

# 制药机械维修备件管理系统数据库设计

王书强 锦州九泰药业有限责任公司 辽宁锦州 121012

## 【文章摘要】

备件管理系统需要处理大量数据,数据库设计是开发备件管理系统的核心工作,本文按照规范化设计方法对制药机械维修备件管理系统进行数据库设计。首先,进行概念结构设计,将6个实体及其两个多对多联系和三个一对多联系通过E-R模型表示;然后,进行逻辑结构设计,根据概念模型到逻辑模型的转化规则设计了11个关系模式;最后,进行物理结构设计,着重设计了若干个索引来提高访问速度。实际应用时可适当调整数据库的逻辑结构以及索引设计,以适应程序开发和数据管理的实际需要。

## 【关键词】

制药机械;设备维修;备件管理;数据库设计

制药机械设备是制药企业生产的物质基础,设备维修是加强设备综合管理,并取得良好的设备投资效益的重要内容。设备维修是指设备技术状态劣化或发生故障后,为恢复其功能而进行的技术活动,包括各类计划修理和计划外的故障修理及事故修理。国家医药管理局在《医药工业设备管理办法》中提出:“医药设备管理的基本任务是‘通过采取技术、经济、组织、措施,逐步实现综合管理,做到全面规划,合理配置,精心维护,科学检修,及时改造更新,不断改造医药装备素质,提高设备的综合效率和设备寿命周期费用的经济性’。及时提供备件是做好设备维修工作的重要物质条件。由于备件种类繁多,价格相差较大,运用计算机管理系统对备件管理势在必行。备件管理系统需要处理大量数据,这些数据都存储在数据库中,因此数据库设计是开发备件管理系统的核心工作,决定着系统的好坏与成败,本文按照数据库设计的规范化过程进行设计。

## 1 概念结构设计

概念结构设计(CSD, Conceptual Structure Design)又称概念设计。需求分析描述的用户应用需求是现实世界的实际需求,将需求分析得到的用户需求抽象为信息结构即概念模型的过程就是概念结构设计。E-R图也称实体-联系图(Entity Relationship Diagram),是P.P.S.Chen于1976年提出的,提供了表示实体类型、属性和联系的方法,用来描述现实世界的概念模型,现已成为概念结构设计的主要工具。

制药机械维修备件管理系统共有六个实体,分别是制药机械、备件类别、备件、供应商、入库单、出库单。其中,“制药

机械”实体存储所有的制药机械信息;“备件类别”实体存储对备件的分类信息;“备件”实体存储备件的所有信息;“供应商”实体存储供应商的所有信息;“入库单”实体存储所有的入库信息;“出库单”实体存储所有的出库信息。六个实体间存在三个一对多(1:n)联系类型,两个多对多(m:n)联系类型。其中,“制药机械”实体与“备件”实体是多对多联系,即一种制药机械需要多种备件,一种备件可以被多个制药机械使用;“供应商”实体与“备件”实体是多对多联系,即一个供应商可以供应多种备件,一种备件可以被多个供应商供应;“备件类别”实体与“备件”实体是一对多联系,即一个备件类别拥有多种备件,一种备件只属于一个备件类别;“入库单”实体与“备件”实体是一对多联系,即一个入库单存在多种备件,一种备件只属于一个入库单;“出库单”实体与“备件”实体是一对多联系,即一个出库单存在多种备件,一种备件只属于一个出库单。制药机械维修备件管理系统概念结构模型如图1所示。

## 2 逻辑结构设计

概念设计阶段得到的E-R模型是反映用户业务数据需求的模型,与具体的数据模型和DBMS无关。为了建立用户所要求的数据库,需要把概念模型转换为某个具体的DBMS所支持的数据模型。逻辑设计也称逻辑结构设计,是数据库设计过程的一个中间环节,对数据库设计起着非常重要的作用。其任务是将概念模型转换为

特定DBMS所支持的数据模型的过程,需要考虑具体数据模型的特点和DBMS的性能。

根据概念模型到逻辑模型的转化规则[6]:“一个实体型转换为一个关系模式。实体的属性就是关系的属性,实体的码就是关系的码;一个1:n联系可以转换为一个独立的关系模式,也可以与n端对应的关系模式合并。如果转换为一个独立的关系模式,则与该联系相连的各实体的码以及联系本身的属性均转换为关系的属性,而关系的码为n端实体的码;一个m:n联系转换为一个关系模式。与该联系相连的各实体的码以及联系本身的属性均转换为关系的属性,而关系的码为各实体的码的组合。”本文逻辑结构设计表示如下:

备件类别 类别代码,类别名称,类别说明,数字编号,拼音编号,类别别名;

制药机械 机械代码,机械名称,生产厂家,生产日期,使用日期,所属车间,责任人,维修电话,机械原值,当前状态,资产标志,关键标志;

备件 备件代码,备件名称,类别代码,机械代码,仓库代码,供应商代码,生产厂家,当前价格,规格型号,计量单位;

