

怎样修建山区道路

河北省交通厅 编写



前 言

山区面积辽阔，资源丰富，潜力无穷，前途无限，和全国的经济建设关系极为重要。所以朱德副主席指示：“开发山区富源，建设山区，是全民的任务，也是全党的任务，必须全党动员起来，大家一齐动手，把建设山区的工作做好”。邓子恢副总理也提出了：“把经济上、文化上落后的山区建设成为社会主义的经济上文化上进步、繁荣、康乐幸福的山区”的总目标。

大力发展山区交通，是发展山区生产的一个根本条件。发展山区交通，又必须依靠地方，依靠群众。这个小册子便是适应大力发展山区生产建设的需要，汇集了一些发展山区交通、修建山区道路的技术知识和施工方法而写成的；指望能对发展山区交通、支持山区生产建设有所帮助。为了便于广大农村干部和群众阅读，文字尽量通俗浅显；但是编者受技术水平和文化水平的限制，缺点错误可能很多，希望读者随时给予指正。

1958. 5.

目 录

发展山区生产必须修建山区道路	1
山区道路修建标准	2
(一) 道路的区别	2
(二) 根据需要修建道路	3
(三) 技术标准的规定	3
一、弯道半径	4
二、路线纵坡	4
三、路基宽度	5
四、路基弯道加宽	6
五、路基边坡	7
六、路基双向横坡	8
七、路基单向横坡	8
八、桥梁涵洞的设计载重标准和宽度	9
怎样修建山区道路	12
(一) 修建规划	12
一、为什么要进行规划	12
二、规划的内容	12
(二) 测量和设计	13
一、选线的意义和简易的做法	13
二、如何使用简易工具测量	19
三、怎样编制简单设计预算	29
(三) 施工方法	11
一、组织领导 and 施工管理	11
二、路基工程	13

三、路面工程	76
四、构造物	101
山区道路的养护和綠化	138
(一) 养护和修理	138
一、养护組織	139
二、路基的养护	139
三、路面的养护	142
四、木桥涵的养护	147
五、石(混凝土)桥涵的养护	150
(二) 綠化	152
附录	154
(一) “土牛拱胎”法	154
一、填筑土牛与立拱模	155
二、拱石的砌筑	155
(二) 木桥的防腐处理法	157
一、防腐浆膏	157
二、防腐纏带	159
(三) 桥位的簡易測量法	160
一、木桥桥位測量法	160
二、石桥涵位置的測量法	162
(四) 弯道各部尺寸表使用法	163

发展山区生产必须修建山区道路

山区地面辽阔，资源丰富。在我国大陆全部面积中，山区、半山区约占80%左右。在辽阔的山区中，不但耕地面积大，粮食产量多，而且盛产各种土、特产品，干、鲜果品；森林、矿藏更是山区的主要产物。如果把山区的生产全面发展起来，不仅可以逐步满足社会主义经济建设对工业、农业、林业、牧业、副业和土特产品的需要，而且还可以把山区人民的生活水平进一步地提高。因此，有计划地充分地开发和利用山区资源，大力发展山区生产，是发展工、农业生产具有战略性的方向。

很多山区都是革命老根据地，老区人民对我国革命事业有过极大的贡献。几年来在党的扶持和领导下，老区人民的生活，虽有了程度不同的改善，但创伤严重的部分老根据地人民的生活还比较困难。因此，全面发展山区生产，不但有巨大的经济意义，还有重大的政治意义。

山区交通困难，是障碍山区生产发展的一个重要因素。交通不便许多产品运不出来，就是运出来也要花很大的劳动力，影响山区人民的生产积极性。因此，改善山区的交通运输，对于目前动员全党、全民来支援山区的建设，对于今后利用山区的富源来支援全国的建設，都有异常重大的意义，因为只有这样，外来的东西才能运进去，山区的物资也才能运出来。

开发山区交通，由于目前国家财力、物力和山区人力所限，还不可能一下子就全部解决，也不可能要求过高，而只

能实事求是地根据当地具体情况，先解决最迫切需要又可能办到的山区道路。逐步把山区的經濟要道修成簡易公路，其余的地方修成大車道，改良馱运道和人行道。以后逐步提高，逐步改善，以适应发展山区生产建設的需要。

