

# 基于H5标准的氟制冷剂充装管理系统设计与实现

裴建兵, 王张夫

衢州职业技术学院教务处, 浙江 衢州

收稿日期: 2024年1月30日; 录用日期: 2024年3月20日; 发布日期: 2024年3月29日

## 摘要

化工工业高速增长导致各种化工产品充装设备层出不穷, 由于化工行业的易燃、易爆、易腐、有毒、有害等特殊特性, 有针对性地对特种设备进行管理显得尤为紧迫。氟制冷剂是一种含氟低毒的制冷工质, 需存储在特殊高压罐装容器中, 防止泄漏发生危险。本文以氟制冷剂充装管理系统为例介绍了特种设备管理系统的设计与实现过程, 结合合作企业实例应用结果, 表明该管理系统的引入能大大提高工作效率, 节省企业人力资源成本, 提高特种充装设备的各项参数记录的准确性和实时性, 可以进行事后跟踪分析, 为充装容器的连续高周转率使用提供决策依据。

## 关键词

H5标准, 氟制冷剂, 充装管理系统, 特种设备, 化工安全, 实时监控

## Design and Implementation of Fluorine Refrigerant Charging Management System Based on H5 Standard

Jianbing Pei, Zhangfu Wang

Academic Affairs Office, Quzhou College of Technology, Quzhou Zhejiang

Received: Jan. 30<sup>th</sup>, 2024; accepted: Mar. 20<sup>th</sup>, 2024; published: Mar. 29<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

The rapid growth of chemical industry has led to the emergence of various chemical product charging equipments. Due to the special characteristics of the chemical industry such as flammable, ex-

plosive, corrosive, toxic and harmful, it is especially urgent to manage the special equipments in a targeted manner. Fluorine refrigerant is a fluorine-containing low-toxicity refrigeration medium, which needs to be stored in special high-pressure tanks and containers to prevent leakage and danger. In this paper, the fluorine refrigerant charging management system as an example to introduce the design and implementation of special equipment management system process, combined with the results of the application of the cooperative enterprise examples, it shows that the introduction of the management system can greatly improve the efficiency of the work, save the cost of human resources in the enterprise, improve the accuracy and real-time recording of the parameters of the special charging equipment, and can be tracked and analyzed after the event, providing a basis for decision-making for the continuous high turnover rate of filling containers.

## Keywords

H5 Standard, Fluorine Refrigerant, Charging Management System, Special Equipment, Chemical Safety, Real-Time Monitoring

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

随着国家经济大发展, 化工工业进入高速增长期, 各种化工产品充装设备层出不穷[1]。由于化工行业的易燃、易爆、易腐等特殊特性, 有针对性地对特种设备进行管理显得尤为紧迫。氟制冷剂是含氟的制冷工质, 具有蒸发温度低、毒性小和制冷效率高等特性, 成为低温制冷剂的主要成员, 如 HCFC-22、HFC-134a 和 HFC-125 等被广泛应用于低温制冷系统, 用于空调、冷库和汽车等与民生相关的领域[2]。氟制冷剂需要存储在特殊高压罐装容器中, 防止泄漏发生危险。国内罐装特殊介质的特种压力容器根据有关法规要求须定期进行检测, 检测数据以及使用记录均需要可追溯查询, 确保有关设备的安全。当前不少公司由于产品繁多、充装场地分散, 很多公司还采用原始的手工记录, 效率低下, 不便对各类充装设备数据进行有效记录, 且存在记录不可靠, 查询数据不及时、不准确等情况, 可能导致安全隐患。

