

河北路桥

公路工程项目成本管理系统 方案初步设计

石家庄希望计算机有限公司

新石北路 368 号

金石工业园 软件孵化大厦 C 区 508

TEL:13933109286

3864098 (办)

目 录

1. 系统建设目的.....	4
2. 系统组织结构.....	5
3. 系统特点.....	6
3.1 系统基于INTERNET,采用B/S结构.....	6
3.2 易用性.....	6
3.3 有效性.....	6
3.4 关联性.....	6
3.5 可靠性与安全性.....	7
3.6 开放性与灵活性.....	7
3.7 科学性.....	7
4. 系统网络拓扑结构图.....	8
5. 系统功能子系统划分及描述.....	9
5.1 子系统及模块结构图.....	9
5.2 工程项目管理子系统.....	10
5.2.1 总体设计.....	10
5.2.2 接口设计.....	12
5.2.3 运行设计.....	13
5.2.4 系统数据结构设计.....	14
5.2.5 系统出错处理设计.....	15
5.3 材料管理子系统.....	18
5.3.1 总体设计.....	18
5.3.2 接口设计.....	22
5.3.3 运行设计.....	23
5.3.4 系统数据结构设计.....	24
5.3.5 系统出错处理设计.....	27
5.4 设备管理子系统.....	30
5.4.1 总体设计.....	30
5.4.2 接口设计.....	36
5.4.3 运行设计.....	37
5.4.4 系统数据结构设计.....	38
5.4.5 系统出错处理设计.....	43
5.5 工程计量子系统.....	46
5.5.1 总体设计.....	46
5.5.2 接口设计.....	50
5.5.3 运行设计.....	51
5.5.4 系统数据结构设计.....	52
5.5.5 系统出错处理设计.....	54
5.6 工程管理费用子系统.....	57
5.6.1 总体设计.....	57
5.6.2 接口设计.....	60

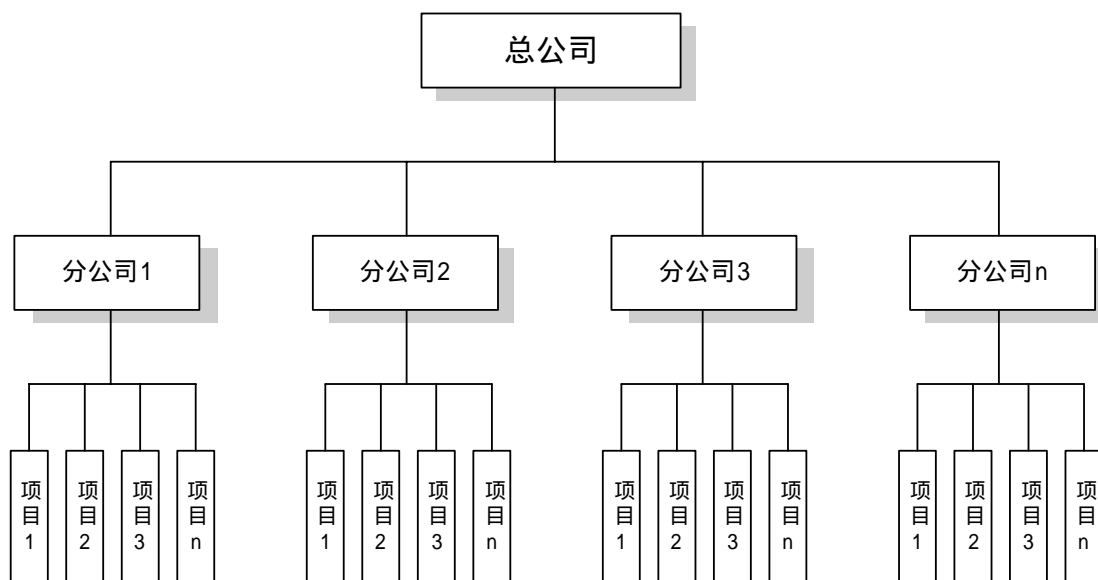
5.6.3 运行设计.....	61
5.6.4 系统数据结构设计.....	62
5.6.5 系统出错处理设计.....	64
5.7 成本控制子系统.....	67
5.7.1 总体设计.....	67
5.7.2 接口设计.....	69
5.7.3 运行设计.....	70
5.7.4 系统出错处理设计.....	71
5.8 系统维护子系统.....	74
5.8.1 总体设计.....	74
5.8.2 运行设计.....	77
5.8.3 系统数据结构设计.....	78
5.8.4 系统出错处理设计.....	80
6. 系统E-R图.....	83

1. 系统建设目的

- 此系统开发的主要目的是利用先进的计算机信息技术和网络技术,实现施工企业对项目部的全过程成本监控管理,指导项目部在责任成本费额之内完成项目施工任务。
- 建立以施工总公司、分公司和项目部门的计算机网络系统,实现工程项目成本网络化管理,实现不同级别的用户有不同的权限对工程成本信息的查询、统计和管理工作,真正实现对费用的有效控制,最大限度地降低工程成本费用,从而全面提高企业的综合经济效益。
- 建立以工程项目为中心的工程项目成本统一数据库,确保工程项目成本信息的一致性、准确性、可靠性和可维护性,实现信息共享。
- 为各部门、各层次业务管理人员提供方便的数据输入、汇总统计、报表生成及数据库维护等日常信息处理。
- 为各部门提供工程项目的费用信息成本,及时了解工程费用情况,实现成本控制。
- 系统的应用能帮助项目部做到：
 - 1)、事前计划周密、事中控制到位、事后分析及时；
 - 2)、清楚掌握工程实际成本；
 - 3)、优化工作流程，使项目物流、资金流更趋合理；
 - 4)、实时监控项目成本变化情况，及时做出相应决策；
 - 5)、积累工程成本数据，为投标报价和完善企业内部定额提供依据；
 - 6)、提供了项目部业务工作整合的平台；
 - 7)、加强和优化相关的管理工作；
 - 8)、构筑企业信息化的基础。

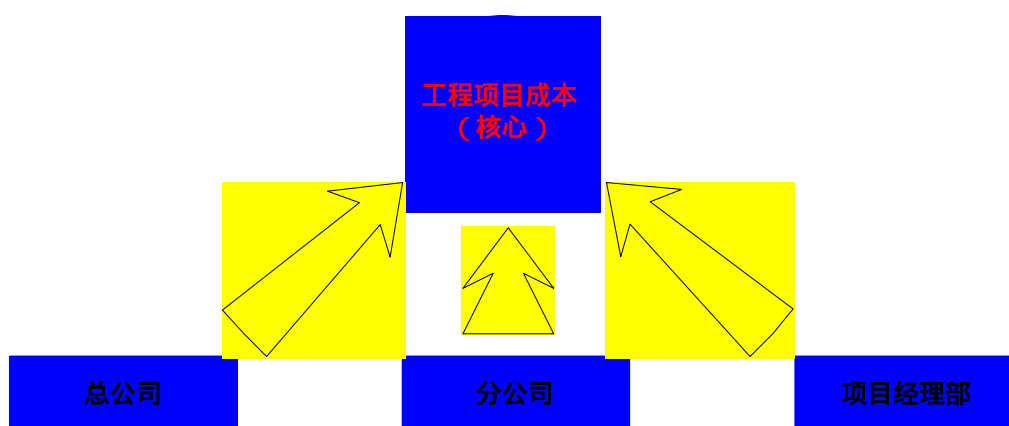
2. 系统组织结构

系统组织结构图



系统组织结构图

以工程项目成本为核心,实现三级管理



以工程项目成本为核心三级管理

3. 系统特点

3.1 系统基于 INTERNET,采用 B/S 结构

基于互联网的建设工程项目信息管理系统可以简称为 Internet-based PIMS。其主要功能是安全地获取、记录、寻找和查询项目信息。相当于，在项目实施建设过程中，对项目参与各方产生的信息和知识进行集中式管理。即使项目参与方有共用的稳当系统，同时也有共享的项目数据库。它不是某一个具体的软件产品或信息系统，而是国际上工程建设领域一系列基于 Internet 技术标准的项目信息沟通系统的总称。

它具有以下的基本特点：

- ◇ 以 Internet 作为信息交换工作的平台，其基本形式是以项目成本为核心。
- ◇ 基于互联网的系统采用 100% 的 B/S 结构，用户在客户端只需要安装一个浏览器就可以。浏览器界面使用户通往全部授权项目信息的唯一入口，项目参与各方可以不受时间和空间的限制，通过定制（Customize）来获得所需的项目信息。传统的项目管理信息系统的用户只能是一个工程参与单位，而基于互联网的建设工程项目信息管理系统的用户是建设工程所有参与单位。

3.2 易用性

系统界面个性化，图形界面导航，操作简单，易学、易用。

3.3 有效性

施工过程中，软件及时、准确预测项目总成本，实时控制成本、进度。

3.4 关联性

软件为施工项目部部门间协同工作提供平台，使进度、质量、成本与使用的资源紧密结合在一起，完成对项目的综合管理。

3.5 可靠性与安全性

软件数据库采用大型数据库 SQLServer，数据结构设计安全、便捷，实现了三层模式的软件结构（即客户层/应用层/数据层），提高信息处理速度，保证数据准确、安全、可靠。

