



用户需求书

——国家水资源监控能力建设海南省项目 (2016-2018 年) 2018 年度建设项目

一、项目目标

1.1 前期基本情况

水资源监控能力建设是落实最严格水资源管理制度的重要技术保障，根据《关于编制国家水资源监控能力建设项目省(自治区、直辖市)技术方案的通知》(水资源办〔2012〕38号)和《水利部关于印发国家水资源监控能力建设项目建设内容的通知》(水资源〔2012〕543号)的要求，我省水文水资源勘测局在前期已组织编制了《国家水资源监控能力建设项目海南省技术方案(2012-2014年)》(简称为一期项目)，投资总资金为2975万元，并以我省水利信息化基础设施为基础，依托水利信息电子政务外网，历时三年，建立与用水总量控制、用水效率控制和水功能区限制纳污相适应的重要取水户、重要水功能区的监控体系。已初步建成省级信息平台，为水资源管理提供了先进的管理手段和技术支撑。

一期项目以海南省水利信息化基础设施为基础，依托水利信息电子政务外网，自2012年起，耗时三年的时间，基本建立起了与用水总量控制、用水效率控制和水功能区限制纳污相适应的重要取水户、重要水功能区的监控体系，初步建成省级信息平台，为水资源管理提供先进的管理手段和技术支撑。具体成效如下：

(1) 基本已建成取用水监控体系。一期项目对主要针对敏感水域取水的取水户或其他特别重要的取水户，对监控范围进行扩展，在线监测取用水户范围包括全省地表水年许可取水量在50万 m^3 以上的工业生活用水取用水大户、地下水年许可取水量在20万 m^3 以上的工业生活取用水大户、年许可取水量300万 m^3 以上的农业取用水户以及特别重要或敏感的取用水户，以及珠委在海南省发证的取水户。新建取用水自动监测站150个(涉及取水户108户)，其中配置堰槽型监测设备22套、管道型监测设备72套、水位型监测设备56套。实现对占全部



工业、生活、农业及特别重要或敏感取用水户许可水量 80.0% 的取用水大户在线监测。

(2) 基本建成水功能区监控体系。为 2 个全国重要城市饮用水水源地配置水质在线监测设备（为南渡江水源地配置河道型水质在线监测设备 1 套；为赤田水库水源地配置水库型水质在线监测设备 1 套）及站房建设；改造海南省水环境监测中心（海南省水文水资源勘测局的挂牌机构），增配相应的实验室设备，加强巡测、取样及实验室分析能力。

(3) 建立海南省水资源监控管理信息平台。梳理水资源管理业务流程，建立面向水资源管理的业务系统；依托水利信息电子政务外网运行海南省水资源监控管理信息平台，并实现与中央水资源监控管理信息平台、流域水资源监控管理信息平台的互联互通、信息共享、流程协同。

1) 信息采集与传输

建设取用水监控体系和水功能区监控体系，实现直接监测信息采集和间接监测信息采集。

2) 计算机网络

依托支撑平台，利用公用 GPRS/Internet 通讯网络，建立覆盖省内规模以上取用水大户的取用水信息采集与传输系统；依托水利信息电子政务外网，完善海南省水资源监控管理信息平台所需网络环境。

3) 数据资源

分析现有数据资源，规范整合已有资源，集成本项目采集的数据资源，建设相关数据库，包括监测类、业务类、基础信息类、地理信息类、多媒体类和元数据库等。并对数据存储体系进行统一管理，包括数据管理、数据存储管理等。

4) 应用支撑

配置相应的硬件设备，包括服务器、KVM 等，购置商用支撑软件，包括数据库管理系统软件、GIS 软件、消息中间件等，定制开发类支撑软件。

5) 业务应用

开发业务应用系统，包括水资源信息服务系统、水资源业务应用系统、水资源调配决策支持系统和水资源应急管理系统。

6) 应用交互



建设门户系统，为业务管理人员提供对内的业务应用门户和为社会公众提供对外的公众信息门户。

7) 监控会商环境

建设水资源监控中心，配置监控和会议相关设备。

8) 安全保障体系

建设安全保障体系，包括物理安全、网络安全、数据安全以及安全管理等方面，保障海南省水资源监控管理信息平台的顺利建设与运行。

9) 标准规范体系

遵从国家水资源监控能力建设项目制定的相关标准规范，不再另行制定信息的标准规范体系。

1.2 二期建设目标

在一期项目建设成果基础上，按照党的“十八大”以来中央提出的一系列新治水思路的要求，以及水利部国家水资源监控能力建设项目（2016-2018年）实施方案，利用3年时间（2016-2018年），进一步提高三大监控体系尤其是重点取用水户水量在线监测能力、饮用水水源地监测，进一步完善三级信息平台，包括支撑运行环境的完善、业务应用系统的完善、以及安全体系的完善，最终建成比较完善的国家水资源监控管理系统，形成与实行最严格水资源管理制度基本适应的水资源监控能力，满足水资源定量管理和最严格水资源管理制度考核的信息化支撑需要。

1.3 二期具体建设目标

二期项目具体目标包括，取用水监测体系：在一期已建设内容基础上增加取用水户监测，最终实现对海南许可水量的85%以上和总用水量的50%以上实现在线监测；水源地监控体系：在一期已建设内容基础上增加对供水人口20万人以上列入国家重要饮用水水源地的地表水水源地的3处实现水质在线监测，以保障对我省主要地表水水源地实现100%水质在线监测。省级信息平台：进一步完善三级信息平台，主要包括：网络架构、网络安全、硬件支撑环境、业务应用系统、决策支持等方面完善，最终建成比较完善的国家水资源监控管理系统。



二、项目建设任务

2.1 2018 年度建设任务

在二期项目总体的建设框架下，依据三年技术方案的建设规划及投资预算，通过 2018 年建设最终实现国家水资源国家水资源监控能力建设项目海南省技术方案（2016~2018 年）的设计要求，2018 年具体年度建设任务如下：

（1）进一步完善监测体系

1) 补充海口市水务集团 10 个取水口监控点的建设，结合前期的成果，最终使得海南省对取用水户进行完全监控的户数达到 181 户，涉及 300 个取水口监测点，最终实现三年技术方案对海南省河道外颁证许可水量 85% 以上和总用水量 50% 以上的在线监测目标。监控量将达到许可水量（不含水力发电）的 31.5 亿 m^3 ，总取用水量（不含水力发电）的 35.84 亿 m^3 。

2) 新建 1 处河道型水质在线监测站，监控其水质 7 参数指标；新建 1 处湖库型水质在线监测站，监控其水质 9 参数指标。使得海南省最终对全国城市重要饮用水水源地进行水质在线监测站建设达到 5 个。

（2）完善省级平台

1) 通过对水资源业务管理系统部分业务模块做出适当调整，以满足对水资源业务管理严格规范后的业务处理。

2) 通过增加实时监测数据展示，分析，统计功能，完善方案展示、方案分析、方案修正、方案等功能，提高系统的决策支持能力和智能化水平。

3) 通过移动应用中间件，对已有水资源管理移动应用系统的取水户的监测信息服务、水功能区监测信息服务、水源地监测服务实现移动终端设备的移植。

4) 对二期新建内容涉及到的所有数据库资源进行完善，主要包括基础数据库、空间数据库、业务数据库、多媒体数据库、监测数据库的完善。

三、项目建设方案

海南省 2018 年实施方案主要包含取用水户监测体系建设、饮用水水源地监控体系建设、省级平台的部分硬件设备及应用系统的完善与定制开发工作。



3.1 取用水户监测体系建设

依据《国家水资源监控能力建设项目海南省技术方案（2016-2018年）》总体建设要求及三年年度的实施计划，海南省水资源监控能力建设2018年主要为完善二期项目在线监控体系建设，共涉及取水监控点10个（管道型）。

计划建设情况如下：

序号	取水户名称	监管单位	水源类型	取水类型	取水点数量	备注
一、管道型监测点						
1	海口市水务集团	海口	地下水	管道	10	补充
小计					10	

3.1.1 编制依据

本项目的编制主要依照《国家水资源监控能力建设项目海南省技术方案（2016-2018年）》的总体要求，另外遵循以下规范标准：

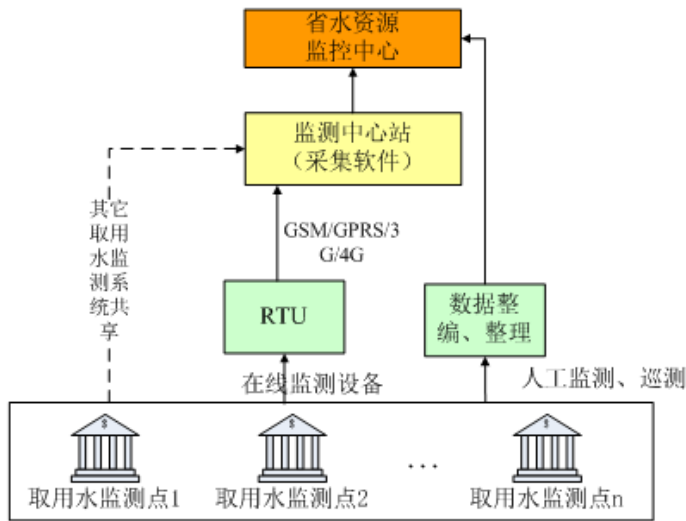
- (1) 《水利信息系统初步设计报告编写规定》（试行）（SL/Z332-2005）
- (2) 《国家水资源监控能力建设项目标准—水资源监测数据传输规约》（SZY206-2012）
- (3) 《水文自动测报系统技术规范》（SL61-2003）
- (4) 《水文自动测报系统设备基本技术条件》（SL/T102-95）
- (5) 《水资源实时监控建设技术导则》（SL/Z349-2006）
- (6) 《水资源监控设备基本技术条件》（SL426-2008）
- (7) 《水资源监测站点建设技术导则》SZY 202—2016
- (8) 《水资源监测设备技术要求》SZY 203—2016
- (9) 《监测设备现场安装调试》SZY 204—2016
- (10) 《水资源监测数据传输规约》SZY 206—2016

3.1.2 取用水监控体系结构设计

取用水监控体系由监测点、监控中心，以及监测点与监控中心的信息传输信道构成。监测点通过无线 GPRS 传输网络，将信息自动发送或由人工录入的方式传送至省水资源监控中心，监控中心把接收的监测点报送的数据经过初步处理进



入实时数据库，并对自动测报的信息进行汇总，为业务管理工作提供及时准确的信息来源。取用水监控体系结构见下图。



取用水监控体系的组成结构图

(1) 测站工作方式

在线自动测站选用人工召测/自报兼容的工作方式。按照“无人值守（现场无需人工参与观测和维护）、有人看管（委托看护防止设施受到破坏）、定期巡检（保证设备处于正常工作状态）”的运行维护机制实施信息采集作业。

(2) 监测点信息采集体制

流量信息最高采集频次为每 5 分钟采集一次，可设置每 1、2、4、6、8、12、24 小时等时段间隔报信，必要时可人工录入数据。

(3) 监测点信息传输通道选择

取用水监控体系的信息采集选择公共移动通信方式。根据前期调研网络覆盖等测试，本项目选择 GPRS 通信方式。

(4) 监测点站点编码

为确保国家水资源监控系统信息平台的规定化、标准化，监测点站点编码要严格按照国家水资源监控能力建设项目办公室组织制定的《国家水资源监控能力建设项目信息分类及编码规定》(SZY102-2013)，如：

海口市行政区编码：460100；

白沙黎族自治县行政区编码：469025；

市辖区行政区编码：460201。



新建站点的编码编制必须在已建站点基础上进行延伸,如已建站点使用编码为 4690250003、4690250004、.....、4690250185;本次涉及新增取水点编码则为 4690250186、4690250187、.....、4690250195。

3.1.3 监测点典型情况说明

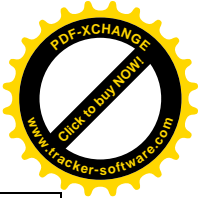
(1) 前期调研情况

根据前期的现场调研情况,2018 年涉及的取用水户主要为海口市水务集团前端取水点,取水类型为地下水,由水泵提水进入水管网,其中大部分计量装置就拟定安装在现有的检修井中,具体情况如下:

序号	取用水户名称	取水口名称	基本情况	勘察编号
1	海口市水务集团	海南大学 12 号 2#草坪	管材为铸铁管,管径 150mm	080
2	海口市水务集团	海南大学 12 号 4#艺术馆	管材为铸铁管,管径 150mm	081
3	海口市水务集团	新华南旧市委宿舍供水站	管材为铸铁管,管径 200mm	082
4	海口市水务集团	大同路华侨大厦供水站	管材为铸铁管,管径 200mm	083
5	海口市水务集团	龙阳路区政府宿舍供水站	管材为铸铁管,管径 200mm	084
6	海口市水务集团	蓝天路车管所供水站	管材为铸铁管,管径 200mm	085
7	海口市水务集团	白龙北路 9 号供水站	管材为铸铁管,管径 150mm	086
8	海口市水务集团	金盘富南开发区供水站	管材为铸铁管,管径 150mm	087
9	海口市水务集团	金垦路海南预制厂供水站	管材为铸铁管,管径 200mm	088
10	海口市水务集团	秀华路原秀英水厂供水站	管材为铸铁管,管径 200mm	089

如白龙北路 9 号供水站实际调研情况:

基本信息							
取水户名称:	白龙北路 9 号供水站	技术负责人	/	联系电话	/		
取水口流域:		取水类型	<input type="checkbox"/> 地表水 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水				
取水口地址:	白龙北路 9 号	经纬度:	经度:110° 21' 21" 纬度:20° 2' 52"				
现场勘察信息							
编号	取水管 材质	管径 mm	直管段长 度 m	测量井	信号强度	信号线 (估值 m)	电源线 (估值 m)
1	钢管	DN150		(位置尺寸不 详)*1	良好	8	3



现场照片（管道全埋）



管道全埋，因不清地下管道铺设路径等状况，测量井及设备安装位置无法确定。

其余站点参考《国家水资源监控能力建设项目海南省现场勘察报告（2016年~2018年）》

（2）取用水户监测点设计要点

本工程中所有流量监测设备全部采用自动在线测流技术，信息传输按统一技术标准建设。本工程本着实用、可靠、经济、先进、标准、开放的要点进行设计。在设计及建设过程中充分考虑以下要点：技术要具有可靠性、准确性、安全性、经济性。

1) 可靠性

设备尽量选用国产先进、质量可靠性高的产品为主；

本工程采用的遥测终端可实现数据在监测点和省中心双备份，实现分布式数据存储和处理，增加系统数据保存的可靠性；

每个监测点采用太阳供电系统供电，并配有1套蓄电池，有效地保证供电的可靠性。

2) 准确性

选用的仪器设备应符合 SZY 203-2012 的要求，安装及调试应符合 SZY 204-2012 的要求。选用的仪器设备除应具有产品合格证外，还应具有工业产品



应具有工业产品生产许可证、计量产品应具有计量制造许可证，进口产品应具有国家认可的检测机构出具的型式检测报告符合《取水计量技术导则》(GB/T28714-2012)计量设备要求的计量精度高的电子式超声波流量计产品。

流量计带有 RS-485 数字接口，RTU 终端可以直接通过数字接口读取流量计的实时和累计流量，有效保证了 RTU 终端和流量计的数据的准确性和一致性；

流量计安装需考虑足够的直管段长度，须满足相关规范要求，保证测量精度。

3) 安全性

每个监测点均按照国家相关规范进行防雷接地系统设计，保证接地电阻满足规范要求，电源的进线及信号传输均设置防雷器，保障人身及设备安全。

每个监测点必须充分考虑防盗等方面的安全措施。根据《监测站建设技术导则》(SZY202-2013)等文件要求。

每个取水户监测点设备箱体及测量井盖均设置安全性标识等。

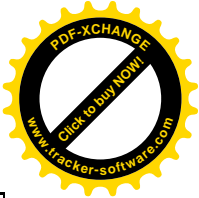
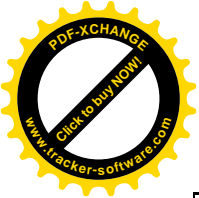
每个取水户监测点 RTU 终端箱均设有专门的锁具，配有专门的钥匙，设备优先选择安装在户内位置，保障设备的安全。

3.1.4 管道型监测点设计方案

(1) 流量计的选择

目前管道型的监测点主要流量监测设备有电磁流量计、超声波流量计、机械式水表电子远传水表等。流量计比选如下：

项目	超声波流量计		电磁流量计	电子远传水表
	时差法超声流量计	多普勒式超声流量计		
适用条件	主要用来测量洁净的流流体流量，也可以测量杂质含量不高（杂质含量小于 10g/L，粒径小于 1mm）的均匀流体。	对被测介质要求比较苛刻，应具有一定的杂质含量。	用于精度要求高的测量段，而且测量液体必须导电	适用于小型管道测流
精度	± 0.5%	± (1-1.5) %	± 0.5%	± 2%
测量范围	管径一般大于 50mm	管径一般大于 1m	管径小于 1000mm	管径小于 500mm
优点	精度较高，适用范围较广，成本较低。	适用于含有较多杂质的液体，成本较低。	测量精度高，灵敏度好，测量范围大，而且压损极小。	成本较低，适用于小型管道



缺点	不适用与杂质较多的液体。	不适用于测量洁净的液体。	成本较高，且易受外磁场干扰。	精度较差，适用范围小
----	--------------	--------------	----------------	------------

安装方法比选表

项目	插入式	管段式	外夹式
适用条件	当测量管道不允许断流的时候，可以选择使用插入式，利用专门工具在有水的管道上打孔，将换能器插入管道内，完成安装。	当测量管道因材质疏、导声不良，或者腐蚀严重，衬里和管道内空间有空隙时，为保证测量精度，需使用管段式，将流量计和测量管道组成一体。	由于其精度较低，而且受管道材质影响较大，所以不推荐使用。
优点	安装方便，可以不断流，并且其测量不受管质材料的限制。	测量精度高。	安装方便，可以不断流。
缺点	没有外夹式安装方便	安装需要断流、成本高。	测量精度低，测量精度受管道材质影响较大。

由于机械式水表测量精度低，而且无法输出数字信号，不适合在本工程上应用；故本次工程新装设的流量计主要为插入式超声波流量计，所有流量计均采用带 RS-485 数字接口功能，遥测终端可以通过 RS-485 通讯接口直接采集流量计的累积流量，保证流量计、遥测终端数据的统一性，准确性。避免了如采用其他输出接口所产生了数据误差，保证了设备的数据的准确性。

设备精度及通讯口规格均需要满足《取水计量技术导则》GB/T 28714-2012 中精度及通讯口要求。

(2) 监测点的方案设计

1) 监测点监测系统设计

每个取用水户监测点需要根据实际情况设置 1 套 RTU 终端箱。

RTU 终端箱的核心是 RTU 模块，对监测点的每套 RTU 终端箱配置 1 套 RTU 模块(可接多路数字式流量信号)，RTU 模块主要负责信号的采集和处理，并通过通讯卡，利用 APN 加密移动无线网络(GPRS)，将数据发送至省中心。

