智慧能源数据分析与经济型评价

Smart Energy Data Analytics and Economic Evaluation System

SEDAES

详细设计说明书

|  |  |
| --- | --- |
| 编号： | SEDAES-03 |
| 版本号： | A |
| 共： | 21页 |

单位：广州市金文文化发展有限公司

二〇二三年二月

文件变更记录表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 批准变更时间 | 批准文号 | 变更位置（册/页） |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

详细设计说明书

签署页

编 制 日 期 20230130

校 对 日 期 20230201

审 核 日 期 20230203

标 审 日 期 20230203

会 签 日 期 20230203

批 准 日 期 20230206

目录

[智慧能源数据分析与经济型评价 I](#_Toc152606588)

[一、引言 4](#_Toc152606589)

[1.1 编写目的 4](#_Toc152606590)

[1.2 SEDAES参考： 4](#_Toc152606591)

[二、系统架构设计 5](#_Toc152606592)

[2.1 系统架构 5](#_Toc152606593)

[2.2 模块划分： 5](#_Toc152606594)

[三、数据库设计 7](#_Toc152606595)

[3.1 数据库表结构设计 7](#_Toc152606596)

[3.2 数据库访问接口设计 7](#_Toc152606597)

[四、界面设计 8](#_Toc152606598)

[4.1 登录界面 8](#_Toc152606599)

[4.2 首页界面布局 8](#_Toc152606600)

[4.3 二级菜单设计（以电化学储能为例） 8](#_Toc152606601)

[五、详细设计阶段目标及任务分配 10](#_Toc152606602)

[5.1 目标 10](#_Toc152606603)

[5.2 任务分配 10](#_Toc152606604)

# 一、引言

## 1.1 编写目的

在当前能源紧张和环境问题日益严重的背景下，智慧能源的发展成为了社会发展的重要方向。智慧能源数据分析与经济型评价系统（SEDAES）旨在为智慧能源的发展提供数据支持和分析，帮助企业、政府等各方更好地理解和规划能源产业。本设计说明书旨在详细阐述SEDAES系统的设计思想和具体实现方法。

本文档进一步明确智慧能源数据分析与经济型评价系统的功能模块划分、模块之间的接口关系、主要算法设计和详细设计阶段的目标，为项目经理、开发人员和测试人员提供明确的指导。

项目背景是随着能源行业的发展，各类能源项目的经济评价变得越来越重要。为了提高评价的准确性和效率，我们计划开发一款智慧能源数据分析与经济型评价系统，用于辅助完成储能工程项目的经济分析与评价。本系统将实现电化学储能、光伏储能、风电储能和抽水储能的数据分析和经济评价，为可行性研究提供财务评价部分的内容，为储能工程项目投资建设提供理论依据。

