

基于TOGAF的智慧供水系统三阶段规划编制方法研究

蒋怀德

上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司 上海 200092

摘要：现有智慧水务存在顶层设计不足、系统碎片化、数据孤岛等问题。本文结合地方水务建设需求，融合TOGAF架构框架与水务行业特点，构建现状调研、架构设计、项目实施三阶段标准化规划体系。文章厘清TOGAF与智慧供水的适配关系，明确各阶段工作要点与输出成果，形成业务引领、架构统筹、分步落地的规划模式。该方法统筹业务、数据、应用、技术四层架构，提升规划方案的科学性、落地性与扩展性，为属地水务数字化转型提供标准化实施路径。

关键词：TOGAF；企业架构；智慧供水；三阶段规划；数字化转型；水务管理部门

引言

水资源是城市民生根基，智慧供水是智慧城市重要板块。当前水务建设存在规划标准缺失、业务技术割裂、系统分散、数据孤岛等问题^[1]。基层水务部门对规划质量要求高，传统规划方法存在局限。TOGAF架构以业务为核心，能够统筹战略、业务与信息化建设，可为智慧供水标准化规划提供理论支撑。

本文以TOGAF驱动的智慧供水三阶段规划方法为核心研究对象，整体遵循“理论梳理—方法构建—流程细化—应用展望”研究逻辑：首先梳理TOGAF企业架构核心理论、智慧供水系统整体特征，论证二者适配关系；其次结合水务行业业务特点，搭建三阶段规划整体框架并明确编制核心原则；再逐层细化各阶段核心工作、落地手段与成效评估机制；最后结合地方水务单位实际应用场景，明确整套方法落地要点与输出成果，为一线规划工作提供实操指引。

1 相关理论基础

1.1 TOGAF企业架构框架核心内涵

TOGAF（开放组体系结构框架）是TheOpenGroup发布的国际化通用企业架构标准化方法论，核心目标是依托标准化架构设计实现企业发展战略、业务体系与信息技术深度融合，具备通用性强、行业灵活适配、覆盖信息化全生命周期治理等突出优势。

TOGAF企业架构元模型是整套框架核心载体，划分5大类核心工作、17个标准化模块，五大核心工作分别为架构理论、愿景、需求及路线图，业务架构，数据架构，应用架构，技术架构。其中业务架构处于核心地位，数据、应用、技术架构全部围绕业务架构开展设计，贯彻“信息化服务业务、贴合业务、融入业务”核心思路；架构理论、愿景、需求及路线图为四大实体架

构提供顶层指引，依托现状与目标的差距分析制定信息化建设实施路线图，持续迭代企业数字化能力。

TOGAF内置ADM架构开发方法，提供闭环式全流程架构设计体系^[2]。本文以TOGAF元模型与ADM核心逻辑为基础，结合水务行业实操需求简化优化流程，形成适配智慧供水场景的三阶段规划方法，完成TOGAF框架水务行业本土化、场景化落地。

1.2 智慧供水系统体系特征

智慧供水借助数字技术实现供水全流程智能化升级，旨在达成生产调度、管网运维、水质监管、便民服务数字化管控。该系统有四大特征：属于民生公共服务，建设需兼顾安全稳定；业务覆盖取水、制水、输配、用水、应急调度全链条；数据来自传感器、生产、营收、客服等多渠道，类型繁杂；各系统、部门需互联互通，支撑一体化智能管控。

1.3 TOGAF与智慧供水系统规划的适配性

TOGAF与智慧供水规划高度适配，主要体现在四点：其一，架构逻辑契合，以业务架构为核心，解决业务与技术脱节问题；其二，需求分析思路一致，依托战略梳理需求，通过差距分析规划建设路径；其三，体系设计可直接对应水务业务、数据、应用、技术四大模块，提供标准化设计模板；其四，支持分阶段迭代建设，适配供水项目周期长、投入大的特点，保障规划落地与持续拓展。

2 基于TOGAF的智慧供水系统三阶段规划方法总体框架

2.1 规划编制原则

结合TOGAF规范与智慧供水行业特性，立足地方水务公共服务职能，规划遵循五大原则保障方案科学落地。战略引领，紧扣水务发展与城市供水管控目标；业

务驱动,围绕供水全流程需求开展架构设计,避免重技术轻业务;数据统一,规范数据标准与共享机制,破除数据孤岛;标准化适配,基于TOGAF结合水务场景优化,方法可跨城市复用;分步实施,依据资金、人力条件分阶段建设,先搭建基础底座,再拓展业务模块,保障项目有序落地。

2.2 三阶段规划方法总体框架(如图1)

