

职业技术教育软件人才培养模式改革项目成果教材

# 数据库需求分析与规划

龚家骧 编

高等教育出版社

## 内容提要

本书是职业技术教育软件人才培养模式改革项目成果教材。

本书主要介绍数据库应用系统的需求分析和规划。全书分4章,主要内容包括数据库系统的基础知识,数据库应用系统的需求分析、总体设计和详细设计等。

本书可作为高等职业学校、高等专科学校、成人高校、示范性软件职业技术学院、本科院校及举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校“软件数据库管理专业”“数据库需求分析与规划”课程教材,也可作为相关专业技术人员的教材或自学参考书。

## 图书在版编目(CIP)数据

数据库需求分析与规划/龚家骧编. —北京:高等教育出版社, 2004. 1

ISBN 7-04-013706-2

I. 数... II. 龚... III. 数据库系统—系统分析—高等学校—技术学校—教材 IV. TP311.13

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第116465号

策划编辑 冯英 责任编辑 陈大力 封面设计 王凌波  
责任绘图 尹文军 版式设计 马静如 责任校对 殷然 责任印制

---

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-64054588
社 址	北京市西城区德外大街4号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	<a href="http://www.hep.edu.cn">http://www.hep.edu.cn</a>
总 机	010-82028899		<a href="http://www.hep.com.cn">http://www.hep.com.cn</a>

经 销 新华书店北京发行所  
印 刷

开 本	787×1092 1/16	版 次	年 月第1版
印 张	15	印 次	年 月第 次印刷
字 数	360 000	定 价	19.10 元

---

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

# 职业技术教育软件人才培养模式改革项目 成果教材编审委员会

主任 朱之文

委员 (以姓氏笔画为序)

马肖风 王 珊 田本和 叶东毅 冯伟国

刘志鹏 李堂秋 郑祖宪 高 林 黄旭明

# 出版说明

信息产业是国民经济和社会发展基础性、战略性产业。加快发展信息技术和信息产业,以信息化带动工业化,以信息化促进工业化,是当前和今后我国产业结构调整发展的战略重点。软件产业是信息产业的核心,加快软件人才培养是加快软件产业发展的先决条件。为适应经济结构战略性调整及软件产业发展的需要,加快培养各类软件应用性人才,在国家发展和改革委员会、教育部的指导和支持下,福建省从2002年开始,在全国率先举办软件类高等职业技术教育,拟以办学模式和人才培养模式改革为重点,积极探索有水平、有质量、有特色的软件高职教育发展的新路子。

在软件类高等职业技术教育改革和建设过程中,福建省坚持教育创新,把改革教学内容和课程体系,加强专业建设、教材建设和教学队伍建设作为工作的重点。目前,根据软件行业发展趋势、就业环境和软件高等职业技术教育的办学特点,经组织专家论证和审定,福建省高校首批开设了可视化编程、Web应用程序设计、软件测试、网络系统管理员、网络构建技术、数据库管理员、图形/图像制作、多媒体制作、计算机办公应用等9个软件高职专业,制订了较为科学合理的人才培养方案。为配合支持软件类高职教育的改革和建设,福建省教育厅聘请软件教育有关专家、学者和著名软件企业的高级工程技术人员成立了“职业技术教育软件人才培养模式改革项目成果教材编审委员会”,以“抓好试点规划,实施精品战略”为指导方针,认真吸取国内外软件技术发展成果,根据软件企业对人才培养提出的新要求和软件高职的办学特点,认真处理好教材的统一性与多样化、基本教材与辅助教材、学历教育教材与认证培训教材的关系,以组织开展软件高职公共基础课、专业基础课和专业主干课教材的建设为重点,同时扩大品种,实现教材系列配套,在此基础上形成特色鲜明、优化配套的软件高等职业技术教育教材体系。

