

# 软件工程课程报告

## — 海洋监控信息系统需求分析



学 院 电子与信息工程学院

专 业 计算机科学与技术

授课老师 曾国荪

学 号 1853790

姓 名 庄镇华

完成日期 2021.06.16

## 目录

一、背景介绍 .....	4
1.1 编写目的及预期读者 .....	4
1.2 项目背景与系统概述 .....	4
二、功能需求 .....	5
2.1 监控系统整体框架 .....	5
2.2 海洋监控数据处理功能 .....	6
2.2.1 数据读取功能 .....	6
2.2.2 数据分析功能 .....	6
2.2.3 数据处理功能 .....	7
2.2.4 数据显示功能 .....	7
2.2.5 数据共享功能 .....	7
2.3 海洋监控文件传输功能 .....	7
2.4 海洋监控系统设置功能 .....	8
2.4.1 信息查询功能 .....	8
2.4.2 参数设置功能 .....	8
2.4.3 系统日志功能 .....	8
三、性能需求 .....	8
3.1 规模大小 .....	8
3.2 存储容量限制 .....	8
3.3 执行速度和响应时间 .....	8
3.4 计算精度 .....	9
四、环境需求 .....	9
4.1 硬件要求 .....	9
4.2 软件要求 .....	9
4.2.1 操作系统 .....	9
4.2.2 数据库 .....	9
4.2.3 网络要求 .....	9
五、界面需求 .....	9
5.1 界面功能与排布 .....	9
5.2 来自其他系统的输入输出 .....	10
5.3 数据格式与数据存储介质 .....	11
六、接口需求 .....	11
6.1 硬件接口 .....	11
6.2 软件接口 .....	11
七、用户或人的因素 .....	11
7.1 用户类型 .....	11

7.2 各种用户熟练程度.....	12
7.3 使用指导.....	12
7.4 用户错误操作系统的可能性.....	12
八、文档需求 .....	12
8.1 文档需求.....	12
8.2 目标群体.....	12
8.3 操作说明文档.....	13
8.4 培训文档.....	13
8.5 维护文档.....	13
九、数据需求 .....	13
9.1 输入、输出数据的格式.....	13
9.2 数据准确性与精度.....	13
9.3 接收、发送数据的频率.....	14
9.4 数据流量.....	14
9.5 数据保存时间.....	14
十、资源需求 .....	15
10.1 软件运行所需的数据和软件 .....	15
10.2 内存空间资源.....	15
10.3 软件开发与维护所需要的人力 .....	15
10.4 支撑软件、开发设备.....	15
十一、安全保密需求 .....	15
11.1 对访问系统信息的控制 .....	15
11.2 数据隔离与程序隔离.....	15
11.3 系统备份.....	16
11.4 数据加密.....	16
11.5 隐私保护.....	16
十二、软件成本消耗与开发进度需求.....	16
12.1 开发进度表.....	16
12.2 软硬件投资 .....	16
十三、质量保证 .....	16
13.1 系统可靠性要求.....	17
13.2 监测和错误隔离.....	17
13.3 出错后系统重启时间 .....	17
13.4 系统的维护与改进.....	17
13.5 系统可移植性.....	18

## 一、背景介绍

### 1.1 编写目的及预期读者

本需求分析说明书对海洋监控信息系统的各类需求进行了较为详细的阐述，包括海洋监控信息系统的开发目的、需求、预期实现技术以及用途。针对海洋信息监控的必要性和类别，对需求分析细节和预期实现方式进行了较为详尽的阐述，将作为后续软件设计和开发的基础，以及产品测试和验收的依据。

本需求分析的预期读者包括海洋监控系统开发人员、海洋监控仪器使用人员、海洋监控系统管理人员、海洋监控系统数据库管理人员等。

### 1.2 项目背景与系统概述

随着数字化、信息化时代的到来，信息监管系统在各项事务中发挥着重要作用。而海洋监测是研究海洋、开发海洋和利用海洋的基础，对海洋观测数据监控程度的高低直接影响着海洋预报、防灾减灾、生态监测、资源开发、军事安防等多方面的发展。目前我国海洋观测数据传输采用的是海洋站级、中心站级、海区级及国家级分级传输业务体系。

