

文章编号: 1005-8451 (2005) 12-0016-04

青藏铁路电务综合信息管理平台及关键技术

陈敏, 刘云, 穆海冰

(北京交通大学 电子信息工程学院, 北京 100044)

摘要: 通过对青藏铁路客观条件的分析, 从青藏铁路电务信息管理的站后需要出发, 提出一套切合高原铁路电务信息管理实际情况的平台建设方案, 从网络结构、平台功能以及信息网络安全等问题上进行设计和规划, 实现电务工作的信息化管理, 为电务的角度生产和安全管理提供有效的辅助决策手段。

关键词: 电务; 管理信息系统; GIS; 安全

中图分类号: U284

文献标识码: A

Information management platform and key technology for Qingzang

Railway Electronic Engineering

CHEN Min, LIU Yun, MU Hai-bing

(School of Electronics and Information Engineering, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China)

Abstract: It was analysed the condition of Qingzang Railway, proposed a platform construction scheme which was suitable to the fact of railway electronic engineering information management on the altiplate to meet its requirement when the construction was completed. It was focused on network construction, the function of the platform, and the information network security etc. It was carried out the information management of the electronic engineering work and supplied an efficient assistance decision means for the manufacture and the security management of the electronic engineering.

Key words: electronic engineering; MIS; GIS; security

青藏铁路地处高原, 自然环境恶劣, 工作条件艰苦, 因此应尽可能的缩减机构和工作人员, 由于

收稿日期: 2005-06-30

作者简介: 陈敏, 在读硕士研究生; 刘云, 教授。

沿线无人值守的地方相对较多, 这就需要大量运用信息管理系统, 借助信息化来代替手工作业, 所以在站后青藏铁路电务运营管理中, 利用信息管理平台开展工作, 不仅可以解决工作环境恶劣的问题,

光标处显示<字符串>。<字符串>中可以有符号“\n”, 表示换行。还可以有符号“%s”和“%l”, 个数与<变量>的数目相同。对符号“%s”显示相应变量的值。对符号“%l”显示相应变量的所有元素, 元素之间用逗号隔开。系统执行条件语句时, 对ID进行测试, 若ID为空, 则显示语句“对不起, 无法判断故障”, 若ID不为空, 则显示语句“电路故障是……”。“debug”为系统提供的解释跟踪函数, 其参数“self”和“ID”表示对全局变量“电路故障”进行跟踪, 从而达到解释推理结论的目的。

3 结束语

本文从开发我国铁路车站信号设备故障诊断专家系统的实际需要出发, 采用面向对象的结构化知识表示技术, 进行了知识库的设计与实现方法的研

究。研究成果已经被应用于铁道部计划项目“铁路车站信号设备故障诊断专家系统”的实际研制开发中, 实际应用表明, 采用面向对象的结构化知识表示方法不仅可增强故障诊断专家系统的知识表达能力, 而且有利于对大量专家知识的组织, 取得了较好的效果。在此基础上进一步增加或完善知识库的学习和智能化功能, 将是今后进一步待探讨的课题。

参考文献:

- [1] 吴泉源, 刘江宁. 人工智能与专家系统[M]. 长沙: 国防科技大学出版社, 1996.
- [2] 冯汉生. 6502 电气集中故障处理实例[M]. 北京: 中国铁道出版社, 1992. 3.
- [3] 田盛丰, 黄厚宽. 人工智能与知识工程[M]. 北京: 中国铁道出版社, 1999.

同时可以提高工作效率和服务水平，保证青藏铁路运营的安全和高效。

目前青藏铁路电务系统组织机构包括青藏铁路公司电务信息部，下辖西宁电务段和格尔木电务段，各电务段又分管不同的工区站段，在各级部门已经应用了一些管理信息系统（例如设备履历等），但是各个系统之间数据没有共享，冗余存放，不仅不利于查询和统计，而且容易引起数据不一致和数据错误的问题。如果废弃原有系统，重新开发，会造成极大的浪费，所以有必要建设一个电务综合信息管理平台，通过提供统一接口，将相关电务信息系统的信息和数据整合应用，降低数据冗余，便利信息的查询统计，更好地提供辅助决策服务。

