取磁带中 RFID 芯片中的信息。该信息可帮助确定磁带类型和介质信息区域 (media information region, MIR) 的状态。

- 装入磁带时，MIR 标记为无效或会随时更改，然后在卸载时更新为新的信息。
- 从磁带机中释放磁带时，磁带机会刷新 RFID 芯片并提供当前的 MIR 信息、统计信息和状态。

## 介质信息

T10000 磁带机使用每个盒式磁带上记录的信息来减少存取时间以及管理磁带的使用寿命。此信息记录在磁带的射频识别 (radio frequency identification, RFID) 芯片中，位于磁带开头名为介质信息区域 (media information region, MIR) 的位置。RFID 中存储的信息是 MIR 中存储的信息的一个真子集。介质信息分为两类：统计计数器和数据指针。

## 统计计数器

统计计数器反映磁带使用情况，并包括读写活动、错误活动、累积装配次数以及有关其使用情况的其他信息。

## 数据指针

数据指针信息是一个目录（映射），用于在物理磁带介质上定位客户（逻辑）数据。因为客户数据经过压缩并写入到磁带上磁带机控制的块中，因此需要一个映射来高效地定位写入的数据。此映射提供了客户数据与磁带介质上物理块之间的索引。在写入数据后，磁带机会访问此映射来优化对客户数据的存取。

要定位客户数据，标识块的逻辑对象将转换成磁带介质上的物理位置，然后磁带机确定读取块的最快方法。如果数据块与当前位置的物理距离较远，则计算结果将要求高速定位数据块位置，然后再使用正常的速度读取。

除非存在问题，否则介质信息的存在情况对客户是透明的。在卸载过程中信息更新失败时，就可能发生问题。无效介质信息会对多个方面产生影响。因为介质信息会导致高速定位，因此无效的介质信息会强制所有操作进入慢速模式。这对从磁带开头开始的顺序读取没有影响。但是，使用定位的任何操作都默认为对请求的块执行顺序慢速读取，这可能导致处理时间增加。

---

### 注意：

如果观察到特定盒式磁带的性能低下，则可怀疑介质信息可能无效。

---

以下几节将介绍如何处理介质信息以及此信息有问题时的一些潜在影响。

## 正常处理

每次装入盒式磁带时，都会从磁带介质中读取介质信息并将其保存在磁带机驻留内存中。在装入到磁带机内存中之后，会在磁带驻留 RFID 中写入读取无效状态。磁带驻留介质信息被标记为打开、读取无效，因为它未反映当前装配会话中的活动结果。当

前装配会话中的所有顺序介质信息存取都保存在磁带机驻留信息中。如果对磁带执行写入操作，则 RFID 将保持读取无效状态，这意味着 MIR 目录信息仍然完全有效。在发生写入操作后，RFID 将标记为写入无效，即磁带上的 MIR 目录信息是无效的。

T10000 磁带机使用磁带机驻留的信息副本来访问只读功能的客户数据指针。内存驻留信息中的统计计数器会随磁带机活动连续更新。

在卸载例程中卸载磁带时，磁带机驻留信息会写入到磁带的 RFID 以及磁带驻留 MIR（其中包含关闭状态指示集）。

## 交叉密度磁带处理

只要装入写入的数据密度格式与磁带机写入时使用的数据密度格式不同的数据磁带，就会发生特定于型号的 MIR 处理。在混合使用各种 T10000 磁带机型号的环境中，强制固件更新可以让较低密度的磁带机读取较高密度磁带机的 RFID。

对于由 *T10000A* 磁带机写入的标准数据磁带或运动磁带：

- T10000A、B、C 或 D 磁带机可以读取或更新 RFID。
- T10000A、B、C 或 D 磁带机可以读取 MIR。
- T10000B、C 或 D 磁带机不能更新 MIR。
- 在安装了相应的固件更新之后，可以更新 T10000A、B、C 或 D 磁带机计数器。
- T10000A 或 B 磁带机可以回收磁带。

对于由 *T10000B* 磁带机写入的标准数据磁带或运动磁带：

- RFID 可以：
  - 由 T10000A、B、C 或 D 磁带机读取
  - 由 T10000B、C 或 D 磁带机更新
- T10000B、C 或 D 磁带机可以读取 MIR。
- T10000A、C 或 D 磁带机不能更新 MIR。
- 在安装了相应的固件更新之后，可以更新 T10000B、C 或 D 磁带机计数器。
- T10000A 或 B 磁带机可以回收磁带。

---

### 注意：

当 T10000A 或 B 磁带机将数据磁带标识为不可读取密度数据格式时，会在虚拟操作面板 (Virtual Operator Panel, VOP) 或机架装配磁带机的物理操作面板上显示 3215。

---

对于由 *T10000C* 磁带机写入的标准数据磁带或运动磁带：

- RFID 可以：
  - 由 T10000A、B、C 或 D 磁带机读取
  - 由 T10000C 或 D 磁带机更新

- T10000C 或 D 磁带机可以读取 MIR。
- T10000A 或 B 磁带机不能更新 MIR。
- 在安装了相应的固件更新之后，可以更新 T10000C 磁带机计数器。
- T10000C 或 D 磁带机可以回收磁带。

对于由 T10000D 磁带机写入的标准数据磁带或运动磁带：

- RFID 可以：
  - 由 T10000A、B、C 或 D 磁带机读取
  - 由 T10000D 磁带机更新
- T10000D 磁带机可以读取 MIR。
- T10000A、B 或 C 磁带机不能更新 MIR。
- 在安装了相应的固件更新之后，可以更新 T10000D 磁带机计数器。
- T10000D 磁带机可以回收磁带。

## 无效的介质信息状况

T10000 磁带机有四种介质无效状况：

1. 无法读取磁带的 **RFID**。磁带机拒绝装配磁带（FSC 为 403B）。将磁带退回工程部门以恢复客户数据。
2. 可以部分读取磁带的 **RFID**。磁带机将磁带装配为只读。
3. **RFID 与 MIR 不同步**。无法信任任何块信息（在 RFID 中为粗粒度，在 MIR 中为细粒度）。磁带不可使用，但磁带机必须重建块信息，因为它会按顺序读取所有数据，直到获取所需的客户数据。

---

注意：

这种情形可能会导致磁带机花费一小时或更多时间来重建块信息，从而可能导致主机上运行的应用程序超时。

4. **MIR 损坏或不可读取**。无法使用磁带上的细粒度块位置信息；磁带可以与 RFID 上的粗粒度块信息一起使用，但性能会降低。

只要磁带机装入 MIR 无效的磁带，就会发布 4031 或 4032 信息性 FSC。当盒式磁带的介质信息无效时，需要执行某种操作来更正介质信息。可以通过多种方式更正无效的介质信息：

- 通过 VOP 运行介质修正实用程序。
- 磁带机在处理主机命令时恢复介质信息，但速度会很慢。

## 磁带环境要求

运行（磁带路径）：

- 温度：10° 至 45°C (50° 至 113°F)
- 相对湿度（无冷凝）：20% 至 80%
- 湿球温度（最大）：26°C (79°F)，无冷凝

---

注意：

使用之前的调节时间至少需要 24 小时，但最好达到 72 小时。

---

**存储（少于四周）：**

- 温度：10° 至 32°C (50° 至 90°F)
- 相对湿度（无冷凝）：5% 至 80%
- 湿球温度（最大）：26°C (79°F)，无冷凝

**归档：**

- 温度：15° 至 26°C (59° 至 79°F)
- 相对湿度（无冷凝）：15% 至 50%
- 湿球温度（最大）：26°C (79°F)，无冷凝

**装运（少于 10 天）：**

- 温度：-23° 至 49°C (-9° 至 120°F)
- 相对湿度（无冷凝）：5% 至 80%
- 湿球温度（最大）：26°C (79°F)，无冷凝

---

注意：

装运环境不得超过存储环境（归档或非归档）的限制，装运时间不超过 10 天。

---

## 盒式磁带规格

**物理规格：**

- 高度：2.45 厘米 (0.964 英寸)
- 长度：12.5 厘米 (4.92 英寸)
- 深度（宽度）：10.9 厘米 (4.29 英寸)
- 重量：
  - StorageTek T10000 磁带（用于 T10000A 或 B 磁带机）：
    - 标准数据磁带：262.5 克 (9.26 盎司)
    - 运动数据磁带：187 克 (6.60 盎司)
    - 清洗磁带：196.3 克 (6.94 盎司)