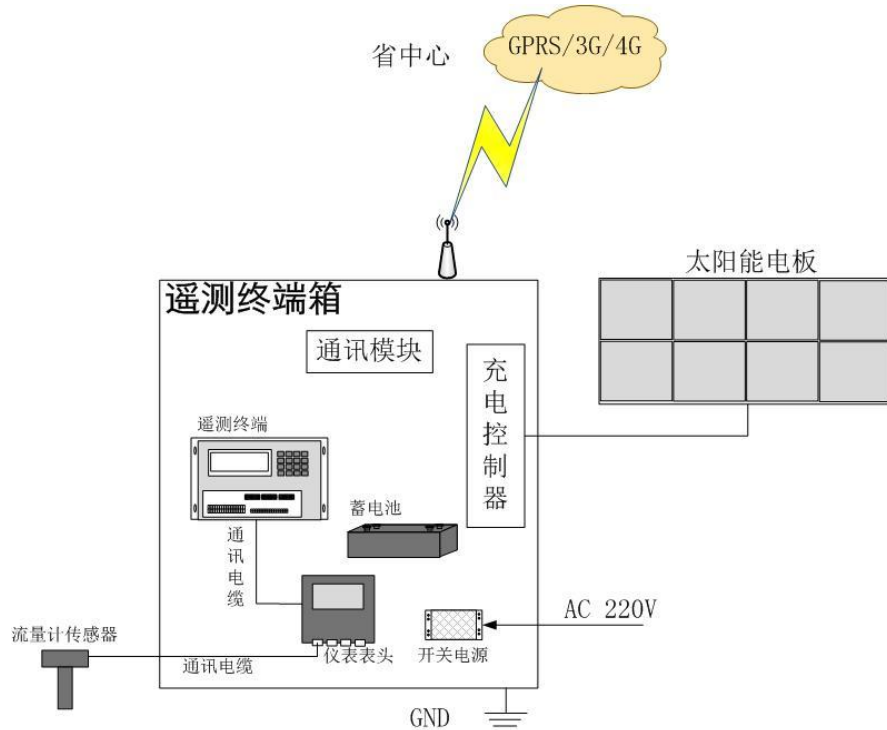
RTU 终端箱尺寸采用 800×800×250mm 不锈钢箱体，分为户内型或户外型。

RTU 终端箱要求：外观表面应清洁、无脱漆、无锈蚀，不得有毛刺、划痕、裂纹、变形等现象；遥测终端机的机箱内醒目位置处宜附有详细的接线标识，标识出终端机与不同传感器的接口；密封条安装应正确、平整，无影响密封性能的

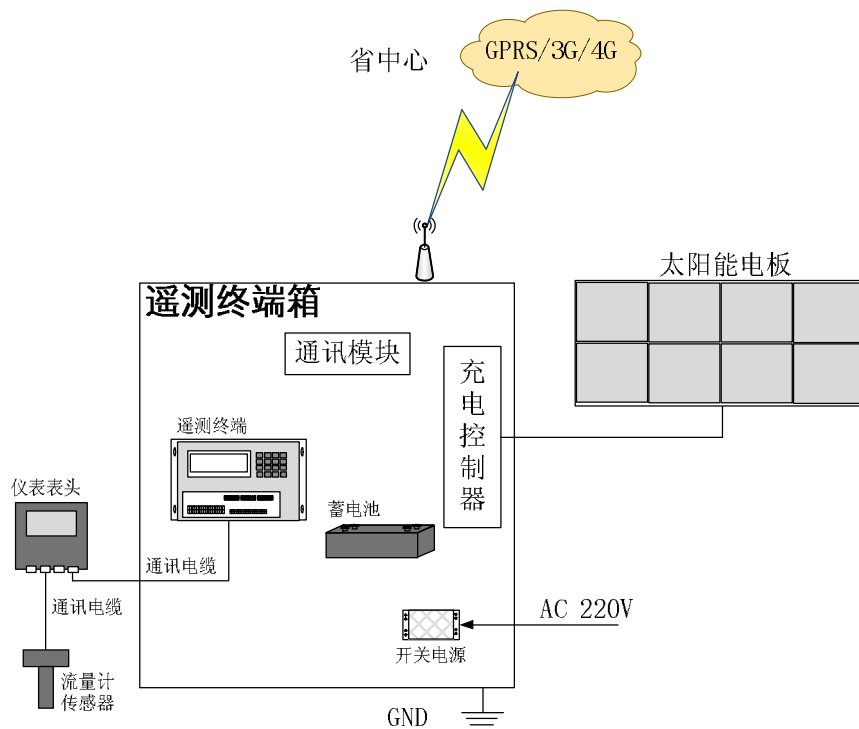


缺陷；其外观醒目位置应有国家水资源监控能力建设目标标志。安装在室内的，其外壳防护等级应不低于 IP54，安装在室外的，其外壳防护等级应不低于 IP55。

图为安装在 RTU 终端箱内的监测点单套监测系统结构图。



监测点监测系统结构图（二次表头在终端箱内）



监测点监测系统结构图（二次表头在终端箱外）



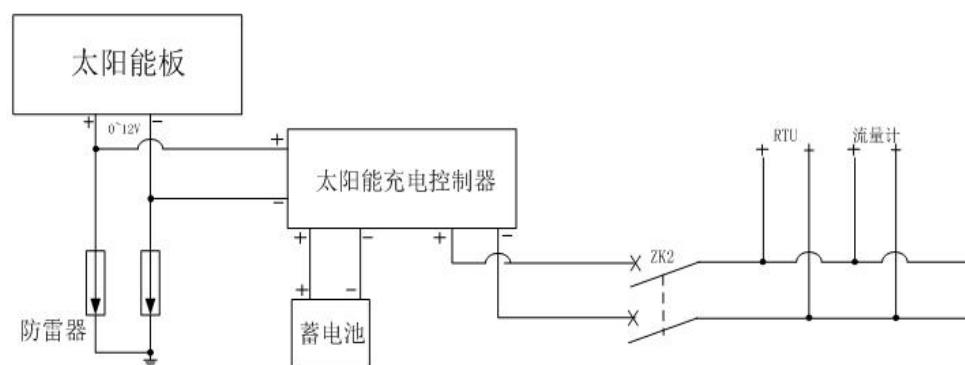
对于管道型监测点，其原水管有足够长的直管段，管段露出地面或埋深较浅时（可新建流量计井），特别是针对监测点很难有停水施工的条件，设计使用新装超声波流量计。如下图为美舍晋江村内供水单位新装超声波流量计的示意图。



典型安装位置

2) 电源设计

本工程监测点电源系统设计应满足《国家水资源监控能力建设项目标准》(SZY 203-2012)的相关要求，为了保证供电系统，本项目所有监测点均采用太阳能供电系统，太阳能电源由光伏太阳能板提供，太阳能板选用多晶硅板，容量为60Wp。太阳能板接至太阳能充电控制器，从而向 RTU 模块、流量计表头等直流负荷供电。考虑到能保持连续阴天 60 天以上供电，电源配置了 1 套 100Ah 的蓄电池，接至太阳能充电控制器，蓄电池处于浮充工作状态，当太阳能电源无法供电时，由蓄电池向上述负荷提供电源。如图所示。





太阳能供电系统图

3) 防雷接地设计

防雷设备主要保护对象对室内监测设备、立杆设备(安装在立杆上的太阳能板)以及屋顶太阳能板等。

雷电对设备的危害主要分别直击雷危害和感应雷危害。对于直击雷,建筑物内部的设备主要依靠建筑物的防雷设施,对于监测点电源进线及太阳能板回路,配置有电源防雷器。

此外,布置在房顶的太阳能板,当房顶有避雷带时,可用镀锌扁钢将太阳能板引至避雷带接地;当房顶无避雷带时,在太阳能板附近位置安装避雷针,并通过镀锌扁钢接至接地网。

对于每个取水户监测点,可以采用镀锌扁钢与监测点取水户已建接地网进行连接,如取水户无安装防雷地网,本工程均建设由镀锌扁钢和镀锌圆钢焊接而成的简易地网,接地网伸出地面留出接地头,相关设备接地线均与接地头焊接,并与现场管道连接降低接地阻值,接地电阻值须满足相关规范要求 $\leq 10 \Omega$ 。

4) 主要设备的安装

4.1) 超声波流量计的安装

超声波流量计一般选择距上游 10 倍直径(10D)、下游 5 倍直径(5D)以上的均匀直管段,该范围内没有任何阀门、弯头、变径等干扰流场的装置,并尽量选择充满流体的管段,如管路的垂直部分或充满流体的水平管段。流量计安装场所应避免有磁场及强振动源,尽量远离或消除振动。

安装插入式超声波流量计时,不需截断输水管段,只需在管段的 2 侧相错的位置分别打入一个球阀基座,球阀基座上带有球阀,超声波流量计探头安装在球阀上。

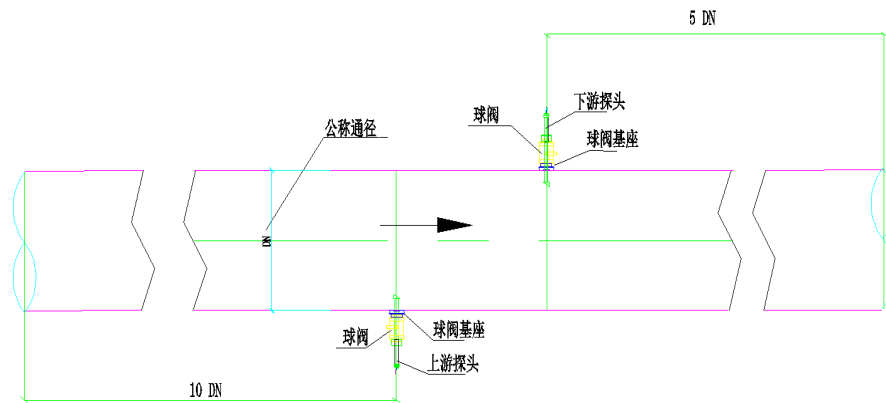
焊接球阀底座

对于可焊接管材(如钢、不锈钢等)需将球阀底座直接焊在管道外壁上(不锈钢管材需焊接不锈钢底座)。焊前必须将焊点附近的管道表面处理干净,除掉锈迹油漆,如有防锈层的也应去掉,并用抹布蘸丙酮或酒精擦去油污和灰尘,然后焊接即可,但必须保证球阀底座中心点与 A 和 B 两点重合,焊接时注意一定不要夹杂气孔,以防漏水,甚至断裂。对于不可直焊接管材(如铸铁、水泥管等),



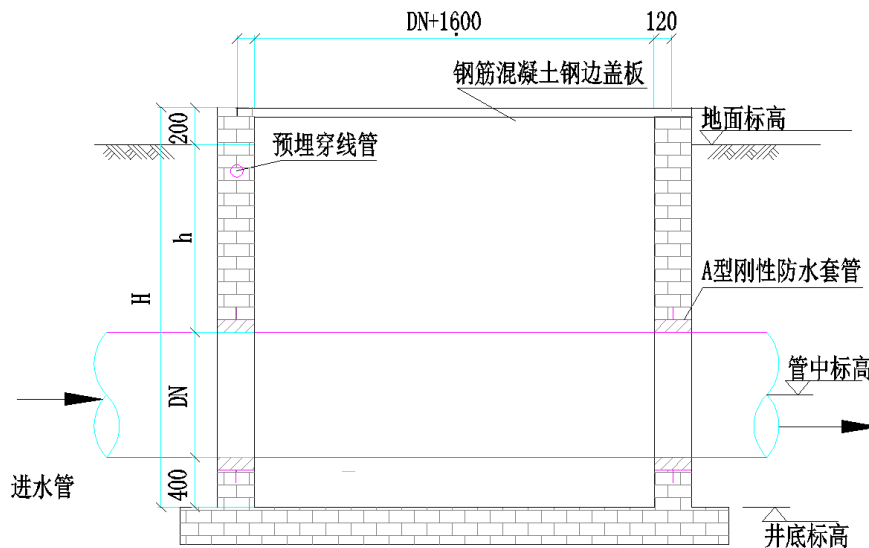
需采用定制的专用管卡子（带密封用胶垫），球阀底座已事先焊在管卡子上，将管卡子直接紧固到被测管道上，保证球阀底座中心点与 A 和 B 两点重合。并将底座紧固在管道外壁上，一定要密封好，以防漏水。将球阀底座上缠好生料带，拧上球阀。

插入式超声波流量计安装示意如图所示。

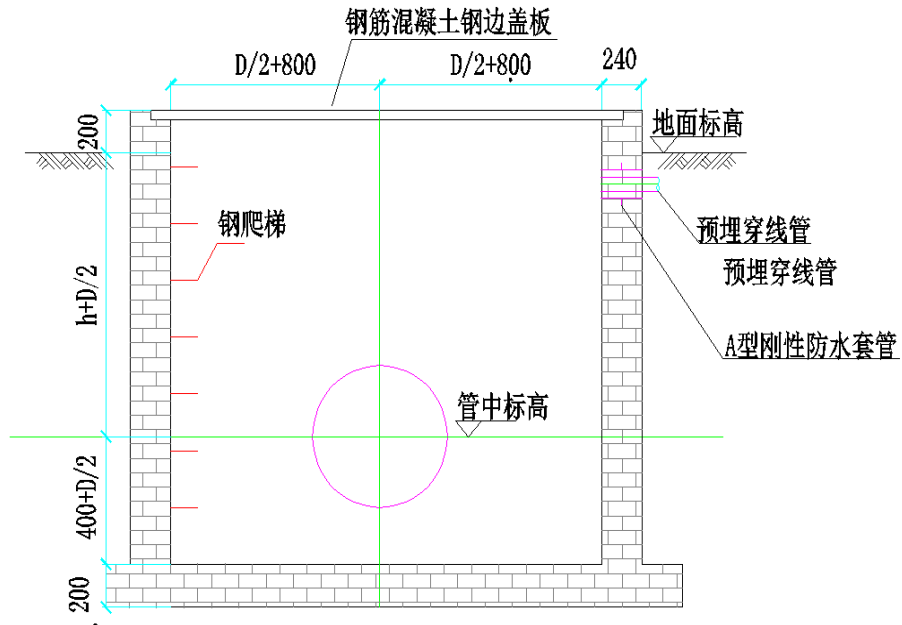


插入式超声波流量计典型安装图

当需要安装流量计的管段埋入地下时，如条件允许，且工程量可控，则新建流量计井。流量计井示意图如图(横剖面图)和图(纵剖面图)所示。



流量计井示意图(横剖面)



流量计井示意图(纵剖面)

4.2) RTU 终端箱的安装

RTU 终端箱有挂墙安装、地面支架安装 2 种方式。本次涉及的 RTU 终端箱均采用室内挂墙安装方式。

4.3) 太阳能板的安装

根据太阳能板的安装位置不同,太阳能板有支架安装、夹具安装、立杆安装、等三种不同安装方式。

当 RTU 终端箱安装位置所在建筑或附近建筑有顶部平坦、开阔、遮挡少的屋顶时,采用金属支架安装太阳能板,当 RTU 终端箱安装位置所在建筑或附近建筑有彩钢瓦等倾斜屋顶,且屋顶朝向南面,遮挡较少,采用金属夹具安装太阳能板。考虑到我省监测点处于台风区域,金属支架应考虑 12 级抗风设计。

(3) 实施要求

1) 现场实施前

承建方与建设方双方应密切保持沟通协调,明确建设需求;

承建方完成现场复勘(完善现场勘测表、设备安装布置图、现场照片等,确认招标的测流方案、选用仪器是否合理,如有问题必须提出变更建议);

承建方完成施工组织设计(包括施工图纸,制定建设过程中各质量控制环节的管理措施,以及方案优化和变更手续); 施工设计经建设方审查获得通过后,方可开工。



2) 设备到货

承建方提交供货清单报建设方查验。验收组成员包括建设方、承建方、监理方组成。验收依据经建设方批准的出厂试验大纲进行，主要依据招标要求及投标响应指标进行检查。项目强制要求的检测项目，建设方应委托具备相关资质的检测机构进行检测试验。承建方应向建设方、检测机构提供完整供货资料，包括：供货清单（建设方与承建方双方确认签字）；硬件/软件的随机文件：合格证、生产许可证、计量检定/校准证书、操作手册、运行维护手册、软件授权证书、样本、电子文档等；RTU 规约符合性检测及供货抽检合格证明。

3) 单站设备的安装调试记录；

现场安装调试需要填写《现场安装质量检查记录表》；现场校验采用超声波多声道时差法（外夹式）流量计比测，方法参照 SZY 204-2012《监测设备现场安装调试》和 SZY 205-2012《水资源监测设备质量检验》。

4) 承建方项目自检（承建方自检报告，建设方与监理方复核检测报告）。

（4）试运行要求

试运行检验由承建方负责，监理方协助建设方监督与配合完成，对系统各项技术性能指标、功能、精度和可靠性等进行检验。

1) 编制试运行考核大纲，确定参与人员、组织分工、不低于 3 个月的试运行时段、试运行考核项目、考核方法、评判标准、奖惩措施等；

2) 试运行期内按考核大纲规定内容对系统的各项考核指标进行比测与验证，并提供完整的日志记录、统计表、故障及处置记录；

主要考核的项目指标：

设备可靠性指标 $MTBF \geq 25000h$ ；

系统（站群）运行完好率 $\geq 95\%$ ；

系统到报率： $\geq 90\%$ ；

系统功能检测；

流量数据的准确性满足相关标准要求。

3) 依照不同考核项目，应分别委托有相关（计量、水文测验）资质的第三方进行质量检测；

4) 试运行期结束后根据记录进行统计分析与评判，编制试运行工作报告；



5) 不合格项应限期完成整改与消缺，其结果需经监理方确认。

(5) 站点配置

典型配置如下表所示。

序号	名称	规格型号	单位	数量
1	管道流量计	测流范围：0~+10m/s, 准确度：±1.0%, 通信接口：RS485Modbus	台	1
2	遥测终端	采集模块，具有 RS485 接入接口、存储功能、掉电保护及远程报警及短信控制功能	台	1
3	通讯模块	工作频率：支持双频 GPRS/GSM，符合 ETSI GSMPhase2+ 标准；协议：支持 TCP/IP，标准的 AT 命令集；	个	1
4	通讯卡	SIM 卡	套	1
5	终端箱	304 不锈钢，800×800×250mm、含断路器、熔断器等	个	1
6	防雷设备	电源防雷、信号防雷	套	1
7	太阳能供电系统	功率：60W，含太阳能充放电控制器、100Ah 阀控密封式铅酸免维护蓄电池	套	1
8	安装辅材	太阳能支架、PVC 管材、线卡等	套	1
9	率定	准确度检测等	项	1
10	安装调试费	设备的安装、防雷接地及调试	项	1

3.1.5 监测站功能设计

根据国家水资源监控能力建设项目标准《监测站建设技术导则》(SZY202-2013)，监测站点应能在线监测各取水户实时流量，查看实时图像，统计流量。流量信息最高采集频次为每 5 分钟采集一次，可设置每 1、2、4、6、8、12、24 小时等时段间隔报信，在必要时可人工录入数据，承建单位负责数据接收处理及软件的开发及部署，配合系统集成厂家单位实现最终采集数据的入库。

