



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110020731 A

(43)申请公布日 2019.07.16

(21)申请号 201811631485.9

G08C 19/00(2006.01)

(22)申请日 2018.12.29

H04N 7/18(2006.01)

(71)申请人 青岛理工大学

地址 266033 山东省青岛市市北区抚顺路11号

(72)发明人 洪勇 唐少帅 李子睿 王陆阳 袁长丰 李亮

(74)专利代理机构 青岛高晓专利事务所(普通合伙) 37104

代理人 张世功

(51)Int.Cl.

G06Q 10/00(2012.01)

G06Q 50/30(2012.01)

G08B 21/18(2006.01)

G08C 17/02(2006.01)

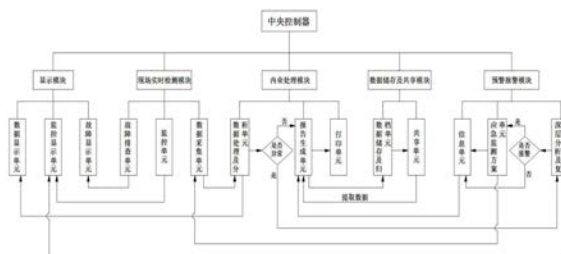
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种地铁第三方监测系统及方法

(57)摘要

本发明属于地铁监测技术领域,涉及一种地铁第三方监测系统及方法,主体结构包括中央控制器、显示模块、现场实时监测模块、内业处理模块、预警报警模块、数据储存及共享模块,显示模块、现场实时监测模块、内业处理模块、预警报警模块、数据储存及共享模块分别与中央控制器连接,各个模块之间可以相互传输数据;其系统科学合理,使用方便,节约大量人力物力,极大地提高了工作效率,并大幅削减项目开支,运用现代化的技术与设备提高了整个监测过程的准确性、安全性、可靠性,适用于地铁第三方监测项目。



1. 一种地铁第三方监测系统,其特征就在于主体结构包括中央控制器、显示模块、现场实时监测模块、内业处理模块、预警报警模块、数据储存及共享模块,显示模块、现场实时监测模块、内业处理模块、预警报警模块、数据储存及共享模块分别与中央控制器连接,各个模块之间可以相互传输数据;显示模块包括数据显示单元、监控显示单元、故障显示单元,数据显示单元由多个数据显示器组成,用于显示数据处理及分析单元处理完成后的数据变化趋势图;监控显示单元由多个监控显示器组成,用于显示由监控单元传输的现场监控视频;故障显示单元由多个故障显示器组成,用于显示故障排查单元中故障排查器反馈的故障信息,数据显示器、监控显示器和故障显示器的数量根据实际需要设置;现场实时监测模块包括数据采集单元、监控单元、故障排查单元,数据采集单元由采集控制器和埋设在现场的各种传感器组组成,包括位移、压力、拉力、水位、震动传感器,实现对各种沉降、收敛、轴力、拉力、水位、爆破震动的监测,所有传感器与采集控制器通过有线或无线蓝牙连接,采集控制器与中央控制器网络连接,由此实现对传感器的远程控制及监测数据的实时传输;监控单元是在监测现场相应位置安置网络摄像头与中央控制器连接,通过监控显示单元的监控显示器实现实时监控,并通过中央控制器将监控录像传输到数据储存及归档单元进行储存;故障排查单元包括故障排查器和安装在数据采集单元的每个传感器中的故障自我反馈装置,当某个传感器发生故障时,故障自我反馈装置自动反馈的故障信息会传输至故障排查器,故障排查器接收并处理故障信息,并将信息反馈到中央控制器,由故障显示单元的故障显示器显示故障信息,提示维修人员进行维修;内业处理模块包括数据处理及分析单元、报告生成单元、打印单元,其中数据处理及分析单元接收监测现场的原始数据后,根据预先导入的行业规范及算法程序,对数据进行处理,并将处理完成的数据传输到其他相应的模块或单元,同时,将数据进行图表分析,并在数据显示单元的数据显示器中显示,以展现数据的变化趋势;报告生成单元预先导入行业规范的Excel报告模板,在接收处理完成的数据后自动生成相应的报告并将生成的报告传到打印单元进行打印,同时将接收的数据及新生成的报告电子版传输到数据储存及归档单元进行保存;打印单元接收来自报告生成单元的打印信息,打印相应的报告或其它资料,也可通过中央控制器设置自定义打印任务;预警报警模块包括深层分析及复合单元、应急监测方案单元、信息单元,当数据处理及分析单元发现有异常数据后会自动传输到深层分析及复合单元,该单元先通过预先导入的行业规范及资料进行深层分析,若无异常则反馈到中央控制器,解除异常;若发现存在异常则调用现场监控视频并提示进行人工复合,在人工确认现场有异常后应急监测方案单元启动并报警,随即实施应急方案,中央控制器会接收应急信息,根据行业规范要求控制现场相应传感器加大监测频率,同时提示调用专业人员进行现场排险,险情排除后由人工解除报警;信息单元接收数据并记录数据异常或预警报警过程信息,将整合后的完整信息传送到报告生成单元;数据储存及共享模块包括数据储存及归档单元、数据共享单元,数据储存及归档单元将接收到的监控录像、处理完成的数据及报告电子版按照类别自动储存在本地硬盘中并在网络云盘上备份,实现数据和报告的实时检索查询;数据共享单元将可以共享的数据信息上传至网络数据库系统,用户可以登录网站平台或手机APP进行查询,实现与业主、监理单位、施工单位的信息交流与共享。

