

# 重庆气矿承包商HSE培训系统研究与应用

黎辉<sup>1</sup>, 韦琳<sup>1</sup>, 代章涛<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>西南油气田公司重庆气矿QHSE监督站, 重庆

<sup>2</sup>重庆科技学院石油与天然气工程学院, 重庆

收稿日期: 2023年11月27日; 录用日期: 2024年1月17日; 发布日期: 2024年4月15日

## 摘要

随着信息技术的快速发展, 重庆气矿企业对于HSE管理的需求日益增长。为了提高员工的安全意识和培训效果, 本研究基于Web前端技术, 通过提高承包商安全意识管理工作; 设计、完善了“气矿HSE培训系统”, 可作为培训管理工作先进的网络化工具软件。设计并开发了一套HSE培训系统。通过系统的研究和应用, 可以有效提升重庆气矿企业的HSE管理水平, 减少事故发生的可能性, 提高全员安全生产既是气矿企业的法定义务, 也是其安全管理的核心, 研究结果为气矿企业重新建立和落实全员安全生产提供了科学合理的方法, 推进了气矿企业安全发展。

## 关键词

Web前端技术, 重庆气矿HSE培训系统, 安全意识, 事故预防

# Research and Application of HSE Training System for Chongqing Gas Mine Contractors

Hui Li<sup>1</sup>, Lin Wei<sup>1</sup>, Zhangtao Dai<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Chongqing Gas Mine QHSE Supervision Station of Southwest Oil and Gas Field Company, Chongqing

<sup>2</sup>School of Petroleum and Natural Gas Engineering, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing

Received: Nov. 27<sup>th</sup>, 2023; accepted: Jan. 17<sup>th</sup>, 2024; published: Apr. 15<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

With the rapid development of information technology, Chongqing gas and mining enterprises

\*通讯作者。

文章引用: 黎辉, 韦琳, 代章涛. 重庆气矿承包商 HSE 培训系统研究与应用[J]. 矿山工程, 2024, 12(2): 134-140.

DOI: 10.12677/me.2024.122015

have an increasing demand for HSE management. In order to improve the safety awareness and training effect of employees, this study is based on Web front-end technology, and by improving the safety awareness management of contractors, the "Gas Mine HSE Training System" is designed and improved, which can be used as an advanced networked tool software for training management. A HSE training system was designed and developed. Through systematic research and application, the HSE management level of Chongqing gas mining enterprises can be effectively improved, and the possibility of accidents can be reduced, improving the safety production of all employees is not only the legal obligation of gas mining enterprises, but also the core of their safety management. The research results provide a scientific and reasonable method for gas mining enterprises to re-establish and implement the safety production of all employees, and promote the safety development of gas mining enterprises.

## Keywords

Web Front-End Technology, HSE Training System, Safety Awareness, Accident Prevention

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. 前言

HSE 培训工作与气矿企业的发展息息相关，它是提升企业技术水平与员工综合素质的重要手段。从产业发展的角度看，培训工作能起到提高气矿企业发展水平的作用。信息革命对社会各个领域产生了深刻的影响，传统 HSE 培训模式显然无法跟上知识更替和信息爆炸的步伐。信息网络化培训有着培训资源利用最大化、培训形式个性化、教学管理自动化等特点，重庆气矿承包商 HSE 培训采用信息网络化是未来的发展趋势。

当前随着互联网应用普及率的提高，以网络为基础设计的网页系统和手机小程序层出不穷。由于承包商队伍安全素质不高，承包商 HSE 培训流于形式与缺少培训师，迫切需要一套承包商培训系统来解决承包商培训困境。互联网技术的发展能够使承包商 HSE 培训不再流于形式，以 Web 前端技术开发的重庆气矿 HSE 培训系统的应用前景巨大，有良好的开发环境。在传统方式的 HSE 中项目执行单位为应付检查，简单的进行 HSE 培训，考试把关不严导致整体的承包商队伍整体的安全素质不高，所以应用 Web 前端技术来开发 HES 培训系统能够大大地提高重庆气矿承包商队伍整体的安全素质[1]。

