

doi:10.13301/j.cnki.ct.2018.05.123

煤矿安全风险评价与预警系统研究*

李法平

(重庆电子工程职业学院, 重庆 401331)

摘 要: 煤炭工业作为我国支柱型能源产业, 在我国工业生产以及经济发展中起到了重要的影响作用。在煤炭生产中, 开采人员的人身安全是首先考虑的因素, 煤矿安全事故对工作人员的人身安全以及煤炭开采过程中的工作效率均有着较为严重的负面影响。因此, 良好的煤矿安全风险评价与预警系统对于煤炭工业的顺利推进有着积极的影响。ORACLE 数据库作为目前一种大型数据库开发工具, 具有较为良好的稳定性, 利用 ORACLE 数据库技术对煤炭安全风险评价与预警进行分析研究, 建立较为有效的评价与预警系统。

关键词: 煤炭生产; 安全风险评价; 预警系统; ORACLE 数据库

中图分类号: TD7; F426 **文献标志码:** A **文章编号:** 1008 - 8725(2018)05 - 0324 - 03

Research on Coal Mine Safety Risk Assessment and Early Warning System

LI Fa-ping

(Chongqing College of Electronic Engineering, Chongqing 401331, China)

Abstract: As a pillar energy industry in our country, the coal industry plays an important role in China's industrial production and economic development. In the coal production, the personal safety of the miners is the first factor to be considered. The coal mine safety accidents have a more serious negative impact on the personal safety of the workers and the work efficiency in the process of coal mining. Therefore, a good coal mine safety risk assessment and early warning system has a positive impact on the smooth progress of the coal industry. ORACLE database as a large database development tools, with a relatively good stability, the use of ORACLE database technology on coal safety risk assessment and early warning analysis and research, the establishment of an effective evaluation and early warning system.

Key words: coal production; safety risk assessment; early warning system; ORACLE database

0 引言

我国煤炭资源储量较大, 分布较为广泛, 同时煤矿数量较多, 分布较为分散。通常的开采方式以井下开采为主, 地质条件的复杂导致了煤矿的众多安全隐患。煤矿的安全风险评价作为煤矿日常安全生产的重要评价条件之一, 是维护煤矿安全生产的有效工具, 对煤矿的安全管理系统起到了重要的影响作用。煤矿安全风险评价系统具有科学性、客观性以及系统性等特点, 能够基于煤矿自身工作情况, 结合外界条件, 对煤矿生产进行合理而有效的安排, 对生产过程中的不稳定、不安全状况进行反馈, 对煤矿整体安全生产起到了总体的控制作用, 同时最大程度地防范事故以及危险的发生, 对存在安全隐患的环境因素以及行为因素进行更正并改进, 避免了事故的发生, 提升矿井管理工作的整体

性与有效性, 保证开采过程的顺利进行。

ORACLE 数据库技术作为目前市场主流的数据库技术, 其具有较为明显的优势, 在我国工业生产以及其他行业中的应用逐渐增多, 并且较强的灵活性使其在应用过程中更加方便, 工作人员在使用的过程中能够高效顺利地进行操作, 并且得到较为准确的结果, 对工作人员的工作效率以及工作质量有着重要的影响。

1 煤矿安全风险评价与预警理论概述

煤矿安全风险评价是对煤矿在生产过程中的安全要素的评定标准, 也是对煤矿中存在的潜在风险进行预估与判定的操作。

通常安全风险评价具有不确定性、恶劣性及量性的特点。其中, 不确定性是指安全风险评价中, 风险发生的可能性是不确定的, 无法进行准确的预测。同时, 如果发生风险, 具体的受损程度以及风险

*重庆市教委科学技术项目(KJ1729408);重庆市教委教改项目(I62071)

范围是无法预计的,对造成的损失无法进行预估计算。恶劣性是指进行安全风险评价的因素往往在发生之后会造成较为恶劣的影响,比如人员伤亡、财产受损等,因此,具有恶劣性的因素往往需要进行安全风险评价。定量性是指进行安全风险评价时可以通过材料收集以及数据分析统计处理,从整体角度较为宏观地对风险进行预测并采取相应的针对性措施。

