

基于变电站检修数据的智能管理系统研究

胡楠 张科

郑州地铁集团有限公司运营分公司

[摘要]随着深度学习算法、自然语言处理技术和知识图谱技术在电力系统中的应用,国内外学者对这些技术在数据挖掘方面的应用做了大量的研究。若能将历史积累的检修数据和系统中存储的数据结合起来,将电力系统中各区域内的检修数据集成到一个管理平台中,通过深度学习等智能算法,形成检修缺陷数据知识图谱,实现检修知识的可视化展示。这不仅有利于检修数据的管理和数据自身的维护;还有利于运维检修人员利用平台信息检索,便于查询、学习,从而提高相关人员在遇到未处理过的情况时,辅助其做出决策;更重要的是它能帮助经验较少的检修人员快速学习大量的检修案例。

[关键词]变电站;检修

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.10.2634

一、前言

当前电力系统中检修缺陷数据呈现井喷式增长,在检修领域这些数据不仅包括一次设备和二次设备的基本参数信息,还包括设备监测数据,相关气象数据等。这些检修数据不仅多而杂,而且记录方式也有很大不同。随着智能化技术在电力系统中的普及,很多检修数据也以结构化的方式被记录下来。这些结构化数据以二维表的方式存储在关系型数据库中。这些数据结构清晰,记录明确,也方便查询。智能化技术的普及带来了便利,但也带来了很多问题。一方面,智能变电站的普及使得二次设备的结构复杂化,种类多样化,造成了检修难度的提升,这就需要检修人员的数量更多以及水平更高。另一方面,很多智能化设备中并没有配备相应的监测传感器,即使配备了,也会出现灵敏度不高,技术成熟度不够等问题。据统计,这种结构化数据在系统仅占20%,剩下的80%数据是由人工以自然语言的形式或以音频和视频的形式记录的非结构化数据。这些非结构化数据不仅量大,而且可以为数据挖掘提供更多有价值的信息。不管是结构化数据和非结构化数据,其处理方式还停留在简单的统计上,且呈现方式也较为单一。将这些数据关联起来,方便缺陷数据检索以及辅助决策方面的研究较少。

二、检修数据智能管理系统需求分析

(1)大部分电力企业没有建立检修缺陷数据专用的管理系统,针对性不强,缺乏对检修工作的有效管理和指导。

(2)数据挖掘工作开展较弱,很多检修数据闲置于系统中,随着检修缺陷数据的快速增长,这些数据不但不能对检修工作提供经验指导,而且还会对运管部门正确制定针对性的检修工作计划造成困难。

(3)系统集成度较差,相关系统中的子系统各自为政,缺乏关联性,这就容易造成数据的冗余,很多数据重复记录,增加了信息检索的难度。

(4)检修流程管理不严谨,对检修工作中的各个节点把控不严,造成检修记录的上传、审核、汇总不及时,影响检修工作的完成,容易造成设备漏检或重复检查等情况。

根据以上需求,设计开发一个检修数据管理平台,整合信息管理、信息统计、案例管理和信息检索等功能,以期提高电力企业的缺陷设备信息的管理水平。本文从技术上对基于检修数据的智能管理平台作了具体的分析。

三、检修数据智能管理系统的定位和架构

(一)系统定位

检修数据智能管理系统是电力运行系统中的重要组成部分,它定位于设备检修数据的上层。这个系统采用人工加智能的方式辅助各子系统之间的平衡,对信息录入、已有缺陷管理、未处理缺陷管理、缺陷统计、信息检索等进行精益化管理,更有效地帮助检修人员进行信息录入、信息检索以及辅助他们做出故障处理决策。

(二)系统架构

检修数据智能管理系统考虑了多层次架构、多数据类型、多业务场景、多接口服务等特征,提供一个统一的检修数据管理平台。该系统架构包括硬件基础、平台服务、平台支撑、基础模块和平台应用5个部分。

四、检修数据智能管理系统的模块设计

检修数据智能管理系统有4个模块,分别为用户登录模

块,信息管理模块,信息统计模块和信息检索模块。

(一)用户登录模块

用户登录模块是系统与用户的第一次交互,会给用户留下很深的印象,所以登录界面的设计要美观且简洁,使用户不仅能记住这个系统而且能很轻松地找到登录口。登录模块主要有3个效果,一是用户不存在,这时用户可使用注册功能,注册自己的用户名和密码,即可登录;二是密码错误,这时用户可以根据以前留存的信息,如手机号码,来找回密码或者修改密码,之后再次登录即可;三是登录成功,之后就可正常使用系统的功能。

(二)信息管理模块

信息管理模块是整个系统的核心模块,在这个模块中,工作人员可以将检修记录录入系统,随着不同的工作人员不断录入信息,系统的文本信息也会不断扩大,形成一个内容丰富和数量巨大的文本数据库。这个文本数据库中存储的数据属于非结构化数据。该系统的一个优点就是多接口特征,系统可以连接到存储结构化数据的关系型数据库,二者结合,为下一个模块的信息统计做准备。

(三)信息统计模块

在信息统计模块中,系统将信息录入模块中录入的信息和关系型数据中的信息以可视化的方式展示给用户,主要有缺陷统计表和缺陷统计图两种方式。统计表有三种功能,分别是缺陷查看、缺陷检索和缺陷修改。

五、基于知识图谱的数据库

知识图谱从语义角度组织数据,从而形成网状的知识数据库。知识图谱以三元组的形式将数据中的实体以及实体间的关系表示为{实体,关系,实体}。但检修系统中的数据信息往往是以自然语言的形式记录,因此要对这些数据加以处理,还需结合深度学习,自然语言处理等技术,才能对缺陷记录文本进行深入的挖掘。

构建电力系统检修图谱的环节包括知识抽取,知识融合和知识表示三个环节。其中知识抽取包括实体抽取,关系抽取和属性抽取。为保证所获得知识的质量,防止出现知识冗余,还需要对其进行知识融合,包括实体消解和共指消解两个过程。最后就是对所得知识进行可视化表示。

六、结语

本文从电力系统中检修数据存在的问题出发,对如何管理这些数据做了需求分析,从而为检修数据智能管理系统的设计作了技术上的分析,并指出本文所要构建的系统是基于知识图谱数据库的信息管理、统计和检索的系统。

参考文献

- [1]刘鹏,季知祥.基于知识图谱的二次设备缺陷智能诊断与识别应用研究及实现[J].电力信息与通信技术,2021,19(05):31-38.
- [2]邱剑,王慧芳,应高亮,张波,邹国平,何奔腾.文本信息挖掘技术及其在断路器全寿命状态评价中的应用[J].电力系统自动化,2016,40(06):107-112+118.
- [3]戴宇欣,张俊,季知祥,刘明忠,高天露,郑永康,姚良忠.基于功能缺陷文本的电力系统二次设备智能诊断与辅助决策[J].电力自动化设备,2021,41(06):184-194.
- [4]余谦.继电保护典型缺陷管理系统开发与与设计[D].电子科技大学,2014.