



# 中华人民共和国公共安全行业标准

GA/T 389—2002

---

## 计算机信息系统安全等级保护 数据库管理系统技术要求

Database management system technology requirement  
in computer information system classified security protection

2002-07-15 发布

2002-07-15 实施

---

中华人民共和国公安部 发布

中华人民共和国公共安全  
行业标准  
计算机信息系统安全等级保护  
数据库管理系统技术要求

GA/T 389—2002

\*

中国标准出版社出版  
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

开本 880×1230 1/16 印张 2½ 字数 71 千字

2002年10月第一版 2002年10月第一次印刷

印数 1—600

\*

书号:155066·2-14722 定价 18.00 元

网址 [www.bzcbs.com](http://www.bzcbs.com)

\*

科目 618—429

版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 数据库管理系统安全技术要求 .....	2
4.1 身份鉴别 .....	2
4.1.1 用户标识 .....	2
4.1.2 用户鉴别 .....	2
4.2 自主访问控制 .....	2
4.2.1 访问操作 .....	2
4.2.2 访问规则 .....	3
4.2.3 授权传播限制 .....	3
4.3 标记与强制访问控制 .....	3
4.3.1 标记 .....	3
4.3.2 强制访问控制 .....	3
4.3.3 访问控制粒度及特点 .....	3
4.4 客体重用 .....	3
4.5 数据库安全审计 .....	4
4.6 数据完整性 .....	4
4.6.1 实体完整性和参照完整性 .....	4
4.6.2 用户定义完整性 .....	4
4.6.3 数据操作的完整性 .....	4
4.7 隐蔽信道分析 .....	4
4.8 可信路径 .....	4
4.9 数据库可信恢复 .....	4
4.10 推理控制 .....	5
5 安全等级划分技术要求 .....	5
5.1 第一级:用户自主保护级 .....	5
5.1.1 安全功能 .....	5
5.1.2 TCB 自身安全保护 .....	6
5.1.3 TCB 设计和实现 .....	6
5.1.4 TCB 安全管理 .....	8
5.2 第二级:系统审计保护级 .....	8
5.2.1 安全功能 .....	8
5.2.2 TCB 自身安全保护 .....	9
5.2.3 TCB 设计和实现 .....	10

5.2.4	TCB 安全管理 .....	12
5.3	第三级:安全标记保护级 .....	12
5.3.1	安全功能.....	12
5.3.2	TCB 自身安全保护 .....	13
5.3.3	TCB 设计和实现 .....	14
5.3.4	TCB 安全管理 .....	17
5.4	第四级:结构化保护级 .....	17
5.4.1	安全功能.....	17
5.4.2	TCB 自身安全保护 .....	19
5.4.3	TCB 设计和实现 .....	20
5.4.4	TCB 安全管理要求 .....	23
5.5	第五级:访问验证保护级 .....	23
5.5.1	安全功能.....	23
5.5.2	TCB 自身安全保护 .....	25
5.5.3	TCB 设计和实现 .....	26
5.5.4	TCB 安全管理 .....	29
附录 A(资料性附录)	标准概念说明 .....	30
A.1	组成与相互关系 .....	30
A.2	数据库管理系统安全的特殊要求 .....	30
A.3	数据库管理系统的用户管理 .....	31
A.4	数据库管理系统的安全性 .....	31
A.5	数据库管理系统安全等级的划分 .....	31
A.6	关于数据库管理系统中的主体与客体 .....	31
A.7	关于数据库管理系统中的 TCB、TSF 和 TSP .....	31
A.8	关于推理控制 .....	32
A.9	关于密码技术和数据库加密 .....	33
参考文献	.....	34

## 前 言

GB 17859—1999《计算机信息系统安全保护等级划分准则》是我国计算机信息系统安全等级管理的重要标准,已于1999年9月13日发布。为促进安全等级管理的工作的正常有序地开展,特制定一系列相关标准,包括:

- 计算机信息系统安全等级保护技术要求系列标准;
- 计算机信息系统安全等级保护管理要求;
- 计算机信息系统安全等级保护工程实施要求;
- 计算机信息系统安全等级保护评测系列标准。

其中,计算机信息系统安全等级保护技术要求系列标准由以下标准和其他相关标准组成:

- GA/T 390—2002 计算机信息系统安全等级保护通用技术要求;
- GA/T 387—2002 计算机信息系统安全等级保护网络系统技术要求;
- GA/T 388—2002 计算机信息系统安全等级保护操作系统技术要求;
- GA/T 389—2002 计算机信息系统安全等级保护数据库管理系统技术要求。

本标准是计算机信息系统安全等级保护技术要求系列标准中的第4项。

本标准的附录A是资料性附录。

本标准由中华人民共和国公安部公共信息网络安全监察局提出。

本标准由公安部信息系统安全标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:江南计算技术研究所。

本标准主要起草人:吉增瑞、陆 晔、孙 炜、徐良华、袁志平。

## 引 言

本标准是计算机信息系统安全等级保护技术要求系列标准的重要组成部分,用以指导设计者如何设计和实现具有所需要的安全等级的数据库管理系统,主要从对数据库管理系统的安全保护等级进行划分的角度来说明其技术要求,即主要说明为实现 GB 17859—1999 中每一个保护等级的安全要求对数据库管理系统应采取的安全技术措施,以及各安全技术要求在不同安全级中具体实现上的差异。

