第一章　Sybase 数据库系统的体系结构和主要产品

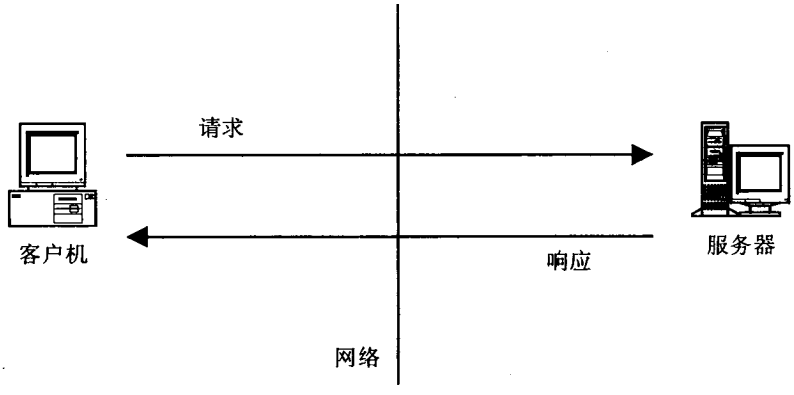
1987 年 Sybase 公司推出的数据库管理系统 SQL Server 1.0，是第一个采用客户 / 服务器（Client/Server）体系结构的高性能关系数据库服务器，由于这一体系结构很好地满足了当时应用系统所面临的新的需求， Sybase 公司一跃成为世界第二大数据库厂家。 1997 年，Sybase 公司推出其新版软件 Adaptive Server Enterprise 11.5，并正式发布了它的适应性组件体系结构（Adaptive Component Architecture ，简称 ACA），为创建完全开放的未来业务构筑了坚实的基础，也因此成为 Sybase 数据库系统的又一里程碑。目前，代表 Sybase 数据库系统核心技术的新产品已经发展到了 Adaptive Server Enterprise 12 版本。本章将重点介绍 Sybase 数据库系统的客户 / 服务器体系结构、适应性组件体系结构及其主要产品。

1.1　Sybase 数据库系统的体系结构

1.1.1　客户 / 服务器体系结构

（1）客户 / 服务器体系结构的特点

客户 / 服务器体系结构是 20 世纪 80年代形成、被业界广泛采用的一种基于计算机网络的分布式计算环境，用来描述进程之间的“请求”与“服务”的合作关系。即客户机发出服务请求，服务器根据服务请求完成相应的作业，并将处理结果返回给客户的交互作用，如图 1.1 所示。



客户 /服务器之间的交互关系

Sybase 的客户 / 服务器体系结构主要描述第四代语言（4GL）前端应用程序和 Sybase 数据库管理系统之间的交互作用。在邵佩英等编著的《Sybase 数据库系统基础知识》等著作中，对 Sybase 的客户 / 服务器体系结构有着如下描述：

- 客户：发送请求及处理返回结果，主要包括显示和控制应用工作环境及用户界面，

需要全本请访问 www.ertongbook.com

完成数据合理性校验，显示报告和使数据表现图形化。

- 服务器：处理客户请求，为客户分析数据并返回结果或动作。
- 网络：实现客户和服务器之间的透明连接。

由此可见，Sybase 客户 / 服务器体系结构的关键是，把网络环境上的数据库存取和应用程序分别由数据库服务器和客户机来承担其优点在于：

①在硬件上可以选择使用方便、价格低廉、界面友好的微机作为客户机，集中财力选择大中小型机、工作站或高档微机等功能较强的计算机做服务器，充分发挥各类机器的优势。

②在网络传输上消除不必要的负担。

③在软件上实现系统与应用的优化配置，从而提高系统的运行性能，有效地增强系统的可扩充性和可维护性。

须要说明的是，客户和服务器的概念是相对的。在较为复杂的系统中，一个客户机本身有时又可以成为另一个客户机的服务器；而一个服务器有时又可以成为另一个服务器的客户机。图 1.2 给出了 Sybase 分布式数据库系统客户 / 服务器体系结构的示意图。

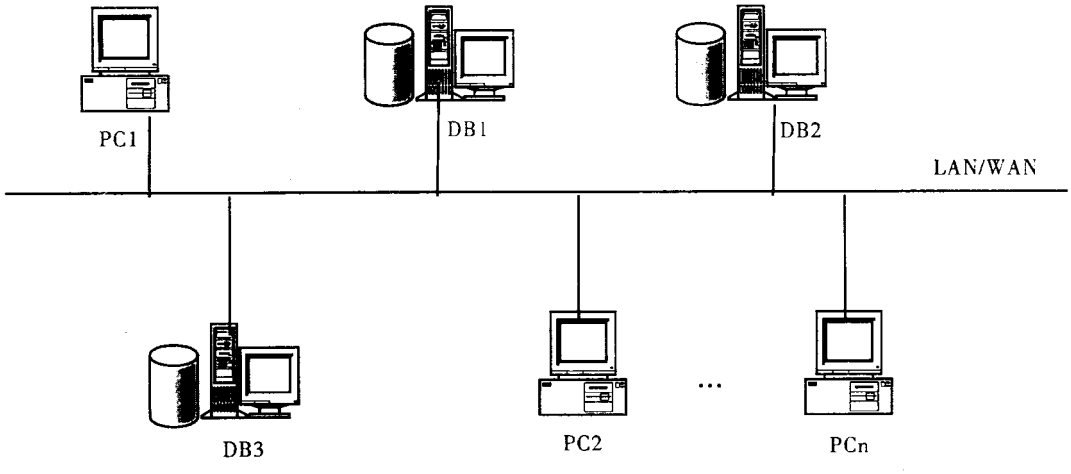


图 1.2 Sybase 分布式数据库客户 /服务器体系结构示意图

图 1.2 中，DB1、DB2、DB3 是分布在不同区域的数据库服务器，它们将对业务规则和完整性逻辑集中进行管理，从而能对企业策略和政府法规作出迅速反应。PC1、PC2…PCn 是在物理上分布并能与数据库服务器进行交互的客户机，它们与服务器驻留在不同的节点上，构成分布式计算环境。当某一客户机通过网络向本地或远程的数据库服务器发出请求后，该服务器将作出响应，完成作业后将结果通过网络返回给客户机，必要时客户机再对结果进行处理。