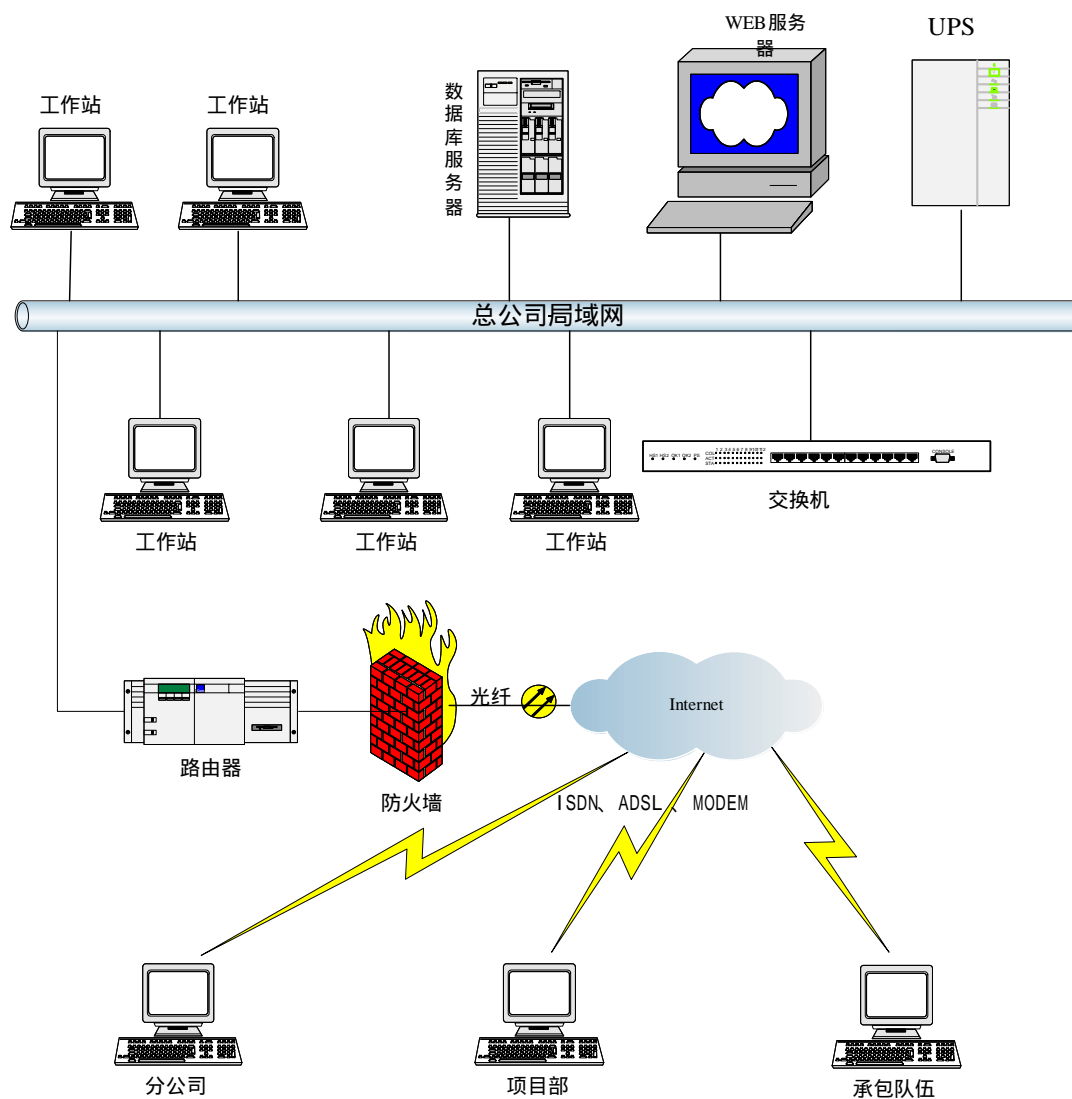
3.6 开放性与灵活性

B/S 版的形式，易于发布实施，从而实现更大程度和更大范围的数据库资源共享。

3.7 科学性

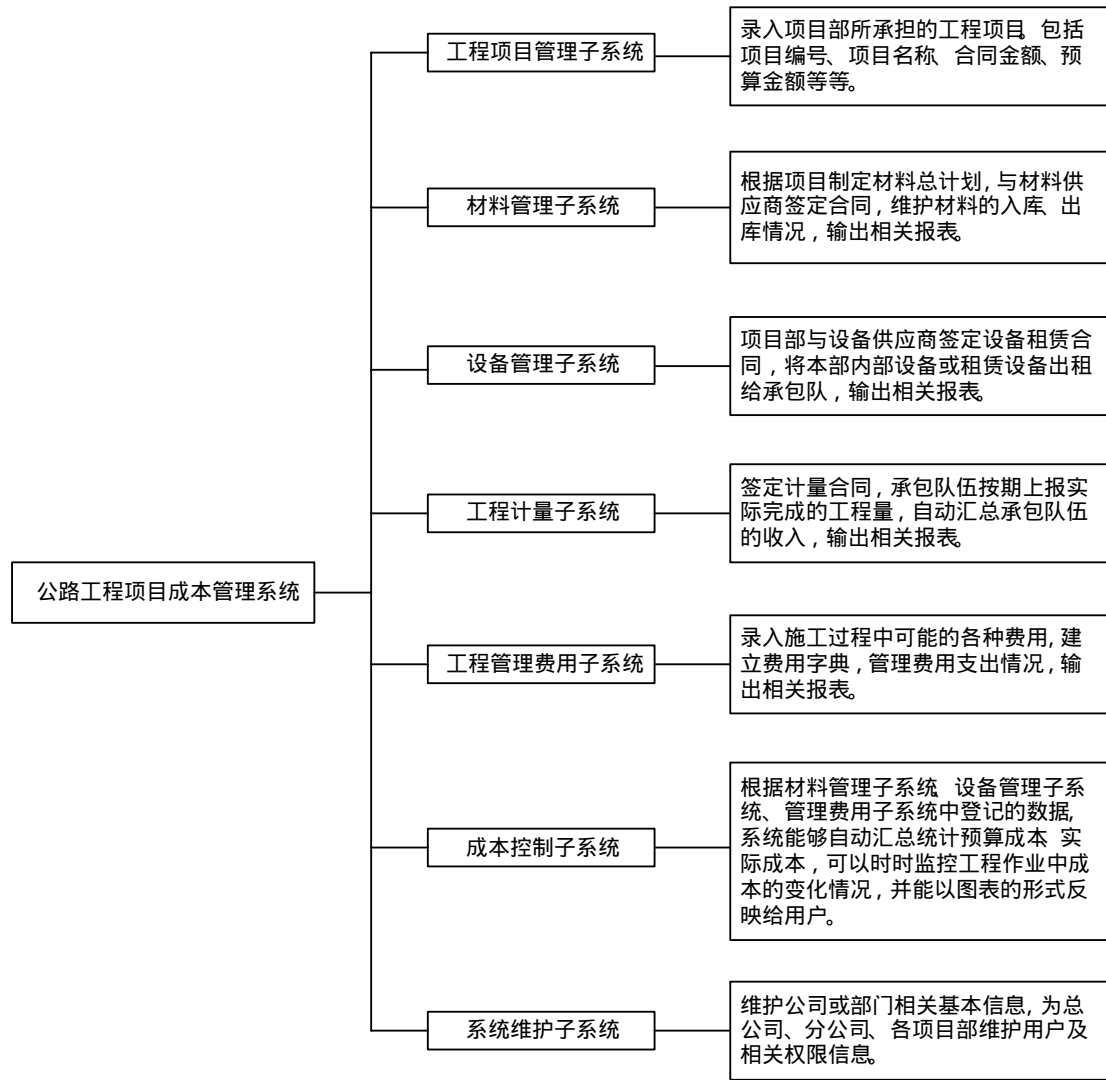
系统既吸纳了目前国际先进的项目管理思想，又充分考虑并结合了国内施工企业实际。是一套中国用户可以用起来的成本管理系统。

4. 系统网络拓扑结构图



5. 系统功能子系统划分及描述

5.1 子系统及模块结构图

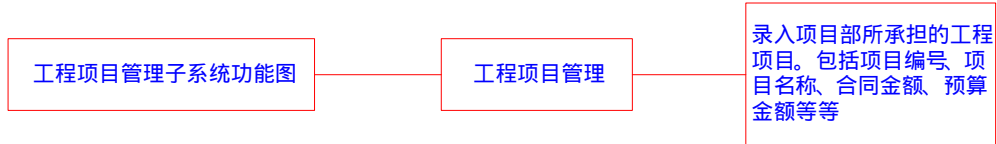


子系统功能描述

5.2 工程项目管理子系统

5.2.1 总体设计

5.2.1.1 需求规定



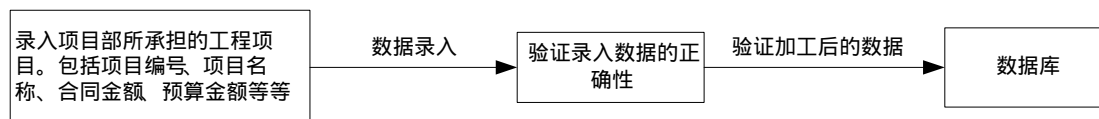
5.2.1.2 输入输出管理

模块	子模块	输入	输出	功能性能要求及说明
工程项目管理	工程项目管理	承担工程项目基本信息：项目编号、项目名称、合同金额、预算金额等等	系统较验过的录入数据进入数据库。	维护管理工程项目的基本信息。如：项目编号、项目名称、合同金额、预算金额等等。

5.2.1.3 运行环境

硬件	服务器端： CPU：1G 以上、CD-ROM、256M 以上内存（RAM）、500M 及以上空闲硬盘、高分辨率彩色显卡（1024×768）、激光/喷墨打印机（600DPI 以上） 客户端： CPU：PIII 以上、CD-ROM、128M 以上内存（RAM）、500M 及以上空闲硬盘、高分辨率彩色显卡（800×600）
软件	服务器端： 操作系统：windows 平台（windows 98、windows Me、windows2000、windowsNT）、Linux 平台。 数据库服务器：Oracle9i、DB2、SQL Server2000 WEB 应用服务器：Apusic Application Server 2.0 客户端： 操作系统：windows98、windows Me、windows2000、windowsNT）、红旗 Linux 桌面版。

5.2.1.4 处理流程



工程项目管理处理流程

5.2.2 接口设计

5.2.2.1 用户接口

用户操作界面采用基于客户端浏览器的友好的操作界面,采用时间驱动的方式来构造用户界面。通过定义若干在等级层次上平行的、可以自由切换的功能模块来实现系统功能,这些功能模块之间具有数据共享和复用的良好机制,用户只需通过点击鼠标或键入录入和查询的内容来完成各种操作。

5.2.2.2 外部接口

建立数据库的用户和角色同材料管理子系统的用户和角色之间的映射关系,通过在数据库管理系统中用户和角色的权限分配,控制材料管理子系统系统中用户和角色对数据库数据的访问。

5.2.2.3 内部接口

为了尽量降低模块之间的耦合度,增加系统的可维护性,同层模块之间不建立调用关系,通过共享数据库表的方式来建立数据的关联。上层模块对下层模块的调用通过数据调用的方式来完成。

5.2.3 运行设计

5.2.3.1 运行控制

每个功能模块采用标记明显的图标或分层菜单来表示,用户用鼠标点击图标或菜单的方式触发模块的运行。

运行控制	方式方法	操作步骤
统计查询	用 SQL 语句实现数据库的统计查询	输入查询和统计内容,选择报表格式,直接显示结果。 点击打印按钮,打印输出统计结果。
编辑	功能窗口	增、删、改操作按钮的点击
数据通信	定时自动操作	通信规则的编辑： 输入查询和统计条件 选择连接方式 选择操作时间 保存通信规则 自动匹配系统时钟与通信规则中的定时设置 数据上传

5.2.4 系统数据结构设计

5.2.4.1 逻辑结构设计要点

工程项目数据项

编号	数据项	数据类型	长度	说明
ID100001	工程编号	字符	20	
ID100002	工程名称	字符	50	
ID100003	项目经理	字符	20	
ID100004	材料分类	字符	10	
ID100005	所属分公司	字符	10	
ID100006	中标总价	货币	10	
ID100007	预算总价	货币	10	

5.2.4.2 物理结构设计要点

每个数据结构的实现形式在数据库表。数据库可以同材料管理系统部署到同一台机器上，也可以分别部署到不同的机器上。

对数据库表内容的访问由材料管理系统应用数据库访问中间件来完成对数据库的访问。数据库访问中间件提供数据库连接池管理、事务管理、数据同步管理、消息管理、安全通讯管理等机制。

在数据库管理系统中通过用户和角色的权限分配，严格控制对数据库数据的访问。

5.2.4.3 数据结构与程序的关系

数据结构	模块
工程项目数据项	工程项目管理

5.2.5 系统出错处理设计

5.2.5.1 出错信息

用一览表的方式说明每种可能的出错或故障情况出现时，系统输出信息的形式、含义及处理方法。

系统输出	原因	处理
无法建立数据库连接	通讯线路故障、数据库服务器故障、数据库管理系统故障。	提示用户进行数据连接检查和数据库服务检查。
系统没有初始化	初始化安装时没有进行系统初始化，数据库中缺少基本数据。	提示用户进行系统初始化操作。
数据库访问无效	用户没有相应的数据库访问权限。	提示用户没有权限。
没有数据	数据库数据丢失。	从备份系统中进行恢复。

5.2.5.2 补救措施

数据库服务器连接备份设备，采用在线备份技术，定时备份数据库中的数据。一旦数据库服务器上的数据意外丢失，立即从备份系统中恢复最新备份的数据。

a、备份技术。

本系统最重要的是不定期更新和访问数据库中的数据。为了保证数据的安全性，必须进行完善的数据备份工作。

1、硬盘备份要求同一台计算机内安装有多个硬盘，将其中的几个硬盘作为备份硬盘，将被备份的数据放到备份硬盘中。

2、硬盘保护卡写保护。在系统硬盘中开辟一块临时数据存储区，一般情况下我们对计算机中数据所做出的修改都存储在这个临时数据区中，而不是立即对相应的数据作出处理。只有等下一次计算机启动时，对计算机所发出的存储修改数据的要求作出响应（在网络中，一般只有网管才有权利作出响应），计算机才受理数据修改，否则，计算机将清除临时数据存储区中的内容，上一次对计算机所做的修改均属无效。这样，即便是上一次对计算机的操作中有病毒侵入，只要重新开机，不保存数据修改，病毒也能够自然消失。

b、降效技术。

1、在连续式观测站观测数据量数据时，如果自动上传数据失败，或者出现严重网络故障，短时间无法恢复的情况，我们需要人工完成观测数据的本地化存储。即观测站观测设备的观测数据通过人工操作提取到其他存储介质上，并在本地终端上进行备份，等待系统网络恢复后人工将数据导入数据库。

2、在其它子系统或者网络和数据库系统发生中断的情况下，各子系统具有临时存储有限实时数据的功能，待系统恢复后重新进行数据存储，尽量降低损失和误差。比如统计和年计划等表格数据，可以另存为 EXCEL 等其他格式的外部文件，在系统恢复后，能够直接系统数据库。

c、恢复及再启动技术。

通过及时的数据备份，一旦数据库服务器上的数据意外丢失，立即从备份系统中恢复更新备份的数据。

5.2.5.3 系统维护设计

在系统已经交付使用之后，为了改正错误或满足新的需要而修改软件的过程。维护的目的是保证软件系统能持续地与用户环境、数据处理操作、政府或其他有关部门的请求取得协调。但是在系统维护中最突出的问题是：1、读懂原开发人员写的程序通常相当困难；2、没有文档或文档严重不足；3、软件设计时，欠考虑软件的可修改性。因此在系统设计开发过程中必须做到：

使用标准的编程语言，编码规范，注释完整明了。

使用标准统一的操作系统和开发环境。

采用模块化小组式开发管理，保持一支风格。

采用标准化的文档结构。

认真挑选测试用例，保证其有效性。

充分利用系统自身拥有的纠错工具。

选配易于维护的硬件设备。

在系统设计阶段必须充分考虑到降低维护的工作量和维护复杂度的因素，在维护过程中也要从维护内容的三个主要方面进行规定。

1、程序维护。

根据使用的要求，对程序进行全部或部分修改。为了提高软件的可维护性，系统设计、编码、测试过程中所有相关设计文档要求齐全、准确、最新，并妥善保管。在软件修改完成后，必须书写修改设计报告。由主管人员进行如下验收：

全部软件维护文档已准备齐全，并已更新好。

所有测试用例和测试结果已经正确记录下来。

用户的所有要求已做正确描述和记录。

记录和所有寻找软件配置的工序已建立。

维护工序和责任已经确立。

2、数据维护。

数据维护指对数据有较大的变动。如安装与转换新的数据库；或者某些数据文件或数据库出现异常时的维护工作，如文件的容量太大而出现数据溢出等。维护前要做好数据备份；维护出现异常要能够恢复原状态；书写数据维护报告，记录维护前后状态和异常，并写明遗留问题。