平台服务对象及范围：青藏铁路公司、西宁和格尔木电务段以及下属工区的机关内部、单位之间及上下级之间各种信息的传送与处理，业务报表传送以及与业务管理信息系统之间信息共享。

平台建设目标：利用计算机信息系统软硬件技术，处理电务系统内部流动的文档数据、属性数据和空间数据，形象化地存储和显示设备和线路信息，直观地统计故障和运营情况，方便准确地传递消息，实现青藏铁路电务信息管理信息化，为运输指挥、领导决策提供快捷准确的信息手段。同时，为适应铁路提速的要求，通过系统提供的信息共享、信息快速传递的群体环境，在网络上对员工进行业务和安全知识培训，提高员工设备维修水平和工作效率。

1 电务综合信息管理平台

1.1 平台架构

根据前期调研情况，将实际电务各个职能部门的具体工作，概括为电务综合信息管理平台的主要功能，平台基于群件系统的文档数据库和通用的关系型数据库开发完成，前台采用流行软件提供给用户浏览器形式的操作界面，对应平台的各个网络层次，均采用相应的安全防护措施，例如防火墙、身份认证、访问控制和加解密等。平台基本结构见图 1 所示。

1.2 网络结构

电务综合信息管理平台是一个覆盖青藏铁路公司、西宁和格尔木电务段以及下属工区的庞大应用系统，系统建设的基础是计算机网络，其总体网络

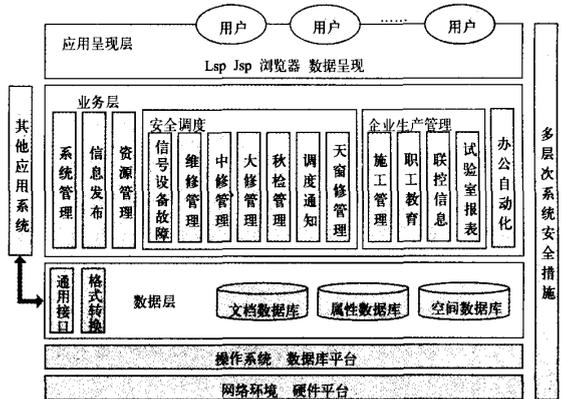


图 1 电务综合信息管理平台架构

结构如图 2 所示。网络分为三级，由上到下依次为：青藏铁路公司局域网、电务段内部局域网和工区内部局域网和单独的计算机，三级局域网通过广域网互连而成为整个信息系统网络，其中，中心局域网为青藏铁路公司电务处所在地的 Intranet，包括电务管理信息系统的中心数据库和中心 Web 服务器，负责全部数据的管理和维护，信息的发布、查询和检索。电务段分处局域网主要负责本段的数据管理和维护，并通过广域网或专线与中心局域网相连，向中心局域网上上传相关数据。每个电务段下属的多个工区是电务管理信息系统的基础信息源，基层部门负责收集、处理、管理和维护电务基础信息和数据，并通过拨号网络和本地局域网与中心局域网相连，上传相关数据。

