

同济大学计算机系

数据库系统原理课程设计报告



作业题目 海洋渔业管理系统

学 号 2152118

姓 名 史君宝

专 业 计算机科学与技术（计科1班）

指导老师 关偲红

海洋渔业管理系统课程设计

摘要

海洋渔业作为一个重要的经济产业，为许多沿海国家和地区提供了就业机会和经济收入。然而，随着全球渔业资源的过度捕捞和环境变化的影响，海洋渔业面临着许多挑战，包括渔业资源的衰减、生态系统的破坏和渔民的生计问题。为了实现可持续的海洋渔业发展，需要有效的管理和利用渔业数据。

本次课程设计致力于设计一款海洋渔业资源管理系统，旨在有效管理和监控海洋渔业活动，促进海洋资源的可持续利用。该系统允许渔民进行身份认证，实现渔船的调度和捕捞信息的记录；管理员则负责管理渔船的登记、捕捞数据的录入和发布，统计渔船数量、捕获数据，以及监督捕捞活动的合规性。

系统的创新之处在于引入了渔业资源分析功能，为管理者提供重要决策支持。本报告以海洋渔业资源管理系统为案例，详细介绍了系统需求与可行性分析、数据库设计、逻辑设计、物理设计、系统开发实现以及系统测试等六个方面。

关键词：海洋渔业资源管理系统，资源可持续利用，渔业活动监控，需求分析，数据库设计，系统开发实现。

目录

一、项目简介	1
1. 项目背景	1
2. 项目概述	1
3. 项目目的	1
二、需求分析	3
2.1 功能需求	3
2.2 非功能需求	5
2.3 数据需求	6
2.4 可行性分析	6
三、概念设计	8
3.1 实体 ER 图设计	8
3.2 实体联系和局部 ER 图设计	12
3.3 全局 ER 图设计	13
四、逻辑设计	15
4.1 关系模型设计	15
4.2 表结构设计	16
五、物理设计	22
5.1 索引设计方法概述	22
5.2 数据库索引设计	23
六、系统实现	24
6.1 开发环境	24
6.2 系统详细实现	25
七、总结与展望	36

一、项目简介

1. 项目背景

在人类历史上，海洋为人类文明的发展做出了重要贡献，也催生了许多以捕鱼、贸易为主的海洋国家。

海洋渔业作为一个重要的经济产业，为许多沿海国家和地区提供了就业机会和经济收入。然而，随着全球渔业资源的过度捕捞和环境变化的影响，海洋渔业面临着许多挑战，包括渔业资源的衰减、生态系统的破坏和渔民的生计问题。为了实现可持续的海洋渔业发展，需要有效的管理和利用渔业数据。

传统上，海洋渔业数据的收集和管理通常是分散的、手工操作的，并且缺乏一致性和及时性。这导致了数据的不完整性、不准确性和难以访问。为了解决这些问题，设计一个海洋渔业的数据库管理系统可以提供更好的数据管理和决策支持。因此本数据库系统的目的就是集中管理海洋渔业相关的数据，并提供强大的数据分析和资源管理功能。通过该系统，渔业管理机构、渔民和相关利益相关者可以更好地了解和管理渔业资源，制定科学的渔业政策和管理措施。

2. 项目概述

海洋渔业管理系统是一个综合性的软件系统，需要与渔业管理机构、渔民和相关利益相关者进行密切合作。渔业管理机构将提供数据和政策支持，渔民将提供捕捞活动和实际操作方面的经验，而利益相关者将提供反馈和参与系统的使用。旨在帮助渔业管理机构、渔民和相关利益相关者更好地管理和保护海洋渔业资源。

海洋渔业管理系统将为渔业管理机构和渔民提供一个集中管理和利用渔业数据的平台，以支持渔业资源的可持续管理和保护。通过系统的功能和工具，将实现渔业资源管理、渔船管理、捕捞活动记录、数据分析和统计、渔业政策管理以及用户权限管理等方面的需求。该系统的实施需要与渔业管理机构和渔民的密切合作，以确保系统的有效性和可持续性。

3. 项目目的

本项目旨在设计一套海洋渔业资源管理系统，运行于当前环境，涵盖渔业人事管理、渔业活动管理、渔业资源管理等三大模块。

渔业人事管理将登记从事渔业活动的人员信息，比如渔民信息、渔船信息以及各地方政府的渔业局内部的人事管理信息。准确获取这些信息将有助于提高渔业行业管理效率，加强对渔业从业人员和渔船的监督，促进渔业资源的可持续开发和管理。

渔业活动管理将登记在我国三大海域中从事渔业活动的具体信息，比如某次渔业捕捞行动的负责人以及具体的捕捞信息等等。对于每次捕捞行动，系统将详细记录捕捞的种类、数量、规模等捕捞信息，以便对渔业资源的利用情况进行监测和评估。

渔业资源管理将跟踪和管理渔业活动中涉及的各种资源信息，帮助渔业人员了解在我国海域中所拥有的渔业资源的存量以及发展信息，可以帮助保护海洋生态环境，促进渔业资源的可持续利用和管理。

二、需求分析

2.1 功能需求

2.1.1 系统功能概述

通过查阅政府有关渔业管理的文献资料，我们可以大致确定海洋渔业管理系统的核心功能。总的来说主要的核心功能可以分为四个模块，对应的对象分别是渔业资源、渔民、渔业局和渔业政策。

A. 对于渔业资源的管理

该模块需要收集和存储与渔业资源相关的数据，包括鱼类种类、数量、分布情况等。同时还需要一些数据统计和分析的内容，里面需要包含过去的渔业资源的变化情况的汇总，以及相应时间的气候、环境信息等等，帮助我们预测未来的渔业资源变化情况，方便之后的管理。

总结来说为：

- （1）鱼类种类、数量、分布情况。
- （2）过去的渔业资源的变化情况。
- （3）过去的气候、环境信息。

B. 对于渔民的管理

该模块将记录渔业从业者的基本信息，渔船的基本信息，如船名、船主、船员等。管理员可以对渔船信息进行管理，包括注册新船只、更新船只信息等。同时我们的捕捞活动也与渔船和渔民相关联，所以渔船的捕捞活动，包括捕捞时间、地点、捕获的鱼类种类和数量等信息也包含在内。

总结来说为：

- （1）渔民的基本信息。
- （2）渔船的基本信息，船名、船主、船员。
- （3）渔船的捕捞活动，捕捞时间、地点、捕获的鱼类种类和数量等信息。

C. 对于渔业局地方政府的管理

该模块将记录渔业局地方政府的管理架构，包括各地渔业局政府的责任分区，即管辖的海域情况。还包括各地渔业局政府从业人员信息，以及对应的责任划分情况。

总结来说为：

- (1) 渔业局政府责任分区。
- (2) 渔业局政府从业人员和职责信息。

D. 对于渔业政策的管理

该模块将记录和管理与渔业相关的政策法规、渔业许可证等信息。在里面记录了各地的最新的渔业政策，渔业许可证等信息。以保证渔业活动的合法性。

总结来说为：

- (1) 各地渔业政策。
- (2) 渔业管理信息。

2.1.2 业务流程分析

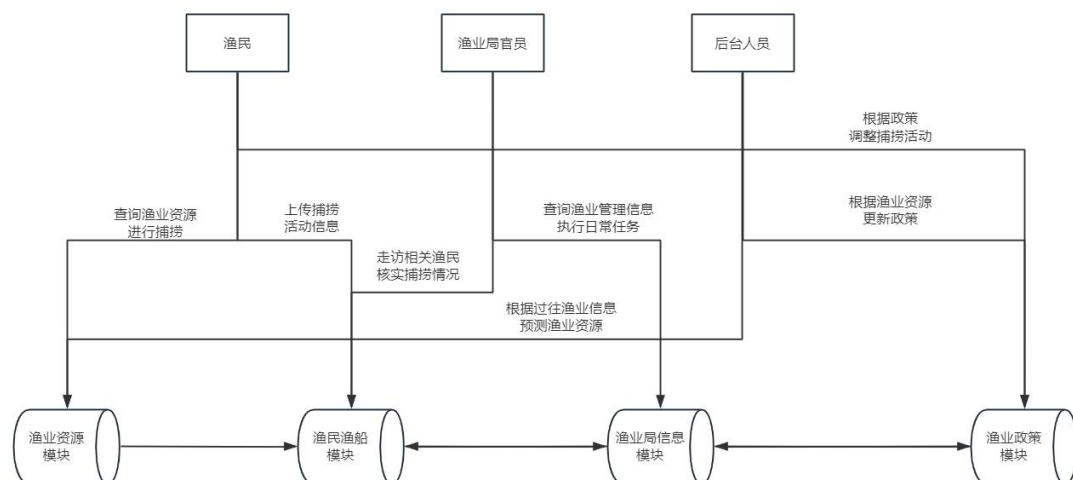
基于 2.1.1 的功能概述，可以将系统用户的角色分为三类：渔民、渔业局官员和后台人员。

渔民主要是查询相关的渔业资源和渔业政策，组织从事捕捞活动，并积极上报相关捕捞活动的信息，配合定期的渔业局官员审查。

渔业局官员主要是查询自己的管理负责的分区，定期对下划的渔民从事走访调查，核查渔民的信息和对应的捕捞活动上报情况。

后台人员则是主要是汇总过往的渔业资源信息，进行统计分析，实时更新相关的渔业资源信息和渔业政策信息。

总的海洋渔业管理系统的整体业务流程图如下图所示：



2.2 非功能需求

(1) 系统性能需求

整个海洋渔业管理系统实施的速度应该要高效。通过对用户信息化现状展开深入、细致、全面的调查，从用户的角度出发设计方案。要尽量保证系统能在规定的时间内完成用户的任务。

具体来说就是：

在数据精度上，输入输出数据要求为三种类型：字符型、整型、double 型。传输过程中除字符型外一律 double 型。这样保证所有的相关数据的精确度都能达到相对较高的标准。

