

网络数字录音管理系统的应用

孙志辉, 王震宇, 吴 吉

(苏州供电公司, 江苏 苏州 215004)

摘 要: 电力数字录音是对电网安全运行和服务质量进行存证追溯的重要手段, 本文系统阐述了满足电力系统发展需要的网络数字录音管理系统的结构性能和实用化功能, 满足了录音数据备份、网络查询和管理的双重需要, 并提出了该系统今后的研究设想和发展方向, 为电力录音管理工作提供了技术依据。

关键词: 数字录音; 网络查询; 网络管理

0 引言

在电力调度通信系统中, 数字录音技术是对电网安全运行和服务质量进行追溯的重要技术手段之一。随着网络技术的发展, 电力调度录音系统也正在逐步向数字化、网络化方向发展。目前在用的数字录音系统基本都是单机版或能提供网络单机查询功能, 未能形成统一有效的集中管理体系。

本文阐述的网络数字录音系统由数字录音 WEB 服务器、数字录音终端和网络查询客户端组成了整个录音网络管理系统, 将分布在各部门和各个点的数字录音终端利用局域网与录音管理服务器连接起来, 各录音点实时录音实时上传备份, 处在网络内的用户只需通过浏览器登陆 Web 服务器, 依据权限实现统一的录音查询、播放、下载、管理、统计等功能, 满足了录音数据备份和网络管理的双重需要。

1 技术背景

电力通信是现代化电网企业管理、电网安全生产和电网运营的基础、支撑和保障。在电力生产调度过程中, 每一句话都关系到重大的安全责任, 一旦有失, 将造成严重的后果。为了确保电网安全稳定运行, 需要对调度员下达的命令、工作人员及用户的申报、处理电网有关事宜的联系等电话进行实时录音和重放, 不仅便于操作员进行查询核对, 而且为有序规范化管理提供了重要手段, 提高了相关工作人员的事故责任意识, 消除安全隐患, 避免了因违规操作、误操作而造成的安全事故, 同时提高了安全管理人员监督效益, 减轻了安全管理活动中的工作负担。并为分析电网运行事故提供了强有力

的依据。

根据国网公司创建“世界一流电网、国际一流企业”的发展愿景, 打造“电网坚强、智能高效、绿色节能、服务优质”的目标, 提高服务质量和规范化管理, 一些重要的岗位、电话会议、交接班记录等也需要进行电话录音管理; 同时为了增强公共事业服务意识, 在客户服务中心、各个供电所和营业厅也开始启用电话录音系统用于追溯服务质量和投诉建议, 电话录音系统对提高窗口的服务效率和服务水平有着重大的意义。

电话录音的普及性和重要性与日俱增, 但大量的变电站和营业厅由于分布比较分散, 只能采用数字录音终端就地进行录音。为了将调度通话录音和服务通话录音纳入统一管理, 便于进行统计分析、集中查询、统一网管, 应建立基于内部局域网的网络数字录音管理系统, 不仅可解决以上存在的问题, 还可有效解决单机工作存在的录音数据存放在单台电脑中易丢失(如电脑损坏或误操作等)的难题。

2 系统应用结构和基本性能要求

目前数字录音系统一般均是单机系统, 采用工控机作为系统主机, 配置 PCI 多通道模拟或数字录音接口板, 实时对多个模拟电话、数字电话或数字接口中的话音进行录音, 将话音转换成数字编码记录在计算机硬盘中, 同时采用一些小型的数据库对录音记录进行登记、排序、时间和号码记录等工作, 便于查询和重放, 具有图形界面, 操作简单的特点。远端查询和重放以前采用的是电话查询方式, 后又发展成 PC-PC 的 C/S 架构方式, 目前还有最新的单机 B/S 浏览器查询方式。

