

文章编号: 1005-8451 (2017) 03-0023-04

高铁站可视化综合布线管理系统设计与实现

樊楠

(中国铁道科学研究院 电子计算技术研究所, 北京 100081)

摘要: 综合布线位置特性强、关系错综复杂且隐蔽, 传统的人工管理方式或基于表单的信息系统无法使所有的管理及运维人员真正掌握综合布线资源的具体分布情况、铺设信息、统计数据, 只有少数参与建设人员熟悉情况, 信息不能共享, 无法做到有效的管理与运维。因此, 文章利用地理信息可视化技术实现综合布线信息的共享, 实现了包含智能统计分析、综合布线资源维护、移动巡查派工以及二三维一体化展示等功能的高速铁路车站(简称: 高铁站)可视化综合布线管理系统, 该系统能够提高管理和运维水平, 为我国高铁站综合布线管理提供了一种有效的解决方案。

关键词: 高速铁路车站; 综合布线; 二三维一体化; 布线管理系统

中图分类号: U291.6 : U238 : TP39 **文献标识码:** A

Visual integrated wiring management system for high-speed railway station

FAN Nan

(Institute of Computing Technologies, China Academy of Railway Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract: Since the location characteristic of integrated wiring is very strong, the relationship is complex and subtle, the traditional manual management mode or form based information system could not make all the management and operation and maintenance personnel to master the specific distribution of integrated wiring resources, laying information, statistical data. Only a small number of people involved in the construction were familiar with the situation of the integrated wiring. Information could not be shared. It was difficult to do effective management and operation and maintenance. To deal with these problems, this article realized the data sharing of the integrated wiring by using the geographic information visualization technology, implemented the integrated wiring management system of high speed railway station, which included the functions of intelligent statistical analysis, maintenance of integrated wiring resources, mobile inspection and dispatching, and two or three dimensional integrated display, improved the level of management and operation and maintenance, provided an effective solution for the integrated wiring management of high-speed rail stations.

Key words: high-speed railway station; integrated wiring; two or three dimensional integration; wiring management system

目前, 国内高速铁路车站(简称: 高铁站)内的机电设备不仅数量多而且分布在站内的各个地方。如果采用分散管理很难实现对这些设备的监控、测量。因此, 实现高铁车站的信息化、智能化是整个高铁站建设的重点, 其中, 综合布线系统是整个高铁站重要组成部分^[1]。

综合布线系统是建设数字化信息系统的基础设施, 它是将所有语音、数据等进行统一规划设计的结构化布线系统, 为办公提供信息化、智能化的物质介质, 支持语音、数据、图文、多媒体等综合应用。建筑物内部的综合布线, 其特点是规模大、结构杂、功能多, 加之比较隐蔽导致维护困难, 因此, 需要

通过可视化手段进行展示、查询、管理与维护, 以提高其管理和维护水平。尤其是高铁站这样大型的建筑物, 由于其面积大, 内部弱电工程多, 综合布线杂, 更需要借助地理信息高科技手段进行管理。

文献[2-5]利用计算机编程初步实现了智能建筑的综合布线的基本功能并予以应用, 文献[6]基于地理信息系统(GIS)组件实现了二维视图的综合布线系统。

上述这种传统的综合布线系统设计方法设计图形与材料数据分离, 文件数量多, 可视化效果一般, 没有层次概念、设计人员难以做出工程预算和方案设计, 并且没有移动巡查派工功能。

因此, 本文利用地理信息技术、空间分析技术和移动互联技术, 实现了包含移动巡查派工管理、综

收稿日期: 2016-12-22

作者简介: 樊楠, 工程师。

合布线资源维护、智能统计分析、可视化综合查询以及综合布线二三维一体化展示等功能的高铁站可视化综合布线管理系统。

1 总体设计

1.1 设计目标及原则

高铁站可视化综合布线系统的设计目标是基于高铁站综合布线空间数据以及属性信息，利用 GIS 技术实现多种统计分析、二三维一体化展示、移动巡查派工以及资源维护等功能的可视化综合布线管理系统。系统的设计原则如下：