本标准按照 GB 17859—1999 五个安全等级的划分,对每一个安全等级的安全功能技术要求和安全保证技术要求做了详细描述。本标准中有关概念的说明见附录 A。本标准参考的主要文件已列入参考文献中。

# 计算机信息系统安全等级保护

## 数据库管理系统技术要求

### 1 范围

本标准规定了按照 GB 17859—1999 对数据库管理系统进行安全保护等级划分所需要的详细技术要求。

本标准适用于按照 GB 17859—1999 的安全等级保护要求所进行的数据库管理系统的设计和实现。对于按照 GB 17859—1999 安全等级保护要求对数据库管理系统进行的测试、管理也可参照使用。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 17859—1999 计算机信息系统安全等级划分准则

GA/T 390—2002 计算机信息系统安全等级保护通用技术要求

### 3 术语和定义

GB 17859—1999 和 GA/T 390—2002 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**实体完整性 body integrity**

实体完整性规则要求数据库中表示的任一实体是可区分的。对于关系模型，实体完整性表现为关系的主属性（主键、主码）不能是空值（NULL），也不能是重复值，即指基本键的各个分量都不能为空。因为在关系数据库中，基本键唯一地标识各个实体。基本键为空，意味着该实体没有确定的标志，也就不能与其他实体相区别。在基本键为联合键的情况下，如果其值的某个分量为空，就意味着实体的某个属性值未知，也不能与其他实体相区别。

#### 3.2

**参照完整性 reference integrity**

关系模型中的参照完整性是指，在任一时刻，关系 R1 的某些属性是关于关系 R2 的外键，则该外键的值必须是 R2 中某元组的主键值或为“空值”。空值意味着“不知道”的信息和“无意义”的信息（它不是空字符串或空格字符串，也不是零值或任何其他数值）。关系之间的参照完整性规则是“连接”关系运算正确执行的前提。

#### 3.3

**用户定义完整性 user defined integrity**

是指根据应用（比如价格的有效范围等）所确定的完整性约束。系统提供定义和检查用户定义完整性规则的机制，其目的是用统一的方式由系统处理，而不是由应用程序完成，这样不仅可以简化应用程序，还提高了完整性保证的可靠性。

## 4 数据库管理系统安全技术要求

### 4.1 身份鉴别

#### 4.1.1 用户标识

应对注册到数据库管理系统中的用户进行标识。用户标识信息是公开信息，一般以用户名和用户 ID 实现。为了管理方便，可将用户分组，也可使用别名。无论用户名、用户 ID、用户组还是用户别名，都要遵守标识的唯一性原则。用户标识包括：

- a) 基本标识：应在 TSF 实施所要求的动作之前，先对提出该动作要求的用户进行标识。
- b) 唯一性标识：应确保所标识用户在计算机信息系统生命周期内的唯一性，并将用户标识与审计相关联。
- c) 标识信息管理：应对用户标识信息进行管理、维护，确保其不被非授权地访问、修改或删除。

#### 4.1.2 用户鉴别

应对登录到数据库管理系统的用户进行身份真实性鉴别。通过对用户所提供的“鉴别信息”的验证，证明该用户确有所声称的某种身份，这些“鉴别信息”必须是保密的，不易伪造的。用户鉴别包括：

- a) 基本鉴别：应在 TSF 实施所要求地动作之前，先对提出该动作要求的用户成功地进行鉴别。
- b) 不可伪造鉴别：应检测并防止使用伪造或复制的鉴别数据。一方面，要求 TSF 应检测或防止由任何别的用户伪造的鉴别数据，另一方面，要求 TSF 应检测或防止当前用户从任何其他用户处复制的鉴别数据的使用。
- c) 一次性使用鉴别：应能提供一次性使用鉴别数据操作的鉴别机制，即 TSF 应防止与已标识过的鉴别机制有关的鉴别数据的重用。
- d) 多机制鉴别：应能提供不同的鉴别机制，用于鉴别特定事件的用户身份，并且 TSF 应根据所描述的多种鉴别机制如何提供鉴别的规则，来鉴别任何用户所声称的身份。
- e) 重新鉴别：应有能力规定需要重新鉴别用户的事件，即 TSF 应在需要重鉴别的条件表所指示的条件下，重新鉴别用户。例如，用户终端操作超时被断开后，重新连接时需要进行重鉴别。

### 4.2 自主访问控制

#### 4.2.1 访问操作

应由数据库子语言定义，并与数据一起存放在数据字典中。对任何 SQL 对象进行操作应有明确的权限许可，并且权限随着操作和对象的变化而变化，安全系统应有能力判断这种权限许可。操作与对象紧密相联，即把“操作+对象”作为一个授权。表 1 列出了 GRANT(授权)语句对象类型与相关操作。