2. 一种从采用如权利要求1所述系统进行地铁第三方监测的方法,其特征就在于具体监测过程为:

(1) 根据实际需要在测点位置设置相应的传感器,每个传感器中都设有故障自我反馈装置,在传感器发生故障时排查器会接收并处理故障信息,提示维修人员进行维修,同时,在监测现场相应位置安置网络摄像头与中央控制器连接,通过监控显示器实现实时监控,并通过中央控制器将监控录像传输到数据储存及归档单元进行储存;将传感器与采集控制器通过有线连接,再将采集控制器与中央控制器通过光纤连接,通过中央控制器设定各个传感器的监测时间、监测频率,实现自动监测及数据上传;采集控制器将监测原始数据传输到内业处理模块的数据处理及分析单元,该单元通过预先导入的行业规范及算法程序对数据进行处理,并将处理结果转化为图表信息,在数据显示器中显示,以观察数据的变化趋势;

(2) 若数据无异常,数据被传输到报告生成单元,此单元已预先导入行业规范的Excel报告模板,包括日报、周报、月报、报警报告,同时也可以根据需要不断更新报告模板或添加报告模板,报告生成单元根据接收的数据及当天时间自动识别报告类型,同时从数据储存及共享模块的数据共享单元提取施工进度及工况等信息并生成新一期报告,新生成的新一期报告传输至打印单元,打印单元根据中央控制器的设定进行自动打印或逾期人工打印;同时,处理后的数据及报告电子版传输到数据储存及共享模块的数据储存及归档单元,此单元根据数据类型自动储存及归档;根据行业规范要求,数据会选择性传输到数据共享单元中的网络数据库,用户可登录网站平台或手机APP进行查看,实现各单位的数据共享;

(3) 若数据存在异常,数据被传输到预警报警模块的深层分析及复合单元,经分析复合后发现数据未达到报警值仅为普通异常或只达到预警值,信息单元会生成数据异常或预警信息并整合到初始数据中,这时完整的数据会传输到报告生成单元,此时的报告会附加数据异常或预警信息,随后的过程与步骤(2)相同;若经过分析复合后发现数据已达到报警值,则启动应急监测单元,随即实施应急方案;中央控制器会接收应急信息,根据行业规范要求控制现场相应传感器加大监测频率,同时会调用现场监控进行核对并提示专业人员进行现场排险,险情排除后由人工解除报警,然后由信息单元生成报警信息并进行数据整合,完整的数据会传输到报告生成单元,此时的报告会附加报警信息,随后的过程与步骤(2)中相同,完成地铁第三方监测。

