

# “乡聚e家，智享生活”小程序的设计与实现

余媛，周艳聪\*，申巳哐，李艾霖，徐光阳，吴占东，宋晓迪

天津商业大学信息工程学院，天津

收稿日期：2025年9月22日；录用日期：2025年12月15日；发布日期：2025年12月23日

## 摘要

为破解当前村镇治理中“信息孤岛”、“服务触达难”、“文化传承弱”等现实问题，响应国家乡村振兴与数字乡村建设战略，本研究设计并开发了“乡聚e家，智享生活”小程序。系统构建了“党建聚力-智慧村务-平安生态-乡村振兴-文化传承-积分激励”六大核心模块，采用“云-边-端协同”技术架构，实现村务管理数字化、公共服务精准化、文化传承场景化。该小程序的应用将有助于提升村镇治理效率，降低行政成本，增强村民参与度与幸福感，为数字乡村治理提供助力。

## 关键词

数字乡村，村镇治理，微信小程序，云-边-端协同，积分激励

## Design and Implementation of “Xiangju e-Jia, Smart Life” Mini Program

Yuan Yu, Yancong Zhou\*, Sixuan Shen, Ailin Li, Guangyang Xu, Zhandong Wu, Xiaodi Song

School of Information Engineering, Tianjin University of Commerce, Tianjin

Received: September 22, 2025; accepted: December 15, 2025; published: December 23, 2025

## Abstract

To solve practical problems in current rural governance such as “information silos”, “difficult service access”, and “weak cultural inheritance”, and respond to the national strategies of rural revitalization and digital rural construction, this study designs and develops the “Xiangju e-Jia, Smart Life” mini program. Six core modules “Party building cohesion-Smart village affairs-Safe ecology-Rural revitalization-Cultural inheritance-Point incentive” are constructed, and a “cloud-edge-end collaboration” technical architecture is adopted to realize the digitization of village affairs mana-

文章引用：余媛，周艳聪，申巳哐，李艾霖，徐光阳，吴占东，宋晓迪. “乡聚 e 家，智享生活”小程序的设计与实现[J]. 软件工程与应用, 2025, 14(6): 1283-1290. DOI: 10.12677/sea.2025.146113

gement, precision of public services, and contextualization of cultural inheritance. The mini program will help improve the efficiency of rural governance, reduce administrative costs, enhance villagers' participation and sense of happiness, and provide great help for digital rural governance.

## Keywords

Digital Countryside, Rural Governance, WeChat Mini Program, Cloud-Edge-End Collaboration, Point Incentive

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着信息技术的不断发展和国家治理现代化的深入推进，数字化转型已成为推动社会治理创新的重要力量[1]。新时代村共同体具备了实现的可行性，村落“线上”共同体在不断地尝试与发展[2]。近年来，烟台蓬莱区着力提升矛盾纠纷调处化解能力，将各类矛盾发现在基层、控制在萌芽、解决在一线，实现了“小事不出村、大事不出镇，矛盾不上交”，成功化解各类矛盾纠纷2万余起，实现了信访双降，推动了乡村振兴治理的更进一步发展[3]。然而，当前多数村镇仍面临诸多治理痛点：一是信息管理碎片化，户籍、党建、集体资产等数据分散在不同部门，纸质档案易丢失、统计效率低；二是服务供给低效化，村民办理社保、报修等事务需多次往返村委，线上服务因老年群体难以跟上数字发展的变化无法全面普及众人；三是文化传承边缘化，如今方言、民俗等非物质文化遗产缺乏数字化载体，导致年轻群体参与度低；四是村民参与被动化，村务公开渠道单一，群众诉求反馈周期长。因此，只有强化乡村治理体系和治理能力，才能实现乡村的现代化[4]。在此背景下，本项目团队，聚焦“数字化赋能乡村治理”核心目标，开发“乡聚e家，智享生活”小程序，旨在实现村民与村委的高效互动、村务的数字化管理，助力乡村治理从“粗放式”向“精细化”转型。如今乡村治理还面临“单一功能导向”的研究局限，为此，项目提出“管理-经济-文化”三位一体的数字化治理框架，丰富了数字乡村治理的内容。同时，项目通过“云-边-端协同”架构在村镇场景的应用，为轻量化数字基建在基层治理中的落地进行尝试。