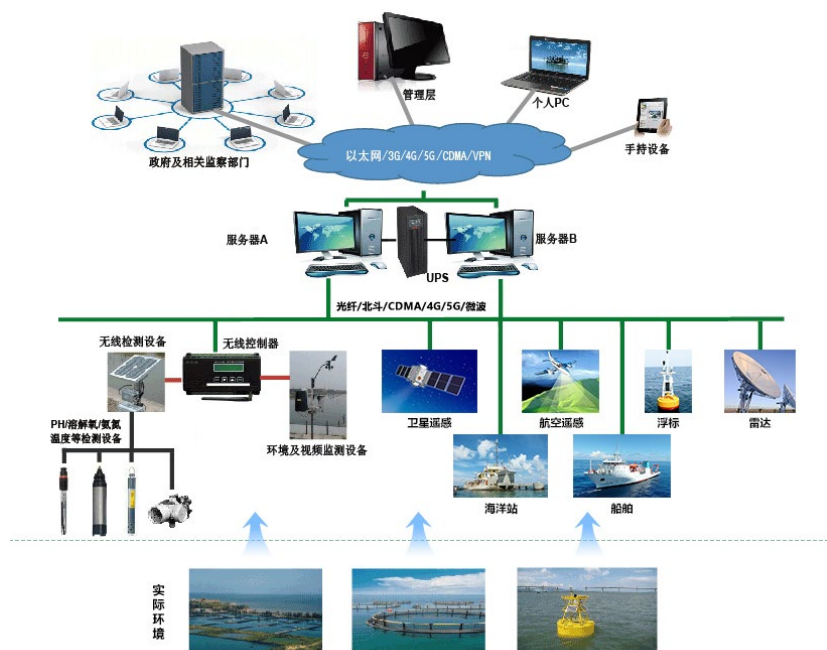


图 1-1 海洋实时在线检测系统架构

中国海岸线长达 180 多万公里，沿海岛礁 6000 多个，海滨是国民经济建设的重要场所，也是多种海洋灾害经常发生的地点，因此海洋站是重要的海洋观测基础设施。目前，在漫长的海岸线上，进行海洋环境观测的海洋站约有 100 多个，为满足国防建设需要和海洋防灾减灾，还有更多的海洋站处于建设和待建设中。与其他发达国家相比，我国对海洋的监测起步较晚。不过长期来看，海洋检测技术在我国的的发展越来越迅速，不论是科技手段，还是新兴设备的应用，都取得了巨大的进步。

然而，虽然目前中国海洋信息化发展已取得丰硕成果，但现阶段信息化水平还远无法有效支撑建设海洋强国、“21 世纪海上丝绸之路”等战略目标的实现， 还存在着一些亟待解决的问题，比如：海洋信息化缺乏顶层体系性设计、缺乏有效共享、装备力量弱等。

因而，如何基于现有海洋站通信能力和管理现状，设计海洋站数据汇集与监控系统，实现对分布于不同地点的海洋站信息汇集、状态监视和数据集中管理等功能，支持多类型用户的海洋信息共享、信息管理和维护系统，就显得尤为重要。

