

山区施工便道经济安全建设方法研究

张博* 康晓凯

中建七局国际工程建设有限公司 广东 广州 510400

摘要: 山区道路在雨季经常遭受山洪冲刷,时常出现因施工便道损坏而影响正常生产、生活的情况,且便道维护耗时耗力,严重时甚至影响整个项目的施工进度,增加工程成本投入。因此,修整好便道是确保施工正常进行的条件之一。本文结合尼泊尔山区隧道项目施工,介绍了山区施工便道遇到溪流穿越时修建便道的设计思路、设计要点及施工注意事项等,对山区项目施工便道修建具有一定借鉴作用。

关键词: 山区; 施工便道; 建设方法; 研究

DOI: <https://doi.org/10.37155/2661-4669-0310-48>

Research on Economical and Safe Construction Method of Access Road Construction in Mountainous Areas

Bo Zhang*, Xiaokai Kang

China Construction Seventh Bureau International Engineering Construction Co., Ltd., Guangzhou 510400, Guangdong, China

Abstract: Roads in the mountains area are often washed by flash floods during the rainy season. Due to the damage of construction detours, people's normal production and life are often affected. Moreover, the maintenance of the construction detour is time-consuming and labor-intensive, and even affects the construction progress of the entire project and increases the project cost. Therefore, repairing the construction detour is one of the conditions to ensure the normal progress of the construction. Combined with the construction of the tunnel project in the mountainous area of Nepal, this paper introduces the design ideas, design points and construction precautions of the mountain construction detour when the stream crosses. It is hoped that it will have a certain reference for the construction of construction detour in mountainous areas.

Keywords: Mountain area; Construction detour; Construction method; Research

引言

随着世界经济的日益发展,高速公路作为日常出行和商品运输所必需的基础设施也在加速建设中。在我国一带一路战略政策指引下,中国企业不断走出国门,支援国外基础设施建设,特别是在山区修建高速公路,打通城市之间的联系,带动当地经济发展,起了很大的作用。但山区中修建高速公路,桥梁、隧道等建(构)筑物均布置在地势险峻的高山、沟谷中,项目施工方案的制定,施工进度的快慢均依赖于项目施工便道的运输能力。目前国内外对山区施工便道的设计和施工也没有统一的标准和要求,绝大多数的施工便道都没有施工图指导施工,随意挖填,随意修补,导致施工便道的预期实用性大打折扣,行车安全受到考验,施工进度也受到的约束。

1 工程概况

尼泊尔KTFT项目是连接加德满都和特莱的国家一级公路项目,双向四车道布置,大部分位于沟壑纵横的山区,桥梁和隧道占比较大。其中Mahadevtor隧道为重要节点工程,隧道呈左右洞分离布置,左洞起止桩号LK26+745~LK30+230,长3485米,右洞起止桩号RK26+732~RK30+154,长3422米。隧道进口以片岩为主,偶见破

*通讯作者:张博,1986.10.26,男,汉,河南驻马店,中建七局国际工程公司,南亚分公司尼泊尔KTFT项目生产经理,建工类:中级工程师,本科,研究方向:路桥工程。

碎带，以褶皱形成，风化严重，裸露片岩剥离较严重，地下水位较高；洞身主要为页岩、大理岩、石灰岩；出口以页岩、板岩为主，地下水位较高，偶见破碎带，以遇水、岩层交界处和褶皱形成，风化严重。隧道Ⅲ级围岩占比36.6%，Ⅳ级围岩占比18.3%，Ⅴ级围岩占比45.1%。隧道能否顺利实施是该标段能否顺利按工的关键。

尼泊尔山区便道在雨季经常遭受山洪冲刷，时常出现因便道损坏影响正常生产生活的情况发生，且便道维护耗时耗力，严重时甚至影响整个项目的施工进度，增加工程成本投入，受碍于山区交通闭塞的局限性，加大了现场作业难度，施工便道成为了决定了保障施工的关键生命线^[1]，因此，修整好便道是确保施工正常进行的条件之一。