3、硬件维护。

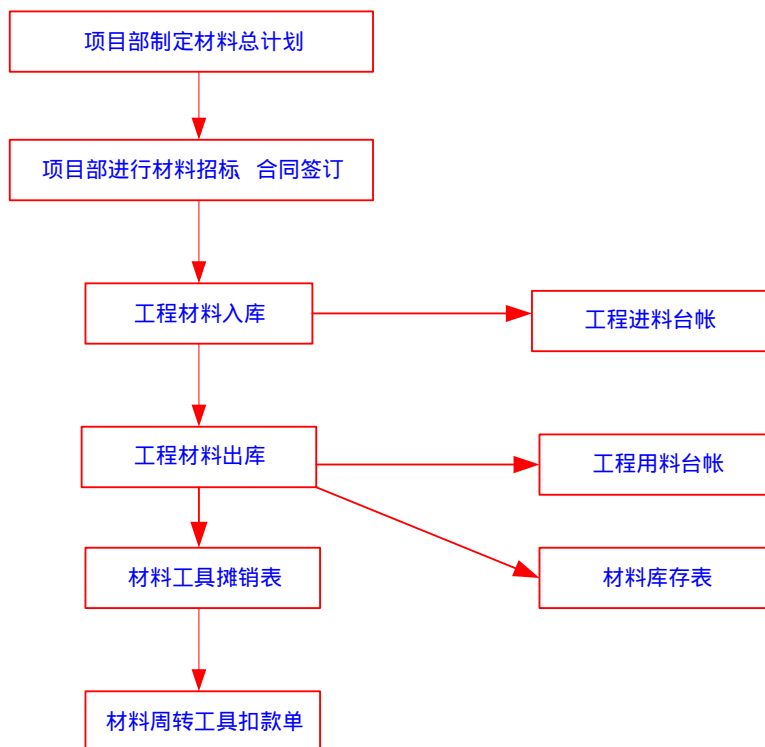
硬件人员应加强设备的保养以及定期检修，并作好检验记录和故障登记工作。

5.3 材料管理子系统

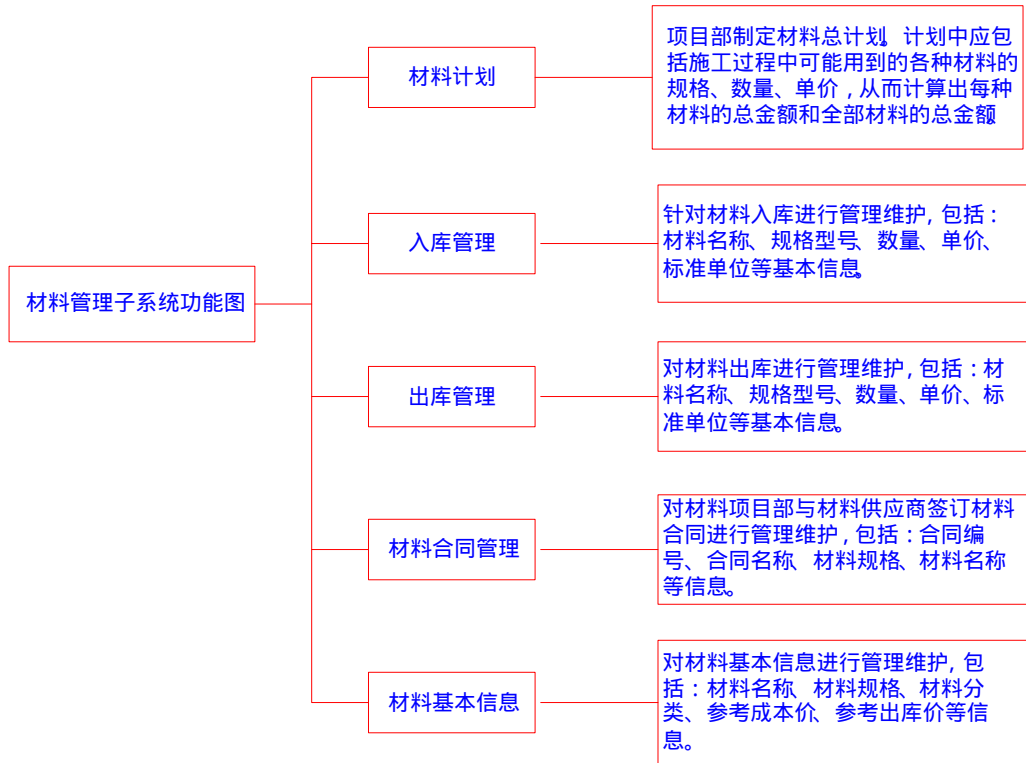
5.3.1 总体设计

5.3.1.1 业务流程图

子系统的业务流程图如下：



5.3.1.2 需求规定



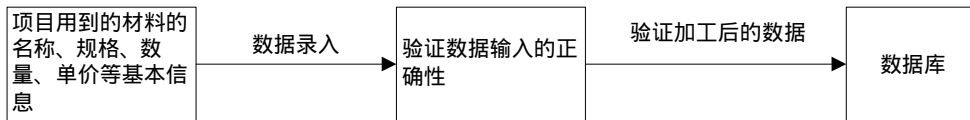
5.3.1.3 输入输出管理

模块	子模块	输入	输出	功能性能要求及说明
材料计划	材料计划	施工过程中可能用到的材料名称、材料规格、材料单价、材料金额等信息。	系统较验过的录入数据进入数据库。	记录施工过程中可能用到的材料名称、材料规格、材料单价、材料金额等信息。
入库管理	入库管理	来料单位、进料仓库、材料名称、规格、数量、单价、金额等信息	系统较验过的录入数据进入数据库，同时生成工程进料台帐。	记录材料的来料单位、进料仓库、材料名称、规格、数量、单价、金额等信息
出库管理	出库管理	领料单位、材料名称、规格、数量、单价等信息	系统较验过的录入数据进入数据库，同时生成工程领料台帐、材料工具摊销表、库存表、材料周转扣款单。	记录材料的领料单位、材料名称、规格、数量、单价等信息

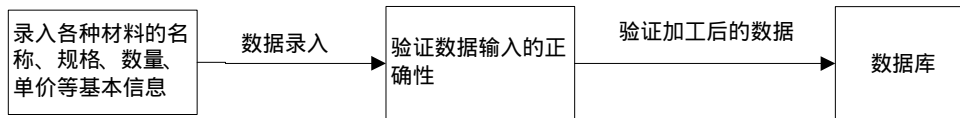
5.3.1.4 运行环境

硬件	服务器端： CPU：1G 以上、CD-ROM、256M 以上内存（RAM）、500M 及以上空闲硬盘、 高分辨率彩色显卡（1024×768）、激光/喷墨打印机（600DPI 以上）、 客户端： CPU：PIII 以上、CD-ROM、128M 以上内存（RAM）、500M 及以上空闲硬 盘、高分辨率彩色显卡（800×600）
软件	服务器端： 操作系统：windows 平台（windows 98、windows Me、windows2000、 windowsNT）、Linux 平台。 数据库服务器：Oracle9i、DB2、SQL Server2000 WEB 应用服务器：Apusic Application Server 2.0 客户端： 操作系统：windows98、windows Me、windows2000、windowsNT）、红旗 Linux 桌面版。

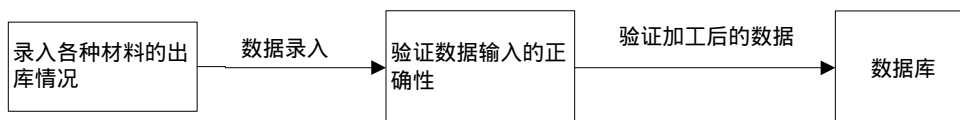
5.3.1.5 处理流程



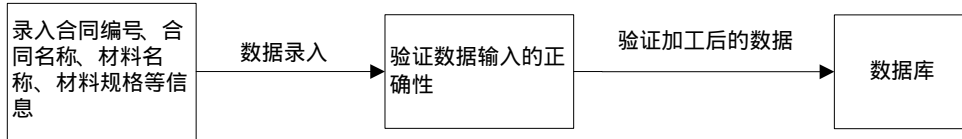
材料总计划流程图



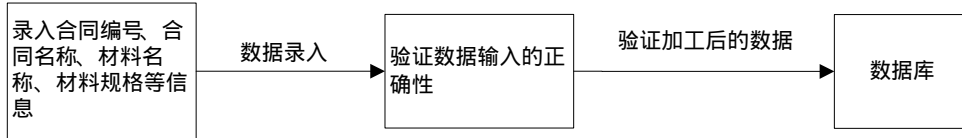
材料入库管理流程图



材料出库管理流程图

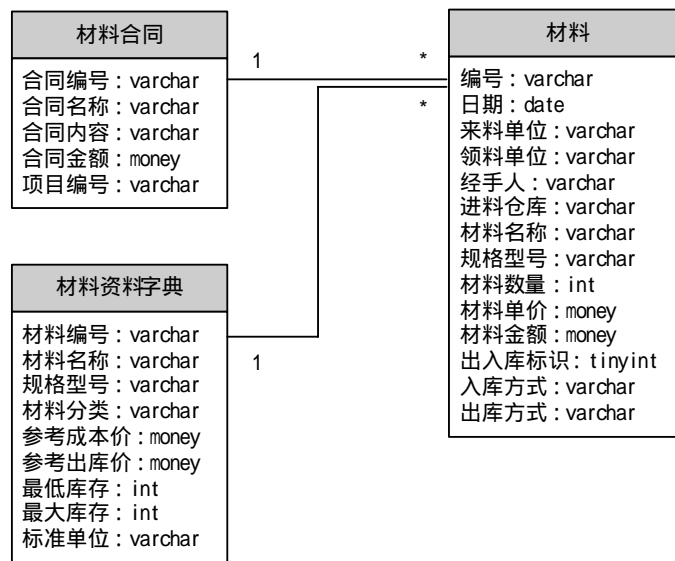


材料合同管理流程图



材料合同管理流程图

5.3.1.5 子系统 E-R 图



5.3.2 接口设计

5.3.2.1 用户接口

用户操作界面采用基于客户端浏览器的友好的操作界面,采用时间驱动的方式来构造用户界面。通过定义若干在等级层次上平行的、可以自由切换的功能模块来实现系统功能,这些功能模块之间具有数据共享和复用的良好机制,用户只需通过点击鼠标或键入录入和查询的内容来完成各种操作。

5.3.2.2 外部接口

建立数据库的用户和角色同材料管理子系统的用户和角色之间的映射关系,通过在数据库管理系统中用户和角色的权限分配,控制材料管理子系统系统中用户和角色对数据库数据的访问。

5.3.2.3 内部接口

为了尽量降低模块之间的耦合度,增加系统的可维护性,同层模块之间不建立调用关系,通过共享数据库表的方式来建立数据的关联。上层模块对下层模块的调用通过数据调用的方式来完成。

5.3.3 运行设计

5.3.3.1 运行控制

每个功能模块采用标记明显的图标或分层菜单来表示,用户用鼠标点击图标或菜单的方式触发模块的运行。

运行控制	方式方法	操作步骤
统计查询	用 SQL 语句实现数据库的统计查询	输入查询和统计内容,选择报表格式,直接显示结果。 点击打印按钮,打印输出统计结果。
编辑	功能窗口	增、删、改操作按钮的点击
数据通信	定时自动操作	通信规则的编辑： 输入查询和统计条件 选择连接方式 选择操作时间 保存通信规则 自动匹配系统时钟与通信规则中的定时设置 数据上传

5.3.4 系统数据结构设计

5.3.4.1 逻辑结构设计要点

材料基本信息数据项

编号	数据项	数据类型	长度	说明
ID200001	材料编号	字符	20	
ID200002	材料名称	字符	50	
ID200003	材料规格	字符	20	
ID200004	材料分类	字符	10	
ID200005	参考成本价	货币	10	
ID200006	参考出库价	货币	10	
ID200007	最低库存	数值	10	
ID200008	最大库存	数值	10	
ID200009	标准单位	字符	5	

材料合同数据项

编号	数据项	数据类型	长度	说明
ID201001	合同编号	字符	20	
ID201002	合同名称	字符	100	
ID201003	合同内容	文本		
ID201004	合同金额	货币	20	
ID201005	备注	文本		

材料出入库数据项

编号	数据项	数据类型	长度	说明
ID202001	出入库编号	字符	20	
ID202002	出入库日期	日期	10	

ID202003	来料单位	字符	100	
ID202004	领料单位	字符	100	
ID202005	经手人	字符	20	
ID202006	进料仓库	字符	20	
ID202007	材料名称	字符	50	
ID202008	材料型号	字符	20	
ID202009	材料数量	数值	10	
ID202010	材料单价	货币	20	
ID202011	材料金额	货币	20	
ID202012	出入库标志	数值	1	
ID202013	入库方式	字符	20	
ID202014	出库方式	字符	20	

材料计划数据项

编号	数据项	数据类型	长度	说明
ID203001	计划编号	字符	20	
ID203002	材料供应商	字符	100	
ID203003	材料名称	字符	50	
ID203004	材料数量	数值	10	
ID203005	材料单价	货币	10	
ID203006	材料金额	货币	10	
ID203007	备注	文本		

5.3.4.2 物理结构设计要点

每个数据结构的实现形式在数据库表。数据库可以同材料管理系统部署到同一台机器上，也可以分别部署到不同的机器上。

对数据库表内容的访问由材料管理系统应用数据库访问中间件来完成对数据库的访问。

数据库访问中间件提供数据库连接池管理、事务管理、数据同步管理、消息管理、安全通讯管理等机制。

在数据库管理系统中通过用户和角色的权限分配，严格控制对数据库数据的访问。

5.3.4.3 数据结构与程序的关系

数据结构	模块
材料基本信息数据项	材料基本信息
材料计划数据项	材料计划
材料合同数据项	材料合同
材料出入库数据项	入库管理
材料出入库数据项	出库管理

5.3.5 系统出错处理设计

5.3.5.1 出错信息

用一览表的方式说明每种可能的出错或故障情况出现时，系统输出信息的形式、含义及处理方法。

系统输出	原因	处理
无法建立数据库连接	通讯线路故障、数据库服务器故障、数据库管理系统故障。	提示用户进行数据连接检查和数据库服务检查。
系统没有初始化	初始化安装时没有进行系统初始化，数据库中缺少基本数据。	提示用户进行系统初始化操作。
数据库访问无效	用户没有相应的数据库访问权限。	提示用户没有权限。
没有数据	数据库数据丢失。	从备份系统中进行恢复。

5.3.5.2 补救措施

数据库服务器连接备份设备，采用在线备份技术，定时备份数据库中的数据。一旦数据库服务器上的数据意外丢失，立即从备份系统中恢复最新备份的数据。

a、备份技术。

本系统最重要的是不定期更新和访问数据库中的数据。为了保证数据的安全性，必须进行完善的数据备份工作。

1、硬盘备份要求同一台计算机内安装有多个硬盘，将其中的几个硬盘作为备份硬盘，将被备份的数据放到备份硬盘中。

2、硬盘保护卡写保护。在系统硬盘中开辟一块临时数据存储区，一般情况下我们对计算机中数据所做出的修改都存储在这个临时数据区中，而不是立即对相应的数据作出处理。只有等下一次计算机启动时，对计算机所发出的存储修改数据的要求作出响应（在网络中，一般只有网管才有权利作出响应），计算机才受理数据修改，否则，计算机将清除临时数据存储区中的内容，上一次对计算机所做的修改均属无效。这样，即便是上一次对计算机的操作中有病毒侵入，只要重新开机，不保存数据修改，病毒也能够自然消失。

b、降效技术。

1、在连续式观测站观测数据量数据时，如果自动上传数据失败，或者出现严重网络故障，短时间无法恢复的情况，我们需要人工完成观测数据的本地化存储。即观测站观测设备的观测数据通过人工操作提取到其他存储介质上，并在本地终端上进行备份，等待系统网络恢复后人工将数据导入数据库。

2、在其它子系统或者网络和数据库系统发生中断的情况下，各子系统具有临时存储有限实时数据的功能，待系统恢复后重新进行数据存储，尽量降低损失和误差。比如统计和年计划等表格数据，可以另存为 EXCEL 等其他格式的外部文件，在系统恢复后，能够直接系统数据库。

c、恢复及再启动技术。

通过及时的数据备份，一旦数据库服务器上的数据意外丢失，立即从备份系统中恢复更新备份的数据。

5.3.5.3 系统维护设计

在系统已经交付使用之后，为了改正错误或满足新的需要而修改软件的过程。维护的目的是保证软件系统能持续地与用户环境、数据处理操作、政府或其他有关部门的请求取得协调。但是在系统维护中最突出的问题是：1、读懂原开发人员写的程序通常相当困难；2、没有文档或文档严重不足；3、软件设计时，欠考虑软件的可修改性。因此在系统设计开发过程中必须做到：