监控中心具体实现以下功能：

- (1) 接收和处理来自采集终端发送的数据，并将实时数据通过业务换算关系转换成管理所需的数据表现形式；
- (2) 对采集终端进行远程管理，完成参数设定、时钟校正功能；
- (3) 建立数据库，保存各类业务数据，并向用户提供数据检索、统计、报表等服务；
- (4) 具有终端管理功能，完成监测点的增加、删除及维护工作；
- (5) 提供数据接口，与其他服务器实现数据的接收和定时发送。

数据接收处理及软件主要功能包含以下内容：



- (1) 监测站可采用定时自报或召测报信方式；
- (2) 具备现地和远程参数配置以及监测频度、时段和工作方式修改等功能；
- (3) 具备多路通信和主备通道自动切换功能；
- (4) 具备实时数据滤波、计算和处理功能；
- (5) 参数设置：现场和远程可设置本站站号、初值、传感器类别、数据采样间隔时间、报送次、变化阈值主备信道选择等参数；
- (6) 硬件自动开关通信终端：通过遥测终端硬件控制，具有自动开关通信终端功能；
- (7) 本地存储容量保证存储测量数据 1 年以上；
- (8) 具有设备故障、工作异常及参数越限自动报警功能并报送省中心，以便省中心及时做出处理。

3.1.6 主要设备技术要求

仪器仪表除应具有产品合格证外，还应具备以下条件：

工业产品生产许可证；

制造计量器具许可证（CMC 认证）；

进口产品应提交国家认可的检测机构所出具的型式检测报告。

(1) 遥测终端(RTU)技术要求

通过水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心的检测；符合《水资源监控能力建设项目标准-水资源监控管理系统数据传输规约》SZY 206-2012 的规定；按照设定的时间表和要求，进行参数的采集、存储和发送。支持现场或远程设置功能，动态修改工作模式和其它相关工作参数，包括站址设定、发送前导时间设定、定时报时间、平安报间隔时间、动态修改数据传输体制和数据报送频次等。

具有 RS485、RS232 接口、模拟量、数字量、开关量接口，可外接不同型号水位传感器（压力、超声波等）及流量仪表；

能接入北斗卫星、超短波、GSM/GPRS、PSTN 等通信方式，并可采用其中两种通信方式组成主备式，自动切换；支持多中心发送；

支持实时在线、待机、掉电工作模式，适合不同的供电环境；为方便后期视频扩展，需要至少支持 1 路图像采集功能；



具有死机自动复位功能；具有定时自报、超限加报、定时或随机查询应答等工作方式，工作方式可编程设置；

具有触摸式键盘和液晶显示；

具有人工置数功能。可在现地读取数据，设置参数，发送流量数据和人工观测水位；具有键盘，液晶显示；

具有掉电数据保护功能；

固态存储器容量不小于 32M；

支持电源管理，可输出两路可控制 DC12V 2A 电源，两路可控制 DC24V 2.5A 电源；

设备内部配置精密温度传感器，支持设备温度监测，支持供电电压监测。

RTU 的所有外部传感器接口具有光电隔离能力；外部接口具有防反接保护、防雷击保护、过压过流保护；

支持远程诊断、远程设置、远程维护、程序远程升级、时钟校准，具备相对应的远程管理软件；

防护等级: IP65: 完全防止粉尘进入，液体由任何方向泼到外壳没有伤害影响；

可靠性: MTBF 应不小于 25000h, MTTR 应不大于 12h；

值守功耗: 小于等于 2mA（电池电压 12V 时）。

（2）插入式超声波流量计的技术要求

采用插入式超声波管道流量计，能自动测量管道内一个或几个声束上的平均流速，并按已率定的计算公式计算出流量和累积水量；

有抗电磁干扰的能力，能适应含沙量不小于 10kg/ m³的水流；

准确度等级: 1.0；

重复性: 准确度等级最大允许误差绝对值的 1/5；

非接触式测流量，时差式测量方式，低电压，多脉冲，测量周期 500ms；

可测流速范围: 0~+10m/s（包括零流量）；

电流输出: 4-20mA；

通讯接口: RS-485（隔离）；

室外设备: 环境温度为-35℃-80℃；水体不能冰冻；相对湿度为 95%；



室内设备：环境温度为-10℃-45℃；室内水质仪器的环境温度不低于 0℃
相对湿度不大于 95%；

换能器具有耐压、密封性能和耐腐蚀性流量介质为水、海水、工业污水、酸碱液，各种油类等能传导声波的液体；

平均无故障工作时间：MTBF>30000H；抗干扰，稳定性好，防水防雷防电磁；

数据显示：背光液晶显示；可同时显示瞬时流量及累计流量、流速、时间等数据；

带可操作键盘，可置入参数；

非接触式测流量、时差式测量方式，低电压，多脉冲，测量周期 500ms；

电流输出 OCT 输出继电器输出；

数据存储：1 个月，故障自诊断；

调零方式：零点设定，静态调零动态调零；

供电 220VAC 或 DC8—36V。功耗：≤10W；

适用口径为 DN65-DN6000。

（3）太阳能板技术要求

功率：60W

输出电压：12VDC

峰值电压：17.5V

峰值电流：2.5A

开路电压：21V

短路电流：3A

太阳能电池组件：1 块（含支架）。

（4）蓄电池技术要求：

阀控密封式铅酸免维护蓄电池

型号规格：100Ah

标称电压：12VDC

浮充定电压：13.6-13.8V

浮充最大电流：9.75A



工作及保存温度：-40℃~+60℃

(5) 充电控制器技术要求

最大充电电流：6A

系统电压：12VDC

最大自损耗：4mA

最终充电电压：13.7V

过放保护值：11.1V(SOC=30%)

过放恢复值：12.6V(SOC=50%)

(6) 通讯模块技术要求

工作频率：支持双频 GPRS/GSM，符合 ETSI GSMPhase2+标准；

协议：支持 TCP/IP，标准的 AT 命令集；

发射频率：2W（900MHz）/1W（1800MHz）；

电源：+5V~+35V； 频率误差：≤0.1ppm；

数据接口：RS232/RS485；

工作温度：-25℃-+60℃。

(7) 防雷器要求

避雷设备包括避雷针、引下线及接地地网。天线、站房等位于避雷针 45°角以下的安全区内，地网接地电阻达到<10Ω 指标。VHF 通信信道的安装同轴避雷器。室外信号传输电缆均采用屏蔽电缆，电缆用Φ50 的镀锌管套护，采用沟埋方式，防止数据信号线引雷。信号线缆与 RTU 设备连接端安装信号避雷器。有关避雷器主要技术指标如下：

1、信号避雷器

Umin：12V，Umax：18V，应用：RS232，保护脚：1~9 脚，最大容通电流：340A，动作时间：<10ns，电容：<30pF。

2、信号避雷器

频率范围：DC500MHz，最大承受功率：400W，电压驻波比：<1.1VSWR，放电开始电压、电流、次数：DC350V±20%、500A、500 次以上，阻抗：50Ω，反应时间：50ns，输入损耗：<0.1dB。



3.1.7 建设任务清单

海南省 2018 年取水监控体系建设任务清单

序号	名称	规格型号	单位	数量
1	管道流量计	测流范围: 0~+10m/s, 准确度: ± 1.0%, 通信接口: RS485Modbus	台	10
2	遥测终端	采集模块, 具有 RS485 接入接口、存储功能、掉电保护及远程报警及短信控制功能	台	10
3	通讯模块	工作频率: 支持双频 GPRS/GSM, 符合 ETSI GSMPhase2+标准; 协议: 支持 TCP/IP, 标准的 AT 命令集;	个	10
4	通讯卡	SIM 卡	套	10
5	终端箱	304 不锈钢, 800× 800× 250mm、含断路器、熔断器等	个	10
6	防雷设备	电源防雷、信号防雷	套	10
7	太阳能供电系统	功率: 60W, 含太阳能充放电控制器、100Ah 阀控密封式铅酸免维护蓄电池	套	10
8	安装辅材	太阳能支架、PVC 管材、线卡等	套	10
9	率定	准确度检测等	项	10
10	安装调试费	设备的安装、防雷接地及调试	项	10

3.1.8 建设站点名录

序号	取水户名称	取水口名称	水源类型	取水类型	流量计
1	海口市水务集团	海南大学 12 号 2#草坪	地下水	管道	超声波流量计
2	海口市水务集团	海南大学 12 号 4#艺术馆	地下水	管道	超声波流量计
3	海口市水务集团	新华南旧市委宿舍供水站	地下水	管道	超声波流量计
4	海口市水务集团	大同路华侨大厦供水站	地下水	管道	超声波流量计
5	海口市水务集团	龙阳路区政府宿舍供水站	地下水	管道	超声波流量计
6	海口市水务集团	蓝天路车管所供水站	地下水	管道	超声波流量计
7	海口市水务集团	白龙北路 9 号供水站	地下水	管道	超声波流量计
8	海口市水务集团	金盘富南开发区供水站	地下水	管道	超声波流量计
9	海口市水务集团	金垦路海南预制厂供水站	地下水	管道	超声波流量计
10	海口市水务集团	秀华路原秀英水厂供水站	地下水	管道	超声波流量计

3.2 饮用水水源地监控体系建设

依据《国家水资源监控能力建设项目海南省技术方案（2016-2018 年）》总体建设要求及三年年度的实施计划，海南省水资源监控能力建设 2018 年主要完成一个河道型水源地的水质监测站建设及一个湖库型水源地的水质监测站建设。



3.2.1 编制依据

本项目的编制主要依照《国家水资源监控能力建设项目海南省技术方案（2016-2018年）》的总体要求，另外遵循以下规范标准：

GB 3838-2002 地表水环境质量标准

SZY 201-2016 水资源监测要素

SZY 202-2016 水资源监测站建设技术导则

SZY 203-2016 水资源监测设备技术要求

SZY 206-2016 水资源监测数据传输规约

HJ/T 96-2003 pH 水质自动分析仪技术要求

HJ/T 97-2003 电导率水质自动分析仪技术要求

HJ/T 98-2003 浊度水质自动分析仪技术要求

HJ/T 99-2003 溶解氧（DO）水质自动分析仪技术要求

HJ/T 100-2003 COD_{mn} 水质自动分析仪技术要求

HJ/T 101-2003 氨氮水质自动分析仪技术要求

HJ/T 102-2003 总氮水质自动分析仪技术要求

HJ/T 103-2003 总磷水质自动分析仪技术要求

GA/T76--96 保安电视监控工程技术规范

国家水质自动水质在线监测站系统验收考核办法（总站水字[2010]40号）

国家水资源监控能力建设项目地表水饮用水水源地水质在线监测技术指南（试运行版）

3.2.2 水源地水质监测点设计思路

（1）以供水人口 20 万以上的干支流和区划具有供水功能的重要水道，采取水质在线驻测的方式；尽量与取水点相结合，以便获取真实的水质数据；

（2）优先在重点供水公司取水口上游河流进行水质自动监测站建设；

（3）对于水库优先在保护区和具有饮水功能的库区进行建设；

（4）新建水质在线监测站，充分利用所在建设站点现有条件，遵照以下要点：

1) 遵循水源地在线监测站建设基本要点；



2) 根据《国家水资源监控能力建设项目地表水饮用水水源地水质在线监测技术指南》有关监测参数与监测参数测定方法的指导，常规五参数（水温、PH、溶解氧、电导率、浊度）及河道型（高锰酸盐指数、氨氮）、湖库型（总磷、总氮）为必测参数，同时测定的方法，应与国家标准、水利及环保行业监测标准和评价方法一致。

3) 水质在线监测站应综合水质代表、建站条件、采水条件等因素确定拟建水源地在线监测站的位置。河道型水源地监测点设置应在水源地取水点上游（水厂取水口上游 100 米为宜），远离污染源排放口（上游 1000m 和下游 200m 范围内没有排放口）。湖库型水源地应设置于入湖、库断面汇入口处。如无设置条件可选择在水厂取水口附近位置。同时避免监测点设置在回水区、死水区以及造成淤积和水草生长茂密的位置。

4) 对于重点的水质在线监测站，增加图像监视设备。

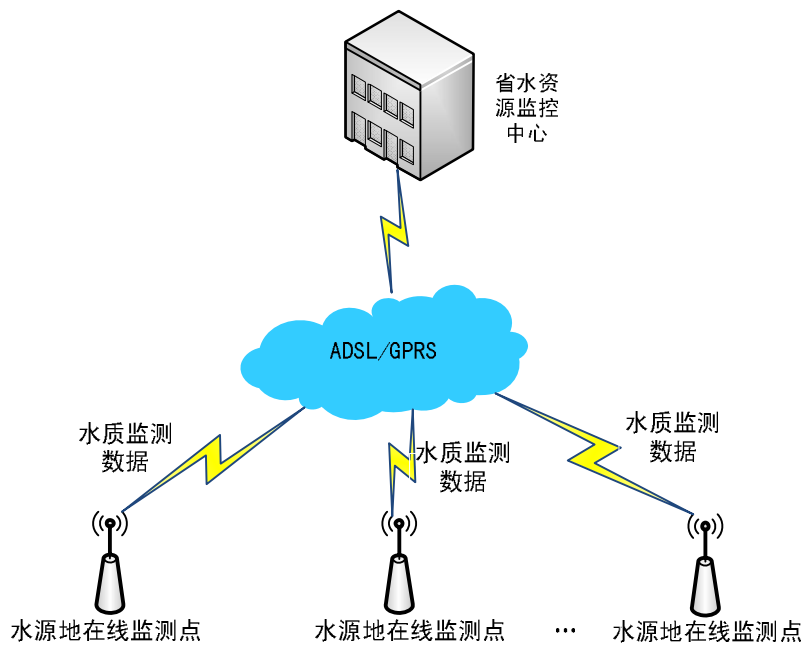
3.2.3 水质在线监测体系结构

水质在线监控体系由监测点、监控中心，以及监测点与监控中心的信息传输信道构成。监控中心的监控服务器把接收的监测点报送的数据经过初步处理进入实时数据库，并对自动测报的信息进行汇总。

水质在线监测系统是一套以在线自动分析仪器为核心，运用现代传感器技术、自动测量技术、自动控制技术、计算机应用技术以及相关的专用分析软件和通讯网络所组成的一个综合性的在线自动监测系统，可统计、处理监测数据；打印输出日、周、月、季、年平均数据以及最大值、最小值等各种监测、并可输入中心数据库或上网，系统具有监测项目超标及状态信号显示、报警功能；自动运行、停电保护、来电自动回复功能。

采用数字信号的水质自动监测仪器、数据采集/控制单元与数据传输设备间通信，其接口方式可为 RS-232、RS-485 和 SDI-12，通信协议应采用 modbus 协议，设备厂商采用的通信协议应向业主开放。测站数据传输设备与中心站之间通信应符合 SZY 206-2012。

监控体系结构如下图所示。



水质在线监测体系的组成结构图

监测中心自动采集水源地监测点驻测的水质数据。监测点可实现自动报送和人工招测两种方式，在必要时可人工置入数据，并通过通讯信道实现向监控中心的数据报送。

监测点平时工作在待机状态，当到达设置工作时间时，在线监测系统启动，经过自动采样和水样处理，样品进入在线自动监测仪进行检测分析，传输设备能对收集到的数据进行简单的在线处理，并存储在本地，将水质数据发出后系统控制关闭，监测点重新进入待机状态。

监测点自动监测系统具备能够自动运行、停电保护、来电自动恢复功能，能接收远程控制信号，可根据要求进行远程监控，实现水样采集、分析和设备维护等功能。

正常情况下驻测自动监测站点监测频次按照国家及水利行业相关标准规定进行，同时对每个站点设置异常情况下根据需要设定自动触发式信息报送，避免在数据信息急剧变化的紧急情况时出现数据短缺的现象。

新建测站监测频次常态情况下设置为每4h监测一次(即每天6个监测频次，时点分别为北京时间 04: 00、08: 00、12: 00、16: 00、20: 00、24: 00)，当发现水质状况明显变化或出现突发水污染事故时，信息管理平台可通过 GPRS 网络下传的指令集改变监测频次。



3.2.4 水质在线监测站方案设计

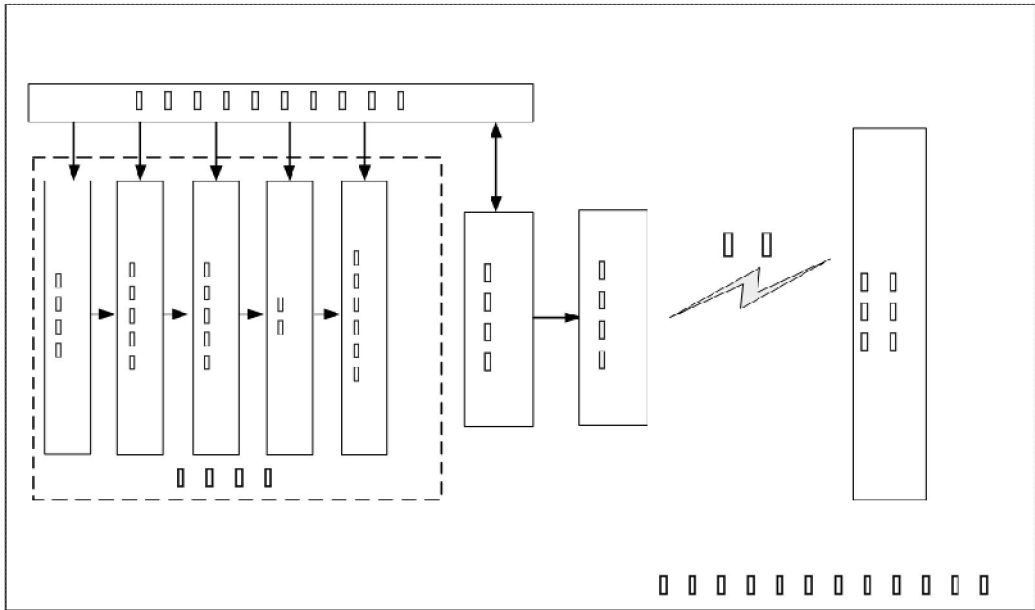
水质在线监测的方法按部项目办颁发的《国家水资源监控能力建设项目地表水饮用水水源地水质在线监测技术指南》的推荐，本项目在综合考虑技术成熟稳定的产品。监测指标量程及精度应满足国家标准《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和水利部颁布的水利行业标准《水环境监测规范（SL219）》的要求。

根据国家水资源监控能力建设项目地表水饮用水水源地水质在线监测技术指南(试运行版)对于河道型水源地，水质自动监测应监测以常规水质五参数（水温、pH、溶解氧、电导率、浊度）和水功能区纳污总量考核指标 COD、氨氮为监测参数；对于湖库型水源地，水质自动监测应监测以常规水质七参数（水温、pH、溶解氧、电导率、浊度、叶绿素、蓝绿藻）和水功能区纳污总量考核指标 COD、氨氮、总磷总氮为监测参数；