本需求分析将针对海洋监控信息系统进行详细阐述。

## 二、功能需求

### 2.1 监控系统整体框架

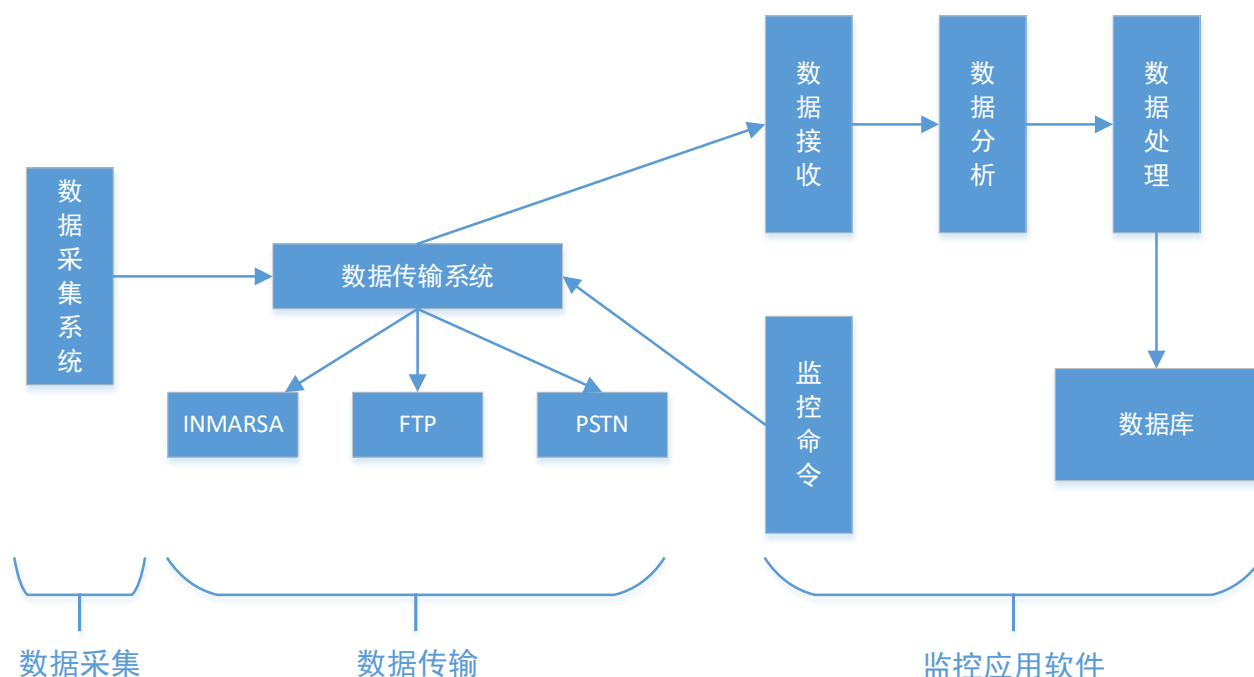


图 2-1 监控系统整体框架

监控平台总体框架主要分为三大部分：数据采集、数据传输和数据处理应用软件。

A. 数据采集：指各个海滨观测站对海洋监测要素的采集工作。

B. 数据传输：海滨观测站的监测数据主要通过三种途径传送数据。

INMARSAT\_C 卫星通信方式

FTP 传输方式

PSTN 点对点通信方式

C. 监控应用软件：监控应用软件主要由五部分组成：

数据接收：从 INMARSAT 接收系统的指定的目录下定时读取数据文件。

从 FTP ROOT 目录下读取由 FTP 方式传送的数据文件。

通过 PSTN 方式，拨号到对方的计算机并读取指定目录下的数据文件。

**数据分析：**数据文件有不同的数据格式协议，主要有水温气象数据文件格式、水质浮标的数据通信格式、可资利用数据的电报码的数据格式。读取数据后，判断数据文件的类型，并进行不同的数据分析和处理，使数据可以正确的显示出来。

**数据处理：**对正确读入的数据文件，把观测的要素数据写入数据库中并同时把传输的数据文件拷贝到指定的存档目录作为历史资料。另外对高频地波雷达系统的数据文件定时扫描，按照协议自动进行文件的转存工作。

**监控命令：**指向对方机器发出的校时、文件格式等控制命令的功能。

**数据库：**存储观测数据和有关台站的资料信息和查询条件，以及一些数据字典等。

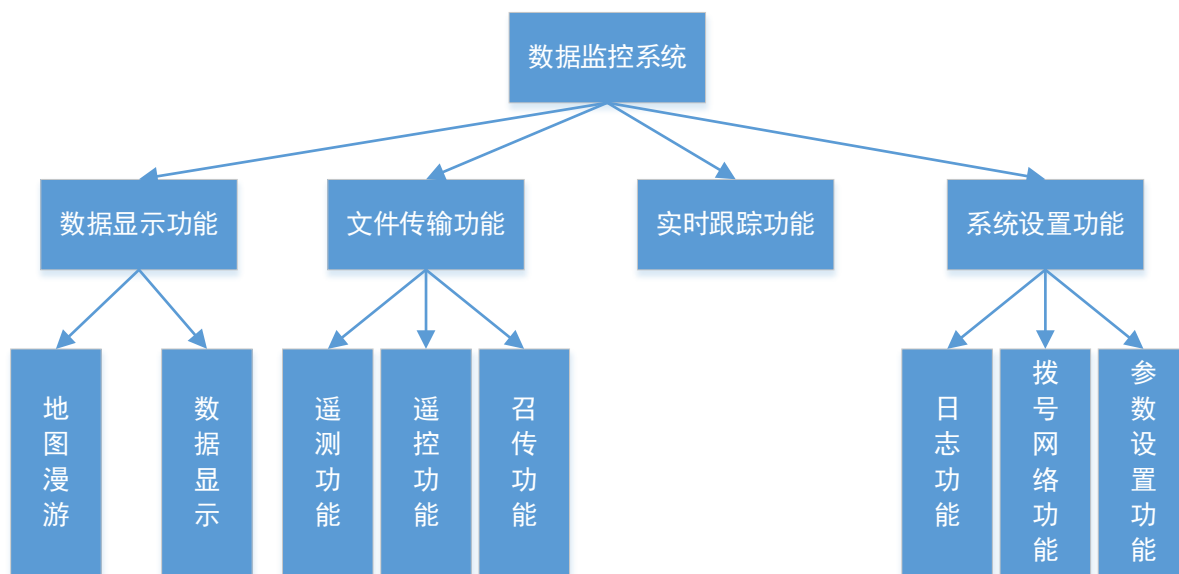


图 2-2 数据监控系统功能划分

## 2.2 海洋监控数据处理功能

### 2.2.1 数据读取功能

各个观测站对海洋监测要素的采集工作，主要包括**天基监控数据**（雷达散射器：可反演海面风速、风力、风应力及海面波浪场；星载雷达高速计：对水准面、海冰、潮汐、水深、海绵风强进行监控；微波辐射计：测量海面温度）、**空基监控数据**（可准确获取海岸带资源和环境的科学数据；可用于开展大范围污染探测和现状调查）、**岸基监控数据**（岸基雷达监控：主要用于海流测量、海面目标等的实时监控）、**船基监控数据**、**海基监控数据**等。

