

基于 GPRS 的无线水文采集系统

中国·河北石家庄亿邦科技有限公司

ShiJiaZhuang InBand Technology Co.,Ltd.

二〇〇八年三月

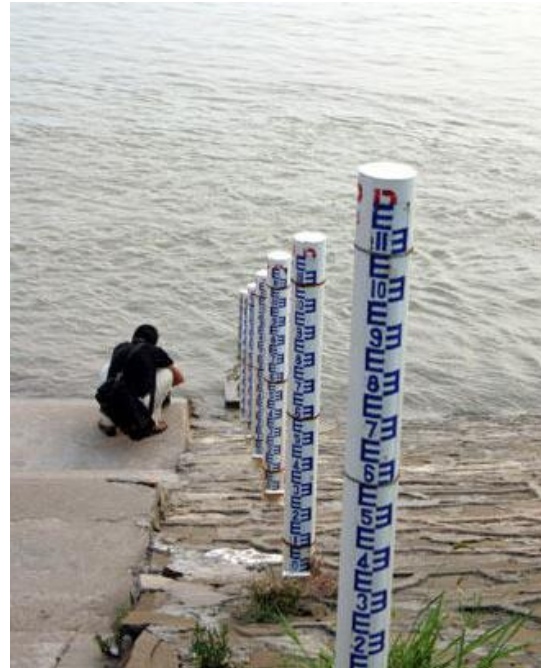
目 录

一、概述	3
二、水文监测的现状.....	3
2.1 水文监测自动化技术的应用和发展.....	3
2.2 人工监测技术存在的问题:	3
三、解决方案介绍:	5
3.1 系统结构.....	5
3.2 网络结构图.....	6
3.3 系统方案:	7
3.4 产品特性:	7
3.5 安全保障.....	8
四、售后服务.....	9
4.1 技术支持与服务.....	9
4.2 电话支持与服务.....	9
4.3 现场维护服务.....	9
4.4 设备维修服务.....	10
4.5 人员培训.....	10
五 结论:	10

一、概述

随着我国经济社会的发展，对水文信息不断提出新要求，水文观测项目和内容不断增加，对观测手段和方法以及水文监测技术的研发和应用提出了越来越高的要求；现代电子技术、传感技术、通信技术和计算机技术的迅速发展，也促进了水文监测技术自动化的发展。

在水文监测系统中，常常需要对众多的水位点进行实时监测，大部分监测数据需要实时发送到管理中心的后端服务器进行处理。由于监测点分散，分布范围广，而且大多设置



在环境较恶劣的地区，通过电话线传送数据往往事倍功半。通过 GPRS 无线网络进行数据传输，成为水文部门选择的通信手段之一。污染源监测设备可将采集到的污染数据和告警信息通过 GPRS 网络及时发送到水文监测部门，实现对排污单位或个人的及时管理，可以大大提高水文部门的工作效率。

二、水文监测的现状

2.1 水文监测自动化技术的应用和发展

◇ 水文监测的范围与内容：

水文监测是水文传感器技术与采集、存储、传输、处理技术的集成。

监测范围：江、河、湖泊、水库、渠道和地下水等水文参数。

监测内容：水位、流量、流速、降雨（雪）、蒸发、泥沙、冰凌、墒情、水质等。

2.2 人工监测技术存在的问题：

从水文传统的人工监测技术分析来看，主要存在以下问题：

- (1) 记录方式以模拟方式为主，就是数字方式记录的也很难方便的输入计算机处理；
 - (2) 据处理基本靠人工处理判断，费时易错；
 - (3) 水文信息的采集、传输、处理的实时性和准确性较差，无法适应现代水文的需求。
- 因此，要用自动化技术促进水文监测自动化的发展。

