

福建水务营收系统-详细设计说明书

系统设计团队

2024年12月19日

- [1 福建水务营收系统详细设计说明书](#)
 - [1.1 版本历史](#)
 - [1.2 章节导航 \(精简\)](#)
- [2 前言](#)
 - [2.1 编写目的](#)
 - [2.2 建设背景](#)
 - [2.3 设计范围](#)
 - [2.4 术语与缩略语](#)
 - [2.5 参考资料](#)
 - [2.6 模块正文文件索引](#)
- [3 系统总体设计](#)
 - [3.1 总体目标](#)
 - [3.2 逻辑架构设计](#)
 - [3.2.1 设计说明](#)
 - [3.3 部署分区设计](#)
 - [3.4 子系统与模块划分](#)
 - [3.4.1 与架构图模块清单的承接说明](#)
- [4 统一平台详细设计](#)
 - [4.1 章节定位](#)
 - [4.2 模块摘要](#)
 - [4.3 正文入口](#)
- [5 营收业务详细设计](#)
 - [5.1 章节定位](#)
 - [5.2 模块摘要](#)
 - [5.3 正文入口](#)
- [6 客户服务模块详细设计](#)
 - [6.1 章节定位](#)
 - [6.2 模块摘要](#)
 - [6.3 正文入口](#)
- [7 表务详细设计](#)
 - [7.1 章节定位](#)

- [7.2 模块摘要](#)
- [7.3 正文入口](#)
- [8 报装与签章详细设计](#)
 - [8.1 章节定位](#)
 - [8.2 模块摘要](#)
 - [8.3 正文入口](#)
- [9 数据库详细设计](#)
 - [9.1 数据库选型与原则](#)
 - [9.2 数据库逻辑架构](#)
 - [9.3 核心数据模型](#)
 - [9.4 核心数据表设计](#)
 - [9.4.1 客户与账户类](#)
 - [9.4.2 水表与抄表类](#)
 - [9.4.3 账单、收费与发票类](#)
 - [9.4.4 银行渠道与交易类](#)
 - [9.4.5 表务与工单类](#)
 - [9.4.6 报装与签章类](#)
 - [9.5 索引与性能设计](#)
 - [9.5.1 主要索引策略](#)
- [10 接口详细设计](#)
 - [10.1 接口设计原则](#)
 - [10.2 统一平台接口](#)
 - [10.3 营收业务接口](#)
 - [10.4 表务与物联网接口](#)
 - [10.5 报装与签章接口](#)
 - [10.6 客户渠道接口](#)
 - [10.7 外部系统接口](#)
 - [10.7.1 金融支付接口](#)
 - [10.7.2 税务与消息接口](#)
 - [10.7.3 物联网、政务与签章接口](#)
- [11 安全详细设计](#)
 - [11.1 安全目标与分层防护](#)
 - [11.2 身份认证与访问控制](#)
 - [11.3 数据安全和隐私保护](#)
 - [11.4 接口安全与审计追踪](#)
 - [11.5 安全运营与应急响应](#)

- [12 部署与运维设计](#)
 - [12.1 部署总体方案](#)
 - [12.2 环境规划](#)
 - [12.3 网络与分区设计](#)
 - [12.4 监控告警与日志](#)
 - [12.4.1 监控指标](#)
 - [12.4.2 日志分类](#)
 - [12.5 备份恢复与发布管理](#)
- [13 附录](#)
 - [13.1 附录A 模块编号说明](#)
 - [13.2 附录B 接口编号说明](#)
 - [13.3 附录C 设计约束与统一口径](#)

1 福建水务营收系统详细设计说明书

文件状态:	文档密级:	公开
<input type="checkbox"/> 草稿		
<input checked="" type="checkbox"/> 修改稿		
<input type="checkbox"/> 正式发布		
	当前版本:	V1.6
	作者:	唐伟杰
	完成日期:	2026-03-10

1.1 版本历史

日期	版本号	作者	备注
2025-07-01	V1.0	唐伟杰	初版
2025-07-17	V1.1	唐伟杰	补充详细设计内容
2025-08-01	V1.2	唐伟杰	同步更新概要设计中的子系统和模块结构，补充数据库设计章节并统一主要模块逻辑。
2025-08-01	V1.3	唐伟杰	数据库系统口径统一为达梦数据库 8.0+。
2025-08-01	V1.4	唐伟杰	单点登录采用 OAuth2.0 协议，补充统一认证相关设计。
2026-03-10	V1.6	唐伟杰	将分散的模块设计、数据库设计、接口设计、安全设计、部署设计与报装电子签章设计整合为统一主详设，统一系统名称、章节体系、模块/接口编号及数据库口径，清理重复内容与部署脏片段。

