文章类型：论文|刊号（ISSN）：2630-4651

浅谈 CPⅢ轨道基础控制网与轨检小车关键技术应用

张睿航　廖国苍
中建轨道电气化工程有限公司
DOI:10.32629/btr.v2i8.2467

[摘　要] 徐州市城市轨道交通 1 号线一期工程线路全长 21.887km,全线共设车站 18 座,其中高架站 1 座,地下站 17 座;起点为路窝村站,终点为徐州东站站。全线一般整体道床 26.674Km,中等减振道床 11.75Km,隔离式减振垫道床 2.3Km(包含 5 组 60-9 单开道岔减振垫道床),钢弹簧浮置板道床 3.05Km。全线正线最小曲线半径 310m,辅助线最小曲线半径 200m,全线曲线长度 21.745Km,占全长 50 %。徐州轨道交通 1 号线一期工程线路曲线较多,且大部分曲线为小半径,单凭人工基标调轨,人工操作强度高,对线路平顺性不好控制,后期配合运营维保周期长。该文结合徐州地铁 1 号线一期工程施工状况,对 CPⅢ轨道基础控制网与轨检小车关键技术在实际中的应用做一些探讨。
[关键词] 基标法；轨道基础控制网；轨检小车；轨道精调

1 CPⅢ轨道基础控制网施工工艺流程

城市轨道交通CPIII自由设站控制网施工工法,先对土建盾构区间、马蹄形隧道、明挖车站进行断面测量,根据调线调坡资料,在地下隧道区间结合设施限界成对布设基础控制网点,采用自由测站边角交会测量,然后对平面测量和高程测量数据进行约束平差,测量过程中全站仪自由设站,通过4对控制点控制线路线形,然后通过轨检小车棱镜实时反应轨道状态。

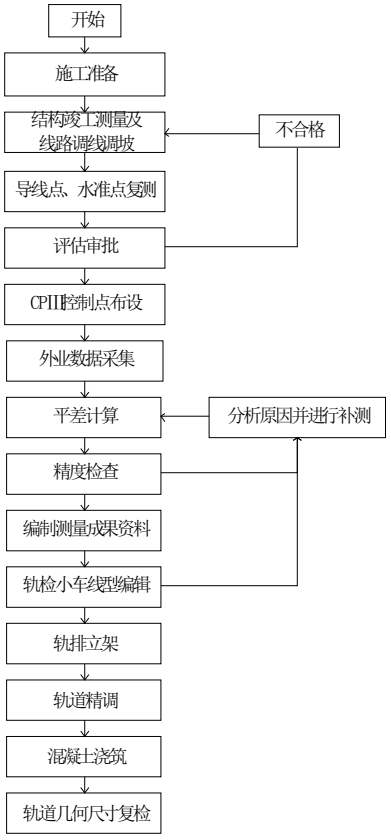

图1　施工工艺流程

2 技术原理

2.1 CPIII自由设站控制网

2.1.1 CPIII轨道控制网控制点埋设为强制归心标志,沿线路纵向直线地段约60m左右布设一对,曲线地段根据曲线半径的大小约30～40米左右布设一对,CPIII基础控制网起闭于线路平面控制网精密导线点及线路二等水准基点,是沿线路布设的平面、高程三维控制网,在线下工程竣工并通过沉降变形评估合格后进行施测,是轨道铺设和运营维护的基准。平面控制网应用自由设站边角后方交会导线测量原理施测,高程控制网采用三角高程原理施测。

2.1.2 CPIII控制网测量的仪器均采用高精度和自动化程度高的电子测量仪器。

2.1.3其平面网测量要求全站仪具有电子驱动、目标自动搜索和操作系统功能的测量机器人,高程测量一律采用电子水准仪。

2.1.4测站和测点均强制对中,测点标志要求具有互换性和重复安装性X、Y、Z三维互换性和重复安装性误差要求小于0.3mm。

2.1.5坐标系与高程系无碴轨道CPI、CPII测量网络已完成,并具备较高的精度,为保证与CPI、CPII测量网络的一致,CPIII测量网络采用与CPI、CPII相同的平面坐标系。

2.1.6无砟轨道二等高程控制网采用的是85高程基准,CPIII网络的高程系定义同二等高程控制网一致。

2.2轨检小车轨道精调

2.2.1中线坐标及轨面高程。在进行轨道中线坐标和轨面高程检测时,使用高精度全站仪实测出轨检小车上棱镜中心的三维坐标,然后结合事先严格标定的轨检小车的几何参数、小车的定向参数、水平传感器所测横向倾角及实测轨距,即可换算出对应里程处的中线位置和低轨的轨面高程。进而与该里程处的设计中线坐标和设计轨面高程进行比较,得到实测的线路绝对位置与理论设计之间的差值,根据技术指标对轨道的绝对位置精度进行评价。

Copyright © This word is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

2.2.2轨距检测。轨检小车的横梁长度须事先严格标定，则轨距可由横梁的固定长度加上轨距传感器测量的可变长度而得到，进而进行实测轨距与设计轨距的比较。

2.2.3水平(超过)检测。检测时，由轨检小车上搭载的水平传感器测出小车的横向倾角，再结合两股钢轨顶面中心间的距离，即可求出线路超过，进而进行实测超过与设计超高的比较。

