

GPRS 网络的环境无线远程监控系统

一、项目建设背景

污染源监测是环境监测与环境监理工作的重要组成部分,通过对各种污染源的监测可以全面控管辖区内重点污染源的污染物排放量,在污染源总量控制、制止环境违法等方面发挥不可替代的作用。环境监测与环境监理工作“点多、面广、量大”,而且具有“全方面、全天候、全时制”的特点。为彻底解决环境执法人员不足的问题、节约执法成本、提高监察效能,必须采用自动化、信息化、科学化的高科技手段,建设污染源在线自动监测系统,为环境管理、环境安全提供技术支持!污染源的监测数据是污染源监测系统的核心,准确、快速地获得这些数据是污染源监测系统的基础,在系统中占有非常重要的地位。网络架构和数据传输方式,对于系统的准确性、实时性起决定性作用。

二、数据传输方式的选择

环境无线远程监控系统组网与数据传输方式有很多种,分为有线与无线两大类。有线方式包括 PSTN、光纤、DDN 等;无线方式主要有微波、数传电台、WLAN (802.11)、SMS、GPRS、CDMA 等。

1. 目前各种数据传输方式的利与弊

光纤、微波、数传电台等组网方式虽然有一定的应用,但由于系统建设成本、运行成本等原因都没有得到广泛的应用。目前广泛采用的方式有 PSTN、SMS(短信)、GPRS。下面对三种方式的利弊加以分析和对比:

2. PSTN 拨号数据传输方式的弊端

点对点通讯方式,网络可扩展性差,系统承载能力低。

实时性很差。

需要铺设电话线路,使系统的应用受到很大制约。

电话线路容易受到各种因素的影响,稳定性差。

3. GSM 短信数据传输方式弊端

技术上停留在点对点短信息,不是真正意义上的网络。

较 PSTN 的传输方式要智能化,但其成本较高(0.1 元/条)。

对传输数据的容量有限制(最大不超过 160byte)。

实时性和安全性无法保证(有时会出现时延、乱码)。

4. GPRS 数据传输方式

是无线与有线结合的 IP 网络,具有良好的可扩展性。

永远在线:只要激活 GPRS 应用后,将一直保持在线。

按量收费:GPRS 服务虽然保持一直在线,但只有进行数据传输时才计费。

高速传输:目前 GPRS 可支持 40-53.6kbps 的峰值传输速度。

GPRS 弊端:只有在 GPRS 网络覆盖范围内,才可进行数据传输。

5. 选用 GPRS 的理由

GPRS 是真正意义上的无线与有线结合的 IP 网络,GPRS 推出之后,依据其“实时在线”、“按量计费”、“快捷登录”、“高速传输”、“自如切换”的优点,赢得了用户的信赖,逐渐成为污染源在线监测系统无线(移动)数据传输主流的承载方式。使用 GPRS 技术只需要在 GSM 网络覆盖范围内(通常认为只要有手机信号的地方)即可实现同一时刻对所有污染源的排放(浓度及总量)以及设施运行的情况进行实时的在线监测

三、GPRS 简介

GPRS 是通用分组无线业务 (General Packet Radio Service) 的英文简称, 是一种新的分组数据承载业务。GPRS 与现有的 GSM 语音系统最根本的区别是, GSM 是一种电路交换系统, 而 GPRS 是一种分组交换系统。因此, GPRS 特别适用于间断的、突发性的或频繁的、少量的数据传输, 也适用于偶尔的大数据量传输。这一特点正适合大多数移动互联的应用。相对原来 GSM 的拨号方式的电路交换数据传送方式, GPRS 是分组交换技术, 具有“实时在线”、“按量计费”、“快捷登录”、“高速传输”、“自如切换”的优点。