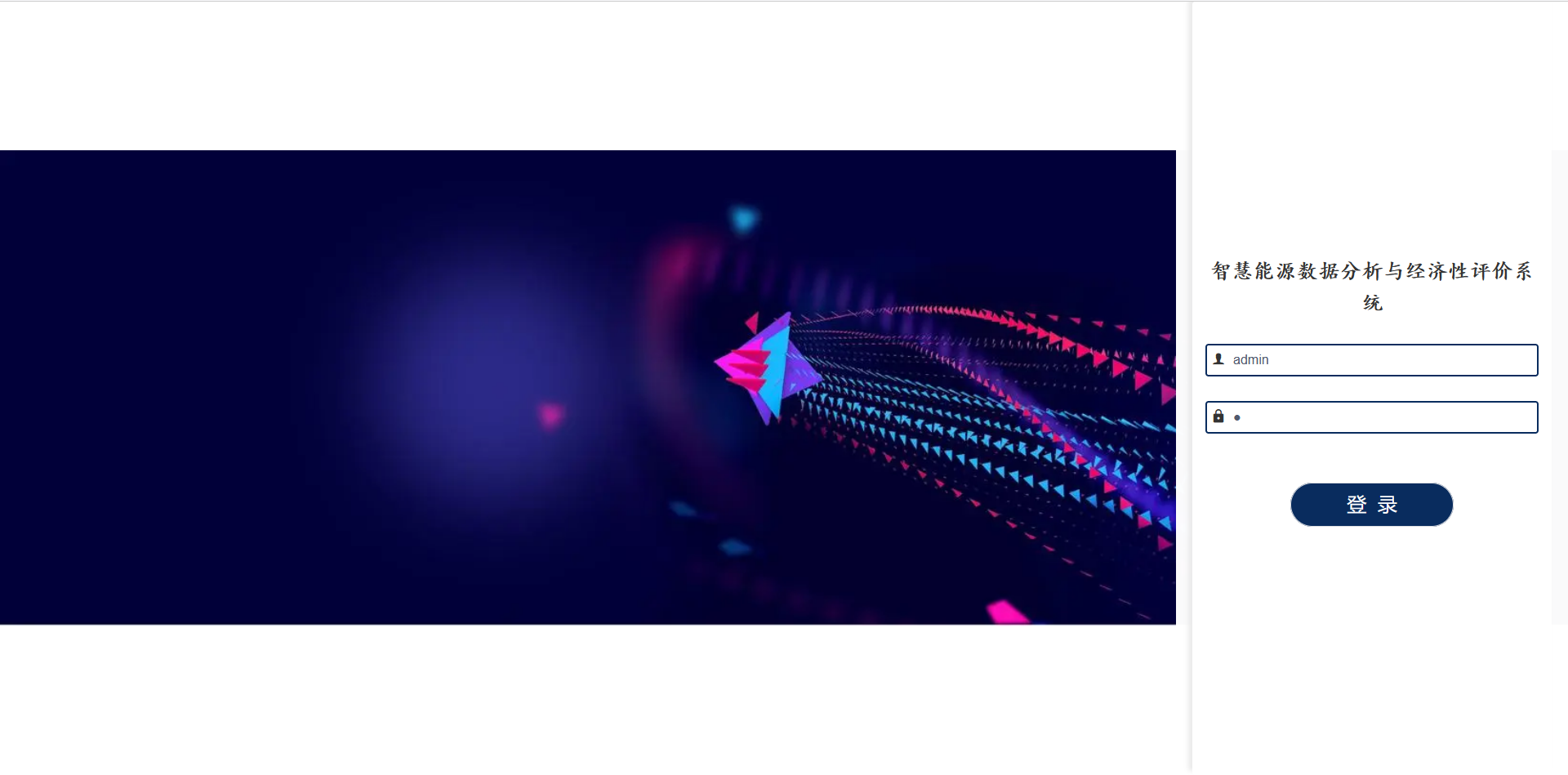
## 1.2 SEDAES参考：

* 国家能源局发布的《智慧能源系统技术规范》；
* 工业和信息化部发布的《智能光伏产业发展行动计划（2021-2025年）》；
* 公司内部技术标准和业务流程。

# 二、系统架构设计

## 2.1 系统架构

本系统采用B/S架构，客户端无需安装任何插件，只需通过浏览器访问即可。系统服务器采用分布式架构，由数据用户交互服务器、数据处理服务器、数据分析服务器等组成。前端使用HTML、CSS和JavaScript进行页面布局和交互，后端使用Java/php语言进行业务逻辑处理和数据存储。



数据存储：系统采用关系型数据库（如MySQL）和非关系型数据库（如MongoDB）相结合的方式进行数据存储。关系型数据库用于存储结构化数据，非关系型数据库用于存储日志、报警信息等非结构化数据。

安全性措施：系统采用多种安全性措施保障数据安全，包括数据加密、访问控制、权限管理等。同时，系统还支持HTTPS协议，通过SSL/TLS协议对数据进行加密传输，保障数据传输的安全性。

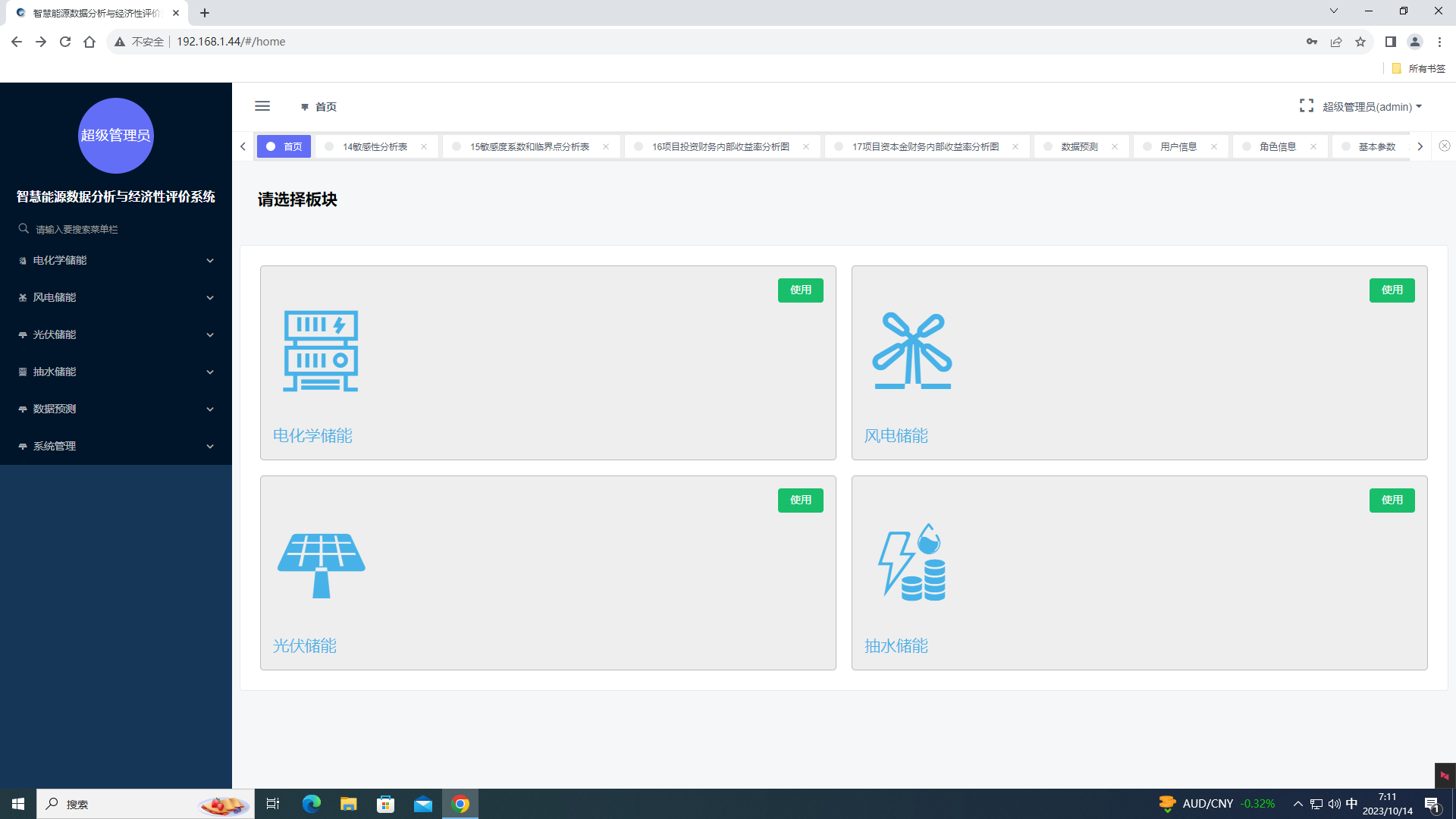
SEDAES系统采用主流架构，主要包括数据归集、数据存储、数据分析、可视化展示及用户交互五大模块。整个系统架构如下：

