



NCIE
规划职业人生

Broadview
www.broadview.com.cn

国家人事部
国家信息产业部

信息专业技术人才知识更新工程（“653工程”）指定参考教材



THE NATIONAL
CERTIFICATION OF
INFORMATION DATABASE ENGINEER

全国数据库技术水平考试 一级学员教材

全国数据库技术水平考试教材编委会 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



NCIE

规划职业人生

全国数据库技术水平考试授权教材

国家人事部
国家信息产业部

信息专业技术人才知识更新工程（“653工程”）指定参考教材

全国数据库技术水平考试 一级学员教材

全国数据库技术水平考试教材编委会 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

本书按照教学大纲中规定的内容,系统、全面地介绍了数据库水平考试所涵盖的内容。既重视基本理论、基础知识的阐述,又指导读者自己动手进行数据库技术的实验,同时强调了学习的重点、难点,以及应掌握、熟悉和了解的内容,为读者提供了详尽的指导。全书共分为10章,完整地讲解了数据库基础知识,关系数据库基础,基础SQL语言,规划数据库及数据库的安装,创建和管理数据库,数据库对象及操作,工具的使用,数据库开发环境的配置,数据库连接技术等内容,最后还以数据库技术应用实例为数据库的理论知识进行了具体应用和演练,帮助读者提高实际操作能力,及时巩固所学知识。

本书既可作为全国数据库技术水平考试(NCDE)的培训教材,也可以作为信息化从业人员的参考手册。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

全国数据库技术水平考试一级学员教材 / 全国数据库技术水平考试教材编委会编著. —北京:电子工业出版社, 2006.6

全国数据库技术水平考试授权教材

ISBN 7-121-02535-3

I. 全… II. 全… III. 数据库系统—水平考试—教材 IV. TP311.13

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第040420号

责任编辑:胡铭娅

印 刷:北京东光印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:29.5 字数:664千字

印 次:2006年6月第1次印刷

印 数:5000册 定价:75.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077。质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

专家指导委员会

委员名单

- 高新民 中国信息协会副会长 国家信息中心原主任
- 邬贺铨 中国工程院副院长 中国工程院院士 信息产业部电信科学技术研究院副院长
- 王 越 中国科学院院士 中国工程院院士 北京理工大学名誉校长
- 潘云鹤 中国工程院院士 浙江大学校长
- 顾冠群 中国工程院院士 东南大学校长
- 卢锡城 中国工程院院士 中国人民解放军国防科学技术大学副校长
- 张乃通 中国工程院院士 哈尔滨工业大学通信技术研究所所长
- 李乐民 中国工程院院士 电子科技大学通信与信息工程学院 教授
- 沈昌祥 中国工程院院士 国家信息化专家咨询委员会委员
- 邓寿鹏 国务院发展研究中心技术经济研究部 研究员
- 张尧学 教育部高教司 司长
- 王渝次 国务院信息化工作办公室网络与信息安全组组长
- 魏 卓 人事部专业技术人员管理司 副司长
- 王耀光 信息产业部人事司 副司长
- 洪京一 信息产业部信息化推进司 副司长
- 方滨兴 信息产业部国家计算机网络与信息安全管理中心主任 教授
- 刘玉珍 信息产业部电子人才交流中心 主任
- 文宏武 电子工业出版社社长 总编辑

全国数据库技术水平考试授权教材

编 委 会

主 任：刘玉珍 文宏武

副主任：郭建兵 王希征

主 编：吴剑锋

副主编：李 宁 李建伟

编 委：罗晓凡 张 欣 秦 凯 徐 锋

关于信息专业技术人才知识更新工程（“653 工程”）

目标任务

根据我国信息技术发展和信息专业技术人才队伍建设的实际需要，从 2006 年至 2010 年，在我国信息技术领域将开展大规模的专业技术人员继续教育活动，每年开展专业技术人员知识更新培训 12 万人次左右，6 年内共培训信息技术领域各类中高级创新型、复合型、实用型人才 60~70 万人次。通过专项继续教育活动，使各类信息专业技术人才更新专业知识，提高创新能力，进一步健全和完善信息技术领域的继续教育工作体系、服务体系和制度体系，为全面提升我国信息专业技术人员的整体素质提供良好的继续教育和培训服务。