本软件系列教材适用于本科院校、高职高专院校、成人高校及继续教育学院的软件高职类专业及相关专业使用。

职业技术教育软件人才培养模式改革项目成果教材编审委员会

2003年5月

# 前 言

数据库技术是构建信息系统的基础,数据库技术的理解、应用、开发能力是软件编码与数据库管理人员必须具备的基本能力。

根据数据库技术在不同层次上应用、开发的要求,将软件高职数据库技术课程教材分解为关系数据库与 SQL 语言、数据库需求分析与规划、基于 VB.NET 的数据库应用程序设计 3 本教材,结合软件高职人才培养方案提出的教学与实践模式改革的需求,以“中小型饭店数据库管理系统——前厅部应用”的开发案例为主线,介绍关系数据库的基本理论、结构化查询语言 SQL 的应用、数据库应用系统需求分析与规划的基本方法与步骤、数据库应用程序设计的基本方法、VB.NET 语言基础及其在数据库应用程序设计中的应用。该系列教材遵循由易到难、由个别到一般的认识论规律,实现了应用技能培养“循序渐进、学以致用”的原则。

“既系统又独立”是本系列数据库技术课程教材的又一特色,3 门教材可以全面使用,以系统培养高职高专数据库应用与开发人才,也可以根据培养目标的需要而独立使用,培养学生在不同层次上对数据库技术基本知识的理解与应用。

该系列教材由福建省软件高职教学指导委员会数据库专业组组织编写。《关系数据库与 SQL 语言》由福建师范大学黄旭明编,《数据库需求分析与规划》由福建师范大学龚家骧编,《基于 VB.NET 的数据库应用程序设计》由福建师范大学李永森编。

数据库应用系统的需求分析是数据库应用系统开发的生命周期中的重要一环,也是开发成败的决定性一步。数据库应用系统的设计也与其他领域的工程设计一样,需要有好的方法、好的分析策略等。软件编码与数据库管理人员必须对数据库应用系统需求分析与规划有充分的了解。本书作为该系列教材之一,目标就是让学生掌握数据库应用系统需求分析与规划的基本原则和基本方法。

本书的主要内容包括数据库系统的基础知识,数据库应用系统的结构化系统开发方法,数据库应用系统的需求分析、总体设计和详细设计等。书中的案例绝大部分来自“中小型饭店数据库管理系统——前厅部应用”的开发案例,为了帮助读者了解这方面的内容,将中小型饭店前厅部在饭店中的地位和作用、前厅部的组织结构、岗位设置、业务流程等整理出来作为本书的附录,该附录还可以作为学生实践的参考。

为了扩大视野,本书对数据库技术当前的发展如面向对象的数据库和 Web 数据库等作了一些简要的介绍,这方面的内容不要求学生掌握,教师可根据实际情况决定取舍。本书面向软件高职学生,部分理论如规范化理论的函数依赖的逻辑蕴含、函数依赖的公理系统等,可以不要求学生掌握理论推导,只要能应用结论即可。为了满足部分学生提高水平的需要,仍把这些理论部分收进本书。这两方面的内容,均在标题上打了“\*”号。

本系列教材是在软件高职人才培养改革实践的过程中诞生的,但也完全适用于其他学习数据库技术应用人员的自学与参考。限于水平及教材改革新模式的新尝试,书中错误在所难免,恳

请使用本系列教材的教师与学生提出宝贵意见,以利于进一步的修改与提高。

作者

2003年8月于福州

# 目 录

第 1 章 基础知识 .....	1
1.1 引言 .....	1
1.2 数据库技术 .....	2
1.3 系统开发方法 .....	6
本章小结 .....	20
思考题 .....	21
第 2 章 数据库应用系统的需求分析与数据分析 .....	22
2.1 需求分析的任务和原则 .....	22
2.2 需求分析的过程 .....	26
2.3 数据分析 .....	46
2.4 应用系统需求的验证 .....	65
2.5 需求分析阶段的文档 .....	66
本章小结 .....	73
思考题 .....	73
第 3 章 数据库应用系统的总体设计 .....	75
3.1 总体设计目标和任务 .....	75
3.2 总体设计的过程 .....	79
3.3 模块化 .....	81
3.4 从数据流程图导出结构图 .....	93
3.5 数据库概念结构设计 .....	103
3.6 数据库逻辑结构设计 .....	109
3.7 数据库设计的其他因素 .....	124
3.8 总体设计阶段文档 .....	132
本章小结 .....	137
思考题 .....	138
第 4 章 数据库应用系统详细设计 .....	139
4.1 详细设计的概念和方法 .....	139
4.2 处理过程设计的工具 .....	143
4.3 Jackson 设计方法 .....	154
4.4 代码设计 .....	163
4.5 屏幕界面设计 .....	169
4.6 详细设计阶段文档 .....	176
本章小结 .....	178
思考题 .....	179
附录 中小型饭店前厅部的需求 .....	180

