

解决方案实践

航天正阳数字健康城市解决方案实践

文档版本 1.1
发布日期 2024-04-26



版权所有 © 华为技术有限公司 2024。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HUAWEI和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

安全声明

漏洞处理流程

华为公司对产品漏洞管理的规定以“漏洞处理流程”为准，该流程的详细内容请参见如下网址：

<https://www.huawei.com/cn/psirt/vul-response-process>

如企业客户须获取漏洞信息，请参见如下网址：

<https://securitybulletin.huawei.com/enterprise/cn/security-advisory>

目录

1 方案概述	1
2 资源和成本规划	2
3 实施步骤	5
3.1 搭建容器运行环境	5
3.2 部署 ELB	7
3.3 APP 操作流程	10
3.3.1 家医居民端	10
3.3.1.1 居民登录	10
3.3.1.2 家医签约	12
3.3.1.3 预约随访	13
3.3.1.4 健康账户	14
3.3.2 家医医生端	22
3.3.2.1 医生登录	23
3.3.2.2 医生签约	25
3.3.2.3 家庭医生基础健康管理服务	26
3.3.3 家医书记端	29
4 修订记录	33

1 方案概述

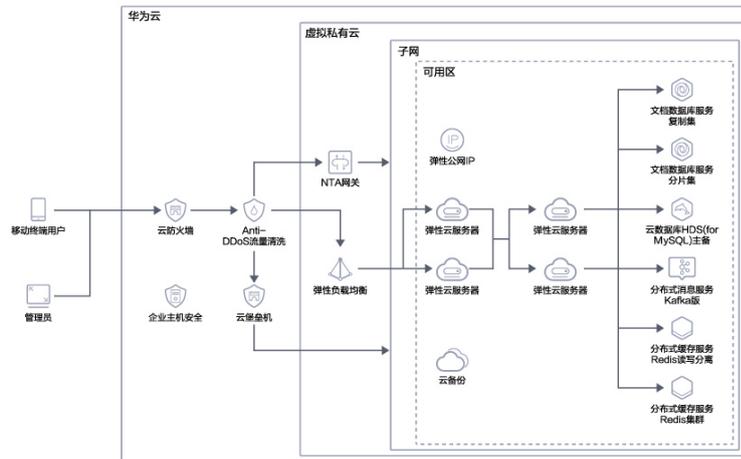
应用场景

航天正阳数字健康城市解决方案实现了居民家庭健康服务及管理，签约医生可通过签约进行药事服务签约随访居民基础健康管理等服务。

本方案可以解决妇女儿童、老年人、残疾人、低收入人群等重点人群的健康问题，多医疗渠道多服务领域来解决居民家庭健康服务、药事服务、居民健康随访服务。

方案架构

图 1-1 方案架构



本架构采用华为云平台，使用华为云成熟的商业化产品，采用VPC高可用性架构，网络东西南北流量审核隔离机制，确保数据安全性。

方案优势

结合现有的业务服务体系，如多个大型医疗平台，可以快速部署数字健康城市项目。

2 资源和成本规划

表 2-1 资源和成本规划

云资源	规格	数量	每月费用 (元)
VPC	网段选择10.16.0.0/16, 其他采用默认配置	1	00.00
Subnet	网段选择10.16.0.0/24, 其他采用默认配置	1	00.00
安全组	根据需要开通入方向80、443等端口	1	00.00
ECS	规格: 通用计算增强型 C7 2核 4GB 规格编码: 通用计算增强型 c7.large.2 2vCPUs 4 GiB 镜像: centos7.9 系统盘: 超高IO 100GB 数据盘: 超高IO 300G	2	1211.00
ECS	规格: 通用计算增强型 C7 4核 8GB 规格编码: 通用计算增强型 c7.xlarge.2 4vCPUs 8 GiB 镜像: centos7.9 系统盘: 超高IO 100GB 数据盘: 超高IO 500G	2	2022.00
DDS	可用区: 可用区一、可用区二、可用区七 实例类型: 副本集 兼容MongoDB版本: 4.0 CPU类型: x86 规格类型: 增强II型 推荐配置: 自定义规格 8 vCPUs 32 GB 超高IO 500GB	1	6045.00

云资源	规格	数量	每月费用 (元)
DDSRDS	可用区：可用区一、可用区二、可用区七 实例类型：集群 兼容MongoDB版本：4.0 CPU类型：x86 规格类型：通用型 推荐配置：mongos 性能规格 2 vCPUs 4 GB 超高IO 数量 2 shard 性能规格 4 vCPUs 8 GB 超高IO 200GB 数量 2 config 性能规格 2 vCPUs 4 GB 存储空间 20GB	1	3755.00
RDS	数据库引擎：MySQL 数据库版本：8.0 实例类型：主备 存储类型：SSD云盘 性能规格：通用型 4 vCPUs 8 GB 存储空间：100GB 表名大小写：区分大小写	1	965.00
DCS	缓存类型：Redis 产品类型：基础版 版本号：4.0 实例类型：主备 副本数：2 实例规格：redis.ha.xu1.large.r2.1 1GB 访问方式：免密访问	2	135.00
DCS	缓存类型：Redis 产品类型：基础版 版本号：4.0 实例类型：Cluster集群 副本数：2 实例规格：redis.cluster.xu1.large.r2.4 4GB 访问方式：免密访问	1	367.48
Kafka	规格类型：默认 版本：2.7 规格：kafka.2u4g.cluster 代理个数：3 存储空间：超高IO 100GB 容量阈值策略：自动删除	1	2190

云资源	规格	数量	每月费用 (元)
NAT	规格: 小型	1	306
ELB	实例规格类型: 独享型 网络类型: IPv4公网、IPv4私网 弹性公网IP: 新创建 弹性公网IP类型: 全动态BGP 公网带宽: 按带宽计费 规格: 网络型 小型1	1	1515
HSS	版本选择: 企业版	4	360
Anti-DDoS	防护设置: 默认设置 流量清洗阈值: 120 Mbps	1	0.00
CFW	版本规格: 标准版	1	2800
CBH	性能规格: 50资产量	1	1900
CBR	存储容量: 1T	1	400
EIP	带宽大小: 10Mbit/s	4	2060
总计: 38820.48 (云资源配置和价格仅供参考, 以实际为准)			