为规范特种压力容器操作, 急需采用信息化系统进行管理, 本文以氟制冷剂充装管理系统为例介绍了系统的设计与实现过程。H5 标准, 即 HTML5, 作为现代 Web 开发的主流技术, 对氟制冷剂充装管理系统的设计与实现产生了深远的影响[3] [4]。首先, H5 标准具备出色的跨平台兼容性, 使得基于 H5 开发的氟制冷剂充装管理系统能够在各种操作系统和设备上无缝运行, 无论是 Windows、iOS, 还是 Android 平台, 用户都能获得一致且流畅的体验。其次, H5 标准提供了丰富的 API 和工具集, 为开发者创造了巨大的创新空间。在氟制冷剂充装管理系统中, 利用 H5 的 Canvas、SVG 等技术[5] [6], 实现了复杂的数据可视化和交互功能, 使得用户能够更直观地了解充装过程的实时状态和历史数据。同时, H5 的音视频支持也为系统增加了多媒体教学内容, 如操作演示、安全培训等, 进一步提升了用户的使用效率和安全性。最后, H5 标准的开放性和可扩展性为氟制冷剂充装管理系统[7] [8]的未来发展奠定了坚实的基础。随着技术的不断进步和行业需求的不断变化, 我们可以利用 H5 的开放 API 和模块化设计, 轻松地对系统进行功能扩展和性能优化, 确保系统始终保持在行业的前沿[9] [10] [11]。

## 2. 设计思路

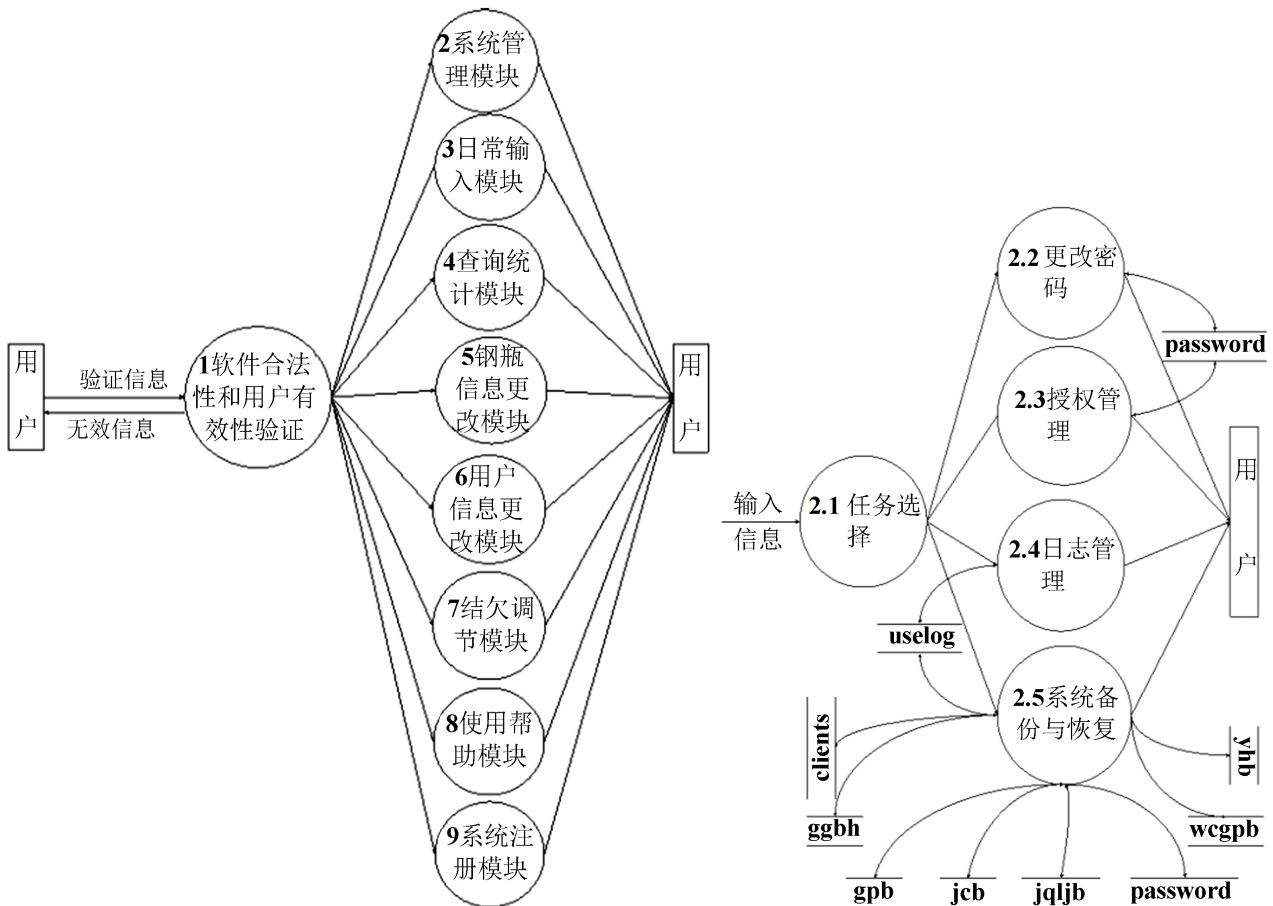
通过采用 HTML5 标准设计开发的充装管理系统可以实现手机、平板、PC 等各类设备对分散在各地