2.2.4轨向、高低检测。实测中线平面坐标得到以后，在给定弦长的情况下，可计算出任一实测点的正矢值；该实测点向设计平曲线投影，则可计算出投影点的设计正矢值，实测正矢和设计正矢的偏差即为轨向/高低值。

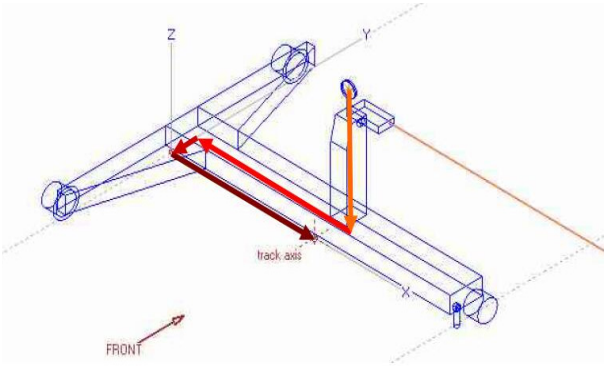

图2　原理图

3 CPⅢ控制点布设

3.1平面控制网基本网形

CPIII网采用自由测站边角交会法测量。自由测站的测量，从每个自由测站，一般以前后各2对CPIII点为测量目标，每个CPIII点至少从3个测站上分别联测。CPIII控制网观测的自由测站间距一般约为40-60m，自由测站到CPIII点的最远观测距离不应大于90m；每个CPIII点保证有三个自由测站的方向和距离观测量。

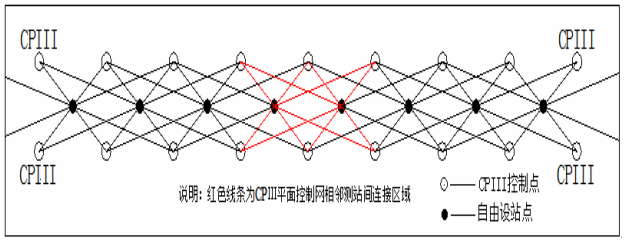

图2　CPIII平面控制网构网形式

3.2埋设位置要求

CPIII控制点采取预埋方式布设，平面和高程同点，间隔40-60米设置一对点，特殊地段(小半径曲线处、变断面处等)按20-30米设置。点位设置高度不低于钢轨顶面0.8m，左右一对点大致等高，纵向里程差应小于1米，控制点应设置在稳固、可靠、不易破坏和便于测量的地方，并应防冻、防沉降和抗移动，控制点标识要清晰、齐全、便于准确识别和使用。

隧道内CPIII控制点埋设时，点位一般距离轨面1.6米，距离隧道底部2.25米，一般布设在线路中心线两侧。车站内CPIII控制点一侧埋设在站台廊檐下20cm～30cm处，个别车站端头位置为避免电缆线架影响，埋设在站台廊檐侧面，另一侧埋设在车站侧墙上。

4 轨检小车线型编辑

4.1平面线型

有直线、圆、回旋曲线三种类型，先输入起始里程和相应的坐标，依次输入ZH-HY-YH-HZ点的坐标和对应的缓和曲线长，圆的半径(有正负之分)，具体操作见图：

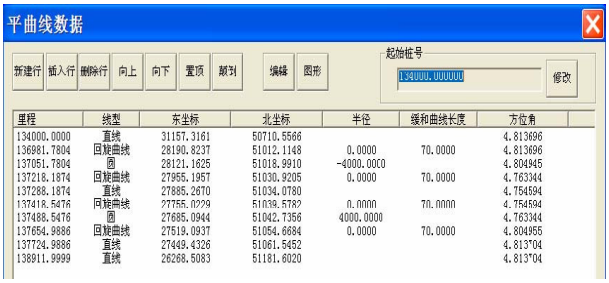

图4　平曲线数据线型

4.2竖曲线线型

设计中线竖曲线数据的输入，有顶点(1)圆(0)两种类型，圆的半径有正负之分。

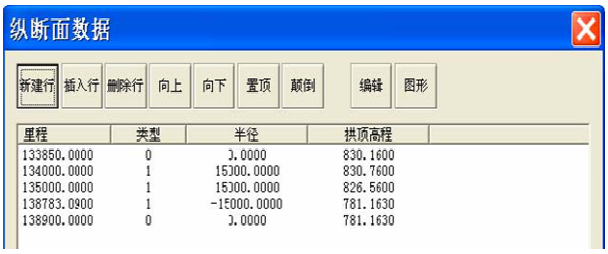

图5　竖曲线数据线型

4.3曲线超高线型

设计中线超高数据的输入，直线段超高为0，缓和曲线上为渐变值，圆曲线超高为定值。ZH点为0，HY、YH点为设计超高值，HZ点超高值为0。

图6　曲线超高线数据线型

5 质量控制

5.1交接桩必须留有签认记录，严格执行资料交接制度，所有资料(含向业主、监理及第三方测量等单位提交的导线复测成果、控制基标成果、测量放样成果等)通过“交接单”的方式进行资料交接。