执行配置操作前, 需要提前规划如所示的数据。

表 2-2 数据规划

规划项	说明	示例
自定义域名	用户自己的域名地址。	www.example.com

3 实施步骤

3.1 搭建容器运行环境

3.2 部署ELB

3.3 APP操作流程

3.1 搭建容器运行环境

部署 nginx

步骤1 安装配置nginx

1. 远程登录弹性云服务器，操作方法请参考[登录Linux弹性云服务器](#)。
2. 使用root用户执行以下命令更新软件包，并安装nginx。

步骤2 添加Nginx源

使用root用户执行以下命令添加yum源。

```
vi /etc/yum.repos.d/nginx.repo
[nginx-stable]
name=nginx stable repo
baseurl=http://nginx.org/packages/centos/$releasever/$basearch/
gpgcheck=1
enabled=1
gpgkey=https://nginx.org/keys/nginx_signing.key
module_hotfixes=true
[nginx-mainline]
name=nginx mainline repo
baseurl=http://nginx.org/packages/mainline/centos/$releasever/$basearch/
gpgcheck=1
enabled=0
gpgkey=https://nginx.org/keys/nginx_signing.key
module_hotfixes=true
yum-config-manager --enable nginx-mainline
yum install nginx
```

----结束

部署 docker

步骤1 安装docker

1. 远程登录弹性云服务器，操作方法请参考[登录Linux弹性云服务器](#)。
2. 使用root用户执行以下命令更新软件包，并安装docker。

步骤2 添加docker源

使用root用户执行以下命令添加yum源。

```
sudo yum remove docker docker-common docker-selinux docker-engine
sudo yum install -y yum-utils device-mapper-persistent-data lvm2
wget -O /etc/yum.repos.d/docker-ce.repo https://repo.huaweicloud.com/docker-ce/linux/centos/docker-ce.repo
sudo sed -i 's+download.docker.com+repo.huaweicloud.com/docker-ce+' /etc/yum.repos.d/docker-ce.repo
sudo yum makecache fast
sudo yum install docker-ce
```

----结束

修改项目配置文件

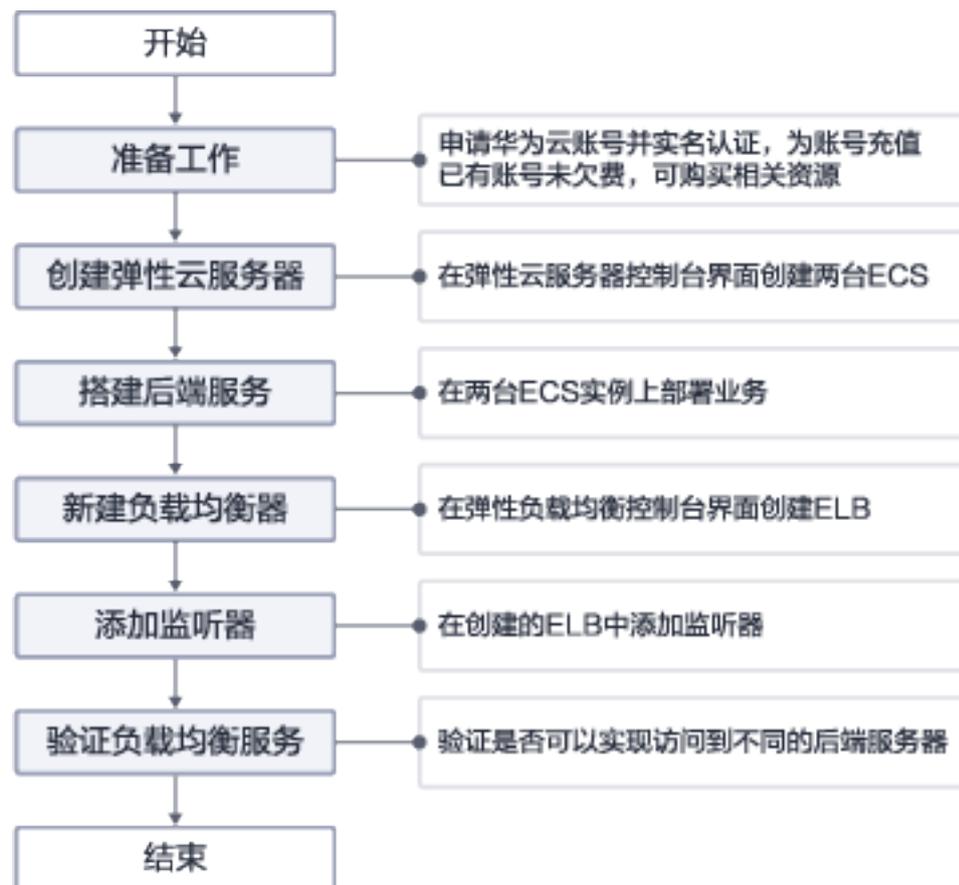
根据依赖的服务修改对应的配置文件。配置文件位于项目根目录下的.env文件。范例所示

```
APP_NAME=Laravel
APP_ENV=huawei
APP_KEY=base64:cwoPPKM4d1qvNUtbj9SP4dgKIEVXWcGSyToUx16SMSo=
APP_DEBUG=true
APP_URL=
LOG_CHANNEL=stack
MYSQL_DB_CONNECTION=mysql
MYSQL_DB_HOST=ip.add.re.ss
MYSQL_DB_PORT=port
MYSQL_DB_DATABASE=databasename
MYSQL_DB_USERNAME=username
MYSQL_DB_PASSWORD=password
DB_CONNECTION=mongodb
DB_HOST_PRIMARY=ip.add.re.ss
DB_PORT_PRIMARY=port
DB_HOST_SECOND=ip.add.re.ss
DB_PORT_SECOND=port
DB_DATABASE=databasename
DB_USERNAME=username
DB_PASSWORD=password
DB_AUTHENTICATION_DATABASE=admin
DB_OLD_DATABASE=databasename
DB_SHARD_CONNECTION=mongodb_shard
DB_SHARD_HOST=ip.add.re.ss
DB_SHARD_PORT=port
DB_SHARD_DATABASE=databasename
DB_SHARD_USERNAME=username
DB_SHARD_PASSWORD=password
DB_SHARD_AUTHENTICATION_DATABASE=admin
BROADCAST_DRIVER=log
CACHE_DRIVER=file
QUEUE_CONNECTION=sync
SESSION_DRIVER=file
SESSION_LIFETIME=120
REDIS_HOST=ip.add.re.ss
REDIS_PASSWORD=null
REDIS_PORT=port
REDIS_DB_CODE=db_number
REDIS_DB_TOKEN=db_number
REDIS_DB_CACHE=db_number
```

```
AUTH_REDIS_HOST=ip.add.re.ss
AUTH_REDIS_PASSWORD=null
AUTH_REDIS_PORT=port
AUTH_REDIS_CACHE_DB=db_number
REDIS_CLUSTER_SERVERS=ip.add.re.ss
MAIL_DRIVER=smtp
MAIL_HOST=smtp.example.com
MAIL_PORT=port
MAIL_USERNAME=username@example.com
MAIL_PASSWORD=password
MAIL_ENCRYPTION=ssl
MAIL_FROM_ADDRESS=from@example.com
KAFKA_BROKER_LIST=ip.add.re.ss
KAFKA_FLUSH_TIME_OUT=10000
GRDOC_SECRET_KEY=secret_key
GRDOC_AES_IV=aes_iv
CURL_TIMEOUT=10
ENABLE_LICENSE=false
LICENSE_SECRET_KEY=secret_key
LICENSE_KEY=key
LICENSE_USERNAME=usermae
LICENSE_TO_EMAIL=email@example.com
```