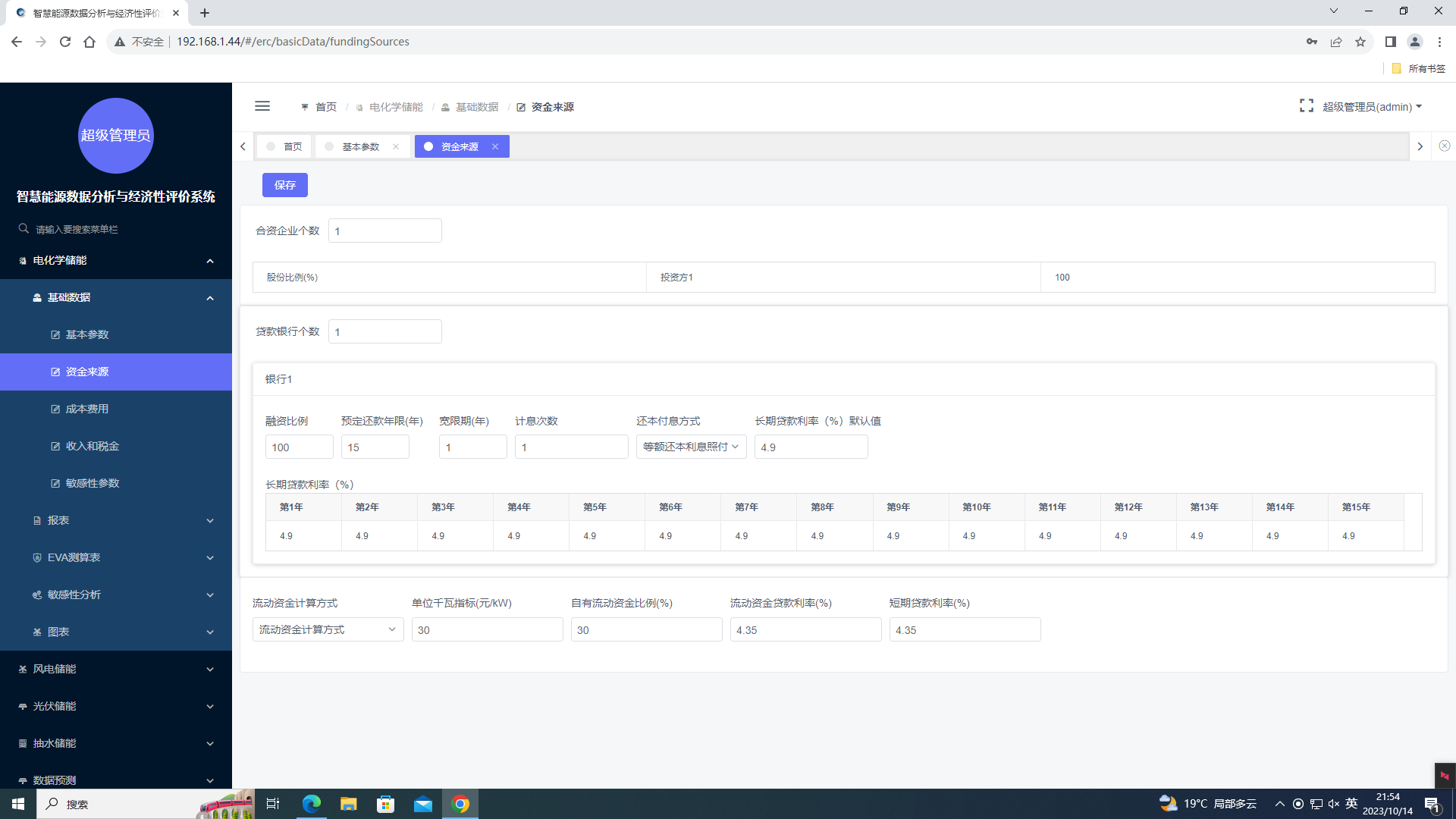
* 数据归集：通过约定的录入手段，实时采集各种能源数据，如电力、燃气、水务等；
* 数据存储：将采集的数据存储到数据库中，保障数据的安全性和可靠性；
* 数据分析：对采集的数据进行深入分析，挖掘数据背后的规律和趋势，为决策提供数据支持；
* 可视化展示：通过图表、地图等形式将分析结果进行可视化展示，便于用户直观理解数据；
* 用户交互：提供友好的用户界面和交互方式，使用户可以轻松地浏览数据、查看分析结果，并可以通过交互进行定制化查询和导出数据。

## 2.2 模块划分：

本系统主要包括以下功能模块：

1. 登录模块：实现用户登录功能。
2. 基础数据录入模块：实现基本参数、资金来源、成本费用、收入和税金等数据的录入功能。
3. 数据处理与分析模块：实现数据录入、清洗、整理、计算等操作，生成分析所需的数据集。运用大数据分析和人工智能技术，对处理后的数据进行深入分析，生成各种报表和图表。
4. 数据展示可视化模块：将分析结果进行可视化展示，支持多种展示方式，包括表格、图表和地图等。
5. 评价与优化模块：根据分析结果，对能源数据进行评价和优化建议，为企业决策提供支持。
6. 用户管理模块：实现用户管理和角色信息管理功能。
7. 系统设置模块：实现系统参数设置和维护功能。



