

山 东 省 地 方 标 准

DB37/T1721—202X

代替 DB37/T 1721-2010

高速公路建设节约用地设计指南

Design guidelines for optimal land utilization in expressway
construction

(报批稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

目 次

前 言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总则 1

5 总体设计 2

 5.1 走廊带 2

 5.2 改（扩）建方式 2

 5.3 路线 2

 5.4 路基 3

 5.5 桥梁 3

 5.6 隧道 3

 5.7 通道天桥 3

 5.8 分离立交 3

 5.9 互通立交 3

 5.10 沿线设施 4

 5.11 改沟、改路、改渠 4

6 路线 4

 6.1 平面设计 4

 6.2 纵断面设计 4

 6.3 平纵组合设计 4

7 路基 5

 7.1 横断面 5

 7.2 边坡与支挡 5

 7.3 排水 5

 7.4 改路、改沟、改渠 5

 7.5 取、弃土场 6

8 互通立交 6

 8.1 互通立交位置 6

 8.2 互通立交型式 6

 8.3 互通立交范围内主线纵断面 6

 8.4 互通立交匝道 6

 8.5 匝道圈内土地的利用 7

 8.6 互通立交改（扩）建 7

9 沿线设施 7

 9.1 沿线设施选址 7

9.2 沿线设施用地规模..... 7

9.3 沿线设施设计..... 8

9.4 服务设施..... 8

9.5 匝道收费站..... 8

参 考 文 献..... 9

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替DB37/T 1721-2010《高速公路建设节约用地设计规定》，与DB37/T 1721-2010相比，除结构性调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了“范围”一章（见第1章）；
- b) 增加了“规范性引用文件”一章（见第2章）；
- c) 增加了“术语和定义”一章（见第3章）；
- d) 增加了改扩建高速公路设计原则（见4.4）；
- e) 增加了高速公路改（扩）建方式（见5.2）；
- f) 增加了隧道的设计原则（见5.6）；
- g) 将“服务设施”更改为“沿线设施”，并更改了相应内容，增加了改（扩）建项目沿线设施的设置原则（见5.10，2010年版的2.8）；
- h) 增加了改沟、改路、改渠的设计原则（见5.11）；
- i) 删除“用地界”一节（见2010年版的4.4）；
- j) 增加了互通立交推荐型式（见8.2）；
- k) 增加了互通立交改（扩）建原则（见8.6）；
- l) 将“服务区”更改为“沿线设施”，并更改了相应内容（见第9章，2010年版的第6章）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山东省交通运输厅提出并组织实施。

本文件由山东省交通运输标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：山东省交通规划设计院集团有限公司。

本文件主要起草人：刘静波、张凌涛、胡成勇、孙玉海、程磊、王玉兰、李增杰、徐洪明、王兵、徐道涵、范鲁涛、李帅、张冉、张长安、孙岩、张含飞、徐旺、张婷婷、宋玉鑫、郭杰、桂大壮、迟浩然、张蕾、吴涛、姚守峰、张恒。

本文件及其所替代文件的历次版本发布情况为：

——2010年首次发布为DB37/T 1721-2010《高速公路建设节约用地设计规定》；

——本次为第一次修订。

高速公路建设节约用地设计指南

1 范围

本文件提供了高速公路总体、路线、路基、互通立交、沿线设施设计中节约用地的建议。
本文件适用于高速公路新建与改（扩）建工程。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

CJJ 152 城市道路交叉口设计规程
JTG B01 公路工程技术标准
JTG D20 公路路线设计规范
JTG D30 公路路基设计规范
JTG/T D33 公路排水设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

国土空间规划 national spatial planning

对一定区域国土空间开发保护在空间和时间上作出的安排。

3.2

三区三线 three types of space and three control lines

城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间及城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线。

[来源：自然资函〔2022〕47号，有修改]