3.2 部署 ELB

图 3-1 部署 ELB



创建负载均衡器

步骤1 登录管理控制台

步骤2 在管理控制台左上角单击图标，选择区域和项目，区域和项目选择“华北-北京四”

步骤3 在“负载均衡器”界面单击“购买弹性负载均衡”，根据界面提示配置参数，如下图所示

图 3-2 创建负载均衡器

基础配置

- 实例类型: 弹性实例 | 共享实例 | 了解实例详情
- 计费模式: 按量计费 | 包年/包月
- 区域: 华北-北京四
- 可用区: 可用区1 | 可用区2

网络配置

- 跨VPC后端:
- 网络类型: IPv4 公网(支持公网流量请求) IPv4 私网(仅支持内网请求) IPv6(支持IPv6公网、私网请求)
- 所属VPC: vpc-482a
- 子网: subnet-az3-2 (10.168.7.0/24)
- IPv4地址: 自动分配IPv4地址
- 弹性公网IP: 新建 使用已有
- 弹性公网IP类型: 动态BGP | 静态BGP
- 公网带宽: 按带宽计费 | 流量按天或按稳定的场景
- 带宽: 1 | 2 | 5 | 10 | 100 | 200 | 5 | 带宽范围: 1-2000 Mbit/s
- 规格: 应用型(HTTP/HTTPS) | 网络型(TCP/UDP)

规格	新建连接数 (CPS)	最大连接数
小型 1	10,000	500,000

步骤4 单击“立即购买”。

步骤5 确认配置信息，并单击“提交”。

步骤6 创建完成后，在“负载均衡器”界面，选择对应的区域即可看到新建的负载均衡器。

----结束

添加监听器

步骤1 单击页面左上角的☰，选择“网络 > 弹性负载均衡”

