

数据监控系统应用中的关键问题探讨

Study of Key Problems in Application of Data Monitor System

(1.中科院等离子体物理所;2.合肥工业大学) 钱静¹ 孙越²
QIAN Jing SUN Yue

摘要:近年来,数据监控系统在各种领域中得到了广泛应用和快速发展。本文以 EAST 物理实验装置主机技术诊断的数据监控系统为例,探讨了为确保数据监控系统在实际应用中的高可靠性和安全性,对系统供电电源、综合布线、接地等关键问题应采取的措施。

关键词:数据监控;可靠性;供电;接地

中图分类号: TP202 **文献标识码:** A

Abstract: Recently, Data monitor system applies wide and develops fast in various fields. To acquire high reliability and safety in system application necessary measures must be adopted in some key problems such as system power supply, integrated wiring and grounding. And these measures are testified to be effective in data monitor system of technical diagnosis system of EAST main engine.

Key words: Data Monitor; Reliability; Power supply; Grounding

引言

近年来,数据监控系统在各种不同领域得到了广泛应用和快速发展。通过引入数据监控系统,实现实时监控现场参数和设备运行状态、迅速检测故障、记录和处理相关数据的功能。通过依靠计算机集中监控管理,降低值班人员的设备巡检频度,提高设备运行的可靠性,实现少人或无人值守,从根本上提高运行质量和降低运行维护管理成本。

见,其应用环境具有以下特点:

- 1.1 属于电源敏感用户,对电源质量要求高;
- 1.2 系统分布范围广,往往包括作业现场、长距离的信号传送路径、工作站和上层监控中心。
- 1.3 外部环境噪声复杂,信噪比较低。各种信号线缆类型、数量多。长距离信号传送易受干扰。

数据监控系统的可靠性是最重要的问题。高可靠性的实现有赖于合理的供电装置、接地、电气布线、屏蔽措施等电气条件。

1 数据监控系统组成和功能

2 供电系统

为确保数据监控系统的供电高可靠性和安全性,提高电源质量,通常应采取以下3项基本措施。

2.1 交流供电系统应采用三相五线制

三相五线制是一个三相四线加保护接地 PE 线的交流供电接地系统。三相五线制系统的特点是,中性线 N 与保护接地线 PE 除在变压器中性点共同接地外,两线不再有任何的电气连接。该种接线能用于单相负载,没有中性点引出的三相负载和有中性点引出的三相负载。在三相负载不完全平衡的运行情况下,中性线 N 是带电的,而 PE 线不带电。因而该系统完全具备安全和可靠的基准电位。

2.2 三相隔离变压器

三相隔离变压器是一种 1:1 的变压器。交流供电系统的中性线是接地的,交流电中有许多谐波和杂散磁场产生的微小电流,所以干扰很大。隔离变压器的次级不与大地相连,各种杂波减少了,相应减小了干扰。采用隔离变压器产生新的中性线,避免由于电网中性线不良造成设备运行不正常。此外,隔离变压器可以防止非线性负载的电流畸变影响到交流电源的正常工作及对电网产生污染,起到净化电网的作用。变压器次级的三相根据负荷均衡的原则分配给各个不同的用电客户。分配给各个用户系统的电源功率应有一定裕量,使得用户系统功耗占分配的总电源功率的 80% 以内。

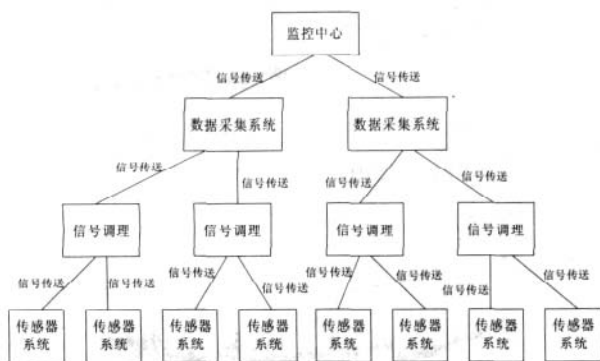


图1 数据监控系统拓扑图

数据监控系统通常由被监控现场的传感器系统、信号调理系统、信息传送系统、数据采集系统和监控中心组成。数据监控系统拓扑图如图1所示。数据监控系统利用现代传感技术和采集技术,对所监控的环境、设备等状态数据实现在线实时采集,同时将所采集到的数据实时的进行网络传输。实时状态数据传送到数据监控系统的上层监控中心后,由上层负责对底层采集到的数据进行监控,并通过设计应用程序实现对数据监控的相应动作,如超限报警、故障报警等等。由数据监控系统的构成可