在时间特性上，要求系统的响应时间应该达到，网速在 50 k/s 时每个页面响应时间 $< 15s$ ，关键数据查询响应时间 $< 4s$ 。当数据库进行更新时，更新处理时间 $< 10s$ 。

(2) 系统可视化需求

为方便所有的系统用户使用该系统，应当确保系统具备简单易用的人机交互界面，通过设计用户友好型交互方式和更好的可视化界面，能在很大程度上提高用户的使用感受。在系统中有一些三大海域的资源信息以及捕捞活动信息，要能够在借助第三方工具的帮助下，提供一定的可视化展示，帮助我们更加直观地了解相关的活动。

(3) 系统可使用性需求

系统设计和实施过程中，应当充分考虑系统用户的特点以及需求，使系统应用操作方便简洁、学习成本低。要求系统能够提供良好的用户接口，易用的人机交互界面。尽量选择用户熟悉的术语和语言界面；针对用户可能出现的问题，提供相应的帮助文档。

(4) 安全性和稳定性需求

系统在开发时应当充分考虑整个系统运行的机制和安全策略，保证其具备自我恢复的能力，能保证系统维持稳定、安全的运行。尤其要重视安全性的保障，

防止信息泄露，如安装防火墙防止被入侵而系统损坏。

(5) 运行环境需求

需要在 windows 7/windows 10 操作系统上能够运行，后期拟移植到 其他的操作系统上。

(6) 维护性需求

本次项目要做到：

〈1〉源代码格式标准化，各变量、文件、类、函数等命名规范进行统一。

〈2〉文档格式标准化，对于软件开发的相关文档的格式进行统一。

2.3 数据需求

2.3.1 静态数据

静态数据是指在系统执行过程中，很长一段时间内不会发生变化的数据。在海洋渔业管理系统中的静态数据主要包括：渔民的基本信息，渔船的基本信息，渔业局从业人员的基本信息和责任区划。

2.3.2 动态数据

动态数据是在系统应用过程中可能随时间变化而改变的数据。在海洋渔业管理系统中，动态数据应该包括：渔业资源信息，各个时段的海洋气候环境信息，渔业捕捞活动信息，动态渔业政策信息。

2.4 可行性分析

(1) 技术可行性：

本次海洋渔业管理系统应该做到模块清晰、逻辑简练，编程工作量适中，考验学生编程基础和前端开发的能力。主要模块有三个，分别为渔业人事管理、渔业活动管理、渔业资源管理。

每个模块的核心功能都相对简单，组合在一起具有一定的完备性，因此编程实现虽有一定挑战但总体可控，加之之前高级语言程序设计、软件开发方法等课程的积累以及自己自学的部分内容，对于完成这次系统的设计还是很有信心的。

开发方面，前端拟采 Bootstrap 框架，使用 JavaScript 和 CSS 来构建完美稳定的网页端应用，符合当下审美需求。后端拟采用 Flask 框架，服务器可使用实用云服务器，数据库也可使用其提供的灵活性相对较高的云数据库。

综上所述，在技术层面上具有可行性

（2）经济可行性：

该系统服务于政府和广大的渔业从业人员，将通过系统化的管理流程实现渔业产业信息化，能提高决策效率，同时可以有效减少人力沟通成本，且所需数据是政府易调用的，数据成本不高，通过配备稳定的服务器就能维持系统运行，经济上可行。

（3）运营可行性：

海洋渔业管理信息化能在极大程度上提高管理人员的工作效率、改善政府和渔业从业者的问题解决效率，具有运营维护价值。系统交互模块是根据系统用户角色有所区分的，易于使用。系统的实现轻量易于维护，运行上可行。

三、概念设计

3.1 实体 ER 图设计

E-R 模型，全称为实体联系模型、实体关系模型或实体联系模式图（ERD）（Entity relationship model），是概念数据模型的高层描述所使用的数据模型或模式图。

E-R 模型主要由实体、属性和联系组成。实体是 E-R 模型的基本对象，是现实世界中各种事物的抽象，凡是可以相互区别，并可以被识别的事、物概念等均可认为是实体。每个实体都具有各种特征，称其为实体的属性，实体的属性值是数据库存储的主要数据。实体间会存在各种关系，如人与人之间可能存在领导与雇员关系等，实体间的关系被抽象为联系。

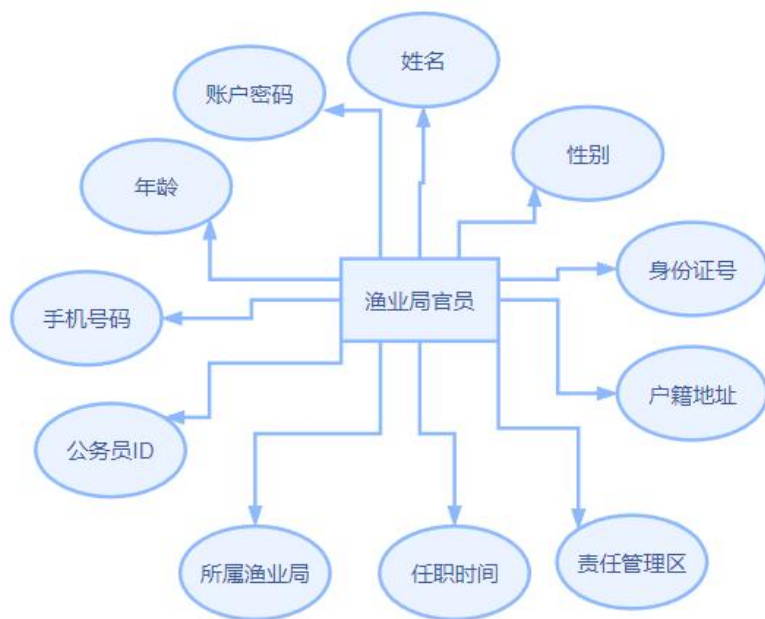
在海洋渔业管理系统中，有很多实体，比如人员实体（渔民，公务员，管理员），还有其他物理实体，比如渔船，捕捞活动信息，渔业资源，海洋责任区划，各地渔业局结构，渔业政策，海洋环境信息。下面会对上面的各个实体和数据项分别进行说明。

