低代码开发平台在建筑企业数字化转型中的应用

熊　杰

（中铁城建集团有限公司，湖南　长沙　410000）

摘　要：传统信息系统开发模式不仅开发周期长、建设成本高昂，而且容易受制于人，极大制约建筑行业数字化转型进程。基于此，提出一种依托低代码开发平台的建设模式，并将其应用在信息系统开发过程中，探索该模式在建筑企业数字化转型中的价值。本研究剖析了建筑企业数字化转型过程中面临的挑战，介绍了低代码开发平台的基本概念与优势，通过具体案例展示了低代码开发平台在建筑企业经营管理、经济管理、安全管理、生产管理等数字化转型方面的应用成效。同时，指出了低代码开发平台的局限性，并给出了具体的应对措施。实践表明，低代码开发平台作为一项新兴技术，能够有效简化系统开发流程，提高开发效率，降低系统建设成本，是企业数字化转型的有力工具。

关键词：低代码开发平台；建筑企业；经营投标管理系统；数字化转型

中图分类号：TP311.52　　**文献标志码：**A

Application of Low-Code Development Platforms in Digital Transformation of Construction Enterprises

XIONG Jie

（*China Railway Urban Construction Group Co., Ltd., Changsha* 410000, *China*）

Abstract: Traditional information system development models not only suffer from lengthy development cycles and high construction costs, but also remain vulnerable to external constraints, significantly hindering the digital transformation of the construction industry. To address these challenges, this study proposes a development model based on low-code development platforms and applies it in information system implementation, exploring its value in digital transformation for construction enterprises. The research analyzes challenges faced during digital transformation in construction companies, introduces the fundamental concepts and advantages of low-code platforms, and demonstrates their effectiveness through case studies in operational management, economic management, safety management, and production management. It also identifies limitations of low-code platforms and proposes corresponding solutions. Practical evidence shows that as an emerging technology, low-code development platforms can effectively streamline system development processes, enhance efficiency, and reduce construction costs, serving as a powerful tool for corporate digital transformation.

Keywords: low-code development platform; construction enterprises; operation and bidding management system; digital transformation

0　引言

当前，国内建筑行业市场趋于饱和，项目规模体量下降明显，建筑行业正处于结构深度调整、发展模式转变的关键转型期，企业发展正面临前所未有的挑战。数字化技术作为新时期的通用使能技术，是提升建筑企业核心竞争力，优化管理模式，实现高质量发展的重要抓手。然而，传统的系统开发模式不仅开发周期长、成本高，而且容易受制于软件厂商，极大制约了企业数字化转型进程。在此背景下，以“高效、敏捷”著称的低代码开发平台应运而生，为建筑企业数字化转型提供了全新的解决方案。文章结合中铁城建集团有限公司数字化转型实践，探讨低代码开发平台在建筑企业中的应用模式和价值，为行业提供参考。

1　企业数字化转型现状与挑战

中铁城建集团有限公司（以下简称中铁城建）是世界 500 强中国铁建旗下的建筑企业集团，下辖 7 个工程公司、5 个专业化公司，业务涵盖工程承包、地产开发、工业制造、物资物流、设计咨询等众多领域。近年来，为提升企业管理效率，规范业务管理流程，中铁城建通过购买产品和委外开发的模式，相继建设并上线了 OA 协同办公、电子合同、闲置物资共

收稿日期：2025-04-27

作者简介：熊杰（1986.07-），男，汉族，湖北仙桃人，本科，中级工程师，研究方向：企业数字化转型、信息系统建设。

享等系统，取得了一定成效。然而，随着生产经营规模扩大和精细化管理水平提升，企业对于数字化转型的需求也越来越多，原有的系统建设模式逐渐适应不了发展要求，暴露以下弊端：

（1）容易受制于人。不管是购买产品，还是定制开发，都是软件公司主导，企业数字化人员无法把控全局，只能参与过程管理。即使拿到系统源码，也只是“管中窥豹”，无法深入技术细节，以至于系统迭代与维护升级都依赖软件公司，出现受制于人的被动局面。

（2）建设周期长。系统建设前期，由于涉及招标、评标、谈判、采购等环节，导致建设时间延长。在系统实施阶段，需要与软件公司频繁沟通，一旦出现人员变动，则需要重新进行业务和技术说明，这又延长了系统建设周期。对于OA 办公类的小型系统，通常需要半年甚至一年才能上线；对于智慧工地类的大型系统，通常需要 2 年甚至 3 年才能推广使用。

（3）建设成本高。购买产品的建设模式，前期采购成本相对较低，但是二次开发和集成费用昂贵，定制化开发成本一般是产品采购成本的 1 到 2 倍，导致系统总成本居高不下。委外开发的建设模式，由于是从零开发一个系统，需要大量的设计、研发和测试人员，开发周期长，系统建设费用高昂[1]。