(1) 可行性：在整体系统的设计过程中采用的方案和技术应该是可行的，并使最终的系统可以达到设计目标。

(2) 兼容性：由于 AutoCAD 软件在建筑行业普遍应用，很多已建成的综合布线工程的施工图或竣工图都是采用 CAD 的文件格式。因此，该系统应该能把 CAD 文件格式资料作为输入资料进行处理；另一方面，系统处理后的资料也应能以 CAD 文件格式输出便于维护，采用模块化的思想来搭建综合布线系统的应用平台，以方便系统的维护。

(3) 可扩展性：综合布线系统的基本功能组件可以被方便地改造，以便将来支持分布式运行，进而可以在将来支持系统的分布式管理。同时，随着综合布线管理技术的发展，如果以后出现功能上的扩展要求，系统方案也应该能保证功能上的可扩展性。

1.2 系统总体架构

本系统为基于 GIS 系统单独开发的 GIS 应用系统，结合高铁站 GIS 的总体架构及标准，利用空间分析技术、移动互联技术实现综合布线系统的智能统计分析和巡查派工管理。通过二维电子地图和三维模型直观展示高铁站内部综合布线分布、弱电桥架铺设、弱电机房布局等信息，并可实现二三维联动展示。系统架构如图 1 所示。

系统的核心功能模块主要包括移动巡查派工管理、智能统计分析、综合信息查询、综合布线资源维护以及权限管理等。系统的可视化界面主要实现综合布线二三维一体化展示以及提供多种形式（简单属性查询、复杂属性查询、空间查询等）的综合

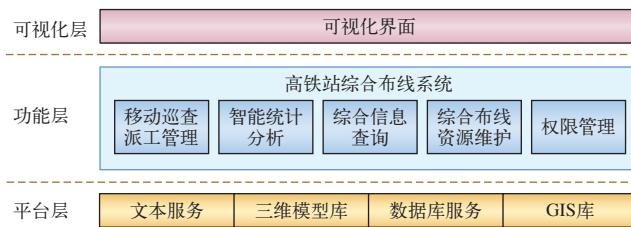


图1 系统总体架构

信息查询，实现友好的人机交互界面。

2 功能设计

系统主要功能包含综合布线二三维一体化展示、可视化综合查询、智能统计分析、综合布线资源维护以及移动巡查派工管理等。

2.1 综合布线二三维一体化展示功能

该功能通过二维电子地图和三维模型直观展示高铁站楼内部综合布线分布、弱电桥架铺设、弱电机房布局等信息，并可实现二三维联动展示。在电子地图或三维模型上点击布线管线/设备可查看其详细属性信息。如综合布线管线的线缆根数、线缆类型、敷设方式、管型等；综合布线节点的设备编号、设备类型、管理分区、材质等。

2.2 可视化综合查询功能

该功能主要提供多种查询方式，包括简单属性查询、复杂属性查询、空间查询、根据设备点查询所在房间、周边查询等。

(1) 简单属性查询：根据输入的关键字查询符合条件的综合布线管线或设备等资源，并显示其在地图上位置以及详细属性信息。如查询金属线槽敷设方式的所有综合布线。

(2) 复杂属性查询：根据综合布线管线或设备多个属性的组合，查询符合条件的综合布线管线或设备等资源，并显示其在地图上的位置以及详细属性信息。

(3) 空间查询：通过在地图上绘制矩形、多边形、圆形、手绘图等方式来查询该范围内的一类或多类综合布线资源，并在地图上高亮突出显示其位置和详细属性信息。

(4) 根据设备点查询所在房间：通过输入设备点编号可查询其所在的房间，并在地图上突出显示

房间的位置以及设备点。

(5) 周边查询: 在地图上指定任意点可查询一定范围内的一类或多类综合布线资源并突出显示其位置以及详细属性信息。

2.3 智能统计分析功能

基于高铁站综合布线空间数据以及属性信息,利用GIS技术可实现多种统计分析功能,包括综合布线管线长度统计、综合布线设备点数量统计、区域内综合布线长度统计、区域内综合布线设备点数量统计、管线横断面分析、管线纵断面分析、设备连通性分析、网络路由分析、最短路径分析、网络拓扑分析等,为综合布线管理、运维、施工等人员提供决策支持,提高管理水平。