1.2 章节导航（精简）

- [前言](#)
- [系统总体设计](#)
- [详细模块设计](#)
 - [统一平台详细设计](#)
 - [营收业务详细设计](#)
 - [客户服务模块详细设计](#)
 - [表务详细设计](#)
 - [报装与签章详细设计](#)
- [数据库详细设计](#)
- [接口详细设计](#)
- [安全详细设计](#)
- [部署与运维设计](#)
- [附录](#)
- [模块正文文件索引](#)

2 前言

2.1 编写目的

本文档用于指导福建水务营收系统的详细设计、开发实现、联调测试、部署上线及后续运维，是本项目详细设计阶段的统一主说明书。本文档以 `docs/design/02_Detailed_Design/01_Detailed_Design.md` 作为唯一主设计文件，吸收模块设计、数据库设计、接口设计、安全设计、部署设计以及报装电子签章专项设计中的可复用内容，形成可直接交付和实施使用的统一版本。

2.2 建设背景

福建水务营收系统面向集团化、多组织、多渠道的营收业务场景，覆盖客户资料、抄表开账、营业收费、账务处理、表务管理、报装立户、电子签章、客户服务、移动作业、外部支付与政务对接等核心业务。系统建设目标是形成统一平台、统一数据、统一接口、统一安全管控的营收业务支撑体系，满足集团及下属单位的标准化与可扩展管理要求。

2.3 设计范围

本文档覆盖以下设计内容：

- 系统总体架构与部署架构设计。
- 统一平台、营收业务、表务、报装与签章、客户服务渠道等业务模块详细设计。
- 达梦数据库 8.0+ 口径下的核心数据模型、核心表结构、索引与性能设计。
- 内部接口、外部接口、安全控制、部署与运维方案。
- 关键业务流程、模块关系、接口交互与审计留痕要求。

2.4 术语与缩略语

术语/缩略语	说明
SSO	单点登录
OAuth2.0	统一认证授权协议
RBAC	基于角色的访问控制模型
DM8	达梦数据库 8.0+
API	应用程序接口
CA	电子认证与电子签章能力
MFA	多因素认证
ETL	数据抽取、转换、加载

2.5 参考资料

- 《福建水务营收系统概要设计相关文档》

2. docs/design/02_Detailed_Design/02_Module_Traceability_Index.md
3. docs/design/02_Detailed_Design/03_CA_Esignature_Supplement.md
4. docs/design/02_Detailed_Design/11_UP_Detailed.md
5. docs/design/02_Detailed_Design/12_REV_Detailed.md
6. docs/design/02_Detailed_Design/13_CS_Detailed.md
7. docs/design/02_Detailed_Design/14_METER_Detailed.md
8. docs/design/02_Detailed_Design/15_INST_Detailed.md
9. docs/design/03_Technical_Design/01_Database_Design.md
10. docs/design/03_Technical_Design/02_Table_Specs.md (历史命名映射补充)
11. docs/design/03_Technical_Design/03_Interface_Design.md
12. docs/design/03_Technical_Design/04_Security_Design.md
13. docs/design/03_Technical_Design/05_Deployment_Design.md
14. 福建水投相关业务操作手册及需求说明资料
15. docs/design/01_Overview/05_Module_Inventory.md

2.6 模块正文文件索引

- 总体层模块清单与承接映射: docs/design/01_Overview/05_Module_Inventory.md
- 统一平台模块正文: docs/design/02_Detailed_Design/11_UP_Detailed.md
- 营收业务模块正文: docs/design/02_Detailed_Design/12_REV_Detailed.md
- 客户服务模块正文: docs/design/02_Detailed_Design/13_CS_Detailed.md
- 表务模块正文: docs/design/02_Detailed_Design/14_METER_Detailed.md
- 报装与签章模块正文: docs/design/02_Detailed_Design/15_INST_Detailed.md

