

# 自动化监测技术在地铁隧道施工中的应用

邹国峰 邓杉杉

中建八局轨道交通建设有限公司, 江苏 南京 210046

**[摘要]** 在多方面利好因素的影响下, 使得我国社会综合国力得到了显著的提升, 从而为各个领域的发展壮大带来了诸多的机遇, 促进了科学技术的快速发展, 在这种形势下, 使得自动化检测技术整体水平得以快速的提升。就自动化检测技术实际情况来说, 通常都是依赖传感器、在线图像收集设备、全站仪来实施自动检测工作的, 在实际操作过程中, 这些设备的运用可以高效的完成对检测目标的各项实时信息的收集, 并且能够将收集到的信息按照前期设定的程序输送到显示终端, 工作人员结合显示终端展示的各项信息来对监测对象的实际情况加以判断。将自动化检测技术切实的运用到地铁隧道工程施工工作中, 能够对工程施工过程中各项施工工作进行全面的切实的监督, 从而切实的保障工程施工质量。

**[关键词]** 自动化监测技术; 地铁隧道施工; 应用

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2754

中图分类号: U456

文献标识码: A

## Application of Automatic Monitoring Technology in Metro Tunnel Construction

ZOU Guofeng, DENG Shanshan

China Construction Eighth Engineering Division Rail Transit Construction Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210046, China

**Abstract:** Under the influence of many favorable factors, the comprehensive national strength of our society has been significantly improved, which has brought many opportunities for the development and growth of various fields, and promoted the rapid development of science and technology. In this situation, the overall level of automatic detection technology can be rapidly improved. In terms of actual situation automatic detection technology, are often rely on sensors, online image collecting equipment, total station to carry out automatic detection work, in the process of actual operation, the use of these devices can be efficient to detect targets in all kinds of real-time information collection, and to be able to collect the information in accordance with the procedures of the early to the display terminal. staff combines display terminal display all the information to judge on the actual situation of monitoring objects. The application of automatic detection technology to the construction of subway tunnel project can comprehensively supervise the construction work in the construction process, so as to effectively guarantee the construction quality of the project.

**Keywords:** automatic monitoring technology; subway tunnel construction; application

### 引言

在社会快速发展的带动下, 使得城市化建设工作得到了全面的实施, 从而有效的推动了地铁工程行业的快速发展。地铁项目的建设, 能够有效的缓解城市交通拥堵的问题, 地铁工程整体规模较大, 涉及到的施工工作量是巨大, 在将地铁项目投入使用之后, 担负着大量旅客的运输任务, 所以对于工程施工的质量和施工安全提出了更高的要求。近年来, 我国各个地区地铁隧道工程项目数量逐渐的增加, 地铁隧道工程不但具有一定的复杂性, 并且其在保障城市稳定发展能够起到重要的影响作用。将自动化检测技术切实的引用的运用到地铁工程项目施工工作中, 能够有效的促进整个工程施工效率和施工质量的提升, 对于推动我国社会和谐稳定发展起到了至关重要的作用。

### 1 地铁隧道施工监测现状

就现如今实际情况来看, 我国针对隧道工程各项施工工作所进行的检测工作通常都是运用人工测量的方法, 这种方法的优越性就在于时间操作十分简单, 其所具有的弊端为: 工作效率低下, 工作整体成本较多。而将自动化监测技术合理的运用到隧道工程施工工作中, 能够有效的缓解人工测量工作中所存在的问题。借助自动化监测技术可以实现对施工工作的全面自动化监测, 将工作人员从巨大的工作量中摆脱出来, 提升工作的质量和效率。针对地铁隧道工程实施监测工作的目的主要是针对隧道的横向和纵向两个方向的结构变形情况进行监测<sup>[1]</sup>。在针对隧道纵向变形情况进行监测的时候, 通常人们都是利用静力水准系统以及电子水平尺系统来完成的, 静力水准系统覆盖范围相对较大, 并且在准确性方面较强, 电力水平尺系统能够完成的监测范围相对较小, 并且监测工作极易受到外界多方面因素的影响, 所以无法对监测准确性加以保障。