表 1 GRANT 语句的对象类型与相关操作

对象	操作
基本表	SELECT、INSERT、UPDATE、DELETE、TRIGGER、REFERENCES
视图	SELECT、INSERT、UPDATE、DELETE、REFERENCES
列	SELECT、INSERT、UPDATE、REFERENCES
域	USAGE
字符集	USAGE
排序	USAGE
转换	USAGE
SQL 调用	EXECUTE
UDT	UNDER

表中，除 USAGE 和 UNDER 外，其余操作均符合 SQL 语句中使用的动词。

#### 4.2.2 访问规则

应以访问控制表或访问矩阵的形式表示,并通过执行相应的访问控制程序实现。每当执行 SQL 语句、有访问要求出现时,通过调用相应的访问控制程序,实现对访问要求的控制。

#### 4.2.3 授权传播限制

应限制具有某一权限的用户将该权限传给其他用户。当一个用户被授予某权限,同时拥有将该权限授予其他用户的权力时,该用户才拥有对该授权的传播权。为了增强数据库系统的安全性,需要对授权传播进行某些限制。

### 4.3 标记与强制访问控制

#### 4.3.1 标记

##### 4.3.1.1 主体标记

TSF 应为主体指定敏感标记,这些敏感标记是等级分类和非等级类别的组合,是实施强制访问控制的依据。

##### 4.3.1.2 客体标记

TSF 应为客体指定敏感标记,这些敏感标记是等级分类和非等级类别的组合,是实施强制访问控制的依据。

#### 4.3.2 强制访问控制

应采用确定的安全策略模型实现强制访问控制。当前常用的安全策略模型是多级安全模型。该模型将 TCB 安全控制范围内的所有主、客体成分通过标记设置敏感标记。并按简单保密性原则确定的规则——从下读、向上写,根据访问者主体和被访问者客体的敏感标记,实现主、客体之间每次访问的强制性控制。根据数据库管理系统的运行环境的不同,强制访问控制分为:

- a) 在单一计算机上或网络环境的多机系统上运行的单一数据库管理系统,访问控制所需的敏感标记存储在统一的数据库字典中,使用单一的访问规则实现。
- b) 在网络环境的多机系统上运行的分布式数据库系统,全局应用的强制访问控制应在全局 DBMS 层实现,局域应用的强制访问控制应在局部 DBMS 层实现。其所采用的访问规则是一致的。

#### 4.3.3 访问控制粒度及特点

应根据数据库特点和不同安全等级的不同要求,实现不同粒度的访问控制。这些特点主要是:

- a) 数据以特定结构格式存放,客体的粒度可以是:关系数据库的表、视图、元组(记录)、列(字段)、元素(每个元组的字段)、日志、片段、分区、快照、约束和规则、DBMS 核心代码、用户应用程序、存储过程、触发器、各种访问接口等。
- b) 数据库系统有完整定义的访问操作,如表 1 所示。
- c) 数据库是数据与逻辑的统一,数据库中不仅存放了数据,还存放了大量的用于管理和使用这些数据的程序,这些程序和数据同样需要进行保护,以防止未经授权的使用、篡改、增加或破坏。
- d) 数据库中的三级结构(物理结构、逻辑结构、概念模型结构)和两种数据独立性(物理独立性、逻辑独立性)大大减轻数据库应用程序的维护工作量,但是由于不同的逻辑结构可能对应于相同的物理结构,给访问控制带来新的问题,应对访问规则进行一致性检查。
- e) 分布式数据库管理系统中,全局应用的访问控制应在全局 DBMS 层实现,局部应用的访问控制应在局部 DBMS 层实现,并根据需要各自选择不同的访问控制策略。

### 4.4 客体重用

数据库管理系统大量使用的动态资源,多由操作系统分配。实现客体安全重用的操作系统和数据库管理系统应满足以下要求:

- a) 数据库管理系统提出资源分配要求,如创建新库,数据库设备初始化等,所得到的资源不应包含该客体以前的任何信息内容。

- b) 数据库管理系统提出资源索回要求,应确保这些资源中的全部信息被清除。
- c) 数据库管理系统要求创建新的数据库用户进程,应确保分配给每个进程的资源不包含残留信息。
- d) 数据库管理系统应确保已经被删除或被释放的信息不再是可用的。

#### 4.5 数据库安全审计

数据库管理系统的安全审计应:

- a) 建立独立的安全审计系统。
- b) 定义与数据库安全相关的审计事件。
- c) 设置专门的安全审计员。
- d) 设置专门用于存储数据库系统审计数据的安全审计库。
- e) 提供适用于数据库系统的安全审计设置、分析和查阅的工具。

#### 4.6 数据完整性

##### 4.6.1 实体完整性和参照完整性

- a) 数据库管理系统应确保数据库中的数据具有实体完整性和参照完整性。关系之间的参照完整性规则是“连接”关系运算正确执行的前提。
- b) 用户定义基本表时,应说明主键、外键,被引用表、列和引用行为。当数据录入、更新、删除时,由数据库管理系统应根据说明自动维护实体完整性和参照完整性。