要求系统能够对多种类型数据进行读取并整合匹配。

### 2.2.2 数据分析功能



数据文件有不同的数据格式协议，主要有水温气象数据文件格式、水质浮标的数据通信格式、可资利用数据的电报码的数据格式。读取数据后，需要判断数据文件的类型，并进行不同的数据分析和处理，使数据可以正确的显示出来。

### 2.2.3 数据处理功能

对正确读入的数据文件，把观测的要素数据写入数据库中并同时把传输的数据文件拷贝到指定的存档目录作为历史资料。另外对高频地波雷达系统的数据文件定时扫描，按照协议自动进行文件的转存工作。

### 2.2.4 数据显示功能

海洋站点地图是点阵图，每个站的坐标位置都记录数据库中，当焦点对象是地图控件时，鼠标在控件上移动时，记录鼠标的坐标，若坐标与数据库中某个台站的坐标对应，则显示该站点的数据显示框。数据显示框中要包含所监控的所有信息，包括表层海水盐度、海水温度、潮位、波高、波向、周期、风向、风速、气温、相对湿度、气压、降水量等。

### 2.2.5 数据共享功能

要求用户可以对位于数据中心的原始监控数据进行访问，相关部门和机关可以对监控数据进行有效整合，获取所需信息，实现对海洋信息的实时监控。

数据共享系统采用中心统一认证，节点授权，实现数据和用户的分级分类访问控制。通过多级访问控制模块，将系统中的信息和用户进行分级分类管理，强制限制信息的共享和流动，使不同级别和类别的用户只能访问到与其有关的数据，从根本上防止信息泄密和访问混乱现象。

## 2.3 海洋监控文件传输功能

文件的传输功能主要通过遥测、召测、召传、遥控等几个功能来实现。

A. 遥测：每个业务化工作时次(正常情况为每日 02、08、14、20 时，加密情况为每小时整点)观测结束后，海岸基监测系统在 30 分钟内将现场监测数据和系统工作状态所形成的文件，通过访问上一级数据处理中心 FTP 服务器站点，写入到指定目录；平台基监测系统将现场监测数据和系统工作状态所形成的文件，通过 INMARSAT\_C 发射设备完成发送，上一级数据处理中心利用相同设备完成数据接收。

B. 召传：海岸基监测系统将每次业务化工作观测形成监测数据和相应系统运行状态文件存放到指定目录，并将该目录设定为共享方式，数据处理中心通过电话拨入方式共享该目录，获取现场监测系统历史监测数据。

C. 遥控：数据处理中心通过电话拨入共享海岸基监测系统指定目录的形式下达远程遥控命令。可远程控制校对现场监测系统数据处理主机时钟、设定工作时次。海岸基监测系统在 3 分钟

内完成对命令的解析、执行，命令执行结果在指定目录的系统运行状态文件中体现，数据处理中心通过召测获取命令执行情况。

D. 信息产品传输：由于海床基监测系统为非实时、自容式工作方式，因此立体监测系统只对其信息产品进行集成，根据提供的数据回放与处理设备安装地点决定信息产品传输方式。

## 2.4 海洋监控系统设置功能

### 2.4.1 信息查询功能

采用信息查询库的方式，对用户在日常业务中需要进行的查询条件都记录在查询条件库中，用户进行查询时选择需要的查询条件，填写必要的查询参数，进而查询出信息数据。若查询条件需要维护，可以对查询条件库进行增加、删除和修改。

### 2.4.2 参数设置功能

监控平台的一些参数都写入数据库中，在程序中通过 oracle 10g 数据库的控件，直接与数据库连接，显示数据库的内容，并可以通过第三方控件对数据库直接进行增加、删除、修改等操作。

### 2.4.3 系统日志功能

软件运行的每种操作都需要写到指定的目录下的日志文件中。在文件中记录着事件发生的时间、事件，以及事件的执行过程和完成的情况。

## 三、性能需求

### 3.1 规模大小

海洋信息监控系统为立体监控网络，包含多个维度的信息，呈现多类、多维的大数据特征。该系统 PC 端占据空间大小应在 2GB ~ 3GB 之间，移动端大小应控制在 1GB 之内。数据应存储在云端服务器，用户根据需要下载至 PC 或手机。