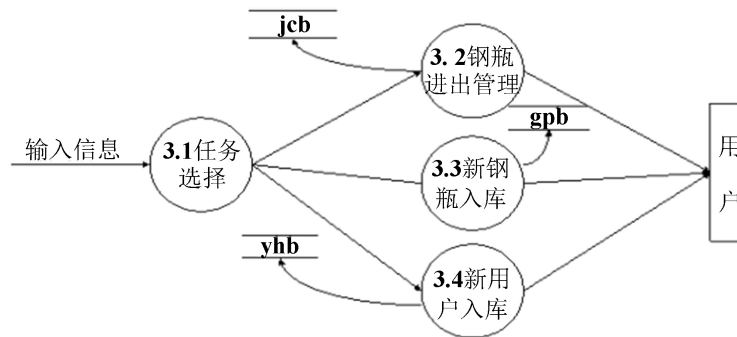
的各类设备进行扫码查询、修改记录, 信息完善操作。信息系统的引入也能大大提高工作效率, 节省企业人力资源成本, 提高特种充装设备的各项参数记录的准确性和实时性, 可以进行事后跟踪分析, 为充装容器连续的高周转率使用提供决策依据。

### 3. 现有基础条件

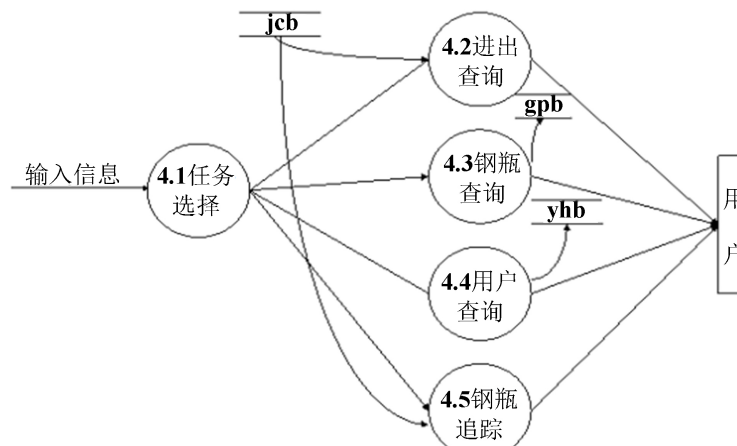
- 1) 合作企业具备必要的软件安装服务器和网络基础服务。
- 2) 合作企业相应岗位的员工具备一定的信息系统操作水平, 拥有且能够使用智能手机、PAD、PC 等进行必要的操作。
- 3) HTML5 在 2012 年已形成了稳定的版本。HTML5 技术结合了 HTML 4.01 的相关标准并革新, 符合现代网络发展要求, 在 2008 年正式发布。HTML5 由不同的技术构成, 其在互联网中得到了非常广泛的应用, 提供更多增强网络应用的标准机。与传统的技术相比, HTML5 的语法特征更加明显, 并且结合了 SVG 的内容。这些内容在网页中使用可以更加便捷地处理多媒体内容, 而且 HTML5 中还结合了其他元素, 对原有的功能进行调整和修改, 进行标准化工作。
- 4) 项目组人员既有合作企业管理人员, 也有信息技术教育教师, 还有信息企业工程师, 均拥有相当丰富的软件开发和现场管理经验, 具备项目顺利实施的技术素质。项目承担单位规模较大, 科研技术实力雄厚, 有力支持项目组积极开展项目有关工作。

