

封面设计：黄华强

S773

9.3

林区道路桥梁施工手册

(上册)

赵广炎 刘国政 主编

中国林业出版社出版 (北京市西城区刘海胡同七号)

新华书店北京发行所发行 昌黎县印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 14印张 插页1 285千字

1986年11月第1版 1987年1月昌黎第2次印刷

印数 1,001—2,000册

统一书号 15046·1192 定价 3.00元

目 录

第一章 林区道路桥梁技术标准	(1)
第一节 林区道路技术标准	(1)
一、林区公路分级.....	(1)
二、路基、路面宽度.....	(2)
三、平曲线半径.....	(2)
四、平曲线超高.....	(3)
五、平曲线加宽.....	(3)
六、超高和加宽的缓和长度.....	(5)
七、平曲线间夹直线长度.....	(9)
八、回头曲线.....	(11)
九、平面视距.....	(13)
十、错车道.....	(14)
十一、最大纵坡和坡长.....	(15)
十二、纵坡折减.....	(16)
十三、竖曲线.....	(17)
第二节 林区桥涵技术标准	(17)
一、桥梁与涵洞的划分.....	(17)
二、桥涵标准跨径.....	(17)

三、桥面净空	(18)
四、桥下净高	(20)
五、涵洞净空	(20)
六、桥涵设计车辆荷载	(21)

第二章 工程材料 (23)

第一节 砂石材料 (23)

一、普通砂	(23)
二、石英砂	(23)
三、天然石料制品	(24)

第二节 混凝土配合比设计 (25)

一、混凝土的组成材料	(25)
二、混凝土配合比设计	(45)

第三节 混凝土施工 (54)

一、混凝土的配料	(54)
二、混凝土的拌制	(55)
三、混凝土的运输	(55)
四、混凝土的浇筑	(56)
五、混凝土的震捣	(58)
六、混凝土的养护	(60)
七、混凝土结构拆模	(61)
八、混凝土冬季施工	(63)
九、混凝土施工中减水剂的应用	(86)

第四节 钢材 (83)

一、基本知识	(83)
二、道路桥梁建筑常用钢材品种	(86)
三、钢筋	(92)

第五节 木材	(101)
一、木材的分类	(101)
二、常用树种的木材主要物理力学性能	(102)
三、板、方材	(102)
四、电杆、桩木及坑木	(102)
五、木材的防腐	(102)
六、木材的保管	(107)
第六节 沥青及防水材料	(109)
一、石油沥青	(109)
二、煤沥青	(109)
三、沥青的掺配使用	(110)
四、石油沥青和煤沥青的鉴别方法	(112)
五、煤焦油	(113)
六、冷底子油	(114)
七、沥青胶(玛蹄脂)	(116)
八、防水卷材	(119)
第七节 常用的胶粘剂	(121)
一、胶粘剂的分类	(121)
二、胶粘剂的组成	(123)
三、环氧树脂胶粘剂	(123)
第三章 岩石和土的鉴别及常用指标测定	(126)
第一节 岩石和土的分类及鉴别	(126)
一、岩石和土的分类	(126)
二、岩石和土的鉴别	(141)
第二节 常用指标的测定	(145)
一、土样的采集、包装和保管	(145)

二、试验项目的选择	(145)
三、常用指标的测定	(146)
第四章 施工测量	(189)
第一节 测量仪器的等级	(189)
一、经纬仪系列	(189)
二、水准仪系列	(190)
第二节 测量仪器的检验和校正	(191)
一、经纬仪的检验和校正	(191)
二、微倾水准仪的检验和校正	(198)
第三节 施工测量的基本方法	(203)
一、距离测量	(203)
二、已知长度的测设	(206)
三、已知角度的测设	(208)
四、点的平面位置的测设	(209)
五、点的高程位置的测设	(212)
六、已知坡度线的测设	(213)
七、圆曲线的测设	(214)
八、复曲线的测设	(236)
九、回头曲线的测设	(240)
第四节 道路施工测量	(247)
一、路线复测	(247)
二、道路工程的竣工测量	(269)
第五节 涵洞施工测量	(270)
一、涵洞中心桩及中心线的测设	(270)
二、施工控制桩的测设	(271)
三、涵洞坡度桩的测设	(272)