3.3

桩板式路基 pile-slab subgrade

由桩基、梁板、桩板接头等部分组成的一种路基结构形式。

3.4

立体复合 three-dimensional complex

在原有公路基础上，为实现交通流分离构建的多层次交通体系。

4 总则

4.1 高速公路建设用地宜符合国土空间规划，遵照保护、节约集约土地资源，合理利用土地，促进社会经济可持续发展的原则。

4.2 高速公路建设用地包括：

- 路基工程用地；
- 桥梁工程用地；
- 隧道工程用地；
- 交叉工程（互通立交、分离立交和天桥、通道、平面交叉）用地；
- 沿线设施（收费、服务、监控通信、养护等设施）用地。

4.3 高速公路设计在满足其交通功能、为用户提供安全舒适的出行环境的基础上，宜通过采取以下措施来达到节约用地的目的：

- a) 合理确定公路走廊带，科学地选用技术指标；
- b) 更新设计理念，依靠科技手段优化设计方案，并积极采用新技术、新工艺、新材料和新设备；
- c) 严格控制互通立交和沿线设施的数量，合理设置通道和天桥；
- d) 路基填挖宜平衡，并充分利用隧道出渣。

4.4 对于改（扩）建高速公路，宜遵循以下原则：

- a) 按照智慧扩容、节点改建、路段扩容的顺序，合理确定改扩建方式。
- b) 合理选择技术标准和设计指标。
- c) 在对既有公路评价的基础上，合理、充分利用既有公路设施，路段扩容宜优先选用原路加宽方案。

5 总体设计

5.1 走廊带

5.1.1 高速公路设计根据其功能及在路网中的作用，综合考虑铁路、水路、公路、航空、管道等运输方式，正确处理同国土空间规划、三区三线、自然保护地、水源保护地、风景名胜区、文物、矿产资源、河道蓝线等关系，合理布设公路走廊带。

5.1.2 可行性研究阶段，在充分深入调查和分析基础资料的基础上，尽量避让永久基本农田。

5.1.3 走廊带的选择宜将与国土空间规划的符合性及永久基本农田占用情况作为重要评价指标。对不同的走廊带进行充分论证后，提出推荐的公路走廊带。

5.1.4 高速公路建设可与相邻的公路、铁路、城市道路、轨道交通等线性工程采用“立体复合、多线共廊”的建设模式。

5.2 改（扩）建方式

5.2.1 改（扩）建项目优先采用两侧拼宽方式；受条件限制时可论证采用单侧拼宽、单侧分离增建、两侧分离增建、立体复合等方式。

5.2.2 一般路基宜采用拼宽的形式加宽；高填、深挖、陡坡路段，地质条件复杂路段，加筋土、锚定板、桩板式挡墙等特殊挡墙路段，经方案比选论证后可采用分离增建的形式加宽。

5.2.3 悬索桥、斜拉桥等桥梁宜采用分离增建的形式加宽。其他结构形式桥梁宜服从路段加宽形式采用拼宽或分离增建。

5.2.4 隧道可采用原位扩建方式，分离增建时，尽量减小分离间距。

5.3 路线

5.3.1 路线方案在所选定的公路走廊带与主要控制点的基础上进行设计，并结合国土空间规划布设多个路线方案，在综合成本差别不大的情况下，优先选择建设里程较短、用地较少的方案。

5.3.2 路线的布设宜在满足公路功能、保证行车安全的前提下，进一步作好下列工作：

- a) 根据地形地物条件,在对地质、水文、筑路材料等进行充分调查的基础上,结合用地类型及数量,合理确定路线平纵面技术指标;
- b) 研究公路建设同国土空间规划、三区三线、重要设施等的协调与配合。主线选线时,综合考虑互通立交及沿线设施设置,充分利用既有建设用地、未利用地,最大限度少占耕地,特别是永久基本农田。

