

分析盾构设备中传感器技术的有效应用

袁东亚

中交隧道工程局有限公司南京分公司

摘要:近年来我国交通运输业快速发展,社会对于交通运输工作的质量要求越来越高。作为新兴交通运输方式的地下通路建设,也受到了社会各界的广泛关注。在隧道建设施工的过程中,工程监测具有保障施工质量、提升施工安全性的重要意义。在实际的工程现场工作中,借助高质量的监测工作,使用先进的传感器技术,为施工工作质量的提升提供保障。下面针对盾构设备中传感器技术进行简要介绍,并分析了盾构设备中传感器技术的功能需求,最后以某隧道工程为例,分析了盾构设备中传感器技术的应用,希望为提升隧道等工程质量提供有效参考。

关键词:盾构设备;传感器;实时监测;应用方式;应用效果

引言

站在实用性的角度来看,在隧道工程中的盾构设备应用过程中,使用过去常用的人工监测方式,在工作时间、工作成本方面的浪费问题非常严重。但是近年来有突飞猛进发展的传感器技术,在技术的先进性方面具有强大的优势。传感器技术具有全面感知、可靠传输、智能处理的技术特征,提供准确的数据。为保证真实、及时、准确地做好监测数据预报工作。首先,从理论意义上来讲,地铁隧道施工实时监测技术丰富了地铁隧道监测的内容,为加速地铁隧道监测技术的发展,改善原有地铁隧道监测的不足,为建立实时、可靠、准确、智能的地铁监测系统提供了新的理论依据。积极应用无线数据传输设备,为施工方节省了大量的人力物力资源,同时可以在施工过程中提升信息数据交流的效率,便于施工单位的各个工作部门,及时、准确地分享资料,便于充分了解施工现场的实时动态,实时监测目标区域的各参数,分析其特性。在施工现场的各项数据出现突发的变化时,领导层可以及时发现问题,并快速采用针对性的应对举措,避免发生施工质量损害以及安全事故。可见,盾构设备中应用的无线传感技术,可以为隧道施工提供指导依据。

一、盾构设备及其使用的传感器技术相关概述

盾构设备就是使用了盾构法的隧道挖掘与推进的设备。在智能监控设备不断发展的过程中,盾构设备上开始承载了各类先进的光、电、传感、信息技术等,使设备和技术的可靠性得到了极大的加强。传感器也被称为盾构设备的“感觉器官”,这是因为具备各种功能的传感器可以高效采集盾构设备需要的各项精密数据。盾构设备是否使用了传感器技术,可以作为此设备是否实现了智能化的必要条件之一。

在地下通路工程施工中应用的传感器技术,技术的应用目的就是开发设计出可以实时监测隧道施工情况的系统。依据系统设计的实际需求,通过盾构设备中搭载的传感器设备、无线通信设备,配合使用计算机技术,最终构成了当前在隧道施工中广泛应用的实时监测平台。通过这种实时监测平台,可以实现对施工现场环境的包括应力、应变等数据的采集工作,并可以将采集到的施工现场数据,快速、准确地传送至监测中心,便于提升监测中心上报施工现场出现问题的工作效率。有利于及时反应隧道施工现场的突发性事件,让决策层快速反应,快速应用有效的应对措施,尽可能地降低突发事件对施工现场工作产生的负面影响。

二、盾构设备传感器系统功能需求

隧道等地下施工工程,盾构设备中搭载的实时监测系统,可以借助无线传感器网络进行数据采集,对计划目标的各项

数据进行监测,通过现有的有线或无线网络,快速传输有效的检测数据至监测中心;监测中心的工作人员只需在电脑前查看数据,做出应对举措即可。准确分析、判断施工现场的实际情况,这样可以为地下施工规划与执行提供有效的辅助决策依据。盾构设备传感器系统功能需求,主要包括:(1)实时数据监测:处理器需要定期检查传感器节点有无信息上报,并对施工现场的应力、应变等数据进行监测,将有效的信息存储起来。在工作后期,这些在处理器中储存的数据,可以作为对环境数据处理和分析的有效参考依据。(2)系统参数设定:处理器在判定传感器节点上传的信息过程中,对于时间、环境数据的存储空间、用于报警的应力应变警告阈值、历史数据查询时间等,应提前进行相应的设定。(3)系统实时报警:这部分内容要求传感器系统功能可以在监测到本地监测参数时,及时有效地分析数据信息,一旦发现监测参数接近报警阈值时,处理器可以根据工作人员提前设定好的预警方案,立即向监测中心报警。上述监测报警机制,有效地提升了遇到紧急状况时监控中心处理问题的速度和能力。(4)实时控制:实时控制功能要求传感器系统正确接收和解析监测中心的控制命令,控制前端传感器模块按照指令进行操作。(5)主动查询:要求传感器系统功能为用户主动查询的服务内容,用户通过监控终端可以向处理器发送指令,在接收到指令后处理器可以快速反应并依据之前设定好的工作程序,采集数据信息并传回用户终端。主动查询功能为用户随时随地监测施工实时数据提供了便利条件。