2.4 综合布线资源维护功能

提供对综合布线资源的属性信息录入、编辑功能,以及综合布线管线、综合布线设备节点图形编辑功能。当高铁站内部综合布线发生变化时,通过该功能可保证系统中地图数据和属性数据的真实、有效及完整。

2.5 移动巡查派工管理功能

通过系统可实现对综合布线业务人员的工作下派和派遣功能。现场作业人员通过移动智能终端可自动接收下派的工作任务,查看任务详情。利用移动智能终端可查看综合布线分布图,查看详细属性信息。现场随时记录巡查情况、现场拍照,记录任务执行情况,并将信息保存提交到服务器。实现可视化移动办公,提高工作效率。

3 关键技术

3.1 综合布线地理信息数据库

通过对综合布线业务相关的工程图档进行整理、清洗、转换、标准化、质检形成地理信息数据库,统一存储和管理空间地理信息数据,作为系统可视化应用的基础。这里主要通过对工程图档管理、空间地理信息以及数据的运行维护的标准化与规范化处理,从而形成综合布线地理信息数据库。

3.1.1 工程图档管理标准与规范

高铁站综合布线业务包括传输介质、交叉/直接连接设备、介质连接设备、适配器、传输电子设备

等器件,涉及铜介质信息模块、光纤模块、面板/插座、双绞线、跳线、光缆、光纤跳线、光纤尾纤、配线架、布线工具等产品。其相关的工程文档资料,包括综合布线管线分布图、综合布线设备点位图、机房平面图、机柜立面图、设备逻辑图、各种相关图像、视频等数量庞大。能够有效管理这些文档数据,对于保证数据的整体性、协调性和信息流的畅通性,充分发挥数据的整体和集成效应意义重大。

工程图档管理标准与规范涉及工程图档/数据采集规范、工程图档分类与编码管理、元数据标准等。

3.1.2 空间地理信息标准与规范

空间地理信息标准与规范包括坐标系定义标准、元数据标准、信息分类与编码、图层分类与命名、图层属性结构标准、图式符合标准、数据库组织标准等。

3.1.3 数据运行维护标准与规范

数据运行维护标准与规范包括数据更新流程、数据质检标准、数据交换标准及系统运行规范等。

3.2 综合布线三维建模

三维模型是三维应用的基础,是对现实世界中事物的三维数字仿真,能在计算机上直观、形象、数字化展示现实世界场景,尤其适用于综合布线这样关系错综复杂且隐蔽的业务。

依据综合布线平面图、立面图、系统图,各弱电小间结构图、立面图、剖面图,各类资源分布图等,结合现场图像等数据采集等数据,通过专业工具(本文采用3D max软件)进行三维模型的创建,形成三维模型数据库,支持系统三维应用。

三维模型如图2所示。

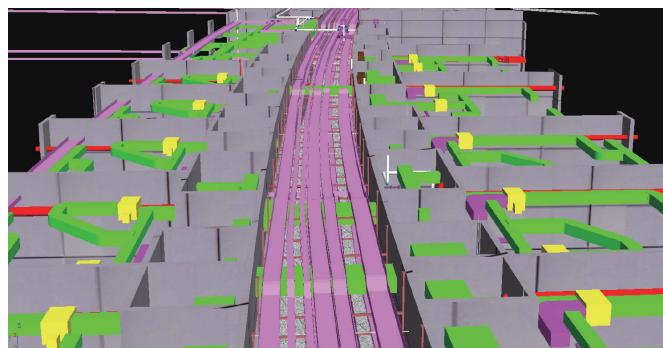


图2 三维模型

(下转 P29)

