

测量机器人在地铁隧道自动化监测中的应用

宁建英

石家庄市轨道交通集团有限责任公司 河北 石家庄 050000

摘要: 伴随着城市轨道交通的不断发展,地铁沿途附近工程施工日益增多,给地铁安全运行埋下了极大安全隐患。监测做为地铁经营的一双眼睛,能通过监测数据信息体现城市轨道交通构造的变化情况。但是随着时间推移,传统人工监测方法并无法满足老百姓日益提高的需要,这时,选用自动化技术监测的测量机器人应运而生,文中对于测量机器人在地铁隧道施工监测中运用展开探讨,并给出意见和建议。

关键词: 测量; 机器人; 地铁; 隧道; 监测

引言

与发达国家对比,在我国地铁隧道的引入相对性比较晚,一直选用水平仪和水准仪监测的方法去监测地铁隧道的变型。测量机器人的诞生使地铁隧道全自动变型监测有了更多的技术实力,测量机器人在测量总体目标检索、监测目标识别、目标跟踪等多个方面有了很大发展。测量机器人的引入,促使监测数据信息更加准确,监测全过程更为现代化,监测数据信息能及时传送,全过程将为更为智能化系统方向发展。知名设计概论家李琴将测量机器人取得成功用于香港地铁基本建设,为香港地铁基本建设做出了巨大贡献。依据材料调研,测量机器人对地铁隧道自动化技术变动的监测早已明显提高到实用阶段。但是由于其前期成本投入较高以及测量机器人自身功能的局限性的问题的存在,现在在国内的地铁建设中尚未获得广泛应用。

1 概述

伴随着测绘技术以及各种高精密度测量设备的发展趋势,变型监测也有了更多的改变和发展趋势。以电子计算机为核心的RTK,伴随着软件的丰富多彩,正朝着全能化、智能化系统方向发展,构成了TPS(RTK手机定位系统)系统软件。选用电机驱动器和控制系统的TPS系统软件,融合激光器、通信和CCD技术性,能够实现测量的全自动,它集全自动目标识别、自动瞄准、全自动测角、全自动激光测距、全自动目标跟踪和自动记录于一体的测量系统软件,被称作测量机器人。测量机器人的世界级总体目标捕获系统驱动RTK快速瞄准三棱镜部位,高精密度自动瞄准测量总体目标。获得视角、间距、三维坐标、危害等相关信息,从而获得物体的形状以及随时间变化。

2 研究内容与思路

2.1 科学研究基本内容:垂直位移和水平位移的自动

监测。全自动监测设备功能收集地铁隧道在外力的作用中的转变数据信息,并把传送数据给控制板。随后用对应的图像处理软件测算断面收敛性,再依靠远程通讯和互联网系统,随时掌握地铁隧道收敛性状况和规律性。研究主体是地铁运营线隧道监控系统工程。隧道内选用不用人工控制智能视野法分辨测量点的变型,能够容易地处理隧道空间狭小,后方交会不能进行问题。为了保证激光测距和测角的精密度,清除外部的不利条件,施工单位需要把自动式即时差分信号基本原理运用到隧道监控系统工程中。在隧道各断面上设置监测点,随后比照各断面的监测结论,防止错判。在普通测量以前,系统软件必须先测量和分析判断定位点的稳定,随后监测变型点。基本监测工程验收后,系统会自动测算形成日均值变型监测数据信息,便捷相关人员恰当掌握地铁隧道变型状况。充分运用测量智能机器人里的自动刷新、测量看准、两轴赔偿等高阶作用,对断电、车子挡住等状况进行测量。利用互联网技术性,能够远程操作此系统。要实现地铁隧道变形24h即时报案,必须运用现代通信技术和手机信息。

2.2 地铁隧道全自动变型监测中测量智能机器人监测测量点与工作测量点设置。

在监测工作中以前,测量智能机器人需要对监测总体目标开展自动刷新提前准备,这可以最大限度地确保监测总体目标中间测量精度相对性统一。监测通信基站可以设置在监测总体目标总间距中间侧墙壁,支撑架长短应符合相关界限规定,一般延伸长度为大约400mm;除此之外,需在监控范围内为上下进出段设定工作基点,设定的工作基点能与地铁隧道原系统密切相关或者直接选用相对性彻底不同于地底隧道全面的平面坐标。在监测环节中,应定期维护工作基点的稳定,以确保下一步工作的顺利开展。

变型监测点维护在测量机器人监测环节中起着重要的作用。变型监测点应依据测量智能机器人测量断面的实际情况进行布置。一般间隔20m上下设置一个变型监测点。监测点设定不得擅自看管,以合理确保监测相关工作的顺利开展和城市轨道的经营影响不大。