三、盾构设备中传感器技术的应用

(一)工程概况

在某地的跨江隧道建设中,应用了盾构设备的传感器技术。隧道总长3200米。隧道跨越区域的土层结构主要包括:砂砾层、圆砾土层、中粗砂层,隧道与地面的最远距离约为50米。针对上述的隧道工程概况,工程应用的是泥水加压平衡的盾构施工方式。

(二)传感器监测方案

针对上述的跨江隧道建设,盾构设备中应用传感器技术主要监测内容具体包括:地表沉降、管片衬砌变形、沉降监测、净空收敛、土体分层沉降、管片环应力变化、管片环应变变化、管片衬砌与地层接触应力监测等。

在监测点的布置方面,针对跨江隧道工程的实际情况,应重点考量地质的复杂性因素,选择在工程的断面设置监测点。双线隧道每环管片预埋5个振弦式钢筋应力计。隧道管片受到土压力的作用,会在横向上产生较大程度的形变。针对这一问题可以选择在弦向来布置钢筋应力计传感器。在钢筋应力计的设置方面,主要置于管片的弧侧,采用接入埋入式的无线数据采集仪,来实现对钢筋应力数据的收集工作。这样可以快速、准确地分析和监控管片结构力学行为,对于可能出现隧道结构变形、开裂、上浮以及联络通道冻胀融沉风险,达到较好的预测和控制效果。

在监测数据获取方面,具体的实时检测过程如下:使用钢筋应力计来获取传感网信息。钢筋应力器的接入方式,包括通过导线接入和埋入式接入两种;埋入式传感器,采集、传输数据的过程,借助了ZigBee网络,传输数据到远距离的采集仪,埋入式传感器也可以先将数据传输到其他传感器,再传输到层间管理主机;层间管理主机借由GPRS网络、Internet网络,将数据信息传输到监测中心。工作人员在信息收取设备前,就能

(下转第233页)

控工作并且不断强化,有效降低施工环节的成本支出,这不仅可以保证施工单位的经济利益,还可以有效把控工期,避免资源浪费。所以在施工环节,要立足建筑工程实际情况,确定科学合理的施工方案,不断强化施工阶段的造价管控,进而在施工的各方面进行有效控制,实现施工资源的节约,保证施工工期,降低施工成本,在发展过程中不断完善优化,实现施工中每道工序的有效建设,减少建设工程阶段施工完成之后的返修工作。除此之外,施工环节强化工程造价控制,需要根据现场施工情况实行动态化调控,这样才能够明确工程建设工期,避免施工过程中由于不可控因素导致巨大经济损失,实现施工过程中的工程造价控制,提升施工企业的经济利益,为可持续发展打下基础。

(四) 建立健全完善的市场监管体系

建筑企业要想合理地控制工程造价,还需要配合有关部门建立健全完善的市场监管体系,对建筑市场行业进行规范化管理。完善的市场监管体系更利于建筑市场公平竞争,以能力与专业性为主,避免压低价格的同时无法保障质量,也能够树立更为健康的建筑风气,也能够确保建筑项目合同双方的权益。建筑企业要配合政府相关部门完善市场监管体系,根据建筑市场的实际情况制定合理的监督体系,确保我国建筑企业良性发展,便于企业可持续性发展。

(五) 提高相关专业人员的综合素质

现今我国建筑企业的工程造价管理人员的综合素质偏低,

且管理水平较低,无法保障施工中的造价管理质量。对此,建筑企业应该对相关人员进行造价管理培训。其一促使管理人员明确工程造价管理的重要性,激发员工的工作责任心,其二,提高其管理水平,创新管理模式,确保其管理质量。其三,提高管理人员的综合素质水平。另外,建筑企业还要构建专业性高的高素质工作团队,吸引更为专业性人才,在团队中还要定期进行专业考核,确保其工作能力与专业性,达不到考核要求的人员不可以在其岗位中,进而保障工程造价管理人员的工作能力和工作效率,进而提高建筑企业的施工造价管理水平。

四、结语

土木工程项目管理与工程造价极为重要,对工程项目建设与建设企业的发展都有极大程度的影响,在实际工程管理与工程造价中还存在很多的问题,建筑单位要重视工程管理与造价,构建专业性管理团队,能够将管理与造价落实到每一项施工环节中,进而实时控制施工成本,保障施工企业的经济效益。

参考文献

- [1]黄凯.提高建筑工程管理及施工质量控制的有效策略[J].住宅与房地产,2018(31):107.
- [2]卞灿浩.建筑工程管理中全过程造价控制探究[J].住宅与房地产,2016,30.
- [3]彭治豪.建设工程造价控制中全过程造价管理的运用[J].科技风,2018(35):123.

