

基于移动互联网的医院预约挂号管理系统的设计与实现

史钰斐

河北医科大学第二医院, 中国·河北 石家庄 050000

摘要: 本文结合多年工作实践, 立足于医疗信息化发展需求, 通过剖析医院挂号管理系统设计的总体需求, 详细阐述预约挂号管理系统的设计方案, 重点从用户管理、挂号服务、号源管控、支付结算、候诊管理、数据统计六大核心模块, 拆解功能实现逻辑与技术支撑细节。研究表明, 该系统有效整合移动互联网技术与医疗挂号业务, 实现挂号全流程线上化, 既解决了传统模式弊端, 又适配医院长远发展需求, 具备在各级医疗机构推广的可行性, 为医疗信息化建设与线上医疗服务便捷化提供实践参考。

关键词: 移动互联网; 医院; 预约挂号; 系统设计

Design and Implementation of a Hospital Appointment Registration Management System Based on Mobile Internet

Shi Yufei

The Second Hospital of Hebei Medical University, China Hebei Shijiazhuang 050000

Abstract: Based on years of work experience and focusing on the development needs of medical informatization, this article analyses the overall requirements of hospital registration management system design and elaborates on the design scheme of the appointment registration management system in detail, emphasising six core modules: user management, registration services, appointment resource control, payment and settlement, waiting management, and data statistics, breaking down the functional implementation logic and technical support details. Research shows that this system effectively integrates mobile internet technology with medical registration operations, achieving full online registration process, addressing the shortcomings of traditional models, adapting to the long-term development needs of hospitals, and is feasible for promotion in medical institutions at various levels, providing practical reference for medical informatization construction and the facilitation of online medical services.

Keywords: Mobile internet; Hospital; Appointment registration; System design

0 引言

随着医疗需求的持续增长, 传统线下挂号模式弊端日益凸显, 难以满足群众就诊需求, 甚至易引发医患纠纷, 成为制约医疗服务体验提升的重要瓶颈。近年来, 随着互联网技术的发展及智能手机的普及, 移动互联网技术在医院领域的应用范围越来越广。我国《“十四五”全民医疗保障规划》提出“加快医疗保障信息化建设, 推动线上医疗服务便捷化”。在此背景下, 开发基于移动互联网的预约挂号管理系统, 通过移动端打破挂号时空限制, 整合号源管理、在线支付、候诊提醒等功能, 打破传统挂号痛点, 以此构建和谐医患关系, 赋能医院高质量发展。

1 医院挂号管理系统设计的总体需求

医院挂号管理系统设计需以“服务患者便捷就诊、助

力医院高效运营、保障系统安全可靠”为目标, 统筹覆盖用户体验、业务流程、技术支撑、安全合规的需求, 确保挂号系统既能解决传统挂号痛点, 也能适配医院长远发展趋势。

2 基于移动互联网的医院预约挂号管理系统的设计

2.1 系统架构设计

系统采用前后端分离的分布式架构, 依托移动互联网技术实现多终端适配与高效业务处理, 整体架构分为四层:

2.1.1 用户层

用户层作为系统与用户直接交互的入口, 需以“全场景覆盖、多角色适配、操作便捷”为核心, 通过多终端布局与统一交互标准, 满足患者、医生、管理等不同角色的

使用需求。患者端聚焦便捷化、场景化要求，构建覆盖挂号全流程功能，包括患者使用的 iOS/Android 移动端 APP、微信小程序，医生与管理员使用的 Web 管理后台，同时兼容老年人群体常用的简化版 H5 页面。各终端通过统一接口与后端交互，确保数据同步与操作一致性。

2.1.2 应用层

应用层作为系统业务逻辑的核心承载层，基于微服务架构实现功能解耦与独立拓展，聚焦业务逻辑实现，按功能模块划分为用户管理、挂号服务、号源管控、支付结算、候诊管理、数据统计六大核心模块，覆盖挂号全流程业务需求。用户管理模块以“身份管控 + 信息维护”为核心，实现多角色用户的全过程管理；挂号服务模块围绕“智能查询、灵活退改”构建全流程服务，优化用户挂号体验；号源管控模块，根据医生出诊计划，实现号源全生命周期的智能化管理；支付模块，支持多渠道支付与自动化对账；候诊管理通过“签到—叫号—就诊—复诊”环节，提升候诊效率与透明度；数据统计模块通过数据分析为医院运营与系统优化提供决策支持。