步骤2 在“负载均衡器”界面，单击需要添加监听器的负载均衡名称“elb-01”。

步骤3 切换到“监听器”页签，单击“添加监听器”。

步骤4 配置监听器，单击“下一步”。

名称: 监听器名称，示例为“listener-HTTP”。

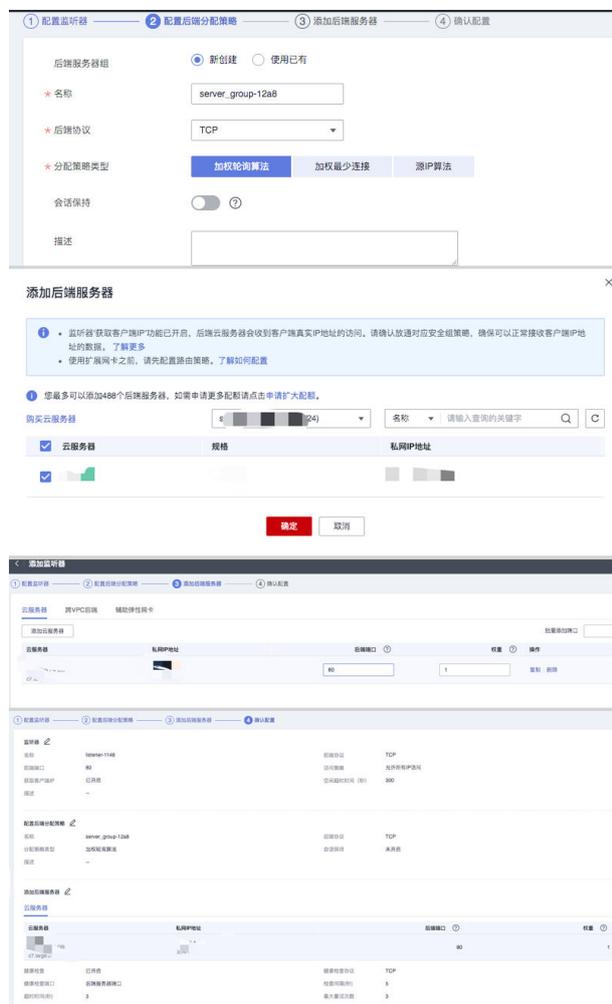
前端协议/端口: 负载分发的协议和端口，示例为“HTTP/80”。

图 3-3 添加监听器



步骤5 配置后端分配策略

图 3-4 配置后端分配策略



步骤6 提交

----结束

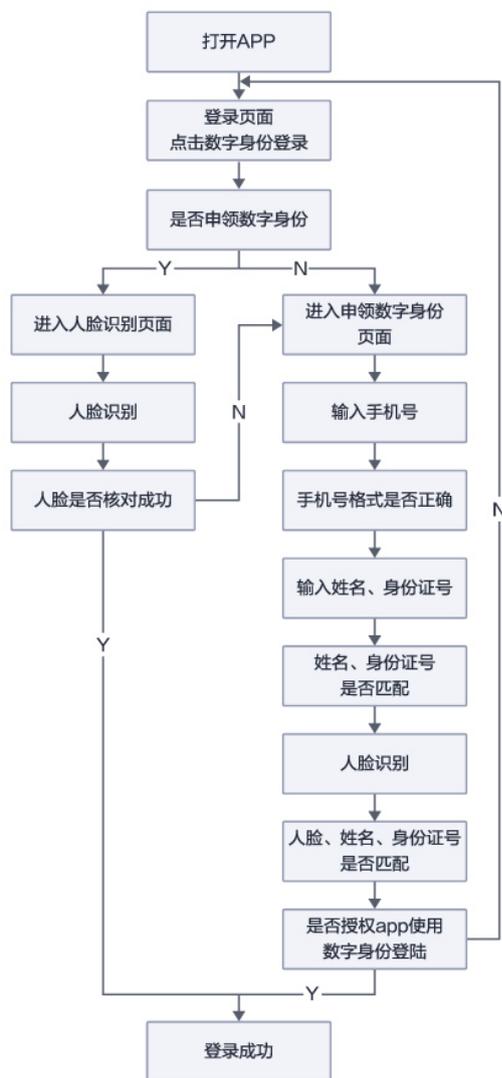
3.3 APP 操作流程

3.3.1 家医居民端

3.3.1.1 居民登录

申领数字身份

图 3-5 操作流程

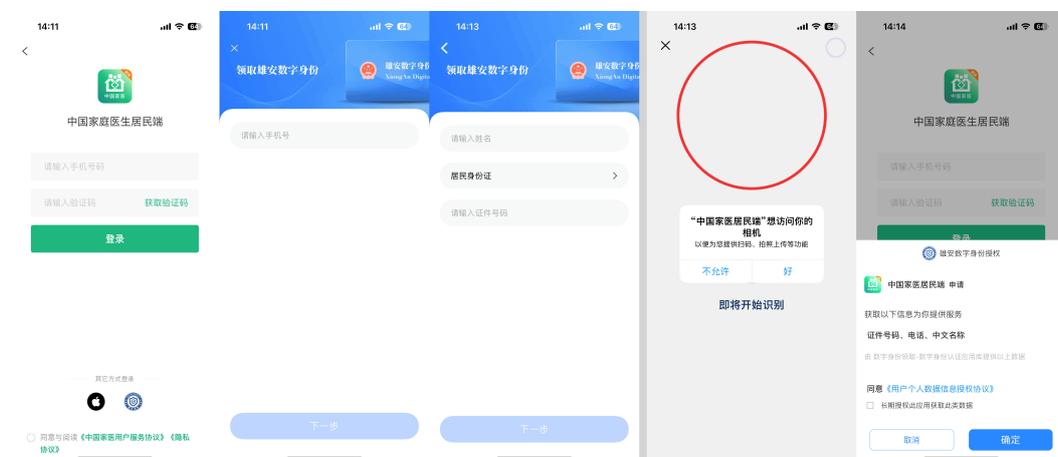


功能操作：

居民可通过单击登录页面下方“数字身份”图标，可以进入申领数字身份页面，绑定姓名和身份证号码，录入人脸信息领取数字身份。需要确保姓名、身份证、人脸三合一才能通过领取数字身份。申领数字身份成功之后需授权app使用数字身份登录居民

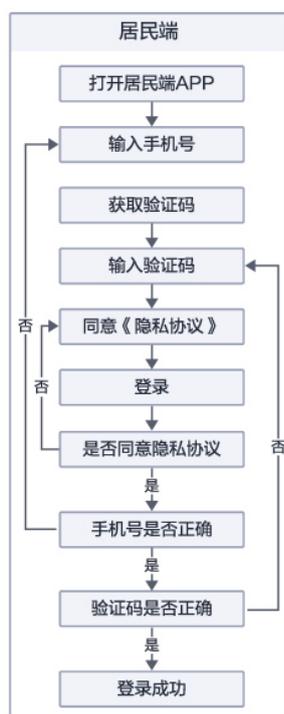
端，授权后，后续可使用该方法进行登录。如果此前已经通过身份证注册过家医账号，申领数字身份时会进行姓名身份证核对，如果信息不匹配会提醒进行修改。

图 3-6 申领数字身份



账户密码登录

图 3-7 账户密码登录



功能操作：

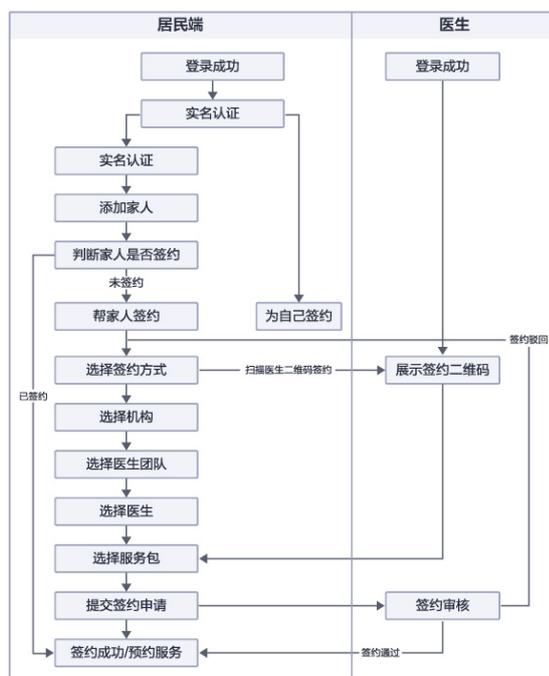
居民通过填写手机号，获取手机短信验证码，可以实现注册用户的手机号码正确性校验后登录完成，并进入系统。