- StorageTek T10000 T2 磁带（用于 T10000C 或 D 磁带机）：
  - 标准数据磁带：270 克（9.52 盎司）
  - 运动数据磁带：191 克（6.74 盎司）
  - 清洗磁带：196.3 克（6.94 盎司）
- 磁带使用寿命：
  - StorageTek T10000（用于 T10000A 或 B 磁带机）：15,000 次装配
  - StorageTek T10000 T2（用于 T10000C 或 D 磁带机）：25,000 次装配

---

**注意：**

一次装配是指磁带机将磁带穿到卷取卷盘上并移到装入点。

---

**磁带介质数据：**

- StorageTek T10000 磁带（用于 T10000A 或 B 磁带机）：
  - 标准数据磁带：
    - 容量：500 千兆字节 (T10000A) 或 1 兆兆字节 (T10000B)
    - 介质长度：917 米（3,009 英尺） [可录制长度为 855 米（2,805 英尺）]
  - 运动数据磁带：
    - 容量：120 千兆字节 (T10000A) 或 240 千兆字节 (T10000B)
    - 介质长度：267 米（876 英尺） [可录制长度为 205 米（672.6 英尺）]
  - 介质厚度：6.5 微米
  - 轨道：
    - T10000A：768（32 个通道，24 次环绕）
    - T10000B：1,152（32 个通道，36 次环绕）
- StorageTek T10000 T2 磁带（用于 T10000C 或 D 磁带机）：
  - 标准数据磁带：
    - 容量：5 兆兆字节 (T10000C) 或 8 兆兆字节 (T10000D)
    - 介质长度：1,147 米（3,763 英尺） [可录制长度为 1,107 米（3,632 英尺）]
  - 运动数据磁带：
    - 容量：1 兆兆字节
    - 介质长度：334 米（1,096 英尺） [可录制长度为 303 米（994 英尺）]
  - 介质厚度：5.2 微米

。轨道：

T10000C: 3,584 (32 个通道, 112 次环绕)

T10000D: 4,608 (32 个通道, 144 次环绕)

注意事项：

伺服轨道损坏：批量清除会损坏预先录制的伺服轨道。请勿对 T10000 磁带进行去磁。

## 标签

磁带标签上有条形码和可视字符。可视字符不需要与条形码对齐。

如果您要在机架装配磁带机中使用磁带，磁带的标签可能根据需要贴在磁带背面。

如果您要在 StorageTek 磁带库中使用磁带，请参见该磁带库的用户指南中有关标签要求的内容。

以下规范与标签有关：

- AIM 统一符号使用规范 USS-39
- ANSI MH10.8M-1993 ANSI Code 39 条形码规范

### 标准和运动磁带标签

数据磁带标签包含八个字符以及关联的条形码。这些字符可包括字母 A–Z 以及数字 0–9。不允许特殊字符 (&\$%@# 等)。标签中的前六个字符是客户卷 ID 或卷序列号 (VOLSER)。最后两个字符是介质 ID 且通常有白色背景。

- T1 表示 StorageTek T10000 磁带
- TS 表示 StorageTek T10000 运动磁带
- T2 表示 StorageTek T10000 T2 磁带
- TT 表示 StorageTek T10000 T2 运动磁带

图 A.2 “数据磁带标签示例” 显示了 T10000A 或 B 磁带机的数据磁带标签示例。

图 A.2. 数据磁带标签示例



注意：

VolSafe 磁带标签和数据磁带标签相同，只是介质 ID 的背景色通常是黄色。

## 诊断磁带标签

标签必须以 DG <空格> 开头，以便磁带库能识别诊断磁带。接下来三个字符可以是 000 到 999，而最后两个字符表示介质 ID。

- T1 表示与 T10000A 或 B 磁带机搭配使用的磁带
- T2 表示与 T10000C 或 D 磁带机搭配使用的磁带

图 A.3 “诊断磁带标签示例” 显示了 T10000A 或 B 磁带机的诊断磁带标签示例。

图 A.3. 诊断磁带标签示例



## 清洗磁带标签

清洗标签是 "CLNxxx"，其中 xxx 是 00 到 99，用于标识各个清洗磁带。磁带库根据标签介质标识符识别清洗磁带。

- CT 表示 T10000A 或 B 磁带机
- CC 表示与 T10000C 磁带机搭配使用的磁带
- CL 表示与 T10000 磁带机系列中的任何型号搭配使用的磁带

图 A.4 “清洗磁带标签示例” 显示了 T10000A 或 B 磁带机的清洗磁带标签示例。

图 A.4. 清洗磁带标签示例



## 盒式磁带维护

T10000 磁带需要小心维护以确保正常操作和较长使用寿命。



## 新磁带

在将要使用盒式磁带的区域对新盒式磁带进行拆箱，并给它们至少留出 24 小时来适应环境。

## 拿放

---

### 注意事项：

磁带和盒式磁带损坏：盒式磁带极易损坏，您必须小心拿放。请遵循以下盒式磁带拿放准则：

---

- 不要打开盒式磁带或触摸磁带。
- 在运送盒式磁带时，不要松散地将盒式磁带放在容器中。
- 不要将磁带或盒式磁带直接暴露在阳光下或潮湿环境中。
- 不要将已录制的盒式磁带暴露在磁场中。
- 保持清洁的运行、工作和存储环境。

## 清洗

使用不起毛的布擦除磁带盒上的所有灰尘、污垢和水分。

## 存储

始终将盒式磁带存储在指定温度和湿度范围内的环境中。在存储磁带时，请遵循以下建议：

- 在需要盒式磁带之前，不要将盒式磁带从其保护包装中取出。使用撕扯线（而不是尖锐工具）拆除包装。
- 将盒式磁带存储在无污染的环境中，如果可能，满足与数据处理中心相同的条件。
- 在使用已用于磁带存储的盒式磁带之前，给它们至少留出 72 小时的时间来适应操作环境。

## 装运

---

### 注意事项：

磁带和盒式磁带损坏：盒式磁带极易损坏。装运时必须进行正确包装。

---

如果您必须装运磁带，尤其是用于远程系统备份、远程数据库复制或灾难恢复时，请遵循下列准则：

1. 在收到新的盒式磁带时保留原始出厂包装。使用该包装材料或相似材料包装要装运的盒式磁带。
2. 用塑料材料包裹盒式磁带，以阻止水分和污染物进入盒式磁带。
3. 在边缘处捆扎盒式磁带，并使导销检修门朝上。如果您将盒式磁带平放捆扎，装运过程中的颠簸会导致盒式磁带中的离合器松开并滑脱。

4. 为盒式磁带的全部六 (6) 个面加衬垫。

如果您使用出厂包装运输比该包装原来盛放的数量少一些的盒式磁带，或您使用了其他包装，请用与原有内容相当的泡沫衬垫填满包装中的空隙。

5. 在装运箱外面以文字或可理解的符号清晰地注明：
  - 不要暴露在磁场中
  - 不要暴露在潮湿环境中
  - 易碎
  - 此端朝上

## 附录 B. 控制污染物

控制机房内的污染级别极其重要，因为空气颗粒物可使磁带库、磁带机和磁带介质受损。

### 环境污染物

在大多数情况下，肉眼看不见小于十微米的大多数粒子，但是这些粒子的破坏性可能是最强的。因此，操作环境必须符合以下要求：

- ISO 14644-1 Class 8 环境
- 每立方米的空气颗粒物总质量必须小于或等于 200 微克
- ANSI/ISA 71.04-1985 规定的严重级别 G1

Oracle 当前要求使用 1999 年批准的 ISO 14644-1 标准，但是如果 ISO 管理机构批准了任何 ISO 14644-1 更新标准，Oracle 将要求采用更新的标准。ISO 14644-1 标准主要着重于颗粒物的数量和大小以及正确的度量方法，但并不专注于颗粒物的总质量。因此，还需要有总质量限制，因为机房或数据中心可能满足 ISO 14644-1 规范，但是由于机房中存在特定类型的颗粒物，仍可能会损坏设备。此外，ANSI/ISA 71.04-1985 规范还涉及到气态污染物，因为空气中有些化学物质更有害。以上所有三种要求与其他主要磁带存储供应商设定的要求一致。