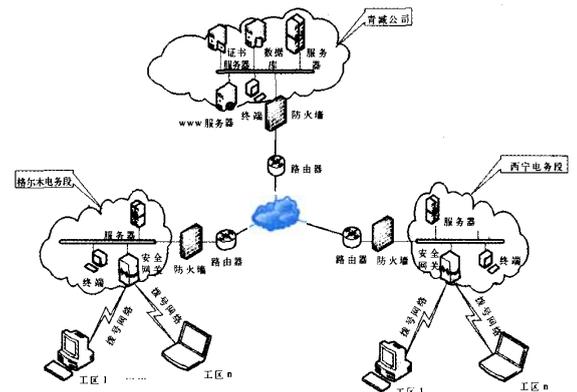


图 2 电务综合信息管理平台网络拓扑

针对目前各级部门的网络建设情况，首先应该

合理利用现有的网络设施,将已经建成或投入使用的局域网作为该部门的 Intranet;对于尚未建成局域网的部门,应该先进行网络建设。

1.3 电务综合信息管理平台功能

电务综合管理平台完成相应职能部门的作用,并且对于已经存在并使用的系统软件,在本系统上设置接口,可以透明调用原数据库数据,保证了系统的兼容性和可扩展性。

(1) 办公自动化

电务办公信息子系统主要是在局域网及远程广域网的基础上构建而成的公文信息处理系统,用户以浏览方式直接从业务信息系统获取信息。其建设目标是代替书面文件和材料,逐步做到“无纸办公”,使办公信息系统成为电务办公和各级领导实施管理和指挥的重要手段。不仅包括日常办公事务功能、档案资料管理、办公信息发布查询等传统的办公自动化内容,另外还增加了审批流程、状态跟踪等全新的功能。

(2) 安全调度

铁路跨越式发展,列车的提速,使得行车与检修的矛盾更突出,现场维修在不断地探询合适的维修检修方式,尤其是“天窗”修,几乎成为目前的主要检修手段。

安全调度子系统具体功能包括:“天窗”修管理、调度通知管理、秋检管理、中修管理、大修管理、维修管理和信号设备故障管理。主要完成对各种维修以及故障的相关数据的记录、统计和分析,并可以打印报表和数据归档;对于一些已有地系统提供的功能,可以通过统一接口直接导入相关数据库进行数据处理;对于天窗修和调度通知以工作流的方式进行下达和回复的操作。

(3) 企业生产管理

主要功能是对各种车机联控信息、施工管理流程和台帐、职工教育试题以及试验室报表等多种企业生产相关数据进行登记汇总、统计分析,提供系统查询功能。

(4) 资源管理

主要对电务段及沿线信号线路、设备的属性信息(包括图形、图象等)和状态进行管理,以地理信息系统为基础,使通讯信号线路和设备的属性数据和空间数据相结合,支持数据输入输出、统计、查询、分析等功能,准确形象地管理设备、电路、仪器仪表的数量、运用状态和空间位置等信息,并且

进行辅助决策。

(5) 综合信息发布

基于 Web 的综合信息发布主要为电务部门提供信息发布平台和各种信息查询、检索手段。包括:电务信息查询、电务资源信息查询、安全生产信息查询、工程信息查询分析和检修维修信息查询等。

(6) 系统管理

系统管理模块的目的在于对系统进行初始化,配置基本数据、设置平台与其他计算机应用系统的接口规则,注册用户并采取基于角色的访问控制策略给每个用户授予不同的权限,从而限制用户对不同子系统数据的浏览和操作。此子系统只允许系统管理员访问。

2 关键技术

2.1 平台运行模式

青藏铁路特殊环境决定用户的地理位置分散,交通不便,如果在每个客户端都要进行维护工作,显然违背了减少人员参与的初衷,所以本平台以浏览器/服务器(B/S)模式运行,也就是只在服务器端进行系统软件的安装维护,而各客户端无需安装特殊软件,只要利用每个可以上网的客户端都有的浏览器软件即可。这与客户端/服务器(C/S)模式相比,对客户端机器的硬件要求较低,投资成本低廉;此外维护管理工作简便,降低了系统维护和升级的难度和费用;在 Web 内联网上组织和发布信息,从而节省用户的培训时间和费用,这对减少实施信息系统的阻力来说,也具有相当重要的意义。

2.2 地理信息系统的应用

电务系统要管理大量的设备、线路和仪器仪表,这些对象都是安装在具体地理位置的,以往的标量数据存储不能直观显示其空间分布性,阻碍了对空间数据的开发和应用。借助地理信息系统(GIS)提供的空间数据管理方案,可以将各种信号设备、通讯电路的地图属性数据叠加在相应的地理图层中,方便直观地提供空间数据和属性信息的分析和可视化处理。