##### 4.6.2 用户定义完整性

- a) 数据库管理系统应提供支持用户定义完整性的功能。系统应提供定义和检查用户定义完整性规则的机制,其目的是用统一的方式由系统处理,而不是由应用程序完成,从而不仅可以简化应用程序,还提高了完整性保证的可靠性。
- b) 数据库管理系统应支持为约束或断言命名(或提供默认名称),定义检查时间、延迟模式或设置默认检查时间和延迟模式,支持约束和断言的撤消。

##### 4.6.3 数据操作的完整性

数据操作的完整性约束为:

- a) 用户定义基本表时应定义主键和外键。
- b) 对于候选键,应由用户指明其唯一性。
- c) 对于外键,用户应指明被引用关系和引用行为。
- d) 应由数据库管理系统检查对主键、外键、候选键数据操作是否符合完整性要求,不允许提交任何违反完整性的事务。
- e) 删除或更新某元组时,数据库管理系统应检查该元组是否含有外键,若有,应根据用户预定义的引用行为进行删除。

#### 4.7 隐蔽信道分析

数据库管理系统的隐蔽信道分析与数据库管理系统的设计密切相关,应在系统开发过程中进行。系统开发者应搜索隐蔽信道,并根据实际测量或工程计算确定每一个被标识的隐蔽信道的最大带宽。

#### 4.8 可信路径

在数据库用户进行注册或进行其他安全性操作时,应提供 TCB 与用户之间的可信通信通路,实现用户与 TSF 间的安全数据交换。

#### 4.9 数据库可信恢复

数据库管理系统中的可信恢复具有特定含义,主要应包括:

- a) 确保 TSF 能在确定不减弱保护的情况下启动安全数据库系统的 DBMS。
- b) 运行中发生故障或异常情况时,能够在尽量短的时间内恢复到正确、一致、有效的状态,这个状态对于系统运行是正常、安全的状态,并且对于应用来说是一个真实、有意义的状态。

c) 与可信恢复相关的数据库技术有事务管理、日志、检查点、备份、分布式数据库特殊处理等。

#### 4.10 推理控制

应采用推理控制的方法防止数据库中的数据信息被非授权地获取。运用推理方法获取权限以外的数据库信息,是一种较为隐蔽的信息攻击方法。在具有较高安全级别要求的数据库系统中,应考虑对这种攻击的防御。

### 5 安全等级划分技术要求

按 GB 17859—1999 对各个级别的不同要求,本部分主要从十个安全要素以及与数据库管理系统安全关系较为密切的推理控制,对安全功能的技术要求和安全保证技术要求作详细描述。

表 2 给出了按 GB 17859—1999 所描述的每一个安全等级对十个安全要素及安全推理的不同要求。

表 2 每个安全级的安全功能要求

安全要素 \ 安全等级	用户自主保护级	系统审计保护级	安全标记保护级	结构化保护级	访问验证保护级
自主访问控制	+	++	++	+++	++++
强制访问控制			+	++	+++
标 记			+	++	++
身份鉴别	+	+	+++	+++	++++
客 体 重 用		+	+	++	++
审 计		+	++	+++	++++
数据完整性	+	+	++	++	+++
隐蔽信道分析				+	++
可 信 路 径				+	++
可 信 恢 复					+
推 理 控 制				+	+

注 1: +——表示有要求。  
 注 2: ++——表示有进一步要求。  
 注 3: +++——表示有更进一步要求。  
 注 4: ++++——表示有更高要求。

下面对每一安全级的具体技术要求分别进行描述。其中“加粗宋体”表示所描述的内容在该级中第一次出现。

#### 5.1 第一级:用户自主保护级

##### 5.1.1 安全功能

###### 5.1.1.1 身份鉴别

身份鉴别应包括对用户的身份进行标识和鉴别。应根据 4.1 的描述,按 GA/T 390—2002 中

6.1.3.1 身份鉴别的要求,设计数据库管理系统的身份鉴别功能。本安全等级要求:

- 用户标识应根据 4.1.1 的描述,按照 GA/T 390—2002 中 6.1.3.1.1 的要求设计。
- 用户鉴别应根据 4.1.2 的描述,按照 GA/T 390—2002 中 6.1.3.1.2 的要求设计。
- 凡需进入数据库管理系统的用户,应先进行标识(建立账号)。
- 数据库管理系统用户标识应使用用户名和用户标识(UID)。
- 采用口令进行身份鉴别,并要求在每次用户登录系统时进行鉴别。鉴别信息应是不可见的,并

在存储时有安全保护。

#### 5.1.1.2 自主访问控制

应根据 4.2 中访问操作、访问规则和授权传播的描述,按 GA/T 390—2002 中 6.1.3.2 的要求,设计数据库管理系统的自主访问控制功能。本安全等级要求:

允许命名用户以用户和/或用户组的身份规定并控制对客体的共享,并阻止非授权用户对客体的共享。

#### 5.1.1.3 数据完整性

应根据 4.6 的描述,按 GA/T 390—2002 中 6.1.3.3 的要求,设计数据库管理系统的数据库完整性功能。本安全等级要求:

- a) 对数据库管理系统内部进行的数据传输,如进程间的通信,应提供保证数据完整性的功能。
- b) 对数据库管理系统中处理的数据,应根据 4.6.1、4.6.2、4.6.3 的描述,按 GA/T 390—2002 中 6.1.3.3 的要求实现实体完整性、参照完整性和用户定义完整性,按回退的要求设计相应的 TCB 安全功能模块,进行异常情况的事务回退,以确保数据的完整性。

### 5.1.2 TCB 自身安全保护

#### 5.1.2.1 TSF 保护

应按 GA/T 390—2002 中 6.1.4.1 的要求,设计数据库管理系统的 TSF 保护。本安全等级中,数据库管理系统 TSF 保护的具体要求为:

- a) 系统在设计时不应留有“后门”。即不应以维护、支持或操作需要为借口,设计有违反或绕过安全规则的任何类型的入口和文档中未说明的任何模式的入口。
- b) 安全结构应是一个独立的、严格定义的系统软件的一个子集,并应防止外部干扰和破坏,如修改其代码或数据结构。
- c) 数据库管理系统应进行分层设计,对数据库管理系统程序和用户程序要进行隔离。
- d) 应提供设置和升级配置参数的安装机制。在初始化和对与安全有关的数据结构进行保护之前,应对用户和管理员的安全策略属性应进行定义。

#### 5.1.2.2 资源利用

应按照 GA/T 390—2002 中 6.1.4.2 的要求,设计数据库管理系统的资源利用。在本安全级中,资源利用设计的具体要求为:

- a) 通过一定措施确保当系统出现某些确定的故障时,TSF 也能维持正常运行。
- b) 采取适当的策略,按有限服务优先级提供主体使用 TSC 内某个资源子集的优先级,进行 TCB 资源的管理和分配。
- c) 按资源分配中最大限额的要求,进行 TCB 资源的管理和分配,确保用户和主体不会独占某种受控资源。

#### 5.1.2.3 TCB 访问控制

应按 GA/T 390—2002 中 6.1.4.3 的要求,设计数据库管理系统的 TCB 访问控制。本安全等级要求:

- a) 按可选属性范围限定最小级的要求,选择某种会话安全属性的所有失败的尝试,对用来建立会话的安全属性的范围进行限制。
- b) 按多重并发会话限定中基本限定的要求,进行会话管理的设计。在基于基本标识的基础上,TSF 应限制系统的并发会话的最大数量,并应利用默认值作为会话次数的限定数。
- c) 按最小级会话建立机制,对会话建立的管理进行设计。

### 5.1.3 TCB 设计和实现

#### 5.1.3.1 配置管理

应按照 GA/T 390—2002 中 6.1.5.1 的要求,设计数据库管理系统 TCB 的配置管理。本安全级的

具体要求为：应具有基本的配置管理能力，即要求开发者所使用的版本号与所表示的 TCB 样本完全对应。

### 5.1.3.2 分发和操作

应按照 GA/T 390—2002 中 6.1.5.2 的要求，设计数据库管理系统的 TCB 分发和操作。本安全级的具体要求为：

- a) 应以文档形式提供对 TCB 安全地进行分发的过程，以及安装、生成和启动的过程进行说明，并最终生成安全的配置。文档中所描述的内容应包括：
  - 提供分发的过程。
  - 安全启动和操作的過程。
- b) 对系统的未授权修改的风险，应在交付时控制到最低限度。包装及安全分送和安装过程中的安全性由末端用户确认，所有安全机制都应以功能状态交付。
- c) 所有软件应提供安全安装默认值，使安全机制有效地发挥安全功能。
- d) 随同系统交付的全部默认用户标识码，应在交付时处于非激活状态，并在使用前由管理员激活。
- e) 用户文档应同交付的软件一起包装，并应有一套规程确保当前送给用户的软件是严格按照最新的版本制作的。

### 5.1.3.3 开发

应按照 GA/T 390—2002 中 6.1.5.3 的要求，进行数据库管理系统 TCB 的开发。本安全级的具体要求为：

- a) 按非形式化功能说明、描述性高层设计、TSF 子集实现、TSF 内部结构模块化、描述性低层设计和非形式化对应性说明的要求，进行 TCB 的开发。
- b) 系统的设计和开发应保护数据的完整性，例如，检查数据更新的规则，多重输入的正确处理，返回状态的检查，中间结果的检查，合理值输入检查，事务处理更新的正确性检查等。
- c) 在内部代码检查时，应解决潜在的安全缺陷，关闭或取消所有的后门。
- d) 交付的软件和文档，应进行关于安全缺陷的定期的和书面的检查，并将检查结果告知用户。
- e) 系统控制数据，如口令、密钥，不应在未受保护的程序或文档中以明文形式存储，应以书面形式提供给用户关于软件所有权法律保护的指南。