### 所需的空气质量级别

粒子、气体和其他污染物可能会影响计算机硬件的持续操作。影响范围可能涉及间歇性干扰以及实际的组件故障。机房必须设计为可以进行较高程度的清洁。空气浮尘、气体和烟雾必须维持在定义的限制内，从而帮助最大程度地降低对硬件的潜在影响。

空气颗粒物级别必须维持在 *ISO 14644-1 Class 8* 环境的限制之内。此标准根据空气颗粒物浓度定义清洁区域的空气质量等级。此标准的粒子数量级小于办公环境中的标准空气。十微米或更小的粒子对于大多数的数据处理硬件都有害，因为它们往往大量存在，很容易避开许多敏感组件的内部空气过滤系统。计算机硬件暴露给这些大量亚微粒子时，它们可能导致部件移动、敏感接触以及组件腐蚀，从而危及系统可靠性。

某些气体的浓度过高也会加速腐蚀并导致电子元件出现故障。在机房中特别要考虑气态污染物，这是因为硬件的敏感性，也是因为正常的机房环境几乎是完全循环的。机房中的任何污染物威胁都是气流形式的循环本质造成的。在通风良好的场所中可能不需要考虑的暴露级别在循环空气的机房中会对硬件造成反复攻击。防止机房环境暴露于外部影响物的隔离措施也会使机房中得不到处理的不利影响物越聚越多。

对电子元件特别有害的气体包括氯化物、氨及其衍生物、硫氧化物以及汽油烃。缺少适当的硬件暴露限制时，必须使用健康暴露限制。

下面各节将详细讲述维持 ISO 14644-1 Class 8 环境的一些最佳做法，不过下面是必须符合的一些基本事项：

- 不允许带食物或饮料进入该区域
- 禁止在数据中心清洁区域存放硬纸板、木材或包装材料
- 确定单独区域用来将新设备从包装箱中取出
- 必须首先隔离敏感设备以及该设备专门针对的任何空气，然后才能在数据中心内进行施工或钻孔。施工将产生较高程度的颗粒物，会超过局部区域的 ISO 14644-1 Class 8 标准。干砌墙和石膏对存储设备尤其有害。

## 污染物属性和源头

机房中的污染物可能有许多形式，可能有多种来源。机房中的任何机械过程都会产生危险的污染物或搅动已落定污染物。粒子必须满足两个基本标准才被视为污染物：

- 它必须具有可能会导致损坏硬件的物理属性
- 它必须能够迁移到其可能导致物理损坏的区域

可能污染物与实际污染物之间的唯一区别是时间和位置。颗粒物质最可能迁移到其具有空气传播性质时会进行损坏的区域。由于这个缘故，在确定机房环境的质量时空气颗粒物浓度是一个非常有用的度量标准。根据局部情况，1,000 微米大的粒子会变为具有空气传播性质，但是它们的有效寿命非常短，而且可以被大多数过滤设备阻止。亚微颗粒物对于敏感计算机硬件更为危险，因为它们可以保持空气传播性质更长的时间，而且更易于绕开过滤器。

## 操作员活动

计算机空间内人的活动可能是一个干净机房内的最大污染源。人们在活动时通常会掉出组织碎片，例如头皮屑或头发或者衣服上的纤维。开关抽屉或硬件面板或者金属对金属的任何动作都会产生金属屑。只是走过地面也会搅动已落定的污染物，使其在空气中飞扬并且可能造成危害。

## 硬件移动

安装或重新配置硬件会涉及大量底层地板活动，已落定污染物非常容易受到搅动，致使它们扩散到空气中，随着空气流动对机房硬件造成危害。这在底层地板未密封时尤其危险。未密封的混凝土会将细微尘粒散布到气流中并且容易受到盐霜（通过蒸发或液体静压力带到地板表面的矿物盐）影响。

## 室外空气

来自受控环境外部未充分过滤的空气会带入无数污染物。气流会带动管道系统中的过滤后污染物，这些污染物将被带入硬件环境。这在向下流动的空调系统中尤其重要，

在这样的系统中底层地板空隙用作送风管道。如果结构地板被污染，或者混凝土板未密封，细颗粒物（例如混凝土灰尘或盐霜）会被直接带入机房的硬件中。

## 存储的物品

存储和处理不使用的硬件或用品也会是一个污染源。移动或处理起皱的纸箱或木质磁盘时会散布纤维。存储的物品不仅是污染源；在机房受控区域中处理这些物品会搅动机房中已有的已落定污染物。

## 外部影响物

在负压环境中，相邻办公区域或建筑外部的污染物可以通过门缝或墙上的渗透区渗入机房环境。农产品加工过程通常会涉及氨和磷酸盐，在制造区域会产生很多化学品。如果数据中心设施附近存在此类行业，可能需要进行化学过滤。根据情况，还应该评估汽车排放物、来自当地采石场或砖石制造设施的灰尘或者海雾的潜在影响。

## 清洁活动

不适当的清洁活动也会使环境恶化。常规或“办公”清洁活动中使用的许多化学品会损坏敏感的计算机设备。应该避免使用“[清洁过程和设备](#)”一节中列出的具有潜在危险的化学品。这些产品排放的气体或者产品与硬件组件直接接触会导致故障。建筑物空气净化设备中使用的某些杀菌处理剂也不适用于机房，因为它们含有可危害组件的化学物质或者未设计为在再循环通风系统的气流中使用。使用拖把或未充分过滤的真空吸尘器也会导致污染。

采取措施来防止空气污染物（例如金属粒子、大气尘埃、溶剂蒸汽、腐蚀性气体、烟灰、机载光纤或盐分）进入机房环境或在该环境中生成是非常必要的。缺少硬件暴露限制时，应采用 OSHA、NIOSH 或 ACGIH 的适用人体暴露限制。

## 污染物影响

空气颗粒物与电子设备之间的破坏性反应可以多种方式进行。干扰的方式取决于危机事故的时间和位置、污染物的物理属性以及放置组件的环境。

## 物理干扰

如果硬粒子的抗拉强度比组件材料的抗拉强度大至少 10%，则该粒子会通过磨削操作或嵌入来去除组件表面的材料。软粒子不会损坏组件表面，但是会聚集成斑块，干扰正常运行。如果这些粒子是粘性的，它们会聚集其他颗粒物。如果非常小的粒子聚集在粘性表面上，或者由于静电电荷积聚而凝聚，甚至这些粒子也会产生影响。

## 腐蚀失效

由于粒子的固有成分或者由于粒子吸收水汽和气态污染物而导致的腐蚀失效或接触中断也会导致故障。污染物的化学成分非常重要。例如，盐分从空气中吸收水蒸汽（核化）后大小会增加。如果敏感位置存在矿物盐沉积，并且环境非常潮湿，这些盐分的大小会增大从而对装置产生物理干扰，或者会形成盐溶液而导致损害。

## 短路

在电路板或其他组件上积聚粒子会产生传导通路。许多类型的颗粒物本来不是传导性的，但是它们在高水分环境中可以吸收大量水分。导电粒子导致的问题涉及间歇故障到对组件的实际损害和运转故障。

## 热故障

过滤设备的过早堵塞将导致气流受限，从而可能引起内部过热和磁头碰撞。硬件组件上累积的厚尘埃层还会形成可能导致热相关故障的绝缘层。

## 室内条件

数据中心受控区域内的所有表面都应该维持较高清洁水平。所有表面都应该由受过培训的专业人员定期进行清洁，如“[清洁过程和设备](#)”一节中所述。应该特别注意硬件下面的区域以及活动地板格栅。硬件进气口附近的污染物更容易被传送到它们会产生损害的区域。启开地板砖到达底层地板时会使活动地板格栅上累积的颗粒物在空气中飞扬。

向下流动的空调系统中的底层地板空隙会起到送风箱的作用。该区域受到空调加压，然后调节后的空气将通过通风地板进入硬件空间。因此，从空调传送到硬件的所有空气必须首先经过底层地板空隙。送风箱中的不良状况会对硬件区域产生很大影响。

数据中心中的底层地板空隙通常仅被视为走线和走管的便利位置。一定要记住这也是一个管道，并且假地板下面必须保持高度清洁。污染源可能包括腐化的建筑材料、操作员活动或来自受控区域外部的渗透。通常将形成颗粒物沉积，其中电缆或其他底层地板物品形成气坝，使颗粒物落定和沉积。移动这些物品时，颗粒物将重新卷入送风气流，从而被直接带入硬件中。