（4）集成难度大。由于各系统采用不同的技术架构，部分系统甚至使用了不同的编程语言，这使得系统之间的集成变得困难，有时甚至无法集成。同时，由于缺乏统一的数据标准规范和数据管理策略，进一步增加了系统整合和集成的复杂性，阻碍了数据互联互通，加剧了企业内部数据孤岛现象。

2 低代码开发平台概述

“低代码”是 Forrester Research 公司于 2014 年提出的概念，指一种主要应用于企业信息化领域的软件开发技术[2,3]。低代码开发平台是指通过可视化方法快速构建应用程序的平台，开发者可以利用拖放组件、配置参数等方式，快速生成所需功能。其设计理念最早可追溯到 20 世纪 80 年代的第四代编程语言和快速应用开发（RAD）工具，旨在加速开发过程、减少代码编写量及需求变更带来的影响。与传统软件开发方式相比，低代码开发平台具备以下优势：

（1）技术门槛低。低代码平台通过引入可视化开发环境和预构建的组件库，简化了系统开发流程[4]。即使是不具备编程技能的用户，也能够通过拖放组件、配置参数的方式构建应用程序[5]。同时，低门槛的开发模式，降低了对软件公司的依赖，使得企业能够自主开发系统，规避了受制于人的风险。

（2）开发效率高。低代码开发平台提供丰富的预置模块，使得开发者无需从零编写代码，通过拖拽与组合的方式，即可构建业务功能。同时，“所见即所得”的在线预览模式，让开发人员可以实时查看开发效果，提高系统调整与优化效率。

（3）开发成本低。一方面，开发效率的提升，使得开发周期大大缩短，降低了系统总体建设成本。另一方面，没有编程经验的普通用户也可以参与开发，减少了对高级开发人员的依赖，降低了人力成本。此外，低代码开发平台提供的在线部署功能，进一步减少了系统维护成本。

（4）集成方便。低代码开发平台提供了可视化 API 接口开发与管理工具，可以简化接口开发流程，提升接口调试与发布效率。同时，平台一般内置了常用连接器，如单点登录、消息通知、支付网关等，可以快速与第三方应用集成，实现数据高效流通与共享。

（5）简化运维。低代码开发平台提供了一键打包与发布功能，可以简化系统部署流程，提高系统迭代升级效率。同时，在线化监控、日志审计等功能，方便运维人员快速定位并解决问题。

3 低代码开发平台实践与分析

目前，市面上的低代码开发平台有很多，国外如 OutSystems、Mendix、Salefore 等，国内则有钉钉宜搭、腾讯云微搭、网易数帆、明道云、万应工场等，经过综合对比，中铁城建选择了湖南云畅网络科技有限公司的万应工场低代码开发平台（以下简称万应低代码平台）。近一年多以来，中铁城建依靠数字化人才力量，通过“外部引进 + 内部培养”的方式组建开发团队，基于万应低代码平台，累计自主研发了经营投标管理、经济管理、生产运营等 17 个系统，扭转了受制于人的被动局面，推动了数字化转型高效开展，促进了企业精细化管理水平提升。

3.1 应用场景案例

3.1.1 经营投标管理系统

近年来，中铁城建所属子分公司通过建立文档管理系统，实现了本公司企业荣誉、项目业绩、人员职称等投标信息与资料共享，提升了编标效率。然而，随着资料增多以及业务管理水平提升，现有系统逐渐适应不了新需求，出现信息检索慢、资料更新不及时、数据无法全集团共享等问题。基于此，为进一步整合经营基础信息，强化数据管理，提高经营工作效能，决定依托万应低代码平台自主研发经营投标管理系统。下面以该系统为例，展示低代码平台高效开发过程。

（1）需求分析

通过问卷调查以及现场调研，结合企业信息系统建设技术标准，共梳理出经营投标管理系统 5 个功能需求和 2 个集成需求，其中功能需求如下：

①企业管理。提供公司基本信息、公司荣誉、公司资质等信息与资料维护功能，实现企业数据在线查询。对于已经过期或有效期少于 60 天的企业荣誉和资质证书进行预警，提醒业务人员及时更新资料。

②项目管理。提供工程项目基本信息、业绩材料、获奖情况等信息与资料维护功能，实现项目数据查询、导出与在线审核。

③人员管理。提供员工资格证书、个人荣誉等信息与资料维护功能，自动生成员工的项目业绩，实现员工数据查询、汇总以及不同公司间人员数据隔离。根据员工参与项目

投标或项目建设情况，自动将该员工证书设置为已押证或未押证。

④投标管理。提供投标申请信息维护功能，实现投标申请信息查询、导出与审核。投标申请审批通过后，系统自动生成投标登记记录。对于超过 60 天未更新投标状态的记录进行预警提醒；当投标状态为“已中标”时，自动生成工程项目数据。

