

商品混凝土行业ERP系统比较分析

张新蕾¹, 孙亮¹, 徐传运¹, 张杨¹, 冯永成²

¹重庆师范大学, 重庆

²重庆茂侨科技有限公司, 重庆

收稿日期: 2021年12月2日; 录用日期: 2021年12月21日; 发布日期: 2021年12月29日

摘要

当下, 我国商品混凝土行业市场竞争环境日益激烈、过剩经济日趋严重, 越来越多的商品混凝土企业希望借助ERP系统控制成本和风险、提高自身核心竞争力。然而, 目前的ERP系统在诸多方面均不能很好地满足商品混凝土行业的综合需求, 难以提升混凝土产业整体水平。本文通过分析市面上具有典型代表性的3款现行ERP系统, 探讨了面向商品混凝土企业的ERP系统的发展趋势, 指出了未来的商品混凝土ERP系统应服务于混凝土产业结构的升级、助力工业软件和行业的深度融合, 为ERP系统与混凝土产业协同发展提供参考。

关键词

商品混凝土, ERP系统, 用户体验五层模型, 产业升级

Comparative Analysis of ERP Systems in Commodity Concrete Industry

Xinlei Zhang¹, Liang Sun¹, Chuanyun Xu¹, Yang Zhang¹, Yongcheng Feng²

¹Chongqing Normal University, Chongqing

²Chongqing Maoqiao Technology, Co., Ltd., Chongqing

Received: Dec. 2nd, 2021; accepted: Dec. 21st, 2021; published: Dec. 29th, 2021

Abstract

At present, the market competition environment of our country's commercial concrete industry is becoming increasingly fierce, and the excess economy is becoming more and more serious. More and more commercial concrete enterprises expect to use the ERP system to control costs and risks as well as improve their core competitiveness. However, the current ERP system cannot meet the comprehensive needs of the commercial concrete industry in many aspects, and it is difficult to

improve the overall level of the concrete industry. By analyzing three typical representative ERP systems in the market, this paper discusses the development trend of the ERP system for commercial concrete enterprises, and points out that the commercial concrete ERP system in the future should serve the upgrading of concrete industrial structure and help the deep integration of industrial software and industry, so as to provide the reference for the coordinated development of ERP system and concrete industry.

Keywords

Commodity Concrete, ERP System, User Experience Five-Layer Model, Industrial Upgrading

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

ERP (企业资源计划)是指建立在信息技术基础上,以系统化的管理思想,为企业决策层及员工提供决策运行手段的管理平台[1]。在“互联网+”的推动下,混凝土企业需要建立完善的ERP系统推动混凝土行业的智能化建设,赋能高质量发展。因此,ERP系统的发展将致力于混凝土行业的产业升级,并推动混凝土行业的数字化转型。

2. 商品混凝土企业概述

2.1. 商品混凝土的定义

商品混凝土,指可用作商业用途的混凝土,简称为“商砼”,俗称灰或料,是由水泥、骨料、水及根据需要掺入的外加剂、矿物掺合料等组分按照一定比例,在搅拌站经计量、拌制后出售并采用运输车,在规定时间内运送到使用地点的混凝土拌合物[2]。现建筑施工大部分均使用商品混凝土。

2.2. 商品混凝土企业现状分析

经过近40年的发展,中国商品混凝土行业规模持续扩大,技术水平、管理水平快速提升,产业结构不断改善,已形成了从材料设计、原材料制备、混凝土生产、物流运输到工程服务的产业链,为基础设施及各类建筑工程建设做出了重要贡献[3]。但总体来看,仍存在发展不平衡的问题。例如,部分商砼企业存在管理方式粗放、产品粗制滥造等现象,出现原料入库、生产、销售、物流等环节数据无法采集等问题,面临生产和需求难以匹配、产品质量不稳定、物流运输过程不可控、商品混凝土供应不及时等难题。并且当前行业的历史积弊还依然存在。