## 2. 系统需求意义和现状

### 2.1. 承包商 HSE 培训系统的意义

解决 HSE 培训流于形式问题。承包商 HSE 培训系统通过承包商人员登陆，培训拍照，完成指定培训教学动画观看，培训后考核，考核合格后颁发施工准入证，整个培训过程形成培训档案，杜绝施工前不进行承包商 HSE 培训或假培训行为。

解决缺少培训师、培训教材问题。通过建立重庆气矿承包商 HSE 培训系统，整合利用矿级资源，收集与制作高风险作业安全施工的教学动画；收集、整理事故事件，制作典型案例教学动画；收集相关法律法规、标准规范、规章制度等，编制培训教材及 PPT 培训课件，形成一套教学资料，通过教学动画观看的模式进行气矿资格培训。

最终目标提高重庆气矿承包商整体的安全素质。通过开发重庆气矿承包商培训系统，对承包商施工人员采用易于接受教学动画、视频教学；同时在系统中辅以事故案例视频，用血淋淋的事故警示施工作业人员安全的重要性，违章操作的严重性，让其懂安全操作，不敢违章操作[2]。并根据重庆气矿承包商的管理现状，改进了气矿现场的培训方法，为重庆气矿有限公司的安全管理提供了科学的方法和先进的工具。

## 2.2. 气矿承包商安全现状与 HSE 培训现状

由于重庆气矿承包商队伍安全素质不高，目前在重庆气矿范围内承揽业务的承包商数量多，既有关联交易的内部气矿承包商，也有外部气矿承包商，内部气矿承包商管理人员相对固定，一线操作人员为市场临时招聘，流动性强，多以计件取酬，重进度轻安全；外部承包商谋求利益最大化，安全投入不足，其操作人员多为临时工与施工地周边雇佣的民工，无相关安全知识、安全意识淡薄。

气矿企业安全培训工作流于形式，自从《西南油气田分公司承包商 HSE 管理办法》出台后，项目执行单位为应付检查，简单的进行 HSE 培训，考试把关不严。

开展承包商 HSE 培训无培训师、培训教材，项目执行单位有意对开展承包商 HSE 培训，限于自身的 HSE 知识不足与培训技巧匮乏，无法满足培训要求。如基层单位执行的项目，基层单位培训师稀缺，不清楚需要培训的内容，培训人员的自身 HSE 知识不足，培训质量无法满足施工要求[3]。

## 3. HSE 培训系统设计研究

承包商 HSE 培训系统采用 J2EE 技术进行开发，数据库使用 MS SQLServer 关系型数据库系统，服务器平台采用商业云服务平台，以 B/S 架构为基础运行架构模式[4]。移动端采用微信小程序平台开发，可由承包商管理人员、项目管理人、作业人员使用，完成项目 HSE 培训与考核，实现学习考核结果查验。

根据系统的设计思路，合理组织模块功能，系统的技术架构如下图 1 所示，在框架中通过 Web 前端技术的分层，对气矿企业需要建立的 HSE 培训系统进行划分，主要目的是为气矿现场的工作人员进行 HSE 意识的培训，减少安全事故的发生降低经济的损失。



Figure 1. Technical architecture of the system

图 1. 系统的技术架构

### 3.1. 构建系统访问层

#### 1) 响应式设计

响应式设计在全栈应用中同样是访问层构建的重要原则。通过使用 HTML5 和 CSS3 等技术,实现页面的响应式布局,确保在不同设备和屏幕尺寸上都能提供良好的用户体验。气矿现场工作人员可以通过手机学习相关的 HSE 培训资料 and 进行考试。本设计主要以网页浏览器和微信小程序作为访问层的显示渠道,能够为气矿企业提供更加简便的测试方式。