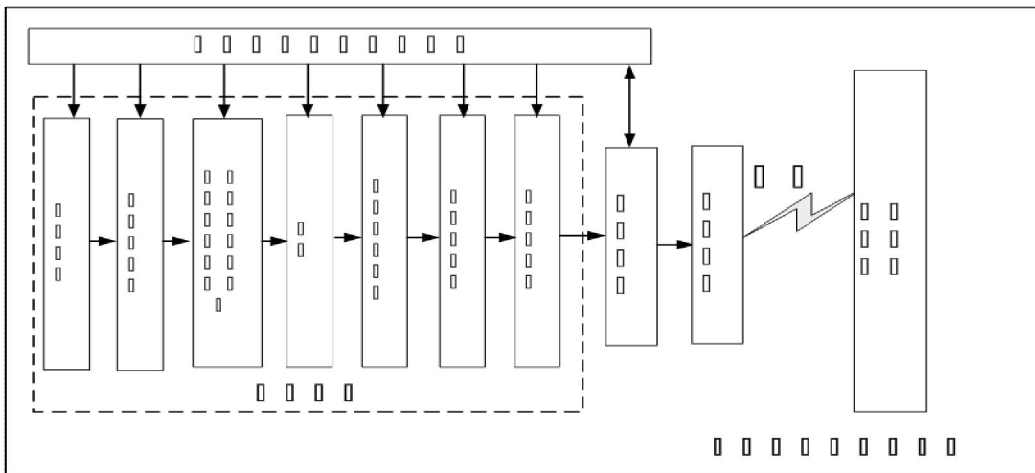
序号	水源地名称	所属流域	东经	北纬	水源地类型	水质监测建设方案
1	东方市昌化江水源地	珠江流域	108° 59' 28"	19° 01' 58"	河道	常规 7 参数在线
2	松涛水库水源地	珠江流域	109° 33' 46"	19° 24' 24"	水库	常规 9 参数在线

3.2.4.1 监测站结构设计方案

监测站由取水单元、水处理单元、监测分析单元(常规五参数分析单元、COD/氨氮分析单元)及数据采集控制系统、供电系统、监控管理软件等几部分组成。总体框架如图所示：



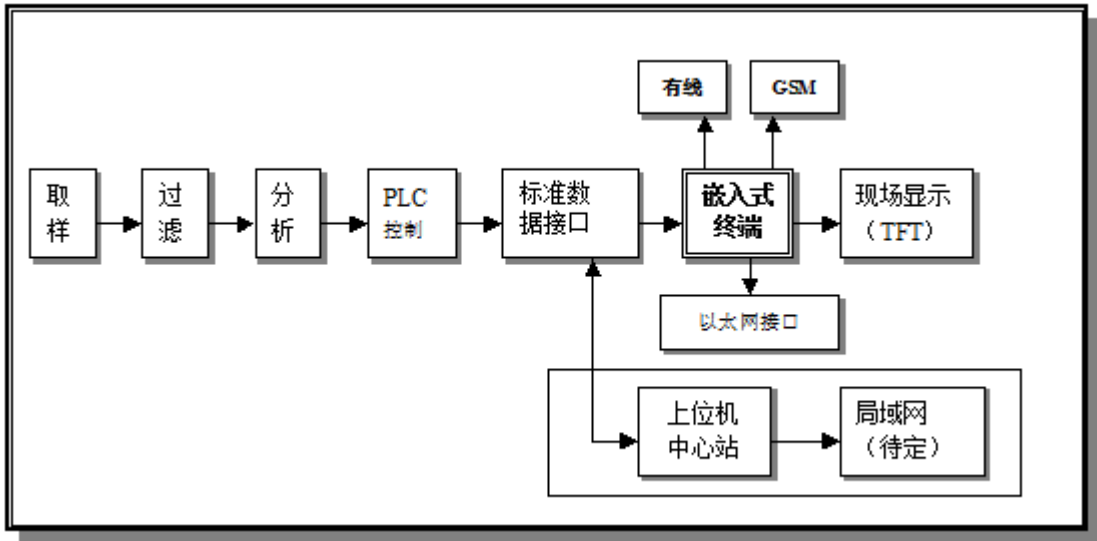
河道型水质在线监测站总体框架图



湖库型水质在线监测站总体框架图

取水单元负责完成水样的采集和输送工作，水样经水处理单元预处理后由常规五参数分析单元、COD、氨氮分析单元进行检测分析工作。每个站点设置1套数据通信控制单元，数据通信控制单元主要由PLC(可编程控制器)、工控机等设备及相关软件组成。数据通信控制单元可实现采水、配水、预处理、管路清洗的实时控制功能，并进行数据采集、存储、处理，利用APN加密移动无线网络，将数据发送至省中心。

设备可在现场及远程根据需要自行设置有关系统运行参数，设备集成时应预留相应接口。集成框图如下：



常规七参数水质在线监测站集成框图

站房内的监测仪器和控制设备等全部布置标准机柜内。

为实时了解监测点的相关情况，并防止水质设备受到未被授权的更改或人为破坏等，在每个站点配置 1 套摄像头，摄像头主要监视对象为水质监测设备（或取水口）。摄像头采用 130 万像素的固定式低照度高清摄像头，带有红外功能，以适应夜间或其他照明情况较差的监测点的工作环境。摄像头配置 32G 以上的 SD 卡，能够在现场储存 5 天的视频录像量，摄像头接入数据通信控制单元，并通过通讯卡，利用 APN 加密移动无线网络，按设定的频次向省中心传输静态图片。

本工程在各站房内设置 1 套 3kVA 的 UPS 电源装置。电压等级为 220V，配置蓄电池，备用 1h。

根据规范《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)及《建筑物电子信息系统防雷技术规范》(GB50343—2014)要求设置电源防雷器及信号防雷器，设备接地采用镀锌扁钢与站点已建接地网进行连接，接地电阻值需满足规范要求。

根据规范《地表水自动监测技术规范》(HJ/T 91-2002)要求，监测站点配置空调设备及除湿设备以保持室内温度在 18~28℃之间，保持相对湿度在 60%以内。

3.2.4.2 综合辅助系统方案设计

(一) 采水系统方案

(1) 采水方式



采水系统是水质自动监测站的重要组成部分，根据取水口工况的不同，如水位的变化幅度，河岸的地质情况等，设计不同的取水方式。本工程水质监测取水方采用浮球式。

(2) 取水工艺设计

取水采用潜水泵，双泵双管路设计，一用一备，满足实时不间断监测要求，所有取水管路配有管道清洗、防堵塞、反冲洗等设施。

(3) 采水系统构造

采水系统的构造应保证在汛期和枯水期能正常工作并不至于被损坏，并有必要的保温、防冻、防腐、防压、防淤、防撞和防盗措施，并对采水设备和设施进行必要的固定。采水系统构造由采水平台、采水管路及附属结构组成。

(4) 取水口要求

取水深度：在水面以下 0.5m 左右，取水口能随水位变化，可以在 7 级风浪中保持较小的位移。

取水量：每个工作过程取水总量不低于各仪表所需水量的 200%。

取水口防护网：采用双层防护措施。在采水头外围设计防护隔栅，防止沙石、悬浮物堵塞，采水头具备防藻功能，易于日常维护。

警示标志：设置警示灯和警示标志，提示过往船只注意，防止人为破坏。

(二) 配水系统方案

配水单元是将采水单元采集到的样品根据所有分析仪器和设备的用水水质、水压和水量的要求分配到各个分析单元和相应设备，并采取必要的清洗、保障措施以确保系统长周期运转。配水单元包括流量和压力调节、预处理及系统清洗三个部分。

系统将采水系统采集的源水分为三路，源水第一路直接进入多参数(温度、pH、溶解氧、电导率、浊度)流通槽；第二路经沉淀过滤后直接供给氨氮分析仪、高锰酸盐分析仪等分析仪器进行分析；多余的源水和样水经总排水管道排出；第三路提供给总磷总氮分析仪。多路源水的不同预处理方式能保证各分析仪表对测量水质的要求，既不失水样的代表性，又能对各类分析仪表起到保护作用。

(三) 预处理设计方案



预处理单元负责完成在水样进入分析仪表前，按规范对水样进行沉沙、过滤等预处理，满足分析仪表对水样的要求，保证监测数据的准确性，延长仪表的使用寿命。

设置沉沙池，沉沙池有自动和手动排沙和清洗装置。水样在自然沉降 30 分钟后，再进入在线分析仪表。

设置单独水路，使水样在沉砂前完成温度、pH 值、溶解氧等指标的测定工作，避免下一步流程对这些参数产生影响。

设高效低维护的过滤装置，并易于拆卸和清洗。水样进入在线分析仪表前须进行 2 级以上过滤，有效的去除水样中的微小悬浮物和胶状物。

各在线分析仪表进水管路中设进口过滤分流器。

预处理单元配置自来水接口，由 PLC 控制进行自动清洗或手动清洗。

通过流量检测开关判断进水口是否有水样，当无水样时自动报警。

3.2.4.3 现场安装要求

在线水质监测站安装工作应符合 SZY 204-2016 的要求，具体要求如下：

(1) 施工设计图纸完备。图纸内容应包括站房平面图、设备布置图、系统流程图、管线布置图、电气接线图等。

(2) 取水点施工。取水点施工包括浮筒支架安装、水泵安装、浮筒安装。浮筒支架安装固定要牢固，以免被水冲走。取水点浮球周围应设置警示标志。

(3) 室外水路、电路安装。包括室外管路安装及埋设等防冻处理、电源线埋设。对于无法埋设的管道，需用管卡固定好，管道外覆盖一层保温材料，避免阳光直射导致管路老化和冬季因气温过低导致管道冻裂。对于经过道路的管路，必须用钢管做护套管，并深埋，避免行人车辆破坏管路。

(4) 室内机柜安装应牢固，可采用膨胀螺丝固定于地面，与墙壁之间可用地沟连接。

(5) 仪器的排水、沉沙桶与多参数测量池的排水，必须分开，防止反流。

(6) 辅助单元主要设备安装。辅助单元包括 UPS 电源、自来水或井水接入、防雷装置、空压机、除藻装置、水质自动分瓶采样器、安防设备的安装，根据产品的安装要求进行安装固定及连线。



(7) UPS 电源安装应注意电池柜电池的连接方法, 电池柜应有良好的接地。防雷装置的安装应该有良好的接地措施, 安装应符合 GBJ 232-92 规范。

(8) 分析仪器和控制单元主要设备安装。当所有管线安装施工完毕后, 将水质监测仪器和安装机柜运输进入站房。仪器在运输过程中, 注意不能将原有的包装破坏, 如果无法避免, 则需要增加补救措施, 避免仪器在运输过程中发生磕碰而损坏。

(9) 线缆、管路标识清晰准确。

3.2.4.4 检验及测试

(1) 到货检验

货物到达安装现场后, 业主单位负责接收与保存, 待业主单位、监理人员、集成公司和仪器供应厂商四方均在场时方能开箱验货; 仪器供应厂商应提供详细装箱文件及出厂检验报告。以上四方人员应依据招标文件(技术部分)、应标文件(技术部分)及合同共同检验, 如果货物质量或技术规格与合同不符, 或货物有明显损坏, 买方有权提出索赔。

(2) 性能测试

仪器供应厂商应在安装调试后进行精密度、准确度、检测限和线性等仪器设备性能测试。测试结果应满足相关合同要求。仪器供应厂商和集成公司在此阶段对测站技术人员进行现场培训。测试样品采用经国家认可的质量控制样品(或按规定方法配制的标准溶液, 选择测量范围中间浓度值)。溶解氧的测试样品采用饱和溶解氧的纯水。水温、浊度、电导率不参加仪器性能考核。自动采样器主要是考核仪器与系统的连通以及系统对采样器的控制功能。

1) 仪器的准确度与精密度

仪器经校准后, 连续测定 6 次测试样品, 根据测定结果计算仪器的准确度和精密度。准确度和精密度的计算见下式。

准确度以相对误差(RE)表示, 计算公式如下:

$$RE = \frac{\bar{X} - C}{C} \times C$$

式中: \bar{x} ——质控样品 6 次测定平均值

c ——真值(质控标样值)



精密度以相对标准偏差（RSD）表示，计算公式如下：

$$RSD(\%) = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}{\bar{x}} \times 100$$

测试样品的相对误差不大于推荐值的 $\pm 10\%$ ，相对标准偏差不大于 $\pm 5\%$ 。

2) 检出限

仪器的检测限采用实际获得的检测限，计算公式如下：

$$DL = 3S_b$$

式中，3——常数；

S_b ——多次测定空白或配制的低浓度标准溶液的标准偏差。

3) 线性检查

按仪器规定的测量范围均匀选择 5 个浓度的标准溶液（包括空白）按样品方式测试，并计算其相关系数。

4) 结果判定

以上项目的测试结果应符合合同技术部分的要求，具体指标可参照 SZY203-2016 中的要求。

(3) 系统测试

仪器调试正常、性能测试合格并完成现场培训后，测站进入为不少于一个月的试运行阶段。在此阶段，业主单位应进行实际水样的自动监测仪器测试与实验室国标方法分析的比对试验，并远程调取和上传自动监测数据。仪器选型阶段也可在进行比对测试，此阶段比对测试可由各省自行组织，也可采信第三方技术机构比对测试报告。试运行阶段，记录每日的仪器设备运行状况、故障及维护情况，并保存好运行记录和考核实验原始记录备查。系统应连续运行 30 天无故障。人工采集实测样实验室分析与自动站现场同步实测值测量偏差大于允许偏差 1/2 以上时，应适时进行设备调校。

1) 比对实验

比对实验为水温、pH、溶解氧、电导率、高锰酸盐指数、氨氮、总有机碳以及总氮、总磷、叶绿素等所有配置项目以及自动采样器，测试项目缩写、单位与要求保留的小数点位数见表 7。



比对实验要求提供 10 对数据，每天 1 对数据共做 10 天。

比对实验规定监测分析方法

序号	项目	比对实验方法
1	水温	水温度计法（GB13195-91）、现场监测
2	pH	玻璃电极法（GB6920-86）、现场监测
3	DO	碘量法（GB7489-87）、现场固定样品 电化学探头法（GB11913-89）现场标定
4	电导率	电导率仪法*、现场监测
5	氨氮	纳氏试剂比色法（GB7479-87）
6	高锰酸盐指数	高锰酸盐指数的测定（GB11892-89）
7	总氮	钼酸氨分光光度法（GB11893-89）
8	总磷	碱性过硫酸钾消解/紫外分光光度法（GB3838-2002）
9	叶绿素 a	丙酮萃取法/分光光度法

具体的比对实验步骤如下：

1.1) 水样采集与处理

原则上，比对实验应与自动监测仪器采用相同的水样；采样位置与自动监测仪器的取样位置尽量保持一致。

1.2) 采样频次与样品测定

采集瞬时样，每天采集 1 次，同步记录自动监测仪器读数。比对实验样品取平行样测定。

1.3) 自动采样器的考核比对

在系统中设置每天固定时间采集一次水样，并设置采集体积。记录自动采样器是否定时定量采样。

2) 结果判定

2.1) 水温实际水样比对试验结果应不大于 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；

2.2) pH 值实际水样比对试验结果应不大于 $\pm 0.5\text{pH}$ ；

2.3) 溶解氧、电导率、浊度、高锰酸盐指数、氨氮、总磷实际水样比对实。



验结果相对误差应不大于 $\pm 15\%$ ，其他水质监测参数参照执行。当水样浓度在检测限 3 倍以内不受此限。

3.2.5 监测站站房的设计

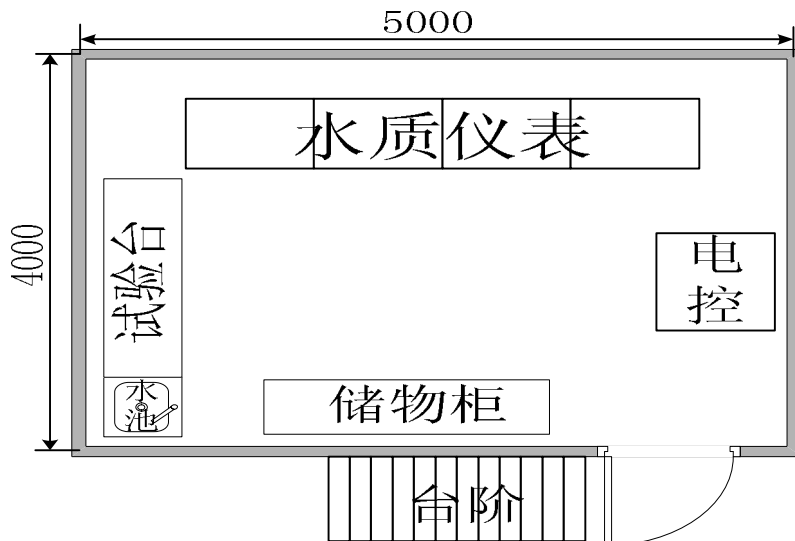
站房式在线水质监测站适用于采用国家或行业标准分析方法的水质分析仪表，站房应考虑独立管理需求、设备空间占用要求和功耗等指标，并兼顾未来测验项扩展需求及合理冗余提出配置要求。在设计和施工时应充分考虑温度、湿度、防火、避雷、防盗、防静电、防渗漏等方面的安全要求。应根据所选择的仪器，正确、合理地进行电路布置并严格做到电源接地及安装漏电、触电保护装置。站房式水质在线监测站给排水路的设置应合理、规范，应预留好进出站房的给排水通道。外部保障条件是指引入清洗水、电源、通讯和开通道路，平整、绿化和固化站房所辖范围的土地。

站房是用于承载系统仪器、设备的主体建筑物和外部保障条件，外部保障条件是指引入清洁水、电源、通讯、道路通达条件、站房基础加固与平整等。主体建筑物包括仪器间、质控间等。对于监测现场已具备水质在线监测站房的站点，可利用当地管理单位提供的独立站房用于安放测站仪器和设备，利旧站房仪器间面积应不小于 20 m²。

仪器间使用面积以满足设备的安装及正常维护操作方便为宜。站房建筑设计参照 GB 50096-2014 、 GB 50011-2010、 GB 50015-2010 、 JGJT 16-2008 、 GB50016-2014、 GB 50343-2012 中的相应要求。

站房建设工程包括房屋建设、外观装修和地基砌石处理，建筑面积 20m²，层高 3.6m。站房地面标高能抵御 50 年一遇的洪水。站房建设位置如下：

站内平面布置图：



(1) 监测系统站房基本要求：

站房采用砖混结构、现浇混凝土屋顶。室内装修采用乳胶漆墙面、防滑瓷砖地面、塑钢门窗。外观装修粘贴墙面砖。墙面使用采用色调柔和、不起尘的耐水腻子或环保漆,保证机房的洁净度符合要求。

站房仪表间大小要求：长度 5m，宽 4m（根据实际安装的设备台数和场地情况进行针对性设计）。

门的大小要求 2m *1m 以上，以方便设备进出。

每间房预留标准三芯插座。

建设地沟，地沟规格所示。地沟为砖砌结构，内壁贴瓷砖；地沟深度低于室内地面 0.25m。

预留设备电源接口，三相五线制。

监测站房室内环境要求清洁、通风、干燥，环境温度在 5~35℃之间，空气相对湿度在 85% 以下。

室内照明：60W 日光灯或节能灯，开关安装在室内门附近，照明开关带三线或二线插座。

在监测站房内配置实验工作台（桌），用于配置试剂、更换试剂、维护仪器部件等日常操作。

(2) 站房给排水技术要求



仪器间设置联通地沟，地沟中设置排水地漏 1 个，仪器间地面设置排水地漏 1 个，地漏孔径 110mm，排水口一个，排水口孔径 $\Phi 100$ ，最终排水口在取水口下游方向距离取水口至少 30m；