## 一种地铁第三方监测系统及方法

### 技术领域：

[0001] 本发明属于地铁监测技术领域，涉及一种地铁第三方监测系统及方法。

### 背景技术：

[0002] 随着我国现代化的发展和城市规模的不断扩大，为了解决日益严重的交通拥挤问题，国内越来越多的城市掀起了一股修建地铁的热潮。与此同时，地铁监测行业也在不断兴起，其在保证地铁安全、顺利开挖的过程中起到举足轻重的作用，其中第三方监测就是监测行业中一个重要部分。然而，在国家自然科学基金项目(41572259;4127234)及山东省高校蓝色经济区工程建设与安全协同创新中心“绿色建筑及装配化”子课题—《装配式建(构)筑物爆破振动响应及损害情景构建与安全预警技术研究》几个科研项目研究过程中发现，目前的第三方监测单位在整个监测流程中存在诸多弊端，例如：现场监测任务需投入大量的人力物力，且现场监测人员存在一定安全隐患；内业处理过于繁琐，人员工作量大，没有形成一套简洁准确的体系；监测数据过于封闭，不能实现实时共享，不便于同业主、施工单位、监理单位的信息交流与沟通等。因此，设计一种能够现场自动监测且实时传输数据，并实现报告的生成及打印、监测预警、数据储存、数据共享等一系列全方位自动化的监测系统将显得意义重大。

### 发明内容：

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术存在的缺点，设计提供一种地铁第三方监测系统及方法，能够现场自动监测且实时传输数据，并实现报告的生成及打印、监测预警、数据储存、数据共享等功能。

[0004] 为了实现上述目的，本发明所述地铁第三方监测系统的主体结构包括中央控制器、显示模块、现场实时监测模块、内业处理模块、预警报警模块、数据储存及共享模块，显示模块、现场实时监测模块、内业处理模块、预警报警模块、数据储存及共享模块分别与中央控制器连接，各个模块之间可以相互传输数据。显示模块包括数据显示单元、监控显示单元、故障显示单元，数据显示单元由多个数据显示器组成，用于显示数据处理及分析单元处理完成后的数据变化趋势图；监控显示单元由多个监控显示器组成，用于显示由监控单元传输的现场监控视频；故障显示单元由多个故障显示器组成，用于显示故障排查单元中故障排查器反馈的故障信息，数据显示器、监控显示器和故障显示器的数量根据实际需要设置；现场实时监测模块包括数据采集单元、监控单元、故障排查单元，数据采集单元由采集控制器和埋设在现场的各种传感器组组成，包括位移、压力、拉力、水位、震动传感器，实现对各种沉降、收敛、轴力、拉力、水位、爆破震动等项目的监测，所有传感器与采集控制器通过有线或无线蓝牙连接，采集控制器与中央控制器网络连接，由此实现对传感器的远程控制及监测数据的实时传输；监控单元是在监测现场相应位置安置网络摄像头与中央控制器连接，通过监控显示单元的监控显示器实现实时监控，并通过中央控制器将监控录像传输到数据储存及归档单元进行储存；故障排查单元包括故障排查器和安装在数据采集单元的

每个传感器中的故障自我反馈装置,当某个传感器发生故障时,故障自我反馈装置自动反馈的故障信息会传输至故障排查器,故障排查器接收并处理故障信息,并将信息反馈到中央控制器,由故障显示单元的故障显示器显示故障信息,提示维修人员进行维修。内业处理模块包括数据处理及分析单元、报告生成单元、打印单元,其中数据处理及分析单元接收监测现场的原始数据后,根据预先导入的行业规范及算法程序,对数据进行处理,并将处理完成的数据传输到其他相应的模块或单元,同时,将数据进行图表分析,并在数据显示单元的数据显示器中显示,以展现数据的变化趋势;报告生成单元预先导入行业规范的Excel报告模板,在接收处理完成的数据后自动生成相应的报告并将生成的报告传到打印单元进行打印,同时将接收的数据及新生成的报告电子版传输到数据储存及归档单元进行保存;打印单元接收来自报告生成单元的打印信息,打印相应的报告或其它资料,也可通过中央控制器设置自定义打印任务。预警报警模块包括深层分析及复合单元、应急监测方案单元、信息单元,当数据处理及分析单元发现有异常数据后会自动传输到深层分析及复合单元,该单元先通过预先导入的行业规范及资料进行深层分析,若无异常则反馈到中央控制器,解除异常;若发现存在异常则调用现场监控视频并提示进行人工复合,在人工确认现场有异常后应急监测方案单元启动并报警,随即实施应急方案,中央控制器会接收应急信息,根据行业规范要求控制现场相应传感器加大监测频率,同时提示调用专业人员进行现场排险,险情排除后由人工解除报警;信息单元接收数据并记录数据异常或预警报警过程信息,将整合后的完整信息传送到报告生成单元。数据储存及共享模块包括数据储存及归档单元、数据共享单元,数据储存及归档单元将接收到的监控录像、处理完成的数据及报告电子版按照类别自动储存在本地硬盘中并在网络云盘上备份,实现数据和报告的实时检索查询;数据共享单元将可以共享的数据信息上传至网络数据库系统,用户可以登录网站平台或手机APP进行查询,实现与业主、监理单位、施工单位的信息交流与共享。