#### 2) 前端框架的选择

选择适合全栈应用的前端框架对于访问层构建至关重要。本研究继续采用 Vue.js 作为前端框架,以其良好的组件化开发支持,提高了代码的可维护性和灵活性。

#### 3) 异步加载技术

在全栈应用中,异步加载技术同样适用于访问层构建。通过使用 JavaScript 中的异步编程,实现动态加载页面所需资源,优化用户体验,减少等待时间。

### 3.2. 构建系统功能层

#### 1) 业务逻辑的前移

前端技术在功能层构建中同样能够发挥关键作用。通过前移业务逻辑至前端,减轻服务器负担,提高系统的响应速度和整体性能。其中功能层模块中包括了基础信息模块,课件题库管理,题库管理模块,学习模块,考核模块,承包商模块,项目管理模块,用户权限模块,学员管理模块,系统管理模块。

#### 2) 接口设计与优化

良好的接口设计是全栈应用构建的核心。采用 RESTful API 等设计标准,确保前后端数据交互的高效性。同时,优化接口的性能,减少数据传输量,提高系统的响应速度。

### 3.3. 构建系统接口层

#### 1) API 设计与文档化

在接口层的构建中,合理设计 API,并进行良好的文档化是至关重要的。通过定义清晰的接口,能够降低前后端集成的难度,提高开发效率。API 的设计与 HSE 培训资料和考试能否及时发布相关,需要通过后台服务器提高接口的速度。

#### 2) 安全性保障

在接口层构建中,确保数据传输的安全性是首要任务。采用 HTTPS 协议、加密算法等手段,有效防范数据泄露和网络攻击。

### 3.4. 构建系统基础层

#### 1) 数据库设计与优化

在基础层构建中,数据库设计是关键环节。选择适合业务需求的数据库,并进行优化,提高数据的存取效率。数据库的设立其主要目的就是为了保存培训资料,能够及时准备的推送学习视频、文档和 PPT 等,为后续的 HSE 考试进行数据备份[4]。

#### 2) 服务器架构选择

选择合适的服务器架构同样影响基础层的构建。采用分布式架构、负载均衡等技术,提高系统的稳定性和可靠性。

## 4. HSE 培训系统的应用

HSE 培训系统采用 B/S 架构,通过 Web 前端技术实现跨平台和跨设备的访问。系统主要分为前端界

面、后端服务器和数据库三个模块。前端界面负责与用户交互，后端服务器处理业务逻辑，数据库存储和管理数据[5]。

#### 4.1. 功能模块

在 HSE 培训系统中包括了“系统管理”、“功能菜单”、“系统监控”、“系统工具”四个板块，在最主要的“功能菜单”板块中包括了学员的管理、试卷的生成、试卷的发布以及学习任务的发布等。如图 2 所示。

