

安全生产管理系统的用户使用人群需求的设计探索

张嫣语

南京林业大学家居与工业设计学院, 江苏 南京

收稿日期: 2024年6月17日; 录用日期: 2024年8月7日; 发布日期: 2024年8月15日

摘要

通过梳理安全生产管理系统的发展历程, 研究当前安全生产管理系统的现状, 利用分类研究法明确不同受众需求, 基于用户研究探寻安全管理系统的的设计策略。研究结果以信息管理为主的传统型安全生产管理系统和以可视化分析为主的智能化安全生产管理系统都能对安全生产管理发挥作用, 在设计安全生产管理系统时, 应基于执行型、管理型和决策型的用户群体的需求及功能开发的实现需要, 借助简单易用性、结构化一致性、智能汇总分析的设计策略, 推动安全生产综合可持续地发展。

关键词

安全生产管理系统, 用户需求, 设计策略

Design and Exploration of the Needs of Users of Safety Production Management System

Yanyu Zhang

College of Furnishings and Industrial Design, Nanjing Forestry University, Nanjing Jiangsu

Received: Jun. 17th, 2024; accepted: Aug. 7th, 2024; published: Aug. 15th, 2024

Abstract

By combing the development history of the safety production management system, studying the current status of the safety production management system, using the classification research method to clarify the needs of different audiences, and exploring the design strategy of the safety management system based on user research. The research results show that both the traditional safety production management system based on information management and the intelligent safety production management system based on visual analysis can play a role in safety production management. When designing a safety production management system, it should be based on the needs of executive, management and decision-making user groups and the realization needs of

functional development, and promote the comprehensive and sustainable development of safety production with the help of design strategies of simplicity, ease of use, structured consistency, and intelligent summary analysis.

Keywords

Safety Production Management System, User Needs, Design Strategy

Copyright © 2024 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

信息技术和管理科学的发展、国家相关法律法规的出台和企业对安全生产的重视，促使了安全生产管理系统的建立与不断发展，安全生产管理系统从简单的功能设计发展到如今面向各行各业的复杂系统。

通过在知网检索关键词“安全生产管理系统”，可以看到从2004年开始相关研究呈现大幅度上升并趋向稳定的形式，见图1；主要研究层次分布在技术开发、工程与项目管理和技术研究上，见图2。这些研究在不断丰富和完善安全生产管理系统的可靠性和可用性，但从实际使用人群体验上缺乏相关研究。

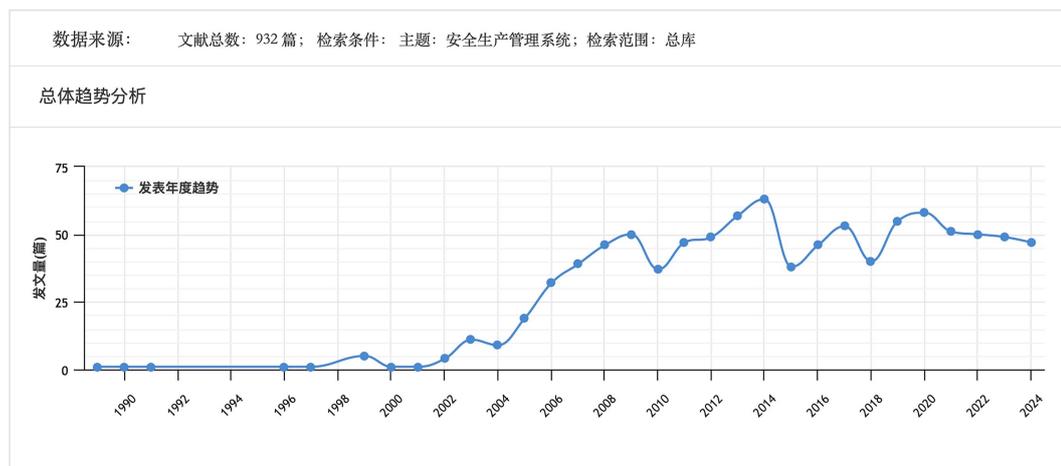


Figure 1. Analysis of publication trends of “Safety Production Management System” in CNKI