### 4. 技术设计方案

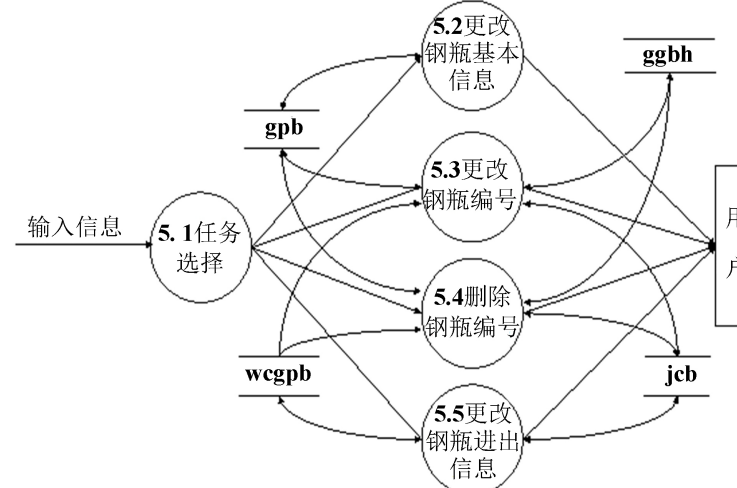




日常输入模块子数据流图



查询统计模块子数据流图



更改钢瓶信息模块子数据流图

Figure 1. Data flow diagram  
图 1. 数据流图

合作企业氟制冷剂充装管理系统是由钢瓶充装管理系统, CM、F11 充装管理系统, TANK 充装管理系统和 F12、F22 小包装管理系统四个子系统组成, 四个子系统既可以单独使用, 也可以集成到一台服务器上运行。四个子系统具有公用的模块有: 系统管理模块、包装工管理模块和检验员管理模块。四个子系统又具有各自的充装记录生成模块和充装记录查找与更改模块, 钢瓶充装系统和 CM、F11 充装系统又