---

一、前厅部运行管理的内容与要求 .....	180
二、前厅部的组织机构和岗位设置 .....	183
三、前厅部的岗位职责 .....	185
四、前厅部操作程序与工作流程 .....	198
五、前厅部报表 .....	212



VIP

VIP

## 1.2

### 1.2.1

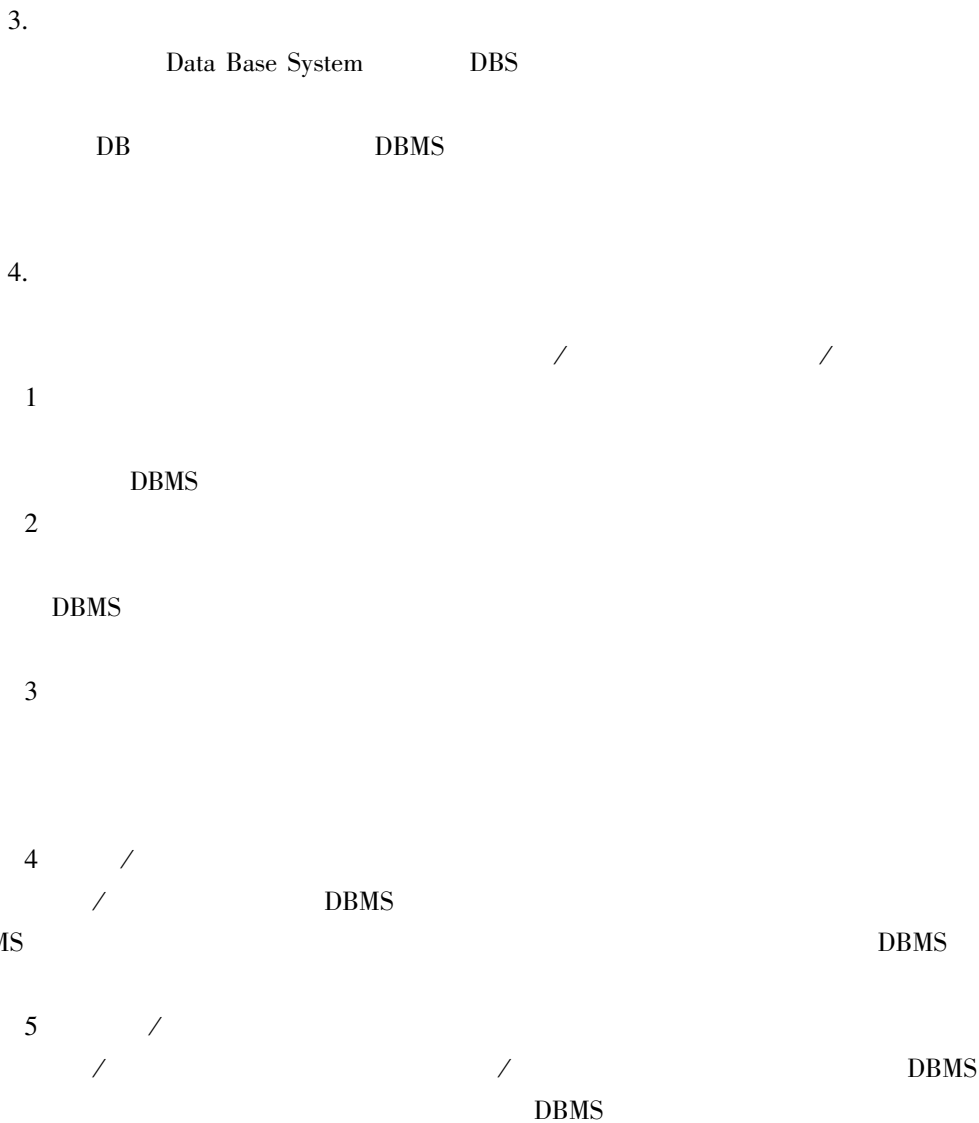
1.