(2) 客户 / 服务器体系结构的类型

就软件配置模式而言，Sybase 数据库的客户 / 服务器体系可分为两层和三／多层两种结构。

①两层配置模式的客户 / 服务器体系结构。

早期的客户 / 服务器体系结构仅由客户应用层和服务器应用层构成，如图 1.3 所示：

• 客户应用层：主要包括实现应用逻辑和数据表示的开发工具软件和应用程序，它既可以直接与数据库服务器进行连接完成作业，也可以由被直接连接的 SQL Server 通过 RPC（远程过程调用）或 Open Server 再去访问其它服务器的数据。

• 服务器应用层：包括服务器端的应用程序，比如数据库服务器 SQL Server 利用 Open Server 构建的打印和电子邮件等服务，它们为应用层提供直接服务管理和众多的连接操作

尽管两层配置模式的客户 / 服务器体系结构在小组或部门级的数据库应用中至今仍不失为一种合理的选择，但在企业级应用开发、测试以及基于 Web 访问的数据库应用中，它却遇到了难以回避的挑战，所暴露出的主要问题是“胖客户”和“客户端复杂管理”。“胖客户”是指客户端需要相当多的硬件资源，包括磁盘空间、 CPU、内存等，进而造成客户端硬件平台越来越昂贵，而当企业要向成百上千个用户分发应用时，客户机的费用难以承受。“客户端复杂管理”则是由于应用逻辑驻留在客户机上，当应用被修改或更新时必须把新的应用分发到成百上千个最终用户，其难度显而易见。此外，构造基于 Web 访问数据库的应用也需要扩展 Web Server 来实现商业逻辑和访问数据库的功能。

解决上述矛盾的有效途径是采用三／多层配置模式的客户 / 服务器体系结构。

②三／多层配置模式的客户 / 服务器体系结构。

Sybase 三层配置模式的客户 / 服务器体系结构见图 1.4。这种配置模式将传统的客户应用层分成两部分：客户与应用服务器。客户被设计为整个应用的一小部分，在最终用户的桌面上只负责用户界面的展现或简单的逻辑处理，例如输入检验；占应用主要部分的核心商业应用逻辑则驻留在应用服务器上。三层配置模式将 Sybase 传统的服务器端产品也分为两部分：中间件和后台数据库服务层的软件。中间件驻留在应用服务器中（例如 Open Server 、OmniConnect、Replication Server 等），数据库层的产品则驻留在后台数据库服务器中。

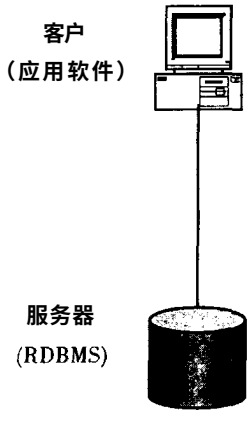


图 1.3 两层客户 /服务器体系结构

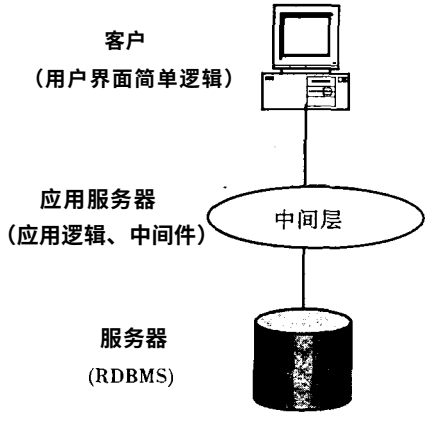


图 1.4 三层客户 /服务器体系结构

位于中间层的应用服务器通过网络可与多台前端客户机连接，接收和处理客户请求并按要求访问后台数据库，然后把结果送回客户端进行显示。由于中间层软件是基于组件方式的，每个组件都可以在不影响其它部分的条件下方便地进行修改与更新，因此这种结构具有

很大的灵活性和自由度，也很好地解决了“胖客户”和“客户端复杂管理”的问题。

类似三层配置模式，还可以创建分布式、具有多层体系结构的 Sybase 应用系统。多层体系结构的应用系统具有通过中间层完成复杂的更新逻辑、提供更良好的安全性管理、集成异构数据源以及更好地实现基于 Web 的应用等诸多优点。

1.1.2 适应性组件体系结构

简单讲，适应性组件体系结构（ACA）就是基于组件的、适应变化的体系结构。

作为数据库服务器，必须执行以下各类任务：

- 会话管理——处理用户、连接和事务。
- 语言服务——解释来自客户端的请求，并将它们转换成一种适合于传递到数据存储系统的形式。
- 数据访问和存储——执行请求，包括访问数据和根据需要对数据进行修改。

传统的关系数据库系统只有单一的数据存储，因而在物理上将语言服务和会话管理以及数据存储进行分离几乎没有优势，数据库服务器通常被看成处理大量任务的一个整体的软件。为了帮助用户面对企业信息系统和应用日益增长的复杂性，并能适应新技术的发展且保持现有系统的完整性、完全性与性能， Sybase 公司在 1997 年初正式发布了它的适应性组件体系结构，作为ACA 重要组成部分的 Sybase 数据库服务器也因此全部改名为 Adaptive Server，其中，SQL Server 自 11.5 版改名为 Adaptive Server Enterprise （简称 ASE），SQL Anywhere 改名为 Adaptive Server Anywhere（简称 ASA），SQL IQ 改名为 Adaptive Server IQ（简称 AS IQ）。

ACA 包括以下部分：

（1）Adaptive Server

Adaptive Server 将支持现有的 SQL Server 应用及其数据；支持运行在数据库服务器上的基于组件的逻辑、分布式事务；支持对关系数据库的多种数据访问方法和存储（特别是针对连机事务处理、混合工作负载、决策支持或移动应用）及第三方的特殊数据类型的数据存储。提供：

- 公共语言组件：一个单一编程模型，使用 T-SQL 作为查询语言，使用 Java 语言为其所有数据存储提供应用逻辑。 ACA 的这一策略可为应用系统的所有层提供 Java 组件开发。
- 组件集成层（Component Integration Layer）：提供对特殊数据类型及存储在其它厂商的数据库中的关系数据的访问和分布式的数据访问。组件集成层和 Sybase 优化的关系存储在一起，使 Adaptive Server 能够支持分布式的查询和事务。组件集成层也提供分布式的查询，以确保跨越服务器上的所有存储的事务的完整性。 ACA 这一策略可提供服务器之外的事务管理。
- 优化的关系数据存储：关系数据单一的存储模型已不能满足当今 IT 组织多种多样的需求，为此 Sybase 支持并开发了三种不同的数据存储：

