

基于TD-SCDMA网络的电缆隧道设备监测及安全巡检管理平台的开发

随着科技的发展,各行业的智能化办公和安全检测已日趋显得重要。TD无线网络及智能手机的快速发展和普及,基于TD-SCDMA网络的设备监测及安全巡检管理平台成为了解决电力隧道内通信难、巡检难问题的成功方案,工作人员可以通过智能手机结合TD无线网络实现人员定位、设备监控、环境监测、拍照和拍摄二维码及通过TD无线网络与服务器进行实时的数据交互等功能,高效地完成隧道内设备检测与安全管理。成为建立智能化电网内重要的一环。主要介绍了TD-SCDMA网络的基本介绍以及网络的设备监测及安全巡检管理平台的构成,最后介绍了智能终端软件的实现方式。

张劲松 白晗 邹明贺/国网辽宁省电力有限公司沈阳供电公司电缆运检中心



张劲松/高级工程师

关键词/Keywords

TD无线网络·
系统平台·
智能化终端软件·

0 引言

电力行业是关系到国计民生的基础性行业,我国电力工业的装机容量和供电量均居世界前列,随着城市电网规模持续不断的扩大,城市用电负荷的增加,居民对电网质量要求不断提升,原有的架空输电线路已经远远不能适应现在城市电网的规划与发展,大量的电力电缆隧道广泛运用于城市中的电力传输。

伴随着电力隧道的高速发展,部分电力隧道所在的特殊地域性造成了电力应急及抢修管理的巨大变化,作业人员办公环境的艰苦、恶劣,在此基础上造成工作难度较高、安全风险较大,对各种辅助检测系统的性能提出了更高的要求。因此电力隧道设备监测和安全巡检作为平台开发的重点解决问题之一。随着无线网络以及智能手机的各种终端应用的推广,使用基于

TD-SCDMA网络的智能手机完成在电力隧道下进行设备监测和安全巡检成为现阶段的实现目标。

1 TD-SCDMA网络技术简介

第三代移动通信标准TD-SCDMA是国家信产部电信科学技术研究院在国家有关部门的支持下,根据很多年的分析和研究而提出的3G通信标准。在TD-SCDMA标准公开之后,立即在国际上引起强烈的反响,并得到爱立信、诺西等许多著名公司的关注和支持。1999年11月在赫尔辛基召开的国际电信联盟会议上,这项标准被列入ITU 建议ITU-R M.1457,成为ITU认可的第三代移动通信RTT主流技术之一。2000年5月世界无线电信行政大会正式接纳TD-SCDMA为第三代移动通信国际标准。

1.1 TD-SCDMA的优势

TD-SCDMA的主要优势如下:

(1) 不需要有特定双工间隔的成对频段。

(2) 适应用户的不同业务需求,灵活配置时隙。

(3) 上行和下行使用同个载频,因此无线传播对称,有利于使用智能天线技术。

(4) 不需要使用射频双工器,基站小巧,降低成本。

综合CDMA 和TDD的全部技术优势,具有灵活的接口,并使用了智能天线、联合检测等优秀技术,使得这种标准具有很高的先进性,并且在这三个标准中具有最高的频谱使用效率。随着对高速移动和大范围覆盖等问题的解决,

TD-SCDMA 将成为可以用最廉价的成本获得使人满意的3G效果。

1.2 TD-SCDMA网络的发展演进

在TD-SCDMA系统中,为了更好地支持高速数据业务,采用HSDPA和HSUPA技术:

(1) HSDPA是3GPP R5提出的一个增强方案,可以在不改变已有网络结构的情况下,高效地提高下行数据业务速率,数据传输速率要求远远超过IMT-2000的2 Mbit/s,在1.6 MHz带宽上理论峰值速率可达到2.8 Mbit/s,并且可以使时间延迟变得更低、使系统吞吐容量更高还可以使Qos得到更有力的保证;

