

铁路工程设计技术手册

《线路》 第四篇

线路平面和纵断面

铁道部第一设计院主编

人 民 铁 道 出 版 社

1978年·北京

毛主席语录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

抓革命，促生产，促工作，促战备。

要认真总结经验。

前 言

在伟大领袖毛主席的无产阶级革命路线指引下，建国以来，我国铁路建设事业有了飞速的发展。广大铁路工人、干部、工程技术人员遵照伟大领袖毛主席“自力更生”，“艰苦奋斗”的教导，坚持以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，坚持无产阶级专政下的继续革命，成功地建成了许多里程长技术复杂的铁路，并在航空勘测、牵引动力改革、新型轨下基础、无缝线路、机械化养路以及其他新技术等方面，都取得了可喜的成果。

为了总结以往的经验，不断提高线路设计工作水平，更好地为社会主义革命和社会主义建设服务，根据铁道部的指示编写本手册。本手册为铁路工程设计技术手册的线路部分，共分七篇三十一章，前面写了绪论，后面列有附录，主要是供铁路线路设计工作参考。

本手册由第一设计院主持，第二、三设计院、第四工程局、西南交通大学、长沙铁道学院、兰州铁道学院等单位参加共同编写。在编写过程中，得到铁道部科学研究院、铁道兵、各工程局、各铁路局和各机车工厂的大力支持，提供了许多宝贵资料和意见，在此表示感谢。

由于我们水平有限，手册中难免有片面和错误之处，请予批评指正。

目 录

第四篇 线路平面和纵断面

第十六章 新建铁路正线平面	4·1
第一节 圆曲线	4·1
一、有关规定	4·1
二、曲线半径的选用原则	4·1
第二节 缓和曲线	4·3
一、有关规定	4·3
二、缓和曲线长度的确定	4·4
三、缓和曲线长度的选用	4·4
第三节 夹直线	4·4
第四节 自由坡度地段定线	4·5
一、自由坡度地段定线主要原则	4·5
二、自由坡度地段定线方法	4·5
第五节 紧坡地段定线	4·5
一、紧坡地段定线的原则和要求	4·5
二、展线方式	4·6
三、定线方法	4·6
第六节 横断面定线	4·7
一、横断面定线的条件	4·7
二、合理地进行横断面设计	4·7
三、平面、纵断面、横断面配合设计	4·7
四、提出设置防护工程的措施	4·8
五、现场核对和定测	4·8
第七节 车站正线平面	4·9
一、有关规定	4·9
二、确定车站站坪长度	4·9
三、车站正线平面设计要求	4·11
四、牵出线、枢纽进站线路的平面和枢纽迂回线、联络线的技术标准	4·12
第八节 桥梁和隧道的线路平面	4·13
一、桥上线路及桥头引线	4·13
二、隧道的线路平面	4·15
第十七章 新建铁路正线纵断面	4·17
第一节 最大坡度的折减	4·17
一、曲线阻力折减	4·17
二、小半径曲线粘降坡度减缓	4·18
三、隧道坡度折减	4·20
第二节 纵断面坡段的长度及连接	4·27
一、纵断面坡段长度	4·27
二、相邻坡段的坡度代数差	4·28
三、竖曲线	4·28
第三节 站坪及其两端的正线纵断面	4·30
一、站坪的纵断面	4·30
二、站坪两端的引线纵断面	4·31
第四节 路基、桥涵和隧道的线路纵断面	4·32
一、路基对线路纵断面的要求	4·33
二、桥涵的线路纵断面	4·34
三、隧道的线路纵断面	4·37
附录17—1 架空电力线路跨越铁路时的净空要求	4·38
附录17—2 通信长途明线路跨越铁路时的净空要求	4·38
第十八章 改建既有线、增建第二线、新建双线的正线平面和纵断面	4·39
第一节 改建既有线的正线平面和纵断面设计	4·39
一、设计原则	4·39
二、纵断面设计	4·39
三、平面设计	4·41
四、横断面设计类型及纵断面、平面、横断面的综合设计	4·43
第二节 增建第二线的正线平面和纵断面设计	4·46
一、设计原则	4·46
二、纵断面设计	4·47
三、平面设计	4·47
四、横断面设计类型及纵断面、平面、横断面的综合设计	4·54
第三节 新建双线、预留双线的正线平面和纵断面设计	4·57
一、设计原则	4·57
二、平面、纵断面设计	4·57
第四节 施工干扰及施工期间维持临时行车的措施	4·57
一、施工干扰	4·57
二、施工期间维持临时行车的措施	4·58
第十九章 改建既有线和增建第二线的平面计算	4·60
第一节 改建既有线和增建第二线平面计算的内容与方法	4·60
一、平面计算的内容	4·60
二、平面计算的方法	4·60
第二节 整正既有曲线的半径选择及拨距计算	4·60
一、角图法的应用	4·60