① Adaptive Server Enterprise ，用于连机事务处理（OLTP）、混合工作负载处理及大型企业数据库。

② Adaptive Server IQ ，用于决策支持和数据仓库应用。

③ Adaptive Server Anywhere，用于简化使用和管理、移动计算和海量分布。

在 Adaptive Server 中，这些存储将不再是完全独立的软件，它们将共享公共语言和管理

组件。

• 特殊数据类型存储：包括地理空间数据、多媒体、图像内容和文本，均在各自的存储中。

• 单一操作模型：所有的存储将共享管理和监控服务，因此能够进行系统范围的管理。单一操作模型是围绕 Sybase Central 的用户接口而建立的，将提供数据服务器和中间层服务器一个单一操作模型（管理服务）。

（2）Jaguar 组件事务服务器

Jaguar 组件事务服务器（Component Transaction Server，简称 Jaguar CTS。它提供了一个快速的、可伸缩的中间层执行环境，支持多种组件模型，包括 ActiveX、Java、JavaBeans、C\C++（本地对象）和 CORBA，并能集成流行的 RAD 工具，提供相关组件的装配并自动生成浏览器和中间层之间的表示逻辑。Jaguar CTS 提供了一个应用服务器，可以在浏览器中运行或者作为在任何支持 Java 的平台上的一个独立的 Java 应用。

Jaguar CTS将 ORB（对象请求代理）和 TP monitor 最好的特性与基于组件的开发相结合，它将大量的浏览器会话集中为更小数量的 DBMS 连接，使有大数量 NetOLTP 用户时的性能成为可预见和可达到的。Jaguar CTS 既支持传统的同步方式的事务处理，也支持基于队列的异步事务处理。

Jaguar CTS 可与广泛的、随时可用的第三方组件一起工作，从而提高开发人员的生产率，产生更多功能的应用。

（3）数据移动和连接产品

数据移动和连接由 Sybase 的中间件产品实现。这些产品管理不同的应用交付结构所需要的数据流动，帮助开发人员、DBA 和最终用户简化复杂性和异构环境。当大多数数据库厂商在为前端提供标准 API 时，Sybase 的数据库移动产品已经独特地提供了对后端的 API。这些产品还能实现高性能的数据库连接和在多层、异构环境中的复制。DBA 可以通过中间件环境获得一个单点的管理，允许他们从一个地点管理网络上的所有资源。开发人员可以建立“忽视源（Source blind）”的应用，提供对区域数据或集中在本地办公室的数据的事务访问，且无须考虑数据格式。

（4）开发工具

Power 系列的开发工具完全包含了标准组件模型的设计、开发和交付，组件模型则包括 JavaBean、ActiveX、Plug-in 和 CORBA。有了这个广泛的支持，Sybase 的工具达到了面向对象开发的最高境界，即一致的设计和开发、代码复用和商业应用的快速交付。

Power 系列的工具为在任意层上的组件设计、开发和交付提供了有效、广泛和全面的解决方案，既可实现数据库设计和功能的构造，又可创建应用。在中间层应用服务器上提交的组件可极大地提高可维护性，同时可向用户的桌面交付一个“瘦客户机”。

此外，Power 系列的工具还能很好地实现基于 Internet 和 Web 的应用。

图 1.5 是 Sybase 的适应性组件体系结构的示意图。由图中可见，Adaptive Server 支持服务器层上的数据存储与逻辑组件，对中间层逻辑组件的管理由 Jaguar CTS 进行，在 Web 浏览器或桌面上运行的客户端逻辑和数据组件将直接与客户相连。

Sybase ACA 可将分布式应用、Web 应用及企业系统逐渐发展为一个综合、灵活的体系结构，能够适应于未来的商业应用。标准的、可重用的组件将成为未来商业应用的基础，这

需要全本请访问 www.ertongbook.com

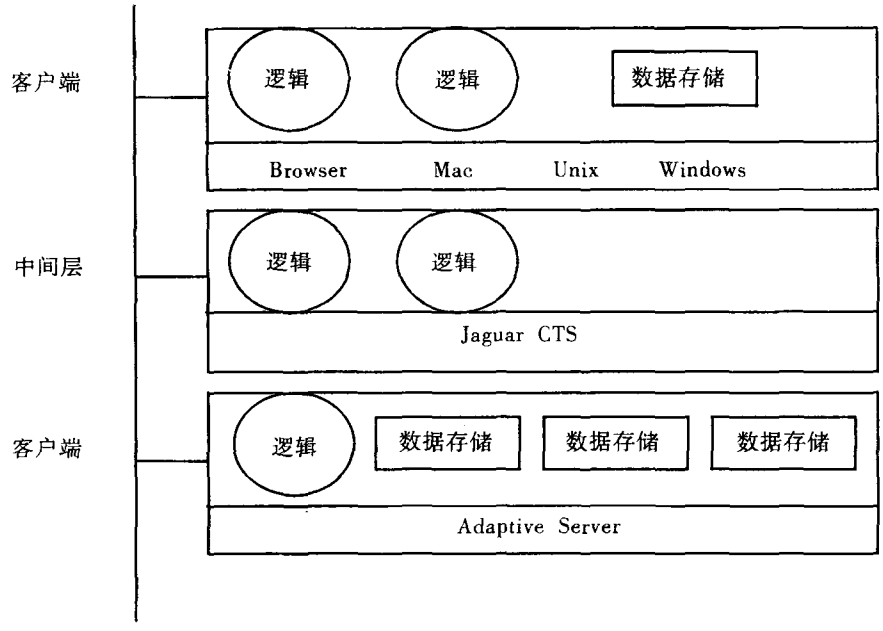


图 1.5 Sybase适应性组件体系结构

些组件能够独立开发，一部分可由内部的 IS 开发人员完成，一部分可以向组件供应商购买。组件将完全遵照工业标准，能分布在客户机、中间层应用服务器及后台数据库服务器上运行，并通过一些标准的协议，包括 COM/DCOM、CORBA 相互通讯。强大的事务服务器将管理应用逻辑组件的执行。分布式基于组件的应用将能够在异构环境中操作、访问各种不同类型的数据库服务器，并能在 LAN、WAN、Internet/Intranet/Extranet 及其它基于 Internet 的网络上运行。

