

自动化在轨道检测数据中的应用分析

六盘水师范学院 周成飞

摘要: 鉴于轨道运作监测点众多, 需要处理的检测数据繁杂, 本文基于自动化数据处理技术设计了一套轨道监测数据自动化处理与分析系统。本系统首先进行总体设计, 继而分数据预处理、监测报表、预测分析三个功能模块进行模块设计, 最后就设计系统进行了简单的实现与应用。

关键词: 轨道交通 监测数据 自动化处理 分析系统

文章编号: ISSN2095-6711/Z01-2018-09-0223

DOI:10.16534/j.cnki.cn13-9000/g.20180321.003

一、前言

随着我国城镇化建设的不断推进, 城市规模不断扩大, 人们对交通工具的需求越来越大。高品质的生活离不开高性能的交通工具。人们要求更为高质的城市交通, 继而轨道交通成为近几年来我国城市交通领域内的发展重点。但是对于轨道交通而言, 其位于地下, 运作中需要检测的数据众多, 需要处理的监测数据也十分庞大, 人工处理的方式可行性不高, 精确度也不够。鉴于此, 本文基于目前发展的自动化数据处理技术, 设计了一套轨道监测数据自动化处理与分析系统, 旨在提供一些轨道交通监测数据处理方面的参考, 以下为具体研究内容。

二、总体设计

1. 系统结构。在轨道运作中需要监测的数据众多, 本文选择其中的沉降数据监测为例。系统总体结构图一共包括用户管理模块、数据管理模块、数据预测模块、监测报表模块以及仪器管理五个模块。

2. 数据库结构。轨道监测数据自动化处理与分析系统中数据库是其关键所在, 也是系统分析的核心。基于轨道检测数据的特点, 将检测检测附属中的监测点、项目、系统用户以及天气情况等分别制作为数据表在数据库中储存, 并对这些信息进行整理和归纳, 就不同信息存储数据的类型予以确定。本设计中主要包括六个数据表, 分别为用户信息表、项目信息表、仪器信息表、沉降监测点原始信息表、沉降监测点当前检测信息表以及天气信息表。

3. 数据预处理。以天宝 Dini03 型号数字水准仪所获取信息为本系统原始数据, 数据预处理模块设计也针对该水准仪进行设计。在该水准仪中所获得的原始数据包括监测点高差闭合、前后视距、高程、测量时间以及点名等诸多信息于其中。这些原始数据会因为测量模式的不同而出现一定的差异, 但整体上还是以一定的标准予以储存, 通过设计数据预处理模块, 可以将天宝 Dini03 型号数字水准仪所获取的原始数据进行简单的加工。例如, 可使用南方平差易、Cosa “科傻” 等商业化平差软件对其进行处理。

4. 监测报表。检测时距的差异性会导致系统检测报表也存在一定差异, 具体可分为每月一期的月报、每周一期的周报以及每日一起的日报三种。报表中的内容主要包括初始值、监测点号、本次累计变化量、变化速率、检测结论、上次检

测时间以及本次检测时间等等元数据。此外, 报表还需要基于被监测对象在变化速率以及变化量上的差异, 结合对应控制值检测对象是都进行预警做出判断, 并确定预警级别。本设计系统中, 一共划分除了三个档次的监测点预警级别, 依据严重程度差异, 从高到低分别为红色预警、橙色预警和黄色预警。

5. 预测分析。系统中预测分析的目的是为了进一步通过连续性、长期性的对多期变形监测成果纵向处理分析, 得出轨道变形因子和变形量所存在的内在关系, 即建立一个变形因子和变形量之间的数学模型, 继而基于该数学模型对变形趋势做出一个预报。目前在轨道交通的沉降预测方法上主要包括两种, 其一为数值模拟方法, 其二为经验统计方法。目前在数值模拟方法的应用中, 灰色系统方法是使用最为广泛的一种轨道沉降变形建模方法。灰色系统是指在已掌握的沉降信息中, 部分信息是确定的已知信息, 部分信息是不确定的未知信息, 属于一个信息并不完全的信息系统。在对轨道沉降变形进行检测的过程中, 所检测的信息本身便存在确定信息和不确定信息, 在定量分析上可行性不高。因此, 本研究将轨道沉降过程看作一个灰色系统, 使用灰色系统理论对其进行变化观察。在进行系统设计时, 预测分析部分, 可以通过对多起检测数据的使用, 通过实际值和模块计算值之间存在的差值建立一个灰色 GM (1, 1) 模型, 继而对构筑物的可能存在的后期沉降情况做出一个精确的预测。

6. 实现与应用。在本设计系统的实现上, 基于电脑端的 Windows7 为其操作平台, 以 Visual Studio2013 和 SQL Server 数据库为其开发工具, 通过使用 ODBC 技术作为数据库和系统的数据进行交换的方式, 具体体现在以下几个方面:

(1) 监测数据管理界面。系统的干礼界面上主要包括工具栏、菜单、数据内容显示编辑窗口、数据表树形结构以及信息提示窗口。可以将电脑和数字水准仪之间进行连接, 让两者的数据可以进行数据互换, 通过两者的数据链接, 继而从水准仪中就外业观测所获得沉降监测数据导入到电脑中, 并基于南方平差易、Cosa “科傻” 等商业化平差软件对其进行平差处理, 将处理后的数据按照监测点名称在第一列、监测点高程在第二列进行组织, 录入数据库中进行存储, 作为当日所检测到的原始数据。