目前全国正处在全民大跃进的日子里，“鼓足干劲，力争上游，多、快、好、省地建設社会主义”的总路綫鼓舞着全国每一个人民。山区人民受到革命教育最早，觉悟更高，迫切要求改善交通条件。因此，建設山区交通必須贯彻“依靠地方，依靠群众，普及为主”的方針。依靠地方党政的领导，依靠山区人民的財力、人力和智慧；国家在投資上再給予必要的照顧，采取民办公助的形式，相信經過几年的苦战，一个县县通、乡乡通、社社通、村村通的山区道路网便可形成。

山区道路修建标准

(一) 道路的区别

根据服务对象，山区道路分为公路、簡易公路、大車路和馱运路。

公路主要是汽車通行的道路。只有在国防、政治、經濟和文化比較重要的地方，才修建公路。目前公路分为六級，最高的“一級公路”每天平均通行汽車五千多輛次，最低的“六級公路”每天通行一百至五百輛次。本文不打算詳細介紹。

簡易公路是通行兽力車、农业拖拉机和汽車的道路。因为农业拖拉机和兽力車行駛比較慢，在計算簡易公路上的汽

車数量多少时，一般不考虑兽力車和拖拉机的数量，凡是每天平均通行汽車在五十輛次以下的都可采用簡易公路的标准。

大車路主要是通行兽力車的道路。有时候也能通行汽車；但是載重和速度要受限制，因此載重汽車一般是不便通行的。

馱运路主要是馱运牲畜通行的道路。在这种路上不能通行車輛。

(二) 根据需要修建道路

修建山区道路，必須考虑两个問題：一个是目前的需要，一个是长远的需要。因为山区地形复杂，工程艰巨，如果采用的标准高，投資要大，不容易办到；采用的标准低，不适合发展的需要，将来再改善，也是浪費。因此應該根据地方国民經济的发展规划和当地群众的迫切要求，再考虑到群众性的生产工具和运输工具，以及技术革新的发展前途来确定修建道路的种类和标准。一般地說：县城通往主要工矿区、林业区、畜牧場、农业机械站、主要乡鎮等地点，近期可以修建簡易公路，将来有必要时扩展为公路。县城通往一般的乡、鎮、乡与乡、乡与社、小型林区 and 矿区、粮食点等地点，如限于地形，目前修建簡易公路有困难时，也可修建大車路，但应考虑将来改善和提高問題。深山区的乡与乡，村与村，乡、村与农业合作社之間，地形复杂地区，可以修建馱运路。

(三) 技术标准的規定

山区道路的技术标准，应按照因地制宜，符合当地具体条件选用，不能强求一致。

一、弯道半径

山区道路必须随着山势曲折迂回而变更方向，所以路线必须拐弯，拐弯的急和缓是用弯道半径来表示的。半径愈大，行车愈方便舒适。但是山区地形复杂，工程艰巨，如果使用大半径，必然费工、费时、费钱。一般规定：简易公路在平原和丘陵区最

小半径不得小于二十公尺；山岭区最小半径不得小于十五公尺；回头弯道半径不得小于十二公尺。大车路弯道半径标准和简易公路一样，只有回头弯道半径可减小至十公尺。驮运路弯道半径三至五公尺。但在地形不困难，和不增加工程数量的情况下，应

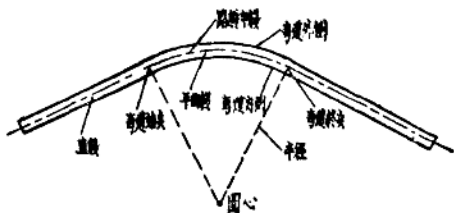


图1 平曲线(弯道)图



图2 回头弯道图

尽量采用比较大的弯道半径，使车辆行驶更为安全和方便（图1、2）。

二、路线纵坡

纵坡是表明路线坡度陡和平坦的工程名称。纵坡越大行车越困难；纵坡太陡，车辆上不去，还容易出危险。简易公

路和大車路主要行車对象是兽力車，因此簡易公路和大車路縱坡一般以6%为合适；在工程困难地段最大不超过7%至9%；如遇越岭展綫特殊困难地段，非至万不得已时不得采用10%。駄运縱坡以20%为限。