使用标准的编程语言，编码规范，注释完整明了。

使用标准统一的操作系统和开发环境。

采用模块化小组式开发管理，保持一支风格。

采用标准化的文档结构。

认真挑选测试用例，保证其有效性。

充分利用系统自身拥有的纠错工具。

选配易于维护的硬件设备。

在系统设计阶段必须充分考虑到降低维护的工作量和维护复杂度的因素，在维护过程中也要从维护内容的三个主要方面进行规定。

1、程序维护。

根据使用的要求，对程序进行全部或部分修改。为了提高软件的可维护性，系统设计、编码、测试过程中所有相关设计文档要求齐全、准确、最新，并妥善保管。在软件修改完成后，必须书写修改设计报告。由主管人员进行如下验收：

全部软件维护文档已准备齐全，并已更新好。

所有测试用例和测试结果已经正确记录下来。

用户的所有要求已做正确描述和记录。

记录和所有寻找软件配置的工序已建立。

维护工序和责任已经确立。

2、数据维护。

数据维护指对数据有较大的变动。如安装与转换新的数据库；或者某些数据文件或数据库出现异常时的维护工作，如文件的容量太大而出现数据溢出等。维护前要做好数据备份；维护出现异常要能够恢复原状态；书写数据维护报告，记录维护前后状态和异常，并写明遗留问题。

3、硬件维护。

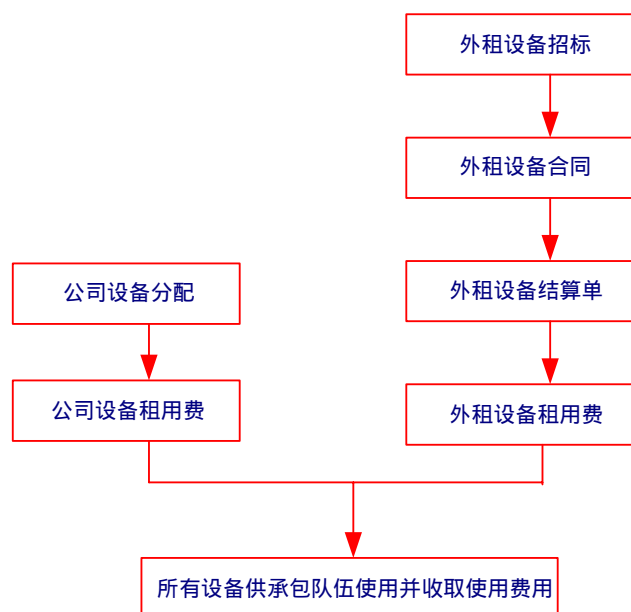
硬件人员应加强设备的保养以及定期检修，并作好检验记录和故障登记工作。

5.4 设备管理子系统

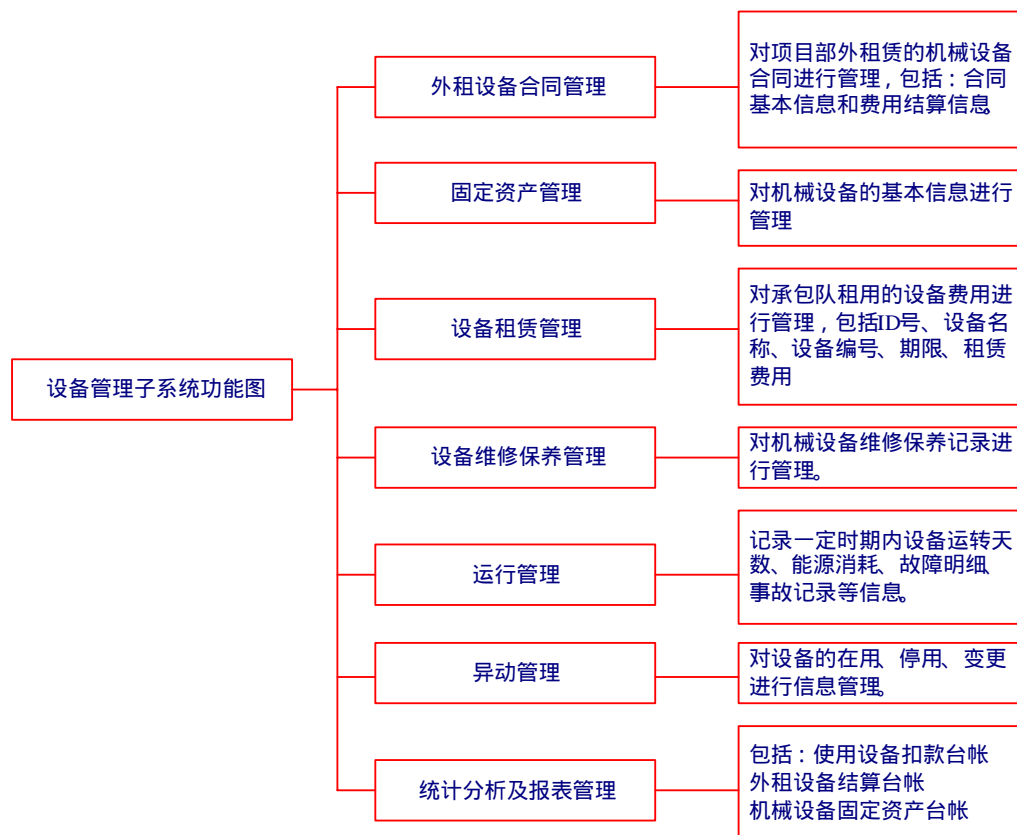
5.4.1 总体设计

5.4.1.1 业务流程图

设备管理子系统的业务流程图如下：



5.4.1.2 需求规定



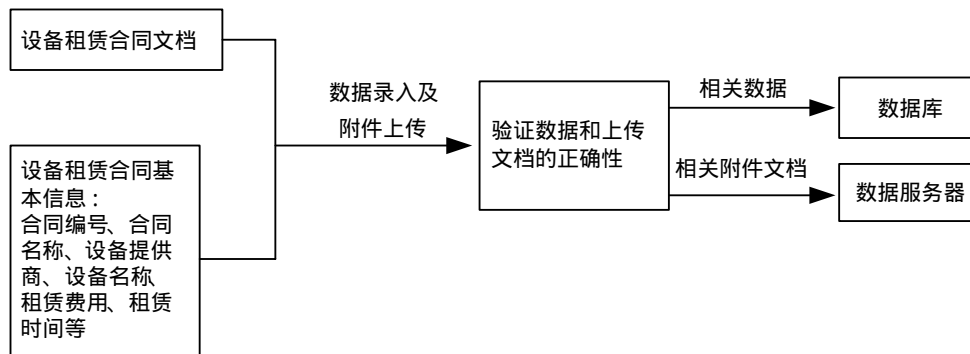
5.4.1.3 输入输出管理

模块	子模块	输入	输出	功能性能要求及说明
外租设备合同管理	外租设备合同管理	租赁设备名称、租赁单位、租赁时间等相关租赁信息。	完成输入数据的较验、有效性检查、查重。系统校验过的录入数据进入数据库。	建立设备租赁标准费用信息体系，全面解决企业设备租赁与占用业务，提高设备利用率和经济效益。
	外租设备结算管理	结算时间、结算金额	外租设备结算台帐	对外租设备的费用台帐进行管理。
固定资产管理	固定资产管理	设备名称、牌照号、编码、机械型号、发动机号、出厂日期、产地等信息。	系统较验过的录入数据进入数据库。	建立详细的设备资产卡片，自动制作包括总台帐、分类台帐、分布台帐、主要设备台帐等多种台帐和设备资产明细帐、折旧明细帐、大修基金提清单；进行设备动态管理和评估，建立全过程、全面的设备技术档案。
设备租赁管理	设备租赁管理	租赁编号、设备编号、设备名称、租赁期限、租赁费用	系统较验过的录入数据进入数据库	项目部把公司内部设备和外租设备出租给承包队伍，计算设备租赁费，收取承包队伍租赁费用。
设备维修保养管理	设备维修保养管理	设备的保养及小修记录、设备的大、中修记录、修理前后的技术状况、配换的主要零部件等信息。	整理统计设备保养维修明细，保养的明细记录以及设备后期维护保养的计划。	跨越定期预防维修和视情况状态维修的管理模式，科学编制设备的大修计划、维修保养计划、配件需求采购计划，监控维修保养控制的全过程。
运行管理	运行管理	一定时期内设备运转天数、能源消耗、故障明细、事故记录等信息	根据输入的信息，分析计算出设备的产出与消耗。	一定时期内设备运转天数、能源消耗、故障明细、事故记录等信息
异动管理	异动管理	设备编号、使用计划、设备状态、设备变更等信息	系统较验过的录入数据进入数据库	记录设备的使用计划和状态变更等信息。
统计分析报表管理	统计分析报表管理	选择的时间段等相关的统计条件。	符合查询条件的各种报表数据。	可以做任意时段的统计、汇总、查询、报表浏览和输出打印。例如：承包队使用设备扣款台帐、外租设备结算台帐。

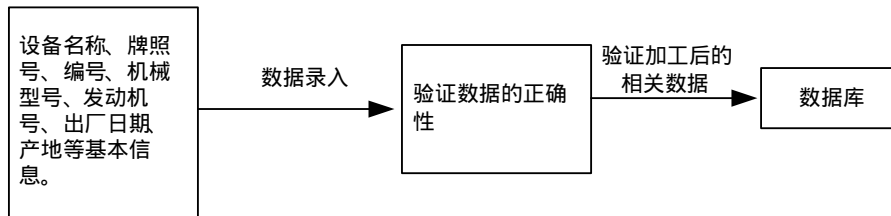
5.4.1.4 运行环境

硬件	服务器端： CPU :1G 以上、CD-ROM、256M 以上内存 (RAM) 500M 及以上空闲硬盘、 高分辨率彩色显卡 (1024 × 768) 激光/喷墨打印机 (600DPI 以上) 客户端： CPU :PIII 以上、CD-ROM、128M 以上内存 (RAM) 500M 及以上空闲硬 盘、高分辨率彩色显卡 (800 × 600)
软件	服务器端： 操作系统 :windows 平台 (windows 98、windows Me、windows2000、windows NT) Linux 平台。 数据库服务器 : Oracle9i、DB2、SQL Server2000 WEB 应用服务器 : Apusic Application Server 2.0 客户端： 操作系统 :windows98、windows Me、windows2000、windows NT) 红旗 Linux 桌面版。

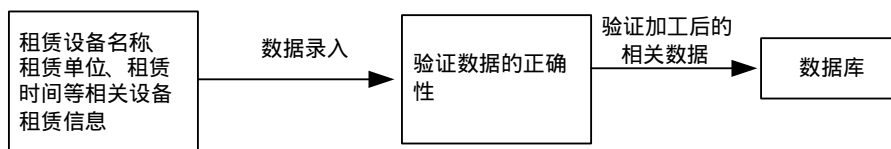
5.4.1.5 处理流程



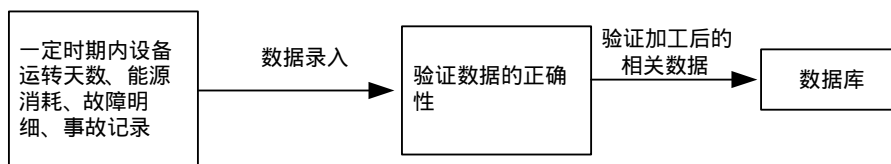
设备租赁合同管理



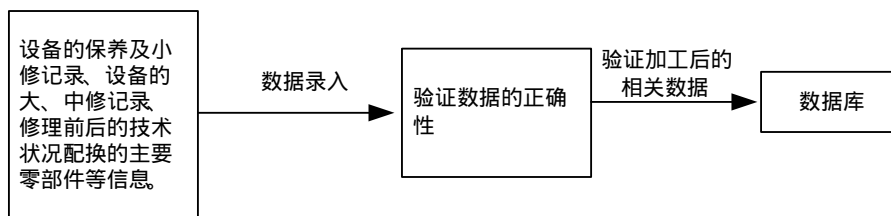
固定资产管理流程



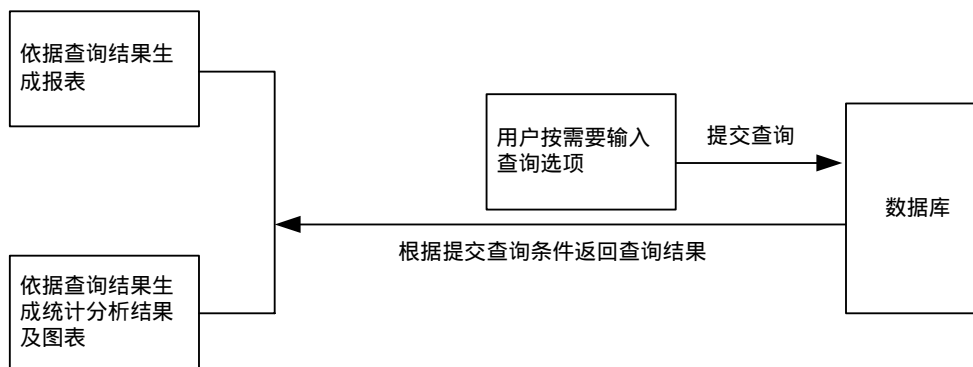
租赁管理流程



运行管理流程

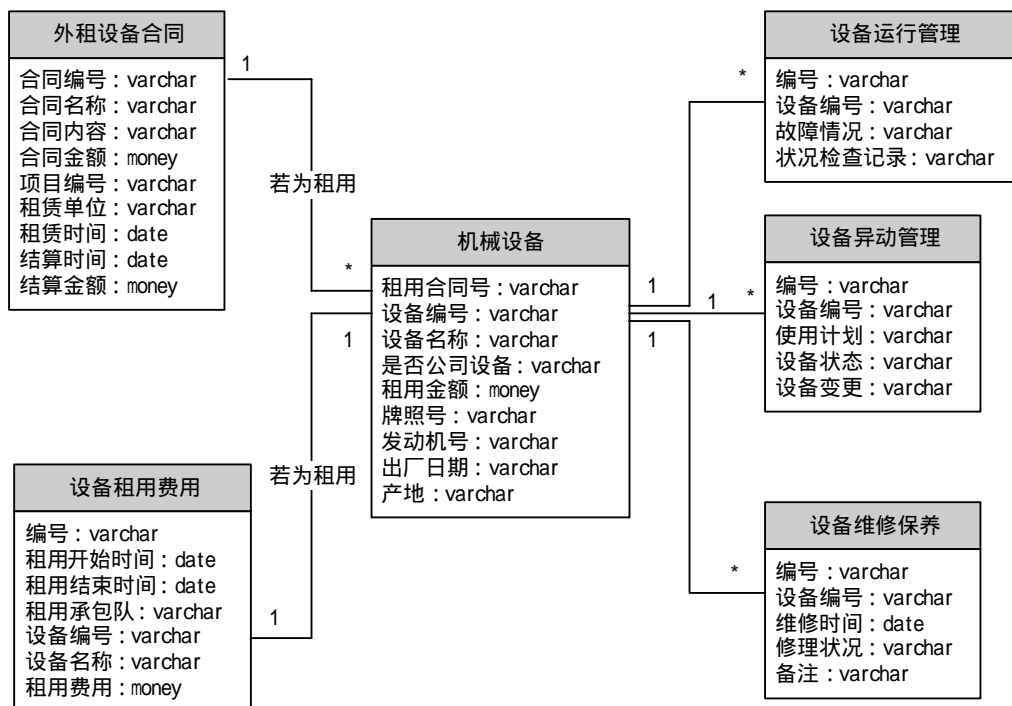


维修保养流程



统计报表分析报表管理流程

5.4.1.6 设备管理子系统 E-R 图



5.4.2 接口设计

5.4.2.1 用户接口

用户操作界面采用基于客户端浏览器的友好的操作界面,采用时间驱动的方式来构造用户界面。通过定义若干在等级层次上平行的、可以自由切换的功能模块来实现系统功能,这些功能模块之间具有数据共享和复用的良好机制,用户只需通过点击鼠标或键入录入和查询的内容来完成各种操作。