SWFObject 会用 JavaScript 将替换内容替换成 Flash 内容，更好地解决了兼容性问题^[8]。

4.4 功能实现

本文利用 Flex+J2EE 的架构，实现了符合《规范》的铁路工程施工组织形象进度图，被授予角色权限的用户可以随时随地在线浏览，也可以下载本地离线查阅，为工程建设管理人员和施工人员的进度管理提供支持，提高管理水平和工作效率。施工组织形象进度图的实现如图 3 所示。

5 结束语

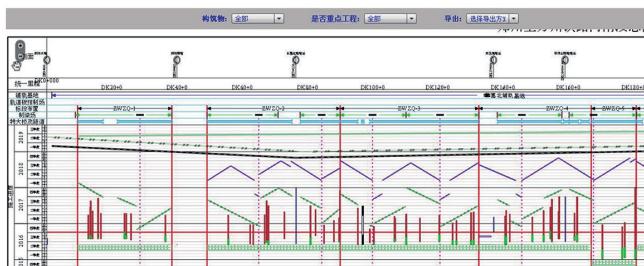


图3 施工组织形象进度图的实现

本文设计开发的基于 Flex 的施工组织形象进度图，解决了当前铁路工程建设施工组织形象进度图无法在线阅览、未能有效共享、格式标准未统一等问题。目前，已经在 69 个铁路工程建设项目中应用，取得

了良好的应用效果。本文主要研究对象是指导性施工组织，下一步我们将对实施性施工组织进行研究。

参考文献：

- [1] 周岩,白丽.高速铁路工程建设项目管理信息化研究[J].铁路计算机应用,2011,20(2):28-29.
- [2] 赵君鑫,陆银根.铁路工程施工组织设计[M].2版.成都:西南交通大学出版社,2013.
- [3] 中华人民共和国铁道部.铁路工程施工组织设计指南:铁建设[2009]226号[S].北京:中国铁道出版社,2009.
- [4] 中国铁路总公司.铁路工程施工组织设计规范:Q/CR 9004-2015[S].北京:中国铁道出版社,2015.
- [5] 徐晓磊,王英杰,卢文龙.基于 GIS 的轨检数据综合显示系统的研究与实现[J].交通运输系统工程与信息,2012,12(Z1):116-121.
- [6] 龚炳江,杨海梅.敏捷 BPM 的可视化流程模型研究与实现[J].计算机应用与软件,2013,30(10):200-201.
- [7] 李东侠,张振雷.铁路工程施工组织与概预算[M].1版.北京:理工大学出版社,2013.
- [8] 徐张廷,李善平.基于 FLEX 的数据发布系统的设计与实现[J].计算机应用与软件,2011,28(3):150-152.

责任编辑 陈蓉

(上接 P25)

4 结束语

本文设计的高铁站可视化综合布线管理系统有效地运用了地理信息技术、空间分析技术、移动互联技术，实现了包含移动巡查派工管理、综合布线资源维护、智能统计分析、可视化综合查询以及综合布线二三维一体化展示等功能的高铁站可视化综合布线管理系统，能够为高铁站的综合布线提供智能化管理，从而能够有效提高高铁站的建设效率。

参考文献：

- [1] 袁伟.高铁车站建筑智能化系统工程方法[D].成都:西南交通大学,2014.
- [2] 周原,严辉.智能建筑中综合布线管理系统的应用与实现[J].科技咨询,2006(16):214-215.
- [3] 张艳霞.综合布线系统辅助设计与管理系统的应用与开发

- [D].北京:北京化工大学,2003.
- [4] 张炜夏.综合布线管理软件在智能建筑中的应用[J].智能建筑,2001(24):60-62.
- [5] 汤涛.基于 Windows 操作系统的智能筑物综合布线管理系统的应用与实现[J].数字社区 & 智能家居,2008(6):55-57.
- [6] 王艳娥.组件式 GIS 技术在综合布线管理中的应用研究[D].重庆:重庆大学,2003.
- [7] 丁会燕.图形化综合布线管理系统的应用与实现[D].兰州:兰州大学,2010.
- [8] 郑爱华.网络综合布线管理软件设计和实现[J].现代电子技术,2008,31(16):103-105.

责任编辑 陈蓉