3 系统总体设计

3.1 总体目标

福建水务营收系统总体设计遵循“统一平台、业务协同、数据集中、接口标准、安全可控”的原则，实现以下目标：

- 建立统一认证、统一组织、统一权限、统一参数、统一审计基础能力。
- 构建覆盖营收、表务、报装、客户服务的完整业务闭环。
- 形成达梦数据库 8.0+ 为核心的数据架构，支撑集团化数据管理与查询分析。
- 通过标准化接口接入银行、第三方支付、短信、税控、物联网、政务、CA 签章等外部系统。
- 满足生产部署、容灾备份、日志审计与安全监管要求。

3.2 逻辑架构设计

```

graph TB
    U1[柜台/客服/管理人员] --> A1[PC管理端]
    U2[抄表员/表务人员] --> A2[移动作业端]
    U3[客户用户] --> A3[微信/支付宝/微服务窗]
    U4[第三方系统] --> A4[外部系统接口]

    subgraph G[接入与网关层]
        G1[统一门户]
        G2[API网关]
        G3[统一认证中心]
    end

    subgraph B[业务服务层]
        B1[统一平台服务]
        B2[营收业务服务]
        B3[表务管理服务]
        B4[报装与签章服务]
        B5[客户服务渠道服务]
        B6[消息通知与任务调度]
    end

    subgraph D[数据与支撑层]
        D1[(达梦数据库 8.0+)]
        D2[(Redis缓存)]
        D3[对象存储/文件服务]
        D4[消息队列]
        D5[日志审计与监控]
    end

    A1 --> G1
    A2 --> G1
    A3 --> G1
    A4 --> G2
    G1 --> G2 --> G3
    G2 --> B1
    G2 --> B2
    G2 --> B3
    G2 --> B4
    G2 --> B5
    B1 --> D1
    B2 --> D1
    B3 --> D1
    B4 --> D1
    B5 --> D1
    B2 --> D2
    B3 --> D2
    B4 --> D3
    B5 --> D4
    B1 --> D5
    B2 --> D5
    B3 --> D5
    B4 --> D5
    B5 --> D5

```

3.2.1 设计说明

1. 统一平台服务提供认证、组织、权限、参数、审计等公共能力。
2. 营收业务服务承担客户、抄表、开账、收费、账务、发票、催缴、统计与业务工单等核心处理。
3. 表务管理服务承担设备档案、表务工单、仓储、物联网集抄对接等处理。
4. 报装与签章服务承担申请受理、现场踏勘、施工验收、合同签署与资料归档。
5. 客户服务渠道服务面向微信、支付宝、微服务窗等客户侧渠道提供查询、缴费、电子发票与业务办理。

3.3 部署分区设计

```
graph TB
    INTERNET[互联网/政务外网/合作机构] --> DMZ[DMZ接入区]
    DMZ --> APP[应用服务区]
    APP --> DATA[数据服务区]
    APP --> OPS[管理运维区]

    subgraph DMZ [DMZ接入区]
        LB[负载均衡/Nginx]
        WAF[WAF与边界防护]
        GW[API网关]
    end

    subgraph APP [应用服务区]
        APP1[统一平台服务]
        APP2[营收业务服务]
        APP3[表务服务]
        APP4[报装签章服务]
        APP5[客户渠道服务]
    end

    subgraph DATA [数据服务区]
        DBM[(达梦主库)]
        DBS[(达梦备库/从库)]
        REDIS[(Redis)]
        FILE[文件存储]
    end

    subgraph OPS [管理运维区]
        MON[监控平台]
        LOG[日志平台]
        BAK[备份服务]
        JUMP[堡垒机/跳板机]
    end

    end
```

3.4 子系统与模块划分

子系统	说明	核心模块
统一平台	提供统一认证、组织、权限、参数、审计与监控基础能力	UP-001 ~ UP-004
营收业务	覆盖客户、抄表、收费、账务、发票、催缴、统计、代收与业务工单	REV-001 ~ REV-009
表务管理	覆盖水表基础参数、仓储库存、设备档案以及工单和物联网同步等支撑能力	METER-001 ~ METER-003
报装与签章	覆盖报装流程管理、工程管理、档案管理及其下挂签章归档能力	INST-001 ~ INST-003
客户服务模块	覆盖账户绑定、信息查询、在线缴费、电子发票、网点服务、业务办理与柜面扫码支付	CS-001 ~ CS-007