(一) 角图原理.....	4·60	(三) 角图的误差及其调整.....	4·105
(二) 结合角图.....	4·62	(四) 法线距的简化计算——	
二、既有曲线角图面积的计算及角		Δm 系数连乘法	4·112
图的绘制.....	4·64	三、增建第二线的平面计算	4·115
(一) 既有曲线角图面积的计算.....	4·64	(一) 曲线线间距加宽的计算	4·115
(二) 既有曲线角图的绘制.....	4·73	实例四	4·116
三、整正既有曲线时半径选择的基		(二) 线间距改变的计算	4·117
本要求及拨距计算.....	4·73	实例五	4·120
(一) 整正既有曲线时半径选择		实例六	4·123
的基本要求.....	4·73	实例七	4·127
(二) 拨距计算.....	4·74	实例八	4·145
四、整正既有单曲线的半径选择及		(三) 不平行侧移的计算	4·146
拨距计算的方法与步骤.....	4·82	实例九	4·149
(一) 等长缓和曲线的单曲线.....	4·82	四、改建既有线的平面计算	4·154
实例一.....	4·86	(一) 增减曲线半径及增设缓和	
(二) 不等长缓和曲线的单曲线.....	4·87	曲线	4·154
实例二.....	4·88	(二) 侧移既有线	4·155
五、整正既有复曲线的半径选择及		(三) 同向曲线间夹直线过短的	
拨距计算的方法与步骤.....	4·92	改建	4·156
实例三.....	4·96	实例十	4·156
第三节 改建既有线和增建第二线的		实例十一	4·161
平面计算	4·101	(四) 反向曲线间夹直线过短的	
一、平面位置的确定及线间距的计		改建	4·162
算.....	4·101	实例十二	4·163
(一) 设计线平面位置的确定	4·101	(五) 用坐标计算法解决复杂的	
(二) 线间距的计算	4·102	线路平面改建	4·165
二、角图法计算法线距	4·102	五、三角分析法计算法线距	4·165
(一) 结合角图的绘制	4·102	实例十三	4·169
(二) 法线距的计算	4·103	六、图算法	4·172

第四篇 线路平面和纵断面

第十六章 新建铁路正线平面

第一节 圆 曲 线

一、有关规定

《规范》规定：线路平面曲线半径一般为4000、3000、2500、2000、1800、1500、1200、1000、800、700、600、550、500、450、400和350米。设计时，可根据具体条件，由大到小合理选用。

线路的最小曲线半径应根据铁路等级，结合行车速度和地形等条件比选确定，一般不小于表16—1规定。

最小曲线半径（米） 表16—1

铁路等级	最小曲线半径	
	一般地段	困难地段
I、II	800	400
III	600	350

在个别情况下，如有充分依据，并经铁道部批准，允许采用小于表16—1规定的最小曲线半径，但I、II级铁路不得小于300米，III级铁路不得小于250米。

《规范》还规定，行车速度高于120公里/小时的铁路，其技术标准包括正线平面设计标准另行拟定。

两缓和曲线间圆曲线的长度不小于20米。

设计新线时，不用复曲线。

二、曲线半径的选用原则

设计线全线的最小曲线半径，应在初步设计中比选确定，报部审批（见本手册第四章主要技术标准有关部分）。在初步设计进行平面和纵断面设计时，对各个具体曲线的半径的合理选用，要给予必要的注意。在定测前落实平面和纵断面时应进一步认真检查各个曲线的半径是否合理，必要时进行比选确定。曲线半径选用原则列举如下：

（一）曲线半径应本着由大到小的原则合理选用，采用最小曲线半径应有充分依据。

（二）选用曲线半径时，应充分注意地质水文条件，使曲线既能吻合地形，减少工程，又能满足桥渡的要求和隧道、路基等建筑物的设置条件。

一般地段，如平原和起伏不大的丘陵地区，线路位置及曲线半径的选择受地形影响不大，应结合占用农田等情况，尽量采用较大半径的曲线。

困难地段，如山区和山区河谷的山坡陡峻地形复杂地段，采用较小的曲线半径能更好地吻合地形，显著减少工程。不良地质地段曲线半径的选择应结合路基和桥隧工程的安全稳定进行全面考虑。