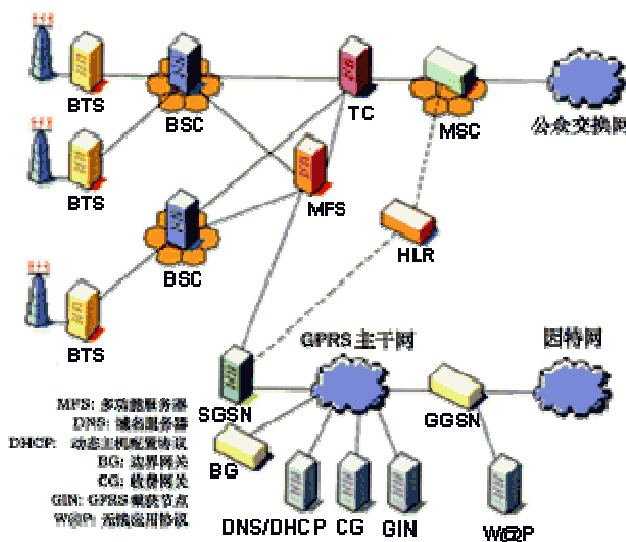
2.3 水位的采集和传输

用于自动化监测的水位传感器主要有浮子式水位计、压力式水位计、电子水尺和超声波水位计等。这些传感器可以直接接到 RTU 上，自动监测水位参数。地下水位的监测与地表水相同。

目前，省水文监测站与各采集点之间的数据通信主要采用手工抄录或 PSTN 电话线传输。采用电话线传输数据时，由于每次拨号都需要等待，速度慢，而且费用也较高。同时，由于各监控点分布范围广、数量多、距离远，个别点还地处偏僻，因此需申请很多电话线，而且有些监控点有线线路难以到达。

GPRS 具有速度快、使用费用低的特点，其传输速度可达 171.2kb/s。与有线通讯方式相比，采用 GPRS 无线通信方式则显得非常灵活，它具有组网灵活、扩展容易、运行费用低投，维护简单、性价比高等优点因此，目前正考虑采用 GPRS 无线传输方式解决污染源监测数据的实时传输问题。

三、采用 GPRS 的优点：



中国移动 GPRS 系统可提供广域的无线 IP 连接。在移动通信公司的 GPRS 业务平台上构建水文信息采集传输系统，实现水文信息采集点的无线数据传输具有可充分利用现有网络，缩短建设周期，降低建设成本的优点，而且设备安装方便、维护简单。经过比较分析，我们选择中国移动的 GPRS 系统作为水文信息采集

传输系统的数据通信平台。

GPRS 无线水文监控系统具备如下特点：

- ◇ 实时性强：

GPRS 具有实时在线特性，系统无时延，无需轮巡就可以同步接收、处理多个或所有监测点的各种数据。可很好的满足系统对数据采集和传输实时性的要求。

◇ 可对各监测点仪器设备进行远程控制：

通过 GPRS 双向系统还可实现对仪器设备进行反向控制，如：时间校正、状态报告、开关等控制功能，并可进行系统远程在线升级。

◇ 建设成本少低：

由于采用 GPRS 公网平台，无需建设网络，只需安装好设备就可以，建设成本低。

◇ 监控范围广：

构建水文信息采集传输系统要求数据通信覆盖范围广，扩容无限制，接入地点无限制，能满足山区、乡镇和跨地区的接入需求。由于水文信息采集点数量众多，分布在全省范围内，部分水文信息采集点位于偏僻地区，而且地理位置分散。

◇ 具有良好的可扩展性：

由于目前 GSM/GPRS 网络已覆盖省内绝大部分地区，基本不存在盲区，可实现大范围的在线监控，满足水文信息采集传输系统对覆盖范围的要求。

◇ 系统的传输容量大：

水文中心站要和每一个水文信息采集点实现实时连接。由于水文数据信息采集点数量众多，系统要求能满足突发性数据传输的需要，而 GPRS 技术能很好地满足传输突发性数据的需要。

◇ 数据传送速率高：

每个水文信息采集点每次数据传输量在 10Kbps 之内。GPRS 网络传送速率理论上可达 171.2kbit/s，目前 GPRS 实际数据传输速率在 40Kbps 左右，完全能满足本系统数据传输速率（ $\geq 10\text{Kbps}$ ）的需求。