5.3.3 山区公路宜结合地形布线,避免片面追求高指标而造成大填大挖;平原区公路宜合理确定分离立交、通道、天桥的数量、位置及净空,尽量降低路基平均填土高度。

5.3.4 改(扩)建项目采用分离增建加宽形式的路段,平面设计宜控制分离增建横向距离,减小分离路段长度。

5.3.5 路线设计除符合本文件的规定外,还应符合 JTG D20、JTG B01 的规定。

5.4 路基

5.4.1 根据用地类型、水文地质、取土和运距、路基填料等因素,统筹考虑用地和工程造价,合理确定平原地区、微丘地区、重丘或山岭地区的路堤最大填土高度及桥梁长度。

5.4.2 挖方深度较大时,宜结合用地情况进行路基、隧道方案技术经济比选。

5.4.3 当公路通过软土、沼泽地区,优先选用复合地基、轻质填料等方案。

5.4.4 改(扩)建项目用地条件受限时,拼宽路基可采取工程措施,在既有征地范围内实施。

5.4.5 当就近有固废材料时,宜通过试验论证利用固废材料填筑路堤。

5.4.6 路基设计除符合本文件的规定外,还应符合 JTG D30 的规定。

5.5 桥梁

5.5.1 对控制路基高度的桥梁,尽量选择建筑高度较小的上部结构形式。

5.5.2 合理布置桥梁跨径,尽量降低桥头路基高度。

5.5.3 对局部用地受限路段,在保证桥梁结构安全稳定的前提下,桥梁锥坡可通过设置锥坡挡墙的形式减少占地。

5.6 隧道

5.6.1 隧道设计宜遵循“早进洞、晚出洞”原则。减少洞口开挖,避免在洞口形成高边坡和高仰坡。

5.6.2 上、下行分向行驶双洞隧道在地质条件满足的情况下,隧道洞口段优先按小净距隧道布置。

5.7 通道天桥

5.7.1 平原区公路,在乡村道路具备上跨条件时,根据交叉间距、主线宽度,统筹考虑主线和被交路用地,宜优先选择天桥方案。

5.7.2 丘陵区 and 山区公路,根据交叉点处的填挖情况,合理选择通道或天桥方案。

5.8 分离立交

5.8.1 平原区公路,交叉点处主线路堤容许最小高度低于被交路路堤高度时,宜采用主线下穿方案。

5.8.2 在丘陵区 and 山区,根据交叉点处的填挖情况,合理确定跨越方式。

5.9 互通立交

5.9.1 根据国土空间规划、沿线经济增长点分布、区域路网规划及布局等布设互通立交,合理控制数量及间距。

5.9.2 在满足功能、安全和运营管理要求的前提下,互通立交宜布局紧凑、指标合理、规模适当。

5.9.3 当互通立交的预测转弯总交通量较小时，宜按预留设置。

5.9.4 互通立交匝道布设时，宜少占耕地，特别是永久基本农田，充分利用现有建设用地、未利用地等。

5.9.5 单喇叭和双喇叭形互通立交中，主线、被交叉公路与匝道所围成的三角区用地一般不予征用。若确有征用需求，宜将收费站办公区场区设置在此三角区内，以减少用地。

5.10 沿线设施

5.10.1 根据高速公路网沿线设施总体布局，在技术、经济合理，满足运行管理需求的条件下，宜同址合建，或利用既有设施。

5.10.2 改（扩）建高速公路服务区宜考虑充分利用原有用地、建（构）筑物和设施，优化内部功能布局，减少新增用地。

5.10.3 匝道合流点距离既有收费站较近，车辆交织距离过短，可采用设置隔离设施的同向分隔式收费站，减少互通改造范围。

5.10.4 既有收费站需增加收费车道数时，可采用缩减新建收费岛宽度、矩形边沟、挡墙等工程措施减少新增占地。

5.10.5 对于服务区用地、监控中心等宜尽量避让永久基本农田、生态保护红线、自然保护地等自然要素，确实难以避让的，在严格论证的前提下可以申请占用。

5.10.6 服务区变速车道宜紧靠主线布设。

5.11 改沟、改路、改渠

5.11.1 改路、改沟、改渠用地原则上不宜超出被改移路、沟、渠的设计标准。

5.11.2 改路、改沟、改渠用地宜尽量避让永久基本农田、生态保护红线等自然要素。