### 3.2 存储容量限制

PC 端共采用 2GB ~ 3GB 存放各专用数据库数据，800MB 作为缓冲区。采用云存储的方式，需要小规模的本地存储来维持系统的运行，而大规模的海洋监控数据存储于云端。从云端下载数据包时应给予用户当前存储容量的提示。

### 3.3 执行速度和响应时间

为保障监控的有效性，针对不同类型数据，采样频率不同，对于表层海水温度，可以 20min 取平均值进行存储，对于海底环境指标，可以 2h 进行一次监控采样。



海洋监控信息系统执行功能的时间应取决于所处理数据存储时期距今的时间，对于近 3 个月的数据，需要快速从数据库中调取，供用户访问，时间不超过 1s；对于较久远数据，调取数据库的时间不超过 10s。

### 3.4 计算精度

具体可见数据描述模块

## 四、环境需求

### 4.1 硬件要求

数据采集硬件：海洋观测卫星、合成孔径雷达（SAR）、无人机航空遥感、高频地波雷达 HFSWR、等海洋观测仪器，其具体机型、分布、温度、磁场干扰都需要注意。

服务器端运行硬件设备应尽量在阴凉、少尘的环境下运行。这些服务器包括但不限于 web 中间件服务器、通用服务器、PC 工作站、共享管理数据库服务器、海洋环境数据库服务器等。

用户对硬件要求不应太高，普通电脑即可。正常使用时应对使用设备进行预检，若硬盘预留空间不足或系统配置过低应给出警告。

### 4.2 软件要求

#### 4.2.1 操作系统

海洋监控信息系统应支持主流操作系统（PC 端：Windows 7、Windows 8、Windows 10、MacOS、Linux，移动端：Android、iOS 10）。

#### 4.2.2 数据库

数据库采用大型数据库系统 Oracle 10g，并定期维护。部分数据可在管理员授权的情况下在客户端下载。

#### 4.2.3 网络要求

由于知识图谱构建与应用软件的大部分操作需要服务端与客户端的数据传输，所以需要用户在使用过程中保持良好的网络连接。

## 五、界面需求

### 5.1 界面功能与排布

主 界	地图区	选取站点
	数据区	显示某站点的数据

面	实时曲线区	实时动态显示某站点的曲线（3S 取样）
	功能区	显示功能菜单
	状态区	显示系统状态
查询界面	查询项目列表	用于选择查询条件的选择
	统计查询条件	用于输入查询条件的数值
	统计查询按钮	点击此按钮执行查询条件
拨号界面	电话簿	用于记录拨号连接设置信息并可以对此信息进行相应的创建、删除、编辑和改名工作。
	用户登陆	输入登录用户的姓名和密码用于数据的连接参数连接与断开；
	连接与断开	用于拨号上网的连接和断开的控制。
参数设置界面	此界面主要用于海洋观测站的有关信息维护和设置，以及用于信息的查询和遥控信息的传输中的有关参数的设置。	

图 5-1 主要界面排布表

界面设计原则应为简洁、清晰，并且有友好的操作指引。界面应分为主界面、查询界面、拨号界面、参数设置界面等。界面应在显著的位置显示用户搜索框，以及功能区、地图区等。能清楚的反映海洋数据所表达的信息；可以修改显示界面的字体和字号，能够以分布图、条形图等形式展示数据的变化趋势和分布情况；能够以可视化界面展示海底地理信息等等。

用户可以选择白天模式、夜晚模式、双窗口模式，并且需要在有限的空间里清晰简明地表达海洋监控信息。

## 5.2 来自其他系统的输入输出

软件支持对其他系统进行数据输出，可将海洋监控图或者监控信息表进行输出。

用户在使用时，PC 端主要输入设备为键盘和鼠标，移动端支持软键盘和语音输入，内容输出均在屏幕上。

### 5.3 数据格式与数据存储介质

海洋监控信息系统可以通过文本格式文件、html 格式文件、图片、视频等形式展示海洋信息，可以利用 javascript 语言在网页上绘制图像，界面美观。





本地存储位置为本地设备的硬盘或存储芯片，云端数据存储于云端服务器的硬盘中。

## 六、接口需求

### 6.1 硬件接口

考虑到数据的备份等要求，需要外部存储设备。硬件接口主要是服务器端数据需要在不同位置的多份硬盘中进行备份，应提供外接硬盘接口。

### 6.2 软件接口

-  考虑软件与操作系统之间的接口，海洋监控信息系统应有与主流操作系统（PC 端：Windows 7、Windows 8、Windows 10、MacOS、Linux，移动端：Android、iOS 10）的系统接口。
-  考虑到软件与数据库管理的接口，海洋监控信息系统应有与 MySQL 数据库的接口。
-  海洋监控信息系统应有与局域网和互联网软件进行数据交换的接口。
-  海洋监控信息系统应有与第三方应用（WPS、Office 等应用软件以及 Chrome、Firefox、Safari 等浏览器）的数据转换接口和插件。

