**CA392-ForestSmart - Intelligent Forestry Management System**

**森智管 - 智能山林管理系统**

目录

[**CA392-ForestSmart - Intelligent Forestry Management System** - 1 -](#_Toc190940408)

[**森智管 - 智能山林管理系统** - 1 -](#_Toc190940409)

[1. 项目简介 - 2 -](#_Toc190940410)

[2. 系统功能模块 - 2 -](#_Toc190940411)

[2.1 账户与权限管理 - 2 -](#_Toc190940412)

[2.2 林地资源管理 - 2 -](#_Toc190940413)

[2.3 植被与生态监测 - 2 -](#_Toc190940414)

[2.4 养护与巡护管理 - 3 -](#_Toc190940415)

[2.5 采伐与林业生产 - 3 -](#_Toc190940416)

[2.6 财务与收益管理 - 3 -](#_Toc190940417)

[2.7 设备与物资管理 - 3 -](#_Toc190940418)

[2.8 报表与数据分析 - 3 -](#_Toc190940419)

[3. 技术特点 - 4 -](#_Toc190940420)

[4. 预期收益 - 4 -](#_Toc190940421)

[5.PHP程序文件架构 - 4 -](#_Toc190940422)

[6.MYSQL8数据库设计 - 6 -](#_Toc190940423)

**森智管 - 智能山林管理系统**

#  1. 项目简介

CA392ForestSmart（森智管 智能山林管理系统）是一款专为山林管理打造的信息化平台，结合GIS（地理信息系统）、IoT（物联网）、智能数据分析等技术，提供森林资源的全面监控与管理。适用于国有林场、私人林地经营者、政府林业部门、环保组织等，帮助用户优化资源利用，提升森林经营效率，确保生态环境可持续发展。