3.1.1 人员实体

渔民 ER 图



渔业局官员 ER 图

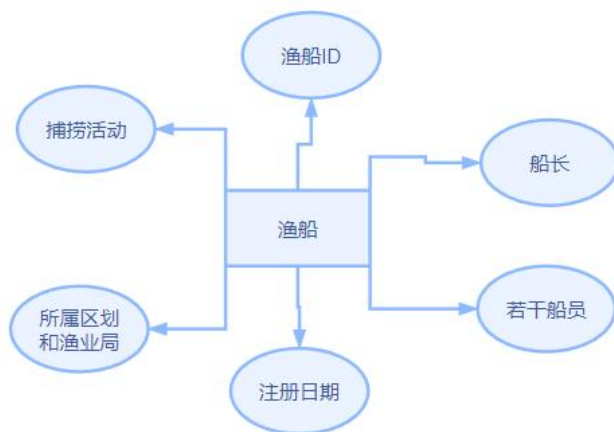


管理员 ER 图



3.1.2 物理实体

渔船信息 ER 图



捕捞活动 ER 图



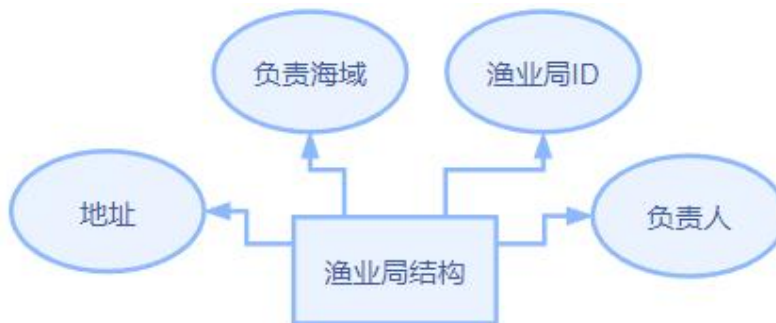
渔业资源 ER 图



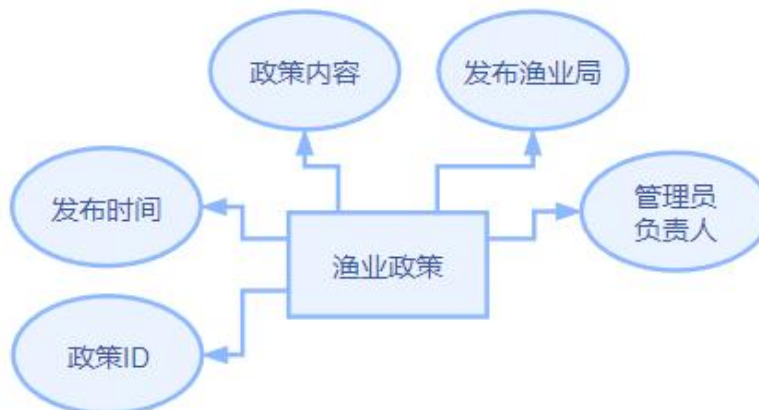
海洋责任区划 ER 图



渔业局结构 ER 图



渔业政策 ER 图

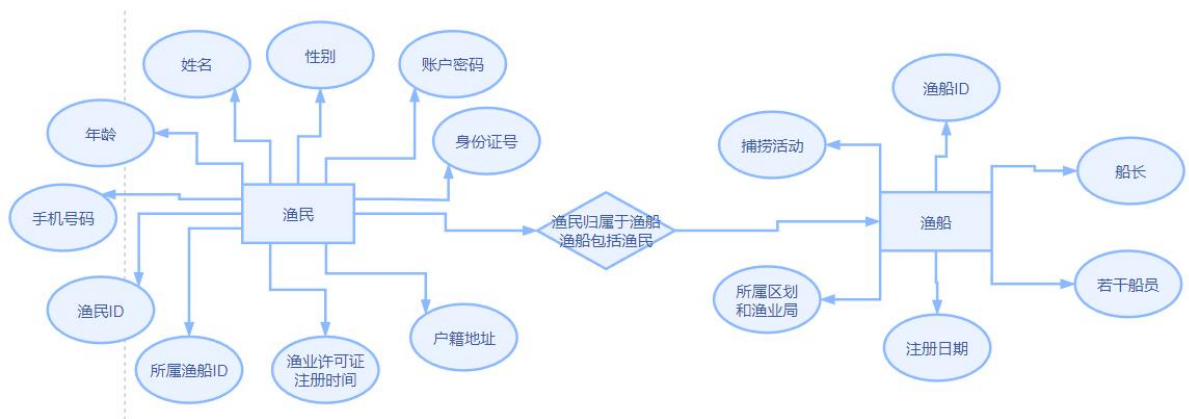


海洋环境信息 ER 图

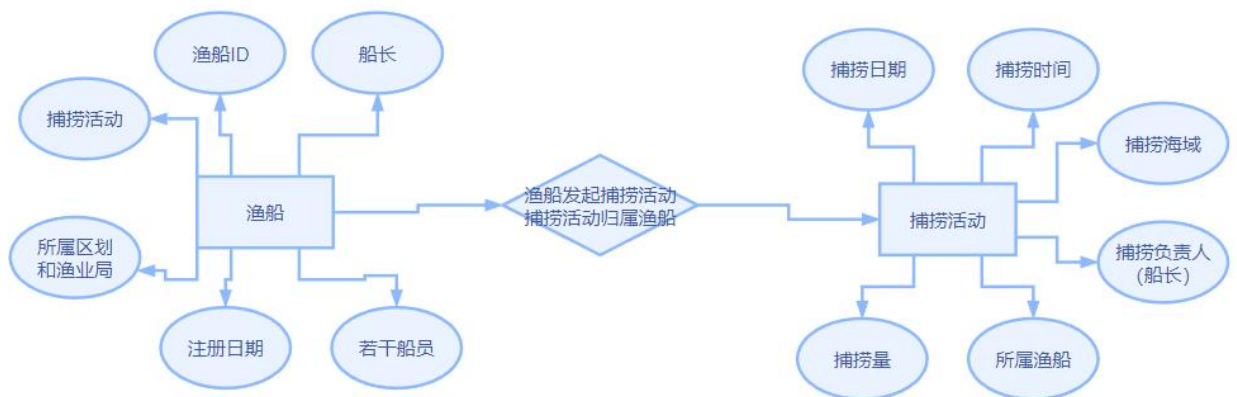


3.2 实体联系和局部 ER 图设计

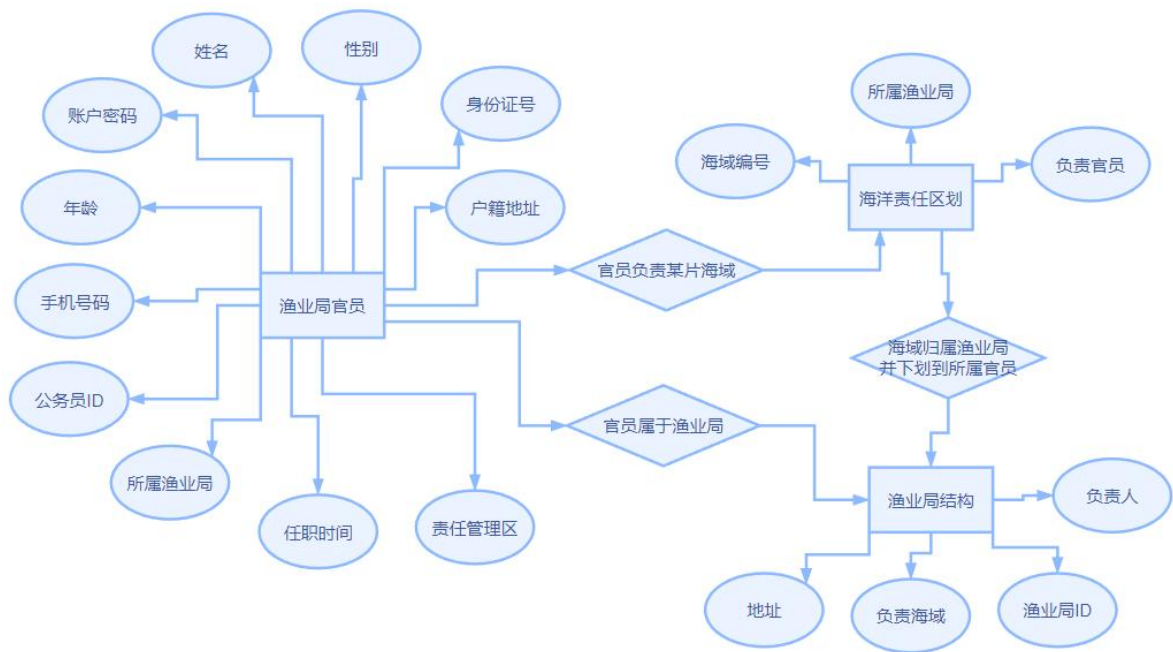
3.2.1 渔民和渔船之间的联系



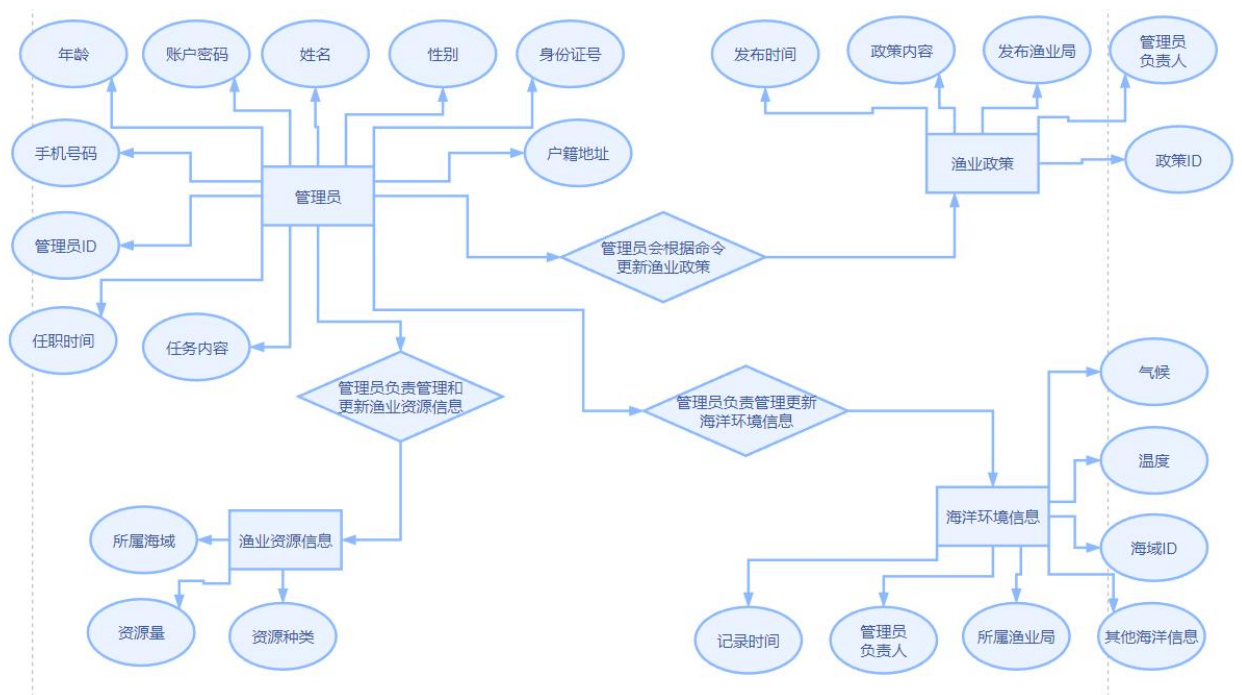
3.2.2 捕捞活动和渔船之间的联系



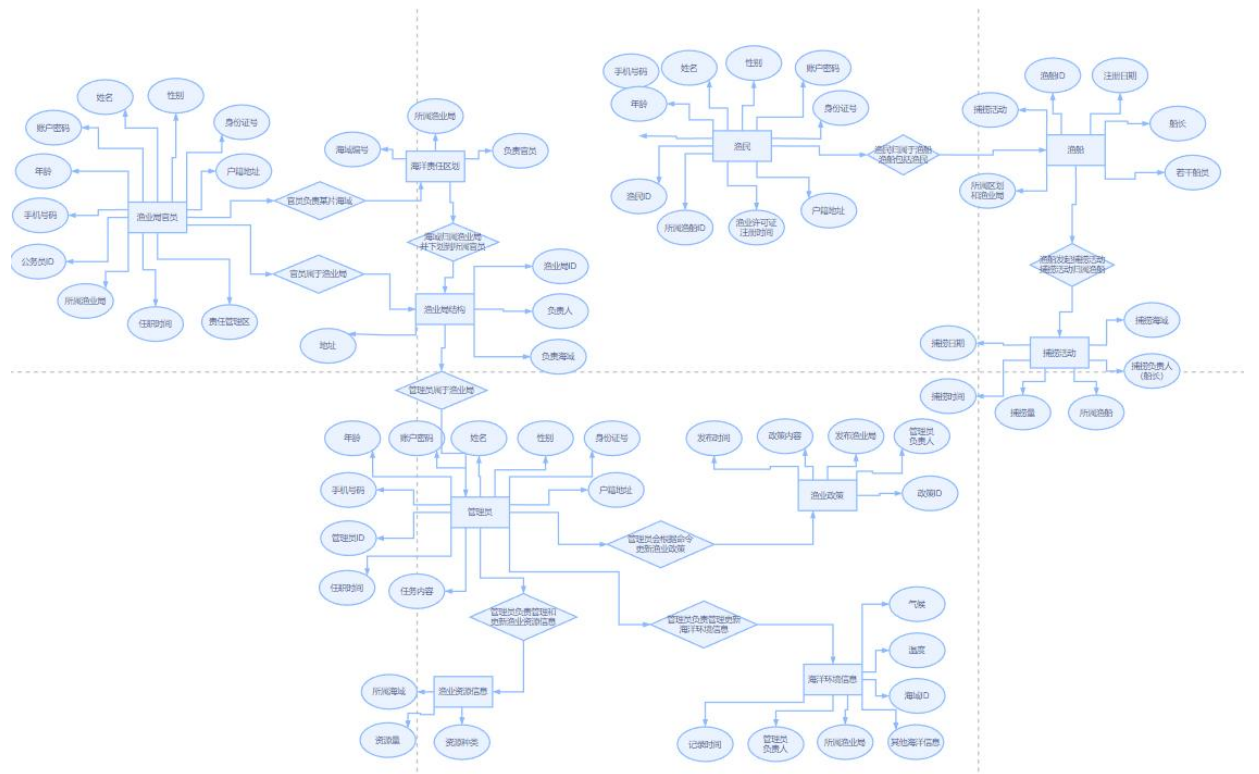
3.2.3 渔业局官员、渔业局结构、海洋责任区划之间的联系



3.2.4 管理员、渔业政策、渔业资源信息、海洋环境信息之间的联系



3.3 全局 ER 图设计



四、逻辑设计

逻辑结构设计的任务是将之前设计的概念模型，转换成特定 DBMS 所支持的数据模型的过程。下面将主要从关系模型的设计和表结构的设计展示逻辑设计过程。

DBMS 采用某种数据模型进行建模，提供了在计算机中表示数据的方式，其包括，数据结构、数据操作、数据完整性三部分。在关系模型中，通过关系表示实体与实体之间的联系，然后基于关系数据集合进行数据的查询、更新以及控制等操作同时对数据的更新操作进行实体完整性、参照完整性、用户自定义完整性约束。

4.1 关系模型设计

我们根据之前的概念设计的 E-R 图，转化成对应的关系模型，并对关系模型进行审视，删除冗余属性、合并冗余关系、保证模型满足 3NF。下面是转换并处理后的最终关系模型。

1. 渔民信息表

Fisher(**FisherID**, FisherPassword, FisherName, FisherGender, FisherAge, FisherAddress, FisherPhoneNumber, FisherIDnumber, VesselID, RegistTime)

2. 渔业局官员信息表

Employee(**EmployeeID**, EmployeePassword, EmployeeName, EmployeeGender, EmployeeAge, EmployeeAddress, EmployeePhoneNumber, EmployeeIDnumber, GovernmentID, WorkTime)

3. 管理员信息表

Admin(**AdminID**, AdminPassword, AdminName, AdminGender, AdminAge, AdminAddress, AdminPhoneNumber, AdminIDnumber, GovernmentID, WorkTime, OceanID)

4. 渔船信息表

Vessel(**VesselID**, Captain, Crew, GovernmentID, RegistTime)

5. 捕捞活动信息表

Activity(**ActivityID**, VesselID, Manager, ActivityDate, ActivityTime,
OceanID, ActivityGet)

6. 渔业局结构信息表

Government(**GovernmentID**, GovernmentAddress, HeadID)

7. 渔业资源信息表

FishResource(**OceanID**, **FishType**, FishNumber)

8. 渔业政策信息表

Policy(**PolicyID**, GovernmentID, PolicyContent, PolicyDate, AdminID)

9. 海洋区划信息表

Ocean(**OceanID**, GovernmentID, EmployeeID)

10. 海洋环境信息表

OceanEnvironment(**OceanID**, **RecordDate**, GovernmentID, EmployeeID,
RecordContent)

分析各个关系,发现其中不存在大量冗余信息、插入异常和删除异常的问题。且各关系中每一个非主属性都不传递依赖于关系的任何码,即上述关系模型是满足 3NF 的。

4.2 表结构设计

4.2.1 设计原则

(1) 应该根据系统结构中的组件划分,针对每个组件所处理的业务进行组件单元的数据库设计,而不是针对整个系统进行数据库设计。

(2) 不同组件间所对应的数据库表之间的关联应该尽可能减少，为系统或表结构的重构提供可能性。

(3) 采用领域模型驱动的方式和自顶向下的思路进行数据库设计，首先分析业务，根据职责定义对象。

(4) 应针对所有表的主键和外键建立索引，有针对性地建立组合属性的索引，提高检索效率。

4.2.2 设计实现

1. 渔民信息表 Fisher

属性	说明	数据类型	默认值	约束
FisherID	渔民 ID	INT (20)	无	主键非空，自增长
FisherPassword	渔民密码	VARCHAR (20)	无	非空
FisherName	渔民姓名	VARCHAR (20)	无	非空
FisherGender	渔民性别	VARCHAR (10)	无	取值 male、female