图1. 知网“安全生产管理系统”的发文趋势分析^①

信息化技术的运用对企业在监管安全生产工作中发挥了重要作用，根据国务院安委会印发《安全生产治本攻坚三年行动方案(2024~2026年)》、工业和信息化部应急管理部关于印发《“工业互联网+安全生产”行动计划(2023~2023年)》的通知，可以看到安全生产覆盖行业多、涉及内容要素杂、实际使用的人群多样化。从需求出发，思考安全生产管理系统中不同用户人群需求的设计策略具有重要的理论研究及实践指导意义。

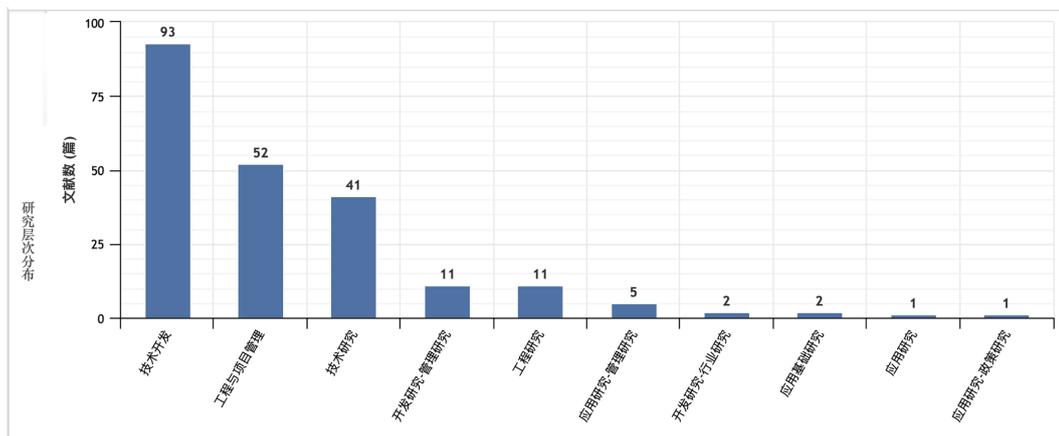


Figure 2. Research level distribution of “Safety Production Management System” in CNKI
图2. 知网“安全生产管理系统”的研究层次分布^②

2. 安全生产管理系统

2.1. 安全生产管理系统的发展历程

安全生产管理系统的出现和工业化城市化的发展息息相关。在工业革命前和发展初期，企业的安全管理意识未得到重视；在二十世纪中叶，发生因设计缺陷和操作失误，产生了人员伤亡和影响当地居民环境等事故，如切尔诺贝利事故、美国三里岛核事故等，安全管理开始成为工贸企业的重要议题，部分企业建立了安全生产部门监管安全事务，部分国家也开始建立相关的安全法律法规；二十世纪末至二十一世纪初，随着信息化技术的发展，安全生产管理系统往系统化和科学化的方向发展，国际标准组织(ISO)制定了一系列相关的国际标准，如ISO 45001《职业健康与安全管理体系要求》，为企业提供了指导依据；21世纪至今，在信息化、智能化和数字化的背景下，企业开始注重利用先进技术手段来提高安全生产水平，如物联网、大数据、人工智能等先进技术，实现对生产过程的实时监测预警，及时发现并管控安全隐患，注重企业安全生产与社会责任等方面的关联，形成了更加综合可持续的发展。

如今，安全生产管理系统的发展越来越注重系统化全面管理，强调采用科学方法、技术手段和持续改进理念，推动企业安全生产、安全意识文化和社会责任的提升。

2.2. 安全生产管理系统的应用现状

安全生产管理系统是典型的B端产品，B端产品拥有特定的业务体系，内容专业性强、信息密度大且注重效率^[1]。安全生产管理系统是用于监测和管理企业安全生产工作的系统，满足企业日常的安全生产监测管理和应急管理，系统的架构与功能设计需要考虑国家法律法规、企业规章制度和各部门岗位职责等多方面要素。

安全生产管理系统根据不同行业或特定企业生产需要，最终各企业的系统功能架构存在差异。从技术和功能的角度，安全生产管理系统主要分为传统型和智能化两大类。

2.2.1. 以信息管理为主的传统型安全生产管理系统

传统型安全生产管理系统，使用传统的信息化技术来记录、管理和统计安全生产相关的数据。系统的呈现方式为数据记录表单、业务审批流程、图表分析与统计，具有一定的数据管理和处理能力，对安全生产的基本数据记录和管理方面发挥着重要作用。