1.2 Sybase 数据库系统的主要产品

1998 年以前，Sybase 公司针对市场定位设计了三大产品系列：数据库、中间件和工具，它们构成了一个基于组件、适应变化的软件平台，使用户能够创建、集成和交流各种信息资源。随着时间的推移和相关技术的发展，传统的客户 / 服务器应用已经非常成熟，用户的开发方向也逐渐从构造单一的客户 / 服务器应用，转变为集客户 / 服务器应用、Internet 应用、甚至数据仓库应用为一体的综合应用系统。面对更加复杂和庞大的系统，用户不再是仅希望厂商提供一些单一的产品，而是要求厂商能够提供更加集成、更加完整的解决方案。因此，从 1998 年开始，Sybase 重新调整了它的产品分类，使产品线更加清晰，更加靠近用户的应用类型。

Sybase 目前的产品定位在四个市场方向，并提供了相应的解决方案。

1.2.1 企业数据管理

Sybase 的 Enterprise Data Studio 为企业数据管理提供了解决方案，包括所有 Sybase 数据

库服务器产品和复制产品，用户可以在这类产品中找到自己需要的数据存储、访问和复制的软件。具体包括：

（1）Adaptive Server Enterprise（ASE）

ASE是 Sybase 数据库系统的核心，它扩展了 Sybase SQL Server 技术，以满足混合负载环境、高性能 OLTP、企业数据中心化和数据仓库的需要。在 Sybase 高性能数据库产品家族中，ASE 12 取代了过去的 SQL Server 11 及其之后的 ASE 11.5 和 ASE 11.9.2，成为这个家族的最新成员。ASE 12 不仅可以满足当今的传统的和基于 Internet 的数据库解决方案的需求，而且具有以下关键特性：

· 支持快速开发。通过对 Java、XML 以及 Web 事务管理的支持，为开发者提供了一个快速开发的环境，并能提交强健的、内容驱动的 Internet 应用，将实时的相关信息提交给最终用户。

· 支持服务器高可用性。包括通过近于无缝的 failover 和 failback、自动的客户重新连接等多种途径获得连续的数据库可用性，通过支持联机数据库维护实现实时的数据库维护与调优，等等。

· 具有灵活的、高性能的分布式数据库管理功能，能够集成多种数据库（如 Oracle、DB2 等）、多种服务器（如 NT、Unix 等）协同工作；具有高度的适应性，能够访问和分析不同系统中的数据，提供对一个完整的标准 Internet 接口的支持，能够对可预见和不可预见的事件进行处理。

（2）Backup Server

为确保有效地恢复数据库，免受丢失数据的困扰，需要一个容易使用、高速的联机备份系统。Backup Server 作为 Adaptive Server 的标准部件，以高速、自动地备份和恢复来帮助用户管理庞大的数据库系统。

Backup Server 是一个独立的服务器，它为 ASE 管理所有的转储和装载。它支持联机备份，在备份时不影响前台的联机事务处理。 Backup Server 能支持多达 32 个转储设备的并行操作，以便在数据库增大时能保证用户所选择的备份和恢复时间。

（3）Sybase Central

Sybase Central 是一个易于使用的 GUI 管理工具，可用于管理用户、复制环境、安全性以及存储。它还能够从中央场点远程地配置、启动并停止服务器。 Sybase 的端到端复制解决方案允许机构将业务应用扩展到远程办事处和用户，获得无与伦比的可扩展性。一旦当前的更新出现在联机企业级数据存储中，优化的 DSS 数据能够被实时的信息所更新。复制服务能够跟踪变化，转换并格式化数据，并将这些变化移动到压缩的 DSS 优化的 IQ 数据存储中，用户能够同时访问两个数据存储。

Sybase Central 帮助数据库管理者管理服务器和数据库（表、视图、过程等）对象，它还能帮助管理员完成一般的管理任务，例如创建数据库、备份数据等。

（4）Open Server

Sybase 的 Open Server 独一无二地提供一个强大的、用于分布式数据库系统的服务器端的 API。它用于全面集成任何的客户端应用，任何的 SQL 或非 SQL 数据源，及任何的应用服务。利用其编程接口 Server-Library，可以编写访问异构数据库的 Gateway，也可将文件系统、实时数据管理、应用服务等形成特殊的“Server”集成到客户 / 服务器环境中。

(5) Open Client

Sybase的 Open Client 是一个客户端的应用程序包，提供调用级接口，用来建立有效的前端应用，向服务器 Adaptive Server 或 Open Server 程序发出请求，获得信息与服务。 Open Client 提供运行服务和编程服务。通过运行服务，应用可在不同平台、不同网络环境间平滑移植；通过编程服务，开发者可遵循不同标准，采用不同的接口和工具实现各种应用程序。

(6) Replication Server & Replication Agent

Sybase 的 Replication Server 突破了传统集中式数据库的限制，为真正分布的、 Client/Server 结构的数据库系统提供了第一个数据分布的解决方案：建立灵活的体系结构满足实际业务的需求。Replication Server 在整个 Client/Server 网络的异构平台上同步复制数据，它赋予了高度的本地自治能力和灵活性。通过利用一个安全的远程更新模式，远程站点能够更新复制数据。通过即时的改变信息， Replication Server 利用不同的计划、格式和命名连接来同步数据库。灵活的事件复制允许事件的远程通知，因此每个站点可以根据本地所需来进行响应。

(7) jConnect for JDBC

jConnect是一个 100%纯 Java实现的、符合 JDBC™ 标准的 Java 数据库接口，它在多层和复杂的环境中为 Java 开发者提供一个专用的数据库访问接口。与其它 JDBC 接口的实现方式不同， jConnect 可以被快速地下载，而无须在客户机上的任何安装，不需要任何 ODBC 或专用接口。所以对于新一类的瘦客户机的 Java 应用，它更加容易使用而且节省资金。

jConnect提供了对所有 Sybase 数据库家族产品直接的、高速的访问，这些数据库包括：Adaptive Server、Adaptive Server Anywhere、Adaptive Server IQ 和 Replication Server。通过 OmniConnect，它可以提供对 25 种以上的企业级数据库和异构数据源的透明访问。它还可以通过 DirectConnect 直接访问 Oracle、AS/400 和其它数据库。更重要的是， jConnect 可以紧密地与流行的 Java RAD 开发工具集成，包括 Powersoft 的 PowerJ。

(8) DirectConnect

DirectConnect 产品是用于与非 Sybase 数据源建立联系的“访问服务器”。它允许用户可以将其喜爱的桌面应用与关键的企业数据源集成起来，并保证整个企业信息系统的安全与完整。DirectConnect 为各类数据源提供基本的 Sybase Transact-SQL 透明性。它支持以 DB-Library及 ODBC 应用程序接口（API）编写的客户应用。 DirectConnect 是一个独立工作的数据存取产品，但它也可以与其它中间件产品配合使用，实现分布数据的存取、复制、拷贝等管理功能。

