

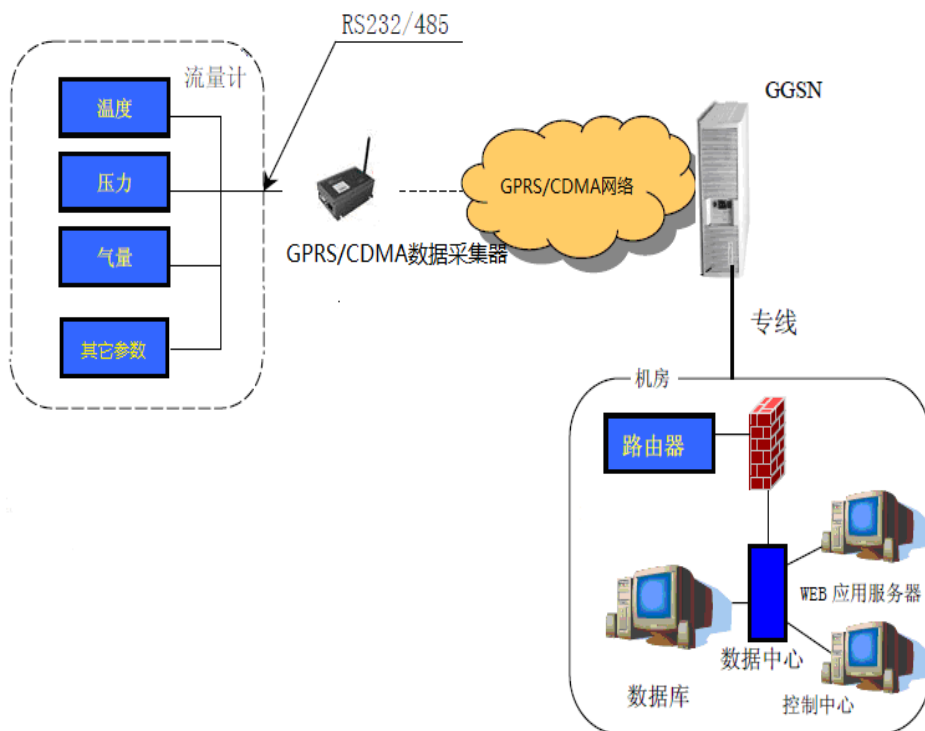
# 大口径工业水表数据采集和监控 系统的开发与应用

杨忠义

辽宁思凯科技股份有限公司

大口径工业水表远程数据采集和监控系统是 SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition)系统（即数据采集与监视控制系统）在大口径工业流量计数据采集和监控领域的一个应用创新。系统利用 GPRS/CDMA 数据传输方式，结合数据库技术、管理信息系统技术及决策支持系统技术，达到现场数据的采集和设备的监控目的。系统为提高检修效率，降低事故发生率，降低人工循检成本，加强计量管理等提供了必要的技术手段。为企业提供了及时准确的基础数据和分析统计数据，提高了企业的管理水平和客户服务水平。

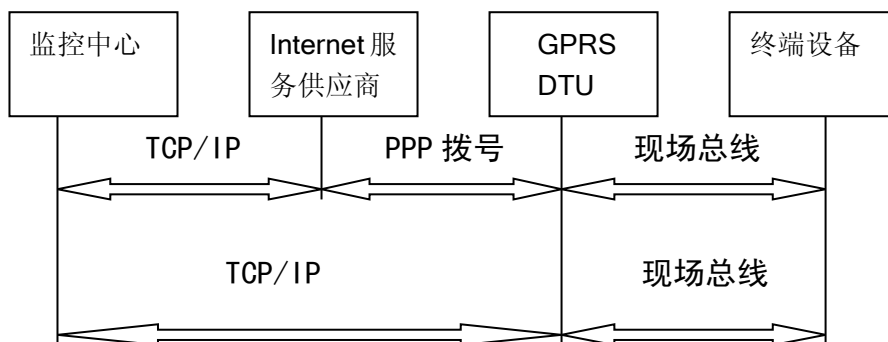
系统在设计时充分考虑了开放性(采用标准通讯协议)、易扩展性(硬、软件模块化结构)、易维护性。分层设计结构清晰，每一层都为上层提供充分灵活的接口。系统由三部分组成, 数据采集器、通讯链路、监控中心。系统物理结构图:



数据采集器是现场数据采集和传输的主要设备，数据采集器是流量计和监控中心进行数据交换的枢纽，它的主要功能是采集流量计的实时数据，计算流量计的小时用气量、日用气量、存储采集数据。并通过 GPRS/CDMA 通讯链路将数据传输到监控中心。目前各流量计厂商的采用的通讯协议各不相同，标准不统一。为了能够将流量计按照标准和统一的格式传输到监控中心，数据采集器做到了兼容

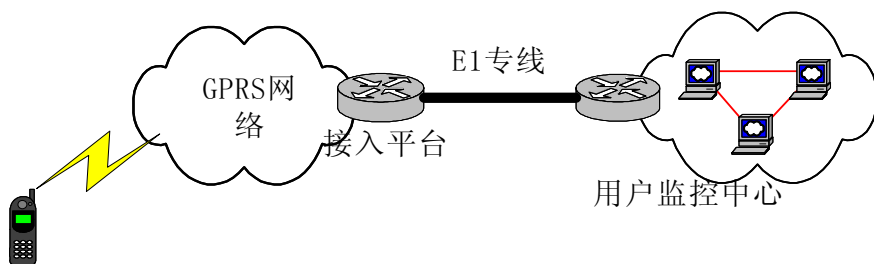
各流量计厂家的通讯协议并对采集数据进行了协议转换，最终上传到监控中心的数据做到了标准统一，格式统一。今后要逐步推动各流量计厂商通讯协议的统一，目前已经统一了 IC 卡卡控与数据采集器之间的通讯协议。针对现场供电不稳定的特点，数据采集器具备低功耗和数据回补功能。能够保证在断电 72 小时内正常采集数据和存储。由于数据采集器的安装环境复杂，因此数据采集器在设计时考虑了施工和使用中的防爆，防水，防尘，抗震，防静电，防腐蚀，抗干扰等相关要求。

数据通讯层（数据远传的通讯链路），负责现场监控设备和主控中心之间的数据传输。由于采集站点分布范围广，分布点众多，数据传输的最佳方式是无线 GPRS/CDMA 方式，这种方式不受布线条件限制，只要有手机网络就可传输数据。目前无线 GPRS/CDMA 通讯方式技术成熟，建设和使用成本低，已经成为主流的无线数据采集通讯方式。无线数据处理原理图：

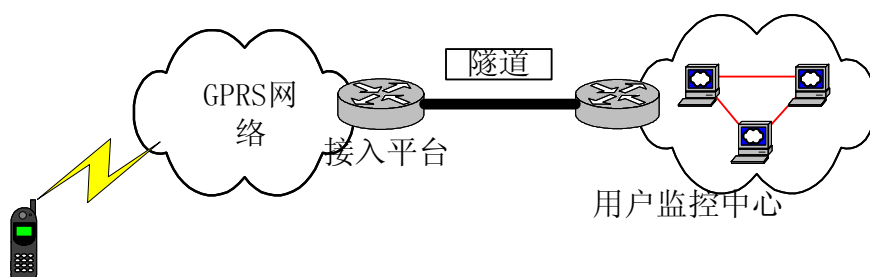


电信运营商将数据传输到监控中的方式有三种：

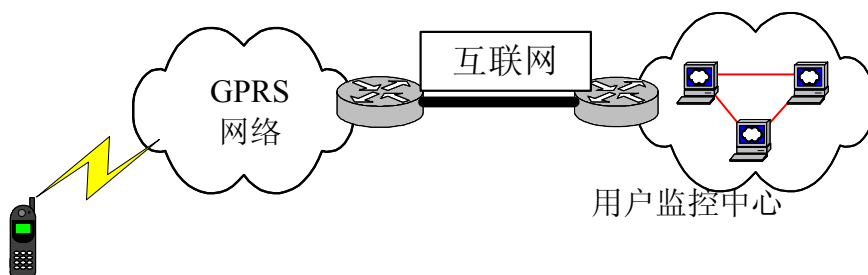
- 专有 APN，专线接入：用户监控中心位于用户的局域网中，并通过一条 E1 专线接入移动公司的接入平台。移动公司为用户在 GPRS 网络设置一个专有 APN，并为集团客户的终端号码开通接入该 APN 的权限。无线终端通过该 APN 接入 GPRS 网络并实现与用户监控中心的通信。从数据传输的安全性和可靠性考虑，该方案适合于大部分的行业应用。



- 专有 APN，公网隧道接入：用户监控中心位于用户的局域网中，并通过一条 GRE 隧道与移动中心的接入平台相连。当客户的应用服务器已经放置在公网中，则比较适合于使用该方案。客户直接利用现有的网络资源，建立一条隧道连接到移动公司接入平台即可。