图 3-8 功能操作



3.3.1.2 家医签约

图 3-9 家医签约

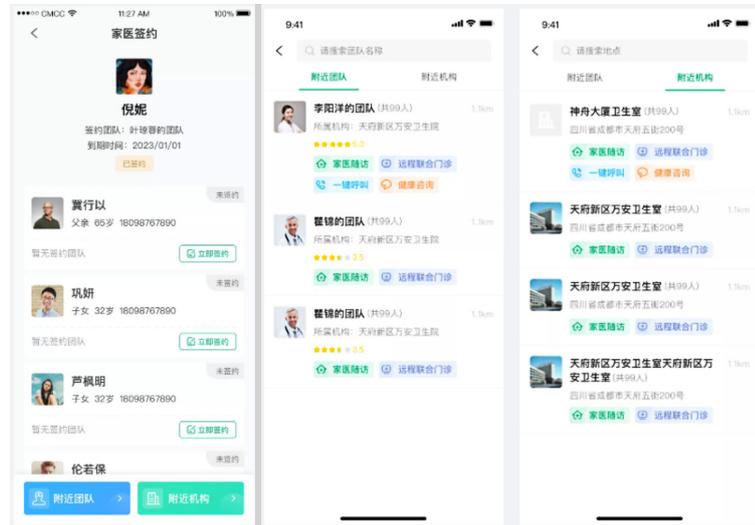


功能操作：

居民通过单击首页中的家医签约快速入口进入家医签约家人管理页面。

可查看家人列表，其中包含家人头像、姓名、称呼、年纪、联系电话、签状态、附近团队、附近机构。单击附近机构可查看附近团队列表、机构列表、机构详情、机构签约医生。

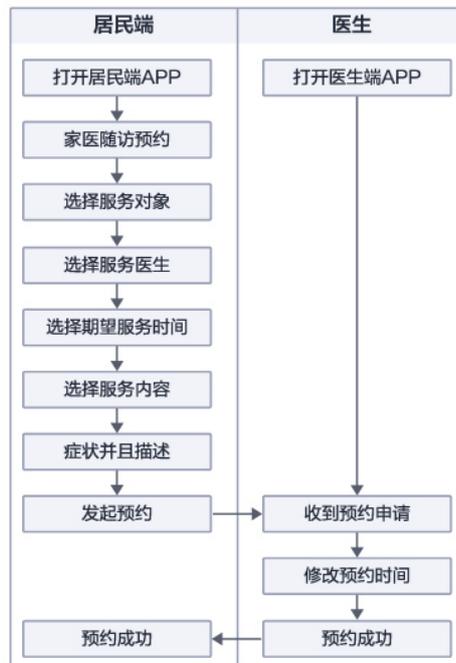
图 3-10 家医签约



居民通过扫描医生二维码、查看附近机构等方式可快速与医生签约，可便捷通过手机联系医生获得预约随访、上门照护等服务，同时医生可快速对居民预约服务作出反馈。

3.3.1.3 预约随访

图 3-11 预约随访



功能操作：

居民通过首页进入家医随访，选择需要服务的对象、服务医生、病情描述、服务内容，随访包含上门测量血压、糖尿病随访、上门随访、门诊随访等服务后即可自行提交随访申请后随访记录可在个人中心中进行查看。医生通过申请并完成服务后即可查看服务详情。

图 3-12 功能操作

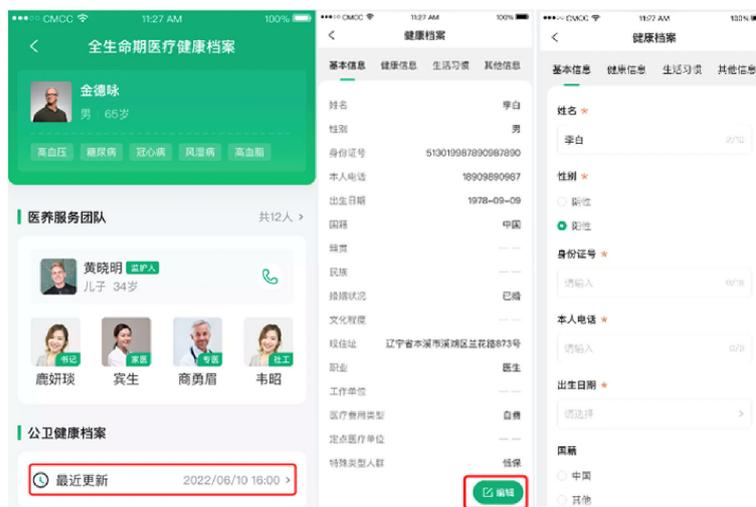


3.3.1.4 健康账户

操作流程：

- 公卫健康档案
居民通过选择家人进入全生命期医疗健康档案后，可查看公卫健康档案最近更新时间可单击进入查看详情，单击编辑可修改公卫健康档案信息。健康档案中包含居民基本信息、健康信息、生活习惯、其他信息，所有信息编辑完成。单击保存修改及更新完成。同时可实时同步至居民端及医生端，便于家人及签约医生及时了解公卫档案中各项身体生活情况。