## 2. 相关研究综述

国内外学者针对数字乡村治理开展了大量研究。在国外，内罗毕大学团队通过SMS短信系统实现村民问题匿名上报，使纠纷化解效率提升50%；圣保罗大学设计“游戏化议事平台”，让村民通过种植虚拟作物解锁投票权，青少年参与率提升3倍，为数字乡村治理的广泛应用做出了一定贡献。国内在数字乡村治理方面也有相关研究。例如，在峯城区——“中国石榴之乡”，由于镇街干部对距离城区较远的镇村进行经常性服务存在一定难度，因此建立了“榴乡诉递”综合服务平台，分设日常办公、工作展示、综合指挥3个功能分区，通过综合运用互联网、大数据、云平台等资源，构建“现场直通、一键转办、实时监测、动态展示”的工作格局[5]。但峯城区“榴乡诉递”聚焦日常业务实现，缺乏对乡村文化传承与经济整合的考虑。数字化治理对乡村振兴的经济作用国内也有相关研究。以信阳市为例，信阳市委充分发挥信息化驱动引领作用，以电商产业发展为纽带，高质量推动数字乡村发展，促进数字经济与

乡村振兴的深度融合[6]。数字化治理对乡村振兴的文化作用国内也有相关研究。在武强年画数字文创中,人们通过数字化技术对年画进行扫描、图像处理、编辑和设计、色彩校正等,将其转化为数字图像或三维模型等,使其能够以数字化的形式保存和传播。同时,利用数字化技术对武强年画进行数字化处理和保存,实现其永久保存和传承[7]。以上研究均在管理、经济、文化某单方面使用数字化技术对村镇进行乡村振兴。本项目通过搭建一站式的智慧社区居民管理系统,将居民日常生活中的各类事务集成到线上平台,将人工智能赋能乡村政务,增强农民在乡村政务处理中的参与度,让乡村政务处理信息更加透明化、公开化,提升了村民对基层村务的参与权、知情权和监督权;同时小程序设置缴费、积分商城活动等功能,开设数字文史馆,在实现智慧村务管理的同时将村镇的经济、文化结合起来,展现“管理-经济-文化”三位一体的数字化治理模式。

本项目开展的主要工作如下:一是功能的整合,将党建、村务、文化、经济等多维度需求纳入同一系统;二是新技术架构的应用,小程序采用云-边-端分层协同的方法使边缘端降低延迟,云端存储数据,实现多端适配与全覆盖;三是新治理模式的尝试,小程序通过“管理-经济-文化”一体化的模式,创建“党建-村务-积分”全链条,闭环管理促循环;最后是文化治理的融入,将非遗传承与乡情凝聚,小程序利用数字展馆等形式实现线上民俗,提高年轻人对文化遗产的热情与参与度,在“管理-经济-文化”三位一体的数字化治理框架下实现乡村振兴,丰富数字乡村治理模式。

### 3. “乡聚e家,智享生活”小程序核心需求

#### (1) 党建聚力平台

村委数字化管理党员信息(党费缴纳、组织关系转移),推送理论学习材料;党员可在线签到组织生活、参与志愿服务,流动党员可通过定位签到实现“异地管理”。

#### (2) 智慧村务矩阵

以消息推送、个人户籍管理、便民服务、资产管理、诉求解决为主要功能,实现“居民有事,村委解决”全流程数字化,村民可随时查阅并留言反馈;亦可帮助村委尽快了解居民问题。

#### (3) 乡村振兴广场

系统以本地特色产品为商品,通过积分商城带动消费(参与活动获得积分,兑换农产品与文创非遗产品),带动村民参与乡村活动。

#### (4) 文化传承空间

系统设置数字乡使馆、文化体验站(参与可获取积分)等扩展功能,村民可通过空间更加深刻了解村史文物、村镇新时代文明等文化,助力文化传承。

#### (5) 平安村镇生态

村委可通过系统在线调解纠纷,村民可查看有关安全气象预警、欺诈宣传的内容,重点人员(如精神障碍、重症人员,孤寡老人,留守儿童等)可定期上传情况以便村委进行相关关怀与统计。

#### (6) 积分激励体系

系统设置个人、活动中心,显示累计积分与积分来源,供村民查看积分情况、获取途径,提供积分使用链接便于村民进行商品兑换与消费抵扣。

### 4. “乡聚e家,智享生活”小程序设计与实现

#### 4.1. 系统设计

##### 4.1.1. 技术架构设计

系统采用“云-边-端协同”三层架构进行设计:

1. 云端(数据中枢): 实现财务数据、村务公开的反篡改存证; 处理村民行为数据(如学习时长统计);
2. 边缘端(村委节点): 处理实时数据(如应急预案、监控告警); 实现平安村镇数据采集;
3. 用户端(多终端适配): 针对老年群体开发语音交互模块(集成科大讯飞 API)、大字体模式, 简化操作流程。

系统云端部署于阿里云服务器, 基于 Spring Cloud 构建微服务(党建、村务、积分等模块); 集成 TensorFlow 轻量引擎, 通过增加图像分类任务, 网络会为每个输入图像分配一个标签(或类), 对园区区域进行分割, 为乡村数字化治理提供更加方便、高效的技术支持, 增强村民的体验感。边缘端部署本地服务器, 降低云端负载。用户端开发微信小程序(Vue.js + Uni App), 支持 Android/iOS 双端, 使系统适应用户群体多样的情况。

在 API 网关层, 使用权限中间件解析用户身份信息, 使用限流中间件防止恶意请求对系统造成的压力, 使用日志中间件对系统运行情况进行追溯与分析; 在业务逻辑层采用模块化设计, 按功能划分服务模块, 采用 Seata 框架实现微服务间的分布式事务处理。

微信小程序通过 API 调用后端微服务, 当涉及跨服务操作时, 用 Seata 保证事务一致性; 在数据层采用 MySQL 数据库对用户 ID 哈希值进行水平拆分, 解决单表数据量过大问题, 使用 MyCat 中间件实现主从数据库读写分离, 实现数据库的分片、读写分离、高可用等功能。

#### 4.1.2. 系统前台设计

前台面向用户, 采用“首页 - 功能中心 - 个人中心”三栏结构, 核心功能如下:

1. 首页: 展示村务公开、紧急通知、待办事项(如党费缴纳提醒), 提供“维修申请”“问题反馈”快捷入口;
2. 功能中心: 分类展示六大模块入口, 支持搜索功能(如搜索“集体资产”快速定位相关页面);
3. 个人中心: 显示用户积分, 待办事项, 个人信息, 支持修改密码, 切换长辈模式。

页面在视图层使用微信原生模板语法, 结合 CSS Modules 实现组件级样式隔离, 确保各组件样式互不干扰, 提高代码的可维护性; 对于复杂交互组件, 使用 scroll-view 进行性能优化, 减少加载时间; 在动态页面渲染方面, 通过 setData 批量更新数据, 避免频繁触发页面重绘。在逻辑层, 使用 async/await 处理异步操作, 配合 try/catch 捕获异常, 确保代码在处理异步任务时的稳定性; 引入 Redux 或 MobX 进行状态管理, 通过 Context API 实现全局数据共享; 采用分包加载技术, 将小程序拆分为主包和分包, 突破 2 MB 主包限制, 提升小程序的加载速度。在渲染层, 利用 WebGL 加速复杂地图渲染, 在网页浏览器中直接绘制和渲染交互式的 3D 图形, 集成 Mapbox GL JS, 在网页中创建交互式、自定义的矢量地图, 从而实现自定义地图样式。

#### 4.1.3. 系统后台设计

后台面向系统管理员, 基于 React + Ant Design 开发 Web 管理端, 核心功能如下:

1. 数据看板: 可视化展示人口结构(饼图)、产业分布(柱状图)、积分排名(列表), 支持数据导出;
2. 模块管理: 党建模块(党员信息审核、学习材料推送)、村务模块(公告发布、维修工单分配)、积分模块(规则设置、兑换审核)等;
3. 系统设置: 用户权限管理(区分管理员、普通干部)、日志查询(操作记录追溯)、数据备份。

### 4.2. 系统功能实现展示

#### 4.2.1. 主页展现

主页采用卡片式布局, 顶部为自动翻页的轮播图(展示村史照片、活动通知), 中部为“快捷功能区”(维修申请、社保查询、积分兑换), 底部为“村务公开”列表(支持下拉刷新)。点击“长辈模式”按