实施原则

（一）坚持以提高自主创新能力为核心，着力提高信息专业技术人才的科技水平和专业素质，不断加快我国信息专业技术人才知识更新的步伐。

（二）紧密结合信息专业技术岗位的实际需求，紧跟世界信息技术发展步伐，统筹规划，分类实施，增强信息专业技术人才培养的针对性和实效性。

（三）以中高级专业技术人才为重点，优先培训急需紧缺行业和技术业务骨干，带动整个信息技术领域知识更新培训工作的开展。

（四）按照政府推动、单位支持、个人自愿的原则，积极整合各类社会资源，充分发挥各方积极性，不断推进“653 工程”实施的社会化和市场化。

主要内容

（一）根据我国经济社会发展和科技创新的需要，紧跟世界信息技术发展的步伐。以信息技术领域中高级专业技术人才为重点，在软件与集成电路、通信工程、信息安全、电子商务、电子政务等重点领域，每年举办一定数量的专业技术人员高级研修班和学术技术交流论坛，培养信息技术中高级复合型、骨干型人才。对参加“653 工程”范围内高级研修班的专业技术人员统一颁发《人事部专业技术人员高级研修班结业证书》。

（二）依托国家在信息技术领域建设的重要项目、重点工程和重大课题，有针对性地开展

各类继续教育活动，有目的、有计划地培训相关行业领域的专业技术骨干，推进项目、资金、人才培养的一体化建设。

（三）建立广泛合作机制，与各相关行业、协会合作开展高层次人才培养工作。根据相关行业、协会的人才需求特点，在企业信息化与资源规划（ERP）、医疗卫生信息化、安全生产信息化等多个领域，与科技部、卫生部、国家安全生产监督管理总局等众多行业主管部门建立紧密合作，积极引入用友软件、恩爱普软件（SAP）、华为、中兴等国内外著名科技企业参与行业信息化人才培养，不断优化培养机制，联合各行业配套培养中高级信息技术人才。

（四）以社会发展客观需求为指导，把握信息技术领域的最新趋势和主流，以软件、网络、信息安全、数据库、动漫、游戏等当前紧缺人才领域为突破口，确立 10 个重点实施专业领域，不断丰富和完善课程体系与教材课件，逐步建立一套适合我国国情、与国际标准接轨的信息专业技术人才职业能力培养与测评体系，培养中高级专业技术人才。

（五）推动“产、学、研”技术合作，积极结合高等院校和职业院校的教育资源优势，面对政府部门信息中心和广大院校、科研机构集中开展电子政务、信息化办公等应用型信息技术人才知识更新培训。

（六）鼓励各地区、各企事业单位结合信息化发展的需求，开展专项技术培训和岗位培训，具备条件的地区和大型企事业单位可将培训计划报“653 工程”办公室，经评估纳入到“653 工程”的统一规划。

（七）选择上海、深圳、大连、无锡、成都、西安等信息产业比较发达的城市作为实施“653 工程”的重点，人事部、信息产业部予以积极的政策支持，地方政府配套加大资金投入，通过典型城市的示范作用，促进全国信息技术领域“653 工程”的实施。

（八）建立包括卫星、因特网等多种有效实施途径和手段在内的远程教育培训网络，面向全国特别是中西部地区的信息专业技术人才，实施信息技术远程继续教育。采取多种优惠方式，开展普及性知识更新培训，努力普及推广各类先进适用的信息技术知识，缩小“数字鸿沟”。

信息技术领域“653 工程”由人事部和信息产业部共同组织实施，信息产业部具体负责。全国信息专业技术人才知识更新工程办公室负责“653 工程”的各项日常工作，办公室设立在信息产业部电子人才交流中心，由其承担具体工作。

