

山区高速公路设计阶段主要节地措施

廖秋杰 牟儒 卢江 郑敏 尹必清

Liao Qiujie Mou Ru Lu Jiang Zheng Min Yin Biqing

(云南省交通规划设计研究院股份有限公司)

摘要:高速公路设计是公路项目实施前的重要阶段,其明确的用地范围是建设项目用地报批阶段的直接依据。针对国家关于集约节约利用土地的相关要求,本文结合云南省山区高速公路项目设计的实际情况,提出山区高速公路设计阶段主要节地措施,旨在为山区高速公路类似项目设计阶段集约节约用地提供借鉴与参考。

关键词:山区高速公路,设计阶段,节地措施

0 引言

在山区,复杂的地形地质条件导致高速公路有着桥隧比高、高填深挖路段多、立交及沿线设施布设困难等诸多特点。设计阶段作为可行性研究的深化和项目实施前的重要环节,合理的选择设计方案及工程措施对控制项目总体用地规模、落实国家关于集约节约利用土地的相关要求有着至关重要的作用。本文立足山区高速公路设计阶段,分析设计阶段影响用地规模的主要因素,进而提出有针对性的节地措施。

1 设计阶段影响用地规模的主要因素

高速公路项目设计阶段作为可行性研究阶段的延续和深化,路线起止点、总体走向、立交及沿线设施规模、投资等基本已由可行性研究阶段明确并取得相关批复,设计阶段的重点是基于地质勘察等进一步细化、优化设计方案。因此,设计阶段影响用地规模的主要因素在于路线、路基、桥隧、立交及沿线设施等专业的细化设计。

2 设计阶段主要节地措施

2.1 路线设计节地措施

路线设计作为高速公路设计阶段至关重要的专业,其设计成果是路基、桥梁、隧道等专业开展工作的前提,路线设计对桥隧总体规模、路基填挖深度、立交形式、沿线设施布设等均有直接的影响,进而直接影响项目总体用地规模。因此,山区高速公路路线设计需要统筹全局、总体把控,在方案满足指标要求和具备可实施性的前提下,尽可能做到集约节约用地。针对山区高速公路路线设计,提出以下几点主要的集约节约用地措施:

(1) 合理选择布线位置。设计阶段路线方案设计是基于可行性研究阶段所批复路线总体走向的深化,需综合地质勘察、三区三线及各类影响因素进一步优化和细化局部方案。因此,在设计阶段路线方案设计中,应将占用土地作为方案布设及比选的重要因素,合理选择布线位置。如对于山区地势相对平缓的“坝区”,路线可尽量沿“坝区”边缘的山脚布设,尽量降低对优质土地的占用和分隔。

(2) 合理采用平纵面指标。路线平纵面指标应基于可行性研究阶段所确定的技术标准,结合地形地质等条件合理采用,在满足行车安全的前提下,可适当考虑采用规范要求的中、低值^[1],尽可能做到“随山就势”,控制填挖高度,避免因盲目求高指标而导致的高填深挖路段的增加,进而导致用地规模的增加。在具体设计中,对于地势较为陡峻的山区路段,可结合实际情况,优化平纵面设计,适当考虑采用半填半挖、半路半桥、分台式路基等形式降低挖方边坡高度^[2],如下图;对于地势相对平缓的“坝区”路段,在满足排水、通道净空及相关河流洪水位要求的前提下,应尽量压低线位,降低路基段设计标高。