图：主要界面



图：主要模块

# 三、数据库设计

## 3.1 数据库表结构设计

本系统涉及的主要数据库表包括：用户表、项目表、基本参数表、资金来源表、成本费用表、收入和税金表、敏感性参数表等。各表之间存在关联关系，通过主键和外键进行关联。

SEDAES系统的数据库设计主要考虑数据的存储、查询和安全等方面。

SEDAES系统的数据库表主要包括以下几类：

（1）能源数据表：包括电力、燃气、水务等各类能源数据的实时采集数据和历史数据；

（2）地理信息表：包括行政区划、地标点等地理信息；

（3）分析结果表：存储各类分析结果，如能源消费结构、能源利用效率等；

（4）用户信息表：存储用户信息，如用户名、密码等。

## 3.2 数据库访问接口设计

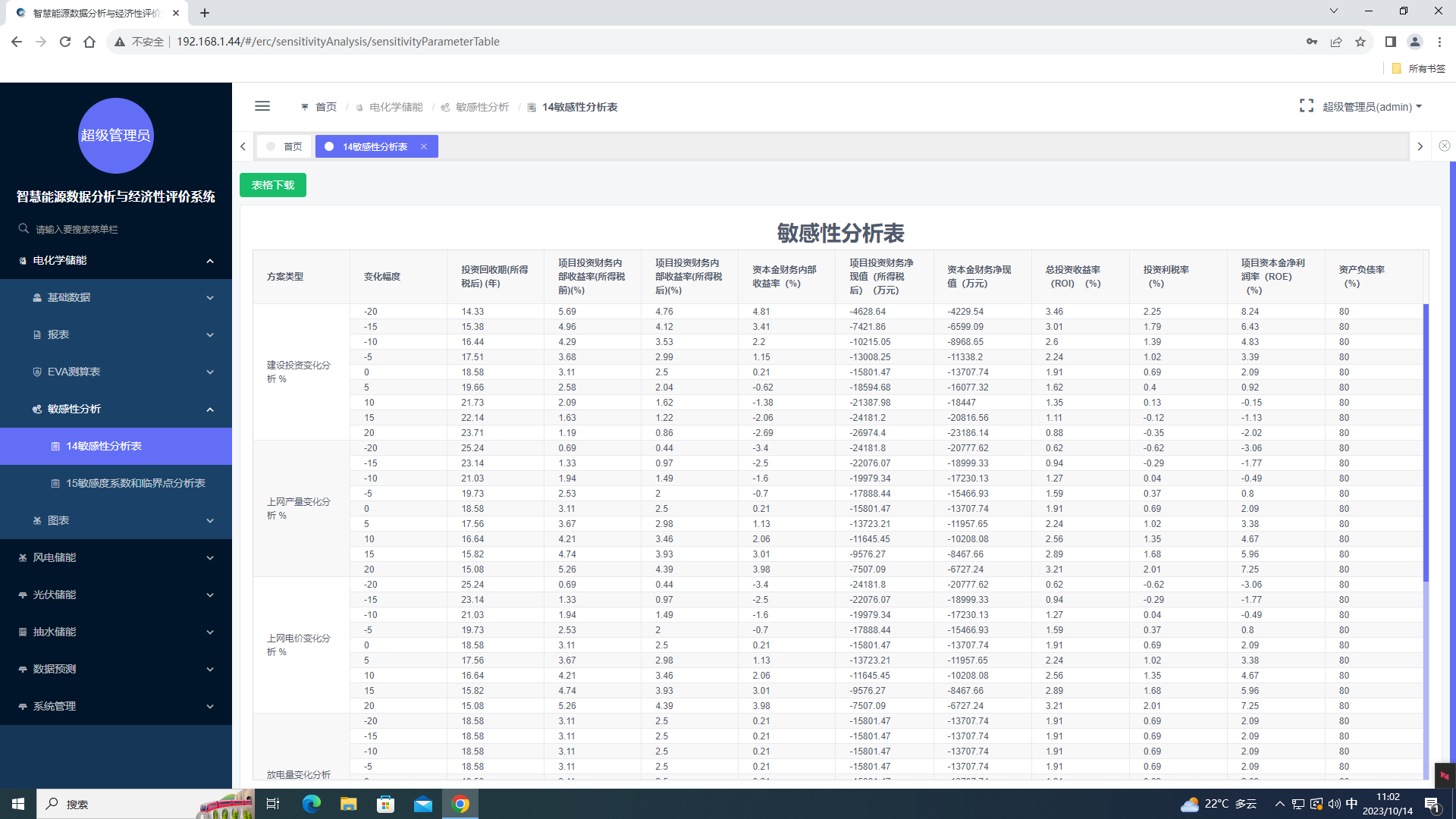
本系统采用DAO模式设计数据库访问接口，将数据访问逻辑封装在数据访问对象中，降低系统的耦合度。同时，采用事务管理机制，确保数据的一致性和完整性。