⑤权限管理。提供分级授权管理功能，即集团总部管理员可以建立子公司管理员，并为其设置功能权限和数据权限范围，子公司管理员可以在被授权范围内为本公司用户授权。

集成需求如下：

①单点登录。系统须与中国铁建一体化技术平台集成，采用 OpenID（一种开放、去中心化的数字身份认证协议）鉴权方式实现单点登录，统一登录入口和登录方式。

②应用聚合。系统须与中国铁建企业门户集成，实现应用和待办聚合，提升用户体验。应用聚合是指用户登录企业门户后，有权限的用户可以看到经营投标系统图标，点击该图标后即可进入系统首页；待办聚合是指企业门户上需要展示用户待办数据，点击该数据后进入系统处理页。

③统一用户。系统使用的组织机构和用户信息来源于中国铁建人力资源系统，不允许本地化存储，确保人事基础数据唯一，避免重复维护。

（2）数据库设计

围绕经营投标管理系统业务需求，分析各业务模块间依赖关系，遵循数据库设计“三范式”原则，共设计企业基本信息、企业荣誉、项目信息、投标申请信息等 26 个实体，其中投标申请信息实体结构如表 1 所示。

表 1　投标申请信息实体结构

字段名称	数据格式	字段描述
userRef	关系字段	投标申请人
prjectName	文本	投标项目名称
projectState	文本	投标项目基本情况
biddingType	选项集	招标方式（公开招标等）
openTime	日期	拟开标日期
amunt	数值	项目投资额
region	地区	项目所在地
conUnit	文本	项目建设单位
tenderMaker	文本	编标单位
bider	关系字段	拟投标企业
pmRef	关系字段	拟选用项目经理
status	选项集	数据状态（未提交等）
applicationTime	日期	申请日期
flowinstanceId	数值	工作流实例 id

实体设计完成后，利用万应低代码平台在线建库能力，将模型文件导入后即可将实体转换为数据库表与列信息，大大提高了数据库设计效率。

（3）功能开发

根据系统建设需求，利用万应低代码平台开发业务功能，主要包括三部分开发内容：

①前端功能开发。即页面交互设计开发，主要分为三步：第一步界面布局设计，首先，依托平台提供的单行输入、下拉选择、表单容器、日期时间等组件，通过拖拽的方式，构建业务功能基本框架；其次，调整各个组件的布局，设置组件的尺寸、位置、间距等参数，确保页面元素大小适中；最后，调整组件的样式，设置组件的颜色、边框、背景等参数，确保页面整体视觉风格符合企业形象。第二步绑定页面数据源，在万应代码平台中,数据源即前端页面展示用的业务实体数据缓存。依据页面需要展示的信息，创建页面数据源，并与表格、表单等组件进行绑定，即可在页面上展示业务数据。第三步绑定交互事件，通过在按钮、下拉框等组件上绑定事件，拖拽变量赋值、新增或提交数据源等节点，即可实现数据新增、修改、查询等操作。投标申请页面设计效果如图 1 所示。



图 1　投标申请页面设计效果

②后台逻辑开发。即业务流转规则开发。利用平台提供的业务逻辑开发能力，通过拖拽变量赋值、条件分支、循环、实体数据（新增、编辑、删除等）、提交数据源等组件，设置各个组件间前后依赖关系，实现批量数据处理、多个业务间事务一致性、调用外部接口等复杂功能开发。同时，在前端交互事件中拖拽“调用后端逻辑”组件，选择后端逻辑，配置输入和输出参数，即可实现前端功能与后台逻辑交互。

③外部接口调用。根据业务需求，为确保基础信息统一，本系统需要外部系统提供的 API 接口，获取组织机构和用户数据。在万应低代码平台中，通过配置“连接器”（即内部系统调用外部系统的 API 接口）实现内外部系统数据交互。自定义“连接器”主要有三步：首先，在“连接器”模块中，新建连接器，填写外部系统 API 接口的请求域名、路径、请求方式（如 GET、POST、PUT、DELETE）、请求参数、响应参数等基础信息，确认无误后保存；然后选择“方法测试”按钮，输入相关参数后，点击“运行测试”即可验证创建的连接器是否正常；最后，在后端逻辑中，通过拖拽“连接器调用”组件，选择连接器，配置输入和输出参数，即可调用外部系统 API 接口，获取相关数据。

④工作流设计。即业务审批流程开发。在万应低代码平台中，设计业务流程主要有两步：第一步，在工作流配置页面，拖拽条件分支、审批、抄送、子流程等工作流节点，设置各个节点前后依赖关系，搭建流程基本框架；第二步，配置流程审批人员信息，并将流程与前端页面绑定，即可完成工作流设计，实现业务审批功能。