◇ 通信费用低：

采用包月计费方式，运营成本低。

三、解决方案介绍：

3.1 系统结构

◇ 水文信息采集点：

采用亿邦科技有限公司的 INDTU-051G/10 GPRS DTU，通过 RS232/RS485/TTL 与水文设备采集点连接，接入移动公司为水文局提供的专用的 GPRS APN 网络,网络对水文信息采集点的接入地点、时间、数量没有限制可以随时增减。可以满足山区、偏远地区和跨地区接入的需求。

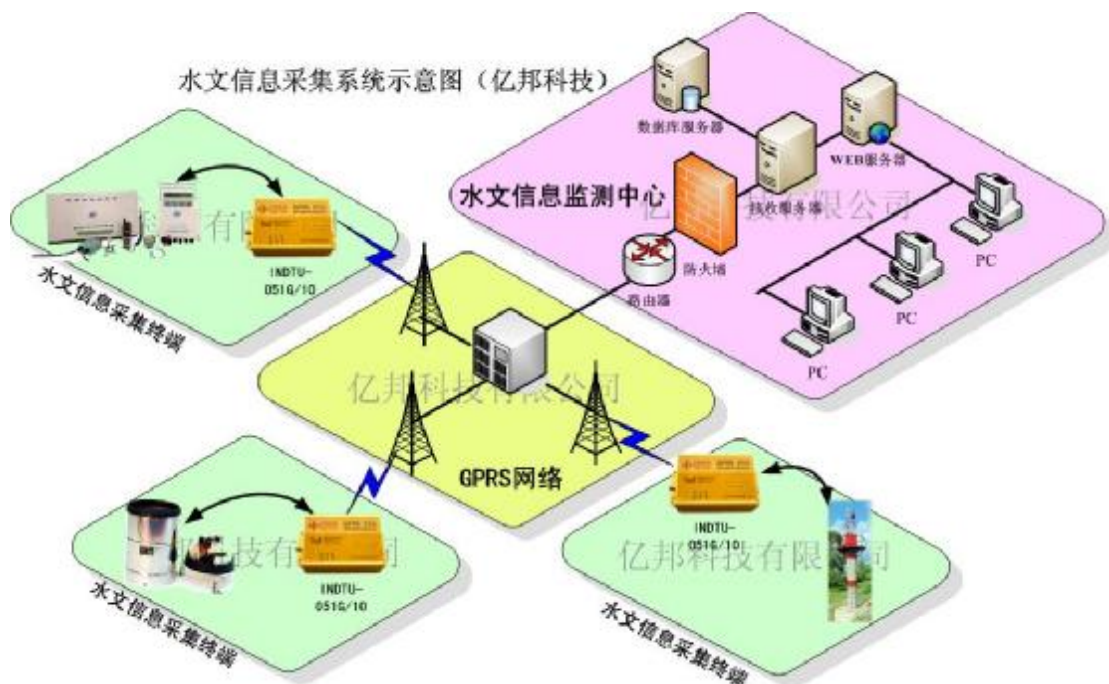
◇ 水文中心站：

本系统中网络代理服务器可采用 ADSL、LAN 等 INTELNET 公网连接，采用公网固定 IP， GPRS 数据传输终端上电后，它会根据预先设定在其内部的 IP 地址来主动访问网络代理服务器，通过代理服务器和监控中心建立 TCP/IP 链路。监控中心主站本身维护接入的每个终端的 IP 地址和 ID 号，当主站要向某个监控终端提出数据请求时，它会根据 IP 地址和 ID 号来找到对应的终端，将命令下发到该终端，终端响应后通过 GRPS 数据传输终端把数据发到网络代理服务器端口，通过端口影射转发到监控中心主站，即完成了一个应答式的通讯流程，当水文信息采集点数量增加，中心不用扩容即可满足需求。

◇ GSM /GPRS 移动数据传输网络：

现场监控点采集的数据经 GSM/GPRS 网络空中接口功能模块同时对数据进行解码处理，转换成在公网数据传送的格式，通过中国移动的 GPRS 无线数据网络进行传输，最终传送到监控中心 IP 地址。