(2) TD-SCDMA作为国际第三代移动通信技术标准之一,已经在3GPP的组织下,为向下一代国际标准—TD-LTE演进展开了相关的工作。

2 基于TD-SCDMA网络的设备监测及安全巡检管理平台简介

基于TD-SCDMA网络的设备监测及安全巡检管理平台由TD无线专网与设备监测及安全巡检管理平台组成。设备监测及安全巡检管理平台隧道外采用TD终端之间进行通信,井下所有设备通过光缆进行连接,并采用智能终端进行相互通信,区内外通信可以畅通无阻,实现移动通信、人员定位、智能巡检和视频监控等多网合一。系统结构如图1所示。

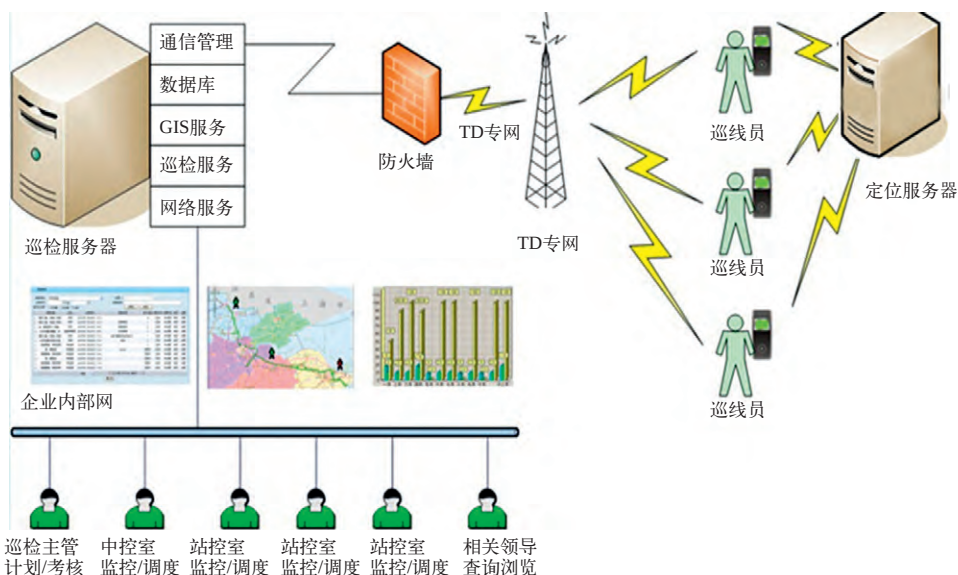


图1 系统结构图

3 TD-SCDMA无线专网

TD-SCDMA无线专网在满足公网需求的基础上,积极开展满足企业用户需求的专网设备研发,专门应用于企业无线通信中,拥有语音业务、短信业务、可视电话业务及高速数据业务等丰富的业务功能。拥有开放的平台,使其可以丰富的运用在煤炭、海面油田、军用人防、核电、风电、公安、医疗、消防和大型企业等各种场景,TD-SCDMA无线专网如图2所示。



图2 TD-SCDMA无线专网

4 电力隧道设备监测及安全巡检管理平台简介

电力隧道设备监测及安全巡检管理平台分为硬件部分和软件部分。硬件部分包括:网络服务器;软件环境,如Windows操作系统、数据库

及自行研制的应用软件；特征为智能终端（手机终端）利用TD无线网络与信息中心应用服务器（IBM X3650应用服务器）进行数据交互。软件部分从功能上分为即拍即传、实时视屏、电力隧道线路自定义、人员实时定位、人员轨迹查询、远程设备控制和环境监测等功能模块。电力隧道设备监测及安全巡检管理平台系统整体结构如图3所示。