3.4.1 与架构图模块清单的承接说明

1. 架构图中的模块枚举基线以 `../01_Overview/05_Module_Inventory.md` 为准。
2. 当前详细设计采用“业务域正文承接多个架构层模块”的组织方式，不强制为 `MOBILE-*`、`WECHAT-*`、`WORK-*` 单独建立平行正式主稿。
3. `WECHAT-*` 当前按客户服务渠道视角并入 `CS-*` 体系承接；`MOBILE-*` 当前作为抄表与表务协同端能力分散承接于营收与表务正文；`WORK-*` 当前作为工单协同与流程支撑能力在客户服务、表务、报装正文中交叉引用。
4. 若后续需要新增独立正文，必须先确认该模块已具备稳定边界、独立接口和核心数据域，并同步更新概要设计与追溯索引。

4 统一平台详细设计

4.1 章节定位

为避免主详设计与分模块文件重复维护，本章仅保留统一平台模块摘要与入口链接，详细正文统一维护在模块文件中。

4.2 模块摘要

模块编号	模块名称	设计摘要	正文链接
UP-001	统一认证与单点登录	统一身份认证、单点登录、令牌生命周期管理与高敏感二次校验	UP-001
UP-002	组织用户与权限管理	组织、岗位、角色、菜单与数据权限统一管控	UP-002
UP-003	参数字典与基础配置	统一维护字典、价格、地址、渠道和任务参数	UP-003
UP-004	审计监控与运维支撑	操作审计、接口监控、任务追踪与告警通知	UP-004

4.3 正文入口

- [统一平台模块正文](#)

5 营收业务详细设计

5.1 章节定位

本章保留营收业务模块的设计摘要，详细流程、数据域与规则说明统一维护在分模块正文文件中。

5.2 模块摘要

模块编号	模块名称	设计摘要	正文链接
REV-001	客户资料管理	客户主档、账户、联系人、绑定关系等主数据管理	REV-001
REV-002	抄表开账	抄表计划、异常复核、计费与账单生成	REV-002
REV-003	营业收费	多渠道缴费、账单核销与收费凭证管理	REV-003
REV-004	账务处理	调整、退款、冲正、呆坏账等账务修正	REV-004
REV-005	发票与税务处理	发票申请、回写、作废与红冲协同	REV-005
REV-006	催缴与通知	欠费催缴策略、触达与结果回写	REV-006
REV-007	统计分析	营收、收费、欠费、渠道等多维统计	REV-007
REV-008	代收与银行业务	代收代扣、对账、结算与差异处理	REV-008
REV-009	业务参数配置	价格模板、页面配置与规则参数管理	REV-009

5.3 正文入口

- [营收业务模块正文](#)

6 客户服务模块详细设计

6.1 章节定位

本章保留客户服务模块摘要与入口，详细设计内容由分模块正文文件统一承载。

6.2 模块摘要

模块编号	模块名称	设计摘要	正文链接
CS-001	账户绑定管理	渠道账号与客户账户绑定、解绑、默认设置	CS-001
CS-002	信息查询服务	账单、缴费、欠费、用水分析与历史查询	CS-002
CS-003	在线缴费服务	多渠道在线支付下单、回调确认与补单	CS-003
CS-004	电子发票服务	发票申请、查询、下载与推送	CS-004
CS-005	营业网点服务	网点信息、服务范围与办事引导	CS-005
CS-006	业务办理服务	线上办理入口与办理状态流转协同	CS-006
CS-007	柜面扫码支付	柜面二维码收款与收费状态联动	CS-007

6.3 正文入口

- [客户服务模块正文](#)

7 表务详细设计

7.1 章节定位

本章保留表务模块摘要，详细流程与对象说明统一在分模块正文文件维护。

7.2 模块摘要

模块编号	模块名称	设计摘要	正文链接
METER-001	表务基础管理	水表档案、状态与参数基础管理	METER-001
METER-002	仓库与库存管理	入库、出库、退库、报废与库存预警	METER-002
METER-003	设备档案管理	设备主档、状态流转、工单协同与远传同步	METER-003

7.3 正文入口

- [表务模块正文](#)

8 报装与签章详细设计

8.1 章节定位

本章保留报装与签章模块摘要，详细流程、CA 集成与异常补偿策略统一维护在分模块正文及 CA 专项补充文档。

8.2 模块摘要

模块编号	模块名称	设计摘要	正文链接
INST-001	报装流程管理	申请受理、踏勘流转与方案编制	INST-001
INST-002	工程管理	施工验收、立户通水与合同签章协同	INST-002
INST-003	档案管理	材料归档、签章回执留存与过程可追溯	INST-003