在翻越山岭連續上坡地段，6%縱坡坡长以四百公尺为限；7%至8%縱坡坡长以三百公尺为限；9%縱坡坡长以二百公尺为限；10%縱坡坡长以一百五十公尺为限；11%縱坡坡长以一百公尺为限。同时必須在縱坡尽头处設置长三十至五十公尺不大于3%的緩坡，以便車畜停歇（图3）。

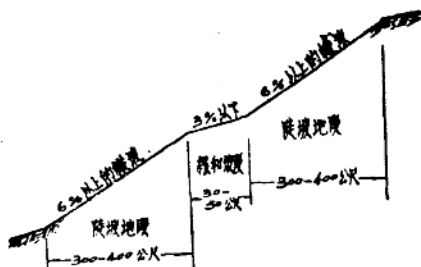


图3 縱坡图

車輛在上下坡的弯道上行駛时，比在直綫上行駛困难。弯道半径越小，車輛行駛越吃力。半径較小的弯道，縱坡越平越好。因此凡在弯道上的縱坡也要有个

限制：弯道半径小于三十五公尺时，縱坡不大于6%；弯道半径小于二十五公尺时，縱坡不大于5%；回头弯道縱坡不大于3%。

三、路基寬度

簡易公路双車道路基寬度为六点五公尺；在工程特殊艰巨地段，可修建三点五公尺寬的单車道。为了使单車道便于錯車，可在每隔三百至四百公尺設置六公尺寬的錯車道（图4）。錯車可選擇地勢寬广平坦地段設置，前后两个錯

車道必須能互相看見，以便車輛預先避讓。大車路路基雙車道寬度為四點五公尺；在工程困難地段，可設置三點五公尺寬的單車道，但每

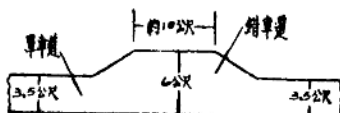


圖 4 錯車道圖

隔三百公尺左右要設置四點五公尺寬的錯車道。駄運路路基寬度一般是一至一點五公尺；為便于駄運牲畜相遇時有避讓的地方，在每隔二百至三百公尺處，加寬至二點五至三公尺為避讓處，或者利用較平地帶做避讓的地方。為避免駄運發生危險，駄運路經過陡崖或边坡筆直的地段，可適當加寬。

四、路基弯道加寬

車輛在弯道上行駛，前後輪不在一條綫上，半徑愈小、弯道愈緊，車輛所占的寬度愈大。為了保證行車安全，必須把半徑在四十公尺以下的弯道路基加寬。一般是在弯道內側加寬。路基加寬的辦法是從弯道起點和終點以外各五公尺處起開始逐漸加寬（圖 5），并按表 1 加寬數值加寬。

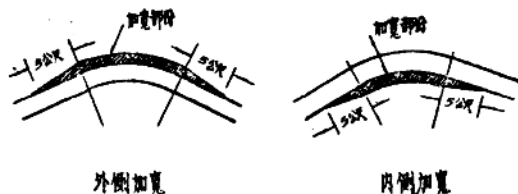


圖 5 路基加寬圖

路基加宽表

表 1

弯 道 半 径 (公尺)		10	12	15	20	25	30	40
路基宽度为 3.5公尺时	加 宽 值 (公尺)	1.0	0.8	0.5	0.4	0.3	0.2	—
	加宽后的路基宽度 (公尺)	4.5	4.3	4.0	3.9	3.8	3.7	3.5
路基宽度为 6.5公尺时	加 宽 值 (公尺)	1.5	1.3	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4
	加宽后的路基宽度 (公尺)	8.0	7.8	7.5	7.3	7.1	7.0	6.9

注：路基宽度为4.5公尺时，可按3.5公尺的路基加宽值加宽

五、路基边坡

填土路基边坡一般采用 1: 1.5 (即横1.5公尺、竖1公尺的边坡)；在较陡的边坡上填方，用 1: 1.5的边坡和山坡连接较远时，可采用 1: 1.33或 1: 1.25的边坡；但须注意夯实，或加固防护边坡，以免雨水冲刷坍塌。如利用石方填筑路基时，可用 1: 1的边坡。挖方边坡根据土壤情况可按表 2 的规定：