仪器间地面与地沟做防水处理；

(3) 清洗水要求

采用自来水作为清洗水，清洗自来水压力 2~4bar，自来水管接入站房地沟处，预留 DN15 管路接口。

(4) 站房布线设计

4.1) 线缆布线设计

合理布线，屏蔽辐射，在变压器与配电箱之间的电缆应穿钢管敷设或用铠装电缆，并和其他弱电信号线分走不同的电缆沟敷设，降低线路干扰，使用专用接地线；

站房建设系统的线缆布设方式有三种：架空布线法、直埋布线法和地下管道布线法，下面将详细介绍这三种方法。

4.2) 架空布线法

架空布线法通常应用于有现成电杆，对电缆的走线方式无特殊要求的场合。这种布线方式造价较低，但影响环境美观且安全性和灵活性不足。架空布线法要求用电杆将线缆在建筑物之间悬空架设，一般先架设钢丝绳，然后在钢丝绳上挂放线缆。

架空电缆通常穿入建筑物外墙上的 U 形钢保护套，然后向下(或向上)延伸，从电缆孔进入建筑物内部。电缆入口的孔径一般为 5cm。建筑物到最近处的电线杆相距应小于 30m。通信电缆与电力电缆之间的间距应遵守当地城管等部门的有关法规。

4.3) 直埋布线法

直埋布线法根据选定的布线路由在地面上挖沟，然后将线缆直接埋在沟内。直埋布线的电缆除了穿过基础墙的那部分电缆有管保护外，电缆的其余部分直埋于地下，没有保护，如图所示。直埋电缆通常应埋在距地面 0.6m 以下的地方，或按照当地城管等部门的有关法规去施工。如果在同一土沟内埋入了通信电缆和电力电缆，应设立明显的共用标志。



直埋布线法的路由选择受到土质、公用设施、天然障碍物（如木、石头）等因素的影响。直埋布线法具有较好的经济性和安全性，总体优于架空布线法，但更换和维护电缆不方便且成本较高。

4.4) 地下管道布线法

地下管道布线是一种由管道和入孔组成的地下系统，它把建筑群的各个建筑物进行互连。1 根或多根管道通过基础墙进入建筑物内部的结构。地下管道对电缆起到很好的保护作用，因此电缆受损坏的机会减少，而且不会影响建筑物的外观及内部结构。

管道埋设的深度一般在 0.8~1.2m，或符合当地城管等部门有关法规规定的深度。为了方便日后的布线，管道安装时应预埋 1 根拉线，以供以后的布线使用。为了方便线缆的管理，地下管道应间隔 50~180m 设立一个接合并，以方便人员维护。

(5) 电气保护与接地设计

由于受到电力线、电动机等电磁干扰源的影响，综合布线系统在设计中必须认真考虑线缆选型及布设的相关屏蔽要求，以达到抗干扰的要求。为了确保设备的安全正常运行，综合布线系统设计中还要考虑线缆电气保护，线缆管理器件、机柜等综合布线设备的接地要求。

5.1) 设计要求

综合布线的相关规范《智能建筑设计标准》GB/T50314-2000 和《智能建筑群综合布线系统工程设计规范》GB/T50311-2000 制定了关于屏蔽、电气保护和接地方面的设计规范。针对这些标准和规范的要求，综合布线系统施工过程中注意以下几个方面问题：

在综合布线系统所覆盖的区域内，当存在场强大于 3V/m 电磁干扰时，应采取防护措施。在综合布线系统中要注意避免电力线、电动机、有线电视线缆等干扰源的电磁干扰。如果出现干扰，应采取有效的屏蔽措施加以屏蔽或采用屏蔽线缆。

综合布线系统采用屏蔽线缆时，整个系统所有器件都应选用带屏蔽的硬件，所有屏蔽层要连接可靠，确保整个链路全屏蔽。



综合布线电缆与附近可能产生高电平电磁干扰的电动机、电力变压器等电气设备之间应保持必要的间距。当要求的间距不能保证时，应采取防护措施，例如采用金属管槽进行屏蔽。

智能站房应采用总等电位联结方式，各楼层的智能化系统设备间、楼层弱电间、楼层配电间等的接地采用局部等电位联结。

综合布线系统采用屏蔽系统时，必须有良好的接地系统，并且符合保护地线的接地电阻值，单独设置接地体时，不应大于 4Ω ，采用联合接地体时不应大于 1Ω 。

综合布线的电缆采用金属管槽道敷设时，槽道应保持连续的电气连接，在两端应有良好的接地。

当电缆从外面引入建筑物内时，电缆的金属护套或光缆的金属支撑缆必须做良好的接地并达到相应规范要求。

综合布线系统有源设备的正极或外壳要求与配线设备的机架绝缘，并要求用单独导线引至接地点，与配线设备、电缆屏蔽层等一同采用联合接地方式。

综合布线系统的配线间和设备间必须实施有效的防雷工程，以保证设备安全运行，避免遭受雷击的损坏。

5.2) 电气保护

在智能站房系统设计中，经常有干线线缆从室外引入建筑物的情况。这种情况下干线电缆如果不采取必要的保护措施，就有可能受到雷击、电源接地、感应电势等外界因素的损害，严重的情况还会损坏与电缆相连接的设备。

电气保护主要分为过压保护和过流保护两类。

a 过压保护

综合布线系统中的过压保护一般通过在电路中并联气体放电管保护器来实现的。气体放电管保护器的陶瓷外壳内密封有两个金属电极，其间有放电间隙，并充有惰性气体。当两个电极之间的电位差超过 250V 交流电压或 700V 雷电浪涌电压时，气体放电管开始导通并放电，从而保护与之相连的设备。

对于低电压的防护，一般采用固态保护器，它的击穿电压为 $60\sim 90\text{V}$ 。一旦超过击穿电压，它可将过压引入大地，然后自动恢复回原状。固态保护器通过电



子电路实现保护控制，因此比气体放电管保护器反应更快，使用寿命更长。但由于它的价格昂贵，所以目前采用相对较少。

b 过流保护

综合布线系统中的过流保护一般通过在电路中串联过流保护器来实现的。当线路出现过流时，过流保护器会自动切断电路，保护与之相连的设备。综合布线系统过流保护器应选用能够自恢复的保护器，即过流断开后能自动接通。

在一般情况下，过流保护器的电流值为 350~500mA 时将起作用。综合布线系统中，电缆上出现的低电压也有可能产生大电流，从而损坏设备。这种情形下，综合布线系统除了采用过压保护器之外，还应同时安装过流保护器。

5.3) 屏蔽保护

综合布线系统中外界的电磁干扰总是存在的，而且电磁干扰对电缆的传输性能影响很大。为了解决电磁干扰问题，必须采取屏蔽保护措施。采取屏蔽保护的目的是在有干扰的环境下保证综合布线通道的传输性能要求。它包括两部分内容，即减少电缆本身向外辐射的能量和提高电缆抵抗外界电磁干扰的能力。

综合布线系统中常用的三类系统是非屏蔽系统、屏蔽系统、光纤系统。

a 非屏蔽系统

非屏蔽系统采用非屏蔽双绞线电缆和非屏蔽的综合布线器件，它们没有屏蔽层，很容易受到外界的电磁干扰。为了提高抗干扰能力，非屏蔽双绞线电缆由多对绞合线对相互绞合而成，减少了电缆内部的分布电容，同时充分利用绞合线对的平衡原理来提高抵抗外界电磁干扰的能力。非屏蔽双绞线内的各线对的绞距都经过精心设计，各线对之间可以抵消部分电磁干扰。

非屏蔽系统中的接口模块和配线架也都充分考虑的抗电磁干扰的问题，进行了相应的处理，因此由模块、非屏蔽线缆、配线架组成的完整非屏蔽系统提供了一套较完整的抗干扰措施，在电磁干扰不太强的场合完全可以满足系统传输的要求。

非屏蔽双绞线由于没有屏蔽层，因此成本较低且施工快捷方便，是智能化建筑内最常用的电缆。但在强电磁干扰源的干扰下，非屏蔽双绞线抗干扰能力有限，很难保证传输通道的传输性能。同时由于非屏蔽双绞线没有屏蔽层，因此对自身向外辐射的电磁干扰也很难控制。



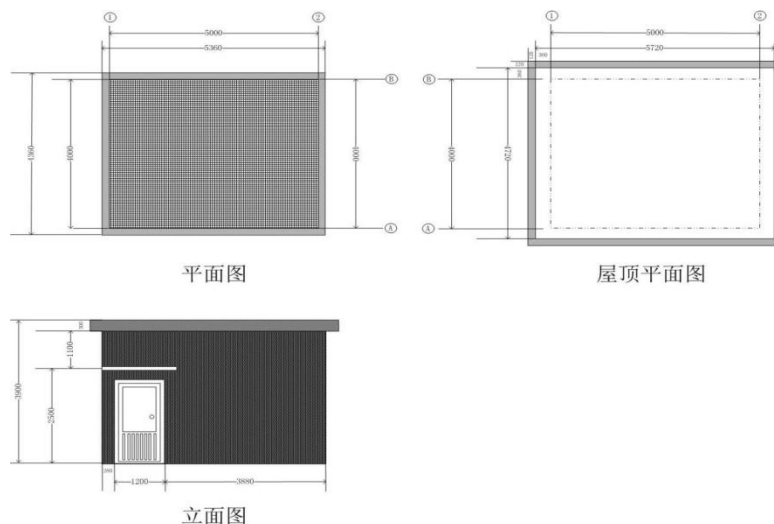
b 屏蔽系统

屏蔽系统它由屏蔽双绞线电缆和屏蔽的综合布线器件组成。屏蔽双绞线电缆内部也由多对相互绞合的线对组成，但覆盖了一层金属屏蔽层。利用金属屏蔽层的反射、吸收及趋肤效应实现防止电磁干扰及电磁辐射的功能，同时利用绞合线对的平衡原理也可以进一步提高抵抗外界电磁干扰的能力。

要想实现良好的屏蔽效果，综合布线必须实施全程的屏蔽处理，即模块、线缆、配线架等全套设备均采用屏蔽产品。全程屏蔽是很难达到的，因为其中的信息插口、跳线等很难做到全屏蔽，再加上屏蔽层的腐蚀，氧化破损等因素，因此，没有一个通道能真正做到全程屏蔽。同时，屏蔽电缆的屏蔽层对低频磁场的屏蔽效果较差，不能抵御诸如电动机等设备产生的低频干扰，所以采用屏蔽电缆也不能完全消除电磁干扰。

要实现良的屏蔽就必须对屏蔽层进行接地处理，在屏蔽层接地后使干扰电流经屏蔽层短路入地。因此，屏蔽系统的良好接地是十分重要的，否则不但不能减少干扰，反而会使干扰增大。因为当接地点安排不正确，接地电阻过大，接地电位不均衡时，会引起接地噪声，即在传输通道的某两点产生电位差，从而使金属屏蔽层上产生干扰电流，这时屏蔽层本身就形成了一个最大的干扰源，导致其性能远不如非屏蔽传输通道。因此，为保证屏蔽效果，必须对屏蔽层正确可靠接地。

(6) 建筑施工图





3.2.6 监测站功能设计

3.2.6.1 现场控制软件功能

现场控制软件包含系统管路图及实时状态显示，仪器状态及实时数据显示，数据查询/导出/自动备份功能、参数设置功能、报警信息显示、手工及单一控制功能、系统及仪器历史运行状态显示、操作提示功能、用户管理功能等。

(1) 系统管路图及实时状态：

监测主界面可以真实显示系统工艺流程图；

系统清洗管路、原水管路、气体管路均用不同颜色作出相应标识，当相应管路处于工作状态时，即切换成工作管路颜色，从而可以动态显示出系统管路运行情况；

在主界面右下角，系统会对当前运行模式(间歇、连续或应急)、系统运行的阶段(待机、水样采集、五参数测量、沉砂、水样静置、仪表分析、管路清洗、沉淀池清洗、五参数池清洗及其它)进行动态显示，以指示系统当前运行状态。

(2) 仪器状态及实时数据显示：

仪器状态及实时数据显示应实时显示仪器状态运行情况和实时数据，保证监测数据与运行状态同步。

主界可以实时显示五参数、水位、流量和流速等参数；可以实时显示环境温度、湿度、电压、烟感、红外等环境数据及状态；

在总磷、高锰酸盐指数、氨氮等分析仪表界面可以实时显示分析仪器监测数据，并对仪表当前的状态进行显示(待机、测量、校正、清洗和故障)

(3) 数据查询/导出/自动备份功能：

数据查询/导出/自动备份功能应可以查询某个时间段内所有设备的数据，并可以制作相关曲线。历史数据及设置参数数据每月自动备份。导出功能指按要求导出数据并形成电子表格文件。

(4) 参数设置功能：

参数设置功能应可以设置采样周期、系统复位、参数报警值、采水时间、补水时间等参数设置。

(5) 报警信息提示：

报警信息显示对系统运行中的所有故障、超标值进行提示。



(6)控制功能:

自动/手动运行的切换

运行某一流程的手动启动

泵阀调试

(7)历史运行状态显示:

系统可以通过系统日志动态显示系统及仪器的历史运行状态,包括设置参数更换的历史记录。该功能方便用户了解系统及仪器的历史运行情况,其中包括异常情况并标注。

(8)操作提示功能:

操作提示功能是指用户在对现场控制软件进行操作时显示操作响应内容。

当通过现场控制软件对系统进行操作时,软件界面上会相应显示操作响应内容。具体包括模式选择和操作提示功能。

(9)用户管理功能:

用户管理功能是指现场控制软件应对操作用户进行操作权限的管理。

3.2.6.2 远程监视与控制

可远程设置和远程采集监测站仪器设备的工作状态参数,对采样、反吹、清洗、仪器设备的工作状态、监测站房工作环境和安全控制等工作按前述的要求进行检测及控制。24小时连续在线自动监测流量,每4个小时监测一次水质信息;自动采集站采用定时自报或召测工作方式;每日监测次数和工作方式可以本地设置也可以远程设置。

(1)运行状态监视及控制:

可远程动态监视分析仪器、泵、阀等设备的运行状态及水压情况,并且可对这些设备进行远程控制。此处以采样泵及阀门远程切换控制,采样泵有故障后进行远程报警进行说明。

(2)参数设置功能:

除了可设置如上节所述故障报警上下限外,还可远程设置监测站仪器设备的工作状态参数,如采样周期、清洗时长、仪表分析时间等。在此,仅对采样周期设置进行说明。

(3)故障报警处理:



具有远程显示现场工作状态、仪器设备故障自动报警、异常值自动报警和参数超标(上、下限)报警、并能将报警信号自动发送至各级监控中心。

(4)数据查询功能:

控制中心可通过网络远程对自动监测站点的实时数据、历史数据进行查询,并可以查看相关曲线。

(5)应急监测及自动采样功能:

集成控制系统具备数据报警自动启动应急监测功能及自动采样功能。

数据报警设置

数据报警处理机制

应急监测模式

(6)数据存储:

系统在数据存储设计上考虑同时支持对自动启动数据、手动启动数据和单一仪器启动数据的支持,数据存储。

(7)设备监控:

可实现对监测站仪表、采样器及辅助设备(UPS、交流稳压源和空气压缩系统)远程控制,实现日常管理;根据智能化指标进行仪表运行状态远程诊断,可视化故障运行预诊断;远程系统参数配置(采集与分析频率、切换周期模式、定点测量、采样泵切换);安全连锁的自动控制;以及对监测站电源的断电情况具有监视和记录的功能。

3.2.6.3 反控指令集

建立了一套标准化、先进、完整的反控指令集,可实现在全网层面内实现对各水质自动监测站的远程反控。该反控指令集包括系统状态反控指令集、系统参数设置指令集和仪器反控指令集。

系统状态反控指令集包括运行模式切换指令集、采样泵使用状态指令集、系统任务操作指令集和泵阀操作指令集,主要用于对系统状态进行反控。

3.2.7 主要设备技术要求

(1)五参数水质自动分析仪:

工作环境: $-20\sim 55^{\circ}\text{C}$, $0\sim 95\%$ 相对湿度、无冷凝;

显示: 多功能 LCD 显示。



输入：MODBUS 通讯接口或 4-20mA 模拟接口；探头即插即用，无需设定或配置软件，能同时连接所有探头；

输出：MODBUS 通讯接口或 4-20mA 模拟接口输出，继电器输出；额外输出增加探头模块实现，可选数字通讯(MODBUS 或 PROFIBUS DP)输出；

存储器备份：用户设置均保存在存储器中；

电源：90—264 VAC，最大小于 75W；

安装方式：壁挂/面板和管道上安装。

温度：

测定范围：-5~50℃

测量精度： $\leq \pm 0.02^\circ\text{C}$

分辨率： $\leq 0.01^\circ\text{C}$

响应时间：5s 以内

电压稳定性：指示值变动在 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 以内

信号输出：4-20mA，RS 232 以及 MODBUS 通讯协议可选

PH：

原理：差分式玻璃电极法

测定范围：0.00~14.00 pH

测量精度：0.1 pH

分辨率：0.01 pH

温度补偿：0~60℃ 自动温度补偿，补偿精度 $\leq \pm 0.1$ pH

响应时间：5s 以内

平均无故障时间： $\geq 720\text{h/次}$

电压稳定性：指示值变动在 ± 0.1 pH 内

绝缘阻抗：5MΩ 以上

信号输出：4-20mA，RS 232 以及 MODBUS 通讯协议可选

溶解氧：

原理：荧光法溶解氧

测定范围：0.00~20.00mg/L

测量精度： $\leq \pm 0.2\text{mg/L}$



分辨率：0.01mg/L

温度补偿：自动进行温度补偿，补偿精度 $\leq \pm 0.3$ mg/L

响应时间：1min 以内

电压稳定性：指示值变动在 ± 0.3 mg/L 以内

绝缘阻抗： $M\Omega$ 以上

信号输出：4-20mA，RS 232 以及 MODBUS 通讯协议可选

电导率：

测定范围：0~5000 uS/cm

测量精度： $\leq \pm 1\%$ F.S

分辨率： ≤ 0.1 uS/cm

温度补偿：自动温度补偿，补偿精度 $\leq \pm 1\%$ F.S

响应时间：0.5min 以内

电压稳定性：指示值变动在 $\pm 1\%$ 以内

绝缘阻抗： $5M\Omega$ 以上

信号输出：4-20mA，RS 232 以及 MODBUS 通讯协议可选

浊度：

测定范围：0-4000 NTU

测量精度： $\pm 1\%$ F.S

分辨率： ≤ 0.1 NTU

平均无故障时间： ≥ 720 h/次

电压稳定性：指示值变动在 $\pm 3\%$ 以内

绝缘阻抗： $5M\Omega$ 以上

信号输出：4-20mA，RS 232 以及 MODBUS 通讯协议可选

(2) 高锰酸盐指数在线分析仪：

测量原理：高锰酸钾氧化还原法

测量类型：用户手动或设定间隔自动分析

测量间隔：可根据实际情况自由编程

测量时间：45 分钟

测量范围：0-20 mg/L



检测限： $\leq 4\%F.S$

重现性： $\leq 4\%$

零点漂移： $5\%F.S$

量程漂移： $5\%F.S$

信号输出标准 4—20mA 模拟输出，最大负载 400 欧姆；标准 RS232 数字接口

报警：1 路高限报警，1 路校正

供电电源：220VAC ， 50/60Hz

试剂配方公开，用户可自行配置

(3) 氨氮在线分析仪：

测量原理：氨气敏电极法或水杨酸法

测量类型：用户手动或设定间隔自动分析

测量间隔：可根据实际情况自由编程

测量时间：15 分钟以内

测量范围： $0\sim 10\text{mg/L}$

分辨率： 0.01mg/L

重现性： $\leq 3\%$

最低检测限： 0.02mg/L

信号输出： $4\sim 20\text{mA}$ ， RS 485 并可选配 MODBUS 通讯协议

自动校正、自动清洗功能，自诊断系统

供电电源：220VAC， 50/60Hz

(4) 总氮、总磷在线分析仪

测量原理：总氮：紫外分光光度法；总磷：钼酸铵分光光度法符合：

GB11893-89

测量范围： $0\sim 0.5\text{mg/L(TP)}$; $0\sim 10\text{mg/L(TN)}$ ，可定制

光度计： 660nm 双光束比色计(TP); $220/275\text{nm}$ 双波长光度计(TN)