第六节 桥梁施工测量	(273)
一、桥梁轴线的测定	(273)
二、桥梁墩台中心位置的测设	(296)
三、桥梁施工阶段的高程控制	(301)
四、桥墩台施工中的测量工作	(302)
五、桥台锥体护坡的测设	(309)
六、桥梁墩台竣工测量	(311)
第五章 工程机械	(315)
第一节 土方工程机械	(315)
一、推土机	(315)
二、铲运机	(323)
三、单斗挖掘机	(328)
四、装载机	(331)
五、平地机	(335)
六、夯土压实机械	(335)
第二节 石方工程机械	(345)
一、空气压缩机	(345)
二、凿岩机械	(349)
三、破碎机	(351)
第三节 桥梁工程机械	(353)
一、打桩机	(353)
二、灌注桩成孔机	(357)
三、混凝土搅拌机	(357)
四、混凝土震捣器	(357)
五、灰浆拌合机	(357)
六、水泵	(372)

第四节 起重运输机械	(378)
一、起重机械	(378)
二、运输机械	(379)
第五节 工地用电	(397)
一、电源选择	(397)
二、发电站位置选择与安装	(399)
三、保护性防雷	(399)
四、柴油发电机组主要技术数据	(403)
五、焊接机械	(403)
第六节 机械运输	(413)
一、铁路运输	(413)
二、公路运输	(413)
第七节 车用油料	(416)
一、汽油	(416)
二、轻柴油	(419)
三、机油	(421)
四、齿轮油	(426)
五、润滑脂	(429)

第一章 林区道路桥梁技术标准

第一节 林区道路技术标准

一、林区公路分级

根据1977年农林部颁发的《林区公路工程设计规程》(试行)中规定:林区公路按地区及年运材量进行分级。林区公路分级见表1—1。

林区公路分级

表1—1

地 区	公路等级	年 运 材 量	附 注
甲类地区 (指黑龙江、吉林、内蒙古)	一	大于10万t	从林业局或贮木场通往林场的路段,其运材量虽小于2万t,仍按三级公路的标准进行设计
	二	6~10万t	
	三	2~6万t	
	四	等于或小于2万t	
乙类地区 (指甲类地区以外)	一	大于5万t	
	二	2~5万t	
	三	小于2万t	
	便 道	总长5 km以下的简易运材道	

选用公路等级,应服从林区的总体设计和规划,在满足林业生产需要的同时,并认真考虑投资效益。

二、路基、路面宽度

林区各级公路的路基、路面宽度见表1—2。

路基、路面宽度

表1—2

公路等级	甲类地区				乙类地区			
	一	二	三	四	一	二	三	便道
路基宽度 (m)	7.5	7.5	5.0	4.5	7.0	4.5或 6.5	4.5	4.0
路面宽度 (m)	6.5	4.0	3.5	3.0或 不设	6.0	3.5	3.0	3.0或 不设

注：村场附近路段由于人畜和非机动车的影响，可根据需要加宽路肩或加宽路基

三、平曲线半径

各级林区公路的平曲线，应尽量采用大于或等于表1—3所列不设超高的半径，以提高公路的使用质量。当受地形或其他条件限制时，可选用小于不设超高的半径，但不要轻易采用最小半径。

各等级公路不设超高及最小平曲线半径

表1—3

公路等级	甲类地区				乙类地区			
	一	二	三	四	一	二	三	便道
不设超高的平曲线半径 (m)	300	200	130	90	200	125	75	
平曲线最小半径 (m)	一般情况							
	120	80	50	40	80	50	30	15
	困难情况							
	60	50	40	35	25	20	20	