5.4.2.2 外部接口

建立数据库的用户和角色同设备管理子系统的用户和角色之间的映射关系,通过在数据库管理系统中用户和角色的权限分配,控制设备管理子系统系统中用户和角色对数据库数据的访问。

5.4.2.3 内部接口

为了尽量降低模块之间的耦合度,增加系统的可维护性,同层模块之间不建立调用关系,通过共享数据库表的方式来建立数据的关联。上层模块对下层模块的调用通过数据调用的方式来完成。

5.4.3 运行设计

5.4.3.1 运行控制

每个功能模块采用标记明显的图标或分层菜单来表示,用户用鼠标点击图标或菜单的方式触发模块的运行。

运行控制	方式方法	操作步骤
统计查询	用 SQL 语句实现数据库的统计查询	输入查询和统计内容,选择报表格式,直接显示结果。 点击打印按钮,打印输出统计结果。
编辑	功能窗口	增、删、改操作按钮的点击
数据通信	定时自动操作	通信规则的编辑： 输入查询和统计条件 选择连接方式 选择操作时间 保存通信规则 自动匹配系统时钟与通信规则中的定时设置 数据上传

5.4.4 系统数据结构设计

5.4.4.1 逻辑结构设计要点

设备基本信息数据项

编码	数据项	数据类型	长度	说明
ID100001	机械名称	字符	100	
ID100002	拍照号	字符	20	
ID100003	编码	字符	20	
ID100004	机械型号	字符	20	
ID100005	发动机号	字符	30	
ID100006	底盘号	字符	30	
ID100007	发动机型号	字符	20	
ID100008	额定功率	数值	10	
ID100009	额定转数	数值	10	
ID100010	机械自重	数值	10	
ID100011	载重(生产)量	数值	5	
ID100012	燃料别	字符	5	
ID100013	机械长度	数值	10	
ID100014	机械宽度	数值	10	
ID100015	机械高度	数值	10	
ID100016	出厂日期	时间		
ID100017	购买日期	时间		
ID100018	产地	字符	50	
ID100019	折旧年限	数值	3	
ID100020	残值率	数值	3	
ID100021	年折旧	数值	10	
ID100022	原值	数值	10	
ID100023	资金来源	字符	100	
ID100024	填写日期	时间		
ID100025	设备登记人	字符	10	

设备单机（车）消耗（节超）统计数据项

编码	数据项	数据类型	长度	说明
ID101001	机械名称	字符	100	
ID101002	编码	字符	50	
ID101003	台班标准	数值	6	
ID101004	台班	数值	6	
ID101005	提取百分比	数值	3	
ID101006	提取金额	货币		
ID101007	燃料消耗	数值	10	
ID101008	材料消耗	数值	10	
ID101009	修理费	货币		
ID101010	亏损	货币		
ID101011	盈利	货币		
ID101012	备注	文本		

机械设备运转记录数据项

编码	数据项	数据类型	长度	说明
ID102001	运转时间（月）	数值	5	
ID102002	完成工程量	数值	5	
ID102003	运转台班	数值	10	
ID102004	汽油消耗量	数值	10	
ID102005	柴油消耗量	数值	10	
ID102006	机油消耗量	数值	10	
ID102007	媒消耗量	数值	10	
ID102008	电消耗量	数值	10	
ID102009	操作人员	字符	10	
ID102010	管理人员	字符	10	

保养及小修记录数据项

编码	数据项	数据类型	长度	说明
ID103001	保养日期	时间		
ID103002	保养类别	字符	50	
ID103003	保修单位	字符	100	
ID103004	保修项目及内容	文本		
ID103005	主修人	字符	10	

机械设备大、中修记录

编码	数据项	数据类型	长度	说明
ID104001	承修单位	字符	200	
ID104002	修理类别	字符	200	
ID104003	始修日期	时间		
ID104004	修竣日期	时间		
ID104005	修理前技术状况	文本		
ID104006	修后尚存问题	文本		
ID104007	配换零件名称	字符	200	
ID104008	配换零件规格	字符	200	
ID104009	配换零件单位	字符	200	
ID104010	配换零件数量	数值	2	
ID104011	备注	文本		
ID104012	主修人	字符	20	
ID104013	检验人	字符	20	
ID104014	接机人	字符	20	

事故记录数据项

编码	数据项	数据类型	长度	说明
ID105001	事故地点	字符	200	
ID105002	事故时间	时间		

公路工程项目成本管理系统

ID105003	肇事人	字符	100	
ID105004	证明人	字符	100	
ID105005	事故原因及经过	文本		
ID105006	处理情况	文本		
ID105007	单位领导意见	文本		

外租设备合同数据项

编码	数据项	数据类型	长度	说明
ID106001	合同编号	字符	20	
ID106002	合同名称	字符	100	
ID106003	合同内容	文本		
ID106004	合同金额	货币	20	
ID106005	备注	文本		

设备租赁数据项

编码	数据项	数据类型	长度	说明
ID107001	租赁编号	字符	20	
ID107002	租用起止时间	字符	20	
ID107003	租用单位	字符	100	
ID107004	设备编号	字符	20	
ID107005	设备名称	字符	50	

设备异动数据项

编码	数据项	数据类型	长度	说明
ID108001	异动编号	字符	20	
ID108002	设备编号	字符	20	
ID108003	使用计划	字符	100	
ID108004	设备状态	字符	100	
ID108005	设备变更	字符	100	

5.4.4.2 物理结构设计要点

每个数据结构的实现形式在数据库表。数据库可以同设备管理系统部署到同一台机器上，也可以分别部署到不同的机器上。

对数据库表内容的访问由设备管理系统应用数据库访问中间件来完成对数据库的访问。数据库访问中间件提供数据库连接池管理、事务管理、数据同步管理、消息管理、安全通讯管理等机制。

在数据库管理系统中通过用户和角色的权限分配，严格控制对数据库数据的访问。

5.4.4.3 数据结构与程序的关系

数据结构	模块
外租设备合同数据项	外租设备合同管理
设备基本信息数据项	固定资产管理
设备租赁数据项	设备租赁管理
保养及小修记录数据项	设备维修、保养管理
机械设备大、中修记录	设备维修、保养管理
事故记录数据项	运行管理
设备单机（车）消耗（节超）统计数据项	运行管理
设备单机（车）消耗（节超）统计数据项	统计分析及报表管理
设备异动数据项	异动管理

5.4.5 系统出错处理设计

5.4.5.1 出错信息

用一览表的方式说明每种可能的出错或故障情况出现时，系统输出信息的形式、含义及处理方法。

系统输出	原因	处理
无法建立数据库连接	通讯线路故障、数据库服务器故障、数据库管理系统故障。	提示用户进行数据连接检查和数据库服务检查。
系统没有初始化	初始化安装时没有进行系统初始化，数据库中缺少基本数据。	提示用户进行系统初始化操作。
数据库访问无效	用户没有相应的数据库访问权限。	提示用户没有权限。
没有数据	数据库数据丢失。	从备份系统中进行恢复。

5.4.5.2 补救措施

数据库服务器连接备份设备，采用在线备份技术，定时备份数据库中的数据。一旦数据库服务器上的数据意外丢失，立即从备份系统中恢复最新备份的数据。

a、备份技术。

本系统最重要的是不定期更新和访问数据库中的数据。为了保证数据的安全性，必须进行完善的数据备份工作。

1、硬盘备份要求同一台计算机内安装有多个硬盘，将其中的几个硬盘作为备份硬盘，将被备份的数据放到备份硬盘中。

2、硬盘保护卡写保护。在系统硬盘中开辟一块临时数据存储区，一般情况下我们对计算机中数据所做出的修改都存储在这个临时数据区中，而不是立即对相应的数据作出处理。只有等下一次计算机启动时，对计算机所发出的存储修改数据的要求作出响应（在网络中，一般只有网管才有权利作出响应），计算机才受理数据修改，否则，计算机将清除临时数据存储区中的内容，上一次对计算机所做的修改均属无效。这样，即便是上一次对计算机的操作中有病毒侵入，只要重新开机，不保存数据修改，病毒也能够自然消失。

b、降效技术。

1、在连续式观测站观测数据量数据时，如果自动上传数据失败，或者出现严重网络故障，短时间无法恢复的情况，我们需要人工完成观测数据的本地化存储。即观测站观测设备的观测数据通过人工操作提取到其他存储介质上，并在本地终端上进行备份，等待系统网络恢复后人工将数据导入数据库。

2、在其它子系统或者网络和数据库系统发生中断的情况下，各子系统具有临时存储有限实时数据的功能，待系统恢复后重新进行数据存储，尽量降低损失和误差。比如统计和年计划等表格数据，可以另存为 EXCEL 等其他格式的外部文件，在系统恢复后，能够直接系统数据库。

c、恢复及再启动技术。

通过及时的数据备份，一旦数据库服务器上的数据意外丢失，立即从备份系统中恢复更新备份的数据。

5.4.5.3 系统维护设计

在系统已经交付使用之后，为了改正错误或满足新的需要而修改软件的过程。维护的目的是保证软件系统能持续地与用户环境、数据处理操作、政府或其他有关部门的请求取得协调。但是在系统维护中最突出的问题是：1、读懂原开发人员写的程序通常相当困难；2、没有文档或文档严重不足；3、软件设计时，欠考虑软件的可修改性。因此在系统设计开发过程中必须做到：

使用标准的编程语言，编码规范，注释完整明了。

使用标准统一的操作系统和开发环境。

采用模块化小组式开发管理，保持一支风格。

采用标准化的文档结构。

认真挑选测试用例，保证其有效性。

充分利用系统自身拥有的纠错工具。

选配易于维护的硬件设备。

在系统设计阶段必须充分考虑到降低维护的工作量和维护复杂度的因素，在维护过程中也要从维护内容的三个主要方面进行规定。

1、程序维护。

根据使用的要求，对程序进行全部或部分修改。为了提高软件的可维护性，系统设计、编码、测试过程中所有相关设计文档要求齐全、准确、最新，并妥善保管。在软件修改完成后，必须书写修改设计报告。由主管人员进行如下验收：

全部软件维护文档已准备齐全，并已更新好。

所有测试用例和测试结果已经正确记录下来。

用户的所有要求已做正确描述和记录。

记录和所有寻找软件配置的工序已建立。

维护工序和责任已经确立。

2、数据维护。

数据维护指对数据有较大的变动。如安装与转换新的数据库；或者某些数据文件或数据库出现异常时的维护工作，如文件的容量太大而出现数据溢出等。维护前要做好数据备份；维护出现异常要能够恢复原状态；书写数据维护报告，记录维护前后状态和异常，并写明遗留问题。

3、硬件维护。

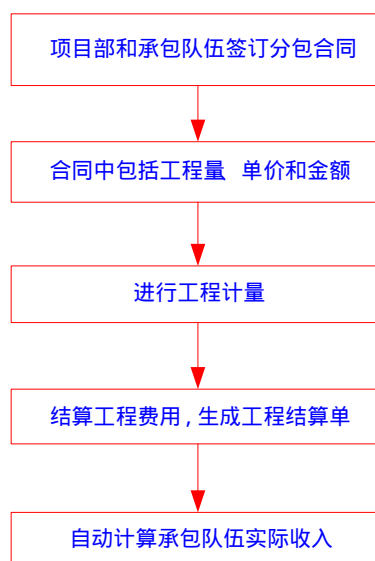
硬件人员应加强设备的保养以及定期检修，并作好检验记录和故障登记工作。

5.5 工程计量子系统

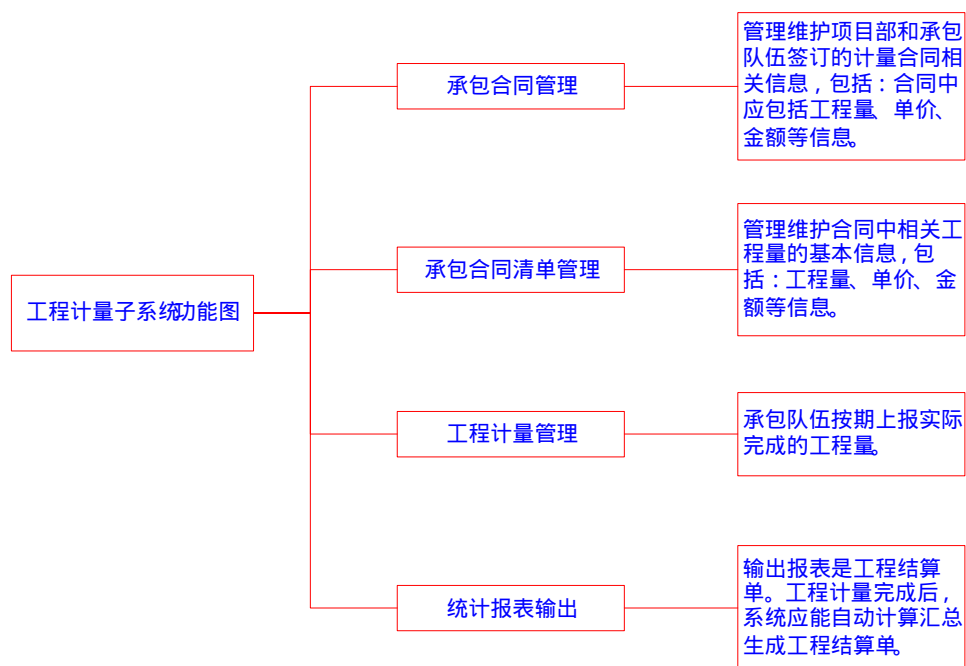
5.5.1 总体设计

5.5.1.1 业务流程图

工程计量子系统的业务流程图如下：



5.5.1.2 需求规定



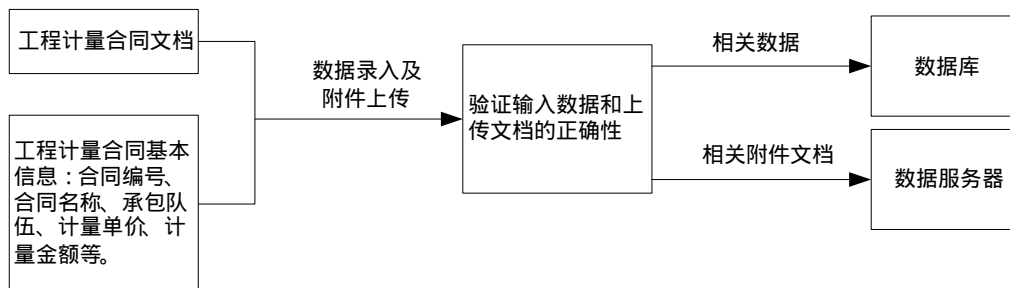
5.5.1.3 输入输出管理

模块	子模块	输入	输出	功能性能要求及说明
承包合同管理	承包合同管理	工程量、单价、金额等信息	系统较验过的录入数据进入数据库。	管理维护项目部和承包队伍签订的计量合同相关信息。合同中应包括工程量、单价、金额等信息。
承包合同清单管理	承包合同清单管理	工程量、单价、金额等信息	系统较验过的录入数据进入数据库。	管理维护合同中工程量的相关信息。包括工程量、单价、金额等信息
工程计量管理	工程计量管理	承包队伍按期上报实际完成的工程量	系统较验过的录入数据进入数据库。	承包队伍按期上报实际完成的工程量