挖方边坡坡度表

表 2

土 壤 类 别	挖 方 边 坡
一般沙性土和粘性土	1:1 至 1:1.5
坚隔土 (砾石土壤, 碎石土壤)	1:1 至 1:0.5
软石、干燥地区的黄土	1:0.1
风化石	1:0.5至1:0.2
坚 石	直立或接近直立

六、路基双向横坡

一般情况下，路基要做成双向横坡，使路基上面的雨水很快地流掉，不致破坏路基。双向横坡的坡度一般为3%至5%（图6）。

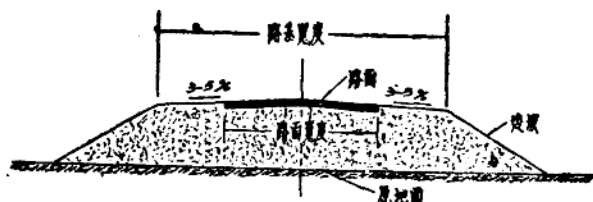


图6 双向横坡的路基

七、路基单向横坡

在陡峻的山坡上，路基要做成单向朝山内侧的横坡。一方面可以避免路基上雨水沿路基外面边坡冲刷，另一方面可保证车辆不致有外滑的危险。直线段应向山内侧做1%至3%的单向横坡。在弯道上，如弯道半径小于二十公尺，弯道中心在山内侧时，

路基应向山内侧做4%的单向横坡，半径大于二十公尺时，做1%至3%的单向横坡。弯道中心在山外侧时，路基应向山

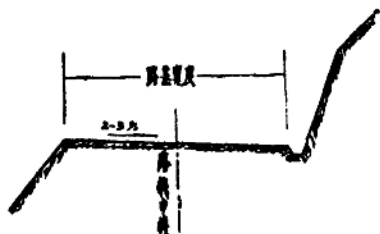


图7 单向横坡的路基

内侧做1%至1.5%的单向横坡（图7）。

八、桥梁涵洞的设计载重标准和宽度

1、载重标准

载重标准是说明在桥梁涵洞上能够通行多重的车辆的标准。在公路上载重标准是按一队汽车（共五辆，其中一辆是加重车，其余四辆是标准车）连续在桥上行駛来计算。如载重标准是8吨，其中标准车总重（包括车身和载货的全部重量）是6吨，加重车总重是8吨。若是单车过桥时，可以通过总重8吨的汽车，比他再重的车过桥就危险。因此是不允许超过设计载重的汽车通过桥梁。简易公路桥涵载重标准如表3所示。

简易公路桥涵载重标准表

表 3

建筑物种类	载重标准	说 明
木 桥 涵	8 吨	可以通过总重为8吨的汽车
	10.5吨	可以通过总重为10.5吨的汽车
石 桥 涵	10.5吨	———— // —————
	13 吨	可以通过总重为13吨的汽车

木桥涵有两种标准，即8吨和10.5吨。一般未经防腐的木桥，使用年限约为6至10年，经过防腐的木桥，可用15至20年。如果估计在木桥涵使用年限内，通过车辆总重不超过8吨，即可用8吨标准；如果通行较重汽车，则可采用10.5吨设计。石桥涵使用年限很长，为照顾将来交通量发展和道路等级的提高，可采用13吨载重标准，否则即按10.5吨标准设计。

大車路桥涵載重标准表

表 4

建築物种类	載重标准	說 明
木 桥 涵	8 吨	可通过总重为 8 吨的汽車
石 桥 涵	8 吨	—— “ ——
	10.5吨	可通过总重为 10.5吨的汽車

大車路的木桥涵是临时性的建筑，一律采用 8 吨載重标准。石桥涵也规定了两种不同的标准。根据有无发展为簡易公路的可能，分別选用 8 吨和 10.5 吨进行設計。如果修建石台木面桥，其墩台部分可按石桥載重标准設計，桥面部分按木桥載重标准設計。