8.3 正文入口

- [报装与签章模块正文](#)
- [报装 CA 电子签章专项补充](#)

9 数据库详细设计

9.1 数据库选型与原则

系统数据库统一采用达梦数据库 8.0+。数据库设计遵循以下原则：

- 统一主数据模型，避免多口径重复建模。
- 面向业务闭环设计客户、水表、账单、缴费、工单、报装、签章等核心对象。
- 兼顾 OLTP 事务处理与统计查询性能。
- 支持多单位、多区域的数据隔离与权限过滤。
- 敏感数据字段满足加密、脱敏和审计要求。

9.2 数据库逻辑架构

```

graph TD
  APP[业务应用] --> ORM[数据访问层]
  APP --> CACHE[Redis缓存]
  ORM --> MASTER[(达梦主库)]
  MASTER --> SLAVE[(达梦从库/备库)]
  MASTER --> FILE[文件与归档索引]

```

9.3 核心数据模型

```

erDiagram
  BIZ_CUST ||--o{ BIZ_CUST_CONTACT : 包含
  BIZ_CUST ||--o{ BIZ_CUST_METER : 绑定
  BIZ_CUST ||--|| BIZ_ACCOUNT : 对应
  BIZ_METER ||--o{ BIZ_READING_DATA : 产生
  BIZ_READING_DATA ||--|| BIZ_CHARGE : 生成
  BIZ_CHARGE ||--o{ BIZ_CHARGE_DETAIL : 包含
  BIZ_CHARGE ||--o{ BK_TRANSACTION : 核销
  BIZ_CUST ||--o{ BIZ_INVOICE : 开票
  INSTALLATION_APPLY ||--o{ INSTALLATION_CONTRACT : 生成
  INSTALLATION_CONTRACT ||--o{ INSTALLATION_SIGNATURE : 签署
  INSTALLATION_CONTRACT ||--o{ INSTALLATION_EVIDENCE : 存证

```

9.4 核心数据表设计

9.4.1 客户与账户类

表名	说明	关键字段
biz_cust	客户主档表	code、name、cust_type、id_no、mobile、address、status
biz_account	客户账户表	code、cust_id、balance、arrears_amount、status
biz_cust_contact	客户联系人表	cust_id、name、mobile、contact_type、is_default
biz_cust_app_binds	渠道绑定关系表	cust_id、app_type、app_user_id、status
biz_cust_invoice	客户开票信息表	cust_id、invoice_title、tax_no、email、mobile

9.4.2 水表与抄表类

表名	说明	关键字段
biz_meter	水表信息表	code、meter_no、model_code、caliber_code、status
biz_cust_meter	客户与水表关系表	cust_id、meter_id、bind_status、bind_time
biz_meter_book	抄表册本表	code、name、reader_id、cycle_type、status
biz_reading_data	抄表数据表	meter_id、cust_id、reading_time、current_reading、usage_amount
biz_last_reading	上次抄表结果表	meter_id、last_reading、last_reading_time
biz_meter_read	抄表任务状态表	book_id、meter_id、read_status、reader_id

9.4.3 账单、收费与发票类

表名	说明	关键字段
biz_charge	营业账主表	code、cust_id、record_id、total_amount、charge_status
biz_charge_detail	营业账明细表	charge_id、cost_component_code、usage_amount、detail_amount
biz_collection	托收资料表	cust_id、channel_code、collection_status、apply_time
biz_withholding	代扣资料表	cust_id、agreement_no、withholding_status、sign_time
biz_invoice	发票主表	code、cust_id、invoice_status、invoice_type、issue_time
biz_invoice_taxrate	发票税率表	tax_code、tax_name、tax_rate、status

9.4.4 银行渠道与交易类

表名	说明	关键字段
bk_payment_channel	支付渠道表	channel_code、channel_name、channel_type、status
bk_channel_api_config	渠道接口配置表	channel_code、api_url、sign_type、status
bk_channel_route_rule	渠道路由规则表	business_type、channel_code、priority、status
bk_transaction	渠道交易流水表	trade_no、biz_order_no、channel_code、trade_amount、trade_status
bk_transaction_callback	支付回调表	trade_no、callback_status、callback_time、payload
bk_transaction_exception	渠道异常表	trade_no、exception_type、exception_status、remark
bk_withholding_agreement	代扣签约表	agreement_no、cust_id、bank_code、status
bk_withholding_batch	代扣批次表	batch_no、batch_date、total_count、status
bk_withholding_item	代扣明细表	batch_no、cust_id、charge_id、item_status
bk_reconcile_batch	对账批次表	batch_no、channel_code、reconcile_date、status
bk_reconcile_diff	对账差异表	batch_no、trade_no、diff_type、diff_amount
bk_settlement_batch	结算批次表	batch_no、channel_code、settlement_date、status