GPRS 理论带宽可达 171.2Kbit/s, 实际应用带宽大约在 40~100Kbit/s, 在此信道上提供 TCP/IP 连接, 可以用于 INTERNET 连接、数据传输等应用。GPRS 是一种新的移动数据通信业务, 在移动用户和数据网络之间提供一种连接, 给移动用户提供高速无线 IP 或 X.25 服务。GPRS 采用分组交换技术, 每个用户可同时占用多个无线信道, 同一无线信道又可以由多个用户共享, 资源被有效的利用, 数据传输速率高达 160Kbps。使用 GPRS 技术实现数据分组发送和接收, 用户永远在线且按流量计费, 迅速降低了服务成本。

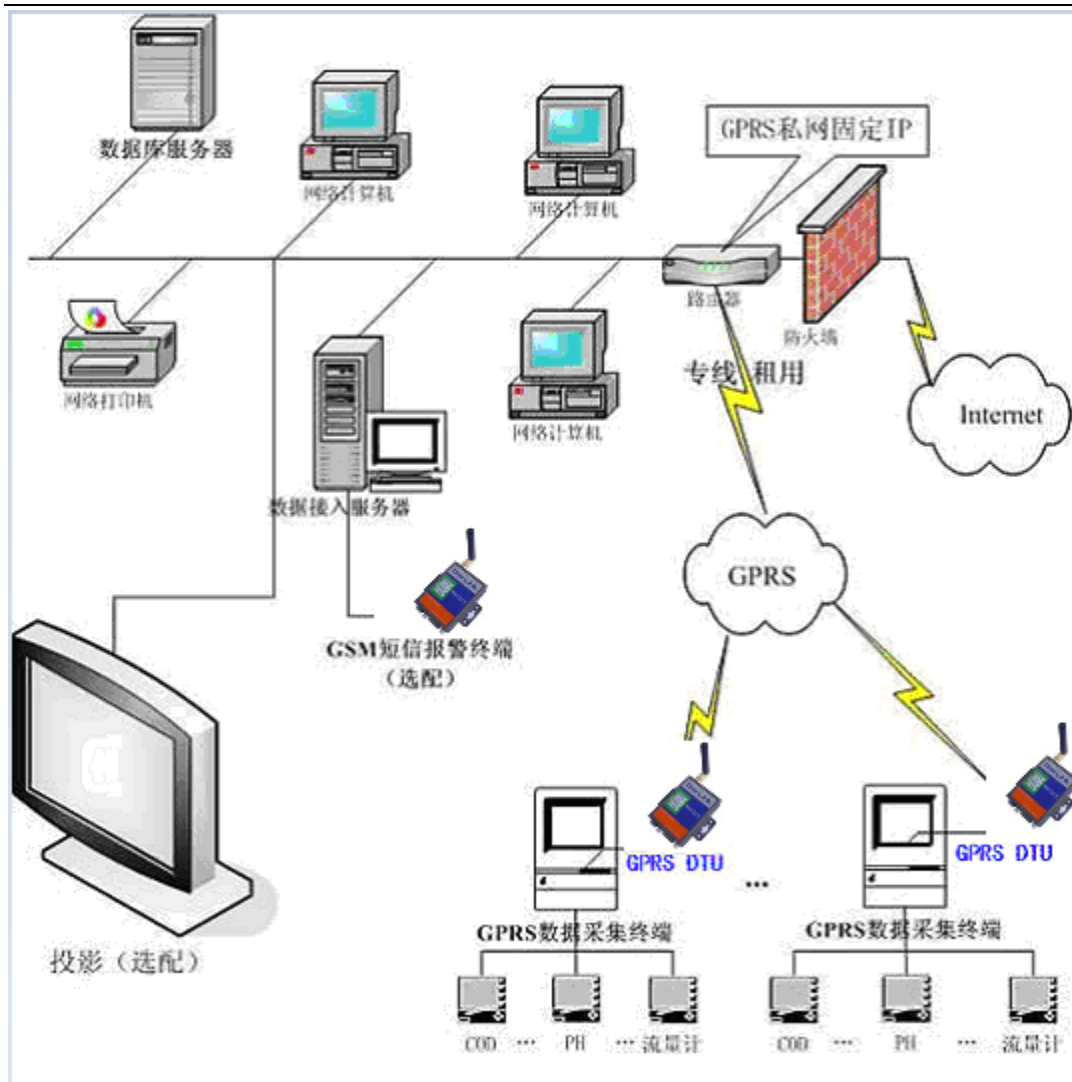
四、GPRS 在环境无线远程监控系统的应用实现

1、组网方式

GPRS 的应用非常广泛, 几乎所有行业都能用到 GPRS 的无线数据传输。但每种行业的实际需求和复杂的应用环境都大不相同, 所以每种行业都会有自己独特的功能要求和组网方式。

在功能要求方面: 科创通信开发的 GPRS DTU 无线数传终端的强大综合功能将能满足绝大部分行业的需要。

在组网方式方面: 拥有丰富的各行各业 GPRS 无线移动网络的实际组网经验, 总结出以下几种可行的组网方案:



如上图所示，以下将一一对两种连接方案进行讲解：

1) 方案一：中心采用 ADSL 等 INETNET 公网连接，采用公网固定 IP 或者公网动态 IP+DNS 解析服务。

此种方案向先 INTERNET 运营商申请 ADSL 等宽带业务。

1 、 中心公网固定 IP：监控点直接向中心发起连接。运行可靠稳定，推荐此种方案。

2 、 中心公网动态 IP+DNS 解析服务：客户先与 DNS 服务商联系开通动态域名，监控点先采用域名寻址方式连接 DNS 服务器，再由 DNS 服务器找到中心公网动态 IP，建立连接。此种方式可以大大节约公网固定 IP 的费用，但稳定性受制于 DNS 服务器的稳定，所以要寻找可靠的 DNS 服务商。此种方案适合小规模应用。