额外具有产品等级合格证的自动打印模块。

- 1) 简要数据流图如图 1 所示。
- 2) 系统(以钢瓶管理及其检测系统为例)简要功能模块图如图 2 所示。

### 钢瓶管理及其检测系统功能模块图

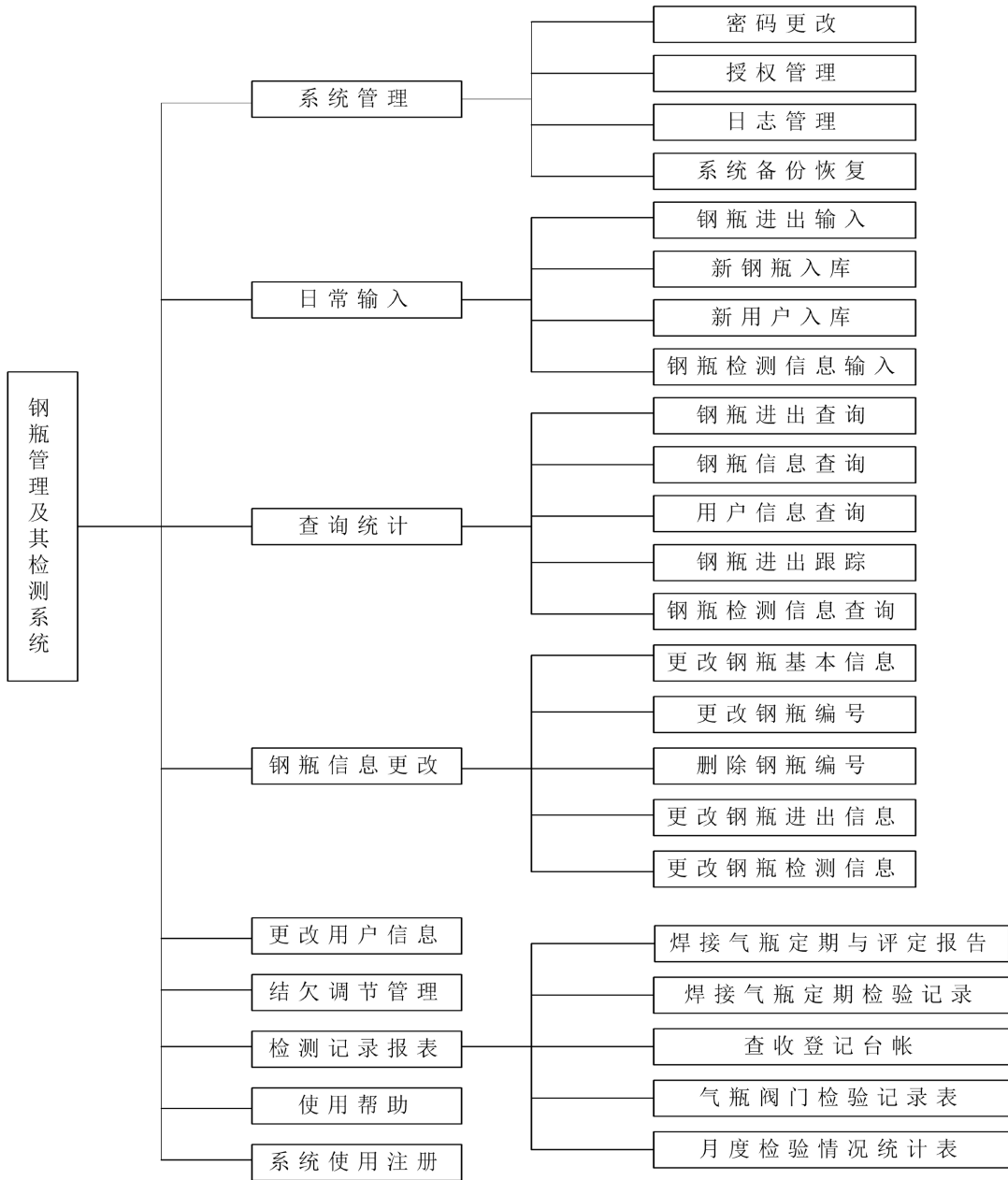


Figure 2. Functional module diagram  
图 2. 功能模块图

## 5. 系统功能模块

合作企业充装管理系统的四个子系统既可以单独使用，也可以集成到一台设备上使用，其中公用的

模块有系统管理模块、包装工管理模块和检验员管理模块。四个子系统又具有各自的充装记录生成模块和充装记录查找与更改模块。

1) 系统管理模块主要是给系统提供必要的安全保障和进行系统维护,其主要功能有数据库的数据备份、数据库的数据恢复、系统用户的授权管理、系统用户的用户名与密码更改和用户使用情况日志管理。

① 系统管理模块中的系统备份实现把整个数据库中的数据备份到本机任何目录下,也可以备份到局域网的任何计算机上,这样就可以大大提高数据库的安全性[12] [13],即使一台机器上的数据遭到不可恢复的破坏之后仍可以从局域网中其他机器上的备份中恢复过来,使损失减小到最低程度。

② 系统恢复主要是配合系统备份来使用,当出现数据库遭到严重破坏需要重新恢复到前一段时间正常情况下时,可以使用系统恢复功能把以前正常时备份好的数据恢复过来,恢复的前提必须是以前做好了数据的备份[14] [15]。

③ 系统用户的授权管理是给本管理系统使用者赋予相应的权限,只有系统的超级用户才拥有对系统用户的授权权限。系统的超级用户数量应当受到严格的控制,一般只是由软件交付时初始化的几个,然后由软件的拥有者马上更改用户名与密码后作为机密材料保存。系统的超级用户可以给使用者赋予管理员用户和普通用户两种角色。一般用户只有进行日常充装记录的输入和充装记录的查询与相应的产品等级合格证的实时打印的权限,管理员用户除具有普通用户的所有权限外还具有充装记录的更改权限,而超级用户拥有系统的所有权限,它除了拥有管理员的所有权限外,还有系统用户授权权限、删除用户权限和用户使用情况日志管理等权限。系统用户的授权管理使得系统安全性得到进一步的提高[16]。

④ 更改密码时可以实现用户名称和密码的在线更改,这样用户可以很方便地更改自己的密码和用户名,增加系统的安全性和灵活性。

⑤ 用户使用日志管理是超级用户特有的功能区,在这里超级用户可以观察到所有使用过该系统的用户名称以及该用户的进入时间和退出时间,并可以判断用户是否按正常顺序退出本系统,这样有助于跟踪系统的使用情况。