钱静:工程师 在职博士

2.3 冗余供电电源和 UPS 供电

一般在重要场合设计中都采用 UPS 电源或者采用双路双切电源,使得系统电源的安全可靠性得到大大提高。同时,国际标准规定计算机设备、网络设备等有关电子设备应使用 UPS 电源供电。根据这两条原则,EAST 物理实验装置主机技术诊断的数据监控系统的实际供电线路设计如图 2 所示。首先,同时使用常规电源和备用电源的双供电电源;其次,供电配置上采用双路在线式 UPS 自动切换电源为数据监控系统直接供电,即正常情况下,使用常规电供电的 UPS 电源 #1 供电,而在常规电源且该路 UPS 电源失电的情况下,自动切换到备用电源供电的 UPS 电源 #2 供电。采用这一措施切实保障了数据监控系统的电源质量。

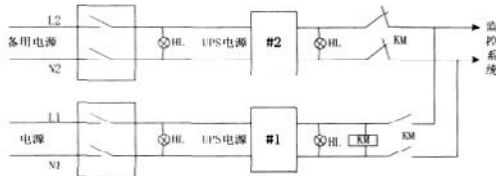


图 2 数据监控系统的实际供电线路图

3 综合布线

数据监控系统的综合布线主要包括信号电缆、数据线缆、数据光缆等敷设。所有线缆需要通过专用桥架敷设,桥架进出口应作密封处理。信号电缆、数据线缆、数据光缆要与电源电缆分开敷设,以防止电磁耦合干扰。强电电缆采用上走线,弱电电缆采用下走线,可以使强电电缆的安全性得到保证。

数据监控系统往往具有各种不同性质的信号,基本可以分为:强电信号和弱电信号、模拟信号和数字信号、电流信号和电压信号等等。根据信号的不同性质,必须选用不同类型的信号传送介质。微弱模拟信号线缆采用屏蔽双绞电缆,电源电缆应采用阻燃、铠装、铜芯电力电缆。数据线缆主要有超 5 类双绞线缆和 6 类线缆,普通的百兆网采用超 5 类双绞线缆;光缆主要有单模光纤和多模光纤。较短距离的数据传送主要采用成本较低的多模光纤。

4 屏蔽措施

信号传送过程中,易于受到各种电磁场等噪声的干扰,需要增强信号传送抗干扰能力。克服电场耦合干扰最有效的方法是屏蔽。把信号线缆屏蔽层单点接地,一般选择屏蔽层的任一端头接地,接法见图 3.1。要有效抑制磁场耦合干扰,应远离大电机、电抗器、大电流载流导线等强的磁场干扰源。此外信号线缆采用绞扭一致的双绞线,其磁场干扰可以相互抵消。双绞线采用单端接地方式时,对空间磁场干扰具有高达 55dB 的衰减能力,接法见图 3.2。综合使用这两种方法,虽然抑制 dB 数不算高,但它不会引入其它噪声,可靠性好,不论在任何环境都可以使用。EAST 装置主机技术诊断数据监控系统主要的监测信号是低电平热电阻等信号,周围环境有磁场干扰存在,采用屏蔽绞合线能起到很好的抑制作用。

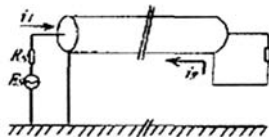


图 3.1 屏蔽层单端接地



图 3.2 双绞线层单端接地

5 接地

数据监控系统合理、可靠的接地是非常重要的。为了保证系统的监测控制精度和系统的安全、可靠运行,必须对系统接地方式、接地要求等方面,进行认真设计和统筹考虑。

5.1 应采用的各种不同“地”及其作用介绍

1、安全保护接地

安全保护接地将电气设备不带电的金属部分与接地体之间作良好的金属连接,导泄工频短路电流入地。即将数据监控系统内的强电设备,弱电设备,以及一些非带电导电设备与构件,用安全保护接地线 PE 线连接起来,但严禁将 PE 线与中性线 N 线连接。加装安全保护接地装置并且降低它的接地电阻,不仅是保障电气系统安全和运行的有效措施,也是保障设备及人身安全的必要手段。当没有做安全保护接地的电气设备的绝缘损坏时,其外壳有可能带电。如果人体触及此电气设备的外壳就可能被电击伤或造成生命危险。