Copyright © This word is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

第 2 卷◆第 8 期◆版本 1.0◆2019 年 8 月
文章类型：论文|刊号（ISSN）：2630-4651

有线传输技术在通信工程中的应用分析

林小冬
黑龙江农垦通信有限公司
DOI:10.32629/btr.v2i8.2466

[摘　要] 传输信息通道通常分为有线信道和无限信道形式。一般有线信道传输就是所说的有线传输技术。有线传输技术通常是通过相应线路的连接开展传输,线路需要与终端系统和传输系统充分连接,因此为了充分发挥有线传输技术的作用,本文阐述了传输技术在通信工程中应用的主要特点,就有线传输技术在通信工程中的应用及其发展进行了探讨分析。
[关键词] 传输技术；特点；有线传输技术；通信工程；应用；发展方向

目前有线传输主要是通过光缆的形式开展传输,其具有信息传输效率高、传输稳定性好等优势,随着科学技术的不断发展,其将得到更加广泛的普及应用,从而有效提升有线传输技术水平。

1 传输技术在通信工程中应用的主要特点分析

1.1传输产品体积小。当前我国传输技术产品体积正在逐年递减,如网络信号的延伸产品以及光纤收发器等,虽然这些产品的外形在缩小,但是使用起来却越来越灵活。缩小的传输产品,能减少空间占用量,给用户带来诸多便利,进而能为生产商和运营商节约诸多成本。运营商在站点延伸或者扩容期间,很少增设基础设施,会将一些产品直接作用在建筑墙壁上使用,实现远程控制的同时,也能缩短建设的实践周期,降低投资的成本。传输产品小型化,能提高产品的性价比,也能让支持点的信号更好的传递出去,实现从E11到155MB信号的延伸传输,为让接口交换有着较好的灵活性。小型化的传输产品在通讯设备使用期间越加广泛,其中小区的用户接口、网络接入和集团用户使用等。

1.2功能多。传输设备小型化的发,其也开始实现多个独立设备功能性集成。这样能扩宽传输网络的容量利用效率,也能缩小光缆纤芯的整体容量占比。为让传输产品的功能更多,就要提升产品的全部技术含量,让传输信号能够更好地接入到设备内进行传输,特别是减少分散接入复杂工序,能节约现有的使用成本。当前,受到传输设备整合影响,在将以太网信号接入到传输功能后,具有运营资格的运营商都要通过互联网实现信号的高效传输,然后使用互联网信号让传输接入得以实现。随着我国通信用户的增设,网络覆盖需求量正在逐年增大,所有的相关通信设备也能满足小型号,多功能的要求。

2 有线传输技术在通信工程中的应用分析

2.1 WDM技术的应用。传统通信工程通常运用同步数字

5.2工程开工前,组织对桩点、资料进行交接,严格按照《城市轨道交通工程测量规范》和《地下铁道工程施工及验收规范》进行导线点复测和基标测设并按相关检测程序进行报验,经检无误后再安排后续测量工作。

5.3所有中线、水平、高程测量都必须有详细的图表计算和交底。

5.4严格执行测量工作双检制。凡接桩复测、施工放线放样及竣工测量都必须进行双检制,一个测量队先后用不同的方法、不同人员测量,做到复核测量、换手测量,确保测量结果准确无误。

5.5内业资料必须实行双检制,做到一人计算、一人复核,确保内业资料准确无误后签字确认,方可下发测量资料成果。

5.6每次测量作业之前都应按照相关规范的要求对测量仪器进行检验,检验无误后方可进行测量工作,如果仪器检测不符合相关规范要求,不得进行测量工作,以免造成的测量事故的发生。

6 结语

随着地铁轨道工程的不断发展,各类测量技术要求越来越高,以及道床类型多样化,铺轨基标控制测量已不能满足现有轨道部分类型道床测量施工(如预制钢弹簧浮置板)等。该施工工法使施工工效大幅提升,促进工期效益的提高,经济效果显著。施工工艺相对成熟可靠,相比传统人工基桩法具备更快、更经济、对周围环境影响更小的优势。对施工环境具有更大的适应性,能实现施工企业降本增效的同时,亦满足可持续发展社会节能和地铁降噪减振的要求。

[参考文献]

[1]罗小强,金立军,王与娟.地铁轨道工程铺轨基标及CPⅢ轨道控制网应用讨论[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2014(8):110-112.

[2]敖付勇.CPⅢ控制网在城市轨道交通建设中的应用探讨[J].城市建设理论研究,2013(24):58.

[3]孙柏辉.《铁路轨道工程施工质量验收标准》宣贯要点[J].铁道标准设计,2004(7):59-64.

[4]卢建康,刘华.高速铁路精密工程测量技术体系的建立及特点[J].铁道标准设计,2010(1):70-73.

作业简介：

张睿航(1994--),男,山东潍坊人,汉族,本科学历,从事工作：轨道工程。

Copyright © This word is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.