FisherAge	渔民年龄	INT (10)	无	1-200 以内
FisherAddress	户籍地址	VARCHAR (100)	无	非空
FisherPhoneNumber	电话号码	INT (20)	无	非空
FisherIDnumber	证件号码	INT (30)	无	非空
VesselID	渔船 ID	INT (20)	无	非空
RegistTime	注册时间	Date	无	非空

其中 VesselID 是渔民所属渔船的 ID。

2. 渔业局官员信息表 Employee

属性	说明	数据类型	默认值	约束
EmployeeID	公务员 ID	INT (20)	无	主键非空，自增长
EmployeePassword	公务员密码	VARCHAR (20)	无	非空
EmployeeName	公务员姓名	VARCHAR (20)	无	非空
EmployeeGender	公务员性别	VARCHAR (10)	无	取值 male、female
EmployeeAge	公务员年龄	INT (10)	无	1-200 以内

EmployeeAddress	户籍地址	VARCHAR(100)	无	非空
EmployeePhoneNumber	电话号码	INT(20)	无	非空
EmployeeIDnumber	证件号码	INT(30)	无	非空
GovernmentID	渔业局 ID	INT(20)	无	非空
WorkTime	任职时间	Date	无	非空
OceanID	海域 ID	INT(20)	无	非空

其中 GovernmentID 是公务员所属的渔业局的 ID, 而 WorkTime 是公务员在渔业局中的任职时间, OceanID 是该公务员所负责管理的海域 ID。

3. 管理员信息表 Admin

属性	说明	数据类型	默认值	约束
AdminID	管理员 ID	INT(20)	无	主键非空, 自增长
AdminPassword	管理员密码	VARCHAR(20)	无	非空
AdminName	管理员姓名	VARCHAR(20)	无	非空
AdminGender	管理员性别	VARCHAR(10)	无	取值 male、female
AdminAge	管理员年龄	INT(10)	无	1-200 以内
AdminAddress	户籍地址	VARCHAR(100)	无	非空
AdminPhoneNumber	电话号码	INT(20)	无	非空
AdminIDnumber	证件号码	INT(30)	无	非空
GovernmentID	渔业局 ID	INT(20)	无	非空
WorkTime	任职时间	Date	无	非空
OceanID	海域 ID	INT(20)	无	非空

其中 GovernmentID 是管理员所属的渔业局的 ID, 而 WorkTime 是管理员在渔业局中的任职时间, OceanID 是该管理员所负责管理的海域 ID。

4. 渔船信息表 Vessel

属性	说明	数据类型	默认值	约束
VesselID	渔船 ID	INT(20)	无	主键非空, 自增长
Captain	船长 ID	INT(20)	无	非空

Crew	船员 ID	VARCHAR(100)	无	非空，输入船员 ID，以逗号间隔
GovernmentID	渔业局 ID	INT(20)	无	非空
RegistTime	渔船注册时间	Date	无	非空

其中 VesselID 是渔船的 ID，Captain 是船长 ID，Crew 是船员 ID，我们在这里会罗列，如果超过可以置为“Over”（其他地方仍能查询到，只是可能会比较慢）。GovernmentID 是渔船注册时所属的管辖的渔业局，RegistTime 是渔船的注册时间。

5. 捕捞活动信息表 Activity

属性	说明	数据类型	默认值	约束
ActivityID	捕捞活动 ID	INT(20)	无	主键非空，自增长
VesselID	渔船 ID	INT(20)	无	非空
Manager	活动负责人	INT(20)	无	非空，一般是船长 ID
ActivityTime	活动时间	Date	无	非空
OceanID	海域 ID	INT(20)	无	非空
ActivityGet	捕捞量	VARCHAR(100)	无	非空

其中 ActivityGet 是本次捕捞活动的捕捞量的叙述，作为一个统计信息。

6. 渔业局结构信息表 Government

属性	说明	数据类型	默认值	约束
GovernmentID	渔业局 ID	INT(20)	无	主键非空，自增长
GovernmentAddress	渔业局地址	VARCHAR(100)	无	非空
HeadID	负责人 ID	INT(20)	无	非空

其中 ActivityGet 是本次捕捞活动的捕捞量的叙述，作为一个统计信息。

7. 渔业资源信息表 FishResource

属性	说明	数据类型	默认值	约束
OceanID	海域 ID	INT(20)	无	非空

FishType	资源种类	VARCHAR(100)	无	非空
FishNumber	资源量	VARCHAR(100)	无	非空

上面是对各个海域中资源量的一个汇总统计，其中主键需要 OceanID 和 FishType 共同组成。FishType 是资源的种类，FishNumber 是对资源量的描述。

8. 渔业政策信息表 Policy

属性	说明	数据类型	默认值	约束
PolicyID	政策 ID	INT(20)	无	主键非空
GovernmentID	渔业局 ID	INT(20)	无	非空
PolicyContent	政策内容	VARCHAR(100)	无	非空
PolicyDate	发布日期	VARCHAR(100)	无	非空
AdminID	管理员 ID	INT(20)	无	非空

