

轨枕数据库信息管理系统的建立和应用

柴 浩 王 蕊

中国铁路呼和浩特局集团有限公司呼和浩特工务段 内蒙古 呼和浩特 010000

摘 要: 研究建立轨枕数据库管理信息系统, 实现轨枕编号、轨枕信息自定义导入、导出, 通过日常检查或维修管理数据、维修工作量的统计, 数据可视化图表分析等大数据功能, 同时段相关业务科室对实时对轨枕数据库上传数据进行审核与跟踪, 形成标准化闭环管理流程。系统能够详实记录线路上每根轨枕的基础信息和数据, 实现设备病害分析由现场转向室内, 确保了现场作业的高质量和高效率, 为优化生产组织管理提供可靠的技术保障, 提高管理效率。

关键词: 轨枕数据库; 系统开发; 建立应用

1 建立轨枕数据库信息管理系统的背景

随着全路工务修程修制改革, 线路养护维修逐渐由劳动密集型向科技型、集约型转变, 生产组织模式随之发生变化, “严检慎修”的维修理念越来越重要。由于高速及客车径路线路实行夜间天窗养护维修, 现场作业时延用眼睛瞄轨向、弯腰瞅高低、道尺看水平、弦绳测数据的老经验、老办法, 无法为现场提供精确的整修数据。通过使用0级轨道检查仪的精准检查与轨枕标记功能, 但不能反映、记录和积累设备状态、整修记录等信息, 病害分析只能在天窗时间内进行, 整修未做仍旧以边检边干为主, 不能满足精准作业的质量和效率要求。

2 系统设计与目标

通过建立轨枕数据库管理信息系统, 可以实现线路设备大数据化管理。系统以车间为单位进行使用, 实现轨枕编号、轨枕信息自定义导出与查询, 日常检查或维修管理数据、维修工作量的统计, 数据分析等大数据功能, 精准记录历次作业数据, 并且与现场轨枕信息一致, 为掌握设备变化和数据分析提供可靠的依据。因此, 信息系统主要从系统信息分析和系统结构分析两方面开展。系统设计是计算机信息系统开发过程中最重要的环节, 在确定了系统总体模型的基础上, 提高系统的运行效率、通用性、可靠性、可控性和工作质量。本系统设计采用面向对象的技术, 自顶向下的开发方法。系统基于实用性、可靠性、先进性、扩展性的原则, 便于系统功能的扩展和使用领域的扩展。包含五大类用户, 超级管理员主要负责系统维护, 包含九个模块, 工务段管理员主要负责站段级管理功能, 包含十一个模块, 科室职责用户主要负责科室管理功能, 包含十一个模块, 车间职责用户主要负责车间管理功能, 包含十一个功能模块, 班组职责用户主要负责班组管理功能, 包含十一个功能模块。通过模块化设计实现统一规范轨枕编号标准, 数据化管理设备基础数据, 按自定义需求数据上传与导出, 可对各类维修数据进行分类统计、查询、汇总, 通过积累历次作业数据, 动态掌握设备状态, 实现数据可视化图表分析。构建段、车间、工区三级维修数据管理模式, 提供相互卡控、警示、审核等功能。

3 系统构建开发环境

3.1 系统开发环境

系统开发环境: IntelliJ IDEA集成环境。系统开发语言: JAVA。系统后台数据: MySQL。开发环境运行平台: Windows 10。

3.2 客户端运行要求

(1) 浏览器: Chrome。(2) 分辨率: 最佳效果1080*1024以上 像素。

3.3 物理数据模型设计

将确定下来的实体对象的属性值映射为数据库表中的列, 在不同级的表之间, 按名映射父表与子表间的引用关系, 同级表之间, 我们仍然沿用主码、外码以映射它们之间的引用关系。这样, 我们就建立了一个物理数据模型。数据库逻辑结构设计是独立于实际数据模型的信息结构, 必须将其转化为逻辑结构后才能进行数据库应用设计。也就是要将概念上的结构转化为数据库系统所支持的实际数据模型。第一种转化是将实体转化为关系表。这种转化比较简单, 只需要将实体的属性定义为表的属性即可。第二种转化是联系转化。即将各实体之间的联系转化为表格之间的关系, 如外部键的定义。

在上面工作的基础上归纳出人员管理数据库表格的组成、列的属性、表格之间的联系等。可满足结构合理, 所建立的数据冗余度小, 独立性强, 建档、修改、查询、检索快而准确, 保密性、可靠性好等要求。另外, 在数据库的设计中必须满足第三范式的定义: 如果关系模式 $R(U, F)$ 中的所有非主属性对任何候选关键字都不存在传递信赖, 则称关系 R 是属于第三范式的。从第一范式到第三范式是逐次“包含于”的关系。遵循关系数据库设计的范式要求才能达到规范化目的, 从而使结构更合理, 消除存储异常, 使数据冗余尽量小, 便于插入、删除和更新。