（三）相邻曲线的半径应结合具体条件尽可能配合协调，并满足两曲线间夹直线长度的要求。在不同条件下，设计时需注意各点列举如下：

1. 相邻两圆曲线半径的配合

两个曲线相距较近时，曲线半径的选用应注意相互协调，尽量避免出现限制行车速度的小半径。如相邻两曲线半径相差较大，且小半径曲线又要限速时，应结合工程情况，适当加大小半径曲线的半径，如果必要，可适当减小相邻大半径曲线的半径。在困难条件下，当有充分根据时，相邻曲线均可采用相同的小半径。

2. 圆曲线半径，缓和曲线长度及夹直线长度的配合

当相邻两圆曲线半径及其相应的缓和曲线长度不能保证规定的夹直线长度时，则应缩短缓和曲线。如用规定的最短缓和曲线仍不能满足要求时，则应根据地形条件，适当改变交点位置或减小曲线半径。

如曲线偏角较小，采用的曲线半径加设缓和曲线后不能保证圆曲线最短长度20米的要求时，首先应考虑增大曲线半径；其次是减短缓和曲线。如加大曲线半径受到限制，则可考虑增加曲线偏角以符合要求。

满足圆曲线长度不短于20米的最小曲线偏角 α_{min} 可按下式计算：

$$\alpha_{min} = \frac{57.3}{R} (l + 20) \text{ (度)} \quad (16-1)$$

式中 R —— 圆曲线半径（米）；

l —— 缓和曲线长度（米）。

最小曲线偏角亦可根据选用的圆曲线半径和缓和曲线长度，由《铁路曲线测设用表》中表一查得。

注：《铁路曲线测设用表》系1975年12月人民铁道出版社出版。

3. 反向曲线的曲线半径

运营实践表明,列车通过小半径反向曲线时,曲线附加阻力要比条件相同的同向曲线的为大,同时列车运行的平稳性也较差。因此,反向曲线上应尽量采用较大的曲线半径,并有较长的夹直线,以改善运营条件。在地形复杂,或绕避严重不良地质地段,为减少巨大工程,反向曲线的曲线半径、缓和曲线长度和夹直线长度,可采用允许的最低标准。

为便利困难地段定线,现将在保证满足相邻反向曲线的最短缓和曲线长度 l_1 、 l_2 和最短夹直线长度 l 条件下的曲线最小间距 AB (见图16-1)列于表16-2。

相邻反向曲线最小间距 AB (米)

表16-2

相邻曲线半径		最小间距 AB		
R_1	R_2	I级铁路	II级铁路	III级铁路
600	600	8.2	3.9	2.7
	700	7.6	3.2	2.1
550	550	8.9	5.3	3.0
	600	8.5	4.6	2.8
500	500	9.8	7.2	4.3
	550	9.4	6.2	3.6
450	450	9.2	7.9	4.7
	500	9.5	7.5	4.5
400	400	10.3	8.9	6.7
	450	9.7	8.4	5.7
350	350	9.8	8.3	7.6
	400	10.1	8.6	7.1
300	300	11.4	9.7	8.9
	350	10.5	8.9	8.2
250	250			10.6
	300			9.7

注:①本表按下列公式计算(见图16-1)

$$\tan \theta = \frac{R_1 + R_2 + p_1 + p_2}{\frac{l_1}{2} + \frac{l_2}{2} + l},$$

$$AB = \frac{\frac{l_1}{2} + \frac{l_2}{2} + l}{\cos \theta} - (R_1 + R_2)$$

式中 R_1, R_2 ——两反向曲线的半径(米);
 l_1, l_2 ——两反向曲线选用的缓和曲线长度(米),制表时按《规范》规定的各级铁路的最小值;
 p_1, p_2 ——对应 R_1, l_1, R_2, l_2 的圆曲线移动量(米);
 l ——夹直线长度(米),制表时按《规范》规定的各级铁路的最小值。

②表中所示最小间距为两反向曲线的圆曲线间的实际距离。

4. 同向曲线的曲线半径

同向曲线的曲线半径应相互协调,避免两者相差过大。当采用较大曲线半径造成同向曲线间的夹直线长度不够时,应结合地形条件将两个曲线合并为一个曲线。如这样导致工程显著增大,可改用两个半径较小的同向曲线。新线设计时不应采用复曲线。

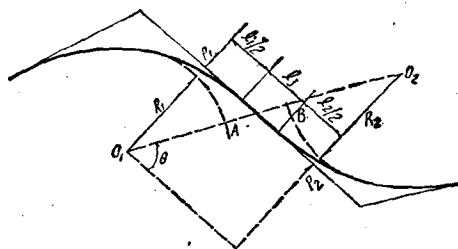


图16-1 相邻反向曲线间距

为便利困难地段定线,现将在保证满足相邻同向曲线(半径各为 R_1, R_2)的最短缓和曲线长度 l_1, l_2 和最短夹直线长度 l 条件下的曲线交会点 A 至切线的垂距 h (见图16-2)列于表16-3。