2) 方案二：中心采用 APN 专线，所有点都采用内网固定 IP（推荐）此种方案客户中心通过一条 2M APN 专线接入移动公司 GPRS 网络，双方互联路由器之间采用私有固定 IP 地址进行广域连接，在 GGSN 与移动公司互联路由器之间采用 GRE 隧道。为客户分配专用的 APN，普通用户不得申请该 APN。用于 GPRS 专网的 SIM 卡仅开通该专用 APN，限制使用其他 APN。得到 APN 后，给所有监控点及中心分配移动内部固定 IP。移动终端和服务器平台之间采用端到端加密，避免信息在整个传输过程中可能的泄漏。双方采用防火墙进行隔离，并在防火墙上进行 IP 地址和端口过滤。

此种方案无论时时性，安全性和稳定性较前三种方案都有大大提高，适合于安全性要求

较高、数据点比较多、时时性要求较高的应用环境。在资金允许的情况下之最佳组网方式。

五、系统的组成

系统结构分为监测数据采集、数据传输和环保局监测三个部分。其主要功能描述如下：

1、监测数据采集

采集监测数据是系统的重要组成部分，是获取原始监测数据的主要途径。这部分功能的实现完全依靠 GPRS 数据采集终端。在企业排污口安装有多种污染源在线监测仪表，这些仪表可以监测污染物排放的各种指标。GPRS 数据采集终端也安装在排污口现场，与污染源在线监测仪表连接，并将监测仪表的测量数据进行分析、汇总、存储。

2、数据传输

数据传输部分是环保局和企业之间通讯的桥梁，它完成了企业和环保局之间监测数据的数据传输功能。通过 GPRS 进行数据通讯需要到中国移动去办理 GPRS 数据业务。目前，GPRS 已经在全国范围内开通，具体办理细节以及相关资费标准请咨询当地移动网络运营商。

