

## 高速铁路长大隧道施工控制测量原理及方法研究

宋 旭

中铁十一局集团第四公司有限公司, 湖北 武汉 430000

**[摘要]**在最近的几年时间里,在科学技术快速发展的带动下,使得我国铁路隧道工程技术得到了全面的发展,隧道的项目的位置逐渐从山岭地区扩展到了水下地区,从而促进了施工工作复杂性的不断提升,并且对隧道施工工作带来了诸多的困难。特别是大规模的隧道工程,不但增加了施工的危险系数,并且在施工中往往会遇到诸多的突发情况,最终会对工程施工工作的顺利开展造成一定的限制,为了更好的确保高速铁路长大隧道施工工作效率以及质量,我们需要不断的提升隧道施工控制测量工作的准确性。这篇文章主要围绕隧道工程施工控制测量工作展开全面的分析研究,并针对其中存在提出了针对性的解决建议,希望能够对高速铁路隧道工程施工控制测量工作良好发展有所助益。

**[关键词]**长大隧道施工;质量控制;测量方法

DOI: 10.33142/ec.v3i4.1761

中图分类号: U452.13

文献标识码: A

### Research on the Principle and Method of Construction Control Survey for Long and Large Tunnels of High Speed Railway

SONG Xu

The Fourth Company of China Railway 11th Bureau Group Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

**Abstract:** In recent years, driven by the rapid development of science and technology, China's railway tunnel engineering technology has been comprehensively developed, and the location of tunnel projects has gradually expanded from mountainous areas to underwater areas. As a result, the complexity of construction work has been continuously improved, and it has caused many difficulties in tunnel construction work. Especially large-scale tunnel projects not only increase the risk factor of construction, but also often encounter a lot of unexpected situations during construction, which will eventually cause certain restrictions on the smooth progress of construction work. In order to better ensure the efficiency and quality of the construction of high-speed railway tunnels, we need to continuously improve the accuracy of tunnel construction control surveys. This article mainly conducts a comprehensive analysis and research on the construction control survey work of the tunnel project, and puts forward specific solution suggestions for its existence, hoping to be helpful to the good development of the construction control survey work of the high-speed railway tunnel project.

**Keywords:** long and large tunnel construction; quality control; measurement method

### 引言

高速铁路顾名思义平均速度相对来说较快,往往都会达到 250km/小时以上,这类铁路对铁路的线性以及地形情况要求较高,所以隧道在高铁线路中的存在的概率较高,再加上长大隧道距离较长,为了提升施工的效率,往往在施工过程中都会借助长隧道短打的施工方法,也就是增设工作面,多开倾斜井、平导、垂直井等,这样以来所有的工作面之间的贯通准确性往往就会与隧道工程施工质量存在密切的关联,所以,隧道内外施工测量工作的控制计划的制定是十分关键的,测量控制工作的整体效果以及准确性都与贯通精度是不是能够达到既定的标准存在直接的关系,并且与高速隧道贯通效果存在一定的关联。

### 1 隧道施工控制测量概述

#### 1.1 测量定义

隧道工程测量工作的主要作用就是隧道工程设计、勘察工作、工程建造等各项工作实施测量。

#### 1.2 测量要求

##### 1.2.1 规划阶段

提供隧道选线用的地形图和地质填图所需的测绘资料。

##### 1.2.2 勘测设计阶段

在隧道沿线布测图控制系统,针对带状地形图实施测绘工作,需要实施隧道洞口位置、中心线以及中线转折点

的测绘和设计。<sup>[1]</sup>

### 1.2.3 施工建造阶段

结合隧道工程施工工作的实际需要以及施工安排来开展相关测量工作,依据隧道线路实际情况以及重点位置的设置先进洞关系的计算和测量,顺着隧道逐渐进行延伸并且将基础控制网随之进行延伸,还要持续实施施工控制导线的布测以及中线的施工放样,确保各个工作面之间的贯通能够达到既定的效果,贯通之后需要利用专业的方法和工具对贯通误差实施测定,一旦发现严重的失误需要进行合理的调整。

### 1.3 测量方法

隧道施工测量首先选择适当的位置在地表进行控制测量,从而判断出准确的入口位置,因为隧道通常都会穿越高山或者是河流,十分恶劣的地形情况往往会对测量工作造成诸多的困扰。以往在实施平面控制测量工作的时候,通常都是选择运用的三角测量法,并且会利用横基线尺进行导线测量。在最近的几年时间里,测量设备得到了全面的进步,从而电磁波测距仪被大范围的加以实践运用,从而取代了以往老旧的测量方法。高程控制测量,通常会运用水准测量的方法实施,并且也会利用空间网来创建隧道施工地面控制系统,保证各项工作有序的开展。<sup>[2]</sup>

## 2 高速铁路长大隧道施工控制测量措施

### 2.1 洞内外控制测量设计

(1)在正式开始隧道工程施工工作之前,需要结合规范标准来进行测量工作,并且要选择恰当的测量等级,综合实际情况和需求来挑选测量设备,在原有条件的基础上,尽可能的挑选精准度较高的仪器设备,这样才能最大限度的控制测量的误差,结合隧道长度来设立专门店额测量等级的隧道控制网,通常来说在所有的洞口都需要安设至少四个平面控制点,三个高程控制点。因为受到环境条件的限制,所有的洞口的控制点可以结合实际情况进行切实的调整。