我们会对每一个政策的发布给予一个政策 ID 用以管理，其中有具体的人员管理其发布和更新，对应 GovernmentID 和 AdminID。同时还会有 PolicyContent 叙述其内容。

9. 海洋区划信息表 Ocean

属性	说明	数据类型	默认值	约束
OceanID	海域 ID	INT(20)	无	主键非空
GovernmentID	渔业局 ID	INT(20)	无	非空
EmployeeID	公务员 ID	INT(20)	无	非空
AdminID	管理员 ID	INT(20)	无	非空

我们会对每一个海域给予一个话语 ID 用以管理，其中有具体的公务员和管理员管理。

10. 海洋环境信息表 OceanEnvironment

属性	说明	数据类型	默认值	约束
OceanID	海域 ID	INT(20)	无	非空
RecordDate	记录日期	Date	无	非空

GovernmentID	渔业局 ID	INT(20)	无	非空
EmployeeID	公务员 ID	INT(20)	无	非空
RecordContent	记录内容	VARCHAR(100)	无	非空

上面是对各个海域海洋环境信息的一个汇总统计，其中主键需要 OceanID 和 RecordDate 共同组成。GovernmentID 和 EmployeeID 是负责记录的公务员和对应的渔业局，而 RecordContent 是具体的记录内容。

五、物理设计

数据库的物理设计指数据库存储结构和存储路径的设计，即将数据库的逻辑模型在实际的物理存储设备加以实现，该过程依赖于给定的计算机系统。在这一阶段，需要考虑数据库的存储问题，以保证用户以其所熟悉的方式存取数据以及数据在各个位置的分布方式等。

物理设计可分为五步，前三步为结构设计，后两步为约束和程序设计。各步的具体内容是：

（1）存储记录的格式设计，对数据项类型特征作分析，对存储记录进行格式化，决策如何进行数据压缩或代码化。

（2）存储方法设计，物理设计中最重要的是把存储记录在全数据库范围内进行物理存储安排。

（3）访问方法设计。访问方法设计为存储在物理设备上的数据提供存储结构和查询路径。

（4）完整性和安全性考虑。

（5）应用设计，该设计包括人机界面的设计、输入/输出格式的设计、代码设计、处理加工设计等。

5.1 索引设计方法概述

5.1.1 整理查询条件

设计索引的目的主要是为了加快查询，所以，设计索引的第一步是整理需要用到的查询条件，也就是我们会在 `where` 子句、`join` 连接条件中使用的字段。按不同的表分别整理出每张表上的查询条件。

5.1.2 分析字段的可选择性

字段的可选择性指的就是字段的值的区分度，通常，我们会把可选择性高的字段放到前面，可选择性低的字段放在后面，如果可选择性非常低，一般不会把这样的字段放到索引里。根据字段的可选择性对索引字段进行确定是十分重要的，好的索引字段起到事半功倍的效果。

5.1.3 合并查询条件

在设计索引时还需要控制索引的数量，不能盲目地增加索引。一般我们会根据最左匹配原则来合并查询条件，尽可能让不同的查询条件使用同一个索引。

5.1.4 全覆盖索引技术的引入

还需要考虑是否需要使用全覆盖索引，因为它没有回表的开销，效率会更高。我们可以在回表成本特别高的情况下考虑是否使用全覆盖索引，根据索引字段筛选后的结果需要返回其他字段或者使用其他字段做进一步筛选的情况。

5.2 数据库索引设计

5.2.1 人员信息的表索引设计

我们可以看到，在我们人员信息表上，不管是渔民、公务员还是管理员都有一个对应的 ID，因此我们可以考虑对于人员信息，可以在它们的 ID 信息上构建唯一性索引。初次之外，由于整个系统是实名制的，除了系统 ID 以外，还涉及了证件号码，这也是唯一性的，这两个都会高频地出现再查询语句和连接语句中，因此可以在它们上建立唯一性索引。

5.2.2 政府结构的表索引设计

在整个系统中，对于地方政府的渔业局架构是非常重要的。因为其中不仅包含了大量的公务员和后台管理员基本信息，还包括各个渔业局所负责的海域信息，以及下属官员的责任区划。在这里面可能会经常使用 group by 语句来进行查询，因此我们可以按照 GovernmentID 来建立聚集索引，这样可以明显提高相关的检索效率。

5.2.3 海域管理表索引设计

在整个系统中，海域信息也牵扯到了大量内容，不仅该海域所属的部分和官员信息，同时还包括了很多的海洋资源信息，以及捕捞活动信息等等。我们可以考虑将 OceanID 作为唯一性索引，也可以将 OceanID 与其他属性一起构成组合索引，帮助我们查询。

5.2.4 其他表索引设计

在整个系统中，含有许多动态数据，比如海洋政策信息、捕捞活动信息，需要定期进行修改。这其中经常伴随着很多变化，我们可以考虑在其中建立索引或者使用 B+树的知识，帮助我们后续的修改和添加。

六、系统实现

6.1 开发环境

系统名称：渔业资源管理系统

系统描述： 该系统旨在管理和监督渔业资源的利用，包括渔民信息、渔船信息、渔业捕捞活动信息以及人事管理信息。

技术栈：

操作系统： Windows 10 简体中文

数据库平台： MySQL（英文）

前端框架： BootStrap（英文）

后端框架： Flask（英文）

开发语言： Python 3.8（英文）

系统特点：

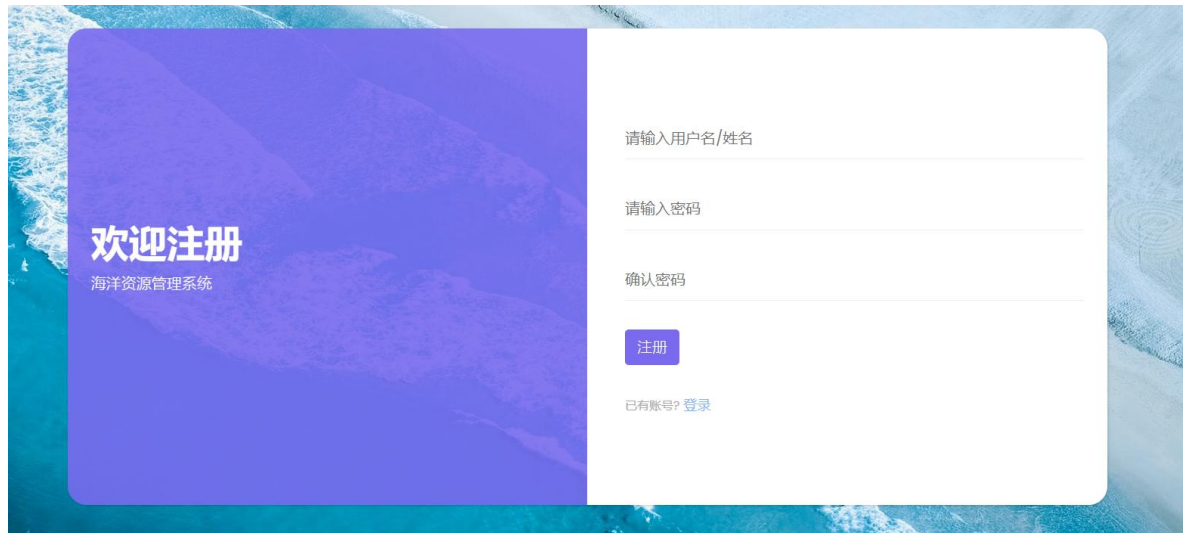
- **多语言支持：** 界面提供简体中文和英文双语支持，方便用户操作。
- **响应式设计：** 使用 BootStrap 前端框架实现响应式设计，适配不同设备和屏幕尺寸。
- **数据安全：** 基于 MySQL 数据库平台存储数据，确保数据安全性和一致性。
- **易于扩展：** 使用 Flask 后端框架和 Python 3.8 开发语言，便于系统功能扩展和定制开发。

