

# 基于土地节约利用的公路设计探索

肖一苇

贵州省公路勘察设计院有限公司

**摘要:**以某一公路为例,从多方面开展了节约用地探析,包括科学选线定线、路基设计、以桥代路等。结果表明,由于受限于地形地貌,而有着一定的设计难度,并且土地资源紧张,规划时要因地制宜,充分结合施工环境,在保证公路正常运行的前提下,达到土地集约利用。

**关键词:**公路;节约用地;基本原则;设计要点

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.05.055

**引言:**公路施工在线形上有着严格要求,比如开挖深度大,而且公路线路长、占地大。故而,要全面分析对土地的有效使用。这些年,运输行业大力落实有关政策,控制公路占用耕地效果突出,但还有着设计审查不全面,节约用地技术有着争议,一些指标不够科学等不足。因此,分析节约用地方法,对缓解占地矛盾,推动公路建设长远发展有着重要意义。

## 一、基于土地节约利用的公路设计原则

根据地形地貌来分析,为了实现土地集约利用,设计过程中要坚持以下原则:其一,要符合线形技术指标。公路设计要全面考虑,根据公路所在地自然条件,科学选址与设计,在集约土地的同时,也应该确保行驶的安全与舒适。其二,符合区域发展规划。根据空间规划要求开展设置,确保公路设计满足总体规划,为可持续发展创造良好条件<sup>[1]</sup>。其三,符合集约节省用地。在公路设计过程中,要综合考虑用地类型、质量,根据有限资源,灵活利用,尽可能控制施工用地规模,降低占用林地,合理整体、开发资源,尽可能补充占用面积。最后,严控用地指标,单项工程用地要低于施工用地指标限制。

## 二、基于土地节约利用的公路设计要点

(1)选线与定线设计。在选线与定线设计过程中,为尽可能提高合理性,节省土地,要达到逐步优化。特别在可行性研究中,应该深入现场开展全方位调研,明确科学的走廊带与核心控制点。与地方相关部门联系,深入研究地方土地使用状况,全方位采集资料,开展综合分析,对于占用土地的路线都应该开展论证。根据地方气候、公路规模等,科学明确路线走廊带。当开展设置与定线时,要全面分析占有量,当作路线选取的核心依据。根据节约利用土地来分析,当对线路进行布设时,应该不占用耕地。根据节约用地原则,对方案开展比较,对线路开展比选,从路基、隧道等层面同时着手,开展全方位的优化。

(2)深化节约用地理念。对于公路设计来讲,路基设计非常重要,占用土地较多,所以,要深化节约利用土地理念,提高使用率,路基横断面形式大部分是梯形,所以,路基高度越大,底面宽度越宽,用地越大。另外,路基高度越大,回填量也将增加,取土占地变大。公路设计中有详细规定,若路基高度在四米左右,为了确保路基设计的合理性,应从节约用地的层面出发,防止浪费。可确保路基可靠性的前提下,合理减小填土高度,同时路基应贴面设置,获取良好的设计效果,使公路可以与附近环境充分融合,在提高使用率的前提下,减小附近环境影响。

(3)路基断面形式布设。实际设计中应该根据现场状况开展灵活设置,方可提高土地使用率,可从这些层面同时着手。

①硬路肩宽度控制。硬路肩的关键作用是符合临时停车需要,同时对路面开展全方位保护,在提高安全性、养护等上有着关键作用。行驶时,应具备充足侧向余宽,设计是否科学,能决定通行能力和行驶快慢。地形较为复杂,展线有限,针对坡度较大路段,为尽可能降低扰动与防护量,可合理降低硬路肩宽度,但应确保连续性,可布设渐变段,同时布设醒目标志<sup>[2]</sup>。

②将盖板边沟当作土路肩。相比之下,土路肩作用较小,为节省土地利用,可充分融合盖板边沟,将其当作土路肩,此类设计方式,除了可以切实减少断面尺寸,也能确保公路安全运行,更好节省土地。

③台阶式边坡平台(图1)。若边坡坡度较高,应设置成台阶式平台,有效发挥其作用。针对边坡平台有着具体要求,它的宽度要超过两米。若坡度较低,并且地质条件较好,结构较为可靠,可合理减小平台宽度,可减小到一米。边坡平均应该根据两级坡开展设置,高度可根据二十米开展设置,在宽度减小至一米时,断面宽度应降低两米,进而更加节省土地。

④采取放缓边坡方式。路基边坡设计期间,应选取平衡关系,选取适当的坡率。项目设计中,选择放缓边坡方式,提高边坡可靠性,相比而言,若能够放缓一两级边坡,能切实减少边坡加固量。但会提高开挖量,占地可能较大。边坡可靠性取决于两个因素,也就是坡率以及高度。所以,边坡放缓,并不代表可靠性越大。核心在于边坡设置中,对地质的掌握状况,若能合理设置断面,明确科学的边坡,再开展设置,就可以让边坡与附近环境融成一体,虽然不做加固,也能够确保边坡可靠性,在减少造价的同时,也能够节约占地。