(2) 数据报表生成。在报表的生成过程中, 以报表的

名称和时间为基准,将数据库中已经经过预处理后的监测点的原始监测时间、原始数据、当前日期天气情况以及当前日期检测数据等信息检索出,继而通过一定的计算公式就本次检测的变化速率、本次变化量以及累积沉降量等计算出,生成相应的报表。报表内容包括最上部分的表头、中间核心部分的内容以及最后部分的结论三者组成。其中表头包括表名、天气情况、本次检测时间等信息。内容部分包括初始值、监测点号、本次累计变化量以及本次变化量等监测点的详细信息。结论主要包括地表沉降变化过程中监测简要和时辰曲线图的结果分析,以及判断性的结论。

(3)数据分析。最后为报表所呈现数据的数据分析功能,系统首先需要就观测数据是否为等时数据进行判断。如果判断结果为不是定时数据,则需要进一步对其进行插值计算,使其成为等时距序列,将其作为GM(1,1)模型预测的数据源,通过对GM(1,1)模型的湖实验求解获得检测数据的模拟数据,然后对其进行检验,将关联度、精度等预期临界值之间进行比较,输出相应的精度等级,就模型的精度情况进行判断。

三、结束语

随着交通工具的性能不断提升,很多轨道也进行大量的升级和优化。在我国城市化建设的不断发展中,轨道交通成为近几年来我国城市交通领域内的发展重点。轨道交通是城市交通的一个发展方向所在。鉴于轨道交通的复杂性,需要对其监测数据进行自动化的处理分析,以提升轨道交通的安全

(上接第222页)

设计”等集中实践教学环节,采用创新训练项目方式,改革教学组成方式与考核方式,在课程中让学生通过组队的方式进行实践,在考核方面通过项目报告、实物演示、现场答辩等多样化形式对学生进行成绩的综合考核评定。

四、科技竞赛与创新训练相融合,提升实践教学效果

大学生科技竞赛是通过参加各级科技竞赛来激发学生实践学习兴趣与检验实践教学效果,注重“点”和“成绩”的检验。大学生创新训练是通过长期系统地培养学生的项目解决与团队协作能力,提高学生的实践创新能力,注重“面”和“过程”的培养。

将科技竞赛与创新实践两者紧密地融入实践教学,能更好地做到点面结合,成绩与过程结合,能有效地发挥科技竞赛与创新训练的优势,使实践教学内容突出应用性,教学过程组织形式多样化。

在实际教学改革探索过程中,学校要通过大学生科技竞赛的最新要求,更新与优化实践教学内容;通过大学生创新训练项目长期地、系统地对学生进行实践创新能力的培养。两者紧密结合,在实践教学过程中能有效地提升实践教学效果。

五、结束语

学校以院级、校级、省级和国家级的大学生科技竞赛与创新训练为载体,将科技竞赛与创新训练融入实践教学,能有效地优化实践教学内容,激发学生的实践学习兴趣,提高实践教学效果,进而提升独立学院应用型工科人才培养的质量。

全性。本文以轨道交通中的沉降数据自动化处理为例,设计了一套数据自动化处理和分析的系统。该系统集监测数据预处理、数据存储、数据编辑、检索数据、生成数据报表以及检测数据分析等诸多功能于一身,在很大程度上降低了可能的人为干扰问题,提升了整套操作的自动化程度,适于在我国轨道交通运营中推广使用,提升我国轨道交通的安全性。

参考文献:

- [1] 闵永智, 康飞, 党建武, 等. 无砟轨道沉降监测系统光斑中心定位技术研究[J]. 铁道学报, 2014
- [2] 李屹罡, 黄志辉, 曹玉, 等. 轨道监测实验台自动采样与测速系统设计[J]. 计算机测量与控制, 2013
- [3] 闵永智, 党建武, 张振海, 等. 图像式无砟轨道表面沉降在线监测系统[J]. 光学精密工程, 2013
- [4] 史振伟, 尹业彪, 周朝阳, 等. 轨道交通工程沉降监测数据自动化处理与分析系统的设计[J]. 西北水电, 2017
- [5] 米根锁, 王彦快, 王文波, 等. 雷达图法在轨道电路分路不良预警中的应用[J]. 铁道学报, 2013
- [6] 弓俊红, 侯智勇. 试论供电系统电气工程施工中存在的问题及解决对策[J]. 时代报告: 学术版, 2015
- [7] 才中伟. 建筑电气工程施工中常见问题的产生原因及对策研究[J]. 科学与财富, 2017

参考文献:

- [1] 潘懋元. 什么是应用型本科[J]. 高教探索, 2010
- [2] 潘懋元, 车如山. 略论应用型本科院校的定位[J]. 高等教育研究, 2009
- [3] 陈小虎. 新型应用型本科院校发展定位、使命、路径和方法选择[J]. 中国大学教学, 2014
- [4] 安云初, 荆光辉, 谢志钊, 等. 依托与依赖: 独立学院与母体高校关系思辨[J]. 中国高教研究, 2006
- [5] 曹军, 张拥华, 袁剑波, 等. 正视差异 强化应用 错位发展 形成特色——独立学院人才培养的探讨[J]. 现代大学教育, 2007
- [6] 邱章强. 基于应用型人才培养的独立学院实践教学发展研究[J]. 江苏高教, 2016
- [7] 陈兰, 杨经伦, 刘立勋. 独立学院实践教学改革探索与实践——基于应用型人才培养视角[J]. 实验技术与管理, 2015

(本文系江苏省高等教育教改研究课题, 课题编号: 2017JSJG556; 江苏高校哲学社会科学研究项目, 课题编号: 2016SJD880191; 江苏省高校教学管理研究课题)

作者简介: 施滢(1990—), 女, 硕士研究生, 南京理工大学紫金学院电子工程与光电技术学院助教, 研究方向: 机器视觉、光电成像技术研究