这个系统将有助于提高渔业资源管理的效率和透明度，促进渔业资源的可持续开发和管理。

6.2 系统详细实现

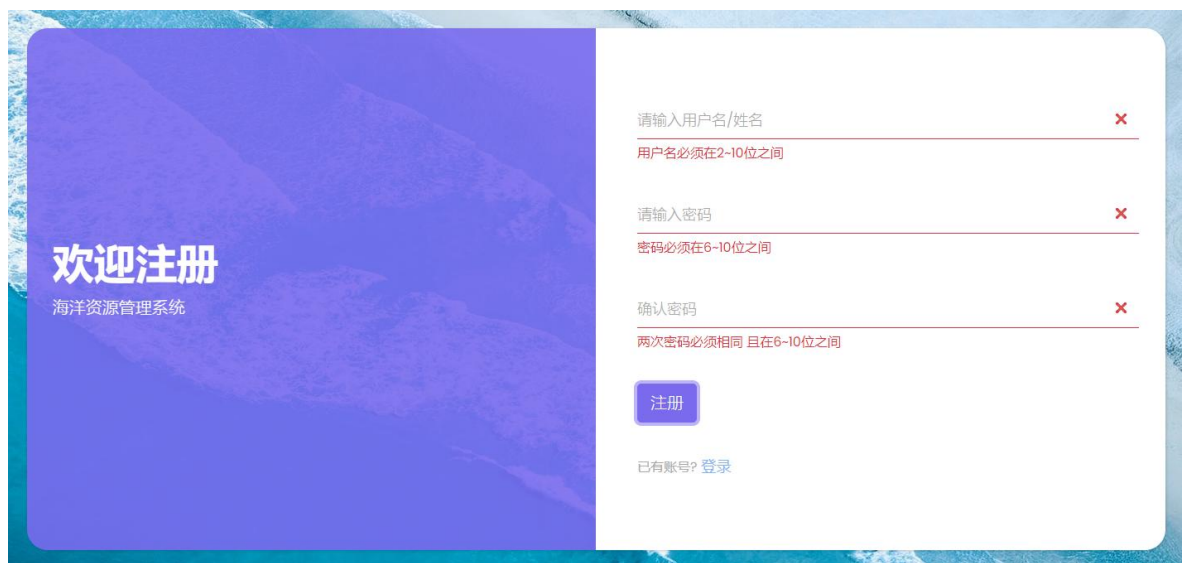
6.2.1 用户的注册与登录

(1) 注册界面：



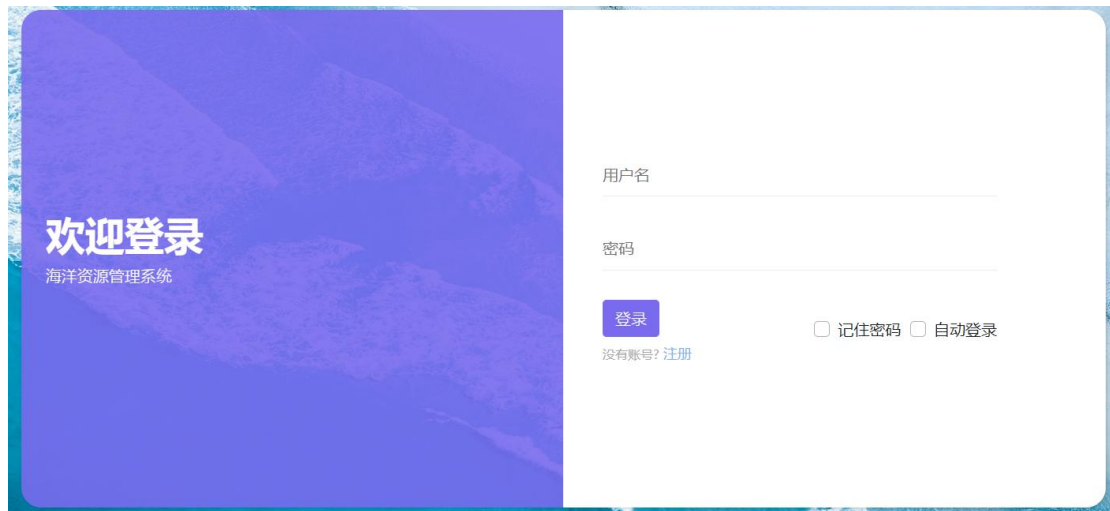
The registration interface features a blue gradient background on the left with the text "欢迎注册" (Welcome to Register) and "海洋资源管理系统" (Marine Resource Management System). The right side is a white form with three input fields: "请输入用户名/姓名" (Please enter username/lastname), "请输入密码" (Please enter password), and "确认密码" (Confirm password). Below the fields is a blue "注册" (Register) button and a link "已有账号? 登录" (Already have an account? Login).

相应的错误处理：

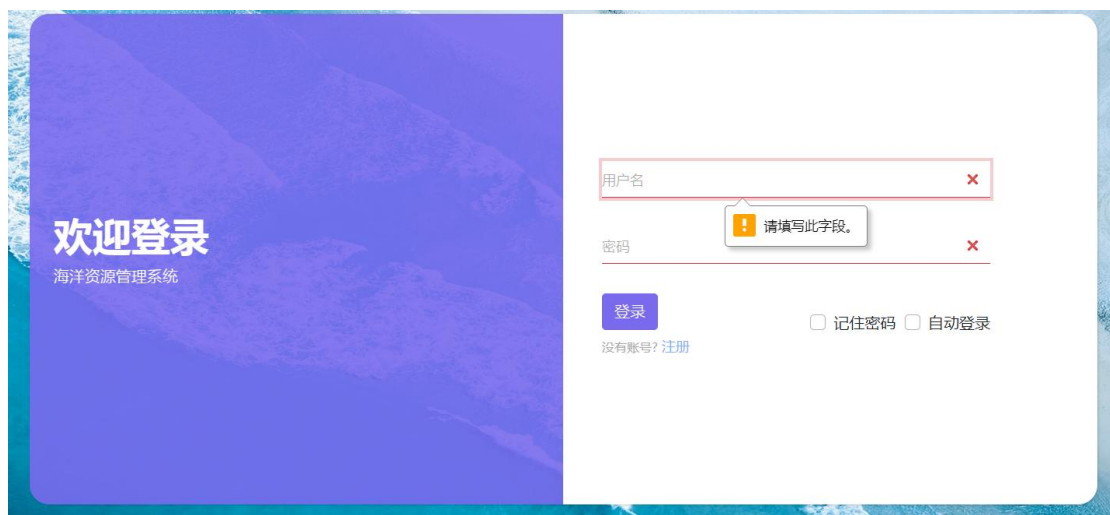


The registration interface shows error messages for each input field. The "请输入用户名/姓名" field has a red "X" and the message "用户名必须在2-10位之间" (Username must be between 2-10 characters). The "请输入密码" field has a red "X" and the message "密码必须在6-10位之间" (Password must be between 6-10 characters). The "确认密码" field has a red "X" and the message "两次密码必须相同 且在6-10位之间" (Passwords must be the same and between 6-10 characters). The "注册" button and "已有账号? 登录" link are still visible.

(2) 登录界面：



相应的错误处理:



(3) 主页界面:



在主页界面中，在最上面是一个导航栏，分别有着注册登录以及管理平台。在下面就是本次系统设计的三大模块，分别是渔业人事管理、渔业活动管理和渔业资源管理三大模块。在每个模块下面都有具体的信息，帮助我们了解其中具体包含的内容。

（4）渔业人事管理模块：

在本模块中分别有这四个人事管理的功能，分别是渔民信息，渔船信息，渔业局官员信息以及渔业局信息。

具体展示如下：

人事管理

渔民信息

渔船信息

渔业局官员信息

渔业局信息

人事管理

渔民信息

FisherID	FisherPassword	FisherName	FisherGender	FisherAge	FisherAddress	FisherPhoneNumber	FisherIDnumber	VesselID	RegistTime
1	password1	John Doe	male	30	123 Main St	1234567890	123456789	101	2024-06-20
2	password2	Jane Smith	female	25	456 Elm St	9876543210	987654321	102	2024-06-21
3	password3	Michael Johnson	male	35	789 Oak St	5555555555	555555555	103	2024-06-22
4	password4	Emily Brown	female	28	321 Pine St	1111111111	111111111	104	2024-06-23
5	password5	William Davis	male	40	555 Cedar St	9999999999	999999999	105	2024-06-24

渔船信息

渔业局官员信息

渔业局信息

人事管理

渔民信息

渔船信息

VesselID	Captain	Crew	GovernmentID	RegistTime
1	John	Alice, Bob	1001	2024-06-20
2	Mike	Charlie, David	1002	2024-06-21
3	Sarah	Eve, Frank	1003	2024-06-22
4	Tom	Grace, Henry	1004	2024-06-23
5	Emily	Jack, Kelly	1005	2024-06-24

渔业局官员信息

渔业局信息

人事管理

渔民信息

渔船信息

渔业局官员信息

EmployeeID	EmployeePassword	EmployeeName	EmployeeGender	EmployeeAge	EmployeeAddress	EmployeePhoneNumber	EmployeeIDnumber	GovernmentID	WorkTime
1	password123	John Doe	male	30	123 Main St, City	1234567890	987654321	1001	2024-06-20
2	pass456	Jane Smith	female	25	456 Elm St, Town	9876543210	123456789	1002	2024-06-21
3	secure789	Alice Johnson	female	28	789 Oak Ave, Village	5556667777	654321987	1003	2024-06-22
4	key1234	Bob Brown	male	35	321 Pine Rd, County	9998887777	456789123	1004	2024-06-23
5	pwd456	Emily Davis	female	32	555 Cedar Lane, Hamlet	1112223333	789123456	1005	2024-06-24

人事管理

渔民信息

渔船信息

渔业局官员信息

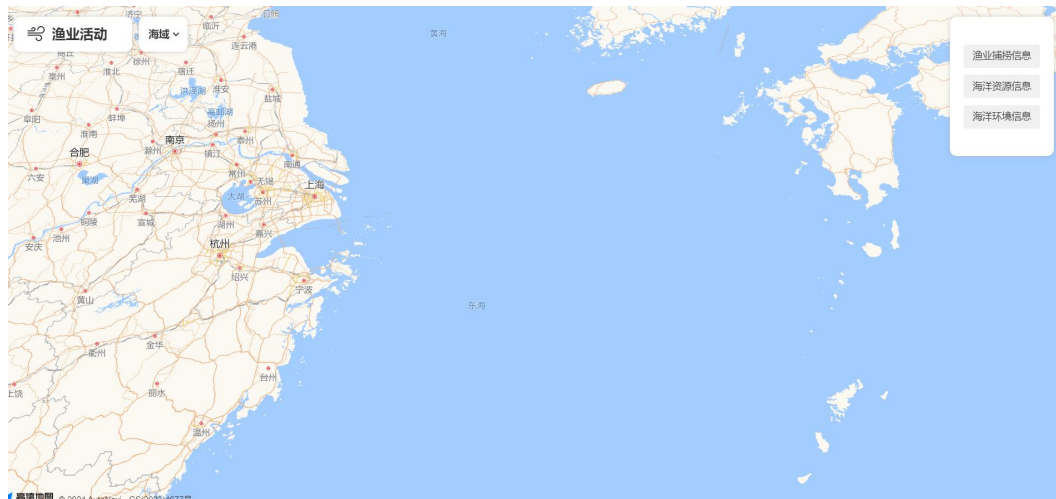
渔业局信息

GovernmentID	GovernmentAddress	HeadID
2001	789 Oak St, Village	H001
2002	321 Pine St, Town	H002
2003	456 Maple St, City	H003
2004	876 Birch St, County	H004
2005	654 Cedar St, Town	H005