相邻同向曲线交会点至切线

最小垂距 h (米) 表16-3

相邻曲线半径		最小垂距 h		
R_1	R_2	I级铁路	II级铁路	III级铁路
600	600	3.6	1.7	1.2
	700	3.3	1.4	1.0
550	550	3.9	2.3	1.3
	600	3.7	2.0	1.3
500	500	4.3	3.1	1.9
	550	4.1	2.7	1.6
450	450	4.1	3.4	2.1
	500	4.2	3.2	2.0
400	400	4.6	3.8	2.9
	450	4.3	3.6	2.4
350	350	4.4	3.6	3.3
	400	4.5	3.7	3.1
300	300	5.1	4.2	3.8
	350	4.7	3.9	3.5
250	250			4.6
	300			4.2

注:①本表按下列公式计算(见图16-2)

$$\tan \theta = \frac{R_2 - R_1}{\frac{l_1}{2} + l + \frac{l_2}{2}}, \quad a = \frac{\frac{l_1}{2} + l + \frac{l_2}{2}}{\cos \theta},$$

$$\cos \beta = \frac{R_1^2 + a^2 - R_2^2}{2R_1 a},$$

$$h = R_1 [1 - \sin(\beta - \theta)]$$

②表中所示最小垂距为两同向曲线的圆曲线交会点至切线的实际垂距。

(四) 曲线半径应结合纵断面情况全面考虑,尽量避免因曲线半径过小造成对行车速度的限制。

自由坡度地段,双方向的列车速度均高,位于此地段的曲线应采用较大的曲线半径,如I、II级铁路不小于800米,III级铁路不小于600米的半径。在困难地段能大量减少工程时亦可选用小于《规范》规定一般地段的最小曲线半径。但不应小于全线的最小曲线半径。

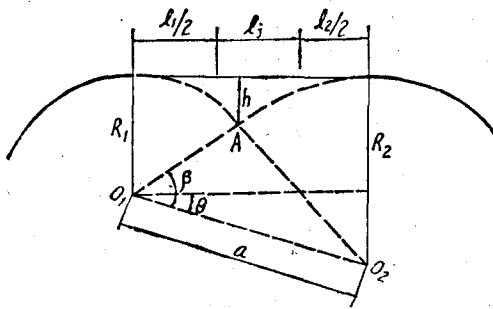


图16—2 相邻同向曲线交会点至切线垂距

在紧坡地段，列车上坡受牵引力限制，下坡受制动条件限制，达不到行车最高速度，若地形等条件复杂，可采用小半径曲线，以节省工程。

两边为紧坡地段的凸形纵断面顶部，行车速度接近计算速度，若地形困难，可选用较小半径的曲线。

凹形纵断面底部，列车行车速度较高，一般应

选用较大半径的曲线，以免造成限速影响列车上坡时充分利用动能。

蒸汽牵引的铁路，在紧坡地段，如采用 $R \leq 400$ 米的曲线半径，由于粘着系数的降低，尚须进一步减缓线路纵坡，因而损失高度，延长线路。因此，工程增加不大时，应尽量采用较大半径的曲线。

(五) 小半径曲线一般宜在地形特别困难地段内集中使用，避免分散设置，形成多处限速，不利运营，恶化线路的技术条件。

(六) 双方向列车进站均需停车作业的较大车站，受地形等条件限制时，其两端引线上可采用小半径曲线，以节省工程。这是因为行车速度降低不致形成限速或限速的不利影响较小。但对于出站即为上紧坡的出站引线上，应尽量采用较大半径曲线，以利于列车加速。

(七) 内燃、电力牵引的铁路上，由于内燃、电力机车构造上的特点和速度快等因素，小半径曲线地段，机车对钢轨的侧压力大，钢轨磨损较蒸汽牵引铁路同类地段严重，钢轨折损也较严重。故不宜采用小于400米的曲线半径。

第二节 缓和曲线

一、有关规定

《规范》规定，直线与圆曲线间应以缓和曲线连接。

缓和曲线长度应根据曲线半径，结合该地段的行车速度和地形条件，按表16—4数值选用。有条件时，应尽量采用较长的缓和曲线。

缓和曲线长度(米)