(9) OmniConnect

Sybase 的 OmniConnect 是第一个提供支持全局透明访问的新一代数据库网关，提供了在整个企业范围内不同的数据库管理系统之间完全透明的数据集成，在不同的 SQL 语言、不同厂商的数据库和数据存储位置之间实现了透明的访问。

OmniConnent 独到的特性之一是使用了全局存储过程。全局存储过程作为命名的数据库对象保存并共享，改善了服务器间通讯以及分布应用的透明性。

1.2.2 数据仓库

Sybase 提供了覆盖整个数据仓库周期的产品包——Warehouse Studio。它包括数据仓库的建模、数据转换与集成、数据存储、数据可视化分析、元数据的管理等产品。

（1）PowerDesigner

Sybase的 PowerDesigner 6.1 是为高性能的 C/S 应用而设计的高智能的数据库／数据仓库设计工具集，它用于为数据库／数据仓库完成分析、设计、创建、维护和建立文档任务。它模型化的体系结构可以根据用户的项目规模和范围的需要提供灵活的解决方案。它有 6 个模块，分别是： ProcessAnalyst、 DataArchitect、 AppModeler、 MetaWorks、 Warehouse-Architect、Viewer。

（2）PowerStage

PowerStage是 Sybase 推出的数据迁移工具，它不仅适用于 Windows NT 和 UNIX 平台上的、基于 C/S 结构的数据源构造出的操作型系统，还可用来抽取文件系统数据，而这些文件则可以来自大型主机或原应用系统的即有数据，或者是通过 Sybase 的中间件产品、Enterprise Connect 和 Replication Server 而收集的数据。

PowerStage 采用一个服务引擎来处理数据，是最好的“第二代”数据迁移工具套件（第一代工具使用 CORBOL 语言生成）。它通过 PowerStage 提供的紧密集成、功能强大、性能卓越、易于使用的工具集套件，使得 Data Mart 的构造过程自动化。

PowerStage 使用的组件都是可重用的实用程序编码（如： loaders、aggregators、extractors…）。通过开发出来的特殊组件，可以利用 Sybase 的 DirectConnect 方便地访问 25 种以上的数据源，并可以捕获 Sybase、Oracle、DB2、IMS 和其它 OLTP 数据存储中的变化数据，并将它们转换为数据仓库批处理所需的格式。这些组件及数据的转换处理过程，均可以精确地按照数据的处理过程以直观的图形的方式展现出来。连接、配置这些组件，便可产生能在 PowerStage 引擎上执行的批处理作业。

使用 PowerStage 的可视化设计工具，数据仓库设计人员可以直观地定制数据的迁移和处理过程，开发人员根本无须编写代码。当然，如果愿意，也完全可以写自己的代码，或者是将原先已有的数据转换程序作为可重用组件来重新利用。开发人员可像设计程序流图一样，来定义每个数据的迁移及处理过程的模块。 PowerStage 提供的图形交互及高度客户定制能力，简单易学、功能完善，能帮助数据仓库设计人员概念化并管理复杂的数据仓库方案。

（3）Adaptive Server IQ

建立数据仓库有两种方式：一种是老的方式，另一种是 Sybase Adaptive Server IQ。老的方式限制了用户的数量，且对于未规划的即席查询可能需数小时。 Adaptive Server IQ 通过将革新的专利查询技术和性能优化的算法合并，可用于高性能的数据分析，它提供的即席查询性能比传统的 RDBMS 要快 100 倍以上，并且在用户的问题需要适应变化的业务要求的情况下保持性能。不同于传统的 RDBMS 技术，Adaptive Server IQ 不要求耗时和耗资源的调试以获得优异的性能。Adaptive Server IQ 数据库在交付速度快、灵活性大和成本低廉的同时，高效地支持大量的用户。

（4）PowerDimensions

动态联机分析处理是一个用于决策支持的强大的新体系，它为最终用户的多维分析提供一个更加灵活、可扩展的解决方案。 PowerDimensions 提供了动态 OLAP 性能，并且从需求到数据管理优化提供建模的灵活性。最终用户可以建立强大的多维模式，并且可以根据需要灵活地建立或拓展他们的分析，而数据仍然保存在数据仓库中，在需要时可以进行动态访问。

(5) English Wizard

Sybase 的 Warehouse Studio 包含了 English Wizard ，可向用户提供英文查询和报表。

English Wizard 使用户可以通过英文语句快速、完整地从他们的数据仓库或数据集市中进行查询。English Wizard 支持自由格式交谈的英文问题，并把它们迅速转换成 SQL 语句。

(6) Warehouse Control Center

元数据管理是企业级数据仓库中的关键组件。用户需要对所收到数据的历史进行了解，如从哪里来，流通时间有多长，对它已经进行了哪些计算、转换和筛选等等。通过对元数据仓库的集中管理，Sybase 的 Warehouse Control Center 提供了数据仓库解决方案的保证技术。从设计和开发到实现到最终用户访问，由工具和数据库产生的对元数据的集成和管理，保证了真正企业级数据仓库的建立。 Warehouse Control Center 基于 Intellidex 技术，它是为数据仓库开发人员提供的数据仓库元数据管理工具，能够在数据仓库环境下进行数据采集、捕捉、存储、管理和发布逻辑的、物理的以及上下文相关的信息，而不用去管它的物理存储位置是在中心数据仓库或分布式数据仓库中还是两者兼有。业务用户可以浏览根据其需求而生成的元数据对象，甚至可以使用发布和登记性能请求或选择附加性能。

在整个数据仓库环境中，Warehouse Control Center 可以从关键数据仓库组件中收集元数据，以便向业务用户传递正确的信息。它采集、集成和描述元数据的范围十分广泛，适用于设计和建模过程、抽取和转换过程，以及数据移植和移动过程；且既可用于数据库／数据存储组件，也可用于最终用户工具。从面向主题的数据集市到企业范围的数据仓库环境，这种中心数据同步是保证 Sybase 数据仓库平台可扩展性的关键因素。