[0005] 本发明实现地铁第三方监测的具体过程为:

[0006] (1) 根据实际需要在测点位置设置相应的传感器,每个传感器中都设有故障自我反馈装置,在传感器发生故障时排查器会接收并处理故障信息,提示维修人员进行维修,同时,在监测现场相应位置安置网络摄像头与中央控制器连接,通过监控显示器实现实时监控,并通过中央控制器将监控录像传输到数据储存及归档单元进行储存;将传感器与采集控制器通过有线连接(若特殊情况不便于布线则通过无线蓝牙进行连接,尽量保证数据传输的稳定性),再将采集控制器与中央控制器通过光纤连接,通过中央控制器设定各个传感器的监测时间、监测频率等参数,实现自动监测及数据上传;采集控制器将监测原始数据传输到内业处理模块的数据处理及分析单元,该单元通过预先导入的行业规范及算法程序对数据进行处理,并将处理结果转化为图表信息,在数据显示器中显示,以观察数据的变化趋势;

[0007] (2) 若数据无异常,数据被传输到报告生成单元,此单元已预先导入行业规范的Excel报告模板,包括日报、周报、月报、报警报告等,同时也可以根据需要不断更新报告模板或添加报告模板,报告生成单元根据接收的数据及当天时间自动识别报告类型,同时从数据储存及共享模块的数据共享单元提取施工进尺及工况等信息并生成新一期报告,新生成的新一期报告传输至打印单元,打印单元根据中央控制器的设定进行自动打印或逾期人工打印;同时,处理后的数据及报告电子版传输到数据储存及共享模块的数据储存及归档

单元,此单元根据数据类型自动储存及归档;根据行业规范要求,数据会选择性传输到数据共享单元中的网络数据库,用户可登录网站平台或手机APP进行查看,实现各单位的数据共享;

[0008] (3)若数据存在异常,数据被传输到预警报警模块的深层分析及复合单元,经分析复合后发现数据未达到报警值仅为普通异常或只达到预警值,信息单元会生成数据异常或预警信息并整合到初始数据中,这时完整的数据会传输到报告生成单元,此时的报告会附加数据异常或预警信息,随后的过程与步骤(2)相同;若经过分析复合后发现数据已达到报警值,则启动应急监测单元,随即实施应急方案。中央控制器会接收应急信息,根据行业规范要求控制现场相应传感器加大监测频率,同时会调用现场监控进行核对并提示专业人员进行现场排险,险情排除后由人工解除报警,然后由信息单元生成报警信息并进行数据整合,完整的数据会传输到报告生成单元,此时的报告会附加报警信息,随后的过程与步骤(2)中相同,完成地铁第三方监测。