## 七、用户或人的因素

### 7.1 用户类型

根据业务特点，海洋监控信息系统通常供 4 类人员使用，一是预报保障类人员，通过接收、调用海洋站实时、历史数据，为预报和业务保障服务；二是资料管理类人员，通过对资料处理和分析，生成标准文件和报表，对资料进行存档和再加工；三是设备管理类人员，全面掌握各站点信息，保证设备长期稳定运行；四是其他人员，调阅、浏览数据。

序号	人员类别	目的	功能要求
1	预报类人员	掌握站点实况，各站点要素变化趋势，开展预报与服务	数据时效性强、稳定、准确；系统软件界面直观
2	资料管理类人员	资料分析与归档	资料内容完整，准确、标准
3	设备管理类人员	设备状态监视	站点信息全面。具备查看设备状态信息功能；具备判断设备装备信息功能；报警功能。

4	其他类人员	信息浏览	用户分级，软件同步使用。
---	-------	------	--------------

表 7-1 人员类别、目标、功能划分表

## 7.2 各种用户熟练程度

较为专业的个人或企业用户比如预报类人员应对本软件各个功能使用都十分熟练，能高效快速的使用本软件以进行海洋信息与警报预告。普通用户比如其他类人员主要使用常用功能比如收取海洋状况信息，一些专业功能可能并不会涉及或频繁使用。

## 7.3 使用指导

对于专业用户，应有配套详细的软件功能介绍的专用文档，必要时应配有一些软件使用的实例或视频进而详细说明软件功能。对于普通用户，应在第一次打开此软件时给予一系列简易的操作指引，方便业余用户快速上手。

## 7.4 用户错误操作系统的可能性

海洋信息监控系统的错误操作可能性较小。由于用户的操作失误带来的常见软件问题可通过提供的专业文档来解决。软件开发过程中由于开发人员的疏忽带来的软件问题用户可通过与官方开发团队进行邮件反馈的方法，上传错误日志，及时进行软件版本更新。

# 八、文档需求

## 8.1 文档需求

开发过程需认真完成以下文档：

- 📁 开发者文档：内容包括但不限于软件需求分析、开发流程规划、软件设计思路、功能实现代码、测试数据等。
- 📁 监控仪器说明文档：对各监控仪器的分布、使用环境进行说明
- 📁 运行维护文档：软件开始使用后的问题出现与解决的记录。
- 📁 操作说明文档：简洁、清晰的操作说明，方便用户快速入门。
- 📁 数据说明文档：对监控数据的精度、采样频率、单位等进行说明；
- 📁 培训学习文档：对软件功能进行详细介绍，配以图片、视频链接等，便于用户全方位了解软件使用。
- 📁 测试、更新文档：对从开发到测试阶段，再到软件上线后的更新进行详细记录。

## 8.2 目标群体

- 📁 软件的开发、测试、运营、维护团队
- 📁 个人用户、企业用户
- 📁 第三方组件开发者

### 8.3 操作说明文档

操作说明文档应对软件的安装、使用环境配置、简易功能使用作清晰简洁的介绍，让用户能快速顺利的入门此软件的使用。主要包括安装指南和使用说明。安装指南：对系统的部署，移动端的用户安装指南进行说明；使用说明：对使用方式进行说明，与软件产品一同分发。

### 8.4 培训文档

培训文档是在操作说明文档基础上对软件的功能进行全面、详细的介绍，应配备一些操作范例，让使用者能更快的熟练掌握软件。

### 8.5 维护文档

软件维护文档应周期性记录软件的用户反馈、错误报告、运行状态、更新日志等内容，方便运维团队和开发公司清楚地掌握软件运营的过程，便于错误排查与解决。

## 九、数据需求

### 9.1 输入、输出数据的格式

海洋数据具有海量、模糊、多类等特征，想要有效地对海洋数据进行监控，需要对数据进行一些处理，以便于更好地将海洋信息可视化给应用人员。可以利用数据分析技术，对海洋温度、盐度、水文等海洋数据转化为图像、表格、视频等格式文件。

