

山区高速公路互通立交与服务区设计策略研究

郑博

四川省交通勘察设计研究院有限公司

摘要：随着社会经济的发展，山区高速公路互通立交与服务区设计质量要求越来越高，基于山区地形较为复杂，受到很多条件限制，需要对两者进行合并设计，从而满足服务要求，并减少占地面积。文章主要对山区高速公路互通立交与服务区设计策略进行分析，旨在进一步提高互通立交与服务区合并设计水平，强化服务效果，保障高速公路工程功能作用的有效性发挥。

关键词：山区；高速公路；互通立交；服务区；设计策略

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.12.049

前言

在现代化社会经济发展背景下，山区高速公路建设需求量逐渐增加，同时对施工质量、服务水平提出了更高的要求。但是由于山区地形较为复杂，地形起伏波动较大，往往难以满足高速公路互通立交与服务区设计的要求，因此需要对两者进行合并设计，尤其要优化设置匝道布线，从而满足服务功能，减少土地面积占用，减少对周边生态环境的破坏。在山区高速公路互通立交与服务区合并设计中，往往会受到地形、间距、交通量、成本造价等因素的影响，所以需要结合实际情况，优化方案设计，采取合理的设计策略，有效提升合并设计水平，既要强化服务功能的实现，且要满足规范要求，保障高速公路工程的顺利建设。

一、山区高速公路互通立交与服务区设计原则

在山区高速公路互通立交与服务区设计中，往往会受到桥位选址、桥梁方案、地形地貌、生态红线等因素的影响。在具体设计中，需要遵循以下原则：在高速公路建设过程中，互通立交与服务区是工程建设的重要组成部分，且在工程设计环节中，需要对两者的建设位置、规模、交通组织等要素进行综合性分析，优化设计方案，确保互通立交、服务区功能的有效性发挥，且要突出体现设计方案的合理性和经济性，并保障互通立交与服务区的美观性与安全性，避免引起较大的交通安全问题。通常来说，为了安全考虑，往往需要对两者进行分开设置，但是在实际的设计建设过程中，往往会因为地形条件较为复杂，或者是设计费用、建设成本较高，要对两者进行合并设计^[1]。在两者合并设计中，需要对

特殊部位的车辆运行特性、交通诱导需求等因素进行综合性分析，保障合并设计的合理性与可行性。通常情况下，在进行合并设计中，要保障主线进出口的统一性，这样可以简化交通流线，方便交通组织的开展，方便车辆交通通行。必要时可以对辅助车道、集散车道进行合理应用，对复杂地形进行有效应对，强化合并设计的合理性与可行性；在对分流区、合分流区等交通流较为复杂的区域进行设计时，需要避免出现视野盲区的现象，也不要再在周边区域出现遮挡物，防止影响驾驶员视线，要确保这些区域具有良好的通视条件，确保司机可以对各个方位的道路情况进行清楚看到，从而保障行驶安全；在对辅助车道长度进行设计时，要以合分流区的最低服务水平为衡量标准进行设计，才能保障该区域车辆的安全运行，保障交通流畅性，此外，当出入口间距较小时，要强化司机的交通诱导需求；要对匝道长度进行合理设置，确保能够满足二次分流需求，保障车辆行驶安全，同时方便交通标志的合理设置。一般情况下，当主线单向为双车道时，要保障隧道与前方主线出口的距离保持在400m以上；当服务区设置在互通立交内部场地时，需要将其分别设置在主线两侧，如果条件不允许，则将其设置在主线一侧；当地形、用地条件不充足时，需要把服务区设置在互通立交外部，这样可以通过匝道进行连接，并对周边风景资源进行有效性应用。

二、山区高速公路互通立交与服务区设计影响因素

（一）地形

地形是影响山区高速公路互通立交与服务区设计的重要因素。地形因素主要是指目标区域的地形、地貌、地质等情况。通常情况下，我国地形条件包含丘陵、山地、平原、高原、盆地等类型。而且不同的地形分布区域差异性较大，彼此之间相互交织分散，其中山区主要包含山地、丘陵、高原等地形，占据总体地形面积的较大比重。由于山区的地形较为复杂，地形起伏波动较大，多为崇山峻岭，对高速公路工程施工带来了极大的难度，尤其是在服务区、互通立交设置时，场地面积严重不足，且缺乏合适的建设位置，必要时需要对互通立交与服务区进行合并设计^[2]。

（二）间距

一般情况下，为了保障交通安全，需要对互通立交

与服务区之间的距离进行合理控制，使其满足相关规范标准的要求。但是在山区高速公路工程建设中，沿线地形较为复杂，建设条件较为苛刻，甚至受到建设面积、位置等因素的影响，导致两者的间距难以保障。因此，为了满足间距要求，确保互通立交与服务区的安全性运行，需要对两者进行合并设置。在该过程中还需要对主线线性指标、沿线地质条件、征拆迁工程量等要素进行综合性考量，从而对合并设置方案进行优化选择^[3]。其中互通立交与服务区的最小间距规定值如表1所示。

