

自动化监测预警系统在建筑工程中的应用

马 玲

银川市建筑行业管理处 宁夏 银川 750001

摘 要: 工程检测预警工作对工程的顺利进行至关重要, 搞好工程检测预警, 就能够降低事故的发生率。常规的监控方式往往具有间断性、周期性而无法实际掌控房子的安全状况, 因此解决了任何时候、任何环境下的监控问题都可以让房子保持绝对受控状况, 从而达到真正的安全管控。

关键词: 自动化监测; 市政建筑工程; 应用

引言

传统的检测方法多采用人工检测, 且存在着如下特点:(1)监测设备人工加电存在设备供电不足, 且无法及时发现则导致数据无法监测的可能性;(2)人工录入信息, 但受到录入信息时间的限制;(3)手工汇总, 为纸面作业且精确度通常不足2mm;(4)监测数据均为人工数据, 可能存在不及时性。基于传统基坑监测的特点, 我们对其进行了改进, 并且其具备以下几点特征:(1)使用了太阳能电源的全自动供电装置;(2)实时无线传输, 24小时不间断工作且检测时间可控;(3)远程遥控, 无需人工值守, 达到预警值时自动上报;(4)监控精度能达到零点零一mm, 并采用系统自动进行监控分析与处理, 从而形成监控报警的远距离智能监测与预警系统。以期能够在确保工作人员安全的情况下, 更加高效、精确的监测危险源, 进而实现安全、有效且准确监控目的。

1 自动化监测系统概述

1.1 自动化监测系统的特点

将智能化信息技术运用到监控体系中克服了传统人工监控的缺陷, 其具体表现包括如下一些优点:(1)可以实时追踪与监控, 相比于传统人工监控受环境因素的影响, 自动监控技术, 可以做到全天候跟踪监测且不受外部条件的干扰;(2)可以同时进行全系统自动的监控和大数据全过程管理, 从而大大减少了因为人工干预而造成的问题;(3)更直观展现监测结果, 可以运用不同颜色展现出数据的变化幅度;(4)根据工作环境自动调解, 对存在的问题及时预警, 确保施工的安全^[1]。

1.2 自动化监测系统的具体操作内容

以城市工程的地道桥施工情况为例, 比如自动化监控设备在地道桥上的监控工作内容, 主要涉及通过对地下墙的水平位移和应力的有效监控, 了解水平位移和垂直移动的变化状况及其应力的变动状况, 同时通过对地道的沉降差异的有效监控, 了解高差变动状况, 以确保

地道桥施工的质量安全。

1.3 自动化监测系统的分布

1.3.1 在地下建筑物水平移动监测中的位置。对地道桥梁的连续墙位移检测中, 应适当的设定了检测间距, 按距离每百米设定一次检测目标监控点, 并对距地道较远的安全部位建立了参照基点。

1.3.2 地下墙的平面高度和与地面垂直情况下的相对位置。在对地道桥的地下城垣垂直方向和水平面走向的变化监测过程中, 还引进了全站仪的监测技术, 对地下城垣的二维变化实施了监测, 同时还科学的设置了监控站, 地下墙的平面高度和与地面垂直情况下的相对位置。在对地道桥的地下城垣垂直方向和水平面走向的变化监测过程中, 还引进了全站仪的监测技术, 对地下城垣的二维变化实施了监测,

1.3.3 地下墙的应力检测方法及分布。在进行应力测试时, 根据有关规范进行截面设置, 一般每三十米设有一个截面, 并设有二个监控点, 分别于顶层和底部^[2]。

1.3.4 地道桥梁的自动监控装置。对地道桥的自动检测后, 采用光电技术对地道桥进行差异检测, 并适当的布置监控点, 监控点的布置间距一般维持在二十m以内。

1.4 自动化监测系统的频率监测

当对频谱信息进行自动监控时, 通过全站仪以及应变计等装置, 对频谱范围进行实施监控, 每零点五小时录入当前数据一个, 每四个小时上传当前数据并保存。在常规监控中, 每零点五个月开展一次监控, 并保证监控报告的正确性。

2 自动化监测技术原理

传感器包括振弦式和电子传感器调频方式, 振弦式传感器的作用原理是将电子传感器二端的应变方向固定在被测物的两点上, 被测物的应力就传递到了二端座间的钢弦二上, 当测量额定电流达到电子传感器线圈六时就会产生钢弦二的单向摆动, 从而切断电丝, 因此在电