因而海洋监控系统的数据格式主要为：文本格式文件、html 格式文件、图片、视频等。终端存储位置为终端设备的硬盘或存储芯片，监控系统数据存储在服务器的硬盘中。

软件支持的数据包输出格式为加密好的海洋监控数据，能被终端对应软件识别。

### 9.2 数据准确性与精度

根据执行标准进行海洋信息监控的主要监控数据及其精度如下表所示。

观测数据	测量范围	准确度				记录数据
		一级	二级	三级	四级	
表层海水盐度	8~36	$\pm 0.02$	$\pm 0.05$	$\pm 0.2$	$\pm 0.5$	1min 平均值
表层海水温度	0~40℃	$\pm 0.05^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.2^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.2^{\circ}\text{C}$	/	1min 平均值
潮位	0~1000cm	$\pm 1\text{cm}$	$\pm 5\text{cm}$	$\pm 10\text{cm}$	/	1min 平均值

波高	0.5~20m	±10%	±15%	/	/	17~20min 平均值
波向	0°~360°	±5%	±10%	/	/	
周期	2.0~30s	□ ±0.5s				3s 平均值
风向	0°~360°	□ ±5°				1min 平均值
风速	0~60m/s	□ ±(0.5+0.03V) m/s				2min 平均值
		□ ±(0.3+0.03V)m/s				10min 平均值
气温	-50~+50℃	□ ±0.2℃				1min 平均值
相对湿度	0%~100%	□ ±4% (≤80%) ±8% (>80%)				1min 平均值
气压	500~1100hPa	□ ±0.3hPa				1min 平均值
降水量	/	□ ±0.4mm (≤10mm) ±4% (>10mm)				累计

表 9-1 数据准确度与精度

### 9.3 接收、发送数据的频率

接收、发送数据有手动和自动两种模式。海洋是一个动态的、连续的时空信息载体。海洋处在一个动态变化的过程中，与陆地、大气密切相关，这使得海洋数据的监控难度增加，对于数据获取的速度和频率要求也不断提高。

接收与发送数据的频率可以由用户实际操作决定。用户每使用一次查询功能或数据下载功能，发送一次数据请求，并从服务端传输到客户端。

服务端也会每隔 10 分钟向客户端自动及时更新信息；海洋的动态性要求检测频率缩短、采集周期减小。

### 9.4 数据流量

数据在服务端和客户端的上传和下载流量应作最大流量限制，满足用户使用需求，也充分考虑服务端硬件条件。

### 9.5 数据保存时间

海洋监控系统服务器端数据保存时间由硬盘决定，部分重要数据需永久保存，缓存数据保存 30 天。



用户端数据保存时间由用户决定，用户可以用保存 1 天、7 天、30 天等不同选项，同时用户也可以手动清理设备的缓存数据。

## 十、资源需求

### 10.1 软件运行所需的数据和软件

软件在海洋监控信息系统运行时数据来源为各传感器、信息采集器从海洋实时获取的数据，包括结构化数据和非结构化数据。运行过程中会涉及数据库软件、图像识别软件、自然语言处理软件，和一些与第三方商业软件的接口。

### 10.2 内存空间资源

海洋监控信息系统大部分数据处理和信息加工都在服务端完成，只有在用户传入数据时才会占用用户端稍多的内存资源。

### 10.3 软件开发与维护所需要的人力

软件开发与维护以小组形式进行，预计每个小组人数在 4-6 人之间。每个小组完成不同的子功能，并要求与其他小组有良好的沟通、协作。总体开发和运维人数预计在 200 人左右。

### 10.4 支撑软件、开发设备

海洋监控信息系统支持软件主要有开发过程中使用的 IDE（C/C++：Visual Studio 2019；Python：Pycharm；Java 端：Eclipse；Android 端：Android Studio 等），以及项目管理软件，线上会议软件，数据库管理软件等等。开发设备包括开发人员所配备的电脑、打印机，以及后台运行的服务器等。

## 十一、安全保密需求

### 11.1 对访问系统信息的控制

海洋监控信息涉及到国家安全，为高度敏感数据，数据库中包含大量机密信息的元数据库容易成为恶意攻击的目标。因而在系统开发时对国家安全级别的信息访问应予以限制，用户或开发者需要高级权限才可以访问系统数据，或试图进行修改。

### 11.2 数据隔离与程序隔离

海洋监管信息系统需要对不同级别、不同用户之间的数据进行隔离。每位用户通过自己的或者公司的账号和密码访问相应数据，不同用户之间不能随意访问其他用户数据，并且在非常用设备上登陆时要进行进一步验证。