Data Base      DB

2.

Data Base Management Systems      DBMS

DBMS



### 1.2.2

1.

1946      20      50

时,必须考虑数据存取细节;数据和程序一一对应,不同的应用程序之间不能共享数据。

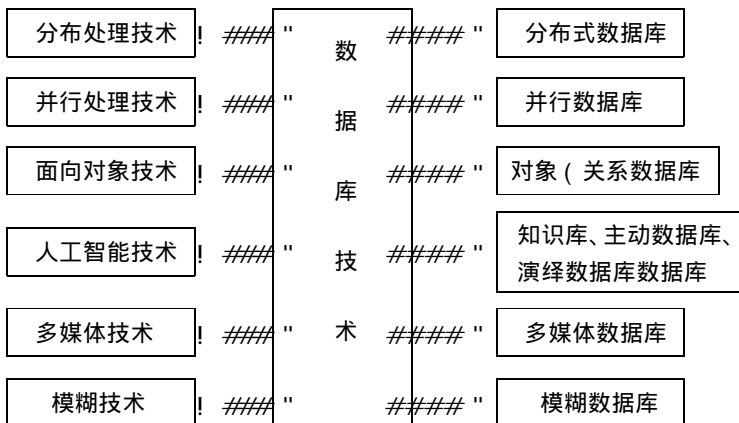
### !" 文件系统阶段

随着计算机技术的发展,计算机的应用范围逐渐扩大,计算机不仅用于科学计算,而且已大量用于数据处理、事务管理、工业控制等领域。这个时期(!# 世纪 \$# 年代中期—%# 年代中期)数据管理的特点是:数据可长期保存在外存设备上,文件可以被反复多次地进行查询、添加、删除和修改等操作;有统一的文件管理系统。用户按照统一的方式建立和存取文件,不用去考虑数据的物理存储位置和具体外部设备的物理特性。用户只需集中精力于算法和数据的逻辑组织结构,从而大大提高了数据管理的效率和准确性。

### &' 数据库系统阶段

数据库系统阶段是从!# 世纪 %# 年代后期开始的。在这个阶段,计算机用于管理的规模更加庞大,应用越来越广泛,文件系统的数据库管理方法已无法适应开发应用系统的需要。为解决数据的独立性问题,实现数据的统一管理和共享,于是发展了一种新的数据管理技术——数据库技术。数据库技术的基本特征之一是相互关联的数据的集合,它用综合的方法组织数据,具有较小的数据冗余,可供多个用户共享。它具有较高的数据独立性和安全控制机制,能够保证数据的安全性、可靠性以及一致性和完整性,并允许并发地使用数据库,及时、有效地处理数据。数据库技术主要目的是有效地管理和存取大量的数据资源,把数据集中存放在一个或多个数据库中,用户通过数据库管理系统来使用数据库中的数据。数据库技术作为数据管理的最有效的手段,它的出现极大地促进了计算机应用的发展,目前基于数据库技术的计算机应用已成为计算机应用的主流。数据库系统的出现使信息系统的研制从以加工数据的程序为中心转向围绕共享的数据库来进行。

数据库技术发展到今天已经比较成熟。到目前为止,数据库技术已从第一代的网状、层次数据库,第二代的关系数据库系统,发展到第三代以面向对象模型为主要特征的数据库系统。数据库技术与网络通信技术、人工智能技术、面向对象程序设计技术、并行计算技术等互相渗透,互相结合,成为当前数据库技术发展的主要特征。数据库技术与其他技术相结合而产生的各种新型数据库如图'!"'所示。



图'!"' ) 数据库技术与其他计算机技术的相互渗透

### \* 1.2.3 面向对象的数据库

面向对象的程序设计( Object Oriented Programming ,简称 OOP )是组织大型软件的研制、开发、维护及管理的有效方法。现在 ,许多软件都使用了面向对象的技术。面向对象的数据库就是面向对象思想和数据库技术相结合的产物。