图 3-13 公卫健康档案



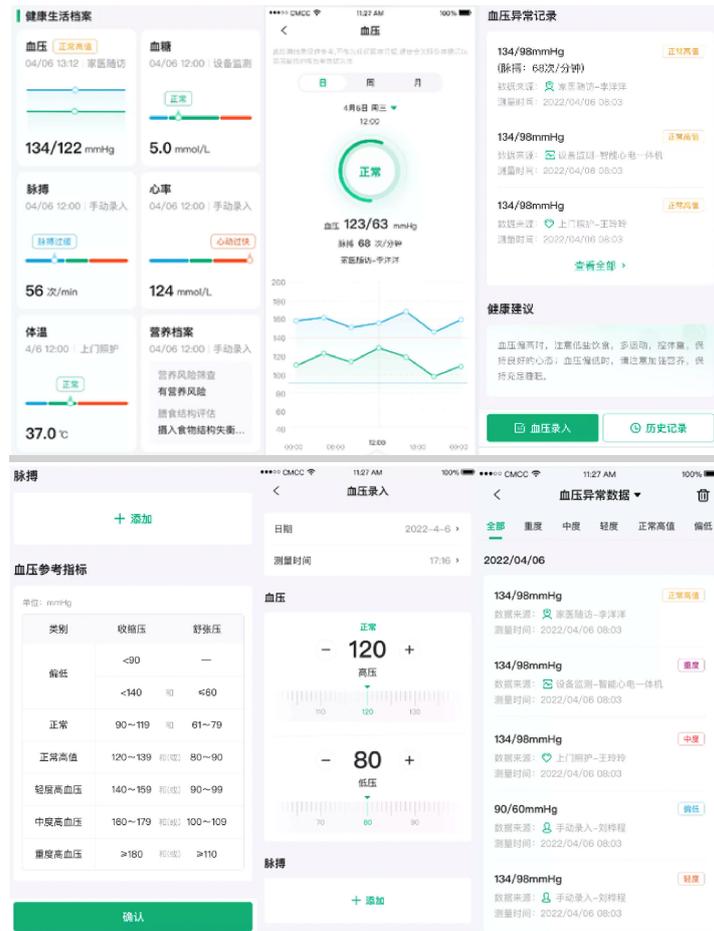
- **血压档案**

居民通过选择家人进入全生命周期医疗健康档案后，可查看血压档案。其中包含最近一次血压记录、血压预警。

单击可进入血压详情，可按照日、周、月不同的时间周期查看血压变化分析记录。默认展示最近一次测量数据，单击日期切换后跳转对应日期。

血压异常记录、健康建议。单击血压录入可新增血压记录、单击历史记录可按照不同状态类型查看血压记录列表。

图 3-14 血压档案



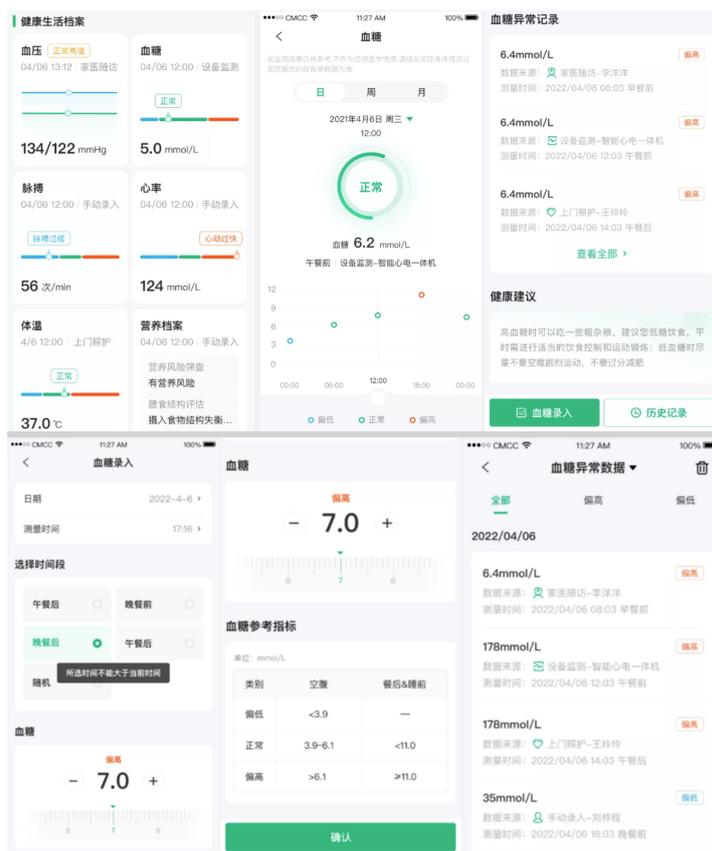
- 血糖档案

居民通过选择家人进入全生命期医疗健康档案后，可查看血糖档案。其中包含最近一次血糖记录、血糖预警。

单击可进入血糖详情，可按照日、周、月不同的时间周期查看血糖变化分析记录。默认展示最近一次测量数据，单击日期切换后跳转对应日期。

血糖异常记录、健康建议。单击血糖录入可新增血糖记录、单击历史记录可按照不同状态类型查看血糖记录列表。

图 3-15 血糖档案



- 脉搏档案**

居民通过选择家人进入全生命期医疗健康档案后，可查看脉搏档案。其中包含最近一次脉搏记录、脉搏预警。

单击可进入脉搏详情，可按照日、周、月不同的时间周期查看脉搏变化分析记录。默认展示最近一次测量数据，单击日期切换后跳转对应日期。

脉搏异常记录、健康建议。单击脉搏录入可新增脉搏记录、单击历史记录可按照不同状态类型查看脉搏记录列表。

图 3-16 脉搏档案



- 心率档案

居民通过选择家人进入全生命周期医疗健康档案后，可查看心率档案。其中包含最近一次心率记录、心率预警。

单击可进入心率详情，可按照日、周、月不同的时间周期查看心率变化分析记录。默认展示最近一次测量数据，单击日期切换后跳转对应日期。

心率异常记录、健康建议。单击心率录入可新增心率记录、单击历史记录可按照不同状态类型查看心率记录列表。

图 3-17 心率档案



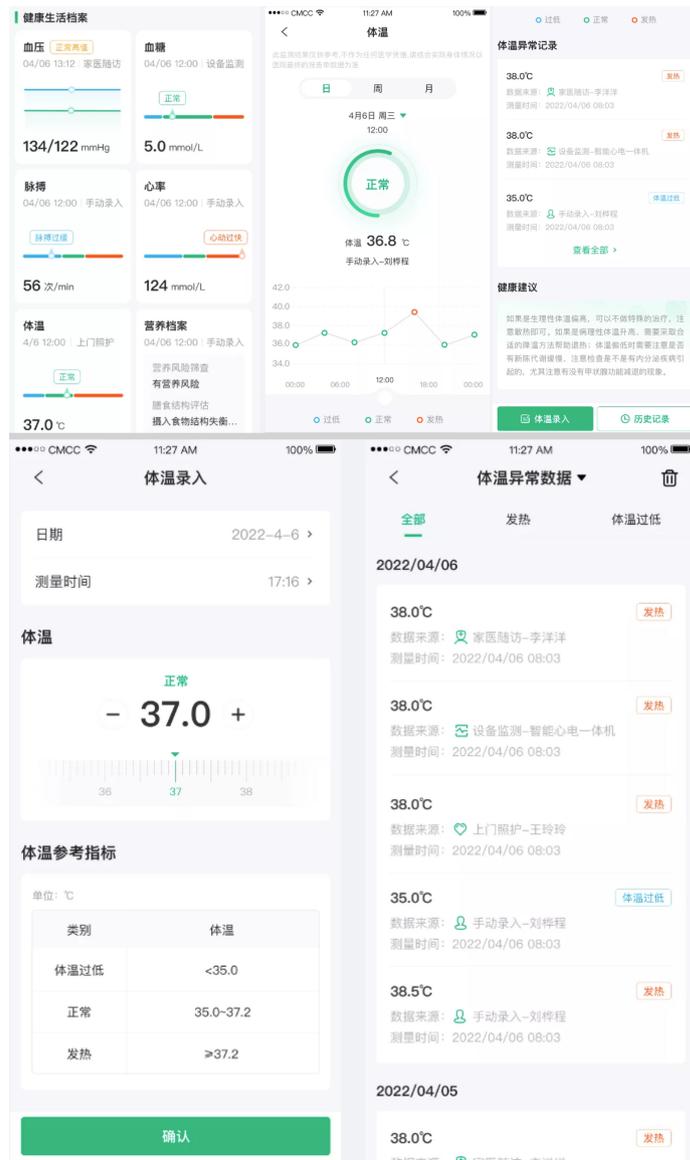
- **体温档案**

居民通过选择家人进入全生命期医疗健康档案后，可查看体温档案。其中包含最近一次体温记录、体温预警。

单击可进入体温详情，可按照日、周、月不同的时间周期查看体温变化分析记录。默认展示最近一次测量数据，单击日期切换后跳转对应日期。

体温异常记录、健康建议。单击体温录入可新增体温记录、单击历史记录可按照不同状态类型查看体温记录列表。

图 3-18 体温档案



- 营养档案

居民通过首页营养评估快速入口进入营养评估页面后，通过填写问卷并提交后，可生成问卷报告，可查看评估记录列表及详情。

图 3-19 营养档案



● 用药档案

居民通过家人进入个人服务页面单击添加记录中的用药快速入口进入添加用药页面, 通过填写服药日期、药品名称、服药剂量、服用间隔、上传照片后保存记录, 即可新增用药记录。单击用药记录可进入查看用药记录列表。