1.2.3 移动与嵌入计算

移动计算由端到端的解决方案组成，它将企业信息分发到商业交易发生的任何地方，如移动的笔记本电脑、远程的办事处或呼叫中心、手持 PC 和 PDA 等。

嵌入式解决方案包括两种类型的提交：运行在膝上型电脑和手持设备上的数据库应用；嵌入到硬件设备中的数据库，如停车仪表、气体泵和其它智能设备等。

Sybase 为移动和嵌入计算提供了解决方案，即 Sybase SQL Anywhere Studio 软件包。它包括以下产品：

(1) Adaptive Server Anywhere

Adaptive Server Anywhere 不仅为在桌面及移动计算环境中实现数据库管理系统提供了兼具可扩展性和高性能价格比的解决方案，而且使在任何地方工作的人们、任何地方的企业事务，均能与 Intranet 建立联系。

Adaptive Server Anywhere 6.0 产品有以下特点：对资源要求很低，在数百 kB 内存平台上即可运行数据库应用；支持平衡的多线程处理 SMP)，可以充分发挥多 CPU 硬件的性能；产品易于安装和设置使用，支持 PC 系统标准，简化管理程序，使维护工作量极少；拥有高性能的查询优化器，支持具有自动数据恢复的完全的事务处理来保证数据的一致性和完整性；能运行在所有流行的桌面和移动平台上，包括 Windows、Novell Netware、Unix 等等，并可在其所支持的操作系统间无缝转移；采用 ODBC 标准作为应用程序的 API，使用户的前端开发工具有多种选择；含有 SQL Remote，可为临时连接的用户提供基于消息的复制；支持 Sybase 的复制服务器机制，提供通过 Replication Agent 将数据复制到 Sybase、Oracle 及 DB/2 的潜力；支持 Sybase Open Client/Open Server API，使得一个应用在不需修改数据库

接口程序的情况下运行于 Adaptive Server和 Adaptive Server Anywhere 上；完全的 Java支持，用户可以将 Java对象存储在数据库中，实现处理逻辑或者作为数据类型等；数据库可与 Web 站点/Intranet 集成。

（2）SQL Remote

SQL Remote是一个基于消息的复制系统，用于为新一类的客户带来复制方面的利益。它可将复制带入膝上或桌上计算机，允许在移动和公司数据库间实现双向复制，为那些数据库分散在若干办事处、只能通过偶尔的拨号或电子邮件等方式连接的小型企业带来复制能力。当用户需要一种简单的、易于实用的、采用较少资源和最少管理的复制模式时， SQL Remote 能够满足这些需求。

（3）UltraLite 提交技术

UltraLite提交技术是 Sybase 的移动和嵌入解决方案的一个组成部分。 UltraLite 是运行于移动设备（如移动电话、呼机、个人记事簿等）和嵌入设备上的 Adaptive Server Anywhere的提交选项，UltraLite 的目的是在这些设备上提供 SQL 数据库的功能和可靠性，与中心数据库系统保持同步，同时保证占用极少的资源。

（4）SQL Modeler

SQL Modeler 数据库建模工具基于获奖 PowerDesigner 工具集，是 PowerDesigner DataArchitect的简化版本。

（5）InfoMaker

InfoMaker 基于 Client/Server结构，是一个容易使用的报表生成和分析工具。用户无须了解数据库语言去访问数据，快速报表格式模板与数据库的无缝连接和点击式查询可以帮助用户快速访问所需的数据。

1.2.4 企业级的开发和提交

企业级的开发和提交（Enterprise Application Development and Deployment ）是 Sybase 公司的产品策略之一，它包括用户在企业级应用开发过程中一个功能广泛的开发工具集和一个多层应用的提交环境，构成了 Sybase 在这一领域的一个完整的解决方案 Enterprise Application Studio 它将强大的 4GL RAD 开发工具 PowerBuilder 和获奖的 Java 开发工具 PowerJ，以及高性能提交环境 Sybase Enterprise Application Server集成在一起。无论用户需要开发复杂的 4GL 应用或是 Java程序，还是需要一个适应各种提交需求的中间层体系结构， Enterprise Application Studio都可以满足用户的要求，用以建立起基于 Web 的、分布式的或 Client/Server结构的企业级应用系统。

（1）Enterprise Application Server

Sybase Enterprise Application Server （简称 EAServer）将 Sybase的 Jaguar CTS和 PowerDynamo 紧密集成并加以发展，是业界第一个同时实现 Web联机事务处理（Web OLTP）和动态信息发布的企业级应用服务器平台。它对各种工业标准提供广泛的支持，符合基于组件的多层体系结构，是现今惟一一个支持所有主要组件模型的应用服务器产品，并且在它的最新版本中加强了对 PowerBuilder 组件和 Enterprise JavaBeans（EJBs）的深层支持。这样，用户可以运用它提供的非常灵活的开发能力，充分利用多样化的计算环境，建立更加高效的企业 Web应用系统。

（2）PowerBuilder

需要全本请访问 www.ertongbook.com

PowerBuilder是开发关键业务应用程序的强大开发工具，它通过能提供优于其它工具的功能和开发能力，在建立企业级商务应用程序工具的市场中处于领先地位，目前已在全球超过 40 万个站点上使用。新版 PowerBuilder 不仅能满足开发人员的需要，而且能够满足商务应用体系结构的需要，与 EAServer 紧密集成，具有极强的端到端的应用开发能力。

（3）PowerJ

PowerJ 是业界领先的标准的企业分布式应用开发工具，是一个基于组件的、高效率开发环境，并且多次获得优选开发工具奖。它支持各种 JDK 版本，支持 JavaBeans、ActiveX 和 CORBA 等组件标准，体现了真正的开放性。它与 PowerBuilder 和 Enterprise Application Server 紧密集成，可以对应用服务器端的逻辑组件方便快捷地进行创建、打包、提交和调试。

（4）PowerSite

PowerSite 是一套功能全面的 Web 应用开发工具集，用来制造、管理和提交基于 Web 的企业级应用。它作为一个快速的企业 Web 应用的开发环境已集成在 PowerBuilder 和 PowerJ 中。它可以进行复杂的项目管理，可以开发复杂的应用系统，可以集成各种组件、数据库操作、客户端的程序、服务器端的程序和应用服务器。 PowerSite 的对象模式和提交引擎可以将应用系统提交到任何 Web 服务器上，并可以随意改变它们。

（5）Power + +

作为 Powersoft 家庭的最新成员，Power + + 产品系列是一系列 RAD C + + 客户/服务器和 Internet 的开发工具，其拖放编程、使用指南和快速编译代码等特性显著地提高了生产力。它有企业版、专业版和开发版三种版本。

