

# Practice of ER model in digital management system construction

Juan Fu Yun Deng Yongyang Xiao Chunhua Zou

Guizhou Tobacco Company Bijie City Company, Bijie, Guizhou, 551700, China

## Abstract

The ER model serves as a vital tool in digital management system development, empowering enterprises to effectively manage data and optimize business processes. By conducting precise requirement analysis, rational design, rigorous validation and optimization, along with effective database implementation and system integration, organizations can establish efficient and flexible digital management systems that enhance operational efficiency and competitiveness. However, practical implementation of ER models faces challenges such as business requirement changes, complex relationship management, data quality issues, and cross-departmental collaboration. Strategies including establishing flexible requirement change mechanisms, optimizing relationship management methods, strengthening data governance, and fostering cross-departmental coordination can overcome these challenges and maximize the model's value. With ongoing advancements in information technology and the acceleration of enterprise digital transformation, ER models will continue to play a pivotal role through continuous innovation and refinement. Enterprises should prioritize adopting these models to achieve high-quality development.

## Keywords

ER model; digital management system construction; practice

# ER模型在数字化管理体系建设中的实践

付娟 邓贇 肖咏阳 邹春花

贵州省烟草公司毕节市公司, 中国·贵州 毕节 551700

## 摘要

ER模型是数字化管理体系建设的重要工具,助力企业有效管理数据、优化业务流程。企业通过准确需求分析、合理设计、严格验证优化及有效数据库实现与系统集成,能构建高效灵活的数字化管理体系,提升管理水平与竞争力。但在实践中,ER模型面临业务需求变更、复杂业务关系处理、数据质量、跨部门协作等挑战。采取建立灵活需求变更机制、优化关系处理方法、加强数据管理、促进跨部门协作等策略,可克服挑战,发挥其最大价值。随着信息技术发展和企业数字化转型推进,ER模型将持续发挥重要作用并不断完善创新,企业应重视并积极应用,实现高质量发展。

## 关键词

ER模型;数字化管理体系建设;实践

## 1 引言

大多数企业通常已建立、实施并持续保持 GB/T 19001 质量管理体系、GB/T 24001 环境管理体系以及 GB/T 45001 职业健康安全管理体系。这些管理体系的构建,为企业夯实基础管理、提升管理水平提供了有力支撑。然而,在数字化浪潮汹涌来袭的当下,传统管理体系建设模式在面对海量数据的收集、共享与分析时,暴露出诸多问题,面临着严峻挑战。此时,ER模型作为一种极具效能的数据建模工具,其

优势愈发凸显。它能够精准且清晰地描绘企业内的各类实体以及它们之间的关系,为构建数字化管理体系筑牢根基。借助构建精准的ER模型,企业能够更为透彻地洞悉管理体系建设中的业务流程,进一步优化数据结构。这不仅有助于提升系统的灵活性与可扩展性,还能全方位增强整个数字化管理体系的运行效能,助力企业在数字化时代实现企业管理的转型升级与高质量发展。

## 2 文献研究

ER模型应用实践得到企业的广泛关注。Yang, X., & Li, Y. (2023)<sup>[1]</sup> 聚焦于烟草供应链管理数字化转型,详细阐述了如何借助ER模型梳理供应链各环节实体(如供应商、物流商、零售商等)及其关系。通过构建精准的ER模型,实现了供应链数据的高效整合与分析,有效提升了烟草商业企业供应链的可视化与协同管理能力,为优化采购、配送等关键业务流程提供了数据驱动的解决方案;Liu, S., & Zhao,

【基金项目】贵州省烟草公司毕节市公司科技项目《数字化赋能的企业管理模式研究与应用》(项目编号:2024XM14)。

【作者简介】付娟,女,中国贵州毕节人,本科,经济师,从事企业管理研究。

X. (2023) [2] 通过构建的 ER 模型，清晰展现了零售商与烟草商业企业、消费者之间的复杂关系，为企业制定精准的营销策略、优化零售终端布局以及提升客户服务水平提供了有力的数据支撑；Zhang, M., Wang, H., & Chen, Z. (2024) [3] 运用 ER 模型优化质量管理体系的实践。研究从原材料采购、生产过程监控到成品检验等流程中，识别关键实体与关系，构建质量管理 ER 模型。通过该模型实现了质量数据的集中管理与深度分析，有助于企业精准定位质量问题根源，及时采取改进措施，提高产品质量稳定性；Chen, Y., & Wu, Z. (2024) [4] 基于 ER 模型对专卖执法流程、案件管理、许可证管理等业务进行建模。通过 ER 模型，实现了专卖管理数据的规范化与一体化，提高了执法效率，增强了对违法行为的监管能力。这些研究为理顺 ER 模型与数字化管理体系的关系、应用实践的步骤和方法、应对实践中的风险和挑战提供了借鉴。