### 5.1.3.4 指导性文档

应按照 GA/T 390—2002 中 6.1.5.4 的要求，编制 TCB 的指导性文档。本安全级的具体要求为：

- a) 用户文档应提供关于不同用户的可见的安全机制以及如何利用它们的信息，描述没有明示用户的保护结构，并解释它们的用途和提供有关它们使用的指南。
- b) 安全管理员文档应提供有关如何设置、维护和分析系统安全的详细指导，以及与安全有关的管理员功能的详细描述，包括增加和删除一个用户、改变主、客体的安全属性等。
- c) 文档中不应提供任何一旦泄露将会危及系统安全的信息。有关安全的指令和文档应划分等级分别提供给用户、数据库系统管理员和系统安全员。这些文档应为独立的文档，或作为独立的章条插入到管理员指南和用户指南中。

### 5.1.3.5 生命周期支持

应按照 GA/T 390—2002 中 6.1.5.5 的要求，设计数据库管理系统的 TCB。本安全级的具体要求为：

- a) 按开发者定义生命周期模型进行 TCB 开发。
- b) 文档应详细阐述安全启动和操作的過程，详细说明安全功能在启动、正常操作维护时是否能被撤消或修改，说明在故障或系统出错时如何恢复系统至安全状态。

### 5.1.3.6 测试

应按照 GA/T 390—2002 中 6.1.5.6 的要求,对数据库管理系统的 TCB 进行测试。本安全级的具体要求为:

- a) 通过一般功能测试和相符性独立测试,确认 TCB 的功能与所要求功能的一致性。
- b) 所有系统的安全特性,应被全面测试。所有发现的漏洞应被改正、消除或使其无效,并在消除漏洞后重新测试,以证实它们已被消除,且没有引出新的漏洞。
- c) 应提供测试文档,详细描述测试计划、测试过程、测试结果。

### 5.1.4 TCB 安全管理

应按照 GA/T 390—2002 中 6.1.6 的要求,实现 TCB 的安全管理。本安全级的具体要求为:

- a) 对 TCB 的访问控制、鉴别控制、审计和安全属性管理等相关的功能,以及与一般的安装、配置等有关的功能,制定相应的操作、运行规程和规章制度。
- b) 根据本级中安全功能技术要求所涉及的自主访问控制、身份鉴别、数据完整性和安全保证技术要求所涉及的配置管理、分发和操作、开发、指导性文档、生命周期支持、测试等所涉及的有关内容设计 TCB 安全管理。

## 5.2 第二级:系统审计保护级

### 5.2.1 安全功能

#### 5.2.1.1 身份鉴别

身份鉴别应包括对用户的身份进行标识和鉴别。应根据 4.1 的描述,按 GA/T 390—2002 中

6.2.3.1 身份鉴别的要求,设计数据库管理系统的身份鉴别功能。本安全等级要求:

- a) 用户标识应根据 4.1.1 的描述,按照 GA/T 390—2002 中 6.2.3.1.1 的要求设计。
- b) 用户鉴别应根据 4.1.2 的描述,按照 GA/T 390—2002 中 6.2.3.1.2 的要求设计。
- c) 凡需进入数据库管理系统的用户,应先进行标识(建立账号)。
- d) 数据库管理系统用户标识应使用用户名和用户标识(UID),并在数据库管理系统的整个生命周期实现用户的唯一性标识,以及用户名或别名、UID 等之间的一致性。
- e) 采用口令进行身份鉴别,并要求在每次用户登录系统时进行鉴别。鉴别信息应是不可见的,并在存储和传输时有安全保护。

#### 5.2.1.2 自主访问控制

应根据 4.2 中访问操作、访问规则和授权传播的描述,按照 GA/T 390—2002 中 6.2.3.3 的要求设计自主访问控制功能。本安全等级要求:

- a) 允许命名用户以用户和/或用户组的身份规定并控制对客体的共享,并阻止非授权用户对客体的共享。
- b) 用目录表访问控制、存取控制表访问控制、能力表访问控制等访问控制表访问控制确定主体对客体的访问权限。
- c) 自主访问控制的粒度应是表级。
- d) 自主访问控制应与身份鉴别和审计相结合,通过确认用户身份的真实性和记录用户的各种成功的或不成功的访问,使用户对自己的行为承担明确的责任。

#### 5.2.1.3 客体重用

应根据 4.4 的要求,按 GA/T 390—2002 中 6.2.3.4 的要求设计数据库管理系统的客体重用功能。本安全等级要求:

应确保动态分配与管理的资源,在保持信息安全的情况下被再利用,主要包括:

- 确保非授权用户不能查找使用后返还系统的记录介质中的信息内容。
- 确保非授权用户不能查找系统现已分配给他的记录介质中以前的信息内容。

#### 5.2.1.4 审计

应根据 4.5 的描述,按 GA/T 390—2002 中 6.2.2.3 的要求,设计审计功能。本安全等级要求:审计功能的设计应与用户标识与鉴别、自主访问控制等安全功能的设计紧密结合。