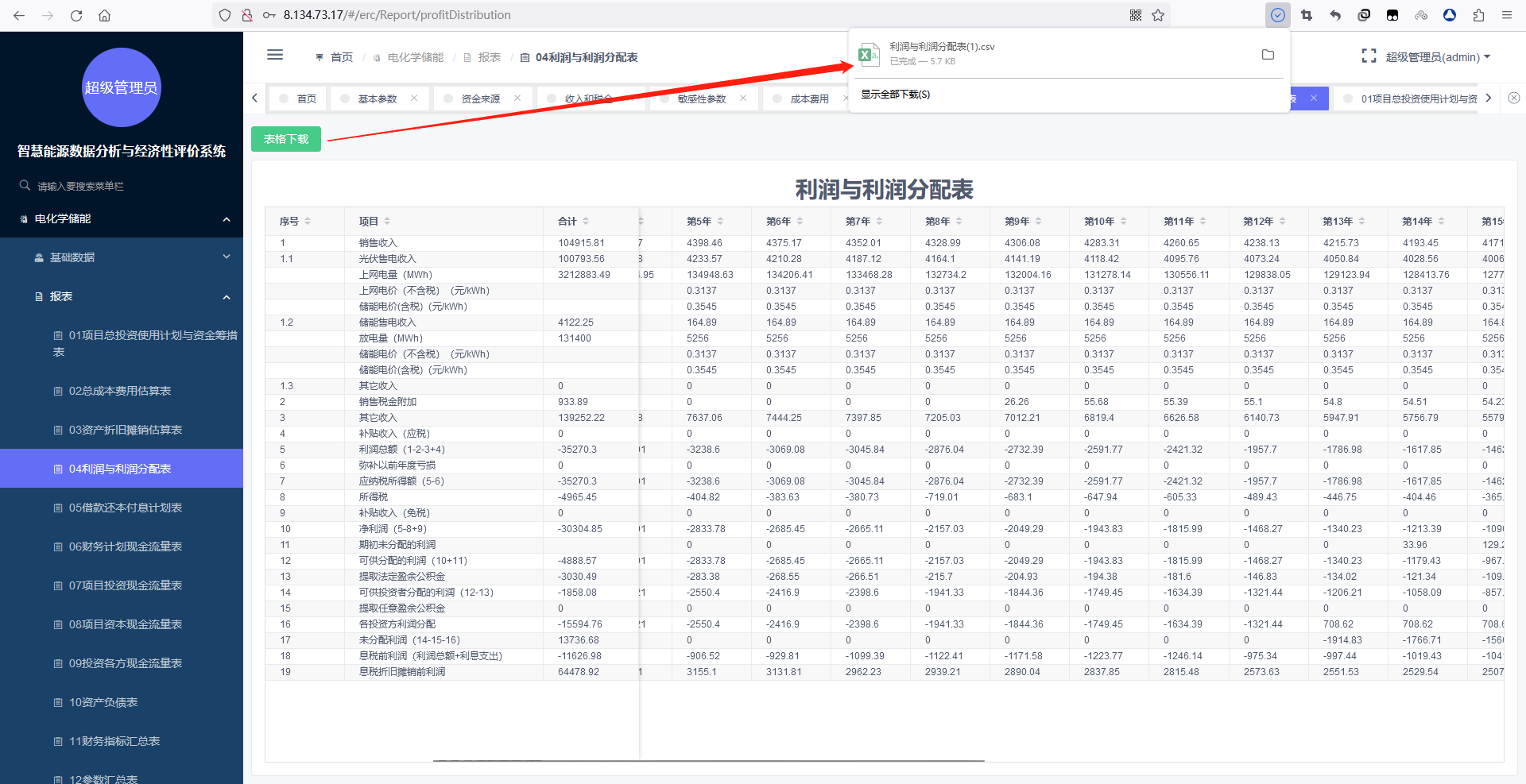
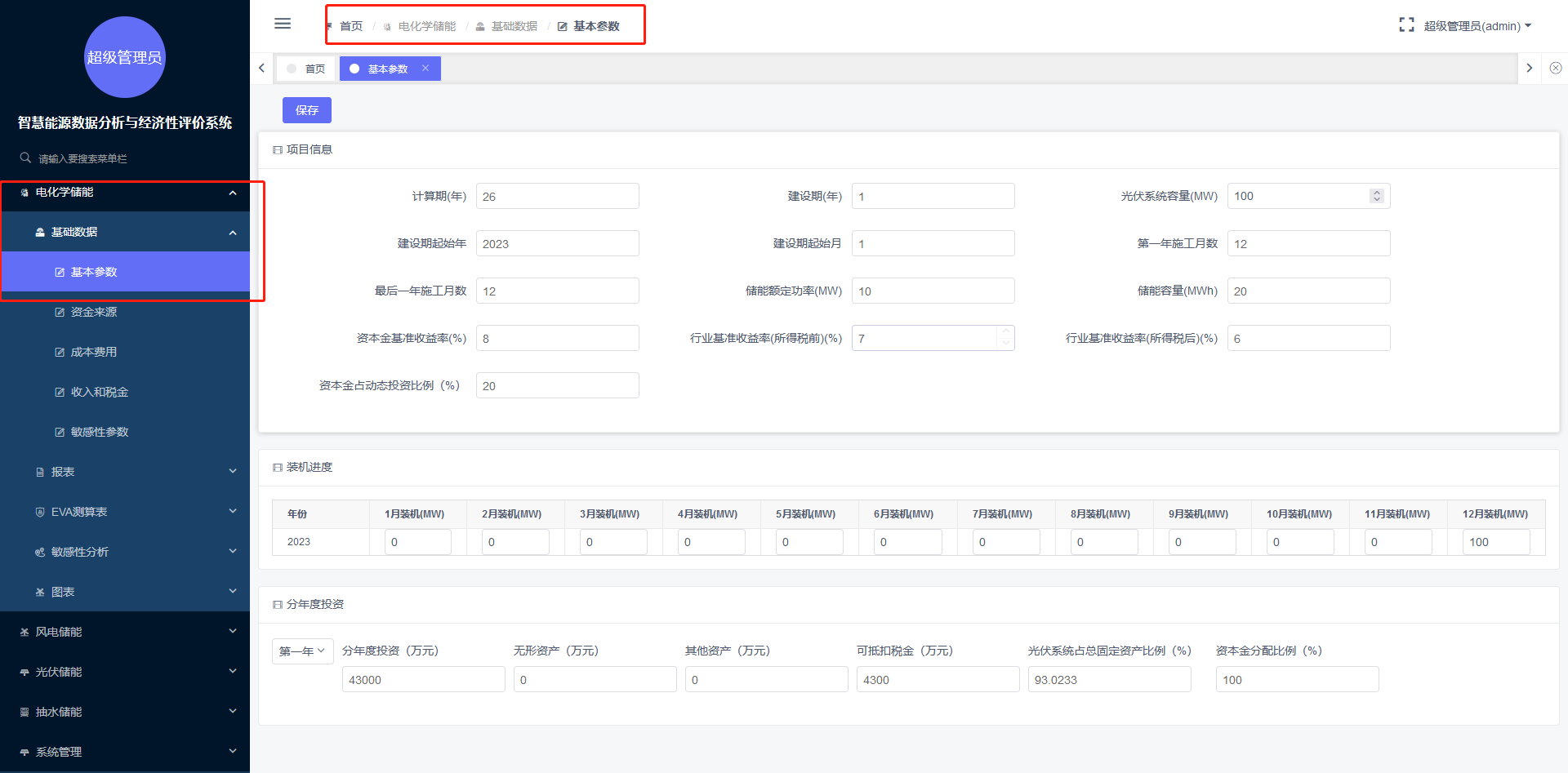
为了保障数据的统一性和安全性，SEDAES系统采用分层的数据库访问接口设计。具体分为以下三层：