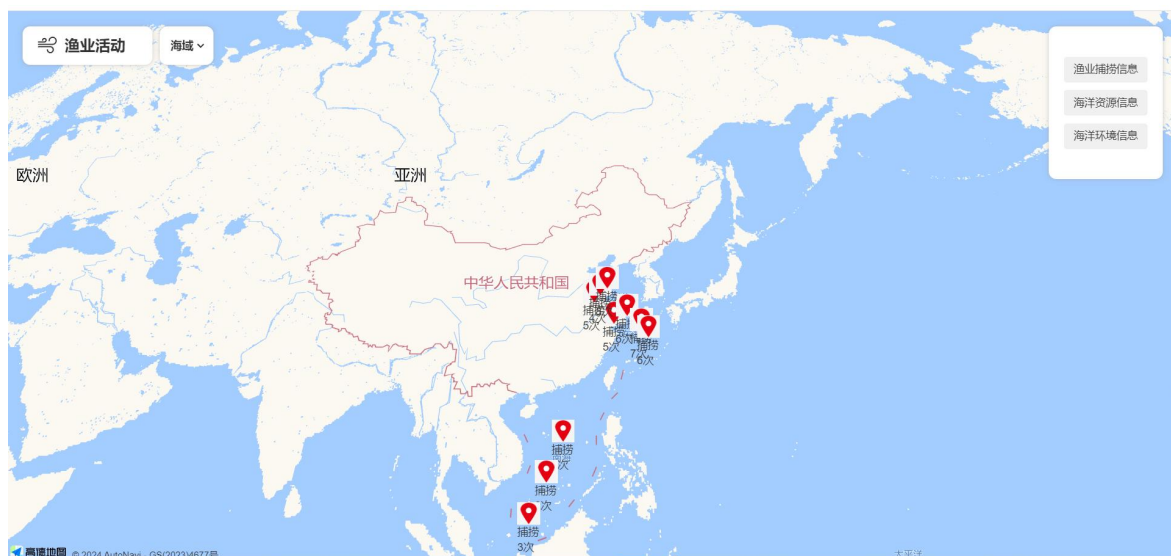
(5) 渔业活动管理模块：

在本模块中分别有这三个活动管理的功能，分别是捕捞活动信息，海洋资源信息，海洋环境信息。

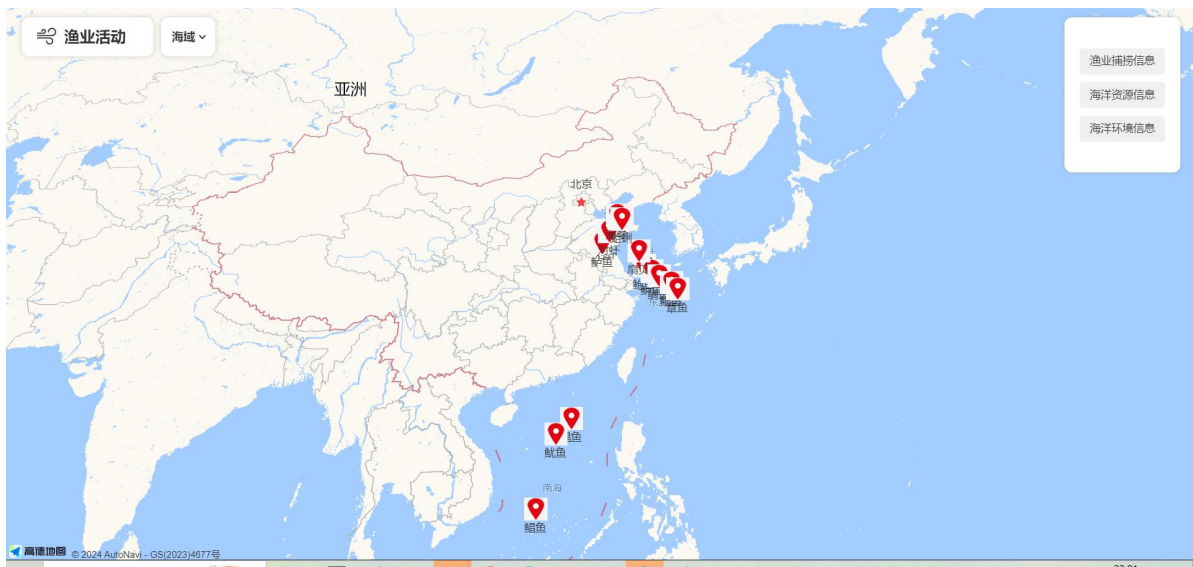
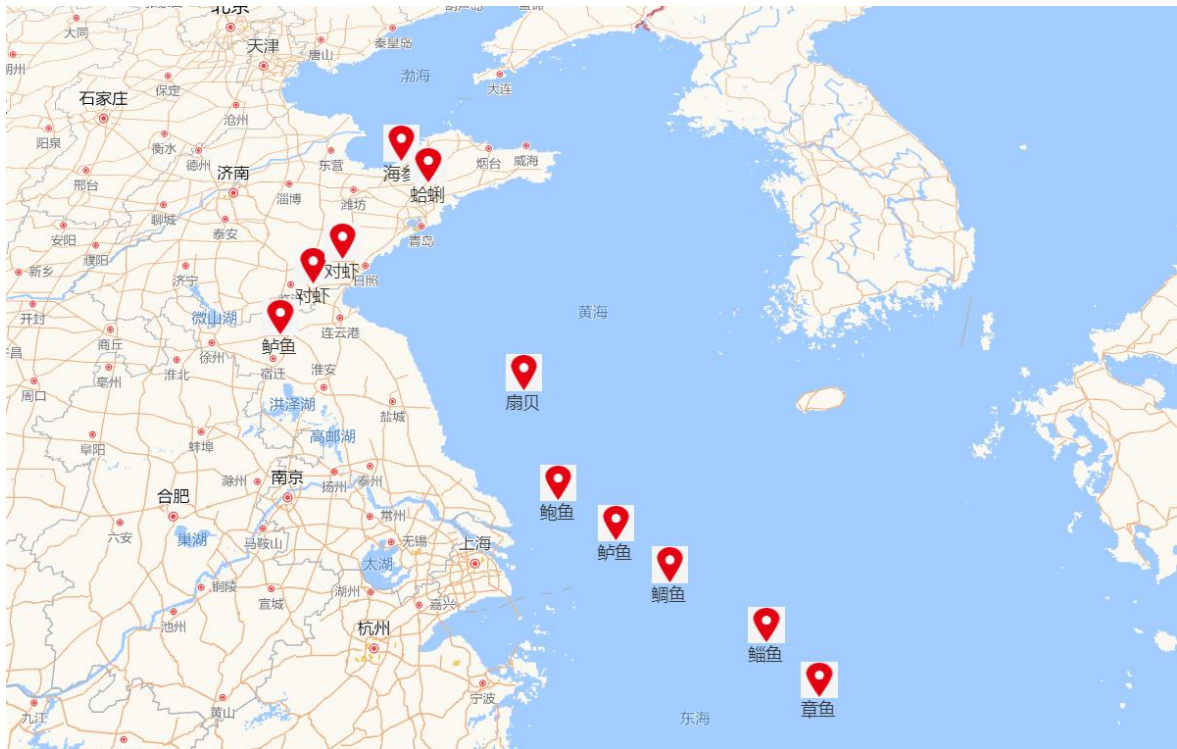
具体展示如下：



