

团 体 标 准

T/XXX XXX—2025

三江源区公路野生动物通道设计规范

(征求意见稿)

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

青海省公路学会 发 布

目次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体要求 1

5 通道类型 1

 5.1 上跨式 2

 5.2 下穿式 2

6 资源调查 3

 6.1 调查范围 3

 6.2 调查内容 3

7 通道设计 4

 7.1 通道尺寸 5

 7.2 通道密度 5

 7.3 通道地面基质 5

 7.4 诱导生境 5

 7.5 保护设施 6

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。

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 。

本文件由青海省公路学会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

三江源区公路野生动物通道设计规范

1 范围

本文件规定了三江源区公路野生动物通道设计的术语和定义、总体要求、通道类型、资源调查及通道设计。

本文件适用于三江源区公路野生动物通道的设计。

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

JTG/T 3365 公路涵洞设计规范
JTG D60 公路桥涵设计通用规范
JTG D81 公路交通安全设施设计规范
DB63/T 2083 公路波纹钢管涵洞通道设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

野生动物通道

为保证野生动物能够穿越公路等建筑物而建造或保留的通道。

3.2

目标物种

公路建设中需优先保护、且通道设计参数直接关联的野生动物种类，其界定需结合生态调查数据（体型、迁移能力、生境需求）及工程保护目标综合确定。

4 总体要求

4.1 通道设计遵循“动物优先、合理设置”原则，应根据目标物种的体型大小、生活习性等因素进行通道设计。

4.2 应研究和评价野生动物保护措施的有效性，分析野生动物种群与道路系统的内在联系及主要影响因素。

4.3 动物通道使用率设计评估时，宜考虑道路对种群和生物多样性的时滞影响和累计影响。

4.4 动物通道以野生动物迁移廊道的实际需求和总体景观格局出发，优先设计桥梁和涵洞等结构形式，应符合 JTG D60、JTG/T 3365、DB63/T 2083 规定。

5 通道类型

5.1 上跨式

上跨式野生动物通道(图 1)，适用于山地动物群，应根据目标物种的行为学特点确定天桥的坡度，桥面模仿附近同质植被覆土种植，边缘密植与天桥两侧同质的植被，必要时边缘还应设置栏杆、防护网。

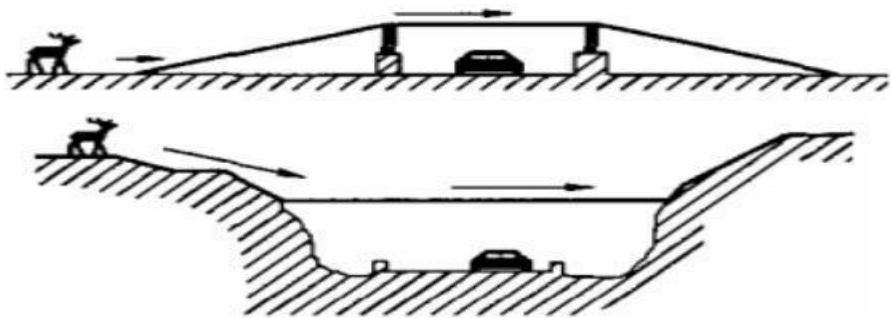


图 1 上跨式通道示意图

5.2 下穿式

5.2.1 桥梁

公路下方修建桥梁，桥洞作为野生动物穿越的通道(图 2)，适用于草甸草原、寒漠动物动物群。桥梁结构应保证野生动物视觉贯通；易受惊扰的野生动物，必要时在临近通道道路和桥梁两侧应采取隔音措施。