图 3-20 用药档案

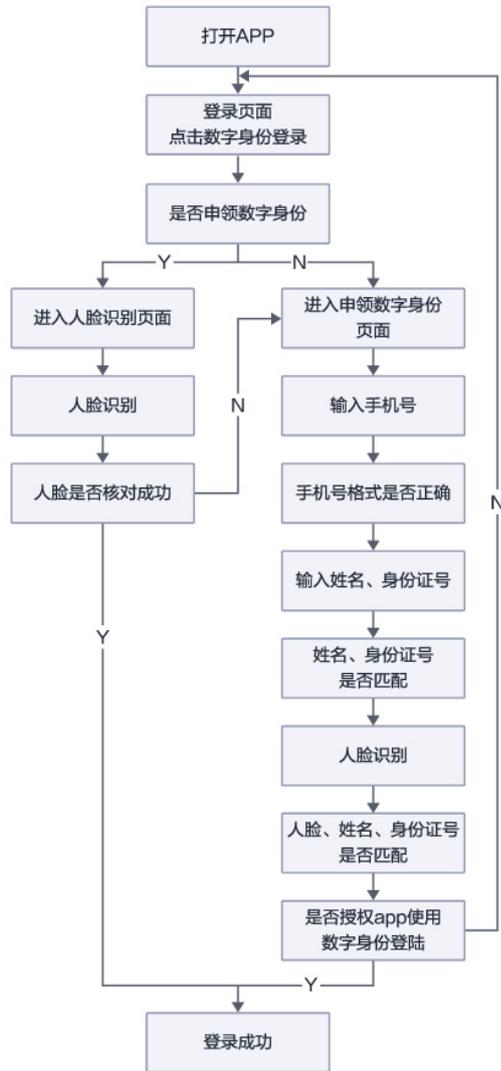


3.3.2 家医医生端

3.3.2.1 医生登录

申领数字身份

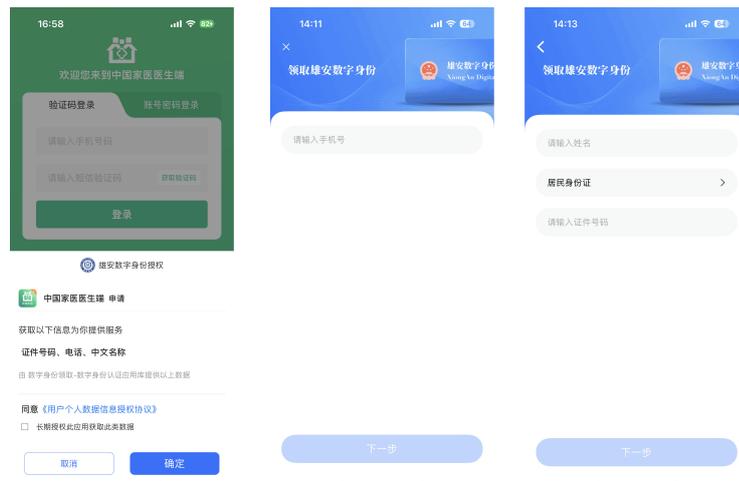
图 3-21 申领数字身份



功能操作:

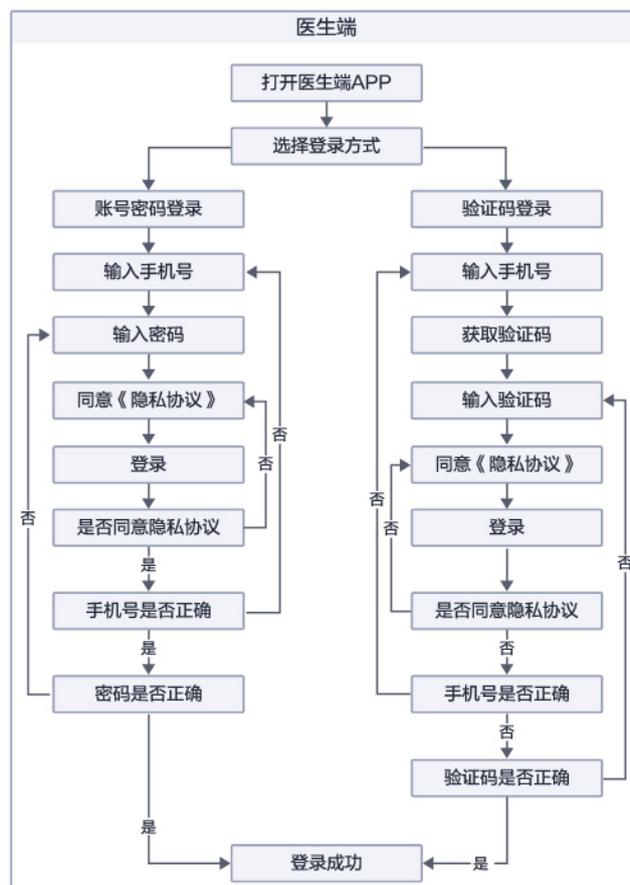
医生可通过单击登录页面下方“数字身份”图标，可以进入申领数字身份页面，绑定姓名和身份证号码，录入人脸信息领取数字身份，需要确保姓名、身份证、人脸三合一才能通过领取数字身份。申领数字身份成功之后需授权app使用数字身份登录医生端，确定授权后，后续可使用该方法进行登录，成功之后登录家医，如果此前已经通过身份证注册过家医账号，会进行核对，如果信息不匹配会提醒进行修改。

图 3-22 功能操作



账户密码登录

图 3-23 账户密码登录



功能操作：

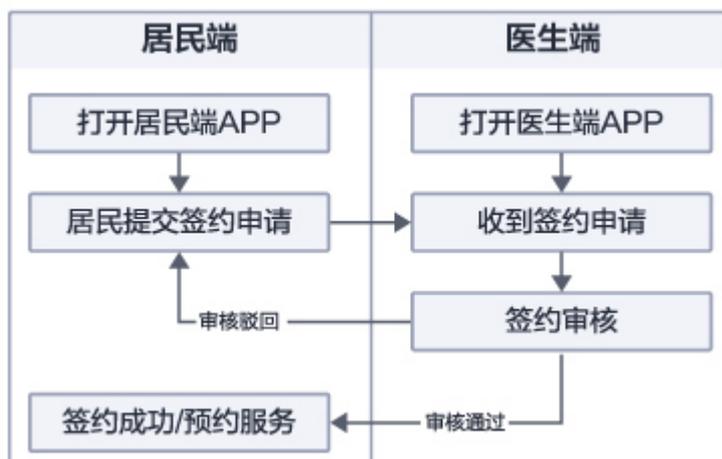
医生可通过填写手机号获取手机短信验证码，可以实现注册用户的手机号码正确性校验后登录完成，并进入系统。也可通过账号及密码的输入，正确性校验后登录完成，并进入系统。