3.2 网络结构图



3.3 系统方案:

各监控点使用亿邦科技有限公司 INDTU-051G/10 GPRS DTU 透明数据传输终端, 通过移动 GPRS 网络与监控中心相连。各污染源数据采集点使用移动通信公司统一的 STK 卡, 同时监控中心对各点进行登记, 保存相关资料以便识别和维护处理。各信息采集点运行监控系统软件, 支持 24 小时实时在线, 实现信息采集点 24 小时传送采集的水文信息数据。

凡省水文局授权的信息采集点均可以使用本系统:

- ◇ 水位信息采集点必须使用移动统一的 SIM 卡, 用户使用本卡只能用于与水文站数据通信功能。
- ◇ 终端设备使用石家庄亿邦科技有限公司提供的 GPRS 移动数据通信终端。
- ◇ 用户登记, 符合省级水文局的规定。

3.4 产品特性:

水文信息采集传输系统采用 INDTU-051G/10 GPRS DTU。产品基于中国移动的 GPRS 网络, 提供 RS232、RS485、TTL 接口, 利用 GPRS 数据业务实现无线联网, 产品支持各种行业应用, 如实现信用卡实时认证、POS 机的远程控制维护、远程业务点接入等。在水文信息采集传输



系统方案中, INDTU-051G/10 GPRS DTU 可通过外置或嵌入方式与水文信息采集点设备连接。

- ◇ 支持 900 / 1800 / 1900MHz 三频 GSM/GPRS。
- ◇ 接口: RS232、RS485、TTL。
- ◇ 系统理论传输速率 171Kbps, 实际传输速率 40Kbps。
- ◇ 支持 Windows95/98/2000/XP/LINUX 操作系统。
- ◇ 透明数据传输: INDTU-051G/10 DTU 内嵌 TCP/IP 协议, 为用户的数据设备提供透明传输通道;
- ◇ 自动拨号连接: INDTU-051G/10 DTU 可配置上电自动拨号上网、连接网络, 同时支

持用户端发起命令连接或远程唤醒连接；

- ◇ 短信息备用数据通道：在 GPRS 网络无法连接时可启用短信作为备用数据传输通道；
- ◇ 短信息远程维护功能；
- ◇ 实时监测网络连接情况，掉线自动重拨功能；
- ◇ 提供主副 IP 及动态域名解析；
- ◇ 心跳报告时间间隔用户可设定；
- ◇ 数据通信帧长度用户可设定；
- ◇ 支持 VPN 安全功能。
- ◇ 安装灵活、使用方便、可靠。

3.5 安全保障

由于水文数据采集系统的特殊性，本系统需要极高的系统安全保障和稳定性。安全保障主要是防止来自系统内外的有意和无意的破坏，网络安全防护措施包括信道加密、信源加密、登录防护、访问防护、接入防护、防火墙等。稳定是指系统能够 7×24 小时不间断运行，即使出现硬件和软件故障，系统也不能中断运行。

数据中心可通过公网使用 VPN 接入到移动 GPRS 网，采用 VPN 方式成本比较低，企业不用租用专线，还可以利旧使用原有的 VPN 设备，移动终端需要安装具有 VPN 二次虚拟拨号的功能的软件。通过 VPN 方式，客户端在连接应用服务器前，要经过 Radius 服务器的认证整个数据传送过程得到了加密保护，安全性比较高，可充分保障速度和网络服务质量。

另外，数据中心也可以采用 APN 接入方式，租用专线接入到移动公司的 GGSN 设备上，这种成本高，安全性高、稳定可靠。对于安全性要求非常高的系统，可考虑在专用 APN 接入的基础上再加上 VPN 接入方式的混合接入方式，进一步提高系统的安全性。

◇ VPN 虚拟专网模式：企业内部网络中配置 VPN 服务器，移动终端加载具有 VPN 二次虚拟拨号的功能的客户端软件。采用 VPN 安全技术，用户通过接入企业内部虚拟专网的方式与 Internet 进行隔离，可对整个数据传送过程进行加密保护，有效避免非法入侵。