3、环保局监测

只有将监测数据及时地传送到环保局，才能实现对企业污染物排放的实时监测。完成这部分功能的核心是“数据接入服务器”（或者服务器集群）。如图 1 所示，数据接入服务器安装在环保局的局域网络内部。数据接入服务器是指装有《EnvOnline Datacenter》软件的网络服务器，其职责是与各个安装在企业的 GPRS 数据采集终端进行数据传输。如接收各个 GPRS 数据采集终端上传的监测数据；向指定的 GPRS 数据采集终端发送采集控制指令等）“数据接入服务器”接收的监测数据需要保存，完成数据存储功能的核心是“数据库服务器”。如图 1 所示，系统中配备有专用的数据库服务器。

为了提供远程或者移动访问的能力，系统还需要配备“WEB 服务器”。系统的三个主要组成部分“监测数据采集”，“数据传输”、“环保局监测”协同工作，建立起环保局到各个企业的网络系统，实现污染源的在线监测功能。

4、工作原理

不同的网络方案主要是针对不同的用户需求，其工作原理是一样的，下面简要介绍一下系统的工作原理以及数据传输、处理流程：

(1)设备安装

安装污染源在线监测仪表：在企业安装 COD,PH,SO₂,CO, 流量计等在线监测仪表，如图 10 网络结构示意图中图标。

安装 GPRS 数据采集终端：在企业安装 GPRS 数据采集终端，每个 GPRS 数据采集终端可和 8 个（可扩展到 24 个）在线监测仪表连接。监测仪表的类型不受限制，只要在系统中进行相应的设置即可对任意仪表类型自动进行识别。

(2) 建立 GPRS 数据链路

先租用移动网络运营商的专线，申请固定的 IP 地址(专用 APN)，然后各个 GPRS 数据采集终端利用固定 IP 向数据接入服务器发送连接请求。数据接入服务器接收到请求后便立即和各个 GPRS 数据采集终端之间建立数据链路。

(3) 数据的采集和传输

GPRS 数据采集终端实时采集污染源在线监测仪表的测量结果，经过加工处理，然后通过已经建立的数据链路将数据发送到数据接入服务器；同时数据接入服务器也可以通过数据链路发送指令，控制 GPRS 数据采集终端的工作。

(4) 故障报警处理

① 数据接入服务器从各个 GPRS 数据采集终端接收监测数据，当数据中任何一种污染

物的排放浓度超出了系统设定的范围时，系统采用多种形式予以报警或者警示。

② 当网络或服务器发生故障时，系统会发出报警信息通知相关人员，同时 GPRS 数据采集终端会将数据分析、汇总并临时存储，待系统恢复正常后，将缓存的数据传送给数据接入服务器。监测数据并没有丢失，最终传送到了环保局。

六、系统特点

系统在全面监测企业污染物排放状况的同时，还可以将企业现场的实时画面传送到环保局，实现污染源可视化管理。

1、统一的监测平台

系统在设计上采用统一的数据平台，兼容绝大部分国产、进口的在线监测仪表。另一方面系统涵盖了在线监测的多种应用，包括水质在线监测；烟尘在线监测；环境空气质量监测；噪声监测等。

2、全面控管

同一时刻对所有企业的污染源进行实时在线监测，克服了 PSTN 方式下点对点通讯方式的弊端，实现了对污染源的全面、实时、网络化的监测体系。如图 2 所示，只需观察屏幕上各个企业的图标样式或颜色即可了解所有企业各个污染物排放口的设备运行情况；同时还可以通过表格和曲线浏览企业污染物排放的详细监测数据（如图 3 所示）。这使得工作人员在同一个用户界面即可将所有企业所有排污口的设备运行状况、污染物排放浓度、流量、排放量等信息尽收眼底。

3、实时在线

基于 GPRS 实时在线的特点，数据接入服务器和各个 GPRS 数据采集终端保持实时在线连接。使环保部门可以及时准确掌握各个企业污染物排放口的实际运行情况、污染物排放的发展趋势与动态。如图 3 所示，无需任何拨号操作，即可实时察看所有排污口的变化情况。