(2)洞内控制测量设计,洞内控制测量通常都是利用导线测量的方式,结合隧道的规格来挑选导线的测量等级,判断测量中可能出现的误差。为了从根本上对洞内导线的准确度加以保证,洞内导线的安设适合选择交叉双导线的形式,并且在施工过程中要随着施工工作按部就班的进行,洞内导线点的安设,两两之间的距离需要保证达到规定的要求,平面与高程控制点可以共用桩体。洞内导线的布设测量工作之前可以按照专业方法对洞内测量贯通的误差进行预判,并计算洞内外综合贯通中误差是否满足要求。<sup>[3]</sup>

### 2.2 洞外控制测量

隧道洞外控制网测量工作开始之前,应该先对整个线路的平面控制网实施二次检测,判断隧道控制测量结果是不是与测量要求保持一致。如果达到要求,那么可以在线路平面控制网的基础上进行加密处理,创建隧道控制网。如果没有达到要求,那么就需要创设隧道独立控制网,并且与隧道洞口周边的原线路平面控制点进行联合测量,洞外 GPS 控制网的测量应该尽可能的为各个不同等级的 GPS 测量控制网提供辅助。

### 2.3 洞内控制测量

洞内外联系测量其实是洞外 GPS 控制网与洞内安设的导线进行连接测量,这也是导线测量包括的内容,不进行单独的说明,在开展测量工作的时候,要尽可能的选择在夜间或者是没有风的阴天开展测量工作,并且应该从测量设计确定的进洞联系边接入,保证衔接的效果。要想提升导线的准确度,需要利用双后视边入洞的形式。因为洞内控制导线的测量准确度往往都与诸多的因素存在关联,所以在实施导线测量工作的时候要尽可能的选择利用精度较强的测量设备,并在测量之前利用专业设备进行矫正,避免因仪器或者是人为操作而影响到测量的准确性。<sup>[4]</sup>

### 2.4 隧道贯通误差测量

#### 2.4.1 贯通测量设计

在将隧道工作面 1 与工作面 2 进行贯通施工滞后,可以在贯通面的中心线周围设置临时点位,并将其称作 GTD,借助隧道工作面 1 以及工作面 2 的导线控制点来最 GTD 的具体位置信息进行测定,最终能够获得 GTD1、GTD2 的位置信息,这两个位置之间所存在的最大的差别就是投射的结果不同。高层贯通测量其实质就是针对实际高度误差进行测量,从两个工作面临近通面的基准点来对 GTD 的高程试试测量,两个高程互差即获此点的高程差如图 1 所示。

#### 2.4.2 实际贯通误差测量

在开展贯通误差测量工作的时候,要综合各方面实际情况和需要来挑选最佳的测量设备来进行测量工作。隧道工作面 1 方向以洞内导线点 201050-2 为设站点,200700-1 为后视点设置全站仪来测定 GTD 的坐标 GTD1,合理的运用专

业测量设备进行测量的时候,要综合水准测量等级来合理的确定关键测量点。201700-1 为后视点来设置全站仪测定 GTD 的坐标 GTD2 并使用电子水准仪测出相应的高程 2。两次测量结果互差得到  $\Delta X$ 、 $\Delta Y$  和  $\Delta H$ ,  $\Delta H$  即为高程贯通误差。<sup>[5]</sup>

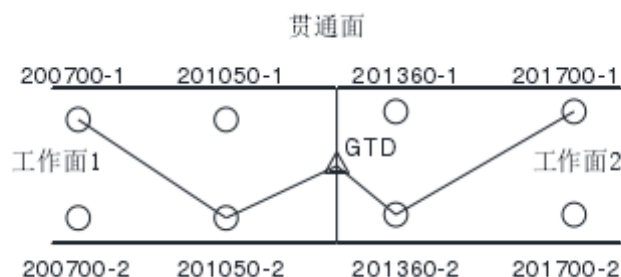


图 1 贯通测量示意图

### 3 结语

隧道施工测量工作可以说与隧道工程施工效率和质量存在密切的关联,施工工作的整体水平往往会受到隧道贯通情况的影响,针对隧道贯通存在的误差进行预判,其主要目的就是挑选恰当的测量方式和方法,为后续的各项施工工作的顺利开展创造良好的基础,从根本上对施工质量加以保证。

#### [参考文献]

- [1] 彭金涛. 浅谈高速铁路长大隧道施工控制测量[J]. 技术与市场, 2011, 18(03): 77-79.
  - [2] 段太生, 郭平, 李学仕, 周适, 王靠省, 刘立正. 基于高速铁路长大隧道平面控制测量关键技术研究与应用[J]. 路基工程, 2019(04): 105-110.
  - [3] 周凌焱, 刘成龙, 高洪涛, 聂虎啸. 高铁隧道洞内控制网测量新方法的应用[J]. 测绘科学技术学报, 2014, 31(06): 570-575.
  - [4] 魏洪亮. 高铁长大隧道洞内施工平面控制测量方法探讨[J]. 辽宁省交通高等专科学校学报, 2019, 21(05): 5-8.
  - [5] 杜传鹏. 长大隧道控制测量技术[J]. 西南公路, 2016(04): 55-57.
- 作者简介: 宋旭 (1987.8-), 男, 西安科技大学, 中铁十一局集团第四工程有限公司, 精测队副队长, 工程师。