3 测量机器人的优势分析

3.1 对复杂多变环境做出有效的应对

现阶段,随着社会的快速发展,地铁隧道的监管早已导致了业内的高度重视。就目前的情况看,一些地方的地铁隧道基本建设并没获得良好的效果,在很大程度上是因为自身的监测工作中存在一定的缺少与不足,没法更好地解决众多转变,不良影响更突出。与人工控制对比,测量机器人的开发和资金投入具有更高的稳定性,可以积极应对错综复杂的自然环境,能够迅速清晰地工作进行,可以取得很好的效果。最先,在运用环节中,测量机器人可以24个小时维持运作,能够准确收集有关信息数据,基本上无遗漏,总体工作中相对密度比较高。次之,能通过远程操作进行测量机器人的应用,及时纠正作用与应用方法,为地铁隧道的连续监测带来更多适用。现今连接网络技术性更为优秀,运用到测量机器人的软件之后,能够实现实时数据收集、解决、传送、分析与预警信息。

3.2 加强监测的针对性

从某种意义上而言,地铁隧道监控的难度系数,一部分是由于监管工作中的实行。因为流水作业在作业过程中处在全封闭式情况,传统人力监管无法执行。密切关注经营期内经营线路构造趋势是不错解决方案。针对测量机器人而言,特点是机械化操作,监测数据的收集和传送采用人工程序编写。测量机器人投入使用后,能够很好的解决监测的目的性。最先,在地铁隧道监测环节中,测量机器人能够实时采集监测数据信息,通过分析工程施工方案中各施工阶段监测数据信息的改变,作出综合考量,进而为建立完善工程施工管理体系带来更多参照。次之,测量机器人通过长期用,可以实时不断观察地铁隧道构造的改变,密切关注一些危害地铁隧道构造的动力因素,做好充足的准备,防止安全事故的发生。

4 测量机器人在地铁隧道自动化变形监测中的监测数据的分析处理

因为测量机器人从技术上早已基本完成了全自动监测,把它用于地铁隧道的自动变形监测,将于数据处理方法层面充分发挥关键作用。测量机器人内部结构视频监控系工作原理灵感来源于于RTK工作原理设计方案,二者都是围绕极坐标系三维测量的原理。除此之

外,地铁隧道全自动变形监测必须监测的地区比较小,隧道施工两边2个测量点间的距离也稍短。除此之外,监测期内地铁站将正常运转。在这样的情况下,监测范围之内各监测点之间的气象要素趋向一致。因而,测量机器人在地铁隧道全自动变形监测中的运用,能够在一定程度上获得监测数据信息,测量机器人也可以根据获得的监测数据信息对监测数据进行分析解决,可以在一定程度上减少不一样测量时长因气象要素不一样造成监测数据信息有误的测量风险性。

目前我国测量机器人的实践应用欠缺实际的应用工作经验。在地铁隧道自动化技术变形监测环节中,测量机器人常见的监测数据分析处理方式有多重差分法和旋转变换法。在实践应用环节中得到监测数据后用多种差分法操作时,不仅确保保障的定位点比较稳定,还得确保监测站在一个监测时间段内比较稳定,不可以随时随地拆换;在取得监测数据后,选用旋转变换法对监测数据进行分析操作时,依赖于同一监测时间段内布置的参考点坐标监测数据信息,测算剖析同一监测时间段内监测座标的旋转变换主要参数,从而得到该监测时间段内各监测点在极坐标系系统中座标,从而得到各监测点监测数据信息。

5 测量机器人在地铁隧道自动化变形监测中的监测精准度分析

在地铁隧道自动化技术变形监测环节中,危害监测精密度的因素很多。针对全自动变形监测,测量机器人所引起的系统偏差;在地铁隧道全自动变形监测的实际应用中基本上可以忽略不计,只应该考虑这两种情况:具体监测环节中时间的变化所引起的系统软件监测偏差和监测环节中任意标准所引起的随机误差。在地铁隧道全自动变形监测中测量机器人的监测精密度分析过程中,主要有三种方式:间距求微分调整、方向求微分调整和变形监测点三维坐标及变型变量的测算。之间的距离差分信号调整方式主要是基于机器人所属的监测站与布署的参考站间的距离。在测量机器人对地铁隧道进行自动变形监测的持续环节中,测量仪器设备有时会出现松脱,难以实现绝对稳定。因而,在地铁隧道全自动变形监测的具体环节中,需要注意水准方向角的差分信号纠正。变形监测点三维坐标和变形变量的算法是根据位置和水准方向角的差分信号调整,依照原先的坐标计算方式获得地铁隧道内变形监测点精确坐标值。