子传感器线圈六具有与钢弦振动频率相当的交流或高频讯号输出后,再通过放大、滤波、平滑等一连串的技术处理后,就能够测量出钢弦的振动频率,进而再与标定数值相对应,并立即转换为所要检测的物理条件,而温度感应器四就用来检测环境温度变化和进行温度补偿,而串行内存芯片五就用来保存有关标定系数的检测信息,是电感调频型传感器的核心部分,在一种圆柱形金属螺旋线圈二内装有一种能够移动的磁芯1(测杆),在实际使用中可以通过金属螺线将输入线圈二的端三与不动点连接,使测杆可以与所有需要测量的温度变化端点连接,而测杆的位置变化又将引起输入或接收线圈的电感分量的变化,而电子感应的速度变化又会引起LC振荡器输出频率的变化,在检测出频率变化后,再根据对应的标定系数就可以计算出测杆位置的变化了,另外其内还封装有一个水质传感器四,为了测量水质的温和而实现温度的,并采用了串行内存器件五用于存储有关标定系数的测量数据^[3]。

自动信息采集系统既可以通过对处理器、读数计、自动采集盒等设备实现信息采集,进而对各类传感器的主要性能参数和信息进行读取、解析和转换,并根据"实时数据、实时分析、实时管理"的设计理念,实现对系统设备的整体控制和管理,系统还可根据设定周期的采集日期间隔收集各项技术信息,向质量检测机构和建筑设计部门提交数据信息,从而对建设项目实施及时的质量监测。

采用了智能传感器技术与监测数据的系统,可以进行应力、相对位移、轴力、应力、孔隙水压、地层压力等各项数值的智能监测,以及对基于这些项目(原理)的其他项目的监测(如地下水位、测斜、静力水准),从而极大丰富了测量的内涵与应用。

3 监测预警系统的设计构建

3.1 设计原则

3.1.1 严谨性和科学性规定。监测预警能帮助工作人员及时发现问题并避免问题,外加整个系统具备严格的科学性,所以,针对现场状况科学合理设置控制系统,提高其科学性是该控制系统应当坚持的根本准则。

3.1.2 整体性原则。深基坑建筑工程包含多种原因,在进行监控预警时不可仅针对其中某一种。而事件的出现往往是多个原因联合影响的结果,所以监控预警系统要坚持整体原则,并统筹全局对所有数据都加以监控。

3.1.3 方便使用的原则^[4]。整个控制系统在日常运行时应简单实用,使得操作者能够准确控制各项异常。

3.1.4 信息化原则。各类监测数据将及时进入数据库

系统,由计算机系统完成管理,根据数据发展趋势进行预警,并适时开展风险评估与管理等。

3.2 具体设计内容

基坑监控预警系统也不仅仅单纯的信号收集,还涉及预测警报等工作,其设计内涵更加全面。

3.2.1 确定了监测目的。通过监测数据,可以分析地基围护施工系统是否安全及其地基施工对邻近建筑的危害,以确定在施工时围护系统不出意外。此外,还应运用观测结果分析检验围护工程系统设计估算理论与方案的可行性。

3.2.2 根据检测目的和设计方案,在现场正确选用检测设备和监测方式。

3.2.3 确定了监测频次和测点台的布置。按照施工时间等实际状况设定检测频次和测点,随着施工地开展,检测频次和测点的总量都应该逐渐提高。在暴雨期间,对地下水位的检测频次应该适度提高。

3.2.4 超过监测预警阈值时应主动报告,以便有关机构进行调查、解决。

3.2.5 确定监测报警值。对监测报警值的判断主要涉及地基支撑构件、周围建筑以及地下管线等三个方面。支护结构报警的限值分为每单位时期内容许变化量与累积容许变化量二个部分。对于周边建筑则要考虑不同建筑物对差异下沉的承受能力以及地基开挖所造成的环境变化和建筑物自身变化影响程度等;对于地下管线则主要考虑差异下沉和挠度以及变化速度等。

3.3 预警功能评价

3.3.1 监测目的与内容

每个项目都有专门的检测项目,每个测试项目都有专门的目的。在不同的级别下需要选择的检测项目有所不同。而对支护构件顶部水平位移以及附近构筑物下沉情况的检测主要对确定地基支撑的稳定性情况比较关键,因此各个级别下都必须加以检测^[1]。

3.3.2 监测设备的选用

数据收集的准确度与仪器设备的合理选择有着紧密联系,在实际的检测过程中要依据实际状况合理选用仪器设备。比如在判断地基的稳固状况时,要以测斜仪监测维护构筑物与周围土壤的水平位移变化;监测土壤压力状况时要使用土压盒;而对支护构件的应力测定,必须使用钢筋应力计、混凝土应力计等仪表。