[0009] 本发明所述行业规范包括《地铁设计规范》(GB50157-2013)、《地铁工程监控量测技术规范》(DB11/490-2007)、《建筑变形测量规范》(JGJ8-2007)、《工程测量规范》(GB50026-2007)、《建筑基坑工程监测技术规范》(GB50497-2009)、《铁路隧道监控量测技术规范》(TB10121-2007)、《铁路隧道喷锚构筑法技术规范》(TB10108-2002,J159-2002)、《铁路隧道衬砌质量无损监测规程》(TB10233-2004,J341-2004)、《公路工程质量检验评定标准》(JTGF80/1-2004)、《公路隧道设计规范》(JTGD70-2004,JTG D70/2-2014)、《公路隧道施工技术规范》(JTGF60-2009)、《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009年版)、《爆破安全规程》(GB6722-2014)、《城市轨道交通技术规范》(GB50490-2009)、《城市轨道交通工程监测技术规范》(GB50911-2013)、《城市轨道交通工程测量规范》(GB50308-2008)、《工程岩体分级标准》(GB/T 50218-2014)、《地铁隧道工程盾构施工技术规范》STB/DQ-010001-2007、《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011和《国家一、二等水准测量规范》GB12897-2006

[0010] 本发明所述算法程序是将接收到的原始数据导入EXCAL数据处理表进行处理,通过在相应的单元插入函数,实现数据的处理功能,并显示数据变化趋势。因监测项目较多,以地表沉降监测为例,其他监测项目大致相同,其中数据处理表的横坐标为A-N项,纵坐标为对应数据:

- [0011] A监测日期,
- [0012] B测点编号,
- [0013] C本次原始数据,
- [0014] D本次测值,
- [0015] E本次变量,
- [0016] F本次速率,
- [0017] G累计变量,
- [0018] H本次变量最大值,
- [0019] I本次变量最大值对应点,
- [0020] J本次速率最大值,
- [0021] K本次速率最大值对应点,
- [0022] L累计变量最大值,

[0023] M累计变量最大值对应点，

[0024] N备注；

[0025] 在数据处理表中插入EXCEL图表，系列名称选择测点编号区域，X轴系列值选择日期区域，Y轴系列选择要展现的变量区域，则在图表中会显示出各个测点的变量随时间的变化趋势，图表会根据数据的更新自动更新。

[0026] 本发明与现有技术相比，其系统科学合理，使用方便，节约大量人力物力，极大地提高了工作效率，并大幅削减项目开支，运用现代化的技术与设备提高了整个监测过程的准确性、安全性、可靠性，适用于地铁第三方监测项目。

#### 附图说明：

[0027] 图1为本发明所述地铁第三方监测系统的主体结构框图。

#### 具体实施方式：

[0028] 下面通过实施例并结合附图对本发明做进一步说明。

[0029] 实施例：

[0030] 本实施例所述地铁第三方监测系统主体结构包括中央控制器、显示模块、现场实时监测模块、内业处理模块、预警报警模块、数据储存及共享模块，显示模块、现场实时监测模块、内业处理模块、预警报警模块、数据储存及共享模块分别与中央控制器连接，各个模块之间可以相互传输数据。显示模块包括数据显示单元、监控显示单元、故障显示单元，数据显示单元由多个数据显示器组成，用于显示数据处理及分析单元处理完成后的数据变化趋势图；监控显示单元由多个监控显示器组成，用于显示由监控单元传输的现场监控视频；故障显示单元由多个故障显示器组成，用于显示故障排查单元中故障排查器反馈的故障信息，数据显示器、监控显示器和故障显示器的数量根据实际需要设置；现场实时监测模块包括数据采集单元、监控单元、故障排查单元，数据采集单元由采集控制器和埋设在现场的各种传感器组组成，包括位移、压力、拉力、水位、震动传感器，实现对各种沉降、收敛、轴力、拉力、水位、爆破震动等项目的监测，所有传感器与采集控制器通过有线或无线蓝牙连接，采集控制器与中央控制器网络连接，由此实现对传感器的远程控制及监测数据的实时传输；监控单元是在监测现场相应位置安置网络摄像头与中央控制器连接，通过监控显示单元的监控显示器实现实时监控，并通过中央控制器将监控录像传输到数据储存及归档单元进行储存；故障排查单元包括故障排查器和安装在数据采集单元的每个传感器中的故障自我反馈装置，当某个传感器发生故障时，故障自我反馈装置自动反馈的故障信息会传输至故障排查器，故障排查器接收并处理故障信息，并将信息反馈到中央控制器，由故障显示单元的故障显示器显示故障信息，提示维修人员进行维修；内业处理模块包括数据处理及分析单元、报告生成单元、打印单元，其中数据处理及分析单元接收监测现场的原始数据后，根据预先导入的行业规范及算法程序，对数据进行处理，并将处理完成的数据传输到其他相应的模块或单元，同时，将数据进行图表分析，并在数据显示单元的数据显示器中显示，以展现数据的变化趋势；报告生成单元预先导入行业规范的Excel报告模板，在接收处理完成的数据后自动生成相应的报告并将生成的报告传到打印单元进行打印，同时将接收的数据及新生成的报告电子版传输到数据储存及归档单元进行保存；打印单元接收来自报告生成单