测量类型：用户手动或设定间隔自动分析

测量间隔：可根据实际情况自由编程

测量时间：60 分钟以内

零点漂移： $5\%F.S$



量程漂移：5%F.S

信号输出：标准 4—20mA 模拟输出，标准 RS232 数字输出

仪器校正：三种模式可供用户自行选择：手动校正模式、自动校正模式、远程校正模式。

环境温度：5~40℃

系统具有设定、校对和显示时间功能。系统通过蜂鸣报警并显示故障内容。

总磷总氮两参数合为一体机

试剂配方公开，用户可自行配置

(5) 藻类

叶绿素 a:

光学特性:

光源： 发光二极管

探测器： 光敏二极管

激发波长： 460 nm

发射波长： 685 nm

探测下限： 0.03μg/L

动态量程

低灵敏度： 0-500μg/L

中灵敏度： 0-50μg/L

高灵敏度： 0-5μg/L

蓝绿藻:

光学特性

光源： 发光二极管

探测器： 光敏二极管

激发波长： 590 nm

发射波长： 650 nm

探测下限： 100 cells/mL

动态量程

低灵敏度： 100-2, 000, 000 cells/mL



中灵敏度： 100-200, 000 cells/mL

高灵敏度： 100-20, 000 cells/mL

精度： 信号强度与 1 ppb 若丹明 WT 相同时，精度为读数的+/- 3%

监测波长： 400-700 nm

量程： 每秒每平方米 0 到 10, 000 μ mol 光子

精度： 读数的+/-5%，或+/- 1 μ mol s-1m-2

(6) 采样设施

包括取水泵、取水管路、样品前置过滤系统、管路温控设施及供电装置等。

(7) 水样处理系统

1) 水质预处理、辅助分析系统

包括水样预处理装置、除藻设备、配水装置、压力流量监控等。

2) 现地控制单元

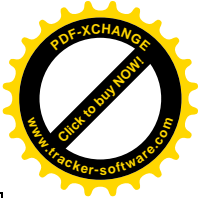
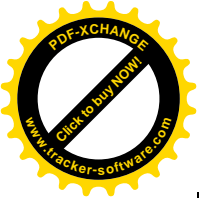
包括 PLC 控制系统、工控机及系统控制软件、GPRS 终端等。

3) 辅助设备及配件

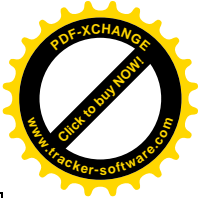
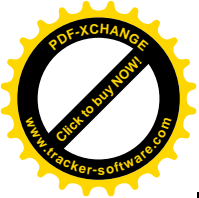
包括电源、数据接收与处理设备、实验台、椅及玻璃器皿等设备。

3.2.8 建设任务清单

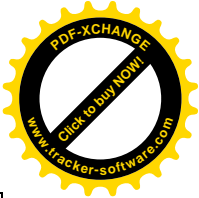
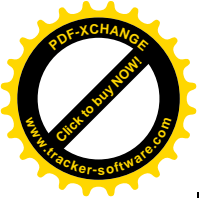
序号	名称	规格型号	单位	数量
河道型水质在线监测站				
1	站内空调	空调类型:壁挂式 匹数:1.5 匹以上(3500W) 冷暖类型:冷暖电辅 节能环保:变频 能效等级:三级以上	套	1
2	UPS 不间断电源	3kVA, 备用 1h	套	1
3	自来水布设	含站内洗手池、水表、PE 管等	套	1
4	留样系统	自动水质采样器	套	1
5	采水系统	浮船采水或浮筒采水	套	1
6	预处理系统	保温系统、保温系统、沉砂分离器	套	1
7	配水管路系统	设备集成柜体管路系统	套	1
8	反冲洗系统	反冲洗、空气压缩系统	套	1
9	水质五参数(酸度、浊度、电导率、溶解度、温度)仪	1、温度测定范围: -5~50℃; 测量精度: $\leq \pm 0.02^\circ\text{C}$ / 2、PH 测定范围: 0.00~14.00 pH; 测量精度:	套	1



序号	名称	规格型号	单位	数量
		0.01 pH; 3. 采用差分技术, 差分式电极, 双阶参比电极, 温度补偿 4、溶解氧测定范围: 0.00~20.00mg/L ; 测量精度: $\leq \pm 0.2$ mg/L 5、电导率测定范围: 0~5000 uS/cm ; 测量精度: $\leq \pm 1\%$ F.S/ 6、原理: 近红外光 90° 和 140° 双散射光束检测, 自动补偿样品颜色变化 浊度测定范围: 0-4000 NTU ; 测量精度: $\pm 1\%$ F.S; 无故障运行大于 720h/次 控制器: 模块化结构, 至少需可提供 8 个通道来连接探头/传感器, 探头/传感器可实现即插即用。		
10	高锰酸盐指数在线分析仪	原理: 高锰酸钾氧化还原法 测量范围: 0~200(其它量程可选) 精确度: 5% 重现性: 优于 5% 零点漂移: 5%F.S 量程漂移: 5%F.S 信号输出: 标准 4—20mA 模拟输出, 最大负载 400 欧姆; 标准 RS232 数字接口 试剂配方公开, 用户可自行配置	台	1
11	氨氮自动测定仪	测量原理: 氨气敏电极法或水杨酸法 测量范围: 0~10mg/L 分辨率: 0.01mg/L 重现性: ≤ 3 最低检测限: 0.02mg/L 信号输出: 4-20mA, RS 485 并可选配 MODBUS 通讯协议 测量周期: 5-120 分钟可调, 可远程启动	台	1
12	数据采集控制系统	监控软件、逻辑控制器、工控机、控制柜、数据采集	套	1
13	数据通信传输系统	通信传输、站内通讯防雷	套	1
14	摄像头	130W 像素、支持串口输出, 含安装支架、电源灯	套	1
15	系统调试	上传至数据中心原有数据库	项	1
16	实验室比对	常规站现场采样实验室化验过程(每天 3 次, 进行 10 天)	项	1
湖库型水质在线监测站				
序号	名称	规格型号	单位	数量



序号	名称	规格型号	单位	数量
1	站内空调	空调类型:壁挂式 匹数:1.5匹以上(3500W) 冷暖类型:冷暖电辅 节能环保:变频 能效等级:三级以上	套	1
2	UPS 不间断电源	3KVA, 备用 1h	套	1
3	自来水布设	含站内洗手池、水表、PE 管等	套	1
4	留样系统	冷藏式自动水质采样器	套	1
5	采水系统	浮球采水	套	1
6	预处理系统	保温系统、保温系统、沉砂分离器	套	1
7	配水管路系统	设备集成柜体管路系统	套	1
8	反冲洗系统	反冲洗、空气压缩系统	套	1
9	水质五参数 (酸度、浊度、电导率、溶解度、温度) 仪、	1、温度测定范围: $-5\sim 50^{\circ}\text{C}$; 测量精度: $\leq \pm 0.02^{\circ}\text{C}$ / 2、PH 测定范围: $0.00\sim 14.00\text{ pH}$; 测量精度: 0.01 pH ; 3. 采用差分技术, 差分式电极, 双阶参比电极, 温度补偿 4、溶解氧测定范围: $0.00\sim 20.00\text{mg/L}$; 测量精度: $\leq \pm 0.2\text{mg/L}$ 5、电导率测定范围: $0\sim 5000\text{ uS/cm}$; 测量精度: $\leq \pm 1\% \text{ F. S/}$ 6、原理: 近红外光 90° 和 140° 双散射光束检测, 自动补偿样品颜色变化 浊度测定范围: $0\text{-}4000\text{ NTU}$; 测量精度: $\pm 1\% \text{ F. S}$; 无故障运行大于 720h/次 控制器: 模块化结构, 最多可提供 8 个通道来连接探头/传感器, 探头/传感器可实现即插即用。	套	1
10	叶绿素、蓝绿藻	叶绿素 a 范围: 低灵敏度: $0.03\text{ 到 }500\text{ }\mu\text{g/L}$ 中灵敏度: $0.03\text{ 到 }50\text{ }\mu\text{g/L}$ 高灵敏度: $0.03\text{ 到 }5\text{ }\mu\text{g/L}$ 精度: $\pm 3\%$ 分辨率: $0.01\text{ }\mu\text{g/L}$ 蓝绿藻范围: 低灵敏度: $100\text{ 到 }2,000,000\text{ cells/L}$ 中灵敏度: $100\text{ 到 }200,000\text{ cells/L}$ 高灵敏度: $100\text{ 到 }20,000\text{ cells/L}$ 精度: $\pm 3\%$ 分辨率: 20 cells/L	套	1
11	高锰酸盐指数在	原理: 氧化还原电位滴定法	台	1



序号	名称	规格型号	单位	数量
	线分析仪	测量范围：0~200(其它量程可选) 精确度：5% 重现性：优于 5% 零点漂移：5%F.S 量程漂移：5%F.S 信号输出：标准 4—20mA 模拟输出，最大负载 400 欧姆；标准 RS232 数字接口 试剂配方公开，用户可自行配置		
12	氨氮自动测定仪	测量范围： 0~10mg/L 分辨率： 0.01mg/L 重 现 性：≤3% 最低检测限：0.02mg/L 信号输出：4-20mA， RS 485 并可选配 MODBUS 通讯协议 测量周期：5-120 分钟可调，可远程启动	台	1
13	总磷、总氮自动测定仪	测量原理：总氮：紫外分光光度法 总磷：钼酸铵分光光度法，符合：GB11893-89 测量范围： 0~0.5 mg/L(TP);0~10mg/L(TN)，可定制 光 度 计： 660nm 双光束比色计 (TP); 220/275nm 双波长光度计(TN) 测量间隔：可根据实际情况自由编程 测量时间： 60 分钟 零点漂移： 5%F.S 量程漂移： 5%F.S 信号输出：标准 4—20mA 模拟输出，标准 S232 数字输出 试剂配方公开，用户可自行配置	台	1
14	摄像头	130W 像素、支持串口输出，含安装支架、电源灯	套	1
15	数据采集控制系统	监控软件、逻辑控制器、工控机、控制柜、数据采集	套	1
16	数据通信传输系统	通信传输、站内通讯防雷	套	1
17	系统调试	上传至数据中心原有数据库	项	1
18	实验室比对	常规藻类站现场采样实验室化验过程(每天 3 次, 进行 10 天)	项	1



3.3 水资源应用系统软件开发完善及定制开发

3.3.1 建设任务

2018 本年度主要建设任务包括：完善水资源业务管理系统、水资源调配决策支持系统以及移动服务系统的定制开发。以下是对具体完善内容的需求分析。

(1) 完善水资源业务管理系统需求

在前期项目建设中对已经基本定型的 39 个水资源管理业务模块进行了较完整的开发，随着最严格水资源管理制度在全国的全面实施，各项水资源管理业务将更加严格规范，需对部分业务模块做适当调整完善，以满足严格规范后的业务处理。

1) 完善取水许可证管理需求

目前关于取水许可管理的系统有取水许可登记系统（台账）、海南省网上办事大厅（取水许可申请）、三级通用软件取水许可管理模块。

取水许可登记系统（台账）：实现了全国取水许可台账信息登记，该系统数据并没有与三级通用进行集成，数据相对独立，无法与海南省水资源管理工作他业务进行关联使用。另外，取水许可证的延续、变更等前后关系

海南省网上办事大厅（取水许可申请）：受理取水许可证申请业务。

三级通用软件取水许可管理模块：实现了取水许可证台账登记及网上受理功能。但由于海南省仍然使取水许可登记系统对台账数据进行管理，使用两套系统对取水许可证进行录入的目前工作量较大。同时，在三级通用软件中，省、市、县各级用户只能对本级发证取水许可证信息查询及维护，无法查询下级的数据，需要进一步完善。

在本期中建设中，将结合海南省实际情况，在三级通用软件基础上对取水许可证进行定制开发，进一步完善取水许可证管理新发、延续、变更、吊销、注销等功能，更好地组织取水许可证的延续、变更前后关系，可追溯历史取水许可证信。参考取水许可登记系统，进一步完善取水许可证查询功能，整合优化查询组合条件。另外，实现取水许可证登记系统与海南省业务管理系统的无缝对接，实现数据同步更新到本地，梳理的取水许可延续、变更之前后关系、一户多证关系等，减少对台账系统数据的维护工作量，更好服务于海南省本地水资源取水许可管理业务工作。



2) 完善取水计划管理需求

在前期建设中，已利用三级通用软件基本已实现取水计划管理的业务功能。

按《取水许可管理办法》第三十五条规定：取水单位或者个人应当在每年的12月31日前向取水审批机关报送其本年度的取水情况总结（表）和下一年度的取水计划建议（表）。取水情况总结（表）和取水计划建议（表）的格式及填报要求，由省、自治区、直辖市水行政主管部门或者流域管理机构制定。

最新的取水情况总结（表）和取水计划建议（表）已合并为“年度计划用水表”，格式与三级通用软件有一定差异，目前按合并后的格式向取水审批机关报即可。因此，为了能满足海南省的使用，需要进一步调整完善计划用水模块。

在本期中建设中，将按最新年计划用水表单格式进行调整，完善系统申报流程（填写计划用水、审批计划用水、核定下年用水计划、填写备案表、审批备案表、备案），并增加调整用水计划功能。

3) 完善水资源费用征收管理

在前期建设中，已利用三级通用软件实现水资源费征收成果管理的业务功能。

三级通用软件已实现了对水资源征收的成果管理，但由于与取水户在线监测数据的关联需要待进一步加强。

本期建设中，将对水资源征收功能进一步调整及优化。

4) 完善重点取用水户监督管理

在前期建设中，已利用三级通用软件完成重点取用水户监督管理功能。

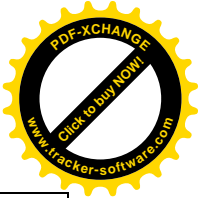
三级通用软件的重点取用水户监督管理，由于未能很好解决一户（按组织机构代码）多征、一户（按组织机构代码）跨多个行政区划及水资源分区的情况数据的录入，需要进一步完善。

本期建设中，将对重点取用水户监督管理功能进一步调整及优化。

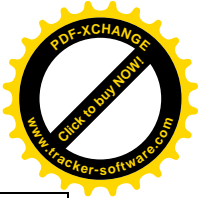
(2) 完善调配决策支持系统需求

前期项目建设的水资源调配决策支持系统已经完成了系统架构的设计，建设的模块包括以下内容：

一级菜单	二级菜单	功能描述
首页		首页以一张图的形式直观展示全省水资源量情况，包括：全省降雨的分区统计、全省河道可利用水量的分区统计、全省水库可利用水量的分区统计、全省地下水可开采水量的分区统计。



一级菜单	二级菜单	功能描述
水资源评价	降水量评价	展示不同行政区划一段时间范围内的降雨总量、上年同期降雨总量与上年比较、多年平均同期降雨总量、与多年均值比较的情况
	地表水水资源评价	地表水水资源总量与上年同期地表水水资源总量、多年平均地表水水资源总量比较的情况
	地下水水资源评价	地下水水资源总量与上年同期地下水水资源总量与上年比较、多年平均比较的情况
	水资源总量评价	水资源总量与上年同期水资源总量、多年平均水资源总量比较的情况
	水资源可利用量评价	水资源可利用量与上年同期水资源可利用量、多年平均水资源可利用量比较的情况
	水资源开发利用量评价	水资源开发利用量与上年同期水资源开发利用量、多年平均水资源开发利用量比较的情况
	水质评价	水资源总量与上年同期水资源总量与上年比较、多年平均比较的情况
水资源预测	需水预测	需水预测模型预测一段时间范围内各个区域不同行业合计的需水总量。由于一期的设计中不包括模型项，此功能只是使用界面框架，不能实时分析预测
	供水预测	供水预测模型预测一段时间范围内各个区域不同供水类型合计的可供水总量。由于一期的设计中不包括模型项，此功能只是使用界面框架，不能实时分析预测
水资源分配	区域分水	根据供水预测模型预测一段时间范围内各个区域不同供水类型合计的可供水总量。由于一期的设计中不包括模型项，此功能只是使用界面框架，不能进行分配操作
	时程分水	根据供水预测模型预测不同时段全区的可供水总量。由于一期的设计中不包括模型项，此功能只是使用界面框架，不能进行分配操作
	行业分水	根据供水预测模型预测一段时间范围内各个不同行业的可供水量。由于一期的设计中不包括模型项，此功能只是使用界面框架，不能进行分配操作
	用水户间分水	根据供水预测模型预测一段时间范围内不同用户的可供水量。由于一期的设计中不包括模型项，此功能只是使用界面框架，不能进行分配操作
水资源调度	实时调度方案编制	根据水资源实时评价、实时预报成果和调度规则，通过水量调度模型，确定各类水源工程、输水工程和净水工程以及污水处理回用工程等非传统水源工程联合调度方案，由于一期的设计中不包括模型项，此功能只是使用界面框架，不能进行水资源调度操作
	调度方案管理	查询、管理一段时间范围内建立的调度方案信息。
决策会商	会商人员基本情况	实现对会商人员基本情况、职责等基础信息的管理。
	信息获取	查询水资源通报、汇报等信息。



一级菜单	二级菜单	功能描述
	会商准备	准备会议讨论的文档，主题等文件的管理
	会商通知	通知与会人员的功能
	会商讨论	会议讨论窗口及讨论记录
	会商决议	记录会商结论
	历史会商	查看历史会商记录
方案后评估	指标管理	管理方案后评估的评估指标。
	方案评估	评估不同的方案计算的结果。