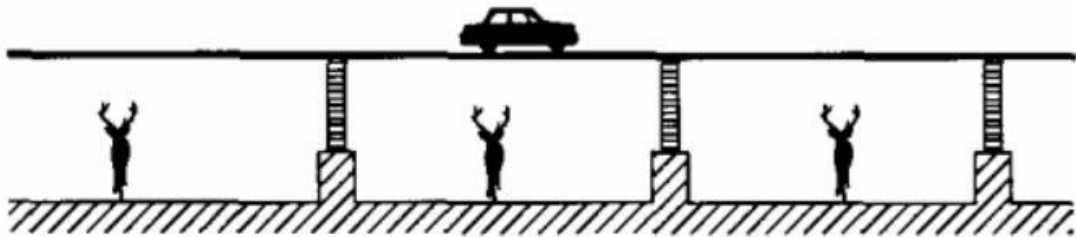


图 2 桥梁下通道示意图

5.2.2 涵洞

修建涵洞作为野生动物穿越的通道，多采取金属涵管或混凝土箱涵形式，多适用于夜行性动物以及两栖类和爬行类动物（图 3），具体如下：

- a) 无水涵洞：适用于野生动物穿越的无水桥洞或管道；
- b) 排水涵洞：适用于公路穿越湿地或雨季用于排水的区域。

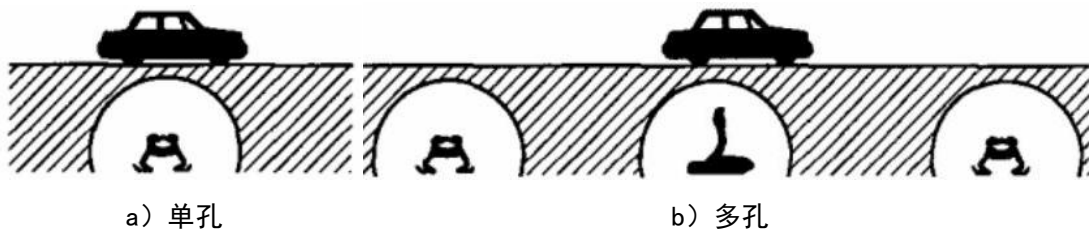


图 3 涵洞通道示意图

6 资源调查

6.1 调查范围

设置野生动物通道时应调查公路等建筑物的直接影响区，具体如下：

- a) 构筑物两侧各不小于 1 km；
- b) 当项目建设区域附近有高陡山坡、峭壁、湍急河流、湖泊等时，宜为隔离地貌为界；
- c) 省级及以上自然保护区边界距建筑物和构筑物中心线不足 5 km 时，应扩大至自然保护区边界；
- d) 对于受工程建设直接影响的天然植被，应以其植物群落的完整性为基准确定调查范围。

6.2 调查内容

6.2.1 活动规律

应调查不同季节野生动物在拟建通道区域及附近出现的地点和频度，结合现有目标物种的研究成果，分析野生动物的迁移规律，明确迁移路线及潜在的可利用路线，并按目标物种的利用频度将活动路线分为三级：

- a) 一级：主要活动路线，目标物种一年中多次利用；
- b) 二级：一般活动路线，目标物种每年（或隔年）利用一次；
- c) 三级：非活动路线，目标物种几乎不利用。

6.2.2 生境分布

调查评价拟建野生动物通道区域的生境质量，以及目标物种对不同类型生境的利用方式、利用时间和季节等，并对生境适宜性按停留时间和利用方式分为三级：

- a) 一级：最适宜生境，地形、植被等适合目标物种长时间停留、重复利用，多作为夜宿地、繁殖地等；
- b) 二级：适宜生境，目标物种短暂停留或临时栖息；
- c) 三级：不适宜生境，不适宜目标物种的生存和生活。

6.2.3 食物分布

根据植被图和主要食物分布，分析食物丰富程度和分布特征，并按食物分布状况和丰富程度分为三级：

- a) 一级：主要取食区域，目标物种的主要取食物分布密集，包含人工设置的食物源基地和投食场；
- b) 二级：一般取食区域，目标物种的主要取食物随机散布；
- c) 三级：非取食区域，目标物种的主要取食物零星分布。

6.2.4 伤亡或肇事

已建公路上修建野生动物通道时，应采用样线法调查其造成的野生动物伤亡或肇事情况，并按调查中目标物种伤亡个体的数量或肇事的频度分为三级：

- a) 一级：严重区域，目标物种伤亡个体多、个体间距近或一年中多次肇事；
- b) 二级：一般区域，目标物种伤亡个体少、个体间距远或每年（或隔年）肇事一次；
- c) 三级：不严重区域，目标物种个体没有伤亡或没有出现肇事的情况。