钮，界面切换为大字体、语音提示，仅保留“电话联系村委”“查看公告”“维修申请”核心功能。首页如图 1 所示。



Figure 1. Home page  
图 1. 首页页面

4.2.2. 党建服务相关页面

功能页面按“党建服务 - 村务管理 - 生活服务 - 文化传承 - 平安村镇 - 积分中心”分类，每个分类下再细分子功能(如“党建服务”包含党员管理、理论学习、云上红色教育)。党员可在党建服务界面中查看有关历史知识、通知信息，并填写相关党建信息；村级工作人员可在村务管理中进行村务工作等。党建页面如图 2(a)，云上红色教育页面如图 2(b)，党员信息登记表如图 2(c)：





**Figure 2.** Party building pages, (a) Party building homepage; (b) Red education on cloud page; (c) Party member information management page  
**图 2.** 党建相关页面, (a) 党建首页; (b) 云上红色教育; (c) 党员信息管理页面

**4.2.3. 其它功能展现**

系统还有特色商品市场、云上展厅、积分兑换、管理员管理会议记录等功能。云上展厅可展示村民近期生产的农产品、工艺品；在积分兑换区域村民可用活动中获取的积分兑换想要的商品；管理员登录后，可以进行权限管理、任务管理、系统通知管理等，相应页面详见图 3，图 4。



**Figure 3.** Administrator pages, (a) Administrator background management page; (b) Administrator settings page  
**图 3.** 管理员部分页面, (a) 管理员后台管理页面, (b) 管理员设置页面



Figure 4. Some other pages, (a) Meeting record page; (b) Points redemption page  
图 4. 其他页面, (a) 会议记录页面; (b) 积分兑换页面

5. 结论与展望

本研究设计并实现了“乡聚 e 家，智享生活”小程序，采用数字化技术，通过治理模式重构，帮助解决村镇治理中的信息碎片化、服务低效化、文化边缘化等问题。小程序整合了户籍查询、生活缴费、问题反馈等高频需求，实现“掌上办事”、“小事不出村，大事不出镇”，以有效减少村民的跑腿次数；针对老年群体，设计了便于老年人使用的语音交互、简化界面的功能；系统通过数据可视化(如人口结构、产业分布大屏)辅助决策；使用区块链技术实现村务公开防腐改，以提升乡村治理公信力，落实国家关于数智建设要求，助力破解村镇基层治理信息孤岛的问题，提升村镇治理效能；系统增加积分激励体系，联动本地农产品与非遗文创，构建文化基因数字载体，既调动村民参与治理的积极性，又可以拉动本地的消费，形成“治理 - 经济”双向赋能闭环，构建更为精准的服务供给体系，为创新数字乡村治理提供有效探索。

目前项目仍存在很多不足之处，后继将继续从以下三方面进行优化：

(1) 功能扩展：接入政务服务平台，实现社保、医保等跨省通办；开发“乡村振兴直播”模块，帮助

村民直播销售农产品；

(2) 技术迭代：引入 AI 大模型，实现“智能问答”(如自动解答社保政策)、“异常行为识别”(如监控识别秸秆焚烧)；

(3) 模式推广：总结试点经验，形成《村镇小程序建设指南》，向周边村镇推广，助力数字乡村建设规模化落地。

## 基金项目

本论文由天津商业大学 2025 年度大学生创新创业训练计划项目“乡聚 e 家，智享生活”(202510069068)资助完成。

## 参考文献

- [1] 陈昕元. 乡村振兴背景下乡村数字化基层治理的路径[J]. 粮油与饲料科技, 2025(1): 30-32.
- [2] 王春丽. 新时代村落共同体“线上”“线下”融合建构的逻辑[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中师范大学, 2022.
- [3] 盖鹏, 刘少然. 小事不出村大事不出镇[N]. 烟台日报, 2023-11-27(004).
- [4] 李佳新. 乡村振兴背景下基层治理现代化研究[J]. 农村经济与科技, 2023, 34(20): 142-145.
- [5] 探索创新“榴乡诉递”基层社会治理新模式[J]. 机构与行政, 2019(9): 35-37.
- [6] 蔡月辉, 李春燕. 数字经济赋能乡村产业振兴研究——以信阳市为例[J]. 农村经济与科技, 2025, 36(10): 86-88, 175.
- [7] 许艳艳, 高原. 乡村振兴背景下文化产业数字文创设计路径研究——以武强年画为例[J]. 现代农村科技, 2025(10): 119-120.