在现有水资源调配决策支持系统框架建设的基础上，增强决策支持系统功能，扩大应用范围，提高系统的决策支持能力和智能化水平。

目前部署的水资源调配决策支持系统已经完成了系统架构的设计，根据我省的实际需求，将在现有的基础上增加实时监测数据展示，分析，统计功能，完善方案展示、方案分析、方案修正、方案等功能，提高方案后评估能力，提高系统表现能力。

根据 2016 年 8 月 1 日，由国家水资源监控能力建设项目办公室（以下简称国家水资源项目办）下发的《关于征求《国家水资源监控能力建设项目水资源调度通用软件框架开发需求分析（征求意见稿）》意见的通知，由国家水资源项目办同一组织开发通用版的水资源调度通用软件框架，国家通用软件的框架大体如下：

实时监控信息服务	实时监控
	预警信息研判
	预警信息报送
及应急调度进展动态监控	监测数据采集
	预警数据采集
	多媒体信息采集
	执行监督信息采集
	应急调度动态监视
应急事件全过程管理	成立应急领导小组
	确认事故性质与级别
	启动应急预案
	应急指挥调度
	应急小组现场响应
应急调度方案编制	原因追溯
	水资源系统模拟预测



	突发水量不足事件应急调度计算
应急调度方案管理	方案仿真模拟
	方案比对
	方案执行与动态监控
	方案修正
	方案后评估
方案归档	
应急事故信息发布	

根据对以上需求的分析，由水资源项目办统一下发的水资源调度通用软件框架的功能已经基本包含了一期设计框架内的内容，基本满足本省水资源调配决策使用。在国家水资源调配决策支持的框架上进行海南的定制，完善水资源调配决策支持框架，为海南省的水资源调配决策支持提供保障。

1、定制开发水资源评价功能，在原有开发的水资源评价功能的基础上，对主要是指对各评价区域上一年度、上一时段的水资源数量、质量及其时空分布规律，以及水资源开发利用状况进行分析和评价。目的在于确定水资源及其开发利用形势和存在问题等进行完善。为水资源的实时预报和水量调度提供依据。

2、加强水资源调度工作人员、专家、物资、设施的管理，形成完整的管理体系，为水资源调配决策支持系统进行调度分析提供保障。

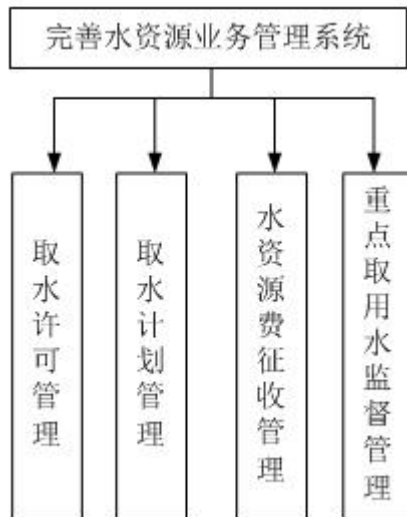
（3）移动水资源移动业务系统需求

水资源管理移动应用系统是在水资源监控系统的基础上，通过移动应用中间件，对已完成开发的部分功能模块实现移动终端设备的移植。

本期建设中，将在移动应用上实现监测信息服务（取水户的监测信息服务、水功能区监测信息服务、水源地监测服务）。

3.3.2 完善水资源业务管理系统

水资源业务管理系统完善主要包括取水许可管理、取水计划管理、水资源费征收管理、重点取用水户监督管理等。



水资源业务管理系统需要完善的功能结构图

(1) 取水许可证管理

1、功能描述

新增：该功能用于新建取水许可证信息。取水许可证已经完成审批后，登记人员使用该功能将取水许可证信息录入系统。

变更：该功能用于变更取水许可证信息。当变更取水许可证已经完成审批后，系统用户使用该功能将取水许可证变更信息录入系统。

延续：该功能用于延续取水许可证。当取水许可证延续流程已经完成审批后，系统用户使用该功能将取水许可证信息录入系统。

注销：该功能用于注销取水许可证。

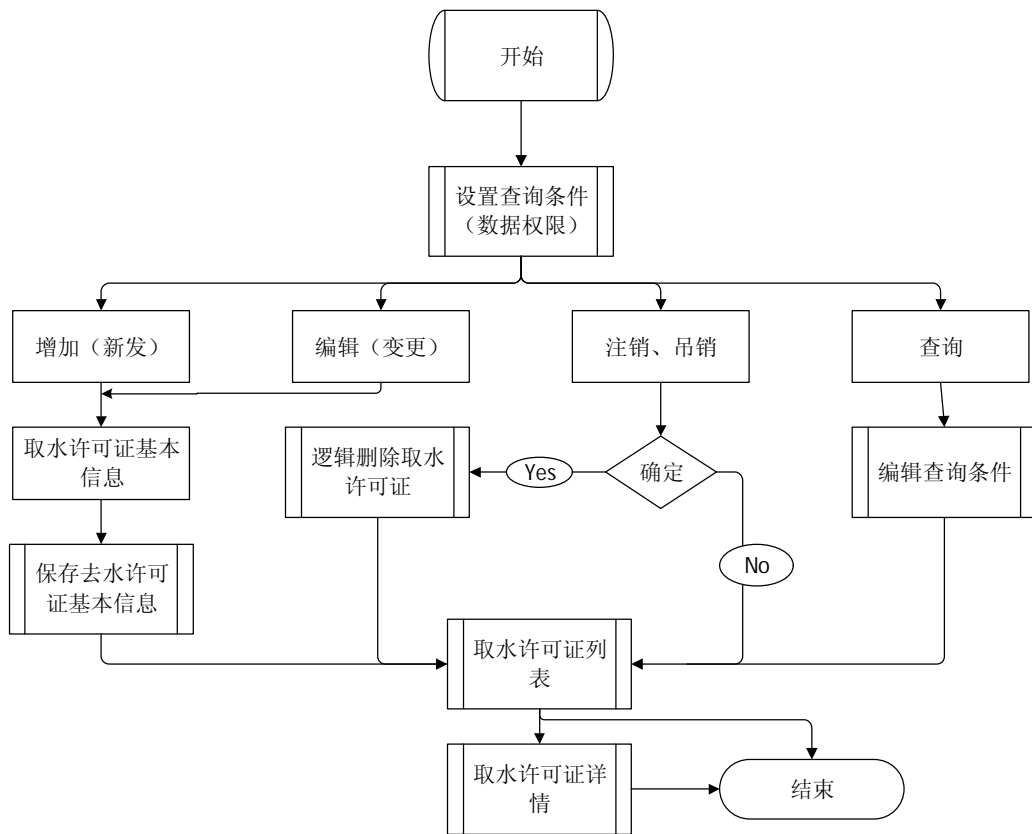
吊销：该功能用于吊销取水许可证。

草稿：该功能用于系统用户编辑草稿文件。

查询取水许可证：该功能用于查询取水许可证详细信息。

取水许可证查询：该功能主要实现用户可以根据选择条件及输入关键词，进行取水许可证列表信息查询。关键词查询、发证地区查询、监督管理机关、发证时间、年取水许可总量、取水用途、水源类型、取水地点所在水资源分区、取水地点所在行政分区、日最大取水量、最大取水流量、取水方式、取水有效期限、单位类型、行业类型、退水地点、再生水类型、取水许可证状态、重点类型、是否过期、是否在线监测等条件查询。

2、功能流程



取水许可证管理功能流程图

(2) 取水计划管理

1、功能描述

申请计划用水：该功能主要为用水单位填报人员提供填报计划用水及提交计划用水的功能。

撤销申请计划用水：该功能主要为用水单位填报人员提供撤销填报且未审批计划用水的功能。

审批计划用水：该功能主要为水行政管理部门审批用水单位申请的计划用水。

申请调整计划用水：该功能主要为用水单位填报人员提供修改计划用水的功能。

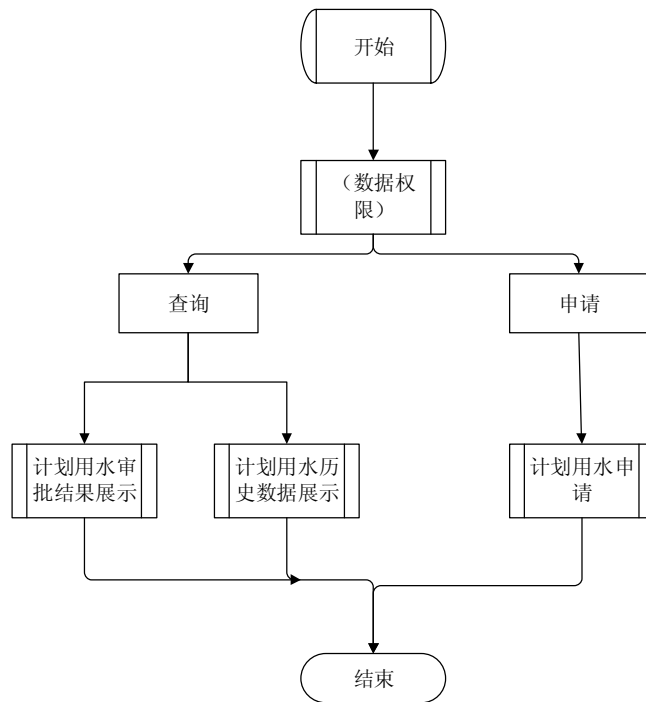
撤销调整计划用水：该功能主要为用水单位填报人员撤销已经提交且未审批的调整计划用水。

审批调整计划用水：该功能主要为水行政管理部门审批用水单位申请的调整计划用水。

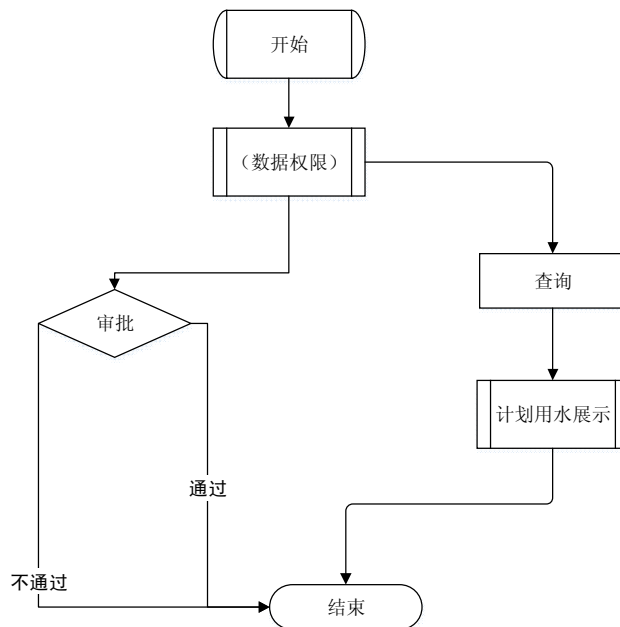


导出计划用水：该功能主要为水行政管理部门及用水单位导出计划用水表。

2、功能流程



计划用水申请功能流程图

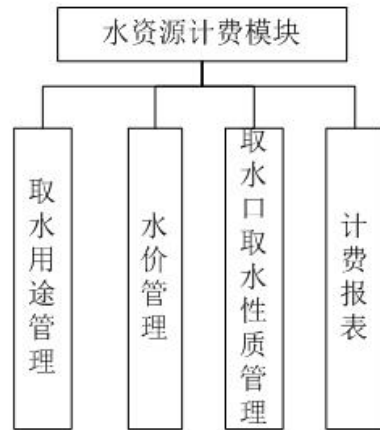


计划用水审批功能流程图

(3) 水资源费用征收管理



水资源费用征收管理主要是针对取水户的取水情况进行计费，根据不同的取水水源、取水用途进行分段计费，主要包括取水用途管理、水价管理、取水口性质管理、计费报表。



水资源计费模块报表

1、取水用途管理

取水用途管理主要对取水用途进行分类管理，依照物价局、财政厅、水务厅下发的相关文件，进行分类设置。

新增：该功能主要提供增加取水用途的功能。

修改：该功能主要提供修改取水用途的功能。

删除：该功能主要提供删除取水用途的功能。

查询：该功能主要提供取水用途的查询功能。

2、水价管理

水价管理主要是根据物价局、财政厅、水务厅下发的相关文件，对不同分类的取水用途进行单价管理。

新增：该功能主要提供增加取水价管理的功能。

修改：该功能主要提供修改取水价管理的功能。

删除：该功能主要提供删除取水价管理的功能。

查询：该功能主要提供取水价管理的查询功能。

3、取水口取水性质管理

对取水口的取水用途性质、取水用途进行管理。

编辑：绑定取水户的取水性质。

查询：该功能主要提供取水户的查询功能。



4、计费报表

根据建设的取用水户监控点，对取用水户的取水量进行计费、统计；发送、打印、导出水资源缴费单，如果系统直接统计水量有问题，可以进行手动修改取水量。再进行缴费单打印。

发送：通过电子邮件发送缴费单到取用水户。

打印：打印缴费单。

导出：导出缴费单到 excel。

(4) 重点取用水户监督管理

1、功能描述

新增：该功能主要提供增加重点取用水户名录的功能。

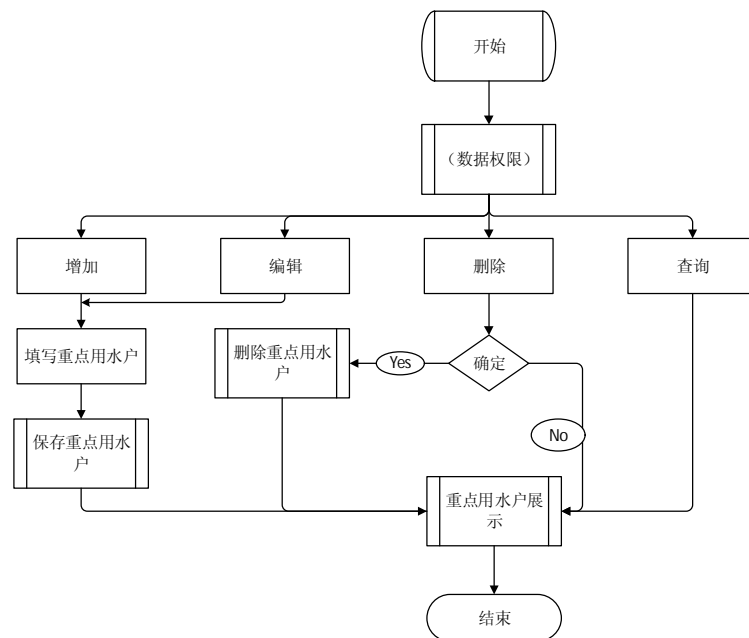
修改：该功能主要提供修改重点取用水户名录的功能。

删除：该功能主要提供删除重点取用水户名录的功能。

导出：该功能主要提供导出重点取用水户名录的功能。

查询：该功能主要提供重点取用水户名录的查询功能。

2、功能流程



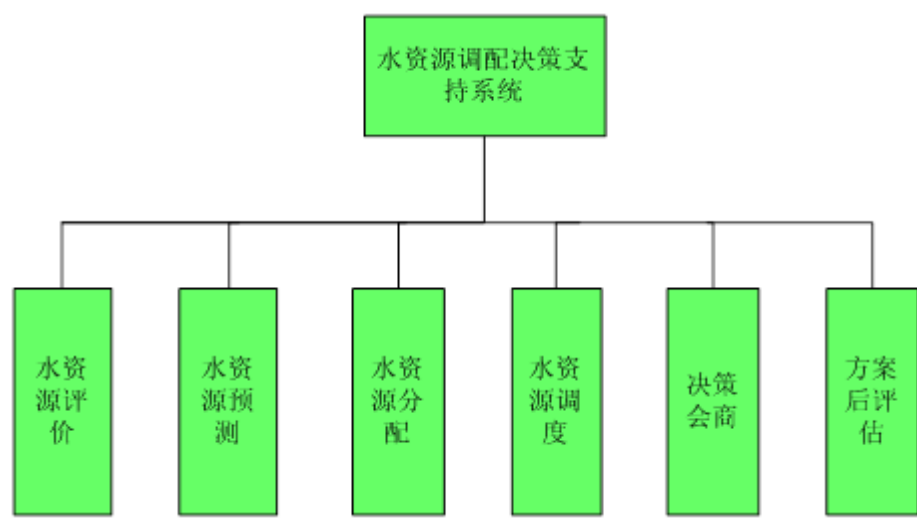
重点取用水户监督管理功能流程图

3.3.3 完善水资源调配决策支持系统

(一) 水资源调配决策支持系统现状



水资源调配决策支持系统已完成了系统框架的搭建,本期主要是在现有系统基础上进行系统完善及系统实现。现有内容有水资源评价、水资源预测、水资源分配、水资源调度、决策会商及方案后评估。对当前水资源的评价,包括水资源数量评价、质量评价、开发利用评价及可利用量评价等,进而对未来的来水量和需水量进行预测,在此基础上进行水量供需平衡分析和水资源优化配置,并利用优化目标规划模型等专业技术进行科学调度,构建以支持多层次数据集为特征,以充分挖掘数据中蕴涵的知识为重点,以方法库和知识库的表现形式,模拟出各种条件下水资源的合理配置方案。

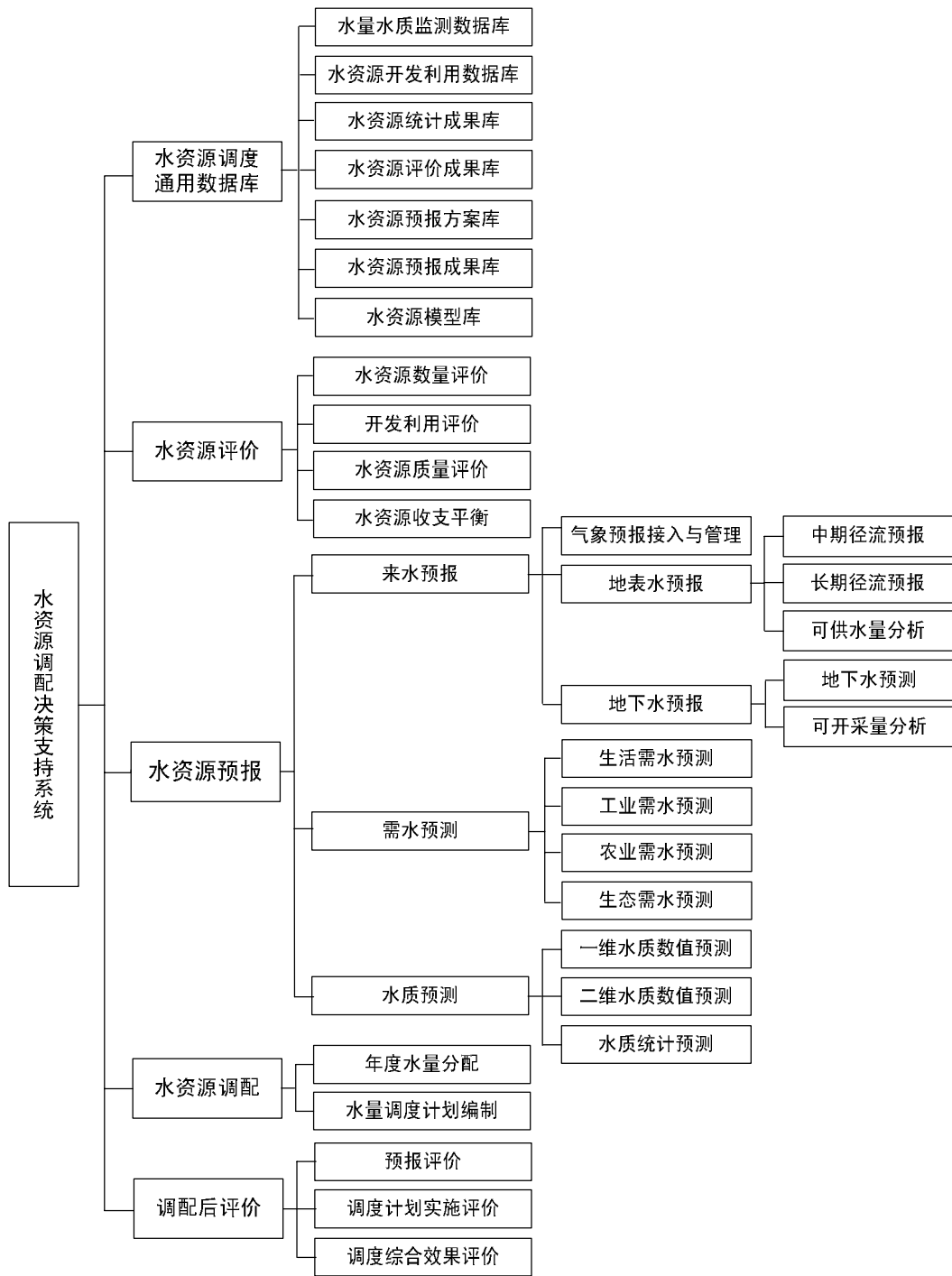


现有水资源调配决策支持系统框图

(二) 完善内容

为了规范化水资源调配系统的开发工作,水利部拟统一开发一套国家水资源监控能力建设项目水资源调度通用软件,实现预报与调度专业模型组件,作为流域与省级调度配置通用开发框架,为各流域与省调度系统的开发提供范本与基础。