服务器文件与数据应与用户隔离。用户只有在经过系统管理员的权限授予的情况下才能访问服务端数据，否则拒绝访问服务端数据的请求。

海洋监管信息系统与其他第三方软件需要保持隔离。该软件仅通过事先预留好的接口与其他软件来进行数据交互，以保证自身软件的独立性和安全性。

### 11.3 系统备份

系统应遵循“321”原则：三份数据备份，至少用两种不同的存储介质存储，至少一份异地数据备份。

用户端数据可远程备份至服务器，并选择备份时长。

### 11.4 数据加密

海洋监控信息作为高度敏感数据，为了保障一些重要部门数据和敏感数据的安全，必须对数据库进行加密模块设计。

通过对数据库的系统进行加密处理，即使某一非法用户入侵到系统里或者盗得数据存储介质，没有相应的解密密钥，仍然不能得到所需的数据。加密模块对数据库中的表进行特定算法加密，在数据物理存取之前分别进行加、解密操作，一表一密，对存储结构没有影响，与加密粒度无关，这样才能保护数据不被泄露，提高软件使用的安全性。





### 11.5 隐私保护

用户、公司、政府隐私在系统使用过程中应得到保护。除密码登录外，还应设置人脸验证、指纹验证等双重验证方法，以保障用户的账户安全。服务器端不能在未经允许的情况下访问用户的隐私资料，用户所有信息在服务器端均应以加密形式存储。

## 十二、软件成本消耗与开发进度需求

### 12.1 开发进度表

软件开发周期预计为 4 年，采用增量模型进行开发。

-  第一阶段应完成软件需求调查，开发团队成员安排与分工，为期 4 个月。
-  第二阶段应完成软件基础功能的实现，包括海洋监控数据获取、海洋监控数据传输、实现数据共享等功能。该阶段预计需要一年半。
-  第三阶段应对软件功能进行完善，细节进行优化。同时开始进行功能的测试，利用模块化测试对系统进行分用户、分层级的详尽测试，预计时长为两年。
-  第四阶段对软件细节进行最后的调整，并准备上线使用，预计时长为两个月。

### 12.2 软硬件投资

软件开发过程所需投资主要用于硬件使用：包括电脑、打印机、服务器等设备的购买；海洋数据采集和传输设施的购买费用；开发场地的租赁费用；其他还应根据实际情况合理确定团队规模，开发过程应保证工作人员有良好、稳定的场地进行开发。预计投入金额在 6000 万人民币左右。

## 十三、质量保证

### 13.1 系统可靠性要求

海洋监控信息系统应有良好的可用性，能及时处理系统故障，在短时间的维护后继续正常使用；应具有恢复系统，通过备份的数据可以进行系统恢复，确保软件能继续运行。应具有一定的容错性，出现非致命故障时依旧保持运行状态，并及时给运维人员故障提示。具体要求如下表所示。

可靠性要求	正确性：通过对监控仪器的定期检查，保证监控数据的正确性；通过定期测试，保证数据传输和存储过程的正确性；通过对数据中心的定期维护，保证用户访问的正确性。
	可用性：在监控过程中，自动丢弃无效数据，保留有效信息，减少占用的存储空间。
	完整性：通过数据采集、数据传输、数据中心存储、数据共享访问过程的分级加密措施，保证数据的完整性，保障海洋信息监控系统的可靠性。
	灵活性：统一的信息平台对分散的数据进行统一处理，提供了统一的访问接口，各应用系统可通过接口分级访问海洋监控信息，操作灵活方便。
	可维护性：数据中心对数据进行了标准化处理，提供了统一的访问接口，可维护性强。
	可测试性：有日志管理功能，管理员可以对发生的事务进行过滤，监视、记录、测试对监控信息的访问和操作是否合理。

表 13-1 可靠性要求

### 13.2 监测和错误隔离

对于软件系统运行错误（程序崩溃等），系统应能记录错误运行的报告，并及时给出警告。在用户使用过程若发现软件问题，可以通过系统内置邮件等通信方式与官方开发软对进行交互。对于由系统生成数据分析出错的问题，除系统定期自检与运维人员周检外，设置反馈机制，用户可向开发者反应系统数据分析模块的错误。

### 13.3 出错后系统重启时间

系统因故导致宕机应在半小时内重启。服务器应在重启后将备份数据还原，保持正常平稳运行。

### 13.4 系统的维护与改进

软件更新采取增量更新模式。用户联网使用时，对版本状态进行检测。小版本更新采取后台自动更新的方式，更新过程不影响用户正常使用。大版本改动应给用户更新提示，包括新版本软件修复的内容、新增的功能等。

更新和安装过程需要用户暂停使用软件。版本更新上线前应进行黑盒、白盒测试，有条件还要进行内测，收集使用数据和用户反馈信息。

### 13.5 系统可移植性

海洋监控信息系统本身应不对特定系统产生过多依赖，需具有良好的可移植性、可兼容性。软件开发过程中应兼容所有主流系统（PC 端：Windows 7、Windows 8、Windows 10、MacOS、Linux，移动端：Android、iOS）。