6.2.5 桥涵利用

已建公路应调查野生动物对已有桥涵的利用状况。被野生动物利用的已有桥涵应划入野生动物通道，其他未利用的桥涵应进行改造，以满足野生动物通行的需要。

6.2.6 栖息地连接度

应了解关键物种的生活习性与生境特征，从地形、植被、资源和人为干扰主要生境因子开展路侧栖息地质量评价，将栖息地质量分为不同等级，其中适宜路段为栖息地连接度最佳路段，其步骤如下：

- a) 步骤 1：确定关键物种，将与其活动相关的地形、植被、资源和人为干扰主要栖息地因子作为一级指标，并建立 10 个二级指标，包括：地形条件、地形起伏度、坡度、海拔、植被类型、植被盖度、水源距离、隐蔽类型、干扰距离、区域属性等；可根据目标物种栖息地条件的优劣程度，按 10 分制、等步长，将二级指标分为优、良、中、差，并分别赋予 10、7.5、5、2.5 分值；
- b) 步骤 2：可将 10 个二级指标栖息地质量等级的分值累加，得到该路段适宜程度的分值，在 100~76 为适宜路段，75~51 为一般路段，50~26 为边缘路段，25~0 为不适宜路段；
- c) 步骤 3：可对公路沿线每段 1 km 进行现场抽样调查，将抽样点中桩线两侧视域范围作为评价单元，每个评价单元按步骤 2 对关键物种的各二级指标进行测定、评价，并赋予分值，再计算总分值，取路段内的所有评价单元总分值的平均值作为各抽样点栖息地质量的分值；
- d) 可采用遥感与 GIS 手段代替所述的步骤 4，以获得各路段的栖息地质量的平均分，流程如下：
 - 1) 流程 1：收集包括水系分布、村庄居民点、地形图、路线图、植被分布与覆盖图、土地利用图等资料，将以上图件利用 GIS 软件进行数值化，
 - 2) 流程 2：选择公路两侧 2 km 的区域作为动物栖息地评价范围，
 - 3) 流程 3：利用 GIS 软件平台进行 25 m×25 m 网格的二级指标数据的计算与提取，获得各指标图层，
 - 4) 流程 4：对流程 3 中的提取结果，根据评价指标体系中的对应分值利用 GIS 软件 reclassify 功能进行赋值，rastercalculator 功能计算每个 25 m×25 m 网格的各栖息地因子赋值之和，生成计算结果图，
 - 5) 流程 5：利用 GIS 中的 divide 功能将公路沿线按 2 km 间距划分为若干个路段，然后利用 buffer 功能定义路侧各 2 km 区域，形成 2 km 片段的若干个多边形，再利用 Zonal Geometry 功能将流程 4 中的计算结果图，按照 1 km 公路片段多边形中所包含 25 m×25 m 栅格数据值进行计算，获得 2 km 公路片段多边形中所有栅格的栖息地质量分值的平均值，再按步骤 3 分成 4 个等级，
 - 6) 流程 6：将流程 5 中野生动物适宜栖息地质量分值的 4 个等级结果的栅格数据和公路数据，转化成地理坐标系下 WGS84 坐标投影的矢量数据，并对每 2 km 公路段落中的值，通过 Analysis Tools 下的 Overlay 中 Spatial Join 功能，将野生动物适宜栖息地数据，添加到 2 km 间隔的公路矢量数据中，获得一个具有分值等级信息的公路路线矢量图，
 - 7) 流程 7：使用流程 6 获得的公路路线矢量图的属性表的 Calculate Geometry 功能，计算出每段中心点的经纬度，并将属性表输出成 TXT 格式文件，使用 EXCEL 打开该文件并通过筛选排序，选择 4 个等级中的适宜等级，获得其 GPS 点，这些点位即为野生动物栖息地连接最佳路段，
 - 8) 流程 8：现场校核流程 7 中筛选出的适宜野生动物栖息地连接最佳路段，即结合 1:2000 公路路线设计图、地形图、植被分布图沿路线进行野外调研校核，在路线设计图上标明植被类型段落、水系溪流、地形地貌、土地利用与人为干扰情况，对这些栖息地连接最佳路段与环境条件符合情况进行校核筛选，获得最终适宜野生动物栖息地连接最佳路段。
- e) 步骤 4：应对各路段进行判定，确定适宜程度，其中适宜路段为栖息地连接度最佳路段。