损坏的或未适当保护的建筑材料通常是底层地板污染源。未经保护的混凝土、砖石块、灰泥或石膏壁板将随着时间流逝而腐化，从而向空气中散布细颗粒物。过滤后空调表面或底层地板物品的腐蚀也会成为问题。必须定期对底层地板空隙进行彻底而适当的净化，以处理这些污染物。在任何净化过程中，必须使用配备了高效颗粒空气 (High Efficiency Particulate Air, HEPA) 过滤的真空吸尘器。未充分过滤的真空吸尘器无法阻止细微粒子，这些粒子将会以很高的速度传过装置并在空气中飞扬。

未密封的混凝土、砖石或其他相似材料会持续腐化。在施工期间通常会使用密封剂和硬化剂，这些材料通常用于保护地板以承受磨损，或者为施加地板材料而做准备，不是针对送风箱的内部表面。虽然定期净化有助于处理松散颗粒物，但表面仍会随着时间而腐化，或者因为底层地板活动而导致磨损。理想情况下，在施工时会对所有底层地板表面进行适当的密封。如果不是这样，将需要采取特殊预防措施来处理联机机房中的表面。

在封装过程中仅使用适当材料和方法极其重要。不适当的密封剂或措施实际上会恶化它们本来要改善的条件，从而影响硬件的运行和可靠性。在联机机房中封装送风箱时应该采取以下预防措施：

- 手动涂抹密封剂。在联机数据中心完全不适合使用喷洒技术。喷洒过程会使密封剂在送风气流中飞扬，更可能会将电缆封装到地板中。
- 使用有色密封剂。通过着色可以在应用时看到密封剂，从而确保完全密封，而且着色可以帮助标识将随着时间而被损坏或暴露的区域。
- 它必须具有较高灵活性和较低多孔性，以便有效地覆盖主题区域的不规则结构，并且最大程度地降低水分移动和水损。
- 密封剂不得释放任何有害污染物气体。行业中常用的许多密封剂都是高度氨化的，或者包含可能对硬件有害的其他化学物质。这种气体排放不太可能导致直接的、灾难性故障，但是这些化学物质通常将促进触点、磁头或其他组件的腐蚀。

有效封装联机机房中的底层地板是一项非常敏感和困难的任務，但是如果使用适当过程和材料则可以安全执行该任务。避免将吊顶空隙用作建筑通风系统的开放送风或回风管道。该区域通常非常脏并且难于清理。通常结构表面涂有纤维防火层，吊顶板和绝缘层也会向外散布。甚至在过滤之前，这也是会对机房中的环境条件产生不利影响的无用暴露。吊顶空隙不要变为受压状态也是非常重要的，因为这将强迫脏空气进入机房。底层地板和吊顶空隙中具有渗透区的柱状物或电缆槽会导致吊顶空隙增压。

## 暴露点

应该对数据中心中的所有潜在暴露点进行处理，从而最大程度地降低来自受控区域外的潜在影响。机房的正压有助于限制污染物渗入，但是也有必要最大程度地减少机房周围的缝隙。为确保正确维护环境，应该考虑以下各项：

- 确保所有门都应该紧贴门框。
- 使用密封垫和防尘刷来处理所有缝隙。
- 在可能会意外触发自动门的区域，避免使用自动门。另一种控制方式是在远处放置门触发器，从而使推车的人可以轻松开门。在高度敏感区域或者数据中心将暴露于不良环境的区域，可能需要设计和安装人员活板门。使用中间存在缓冲区的两组门有助于避免直接暴露于外部环境。
- 密封数据中心与邻近区域之间的所有渗透区。
- 避免与未实施严格控制的邻近区域共用机房吊顶或底层地板压力通风系统。

## 过滤

过滤是处理受控环境中的空气颗粒物的一种有效方式。一定要充分过滤用于数据中心的所有空气处理设备，以确保在机房内维持适当的条件。室内过程冷却是一种建议的控制机房环境的方法。室内处理散热器对室内空气进行再循环。来自硬件区域的空气将通过这些装置进行过滤和冷却，然后进入底层地板压力通风系统。压力通风系统将受压，迫使调节过的空气进入机房，通过多孔砖，然后返回空调进行重新调节。与典型机房空气处理设备相关的气流形式和设计所具有的空气变化率比典型舒适冷却空调要高得多，所以空气过滤频率要比在办公环境中高得多。正确进行过滤可以捕获大量颗粒物。室内安装的过滤器、再循环空调应该具有 40% 的最低效率（大气尘点效率，ASHRAE 标准 52.1）。应该安装低级预过滤器来帮助延长更昂贵的主要过滤器的寿命。

进入机房受控区域的所有空气（因为通风或正压）应首先通过高效过滤设施。理想情况下，来自建筑外部来源的空气应使用效率为 99.97%（DOP效率 MILSTD-282）或更高的高效颗粒空气 (High Efficiency Particulate Air, HEPA) 过滤设施进行过滤。昂贵的高效过滤器应使用更频繁更换的多层预过滤器进行保护。低级预过滤器（20% ASHRAE 大气尘点效率）应该是主要防线。下一过滤器组应该包含效率在 60% 和 80% ASHRAE 大气尘点效率之间的折叠过滤器或袋式过滤器。

ASHRAE 52-76 尘点效率百分比	分级效率百分比		
	3.0 微米	1.0 微米	0.3 微米
25-30	80	20	<5
60-65	93	50	20
80-85	99	90	50
90	>99	92	60
DOP 95	--	>99	95

低效过滤器在去除空气中的亚微颗粒物时几乎完全无效。此外，使用的过滤器大小适合空气处理设备也非常重要。过滤器面板周围的缝隙使空气在通过空调时可以绕过过滤器。应使用适当材料（不锈钢面板或定制过滤器组件）填充所有缝隙或开口。

## 正压和通风

将需要设计从机房系统外部引入空气以便满足正压和通风要求。相对于未实施严格控制的周围区域，数据中心应设计为处于正压状态。更敏感区域的正压是对通过机房周边任何小缺口的污染物渗入进行控制的一种有效方式。正压系统设计为对数据处理中心内的门口和其他访问点应用向外空气力量，从而最大程度降低机房的污染物渗入。仅应向受控环境引入很少量的空气。在具有多个机房的数据中心，最敏感区域应该受到最高加压。但是，极其重要的是用于对机房正向加压的空气不要对机房中的环境条件产生不利影响。从机房外部引入的所有空气都需要进行充分过滤和调节，以确保其处于可接受参数范围内。这些参数可以比机房的目标条件宽松，因为引入的空气应该是很少量的。应基于引入的空气量以及对数据中心环境的可能影响精确确定可接受的限制。

因为在大多数数据中心使用闭环、再循环空调系统，所以将需要引入很少量空气来满足机房成员的通风要求。数据中心区域通常具有非常低的人口密度；因而通风所需的空气将非常少。在大多数情况下，实现正压所需的空气将可能超过满足机房成员所需的空气。通常，小于 5% 的外部补充空气量应该足够了（ASHRAE 手册：应用，第 17 章）。对于每个成员或工作站，15 CFM 外部空气量应该足以满足机房的通风需要。

## 清洁过程和设备

即使设计完美的数据中心也需要持续进行维护。设计有缺陷的数据中心可能需要大量工作来将条件维持在所需的限制内。硬件性能是数据中心需要高度清洁的一个重要因素。



操作员认知是另一个注意事项。维持相当高水平的清洁将提升数据中心中成员对特殊要求和限制的认知程度。数据中心的成员或访客应十分重视受控环境，这样才更可能采取正确行动。维持相当高清洁水平且整洁、有条理的任何环境也将会博得机房成员和访客的敬重。当潜在客户参观机房时，他们会将机房的整体外观看作为实现卓越和高质量而努力做出的整体工作的一个反映。有效清洁计划必须包含专门设计的短期和长期行动。这些行动汇总如下：