4、实时报警

实时报警可分为超标报警、故障报警和趋势预警。人性化的报警和预警功能，可以提醒管理人员及时地关注和处理可能发生或已经发生的事件。

报警形式多样化：提供声音、图标颜色变化、表格中数值的颜色、手机短信等 8 种报警形式。

报警信息数值化：精确地给出具体的超标数值，超标时间，超标排放量、超标排放介质量，为强化监理工作提供了详实可靠的依据。

超标报警：当污染物的排放浓度超过了预先设定的数值时，系统启动超标报警，相应的企业图标会不停的闪烁。如图 3 中石油炼厂的“ ”图标描述的就是超标排放的情况。此外还可以通过短信方式，将超标排放的详实数据通知相应的管理（执法）人员。

趋势预警：实时汇总各种污染物的排放总量，及时、准确地掌握排污口的动态，对污染物排放量发展趋势过快的情况提前预警。

故障报警：当 GPRS 数据采集终端或污染源在线监测仪表发生故障时，系统便会自动发出故障报警信号。

5、数据安全性

在传统的通讯方式下，数据采集终端大部分时间处于脱网运行状态，它会将采集到的监测数据分析、汇总，然后作为“历史数据”暂存到存储器中，当网络连通时，它才将存储器中的所有“历史数据”发送回来。在此期间如果数据采集终端发生故障，那么很可能导致大量的监测数据丢失。

采用 GPRS 通讯方式, 数据采集终端实时联网, 它将采集到的数据立即发送到数据接入服务器, 并存入系统数据库, 杜绝了因数据采集终端发生故障而导致丢失监测数据的现象, 充分保证了数据的安全性。

GPRS 数据采集终端也具备脱网运行的能力, 当网络或数据接入服务器发生故障时, 首先系统会以声光或短信报警的方式将报警信息通知系统管理员, 然后 GPRS 数据采集终端临时存储数据, 待系统恢复正常后, 将缓存的数据传送给数据接入服务器。

数据安全性的另外一方面表现在, 系统对 GPRS 数据采集终端的接入作了严格的身份认证, 杜绝系统安全隐患。另外在数据传输和处理过程中采用校验和加密算法保证数据的准确性和安全性。

6、丰富的统计与管理功能

依据总局和市局有关排污申报、环境统计等报表的要求, 系统能够全面反映企业的各种基本信息和资料。以图标、表格、图形等丰富多样的形式实时展现各排污口设备的运行状况、污染物排放浓度、流量、排放量等信息, 以及污染物排放口的发展趋势与动态。为强化企业排放口的管理, 系统以多种方式对污染物排放量、超标排放量、超标排放介质量、监控设备停运时间等重要指标进行统计, 以满足管理工作的需求。可以汇总统计区域内所有污染物的排放总量, 动态掌握和量化污染物的排放趋势, 为区域内污染物排放总量的削减提供技术支持。

从多种角度和层面来统计分析监测数据, 提供全面的报表和统计图表。可以按辖区、按行业种类、按污染物种类等多种分类方式, 生成统计分析报表和统计图表。

7、充分体现总量控制的原则

具备核定企业污染物排放量、对污染物的排放量发展趋势的实时监控、以及污染物排放总量的统计与分析等功能。充分体现总量控制的原则, 为管理提供依据, 为决策提供支持。



附录一：移动资费标准

该业务包括开户费、安装调试费、GPRS 专网使用费以及使用 GPRS 产生流量的资费。

- 1) 专网开户费以及安装调试费(专网应用)
- 2) 服务器端 GPRS 专网使用费(专网应用)
- 3) 终端 GPRS 流量资费 (终端应用)

月租费 (元)	赠送的免费流量数 (MB)	超过赠送流量后的
流量费 (元/KB)		
自由套餐 0	0	0.03

经济套餐	20	1	0.01
时尚套餐	100	20	0.01
商务套餐	200	不限量使用	

全国各地移动公司资费的优惠政策各不一样，请电话咨询当地移动公司数据。