（1）数据访问层：负责直接与数据库进行交互，实现数据的增删改查操作；

（2）业务逻辑层：负责处理业务逻辑，将来自数据访问层的操作转化为对数据库的操作；

（3）表现层：负责展示数据给用户，接收用户的输入并提交给业务逻辑层处理。



图：数据存储与操作

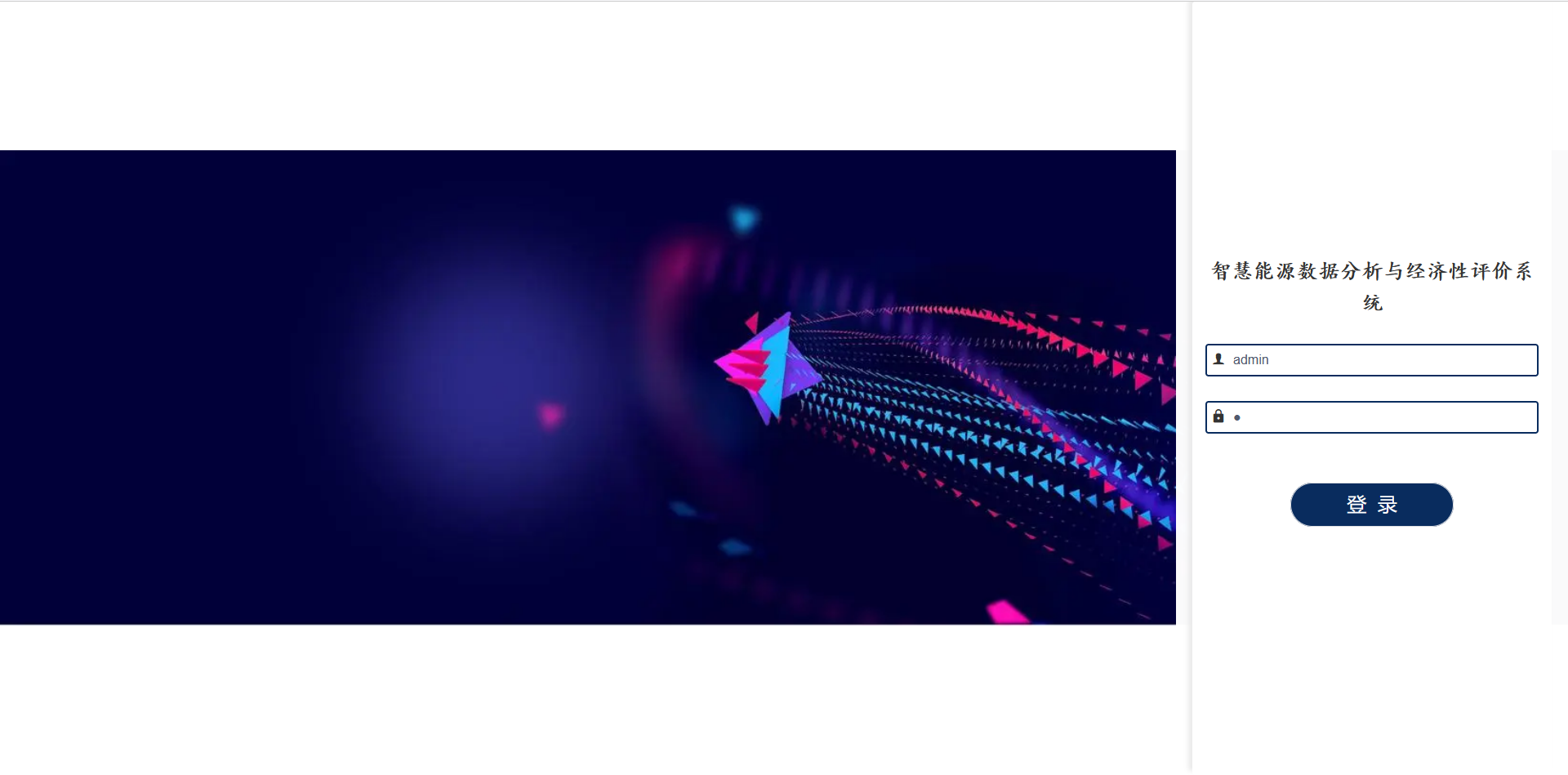
# 四、界面设计

SEDAES系统的界面设计遵循简洁明了、易于操作的原则，根据不同的使用场景分为登录界面、首页界面布局和二级菜单。

以下是各个界面的具体设计说明：

## 4.1 登录界面

登录界面主要包括用户名和密码输入框、登录按钮和注册按钮。用户名和密码输入框用于用户输入登录信息；登录按钮用于触发登录操作，验证用户输入的用户名和密码是否正确；注册按钮用于跳转到注册页面，让用户进行注册操作。



图：登录界面

## 4.2 首页界面布局

首页界面主要包括以下几个部分：标题栏、菜单栏、数据展示区和其他信息。标题栏包括系统名称和当前登录用户的姓名；菜单栏包括各个功能模块的名称和操作按钮；数据展示区用于展示各种能源数据的实时采集数据和历史数据；其他信息包括系统公告、帮助文档等。