9.4.5 表务与工单类

表名	说明	关键字段
biz_meter_log	表务工单/过程留痕表	biz_type、biz_id、operate_user、operate_time、remark
biz_meter_in_out	水表出入库主表	code、in_out_type、warehouse_id、operate_time、status
biz_meter_in_out_rel	出入库关联明细表	in_out_id、meter_id、quantity、status
biz_process	业务工单主表	code、biz_type_code、cust_id、process_status

9.4.6 报装与签章类

表名	说明	关键字段
biz_process	报装申请主表	code、biz_type_code、cust_id、process_status
biz_process_transfer	现场踏勘与流转表	process_id、from_user、to_user、transfer_time
installation_contract	报装合同表	contract_code、installation_id、contract_type、contract_status
installation_signature	签章记录表	signature_code、contract_id、signer_id、signature_time、signature_status
installation_evidence	存证记录表	evidence_code、contract_id、evidence_hash、evidence_status

9.5 索引与性能设计

9.5.1 主要索引策略

1. 唯一索引：客户编号、水表编号、账单编号、缴费编号、合同编号等业务唯一键。
2. 复合索引：
 - 客户查询：(customer_type, status)
 - 账单查询：(customer_id, bill_month, bill_status)
 - 抄表查询：(meter_id, reading_date)
 - 缴费查询：(customer_id, payment_time)
3. 时间分区：账单、缴费、日志等大表按月或按年管理归档。
4. 热点缓存：参数字典、用户会话、移动端任务、发票状态等进入 Redis。

10 接口详细设计

10.1 接口设计原则

1. 内部接口统一采用 RESTful 风格，JSON 作为主要报文格式。
2. 外部接口根据对接方规范支持 HTTPS API、SFTP 文件交换等方式。
3. 接口编号统一采用 IF- 或 EXT- 前缀，与模块编号区分。
4. 关键交易接口必须支持幂等控制、签名校验、失败重试与调用日志。

10.2 统一平台接口

接口编号	接口名称	功能描述	调用方	协议
IF-UP-001	用户登录接口	用户登录并获取访问令牌	PC端/移动端/渠道端	HTTPS REST
IF-UP-002	用户信息接口	获取当前登录用户上下文	各业务系统	HTTPS REST
IF-UP-003	权限校验接口	校验菜单、按钮和数据权限	各业务模块	HTTPS REST
IF-UP-004	参数字典接口	获取字典与业务参数	各业务模块	HTTPS REST

10.3 营收业务接口

接口编号	接口名称	功能描述	调用方	协议
IF-REV-001	客户信息查询接口	查询客户档案、账户状态、联系人与水表绑定关系	柜台/客户渠道/工单	HTTPS REST
IF-REV-004	抄表数据提交接口	提交人工或远传抄表数据并触发校验	抄表APP/集抄系统	HTTPS REST
IF-REV-005	账单生成接口	根据抄表结果、水价模板和费用组成生成账单	开账任务	HTTPS REST
IF-REV-006	缴费处理接口	创建收费记录并核销账单	柜台/线上渠道	HTTPS REST
IF-REV-007	账务调整接口	发起金额调整、退款、冲正、坏账等业务处理	财务/营业人员	HTTPS REST
IF-REV-008	发票申请接口	发起开票申请并接收票据状态回写	柜台/客户渠道	HTTPS REST
IF-REV-009	催缴任务接口	生成催缴名单并提交消息触达请求	营收系统/消息服务	HTTPS REST
IF-REV-010	统计查询接口	查询营收、收费、欠费、渠道、客户统计结果	管理后台/统计分析端	HTTPS REST
IF-REV-011	银行代收协同接口	发起代扣、回盘、对账、结算协同	银行代收模块/SYS-009	HTTPS REST / 文件交换
IF-REV-012	业务参数配置接口	查询和维护价格模板、优惠方案、业务参数配置	管理后台/参数管理端	HTTPS REST