5.11.3 根据现状道路沟渠布局，对改路、改沟、改渠合理归并，减少改路、改沟、改渠数量及规模。

6 路线

6.1 平面设计

6.1.1 不宜片面追求过高平面线形指标，宜结合地形、地类灵活选用技术指标，合理利用土地资源。

6.1.2 在地形复杂路段，宜灵活采用 S 形曲线、卵形曲线以适应地形。

6.2 纵断面设计

6.2.1 纵断面设计宜综合考虑地形、地质、水文、气候等沿线自然条件等因素确定。

6.2.2 合理优化主要通道布局，对控制主线路堤高度的通道，在满足自然排水的前提下，被交道路宜适当下挖，以降低主线路堤高度。

6.2.3 平原区高速公路宜适当加大坡度、减短坡长、减小竖曲线半径，降低路堤填土高度。

6.2.4 山区高速公路纵断面设计宜充分考虑填挖平衡，坡度与坡长组合宜与地形地势相适应，减少借方和弃方。

6.2.5 横向陡坡路段，可采用分离纵断面。

6.2.6 对于改扩建高速公路，互通立交范围主线纵断面竖曲线半径较小，但满足出口识别视距时，可不对主线纵断面线形进行调整。

6.3 平纵组合设计

- 6.3.1 当平、竖曲线半径均较小时，其相互对应程度宜较严格。
- 6.3.2 当平曲线半径大于不设超高最小圆曲线半径，竖曲线半径大于视觉所需要的最小半径值时，平、竖曲线对应程度可适当放宽。
- 6.3.3 改扩建项目提高公路技术标准，当平纵指标均满足 JTG B01 的要求时，应避免对平纵面进行大范围调整。

7 路基

7.1 横断面

- 7.1.1 在路线纵坡较大的上坡路段，受条件限制时，可利用加宽硬路肩作为爬坡车道。
- 7.1.2 在原地面坡度较陡的挖方路段，可利用部分土路肩设置盖板矩形边沟。
- 7.1.3 路基设计需结合水文地质条件，在通过技术、经济比较后，可采用压缩护坡道、碎落台宽度的措施，以减少占地。
- 7.1.4 原地面坡度较陡的路段，宜采用纵断面分离的路基断面，并在高侧设置刚性防撞护栏。

7.2 边坡与支挡

- 7.2.1 高填方路段、横向陡坡路段、窄拼路段以及通过永久基本农田及经济作物区的填方路段，可设置护脚、挡墙等支挡结构。对于过高填方、地质条件差的高填方等路段，宜从造价、安全、耐久性、地基情况等方面与桥梁方案进行比选。
- 7.2.2 不同路段的路堑边坡宜根据其岩性合理确定边坡坡率。
- 7.2.3 改（扩）建项目，挖方路段在地质条件允许时可增大边坡坡率，填方路段可综合采用轻质材料路堤、桩板式路基、轻型挡墙等新工艺、新材料进行加宽，收缩边坡，减少用地。半填半挖路段若填方为高填路基，拼宽部分宜进行路基、桥梁方案比选。
- 7.2.4 坡顶边坡外倾的路堑边坡，有条件时可适当削平外倾坡顶，减少占地。

7.3 排水

- 7.3.1 边沟尺寸宜根据 JTG/T D33 的相关规定经计算分段确定。能够自然排水的路段可不设边沟。
- 7.3.2 截水沟宜根据地形条件及汇水面积进行设置。路堑边坡稳定或路堑边坡高度较低路段，截水沟可尽量靠近坡口外缘设置，并对截水沟壁进行防渗加固。
- 7.3.3 事故应急池、油水分离池等沉淀池宜设置在桥下，且满足防洪要求。
- 7.3.4 蒸发池容积宜结合分段排水需求计算确定，满足及时渗透和蒸发。蒸发池的布设可结合既有地形、地物合理确定，减少新增用地。

7.4 改路、改沟、改渠

- 7.4.1 填方路段的改沟宜与主线边沟合并设置，并做好防护。合并设置后的边沟尺寸根据设计流量确定。
- 7.4.2 对不受流量控制的宽浅型沟渠，可适当压缩沟渠断面，并做好防护。
- 7.4.3 结构物设置位置宜结合改沟改路合理确定。
- 7.4.4 与主线并行的改路宜贴近主线，减少占地。
- 7.4.5 施工便道宜结合改路设计。
- 7.4.6 山区路段的改沟改路宜结合等高线进行平纵面设置，将改路布设在填方和挖方边坡平台内并合理加宽平台，做好交通安全设施设计，减少填挖占地和工程量。