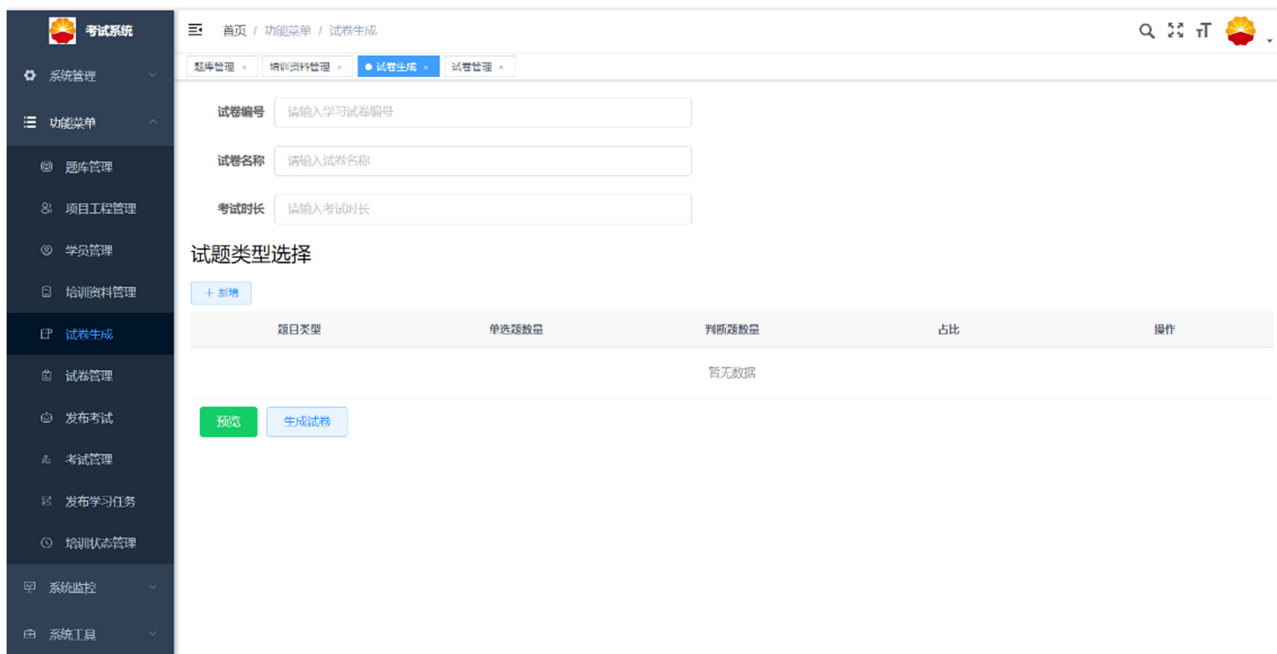


Figure 2. HSE training system management interface

图 2. HSE 培训系统管理界面

1) 用户管理模块：包括用户注册、登录、权限管理等功能，确保系统安全可控。帮助管理员更好的操作和管理员工，掌握员工信息。

2) 课程管理模块：提供 HSE 培训课程的发布、编辑和删除功能，支持多媒体教学内容的上传与管理。在课程管理模块中可以根据划分的工种不同来生成不同的试卷和提供不同的培训资料，更直接高效的对口各个工种对于 HSE 的培训。

3) 学习记录模块：记录用户的学习历史，为企业管理者提供培训效果评估的依据。通过规定学员在固定板块对上传的资料进行规定时间的学习来判断学员是否具备参加考试的资格。

4) 互动交流模块：支持学员之间的讨论和交流，形成学习社区，促进知识共享。在微信小程序上学员们可以相互探讨学习培训的内容，通过线上沟通线下操作的方式更快的学习和掌握安全操作的能力[6]。

#### 4.2. 技术选型

为了保证系统的稳定性和性能，本研究选择了主流的 Web 前端技术，包括 HTML5、CSS3 和 JavaScript [7]。采用 Vue.js 作为前端框架，实现组件化开发，提高开发效率和代码可维护性。后端采用 Node.js，并使用 Express 框架搭建服务器，MongoDB 作为数据库存储系统[4] [8]。在网页系统中的系统工具中可以通过调用数据库存储系统的来生成表单和进行代码的编写，如图 3 所示。



Figure 3. System tool operation interface

图 3. 系统工具操作界面

## 5. HSE 培训系统的应用效果

基于 Web 前端技术开发的 HSE 培训系统研究与应用通过进行了试点应用。通过系统，重庆气矿内部的企业员工能够随时随地进行 HSE 培训，提高了培训的灵活性和时效性。学员学习记录的统计分析也为企业提供了科学的决策依据，有助于提升整体 HSE 管理水平。气矿的企业管理人员能够在系统当中对试题以及练习题进行增加和删改，来应对不同工种在操作上的可能产生的不同安全事故。该系统能够帮助气矿的承包商带来以下好处：

1) 培训的便捷性：通过基于 Web 前端技术的系统，培训可以随时随地进行，使气矿现场工作人员能够根据自己的时间表和地理位置进行学习。这提高了培训的便捷性，有助于员工更容易融入培训流程。

2) 实时更新和标准符合：基于 Web 的系统可以轻松地进行内容更新和修改，确保培训内容始终符合最新的气矿企业规章制度。这有助于确保培训内容的时效性和符合相关标准。