◇ 用 SIM 卡的唯一性：对用户 SIM 卡手机号码进行鉴别授权，在网络侧对 SIM 卡号和 APN 进行绑定，划定用户可接入某系统的范围，只有属于指定行业的 SIM 卡手机号才能访问专用 APN，移动终端与数据中心采用中国移动分配的专门的 APN 进行无线网络接入，普通手机的 SIM 卡号无法呼叫专门的 APN。

◇ 对于特定用户：可通过数据中心分配特定的用户 ID 和密码，其他没有数据中心分配的用户 ID 和密码的用户将无法登录进入系统，系统的安全性进一步增强。

◇ 数据加密：通过 VPN 对整个数据传送过程进行加密保护。

◇ 网络接入安全鉴定机制：采用防火墙软件，设置网络鉴权和安全防范功能，保障系统安全。

四、售后服务

4.1 技术支持与服务

对于我公司所设计施工的系统及我公司销售的设备我们保证用户能够得到整个系统的终身技术支持和服务。在服务速度上，我们承诺，在用户系统出现故障时，我们在最短时间内响应。

在系统设备到货前，我们将指派专门人员前往用户现场，做好设备安装的先期准备工作，以使系统设备运行在一个良好的工作环境，并将与用户协调有关系统的安装调试工作。在系统设备到货后，我们的有关人员将与用户一起对设备进行检查验收，并实施现场的安装调试工作，以便及时解决万一在发货过程中存在的差错。

作为技术支持重要部分，我们还将为用户提供最佳的系统升级服务，并确保：

- ◆ 技术的先进性与应用适用发展趋势；
- ◆ 随时能够为用户提供系统的扩展能力，以满足用户日益发展的要求；
- ◆ 升级后的系统有良好的性能价格比；

4.2 电话支持与服务

客户的系统管理员或系统管理维护人员随时可与我公司直接电话联系，由我们的工程师和软件工程师通过电话向用户提供专业的技术咨询，以最快的速度解决用户网络系统中出现的问题，并提供全天候、无周末、1 小时响应服务。

4.3 现场维护服务

当我们的工程师通过电话无法及时排除问题时，我们会迅速派遣工程师并带所需一切工

具来到现场进行维护工作，直到所有问题被解决为止。标准响应时间为路途时间。

4.4 设备维修服务

我们对免费维护期内的系统设备提供现场维护和更换服务，对后续保用服务合同内指定的所有设备提供保修和保养服务。对于未包含在后续保用服务内的设备可提供优惠收费维护服务。

4.5 人员培训

根据客户的需要，我公司将客户相关技术人员进行全面的技术培训，达到全面理解系统的功能和相关技术、并且可以独立进行安装配置、日常使用维持、一般故障诊断和修复等工作之目的。

有关具体的培训内容包括：

- ◆ 系统的体系结构及相关技术；
- ◆ 系统的安装调试；
- ◆ 系统管理员和用户培训。

五 结论：

采用有线方式，租用静态 IP 目前费用比较高约 800~1500 元/月。采用 GPRS 无线方式，系统流量费用目前有包月制和按数据量两种收费方式，按流量计算 0.03 元 K，而包月制 20 元/月有 1024 kBytes 流量，可满足省水文局目前水文数据采集系统的实际数据量，估计日后其费用会逐步降低。对于水文局等用户来说，由于通信费用较低，享受到了实惠。另外，由于接入设备可以移动，当水文观测站和水文信息采集点搬迁时设备可随之迁移并可继续使用，可以保护用户原有投资，适合于水文采集工作的特点。

采用 GPRS 构建水文数据采集系统，不仅能很好地满足水文信息采集的需求，而且，做为网络运营商的移动通信公司也将因此获得业务稳定的集团用户，随着用户数量的增加，移动通信公司的营收也随之增加，调动了运营商的积极性，符合网络建设和网络应用同步发展的要求。

方案提供：石家庄亿邦科技有限公司