图 3-24 功能操作



3.3.2.2 医生签约

图 3-25 医生签约



功能操作：

签约系统支持查看待审核居民签约申请、今日签约、今日续约、个人签约、团队签约等居民签约列表。居民提交签约申请后，医生通过查看签约审核列表，选择审核居民审核完成后即签约完成，签约完成后医生可为签约居民提供预约随访、健康管理等服务。

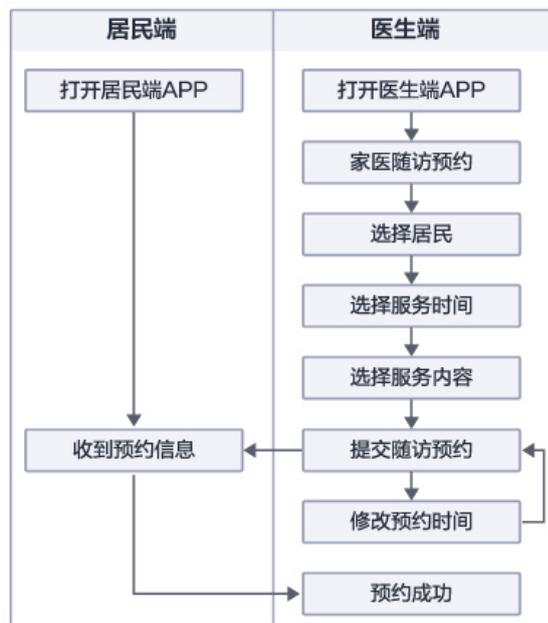
图 3-26 功能操作



3.3.2.3 家庭医生基础健康管理服务

医生预约随访

图 3-27 医生预约随访



功能操作:

医生通过首页进入家医随访，选择需要随访的居民、服务时间、服务内容，随访包含上门测量血压、糖尿病随访、电话随访、家庭随访、门诊随访等服务。提交后即可自行创建随访，也可查看居民随访预约申请，医生审核通过居民申请后可创建随访。创建完成后填写并提交服务测量数据、服务说明、症状描述、备注和指导建议后即可完成服务，同时可在个人中心中进行查看随访记录。

图 3-28 医生预约随访

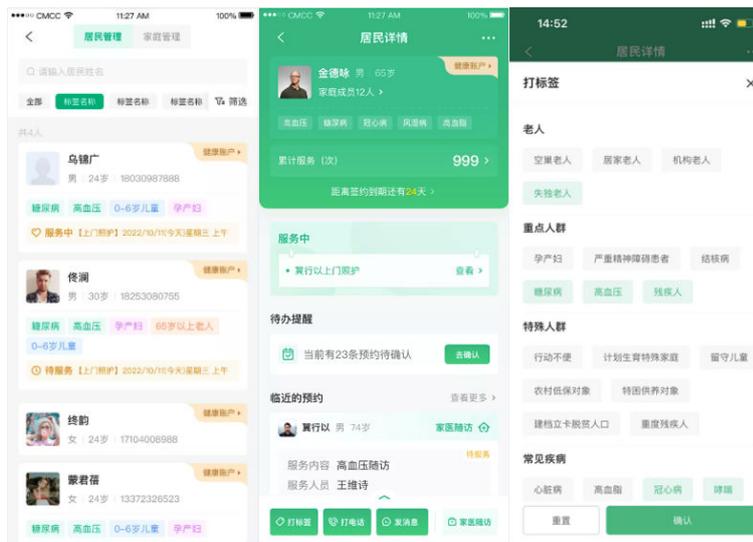


居民基础管理

功能操作：

医生通过居民管理进入居民列表，选择居民后可查看当前居民服务中事项、待办提醒及临近的预约服务，可通过打标签对居民基础信息进行管理，快速定位筛选居民，更好的为居民提供服务。

图 3-29 居民基础管理



居民全生命周期医疗健康档案管理

功能操作：

居民全生命周期医疗健康档案包含居民基本信息、医养服务团队、公共卫生档案、医养签约档案、医疗档案、健康生活档案六大模块，居民及医生均可通过全生命周期医疗健康档案对居民的健康情况进行全面的了解及管理。

居民基本信息可以供居民姓名、年龄、疾病标签数据的查看；医养服务团队可提供居民由监护人、主管书记、家庭医生、专科医生、社工五大角色组成的成员列表及成员信息详情；公共卫生档案可以对居民基本信息、健康信息、生活习惯、其他信息等居民相关信息进行录入管理；医养签约档案可提供居民入户查体档案、上门服务档案记录及详情；医疗档案可以提供远程联合门诊、专科门诊诊疗服务记录；健康生活档案可提供血压、血糖、脉搏、心率、体温、营养档案、用药档案、听诊档案等健康数据的录入及详情记录的查看管理。

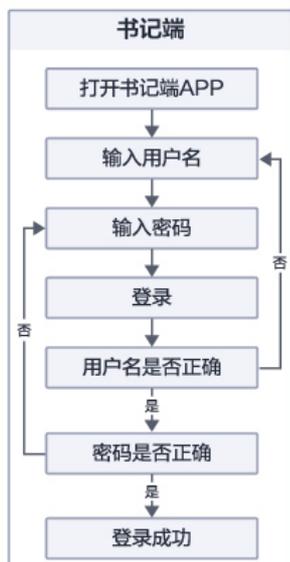
图 3-30 居民全生命周期医疗健康档案管理



3.3.3 家医书记端

书记端登录

图 3-31 书记端登录



功能操作:

用户通过填写账号名称及账号密码单击登录后，后登录完成并进入系统。

图 3-32 功能操作



居民管理

功能操作：

书记通过登录进入居民管理，可查居民统计、重点关注统计、年龄性别分是能登机分布、慢病分布等数据的统计及分析，便于书记实时了解当前居民的统计分析情况。

图 3-33 居民管理



服务团队

功能操作：

书记通过服务团队进入服务团队列表，可查看当前地区中乡镇主管书记、县医院专科医生、家庭医生、社会工作者、监护人统计数据，及医生详情。更好的了解服务团队成员情况，为居民提供服务。

图 3-34 服务团队



居民列表

功能操作：

书记通过居民管理进入居民列表，选择居民后可查看当前居民详情及全生命期健康账户，快速定位筛选居民，更好的为居民提供服务。

图 3-35 居民列表



4 修订记录

表 4-1 修订记录

发布日期	修订记录
2024-04-26	规范词、敏感词专项处理，章节优化
2022-04-28	第一次正式发布。