2、桥梁寬度

桥梁寬度指的是行車道的寬度，人行道在外。山区人口稀少，一般不修建人行道；但在临近县城集鎮，行人和車輛較多时，也可考虑設置人行道。

簡易公路桥梁寬度表

表 5

建築物种类	寬 度 (公尺)	說 明
木 桥	4.0	沒有农业机械通行的
	4.5	有农业机械通行的
石 桥	4.0	單車道路基又无发展提高等級可能时
	6.0	双車道，和虽是單車道路基，而有发展提高可能的。
石 台 木 面 桥	4.0	石墩台部分应和石桥的寬度同样考虑
	4.5	木面部分应按木桥寬度考虑

大車路桥梁寬度表

表 6

建築物种类	寬 度 (公尺)	說 明
木 桥	3.0	沒有农业机械通行的
	4.5	有农业机械通行的
石 桥	3.5	單車道又无发展可能的
	4.5	單車道有改善双車道可能的
	6.0	有发展为簡易公路可能的
石台木面桥	3.0	桥面按木桥情况考虑，桥墩台寬度按石桥情形考虑。
	4.5	

3、涵洞长度

涵洞长度指的是和路基垂直方向的长度，是根据路基寬度而定的。簡易公路和大車路的單車道，如将来有加寬为双車道可能时，修建涵洞长度应考虑按照双車道路基寬度修建。双車道路基，其涵洞长度应随路基寬度修建。在弯道上无论修建桥梁和涵洞，其寬度和长度应随着加寬后的路基寬度来加寬和加长。

山区修建桥涵等构造，必須按照就地取材的精神，修建石拱桥涵和石盖板涵；林产地区可修建木桥。避免在外地採購材料。

怎样修建山区道路

(一) 修建规划

一、为什么要进行规划

全国农业发展纲要（修正草案）第三十四条规定：“从1956年起，按照各地情况，分别在七年或者十二年内，基本上建成全国地方道路网……特别要注意山区道路的修建”。究竟在七年还是十二年实现这一要求呢？建成什么样的道路网呢？制定道路修建规划，就是为了解决这个问题。根据规划，有计划、有步骤地修建山区道路，实现道路网。再说，国家和群众的财力、物力、劳力都有一定限度，没有规划，就很容易混淆轻重缓急，使国民经济各部门不能有计划按比例的发展。有了规划，各级领导便可以结合工、农业生产，统一安排使用劳力、财力和物力，不致互相影响，有了规划也可以避免浪费。修建道路的种类和标准，要根据工农业发展的规划确定，既要适合现在需要，也要照顾到将来的发展。没有长远的规划，是很难作到这一点的。标准偏高偏低，都容易造成浪费。同时山区道路的工程比较艰巨，技术也比较复杂，如果没有规划，盲目地进行修建，容易造成更大的浪费，影响群众修路的积极性。

二、规划的内容

1、规划的时间既要定出一年的、二年的、三年的短期规划，也要定出五年、十年的长期规划。

2、本地区的自然情况；国民經济的基本情况和現有道路的发展情况。

3、本地区国民經济各部門近一、二年和五年、十年的发展规划。

4、道路规划包括修建道路的种类标准、起訖地点、长度以及概括的工程数量，材料数量，财务投資，民工、車工等数量。并說明各路綫修建的理由，修建后的效果，采取的方法措施等。

(二) 測量和設計

一、选綫的意义和簡易的做法

1、选綫的意义

山区地形复杂，起伏很大，在一条路綫的中間往往經過村鎮、河谷、山坡、山脊和山垭口，往往有几条路綫可供選擇，它們在行車順适、安全、距离远近、縱坡陡平、弯道急緩和工程造价各方面，是有很大的差別的。选綫的目的，是要在必須經過两地中間，选出一条行車舒暢而造价又最低廉的路綫，这就應該根据目前国民經济发展的需要，結合将来发展远景，和地形条件等因素，确定适当的技术标准，反复選擇，由簡到精，提出比較方案，經過分析、研究找出經濟合理的路綫。选綫工作是測量工作的重要部份，由他确定路綫的位置。路綫选的好坏，直接影响到路綫質量的好坏，造价的貴賤和养护的難易。因此对山区道路选綫工作，必須高度重视。

2、选綫应注意的事項

①要选出最好的路綫，必須多問、多跑、多看、多比