软件的首页界面布局如下：

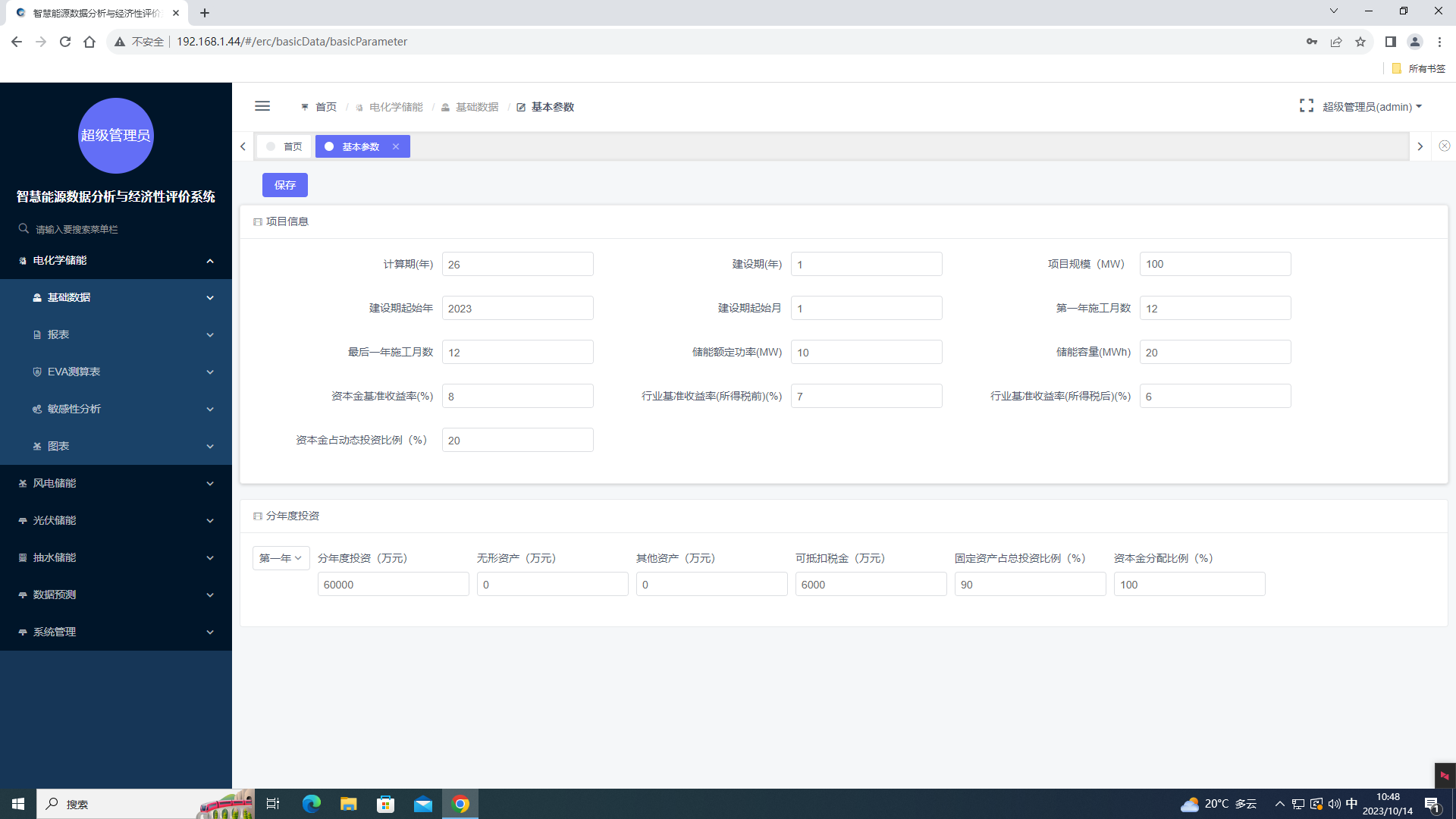
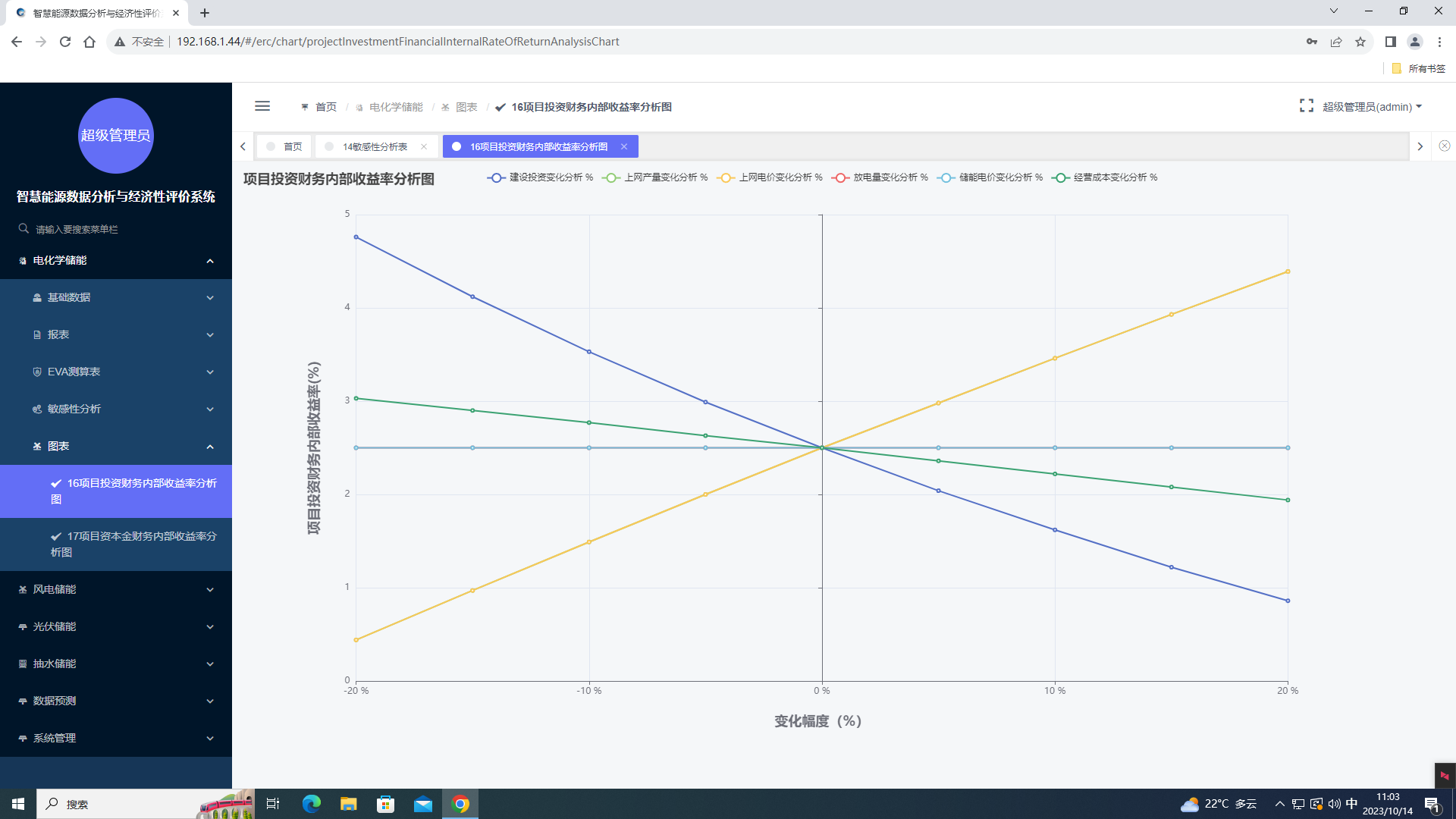
* 一级菜单：包括“首页”、“数据录入”、“数据处理”、“数据分析”、“经济评价”、“优化建议”和“帮助”等选项。
* 二级菜单(以电化学储能为例):包括“实时监测”、“使用报告”、“预测分析”、“成本估算”、“优化方案”等选项。点击不同的二级菜单，可以进入相应的功能模块。
* 在首页界面中，还可以看到包括“当前电量”、“今日累计电量”、“储能次数”等在内的主要指标数据展示区域。同时，系统还会根据用户的使用情况和反馈，实时更新和优化界面设计和功能布局。