第二章　Sybase 数据库的主要概念

Sybase 数据库是关系数据库管理系统，是以关系模型为基础的数据库。关系模型主要包括数据结构（表），在这些数据结构上管理数据的操作（SQL 语言）和一些完整性规则（约束）等等。以下将围绕这几个方面对其主要概念进行介绍。

2.1　实体与联系

2.1.1　实体

关系数据库最基本的概念是实体（Entity），Sybase 也不例外。实体是实际存在又可以相互区分的客体，如观测站、职工、观测记录等等。实体是数据库设计过程中对数据进行分组的依据，在逻辑设计阶段被确定。

实体在 Sybase 中通常以表的形式出现。表是一个二维对象，由行和列组成，用来存储某一事物的信息（例如一组地震前兆观测数据），如表 2.1 所示。

表 2.1　Sybase 中一个表的实例

台站代码	测项代码	观测时间	观测值	观测员	天气
130010	831	15/4/1997	382.5	张晓兰	晴
130010	832	15/4/1997	775.1	张晓兰	晴
130020	831	16/4/1997	1195.7	赵强	阴
130020	832	16/4/1997	973.2	孙燕	晴
130030	831	17/4/1997		王辉	晴
130030	832	17/4/1997	775.9	李冬	雨
130040	831	18/4/1998	1195.6	李增强	阴
130040	832	18/4/1997	977.1	李增强	晴

一行表示一次观测的全部信息

空值表示该值为未知

一列表示观测值的一个属性

由表 2.1 可以看出，表的每一行描述实体的一个实例，由表中每个列的有效值组成，也就是日常数据处理中的一个记录；每一列用来描述实体的一个特征（属性），就是日常数据处理中的一个字段；一个表则对应着日常数据处理中的一个文件。

2.1.2　联系

联系（Relationship）是关系数据库中的另一个重要概念。联系是指实体（表）之间存在的对应关系或连接关系，图 2.1～图 2.5 显示了实体联系的不同类型。

（1）一对一的联系

图 2.1 显示一对一的联系，即表 A 中的一行与且仅与表 B 中的一行相关。

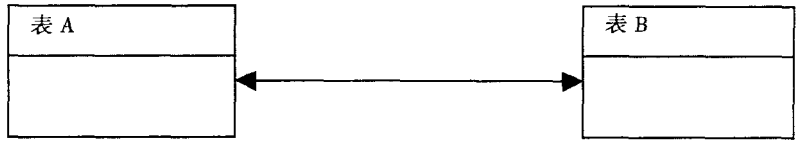


图 2.1 一对一的联系

一对一联系的情况在数据库设计中很少采用，因为此时一个表的所有列很可能应该规入另一个表（为了性能而对表进行纵向分割的情况当属例外）。

(2) 零或一对一的联系

图 2.2 显示零或一对一的联系，即表 B 中的一行与表 A 中的零行或一行相关。



图 2.2 零或一对一的联系

(3) 零、一或多对一的联系

图 2.3 显示零、一或多对一的联系，即表 B 中的一行与表 A 中的零行、一行或多行相关。

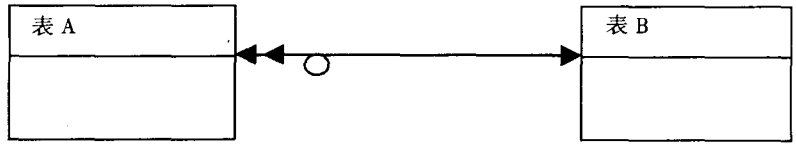


图 2.3 零、一或多对一的联系

(4) 多对一的联系

图 2.4 显示多对一的联系，即表 A 中至少有一行（也可以是多行）与表 B 中的一行相关。



图 2.4 多对一的联系

(5) 多对多的联系

图 2.5 显示多对多的联系，即表 A 中的多行与表 B 中的多行相关。这种情况在数据库设计的过程中一般会随着规范化的实现而消除。

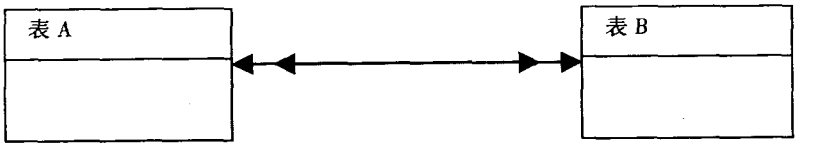


图 2.5　多对多的联系

2.1.3　键

与层次数据库和网状数据库不同，在包括 Sybase 在内的关系数据库中，表与表之间的联系不通过硬编码的方式实现，而是通过逻辑键（Key）来实现。

（1）主键（Primary Key）。

能惟一地标示表中的行而又不含多余属性的属性集（一个或多个列）称为候选键（Candidate Key），若候选键只有一个，该候选键即为主键；若候选键多于一个，则选其中的一个作为主键。

一个表有且只有一个主键，而且主键的值不能为空值。

两个或两个以上属性组成的键称为组合键。当主键为组合键时称为复合主键，构成复合主键的每一个属性都不能为空值。

如果两个表存在“一对多”的联系，主键应定义在“一”那边的表中，如图 2.4 中的表 B。

（2）外键（Foreign Key）

外键用来表示两个表之间的联系，也是由一个或多个属性（列）组成。如果两个表中有相容（或相同）的属性或属性组，这个属性或属性组称为这两个表的公共键（Common Key）。当公共键为其中一个表的主键时，它就是另外一个表的外键。

与主键相反，如果两个表存在“一对多”的联系，外键应定义在“多”那边的表中如图 2.4 中的表 A。

以外键为主键的表通常称为主表（被参照表），另一个表则称为从表（参照表）。从表中的外键也可以作为从表主键的一部分。

例如，在图 2.6 中，台站代码是 stat _ info 和 stat _ image 两个表的公共属性，因此是 stat _ info 表的主键，stat _ image 表的外键，两个表通过台站代码建立联系。