2.1.3 数据层

采用 MySQL 作为主数据库，存储用户信息、挂号记录、科室医生数据等结构化数据；引入 Redis 缓存热门科室号源、医生出诊信息等高频访问数据，减少数据库压力，提升查询响应速度（目标响应时间 ≤ 1 秒）；通过 MongoDB 存储用户操作日志、系统运行日志等非结构化数据，便于后续分析与追溯。

2.1.4 基础设施层

医院预约挂号管理系统的基础设施层作为核心支撑，依托云服务器构建弹性计算集群，采用“核心 + 非核心业务”分层部署模式。核心业务服务器以“主—从——备”架构保障挂号、支付等高频服务响应速度，非核心服务器动态调整资源适配数据统计等轻量需求。通过预扩容与自动扩容机制，应对流量峰值。存储层面实施分层策略，SSD 云盘支撑 MySQL 主库与 Redis 缓存的高速读写，SAS 云盘存储日志数据，对象存储归档历史记录，同时通过“每日全量 + 每 6 小时增量”本地备份及异地灾备确保数据安全。网络架构采用多级负载均衡，SLB 与 Nginx 协同分配请求并实现读写分离，结合 SSL 加密、WAF 防护及 VPC 网络隔离保障传输安全。运维端通过 Docker+K8s 实现容器化部署，Prometheus+Grafana 监控资源与业务指标，ELK 系统分析日志，形成自动化运维闭环，为系统稳定运行与医疗数据合规提供坚实基础。

3 预约挂号管理系统核心功能模块设计

3.1 用户管理模块

用户管理模块作为系统的基础支撑，其主要负责用户的身份认证、权限管理，并通过精细化的角色划分与安全机制，确保系统访问的合法性与操作的规范性。按照用户角色，用户管理模块主要包括患者端、医生端以及管理员端：

患者端支持手机号验证码登录、微信、支付宝第三方快捷登入，关联医保信息；提供“家庭账户”功能，可添加 3-5 名家庭成员信息（简化老人、儿童挂号操作）；支持账号安全设置（登录密码、指纹 / 面容登录、登录异常提醒）。

医生端：工号登录后可维护出诊信息（出诊日期、时段、限号数量），提交停诊 / 调诊申请（需管理员审核），查看个人接诊统计（每日 / 每月挂号量、患者退号率）。

管理员端：分级权限管理（院级管理员可配置全院资源，科室管理员仅限本科室），支持医生账号创建、科室信息维护（名称、位置、诊疗范围）、用户异常行为处理（如冻结恶意抢号账号）。

3.2 预约挂号模块

该模块是整个系统的核心，其通过多维度检索、动态号源管理与规则化退改机制，提升用户挂号效率与医院号源利用率。

智能查询：支持多维度检索，用户可以按照科室分类、医生姓名、疾病症状等检索，挂号系统会按照用户检索条件展示医生的相关信息，例如职称、专业特长、患者评价等信息，以日历格子形式展示未来 7 天可预约时段，通过颜色区分号源状态，点击时段显示具体可预约数量及挂号费用。

3.3 号源管理

号源预约模块主要包括：一是号源锁定机制。患者选择时段点击“预约”后，系统自动校验号源可用性，确认后跳转支付页面，时长锁定 15 分钟，期间其他用户无法预约该号源，超时未支付则自动释放。二是患者信息核验。系统自动关联患者基本信息，对未完善的信息，系统自动弹出填补提示，患者完善个人信息后才能进入下一流程。三是支付链路衔接。患者锁定号源后转入支付界面，支持医保支付、第三方支付，支付过程中实时显示订单信息，支付成功后生成电子挂号单（含二维码核验标识）。