### 3 ER 模型概述

#### 3.1 ER 模型的基本概念

ER 模型 (Entity - Relationship Model) 由 Peter Chen 于 1976 年提出，它通过实体、关系和属性三个基本要素来描述现实世界中的数据结构。实体是指现实世界中具有独立存在意义的事物，如管理体系、文件制修订、检查策划、日程安排等；属性则是实体所具有的特征，如文件管理中的立项、起草、征求意见、审查、批准发布、复审、废止等，关系用于表示实体之间的联系，如管理体系与文件制修订通过文件管理建立联系、管理体系与检查实施通过内部审核建立联系，图 1 给出管理体系 ER 模型图示例。

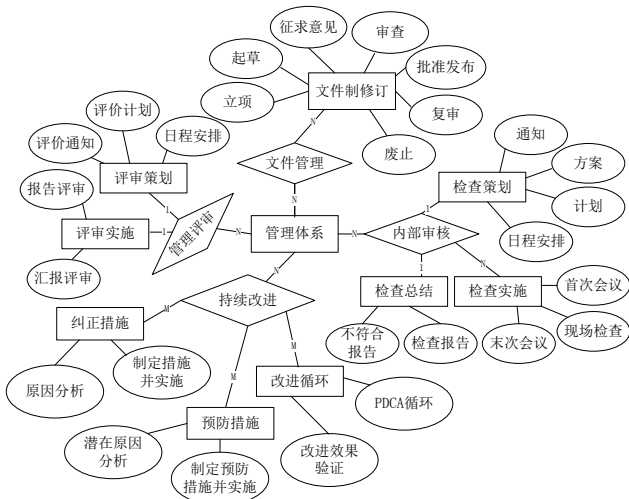


图 1 管理体系 ER 模型图

#### 3.2 ER 模型的表示方法

在 ER 模型中，通常使用矩形表示实体，椭圆形表示属性，菱形表示关系。实体与属性之间通过连线连接，关系与相关实体之间也通过连线连接，并在连线上标注关系的类型（实体与关系之间是一对一的关系则用 1 表示、一对多的关

系则用 N 表示、多对多的关系则用 M 表示）。例如，在图 1 中，“内部审核的检查策划”实体具有“通知”“方案”“计划”“日程安排”等属性，“持续改进的纠正措施”实体具有“原因分析”“制定措施并实施”等属性，“管理体系”与“检查策划”之间存在“属于”关系，且一个管理体系的内部审核工作每年策划一次，即一对一关系。这种直观的图形化表示方法使得 ER 模型易于理解和交流，能够帮助业务人员和技术人员共同构建准确的数据模型。

#### 3.3 ER 模型的优势

ER 模型的优势体现在三个方面，一是直观性。ER 模型以图形化的方式展示数据结构，能够清晰地呈现实体、属性和关系，使非技术人员也能轻松理解业务数据的组织方式；二是数据完整性。通过明确实体之间的关系和属性的约束条件，ER 模型有助于确保数据的完整性和一致性。例如，可以定义某个属性为必填项，或者设置实体之间关系的基数约束，避免出现数据缺失或错误的关联；三是沟通桥梁。在企业数字化建设过程中，业务人员和技术人员之间往往存在沟通障碍。ER 模型作为一种通用的语言，能够促进双方的沟通与协作，确保数据模型的设计符合业务需求。

### 4 数字化管理体系与 ER 模型的关系

#### 4.1 数字化管理体系的架构与需求

数字化管理体系涵盖了管理体系建设的各个层面，包括知识库建立、文件管理、内部审核、管理评审、数据分析与决策支持、持续改进等，其核心目标是通过信息技术手段实现企业管理的数字化、智能化和高效化。为了实现这一目标，数字化管理体系需要具备以下关键能力。一是数据整合。能够整合企业内外部的各种数据源，消除数据孤岛，实现数据的集中管理与共享；二是流程优化。支持对管理体系业务流程的建模、监控与优化，提高业务执行效率和质量；三是决策支持。提供准确、及时的数据分析结果，为企业决策层提供科学的决策依据；四是系统集成。能够与企业现有的各种信息系统（如办公系统（OA）、企业资源规划系统（ERP）、客户关系管理系统（CRM）、供应链管理系统（SCM）、财务管理系统等）进行无缝集成，实现信息的互联互通。

#### 4.2 ER 模型在数字化管理体系中的作用

ER 模型在数字化管理体系中的作用体现在四个方面。一是数据建模基础。ER 模型为数字化管理体系提供了基本的数据建模框架。通过构建 ER 模型，可以对企业的业务数据进行结构化分析，明确数据的来源、流向和存储方式，为后续的数据存储、处理和分析奠定基础；二是业务流程映射。ER 模型能够直观地反映管理体系业务流程中各个实体之间的关系，帮助企业更好地理解业务流程的运作机制。通过将业务流程映射到 ER 模型中，可以发现流程中的瓶颈和优化点，从而实现业务流程的优化与再造；三是系统设计指导。在数字化管理体系的系统设计阶段，ER 模型是重要的参考