为了保证安全风险评价系统的准确性,需要遵循几点原则:相关性原则、类比性原则及量变原则等。通过遵循原则并且根据实际应用情况选择对应的安全风险评价方法,对系统进行安全风险评价,较为常见的评价方法有安全查表法、综合评价法及指标评价法等。上述的原则及评价方法的选用,通过分析相应的影响因素,选择对应的分析指标并进行处理,对评价系统进行总体的应用分析评价,根据分析得到的结果,对指标进行修改并完善,采用安全风险评价的具体分析流程如图1所示。

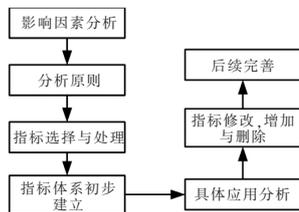


图1 安全风险评价流程

煤矿预警方法:(1)区域报警 当某些特殊区域进入无权限人员时,需要进行报警并提供相应人员的具体信息;(2)超时报警 由于矿井内环境条件有限,当系统检测到工作人员在矿井内工作时间过长需要进行报警并提示;(3)静止报警 若存在人员受伤无法移动、昏迷等情况时,系统信息将显示并报警;(4)超重报警 当矿井内的某些区域人员过多,会导致矿井崩塌等风险。当产生过载问题时,预警系统会进行警报并提示。

2 ORACLE 数据库理论概述

ORACLE 数据库在我国各个行业及企业范围内存在着较多的使用实例,具有开放性、简洁性以及安全性等特点,使其在行业市场中的应用逐渐广泛。因其具有通用数据管理功能,可以实现数据的实时共享,在数据呈分布式时具备着独特的优势,保证数据处理的安全可靠。

通常情况下,为了保证 ORACLE 数据库的安全性,需要对 ORACLE 数据库进行授权管理,预防未授权的使用者对 ORACLE 数据库进行访问和

更改。目前,较为常见的 ORACLE 数据库管理模式有2种,分别为角色管理与账号管理。角色管理可以使 ORACLE 数据库在运行过程中保证良好的稳定性和安全性,同时可以保证在使用用户较多的情况下,根据各个用户所需要的权限、使用内容等创建相应的账户;账户管理根据设定的账户信息、结合密码及合适的验证方式登录到系统,具有较高的安全系数,不同的使用者根据其账号的权限内容进行数据库的分析处理。

ORACLE 数据库在使用的过程中,需要对 ORACLE 数据库中的文件进行实时检查。如果在检查过程中发现存在问题的文件,需要采用相应的修改方式进行改正。通常需要对 ORACLE 数据库中的日志警告系统中的文件进行实时检查,并且对存在的问题进行处理同时定时对系统完成的工作情况进行检测。为了进一步保证 ORACLE 数据库在使用过程中的完整性,需要在使用的过程中进行数据备份,同时,需要对技术人员有着一定的操作要求和技术水准。当 ORACLE 数据库中的结构进行改变时或者控制文件变化时,需要进行有效的备份。在 ORACLE 数据库的使用过程中,经常会存在 ORACLE 数据库损坏的问题,在 ORACLE 数据库的警告日志中可以查询具体损坏的位置并标记。在监测出损坏位置时,监测硬件系统是否存在问题,同时对操作系统进行检测。如果操作系统和硬件系统不存在问题时,需要确定 ORACLE 数据库的具体损坏位置,并进行删除和新的数据建立,具体过程如图2所示。

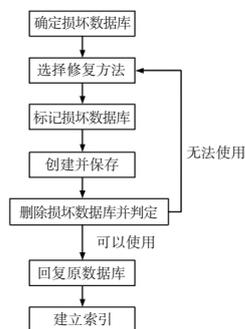


图2 ORACLE 数据库损坏处理流程

3 煤矿安全风险评价与预警系统建立

煤矿安全风险评价与预测系统作为较为重要的管理应用软件,在建立的过程中需要进行严格的相关性设计,保证系统建立之后具有较为良好的适用性、安全性、完整性以及扩展性。为了保证系统运行的准确性,需要对煤炭生产过程中的各个潜在风险因素进行判断,并且根据煤炭现场条件以及生产