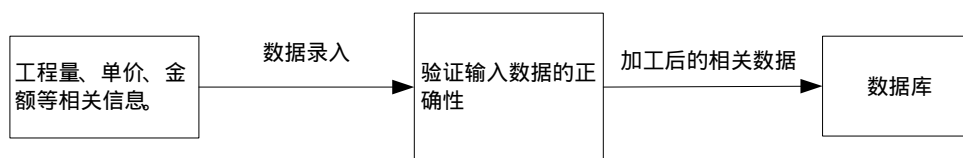
5.5.1.4 运行环境

硬件	<p>服务器端：</p> <p>CPU：1G 以上、CD-ROM、256M 以上内存（RAM）、500M 及以上空闲硬盘、高分辨率彩色显卡（1024×768）、激光/喷墨打印机（600DPI 以上）。</p> <p>客户端：</p> <p>CPU：PIII 以上、CD-ROM、128M 以上内存（RAM）、500M 及以上空闲硬盘、高分辨率彩色显卡（800×600）。</p>
软件	<p>服务器端：</p> <p>操作系统：windows 平台（windows 98、windows Me、windows2000、windows NT）、Linux 平台。</p> <p>数据库服务器：Oracle9i、DB2、SQL Server2000</p> <p>WEB 应用服务器：Apusic Application Server 2.0</p> <p>客户端：</p> <p>操作系统：windows98、windows Me、windows2000、windows NT）、红旗 Linux 桌面版。</p>

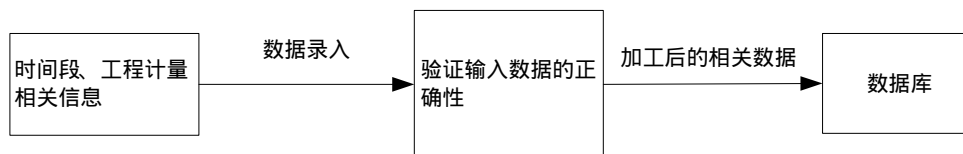
5.5.1.5 处理流程



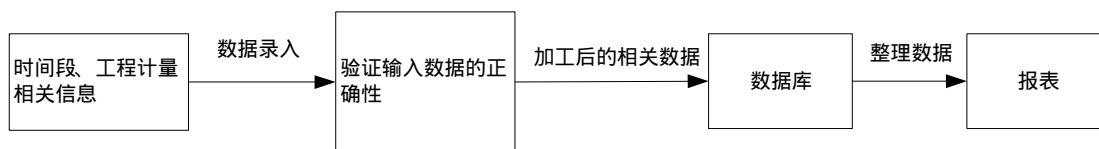
承包合同管理流程



承包合同清单管理流程

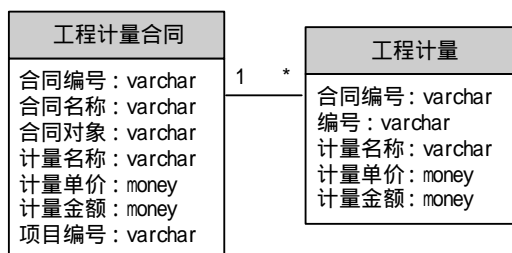


工程计量管理流程



统计报表输出流程

5.5.1.6 工程计量子系统 E-R 图



5.5.2 接口设计

5.5.2.1 用户接口

用户操作界面采用基于客户端浏览器的友好的操作界面,采用时间驱动的方式来构造用户界面。通过定义若干在等级层次上平行的、可以自由切换的功能模块来实现系统功能,这些功能模块之间具有数据共享和复用的良好机制,用户只需通过点击鼠标或键入录入和查询的内容来完成各种操作。

5.5.2.2 外部接口

建立数据库的用户和角色同工程计量子系统的用户和角色之间的映射关系,通过在数据库管理系统中用户和角色的权限分配,控制工程计量子系统系统中用户和角色对数据库数据的访问。

5.5.2.3 内部接口

为了尽量降低模块之间的耦合度,增加系统的可维护性,同层模块之间不建立调用关系,通过共享数据库表的方式来建立数据的关联。上层模块对下层模块的调用通过数据调用的方式来完成。

5.5.3 运行设计

5.5.3.1 运行控制

每个功能模块采用标记明显的图标或分层菜单来表示,用户用鼠标点击图标或菜单的方式触发模块的运行。

运行控制	方式方法	操作步骤
统计查询	用 SQL 语句实现数据库的统计查询	输入查询和统计内容,选择报表格式,直接显示结果。 点击打印按钮,打印输出统计结果。
编辑	功能窗口	增、删、改操作按钮的点击
数据通信	定时自动操作	通信规则的编辑： 输入查询和统计条件 选择连接方式 选择操作时间 保存通信规则 自动匹配系统时钟与通信规则中的定时设置 数据上传

5.5.4 系统数据结构设计

5.5.4.1 逻辑结构设计要点

工程计量合同数据项

编码	数据项	数据类型	长度	说明
ID300001	合同编号	字符	20	
ID300002	合同名称	字符	100	
ID300003	合同对象	字符	100	
ID300004	计量名称	字符	100	
ID300005	计量单价	货币	10	
ID300006	计量金额	货币	10	
ID300007	项目编号	字符	20	

工程计量数据项

编码	数据项	数据类型	长度	说明
ID301001	合同编号	字符	20	
ID301002	编号	字符	20	
ID301003	计量名称	字符	100	
ID301004	计量单价	货币	10	
ID301005	计量金额	货币	10	

5.5.4.2 物理结构设计要点

每个数据结构的实现形式在数据库表。数据库可以同工程计量系统部署到同一台机器上，也可以分别部署到不同的机器上。

对数据库表内容的访问由工程计量系统应用数据库访问中间件来完成对数据库的访问。数据库访问中间件提供数据库连接池管理、事务管理、数据同步管理、消息管理、安全通讯管理等机制。

在数据库管理系统中通过用户和角色的权限分配，严格控制对数据库数据的访问。

5.5.4.3 数据结构与程序的关系

数据结构	模块
工程计量合同数据项	承包合同管理
工程计量合同数据项	承包合同清单管理
工程计量数据项	工程计量管理

5.5.5 系统出错处理设计

5.5.5.1 出错信息

用一览表的方式说明每种可能的出错或故障情况出现时，系统输出信息的形式、含义及处理方法。

系统输出	原因	处理
无法建立数据库连接	通讯线路故障、数据库服务器故障、数据库管理系统故障。	提示用户进行数据连接检查和数据库服务检查。
系统没有初始化	初始化安装时没有进行系统初始化，数据库中缺少基本数据。	提示用户进行系统初始化操作。
数据库访问无效	用户没有相应的数据库访问权限。	提示用户没有权限。
没有数据	数据库数据丢失。	从备份系统中进行恢复。

5.5.5.2 补救措施

数据库服务器连接备份设备，采用在线备份技术，定时备份数据库中的数据。一旦数据库服务器上的数据意外丢失，立即从备份系统中恢复最新备份的数据。

a、备份技术。

本系统最重要的是不定期更新和访问数据库中的数据。为了保证数据的安全性，必须进行完善的数据备份工作。

1、硬盘备份要求同一台计算机内安装有多个硬盘，将其中的几个硬盘作为备份硬盘，将被备份的数据放到备份硬盘中。

2、硬盘保护卡写保护。在系统硬盘中开辟一块临时数据存储区，一般情况下我们对计算机中数据所做出的修改都存储在这个临时数据区中，而不是立即对相应的数据作出处理。只有等下一次计算机启动时，对计算机所发出的存储修改数据的要求作出响应（在网络中，一般只有网管才有权利作出响应），计算机才受理数据修改，否则，计算机将清除临时数据存储区中的内容，上一次对计算机所做的修改均属无效。这样，即便是上一次对计算机的操作中有病毒侵入，只要重新开机，不保存数据修改，病毒也能够自然消失。

b、降效技术。

1、在连续式观测站观测数据量数据时，如果自动上传数据失败，或者出现严重网络故障，短时间无法恢复的情况，我们需要人工完成观测数据的本地化存储。即观测站观测设备的观测数据通过人工操作提取到其他存储介质上，并在本地终端上进行备份，等待系统网络恢复后人工将数据导入数据库。

2、在其它子系统或者网络和数据库系统发生中断的情况下，各子系统具有临时存储有限实时数据的功能，待系统恢复后重新进行数据存储，尽量降低损失和误差。比如统计和年计划等表格数据，可以另存为 EXCEL 等其他格式的外部文件，在系统恢复后，能够直接系统数据库。

c、恢复及再启动技术。

通过及时的数据备份，一旦数据库服务器上的数据意外丢失，立即从备份系统中恢复更新备份的数据。

5.5.5.3 系统维护设计

在系统已经交付使用之后，为了改正错误或满足新的需要而修改软件的过程。维护的目的是保证软件系统能持续地与用户环境、数据处理操作、政府或其他有关部门的请求取得协调。但是在系统维护中最突出的问题是：1、读懂原开发人员写的程序通常相当困难；2、没有文档或文档严重不足；3、软件设计时，欠考虑软件的可修改性。因此在系统设计开发过程中必须做到：

使用标准的编程语言，编码规范，注释完整明了。

使用标准统一的操作系统和开发环境。

采用模块化小组式开发管理，保持一支风格。

采用标准化的文档结构。

认真挑选测试用例，保证其有效性。

充分利用系统自身拥有的纠错工具。

选配易于维护的硬件设备。

在系统设计阶段必须充分考虑到降低维护的工作量和维护复杂度的因素，在维护过程中也要从维护内容的三个主要方面进行规定。

1、程序维护。

根据使用的要求，对程序进行全部或部分修改。为了提高软件的可维护性，系统设计、编码、测试过程中所有相关设计文档要求齐全、准确、最新，并妥善保管。在软件修改完成后，必须书写修改设计报告。由主管人员进行如下验收：

全部软件维护文档已准备齐全，并已更新好。

所有测试用例和测试结果已经正确记录下来。

用户的所有要求已做正确描述和记录。

记录和所有寻找软件配置的工序已建立。

维护工序和责任已经确立。

2、数据维护。

数据维护指对数据有较大的变动。如安装与转换新的数据库；或者某些数据文件或数据库出现异常时的维护工作，如文件的容量太大而出现数据溢出等。维护前要做好数据备份；维护出现异常要能够恢复原状态；书写数据维护报告，记录维护前后状态和异常，并写明遗留问题。

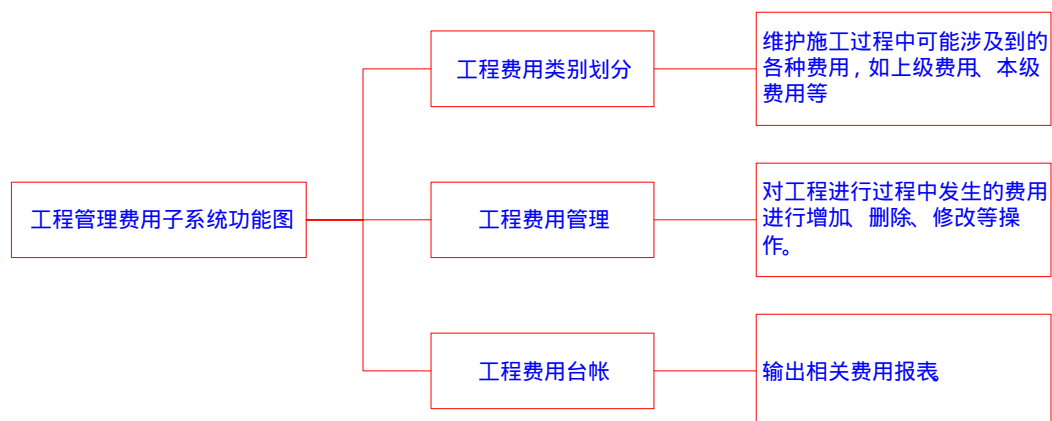
3、硬件维护。

硬件人员应加强设备的保养以及定期检修，并作好检验记录和故障登记工作。

5.6 工程管理费用子系统

5.6.1 总体设计

5.6.1.1 需求规定



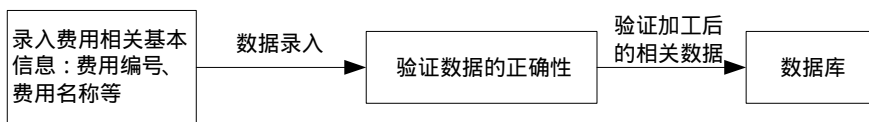
5.6.1.2 输入输出管理

模块	子模块	输入	输出	功能性能要求及说明
工程费用类别	工程费用类别	费用编号、费用名称、上级类别等信息。	系统较验过的录入数据进入数据库。	管理维护施工过程中可能用到的各种费用，如上级费用、本级费用等。
工程费用管理	工程费用管理	编号、费用名称、金额等信息。	系统较验过的录入数据进入数据库。并生成相关费用报表。	对施工过程中发生的费用进行添加、修改、删除