6 测量机器人在地铁隧道监测中的应用对策

6.1 监测基准点及工作基点的设置

测量机器人作为现代新科技产品,在运用过程过程

中需要精确设定监控测量点与工作测量点。一切误差都会造成收集的监测数据信息发生偏差,不可以精确体现隧道结构的改变。很严重的误差与不足促使日后的监测工作中无法获得理想的效果。因而,监控通信基站通常设在监控总体目标总间距中间侧墙壁。固定支架长度不得超过相对应车辆限界及设备限界,一般外伸长短在400mm上下,监测工作上应定期维护工作基点的稳定,以确保下一步工作的顺利开展。变型监测点设置在测量机器人的监测过程中起着重要的作用。尤其是在曲线半径比较大路段,监测点布局并有误,测量机器人将很难采集到该点数据信息,也难以得知该路段的构造转变,对监测数据收集整理导致严重危害。

6.2 自动化监测

在地铁隧道监测过程中,不但要监测地基沉降或偏移等单一具体内容,还需要提升自动化技术监测的应用。每一个横断面应布局地基沉降和偏移监测点,独特横断面应数据加密监测点处监测新项目。测量机器人本身有全自动监测的功效,要提前设定,确保测量机器人能够准确收集监测数据信息。第一,在全自动监测过程中,必须对统计数据、信息内容、指标值等方面进行科学布局。或者让测量机器人在运行中持续向系统软件传送数据,便捷远程操作,强化对信息数据的准确剖析。第二,推行全自动监控,还要在不一样的时间点做出相应的调节。在地铁隧道监控过程中,不一样时间范围的变化是不一样的。全自动监测的实行能够为整体工程施工提供更好的动态性适用。第三,在全自动监测的过程中,针对一些特殊的道路务必做相应的调节,尤其是在施工中产生坍塌或抢险救灾路段,要提前准备监测点数据加密处理监测工作频率。

6.3 加强数据综合分析、处理

监测数据信息的准确采集和即时传送能使数据统计分析更加准确和科学。将来,我们要继续留在全方位的数据分析与处理层面资金投入更多的时间。最先,测量机器人的结构性能和外观设计一定要做好提升,在提供数据报告的内容过程中保持相对较高的精密密度,从而减轻视频审核压力,为地铁隧道监控的全方位进度提供更

好的适用。次之,在数据处理方法过程中,应加强无效数据的过虑。在地铁隧道监控过程中,能够得到的信息是十分巨大和凌乱的。必须在测量机器人内部结构提升数据管理系统和有关控制模块,保存和存储重要数据信息,直接过滤无效数据。

6.4 加强测量机器人的防护

在地铁隧道监控过程中,不可避免地会碰到更多自然原因。为了促进测量机器人的操作做到很好的效果,必须对测量机器人的保护。最先,提升测量机器人的密封性。地铁隧道内空气相对湿度转变明显,规定在监测工作上测量机器人对温度的适应能力,降低水蒸气的渗入,推动测量机器人长期稳定的监测。第二,测量机器人要定期维护。一切机械设备设备的运行都是根据固定程序流程完成。对测量机器人开展维护保养,能够最大程度地测量机器人的工作效能,有效处理一些小问题,提升地铁隧道监控的准确性。再度,测量机器人的规划与应用需要结合实际作用。

结束语:根据现阶段我国中国测量机器人在地铁隧道自动化变形监测的成功应用意见反馈数据信息可以得出:测量机器人因为其自身的省时省力、实际操作灵便、自动化程度高及其客观事实监测剖析等优点,在地铁隧道自动化变形监测及其其他一些工程项目中的运用愈来愈为普遍。应用测量机器人实时监测,在一定程度上优化了原来监测方法存在的不足;自动化监测为地铁隧道前期深基坑开挖以及后期的地铁安全运作带来了强悍的数据支撑。

参考文献

- [1]潘国荣,李伟.多台测量机器人在地铁隧道自动化监测中的开发与应用[J].山东科技大学学报(自然科学版),2020,(2):79-85.
- [2]王艳茹,王明权.基于测量机器人的地铁变形监测系统研究与应用[J].交通科技与经济,2020,(3):60-63.
- [3]徐弘毅.InSAR技术在城市道路和地铁沉降监测的应用研究[D].深圳大学,2020.
- [4]卫建东,包欢,徐忠阳,等.基于多台测量机器人的监测网络系统[J].测绘学院学报,2020,24:12~13.