10.4 表务与物联网接口

接口编号	接口名称	功能描述	调用方	协议
IF-METER-001	水表档案查询接口	查询水表与生命周期信息	表务/营收/报装	HTTPS REST
IF-METER-002	表务工单处理接口	提交换表、移表等结果	移动作业端	HTTPS REST
IF-METER-003	库存出入库接口	处理领用、退库、报废	仓储管理端	HTTPS REST
IF-METER-004	集抄数据接收接口	接收远程抄表数据	物联网平台	HTTPS REST

10.5 报装与签章接口

接口编号	接口名称	功能描述	调用方	协议
IF-INST-001	报装申请提交接口	提交报装申请与附件	柜台/微网厅/政务平台	HTTPS REST
IF-INST-002	踏勘结果回填接口	回填现场踏勘结果	报装人员	HTTPS REST
IF-INST-003	合同签署发起接口	创建签章任务	报装系统	HTTPS REST
IF-INST-004	签章回执接口	回写签章结果和存证信息	CA系统/报装系统	HTTPS REST
IF-INST-005	报装归档接口	归档申请、合同和验收资料	报装系统	HTTPS REST

10.6 客户渠道接口

接口编号	接口名称	功能描述	调用方	协议
IF-CS-001	账户绑定接口	绑定或解绑客户账户	微信/支付宝/微网厅	HTTPS REST
IF-CS-002	历史账单查询接口	查询账单、欠费、用水趋势	客户端	HTTPS REST
IF-CS-003	在线支付下单接口	创建微信/支付宝支付订单	客户端	HTTPS REST
IF-CS-004	发票申请接口	提交电子发票申请	客户端	HTTPS REST
IF-CS-005	网点与业务办理接口	查询网点、提交业务办理	客户端	HTTPS REST
IF-CS-006	业务办理进度接口	查询业务办理和工单进度	客户端	HTTPS REST
IF-CS-007	柜面扫码支付接口	创建柜面扫码支付订单并回写结果	柜台终端/营业前台	HTTPS REST

10.7 外部系统接口

10.7.1 金融支付接口

接口编号	接口名称	功能描述	协议	输入参数	输出结果
EXT-001	银行代扣接口	批量代扣水费	HTTPS/SFTP	客户信息、账单金额、代扣日期	扣款结果
EXT-101	微信支付统一下单	创建微信支付订单	HTTPS	订单信息、金额	预支付信息
EXT-201	支付宝统一收单	创建支付宝支付订单	HTTPS	订单信息、金额	支付结果

10.7.2 税务与消息接口

接口编号	接口名称	功能描述	协议	输入参数	输出结果
EXT-301	短信发送接口	发送催缴或通知短信	HTTPS	手机号、模板、参数	发送结果
EXT-401	邮件发送接口	发送电子发票或通知邮件	HTTPS	邮箱、主题、内容	发送结果
EXT-501	电子发票开具接口	税控平台开票	HTTPS	发票信息、税率	发票结果

10.7.3 物联网、政务与签章接口

接口编号	接口名称	功能描述	协议	输入参数	输出结果
EXT-601	水表数据采集接口	获取远程抄表数据	HTTPS	水表编号、时间范围	抄表数据
EXT-701	政务数据汇聚接口	向政务平台推送业务数据	HTTPS	业务数据、统计数据	推送结果
EXT-801	环卫收费对接接口	同步污水费/环卫收费数据	HTTPS	收费数据	同步结果
EXT-901	客服工单创建接口	与客服系统同步工单	HTTPS	工单信息	工单编号
EXT-1001	消火栓控制接口	控制取水权限与设备状态	HTTPS	设备信息、控制指令	控制结果
EXT-CA-001	身份认证接口	验证合同签署方身份	HTTPS REST	用户信息、认证方式	认证结果
EXT-CA-002	电子签章接口	执行电子签章	HTTPS REST	文档内容、签章位置	签章结果
EXT-CA-003	时间戳接口	申请签署时间戳	HTTPS REST	文档哈希	时间戳凭证
EXT-CA-004	电子存证接口	存储签署后合同	HTTPS REST	签署文档、元数据	存证凭证

11 安全详细设计

11.1 安全目标与分层防护

系统安全设计遵循机密性、完整性、可用性、可审计性原则，采用边界安全、应用安全、数据安全、运维安全四层防护模式。

```
graph TD
    T[外部威胁] --> N[边界安全]
    N --> A[应用安全]
    A --> D[数据安全]
    D --> O[运维安全]
    O --> C[核心业务资产]
```