4 系统功能

4.1 系统登录

登录界面是系统的初始入口, 该系统必须是指定的合法用户才能进入本系统进行操作, 用户通过合法的用户名和密码验证通过后才能进入本系统。首次登录用户需要输入初始

密码,登录以后就可自主修改密码。

4.2 超级管理员

超级管理员主要负责系统维护,包含菜单管理、角色管理、部门维护、用户管理、轨枕类型、线名维护、车站维护、扣件型号、导出EXCEL九个功能模块。首先通过超级管理员用户名登录系统,菜单管理:点击“菜单管理”,可以定义所有目录菜单功能权限,对其详情进行新增、编辑、删除操作。角色管理:点击“角色管理”,可以为系统定义不同的用户角色,为不同的角色赋予不同的权限,并对角色进行新增、编辑、删除操作。部门维护:点击“部门维护”,可以将各站段、科室、车间、班组根据部门等级分类用树形结构显示,对部门进行新增、编辑、删除操作。用户管理:点击“用户管理”,可以为系统添加详细的登录用户信息,对用户进行新增、编辑、删除操作,同时还可以根据用户名搜索相应用户,对每一个用户通过设置角色来赋权,并可以为每一个用户重置登录密码。轨枕类型:点击“轨枕类型”,可以定义所有的轨枕类型,并对轨枕类型进行新增、编辑、删除操作。线名维护:点击“线名维护”,可以定义所有的线名,并对线名进行新增、编辑、删除操作。车站维护:点击“车站维护”,可以定义所有的车站名称,并对车站名称进行新增、编辑、删除操作。扣件型号:点击“扣件型号”,可以定义所有的扣件型号,并对扣件型号进行新增、编辑、删除操作。导出EXCEL:点击“导出EXCEL”,可以通过设置导出信息,显示页面数据,并通过设置导出文件名导出文件。

4.3 工务段管理员用户

工务段管理员主要负责工务段管理功能,包含业务操作的线路管界、轨枕台账、维修作业,数据统计的轨枕类型统计、累计调整量,系统管理的部门维护、用户管理、轨枕类型、线名维护、车站维护、扣件型号十一个模块。首先通过工务段管理员用户名登录系统,线路管界:点击“业务操作”下的“线路管界”,可以新增、编辑、删除、批量删除、选择性显示、导出模板、批量导出、批量导入、打印线路管界信息,并根据工务段、线路车间、线路工区、线名、行别、起点里程、终点里程进行查询操作。轨枕台账:点击“业务操作”下的“轨枕台账”,可以新增、编辑、删除、批量删除、双击查看、选择性显示、导出模板、批量导出、批量导入、打印轨枕台账信息,并根据工务段、线路车间、线路工区、线名、行别、起点里程、终点里程、车站、股道、轨枕号进行查询操作。维修作业:点击“业务操作”下的“维修作业”,可以新增、编辑、删除、批量删除、双击查看、选择性显示、导出模板、批量导出、批量导入、打印维修作业信息,并根据工务段、线路车间、线路工区、线名、行别、开始日期、结束日期、起点里程、终点里程、车站、股道、轨枕号进行查询操作。轨枕类型统计:点击“数据统计”下的“轨枕类型统计”,可以用不同颜色的柱状图

显示每一轨枕类型的轨枕数量。累计调整量:点击“数据统计”下的“累计调整量”,可以显示各轨枕上所有维修作业的累计调整量统计数据,并根据工务段、线路车间、线路工区、线名、行别、开始日期、结束日期、起点里程、终点里程、车站、股道、轨枕号进行查询操作。

4.4 科室、车间、班组职责用户

科室、车间、班组职责用户主要负责各科室、车间、班组管理功能,包含业务操作的线路管界、轨枕台账、维修作业,数据统计的轨枕类型统计、累计调整量,系统管理的部门维护、用户管理、轨枕类型、线名维护、车站维护、扣件型号十一个模块。首先通过科室、车间、班组职责用户名登录系统,根据相应用户角色所赋予的不同权限,显示相应的功能模块。

5 系统编程和测试

程序编制是将系统的详细设计方案在计算机上加以实现,根据设计要求,编制出各自的功能模块,并组装生成相应的应用程序,再按照测试结果进行修改完善,最后编写出开发文档,以备维护、修改时参考。程序的总体测试,是在完成系统的所有子系统的全部功能模块的程序编制后、进行总体测试和连接统调。程序编制工作的进行,首先完成各功能模块的编制,再按照所提炼的业务模型,进行模块组装,最后完成各大系统的拼装工作。在程序编制的同时进行测试,整个系统测试工作按三步进行,第一步对各功能模块的测试,以黑匣和白匣测试相结合,主要测试各基本模块的稳定性和正确性。在各个系统封装后进行第二步测试,采用模拟数据进行黑匣测试,主要测试各系统的功能是否达到要求,系统的稳定性是否可靠。最后进行第三步测试,对整体系统上网联调,并采用真实数据进行模拟运行和综合测试。测试的过程主要进行功能、性能、兼容性、安全性等测试。

6 系统应用

系统能够详实记录线路上每根轨枕的轨枕类型、扣件类型、扣件型号、轨下胶垫、调高垫板等基础信息和数据,能够客观、实时反映线路设备综合状态和动态掌握病害发展变化规律;系统还可以辅助0级轨道检查仪图上划撬,精准作业数据,真正实现设备病害分析由现场转向室内,从而提高了天窗利用率,确保了现场作业的高质量和高效率。同时相关业务科室利用系统可以实时地跟踪轨枕数据库信息上传情况,形成闭环管理,为优化生产组织管理提供可靠的技术保障,提高管理效率。

参考文献:

- [1]杨子剑,胡俊,蔡静.基于大数据的档案化数据管理系统设计与实现[J].信息技术与标准化,2021(06):19-23.
- [2]赵乐.高速铁路无砟轨道精调方案的整数规划[D].西南交通大学,2018.
- [3]陈国辉.基于RFID技术的轨道巡检病害精确定位系统研究[J].上海铁道科技,2014(03):28-29.