

机房动力环境集中监控系统技术白皮书

万联网络设备有限公司向用户代表提供大量有关通信行业的动力供应与保障方面的解决方案,以下方案是针对通信机房动力环境集中监控设计的,对于电信运营商的系统运行和维护具有重要的意义

设计论证

由于移动通信本身的特点,决定了网络覆盖规模较大,基站数量多且平时无人职守,系统维护网和维护人员基本在交换局,被监控设备类型较多缺乏一致性,监控方式及实现手段复杂,系统性能及运行稳定性要求高。基于以上原因动力环境集中监控系统的设计必须充分考上述特点,在相关方面提出完善的解决方案。因此在论证移动通信动力环境集中监控系统设计时,应着眼于通信行业的实际情况及应用要求,首先分析动力环境集中监控系统所涉及的关键技术,再结合具体情况及性价比要做出最合适的解决方案。

一、关键技术分析

根据动力环境集中监控系统本身的特点,其主要涉及四个方面的技术:1、系统规模与网络架构;2、监控数据处理方式;3、传输方式的解决与应用;4、远端现场采集技术。

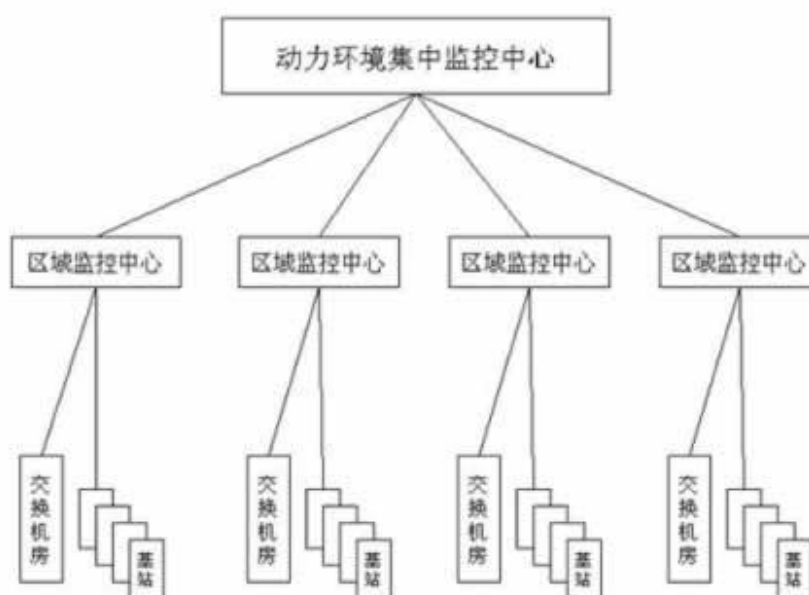
以下分类简要说明。

1、统规模与网络架构的设计

从系统规模看,监控系统需要有较大的监控规模,一般需要能涵盖整个本地网的能力,监控对象的数量多,类型复杂,从结构看,监控属广域网范畴,规模大、数据量多,从而导致其系统的设计思想与一般小规模普通局域类设计出发点完全不同。

若将流行于局域网的数据库技术和操作系统简单移植到监控网上,随着监控规模的扩大必然造成核心数据处理的瓶颈,及通信线路的瓶颈,最终将导致系统不堪重负而瘫痪(在局数少时也许不太明显)。如选用流行于局域网应用的 Client/Server 技术,其主要领域是在局域网内与关系数据库一起实现静态数据库的管理应用,但不适用于频宽较小的(如 64K 以下)广域网范围内大量的实时动态的数据采集、更新。

针对以上情况,对于广域网监控管理,系统理想的架构便是分布式广域网结构,再结合通信行业阶层式管理体制的实际模式,万联动力环境集中监控系统在系统网络架构上采用了最适应以上需要的树型阶层分布式网络架构。以 B/S 技术组建一个树型阶层式的类 INTRANET 广域网监控系统。示意图如下:



与一般监控厂家的设计结构不同,万联动力环境监控系统的主要数据处理层是在“区域监控中心”,由该层次的处理主

机构成整个监控广域网的分布式计算机系统。主监控中心主要负责动态路由的建立及应用层人机界面的接入，整个系统可形象地对比 INTERNET 系统，各区域中心处理机相当与不同辖区的 HOST 主机，总监控中心相当于用户应用的接入服务器，提供路由与人机界面的服务。