(上接第215页)

开始管理控制,原材料进场之后相关监管人员要根据原材料的实际情况来进行检查和验收,按照专业的流程手续检查的内容不仅要包括原材料的资质情况,还有产品的质量,重点检查材料的合格证明和检查报告等。另外还要根据图纸的检查要求规范,监管人员要严格审查复检工程的现场材料进行抽取样品之后再送到实验室进行取样,检查合格以后才能用于工程的施工,进而保证工程的顺利进行。在加强原材料的监管过程中还要重点的关注在施工过程中材料的消耗问题,在使用过程中要对现场的施工作业人员进行专业的技术培训,对于新型材料必须要严格制定相应的操作程序,保证工程操作质量的合格,由此可以看出必须要加强原材料的管理和监控才能保证工程的顺利进行。

结语

综上所述,对于建筑土建工程来说,高效的技术管理是非常必要的,建筑企业要承担起管理的职责,充分发挥出自己的职能作用,推动建筑土建工程项目的稳定进行。为了提升技术管理效果,建筑企业要制定一个完善的管理制度,加强材料管

理以及协调管理,减少施工中存在的各种问题,同时,针对当前土建施工人员素养不足的问题,要以培训的方式,来提升工作人员的专业素养,保证各种施工技术的有效落实,以优质的土建项目,为企业提供更强大的动力,助力于企业在当前的市场环境中更加稳定的立足,给人们创设良好的生活空间,为我国建筑领域的发展做出积极的贡献。

参考文献

- [1]解琨.提高建筑施工技术管理的措施[J].中国新技术新产品,2019,1(18):181-182.
- [2]王炜.探讨如何有效提升建筑工程施工技术管理水平[J].低碳世界,2020,10(07):98-99.
- [3]朱建华.建筑工程施工技术管理水平有效提升策略探究[J].科技风,2020(15):135.
- [4]赵丽茵.提高建筑工程施工技术管理水平的措施探讨[J].山西建筑,2020,44(1):252-253.
- [5]董锦辉.提高建筑工程施工技术管理水平的措施探讨[J].建材与装饰,2020,1(12):201-202.

(上接第219页)

直观地对监测数据进行查看。从而更有效的做出正确的决策。

四、结束语

借助无线传感设备,隧道工程的施工方节省了大量的人力物力财力等资源,同时可以在施工过程中提升信息数据交流的效率,便于施工单位等各个工作部门,及时、准确无误地分享资料,便于充分了解施工现场的实时动态和完成进度,实时监测目标区域的各参数和指标,分析其特性。在施工现场的各项数据出现突发的变化时,便于领导层可以及时发现问题,并快速采用针对性的应对举措,避免发生施工质量损害以及安全事故。

参考文献

- [1]赵荣欣,吴华勇,杨超斌.盾构隧道连接螺栓受力监测传感器的研究与应用[J].上海公路,2016,(1):40-42,49. DOI:10.3969/j.issn.1007-0109.2016.01.010.
- [2]陈和平.热电偶式传感器在盾构机上的应用[J].建筑

工程技术与设计,2017,(6):2172-217,2167. DOI:10.3969/j.issn.2095-6630.2017.06.102.

[3]李东利,孙志洪,任德志,等.电涡流传感器在盾构滚刀磨损监测系统中的应用研究[J].隧道建设,2016,36(6):766-770. DOI:10.3973/j.issn.1672-741X.2016.06.018.

[4]吴蒙.地面三维激光扫描点云数据精度影响因素及控制措施[J].建材与装饰,2017,31.

[5]沈秀锋.掘进过程中盾构机姿态出现较大偏差的检核方法[J].山西建筑,2016,12.

[6]钟东.分布式光纤传感技术在大型过江盾构隧道健康监测监测系统中的应用[J].中国新通信,2017,19(12):121-125. DOI:10.3969/j.issn.1673-4866.2017.12.101.

[7]李陶滕,孙海波.大直径泥水平衡盾构机设备监理[J].设备监理,2017,01.