2、屏蔽地

屏蔽及其正确接地是防止电磁干扰的最佳保护方法。可将设备外壳与安全保护接地 PE 线连接;导线的屏蔽接地要求屏蔽管路端头与 PE 线可靠连接;室内屏蔽也应多点与 PE 线可靠连接。屏蔽地(AG, Analog Grounding):也叫模拟地,它可以把现场信号传输时所受到的干扰屏蔽掉,以提高信号精度。系统中信号电缆的屏蔽层应做屏蔽接地。线缆屏蔽层必须一端接地,防止形成闭合回路干扰。

3、采集控制地

数据监控系统包含大量的计算机、通讯等电子设备在进行输入信息、传输信息、转换能量、放大信号、逻辑动作、输出信息等一系列过程中都是通过微电位或微电流快速进行,且设备之间常要通过互连网络进行工作。因此为了使其准确性高,稳定性好,除了需有一个稳定的供电电源外,还必须具备一个稳定的基准电位。可采用较大截面的绝缘铜芯线作为引线,一端直接与基准电位连接,另一端供电子设备直流接地。该引线不宜与安全保护接地 PE 线连接,严禁与中性线 N 线连接。

5.2 单点接地

数据监控系统含有大量计算机、测量仪器等电子设备,所以其接地系统宜采用单点接地并宜采取等电位措施。单点接地是指系统的安全保护接地、屏蔽地、采集控制地在设备上相互分开,各自成为独立系统。可从机柜引出三个相互绝缘的接地端子,再由引线引到总等电位铜排上共同接地。这种接法能够确保系统的安全并且免除各种接地间的彼此干扰。

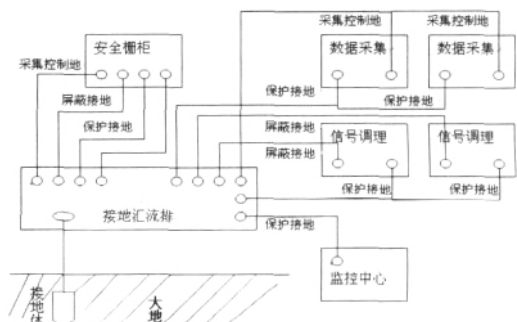


图 4 数据监控系统的设备接地示意图

采用以上接地措施,EAST 物理实验装置主机技术诊断的数据监控系统的设备接地示意图如图 4 所示。(下转第 116 页)

包含了特定的指令和数据,他们可以被 xajax 的 JavaScript 消息分析器解析,并且被用于更新应用程序的内容。

在本系统中,通过使用 Ajax 技术,缩短了页面的反应和更新速度,缩短了数据库访问的时间,充分体现了新的技术对通信信息整个平台的强大支撑作用。

4 系统功能结构

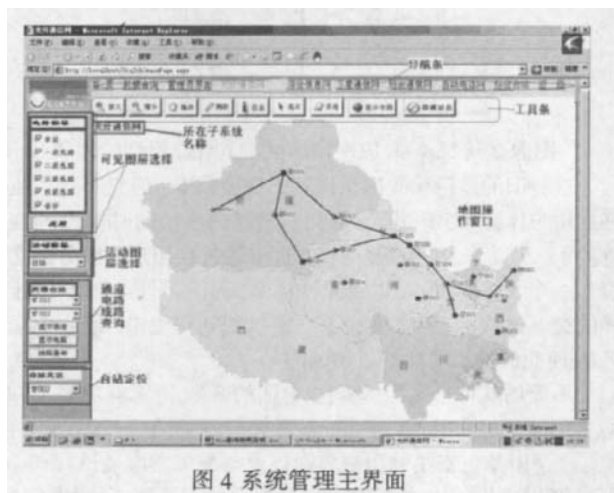


图4 系统管理主界面

4.1 查询功能

在对各个通信子网络系统的查询过程中,实现了对不同字段的模糊查询和组合查询的支持。设计了分级查询来实现对每个资源信息的相关查询。对查询结果的报表设计采用了水晶报表工具,导出采用了 EXCEL 文件格式。

4.2 GIS 管理

主要实现业务人员直接在浏览器上对通信资源的空间定位和查询,在地图上对各个不同的通信子网络的各种操作,包括信息的查询、地图的放大、缩小、可见图层的选择、活动图层的选择和台站或节点的故障快速定位功能。

4.3 系统管理

管理员业务分成了三级权限管理,一级管理员可以执行所有的数据库添加、修改、删除、备份、恢复权限;二级用户具有审核功能;三级用户只具有查看和录入的权限,可以对数据库进行备份,没有数据恢复的权限。