因此在本期建设过程中,将在国家水资源监控能力建设项目水资源调度通用软件开发基础上,根据海南省实际情况进行定制,收集相关数据进行入库,利用国家水资源监控能力建设项目水资源调度通用软件的建立适用海南省的调度模型,为海南省调配决策发挥作用。国家水资源监控能力建设项目水资源调度通用软件功能结构图如下:



国家水资源监控能力建设项目水资源调度通用软件定制要求：

- 1、利用水利部下发的国家水资源监控能力建设项目水资源调度通用软件安装包进行部署及安装。



2、根据国家水资源监控能力建设项目水资源调度通用软件所需要基础数据的，进行收集、整理及入库工作。



基础库

WR_RB_B
REL_RB_STAT
WR_STAT_B
WR_STAT_ITEM_B
WR_RV_B
WR_GATE_B
WR_BAS_B
WR_WFZ_B
WR_INT_B
WR_WRZ_B
WR_WIU_B
WR_HP_B
WR_PDO_B
WR_AD_B
WR_TOWN_B

空间库

SPL_BAS1_BAS2_2
SPL_BAS2_BAS3_2
SPL_BAS3_BAS4_2
SPL_BAS4_BAS5_2
SPL_BAS5_BAS6_2
SPL_BAS6_BAS7_2
SPL_BAS6_WFZ1_2
SPL_BAS6_WFZ2_2
SPL_WRZ1_WRZ2_2
SPL_WRZ2_WRZ3_2
SPL_WRZ3_WRZ4_2
SPL_WRZ3_WFZ1_2
SPL_WRZ3_WFZ2_2
SPL_WFZ1_WFZ2_3
SPL_WFZ1_WFZ1_4
SPL_WFZ2_WFZ2_4
SPL_COUN_WFZ1_2
SPL_COUN_WFZ2_2
SPL_NAT_PROV_2
SPL_PROV_CITY_2

空间库

SPL_CITY_COUN_2
SPL_COUN_TOWN_2
SPL_BAS6_RES_2
SPL_WRZ3_RES_2
SPL_COUN_RES_2
SPL_BAS6_GATE_2
SPL_WRZ3_GATE_2
SPL_COUN_GATE_2
SPL_BAS6_HP_2
SPL_WRZ3_HP_2
SPL_COUN_HP_2
SPL_BAS6_PDO_2
SPL_WRZ3_PDO_2
SPL_WFZ2_PDO_3
SPL_COUN_PDO_2
SPL_BAS6_INT_2
SPL_WFZ2_INT_3
SPL_WRZ3_INT_2
SPL_COUN_INT_2
SPL_BAS6_RB_2

空间库

SPL_WRZ3_RB_2
SPL_BAS6_STAT_2
SPL_WRZ3_STAT_2
SPL_COUN_STAT_2
SPL_BAS6_WIU_2
SPL_WRZ3_WIU_2
SPL_COUN_WIU_2



监测库	监测库	监测库
REL_Z_V	ST_ZQRL_B	ST_PDMMYAV_S
WR_ST_MQ_R	ST_SOILCH_B	ST_RVDAYMYAV_S
WQ_AWQMD_D	ST_SOIL_R	ST_RVDDMMYAV_S
WQ_PCP_D	ST_RVYEVSQ_S	ST_WAS_R
WQ_NMISP_D	ST_RVSECT_B	ST_PUMP_R
WQ_MISP_D	ST_RIVER_R	ST_PPTN_R
WQ_PHNCP_D	ST_GATE_R	ST_DAYEV_R
WQ_OPCP_D	ST_RSVRAV_R	ST_RSVRFCCH_B
WQ_BCP_D	ST_RVAV_R	ST_RSVR_R
WQ_AAACP_D	ST_RVDMMYSQ_S	ST_FORECAST_F
WQ_MOOOP_D	ST_RSVRFSR_B	ST_FORECAST_F
WQ_WBHP_D	ST_WSPAVSD_R	
WQ_SWMSAR_A	ST_WASAV_R	
WQ_LRISAR_A	ST_WASEVS_R	
WQ_WFRAR_A	ST_ESTAT_R	
WQ_WFRWQTAR_A	ST_PSTAT_R	
WR_MP_Z_R	ST_RVEVS_R	
WR_MP_Q_R	ST_RSVREVS_R	
ST_STBPRP_B	ST_PDDMYAV_S	
ST_RVFCCH_B	ST_PDDMYSQ_S	

3、利用国家水资源监控能力建设项目水资源调度通用软件进行定制。



4、利用国家水资源监控能力建设项目水资源调度通用软件所进行模块计算服务的发布及应用。

服务器名称	操作系统	部署内容	中央节点	省/流域节点
调度模型控制管理服务器	Window /unix /linux	JDK1.6	必选	必选
		Weblogic/tongweb	必选	必选
		模型计算服务	必选	必选
模型计算容器	window	模型计算服务 (计算容器)	必选	可选



3.3.4 水资源管理移动应用系统开发

水资源管理移动应用系统主要补充取水户监测信息服务、水功能区监测信息服务、水源地监测信息服务、监测预警等微信应用，通过微信实现查询及预警功能。

1、信息服务（取水户、水功能区、水源地）：主要提供取水户、水功能区、水源地在线监测的水量、水质信息等查询功能。效果图如下所示：



2、监测预警功能：主要是提供取用水在线情况统计、超计划用水预警、取水许可证过期等预警服务；提供水功能区、水源地在线情况统计及超标项预警功能。效果图如下所示：





3.3.5 数据资源完善方案

(1) 数据库完善

1) 完善基础数据库

新增基础数据资源，包括二期建设的监测点和纳入范围的取用水户，完成二期新建的取用水户，地表水取水口，取用水测站、水功能区监测断面、行政区断面、地表水水源地、入河排污口等基础数据，完善基础数据之间关系表。

2) 完善空间数据库

通过补充在一期项目成果和“水利张图”的基础上，新增数据资源，包括省级二期建的监测站点纳入范围的用水户，通过集成接入站点和对象空间数据依据相关规范标准，完成数据的收集、整理化和入库，为各业务应用系统提供空间数据服务。完成二期新建和整合接入的用水户、地表水取水口、取用水测站、水功能区监测断面、行政区断面、地表水水源地、入河排污口等水资源专题空间要素的收集整理。根据年度水利基础库的最新成果，完成对水利基础空间中自然类、工程与设施类和管理类各要素图层更新工作，完成水文站、水质站等空间要素的更新处理，并水资源业务应用对接。整合更新基础地理信息要素，完成水利业务网和政务内网数据同步。

3) 完善业务数据库

拓展水资源年报、水资源公报、用水总量统计、取水许可管理、计划用水、水资源费征收、重点取用水户监督管理等业务数据表。

4) 完善多媒体数据库

增加多媒体对象属性，修改多媒体基本信息表结构及部分标识符，与元数据协调。

5) 完善监测数据库

完善水文测站的水位、流量监测数据库表，修改取用水监测信息表，调整部分表字段及标识符定义等。

(2) 数据库接口完善

1) 数据接口规范

数据库的直接连接访问会带来诸如安全性、数据变化等问题，因此采用数据接口规范的方式来解决数据访问的问题。



数据接口规范是使数据访问的接口规范化,其它系统和用户访问数据都是通过接口进行,通过接口访问的好处是可以进行权限控制,提供数据的安全性。由于业务的不断变化发展,数据也会跟随变化发展,这会给数据的直接访问带来很大不便,通过数据接口,则使得数据访问变得比较固定,在数据发生变化的情况下,其它系统仍然可以直接调用接口来访问数据,而不会出现出错,即数据的变化不会影响其它系统访问数据的功能。

系统提供的数据接口使用 WebService 的形式,完全遵循 WebService 的相关标准,尽量做到标准访问和通用。

2) 数据交换规范

目前流行的数据共享方式有两种:一种是直接连接数据库,或者说是数据库的完全复制,这种方式主要是受到数据安全性的限制。另一种则是提供数据交换规范,通过数据交换规范来实现对数据的访问。这里和数据接口的区别是,数据接口主要是对外提供了访问和操作数据的功能;而交换规范则是在不同数据库之间、不同数据格式之间、不同系统之间为了数据共享而提出的一套交换协议,通过交换协议来确定访问的数据的类型、格式等参数,最终达到数据共享的目的,提供数据的价值。

所提供的数据交换规范应是一套基于 XML 技术的可配置交换协议,用户只需要根据操作手册简单的进行配置,即可完成不同数据之间的相应关系的匹配,进行数据交换。这一技术已经在水、电、气、热表多表合一集抄系统中得到成功应用,通过可配置 XML 协议,在不修改代码的情况下就可以对不同的表间进行抄表和命令配置。

水资源监控管理信息平台是一个非常庞大的业务系统,业务涉及的内容非常复杂,基础数据库也相应的比较多,在这些数据库中,有些数据库已经建成,数据也在不断的更新,这些数据可以直接利用,还有一些目前还没有一个雏形,这些需要在本次项目中进行建设。针对这几种不同的情况,提供不同的建设方案,包括数据采集、数据交换等。

3) 数据采集接口设计

根据数据接口规范,设计完成数据采集接口。数据采集接口主要功能包括对实时水雨情数据信息的采集和日常数据信息的采集。



实时水雨情数据信息的采集根据目前的实际情况，直接从水资源监测系统水雨情采集系统得到数据信息，经过一定的优化和异常处理，在系统中使用。日常采集信息的接口的功能主要是提供了录入界面和导入功能，用户可以将数据手工输入系统，也可以利用数据导入工具直接将数据导入系统。

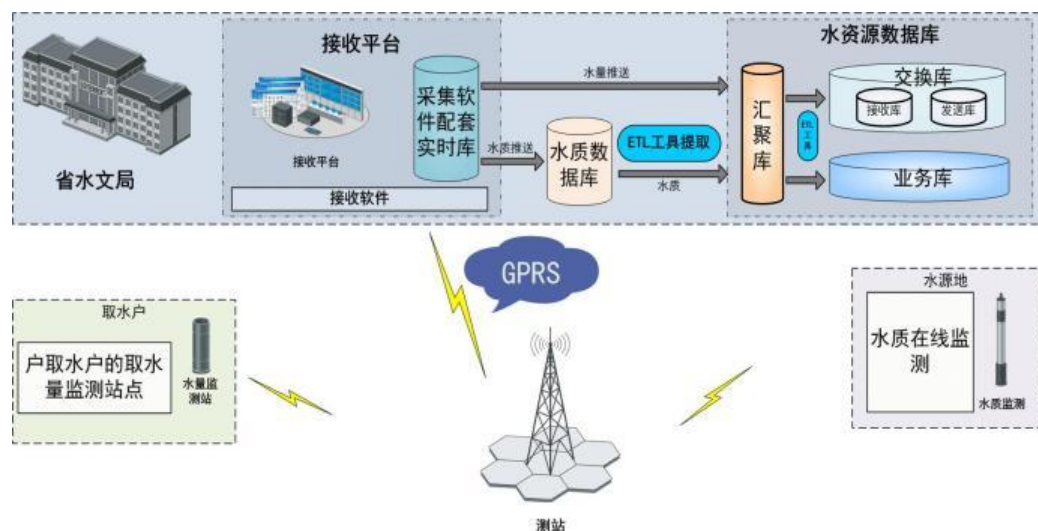
4) 数据交换接口设计

根据数据交换协议，设计完成了数据交换接口，数据交换接口提供了基本交换接口和针对特殊内容的交换接口。

基本交换接口只规定了本项目系统的数据交换的内容和格式，其它系统可以根据其规范使用接口进行数据交换。

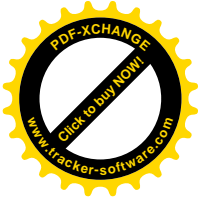
3 与监测体系的集成

主要完成对海南省国家水资源监控能力建设 2018 年涉及到所有新建取水点监测数据与水源地的水质监测监测数据、水源地监测数据的汇聚与入库。集成如图所示：



水资源监测数据统一接收平台集成

如图，取水户的取水量监测数据、水源地水质在线监测数据是由监测站点将数据通过 GPRS 传送至省水文局的水资源监测数据接收平台，入采集软件配套的实时库，其中，水量数据可通过 ETL 工具直接推送至水资源汇聚库，而水质数据则先被推送至省水文局的水质数据库，之后由 ETL 工具将水质数据抽取至水资源汇聚库，该部分数据入汇聚库后，会被推送至水资源业务库和水资源交换库，实现该部分数据在系统中的应用。



4 技术培训

4.1 培训对象

人员培训主要是对专业技术人员以及系统日常维护人员安排有针对性的业务培训和管理教育，开展培训、教育可采取脱产学习、业务教育和岗位练兵等方式。

4.2 培训计划

由省项目办组织对项目实施机构开展基本技术要求、项目的建设标准规范、三级通用软件应用以及公共应用支撑平台、中间件软件、运维管理系统等计算机软硬件知识等方面的技术培训，其内容有系统体系架构、安装、配置、系统操作、日常维护和监控管理的培训。每年举办 2 期，每期 40 人。

4.3 培训内容及要求

由于培训的对象是从管理决策人员到系统操作人员，在系统运行中，各层次人员所承担的任务不同。针对这一特点，项目培训的内容及要求也相应地不同，不同人员的培训内容和要求具体如下：

(1) 对于项目管理决策人员，通过参加学习，熟悉水资源论证管理、取水许可管理、水资源费征收管理、水资源公报及年报管理、计划用水与节水管理、入河排污口管理及由水资源调配业务处理等各项业务流程，学习各项业务管理知识和水资源管理的相关法律法规，提高应对突发性事件的应急处置能力，成为系统管理中的一名真正的指挥员。

(2) 对于专业技术人员，分为现场培训和集中培训。

现场培训的主要内容包括：

- ① 系统操作规程介绍，各项业务流程操作介绍及预演演练。
- ② 系统中相关设备操作规范
- ③ 软件安装说明
- ④ 远程通信控制软件的用户手册

通过现场培训使系统操作人员能较准确、快速的进行业务流程操作，高效的为用户办理水资源管理方面的相关事宜。

集中培训应在系统安装前，主要培训内容为：



① 根据水资源监控能力建设的技术要求和实现目标,进行有关水资源管理、调度、保护方面专业知识与通信技术、计算机技术、自动化技术等方面的结合应用培训。

② 学习水资源管理方面的相关法律法规。

③ 监测站管理人员学习掌握本测站系统操作,设备、软件等的工作原理。

通过集中培训使系统的专业技术人员能独立进行系统升级、水资源新业务的开发以及系统的推广应用;使各监测站管理人员独立管理本测站系统的正常运行和进行必要的日常维护。

(3) 对于系统日常维护人员,进行系统结构、关键接口和设备熟悉培训,掌握各设备尤其是关键设备的性能,掌握系统的运行工作原理,使之能对系统进行日常维护,在系统出现故障时能及时检修,保障系统的正常运行。

4.4 项目计划服务期

本次招标项目国家水资源监控能力建设海南省项目(2016-2018)2018年度建设项目计划服务工期为合同签订后至2018年12月30日止。

5.采购清单

国家水资源监控能力建设海南省项目(2016-2018年)2018年度建设项目采购清单表

大项	子项	具体单位	设备名称	数量
取用水户监测	在线监测设备	对应发证机关	管道型取用水在线监测点设备	10
水功能区监测	重要地表水源地在线监测	海南省水文水资源勘测局	河道型水质在线监测设备	1
			水质自动监测站房(1处20平方米)	20
			湖库型水质在线监测设备	1



大项	子项	具体单位	设备名称	数量
省级平台完善	数据库完善	海南省水文水资源勘测局	完善基础数据库	1
			完善空间数据库	1
			完善业务数据库	1
			完善多媒体数据库	1
			完善监测数据库	1
	水资源业务管理系统完善	海南省水文水资源勘测局	取水许可管理	1
			取水计划管理	1
			水资源费征收管理	1
			重点取用水户监督管理	1
	水资源调配决策支持系统完善	海南省水文水资源勘测局	完善水资源调配决策支持系统完善	1
	水资源移动业务	海南省水文水资源勘测局	移动应用	1



大项	子项	具体单位	设备名称	数量
测站运行费	测站通信费用		一年运行通信费用	10
技术评审			5万	1
二期总验收费用			8万	1
运行维护费	两年运行维护费用		不含取用水户通信费用，信息采集 5%、平台 8%、软件 8%、水质设备 10%；	1

6、项目招标预算

本次采购招标预算总金额为人民币肆佰陆拾伍万叁仟陆佰元整 **4653600.00** 元。

7. 其他相关要求

1. 投标人必须根据所投产品的技术参数、资质资料编写投标文件。在中标结果公示期间，采购人有权对中标候选人所投货物的技术指标、资质证书资料等进行核查，如发现与其投标文件中的描述不一，采购人有权取消其中标资格，没收投标保证金，并报政府采购主管部门严肃处理。

2. 投标人不能低于成本价恶意报价，如中标人的报价过低（低于预算金额的 80%），明显不符合市场价格，则采购人有权要求中标人提供预算金额的 50%作为履约保证金，同时预付款比例调整为 0%。如中标人在实施过程中偷工减料、不按工期完成项目，则采购人有权终止合同，没收履约保证金，并报主管部门严肃处理。