表1 互通立交与服务区的最小间距规定值

设计速度 (km/h)	最小间距 (m)		
	四车道主线	六车道主线	八车道主线
120	800	1000	1200
100	700	900	1100
80	650	800	1000

(三) 交通量

交通量主要是单位时间内特定路段车辆过往数量。一般情况下，互通立交与服务区的建设规模和等级与交通量大小息息相关。当交通量较大时，互通立交与服务区的建设规模也较大，需要占用更大的建设面积。而且，山区地形较为复杂，起伏较大，难以找到地质条件良好、视野开阔的区域进行合并建设，很难符合主线、匝道线性指标要求。这样一来，在对两者进行合并建设时，会加大交通构造的复杂性，加大交通冲突概率。一旦交通标识诱导设置不合理，会引起司机误判问题，甚至错过交通出入口，严重情况下还会引起交通拥堵、交通事故等问题，非常不利于互通立交、服务区功能的有效性发挥，也在无形中极大了经济损失，危害生态环境安全。基于此，在对互通立交与服务区进行合并建设时，需要对交通量因素进行全面考虑^[4]。

(四) 成本造价

在山区高速公路互通立交与服务区设计建设中，成本造价主要涉及方案工程费、工期、土地资源等。通过对互通立交与服务区进行合并设置，能够有效减少土地资源的浪费。当对两者进行单独设置时，往往需要选择合适的位置，且要保障两者间距超过1000m，这样容易浪费大量的土地资源。当选址不当时，需要占用大量的农田，且需要拆迁房屋，加大了征拆迁补贴费用，甚至对生态环境造成破坏。通过对两者的合并设置，仅仅需要选择一块合适的位置，可以最大程度上减少对耕地、房屋、自然景观的影响，实现土地资源占用最小化，有效控制成本造价^[5]。

三、山区高速公路互通立交与服务区设计的方案

以下以某互通立交与服务区的设计方案为了，为山区高速公路互通立交与服务区设计方案进行分析。

(一) 环形交叉组织方案

在该设计方案中，要对环岛半径进行合理设置，这样可以把地方道路进出高速公路车辆与主线进入服务区的车辆进行提前分流，这样可以简化交通流，且可以缩短车辆上下高速公路的绕行距离。但是在环岛前后会出现冲突点，而且距离较近，容易加大交通安全发生概率^[6]。

(二) 服务区外围设置环圈式贯穿车道

该设计方案下，需要在服务区与匝道进出口之间设置贯穿车道，这样方便车辆进行行驶。在此情况下，车辆可以环绕服务区进行逆时针运行，有效缓解交织段车辆行驶状况，但是会在一定程度上延长车辆绕行距离，匝道与匝道之间的交织段较长，严重限制了车辆转换车道的速度，且加大了追尾事故的发生概率，危害行驶安全，而且该方法还会在一定程度上降低服务水平，加大管理难度。

(三) 贯穿车道及服务区停车场综合设置

一般情况下，贯穿车道主要是作为高速公路互通立交匝道来发挥功能作用。在具体设置时，需要避免出现过多的平面交叉，严禁出入匝道的车辆左转，这样可以保障匝道车辆进出服务区时定向行驶，这样可以避免出现车辆交织问题，很大程度上减少该路段的车辆行驶冲突，为交通转换提供便捷化服务，保障交通形势安全，有效减少车辆环形交叉问题的出现。同时还需要根据服务区场地的平面设计情况，强化交通安全指示标志的设置，从而对司机进行警示，强化车辆行驶安全^[7]。

四、山区高速公路互通立交与服务区设计的策略

(一) 明确设计指标

通常情况下，在对山区高速公路互通立交与服务区进行合并设计时，设计指标往往涉及以下方面：(1) 平纵面设计，其中包含主线长度、平曲线最小半径、最大纵坡、最小凹形竖曲线半径、匝道最小圆曲线半径等。(2) 匝道路基宽度，一般情况下，需要结合实际情况，对匝道断面类型进行合理选择，通常为双车道匝道断面，标准路基宽度为10.5m；单车道匝道断面，宽度一般为9.0m。(3) 超高及加宽，一般情况下对互通立交主线、匝道超高进行设计时，需要选择线性渐变过渡方式，而单向匝道需要使用单向横坡进行设计。为了保障货车通行安全，需要把匝道最大超高值设置为6.0%^[8]。(4) 加减速车道设计，通常情况下，加减速车

道设计方案包含两种形式：一般路段单车道匝道减速车道为直接式设计，长度不小于125m，减速车道渐变段长为90.0m；主线单车道匝道减速车道为平行式设计，长度不小于135m，其减速车道渐变段长80.0m；单车道匝道加速车道按平行式设计，长度不小于200m，加速车道渐变段长为80.0m。