入库单 入库单号,备件代码,管理员代码,入库时间,入库摘要,入库数量,入库单价,入库金额,入库方式,经手人;

出库单 出库单号,备件代码,管理员代码,出库时间,出库摘要,出库数量,出库单价,出库金额,消耗性质,经手人;

供应商 供应商代码,供应商名称,供应商主页,供应种类,供应地址,信用等级,联系人,固定电话,移动电话,电子邮箱,QQ号码;

拥有( 分类代码,备件代码);

需要( 机械代码,备件代码);

供应( 备件代码,供应商代码);

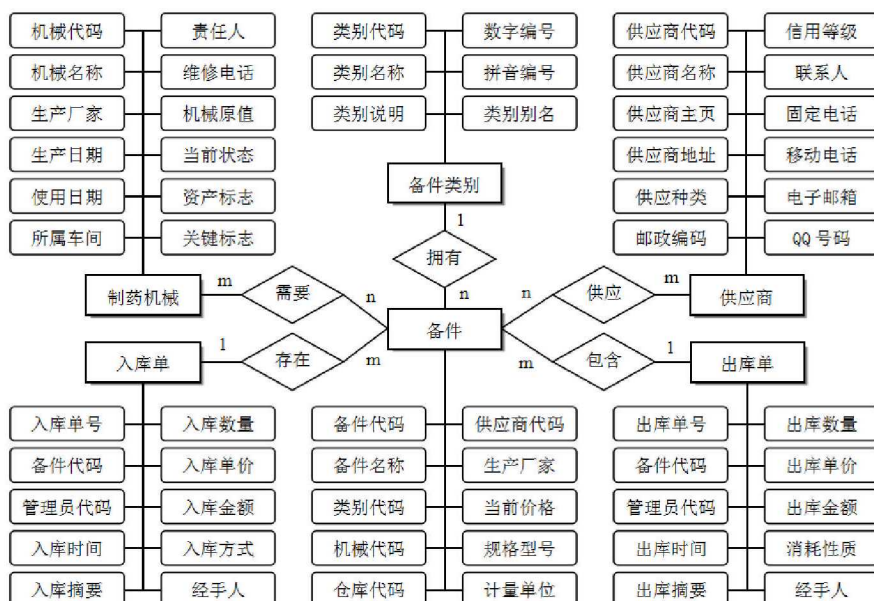
存在( 入库单号,备件代码);

包含( 出库单号,备件代码);

## 3 物理结构设计

物理结构设计(PSD, Physical

图1 制药机械维修备件管理系统数据库设计



Structure Design)是在逻辑结构设计的基础上,为每个关系模式选择合适的存储结构和存取方法,使得数据库上的事务能够高效率运行。物理结构设计主要包括磁盘硬件的选型、如何将数据放置在磁盘上、访问数据时使用索引来提高性能、适当设置数据库的配置参数以使数据库很好地运行。限于本文篇幅所限,只进行索引设计。

索引是建立在表上的可选对象。当表没创建索引时,读取或查询记录时需要全有扫描,效率低;如果创建了索引,通过一组排序后的索引键来取代默认的全表扫描检索方式,从而提高检索效率。SQL Server支持多种索引,可以按列的多少、索引值是否唯一和索引数据的组织形式对索引进行分类,包括单列索引和复合索引、B树索引、位图索引、函数索引等。在本系统中,索引创建方案如下:

(1)为了提高查询速度,并且保证编号不重复,每个表按编号建立一个唯一索引。“备件类别”表按“类别代码”字段;“制药机械”表按“机械代码”字段;“备件”表按“备件代码”字段;“入库单”表按“入库单号”字段;“出库单”表按“出库单号”字段;“供应商”表按“供应商代码”字段;“拥有”表按“分类代码、备件代码”字段;“需要”表按“机械代码、备件代码”字段;“供应”表按“备件代码、供应商代码”字段;“存在”表按“入库单号、备件代码”字段;“包含”表按“出库单号、备件代码”字段。

(2)对于数据量较多的表,为了提高综合查询速度,按多字段建立复合索引。“制药机械”表按“机械名称、生产厂家、所属车间、资产标志、关键标志”字段建立;“备件”表按“备件名称、类别代码、机械代

码、仓库代码、供应商代码、生产厂家、计量单位”字段建立;“入库单”表按“备件代码、管理员代码、入库摘要、入库方式”字段建立;“出库单”表按“备件代码、管理员代码、出库摘要、消耗性质”字段建立;“供应商”表按“供应商名称、供应商地址、供应种类、邮政编码、信用等级”字段建立。

(3)对于数据量较多的表,对于表中字段值重复率较高的字段创建位图索引,为索引列的每个取值建立一个位图,通过位图索引中的映射函数完成位到行的ROWID转换。“制药机械”表按“所属车间”字段和“责任人”字段分别建立;“备件”表按“计量单位”字段建立;“入库单”表按“经手人”字段建立;“出库单”表按“经手人”字段建立;“供应商”表按“供应商名称”建立。