随着数字录音终端的大量普及应用以及网络

技术的发展和建设, 如何对数字录音系统进行统一的信息化管理是电力系统的未来发展趋势。

根据目前市场产品状况, 结合我们的管理需求, 本着集中、方便、稳定、可靠的设计原则, 对数字录音系统拟定了总体应用方案。如图 1 所示。

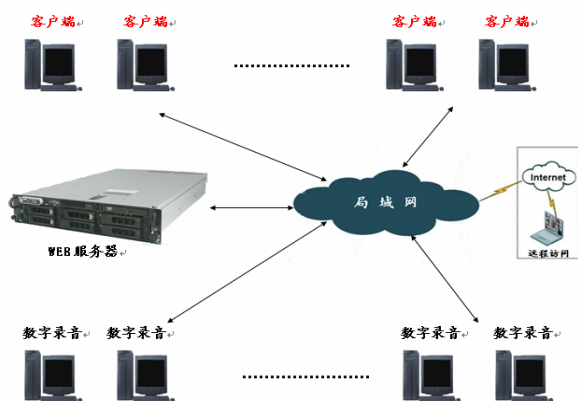


图 1 网络数字录音管理系统结构

由数字录音 WEB 服务器、数字录音终端、查询客户端组成了整个数字录音网络管理系统, 将分布在各部门或各个点(变电站、调度室、营业厅、办公室等)的数字录音终端利用互联网或局域网通过组网服务器连接起来, 各录音点实时录音实时上传, 同时处在网络内的用户只需通过浏览器登陆 Web 服务器, 依据权限进行查询、播放、下载、管理、统计等功能的实现。

这种模式的数字录音管理系统, 可以极大地简化了录音追溯的过程和所耗费的时间, 使得需要查询录音信息的人员从奔波于各录音点的繁忙工作中解放出来, 同时也从点对点的查询管理模式向点对面的查询管理模式转变。

数字录音网络管理系统应采用目前最先进的数据库设计理念及物理平台, 完全遵照 IDEF1X 方法进行设计建立系统信息模型。同时应具有很强的语义表达能力, 方便直接地表达实际需求中的各种知识、规范。系统设计应简单、清晰、易于用户理解。

网站模块可采用成熟的 Microsoft.Net 技术, 使用 Framework 框架, 系统的稳定性可以得到很好的保证。

数字录音网络管理系统需要具备的基本功能如下:

2.1 系统结构

系统由 WEB 服务器、数字录音终端(音源)

和查询管理客户端组成了整个查询管理系统。查询管理必须采用 B/S 架构[即 Browser/Server(浏览器/服务器)结构], 用户界面完全通过 WWW 浏览器实现, 主要事务逻辑在服务器端实现。数字录音文件上传可采用 C/S 架构[即 Client/Server(客户机/服务器)结构], 通过将任务合理分配到 Client 端和 Server 端, 降低了系统的通信开销, 可以充分利用两端硬件环境的优势。