频率	任务
每日措施	清理垃圾
每周措施	活动地板维护（真空吸尘器和湿拖把）
季度措施	硬件净化 机房表面净化
两年措施	底层地板空隙净化 空调净化（根据需要）

## 每日任务

此工作说明重点关注机房中每天丢弃的垃圾的清理。此外，在打印室或者有大量操作员活动的房间中需要每天进行地板吸尘。

## 每周任务

此工作说明重点关注活动地板系统的维护。在一周内，活动地板会由于灰尘累积和瑕疵而变脏。应对整个活动地板进行吸尘和湿擦。数据中心使用的所有真空吸尘器（用于任何目的）都应该配备有高效颗粒空气 (High Efficiency Particulate Air, HEPA) 过滤。未充分过滤的设备无法阻止更小的粒子，而仅是搅动这些粒子，从而恶化了它们本来要改善的环境。拖把头 and 灰尘擦相应设计为非散布形式也是非常重要的。

数据中心内使用的清洁剂不能对硬件造成威胁。可能会损坏硬件的清洁剂包括具有以下特点的产品：

- 氨化的
- 基于氯的
- 基于磷酸盐的
- 富含漂白剂
- 基于石化的
- 地板除蜡剂或修补剂。

使用建议的浓度也非常重要，因为即使适当药剂处于不适当的浓度，也可能产生损害。清洁剂在整个项目中应维持在良好状况，应避免过度应用。

## 季度任务

季度工作说明涉及更加详细而全面的净化计划，并且应仅由经验丰富的机房污染控制专业人员来执行。根据活动级别和存在的污染，这些行动应该每年执行三到四次。所

有机房表面都应该彻底净化，包括橱柜、壁架、机架、架子和支撑设备。高壁架和照明设备以及通常可进入的区域应该根据需要进行处理或吸尘。垂直表面（包括窗户、玻璃隔板、门等）应彻底进行处理。在表面净化过程中应使用浸渍了粒子吸附材料的特殊灰尘布料。不要使用一般抹布或纤维布料来执行这些活动。在这些活动过程中不要使用任何化学品、蜡类或溶剂。

应该从所有外部硬件表面（包括水平表面和垂直表面）去除已落定的污染物。还应该处理装置的进气口和出气口格栅。不要擦拭装置的控制表面，因为可以通过使用轻微压缩的空气净化这些区域。清理键盘和人身安全控件时还应该特别小心。使用特殊处理的灰尘擦来处理所有硬件表面。应该使用光学清洁剂和防静电布料来处理显示器。不要在计算机硬件上使用静电释放 (Electro-Static Discharge, ESD) 耗散化学品，因为这些药剂对于大多数敏感硬件都有腐蚀和损害。计算机硬件已充分设计为允许静电耗散，所以不需要任何进一步处理。彻底净化所有硬件和机房表面后，应该对活动地板进行 HEPA 吸尘和湿擦，如“周行动”中所详述。

## 两年任务

根据压力通风系统表面的状况和污染物累积程度，应每 18 个月到 24 个月对底层地板空隙进行一次净化。在一年内，底层地板空隙经历大量活动，而这些活动会造成新的污染物累积。虽然上述每周地板清洁活动将极大减少底层地板灰尘累积，但是一定数量的表面灰尘将迁移到底层地板空隙中。将底层地板维持在较高清洁程度这一点非常重要，因为此区域用作硬件的送风箱。最好在短期内执行底层地板净化处理，以减少交叉污染。执行此操作的人员应该进行充分培训来评估电缆连接和优先级。应针对可能的电缆处理和移动，对底层地板空隙的每个暴露区域单独进行检查和评估。在移动电缆之前，应检查和充分使用所有捻接和插接连接。执行所有底层地板活动时必须正确考虑空气分布和地板负荷。尝试维持活动地板完整性和适当的湿度条件时，应仔细管理从地板系统去除的地板砖数量。大多数情况下，每个工程队在任何时候打开活动地板都不能超过 24 平方英尺（六块砖）。还应该彻底净化活动地板的支撑格栅系统，首先用真空吸尘器吸走松散碎屑，然后用湿海绵擦拭累积的残渣。橡胶垫（如果有）以及组成格栅系统的金属框也应从格栅机件中取下并使用湿海绵进行清洁。应该记录和报告地板空隙内的任何异常状况，例如受损的地板悬挂物、地板砖、电缆和表面。

## 活动和过程

数据中心隔离是维持正常状况的一个不可或缺的因素。应避免在数据中心进行所有不必要的活动，并且仅限于必要人员可以进入数据中心。应限制轮班等定期活动，并且走动应限于远离硬件，从而避免意外接触。机房中工作的所有人员，包括临时员工和保洁人员，都应该进行关于硬件的最基本敏感性的培训，从而避免不必要的暴露。数据中心的受控区域应该与产生污染的活动彻底隔离。理想情况下，机械或人工活动较多的打印室、检查分类室、指挥中心或其他区域不应该直接接触到数据中心。这些区域的来往道路不应需要从主要数据中心区域经过。

---

# 词汇表

本词汇表定义了与 T10000 磁带机相关的术语和缩写。

某些定义取自其他词汇表。跟在某些定义后面括号中的字母表明该定义的来源：

**(A)** *American National Standard Dictionary for Information Systems* (信息系统用美国国家标准词典)，ANSI X3.172-1990，版权所有 1990，美国国家标准学会 (American National Standards Institute, ANSI)。

**(E)** ANSI/美国电子工业协会 (Electronic Industries Association, EIA) Standard-440-A, *Fiber Optic Terminology* (光纤术语)。

**(I)** *Information Technology Vocabulary* (信息技术词汇表)，由国际标准化组织与国际电工技术委员会共同设立的第一联合技术委员会下属第一分技术委员会 (ISO/IEC/JTC1/SC1) 编制。

**(IBM)** *IBM Dictionary of Computing* (IBM 计算技术词典)，版权所有 1994，IBM 公司。

**(T)** 由 ISO/IEC/JTC1/SC1 编制的国际标准委员会草案以及工作文件。

<b>access time</b> (存取时间)	初始化数据调用的时刻和完成数据传递的时刻之间的时间间隔。(T)
<b>adapter</b> (适配器)	联接不同连接器类型的任何硬件。
<b>address</b> (地址)	一个或一组字符，用来标识寄存器、存储器的特定部分以及其他某些数据源或目标。(A)
<b>AL_PA</b>	请参见 Arbitrated Loop Physical Address (仲裁环路物理地址)。
<b>alphanumeric</b> (字母数字型字符)	一个或一组字符，用来标识寄存器、存储器的特定部分以及其他某些数据源或目标。(A)。
<b>arbitrated loop physical address, AL_PA</b> (仲裁环路物理地址)	一个单字节值，用于标识仲裁环路拓扑结构中的端口。
<b>arbitrated loop</b> (仲裁环路)	一种光纤通道互连技术，其中所有部件都连接在一个共同的环路中。在传输数据之前，设备必须参与仲裁以获取对环路的控制权。
<b>arbitration</b> (仲裁)	共享资源的用户与其他用户协商资源使用权利的任何过程。连接到共享总线的端口必须赢得仲裁后才能在该总线上传输数据。
<b>back hitch</b> (回退)	与记录磁头相关的磁带重定位。回退 (back hitch) 包括磁带机减速直到停止、在反方向加速并再次减速直到停止所需的时间，也常被称为 <i>football</i> (足球) 或 <i>shoe shining</i> (擦鞋)。

---

<b>beginning-of-tape, BOT (磁带开头)</b>	磁带上的位置，写入的数据从该位置开始。
<b>block (块)</b>	录制为一个单元的一系列连续记录。块间的间隙可分隔块，且每个块可获取一条或多条记录。
<b>buffer (缓冲区)</b>	一个例程或存储，用于补偿在将一台设备中的数据传送到另一台设备时的数据流速率或事件发生次数的差异。
<b>buffered write tape mark (缓存写磁带标记)</b>	一个命令，可将记录数据与标准标签或其他记录数据分离。此命令仅将磁带标记添加到数据缓冲区中，不向磁带介质同步数据。
<b>burst (突发)</b>	在数据通信中，一系列信号根据特定条件或度量标准被计算为一个单元。(A)
<b>capacity, raw (原始容量)</b>	在任何 ECC/Format/ERP 和其他系统开销评估（不压缩）之前，存储在一个数据磁带上的数据总量（以 8 位字节为单位）。
<b>capacity, user (用户容量)</b>	主机发送并存储在一个数据磁带上的数据总量（以 8 位字节为单位）。这是用户在 ECC/Format/ERP 和其他系统开销已评估（不压缩）之后看到的容量。
<b>capacity (容量)</b>	存储在一个数据磁带上的用户数据总量（以 8 位字节为单位）。与“用户容量”或“本机容量”同义。这是用户在 ECC/Format/ERP 和其他系统开销已评估（不压缩）之后看到的容量。
<b>cartridge (磁带)</b>	一种存储设备，在保护壳中的供带轮上装有磁带。
<b>channel (通道)</b>	由处理器（或主机）控制的功能性单元，用于处理处理器存储和逻辑外围设备之间的数据传输。
<b>cleaning cartridge (清洗磁带)</b>	一种数据磁带，其中包含用于清洁磁带传输路径或磁带机的特殊材料。
<b>compress (压缩)</b>	通过消除空隙、空场、冗余或不必要的的数据以缩短记录或文件的长度来节省空间。(IBM)
<b>condition (条件)</b>	某个数据项可以承担的一组指定值之一。(IBM)
<b>conditioning time (调节时间)</b>	为在 T10000 磁带机中使用而准备盒式磁带的的时间。
<b>configuration (配置)</b>	对于信息处理系统的硬件和软件进行组织和互连的方式。(T)
<b>connector (连接器)</b>	联接两个或更多其他部件的电气或光学部件。
<b>coupler (耦合器)</b>	联接相同类型的光纤连接器的光纤硬件。