能力等外界因素进行登记划分,通常采用因素判断矩阵进行判定,根据实际经验以及问卷调查等得出相应的判断矩阵 K 。通过得到的判断矩阵 K ,对判断矩阵进行数据处理,通常采用的方法为求和法,具体求解步骤:首先对判断矩阵 K 进行归一化处理,处理后元素

$$K_{0-j} = \frac{K_{ij}}{\sum_{i=1}^n K_{ij}} \quad (1)$$

式中 K_{ij} ——矩阵元素;

n ——判断矩阵 K 的维数。

对处理后矩阵进行求和处理,处理向量元素

$$M_i = \sum_{j=1}^n K_{0-j}$$

处理向量

$$M = [M_1, M_2, \dots, M_n]^T \quad (2)$$

对处理向量进行归一化处理

$$M_{0i} = \frac{M_i}{\sum_{i=1}^n M_i}$$

特征处理向量

$$M_0 = [M_{01}, M_{02}, \dots, M_{0n}]^T \quad (3)$$

计算判断矩阵的特征量

$$\delta = \sum_{i=1}^n \frac{(KM_0)_i}{nM_{0i}} \quad (4)$$

根据所得特征量 δ ,对所判断的因素进行结果判断,确定其一致性判断标准

$$L_i = \frac{\delta - n}{n - 1} \quad (5)$$

根据所得的一致性判断标准 L_i ,计算系统一致性检验标准

$$Q_i = \frac{L_i}{T} \quad (6)$$

式中 T ——系统随机标准,可以通过查表得出。

对系统进行检验。根据所得出的一致性检验标准,结合实际情况对考虑元素进行判定。

根据所得出的预警因素,结合 ORACLE 数据库技术,通过设定客户端以及互联网服务器与数据库进行联系。采用 Microsoft Visual Studio 开发工具以及 Java-script 开发语言对现场工作环境进行数据采集与处理分析,根据所需不同,设计相应的预警提示模块,并且根据模块属性的不同制定相应的处理原则与评估标准。通过对现场工作人员的信息采集以

及系统平台的搭建过程,建立相应的风险评价与预警系统,系统具体框架如图3所示。

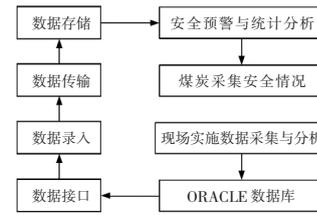


图3 煤矿安全风险评价与预警系统结构示意图

4 煤矿安全风险评价与预警系统分析研究

通过选择相应的预警因素以及系统平台的搭建,可以得到完整的煤炭风险评价与预警系统。为了进一步检验该系统运行的准确性,选取某煤矿起重机在某时间段内的20个时间点进行数据采集,与通过预警平台得到的重量值进行对比,如图4所示。通过图4可以看出,预测值与实际值曲线趋势相同,并且各个数据点基本吻合,数据相差较小,具有较高的重合性。因此,可以确定,由煤矿安全风险评价与预警系统得到的重量值与实际重量值相吻合,说明该系统具有较高的准确性。

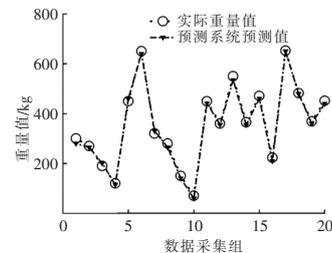


图4 系统预测值与实际值对比

5 结语

本文采用 ORACLE 数据库技术,对煤矿安全风险评价与预警系统进行搭建并设计。通过选择合适的预警因素,结合开发工具与开发语言对矿井进行风险评价与预测。通过采集数据与预测数据对比,可以看出该系统预测数值较为准确,符合实际生产需要,希望本文可以推动我国煤炭事业的发展。

参考文献:

[1]李绪萍,刘业娇,任晓鹏.煤矿安全生产评价与动态控制模型研究[J].煤炭技术,2017,36(1):323-325.
 [2]孟令玲,赵晓萍,石琳玮.基于云计算模型的煤矿井下瓦斯预警研究[J].煤炭技术,2017,36(10):134-136.
 [3]夏忠球,俞国红.Oracle索引在数据查询中的应用[J].无线互联科技,2017(20):134-135.
 [4]田俊峰.关于煤矿安全风险的评价及预警研究[J].中国包装工业,2015(14):105-106,109.

作者简介:李法平(1980-),重庆渝北人,副教授,硕士,主要研究方向:软件工程。

责任编辑:李富文 收稿日期:2018-01-03