2.2 录音查询

在网内的任何有权限的用户只需用浏览器即可登陆录音系统进行查询管理, 方便快捷。

2.3 系统数据库

服务器数据库宜采用 SQL Server 或类似数据库, 便于今后的维护和功能扩展。

2.4 录音数据上传

网内各个录音音源的实时录音和实时上传, 组网数量应无限制, 也可实现错时上传, 防止服务器拥塞。

2.5 数字录音格式

系统至少应具备 A 律、u 律、ADPCM 等编码方式。

2.6 音源控制

可对各个录音音源进行添加、编辑、删除、修改。

2.7 多种组合条件快速查询

支持起始时间、结束时间、主被叫类型、电话号码、音源选择等各种条件查询。

2.8 硬盘自动循环写盘

数字录音终端和服务器应采用硬盘自动循环写盘技术。

2.9 操作日志及报警

记录登入时间及操作内容, 系统报警信息, 具备自动更新能力。

2.10 录音播放

播放录音可以单独播放和多选连播。

2.11 录音数据下载

支持录音数据查询下载功能, 下载后能在本地多媒体上播放。

2.12 权限管理

管辖范围、用户管理、音源管理、录音删除、参数设置、日志管理等。

3 网络数字录音系统应具备的特点

在考察和了解市场现有产品的基础上，我们对数字录音系统又提出了一些新的意见和功能要求，使得该系统充分体现出了实用、安全、先进、高效的设计原则。

3.1 界面美化

应增强美学设计，保障整个系统的美观度和使用的方便性，创造良好的人机界面。

3.2 双网结构

支持录音数据网络和录音查询网络分离，由服务器分别连接两个网络，有利于进行分级隔离。如图 2 所示。

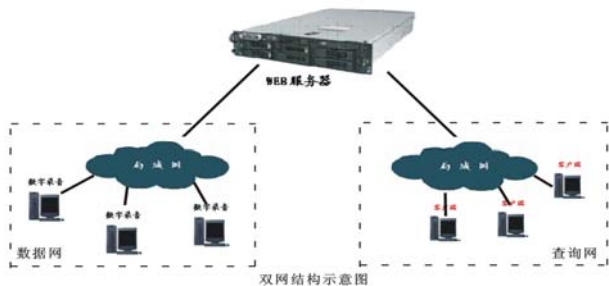


图 2 双网结构应用

3.3 统一时钟

由录音服务器跟随时钟服务器的时钟，各录音点跟随录音服务器时钟，保证全网录音时间的一致性。

3.4 多种组合条件快速查询

查询条件至少应具有：起始时间、结束时间、主被叫类型(全部、主叫、被叫)、电话号码、音源选择、录音点选择、关键字（包括：备注内容、值班人员等）、“最近一周”和“最近一月”的快捷查询方式。如图 3 所示。



图 3 录音查询条件

3.5 录音排序

可依据各查询条件进行升序或降序的排序。

3.6 电话簿功能

主叫号码和被叫号码可以自动对应到电话簿中设置的名称。

3.7 排班功能

可对各音源对应的日期时间段排班值班人员，查询时将自动显示该录音的值班人员姓名。如图 4 所示。

序号	开始时间	结束时间	值班人	值班点	登记时间	操作
1	2010-1-27 17:45:00	2010-1-28 15:00:00	张三	A	2010-1-27 17:45:17	编辑 删除
2	2010-1-28 15:00:00	2010-1-28 17:00:00	张三	B	2010-1-28 15:00:23	编辑 删除
3	2010-1-28 17:00:00	2010-1-29 17:00:00	张三	A	2010-1-28 15:04:31	编辑 删除

图 4 值班人员排班表

3.8 录音备注

可以为指定录音添加备注，并能选择级别（一般与重要），方便日后查询管理的定位，同时确定为高级别后不能删除的绝对防止覆盖或误删。如图 5、6 所示。

选择	编号	音源	录音点	录音时间	时长	号码	主叫	备注	级别	状态	操作
<input checked="" type="checkbox"/>	1	A类电话	A	2010-09-20 11:20:24	1秒				重要	正常	详细 下载
<input type="checkbox"/>	2	B类电话	B	2010-09-20 11:08:23	5秒				一般	正常	详细 下载

图 5 录音查询结果

序号: 3922	录音时间: 2010-9-20 11:20:24
文件: 171D1920000008.wav	录音时长: 1秒
备注: 重要文件	跳过时长:
级别: 重要	值班人员:
音源: A类电话	通道号码: 1
电话:	号码归属:
状态: 正常	

已停止

播放进度条

备注 级别 跳空 关闭

图 6 录音文件的详细信息

3.9 录音删除

删除录音数据必需要双人双密，做到安全删除，防止误删除。

3.10 音源及录音点控制

除可对音源进行添加、编辑、删除、修改外，还可对各音源的录音点[即录音通道]进行添加、编辑、删除、修改。

3.11 录音播放

播放录音除原有的单独播放和多选连播模式外，可根据浏览器的特点增加独立播放模式，便于在播放试听过程中可以进行其它选择。

3.12 录音通道状态

可查看各录音终端[音源]通道[录音点]的当前状态：如空闲、取机、录音、断线等。

服务器能提供各录音点的状态和告警信息，方便管理人员查看并能及时进行维护，超时状态告警，具有报警提示、恢复提示，并保存数据记录以备查询。

3.13 增加权限管理控制

权限有：管辖范围、用户管理、录音删除、录音备注、电话簿、值班员排班、参数设置、日志管

理等。扩大了管辖范围的权限：用户的权限可由管理员分配，指定其管辖范围，用户无法查看不在其权限内的所有录音信息，权限的划分可以精确到录音点（通道）。如图 7 所示。