3) 互动性培训：Web 前端技术使得培训可以更加互动和吸引人。通过模拟、虚拟实境等技术，学员可以更深入地理解安全操作、应急响应等方面的内容。能够更加真实准确的贴近现实工作环境。

4) 学习进度跟踪：系统可以记录学员的学习进度和成绩，使管理人员能够追踪每个员工的培训情况。这有助于评估气矿承包商的整体培训的效果，并在需要时采取相应的纠正措施。

5) 成本效益：相对于传统面对面培训，基于 Web 前端技术的培训系统可能降低了培训的成本，尤其是考虑到不需要支付额外的差旅费用和住宿费用。能够减少气矿企业在经济成本上的投入。

6) 紧急响应和模拟：系统可以模拟紧急情况，提供实时的应急响应培训。这有助于提高气矿现场员工在紧急情况下的应对能力。

通过解决这些问题，基于 Web 前端技术的 HSE 培训系统有望提高员工对健康、安全和环境培训的参与度和效果，从而促进组织整体的 HSE 管理水平。

## 6 总结

通过本研究,我们全面探讨了基于 Web 前端技术的全栈应用构建方法。从访问层、功能层、接口层到基础层,我们深入研究了各层的构建技术和方法,以期实现更高效、灵活和安全的应用系统。将气矿企业 HSE 培训工作流于表面的窘境与计算机技术高效兼容性融合在一起,融合计算机技术的 HSE 培训系统为气矿企业的开发者提供了全栈应用构建的有益参考,有助于提高系统的性能和用户体验[9]。

本研究基于 Web 前端技术成功设计并开发了一套 HSE 培训系统,为气矿企业提升 HSE 管理水平提供了新的途径[10]。系统的应用效果表明,利用现代化技术手段可以更好地满足气矿企业 HSE 培训的需求,为员工创造更安全的工作环境。能够帮助气矿承包商更好的通过 HSE 培训系统来加强气矿现场工作人员的安全意识,以便减少安全事故的发生[2]。

## 参考文献

- [1] 马平安,王瑞芳.“岗课赛证”融合下的 Web 前端开发人才培养模式研究[J]. 甘肃教育, 2023(16): 58-62.
- [2] 邓明杨. 基于 Web 前端开发技术的培训报名系统的设计与实现[J]. 产业与科技论坛, 2023, 22(17): 56-57.
- [3] 秦源. 基于 HTML5 技术的移动 Web 前端设计与开发[J]. 电子元器件与信息技术, 2022, 6(2): 193-195. <https://doi.org/10.19772/j.cnki.2096-4455.2022.2.074>
- [4] 苏佳旭,白燕,温晓东. 基于 Web 前端与 MySQL 数据库的自然灾害应急信息共享平台设计与实现[J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(5): 74-77. <https://doi.org/10.14004/j.cnki.ckt.2023.0274>
- [5] 李宁. 基于网站制作的 Web 前端开发技术优化研究[J]. 中国新通信, 2023, 25(8): 47-49.
- [6] 杨雪晴. 基于 Web 技术和云平台的初中英语自学系统设计[J]. 榆林学院学报, 2023, 33(2): 73-76. <https://doi.org/10.16752/j.cnki.jylu.2023.02.017>
- [7] 章小华,黄律璋,章琬,等. 基于 UMU 互动平台翻转课堂混合式教学模式的构建与应用——以 Web 技术基础课程教学为例[J]. 办公自动化, 2023, 28(8): 39-42.
- [8] 李立威,王晓红,李丹丹. Web 前端设计课程思政教学探索与实践[J]. 计算机教育, 2023(5): 45-49. <https://doi.org/10.16512/j.cnki.jsjy.2023.05.006>
- [9] 王佳淑. 基于知识可视化的课程知识网络构建研究[D]: [硕士学位论文]. 呼和浩特: 内蒙古师范大学, 2023. <https://doi.org/10.27230/d.cnki.gnmsu.2023.001168>
- [10] 刘成花.“互联网 + HSE 培训矩阵”系统在石化企业的应用实践[J]. 石化技术, 2022, 29(2): 195-197.