序

当前，我国信息化事业已经发展到一个新的阶段。经过不懈的努力，全民的信息化意识明显提高，信息网络应用日益普及，国家重大信息化系统工程取得实效。特别是党的十五届五中全会做出的重要决策，将大力推进我国国民经济和社会信息化的发展，为实施我国现代化建设的战略举措，推动全国信息化的进程起了重要的作用。江泽民同志在中国共产党第十六次全国代表大会上所做的报告中指出：“信息化是我国加快实现工业化和现代化的必然选择”，要求我们“优先发展信息产业，在经济和社会领域广泛应用信息技术。”朱镕基同志主持召开的国家信息化领导小组第二次工作会议确定：推进信息化，必须坚持“统筹规划、资源共享，应用主导、面向市场，安全可靠、务求实效”的方针。同时特别强调，推进信息化必须做到基础工作先行，要加快信息化法规建设，制定国家信息技术标准体系，加强信息化知识普及和人才培养。这说明，信息化人才队伍建设不仅是当前信息化形势发展的迫切需要，而且也是保障完成今后信息化历史使命的一项基础性工作。

信息产业部全国数据库技术水平考试（NCDE）正是为适应这一形势而启动的，在信息产业部的直接推动下，组织了由国务院信息化工作办公室、人事部、教育部、中科院、中国工程院、国家信息中心有关领导和著名院校、企业的院士、教授、专家参加的工作指导委员会。

信息产业部电子人才交流中心通过引进国外先进教材和组织国内专家撰写的方式，陆续推出了一系列技术领先、实用性强的信息技术专业认证考试教材。这些教材全面系统地介绍了教学大纲中规定的内容，既重视基本理论、基本知识的阐述，指导学生动手进行数据库技术的实验，同时强调了学习的重点、难点、应知和应会，以及熟练掌握的基本技能，为学生学习和教师授课提供了详尽的指导。可以说这些教材既可作为技术水平考试的培训教材，也可作为信息化从业人员的参考手册。

我相信通过师生互动，以及相关教学，我们一定能培养出一大批优秀的信息化应用人才。

我谨向全国信息化工程师考试的顺利开展表示祝贺，并希望全国信息化工程师考试在我国信息化人才建设工作中发挥重要的作用。

中国信息协会副会长
国家信息中心原主任



前 言

随着人类社会的进步和科学技术的飞速发展,先进的计算机技术正以空前的速度深入到社会生活的各个领域,将人类推向一个全新的信息时代。而数据库技术作为计算机科学的一个分支,近年来发展得十分迅速,由于数据库具有数据结构化、最低冗余度、较高的程序与数据独立性、易于编制应用程序等优点,人们在总结信息资源开发、管理和服务的各种手段时,认为最有效的就是数据库技术,各种信息管理系统几乎都是建立在数据库基础之上的。

数据库技术是计算机科学中发展最快的领域之一,也是应用最广的技术之一,它已成为计算机信息系统与应用系统的核心技术和重要基础。数据库技术作为计算机科学中的一个非常重要的部分,正以日新月异的速度发展,因此,学习和掌握数据库知识都是非常必要的。

那么,如何通过易于接受、易于理解的方式将基本的数据库知识准确地传递给用户,如何通过简单、直接的实践使之快速获得数据库知识和掌握数据库操作技能,这不仅仅意味着挑战,对于渴望创建全国数据库技术认证标准的任何人、任何团队而言,它也意味着巨大的动力和登顶的诱惑,意味着思维细胞的快意创新和新旧开发理念的激烈碰撞,更意味着崭新的设计开发思想和研究成果的最终确立,并形成如下结论:必须坚持将认证体系、教育资源的策划、开发作为一项科学、一门艺术、一种享受来加以对待。

全国数据库技术水平考试(The National Certification of Information Database Engineer, NCDE),是在进行职业角色分析基础上建立起来的科学、系统、实用的认证体系,是目前我国唯一涵盖了数据库技术各个层次的政府认证。内容涉及数据库设计、开发、管理和数据分析等专业领域。