对数据库中的数据管理分成了三级权限。对数据的操作分为查看、添加、删除、审核,在三级用户录入了数据以后,由二级用户进行审核入库,一级用户可以执行所有的操作。对数据库的维护包括手动数据备份、手动数据恢复和数据库自动定时备份。

5 结束语

整个系统利用了已有的独立的各个通信资源,建立各个资源子网的矢量地图对相关资源信息通过 WebGIS 等技术实现数据的地图的智能匹配,构建了通信资源的可视化只能查询子系统,通过多层体系构架,使用 OOA&D 方法、php 脚本语言、Ajax 技术、MapInfo 双数据库存储模式和水晶报表等技术,实现了 MIS 和 GIS 技术的结合,构建了相关业务处理子系统。该系统的建立为 GIS 技术全面应用于通信网络资源管理提供了有效的尝试,同时也说明 GIS 技术在通信资源管理领域将有更大的发展。

本文作者创新点:将 MapExtreme 和 Ajax 技术相结合,充分发挥两者的优点,采用 GIS 功能降低了管理复杂度,提高了管理效率。

参考资料

- [1]钟耳顺.GIS 技术开发、应用与产品化,《1998 年地理信息系统年会论文集》,1998
- [2]罗云启,曾琨,罗毅.数字化地理信息系统 MapInfo 高级应用.北京:清华大学出版社,2004
- [3]陈建华,基于 GIS 的电信光纤网络资源管理系统设计.电信工程技术与标准化 2007
- [4]Rohit Khare. Beyond AJAX:Accelerating Web Applications with Real Time Event Notification. August 2005.
- [5]基于 AJAX 和 Servlet 的 Web GIS 的研究与实现 计算机技术与发展 Vol. 17 No. 3Mar.2007
- [6]顾静秋 吴华瑞 基于 Ajax 技术的 WebGIS 系统的设计与实现 微计算机信息 2008,6-1

作者简介:王戈(1975-),男(汉族),兰州军区司令部电化教学工作站工程师,硕士,主要从事信息系统开发与科研工作。

Biography:WANG Ge (birth 1975-),Male (Han),Lanzhou Military Region Command Workstation-visual teaching, engineer, MASTER DEGREE, Is mainly engaged in information system development and research work.

(730000 兰州军区电教站) 王 戈 陈军宁 潘麒安

(Audio-visual station of Lanzhou Military Region,730000, China) WANG Ge CHEN Jun-ning PAN Qian

通讯地址:(730000 兰州市南昌路 1004 号 602 室) 王 戈

(收稿日期:2009.10.15)(修稿日期:2010.01.15)

(上接第 7 页)

6 结束语

实践证明,在数据监控系统应用中,针对以上关键问题采取适当的措施,保障系统电气等方面的适宜条件,才能为数据监控系统的高度安全可靠提供坚实的基础。

本文的创新点是着眼于保证数据监控系统高可靠性的电气条件,综合探讨了应用中的若干关键问题的应对措施,特别是提出了双电源双在线式 UPS 的供电方式。

参考文献

- [1]马永翔.电气设备防雷与接地保护分析[J].中国高等教育.
- [2]集散型计算机控制系统(DCS),王树青、赵鹏程 编著,浙江大学出版社出版 2001.1.
- [3]电子计算机机房设计规范. GB50174 - 93
- [4]魏亲福. STD 总线工业控制机的设计和应用[M]. 北京:科学出版社,1991.6.
- [5]范保军. 浅谈工程设计中的抗干扰措施. 微计算机信息, 2003, 19-7:27-28.

作者简介:钱静(1975-),女,安徽安庆人,工程师,在职博士。现在就职于中科院等离子体物理研究所三室,主要从事超导托卡马克核聚变实验装置主机技术诊断以及计算机应用方面工作;孙越(1973-),男,山东,硕士、工程师。现在就职于合肥工业大学电气工程与自动化学院。

Biography:QIAN Jing (1975 -), Female, Hefei, on-job doctorate, Study direction: technical diagnosis of the main engine of superconducting Tokamak and computer application.

(230031 中科院等离子体物理所) 钱 静

(230601 合肥工业大学) 孙 越

通讯地址:(230031 安徽合肥市 1126 信箱 中科院等离子体物理研究所三室) 钱 静

(收稿日期:2009.10.28)(修稿日期:2010.01.28)