### 2 自动化监测技术的系统构造

#### 2.1 全站仪

在实施隧道工程施工工作的时候, 自动化监测技术具备良好的数据收集功能, 因为隧道工程施工工作具有较强的综

合性和复杂性，所以在实施信息数据收集工作的时候，务必要制定的针对性的调节机制。就现如今实际情况来看，当代地铁隧道施工工作的实施通常都是利用全站仪设备来完成各项信息数据的收集的。详细的来说，在地铁隧道施工过程中所使用的全站仪具备良好的准确性，在加以实践运用的过程中，需要工作人员针对全站仪按照规定进行操作就能完成监测工作。在实际监测中，在针对某一面实施监测工作之后，工作人员只需要将全站仪进行调整到背面即可，并不需要较高的专业性，这也充分的说明了全站仪的运用，有效的推动了地铁隧道工程施工监测工作的效率和效果的不断提升<sup>[2]</sup>。

## 2.2 反射棱镜

反射棱镜是地铁隧道施工自动化监测技术实践运用过程中较为重要的一个辅助设施，通常都是被安装在背对、被遮挡等无法直接进行监测的监测工作之中。在将反射棱镜加以实践运用的时候，由于全站仪不能直接面对被遮挡的监测对象实施监测，所以通常都会运用膨胀螺丝来将反射棱镜安装在适当的监测面上，借助反射棱镜能够将需要监测的对象实际情况反射出来，随后进行适当的调整从而促使全站仪能够完成对监测对象的监测，这就充分的说明了反射棱镜在监测过程中能够为全站仪监测工作的效率的不断提升起到积极的影响作用<sup>[3]</sup>。

## 2.3 计算机

以上所阐述的两方面内容集中说明了地铁隧道工程自动化监测技术在数据收集方面所具有的功能，在完成数据收集工作之后，需要安排专业人员针对各项信息数据加以综合分析研究，整个过程中可以利用电子计算机加以辅助。详细的来说，在全站仪完成监测工作之后，需要借助专门安设的数据传输线路将电子计算机与全站仪进行连接，这样就可以利用电子计算机的功能来获取全站仪中的各项数据，并且完成对信息的综合分析，最终结合分析结果能够对整个工程的质量加以判断。其次，在很多先进的案例之中，通常都会运用 EDGE/CDMA/GPRS 信号渠道来替代数据传输线路进行设备的连接，这样可以实现全站仪自动化监测与计算机数据分享保持统一，这种方式方法具有良好的高效性。

## 2.4 Smart 软件

Smart 软件的主要作用就是对全站仪运行过程中各项重要参数进行调节的专业系统，在自动化监测系统之中具有十分重要的作用。详细的来说，Smart 软件通常都是由 SQL 数据库以及各种应用程序组成，其最为重要的作用就是针对全站仪运行过程中各项参数加以调控，一般在地铁隧道工程施工过程中，因为工程覆盖范围较为广泛，所以如果单纯的依赖一台全站仪是无法高效的完成监测工作的，所以通常会使用多台全站仪，但是多台全站仪的使用是不能交叠的，所以可以利用人工的方式在 Smart 软件上加以设置，也就是针对所有的全站仪的监测时间进行统一的设置，如果遇到突发状况也可以利用软件加以解决，这样我们可以总结出，Smart 软件的运用能够促进全站仪自动化监测的整体准确性的提升<sup>[4]</sup>。

## 2.5 数据处理及分析

在针对数据进行分析的时候，可以结合实际情况来运用人工删减的方式对异常信息进行剔除，并且将平均参数当作整个周期的监测结果，安排专业人员来绘制折线图，并且编制监测报告，针对地铁隧道工程实际情况进行描述。

# 3 自动化监测工作

## 3.1 明确监测位置

(1) 在挑选监测位置的时候，最为重要的就是需要对截面进行全面的监测，也就是针对隧道监测位置的正交横截面进行监测，并且要适当的增加监测点。其次，监测截面在地铁隧道工程中的分布应当尽可能的保证良好的均衡性。