图1 边坡平台

(4) 桥梁架设。若区段路基较高，再建设路基，除了难度高，也将占用很多土地，对此，可融入以桥代路的设计方式，以节省土地。若公路要穿过农田，路线设计过程中应该根据填土高度、造价、占用面积等层面同时着手开展全面比较，研究桥梁与路基哪一种方案最可行。当运用节约土地使用理念时，应全面考虑机会成本，尽可能增加占用因素权值。这些年，城镇化持续深入，耕地变得更少，为最大程度少占耕地，当公路穿过农田时，常常会使用这一种设计方式。特别是填土高度超过二十米的路基，需要比较路桥设计方案，系统衡量用地率及附近环境导致的影响状况，科学明确依从关系，明确最终方案。

(5) 隧道施工方案。设计中被地形地貌干扰，山地高度较高区段，边坡高度高，可靠性不足或者有着隐患时，可选择隧道建设方案。采取绕行方案将提高工程量及成本，并且纵坡比较大，增加征地宽度，提高燃油损耗。通过隧道建设方案能够切实处理此问题，能直接穿越山地，缩短公路里程，降低用地，同时不会极大干扰生态环境。隧道设置消除边坡，既符合了环保，也节省林业用地。相比之下，隧道方案更节省用地，更有助于环保。

### 三、公路设计土地利用的措施

为了缓解占用土地严重，设计过程中要降低资源地占用，达到集约利用，还要根据公路设计开展全方位分析。

①充分认识土地节约利用的重要性。现如今，正处在发展的核心阶段，土地供需矛盾还较为显著，合理使用土地对于长远发展非常重要。找出占地少、使用率高的思路，方可在确保公路施工在达到经济建设要求上，更好使用土地。为实现此目标，要求公路设计者能进一步认识到集约土地使用的意义，在确保公路质量及后续发展要求的前提下，尽可能降低占用面积。

②科学确定公路用地标准。为了更好节约利用土地，要根据经济发展的实况，根据地形地貌，有效设置路线，协调发展布局，不得盲目投资，浪费资源。不仅如此，应根据集约土地使用原则，在确保设计功能与安全符合要求的前提下，再次审改用地标准，对于不符合的设计标准规范，应第一时间进行修订<sup>[3]</sup>。引入更先进的节地方式、合理减小路基高度、合理增加桥梁隧道占比，降低公路建设过程用地标准，对于超出标准用地的，应该对土地面积进行核用，针对绿化设计设施，有效明确其用地规模大小。

③基于节约用地进行公路设计。全面根据设计标准，落实好线路设置，在达到道路安全要求的同时，更应该根据地形地貌，基于方案比选，选取占地最少的方案。整个设计期间，应该将集约土地当作前提条件，用地设计过程中应该与行业标准开展比价，保证科学性，要低于行业的上限。整体上来讲，伴随土地节约使用理念的持续落实，对公路设计提出了新要求，地形地貌无法改变，公路施工中无法避免占用土地。但实施可行的方法与举措，能在确保公路质量与正常运行的前提下，减少土地占用，尤其是耕地与农田。路线设置与选取期间，应该顺应地形地貌，最大程度不破坏样貌，要科学设计构造物，让公路路线可以与附近环境融为一体，更加节省土地与保护耕地。

## 四、工程案例分析

### (一) 节约用地应考虑方面

公路施工征地包含永久及临时征地，节约用地要从这些方面考虑：其一，减少征地，在建设环节尽可能减少征用；其二，在公路建设所有环节，尽可能减少高价值地块。要尽量减小占地面积，防止浪费。前期规划要强化选线、以桥代路等运用，实现减少用地。对于临时征地，应降低废弃用地，选取地块科学设计弃土场。要在技术标准与征地间寻求平衡，科学选线规划，改进项目建设顺序，提高土地使用次数<sup>[4]</sup>。在临时征地上，利用水土保持措施，把临时设施转变成永久设施。

### (二) 工程介绍

某一公路，线路全长约有40.4千米，处于地形复杂多变地带，结合地形地貌和运行需求，要设计桥梁，总的长度约有12.1千米；隧道总长度约有8.4千米，其余都是路基。设计速度80千米每小时，对于整体式及分离式路基，二者设计宽度依次是26米及13米。

### (三) 设计思路

(1) 选择路线走廊带。结合设计规范和经验，路线方案的明确要坚持由带到线原则，基于此，持续改进方案。进一步调查、论证，明确主控点，综合考察项目所在地土地使用状况，根据自然条件、人文条件，科学选取和明确路线走廊带。当进行选取时，要对比占用总量和类型等，将土地占用当作核心指标。初设环节，基