由于树型结构有很好的扩容性，结合分布式结构的并发特性，整个系统可在保证性能的前提下，扩容到很大的规模，足以满足通信行业的集中监控的规模需求。

2、 控数据处理方式

由于监控系统所面对的远端局站的数量相当多，必须进行分辖区的监控数据收敛，故监控系统可根据实际情况设立区域监控中心（一般根据交换局的归属、50-300 个基站设一个区域中心）。由区域监控中心处理主机负责其辖区内的所有监控数据的收集与处理，作为整个处理系统的一个并发处理分节点。除了动态的实时告警信号实时上传外，各区域中心的处理主机并不将其庞大的实时监控数据上传到总监控中心的处理主机，故总监控中心的处理主机便少了备份各分控中心实时数据的庞大的工作量。总监控中心只需将当前使用者所需要的数据从各区域中心传送上来，相当于浏览网页一样，且无图形数据，故其处理的监控数据最低只需 4800bps 的低速数据通道即可完成实时（3-5 秒）的系统响应，整个地区各区域监控中心的监控数据成为总监控中心逻辑上统一且唯一的，但在物理上却分散的分布式大型动态数据库。正是基于上述的设计理念，万联的监控系统是国内唯一一个实现了监控系统性能与其规模的无关性的厂家。从成都、苏州、泉州、保定等地区各数百个电信局站，重庆、郑州、武汉、哈尔滨移动，山东、重庆联通，等数百个、上千个移动基站的建设规模中可以看出，万联技术在方向上是非常正确的，其他厂家没有多年的实践摸索还难以领悟。

3、 传输方式的解决与应用

在动力环境集中监控系统中，在系统架构不受影响的情况下，传输方式是一个可以独立的于系统其他技术的技术。由于监控厂家本身不提供传输条件，其监控数据的传输必须依赖用户已有的传输条件而与之相适应。

根据通信行业的实际情况，动力环境集中监控系统可采用的各种传输条件主要为：1、远程路由网；2、E1/2M 抽取时隙（包括半永久连接）；3、DDN、ISDN 专网；4、通信主设备维护通道/公务信道；5、外部告警通道（此方式严重影响系统架构）

在实际应用中，上述各种传输方式往往综合运用，如在 FSU-LSC 之间采用 E1/2M 时隙方式，在 LSC-CSC 之间采用路由网方式。实践证明该方式是移动通讯公司最适合的传输方案，在国内广泛应用，是以上所有方案中最成熟稳定的。

4、 远端现场采集技术

万联监控系统远端数据采集技术采用分散式的硬件化、模块化的设计，全部数据采集采用一体化标准设备（监控模块）

综合智能采集模块(OMM 系列)----针对移动基站的一体化设计。

这种硬件化、模块化设计的优点是

- (1) 更新硬件对系统的结构、软件无影响，系统结构灵活，扩容改造方便。
- (2) 现场数据采集稳定性提高，大大减少维护工作量。
- (3) 完全硬件化的施工，简单、标准，易于安装调试，可靠性高。

传感器、变送器采用先进的高品质金属抽引成形工艺，为工业级标准，均选择可靠性高的进口器件，其工作寿命在十年以上。电量变送器的精度为 0.2-0.5%，非电量传感器精度：温度传感器 2.0%、油位传感器 0.5%等。

数位输入/输出模组采用光电隔离技术。

二、 设计论证

从以上关键技术的简要分析可知，动力环境集中监控系统的设计思想即是：采用分布式树型网络架构，和分散式数据处理结构，解决网络规模大的难题；选用实时性及通讯处理能力强的处理主机结合稳定的操作系统解决大规模局站的实时

数据采集、处理；传输方面必须保证充分可靠性和实时性，最关键的是必须与系统架构相适应；远端局站采用硬件化、模块化的设计，简化结构、方便施工与维护，同时必须具备良好的扩容性。整个系统整合了多种技术在其各自应用领域的强势，使整个监控系统具备了强大的性能、可靠性高，可用性强。