7.5 取、弃土场

- 7.5.1 主线、互通立交的路基工程，宜统筹考虑土石方调配，合理划分施工标段。
- 7.5.2 高速公路建设宜采用集中取、弃土方式。
- 7.5.3 取土场边坡坡率根据土质情况及稳定性确定，在保证边坡稳定性的前提下宜采用较陡的坡率。
- 7.5.4 取土场设置宜结合沿线其他工程、土地整治、水利项目等综合考虑土方来源，弃土场设置充分利用未利用地。
- 7.5.5 剥离并保存公路用地内的耕作层土，用于耕地开垦或临时用地复垦。

8 互通立交

8.1 互通立交位置

- 8.1.1 在符合区域路网现状及规划的前提下，互通立交位置的选择宜考虑与区域综合交通运输规划及国土空间规划相协调，同时遵循公路节约用地的原则。
- 8.1.2 将占用土地类别、数量作为方案比选的重要因素。互通立交宜布设于建设用地、未利用地较多的象限，以减少对耕地及永久基本农田的占用。

8.2 互通立交型式

- 8.2.1 设置匝道收费站的一般互通立交宜优先考虑匝道上跨主线的喇叭形。
- 8.2.2 不设置收费站的一般互通立交宜采用菱形，在保证运营安全的前提下，匝道线位宜靠近主线路基两侧或在主路高架下方布设。
- 8.2.3 双喇叭形互通立交若转向交通量较小且受地形地物限制时，被交路侧可采用简易喇叭与平面交叉相结合的形式。
- 8.2.4 枢纽互通立交在充分考虑功能及运营安全性的前提下，转弯交通量较小时可采用喇叭形。
- 8.2.5 复合式互通立交在满足交织区服务水平要求的前提下，经安全性论证后，可采用辅助车道复合的方式。
- 8.2.6 枢纽互通式立体交叉间距较小时，可依据路网分布及预测转弯交通量选择不完全互通立交形式。

8.3 互通立交范围内主线纵断面

- 8.3.1 对于减速区内的上坡路段和加速区内的下坡路段，主线可不受互通立交范围内最大纵坡限制。
- 8.3.2 互通立交范围内的主线竖曲线半径，在满足出口识别视距的前提下，参照规范 JTG D20 执行。

8.4 互通立交匝道

8.4.1 匝道设计速度

- 8.4.1.1 根据交通量大小及运行速度确定匝道设计速度。
- 8.4.1.2 环形匝道设计速度宜不大于 40 km/h，转弯交通量特别小的可适当降低设计车速；一般互通立交直连式匝道设计速度宜采用 40 km/h；枢纽互通立交直连式匝道设计速度宜采用 50 km/h 或 60 km/h。

8.4.2 匝道横断面

- 8.4.2.1 结合交通量大小、匝道形式、匝道长度等因素合理选用匝道横断面。
- 8.4.2.2 当城镇区互通立交仅通行小汽车时，城市道路侧匝道横断面可参照 CJJ 152 执行。