#### 1. 对象的实质与特点

面向对象技术的基本概念有对象、实例和类、消息与继承等。在面向对象的程序设计语言中 ,只有一种类型的实体——对象。对象可同时表示为叙述性知识和过程性知识。因此 ,一个软件就是各种不同对象的集合。一个对象就是一个基本模块 ,它有一些数据和操作这些数据的过程 ,即数据和过程是封装在一起的。对象具有自主性、封闭性、交互性、被动性和动态性 5 大特征。自主性、封闭性、交互性描述了对对象的能力 ,被动性刻画了对对象的活动特性 ,动态性指出了对象的生存特性。

这里要特别指出对象具有封装性和继承性两个主要特点。封装性是指对象用操作集来描述可见的接口。这个特点保证了对象的界面是独立于对象的内部表达。对象操作的实现以及对象和结构都是不可见的。为了强调对象的独立性 ,对象的通信用消息传递来实现。一个对象属于一个类 ,而类也可以处理成对象。每个类都有特殊的操作方法用来产生新的对象。

继承性是对象的另一个特点。继承可以用来定义彼此十分相似的那些对象的类。例如可以说明一个类( 子类 )是另一个类( 超类的 )派生 ,这样可以很方便地管理类之间的层次关系 ,而软件也就有了可重用性。子类对象继承了超类对象的结构和操作 ,而且在子类中还可以不管原有的方法和结构 ,从而形成了一种代码共享的手段。

#### 2. 面向对象数据库系统的基本特性

面向对象技术在数据库中的应用体现在数据库管理系统和应用开发工具两个方面 ,即面向对象数据库和面向对象的数据库应用开发工具。

面向对象数据库系统应具备以下特征 :

##### (1) 必备特性

该特性是面向对象的数据库系统所必须满足的特征 :包括复杂对象、对象标识、封装性、类型或类、继承性、计算完备性、可扩充性、持久性、并发性 ,恢复和即时查询功能。一个面向对象的数据库系统必须是一个数据库管理系统 ,同时还必须是一个面向对象的系统 ,在一个可能的范围内 ,要与当前流行的面向对象的程序设计语言一致。

##### (2) 可选性

多重继承性、类型检查、类型推理、分布、设计事务处理和版本可作为面向对象数据库系统的可选特征。其中 ,多重继承是指一个类可以有多个父类 ,可以从多个父类那里继承 ;分布是指数据库系统既可以是分布的 ,也可以不是分布的 ;大多数新型应用都包含设计活动 ,需要某种形式的版本控制。

##### (3) 开放的可选特性

设计人员可选择的特征有程序设计范型、表示系统、类型系统及单一性。



控制进度,而且后面阶段的工作又是以前面阶段工作的成果为依据,可避免重复和返工。

### (3) 按系统的观点,自顶向下完成系统的开发工作

在系统需求分析阶段,按照全局的观点,自上而下,从粗到精,由表及里,将系统逐层逐级进行分解。在保证总体模块功能的前提下,逐步分层细化,将总体模块划分为适当的模块,完成模块结构设计,在这些模块的基础上进行物理设计和程序设计。

### (4) 充分预料变化的情况

由于应用系统的环境总是在不断变化之中,因此,用户对系统的要求也总在不断变化,结构化系统方法要考虑这种变化的情况。在系统设计中,要把系统的可变性放在首位,并运用模块方式来组织系统,使系统具有灵活性和变更性。

### (5) 工作文件的标准化、文献化

系统开发是一项复杂的系统工作,涉及的范围大。参加的人员多,周期也较长。为了保证开发工作的连续性,开发过程中所有的工作内容、各种资料、开发阶段的成果都以文字、图表的方式,按标准格式记录,形成文献,使系统开发人员及用户有共同语言。所有文献资料按标准化要求保证定义的明确性、无二义性,使开发人员阅读方便,用户理解容易。文献资料要编号存档,妥善保存,便于今后查阅。

## 2. 系统开发的生命周期

结构化系统开发方法,将整个开发过程划分为五个时序相连接的阶段,即系统开发的生命周期。

系统开发生命周期各阶段的主要工作有:

### (1) 系统规划阶段

系统规划阶段是根据用户的系统开发请求,进行初步调查,明确问题,确定新系统目标和总体结构,确定分段实施进度,进行可行性研究,形成可行性报告。

### (2) 系统需求分析阶段

系统需求分析阶段的任务是:对现行系统进行详细调查,分析业务流程,分析数据与数据流程,分析功能与数据之间关系。指出现行系统存在的问题和不足之处,确定新系统的基本目标和逻辑功能要求,最后提出分析处理方式和新系统的逻辑模型,这个阶段又称为逻辑设计阶段。逻辑设计解决系统“做什么”。因此,这个阶段是整个系统建设的关键阶段。

系统需求分析阶段的工作成果为系统说明书,这是系统建设的必备文件。系统说明书既要准确又要通俗易懂,用户根据系统说明书可以了解未来系统的功能,判断是不是他们所要求的系统。

系统说明书一经通过,就是系统设计的依据,也是将来评价和验收系统的依据。

### (3) 系统设计阶段

系统需求分析阶段的任务概括地讲,已解决了系统“做什么”的问题,系统设计阶段要回答的问题则是系统“怎么做”,也就是说,根据系统设计说明书所规定的功能要求,考虑“实际情况”,具体设计实现逻辑模型的技术方案,即新系统的物理模型。这个阶段也称为物理设计阶段。这个阶段又可分成总体设计和详细设计两个阶段。

这个阶段的技术文档为系统设计说明书。

### (4) 系统实施阶段

系统实施阶段是按物理设计的设计方案付诸于系统实现的具体工作。这一阶段的任务是：计算机等设备的购置、安装和调试，编写程序和调试程序，人员培训，数据文件转换，系统调试与转换等。

这个阶段工作量大，互相联系、互相制约的任务同时展开，必须精心安排，周密计划，合理组织，统筹调度和协调，以保证系统开发的顺利进行。

实施阶段是按实施计划分阶段完成的，每个阶段的工作应写出实施进度报告。系统测试之后应写出系统测试分析报告。

### (5) 系统运行阶段

实施投入运行后，需要进行经常性维护和评价，记录系统运行的情况，根据一定的程序对系统进行必要的修改，评价系统的工作质量和经济效益。

有时也把系统运行阶段称为系统维护与评价阶段。

数据库应用系统开发过程中的成果及审核如图 1.3.1 所示。

## 3. 结构化开发方法的优缺点

结构化系统开发方法突出的优点是，它强调系统开发过程的整体性和全局性，强调以整体优化为前提，按自顶向下的观点考虑具体的分析设计问题。强调严格地划分阶段，按步骤严格地进行系统需求分析和设计，每一步工作都及时地总结，发现问题并及时反馈和纠正。每一个阶段的工作成果都要进行评审，前一阶段的工作审核不通过，不能进行后面阶段的开发。这样就避免了开发过程中的混乱无序状态，减少损失和返工，这是一种曾广泛采用的开发方法。

但是随着时间的推移和技术的进步，这种方法逐渐暴露了它的缺点和不足。最突出的表现是：

(1) 它的起点较低，使用的工具(人工绘制的分析图表)落后；

(2) 开发周期较长，在开发过程实施中，系统的情况可能发生较大的变化；

(3) 系统开发者在分析设计中就要能掌握用户的需求、管理状况以及预见可能发生的变化，设计开发出适应实际的管理信息系统，这是很难做到的。

(4) 随着系统规模及复杂性的不断增大，结构化开发方法在具体实施过程中存在相当大的难度。因此结构化的程序设计思想逐渐被面向对象的程序设计所替代。

## 1.3.2 原型方法

原型方法是 20 世纪 80 年代随着软件技术的发展，尤其是在关系数据库系统( Relational Data Base Systems RDBS )、第 4 代程序生成语言( 4th Generation Language 4GL )和开发生成环境产生的基础上，提出的一种从设计思想、手段、工具都全新的系统开发方法。与结构化系统开发方法相比，它克服了结构化系统分析方法起点较低的弱点，不再需要一步步周密细致地调查分析，并逐步整理出文字档案。原型方法一开始就凭借系统开发人员对用户要求的理解，在强有力的软件环境支持下，先构造一个原型(模型)，使用户尽早看到未来系统的概貌，在原型系统运行中发现问题，与用户协商，提出改进意见，再去完善原型，使它满足用户的要求。