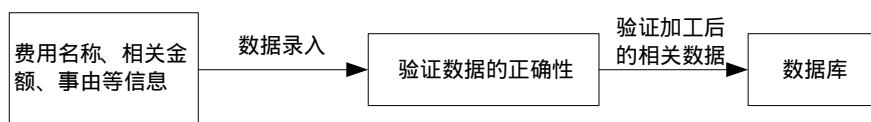
5.6.1.3 运行环境

硬件	服务器端： CPU：1G 以上、CD-ROM、256M 以上内存（RAM）、500M 及以上空闲硬盘、高分辨率彩色显卡（1024×768）、激光/喷墨打印机（600DPI 以上） 客户端： CPU：PIII 以上、CD-ROM、128M 以上内存（RAM）、500M 及以上空闲硬盘、高分辨率彩色显卡（800×600）
软件	服务器端： 操作系统：windows 平台（windows 98、windows Me、windows2000、windows NT）、Linux 平台。 数据库服务器：Oracle9i、DB2、SQL Server2000 WEB 应用服务器：Apusic Application Server 2.0 客户端： 操作系统：windows98、windows Me、windows2000、windows NT）、红旗 Linux 桌面版。

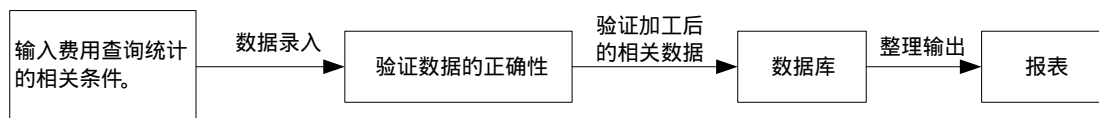
5.6.1.4 处理流程



工程费用类别划分流程

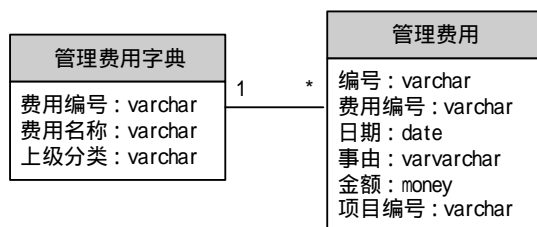


工程费用管理流程



工程费用台帐流程

5.6.1.5 工程管理费用子系统 E-R 图



5.6.2 接口设计

5.6.2.1 用户接口

用户操作界面采用基于客户端浏览器的友好的操作界面,采用时间驱动的方式来构造用户界面。通过定义若干在等级层次上平行的、可以自由切换的功能模块来实现系统功能,这些功能模块之间具有数据共享和复用的良好机制,用户只需通过点击鼠标或键入录入和查询的内容来完成各种操作。

5.6.2.2 外部接口

建立数据库的用户和角色同工程管理费用子系统的用户和角色之间的映射关系,通过在数据库管理系统中用户和角色的权限分配,控制工程管理费用子系统系统中用户和角色对数据库数据的访问。

5.6.2.3 内部接口

为了尽量降低模块之间的耦合度,增加系统的可维护性,同层模块之间不建立调用关系,通过共享数据库表的方式来建立数据的关联。上层模块对下层模块的调用通过数据调用的方式来完成。

5.6.3 运行设计

5.6.3.1 运行控制

每个功能模块采用标记明显的图标或分层菜单来表示,用户用鼠标点击图标或菜单的方式触发模块的运行。

运行控制	方式方法	操作步骤
统计查询	用 SQL 语句实现数据库的统计查询	输入查询和统计内容,选择报表格式,直接显示结果。 点击打印按钮,打印输出统计结果。
编辑	功能窗口	增、删、改操作按钮的点击
数据通信	定时自动操作	通信规则的编辑: 输入查询和统计条件 选择连接方式 选择操作时间 保存通信规则 自动匹配系统时钟与通信规则中的定时设置 数据上传

5.6.4 系统数据结构设计

5.6.4.1 逻辑结构设计要点

工程管理费用字典

编码	数据项	数据类型	长度	说明
ID400001	费用编号	字符	20	
ID400002	费用名称	字符	50	
ID400003	上级分类	字符	20	

工程管理费用数据项

编码	数据项	数据类型	长度	说明
ID401001	编号	字符	20	
ID401002	费用编号	字符	20	
ID401003	日期	时间	20	
ID401004	事由	文本		
ID401005	金额	货币	10	
ID401006	项目编号	字符	20	

5.6.4.2 物理结构设计要点

每个数据结构的实现形式在数据库表。数据库可以同工程管理费用系统部署到同一台机器上，也可以分别部署到不同的机器上。

对数据库表内容的访问由工程管理费用系统应用数据库访问中间件来完成对数据库的访问。数据库访问中间件提供数据库连接池管理、事务管理、数据同步管理、消息管理、安全通讯管理等机制。

在数据库管理系统中通过用户和角色的权限分配，严格控制对数据库数据的访问。

5.6.4.3 数据结构与程序的关系

数据结构	模块
工程管理费用字典	工程费用类别划分
工程管理费用数据项	工程费用管理

5.6.5 系统出错处理设计

5.6.5.1 出错信息

用一览表的方式说明每种可能的出错或故障情况出现时，系统输出信息的形式、含义及处理方法。

系统输出	原因	处理
无法建立数据库连接	通讯线路故障、数据库服务器故障、数据库管理系统故障。	提示用户进行数据连接检查和数据库服务检查。
系统没有初始化	初始化安装时没有进行系统初始化，数据库中缺少基本数据。	提示用户进行系统初始化操作。
数据库访问无效	用户没有相应的数据库访问权限。	提示用户没有权限。
没有数据	数据库数据丢失。	从备份系统中进行恢复。

5.6.5.2 补救措施

数据库服务器连接备份设备，采用在线备份技术，定时备份数据库中的数据。一旦数据库服务器上的数据意外丢失，立即从备份系统中恢复最新备份的数据。

a、备份技术。

本系统最重要的是不定期更新和访问数据库中的数据。为了保证数据的安全性，必须进行完善的数据备份工作。

1、硬盘备份要求同一台计算机内安装有多个硬盘，将其中的几个硬盘作为备份硬盘，将被备份的数据放到备份硬盘中。

2、硬盘保护卡写保护。在系统硬盘中开辟一块临时数据存储区，一般情况下我们对计算机中数据所做出的修改都存储在这个临时数据区中，而不是立即对相应的数据作出处理。只有等下一次计算机启动时，对计算机所发出的存储修改数据的要求作出响应（在网络中，一般只有网管才有权利作出响应），计算机才受理数据修改，否则，计算机将清除临时数据存储区中的内容，上一次对计算机所做的修改均属无效。这样，即便是上一次对计算机的操作中有病毒侵入，只要重新开机，不保存数据修改，病毒也能够自然消失。

b、降效技术。

1、在连续式观测站观测数据量数据时，如果自动上传数据失败，或者出现严重网络故障，短时间无法恢复的情况，我们需要人工完成观测数据的本地化存储。即观测站观测设备的观测数据通过人工操作提取到其他存储介质上，并在本地终端上进行备份，等待系统网络恢复后人工将数据导入数据库。

2、在其它子系统或者网络和数据库系统发生中断的情况下，各子系统具有临时存储有限实时数据的功能，待系统恢复后重新进行数据存储，尽量降低损失和误差。比如统计和年计划等表格数据，可以另存为 EXCEL 等其他格式的外部文件，在系统恢复后，能够直接系统数据库。

c、恢复及再启动技术。

通过及时的数据备份，一旦数据库服务器上的数据意外丢失，立即从备份系统中恢复更新备份的数据。

5.6.5.3 系统维护设计

在系统已经交付使用之后，为了改正错误或满足新的需要而修改软件的过程。维护的目的是保证软件系统能持续地与用户环境、数据处理操作、政府或其他有关部门的请求取得协调。但是在系统维护中最突出的问题是：1、读懂原开发人员写的程序通常相当困难；2、没有文档或文档严重不足；3、软件设计时，欠考虑软件的可修改性。因此在系统设计开发过程中必须做到：

使用标准的编程语言，编码规范，注释完整明了。

使用标准统一的操作系统和开发环境。

采用模块化小组式开发管理，保持一支风格。

采用标准化的文档结构。

认真挑选测试用例，保证其有效性。

充分利用系统自身拥有的纠错工具。

选配易于维护的硬件设备。

在系统设计阶段必须充分考虑到降低维护的工作量和维护复杂度的因素，在维护过程中也要从维护内容的三个主要方面进行规定。

1、程序维护。

根据使用的要求，对程序进行全部或部分修改。为了提高软件的可维护性，系统设计、编码、测试过程中所有相关设计文档要求齐全、准确、最新，并妥善保管。在软件修改完成后，必须书写修改设计报告。由主管人员进行如下验收：

全部软件维护文档已准备齐全，并已更新好。

所有测试用例和测试结果已经正确记录下来。

用户的所有要求已做正确描述和记录。

记录和所有寻找软件配置的工序已建立。

维护工序和责任已经确立。

2、数据维护。

数据维护指对数据有较大的变动。如安装与转换新的数据库；或者某些数据文件或数据库出现异常时的维护工作，如文件的容量太大而出现数据溢出等。维护前要做好数据备份；维护出现异常要能够恢复原状态；书写数据维护报告，记录维护前后状态和异常，并写明遗留问题。

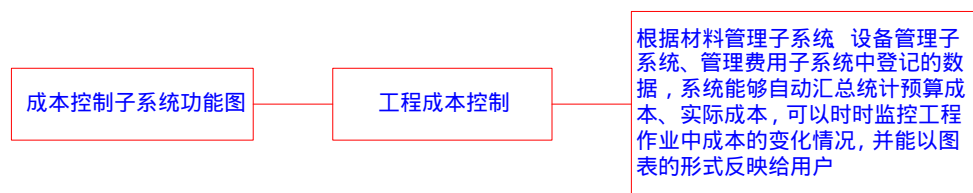
3、硬件维护。

硬件人员应加强设备的保养以及定期检修，并作好检验记录和故障登记工作。

5.7 成本控制子系统

5.7.1 总体设计

5.7.1.1 需求规定



5.7.1.2 运行环境

硬件	服务器端： CPU :1G 以上、CD-ROM、256M 以上内存 (RAM) 500M 及以上空闲硬盘、 高分辨率彩色显卡 (1024 × 768)、激光/喷墨打印机 (600DPI 以上)、 客户端： CPU :PIII 以上、CD-ROM、128M 以上内存 (RAM) 500M 及以上空闲硬 盘、高分辨率彩色显卡 (800 × 600)
软件	服务器端： 操作系统 :windows 平台 (windows 98、windows Me、windows2000、windows NT) Linux 平台。 数据库服务器 : Oracle9i、DB2、SQL Server2000 WEB 应用服务器 : Apusic Application Server 2.0 客户端： 操作系统 :windows98、windows Me、windows2000、windows NT) 红旗 Linux 桌面版。

5.7.2 接口设计

5.7.2.1 用户接口

用户操作界面采用基于客户端浏览器的友好的操作界面,采用时间驱动的方式来构造用户界面。通过定义若干在等级层次上平行的、可以自由切换的功能模块来实现系统功能,这些功能模块之间具有数据共享和复用的良好机制,用户只需通过点击鼠标或键入录入和查询的内容来完成各种操作。

5.7.2.2 外部接口

建立数据库的用户和角色同成本控制子系统的用户和角色之间的映射关系,通过在数据库管理系统中用户和角色的权限分配,控制成本控制子系统系统中用户和角色对数据库数据的访问。

5.7.2.3 内部接口

为了尽量降低模块之间的耦合度,增加系统的可维护性,同层模块之间不建立调用关系,通过共享数据库表的方式来建立数据的关联。上层模块对下层模块的调用通过数据调用的方式来完成。

5.7.3 运行设计

5.7.3.1 运行控制

每个功能模块采用标记明显的图标或分层菜单来表示,用户用鼠标点击图标或菜单的方式触发模块的运行。

运行控制	方式方法	操作步骤
统计查询	用 SQL 语句实现数据库的统计查询	输入查询和统计内容,选择报表格式,直接显示结果。 点击打印按钮,打印输出统计结果。
编辑	功能窗口	增、删、改操作按钮的点击
数据通信	定时自动操作	通信规则的编辑: 输入查询和统计条件 选择连接方式 选择操作时间 保存通信规则 自动匹配系统时钟与通信规则中的定时设置 数据上传

5.7.4 系统出错处理设计

5.7.4.1 出错信息

用一览表的方式说明每种可能的出错或故障情况出现时，系统输出信息的形式、含义及处理方法。

系统输出	原因	处理
无法建立数据库连接	通讯线路故障、数据库服务器故障、数据库管理系统故障。	提示用户进行数据连接检查和数据库服务检查。
系统没有初始化	初始化安装时没有进行系统初始化，数据库中缺少基本数据。	提示用户进行系统初始化操作。
数据库访问无效	用户没有相应的数据库访问权限。	提示用户没有权限。
没有数据	数据库数据丢失。	从备份系统中进行恢复。

5.7.4.2 补救措施

数据库服务器连接备份设备，采用在线备份技术，定时备份数据库中的数据。一旦数据库服务器上的数据意外丢失，立即从备份系统中恢复最新备份的数据。

a、备份技术。

本系统最重要的是不定期更新和访问数据库中的数据。为了保证数据的安全性，必须进行完善的数据备份工作。

1、硬盘备份要求同一台计算机内安装有多个硬盘，将其中的几个硬盘作为备份硬盘，将被备份的数据放到备份硬盘中。

2、硬盘保护卡写保护。在系统硬盘中开辟一块临时数据存储区，一般情况下我们对计算机中数据所做出的修改都存储在这个临时数据区中，而不是立即对相应的数据作出处理。只有等下一次计算机启动时，对计算机所发出的存储修改数据的要求作出响应（在网络中，一般只有网管才有权利作出响应），计算机才受理数据修改，否则，计算机将清除临时数据存储区中的内容，上一次对计算机所做的修改均属无效。这样，即便是上一次对计算机的操作中有病毒侵入，只要重新开机，不保存数据修改，病毒也能够自然消失。

b、降效技术。

1、在连续式观测站观测数据量数据时，如果自动上传数据失败，或者出现严重网络故障，短时间无法恢复的情况，我们需要人工完成观测数据的本地化存储。即观测站观测设备的观测数据通过人工操作提取到其他存储介质上，并在本地终端上进行备份，等待系统网络恢复后人工将数据导入数据库。