经过本数据库体系的学习与认证,学员将建立起全面、科学的数据库知识体系理念,并掌握信息技术学习的科学方法论,以胜任企事业单位与数据库相关的技术与管理工作。

正是源于这样的基点,NCDE 教育资源的分析、策划、研发过程中组织人力、物力进行攻关,克服了众多技术、教育培训领域的难题,创造性地应用了大量教育资源开发领域的最新方法和技术,经过整个团队的努力和辛勤工作,NCDE 学员教材、实践指导书终于见诸于世。

本书以全国数据库技术水平考试一级大纲为依据,全面系统地讲解了大纲中规定的实验内容,旨在为学员提供较为详尽的实验指导。

全书分为 10 章,主要包括数据库基础,关系数据库基础,基础 SQL 语言,规划数据库及数据库的安装,创建和管理数据库,数据库对象及操作,工具使用,数据库开发环境的配置,数据库连接技术,以及数据库技术应用实例等内容。

本书是由全国数据库技术水平考试教材编委会组织编写的。由于时间匆忙，兼之数据库领域所包含的内容量极为庞大，因此难免存在挂一漏万之处，希望读者能够批评指正，可以发 E-mail 至 jsj@phei.com.cn。

如果您对全国数据库技术水平考试的相关内容感兴趣，可以访问考试官方网站：
<http://www.ncie.gov.cn>。

全国数据库技术水平考试教材编委会

2006 年 5 月

目 录

第 1 章 数据库基础	1
1.1 数据库概述	1
1.1.1 数据 (Data)	1
1.1.2 数据库 (DataBase, DB)	2
1.1.3 数据库管理系统 (DataBase Management System, DBMS)	2
1.1.4 数据库系统 (DataBase System, DBS)	3
1.1.5 数据库管理员 (DataBase Administrator, DBA)	3
1.2 数据库的发展和特点	4
1.2.1 人工管理阶段	4
1.2.2 文件系统阶段	5
1.2.3 数据库阶段	7
1.2.4 数据库的特点	8
1.3 数据模型	9
1.3.1 数据模型的要素	9
1.3.2 概念模型	10
1.3.3 最常用的数据模型	12
1.4 数据库的模式结构	17
1.4.1 数据库系统模式的概念	18
1.4.2 数据库系统的三级模式结构	18
1.4.3 数据库的二级映像功能与数据独立性	19
1.5 典型的数据库产品	20
1.5.1 MySQL	21
1.5.2 SQL Server	22
1.5.3 Oracle	26
1.6 数据库的发展趋势	30
1.6.1 分布式数据库	30
1.6.2 并行数据库	31
1.6.3 工程数据库	32
1.6.4 多媒体数据库	32
1.6.5 空间数据库	33
1.6.6 统计数据库	34
1.6.7 数据仓库	36

第 2 章 关系数据库基础	39
2.1 关系数据库的优点	39
2.2 关系数据库系统的衡量准则	41
2.3 关系模型概述	43
2.4 关系模型的数据结构	43
2.4.1 域 (Domain)	43
2.4.2 笛卡儿积	43
2.4.3 关系	44
2.4.4 属性	44
2.4.5 码	44
2.4.6 基本关系	44
2.4.7 关系模式	45
2.5 关系模型的数据操作	46
2.5.1 数据查询	46
2.5.2 数据删除	46
2.5.3 数据插入	46
2.5.4 数据修改	47
2.5.5 关系操作小结	47
2.5.6 空值处理	47
2.6 关系模型的完整性	47
2.6.1 实体完整性	48
2.6.2 参照完整性	48
2.6.3 用户定义完整性	48
2.6.4 SQL Server 的实体完整性	49
2.6.5 MySQL 的实体完整性	49
2.6.6 Oracle 的关系完整性	50
2.7 关系代数	50
2.7.1 传统的集合运算	51
2.7.2 专门的关系运算	53
2.7.3 关系代数等价变换规则	54
2.7.4 关系代数查询优化	56
2.8 关系演算	57
2.8.1 元组关系演算	57
2.8.2 域关系演算	59
2.9 关系逻辑	60
2.9.1 谓词和原子	60
2.9.2 规则和查询	61
2.9.3 从关系代数到关系逻辑	62