例如,可以将各种管理对象的状态标注在电子地图中,并根据系统报告实时更新,以不同颜色显示正常或故障状态的线路和设备,通过统计故障发

生频率,可以确定故障多发地点,分析其外部环境以及相关因素,制定合理的修复方案,有效地提高工作质量和降低维护费用。

2.3 多系统的数据整合

由于目前电务部门已经使用了多种管理信息系统,例如,TDCS、铁路寻呼和信号设备履历管理等,由于信息系统开发的技术、阶段和经济等因素的影响,各系统采用了不同类型的数据库,包括关系型数据库的代表 Oracle 和 Sql server,还有非关系型数据库 DominoNotes,显然数据都会具有不同格式,无法直接交换和导入使用。而且在长期的使用中,某些系统已经存储了大量的数据,为了最大程度地实现数据共享,减少重复存储和处理,降低数据库冗余,有必要在平台的建设过程中,设计规范的通用接口,将不同信息系统数据库的数据转换成统一格式的数据,再进行交换,并且可以将交换后的数据转换成相应数据库的数据格式,导入平台数据库。

2.4 安全技术

电务综合信息管理平台是基于计算机网络和信息系统的系统工程,所以,安全体系建设应在整个平台的规划下,按照“统一规划、统筹安排、统一标准、相互配套”的原则进行。

物理安全:主要包括3个方面,环境安全、设备安全和线路安全,既保护计算机网络设备、设施等免遭地震、水灾、火灾等环境事故、人为操作失误或错误及各种计算机犯罪行为导致的破坏过程。

网络层安全:根据电务网三级体系结构,划分为不同的安全域,在安全域边界安装防火墙,实施严格的授权访问控制,同时可以配合使用主动入侵等手段防范非法用户的入侵。为了保证数据传输的机密性和完整性,对工作区移动用户,采用强身份认证和拨号 VPN 系统,实现安全的拨号接入。

应用层安全:对各种应用服务采用身份认证技术,并对敏感数据进行加密。为了保证各项业务免受病毒侵袭,必须在病毒各个入侵途径上部署网络防病毒系统,以保障网络系统在教育层的安全。

管理安全:电务网络系统建设应根据实际情况制定整网统一的安全体系建设规范、安全组织体系和安全管理制度。

2.5 灾难恢复

由于电务安全生产管理信息系统中的数据都是

关系到电务安全、运营、技术和质量等方面的重要信息,建立网络数据的自动备份和恢复系统尤其必要。服务器采用一主一备的工作方式,利用一些成熟的双机热备软件,对网络中的重要数据进行实时备份,在主服务器停用、数据丢失或损坏后,备份服务器自动启动,接替工作,保证服务不中断,方便地对数据进行恢复。

3 实施建议

由于电务综合信息管理平台内容涉及面广、技术复杂、工作量和难度都较大,而且青藏铁路又比较特殊的环境,为了保证系统的可靠性和有效性,整个系统的实施应采取循序渐进,先试点,后推广的方式进行。

试点系统实施的范围包括青藏铁路公司电务信息部、西宁电务段及其下属工区,构成三级试点单位参与一期工程建设,主要进行基础网络建设、重点软件的开发和短期试用,在经过实际使用,广泛征求意见,进一步完善修改系统的基础上,推广到格尔木电务段和拉萨领工区及其下属工区。重点开发的软件包括:安全调度管理、办公自动化和资源管理基础功能部分。

一期方案侧重于基层业务管理,二期方案在已搭建的系统平台上增加信息化的含量,包括通用接口的实现,以及基于电子地图方式的综合查询等内容,二期方案内容可以根据一期工程实施情况决定取舍。

4 结束语

本文从技术和实施的角度为青藏铁路电务综合信息管理平台提供了一个框架和实施建议。一个基于B/S模式的电务综合信息管理平台,在中国铁路的信息化管理进程中具有很重要的意义。对于适应未来数字铁路的建设和发展也是必须的,在青藏铁路站后运营中必将发挥巨大作用。

参考文献:

- [1] 钟邦旺,沈洪波,杨光虎.关于电务维修体制如何适应铁路跨越式发展的思考[J].铁道通信信号,2004(1).
- [2] 杨洁,王振一.DMIS系统中电务维护台的设计与实现[J].铁路计算机应用,2001,10(11).