退改管理：系统根据“当前时间—就诊时间”计算退号时段，自动判定是否收费及费率，退号页面清晰展示扣

除费用与实际退款金额。患者提交退号申请后，系统自动审核（无需人工干预），同步更新号源状态为“可预约”，并调用支付模块的退款接口，按原支付路径返还金额。

患者选择”改签”后，展示该医生其他可预约时段，选定新时段后，系统先锁定新号源，再释放原号源，整个过程原子化处理（要么全部成功，要么全部失败），避免号源异常。

为保证挂号业务的顺利实施，挂号高峰期通过 Redis 缓存热门医生号源数据，采用分布式锁防止超卖。为防止恶意操作，限制单账号单日预约次数 ≤ 3 次，退改操作 ≤ 2 次 / 单

3.4 支付结算模块

支付结算模块是连接挂号业务与医院财务的核心环节，即需要满足医疗支付合规要求，也需要实现支付自动化处理，减少人工干预。因此支付结算模块设计需满足以下功能：集成医保在线支付与第三方支付渠道（微信 / 支付宝），支持医保个人账户与统筹账户自动拆分计算；支付过程采用加密传输，订单信息实时同步至医院 HIS 系统；退款时按原支付路径返还，同步更新财务统计数据（见图 1 所示）。

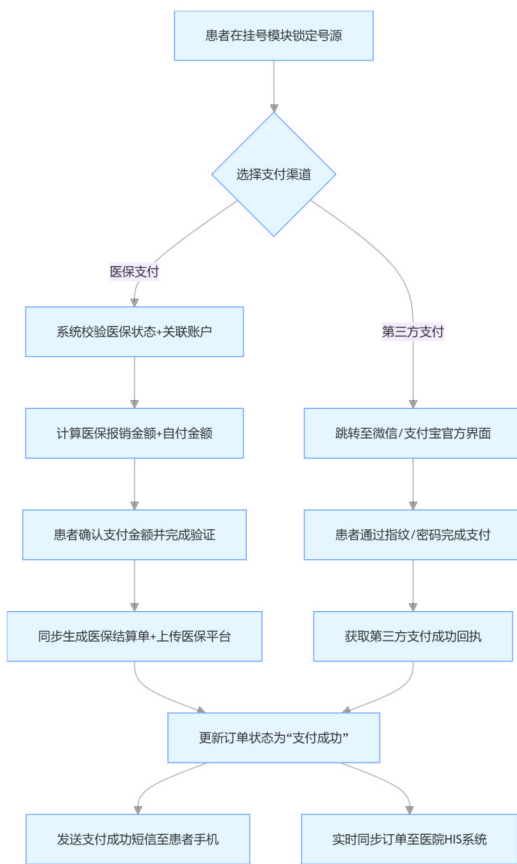


图1 支付流程图

3.5 数据统计模块

数据统计模块是医院挂号管理系统的“决策中枢”，通过采集挂号全流程数据（见表 1）构建多维度分析模型，并以可视化报表、实时监控、趋势预测等形式为医院经营提供数据支撑。

运营报表：自动生成挂号量、号源利用率、各科室就诊占比等数据报表，支持按日 / 周 / 月查询，以图表形式直观展示。

用户分析：统计患者预约时段分布、退号率、终端使用偏好等数据，为医院调整出诊计划、优化系统功能提供依据。

异常监控：实时监测号源抢购、支付失败等异常行为，生成预警日志并推送给管理员。

4 界面设计

遵循“简洁易用、场景适配”原则，重点优化移动端界面的操作体验，兼顾不同群体的使用习惯，实现全场景的界面适配。

患者端 APP：首页采用“顶部导航 + 中部功能区 + 底部信息区”的布局，聚焦“挂号”核心需求，同时提供高频功能入口，避免用户“找功能”的成本。采用卡片式展示热门科室与医生；挂号页面以日历视图为主，清晰标注可预约时段与剩余号源；个人中心整合挂号记录、候诊提醒、支付账单等功能入口，支持一键查询。