1) 商品混凝土企业数量持续扩大,市场需求的增长速度远低于产量的提高速度。行业呈现供大于求的态势,造成行业产能严重过剩。

2) 我国混凝土产业体量很大,但是大而不强,企业生产效益低、生产方式较为简单、企业员工待遇欠佳,缺乏人才竞争力。企业及其从业人员的社会价值体现不高,导致商品混凝土企业目前的社会认可度较低。

3) 商品混凝土企业竞争激烈,为争夺市场份额,商品混凝土企业常用手段是降低付款需求和销售价格,导致其应收账款和应付账款居高不下,严重影响企业的生产经营方式。

4) 我国混凝土行业门槛低,新建站投入成本低,一些生产设备可租赁或欠款购买[4]。而且产业集中

度很低，2020年商品混凝土产量前十名企业的产量仅占全国总产量的9.52%。

3. 商品混凝土企业 ERP 系统的概述

系统设计要像盖楼一样，分层次搭建结构，再逐一实现。互联网系统的产品设计与产品分析的过程相似，都是概念设计→功能设计→信息架构→交互设计→界面设计→视觉设计的过程，这个过程也是产品设计和开发的标准过程[5]。

以分析目前市面上已有的三款商品混凝土 ERP 系统为切入点，探索已有系统的优缺点，了解商品混凝土企业需求，挖掘商品混凝土企业真正的目标，并转化为商品混凝土 ERP 系统的产品需求，从而进一步指导 ERP 系统的产品设计。以下结合用户体验五层模型[6]对商砼 ERP、砼友、预拌混凝土企业综合管理系统(BGM)三款系统进行产品分析，将战略层、范围层、结构层、框架层和表现层五个维度作为产品分析的核心内容，如图1所示。