### 1. 原型方法的工作流程

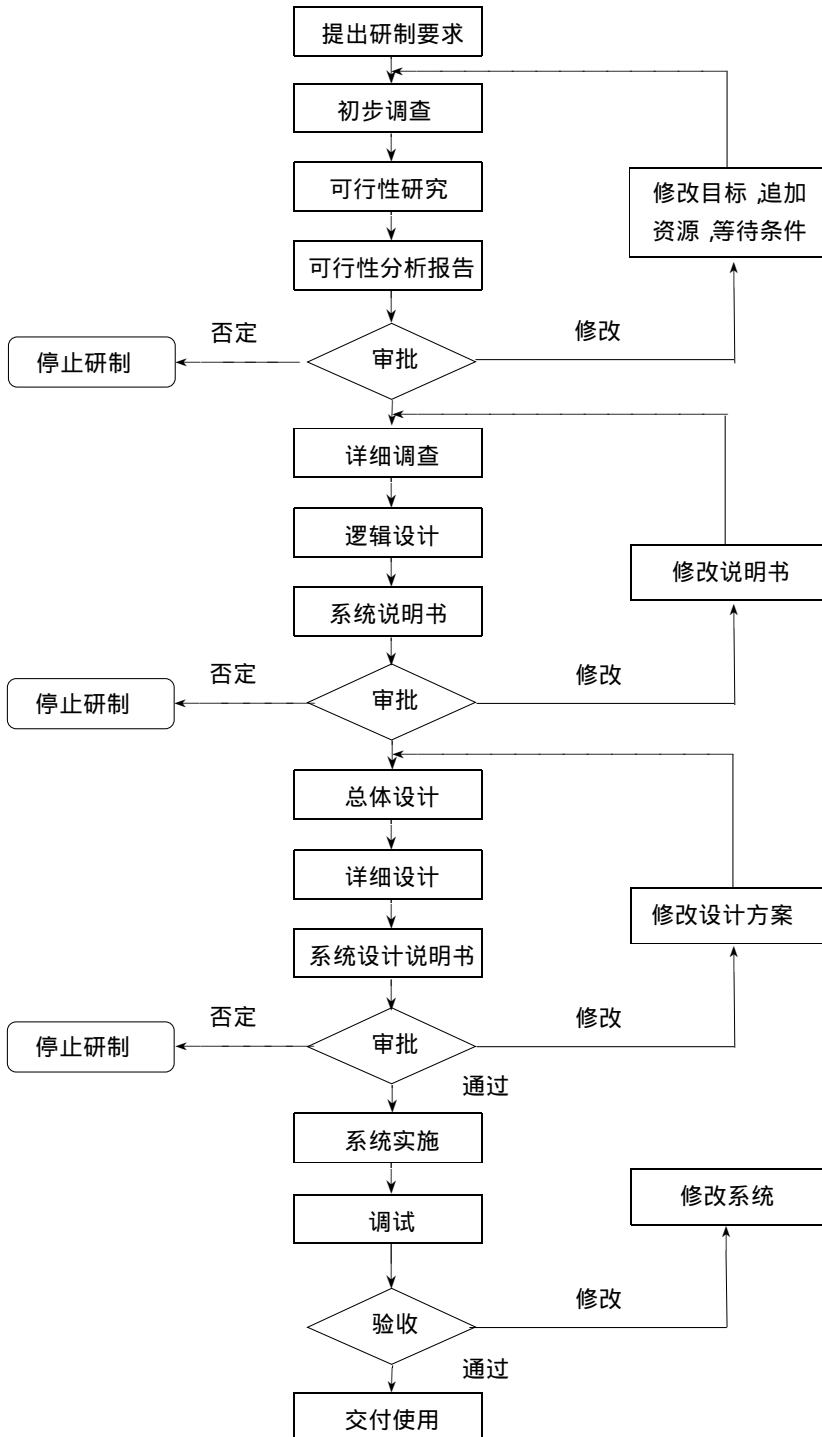


图 1.3.1 数据库应用系统开发过程中的成果及审核