以TOGAF企业架构元模型为理论根基,结合智慧供水全链条建设需求,简化TOGAF原有复杂流程,搭建现状调研与需求分析、愿景制定与架构设计、项目规划与实施设计三阶段递进式规划方法,三个阶段逻辑层层递进、相互支撑,形成“现状摸底—顶层架构设计—落地项目实施”完整闭环规划体系^[3]。

整套方法核心运行逻辑:以第一阶段现状调研、需求梳理为基础,全面摸清水务单位现有业务、信息化短板,提炼真实建设需求,为顶层架构设计提供现实依据;第二阶段愿景与架构设计是规划核心环节,依托TOGAF四层架构搭建智慧供水整体技术体系,明确长远建设目标与核心建设方向;第三阶段项目规划与实施设计是落地载体,通过现状与目标差距分析拆分标准化建设项目,制定分阶段实施计划与投资方案,将顶层架构转化为可落地的工程项目。三个阶段缺一不可、有机联动,共同保障智慧供水规划兼具科学性与实操性。

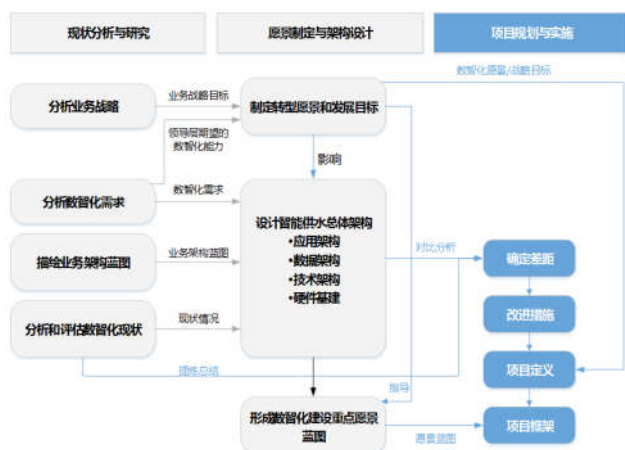


图1 三阶段规划方法总体框架图

3 三阶段规划方法核心流程与实施要点

3.1 第一阶段:现状调研与需求分析

现状调研与需求分析是整套规划的前置基础,核心目标是全面摸清水务单位现有业务、信息化建设短板,精准提取智慧供水建设真实需求,为后续架构设计提供贴合业务实际的支撑依据。本阶段依托TOGAF“需求驱动”核心思想,结合水务单位组织架构、业务流程特征,采用多维度调研手段,围绕顶层战略、行业发展趋

势、信息化现状评估、需求分类提炼开展全流程工作。

3.1.1 调研范围与对象划分

现状调研与需求分析是规划前期基础,旨在全面梳理水务业务与信息化短板,精准梳理建设需求,为架构设计提供现实支撑。该阶段遵循TOGAF需求驱动理念,结合水务组织与业务特点,运用多元调研方式,从发展战略、行业趋势、信息化评估、需求梳理多维度开展工作。

3.1.2 核心调研与分析手段

采用四类调研方式:一是实地走访访谈,依据标准化清单走访水厂、调度中心等场所,访谈记录经业务部门确认;二是分层问卷调研,面向各岗位人员发放混合题型问卷,量化收集系统使用及改造需求;三是专题研讨,组织业务与技术骨干对标行业案例,梳理建设重点;四是成熟度评估,围绕应用、数据、基建、安全四大维度建模打分,定位信息化短板。

3.1.3 标准化需求提炼手段

在现状调研、成熟度评估基础上,通过两类分析方法梳理、汇总建设需求:

逻辑树分层拆解:将水务顶层发展战略逐层拆解为业务目标、业务能力,进一步推导对应信息化系统建设能力,保证所有需求均服务单位整体战略;

业务覆盖度分析:梳理现有系统对供水全流程业务的覆盖范围,未覆盖、覆盖效果较差的业务环节即为核心改造需求;

需求统一分类汇总:将全部需求划分为应用系统、数据平台、基础设施、网络安全、IT治理五大类别,形成标准化、量化的需求清单。

3.2 第二阶段:愿景制定与架构设计

愿景制定与架构设计是整套规划的核心核心环节,核心目标是明确智慧供水长期建设愿景、分阶段战略指标,依托TOGAF四层架构搭建系统整体框架,为后续项目拆分、实施计划制定提供顶层指引。本阶段以TOGAF企业架构元模型为基础框架,结合水务单位顶层战略与第一阶段梳理的核心需求,完成愿景目标制定、全域架构设计、核心建设领域提炼全流程工作。

3.2.1 信息化愿景与战略目标制定

深度拆解水务单位中长期发展战略,结合水务数字化行业发展趋势、管理层建设预期,制定与单位整体战略高度统一的智慧供水建设愿景、分阶段量化战略指标,明确信息化建设整体定位、长期发展方向与核心考核指标,保障数字化建设持续支撑供水业务长远发展。