注：乙类地区：

1. 在行驶中型车辆的工程特殊困难地段，平曲线最小半径，三级公路不小于15m，便道不小于12m
2. 行驶重型车辆平曲线最小半径，一、二级公路不小于25m，三级公路及便道不小于20m
3. 运原条时，平曲线最小半径不小于30m

四、平曲线超高

《林区公路工程设计规程》中按地区、公路等级和平曲线半径不同，超高度规定见表1—4。

平 曲 线 超 高

表 1—4

平曲线半径 地区公路等级 类别	(m)	15~	>45~	>60~	>80~	>100~	>120~	>150~	>190~
		45	60	80	100	120	150	190	250
甲类地区	一	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.04	0.04	0.02
	二	0.06	0.06	0.06	0.06	0.04	0.04	0.02	—
	三	0.06	0.06	0.04	0.04	0.02	—	—	—
	四	0.06	0.04	0.02	—	—	—	—	—
乙类地区	一	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.04	0.02	—
	二	0.06	0.06	0.06	0.04	0.02	—	—	—
	三	0.06	0.04	0.02	—	—	—	—	—
便道		不 设 超 高							

当超高的横坡小于路拱坡度时，应设置等于路拱坡度的超高。

当沿陡峻山坡或在长期冰冻地区设置平曲线时，平曲线圆心位于山外方的路段上，其路面可不设置超高；平曲线圆心位于山内方时，仍按正常情况设置超高。

五、平曲线加宽

汽车在弯道上行驶时，需要将曲线路段上的路基路面进行加宽，以保证在车辆横向之间具有与直线路段同样的净

平曲线加宽值 表 1-5

地区类别	加宽值 (m)	曲线半径 (m)																			
		12	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80	100	150	200	250	300	400	500	600	800
甲类地区	双车道										2.5	2.1	1.8	1.5	1.1	0.8	0.7	0.6	0.4	0.3	
	单车道											3.1	2.6	2.1	1.7	1.5	1.3	1.1	0.7	0.6	0.4
	双车道																				
	单车道及带拖车的便道																				
乙类地区	双车道	2.5	1.8	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.2	1.2	1.0	0.8	0.6	0.4							
	单车道及带拖车的便道	1.5	1.0	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4								
	行驶单车道的便道	1.2	0.9	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3											
	行驶单车道的便道	1.2	0.9	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3											
行驶型运材车																					
甲类地区	双车道																				
	单车道																				
乙类地区	双车道	4.2	3.6	3.0	2.7	2.4	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7	0.6	0.4					
	单车道	2.1	1.8	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2					

注：1. 车速按路面计算

2. 甲类地区原条海天线间距大于12m时，加宽值应另行计算

3. 甲类地区营林防火公路运输原木时，采用乙类地区加宽值

4. 乙类地区运输长材的各级公路曲线两侧空间，应根据实际需要计算扩宽值

距。

在工程特殊困难地段，也可将加宽值的一半设在曲线外侧。

平曲线内侧加宽值见表 1—5。

六、超高和加宽的缓和长度

1. 超高缓和长度

曲线路段的超高是设置在整条主曲线上，其超高缓和段的设置如图 1—1。

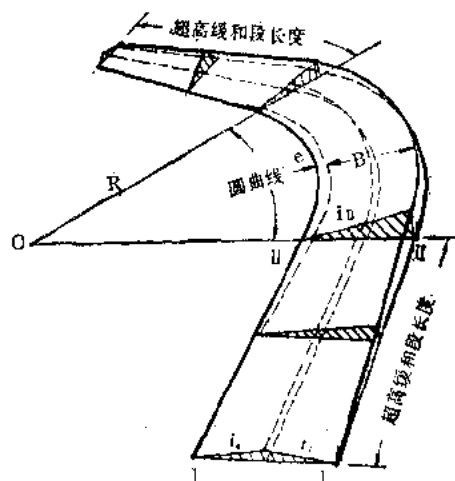


图 1—1 超高缓和段的设置

I—I 断面为直线段上正常的双坡横断面

II—II 断面为曲线段上全超高的单坡横断面

i_1 —路拱横坡 i_n —最大超高度

当超高横坡度与路拱横坡度相等时，可由外侧路面绕路

中线旋转，而内侧路面的横坡度保持不变，即可构成超高的缓和。

当超高横坡度大于路拱横坡度时，则超高缓和段内的超高设置有如下两种方式：

(1) 边轴旋转法: 路面内侧边缘保留在原位置, 将路面绕未加宽前的路面内侧边缘旋转, 使路面由双坡横断面过渡到全超高的单坡横断面, 以构成超高的缓和段如图 1—2。其路面横坡演变过程是: 首先绕路中线旋转, 使外侧路