1) 数据记录表单

在安全生产中，根据法律法规和企业生产等要求，不同的作业场所要根据作业场所、活动的风险等级进行日常的检查、排查、事故登记等工作内容。数据记录表单是记录安全生产数据的主要方式，页面呈现为列表、表格等统计形式，解决了线下纸质化表单的难管理、易漏易错、效率低等问题。

2) 业务审批流程

在企业安全生产工作中，需要符合企业的管理流程，涉及一系列的审批流程。线上化业务审批流程功能，可以快速推送至责任部门的责任人完成审批，帮助及时了解审批进度，形成审批记录。

3) 图表分析与统计

通过线上的数据记录表单和业务审批流程，系统可对这些数据进行统计分析，通过柱状图、折线图、饼图等图形化表现形式，通过图表的分布情况、变化趋势让用户更直观地理解数据，从而指导管理工作。

2.2.2. 以可视化分析为主的智能化安全生产管理系统

智能化安全生产管理系统，采用了先进的信息技术，如运用 AI、AR、物联网、智慧模型等前沿技术，能够对生产现场数据实时采集、分析和处理，解决了传统型安全生产管理系统在智能化数据分析和实时监控上的缺乏，具备数据监控、预警和决策支持的能力，帮助管理人员深入理解安全生产状况，做到精细化管理和决策。

1) 多模态数据采集

智能化安全生产管理系统中，为了对现场生产数据的实时采集，使用智能化的物理硬件，如监测人员落水的监控摄像头、监测液氮液氧的气体传感器、模拟安全生产环境的 AR 眼镜等，系统可以采集到视频、数据、画面等多种类型数据。

2) 可视化管控大屏

智能化安全生产管理系统的核心优势之一是能够将大量的数据，以直观、可视化方式呈现出来，包括实时监控画面、实时数据图表、历史数据趋势图、异常报警等，优化了传统型安全生产管理系统，对录入数据做分析统计的弊端，还可结合了建模技术或动态交互在大屏呈现多样化风格，让用户对关键的指标数据做到一目了然、心中有数，实现从静态分析向动态感知转变[2]。

3. 使用人群与用户需求

3.1. 使用人群

安全生产管理系统面向企事业单位、政府等各类使用群体，用户与用户间受到组织架构的限制，呈现分层级、多个部门分工的组织架构。同时，在部分安全生产工作中，需要与外部相关方人员合作完成。系统中的用户与用户间存在“链接”属性。因此，每个用户在使用系统时不是独立存在的，必然需要与其他部门或其他层级架构产生链接[3]。

系统在用户人群的划分与设计上，以企业的部门架构或职位进行划分，分为最高领导层、中间管理层、安全管理人员、员工、外部利益相关方和外部监督管理人员，见图 3。

1) 最高领导层

领导层是企业的最高层，主要负责制定和实施安全政策、企业规章制度，提供必要的资源支持，以确保员工遵守相关的安全要求和规定；负责分配责任、制定目标和指标并对安全绩效进行评估改进，加强对安全生产的监督检查。