序号	姓名	登录账号	注册时间	权限	管辖范围	操作
1.	admin	admin	2010-09-28 14:49:52	系统管理	苏州	修改 删除
2.	pan	pan	2010-09-28 10:43:01	系统管理	苏州	修改 删除
3.	zhang	zhang	2010-01-29 10:02:43	系统管理	苏州	修改 删除
4.	zhang	zhang	2010-01-29 12:51:17	系统管理	苏州	修改 删除
5.	zhang	zhang	2010-04-23 13:39:56	系统管理	苏州	修改 删除
6.	System	System	2010-04-23 10:52:17	系统管理	苏州	修改 删除
7.	张强	zhang	2010-04-19 09:56:33	系统管理	苏州	修改 删除
8.	张强	zhang	2010-01-28 14:08:08	系统管理	苏州	修改 删除

图 7 用户权限管理

3.14 日志及告警

具有完备的操作日志和告警信息，记录登入时间及操作内容，自动更新；告警信息记录音源的断线和恢复。如图 8 所示。

序号	注册时间	报警类型	报警信息
1.	2010-10-28 14:45:20	系统	【报警】录音点故障：苏州 A 点
2.	2010-10-28 11:22:24	系统	【报警】录音点故障：苏州 A 点
3.	2010-10-28 11:22:24	系统	【报警】录音点故障：苏州 A 点
4.	2010-10-28 11:22:24	系统	【恢复】录音点故障：苏州 A 点
5.	2010-10-28 11:22:14	系统	【报警】录音点故障：苏州 A 点