---

<b>data error rate</b> (数据错误率)	磁带上每个可度量的数据量发生的错误次数。
<b>data path key management, DPKM</b> (数据路径密钥管理)	使用 SCSI 4 命令 <b>Security Protocol In</b> 和 <b>Security Protocol Out</b> 在 StorageTek 磁带机上实施基于主机的密钥管理加密。
<b>data rate</b> (数据速率)	数据传输过程的速率，通常用每秒的位数或每秒的字节数表示。(IBM)
<b>data security erase, DSE</b> (数据安全清除)	一种随机二进制模式，用于覆盖从 Erase 命令点到磁带末尾的现有数据。
<b>data tape</b> (数据磁带)	一种数据磁带，其格式适合用作使用它的系统的常规数据磁带。
<b>data tracks</b> (数据轨道)	录制的磁带中的区域，这些区域包含的用户数据形成了分离的纵向“轨道”（类似于铁轨）。
<b>DHCP</b>	请参见 Dynamic Host Configuration Protocol（动态主机配置协议）。
<b>diagnostics</b> (诊断)	有关于程序错误和设备故障的检测及隔离。
<b>DPKM</b>	请参见 data path key management（数据路径密钥管理）。
<b>drive</b> (磁带机)	磁带机控制磁带的移动，并按客户需要记录或读取磁带上的数据。
<b>DSE</b>	请参见 data security erase（数据安全清除）。
<b>dump</b> (转储)	复制存储的全部或部分内容以收集错误信息。
<b>dynamic host configuration protocol, DHCP</b> (动态主机配置协议)	主机用于获取所有必要配置信息（包括 IP 地址）的 IP 协议。
<b>dynamic world wide name, dWWN</b> (动态全局名称)	为网络设备应用动态名称而不是固定名称的一项功能。更换 dWWN 命名的设备时，将为其分配与被更换设备相同的 WWN，从而避免重新配置网络。
<b>emulation</b> (仿真)	利用编辑技术或特殊的计算机功能，以允许计算系统执行为其他系统编写的程序。(IBM)
<b>encryption</b> (加密)	将数据转换为秘密代码。加密是实现数据安全最有效的方法之一。要读取加密的文件，必须获取特殊的密钥或密码将其解密。
<b>end of block, EOB</b> (块末尾)	标记数据块末尾的代码。(IBM)

---

<b>end of file, EOF</b> (文件末尾)	在数据介质上记录的编码字符，用于指示介质的末尾。(IBM)
<b>end-of-file label</b> (文件末尾标签)	1. 一种内部标签，指示文件的末尾并可能包含文件控制数据。(T) 2. 与 trailer label (尾部标签) 同义。
<b>end-of-tape marker, EOT</b> (磁带末尾标记)	磁带上一个标记，用于指示允许记录区域的末尾。(IBM)
<b>environmental requirement</b> (环境要求)	保护并正常运行功能单元所需的任何物理条件；该要求通常以标称值和容差范围的方式指定。对于某个设备，可能会有多套环境要求；例如，一套针对运输，一套针对存储，还有一套针对运行。(T) (A)
<b>EOT</b>	End of tape (磁带末尾)。
<b>erase</b> (清除)	删除数据介质上的数据，以便让介质可用于记录新数据。(I) (A)
<b>error</b> (误差)	计算得到、观察到或测量到的值或条件与真正的、指定的或理论上正确的值或条件之间的差异。(I) (A)
<b>fault symptom code, FSC</b> (故障症状代码)	为了响应错误而生成的四个字符的十六进制代码，可以帮助隔离设备中的故障。有些 FSC 仅用于提供信息。
<b>FC</b>	请参见 Fibre Channel (光纤通道)。
<b>fiber optics</b> (光纤)	光学技术的一个分支，涉及通过玻璃、熔融石英和塑料等透明材料制成的纤维进行辐射功率传输。(E)
<b>fiber-optic cable</b> (光纤电缆)	一种由超细玻璃纤维或石英纤维制成的电缆，可以通过激光脉冲传输数据。光纤电缆相比铜电缆有几大优势：信号损失很低；能以更高速度并通过更长距离传输信息；不受外部电噪声干扰；更适合要求安全性的传输。
<b>Fibre Channel</b> (光纤通道)	一项美国国家信息技术标准委员会标准，定义了一种与内容无关的超高速多层数据传输接口，同时支持多种协议。光纤通道支持通过铜缆或光纤物理介质连接数百万个设备，可在不同拓扑结构中提供最佳的网络和通道特性。
<b>fibres connection, FICON</b> (光纤连接)	一种 ESA/390 和 zSeries 计算机外围接口。该 I/O 接口在光纤通道串行接口上使用 ESA/390 和 zSeries FICON 协议 (FC-FS 和 FC-SB-2)，可以配置连接到 FICON 支持的光纤通道通信光纤网络的单元。
<b>FICON channel</b> (FICON 通道)	具有光纤通道连接 (Fibre Channel connection, FICON) 的通道；通道到控制单元 I/O 接口使用光纤电缆作为传输介质。可以在 FC 或 FCV 模式下运行。

---

<b>file sync</b> (文件同步)	用于强制将数据传输到磁带的同步操作或命令。  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 对于 FICON: 命令协议是不含计数字段的磁带标记命令。</li> <li>• 对于光纤通道: 命令协议不是实际的同步命令。这是一个包括计数字段的磁带标记命令。计数等于零表示文件同步。</li> </ul>
<b>file-protect</b> (文件保护)	防止清除或覆盖数据磁带上存储的数据。另请参见 write-protect switch (写保护开关)。
<b>firmware</b> (固件)	以功能上独立于主要存储的方式存储已排序的一组指令和数据; 例如, 存储在 ROM 中的微程序。(T)
<b>FRU</b>	现场可更换单元 (Field Replaceable Unit)。
<b>FSC</b>	Fault Symptom Code (故障症状代码)。
<b>FTP</b>	File Transfer Protocol (文件传输协议)。
<b>Gb</b>	Gigabit (千兆位), 等于 $10^9$ 位。
<b>Gbps</b>	Gigabits Per Second (每秒千兆位数)。
<b>gigabyte, GB</b> (千兆字节)	十亿 ( $10^9$ ) 字节。在指磁盘和磁带容量时, 1 GB 等于 1,000,000,000 字节。在指内存容量时, 1 GB 等于 1,073,741,824 (用十进制表示) 或 $2^{30}$ 字节。
<b>hardware</b> (硬件)	信息处理系统 (如计算机或外部设备) 的全部或部分物理组件。(T) (A)
<b>HBA</b>	请参见 host bus adapter (主机总线适配器)。
<b>host bus adapter</b> (主机总线适配器)	安装在多平台主机或设备中的一种电路, 是设备和总线之间的接口。
<b>host interface</b> (主机接口)	网络和主机之间的接口。(T)
<b>host</b> (主机)	网络上的主要计算机, 其他计算机都与该计算机进行交互。
<b>hub</b> (集线器)	一个光纤通道仲裁环路交换设备, 可允许多台服务器和目标 (例如存储系统) 在一个中央点连接。单个集线器配置以单个环路的形式出现。
<b>indicator</b> (指示器)	一种指示装置, 通过视觉或其他形式的指示来指明存在所定义的状态。(T)
<b>initial program load, IPL</b> (初始程序装入)	触发计算机复位并装入系统程序以准备计算机系统使其工作的一个过程。带有诊断程序的处理器将在初始程序装入执行过程中激活这些诊断程序。运行固件的设备通常会在初始程序装入执行过程中从软盘或磁盘驱动器中重新装入功能固件。