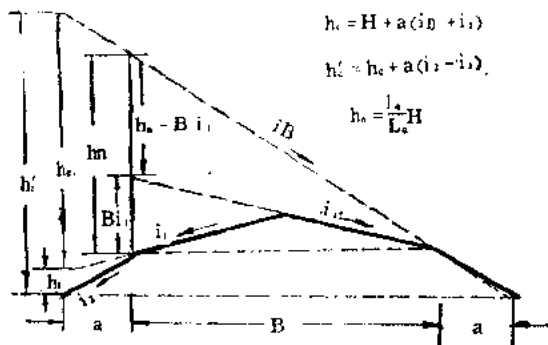


图 1-2 边轴旋转法

面横坡变成和内側路面同样的横坡度，然后绕路面内側边缘（未加宽）旋转，使单坡横断面的横坡度达到超高横坡度。

(2) 中轴旋转法: 路中线保留在原有位置, 将路面绕路中线旋转, 使路面由双坡横断面过渡到全超高的横断面, 以构成超高的缓和段, 如图 1—3。其路面横坡演变过程是: 首先绕路中线旋转, 使外侧路面横坡变成和内侧路面同

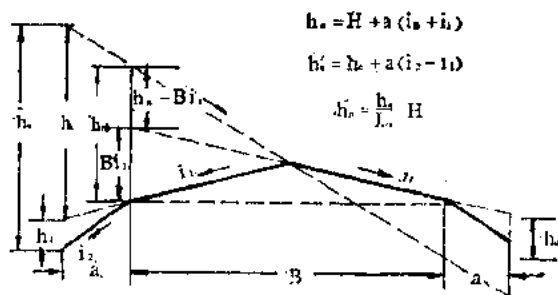
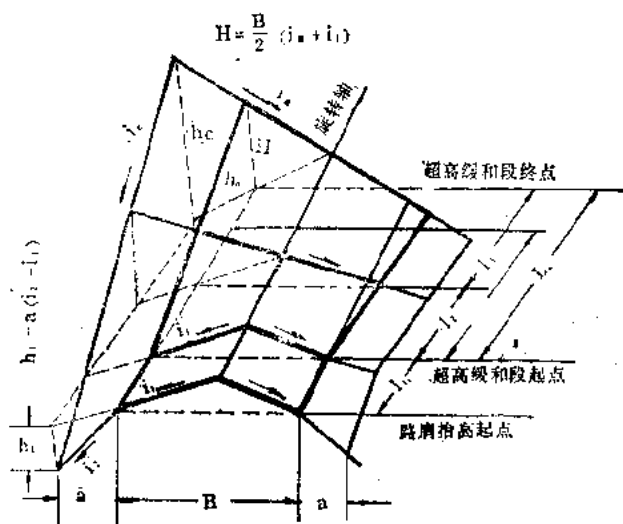


图 1--3 中轴旋转法

样的横坡度，然后继续绕中轴旋转，外侧路面边缘逐渐抬高，而内侧路面边缘逐渐降低，最后使单坡断面一直达到超高横坡度为止。

一般常用的是第一种方式。第二种方式多用于填方路段的新建公路。

《林区公路工程设计规程》对超高缓和长度规定见表1—6。

超 高 缓 和 长 度 表1—6

缓和长度 (m) 车 道 数 及 情 况		边 轴 旋 转			中 轴 旋 转		
		超 高 横 坡 %					
		6	4	2	6	4	2
双车道	一 般 情 况	40	25	15	25	20	15
	困 难 情 况	20	15	10	15	10	10
单车道	一 般 情 况	20	15	10	15	15	10
	困 难 情 况	10	10	5	10	10	5