元的打印信息,打印相应的报告或其它资料,也可通过中央控制器设置自定义打印任务;预警报警模块包括深层分析及复合单元、应急监测方案单元、信息单元,当数据处理及分析单元发现有异常数据后会自动传输到深层分析及复合单元,该单元先通过预先导入的行业规范及资料进行深层分析,若无异常则反馈到中央控制器,解除异常;若发现存在异常则调用现场监控视频并提示进行人工复合,在人工确认现场有异常后应急监测方案单元启动并报警,随即实施应急方案,中央控制器会接收应急信息,根据行业规范要求控制现场相应传感器加大监测频率,同时提示调用专业人员进行现场排险,险情排除后由人工解除报警;信息单元接收数据并记录数据异常或预警报警过程信息,将整合后的完整信息传送到报告生成单元;数据储存及共享模块包括数据储存及归档单元、数据共享单元,数据储存及归档单元将接收到的监控录像、处理完成的数据及报告电子版按照类别自动储存在本地硬盘中并在网络云盘上备份,实现数据和报告的实时检索查询;数据共享单元将可以共享的数据信息上传至网络数据库系统,用户可以登录网站平台或手机APP进行查询,实现与业主、监理单位、施工单位的信息交流与共享。

[0031] 本实施例实现地铁第三方监测的具体过程为:

[0032] (1) 根据实际需要在测点位置设置相应的传感器,每个传感器中都设有故障自我反馈装置,在传感器发生故障时排查器会接收并处理故障信息,提示维修人员进行维修,同时,在监测现场相应位置安置网络摄像头与中央控制器连接,通过监控显示器实现实时监控,并通过中央控制器将监控录像传输到数据储存及归档单元进行储存。将传感器与采集控制器通过有线连接(若特殊情况不便于布线则通过无线蓝牙进行连接,尽量保证数据传输的稳定性),再将采集控制器与中央控制器通过光纤连接,通过中央控制器设定各个传感器的监测时间、监测频率等参数,实现自动监测及数据上传。采集控制器将监测原始数据传输到内业处理模块的数据处理及分析单元,该单元通过预先导入的行业规范及算法程序对数据进行处理,并将处理结果转化为图表信息,在数据显示器中显示,以观察数据的变化趋势;

[0033] (2) 若数据无异常,数据被传输到报告生成单元,此单元已预先导入行业规范的Excel报告模板,包括日报、周报、月报、报警报告等,同时也可以根据需求不断更新报告模板或添加报告模板,报告生成单元根据接收的数据及当天时间自动识别报告类型,同时从数据储存及共享模块的数据共享单元提取施工进尺及工况等信息并生成新一期报告,新生成的新一期报告传输至打印单元,打印单元根据中央控制器的设定进行自动打印或逾期人工打印;同时,处理后的数据及报告电子版传输到数据储存及共享模块的数据储存及归档单元,此单元根据数据类型自动储存及归档;根据行业规范要求,数据会选择性传输到数据共享单元中的网络数据库,用户可登录网站平台或手机APP进行查看,实现各单位的数据共享;

[0034] (3) 若数据存在异常,数据被传输到预警报警模块的深层分析及复合单元,经分析复合后发现数据未达到报警值仅为普通异常或只达到预警值,信息单元会生成数据异常或预警信息并整合到初始数据中,这时完整的数据会传输到报告生成单元,此时的报告会附加数据异常或预警信息,随后的过程与步骤(2)相同;若经过分析复合后发现数据已达到报警值,则启动应急监测单元,随即实施应急方案。中央控制器会接收应急信息,根据行业规范要求控制现场相应传感器加大监测频率,同时会调用现场监控进行核对并提示专业人员