2.9.4	递归过程	64
2.9.5	关系逻辑与关系代数的差异	65
2.10	数据库与范式	65
2.10.1	函数依赖	65
2.10.2	术语和符号	66
2.10.3	第一范式	67
2.10.4	第二范式	67
2.10.5	第三范式	68
2.10.6	范式应用举例	68
第3章	基础 SQL 语言	72
3.1	SQL 概况	72
3.1.1	SQL 发展历程	72
3.1.2	SQL 的特点	73
3.1.3	SQL 语言的分类	75
3.1.4	数据定义	75
3.1.5	定义基本表	75
3.1.6	基本表的修改与删除	77
3.1.7	视图的创建	77
3.1.8	视图的更新与删除	78
3.1.9	数据约束	78
3.2	数据查询	81
3.2.1	简单查询	82
3.2.2	对查询结果进行排序	84
3.2.3	聚合和分组的查询	84
3.2.4	多表查询	87
3.2.5	等值联结查询	87
3.2.6	非等值联结查询	88
3.2.7	自联结查询	88
3.2.8	外部联结查询	89
3.2.9	复合条件联结查询	90
3.3	数据更新	92
3.3.1	插入数据	92
3.3.2	修改数据	93
3.3.3	删除数据	93
3.4	数据控制	94
3.4.1	对象权限	94
3.4.2	语句权限	94
3.5	嵌入式 SQL	95

3.5.1	嵌入式 SQL 语句简介	95
3.5.2	主语言与嵌入式 SQL 间的通信	96
3.5.3	使用游标的嵌入式 SQL 语句	98
3.6	SQL 语句的执行	98
3.6.1	在 SQL Server 中使用 T-SQL	98
3.6.2	在 Oracle 中操作 SQL*Plus	100
3.6.3	在 MySQL 中使用 SQL 语言	100
3.7	三种数据库的比较	101
第 4 章	规划数据库及数据库的安装	102
4.1	数据库安装要求	102
4.2	数据库安装规划和准备	103
4.2.1	硬件准备	103
4.2.2	网络准备	103
4.2.3	确定安装方案	103
4.3	MySQL 的安装	104
4.3.1	MySQL 系统的安装布局	104
4.3.2	安装 MySQL 系统	106
4.3.3	MySQL 安装后期的设置与测试	109
4.3.4	测试服务器是否工作	110
4.4	SQL Server 2000 的安装	112
4.5	Oracle 的安装	122
4.5.1	Oracle 系统的安装布局	123
4.5.2	在 Windows 2000 系统下安装 Oracle	123
4.5.3	在 Linux 下安装 Oracle	136
4.5.4	检验 Oracle 9i R2 数据库的安装	138
第 5 章	创建和管理数据库	141
5.1	创建数据库前应考虑的事项	141
5.2	启动和关闭数据库服务	142
5.2.1	SQL Server 的启动与关闭	142
5.2.2	MySQL 服务器的启动与关闭	145
5.2.3	Oracle 的启动和关闭	146
5.3	创建数据库	147
5.3.1	在 SQL Server 中创建数据库	147
5.3.2	在 MySQL 中创建数据库	153
5.3.3	在 Oracle 中创建数据库	154
5.4	数据库操作	155
5.4.1	查看数据库	155

