

Construction Method and Application Practice of Tunnel Body Excavation——Taking the China Yulanling Tunnel Project as an Example

Hegong Li

China Railway Bridge Bureau Group Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110170, China

Abstract

With the acceleration of highway construction, the social demand for tunnel excavation is also deepening. In order to ensure the quality of the project, relevant personnel should study the excavation construction technology and application of the tunnel body according to the actual situation. Taking the China Yulanling Tunnel as an example, the paper collects the surrounding geological conditions by analyzing the actual geological conditions of the China Yulanling Tunnel, and then clarifies the construction methods in conjunction with the actual construction needs, and discusses the practical application of the construction methods to provide operational experience for the tunnel construction and facilitate the subsequent operations.

Keywords

tunnel construction; engineering geology; cave excavation; construction strategy; applied reality

隧道洞身开挖施工方法及应用实践——以中国玉兰岭隧道项目为例

李贺功

中铁大桥局集团有限公司, 中国 · 辽宁 沈阳 110170

摘 要

随着高速公路建设进程的加快, 社会对隧洞开挖的需求也不断加深。为了保证工程的质量, 相关人员要结合实际对隧洞洞身开挖施工技术以及应用进行研究。论文以中国玉兰岭隧道为例, 通过分析中国玉兰岭隧道的实际地质状况收集周边地质状况, 然后结合实际的施工需要明确施工方法, 并且对施工方法的实际应用进行探讨, 为隧道施工提供作业经验, 方便后续工作的开展。

关键词

隧道施工; 工程地质; 洞身开挖; 施工策略; 应用实践

1 引言

隧道作为现阶段重要的工程设施, 功能众多而且重要性显著, 再加上社会需求提升的背景, 隧道工程的数量也不断提升, 所以现阶段隧道工程就成为社会发展的关键。实际的施工环节, 工作人员需要结合隧道的实际情况对洞身的开挖方法进行确定, 并且结合具体状况落实施工方法, 以保证施工的质量。以中国玉兰岭隧道为例, 由于其承担重要的交通功能, 施工人员在作业的过程中不仅要考虑隧道本身的质量问题, 还需要结合车辆的通行需要进行施工方案的设计, 这样才能够实际的发展过程中保证隧道工程的质量。在实际施工环节, 隧道本身的涉及面较广, 需要大量的专业

技术支持, 所以其施工方法的设计就具有一定的难度, 管理人员要加强对工程的研究。

2 工程概况

中国玉兰岭隧道大致状况: 中国玉兰岭隧道位于中国辽宁省丹东市宽甸满族自治县与桓仁县交界处, 呈近东北—西南向展布。中国玉兰岭隧道为双向四车道、分离式、特长隧道, 左线长 3756m, 右线长 3750m。洞口采用削竹式洞门。由于中国玉兰岭隧道为特长隧道, 其施工技术更加复杂, 需要相关人员结合实际进行施工方法的研究。根据勘察阶段、拟建场地工程地质特征结合同类工程勘察经验, 本次勘察主要采用工程测量、工程地质测绘、钻探、原位测试和岩、土、水室内试验等方法。

该隧道的行车速度设计应该在 100km/h, 建筑限界净宽为 10.75m, 建筑限界净高为 5m^[1]。

【作者简介】李贺功(1994—), 男, 中国吉林榆树人, 本科, 工程师, 从事隧道施工研究。

3 工程地质状况

中国玉兰岭隧道出入口两端地貌主要为中低山剥蚀山地地貌。隧道穿越的山体最高为 468.9m，最低为 395.0m，相对高度差在 80m 左右。当地的植被发育状况良好，水土保持也较为优越。花岗岩为隧道主要围岩。中国玉兰岭隧道主要有Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ级围岩，选择正确的开挖方法是保证施工进度关键。本次勘察根据设计方提供的拟建物总平面图，采用独立坐标系（磁北方位），假定高程系统，以点 GPSD15、GPSD22、GPSD23 作为坐标和高程控制点，使用 RTK 进勘探孔及工程测量，精度满足规范要求。