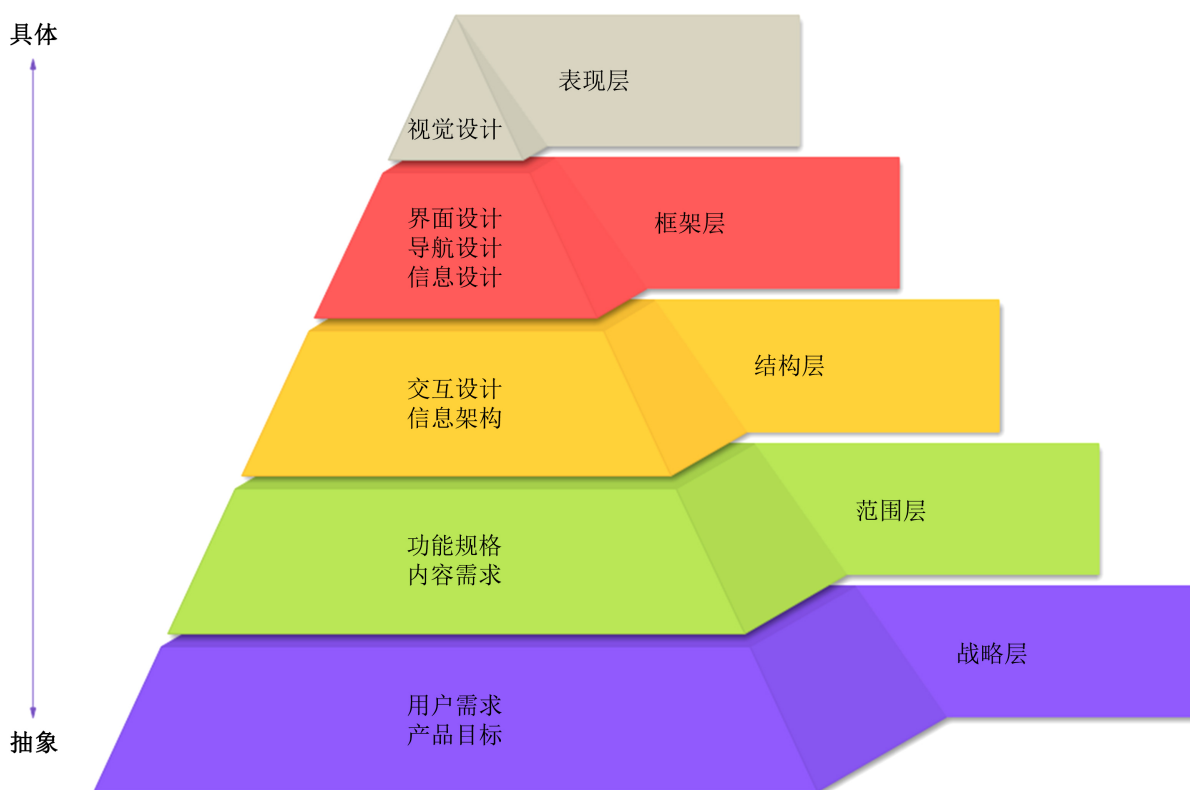


Figure 1. User experience five-layer model

图 1. 用户体验五层模型

3.1. 战略层

战略层解决的问题是“为什么要开发这个系统”，它是5个层面中最重要的一层，决定着整个系统的价值主张。好的商品混凝土 ERP 系统需要满足多个目标，除了商业价值、还有用户体验、产业优化等多项指标，很多目标往往是冲突的，如何平衡好多个目标的关系，也是企业需要取舍和优化的重要问题。定义好战略层，有助于提高系统开发效率并减少优化迭代次数。

混凝土企业的核心需求是降低企业运营成本，提高企业的核心竞争力，而核心竞争力一般来源于成本管理、质量管理、安全管理、营销管理四大基本因素[7]。三个商品混凝土 ERP 系统在战略层的对比如图2所示：