2) 中间管理层

管理层是落实高层领导的要求，通过与各个部门的管理人员的合作监督，确保安全政策的有效执行；同时，需要收集、分析并报告安全数据和趋势，助力企业合规管理。

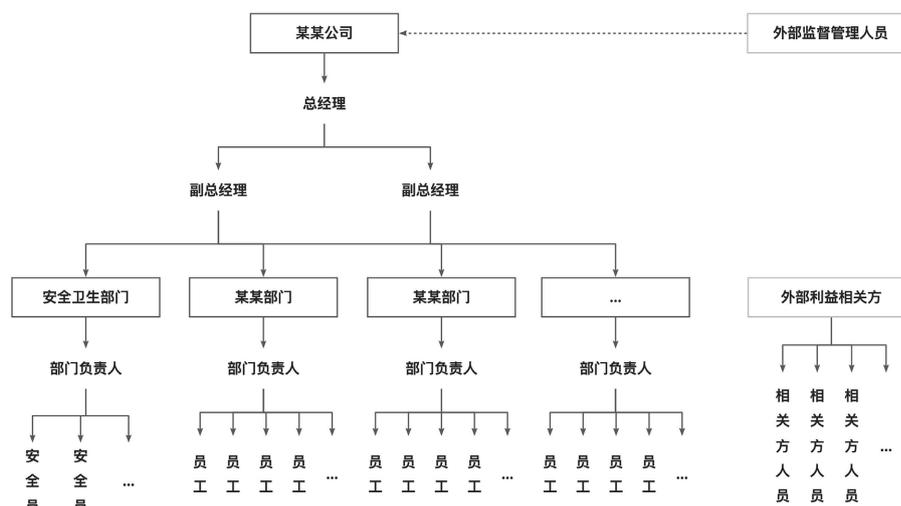


Figure 3. Company structure diagram

图 3. 公司架构示意图[®]

3) 安全管理人员

安全管理人员具备专业的安全生产知识，是企业内部针对生产活动设立专门负责安全生产管理的人员。根据相关的安全管理制度和法律法规，制定安全生产计划、开展安全生产培训教育、负责进行安全检查和隐患排查，制定相应的应急响应措施。在企业安全生产中，起重要的监督、指导和支持的作用。

4) 员工

员工是企业安全生产的执行者和被管理对象，需要遵守各类安全规定和操作规程，正确地使用设备和工具以确保生产安全。员工在进行安全生产活动时，掌握必要的安全生产知识技能，参与安全培训教育，在企业安全生产中，能反馈并发现安全隐患，确保生产工作顺利进行。

5) 外部利益相关方

企业在生产中需要与外部供应商、承包商等业务方进行合作，共同完成企业生产要求。在合作过程中，双方需共同遵守安全规范和操作流程，共同控制生产中的安全风险，努力提高生产过程的安全性和稳定性。

6) 外部监督管理人员

外部监督管理人员是指外部监管机构在安全生产管理中对该企业的监督(如应急管理部)，负责监督和检查企业的安全生产工作，处罚和整改违反安全规定的企业。

3.2. 用户使用需求

从企业部门架构与职位的划分，最高领导层、中间管理层、安全管理人员、员工、外部利益相关方和外部监督管理人员都参与使用安全生产管理系统。这些不同的职位和角色间，在使用系统的需求上存在异同。

1) 执行型用户

执行型用户主要是基层员工、外部利益相关方的人员，受部门结构、外部因素的限制有特定的业务场景。执行型用户以快速完成日常工作为主，注重系统使用的简单直观，以保证高效完成，关注系统使用的便捷性和易用性。

2) 管理型用户

管理型用户主要是安全管理人员、中间管理层、外部监督管理人员，安全管理人员是企业中对安全生产业务的最熟知的用户，也是功能使用上涵盖最多的用户人群；中间管理层是为了确保跟踪到各部门的执行情况；外部监督管理人员来自于外部机构，以监督管理为主，但不涉及企业的详细业务细节且检查频次低于内部人员，对系统设计时的参考性较小。

管理型用户重点关注安全生产工作的完成情况，注重各环节的跟踪、分析、统计等，确保及时执行和处理，关注系统使用时各模块间的关联性与一致性。

3) 决策型用户

决策型用户主要是最高领导层，领导层的决策对企业的发展运作有重要责任，安全生产是企业的一部分。决策型用户需要通过系统获取高层次的总结数据和关键指标，了解安全生产的整体情况，以便为企业的年度做出决策。决策型用户更关注系统的总结和分析，注重系统在业务数据的可视化统计，以更好了解潜在的风险问题。

不同用户群体在安全生产管理系统的使用上，会根据所在组织中的角色和职责，以及其对安全管理活动的不同需求和关注点有所区别。决策型用户更关注整体趋势分析做出决策；管理型用户更关注具体的工作执行和生产情况的监管；执行型用户则更专注于日常工作处理。在针对安全生产管理系统的设计过程中，可以对不同需求的用户群体设计相应策略。

4. 面向安全生产管理系统的设计策略

系统面向的使用人群是多样的，借助系统的现状分析、部门架构与职位，明确不同用户需求并建立安全生产管理系统的设计策略，优化不同用户人群使用系统的体验与提升工作效率。结合用户体验的要素，战略层、范围层、结构层、框架层、表现层来思考不同用户人群的设计策略[4]。