2 施工便道路线设计原则

(1) 路线选择：施工便道的路线选择应结合原有山区道路，充分利用既有路网作为施工便道^[2]，在原有山区道路的基础上，加宽整平。(2) 施工便道的平、纵面设计线既要适应山区现场实际情况，节约成本，又要满足行车需要，路面宽度和转弯半径要满足钢筋、水泥等材料运输的大型车辆行驶需要。(3) 施工便道应结合现场的自然条件，保证车辆的安全视距，不满足要求时要设置凸面反光镜等交通标志，保证车辆行驶安全。(4) 在山岭区水系发达地带，沿溪线路的布设主要是顺水沿河，选择河岸时充分考虑沿线山坡的地质条件等^[4]。(5) 做好便道排水措施，防止雨季路面积水，浸泡，影响车辆行驶安全。(6) 施工便道应根据现场的自然资源条件，选择合适的路基路面结构，既节约成本，又满足道路功能。(7) 新建施工便道需要与所在区域的地形地貌等因素达到相协调的状态，遵循因地制宜的原则，尽可能减少对耕地的占用面积，可实行挖填平衡的方法^[1]。

3 针对尼泊尔山区施工经济合理的便道施工方案

本工程地处尼泊尔山区，该地区属于季风性气候，一年只有两季，每年的十月至次年的三月是旱季（冬季），晴空万里、空气清新、雨量极少；每年的四月至九月是雨季（夏季），这段时间因为西南海洋性季风影响，所以雨量充沛，山区溪流水量猛涨，冲毁或淹没山区沿河道路时有发生。作为本项目的重要结构物-隧道工程，地质复杂，安全风险大，一旦开工就要保证连续不间断进行，所以做为重要保证措施的施工便道，从选线、设计、施工到维护都要高度重视。

3.1 山腰或坡脚处线路施工技术方案

山腰或坡脚处施工便道要尽可能的加宽、整平，在地形条件允许的情况下，修筑双向车道，便于施工和运输车辆行驶过程中相遇错车，施工中保证便道在不超过400m内设置一处会车道^[3]。山体坡度较缓地段用挖机直接开挖拓宽，铺筑路面结构层；山体坡度陡峭，开挖山体工程量大，对自然环境会造成影响的，采取打防护桩或修筑挡土墙^[5]，用隧道开挖料回填路基来加宽便道，在修筑特别困难的地段，必要时可以修筑便桥^[3]保障车辆通行安全。

3.2 跨越河谷、穿越溪流路段便道施工技术方案

山区道路穿越河谷、溪流传统做法是在局部设置过水管涵，其它部位回填土石方路基，铺筑路面。这对于流量不大，土质稳定，不会出现泥石流的地区基本能满足需要。但在尼泊尔山区，雨季来临，瞬时降雨量会冲毁不稳定的山体形成泥石流，堵塞甚至冲击破坏圆管涵，造成过河便道中断。

经现场考察，并结合尼泊尔山区自然环境条件，拟定方案如下：用较大粒径块石回填溪流或铺设河谷，保证块石间缝隙不被堵塞，让河水从碎石缝隙中流过，增大通水能力。考虑便道对泥石流有一定的阻滞作用，路基顶面应高出雨季最高水位1m以上；大块石路基上部铺设小粒径碎石，经过整平压实后，最后铺设路面结构层。为减弱泥石流对便道的冲击破坏，在便道上游一侧用块石铺设削力斜坡。施工拟定分层填筑方案如下图1所示：