5.4.2	配置数据库	156
5.4.3	删除数据库	158
5.5	创建用户并简单定义权限	161
5.5.1	在 SQL Server 中创建用户和定义权限	161
5.5.2	在 MySQL 中创建用户	173
5.5.3	在 Oracle 中创建用户	179
5.6	数据库维护计划	181
5.6.1	MySQL 数据库维护	182
5.6.2	SQL Server 数据库维护	184
5.6.3	Oracle 数据库维护	185
第 6 章	数据库对象及操作	188
6.1	常用数据库对象	188
6.1.1	表 (Table)	188
6.1.2	索引 (Index)	189
6.1.3	视图 (View)	189
6.1.4	图表 (Diagram)	190
6.1.5	默认值 (Default)	190
6.1.6	规则 (Rule)	191
6.1.7	触发器 (Trigger)	191
6.1.8	存储过程 (Stored Procedure)	191
6.1.9	用户 (User)	192
6.2	约束	192
6.2.1	主关键字约束	192
6.2.2	外关键字约束	193
6.2.3	惟一性约束	194
6.2.4	检查约束	195
6.2.5	默认约束	195
6.2.6	列约束和表约束	195
6.2.7	Oracle 完整性约束	196
6.3	默认值	200
6.3.1	创建默认值	201
6.3.2	查看默认值	201
6.3.3	默认值的绑定与解除	202
6.3.4	删除默认值	204
6.4	规则	204
6.4.1	创建规则	205
6.4.2	查看规则	206
6.4.3	规则的绑定与解除	207

6.4.4	删除规则	209
6.5	索引	210
6.5.1	用 Create Index 命令创建索引	210
6.5.2	用企业管理器创建索引	212
6.5.3	用企业管理器查看、修改索引	214
6.5.4	用 T-SQL 命令操作索引	215
6.5.5	Oracle 索引管理	216
6.5.6	MySQL 索引管理	222
6.6	视图	227
6.6.1	创建视图	227
6.6.2	Oracle 数据库视图管理	229
6.7	函数	231
6.7.1	统计函数	231
6.7.2	算术函数	232
6.7.3	字符串函数	232
6.7.4	数据类型转换函数	234
6.7.5	日期函数	234
6.7.6	系统函数	235
6.7.7	MySQL 函数	235
6.7.8	Oracle 函数	240
6.8	存储过程	241
6.8.1	存储过程概述	241
6.8.2	管理存储过程	247
6.8.3	Oracle 的存储过程简介	252
6.9	触发器	252
6.9.1	触发器的概念及作用	253
6.9.2	触发器的种类	253
6.9.3	触发器的原理	256
6.9.4	Instead Of 触发器	257
6.9.5	触发器的应用	258
6.9.6	触发器的高级应用	265
6.9.7	使用系统存储过程查看触发器	269
6.9.8	Oracle 触发器	272
6.10	事务和锁	273
6.10.1	事务	273
6.10.2	干扰问题	274
6.10.3	锁	275
6.10.4	死锁	278

第7章 工具使用	280
7.1 SQL Server 企业管理器	280
7.1.1 注册服务器	281
7.1.2 登录服务器并修改密码	282
7.1.3 设置内存大小	283
7.1.4 使用 SQL Server 企业管理器向导	283
7.1.5 使用设计器创建表	283
7.1.6 企业管理器的备份工具	284
7.1.7 还原数据库	287
7.1.8 用户管理	288
7.2 SQL 查询分析器简介	289
7.2.1 配置 SQL 查询分析器	290
7.2.2 使用 SQL 查询分析器	291
7.3 SQL Mail 简介	292
7.3.1 配置 SQL Mail	293
7.3.2 使用 SQL Mail	293
7.4 使用 SQL Server Profiler	295
7.4.1 了解 SQL Server Profiler	295
7.4.2 创建跟踪	296
7.4.3 查看分析跟踪	297
7.5 phpMyAdmin 管理工具使用	298
7.5.1 创建新数据库与数据表	298
7.5.2 管理数据	300
7.5.3 管理表结构	304
7.5.4 数据查询	307
7.5.5 数据插入	308
7.5.6 数据输出	309
7.5.7 数据操作	309
7.5.8 选项功能	310
7.5.9 清空功能	311
7.5.10 丢弃数据表功能	312
7.5.11 删除数据库	313
7.6 Oracle Enterprise Manager 简介	314
7.6.1 Oracle Enterprise Manager 功能	314
7.6.2 Oracle Enterprise Manager 组件	314
7.6.3 使用 Enterprise Manager Console	315
7.6.4 使用 Enterprise Manager Console 工具进行用户管理	316
7.7 Oracle 的 Export 和 Import 工具的使用	321