4.1. 简单易用性策略

执行型的员工和外部相关方要使用系统做日常特定的生产工作，主要以登记或申请工作的单一功能为主，使用频次高、用户体量多，在系统设计时，注重简单易用性的设计策略。

- 战略层：整体目标为简单易用。以移动端为主要操作方式，注重登录便捷和操作简单。
- 范围层：产品结合执行型员工具体的岗位，显示常用的功能模块，隐藏系统内多余功能。
- 结构层：结合常用功能，在信息架构设计时，页面数量精简、交互操作简单；提供工作提醒和待办入口，减少操作步骤的复杂性带来认知负担和学习成本。
- 框架层：页面框架布局清晰，注重操作信息的快捷填写和简单操作性。
- 表现层：视觉信息展示上结合企业特色，能直观感知到企业文化。

4.2. 结构化一致性策略

管理型的安全管理人员、中间管理层、外部监督管理人员，由于外部监督管理人员对企业的监督检查的低频次且不涉及使用企业的安全生产管理系统，因此，在系统设计中暂不考虑，安全管理人员和中间管理层一方面需要了解管控各部门员工的数据情况，同时还需要通过系统执行计划、审批业务流程、图表分析数据，使用功能模块覆盖广、用户管理权限高，在系统设计时，注重各模块的架构布局的结构化和一致性策略。

- 战略层：整体目标为模块布局结构清晰、页面操作一致。以网页端为日常工作的入口，获取全面详细的生产业务进展情况和历史数据。
- 范围层：管理型用户人群是需要了解安全生产过程的方方面面，系统显示的内容最全面的。
- 结构层：在组合信息架构时，根据不同的场景摆放具有相关性的功能，形成高效的信息架构，

支持灵活配置管理。

- 框架层：根据实际业务工作和 PDCA 的安全管理方法，摆放系统各页面信息时注重统一。
- 表现层：视觉信息展示上结合企业特色，同时，可增加汇总统计分析页面，提供快捷跳转入口，缓减系统功能多、分散开的问题。

4.3. 智能汇总分析策略

决策型的最高领导层，关注整体安全生产情况的发展趋势和关键指标变化，关注时间维度的总结性趋势分析。通过可视化大屏，汇总展示实时数据趋势、核心业务指标。在系统设计时，注重系统的高层次数据汇总，形成可视化分析的设计策略。

- 战略层：整体目标为汇总整体的可视化分析，以驾驶舱大屏为主要呈现方式，展现核心业务指标。
- 范围层：提供系统的全面功能，决策型用户虽然关注总体分析，但也需要查看全面的系统功能。
- 结构层：在组合信息结构时，依据业务场景的相关性进行摆放；汇总后的数据支持层层穿透，形成可供分析的数据列表。
- 框架层：通过决策型用户对关键指标的权重考量设置摆放位置。
- 表现层：作为注重汇总分析的设计策略，表现层的视觉设计和信息展示方式尤为重要，要考虑页面整体的风格效果、企业形象的结合、视觉要素等多层次考量。

5. 总结

安全生产管理系统是面向企业管理和提升安全生产的复杂系统，结合执行型、管理型和决策型用户对系统的不同需求和设计策略，推动安全生产管理系统朝着综合可持续发展的方向迈进，提升安全管理的全面性和效益。通过结合传统型和智能化系统的优势，可以更好地应对复杂的安全挑战，实现安全生产管理的持续改进和优化。

注 释

- ①图 1 来源：知网截图，<https://kns.cnki.net/kvisual8/article/center?language=CHS&uniplatform=NZKPT>
- ②图 2 来源：知网截图，<https://kns.cnki.net/kvisual8/article/center?language=CHS&uniplatform=NZKPT>
- ③图 3 来源：作者自绘

参考文献

- [1] 陈鑫. B 端产品用户体验度量研究[J]. 工业设计研究, 2021(1): 141-148.
- [2] 刘文婷, 李泯泯, 杨琳. 安全生产数智化转型研究[J]. 软件和集成电路, 2023(12): 64-73.
- [3] 龚帅. 互联网 C 端与 B 端产品的交互设计场景差异研究[J]. 美与时代(上), 2021(10): 76-78.
- [4] [美]加瑞特. 用户体验的要素[M]. 北京: 机械工业出版社, 2007.