#### 4 结束语

在制药企业中,机械维修备件管理具有重要作用,是保证企业生产正常运行的关键因素,提高机械设备的使用效率和使用质量,也是制药厂提高经济效益的一个有效途径[8]。科学技术进步与互联网推动了企业信息化管理进程,备件管理与企业的生产成本和经营效益密切相关,既要满足设备正常的维护保养需要,又要合理地配置企业资金,管理系统的应用为此提供了有效途径。本文按照规范化设计流程完成了制药机械维修备件管理系统的数据库设计,为实现数据的高效存储和利用奠定了基础,实际应用时可适当调整数据库的逻辑结构以及索引设计,以适应程序开发和数据管理的实际需要。

#### 【参考文献】

- [1] 王建滨. 制药企业如何科学管理医药机械设备[J]. 黑龙江科技信息, 2013, 17(20): 138.
- [2] 宋志坤. 浅议制药机械设备管理[J]. 机电信息, 2005, 5(24): 48-50.
- [3] 百度百科. 概念结构设计[EB/OL]. <http://baike.baidu.com/view/1638403.htm>, 2014-6-5.
- [4] Sudha Ram, Vijay Khatri. A comprehensive framework for modeling set-based business rules during conceptual database design[J]. Information Systems, 2005, 30(2): 89-118.
- [5] 陈红梅. 数据库的逻辑结构设计[J]. 福建电脑, 2012, 28(10): 214-215.
- [6] 王珊, 萨师煊. 数据库系统概论(第4版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.
- [7] 杨捷. 基于二维码的矿山设备备件管理系统[J]. 西安科技大学学报, 2014, 34(1): 104-108.
- [8] 李严. 制药企业机械设备管理中出现的問題及有效措施[J]. 科技与企业, 2013, 22(5): 75.

#### 【作者简介】

王书强(1969-),男,辽宁义县人,工程师,本科。研究方向:制药机械。

#### 》接111页

教师的校内教学研究立项,部分环节带动学生参与,激发学生的主观能动性 & 创新思维。岗位实量化项目由教师构思方案并进行指导,学生参与部分内容的设计,不仅使学生了解项目内容的设计过程,提高设计速度,又能提高学生的创新实践的积极性,在参与的过程中亲自动手操作。

#### 4 思考及建议

(1)基础宽泛、内容扎实。采用大类平台课构建宽泛的公共基础和专业基础课程体系。将公共外语、高等数学等公共课程和电路、C语言、模拟电子技术、数字电子技术等专业基础课程设定为大类平台课,在前四个学期完成,让学生打下坚实而又宽泛的基础,为日后的专业方向选择做出保障。

(2)方向灵活、选择自由。在坚持培养目标的大前提下,结合社会对人才的实际需求,积极鼓励学生的个性发展,全面满足学生的成才要求,尽可能为各类学生的成才提供机会,创造条件。学生通过两年的平台课程学习后,再进行方向的选择,学习就有目的和动力,学习效果和培养效果也都

会好得多。

(3)结合需要,突出应用。采用增加实验、课程设计、实习等实践环节的比例,突出培养具有较高理论基础和实践能力的应用型高级人才的特点。根据学院对学生以应用型人才培养为主的定位要求,适当增加平台中专业基础部分的实验比例以及加大各专业核心课程的实验比例。根据专业方向培养目标要求增设综合性课程设计,将以往的纸上谈兵式的纯理论设计转变成实物设计(即含有实习内容),这样既可以加深学生对理论知识的理解,还使学生很好的联系了实际,为最后的毕业设计做好样板。

同时,在教学时间的安排上,将第七学期设定为以实践为主的学期,即将专业性、综合性很强的课程设计、综合课程设计,专业实习安排在第七学期后期,只将第五、六学期未完成的少学时课程(主要是一些选修课)安排在第七学期的前几周。这样做的好处是:一是解决了学生理论、实践相脱节的矛盾;二是解决了大多数学生都要利用第七学期找工作还必须上课的矛盾,学生可以利用自主支配的综合设计时

间一方面调研,一方面找工作。

#### 5 结束语

对于自动化专业来说,必须构建一个具有沈阳城市学院自身特点及发展要求的人才培养模式。本文针对相关研究背景和综合条件,结合几个方面对独立学院应用型人才培养模式的构建提出了一些观点和建议。

#### 【参考文献】

- [1] 于洪. 高素质工程应用型人才培养途径研究. 高等工程教育研究. 2010年06期
- [2] 陈解放. 应用型人才培养的国际经验借鉴. 北京联合大学学报(自然科学版). 2005年02期

#### 【作者简介】

耿立明;出生年月:1981,3;性别:女;籍贯:山东;学历:研究生;职称:讲师;研究方向:自动化控制、智能控制。