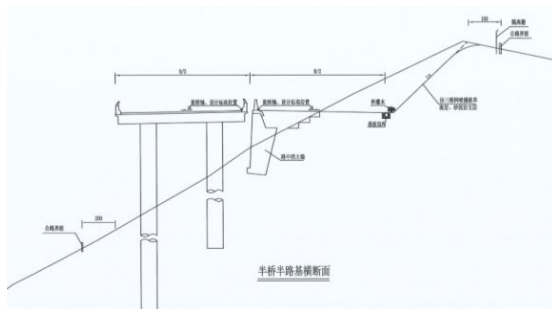


图1 半路半桥示意图

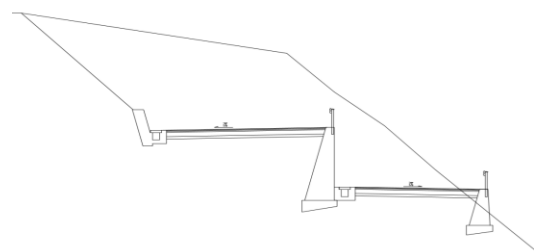


图2 分台式路基示意图

2.2 路基设计节地措施

山区地形地质条件复杂,高填深挖路段较为常见,路基方案的合理与否同样对用地规模有较大影响。因此,路基设计应结合地质勘察成果做好与路线专业的联动设计,同时合理选择设计方案,有效控制路基段用地规模。

针对山区高速公路路基设计,提出以下几点主要的集约节约用地措施:

(1)做好路基与路线专业的联动设计。路基设计是路线设计的后续工作,因此路基段占地规模和路线设计有着最为直接关系。在具体设计工作开展中,应在满足规范要求的前提下,做好路基与路线专业的联动设计,优化路线设计,尽量降低填挖高度,控制用地规模。

(2)优化土石方调配。山区高速公路存在隧道比高、高填深挖路段多等特点,设计阶段应结合项目实际,加强土石方调配,合理利用隧道弃渣,尽可能降低取弃土场规模,减少取弃土场占地,同时应对取弃土场进行土地复垦,合理利用取弃土场“造地”。

(3)控制边坡坡率及边坡分级高度。对于同一填挖路段,不同的边坡坡率及边坡分级高度同样影响用地规模。具体设计中,应结合地质条件,合理选择边坡坡率及边坡分级高度。如对于地质条件较好的挖方路段,可采用相对较陡的边坡坡率及相对较大的边坡分级高度,以降低挖方边坡高度及碎落台台数,从而减少用地。

(4)以挡墙等构造物“收坡”。对于地势相对平缓的填方路段及挖方可能导致的“剥山皮”路段,为有效避免因“放坡”导致的用地规模显著增加问题,可考虑采用挡土墙、桩板墙等构造物进行“收坡”^[3],减少土地占用,如下图。

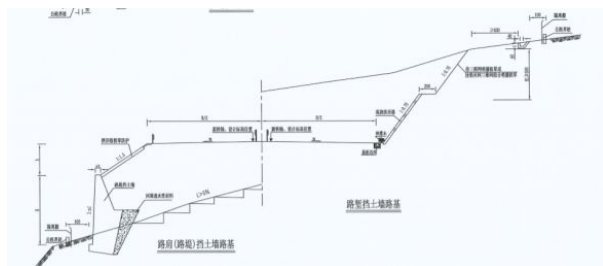


图3、以挡墙“收坡”示意图

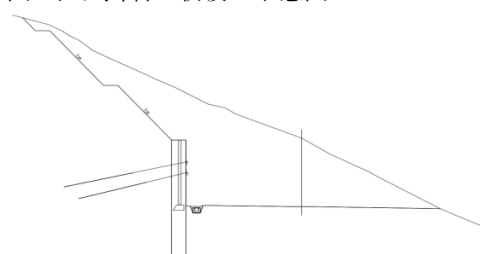


图4、以桩板墙“收坡”示意图

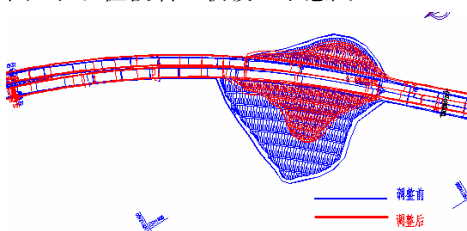


图5 某山区高速公路边坡通过优化边坡坡率、设置挡墙等构造物收坡后占地变化情况

2.3 桥梁设计

桥梁设计导致用地规模的变化主要体现在桥台设计及桥梁孔跨设计等方面。针对山区高速公路桥梁设计,提出以下几点主要的集约节约用地措施:

(1)以桥代路^[4]。对于填方较高及斜陡坡路段,应充分对比路基方案和桥梁方案的占地和造价情况,在工程造价可控的前提下,适当考虑用桥梁代替高填方,减少占地。

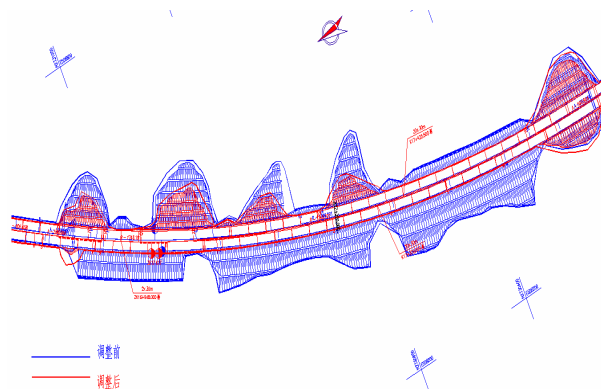


图6 某山区高速公路以桥换路后占地变化情况

(2)控制桥台高度。对于路基与桥梁相接路段,应合理控制路桥分界的临界高度,以减少桥台和桥头路基段的占地规模。

(3)合理进行孔跨布置。山区高速公路受地形条件限制,往往需与普通国省道、县乡道及农村公路地处同一走廊,路线之间的交叉十分常见。对于高速公路以桥梁上跨河流、沟渠及地方道路的路段,应合理进行孔跨布置,避免因过度追求桥梁的“标准化”而导致的改路、改沟、改河工程的增加,有效控制“三改”用地规模。

2.4 隧道设计节地措施

隧道设计导致用地规模的变化主要体现在隧道进出口的明线段设计及隧道洞口仰坡设计等方面。针对山区高速公路隧道设计,提出以下几点主要的集约节约用地措施:

(1)做好隧道与路线专业的联动设计。隧道洞口段明线的占地规模和路线设计有着最为直接关系,在设计中,应充分结合地质勘察资料,合理控制隧道进出洞线形及左右幅轴线间距,并采用合适的隧道类型,以尽可能集约节约用地。如采用曲线进洞,通过曲线段分幅,减小隧道前后明线段分离式路基长度;合理控制隧道左右幅轴线间距,在地质条件相对较好路段,可考虑采用小净距隧道或隧道洞口路段采用小净距隧道,如下图;对于直线路段上的中短隧道,可采用连拱隧道避免路线分幅。

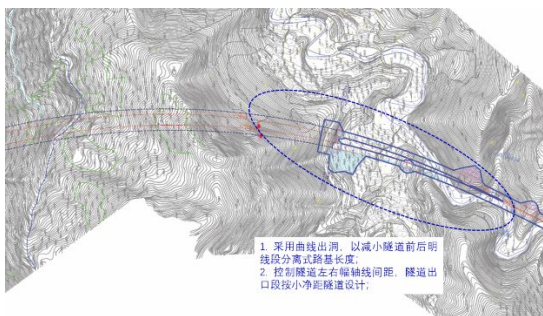


图7 隧道进出口路段线形示意图

(2) 以隧代路^[4]。对于挖方较深的路段,应充分对比路基方案和隧道方案的占地和造价情况,在工程造价可控的前提下,适当考虑用隧道代替深挖方,减少占地。

(3) 控制隧道进出口仰坡。隧道布设应遵循“早进洞、晚出洞”原则,避免因隧道洞口过度开挖导致的洞口仰坡规模大、占地多等问题。

2.5 立交设计节地措施

立交设计导致用地规模的变化主要体现在立交位置、立交形式等方面。针对山区高速公路立交设计,提出以下几点主要的集约节约用地措施:

(1) 合理选择立交位置。立交位置应根据相交道路等级、服务功能等因素,充分利用地形,尽可能减少基本农田和耕地占用,有效控制连接线长度,节约用地。

(2) 合理选择立交形式及平纵指标。立交形式应结合转向交通量合理选择,在满足通行服务水平的前提下,选择用地规模相对较小的立交形式,同时应合理采用指标,缩短匝道长度,减小匝道对土地的分隔,节约用地。

以某山区高速公路枢纽立交为例,结合交通量预测结果,比选后采用双喇叭枢纽互通立交,其占地较十字枢纽立交降低了 4.57 公顷,同时减少了对土地的分隔,如下图。

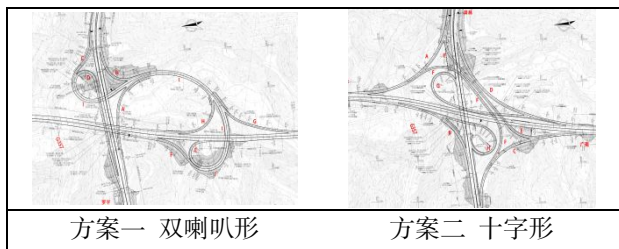


图8 某山区高速枢纽立交比选示意图

2.6 沿线设施设计节地措施

山区高速公路沿线设施除管理中心、养护工区、服务区、收费站及停车区等主要沿线设施外,往往还需设置隧管所、隧道变电站、隧道风机房等。针对山区高速公路沿线设施设计,提出以下几点主要的集约节约用地措施:

(1) 合理选择沿线设施位置。山区高速公路沿线设施布设应充分利用地形,根据沿线设施功能合理选择沿

线设施位置。在具体设计中,沿线设施布设应尽量避免占用基本农田,对于设置条件受限的停车区及服务区,可考虑设置线外服务区及停车区;对于隧道变电站,可考虑将其布置于隧道洞口分离式路基的中间带。

(2) 合理控制沿线设施占地规模。为降低沿线设施总体占地规模,可结合项目实际,将管理中心、养护工区、隧道管理所、收费站等部分沿线设施进行合建;对于服务区、养护工区及监控中心等沿线设施,可适当紧凑布局,在满足沿线设施使用或服务功能的前提下,减少土地占用。

2.7 临时工程设计节地措施

设计阶段应充分考虑项目建设所需的临时用地,做好临时工程用地选址,适当兼顾永临结合,提高土地利用效率。针对临时工程设计,提出以下几点主要的集约节约用地措施:

(1) 合理选择临时工程位置。临时工程场址应结合项目实施实际和既有土地利用现状综合考虑,优先选择临近施工现场、交通运输条件较好、占用优质土地少的地块。

(2) 适当兼顾永临结合。临时工程场址选择应适当兼顾永临结合,一方面应注重与项目自身的永临结合,如可优先将服务区、停车区、管理中心等地块作为临时工程场址;另一方面应注重与地方相关规划的永临结合,如可选择项目周边部分待开发的建设用地作为临时工程场址,亦可将项目进场道路与地方规划道路等统筹考虑,提高土地利用效率。

3 结语

由于山区可供生产生活的土地资源较为稀缺,山区高速公路设计阶段应坚持节约资源和保护环境的基本国策,牢固树立节约集约用地理念,结合项目特点采取符合项目实际的节地措施。

参考文献:

- [1]刘珊等.公路工程占地分析及对策研究[J].国土资源导刊, 2006 (5): 23-25.
- [2]杨绍云.武定至昆明高速公路可研阶段节约用地对策分析[J].公路交通科技(应用技术版), 2011 (10): 213-216.
- [3]项明等.高速公路节约用地的措施探讨[J].工程管理, 2019 (2): 135-136.
- [4]胡帅等.高速公路设计中节地技术措施[J].交通世界, 2017 (33): 11-12.