2) 检验员管理模块主要可以实现检验员基本信息的查找、添加、插入、删除以及相应报表的打印。

3) 包装工管理模块主要可以实现包装工基本信息的查找、添加、插入、删除以及相应报表的打印。

4) 钢瓶充装管理系统主要是实现对合作企业和外单位钢瓶的日常进出管理、进出查询、跟踪查询、自动统计、合格证的自动打印、各种报表的打印、钢瓶充装记录更改以及相应权限管理验证等功能。

① 钢瓶充装管理系统中的充装记录的生成模块中主要根据用户选择的产品名称和输入的检验员编号自动生成检验员、批号,系统可以根据用户输入的钢瓶编号自动计算出相应的产品净重,系统也会根据用户输入的清洗工、包装工和复核人的编号而自动地输入相应的姓名,系统还可以自动地生成默认的生产日期、等级。在一次性正确输入了各项内容以后,系统将默认上次输入的内容,因此用户在输入同一批次的钢瓶充装记录时只需要输入钢瓶编号即可,很多内容将会自动填写,这样可以减少很多重复的工作量,大大地提高了工作效率。当然,在默认项的内容不符合要求时,用户也可以随时更改其内容。在保存生成的充装记录时,系统会自动检验输入记录的内容,对不符合要求或者重复输入的记录进行提示并不予保存。

② 钢瓶充装管理系统中的充装记录查询与更改模块是该子系统的一个重点模块,在这个模块中可以实现钢瓶充装记录生成日期的上下限、包装工、清洗工、充装记录编号上限、钢瓶编号和产品名称组成模糊查询条件查找出所需信息。在组合的查询条件中你可以输入自己知道的所需记录的相应信息,如果不知道的也可以不输,如果组合条件中为空的条件表示该查询条件无效,则查找出所有的记录,这样给查询带来了很大的灵活性。在查询出相应的信息后也可以打印出报表。

③ 钢瓶充装管理系统中的合格证打印也是该子系统的核心内容, 它可以根据日常输入的钢瓶充装记录自动生成相应的产品等级合格证并自动打印到特定的合格证纸上。在这个模块中同样可以根据类似充装记录查询与更改模块的模糊查询得到所需充装记录的产品等级合格证。这样解决了以前手动打印与手工签字等繁琐工作, 而且可以使得产品等级合格证整洁美观, 留给顾客良好的印象。

5) CM、F11 充装管理系统主要是为了解决合作企业 F11、CH<sub>2</sub>CL<sub>2</sub>、CHCL<sub>3</sub> 和 CCL<sub>4</sub> 等多种产品充装情况难以管理和手动打印产品合格证的困难而开发的管理系统。该系统主要实现了生成各种产品的充装记录、各种报表的自动打印、充装记录的查询统计更改及相应更改权限管理和多个相同产品合格证的自动打印等功能。

① CM、F11 充装管理系统中充装记录的生成模块中也可以实现大部分工作自动化输入处理。用户只要选择好产品名称和输入检验员编号后, 系统会自动生成生产日期、等级和检验员、批号等项目, 并且可以判断是用铁桶充装还是槽车充装。系统也实现了只需输入编号即可自动输入充装工和复核人的功能, 而且在用户输入返回日期时, 系统会自动根据输入的返回日期计算出周转日期。系统同样实现了默认上次输入的内容, 在输入同一批次的产品充装记录时, 只需要输入很少一部分常变的内容即可。

② CM、F11 充装系统中的充装记录的查找与更改模块是该子系统的重点部分, 它除了根据生产日期上下限、编号上下限、槽车号、产品名称和充装工等形成的组合模糊查询条件查询出所需信息外, 还可以根据查出的内容自动计算出每一充装记录的充装量、周转时间和总的充装量。在进行更改时会要求更改权限确认, 提高系统的安全性与相应责任的明确性。

③ 铁桶充装产品等级合格证的打印是 CM、F11 充装系统的核心部分, 它同样是可以根据生产日期上下限、编号上下限、槽车号(铁桶)、产品名称和充装工等形成的组合模糊查询条件查询出所需记录信息。当打印铁桶合格证时, 系统能根据充装记录中的充装量自动打印相应数量的相同的产品等级合格证, 这样不但可以避免手工打印的不规则性, 而且可以实现同一产品等级合格证自动多次打印的功能。