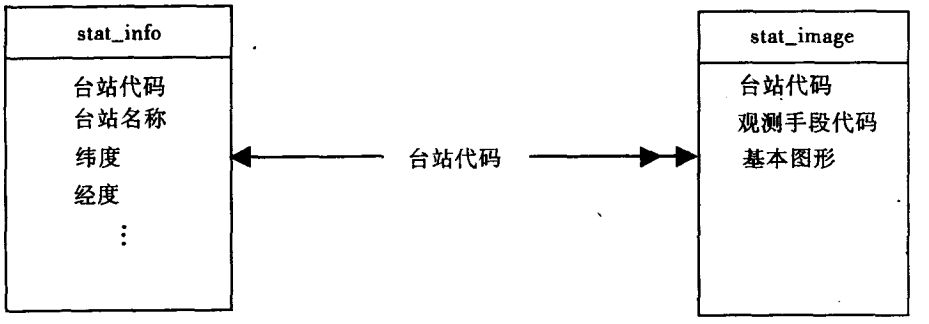


图 2.6　表间联系实例

2.2 T-SQL 语言

任何数据库管理系统的优劣，都取决于它对数据进行存储、查询和操纵能力的强弱。结构化查询语言（SQL）是各种关系数据库用来定义和存取数据的有效工具和国际标准接口。SQL 是一个命令集，用户利用它可以方便地操作自己的关系数据库。SQL 非常适合于客户／服务器间的通讯，但它本身却不是独立的程序设计语言，没有提供屏幕显示和打印格式控制等功能，因此通常都是将 SQL 命令嵌入一个具体的程序设计语言（如 VISAUL BASIC、VISAUL C等）中使用。

Transact-SQL（简称 T-SQL），是 Sybase 对标准 SQL 的扩充版本。Sybase 的客户端通过 T-SQL 与 SQL Server 交互，即客户通过 T-SQL 请求 SQL Server 以完成对数据库的操作，SQL Server 独立管理着数据库，知道所有的数据库存储细节，并一直运行等待客户的请求。一旦客户请求（T-SQL）到来，SQL Server 就将其翻译成可执行代码去执行以完成客户的请求，然后将执行结果返回给客户。因此可以说 T-SQL 是 SQL Server 的操作语言。

T-SQL 对标准 SQL 的扩充主要包括存储过程、触发器、流程控制语句、缺省、规则、惟一索引以及对数据类型、出错处理、SET选项、内部函数和多种功能的增强等等。

T-SQL命令从功能上讲可分为数据定义语言、数据操纵语言、流程控制语句等几种类型。数据定义语言是构成 T-SQL 的基础部分，主要用于在数据库中创建或删除对象（表、索引、视图、存储过程等等）；数据操纵语言包含了最常用的核心 SQL 语句，一般用于对表中的数据进行增、删、改和查询；流程控制语句用来控制 SQL 语句的执行顺序，在编写存储过程、触发器时非常有用。本书附录二中给出了 T-SQL命令和函数的速查清单。

此外，Sybase 还提供了一个实用程序，称为 ISQL，它可运行于 UNIX、WINDOWS 等多种平台，是用户使用 T-SQL 访问 SQL Server 数据库服务器的常用工具。

2.3 完整性规则和业务规则

2.3.1 完整性规则

数据完整性规则（约束）是数据库能够客观、准确、一致地反映现实世界的基础和保障。当对数据库中的数据进行插入、更新、删除等操作时，必须遵循数据完整性规则。数据完整性规则在数据库设计、建立及用户程序研制过程中确定，由数据库管理系统提供检验与实现。其主要内容可分为列级数据完整性规则、表级数据完整性规则和库级数据完整性规则几个方面。

(1) 列级数据完整性规则

列级数据完整性规则又包括实体完整性规则（Entity Integrity Rule）和域完整性规则（Domain Integrity Rule）。

实体完整性规则也叫主键规则，即主键不能为空（null），也不能有重复值。

域完整性规则是指数据库中表的列必须满足某种特定的数据类型、精度、动态或静态的取值范围、是否允许空值等约束条件以及约束的程度。

列级数据完整性可通过创建表时为每个列所做的 null 或 not null 描述、指定数据类型、

指定约束条件、为列建立缺省值以及通过创建对象（规则或缺省）并将其绑定到数据库中的列上等方式实现；也可以通过用户程序来定义，由具体的应用环境及数据约束条件来决定。

(2) 表级数据完整性规则

表级数据完整性也就是参照完整性，它是指数据库的表与表之间存在主键和外键的约束条件，或者说在数据库的表之间存在某种参照关联。表级完整性规则要求外键的值不允许参照不存在的主键的值，从而使得主键和外键的值保持一致或相容，进而维护数据库的一致性或相容性。为了实现这种参照关联，首先需要创建表的主键、外键和公共键，并使之满足：

①当对主表进行删除、更新操作时，必须检查被删除或更新的行中的主键值是否正在被外键所引用。若正在被引用则不能执行该操作或做某种特定处理，如在实现对主表进行操作的同时，也删除或更新从表中相应的行（称为级连删除或级连更新），或将从表中具有相同值的外键所在的行移到历史数据库中，或将从表中具有相同的外键值改为空值等。否则将产生表之间数据的不一致性。

②当对从表进行插入操作时，要求新行中外键的值在主表中存在；当对从表进行更新时，外键的新值必须在主表中存在或为空，否则也将产生表之间数据的不一致性。

(3) 库级数据完整性规则

库级数据完整性规则应以数据库的列级完整性和表级完整性为基础，并能在数据库万一发生故障后保证恢复的数据完整、一致。要实现一个数据库的完整性，一方面要通过一定的规则把数据转储到磁盘或磁带设备上来维护，另一方面还要靠数据库的事务日志来反映万一系统失败时来不及转储的部分表操作；此外还要制定出相应的规则，使得构成数据库的整个数据库对象也必须完全是可以恢复的。

数据库恢复的速度对许多应用系统都十分重要，因此在数据库设计过程中应根据用户对数据库恢复速度的需求来选择与之相适应的设备与规则。

2.3.2 业务规则

业务规则（Business Rule）是因业务管理和处理需要而加在数据库数据上的限制，它们反映业务的政策、法规，社会或自然的法则、惯例等等，用以保证数据的完整性和安全性等。业务规则一般包括数据完整性规则和遵循组织的政策法规等任一其它需求，以便保证业务的正确运行。

2.4 Sybase SQL Server 的主要对象

Sybase SQL Server 的对象有：数据库（database）、表（table）、视图（view）、列（column）、索引（index）、触发器（trigger）、存储过程（stored procedure）、缺省（default）、规则（rule）、用户定义数据类型（user-defined datatype）和游标（cursor）等。

2.4.1 数据库

数据库是存储有相关数据的表的集合。Sybase SQL Server 是个多数据库结构的 RDBMS，可包含多个数据库，每个数据库又包含自己的数据库对象和事务日志。

Sybase SQL Server 包含的数据库可分为系统数据库和用户数据库两类。

(1) 系统数据库

系统数据库是在系统安装时自动创建的，主要包括：用于全面控制和管理用户数据库及

需要全本请访问 www.ertongbook.com