#  2. 系统功能模块

##  2.1 账户与权限管理

 用户管理：支持管理员、普通用户、巡护员等不同角色的账号管理。

 权限控制：基于角色的权限分配，确保数据安全与访问控制。

 日志审计：记录所有用户操作，提供日志查询功能。

##  2.2 林地资源管理

 林地档案：管理林区基本信息（如面积、地形、树种分布、土壤状况等）。

 地图管理：GIS 电子地图展示林区情况，支持卫星图、地形图切换。

 土地流转管理：记录林地承包、流转合同、租赁到期提醒等信息。

##  2.3 植被与生态监测

 树种管理：登记林区内树种信息，包括生长情况、预计采伐周期、病虫害历史等。

 生态监测：

 气象数据（温度、湿度、降水量等）

 土壤监测（pH 值、养分含量）

 空气质量监测

 病虫害管理：记录病虫害事件，提供防治方案推荐。

##  2.4 养护与巡护管理

 巡护计划：设定巡护任务，自动提醒巡护员。

 巡护记录：支持移动端数据采集，上传巡护照片和日志。

 智能预警：对异常情况（如非法砍伐、火灾风险）进行预警。

##  2.5 采伐与林业生产

 采伐申请管理：支持申请、审批流程，确保合法采伐。

 木材产量统计：记录采伐数据，计算产量、经济价值。

 加工与销售：

 记录木材加工信息（如规格、用途）

 订单管理（销售、发货）

##  2.6 财务与收益管理

 成本核算：记录土地租赁、人工成本、设备维护费用。

 收益管理：统计木材销售、补贴收入、碳汇交易等收益。

 报表分析：生成财务报表，支持导出 Excel/PDF。

##  2.7 设备与物资管理

 设备管理：登记无人机、摄像头、传感器等设备信息，监控状态与维护情况。

 物资库存：管理种苗、肥料、农药等库存，支持自动补货提醒。

##  2.8 报表与数据分析

 统计分析：

 资源利用率分析

 采伐 vs. 补植比率

 收益/成本比对

 可视化报表：提供折线图、柱状图、饼图等多种数据展示方式。

#  3. 技术特点

 GIS 地理信息集成：支持地图标注林地位置，展示资源分布情况。

 IoT 物联网监测：对气象、土壤、空气质量等数据实时采集。

 智能预警系统：结合 AI 数据分析，识别异常情况并推送警报。

 多端支持：可通过 Web 端、移动端（H5）、PC 端 访问。

#  4. 预期收益

 提高管理效率：信息化管理减少人工记录的繁琐，提高林场管理效率。

 降低运营成本：通过智能化设备监控，减少不必要的人工巡查。

 提升资源利用率：优化采伐与种植计划，确保林业可持续发展。

 生态保护：精准监控森林状况，及时发现病虫害、火灾等风险。

# 5.PHP程序文件架构

/CA392-ForestSmart

│── /app

│ │── /controllers

│ │ │── AuthController.php # 认证控制器（登录、注册）

│ │ │── DashboardController.php # 仪表盘控制器

│ │ │── ForestController.php # 林地资源管理

│ │ │── PatrolController.php # 巡护管理

│ │ │── EcologyController.php # 生态监测

│ │ │── LoggingController.php # 采伐管理

│ │ │── FinanceController.php # 财务管理

│ │ │── EquipmentController.php # 设备管理

│ │ │── ReportController.php # 数据报表

│ │ │── UserController.php # 用户管理

│ │ │── RoleController.php # 角色权限管理

│ │── /models

│ │ │── User.php # 用户模型

│ │ │── Role.php # 角色权限模型

│ │ │── Forest.php # 林地资源模型

│ │ │── Patrol.php # 巡护记录模型

│ │ │── Ecology.php # 生态监测模型

│ │ │── Logging.php # 采伐管理模型

│ │ │── Finance.php # 财务管理模型

│ │ │── Equipment.php # 设备管理模型

│ │ │── Report.php # 报表数据模型

│ │── /views

│ │ │── /auth

│ │ │ │── login.php # 登录界面

│ │ │ │── register.php # 注册界面

│ │ │── /dashboard

│ │ │ │── index.php # 仪表盘

│ │ │── /forest

│ │ │ │── index.php # 林地资源列表

│ │ │ │── edit.php # 编辑林地信息

│ │ │ │── create.php # 添加新林地

│ │ │── /patrol

│ │ │ │── index.php # 巡护记录列表

│ │ │ │── detail.php # 巡护详情

│ │ │── /ecology

│ │ │ │── index.php # 生态监测数据

│ │ │ │── charts.php # 数据图表展示

│ │ │── /logging

│ │ │ │── index.php # 采伐管理

│ │ │── /finance

│ │ │ │── index.php # 财务管理

│ │ │── /equipment

│ │ │ │── index.php # 设备管理

│ │ │── /report

│ │ │ │── index.php # 统计报表

│ │── /config

│ │ │── config.php # 数据库配置

│ │ │── routes.php # 路由配置

│ │── /core

│ │ │── Database.php # 数据库连接

│ │ │── Model.php # 基础模型类

│ │ │── Controller.php # 基础控制器类

│ │── /helpers

│ │ │── functions.php # 辅助函数

│── /public

│ │── /assets

│ │ │── /css

│ │ │── /js

│ │ │── /images

│ │── index.php # 入口文件

│── /storage

│ │── /logs

│ │── /uploads

│── .htaccess

│── composer.json

│── README.md

# 6.MYSQL8数据库设计

CA392ForestSmart MySQL 8 数据库架构设计

CA392ForestSmart 采用 MySQL 8 作为数据库管理系统，所有数据表按照 规范化设计，确保数据完整性、安全性、查询效率，并支持未来的扩展性。

 1. 数据库名称

```sql

CREATE DATABASE CA392\_ForestSmart DEFAULT CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4\_unicode\_ci;

```

 2. 数据表设计

 2.1 用户与权限管理

 用户表（users）

```sql

CREATE TABLE users (

 id INT PRIMARY KEY AUTO\_INCREMENT,

 username VARCHAR(50) UNIQUE NOT NULL,

 password\_hash VARCHAR(255) NOT NULL,

 email VARCHAR(100) UNIQUE NOT NULL,

 phone VARCHAR(20),

 role\_id INT NOT NULL,

 created\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

 updated\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT\_TIMESTAMP,

 FOREIGN KEY (role\_id) REFERENCES roles(id) ON DELETE CASCADE

);

```

 角色表（roles）

```sql

CREATE TABLE roles (

 id INT PRIMARY KEY AUTO\_INCREMENT,

 name VARCHAR(50) UNIQUE NOT NULL,

 permissions JSON NOT NULL COMMENT '存储权限配置（JSON 格式）'

);

```

 2.2 林地资源管理

 林地信息表（forests）

```sql

CREATE TABLE forests (

 id INT PRIMARY KEY AUTO\_INCREMENT,

 name VARCHAR(100) NOT NULL,

 area DECIMAL(10,2) NOT NULL COMMENT '林地面积（亩）',

 location POINT NOT NULL COMMENT 'GIS 坐标点',

 owner\_id INT NOT NULL COMMENT '所有者（用户 ID）',

 tree\_species TEXT COMMENT '主要树种信息',

 soil\_type VARCHAR(50) COMMENT '土壤类型',

 created\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

 updated\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT\_TIMESTAMP,

 FOREIGN KEY (owner\_id) REFERENCES users(id) ON DELETE CASCADE

);

```

 2.3 生态监测

 生态监测数据表（ecology\_data）

```sql

CREATE TABLE ecology\_data (

 id INT PRIMARY KEY AUTO\_INCREMENT,

 forest\_id INT NOT NULL,

 temperature DECIMAL(5,2) NOT NULL COMMENT '温度（℃）',

 humidity DECIMAL(5,2) NOT NULL COMMENT '湿度（%）',

 soil\_ph DECIMAL(3,2) NOT NULL COMMENT '土壤 pH 值',

 air\_quality\_index INT COMMENT '空气质量指数',

 recorded\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP COMMENT '数据记录时间',

 FOREIGN KEY (forest\_id) REFERENCES forests(id) ON DELETE CASCADE

);