4 隧道洞身开挖施工方法以及应用实践

4.1 施工总体方案

针对中国玉兰岭隧道的施工，工作人员结合中国玉兰岭当地的实际地质状况组织开展施工，选择新奥法作为施工的主要技术手段。在作业环节，相关人员在开挖环节一般遵循短进尺以及弱爆破的原则，尽可能地规避施工对外界山体产生的影响；在勘察环节，选择快封闭以及多次测量的作业手段，在保证测量精准度的基础上规避外界作业的影响；在支护环节，选择随挖随支护和先喷后锚等规范进行作业，对周围的岩层进行支撑，以保证相关作业的顺利落实^[2]。鉴于中国玉兰岭周边地质多为软弱岩层以及断层破碎带，再加上施工是浅埋地段，一般选择地质雷达以及超前钻孔等作业方式进行超前地质状况收集，尽可能地规避隐患。

4.2 上弧形导坑预留核心土法开挖

Ⅴ级围岩段主要采用上弧形导坑预留核心土法开挖，采用液压钻孔台车成孔，光面爆破，爆破须按相关标准控制爆破炸药用量，减少爆破振动对围岩的影响。施工中钻爆作业与复喷砼作业拉开距离后安排平行作业。

预留核心土法的施工流程图及示意图如图 1、图 2 所示：

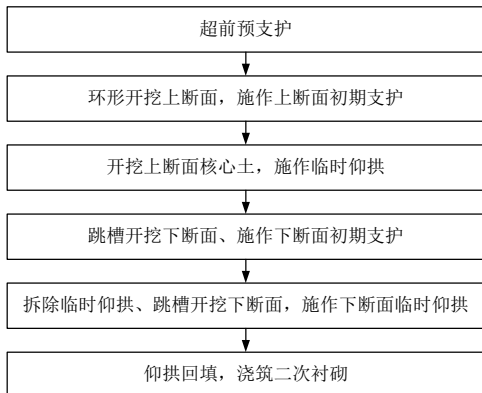


图 1 V 级围岩上弧形导坑预留核心土法施工工艺流程图

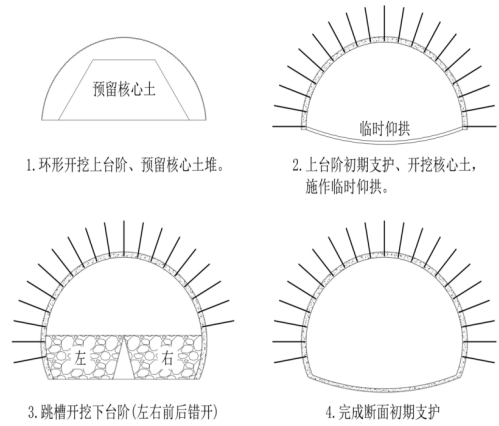


图 2 V 级围岩上弧形导坑预留核心土法示意图

4.3 台阶法作业

Ⅳ级围岩段主要采用两台阶法开挖，采用液压钻孔台车钻孔，光面爆破，爆破须按相关标准控制爆破炸药用量，减少爆破振动对围岩的影响。施工中钻爆作业与复喷砼作业拉开距离后安排平行作业。