8.4.3 匝道线形设计

8.4.3.1 匝道的平、纵断面线形指标选取需与实际行车（运行）速度的变化趋势相一致，与地形地势相协调。

8.4.3.2 环形匝道最小圆曲线半径宜采用 60m，当满足以下条件之一时，可适当降低：

- a) 环形匝道为流入匝道且转弯交通量不大；
- b) 环形匝道由集散车道流出；
- c) 环形匝道位于双喇叭互通立交中交通量较低的被交道路一侧。

8.4.3.3 右转匝道宜与其他匝道紧凑布设。

8.4.3.4 填方路段匝道超高高侧的边沟尺寸可适当减小。

8.4.3.5 平面圆曲线半径较大的匝道，为有效降低路基填土高度来减少占地，凸型竖曲线半径可采用较低的技术指标。

8.4.3.6 相邻两条匝道在线形设计时宜靠近布置。

8.5 匝道圈内土地的利用

8.5.1 互通立交匝道布设时，宜减少匝道圈内的占地。

8.5.2 高速公路的管理、养护、服务设施，在便捷连接地方道路的前提下，宜布置在半封闭匝道圈内。

8.5.3 对有耕种条件的半封闭匝道圈内的土地，不宜征用。

8.5.4 山区互通立交匝道圈内的场地整治，宜与主线土石方调配综合考虑。

8.5.5 平原区互通立交优先考虑已征用的匝道圈作为取土场或蒸发池使用，并结合景观设计进行绿化。

8.5.6 城市周边枢纽互通立交的匝道圈区域可与城市开发相结合，作为城市绿地、居民休闲场地等。

8.6 互通立交改（扩）建

8.6.1 互通立交范围内现状主线指标不满足规范规定的一般值，经技术论证不影响行车安全时，可不进行改造。

8.6.2 既有互通立交满足使用功能，宜利用既有工程。

8.6.3 B 型单喇叭互通立交改造，宜利用既有环形匝道，将出口位置前移，环形匝道之前增加一段 S 型曲线与既有环形匝道衔接。

8.6.4 既有互通立交形式不满足远期转弯交通需求时，宜最大限度的利用既有互通用地调整互通形式。

8.6.5 既有枢纽互通立交部分环形匝道改半直连匝道时，尽量利用既有匝道之间的空隙布设半直连匝道；既有匝道之间空隙无法布设时，可在既有右转匝道的外侧布设半直连匝道。

9 沿线设施

9.1 沿线设施选址

9.1.1 沿线设施的选址宜根据高速公路网的总体布局，充分考虑所在路段的用地类别、地理位置、交通流量、景观和环保要求及相关基础设施条件等因素进行规划和布设。

9.1.2 服务区在路网中的平均间距宜为 50km，条件受限时可适当增大服务区间距。

9.2 沿线设施用地规模

9.2.1 监控通信设施和养护设施可与收费设施合并设置。

9.2.2 公路路段监控通信分中心宜与相关管理设施合并建设，在有条件时宜将多项目的路段监控通信分中心合并建设。

9.2.3 桥隧监控通信站可多座桥梁或隧道合并设置，或与路段监控通信站合并设置。

9.2.4 养护工区可按项目需要分路段设置，有条件时宜多项目合并建设；桥隧养护管理站根据特大桥、隧道养护管理的实际需要设置，宜与桥隧监控通信站合并设置。

9.3 沿线设施设计

9.3.1 沿线设施的总平面布局宜充分利用地形、地势合理布置。对于主辅站及场区内功能相近的附属设施，在满足生产运行需求要求前提下，宜合并建设，提高土地使用效率。

9.3.2 沿线设施内的绿化用地宜充分利用各设施的安全间隔用地和边角地，避免布置非功能需要的绿地和景观设施。

9.3.3 综合楼宜按多层建设，尽可能纳入多种功能。

9.4 服务设施

9.4.1 一般路段的服务设施宜优先采用主线双侧分离式布局，用地形状宜采用梯形。根据与地形地貌、周边环境和高速公路主线的关系，服务设施也可采用双侧分离对称式、双侧分离非对称式、单侧集中式和互通立交复合式等型式布置。

9.4.2 服务设施布置宜充分进行多种方案技术经济比选，优先选择节地效果显著的方案。停车区域宜因地制宜，充分利用地上、地下空间，有条件时小型车停车位可按多层设置。

9.5 匝道收费站

匝道收费站可采用窄岛式收费车道、整合收费车道功能及应用电子不停车收费等方式。

参 考 文 献

- [1] 建标〔2011〕124号 公路工程项目建设用地指标
 - [2] JTG/T D21-2014 公路立体交叉设计细则
 - [3] 自然资源部关于在全国开展“三区三线”划定工作的函（自然资函〔2022〕47号）
 - [4] 自然资源部关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知（自然资发〔2023〕234号）
 - [5] 自然资源部办公厅关于印发《节约集约用地论证分析专章编制与审查工作指南（试行）》的通知（自然资办函〔2023〕473号）
 - [6] 山东省自然资源厅关于印发《山东省建设用地控制标准（2024年版）》的通知（鲁自然资规〔2024〕6号）
-