---

---

<b>initialization (初始化)</b>	在使用数据介质或执行操作过程之前，调整设备使其达到启动状态的一个过程。(T)
<b>interface (接口)</b>	将系统、程序或设备连在一起的硬件、软件或两者。(IBM)
<b>internet protocol v4 (IPv4) address (Internet 协议 v4 (IPv4) 地址)</b>	一个四字节值，用于标识设备，使其可通过网络访问。IP 地址的格式是一种 32 位数字地址，写作用句点分隔的四个数值。每个数值的范围为 0 至 255。例如，129.80.145.23 就可能是一个 IP 地址。
<b>internet protocol v6 (IPv6) address (Internet 协议 v6 (IPv6) 地址)</b>	下一代 Internet 协议。它提供了一个比 IPv4 大得多的地址空间。该地址以 128 位地址为基础，而 IPv4 使用的是 32 位地址。IPv6 地址格式是个由四个十六进制字符组成的八个字段，各字段用冒号分隔（例如，2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334）
<b>internet protocol, IP (Internet 协议)</b>	用于在 Internet 环境中将数据从来源传送到目的地的一种协议。(IBM)
<b>IP</b>	请参见 internet protocol (Internet 协议)。
<b>IPL</b>	请参见 initial program load (初始程序装入)。
<b>laser (激光)</b>	请参见 light amplification by simulated emission of radiation (通过模拟辐射放电来放大光)。
<b>LC connector (LC 连接器)</b>	用于 2 Gbps 光纤通道数据传输的一种标准连接器。这种连接器用于光纤电缆。
<b>library (磁带库)</b>	一种机械系统，可以存储、移动、安装和卸载在数据读写操作中使用的数据磁带。
<b>light amplification by simulated emission of radiation, LASER (通过模拟辐射放电来放大光)</b>	激光设备会在电磁频谱的可见、紫外线和红外线部分产生相关辐射。对于光纤通道，激光可传输短波或长波，具体取决于仲裁环路或光纤网络的构成。
<b>link (链路)</b>	两个网络节点之间的一种物理连接（电气连接或光学连接）。
<b>logical path (逻辑路径)</b>	通道与控制单元之间的一种关系，指定要用于每个实体之间的设备级通信的物理路径，由分配给每个实体的链接地址定义。
<b>magnetic tape drive (磁带机)</b>	用于移动磁带并控制其移动的一种机制。
<b>magnetic tape (磁带)</b>	一种具有磁性层，可在上面存储数据的带状材料。(T)
<b>mainframe (大型机)</b>	一台能同时支持数百或数千个用户的大型计算机。

---



<b>MB</b>	Megabyte (兆字节, 即 1,000,000 字节), 针对磁盘或磁带存储; 对于内存容量, 为 1,048,576 ( $2^{20}$ ) 字节。
<b>menu (菜单)</b>	数据处理系统向用户显示的一组选项, 用户可通过这些选项来选择要启动的操作。(T)
<b>microcode (微代码)</b>	代表指令集中指令的一种代码, 在不可程序寻址的一部分存储中实施。(IBM)
<b>multimode fiber (多模光纤)</b>	一种设计为同时传输不同频率或相位的多路信号的光纤。
<b>multimode (多模)</b>	一种渐变型或突变型光纤, 支持传播多种边界模式。(E) 与单模相对。
<b>net mask (网络掩码)</b>	一个 32 位或 4 字节的点分十进制格式数字 (通常写成句点分隔的四组数字, 比如 255.255.255.0), 应用于 IP 地址来标识一个主机或路由器接口的网络或节点地址。(与子网掩码同义。)
<b>network (网络)</b>	一种节点和分支布置方式, 通过软件和硬件链路将数据处理设备彼此连接起来, 以便进行信息交换。
<b>nexus (连结)</b>	存在于启动器、目标与逻辑单元之间的一种连接。其中, 一个启动器端口与一个目标端口通信, 从而确定某个 LUN 的地址并一起执行任务。
<b>offline (脱机)</b>	既不受计算机控制, 也不与其进行通信。(IBM)
<b>online (联机)</b>	指的是功能单元在计算机直接控制之下进行操作。(T)
<b>open systems (开放系统)</b>	一个特征符合全行业标准且可连接到符合相同标准的其他系统的系统。
<b>operating system (操作系统)</b>	控制程序的执行并提供资源分配、调度、输入和输出控制以及数据管理等服务的软件。虽然操作系统是主导性软件, 但也可以进行部分硬件实施。
<b>operator control panel (操作控制面板)</b>	一种功能单元, 其中包含用于完全或部分控制计算机的开关, 并且可能包含提供有关其运行情况的指示灯。(T)
<b>Partial Response Maximum Likelihood, PRML (部分响应最大似然)</b>	一种将微弱的模拟信号转换为较强的数字信号的方法, 可提供更高的录制密度并提高数据传输速率。
<b>performance (性能)</b>	与系统的总工作效率有关的两个主要因素之一。性能在很大程度上取决于吞吐量、响应时间和可用性的组合。(IBM)
<b>plenum cable (阻燃电缆)</b>	由阻燃材料制成的电缆, 在燃烧时产生的烟雾很少。阻燃电缆用于通风管 (压力通风系统) 安装。

---

<b>port (端口)</b>	主机内一个特定的通信端点。端口由端口号进行标识。(IBM) (2) 在光纤通道中, 指的是链路所连接的设备中的访问点。
<b>protocol (协议)</b>	一套语义和语法规则, 用于确定功能单元在实现通信中的行为。
<b>R/W</b>	Read/Write (读/写)
<b>read/write head (读/写磁头)</b>	磁带机的数据感应和记录单元。(IBM)
<b>release (发行)</b>	发行新产品或现有产品的新功能和修复程序。(IBM)
<b>rewind (重绕)</b>	将磁带从卷取轮毂 (take-up hub) 移到供带轮毂 (supply hub)。(IBM)
<b>SCSI</b>	Small Computer Serial Interface (小型计算机系列接口)。
<b>single mode (单模)</b>	一种光纤, 其中只有最低位边界模式能以所需波长传播。(E)
<b>Small Form-Factor Pluggable, SFP (小型可插拔)</b>	一项技术, 能够在较小的连接器、电缆和收发器上达到 2 千兆位的传输速度, 从而获得更高带宽能力。
<b>submenu (子菜单)</b>	与主菜单相关并可从主菜单访问的一种菜单。(IBM)
<b>subsystem (子系统)</b>	属于某个更大的系统的一种系统。
<b>switch (交换机)</b>	在光纤通道技术中, 将光纤网络中的光纤通道设备互相连接起来的一种设备。
<b>system (系统)</b>	相关功能的一种组合, 其中交互的机械和电气元素可以作为一个连贯的实体运作。
<b>tape cartridge (盒式磁带)</b>	容纳磁带的容器, 可以在不分离磁带和容器的情况下进行处理。
<b>tape drive (磁带机)</b>	用于移动磁带并控制其移动的一种设备。(T)
<b>tape (磁带)</b>	请参见 magnetic tape (磁带)。
<b>TB</b>	请参见 terabyte (兆兆字节)。
<b>TCP/IP</b>	Transmission Control Protocol/Internet Protocol (传输控制协议/Internet 协议)。
<b>terabyte, TB (兆兆字节)</b>	一种度量单位, 相当于一兆 ( $10^{12}$ ) 字节的磁盘或磁带存储容量。指代内存容量时, 1 TB 等于 1,099,511,627,776 (十进制) 或 $2^{40}$ 字节。
<b>transmission control protocol/internet</b>	一套通信协议, 支持局域网和广域网的点对点连接功能。(IBM)