7 通道设计

7.1 通道尺寸

7.1.1 上跨式

上跨式动物动物通道尺寸见表 1。

表 1 野生动物上跨式通道尺寸

通道类型	目标物种	最小尺寸	推荐尺寸
上跨式通道	大型兽类；中型兽类；	宽度：40 m	宽度：50~70 m
	小型兽类：爬行类、两栖类	长度：50 m	长度：60~80 m

7.1.2 下穿式

下穿式动物动物通道分为大中型动物通道和小型动物通道。下穿式兽类通道尺寸见表 2。

注：大中型动物又分为食草动物（藏野驴为主）和食肉动物（狼、狐狸、熊等）。

表 2 野生动物下穿式通道设计尺寸

通道类型	目标动物	最小尺寸	推荐尺寸
大中型兽类 下穿式通道	大型兽类、中型兽类、 小型兽类	宽度：8 m	宽度不小于 10 m
		高度：3.5 m	高度不小于 3.5 m
中小型兽类 下穿式通道	中型兽类、小型兽类	宽度：8 m	宽度不小于 10 m
		高度：2.5 m	高度不小于 2.5 m
两栖类和爬行类通道	两栖类和爬行类	直径或高度：0.3 m	直径或高度 0.3~1 m

7.2 通道密度

7.2.1 通道密度应根据目标物种的数量和迁移能力，以及道路的阻隔程度确定，条件允许时在符合野生动物通道条件的路段宜设置动物通道。已有桥涵位于野生动物迁徙、迁移或活动路线上，且目标物种利用率较高时应利用。

7.2.2 通道密度在野生动物分布密集的区域应提高；在分布范围广、种群数量相对较少的野生动物分布区域可适当降低。

7.2.3 相邻两通道间最大间距为 6 km，最小间距为 1.5 km，平均间距为 1.9 km。

7.3 通道地面基质

通道地面材料宜就地取材，确保通道地面基质与建筑物（构筑物）两侧栖息地的基质基本一致。

7.4 诱导生境

7.4.1 植被恢复：宜将动物通道出入口施工干扰区和通道两侧裸露地面采用当地物种恢复至干扰前的状态。

7.4.2 食物诱导：可在动物通道出入口及内部放置动物喜食食物，吸引野生动物靠近和利用动物通道穿越。

7.4.3 盐带诱导：动物通道宜设置盐带，且与通道垂直，长度为 200 m（通道两侧各 100 m），宽度为 1 m，诱导野生动物利用动物通道。

7.4.4 气味诱导：动物通道下方及附近宜撒动物粪便，诱导动物通过。

7.5 保护设施

7.5.1 警示标志：应在动物通道路段设置指示标志和警告标志，如设置动物出没的标志，禁止鸣笛的标志，进入保护区的标志等，应符合 JTG D81 规定。

7.5.2 监控设施：动物通道处设置红外相机、视频录制等监控设施，以了解动物通道使用效果。

7.5.3 隔离设施如下：

- a) 隔离栅宜配合野生动物通道沿着公路设置隔离栅，宜采用焊接网；根据施工现场条件，可选择混凝土、金属、土堆等作为隔离栅材料，不宜采用刺铁丝等尖锐形状；
- b) 可根据野生动物沿公路的移动能力、地形、栖息地等综合确定隔离栅长度，野生动物沿公路线路移动能力强，则隔离栅长度相应加长，隔离栅应在地形突变处结束，如悬崖、陡坡，隔离栅长度应完全贯穿于栖息地质量好和中级区域；可根据野生动物体型大小、攀爬能力综合确定隔离栅高度，对于喜欢攀爬的物种，隔离栅顶部端头向垂直于公路方向外侧弯曲约 45° ；目标物种如有多种，可将多种不同孔径的隔离栅相互叠加，构成复合型隔离栅。

7.5.4 降噪与视觉干扰：宜通过动物通道附近低噪声路面设计、设置声屏障、土堆等降低车辆噪声对动物通过通道时造成的不利影响；可通过地形设计、植被带、色彩设计等降低公路、车辆灯光等对野生动物利用通道可能产生的视觉干扰。