(2) 明确基准点。地铁隧道施工监测区域内的基准点可以划分为四个，并且通常都会选择在里程方向较小或者是偏离变化较为明显的位置进行安设。

(3) 确定全站仪位置。充分结合各方面实际情况来判断全站仪的安设位置，这样才能为监测工作的效果加以保障<sup>[5]</sup>。

## 3.2 自动化监测模式

在将全站仪安设在地铁工程项目之中的时候，可以利用 GPRS 数据链将全站仪与电子计算机进行连接，并且可以运用计算机来实现对全站仪的控制。其次，结合监测对象的情况来利用计算机对全站仪的监测周期进行设计，最后将获得的信息数据进行统一分析，最终判断监测对象的情况<sup>[6]</sup>。

## 3.3 监测方法

在保证监测位置具有良好准确性基础上方能实施监测工作，在实际开展监测各项工作的时候，首先需要将全站仪选择安设在准确的位置，随后利用 EDGE/CDMA/GPRS 信号线路将全站仪与计算机设备进行连接，数据的传输工作通常都是在全站仪监测工作结束之后进行。在全站仪的运行过程中，工作人员可以利用计算机来对全站仪的各项参数进行调

节, 保证监测工作的整体效果。在完成监测工作之后, 需要按照规范标准针对监测数据加以核对, 如果发现监测得来的数据低于预期数值则说明信息对应的实际点存在问题。

#### 4 特殊案例分析

如果在自动化监测周期中, 发生徕卡 TS30 全站仪不能确定棱镜的状况, 可通过如下步骤解决:

(1) 将原始坐标值展开在 CAD 图纸上, 点击pline, 在表格中用逗号分隔坐标值, 测量的坐标和图纸上的坐标相反, 并适当调节坐标值(在绘制 CAD 图纸时, 将横坐标视为纵坐标, 纵坐标视为横坐标), 再复制粘贴表格中的坐标绘制原始值线;

(2) “设置”栏中点击“编辑坐标”, 选择“插入”, 首先确定可监测的节点, 点击“对准此点”, 再选择“插入”, 点击“测量”;

(3) 将上述自由监测点看做圆心, 以监测点和插入点的间距为半径画圆, 从而确定原始值和圆相近的位置;

(4) “定向设站”栏中选择“自由设点”, 再点击“设立监测点”, 从而确定并选择原始值和圆相近的位置, 选择“仪器定向”;

(5) 之后开始监测, 判断是否可测出数据, 若数据测不出, 则重复上述流程; 若可测出数据, 就分析其偏差, 一旦偏差过大, 就重复“自由设站”过程;

(6) 关于自由设站, 设置栏中点击“定向设站”, 再选择“自由设站”, 相应弹出对话框, 点击首个后视点, 对准目标, 在弹出按钮后, 选择测量, 反复循环以上流程, 尽量将偏差缩小到 1 毫米以内。然后, 根据以上流程测出其他后视点。

#### 5 结束语

总的来说, 自动监测技术具备良好的智能性, 往往不会受到人工操作的影响, 能够完成持续的监测工作, 保障了数据记录、分析、传递的高效性, 并且也促进了监测工作的整体效率的提升。在城市建设工作全面开展带动下, 自动化监测技术适用范围在不断的扩展, 尤其是地铁隧道相邻基坑工程施工中, 要想切实的保障地铁隧道工程的施工质量, 人们对于隧道地铁施工自动化监测越发的重视, 只有保证将自动化监测技术加以高效的运用, 就可以获得更加准确的实时主句, 这样才能从根本上保证地铁隧道的稳定运行。

#### [参考文献]

[1]刘扬. 自动化监测技术在地铁隧道施工中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2020(15):60.

[2]万成洋. 自动化监测技术在地铁隧道施工中的应用[J]. 决策探索(中), 2020(04):81.

[3]魏继明. 自动化监测技术在地铁隧道施工中的应用[J]. 四川水泥, 2019(10):171.

[4]晏昊. 自动化监测技术在地铁隧道施工中的应用[J]. 工程建设与设计, 2019(18):240-241.

[5]刘亮. 自动化监测技术在地铁隧道施工中的应用[J]. 数字通信世界, 2018(09):186.

[6]张昭. 自动化监测技术在地铁隧道施工中的应用[J]. 自动化与仪器仪表, 2017(07):178-179.

作者简介: 邹国峰(1995-), 男, 辽宁省交通高等专科学校, 大专, 公路机械化施工技术专业, 中建八局轨道交通建设有限公司, 技术员。