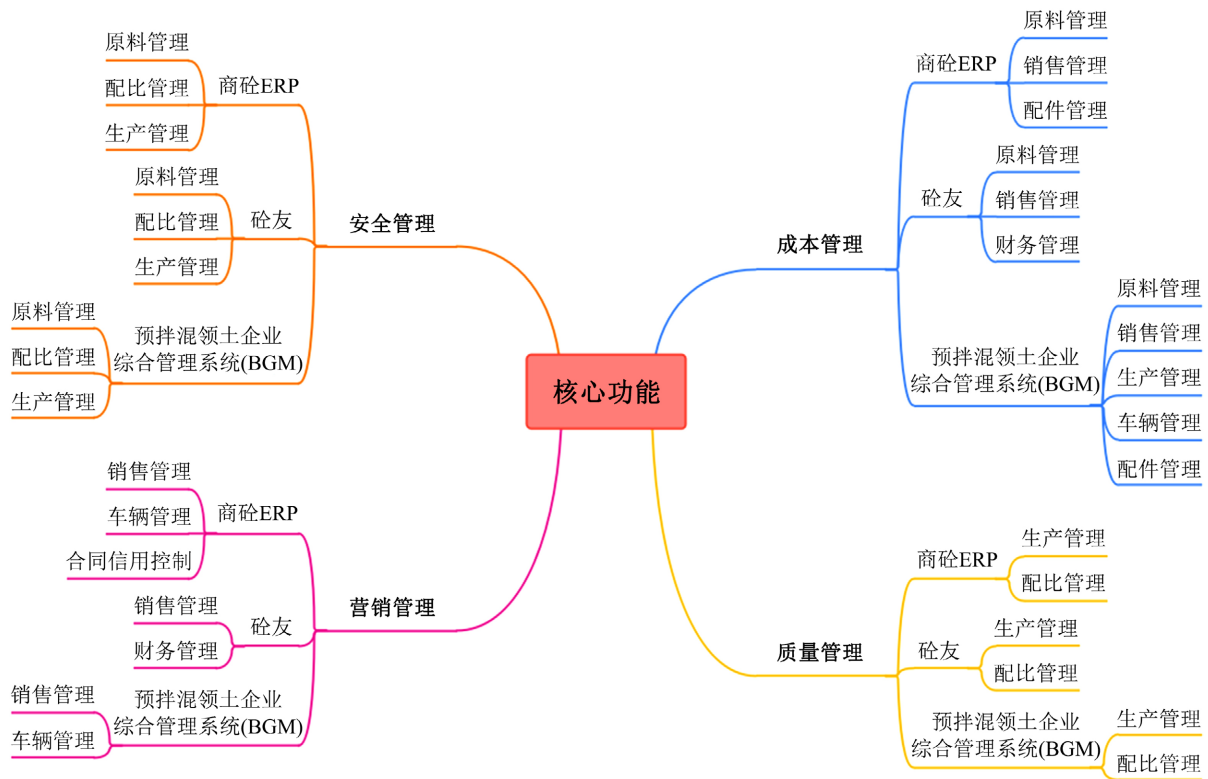


Figure 2. Comparison of the three systems at the strategic level

图 2. 三个系统在战略层的对比

3.2. 范围层

范围层解决的问题是“开发的是什么”，其主要任务是将战略层的用户需求和产品定位转化成系统功能。

ERP 系统是面向企业管理的应用软件，目前市场上的商品混凝土 ERP 系统基本满足混凝土企业的核心需求，但是，三款系统针对企业安全管理需求提供的系统功能不够精细，并未充分地为企业生产供应链安全保驾护航，且三者中，仅有砼友提供财务管理满足企业对成本管理和营销管理的需求，而财务管理是企业实现利润最大化的关键控制手段[8]，ERP 系统应该整合财务管理系统，加强对企业资金流和信息流的控制，进而实现企业供应链上增值流的控制。

3.3. 结构层

结构层主要关注系统的信息架构和交互设计，强调理解企业的工作行为来指导系统的配合与响应方式。

三个系统在结构层的对比分析如表 1 所示：

商品混凝土企业 ERP 系统的功能需求决定了系统的总体结构，在设计时按照功能进行模块划分，其模块组成主要包括原材料管理、实验室配比管理、生产管理、销售管理、车辆管理、配件管理等[9]。原材料管理模块主要负责原料采购、入出库、库存等，商砼 ERP 并未涉及采购环节的某些必要业务流程，比如采购作业计划、采购结算、采购订单跟踪等，BGM 功能较全面，支持售退料处理，有效控制库存量，解决货存成本增高和流动资金积压等问题。实验室配比模块主要负责调整商品混凝土配合比、检验原料及产品质量，与两者相比，砼友提供了检验管理和开盘管理，可自动建立生产台账，自动打印实验报表。

销售管理模块主要负责管理销售合同、管理订单、设定砼定价等，砼友功能细致，支持销售基础数据的管理，包括砼强度数据管理、特性数据管理等。生产管理模块是企业实现工艺设计和提交成品关键环节，主要负责采集生产数据，监控异常情况等，BGM 实现了生产任务的日数据采集功能，并与车辆管理模块交互，查询并导出历史车辆调度信息。车辆管理模块负责车辆调度、车辆监控和数据统计，而砼友只提供了车辆运输环节中基本的信息存储，车辆的调度依旧需要调度人员辅助完成。配件管理模块主要负责配件入出库、库存盘点等，砼友集成设备的保养和维修管理，提供搅拌站设备、固定资产的保养和维修计划，记录其维修情况等。

Table 1. Comparative analysis of the three systems at the structural level

表 1. 三个系统在结构层的对比分析

产品功能	软件名称	共性	个性
原料管理	商砼 ERP		1) 材料运输车辆信息管理 2) 原材料另扣设置 3) 原料运输商信息管理
	砼友	1) 进场称重 2) 装料入库 3) 库存监控	1) 原料分类管理 2) 原料调价申请
	预拌混凝土企业综合管理系统		1) 退料管理 2) 收料计划 3) 收料管理 4) 售料管理 5) 售料协议
销售管理	商砼 ERP		1) 合同信用控制 2) 退转剩料处理 3) 任务单列表
	砼友	1) 合同管理 2) 定价管理	1) 合同调价 2) 砼强度数据管理 3) 担保人信息管理
	预拌混凝土企业综合管理系统		1) 销售订单 2) 发货记录
生产管理	商砼 ERP		1) 生产消耗数据补录
	砼友	1) 生产任务管理	无
	预拌混凝土企业综合管理系统		1) 任务日报 2) 生产调度 3) 剩退管理
配比管理	商砼 ERP		1) 砂浆配比管理 2) 材料含率设置管理 3) 配合更新日志查询
	砼友	1) 理论配比库 2) 施工配比管理	1) 试验 2) 技术资料及报表
	预拌混凝土企业综合管理系统		储料仓对应调整