依据。根据 ER 模型，可以设计出合理的数据库结构、数据接口和应用程序架构，确保系统能够满足企业的管理体系业务需求，并具有良好的性能和可扩展性；四是数据质量管理。ER 模型中的属性约束和关系定义有助于确保数据的准确性、完整性和一致性。通过在系统中实施 ER 模型的约束条件，可以有效地进行数据质量管理，减少数据错误和冗余，提高数据的价值。

## 5 ER 模型在数字化管理体系建设中的实践步骤

### 5.1 需求分析

ER 模型在数字化管理体系建设中的需求分析体现在三个方面。一是业务调研。深入企业各个部门，了解业务流程、数据需求和管理目标。与业务人员进行充分沟通，收集相关的业务文档、报表和数据样本，为后续的建模工作提供依据；二是数据收集与整理。对收集到的数据进行分类、整理和清洗，去除重复、错误和不完整的数据。同时，分析数据之间的内在联系，确定数据的关键属性和实体关系；三是确定业务规则。明确企业在业务操作中遵循的规则和约束条件，如数据的输入格式、取值范围、审批流程等。这些业务规则将在 ER 模型的设计和实现中得到体现。

### 5.2 ER 模型设计

管理体系 ER 模型设计分四步开展。第一步是识别实体。根据需求分析的结果，识别出企业业务中的关键实体。实体的定义应具有明确的业务含义和独立性，避免出现模糊或重叠的实体。第二步是定义属性。为每个实体确定相关的属性。属性应能够准确描述实体的特征，并且具有原子性，即不可再分。同时，要注意属性的数据类型、长度和约束条件，如是否必填、是否唯一等。第三步建立关系。分析实体之间的业务联系，确定它们之间的关系类型（一对一、一对多、多对多）。在建立关系时，要明确关系的基数和方向。第四步是绘制 ER 图。使用专业的建模工具（如 PowerDesigner、ER/Studio 等）将识别出的实体、属性和关系绘制为 ER 图。在绘制过程中，要遵循 ER 模型的表示规范，确保图形的清晰、准确和易读性。

### 5.3 模型验证与优化

管理体系 ER 模型验证与优化体现在三个方面。一是业务验证。将设计好的 ER 模型与业务人员进行沟通和验证，确保模型能够准确反映企业的业务需求和实际运作情况。业务人员可以从业务逻辑的角度对模型进行审查，提出修改意见和建议；二是数据验证。从数据的完整性、一致性和准确性角度对 ER 模型进行验证，检查属性的约束条件是否合理，实体之间的关系是否符合数据的实际流动情况。例如，验证某个属性是否设置了正确的默认值，或者某个多对多关系是

否需要通过中间表进行处理；三是性能优化。考虑到系统在实际运行中的性能需求，对 ER 模型进行优化。例如，合理设置索引、避免不必要的复杂关系，以提高数据的查询和处理效率。同时，根据数据量的大小和增长趋势，对实体和属性的设计进行调整，确保模型具有良好的扩展性。

### 5.4 数据库实现

管理体系数据库的建立分四步开展。第一步是选择数据库管理系统。根据企业的需求和预算，选择合适的数据库管理系统（DBMS），如 Oracle、MySQL、SQL Server 等。不同的 DBMS 具有不同的特点和适用场景，需要综合考虑性能、可扩展性、安全性和成本等因素。第二步生成数据库脚本。利用建模工具将 ER 模型转换为数据库脚本，包括创建表、定义字段、设置约束和建立索引等语句。在生成脚本的过程中，要根据所选 DBMS 的语法规则进行适当的调整。第三步创建数据库。在选定的 DBMS 中执行生成的数据库脚本，创建数据库结构。在创建过程中，要注意检查是否出现错误，并及时进行修正。第四步数据迁移。如果企业已有旧的数据库系统，需要将原有数据迁移到新的数据库中。在数据迁移过程中，要确保数据的完整性和准确性，同时进行必要的数据库清洗和转换工作。

## 6 结语

管理体系数据库与其他信息化系统的集成与应用开发主要体现在两个方面。一是系统集成。将基于 ER 模型构建的数据库与企业的其他信息系统进行集成，实现数据的共享和交互。通过制定统一的数据接口规范和集成方案，确保各个系统之间能够无缝对接；二是应用开发。根据企业的业务需求，开发基于数字化管理体系的应用程序。应用程序通过调用数据库接口，实现数据的录入、查询、更新和删除等操作。在应用开发过程中，要充分考虑用户体验和系统的易用性，确保应用程序能够满足业务人员的实际工作需求。

### 参考文献

- [1] Application of ER Model in the Digital Transformation of Tobacco Supply Chain Management. *Journal of Information Technology and Management*, 35 (2), 123 - 138.
- [2] ER - based Data Integration and Decision - making Support in Tobacco Retailer Management. *Journal of Business Analytics and Data Mining*, 18 (3), 201 - 218.
- [3] Leveraging ER Model for Quality Management System Optimization in Tobacco Manufacturing. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 41 (5), 890 - 912.
- [4] Digital Transformation of Tobacco 专卖 Management System: An ER Model - driven Approach. *Journal of Information Systems and E - Business Management*, 22 (2), 345 - 368.