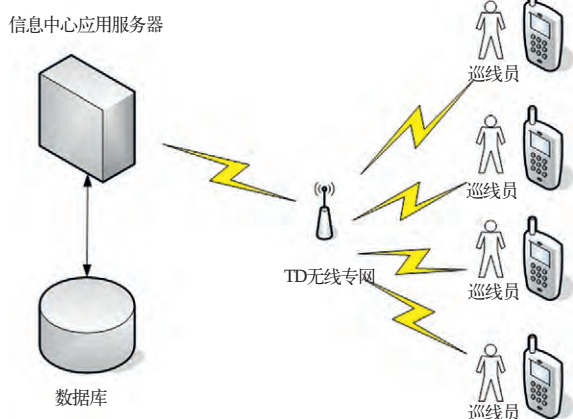


图3 电力隧道设备监测及安全巡检管理平台系统整体结构图

在电力隧道设备监测及安全巡检管理平台中应用的主要技术。

4.1 J2EE软件平台体系架构

目前，Java 2平台具有3个版本：J2ME适用于嵌入式开发；J2SE桌面应用开发；J2EE应用程序以及企业的开发平台。

如图4所示，J2EE体系结构可以提供中间层集成架构，也可以满足不用花费大量费用而又需要高要求的应用需求。通过提供的开发平台，减少了开发多层应用的费用和繁杂性，同时对已有现成的应用程序的集成进行强有力的支撑。

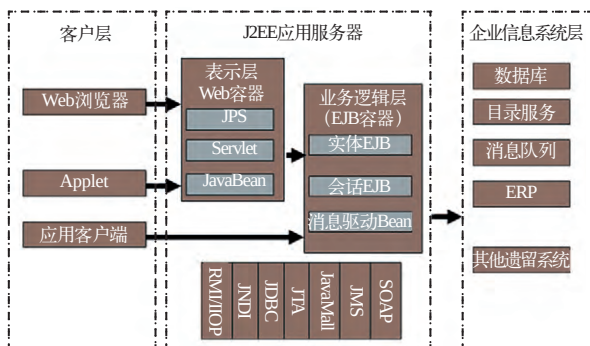


图4 J2EE体系结构

4.1.1 J2EE 的四层模型

如图5所示，J2EE 的4层模型分别是：①运行在客户端机器上的客户层的组件；②运行在J2EE服务器上的Web层的组件；③运行在J2EE服务器上的业务逻辑层的组件；④运行在EIS服务器上的企业信息系统层的软件。

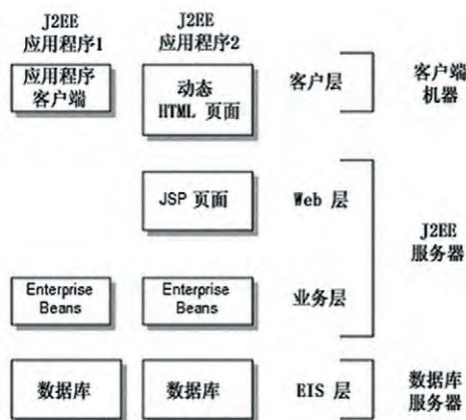


图5 J2EE 的发展模型

4.1.2 J2EE的应用程序组件

J2EE的应用程序组件分别是：①应用程序客户端与applets的客户层组件；②Java Servlet与JavaServer Pages（JSP）的Web层组件；③Enterprise JavaBeans（EJB）的业务层组件。

（1）客户层组件。J2EE应用程序是基于B/S浏览器和基于传统的C/S桌面两种方式。

（2）Web层组件。Web层组件可以是Servlet、JSP或html页面，处理流程如图6所示。

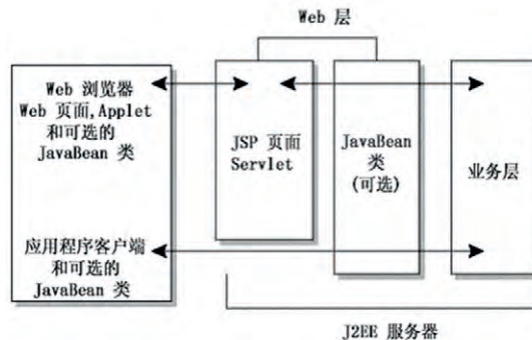


图6 Web层组件处理流程

（3）业务层组件。Enterprise JavaBeans（EJB）包含消息驱动（message-driven）beans实体（entity）beans和会话（session）beans，处理流程如图7所示。