3.2.2 全域总体架构设计

本文基于TOGAF业务、数据、应用、技术四层架

构,新增信息安全、IT治理架构,构建“四层主体+两类补充”一体化总体架构:

业务架构:梳理供水全流程、组织与服务,明确各环节信息化需求;

数据架构:划分多类水务数据主题域,搭建三层数据模型,统一数据标准与共享机制;

应用架构:依托业务与数据架构拆分功能模块,搭建一体化应用平台;

技术架构:统筹网络、服务器、存储等底层软硬件,保障系统弹性、低成本运行;

安全架构:依照等保要求,从管理、管控、技术层面建立纵深防护体系;

IT治理架构:设立三级信息化管理组织,规范运维流程,支撑系统长效迭代。

3.2.3 建设重点提炼与愿景蓝图输出

对整套总体架构进行高度浓缩提炼,从业务应用系统、底层信息技术底座、全生命周期IT治理三个维度梳理智慧供水核心建设领域,绘制可视化智慧供水建设愿景蓝图,作为跨部门统一共识的沟通载体,清晰明确中长期信息化建设核心发力方向。

3.3 第三阶段:项目规划与实施设计

项目规划与实施设计是规划落地转化环节,核心目标是通过现状与顶层架构的差距分析拆分标准化建设项目,设计分阶段实施计划、整体投资预算,将抽象架构方案转化为可直接立项、落地实施的工程项目方案。本阶段贯彻TOGAF“差距分析、分期落地”核心思路,结合水务单位资金、人力、技术资源现状,完成差距评估、项目体系搭建、实施排期、投资估算、风险防控全流程设计。

3.3.1 全域能力差距分析

将第一阶段梳理的信息化现状与第二阶段顶层架构、长期建设愿景进行全面对标,从应用系统、数据治理、基础设施、网络安全、IT治理五大领域开展能力差距量化评估,划分五级能力等级(无对应能力、能力不足、仅满足当前需求、适配中长期发展、行业领先水平),精准识别能力短板,对应提出针对性数字化改造、新建、升级优化措施。

3.3.2 标准化项目体系搭建

依托差距分析得出优化措施,按照全域覆盖、长短项目结合等原则整合为标准化独立项目。结合项目价值与实施难度搭建完整项目体系,清晰划分项目边界,匹配单位业务战略。各项目统一规范界定,列明建设目标、实施范围、交付成果与责任主体,项目目标均遵循

可量化、可落地、有期限的SMART准则。

3.3.3 分阶段实施计划制定

综合四大核心维度对全部项目进行优先级排序:业务紧急程度与预期收益、实施技术难度、各系统间依赖关系、资金人力资源需求,遵循“短期见效速赢项目优先、底层基础平台先行”核心原则划分多批次建设阶段,明确各阶段项目内容、时间节点、各部门责任分工,绘制完整项目实施路线图;同步开展全周期风险识别,梳理项目建设、运维过程中潜在风险点,配套制定风险规避、应急处置措施。

3.3.4 整体投资预算编制

将项目总投资划分为统一平台建设投资、配套硬件配套投资、长期运维费用三大类别,清晰划定各类投资覆盖范围;对标行业同类项目建设标准、市场价格完成整体投资估算,细分硬件采购、软件采购、咨询规划服务、内部人力配套、年度运维等各项费用,实现预算合理分配、资源优化配置。

4 结论与展望

4.1 研究结论

本文针对智慧供水规划缺乏统一标准的行业难题,融合TOGAF框架与水务行业特征,提出三段式规划编制方法。其一,方法继承TOGAF业务驱动、差距分析核心思路,完成架构框架水务行业本土化改造;其二,形成“调研—设计—实施”闭环流程,各阶段工作、产出清晰,可解决业务技术割裂、系统零散、落地困难等问题;其三,贴合基层水务部门公共服务属性,为智慧供水规划提供完整实操指引,提升方案科学性与落地效果。

4.2 研究展望

后续可从两方面完善该方法:一是场景细分优化,针对流域、农村、园区水务定制专属规划模板,拓宽适用范围;二是融入数字孪生、水务大模型、物联网等新技术,强化平台智能预判与决策能力。总体而言,基于TOGAF的三阶段规划法为水务数字化转型提供标准化路径,具备较强理论与实践价值,可在各地水务单位推广运用。

参考文献

- [1]杨洁,邹晓涛,王娜,等.北京智慧水务大数据中心设计与建设实践[J].北京水务,2025(06):1-7.
- [2]中国城镇供水排水协会.城市智慧水务建设技术指南[Z].2021.
- [3]TheOpenGroup.TOGAF10企业架构框架标准[Z].2024.