Continued

配件管理	商砼 ERP		1) 配件分类管理 2) 配件商信息管理
	砼友	1) 配件信息管理 2) 配件购置管理	无
	预拌混凝土企业 综合管理系统		1) 报废出库 2) 冲销管理 3) 物资供应商管理
车辆管理	商砼 ERP		运送单信息管理
	砼友	1) 车辆基础信息管理 2) 车辆监控	车辆卡片数据管理
	预拌混凝土企业 综合管理系统		1) 车辆排队 2) 计费规则 3) 车辆类型管理 4) 派车记录

3.4. 框架层

框架层主要关注独立组件及组件之间的关系，将界面设计，导航设计，信息设计三个元素紧密结合。

3 个系统功能层级均是一级菜单联带二级下拉菜单，层级关系较明确、逻辑清晰、功能完整。商砼和预拌混凝土企业综合管理系统将导航放于左侧，利用左侧下部的抽屉按钮收起左侧导航，使用户更加专注于右侧工作界面，工作区域空间更开阔；砼友则将导航置于顶部，抽屉导航显示二级菜单项，无导航栏收起效果。

3.5. 表现层

表现层解决系统在视觉方面如何呈现给用户，用户感知到的系统界面上的所有图表、文字都属于这一层。

ERP 系统的使用者要做很多表格数据的录入、审核、平台信息管理等一些时间较长的操作。如果系统配色太暗沉或者太鲜艳，长时间的页面停留都会让使用者遭受眼球上的疲惫。

商砼 ERP 主配色为蓝色，数据展示部分以白色为主，简单明晰；砼友以橙色为主色，搭配白色，设计偏简单；预拌混凝土企业综合管理系统底色则以深蓝方格图案搭配菱形浅蓝图案，再配以黑色的底色，传达出一种很炫酷的感觉。

三者以不同颜色的图表和数据进行分区展示，帮助管理者第一时间获取到想要的信息[10]，界面设计遵循“一卡一概念”的卡片式设计原则，每个卡片左上角的功能名称让使用者快速获取到所需数据，节约时间成本。

4. 结果与讨论

通过 UX 五层模型对现有商品混凝土 ERP 系统的多维度分析，我们可吸收其优点，规避其缺点，使产品分析结果服务于企业自身 ERP 产品的系统设计。该系统分析有利于商品混凝土 ERP 系统的优化升级，从而降低开发成本，在满足商品混凝土企业所需价值的同时为系统开发企业创建更多财富。

4.1. 系统设计

商品混凝土 ERP 系统应至少包含七大基本模块，即原料管理、试验室配比管理、生产管理、销售管

理、配件管理、车辆管理和财务管理，企业也可根据自身需求增设其他管理模块，比如地磅管理、系统管理、备案管理、人事管理等。每个模块也可进一步细化，增加所需子功能。ERP 系统使用过程中，会产生大量的数据，为保障数据和系统安全，应使用数据库软件实现数据备份、基于角色的访问控制等。

完整的商品混凝土 ERP 系统既能将搅拌站现有业务流程管理化，又能有效地对非流程部分进行数据分析和科学决策，比如利润分析和销售产品规划等，为企业提供决策支持。ERP 系统设计阶段应反复验证设计是否满足功能需求，不断优化，以适应企业需求变化。

4.2. ERP 系统技术发展趋势

在传统 ERP 系统基础上，借助计算机神经网络的不断学习、演练和拟合，使 ERP 系统实现的自动化生产更新升级、扩展到柔性化、智能化和高度集成化，让计算机具备自动分析、推理、判断、构思和决策等能力，使人工智能技术完全应用于混凝土生产过程的各个环节和各工序，即实现材料实时检测与上传、材料的无人智能调配、工程项目的 APP 智能下单、混凝土配合比的自动下达、混凝土质量的提前预判等，实现无人值守智慧化生产目标，使混凝土生产更高效、质量更可靠、人力更节省、成本更节约、消耗及浪费更少、客户更满意等效果。