医生 Web 端：接诊页面采用列表式展示当日患者信息，支持快速叫号、标记就诊状态；出诊管理页面提供可视化日历，便于调整出诊计划。

管理员后台：以数据仪表盘为核心，实时展示系统运行状态与关键指标，功能入口按“用户管理 - 号源管控 - 数据统计”分类排列，操作流程简洁直观。

5 基于移动互联网医院预约挂号管理系统的运行效果

为验证挂号管理系统的实际价值，选择某三级综合医院（日均门诊量约 4000 人次）作为试验对象，于 2024 年 1 月 - 3 月开展为期 3 个月的对照试验（1 月为传统挂号模式基线期，2 月 - 3 月为系统上线试验期）。试验围绕“患者体验、医院运营效率、系统性能”三大核心维度设计评估指标，通过数据对比、用户调研、系统监测等方式，综合分析系统的应用效果，具体结果如下：

通过试验数据统计显示，基于移动互联网的挂号管理系统具体有以下优势。一是患者体验显著提升：移动端挂号平均耗时 2.1 分钟，较传统窗口挂号（18.5 分钟）缩

表1 数据采集范围与方式

数据类别	采集内容	采集方式	采集频率	数据来源
业务流转数据	挂号订单（科室、医生、时段、金额、支付方式）、号源状态（可预约/已锁定/已取消）、退改记录（时间、原因、金额）、候诊进度（签到/叫号/就诊完成）	接口同步（通过业务模块 API 实时推送）	实时（事件触发）	挂号模块、支付模块、候诊模块
用户行为数据	访问路径（首页→科室→医生→挂号的跳转轨迹）、查询关键词（如“糖尿病”“儿科专家”）、操作停留时长、终端类型	前端埋点（嵌入 JS SDK）+ 后端日志记录	实时（操作触发）	患者端各终端、用户管理模块
系统资源数据	服务器CPU/内存使用率、接口响应时间（如挂号查询耗时）、数据库连接数、网络带宽	监控代理（如 Prometheus Exporter）	定时（10 秒 / 次）	基础设施监控平台
合规监管数据	医保支付明细（报销金额、自付金额、医保状态）、用户信息修改记录（身份证号/医保号变更）、异常操作日志（多次登录失败/高频查询）	接口同步（对接医保局 / HIS 系统 API）	准实时（5 分钟 / 次）	医保对接模块、安全防护系统

短 88.6%，线下窗口排队人数减少 62.3%，退改操作平均时长 1.5-2.3 分钟，患者满意度从 68.5 分升至 92.3 分，老年用户简化版 H5 满意度达 87.2%。二是不断优化医院运营效率：窗口从 12 个减至 6 个，3 个月节省人力成本 7.2 万元，号源利用率提升至 92.3%，爽约率从 8.2% 降至 4.5%，医保结算差错率从 2.1% 降至 0.3%。三是系统性能日趋稳定：核心接口响应时间 0.6 秒，高峰期无崩溃，支付成功率 98.7%，拦截号源抢购 32 次，数据同步准确率 99.98%，无隐私泄露。

综上，系统有效解决传统挂号痛点，具备在各级医院推广价值，为医疗服务线上化提供可行方案。

参考文献：

[1] 蒋科. 移动互联网医疗云平台关键技术研究[J]. 网络安全技术与应用, 2020(3):104 - 106.

[2] 黄慈义, 黄建利. 基于医院系统与微信小程序对接的复诊改约设计与实现[J]. 现代信息科技, 2025(7):120 - 124.

[3] 叶基林. 某医院挂号预约管理系统设计与实现[D]. 电子科技大学 2021年.

[4] 甘婷婷. 基于云计算的医院信息系统集成与优化策略研究[J]. 信息产业报道, 2025(8):161 - 163.

[5] 朱军. 探讨医院信息系统集成平台建设的目的与效果[J]. IT 经理世界, 2025(6):233 - 235.

[6] 朱禹, 蒋娅文, 魏旭龙. 在线门诊预约系统的设计与实现[J]. 福建电脑, 2025(4):90 - 94.

作者简介：史钰斐（1990.04-），女，河北石家庄赵县人，本科，工程师，研究方向：医院信息化，大数据，计算机网络。