图 8 系统日志和告警信息

3.15 管理要求

超级管理员可查看当前在线人员。

3.16 操作统计功能

可以查看某时间段用户登陆的次数和听取的录音个数。如图 9 所示。

序号	管理类型	登录次数	听取个数
1.	系统	60	0
2.	调度中心	23	0
3.	调度	12	24

图 9 操作统计信息

3.17 数据统计功能

统计各音源/录音点在某时间段的录音个数和累计录音时长。如图 10 所示。

序号	音源	录音个数	录音时长
1.	音源1	11	02时11分40秒
2.	音源2	4	01时31分30秒
3.	中心调度	128	02时11分30秒

图 10 数据统计信息

3.18 紧急终端访问

支持紧急情况下的远程访问各数字录音点的状态与录音数据。当录音服务器出现故障不能访问，

专业人员可直接通过浏览器访问数字录音终端进行单台查询和下载录音数据。

3.19 录音数据重传

允许控制各录音点重传指定时间段内的录音数据。

3.20 录音数据续传

支持网络中断或拥塞后录音点录音数据的续传。

4 系统应用的实用化改进

根据电力系统的飞速发展，我们在采用满足以上性能和功能要求的数字录音系统产品时又提出了一些对该系统的可靠性、领先性、兼容性和可扩展性的要求。

4.1 服务器双备镜像

服务器双备镜像互备功能，进一步提高整个系统的可靠性。如图 11 所示。

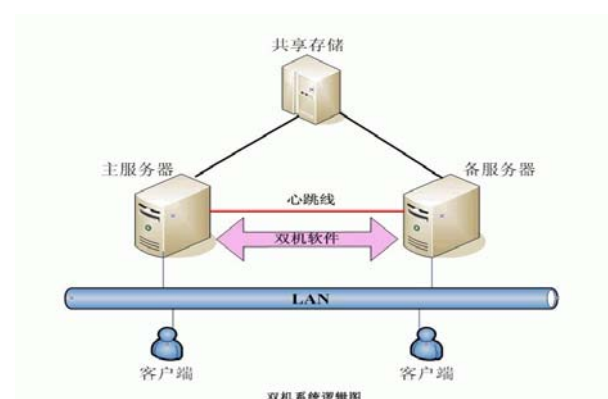


图 11 双机系统应用方案

4.2 录音文件段落标注

对每个录音文件可编辑标注录音播放时段，方便再次查询时播放有效语音部分；具备标注内容的循环播放功能。

4.3 智能过滤能力

对无内容的文件自动跳过不播放；对文件中较大的无音部分[如未能正确挂机导致的录音数据]进行删减另存后上传，减少数据传输量。

4.4 语音识别功能

随着服务器运行速度和语音识别能力的提高，可对录音中的预设关键词进行自动识别并记录显示，便于通过关键词查找相关文件。

4.5 录音文件的编解码格式

需要增加如 GSM、G.729A/B、G.723 等编码格

式的支持,以便提供与软交换系统录音数据的兼容性。

4.6 提高系统的兼容性和扩展性

尽量多的支持其它品牌录音终端的文件上传和统一的查询与管理,采用横向合作或嵌入软件方式实现扩充支持。

4.7 对功能细节的进一步完善

预设各个管理人员的查询点,简单点击即可查询所有相关点的录音文件;

统计功能的增强,如对投诉电话的次数、时间、频度进行相关统计等。

5 网络数字录音系统的持续发展

以下是我们对今后数字录音系统发展的一些设想,以便进一步完善数字录音网络管理系统。

5.1 系统可扩充性

目前系统已经具备完整的管理功能,可满足日常管理工作需求。但是系统目前是作为一个独立的应用在运行,没有和电力系统使用的 OA 等其它系统进行深入的整合。今后是否具有标准的 Web Service 或者 WCF Restful 标准接口以及采用电力系统现有的 SSO(单点登录系统)改造系统,使得本应用完全融入到现有的大平台中去。如图 12 所示。

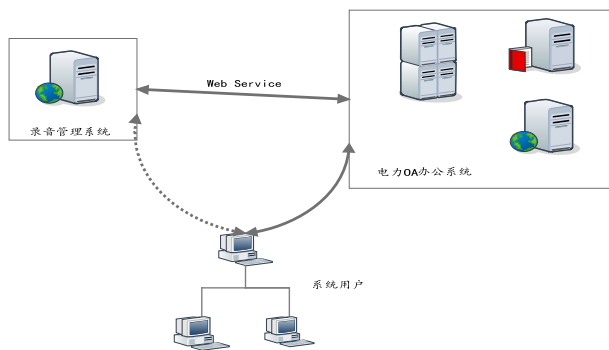


图 12 系统展望结构

5.2 数据分析功能

管理系统是为决策进行服务的,本应用还可以在现有基础之上,大力增加系统的数据分析功能,以多种业务图表的方式直观的展现出来,进行数据挖掘,寻找数据中隐藏的规律,为管理者提供决策

依据。

5.3 平台的延展

如果管理上允许,系统还可以以应用的形式运行在 Mobile、Android 平台上,比如 iPad、iPhone、智能手机,这样用户可以随时随地的查看相关业务信息。

5.4 多级管理的构想

如果有多级管理需要,比如省级、市级、县级都上了管理平台,还可以将系统改进成多级统一集成管理模式,按照明确的级别、权限按照大平台模式进行开发扩充集成。

5.5 其它扩展

可以连接短信平台、电子邮件系统等进行每日信息通知,发送服务异常报警等功能。

6 结论

网络数字录音系统是保障电网安全运行、追查和分析故障原因和提高服务质量的重要手段,因此对录音数据的可靠性、易查性是管理工作的关键,由此我们对该系统进行了研究、探讨和分析,力争使该系统达到电力安全生产和规范化管理的要求,同时兼顾了先进性、合理性、普及性的需求,为电网安全、可靠运行和优质服务保驾护航。

参考文献:

- [1] 苏州通泰. 数字录音网络管理系统的构想[Z]. 2012.
- [2] 杭州三汇. 三汇语音卡用户手册[Z]. 2013.

作者简介:

- 孙志辉(1959-),男,江苏苏州人,工程师,长期从事电力
系统通信工作;
- 王震宇(1981-),男,江苏常熟人,工程师,长期从事电力
系统通信工作;
- 吴吉(1981-),女,江苏苏州人,工程师,长期从事电力
系统通信工作。