通过采用大规模分布式云端计算存储，构建智能工业 ERP 系统，全链路采用安全加密的超大规模吞吐量的云端数据通道。用户企业可以在云端低成本、高性能实现大规模并行操作等，打破了数据孤岛，推动软件服务化，扩大服务深度和广度，惠及大中小混凝土企业。

5. 总结与展望

从目前商品混凝土行业的 ERP 系统发展现状，可以看出目前商品混凝土 ERP 系统功能已趋于完善，但仍有不足，如何打造一个功能完善的 ERP 系统，仍是现阶段需要思考的主要问题。未来混凝土生产工艺及企业经营管理将会与人工智能、大数据、物联网为代表的现代信息技术融合，打造出具备科学决策、产业协同、全面感知、高效管理等特点的“无人工厂”，让 ERP 系统真正科学高效地提高企业的经济效益和社会效益。

基金项目

工业设备智能检测监测云服务平台研发及应用(cstc2019jscx-zdztzx0043)，重庆市技术创新与应用发展（重大主题专项）项目；面向偏好本体的服务质量度量模型及应用研究(cstc2014jcyjA40034)，重庆市基础科学与前沿技术研究（一般）项目；混凝土智能制造关键技术研究(21XLB049)，重庆师范大学博士启动基金、人才引进项目；混凝土检验管理及智能分析系统，重庆师范大学横向项目；项目成果大数据智能分析方法及系统研究，重庆师范大学横向项目。

参考文献

- [1] 路欣, 武小雨, 孙辰军, 王静, 周文芳, 高丽芳, 何颖, 冯理达, 刘兆雄, 刘玮, 杨楠, 董玉坤, 王佳君, 及翠婷, 郝闪闪, 刘宏. 一种项目未清业务数据监测装置[P]. 中国专利, CN111610823A, 2020-09-01.
- [2] 王军. 天津港建设公司战略规划研究[D]: [硕士学位论文]. 大连: 大连海事大学, 2012.
- [3] 吴跃. “创新+绿色”赋能预拌混凝土行业发展[N]. 中国建材报, 2021-06-03(001).
https://t.cnki.net/kcms/detail?v=t3Hy0ulRotVVGjvUDfCbN5S3v_AGbPgV9x_CiCEliPrIE252--pX6dz1qnHEfgOwf4vsOEqv3z3z3Fyg3gG6sluTEENKYeSSWfGdq59bYn7LOZVJ_gwA_dpBM0kQN1w&uniplatform=NZKPT
- [4] 张红. 点穴顽症 聚焦积弊 剖析现状 把脉问计——中国大型预拌混凝土企业首次圆桌会议侧记[J]. 混凝土世界, 2015(11): 20-25.
- [5] 吴志刚, 张红军, 顾铁军. 技术支持学习环境的用户体验[C]//中国人工智能学会计算机辅助教育专业委员会.

- 计算机与教育: 实践、创新、未来——全国计算机辅助教育学会第十六届学术年会论文集, 2014 年卷. 杭州: 新华出版社, 2014: 10.
- [6] 岁月. 人人都是产品经理. 5 个方面分析: 如何做出一份高质量的竞品分析报告[DB/OL]. <http://www.woshipm.com/evaluating/1050725.html>, 2021-11-08.
- [7] 郭小童. 我国企业实施战略成本管理的应用探究[J]. 中国外资, 2013, 288(9): 87.
- [8] 王朝阳. 浅谈西藏地区施工的成本管理[J]. 黑龙江交通科技, 2019(5): 211-212. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?FileName=HLJJ201905121&DbName=CJFQ2019>
- [9] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB/T 35133-2017 集团企业经营管理参考模型[S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.
- [10] 孙柳. 战略导向的 A 保险公司全面预算管理研究[D]: [硕士学位论文]. 保定: 河北大学, 2020. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?FileName=1020753574.nh&DbName=CMFD2020>