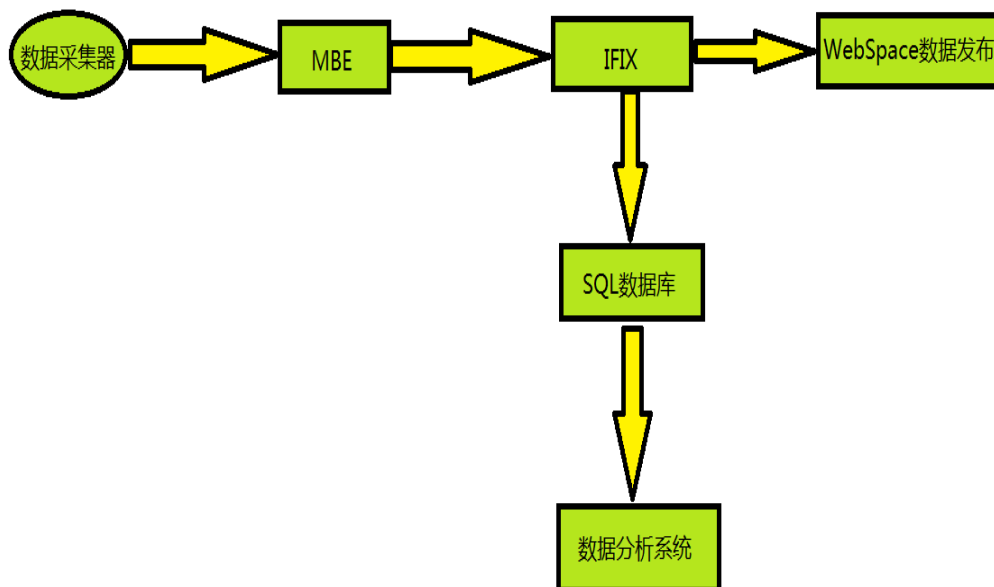
- 公网接入：用户监控中心与移动公司不建立点对点连接，各 GPRS 终端直接通过互联网利用 TCP/IP 协议连接到监控中心的具有公网 IP 的服务器。



非家用远程数据采集系统出于安全性、稳定性和通道容量的考虑，选择了第一种组网方式，燃气集团和移动公司之间采用专线连接，通讯终端采用固定 IP，数据在封闭的网络环境中传输。

监控中心是整个网络的中心，监控中心配备了与系统容量相适应的设备及软件。监控软件采用了组态软件与数据分析软件相结合的方式。这种方式的好处是即发挥了组态软件通讯稳定，开发周期短，组态灵活的特点，又发挥了数据分析软件功能灵活，贴近集团管理需求，发布方便等特点。系统架构采用 B/S 结构（Browser/Server 结构），组态软支持 web 数据发布软件。数据分析软件采

用 Microsoft VS2008 开发平台开发。数据库采用 Microsoft SQL Server 2005 。  
数据流程图：

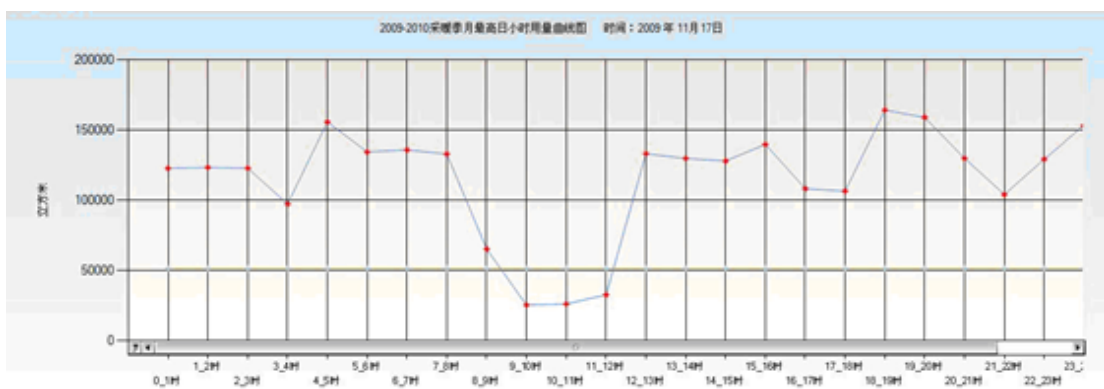


软件整合了监控软件和管理软件的特征，能够满足数据监控，设备管理，数据分析等需求。监控软件主要要解决的问题是数据通讯负载的均衡，海量数据存储、查询的性能优化等。对于数据通讯的负载均衡的处理方案，除了保证物理链路的带宽外，在软件处理方式上也做了优化，对监控站点进行分组，不同组采用不同的端口，保证软件的处理能力。整个系统分为监控子系统和数据分析子系统，软件的主要功能包括：用户信息管理、设备信息管理、数据监控、用气量数据分析、历史数据查询、异常报警、报警管理、实时曲线、历史趋势曲线、通讯管理等。