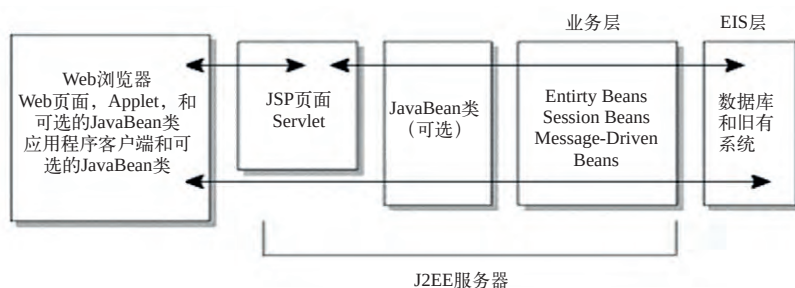


图7 业务层组件处理流程

4.1.3 J2EE 的结构

J2EE程序编写无平台无关，基于组件式的开发使得编程更加简单，这是因为其把业务逻辑封装成可反复用的组件，而且所有的组件类型被J2EE 服务器以容器的方式来提供后台服务。在实际开发过程中用户不用自己开发这种服务，所有只需要集中所有的精力解决业务上存在的问题。

4.2 平台技术介绍

4.2.1 Struts2简介

Struts2是以WebWork的设计思想为核心，吸收了Struts1的优点，因此，可以认为Struts2是Struts1和WebWork结合的产物。

通过对Struts2体系结构进行分析，会看出Struts2对Struts1进行了非常大的提升。主要体现在Action的实现方面、线程模型、Servlet依赖、封装请求参数、表达式语言、绑定值到视图技术、类型转换、数据校验及Action执行控制的对比等方面的改进和提升。

4.2.2 Spring简介

Spring是用来管理类的框架，管理它们之间的互相调用和依赖关系，通过接口解藕，可以方便地更换使用多种不同的技术实现来完成系统。

4.2.3 Ibatis 简介

Ibatis用于完成OR的映射，但又没有Hibernate那么复杂，它只是减少了SQL在Java代码中的出现，SQL语句都在xml配置文件中去完成。Java编程只需要操作对象就可以了，是面向对象的编程更加的纯洁。

台，包括现场巡检模块、巡检计划模块、领导巡检模块、巡检考核模块、巡检轨迹查询管理、安全规程模块、线路监控模块、报警管理模块和统计分析模块等功能模块，终端可通过TD无线专网与业务平台进行相互数据交换。

手机终端上传业务数据到信息中心应用的数据库服务器并及时保存处理，然后再将处理结果及时反馈给用户，这样就可以及时处理保存大量业务数据，对服务器减少不必要的压力。

5.2 终端软件

Android 平台由用户界面、底层操作系统、中间件和一些应用系统软件组成。体系结构由下而上依次为Linux 内核、核心类库、应用程序框架和应用程序。

Android系统的开放及开源使得应用程序的开发和调试变得简单，也使得Android 系统软件开发具有更多的机会。结合3G手机自身的应用合普及的特点，如今把Android系统的智能手机当成电力隧道智能巡检系统的终端已经将要成为一种趋势。