进行现场排险,险情排除后由人工解除报警,然后由信息单元生成报警信息并进行数据整合,完整的数据会传输到报告生成单元,此时的报告会附加报警信息,随后的过程与步骤(2)中相同,完成地铁第三方监测。

[0035] 本实施例所述行业规范包括《地铁设计规范》(GB50157-2013)、《地铁工程监控量测技术规程》(DB11/490-2007)、《建筑变形测量规范》(JGJ8-2007)、《工程测量规范》(GB50026-2007)、《建筑基坑工程监测技术规范》(GB50497-2009)、《铁路隧道监控量测技术规程》(TB10121-2007)、《铁路隧道喷锚构筑法技术规范》(TB10108-2002, J159-2002)、《铁路隧道衬砌质量无损监测规程》(TB10233-2004, J341-2004)、《公路工程质量检验评定标准》(JTGF80/1-2004)、《公路隧道设计规范》(JTGD70-2004, JTG D70/2-2014)、《公路隧道施工技术规程》(JTGF60-2009)、《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) (2009年版)、《爆破安全规程》(GB6722-2014)、《城市轨道交通技术规范》(GB50490-2009)、《城市轨道交通工程监测技术规范》(GB50911-2013)、《城市轨道交通工程测量规范》(GB50308-2008)、《工程岩体分级标准》(GB/T 50218-2014)、《地铁隧道工程盾构施工技术规程》STB/DQ-010001-2007、《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011和《国家一、二等水准测量规范》GB12897-2006

[0036] 本实施例所述算法程序是将接收到的原始数据导入EXCAL数据处理表进行处理,通过在相应的单元插入函数,实现数据的处理功能,并显示数据变化趋势。因监测项目较多,以地表沉降监测为例,其他监测项目大致相同,其中数据处理表的横坐标为A-N项,纵坐标为对应数据:

[0037] A监测日期(根据系统日期自动添加),

[0038] B测点编号(直接导入,与监测方案确定的测点编号一致),

[0039] C本次原始数据(导入现场实时监测模块上传的原始数据),

[0040] D本次测值(假设某测点本次原始数据区域为C1:C3,该测点可能存在多个测值需求平均数) $=AVERAGE(C1:C3)$ ,

[0041] E本次变量(假设某测点本次测值为D2,上次测值为D1) $=D2-D1$ ,

[0042] F本次速率(假设某测点本次变量为E2,监测频率为1天) $=E2/1$ ,

[0043] G累计变量(假设某测点上次累计为G1,本次变量为E2) $=G1+E2$ ,

[0044] H本次变量最大值(假设本次变量数据区域为E2:E6) $=MAX(E2:E6)$ ,

[0045] I本次变量最大值对应点(假设本次变量数据区域为E2:E6,测点编号区域为B2:B6) $=LOOKUP(,0/(E2:E6=MAX(E2:E6)),B2:B6)$ ,

[0046] J本次速率最大值(假设本次速率数据区域为F2:F6) $=MAX(F2:F6)$ ,

[0047] K本次速率最大值对应点(假设本次速率数据区域为F2:F6,测点编号区域为B2:B6) $=LOOKUP(,0/(F2:F6=MAX(F2:F6)),B2:B6)$ ,

[0048] L累计变量最大值(假设累计变量数据区域为G1:G6) $=MAX(G1:G6)$ ,

[0049] M累计变量最大值对应点(假设累计变量数据区域为G1:G6,测点编号区域为B1:B6) $=LOOKUP(,0/(G1:G6=MAX(G1:G6)),B1:B6)$

[0050] N备注(假设需要添加备注的单元为H2,当前测值的行业规范最低标准为X。若未显示数据表明该测点监测过程出现故障) $=IF(H2="", "故障", IF(H2<=X, "报警", IF(H2>X, "正常")))$ ;

[0051] 在数据处理表中插入EXCEL图表,系列名称选择测点编号区域,X轴系列值选择日

期区域,Y轴系列选择要展现的变量区域,则在图表中会显示出各个测点的变量随时间的变化趋势,图表会根据数据的更新自动更新。