### 监控画面

用户名称	流量(吨)	用气站编号	采集时间	压力< Kpa>	温度< °C>	瞬时流量< m³/h>	上小时流量< m³>	日流量< m³>	瞬时用户流量< m³>	报警报警	备注	通讯状态	操作
魏高社区< 大魏社区 >_1_1#	519611	4000011472	2010-12-22 14:13:00	104.08	7.33	21	30	110	124548	正常		正常	历史数据
威利公司< 威利物业 >_2_1#	510221	4000014993	2010-12-22 14:14:00	117	8.61	0	0	0	1161312	正常		正常	历史数据
威利公司< 威利物业 >_2_2#	510212		2010-12-22 14:10:00	116.48	8.7	0	0	0	4218700	正常		正常	历史数据
威利公司< 威利物业 >_2_3#	510211	4000015020	2010-12-22 14:10:00	113.19	10.16	423	424	6608	8717608	正常		正常	历史数据
北京啤酒厂< 啤酒厂 >_3_1#	509912		2010-12-22 14:14:00	108.88	20.12	0	0	0	303	正常		正常	历史数据
北京啤酒厂< 啤酒厂 >_3_2#	509913		2010-12-22 14:14:00	111.78	4.5	0	0	0	9478896	正常		正常	历史数据
方正供热厂< 供热厂 >_4_1#	509912	2307003030	2010-12-22 14:10:00	104.22	6.98	0	0	0	3	正常		正常	历史数据
方正供热厂< 供热厂 >_4_2#	509913	2303187039	2010-12-22 14:10:00	102.18	6	0	0	0	4	正常		正常	历史数据
首钢特钢_1_1#	509712	40000197479	2010-12-22 14:10:00	407.44	11.3	0	0	0	3802282	正常		正常	历史数据
首钢特钢_1_2#	509713	40000197502	2010-12-22 14:10:00	238.2	6.85	0	0	0	280	正常		正常	历史数据
北京啤酒厂< 啤酒厂 >_3_1#	509621		2010-12-22 14:16:00	104.55	8.48	10	6	83	341334	正常		正常	历史数据
北京啤酒厂< 啤酒厂 >_3_2#	509622		2010-12-22 14:16:00	115.92	1.99	37	18	156	426818	正常		正常	历史数据
北京啤酒厂< 啤酒厂 >_3_3#	509611		2010-12-22 14:16:00	103.95	7.82	0	0	0	444648	正常		正常	历史数据
中国石化勘探学院_2_1#	509122		2010-12-22 14:13:00	122.12	14.13	0	0	0	26396	正常		正常	历史数据
中国石化勘探学院_2_2#	509121		2010-12-22 14:13:00	122.15	14.9	0	0	0	829	23984	正常	正常	历史数据
中国石化勘探学院_2_3#	509111		2010-12-22 14:17:00	122.2	16.19	0	0	0	188841	正常		正常	历史数据
北京热力集团有限公司_2_1#	509421		2010-12-22 14:16:00	143.59	12.19	0	0	0	2973	正常		正常	历史数据
北京热力集团有限公司_2_2#	509422		2010-12-22 14:16:00	143.82	16.1	0	0	0	4143	正常		正常	历史数据
北京热力集团有限公司_2_3#	509411		2010-12-22 14:16:00	143.61	12.86	0	0	0	2967	正常		正常	历史数据
北京热力集团有限公司_2_4#	509412		2010-12-22 14:16:00	143.37	17.26	0	0	0	3683	正常		正常	历史数据

数据分析



大口径工业水表远程数据采集系统解决了流量计数据采集，监控，数据分析过程中的各种技术难题，整合了各种技术解决方案，提供了各种独特和实用的功能。系统在吉林市水务集团已经运行三年多，目前系统规模达到管理用户 50 户，采集器 55 台，各类流量计 143 台。系统的规模在逐年扩充。系统为吉林水务集团带来的明显的经济和社会效益。