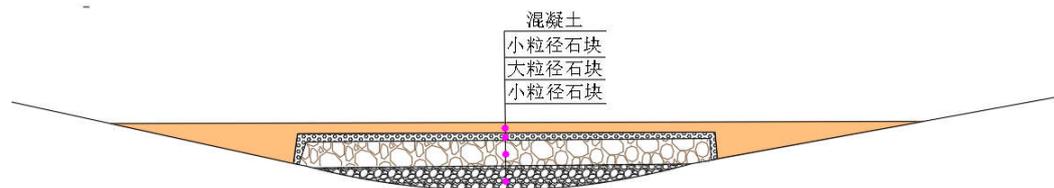


图1 拟定分层填筑方案示意图

项目施工案例：以本项目一处便道和溪流交叉处理方案为例做介绍。该处旱季溪流水深在8-12cm，水面宽约

2m。雨季山体溪流水深增加一倍,水面宽度变化不大。

查表得碎石、碎卵石和卵石的空隙率小于47%。

拟定方案:计划在此处便道摊铺大粒径碎石,将此处便道路面拓宽填高,使得溪水从碎石缝隙流过。

假设旱季水流深度为15cm,经查看现场并询问调查,雨季水流深度增加一倍,约30cm深,则雨季最大水量 $V = 0.3\text{m} \times 2\text{m} = 0.6\text{m}^2/\text{s}$,计划堆积4m宽的碎石作为便道路基,则碎石堆积高度最小为 $h = (0.6/4/0.2) \times 1.5 = 0.45\text{m}$ (碎石堆积空隙率取20%,考虑到安全性,碎石堆积水流通过安全系数取1.5),则便道碎石基础至少保证0.45m高度可满足施工要求。同时,为整平该处因长期冲刷造成的便道低洼,增加行车舒适感,计划将该处便道路基用大粒径碎石填高超出雨季常水位1.0米以上^[6],既满足通车,又完全保证了通水能力。

根据施工便道分层填筑原则,填料控制每层填筑松铺层厚不大于30cm,每层碾压完成后,监测压实度,不低于同层位路基设计要求压实度^[6]。

3.3 便道转弯处施工技术方案

由于山区道路都是沿溪流、沟谷两侧依山削坡修建而成,道路弯道较多,且转弯半径小,考虑到山区便道转弯处司机行车视距受到山体的遮挡,司机在行驶过程中无法判断转弯后的对向车辆行驶情况,因此会对行车安全有一定影响,故在便道转弯处,对弯道进行加宽,设置会车道,同时设置凸面反光镜增加通视能力。

4 施工前准备

人员准备:施工人员需提前到达现场,对照施工方案,熟悉现场施工情况。由项目总工程师向施工技术人员、测量工程师、特殊机械操作人员等进行交底。机械准备:挖掘机、自卸车、装载机、推土机、压路机等设备若干,配备数量满足便道施工。材料准备:钢筒支腿、型钢连接件、贝雷片、钢板等钢便桥材料;透水性较好的块石、碎石材料。

5 具体施工

首先清理雨季山洪冲积的泥沙,根据方案整平基底;就地取材,用挖机和自卸车在附近河谷或山脚收集块石和碎石材料,按照粗料在下,细料在上的原则分层摊铺碾压,达到设计高程。在施工过程中尽量保持原地形地貌,减少对当地环境的破坏,在与原地方公路交叉口设置限速标志等。经现场实际实施,此方案在便道与小溪流交叉地带完全可行,且经济合理,施工方便。

6 结语

施工便道是山区项目得以安全实施的基础设施,也是项目施工工期得以保障的重要内容。施工便道的合理设计、施工和维护能够保障山区项目主体施工不受便道影响,保证项目施工的连续性,为项目施工创造较大的经济效益。因此,为山区项目施工便道建设提供一套安全、合理、经济、可行的技术方案很有必要性。本文通过考察项目拟建场地原有道路情况,提出在原有道路基础上加宽改造,既节约成本,加快施工进度,又能为当地长远经济发展提供基础保障。尤其是在施工便道与溪流交叉时的处理方法,一改往常设置圆管涵的做法,借助山区随处可见的原材料,就地取材,来解决溪流对施工便道的影响,具有经济、安全、实用性等优点,对其他山区项目便道施工具有一定的指导作用。

参考文献:

- [1]杨浪大.山区高速公路建设便道选线与管理措施[J].工程建设与设计,2020(13):95-96+99.
- [2]许益国.浅谈高原山区铁路施工便道设计原则与建设要点[J].建铁路工程技术与经济,2020,35(01):29-32.
- [3]常利军.山区高速便道施工探讨[J].中国高新技术企业,2020,6(08):91-92.
- [4]王少辉.贵州沿河至榕江高速公路便道技术方案研究.长安大学,2020(11):86.
- [5]伏冠西.雅康高速泸定大渡河特大桥施工便道总体规划与施工.工程建设与设计,2008.(05).142-145.
- [6]王鸿鹏.浅谈高速公路施工便道施工工艺[J].北方交通,2011.(02).16-17.