6) TANK 充装管理系统主要是解决合作企业用于充装 F12、F22 的槽车难以跟踪管理的困难而开发设计的系统。该系统主要可以实现槽车充装记录的生成、查找、更改及其相应权限的管理, 槽车基本信息的查找更改以及到规定检验日期的自动提示和相应报表的打印等功能。

① TANK 充装系统中的充装记录的生成模块由两部分组成, 一部分是生成槽车充装记录, 另一部分是相应槽车的基本信息的记录。这一模块是 TANK 充装系统的核心部分, 在进行槽车充装记录的录入时, 系统会根据选择的产品名称和输入的检验员的编号自动生成相应的生产日期、等级和检验员、批号等项目。在输入槽车充装记录返回日期的时候, 可以根据输入的槽车编号自动检索出相应的充装记录信息, 还可以根据输入的返回日期自动计算出此槽车的周转时间。在槽车基本信息记录中, 用户可以根据槽车编号查找出该槽车的基本信息, 系统会自动判断并给出最近的槽车检验日期、下一次槽车检验日期、距下一次槽车检验日期还有多少天。在这里也可以输入新的检验日期和更改槽车基本信息。

② TANK 充装系统中 TANK 充装记录查询更改模块可以根据用户输入的产品名称、槽车号、充装工、购货单位和周转时间范围组成的模糊查询条件查找出所需信息, 并且可以在周转时间大于用户设定的值时自动用红色显示该记录, 用于提示用户。系统还可以统计出总的充装量和检索出的记录数并可以生成相应的报表进行打印。

③ TANK 充装系统中槽车基本信息查询与更改模块中用户可以根据槽车号查找出此槽车的基本信息, 其中主要有槽车的出厂编号、最大充装量、槽车生产日期、各次检验日期和检验有效期, 并且自动计算出距下一次检验日期有多少天和下一次检验的具体日期。在这里用户同样可以设定距下一次检验日期的时间下限作为该记录变成红色的标准值, 当槽车距离下一次检验日期少于设定值时就会自动红色显示该记录来提醒用户。

7) F12、F22 小包装系统是根据合作企业提出实现 F12、F22 小包装进入电脑管理的要求而开发的系统。该系统主要实现 F12、F22 小包装记录生成、查找、更改相应权限的管理和各项报表的打印等功能。F12、F22 小包装系统与 CM、F11 系统大同小异, 主要是针对 F12、F22 小包装充装记录的管理, 这里不作详细介绍。

## 6. 结论

H5, 也就是 HTML5, 是网页开发的最新标准。与传统的网页技术相比, H5 提供了更好的兼容性、更快的加载速度和更丰富的交互功能[17] [18] [19]。合作企业充装管理系统软件是一款专门针对合作企业日常充装业务开发的数据库管理系统, 该系统的设计理念是以信息化技术提升企业工作效率, 实现对充装记录的智能化管理。通过简单的日常充装记录录入, 系统可以自动进行数据整理和分析, 使得企业能够在任何时候快速查找和统计所需的充装记录。此外, 合作企业充装管理系统软件还具有打印功能, 可以生成整洁美观的产品等级合格证。这不仅提高了工作效率, 还保证了产品质量的可追溯性。在满足这些功能的同时, 系统还可以将充装记录永久保存, 解决了传统手工记录容易丢失、难以长期保存的问题。合作企业充装管理系统软件的应用, 使得企业在信息化管理方面取得了显著的成果。它大大减少了手工记录、统计和打印产品等级合格证等工作量, 提高了公司的工作效率。同时, 系统提供的充装记录查询和统计功能, 有助于企业实时掌握产品充装情况, 及时发现问题并进行改进。本文详细阐述了基于 H5 标准的氟制冷剂充装管理系统的设计与实现过程。该系统具有跨平台、易扩展、易维护等优点, 并采用了先进的 Web 开发技术和数据库技术。通过该系统, 我们可以实现氟制冷剂充装过程的全程监控和管理, 提高工作效率和安全性。该系统还可以为企业提供决策支持, 具有重要的实际应用价值[20] [21] [22]。