11.2 身份认证与访问控制

1. 采用 OAuth2.0 + JWT 统一认证。
2. 高风险操作支持 MFA 二次认证。
3. 基于 RBAC 的菜单、按钮、数据权限控制。
4. 管理端、移动端、客户端、外部系统按不同安全域实施权限隔离。

11.3 数据安全与隐私保护

1. 核心数据库统一为达梦数据库 8.0+, 关键数据按要求启用加密存储。
2. 身份证号、手机号、银行账户等敏感字段按角色脱敏展示。
3. 文件、合同、签章凭证、验收附件统一归档并控制访问权限。
4. 备份数据加密存储, 支持异地容灾保管。

11.4 接口安全与审计追踪

- 所有外部接口采用 HTTPS 加密传输。
- 关键接口支持签名、时间戳、随机数防重放。
- 支付、退款、签章、账务调整等交易型接口必须具备幂等控制。
- 统一记录调用时间、调用方、请求摘要、响应结果、异常码与处理人。

11.5 安全运营与应急响应

1. 建立暴力破解、异常访问、接口失败、支付异常、签章异常等监控规则。
2. 按 P0~P3 级别定义安全事件处置流程。
3. 定期进行漏洞扫描、补丁更新、备份恢复演练和权限审计。

12 部署与运维设计

12.1 部署总体方案

系统采用集中部署模式, 生产环境分为接入区、应用区、数据区、运维管理区, 支持主备容灾与横向扩展。

```
graph TD
    U[外部访问] --> LB[负载均衡/Nginx]
    LB --> APP1[应用节点1]
    LB --> APP2[应用节点2]
    LB --> APP3[应用节点3]
    APP1 --> DB[达梦主库]
    APP2 --> DB
    APP3 --> DB
    DB --> DBS[达梦备库/从库]
    APP1 --> REDIS[Redis]
    APP1 --> FILE[对象存储]
    APP1 --> MON[监控与日志平台]
```

12.2 环境规划

环境	用途	说明
开发环境	开发联调	功能开发、单元验证
测试环境	集成测试	接口联调、业务测试、性能测试
预生产环境	上线前验证	模拟生产配置，进行发布演练
生产环境	正式运行	双机或多节点高可用部署

12.3 网络与分区设计

- DMZ 区部署负载均衡、WAF、网关等对外接入组件。
- 应用区部署统一平台、营收、表务、报装、客户渠道等应用节点。
- 数据区部署达梦数据库、Redis、对象存储与备份服务。
- 管理区部署堡垒机、日志平台、监控平台和运维工具。

12.4 监控告警与日志

12.4.1 监控指标

类别	监控项
主机监控	CPU、内存、磁盘、网络
应用监控	QPS、响应时间、错误率、线程池
数据库监控	连接数、慢 SQL、锁等待、主备同步
业务监控	开账量、收费量、退款量、签章成功率

12.4.2 日志分类

- 操作日志
- 登录日志
- 接口调用日志
- 任务执行日志
- 安全审计日志
- 外部系统对接日志

12.5 备份恢复与发布管理

- 数据库执行每日增量、每周全量备份。
- 关键文件、合同、电子发票、签章凭证同步纳入备份。
- 发布采用版本化管理，执行发布审批、健康检查、回滚预案。
- 对支付、签章、银行代扣等关键链路执行灰度验证前置检查，但生产方案不保留脚本碎片或临时配

置片段。

13 附录

13.1 附录A 模块编号说明

前缀	模块域
UP	统一平台
REV	营收业务
METER	表务管理
INST	报装与签章
CS	客户服务与渠道

13.2 附录B 接口编号说明

前缀	说明
IF-UP / IF-REV / IF-CS / IF-METER / IF-INST	系统内部标准接口
IF-EXT	对外系统接口
EXT-CA	历史资料中的电子签章专项外部接口编号（存量引用）

13.3 附录C 设计约束与统一口径

1. 系统名称统一为“福建水务营收系统”。
2. 数据库口径统一为“达梦数据库 8.0+”。
3. 模块编号统一采用 `UP/REV/METER/INST/CS-001` 风格。
4. 接口编号统一采用 `IF-UP/IF-REV/IF-CS/IF-METER/IF-INST/IF-EXT-001` 风格，历史 `EXT-*` 仅用于存量资料引用。
5. 本文档为唯一主详设文件，其他专项文档作为历史参与内容来源，不再作为并行主文件使用。