鉴于以上结论，再结合近年来整个动力环境监控领域的实际应用情况，就移动通信动力环境监控系统解决方案进行简要的论证。

1、万联系统的推荐解决方案

完全针对动力环境监控的关键技术进行设计，符合移动集团公司的技术规范，适合移动通信的实际情况。

采用三级监控架构：FSU-LSC-CSC，两级监控中心。系统可建立庞大的规模，扩容能力极强，可真正实现监控系统性能与规模的无关性。

传输采用 E1/2M 时隙，并结合 BSC 的半永久连接，实现了最好的实时传输和稳定传输，同时兼顾的性价比。

基站数据采集采用一体化模块化设计，可监控基站所有的动力环境数据。包括智能设备、非智能设备。从类型上分，可监控模拟数据、数字数据，并可实现输出控制。对于具体的监控项目可根据需要自由选择。

由于要满足系统整体性能、传输品质、完整的监控项目等三大方面的要求，整个监控系统必然会有一个与之相对应的建设投入。其亦分三方面：1、监控中心的设备；

2、传输设备；

(1)交换局/基站的采集设备。

其中由于基站的数量庞大，则整个监控系统的主要预算投入都集中在基站的传输和采集设备上。由于万联系统采用稳定度、实时性最好的 E1/2M 时隙方式，则必须另购传输设备；同时由于移动通信对于基站具体监控项目的要求，必须配备各种不同的高品质工业级传感器件(数字量、模拟量)，这样就决定了监控系统在单个基站的合理投资，根据监控点的不同，在 2.5-3.5 万元左右（因一个高品质传感器的价格就达 2-3 千元,时隙传输设备的投资亦是）

2M 时隙抽取方式是在基站后端抽取一个时隙，接入电源及环境监控设备，不影响基站的运行安全，并可充分利用移动网现有的传输资源，无需增加电路，传输速率高，时延小，可以保证实时传送监控数据，及时反映被监控设备的运行状况和环境信息。数据流向为双向，可实现远端控制，如空调的开关控制、开关电源的均、浮充转换、整流模块的参数设定等，可实现真正意义上的监控。由于其监控对象及内容丰富，系统接入能力强，可以监控各种智能和非智能设备，提供可靠真实的系统运行参数，能够及时准确的了解系统的运行状态，预防障碍发生。

万联以上的监控解决方案是充分满足移动集团监控规范，真正提供大规模可靠监控，实现无人职守，自动化监控维护的动力环境监控平台。

3、廉价的外部告警结合干接点模式

外部告警特点：外部告警本质上是主设备的一种附属功能，而非真正独立的数据传输方式。数据流向为单向上行（从 BTS——监控中心），数据上传有较大的延迟。同时由于外部告警依赖主设备而存在，故其提供的数据上传必然对监控系统的设计架构产生制约，无法实现自由优化设计，亦无法实现前文所提到的监控网络规模和架构，既无法实现多级分布式处理，只能选择最单调且极不合理的集中式单点处理，系统反应极慢，瓶颈现象严重。

干结点特点：干结点方式只能传送开关量，可传送的数据量较少，无法接入监控系统至关重要的模拟量（如电压、电流、温度、湿度等），不提供双向数字接口，不能从智能设备（如高频开关电源）的监控接口中采集设备详细信息。

结论：由于监测数据简单量少（数量受限制），干结点方式只能在设备出现故障时才出现简单响应，而无法获得设备实际运行数据，不能对设备的运行进行故障分析、诊断、趋势分析等工作。因此，设备维护仍停留在低层次的故障抢修阶段，在故障发生后也无数据对故障进行分析，无法避免故障的重复出现。

外部告警方式，数据流向为单向上行（从 BTS——监控中心），无法在远端实现控制，仅可实现监测功能。采用该方式进行组网时，所有基站外部告警均需 BSC 进行预处理，并输出到交换机的告警终端上，依靠当地的 OMC—R 进行告警

数据提取，增加了交换机的负荷，交换机告警终端上出现的告警信息无法进行选择 and 预处理优化，大量杂乱的告警会影响维护人员及时的发现交换机的重要告警。

由于以上方式无需传输设备的投资，监控量少无模拟量传感器，只有一个集中式监控中心，故系统投资必然大为减少。但根据前文的分析亦知其性能不佳，对于动力环境监控的关键技术基本上都没有解决，只是勉强利用了主设备的附属功能，严格来说不能算是真正意义上的监控系统，只能算是主设备的原有功能的小小扩展利用。