注：1. 设置上述超高缓和长度有困难时，可将缓和长度的一部分插入曲线内，但曲线外超高缓和长度不得小于：双车道10m，单车道5m

2. 超高方式：一般采用边轴旋转，对布线困难，且纵坡较大，超高后不会引起边沟排水不畅的公路，为了缩短超高缓和长度，可采用中轴旋转

3. 在旧路改造中，为控制原路中线标高不变，宜采用中轴旋转

2. 加宽缓和长度

当曲线设置超高时，加宽缓和长度与超高缓和长度相等；不设超高时，加宽缓和长度一般情况下为10m，困难情况下为5m。

加宽缓和段采用直线逐渐加宽的方式如图1—4。

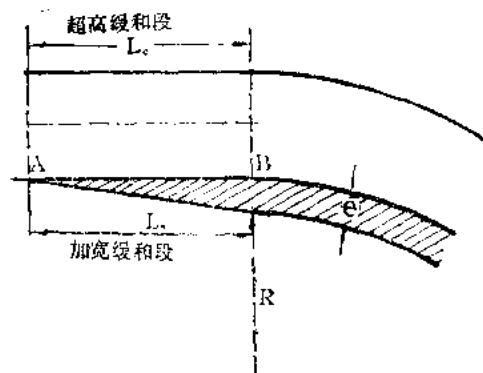


图 1—4 用缓和直线逐渐加宽的方式

七、平曲线间夹直线长度

1. 同向曲线

在两相邻的同向曲线之间，应有足够的直线段，以便设置超高的缓和长度。若两相邻同向曲线间的直线段，不足以设置超高缓和长度时，宜将两曲线半径加大（或加大一个半径），或将两条曲线直接连接构成复曲线如图 1—5。

在复曲线中，如果两曲线的超高横向坡度或加宽值不同时，则可按下述方法处理：

（1）当不同超高横向坡度的两同向曲线直接连接时，可在较大半径的平曲线内，按两超高横向坡度之差，设置超高缓和长度。

（2）当不同加宽值的两同向曲线直接连接时，其加宽

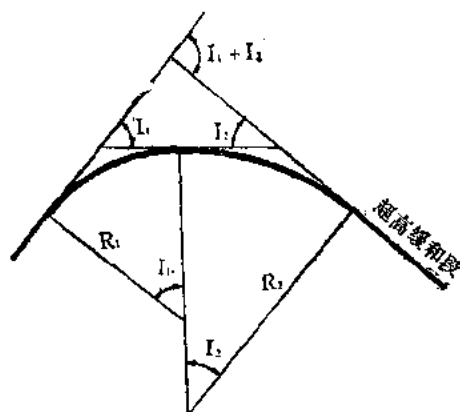


图 1—5 复曲线

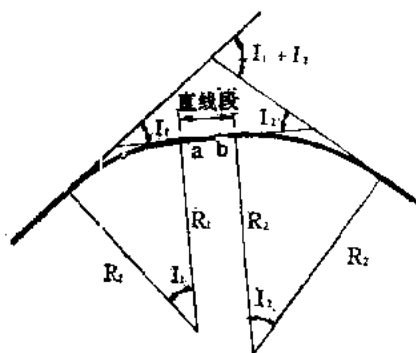


图 1—6 同向曲线的连接

缓和长度，可以从衔接处插入半径较大的平曲线内。

若在两相邻同向曲线之间的直线段内，能够设置两曲线的超高缓和长度，而且在直线段的中部还有足够的长度 ab 时如图 1—6，可在

中部 ab 设置成双坡横断面。若是中部 ab 很短时，也可增大其中一条或两条曲线的半径，使两相邻的同向曲线直接连接，或在直线段的全长上设置单坡横断面，以消除对行车和施工上的不利条件。