3.3.3 监测数据的处理

通过检测的信息对当前项目总体状况做出评估,再辅以对所检测项目的现状进行统计分析,并获取相应变化资料,以便预知各种情况变化,从而及时对问题做出

防范处置。

4 市政建筑工程中自动化监测系统的应用

4.1 市政建筑工程中应用自动化监测系统的组成

在自动系统的应用上,其主要组成设备包含了液体沉降仪、应变仪、感测仪、电子水平尺等仪器,采用了电流式和电流型实现信息传递,并选用不同的数据转换器,以进行信息自动保存与记忆^[2]。

4.2 自动化监测系统的软件应用

在市政建设工程中,道路自动监测系统也能通过GEOSCOPE软件,对路面地道桥梁的施工过程实施监测和处理,完成了数据的采集、传送、编码和保存,最后实现了图形的输出,能够直观的显示于PC端,并能实现及时的信息更新,在GEOSCOPE软件中,是由SMACS模块以及SAAM模块所组成,SMACS模块可以实现对大量信息的收集、整理、保存和传递的工作,其优势就是能够对大量数值信息进行分析处理,并转换成位移量且有较大的精确度,并且以曲线图的方式展示出来,并能够实现图形信息随监测数据而发生的实时改变,该模块还可以进行CAD档和数码相片等方式,并结合了图文的表现形式,更直接的把结果显示表达出来,并能够进行电子报警系统的监控管理工作。

4.3 自动化监测系统的预警软件应用

市政施工现场使用自动化监控设备,能够达到统一的有效警示作用,在预警系统的设置上,还可以统计最大变化数量,并根据不同的技术要求进行调整,并设计了不同的颜色标志,以便于对各种状况的预警监控;绿灯说明温度变化值仍处在正常范围内,蓝色则表示预警中,要求立即采取紧急措施,并迅速开展处置工作^[3]。

5 深基坑自动化监测的应用

5.1 提升监测精度,实施动态化管理

自动监控技术的最大优点之一便是通过技术手段,对深基坑支护结构、基坑内部混凝土体的受力状态及其应变等的施工状态可以进行现场监测,不但可以进行准确性很强的监测数据传递,而且还增加了深基坑监测项目的实际可靠程度。自动监控系统的具体监控的内容,可能包括了围护墙的受力情况、支撑的位置、结构内力、围护工程桩的高低、受力状况的改变,以及地底部混凝土体的移动与沉降、地下水位的动态变化等。在这些人工监控系统无法探寻到的施工区域,都能够利用自动监测技术所采用的信息化技术手段实现了全天候的动态化监控,这既有效提高了监控工作的效能,又从根本上提高了施工质量,从而保证了深基坑路堑施工的顺

利进行。

5.2 降低运营成本,符合经济性规律

自动化监测体系中所要求的监测设备,大多包括了数据传感器、数据处理器以及大数据分析终端等,但由于其在较深基坑及施工现场中的简单搭建,并不需要过高的运营成本^[4]。相对于传统人工监测的管理方式而言,深基坑工程自动监测管理系统从经济属性上来看,更加符合于当前的工程资源节约型设计方案的理念,从而有效节省了人力资源与运营成本,从根本上降低了深基坑工程的运营成本。

5.3 保障建筑工程安全,性能具备稳定性

深基坑施工在整个开挖过程中,都具有了相当的风险和不安全,而深度超过5m以上的基坑空间对施工的作业安全也是一个隐含的危险。而智能化深基坑监控装置的安装和应用,不仅全面提高了数据计算的准确性,同时也在工程项目进行角度上,为深基坑建设项目的施工人员进行了有力的安全保障。同时利用智能化项目监测系统的大数据主机分析能力,还能够对在建设项目进行过程中的安全性评价系统根据数据进行评价和分析,通过比较项目现在的数据及其历史监测数据,评估当前建设结构的安全程度和稳定性,并制作符合项目实际状况的安全报表。

结语

近些年,基坑的自动监控系统已被广泛应用,其集成了自动监控装置、自动收集装置和信息查询分析系统,实现了对信息的自动监测、网络化传送和远距离监测等特点。在此基础上,通过我们员工的努力奋斗,重新完善了基坑自动监控体系,更有效的顺应了时代的发展步伐,朝着基坑的智能化、科技化和自动化的明天,又前进了一大步。

参考文献

- [1]吴新勇,邱吉刚,李汶隆.基于机器学习的网情监测及预警系统[J].电子技术与软件建筑工程,2018(13):174-175.
- [2]王平波,张海,吴幼文,王波,刘磊.汽轮机防进水在线监测与故障智能预警系统[J].电力设备管理,2018(06):67-70.
- [3]肖玲玲.城市轨道交通土建施工安全风险监控预警系统[J].山西电子技术,2018(03):3-4+19.
- [4]张彬彬.基于BIM与WSN技术的塔吊安全管理实施监测与预警系统研究[J].项目管理技术,2018,16(06):46-51.