于走廊带方案,进行方案比选。为实现节约用地,当进行布线时应降低耕地占用。要遵循集约用地原则,改善方案,进行专业论证,力求实现节约用地设计。

(2) 路基设计。①路基填土高度确定。合理减小路基填土高度,尽可能把路基贴地面设置,加大纵坡,减少土石方量,助于节省土地,让公路和附近环境融为一体。此次研究的路基横断面是梯形,伴随路基高度提高,占地面积也增加。不仅如此,填方量也变多,临时用地也将增多。鉴于纵坡约束与构造物净空需要,填土高度要根据5米确定,根据26米确定顶面宽;坡比是1:1.5时,路基宽度可降低3米。②路肩设置。行车速度是100千米每小时的公路,对于硬路肩来讲,要根据2.5至3米设计;行车速度是80千米每小时的公路,要根据1.5-2.5米设计;行车速度是60千米每小时的公路,要根据1-2米设计;针对土地匮乏的路基,合理减小硬路肩宽度,但要超过0.5米。根据设计经验,在宽度低于1米时,对车速影响较小,在宽度超过一米时,影响较大。公路地形复杂,路侧有着边坡和地质脆弱情况,为降低对边坡的扰动,要合理减小宽度,同时增设渐变段,保证持续性。针对价值较高路段,布设边沟(图2),将边沟当作土路肩,能降低断面尺寸,节省用地。



图2 边沟

③公路边坡平台宽度设计。通常来讲,碎落台布设于坡脚与边缘之间,避免滚入边沟。按照设计,此公路边坡防护比较完善,碎落概率较小,因此忽视防护设施种类,都设计碎落台,没必要。根据设计标准,宽度要为一米,该项目初设中使用1.5米宽度。鉴于造价与节约用地,要使用一米的低限值。对于坡度较大边坡,要开展开挖,起到防护效果。按照设计标准,边坡台阶宽

度要超过两米;针对可靠性较好的平台,可将其宽度降到一米,对此,该项目边坡平台宽度根据一米设计,进而让断面宽度起码减小两米。④边坡选定后设置路基。鉴于节约用地,要确保边坡可靠的前提下,明确坡率。放缓边坡属于首选,若可以把边坡放缓一到两级,那么可以切实减少加固量;但会提高占地面积。边坡可靠与否,除了和坡率、高度有关,也和地层地质有关。因此,该项目采取断面设计,合理选定边坡之后,开展路基设置,节省占地,降低造价。⑤排水断面设计。按照有关标准,路基边沟可选用多种形式,包括梯形、三角形。对于梯形断面来讲,它是一种传统形式,断面宽度较大。相比之下,就矩形边沟而言,其排水性能较差,但净宽一般是0.8米,用地宽度至少节省两米。一般根据最不利工况开展排水断面设置,使用一样的设计尺寸。有着压缩空间,灵活设置排水沟断面,能切实减小尺寸、节约占地。

(3) 采取以桥代路的思路。在路堤高度是五米时,半幅路基设置宽度是26.3米,大概是桥梁方案的两倍,伴随高度提高,占地更大。穿过农田时需要根据占用、填土高度等,来比选路基以及桥梁方案。高度大于二十米的路堤,要评价项目建设对环境的影响,从环保、项目安全、造价等层面比选,确保方案的科学性<sup>[5]</sup>。

(4) 初设线位优化。根据初设方案,布设桥墩,不利行洪;还需设计高边坡,对附近环境影响较大。对此,在施工图环节,使用以隧代路的方法来改进线位,添设隧道拉直路线,让里程缩短88米,平面半径增加到900米;切实防止了对行洪的影响;节约用地。即便方案造价几乎一致,但施工图方案有着显著的优势,这体现于技术指标、环保、节省用地。

结论:总之,科学选择、灵活运用技术指标,尽量降低路堤高度,更好适应地形地貌,结合交通影响确定路肩、坡比等,结合排水需求设计边沟,能够切实减少对土地的使用,从降低征用总量及占用实现节约用地。采取上文提出的设计思路开展公路设计,土地节约效果非常突出。

#### 参考文献

- [1]李志峰.公路路基设计中的土地节约集约利用技术[J].中国公路,2022,(09):108-109.
- [2]朱分清.公路路基设计土地节约集约利用研究[J].建筑技术开发,2021,(14):40-41.
- [3]宋磊.公路路基设计土地节约集约利用技术探究[J].工程建设与设计,2021,(10):127-128.
- [4]王健.基于土地集约利用的山区高速公路设计技术初探[J].交通建设与管理,2020,(10):18-20.
- [5]陈建民.基于土地集约利用的山区高速公路设计技术研究[J].公路工程,2020,(02):37-40+71.