#### 5.2.1.5 数据完整性

应根据 4.6 的描述,按 GA/T 390—2002 中 6.2.3.5 的要求,设计数据库管理系统的数据完整性功能。本安全等级要求:

- a) 在对数据进行访问操作时,检查以库结构形式存储在数据库中的用户数据是否出现完整性错误。
- b) 对数据库管理系统内部进行的数据传输,如进程间的通信,应提供保证数据完整性的功能。
- c) 对数据库管理系统中处理的数据,应根据 4.6.1、4.6.2、4.6.3 的描述,按照 GA/T 390—2002 中 6.2.3.5 的要求实现实体完整性、参照完整性和用户定义完整性,按回退的要求设计相应的 TCB 安全功能模块,进行异常情况的事务回退,以确保数据的完整性。

### 5.2.2 TCB 自身安全保护

#### 5.2.2.1 TSF 保护

应按 GA/T 390—2002 中 6.2.4.1 的要求,设计数据库管理系统的 TSF 保护。本安全等级中,数据库管理系统 TSF 保护的具体要求为:

- a) 系统在设计时不应留有“后门”。即不应以维护、支持或操作需要为借口,设计有违反或绕过安全规则的任何类型的入口和文档中未说明的任何模式的入口。
- b) 安全结构应是一个独立的、严格定义的系统软件的一个子集,并应防止外部干扰和破坏,如修改其代码或数据结构。
- c) 数据库管理系统应进行分层设计,对数据库管理系统程序和用户程序要进行隔离。
- d) 应提供设置和升级配置参数的安装机制,在初始化和对与安全有关的数据结构进行保护之前,应对用户和管理员的安全策略属性应进行定义。
- e) 当数据库管理系统安装完成后,在普通用户访问之前,系统应配置好初始用户和管理员职责、审计参数、系统审计跟踪设置以及对客体的合适的访问控制。
- f) 在 TCB 失败或中断后,应保护文本以最小的损害得到恢复。并按照失败保护中所描述的内容,实现对 TSF 出现失败时的处理。

#### 5.2.2.2 资源利用

应按照 GA/T 390—2002 中 6.2.4.2 的要求,设计数据库管理系统的资源利用。在本安全级中,资源利用设计的具体要求为:

- a) 通过一定措施确保当系统出现某些确定的故障时,TSF 也能维持正常运行。
- b) 采取适当的策略,按有限服务优先级提供主体使用 TSC 内某个资源子集的优先级,进行 TCB 资源的管理和分配。
- c) 按资源分配中最大限额的要求,进行 TCB 资源的管理和分配,确保用户和主体不会独占某种受控资源。
- d) 确保在被授权的主体发出请求时,资源能被访问和利用。
- e) 当系统的服务水平降低到预先规定的最小值时,应能检测和报警。

#### 5.2.2.3 TCB 访问控制

应按 GA/T 390—2002 中 6.2.4.3 的要求,设计数据库管理系统的 TCB 访问控制。本安全等级要求:

- a) 按可选属性范围限定最小级的要求,选择某种会话安全属性的所有失败的尝试,对用来建立会话的安全属性的范围进行限制。
- b) 按多重并发会话限定中基本限定的要求,进行会话管理的设计。在基于基本标识的基础上,

TSF 应限制系统的并发会话的最大数量,并应利用默认值作为会话次数的限定数。

- c) 按最小级会话建立机制,对会话建立的管理进行设计。
- d) 在建立 TCB 会话之前,应认证用户的身份。登录机制不允许认证机制本身被旁路。
- e) 成功登录系统后,TCB 应向用户显示以下数据:
  - 日期、时间、来源和上次成功登录系统的情况;
  - 上次成功访问系统以来身份识别失败的情况;
  - 应显示口令到期的天数;
  - 成功或不成功的事件次数的显示可以用整数计数、时间戳列表等表述方法。

### 5.2.3 TCB 设计和实现

#### 5.2.3.1 配置管理

应按照 GA/T 390—2002 中 6.2.5.1 的要求,设计数据库管理系统 TCB 的配置管理。本安全级的具体要求为:

- a) 在配置管理能力方面应实现对版本号、配置项、授权控制等方面的要求。
- b) 配置管理范围方面,应将 TCB 的实现表示、设计文档、测试文档、用户文档、管理员文档以及配置管理文档等置于配置管理之下。
- c) 在系统的整个生存期,即在它的开发、测试和维护期间,只有被授权的代码和代码修改才允许被加进已交付的源码的基本部分。所有改变应被记载和检查,以确保不危及系统的安全。通过技术、物理和保安规章三方面的结合,充分保护生成系统所用到的源码免遭未授权的修改和毁坏。在软件配置管理系统中,应包含以下方面的工具规程:
  - 从源码产生出系统新版本;
  - 鉴定新生成的系统版本;
  - 保护源码免遭未授权修改。

#### 5.2.3.2 分发和操作

应按照 GA/T 390—2002 中 6.2.5.2 的要求,设计数据库管理系统的 TCB 分发和操作。本安全级的具体要求为:

- a) 应以文档形式提供对 TCB 安全地进行分发的过程,以及安装、生成和启动的过程进行说明,并最终生成安全的配置。文档中所描述的内容应包括:
  - 提供分发的过程;
  - 安全启动和操作的过程;
  - 建立日志的过程。
- b) 对系统的未授权修改的风险,应在交付时控制到最低限度。包装及安全分送和安装过程中的安全性由末端用户确认,所有安全机制都应以功能状态交付。
- c) 所有软件应提供安全安装默认值,使安全机制有效地发挥安全功能。
- d) 随同系统交付的全部默认用户标识码,在交付时处于非激活状态,并在使用前由管理员激活。
- e) 用户文档应同交付的软件一起包装,并应有一套规程确保当前送给用户的软件是严格按照最新的版本制作的。

#### 5.2.3.3 开发

应按照 GA/T 390—2002 中 6.2.5.3 的要求,进行数据库管理系统 TCB 的开发。本安全等级的具体要求为:

- a) 按非形式化功能说明、完全定义的外部接口、描述性高层设计、TSF 子集实现、TSF 内部结构模块化和层次化、描述性低层设计、非形式化对应性说明以及非形式化安全策略模型的要求,进行 TCB 的开发。
- b) 系统的设计和开发应保护数据的完整性,例如,检查数据更新的规则,多重输入的正确处理,

返回状态的检查,中间结果的检查,合理值输入检查,事务处理更新的正确性检查等。

- c) 在内部代码检查时,应解决潜在的安全缺陷,关闭或取消所有的后门。
- d) 交付的软件和文档,应进行关于安全缺陷的定期的和书面的检查,并将检查结果告知用户。
- e) 系统控制数据,如口令、密钥,不应在未受保护的程序或文档中以明文形式存储,应以书面形式提供给用户关于软件所有权法律保护的指南。

#### 5.2.3.4 指导性文档

应按照 GA/T 390—2002 中 6.2.5.4 的要求,编制 TCB 的指导性文档。本安全级的具体要求为:

- a) 用户文档应提供关于不同用户的可见的安全机制以及如何利用它们的信息,描述没有明示用户的保护结构,并解释它们的用途和提供有关它们使用的指南。
- b) 安全管理员文档应提供有关如何设置、维护和分析系统安全的详细指导,包括当运行一个安全设备时,需要控制的有关功能和特权的警告,以及与安全有关的管理员功能的详细描述,包括增加和删除一个用户、改变主、客体的安全属性等。
- c) 文档中不应提供任何一旦泄露将会危及系统安全的信息。有关安全的指令和文档应划分等级分别提供给用户、数据库系统管理员和系统安全员。这些文档应为独立的文档,或作为独立的章节插入到管理员指南和用户指南中。文档也可为硬拷贝、电子文档或联机文档。如果是联机文档应控制对其的访问。
- d) 应提供关于所有审计工具的文档,包括为检查和保持审计文件所推荐的过程、针对每种审计事件的详细审计记录文件、为周期性备份和删除审计记录所推荐的过程等。
- e) 应提供如何进行系统自我评估的章节(带有网络管理、口令要求、拨号访问控制、意外事故计划的安全报告)和为灾害恢复计划所做的建议,以及描述普通侵入技术和其他威胁,并查出和阻止它们的方法。

#### 5.2.3.5 生命周期支持

应按照 GA/T 390—2002 中 6.2.5.5 的要求,设计数据库管理系统的 TCB。本安全级的具体要求为:

- a) 按开发者定义生命周期模型进行 TCB 开发,并提供开发过程中的安全措施说明。
- b) 文档应详细阐述安全启动和操作的过程,详细说明安全功能在启动、正常操作维护时是否能被撤消或修改,说明在故障或系统出错时如何恢复系统至安全状态。
- c) 如果系统含有加强安全性的硬件,那么管理员、终端用户或自动的诊断测试,应能在各自的操作环境中运行它并详细说明操作过程。

#### 5.2.3.6 测试

应按照 GA/T 390—2002 中 6.2.5.6 的要求,对数据库管理系统的 TCB 进行测试。本安全级的具体要求为:

- a) 通过一般功能测试和相符性独立测试、测试的范围分析、高层设计的测试,确认 TCB 的功能与所要求功能的一致性。
- b) 所有系统的安全特性,应被全面测试。包括查找漏洞,如允许违反系统访问控制要求、允许违反资源访问控制要求、允许拒绝服务、允许许多审计或验证数据进行未授权访问等。所有发现的漏洞应被改正、消除或使其无效,并在消除漏洞后重新测试,以证实它们已被消除,且没有引出新的漏洞。
- c) 应提供测试文档,详细描述测试计划、测试过程、测试结果。

#### 5.2.3.7 脆弱性评定

应按照 GA/T 390—2002 中 6.2.5.7 的要求,对所开发的 TCB 进行脆弱性评定。本安全级的具体要求为:从指南检查、TCB 安全功能强度评估和开发者脆弱性分析等方面进行脆弱性评定。