## 基金项目

2022 年衢州市市级第二批指导性科技攻关项目“基于 H5 标准的氟制冷剂充装管理系统设计与实现”(NOZD2022169); 2023 年衢州市指导性科技攻关项目“基于 KylinOS 可移动存储设备行为审计关键技术的研究”(NO2023ZD116)。

## 参考文献

- [1] 房将. 基于全生命周期理论的压力容器特种设备管理[J]. 化学工程与装备, 2022(10): 189-190+188.
- [2] 李爱君, 王奇江, 白忠诚, 陆风华. 氟制冷剂生产过程中的除水工艺[J]. 有机氟工业, 2017(4): 47-51.
- [3] 孙松柏, Ali Abbasi, 诸葛建伟, 段海新, 王珩. HTML5 安全研究[J]. 计算机应用与软件, 2013, 30(3): 1-6.
- [4] 宋小明. HTML5 技术在舰船移动监控终端的应用[J]. 舰船科学技术, 2023, 45(12): 132-135.
- [5] 张翔, 曾光辉, 李惠成, 等. 一种基于 Canvas 的 Svg 与 Echarts 图形融合方法[P]. 中国专利, CN202010316157.0. 2020-08-18.
- [6] 郭丽. 基于 HTML5 Canvas 和 WebRTC 技术的画板工具设计研究[J]. 电脑编程技巧与维护, 2023(1): 147-149.
- [7] B·H·米诺尔, K·康托马里斯, T·J·莱克. 具有氟烯烃制冷剂的阶式制冷系统[P]. 中国专利, CN201080059978.5. 2012-09-19.
- [8] 李欣. 氟泵循环冷媒式自然冷却系统[P]. 中国专利, CN201110154751.5. 2012-12-12.
- [9] 李潇宇, 张玉清, 刘奇旭, 郑晨. 一种基于 HTML5 的安全跨文档消息传递方案[J]. 中国科学院研究生院学报, 2013, 30(1): 124-130.
- [10] Stuttard, D. and Pinto, M. (2012) The Web Application Hacker's Handbook: Finding and Exploiting Security Flaws. 2nd Edition, Wiley, Hoboken.
- [11] P. Lubbers, R. Smith, F. Sali. HTML5 高级程序设计[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2011.
- [12] 陆晨, 冯向阳, 苏厚勤. HTML5 WebSocket 握手协议的研究与实现[J]. 计算机应用与软件, 2015, 32(1): 128-131.



- [13] 刘耀钦. 基于 HTML5 跨域通信技术的客户端数据同步机制研究[J]. 现代计算机, 2015, 21(11): 65-68.
- [14] 刘艳平, 俞海英. 基于 HTML5 的 Application Cache 技术研究[J]. 微型机与应用, 2015, 34(20): 64-66.
- [15] 吴兆旗, 游先辉, 王根梁, 等. 基于试验数据库的灌浆连接规范公式安全性评估[J]. 福州大学学报(自然科学版), 2022, 50(1): 120-125.
- [16] 舒远仲, 黄文强, 梅梦喆. 基于 HTML5 跨平台高校就业信息服务系统的设计与实现[J]. 计算机时代, 2016(3): 93-96.
- [17] 李驰, 李林. 基于 HTML5 的 Web 前端安全性研究[J]. 软件导刊, 2016, 15(5): 185-188.
- [18] 彭英杰. 基于 HTML5 的“唐卡”微电商平台设计与实现[J]. 电子科学技术, 2016, 3(5): 651-653.
- [19] 贾岩, 王鹤, 吕少卿, 张玉清. HTML5 应用程序缓存中毒攻击研究[J]. 通信学报, 2016, 37(10): 149-157.
- [20] 陈东伟, 谭建新, 温家成, 卢敏诗, 吴世炎, 王帅. 基于微信的考勤信息管理系统设计与实现[J]. 信息技术, 2017, 41(5): 85-88.
- [21] 李鑫. Web 安全问题与防范策略分析[J]. 网络安全技术与应用, 2017(10): 31-32.
- [22] 聂睿, 黄鹏, 刘语乔. 基于 WEB 平台的试飞实时监控与管理技术研究[J]. 电子设计工程, 2018, 26(8): 88-92.