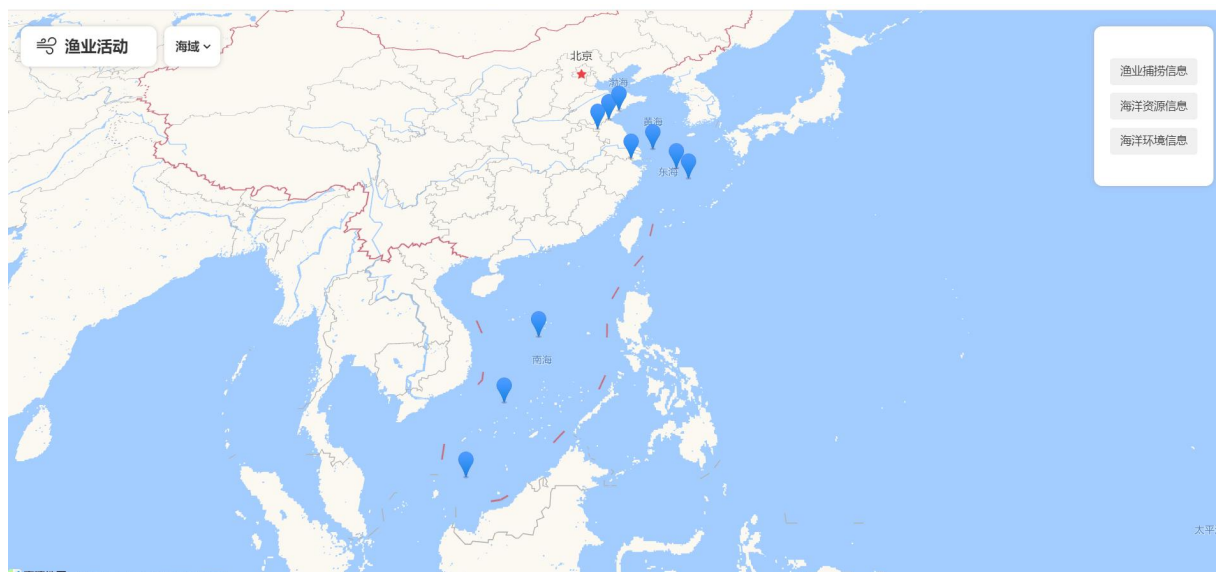
点击右侧的渔业捕捞信息，进入第一个功能，查看近期的渔业捕捞情况：



点击右侧的海洋资源信息，进入第二个功能，能查看三大海域所拥有的的渔业资源情况：



点击右侧的海洋环境信息，进入第三个功能，能查看三大海域当前的海洋环境信息，帮助我们了解具体的海洋环境情况：



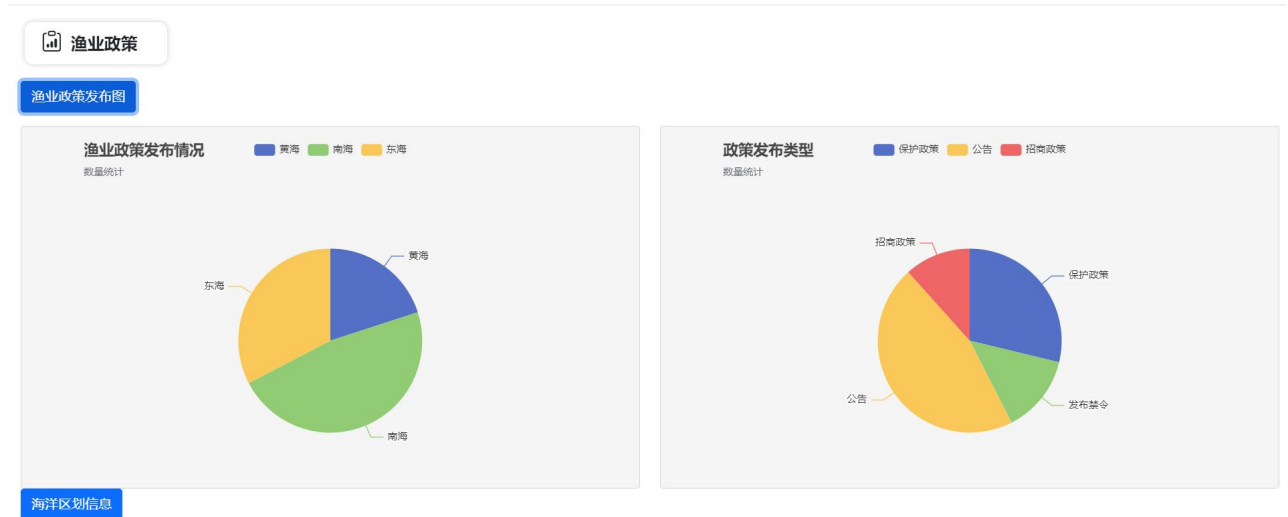
(6) 渔业政策管理模块：

在本模块中分别有两个活动管理的功能，分别是渔业政策信息，海洋区划信息两个功能。

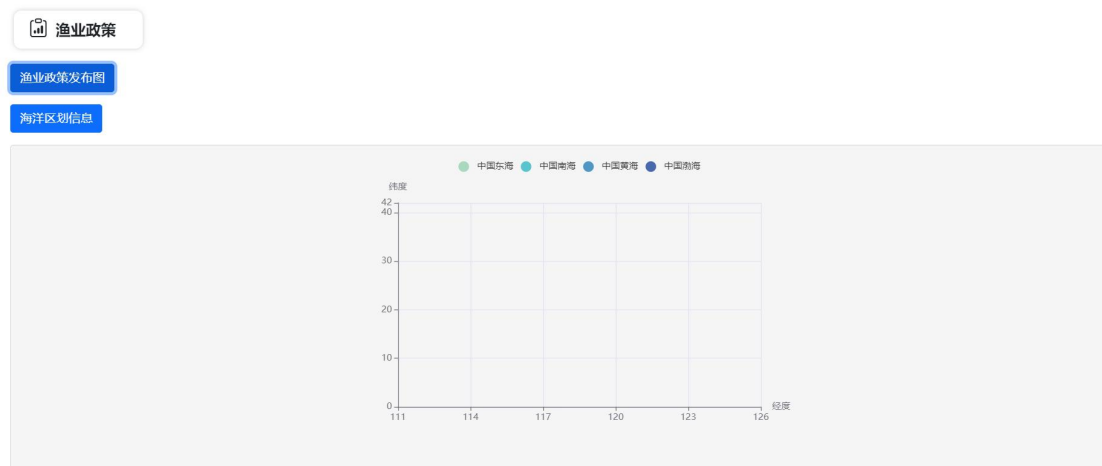
具体展示如下：



点击其中的渔业政策发布图，能够进行数据分析，得到一定的海洋政策发布情况，帮助我们更好的监测渔业发展。



点击其中的海洋区划，会出现散点图，帮助我们了解相关的海洋区划情况，有助于海域责任化管理。



(7) 管理平台：

我们进入管理平台，可以使用管理员权限进行操作，对于上方的三大模块中的具体信息都有一定的操作权限。通过管理员管理，全民监督，能够有利于系统的长久健康发展。

具体的界面展示如下：

后台管理

渔业人事管理

渔业活动管理

渔业政策管理

从业渔民数量

1958

注册渔船数量

276

渔民信息

渔船信息

渔业局官员信息

渔业局信息

后台管理

渔业人事管理

渔业活动管理

渔业政策管理

从业渔民数量

1958

注册渔船数量

276

渔民信息

FisherID	FisherPassword	FisherName	FisherGender	FisherAge	FisherAddress	FisherPhoneNumber	FisherIDnumber	VesselID	RegistTime
1	password1	John Doe	male	30	123 Main St	1234567890	123456789	101	2024-06-20
2	password2	Jane Smith	female	25	456 Elm St	9876543210	987654321	102	2024-06-21
3	password3	Michael Johnson	male	35	789 Oak St	5555555555	555555555	103	2024-06-22
4	password4	Emily Brown	female	28	321 Pine St	1111111111	111111111	104	2024-06-23
5	password5	William Davis	male	40	555 Cedar St	9999999999	999999999	105	2024-06-24

渔船信息

渔业局官员信息

后台管理

渔业人事管理

渔业活动管理

渔业政策管理

从业渔民数量

1958

注册渔船数量

276

渔民信息

渔船信息

VesselID	Captain	Crew	GovernmentID	RegistTime
1	John	Alice, Bob	1001	2024-06-20
2	Mike	Charlie, David	1002	2024-06-21
3	Sarah	Eve, Frank	1003	2024-06-22
4	Tom	Grace, Henry	1004	2024-06-23
5	Emily	Jack, Kelly	1005	2024-06-24

渔业局官员信息

从业渔民数量

1958

注册渔船数量

276

渔民信息

渔船信息

渔业局官员信息

EmployeeID	EmployeePassword	EmployeeName	EmployeeGender	EmployeeAge	EmployeeAddress	EmployeePhoneNumber	EmployeeIDnumber	Gender
1	password123	John Doe	male	30	123 Main St, City	1234567890	987654321	10
2	pass456	Jane Smith	female	25	456 Elm St, Town	9876543210	123456789	10
3	secure789	Alice Johnson	female	28	789 Oak Ave, Village	5556667777	654321987	10
4	key1234	Bob Brown	male	35	321 Pine Rd, County	9998887777	456789123	10

从业渔民数量

1958

注册渔船数量

276

渔民信息

渔船信息

渔业局官员信息

渔业局信息

GovernmentID	GovernmentAddress	HeadID
2001	789 Oak St, Village	H001
2002	321 Pine St, Town	H002
2003	456 Maple St, City	H003
2004	876 Birch St, County	H004
2005	654 Cedar St, Town	H005

渔业捕捞信息

渔业捕捞信息

海洋环境信息

后台管理

渔业人事管理

渔业活动管理

渔业政策管理

渔业捕捞信息

捕捞活动 ID	渔船 ID	活动负责人	活动时间	海域 ID	捕捞量
1	101	张三	2024-06-20	1	100
2	102	李四	2024-06-21	2	80
3	103	王五	2024-06-22	3	120
4	104	赵六	2024-06-23	1	90
5	105	钱七	2024-06-24	2	110

添加捕捞活动

渔船 ID

请输入渔船 ID

活动负责人

请输入活动负责人

活动时间

请输入活动时间

海域 ID

请输入海域 ID

渔业捕捞信息

渔业捕捞信息

海域 ID	资源种类	资源量
1	鱼类	500
2	虾类	300
3	贝类	200
4	藻类	150
5	鱼类	400

添加渔业资源

海域 ID

请输入海域 ID

资源种类

请输入资源种类

资源量

请输入资源量

添加

渔业捕捞信息

渔业捕捞信息

海洋环境信息

4	2024-06-23	204	304	海域环境记录4
5	2024-06-24	205	305	海域环境记录5

添加海洋环境信息

海域 ID

请输入海域 ID

记录日期

请输入记录日期

渔业局 ID

请输入渔业局 ID

公务员 ID

请输入公务员 ID

记录内容

请输入记录内容

添加

七、总结与展望

1. 总结：

在本学年的数据库课程学习中，我获得了丰富的知识和经验。通过学习关系代数、SQL 基本语句、关系模式的优化、事务、并发控制与恢复等理论知识，以及设计一个数据库系统的实践，我深刻体会到了理论与实践相结合的重要性。选择设计海洋渔业资源管理系统作为项目主题，让我在需求分析、可行性分析、概念设计、逻辑设计等步骤中不断提升自己，同时在编程实践中体会到详细文档的价值，使项目开发更加高效和可维护。

2. 展望：

这次海洋渔业资源管理系统的设计与开发经历将对我产生深远影响。通过自主学习、老师的指导和实践经验的积累，我不仅提升了数据库知识水平和问题解决能力，还体会到了理论转化为实践的挑战和价值。在信息时代，科技迅速发展，只有不断学习和适应社会需求，才能不断进步。因此，我将继续努力学习，建立更完善的知识结构，不断提升自己的技能和能力，为海洋渔业资源管理系统的完善和发展贡献自己的力量。

最后，我要再次感谢所有为我付出辛勤劳动的老师、助教和同学们。他们的支持和帮助使我能够取得今天的成就，我将倍加珍惜这段宝贵的学习经历，并将所学知识应用于实践，为社会和国家做出更多贡献。