（二）优化设计方案

一般情况下，在对互通立交与服务区进行合并设计时，具体设计方案分为：（1）服务区设在互通立交内部且位于主线两侧，该设计方案下的匝道总体交通流构造较为简单，且清晰明了，可以减少匝道与主线的交叉次数，从而降低工程量。（2）服务区设置在互通立交内部且确保在主线一侧，在该类设计方案下，匝道交通流组织较为复杂，当服务区与主线在同一方向时，交通流较为简单；当方向不同时，需要设置更多的匝道，且要结合实际需求，适当延长匝道长度，必要时还需要跨越主线，加大了工程量，占用更多土地面积^[9]。

（3）服务区设置在互通立交外部，该方案主要是在地形条件不允许的情况下进行使用，在具体应用中，需要利用匝道对互通立交、服务区进行连接。但是如果服务区与互通立交间距较大时，会导致交通流复杂化，增加工程量，占地面积较大。（4）复合式互通立交与服务区，在该方案应用中，需要把服务区广场设置在互通立交外部，通过辅助车道与互通立交与服务区进行连接，但彼此之间相互独立。该方法下不同的进出口位置较为清晰明确，方便司机进行判断，不会出现错过进出口的问题。且交通流较为简单，不会出现视野盲区，占地较少。但是需要对辅助车道长度进行合理设计，避免加大交织段的安全事故发生概率。

（三）掌握设计特点

（1）匝道容错设计，当匝道与服务区进出口间距较近时，容易对匝道车流造成误导，致使其误入到服务区交织点、基于此，需要结合实际情况，在合理位置设置应急出口，以便对匝道与服务区进行连通，可以引导误入的车辆进入互通交通匝道，然后进入高速公路主线。

（2）设置管径平台，为了对服务区周边的生态环境进行良好应用，需要在服务区设置观景平台，从而优化服务区休息区域，强化服务范围覆盖面，充分体现人性化的服务理念，也可以对服务区运营模式进行创新与优化^[10]。

（四）了解注意事项

（1）互通立交与服务区的联合设置，会在很大程度上增加交通流线数量，且导致交通组织更加复杂化。

在具体设置中，要结合实际情况，对匝道连续分合流间距进行合理设置，确保其符合相关标准要求；在特殊地段进行匝道横断面宽度设计时，还需要符合二次分河流设置的要求。（2）当服务区出口与匝道进出高速公路路口间距较近，容易引起车流路径冲突问题，形成交织段，加大了交通安全隐患。基于此，需要加强标志排指引，对司机进行警示，提高道路情况判断效果，有效控制交通安全风险。（3）当服务区设置在主线两侧时，需要通过通道对左右服务区进行连接，需要结合实际情况，有效提升服务区内部通道的利用率，这样可以有效减少匝道布设数量，压缩布设间距，从而减少建设用地的占用，提高资源节约效果。

结语

综上所述，为了减少山区高速公路建设中的占地面积，降低工程施工队周边生态环境的破坏，需要结合实际情况，对互通立交与服务区进行合并设计，这样可以减少工程量，控制成本造价，且能够简化交通流，优化交通组织设计，避免出现交织冲突点，并合理设置交通标志标牌，实现服务区运营模式的创新。

参考文献

- [1] 杨婵君. 互通立交与服务区同址合建选型过程分析[J]. 工程技术研究, 2023, 8(16): 200-202.
- [2] 潘浩志. 互通立交与服务区合建方案研究[J]. 山东交通科技, 2023, (02): 133-136.
- [3] 任伟伟. 互通立交与服务区合并设置的探讨[J]. 公路, 2022, 67(07): 122-124.
- [4] 陈卓. 高速公路互通立交与服务区合并设计探讨[J]. 天津建设科技, 2022, 32(02): 77-80.
- [5] 陈言. 山区高速公路互通立交与服务区合并设置技术的研究[D]. 重庆交通大学, 2022.
- [6] 薛艳婷. 高速公路服务型互通立交与服务区、主线收费站合建的设计研究[J]. 北方交通, 2018, (12): 58-61.
- [7] 朱琳, 孙洪德. 横岗互通立交一体化设计研究[J]. 黑龙江交通科技, 2014, 37(12): 161.
- [8] 陈建宗, 陈建新. 高速公路互通立交与服务区合建设计研究[J]. 广东交通职业技术学院学报, 2014, 13(02): 1-5.
- [9] 侯锋, 谢升晋, 李振. 互通立交与服务区、停车区合并设置方案探讨[J]. 西部交通科技, 2013, (07): 39-41.
- [10] 吕晓东, 杨少伟. 高速公路互通式立交与服务区的净距分析研究[J]. 公路, 2012, (09): 145-149.