```

 2.4 巡护管理

 巡护记录表（patrols）

```sql

CREATE TABLE patrols (

 id INT PRIMARY KEY AUTO\_INCREMENT,

 patrol\_user\_id INT NOT NULL COMMENT '巡护员 ID',

 forest\_id INT NOT NULL COMMENT '林地 ID',

 patrol\_date TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP COMMENT '巡护时间',

 notes TEXT COMMENT '巡护情况',

 image\_url VARCHAR(255) COMMENT '巡护图片',

 FOREIGN KEY (patrol\_user\_id) REFERENCES users(id) ON DELETE CASCADE,

 FOREIGN KEY (forest\_id) REFERENCES forests(id) ON DELETE CASCADE

);

```

 2.5 采伐管理

 采伐申请表（logging\_requests）

```sql

CREATE TABLE logging\_requests (

 id INT PRIMARY KEY AUTO\_INCREMENT,

 forest\_id INT NOT NULL,

 request\_user\_id INT NOT NULL COMMENT '申请人 ID',

 tree\_species VARCHAR(100) NOT NULL COMMENT '采伐树种',

 amount INT NOT NULL COMMENT '数量（棵）',

 status ENUM('pending', 'approved', 'rejected') DEFAULT 'pending' COMMENT '审批状态',

 created\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

 updated\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT\_TIMESTAMP,

 FOREIGN KEY (forest\_id) REFERENCES forests(id) ON DELETE CASCADE,

 FOREIGN KEY (request\_user\_id) REFERENCES users(id) ON DELETE CASCADE

);

```

 2.6 财务与收益管理

 财务记录表（finance\_records）

```sql

CREATE TABLE finance\_records (

 id INT PRIMARY KEY AUTO\_INCREMENT,

 forest\_id INT NOT NULL,

 record\_type ENUM('income', 'expense') NOT NULL COMMENT '收入/支出',

 amount DECIMAL(10,2) NOT NULL COMMENT '金额',

 description TEXT COMMENT '备注',

 recorded\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

 FOREIGN KEY (forest\_id) REFERENCES forests(id) ON DELETE CASCADE

);

```

 2.7 设备与物资管理

 设备管理表（equipments）

```sql

CREATE TABLE equipments (

 id INT PRIMARY KEY AUTO\_INCREMENT,

 name VARCHAR(100) NOT NULL COMMENT '设备名称',

 type VARCHAR(50) NOT NULL COMMENT '设备类型',

 status ENUM('working', 'repair', 'retired') DEFAULT 'working' COMMENT '状态',

 forest\_id INT NOT NULL COMMENT '所属林地',

 purchase\_date DATE COMMENT '购入日期',

 maintenance\_date DATE COMMENT '最近维护日期',

 FOREIGN KEY (forest\_id) REFERENCES forests(id) ON DELETE CASCADE

);

```

 2.8 数据报表

 统计数据表（reports）

```sql

CREATE TABLE reports (

 id INT PRIMARY KEY AUTO\_INCREMENT,

 forest\_id INT NOT NULL,

 report\_type ENUM('finance', 'ecology', 'logging', 'patrol') NOT NULL COMMENT '报表类型',

 data JSON NOT NULL COMMENT '存储统计数据（JSON 格式）',

 created\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

 FOREIGN KEY (forest\_id) REFERENCES forests(id) ON DELETE CASCADE

);

```

 3. 数据索引优化

为了提高查询效率，我们对部分表字段添加索引：

```sql

ALTER TABLE users ADD INDEX idx\_role\_id (role\_id);

ALTER TABLE forests ADD SPATIAL INDEX idx\_location (location);

ALTER TABLE ecology\_data ADD INDEX idx\_forest\_id (forest\_id);

ALTER TABLE patrols ADD INDEX idx\_patrol\_user\_id (patrol\_user\_id);

ALTER TABLE finance\_records ADD INDEX idx\_forest\_id (forest\_id);

ALTER TABLE equipments ADD INDEX idx\_forest\_id (forest\_id);

```

 4. 未来扩展

 增加物联网数据表（接入传感器实时数据）

 优化权限管理（细粒度权限控制）

 增加 API 支持（提供 RESTful API 以支持移动端）

 总结

 数据表结构清晰，严格遵循规范化设计

 引入 GIS 坐标支持，更精准管理森林位置

 所有业务数据均可关联，提高查询效率

 采用 JSON 存储部分数据（如权限、统计报表），方便扩展

 索引优化，保证查询速度

这个数据库架构可以支撑 CA392ForestSmart 的完整功能，你觉得是否还需要补充或修改？😃

Powered by Xander Ray , caffz.com