2、在其它子系统或者网络和数据库系统发生中断的情况下，各子系统具有临时存储有限实时数据的功能，待系统恢复后重新进行数据存储，尽量降低损失和误差。比如统计和年计划等表格数据，可以另存为 EXCEL 等其他格式的外部文件，在系统恢复后，能够直接系统数据库。

c、恢复及再启动技术。

通过及时的数据备份，一旦数据库服务器上的数据意外丢失，立即从备份系统中恢复更新备份的数据。

5.7.4.3 系统维护设计

在系统已经交付使用之后，为了改正错误或满足新的需要而修改软件的过程。维护的目的是保证软件系统能持续地与用户环境、数据处理操作、政府或其他有关部门的请求取得协调。但是在系统维护中最突出的问题是：1、读懂原开发人员写的程序通常相当困难；2、没有文档或文档严重不足；3、软件设计时，欠考虑软件的可修改性。因此在系统设计开发过程中必须做到：

使用标准的编程语言，编码规范，注释完整明了。

使用标准统一的操作系统和开发环境。

采用模块化小组式开发管理，保持一支风格。

采用标准化的文档结构。

认真挑选测试用例，保证其有效性。

充分利用系统自身拥有的纠错工具。

选配易于维护的硬件设备。

在系统设计阶段必须充分考虑到降低维护的工作量和维护复杂度的因素，在维护过程中也要从维护内容的三个主要方面进行规定。

1、程序维护。

根据使用的要求，对程序进行全部或部分修改。为了提高软件的可维护性，系统设计、编码、测试过程中所有相关设计文档要求齐全、准确、最新，并妥善保管。在软件修改完成后，必须书写修改设计报告。由主管人员进行如下验收：

全部软件维护文档已准备齐全，并已更新好。

所有测试用例和测试结果已经正确记录下来。

用户的所有要求已做正确描述和记录。

记录和所有寻找软件配置的工序已建立。

维护工序和责任已经确立。

2、数据维护。

数据维护指对数据有较大的变动。如安装与转换新的数据库；或者某些数据文件或数据库出现异常时的维护工作，如文件的容量太大而出现数据溢出等。维护前要做好数据备份；维护出现异常要能够恢复原状态；书写数据维护报告，记录维护前后状态和异常，并写明遗留问题。

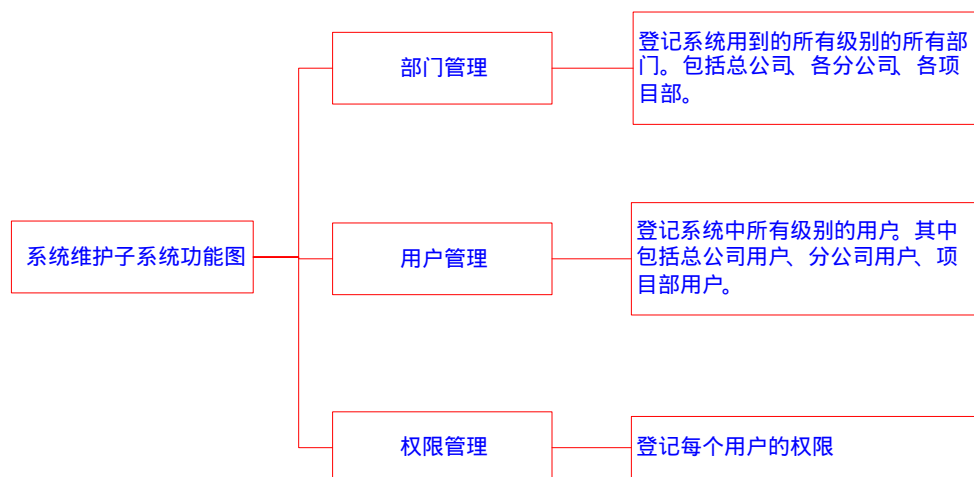
3、硬件维护。

硬件人员应加强设备的保养以及定期检修，并作好检验记录和故障登记工作。

5.8 系统维护子系统

5.8.1 总体设计

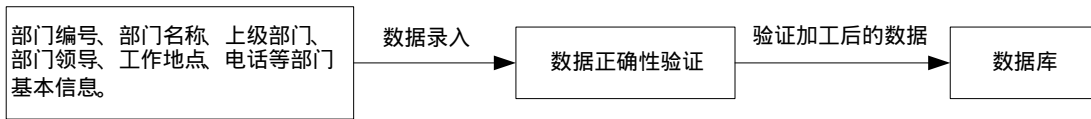
5.8.1.1 需求规定



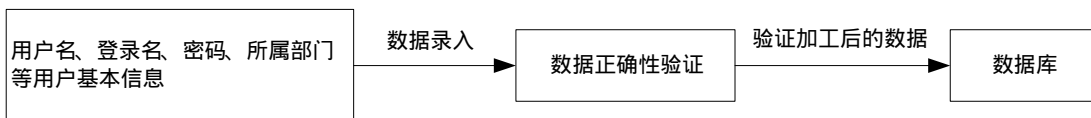
5.8.1.2 运行环境

硬件	<p>服务器端： CPU :1G 以上、CD-ROM、256M 以上内存 (RAM) 500M 及以上空闲硬盘、 高分辨率彩色显卡 (1024 × 768)、激光/喷墨打印机 (600DPI 以上)、 客户端： CPU :PIII 以上、CD-ROM、128M 以上内存 (RAM) 500M 及以上空闲硬 盘、高分辨率彩色显卡 (800 × 600)、</p>
软件	<p>服务器端： 操作系统 :windows 平台 (windows 98、windows Me、windows2000、windows NT) Linux 平台。 数据库服务器 : Oracle9i、DB2、SQL Server2000 WEB 应用服务器 : Apusic Application Server 2.0 客户端： 操作系统 :windows98、windows Me、windows2000、windows NT) 红旗 Linux 桌面版。</p>

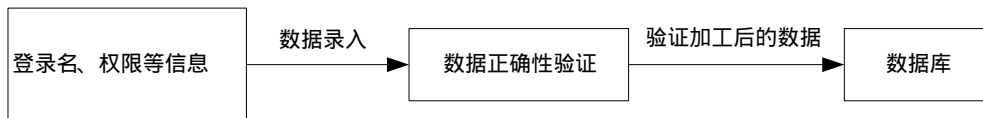
5.8.1.3 处理流程



部门管理流程

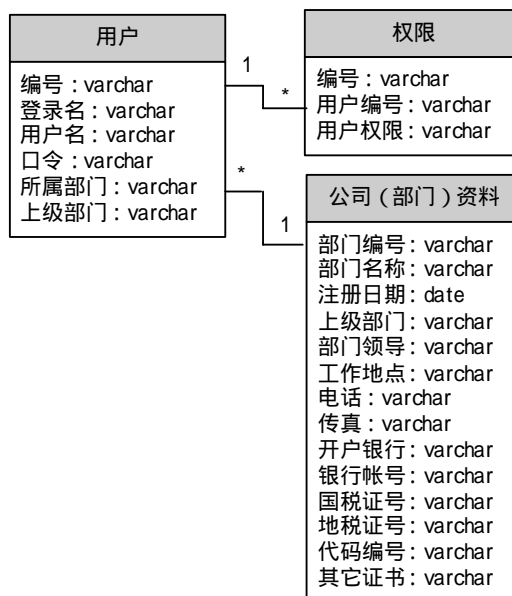


用户管理流程



权限管理流程

5.8.1.4 工程计量子系统 E-R 图



5.8.2 运行设计

5.8.2.1 运行控制

每个功能模块采用标记明显的图标或分层菜单来表示,用户用鼠标点击图标或菜单的方式触发模块的运行。

运行控制	方式方法	操作步骤
统计查询	用 SQL 语句实现数据库的统计查询	输入查询和统计内容,选择报表格式,直接显示结果。 点击打印按钮,打印输出统计结果。
编辑	功能窗口	增、删、改操作按钮的点击
数据通信	定时自动操作	通信规则的编辑： 输入查询和统计条件 选择连接方式 选择操作时间 保存通信规则 自动匹配系统时钟与通信规则中的定时设置 数据上传

5.8.3 系统数据结构设计

5.8.3.1 逻辑结构设计要点

公司（部门）资料数据项

编码	数据项	数据类型	长度	说明
ID500001	部门编号	字符	20	
ID500002	部门名称	字符	50	
ID500003	注册日期	时间		
ID500004	上级部门	字符	20	
ID500005	部门领导	字符	20	
ID500006	工作地点	字符	20	
ID500007	电话	字符	20	
ID500008	传真	字符	20	
ID500009	开户银行	字符	50	
ID500010	银行账户	字符	20	
ID500011	国税证号	字符	20	
ID500012	地税证号	字符	20	
ID500013	代码编号	字符	20	
ID500014	其它证书	文本		

用户字典

编码	数据项	数据类型	长度	说明
ID501001	编号	字符	20	
ID501002	登录名	字符	50	
ID501003	用户名	字符	50	
ID501004	口令	字符	50	
ID501005	所属部门	字符	20	

权限数据项

编码	数据项	数据类型	长度	说明
ID502001	编号	字符	20	
ID502002	用户编号	字符	20	
ID502003	权限	字符	20	

5.8.3.2 物理结构设计要点

每个数据结构的实现形式在数据库表。数据库可以同系统维护管理系统部署到同一台机器上，也可以分别部署到不同的机器上。

对数据库表内容的访问由系统维护管理系统应用数据库访问中间件来完成对数据库的访问。数据库访问中间件提供数据库连接池管理、事务管理、数据同步管理、消息管理、安全通讯管理等机制。

在数据库管理系统中通过用户和角色的权限分配，严格控制对数据库数据的访问。

5.8.3.3 数据结构与程序的关系

数据结构	模块
公司（部门）资料数据项	部门管理
用户字典	用户管理
权限数据项	权限管理

5.8.4 系统出错处理设计

5.8.4.1 出错信息

用一览表的方式说明每种可能的出错或故障情况出现时，系统输出信息的形式、含义及处理方法。

系统输出	原因	处理
无法建立数据库连接	通讯线路故障、数据库服务器故障、数据库管理系统故障。	提示用户进行数据连接检查和数据库服务检查。
系统没有初始化	初始化安装时没有进行系统初始化，数据库中缺少基本数据。	提示用户进行系统初始化操作。
数据库访问无效	用户没有相应的数据库访问权限。	提示用户没有权限。
没有数据	数据库数据丢失。	从备份系统中进行恢复。

5.8.4.2 补救措施

数据库服务器连接备份设备，采用在线备份技术，定时备份数据库中的数据。一旦数据库服务器上的数据意外丢失，立即从备份系统中恢复最新备份的数据。

a、备份技术。

本系统最重要的是不定期更新和访问数据库中的数据。为了保证数据的安全性，必须进行完善的数据备份工作。

1、硬盘备份要求同一台计算机内安装有多个硬盘，将其中的几个硬盘作为备份硬盘，将被备份的数据放到备份硬盘中。

2、硬盘保护卡写保护。在系统硬盘中开辟一块临时数据存储区，一般情况下我们对计算机中数据所做出的修改都存储在这个临时数据区中，而不是立即对相应的数据作出处理。只有等下一次计算机启动时，对计算机所发出的存储修改数据的要求作出响应（在网络中，一般只有网管才有权利作出响应），计算机才受理数据修改，否则，计算机将清除临时数据存储区中的内容，上一次对计算机所做的修改均属无效。这样，即便是上一次对计算机的操作中有病毒侵入，只要重新开机，不保存数据修改，病毒也能够自然消失。

b、降效技术。

1、在连续式观测站观测数据量数据时，如果自动上传数据失败，或者出现严重网络故障，短时间无法恢复的情况，我们需要人工完成观测数据的本地化存储。即观测站观测设备的观测数据通过人工操作提取到其他存储介质上，并在本地终端上进行备份，等待系统网络恢复后人工将数据导入数据库。

2、在其它子系统或者网络和数据库系统发生中断的情况下，各子系统具有临时存储有限实时数据的功能，待系统恢复后重新进行数据存储，尽量降低损失和误差。比如统计和年计划等表格数据，可以另存为 EXCEL 等其他格式的外部文件，在系统恢复后，能够直接系统数据库。

c、恢复及再启动技术。

通过及时的数据备份，一旦数据库服务器上的数据意外丢失，立即从备份系统中恢复更新备份的数据。

5.8.4.3 系统维护设计

在系统已经交付使用之后，为了改正错误或满足新的需要而修改软件的过程。维护的目的是保证软件系统能持续地与用户环境、数据处理操作、政府或其他有关部门的请求取得协调。但是在系统维护中最突出的问题是：1、读懂原开发人员写的程序通常相当困难；2、没有文档或文档严重不足；3、软件设计时，欠考虑软件的可修改性。因此在系统设计开发过程中必须做到：

使用标准的编程语言，编码规范，注释完整明了。

使用标准统一的操作系统和开发环境。

采用模块化小组式开发管理，保持一支风格。

采用标准化的文档结构。

认真挑选测试用例，保证其有效性。

充分利用系统自身拥有的纠错工具。

选配易于维护的硬件设备。

在系统设计阶段必须充分考虑到降低维护的工作量和维护复杂度的因素，在维护过程中也要从维护内容的三个主要方面进行规定。

1、程序维护。

根据使用的要求，对程序进行全部或部分修改。为了提高软件的可维护性，系统设计、编码、测试过程中所有相关设计文档要求齐全、准确、最新，并妥善保管。在软件修改完成后，必须书写修改设计报告。由主管人员进行如下验收：

全部软件维护文档已准备齐全，并已更新好。

所有测试用例和测试结果已经正确记录下来。

用户的所有要求已做正确描述和记录。

记录和所有寻找软件配置的工序已建立。

维护工序和责任已经确立。

2、数据维护。

数据维护指对数据有较大的变动。如安装与转换新的数据库；或者某些数据文件或数据库出现异常时的维护工作，如文件的容量太大而出现数据溢出等。维护前要做好数据备份；维护出现异常要能够恢复原状态；书写数据维护报告，记录维护前后状态和异常，并写明遗留问题。

3、硬件维护。

硬件人员应加强设备的保养以及定期检修，并作好检验记录和故障登记工作。

6. 系统 E-R 图