---

**protocol, TCP/IP** (传输控制协议/Internet 协议)

<b>U</b>	机架装配机柜内垂直空间的标准度量单位，相当于 44.5 毫米 (1.75 英寸)。
<b>vary offline</b> (变为脱机)	将设备状态从联机变为脱机。设备脱机时，不能在该设备上打开任何数据集。(IBM)
<b>vary online</b> (变为联机)	将设备恢复到可供系统使用的状态。(IBM)
<b>virtual operator panel, VOP</b> (虚拟操作面板)	一款软件应用程序，允许用户远程监视和执行一个或多个磁带机上的一些操作。
<b>VolSafe</b>	VolSafe (volume safe, 卷安全) 是一种特殊功能，可为 VolSafe 指定的磁带提供一次写入、多次读取 (write once, read many, WORM) 技术。VolSafe 允许新数据仅附加到磁带介质上，同时防止清除或覆盖以前写入的数据。
<b>VOLSER</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. VOLume SERIAL Number (卷序列号)。它通常有六个字符，在磁带后缘的纸质标签和介质开头录制的 (具体说是由 MVS 系统录制的) VOLID 标签中都可以找到。</li><li>2. 一种字母数字标签，主机软件使用该标签来识别卷。它粘在磁带的盒脊上，既可人读，也可机读。</li></ol>
<b>VOP</b>	请参见 virtual operator panel (虚拟操作面板)。
<b>world wide name, WWN</b> (全局名称)	一个 64 位整数，用于标识光纤通道端口。
<b>world wide node name, WWNN</b> (全局节点名称)	一种 64 位网络地址，用特定于供应商的标识符标识公司 (采用 IEEE 格式)。
<b>world wide port name, WWPN</b> (全局端口名称)	一个用于标识端口名称的 64 位网络地址。
<b>wrap</b> (环绕)	从 BOT 到 EOT 或从 EOT 到 BOT 磁带单一通道，磁头在固定的横向位置。
<b>write once read many, WORM</b> (一次写入多次读取)	介质的一种存储分类，这类介质只能写入一次但可以读取许多次。
<b>write operation</b> (写入操作)	一种输出操作，将经过处理的记录发送到输出设备或输出文件。(IBM)
<b>write tape mark</b> (写入磁带标记)	一个命令，可将记录数据与标准标签或其他记录数据分离。此命令指示将缓存数据同步到磁带介质。

- 
- 对于 FICON：命令协议是不含计数字段的磁带标记命令。
  - 对于光纤通道，命令协议包括计数字段。计数字段大于零表示必须将计数数量的物理磁带标记写入磁带中。

**write-enabled** (可写入)

数据磁带上的一项设置，允许将数据写入磁带中。

**write-protected** (写保护)

数据磁带的一种设置，防止在磁带上写入数据。数据仍然可以读取。

# 索引

## 数字

- 9 微米
  - 电缆信息, 42
  - 电缆部件号码, 53
- 50 微米
  - 电缆 OM2, 52
  - 电缆 OM4, 52

## A

- 安装要求
  - SL3000, 34
  - SL8500, 35
  - 机架装配, 36

## B

- 白皮书, 链接, 14
- 绑定, 目标 ID, 27
- 标签, 订购, 51
- 并发主机, 24
- 部件号码
  - OM2 光纤电缆, 52
  - 以太网电缆, 51
  - 单模电缆, 53
  - 多模电缆, 52
  - 电源线, 51
  - 转换帐单, 49

## C

- 场地准备, 31
- 尺寸
  - 盒式磁带, 61
  - 磁带机, 9
  - 装运, 19
- 磁带
  - VolSafe, 57
  - 介质长度比较, 29
  - 容量, 23
  - 描述, 23
  - 标签, 63
  - 物理规格, 61
  - 环境要求, 60
- 磁带机

- 描述, 10
- 用于机架装配的第二个
  - T10000D 部件号码, 48

端口连接, 26

磁带机的大小, 9

磁带机功能

- StorageTek MIR 辅助搜索, 16
- StorageTek 搜索加速器, 16
- StorageTek 数据完整性验证, 14
- StorageTek 文件同步加速器, 15
- StorageTek 文件访问加速器, 14
- StorageTek 最大容量, 15
- StorageTek 直接复制, 14
- StorageTek 磁带分层加速器, 16
- StorageTek 磁带应用程序加速器, 15
- StorageTek 磁带机内回收加速器, 16

磁带库安装要求, 34

磁带路径, 11

磁阻 (magneto-resistive, MR) 磁头, 10

伺服系统, 10

存取时间比较, 28

重绕时间比较, 29

## D

单模

- 电缆信息, 42
- 电缆部件号码, 53

地址, 以太网端口, 10, 40

电缆

以太网, 51

光纤通道

单模, 53

多模, 52

电源线部件号码, 51

读/写比较, 28

端口工具包

16 GB, 48

2 GB, 50

4 GB, 48

端口连接, 26

多模

电缆 OM2, 52

电缆 OM4, 52

DIV, 14

DPKM, 13

## F

FICON HCD 配置白皮书, 42  
FIPS 级别, 13  
FSA, 15

## G

### 概述

盒式磁带, 23  
磁带机, 9

### 功能, 磁带机

StorageTek MIR 辅助搜索, 16  
StorageTek 搜索加速器, 16  
StorageTek 数据完整性验证, 14  
StorageTek 文件同步加速器, 15  
StorageTek 文件访问加速器, 14  
StorageTek 最大容量, 15  
StorageTek 直接复制, 14  
StorageTek 磁带分层加速器, 16  
StorageTek 磁带应用程序加速器, 15  
StorageTek 磁带机内回收加速器, 16

### 管理软件要求, 31

### 光纤通道

单模电缆, 53  
多模电缆, 52

### 规格

盒式磁带, 61  
磁带机, 17

### 轨道, 数目, 29

### 过滤, 71

## H

### 盒式磁带

去磁注意, 24  
概述, 23  
订购, 51

### 互操作工具, 26

## I

### IDR, 16

### IP 地址, 42

### IPv6 地址, 10, 40

## J

### 机架装配安装要求, 36

### 加密, 13

### 交流电源线, 51

### 接口电缆

类型, 52  
距离

FICON 单模, 42

OM2, 52

OM4, 52

部件号码, 52

### 介质订购, 51

### 介质长度比较, 29

## K

### 空气质量, 67

## L

### 连接, 磁带机端口, 26

### 连接列表, 26

### 列表, 连接, 26

### LC 连接器, 26

## M

### 描述

盒式磁带, 23

磁带机, 9

### 目标 ID 绑定, 27

## P

### 配置, 磁带机, 21

### PRML 技术, 10

## Q

### 清洁数据中心, 72

### 区域划分, 27

### 去磁, 注意, 24

## R

### 容量比较, 27

### 软件要求, 31

## S

### 射频识别 (Radio Frequency Identification, RFID), 23

### 数据缓冲区, 10

数据路径密钥管理 (data path key management, DPKM), 13

数据速率比较, 28

数据压缩技术, 10

数据中心清洁过程, 72

SFP 模块, 11

SL3000

安装要求, 34

特征, 34

磁带机电源, 12

磁带机部件号码

T10000D, 48

SL8500

安装要求, 35

特征, 35

磁带机电源, 12

磁带机部件号码

T10000D, 48

SSA, 16

StorageTek Tape Analytics (STA), 43

## T

T10000 磁带机

功能

StorageTek MIR 辅助搜索, 16

StorageTek 搜索加速器, 16

StorageTek 数据完整性验证, 14

StorageTek 文件同步加速器, 15

StorageTek 文件访问加速器, 14

StorageTek 最大容量, 15

StorageTek 直接复制, 14

StorageTek 磁带分层加速器, 16

StorageTek 磁带应用程序加速器, 15

StorageTek 磁带机内回收加速器, 16

大小, 9

性能规格, 17

接口, 24

描述, 9

物理规格, 19

环境要求, 20

组件, 10

连接, 24

速度, 10

T10000D

FICON 通道, 43

长波 SFP, 11, 43

## V

VolSafe 描述, 57

## W

外部电源模块, 12

网关, 42

网络设置, 42

维护端口, 12

温度规格, 20

污染物, 控制, 67

物理规格

T10000 磁带机, 19

盒式磁带, 61

## X

相对湿度规格, 20

小型可插拔模块, 11

性能规格, T10000 磁带机, 17

选项, 磁带机, 47

## Y

要求

污染物, 控制, 67

环境, 盒式磁带, 60

环境, 磁带机, 20

以太网端口地址, 10, 40

远程支持, 44

## Z

支持, 远程, 44

主机, 并发, 24

注意, 磁带去磁, 24

装运尺寸, 19

子网掩码, 42

---