5.2.1 客户端设计

作为智能巡检系统的移动客户端，3G智能手机在功能上主要实现系统登录、安全巡检、领导临检、安全规程和巡检日报等功能，客户端功能设计如图8所示。

5.2.2 客户端实现

扫描二维码和拍照上传功能是通过利用手机自带摄像头来实现多媒体技术。

Web 服务器与手机端通过Http协议之间进行通信，通信的数据的数据格式采用JSON的方式进行传递，然后存到手机本地数据库。

5 电力隧道设备监测及安全巡检管理平台实现

5.1 信息中心应用服务器以及数据库

信息中心应用服务器部署了整个的业务平

6 系统功能展示

本系统利用TD-SCDMA网络移动性强、传

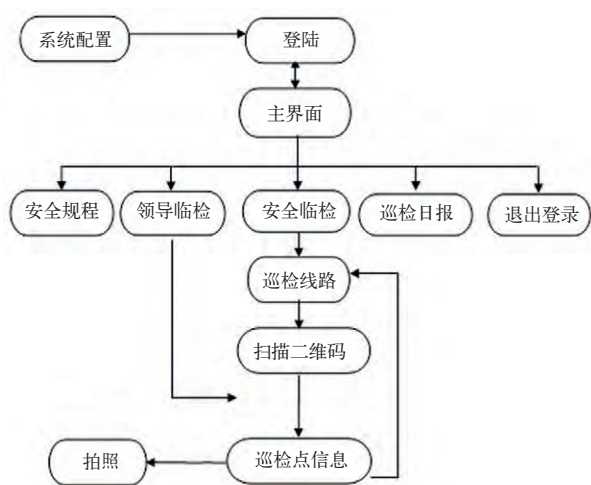


图8 客户端功能设计

输速率高、技术成熟及保密性强等特点，建立了一个稳定可靠的设备监测及安全巡检管理平台，在平台上使用定制软件的智能手机实现了通信、监控、巡检以及网络等各种特色服务。

7 结束语

整个TD-SCDMA网络和设备监测及安全巡检管理系统很好地解决了部分电力隧道所在特殊地域性造成的电力应急及抢修管理的困难，作业人员办公环境的艰苦、恶劣及安全风险较大的问题，工作人员可以方便地使用基于TD-SCDMA网络的智能手机完成在电力隧道下进行设备监测和安全巡检。使各种辅助检测系统很好的结合到一个平台上，提高了整个安全巡检、设备检测系统的性能，为建立智能化电力系统迈出了重要的一步。

参考文献

- [1] 李秀芳, 张福增, 贾世祥. 软件复用与Framework框架技术[J]. 科学技术与工程, 2006, 6(1): 80-83.
- [2] 陈传波, 唐咸峰. 领域框架的设计[J]. 计算机工程与科学, 2002, 24(6): 1-3.
- [3] 闫斐, 王亚弟, 韩继红. 基于Struts架构的J2EE应

用软件的设计与开发[J]. 微计算机信息, 2006, 30(22): 227-229.

- [4] 官全龙, 姚国祥. 基于Struts的应用架构的研究[J]. 计算机工程与设计, 2005, 26(12): 3225-3227.
- [5] 张桂元, 贾燕枫. Struts开发入门与项目实践[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2005.
- [6] 孙卫琴. 精通Struts: 基于MVC的Java Web设计与开发[M]. 北京: 电子工业出版社, 2004.
- [7] 梁琳, 许向众, 洪超. Spring框架与AOP思想的研究与应用[J]. 计算机与信息技术, 2006(4).
- [8] 李涛, 张波, 张晓鹏, 等. Spring框架的事务管理应用分析[J]. 计算机与信息技术, 2006(7).
- [9] 张英捷, 刘万军. Spring AOP技术在J2EE系统安全性验证中的应用研究[J]. 计算机工程与科学, 2008(8).
- [10] 袁绪峰. 基于Spring框架的AOP编程[J]. 计算机与现代化, 2006(1).
- [11] 林泊, 周明辉, 刘天成, 等. 一个J2EE应用服务器的Web容器集成框架[J]. 软件学报, 2006(5).
- [12] 郝彬, 陈朔鹰. 利用框架技术构建Web应用[J]. 计算机工程与设计, 2007(1).
- [13] 高剑, 朱程荣. Spring框架在数据持久层的应用研究[J]. 微机发展, 2005(11).
- [14] 陈丽华, 李业荣. 基于MVC模式的J2EE企业应用软件系统开发方案[J]. 广西科学院学报, 2005(S1).
- [15] 刘瑜, 王立福, 张世琨. 软件框架开发过程研究[J]. 计算机工程与应用, 2004(2).
- [16] 姚新文, 王晓明. 基于设计模式的一种MVC框架的实现[J]. 计算机时代, 2005(6).

(收稿日期: 2015-05-15) EA

作者简介

张劲松 (1969-), 男, 硕士研究生, 高级工程师, 主要研究方向为电力电缆全面管理工作。

白晗 (1982-), 男, 硕士研究生, 工程师, 主要研究方向为信息管理, 电缆状态监测与信息化应用。