台阶法施工流程图及示意图，如图 3、图 4 所示：

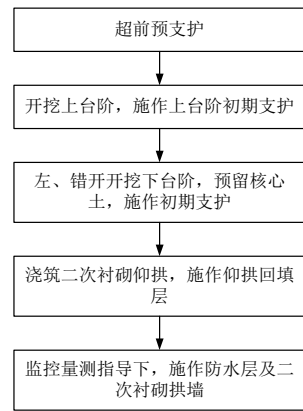


图 3 IV 级围岩台阶法开挖流程图

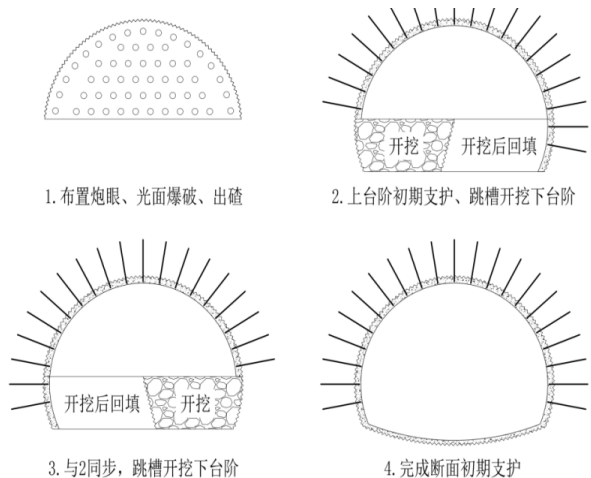


图 4 IV 级围岩台阶法施工示意图

在利用台阶法进行施工作业时，工作人员结合中国玉兰岭隧道的实际情况将台阶的开挖高度确定在2.5~3.5m，并且将台阶的数量控制在三个台阶之下，尽可能地规避失误^[3]。作业人员需要对间距进行确定。结合中国玉兰岭隧道的实际情况，设计人员一般将其间距设计在不大于2榀钢架间距，而且其左、右侧开挖宜前后错开3~5m，同一榀钢架两侧不得同时悬空，且下部施工应尽可能地减少对上部围岩、支护

作业造成影响，而且开挖的时机应该选择在台阶喷射混凝土达到标准强度七成以上后，以保证工程的质量。

4.4 全断面开挖

Ⅲ级围岩段采用光面爆破开挖，大断面开挖法开挖。每循环进尺控制在3m左右。

全断面法施工流程及示意图，如图5、图6所示。

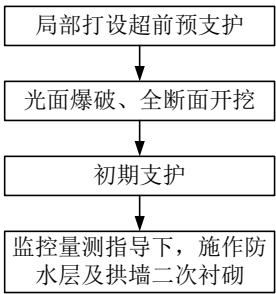


图5 Ⅲ级围岩全断面法施工工艺流程图

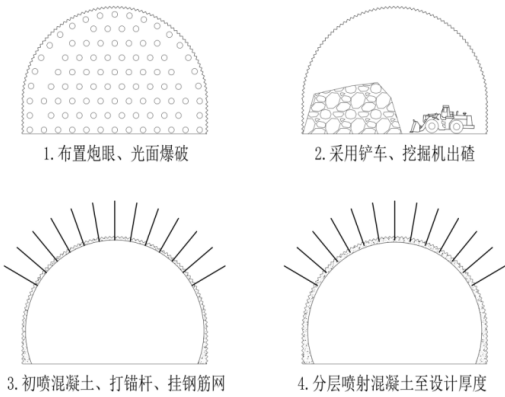


图6 Ⅲ级围岩全断面法施工示意图

5 结语

在中国的工程建设中，隧道洞身开挖作为技术性较强的施工作业，一直是相关人员的研究重点，但是鉴于隧道需要进行地下作业或者是山体挖掘，技术性很强，针对其的研究就还存在一些难点。在此背景下，论文结合理论与实际应用进行了技术分析，在实际施工中还需技术人员根据不同的隧道情况，针对性采取适合的施工方案，打造优质放心的隧道工程。隧道掘进采用光面爆破为主要方式，结合无轨运输高效施工，中国玉兰岭隧道主要采用光面爆破以及台阶法进行作业，其钻爆采用自制多功能台架配合风动凿岩机进行钻孔，以光面爆破为主要控制手段，装载机配合自卸汽车出碴为主

要运输形式，在保证开挖质量的基础上加快碎石的运输，进而加快作业效率。而且实际作业环节，钻探技术以及阶梯法等技术的合理运用能够帮助相关人员对区域地质状况进行细致的研究，为后续的开挖提供专业的资料，很大程度上规避了开挖环节存在的地质隐患，实现开挖效率的提升。

参考文献

[1] 刘鑫.隧道洞身开挖施工技术研究[J].运输经理世界,2022(6):92-94.
[2] 杨荣程.不良地质条件下的隧道施工要点及质量控制分析[J].设备管理与维修,2022(2):148-149.
[3] 王正虎.分析水利隧道工程洞身开挖与衬砌施工方法的应用[J].四川水泥,2021(7):351-352.