其中：

1. 标题栏：显示系统名称和当前登录用户。
2. 用户栏：显示当前登录系统的用户账号。
3. 项目板块：提供电化学储能、风电储能、光伏储能和抽水储能四个项目板块的快捷入口。
4. 导航栏：展示当前打开的项目树形导航结构，包括一级菜单和二级菜单。
5. 工作表区：展示当前选中项目的数据内容。
6. 状态栏：显示系统运行状态和提示信息。
7. 功能按钮：提供一些常用功能操作的快捷按钮，如“保存”，“导出”等。 · 用户管理入口：可以进入用户管理和角色信息管理界面。

## 4.3 二级菜单设计（以电化学储能为例）

1. 基础数据：包括基本参数、资金来源、成本费用、收入和税金、敏感性参数等子菜单。
2. 报表：包括项目总投资使用计划与资金筹措表、总成本费用估算表、资产折旧摊销估算表等子菜单。
3. EVA测算表：实现EVA指标的计算和展示功能。
4. 敏感性分析：实现敏感性参数的设置和分析结果展示功能。
5. 图表：实现各种图表的生成和展示功能。



图：模块界面

# 五、详细设计阶段目标及任务分配

## 5.1 目标

本阶段的目标是完成各个功能模块的详细设计，包括数据库表结构设计、界面设计、业务逻辑处理等，为编码阶段提供明确的指导。

在详细设计阶段，我们需要对每个模块进行详细的设计和实现。以下是每个模块的任务分配目标：

**数据归集模块：**

（1）负责与各种能源数据采集设备进行通信，实时获取各种能源数据；

（2）对获取的数据进行清洗和格式化，确保数据的准确性和一致性；

（3）将格式化后的数据存储到数据库中。

**数据存储模块：**

（1）设计并实现一个稳定、可靠的数据存储方案，包括数据库表的设计和数据的存储方式；

（2）保证数据的安全性和完整性，防止数据丢失和被非法访问；

（3）优化数据的查询效率，提高数据的查询速度。

**数据分析模块：**

（1）根据业务需求，设计并实现各种分析算法和分析模型，如能源消费结构分析、能源利用效率分析等；

（2）对采集的数据进行深入分析，挖掘数据背后的规律和趋势，为决策提供数据支持；

（3）根据分析结果，生成各种报表和图表，便于用户直观理解数据。

**可视化展示模块：**

（1）设计并实现一个可视化展示平台，支持各种图表和地图的展示；

（2）根据分析结果，将数据以图表或地图的形式进行展示，便于用户浏览和查询；

（3）提供交互功能，使用户可以自定义查询和导出数据。

**用户交互模块：**

（1）设计并实现一个用户友好的界面，支持用户注册、登录和注销等操作；

（2）提供良好的用户体验，使用户可以轻松地浏览数据、查看分析结果；

（3）根据用户需求，提供定制化的查询和导出数据功能。

## 5.2 任务分配

1. 登录模块：由【张冬梅】负责设计和编码工作。
2. 数据处理与分析模块：由【张冬梅】负责设计和编码工作。
3. 数据展示可视化模块：由【孙亮】负责设计和编码工作。
4. 评价与优化模块：由【孙亮】负责设计和编码工作。
5. 用户管理模块：由【周强】负责设计和编码工作。
6. 系统设置模块：由【吴鑫】负责设计和编码工作。