表 16—4

曲线半径 (米)	缓和曲线长度							
	I 级铁路			I 级铁路			II 级铁路	
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)
4000	30	30	20	20	20	20	20	20
3000	40	30	20	30	20	20	20	20
2500	50	40	20	30	30	20	20	20
2000	60	50	30	40	30	20	20	20
1800	70	60	30	40	30	20	20	20
1500	80	70	40	50	40	30	30	20
1200	100	80	50	60	50	30	30	30
1000	120	100	60	70	60	40	40	30
800	150	120	70	90	70	40	50	40
700	150	120	90	100	80	50	50	40
600	140	110	90	110	90	60	60	50
550	140	110	90	130	110	70	70	50
500	130	100	90	130	100	80	70	60
450	120	100	80	120	100	80	80	60
400	120	90	80	120	90	80	90	70
350	110	90	70	110	90	70	100	70
300	100	80	70	100	80	70	100	70
250							90	70

二、缓和曲线长度的确定

我国铁路基本上采用三次抛物线的缓和曲线，超高顺坡在缓和曲线范围内按直线变化。根据我国铁路的行车最高速度、机车车辆构造特点及轨道养护维修等情况，决定缓和曲线长度的主要条件是满足旅客列车通过缓和曲线时，外轨升高（或降低）速度不致使旅客感到不适。在满足这一条件的前提下，其他要求如：外轨超高递减坡度不致使车轮出轨，未被平衡的离心加速度的时变率不致影响旅客的舒适度，以及车轮由直线进入曲线时撞击钢轨的动能损失不超过一定值等，一般均能满足。

按旅客舒适度要求所允许的外轨升高速度确定缓和曲线长度的计算公式为：

$$l = \frac{V_{\max} h}{3.6 f} \quad (\text{米}) \quad (16-2)$$

式中 $V_{\max}$ ——旅客列车通过曲线的最大速度（公里/小时），如曲线半径限制速度时，则取该曲线的限制速度： $V_{\max} = 4.3\sqrt{R}$ ，其中 R 为曲线半径（米）；
 h ——曲线外轨超高度（毫米）；
 f ——保证旅客舒适度所允许的外轨升高速度（毫米/秒）。

曲线外轨超高度是按照曲线内、外股钢轨均匀

磨耗和满足未被平衡的离心加速度不超过允许范围这两项要求来确定的，并且取两者中的较大值。但最大外轨超高 $h_{\max}$ ，不得大于150毫米，在单线铁路上下行速度相差悬殊的地段不得大于125毫米。

（一）满足曲线内外股钢轨磨耗均匀要求确定外轨超高 h_1 的计算公式为：

$$h_1 = \frac{11.8 V_{II}^2}{R} = \frac{11.8 \beta^2 V_{\max}^2}{R} \quad (\text{毫米}) \quad (16-3)$$

式中 V_{II} ——按通过曲线的所有各种列车的行车速度计算的均方根速度（公里/小时）；

β ——速度系数， $\beta = \frac{V_{II}}{V_{\max}}$ ；

R ——曲线半径（米）。

（二）满足旅客舒适度要求，按照允许的未被平衡的离心加速度确定外轨超高 h_2 的计算公式为：

$$h_2 = \frac{11.8 V_{\max}^2}{R} - 153 a \quad (\text{毫米}) \quad (16-4)$$

式中 a ——允许的未被平衡的离心加速度（米/秒²）。

《规范》规定的缓和曲线长度（表16—4）是根据表16—5所列资料，按上列公式计算确定的。

缓和曲线长度主要计算数据

表 16—5

铁路等级	I			II			III	
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)
$V_{\max}$ (公里/小时)	120	120	105	100	100	90	80	80
$h_{\max}$ (毫米)	150	150	125	150	150	125	150	125
β ($\frac{V_{II}}{V_{\max}}$)	0.80	0.80	0.65	0.80	0.80	0.65	0.80	0.80
a (米/秒 ²)	0.45	0.45	0.60	0.45	0.45	0.60	0.45	0.60
f (毫米/秒)	32	40	$\frac{R > 600 \text{ 时为 } 32}{R \leq 600 \text{ 时为 } 40}$	32	40	$\frac{R > 450 \text{ 时为 } 32}{R \leq 450 \text{ 时为 } 40}$	32	40

三、缓和曲线长度的选用

由公式16—2、16—3或16—4分析，缓和曲线长度与 $V_{\max}$ 的三次方成正比，可见影响缓和曲线长度的主要因素是最大行车速度，因此，选用缓和曲线长度时，主要应根据行车速度、地形条件、相邻曲线情况、线路纵断面以及工程大小等具体条件按表16—4尽量选用较长的缓和曲线。表中第

（1）栏的缓和曲线长度，适用于列车以设计线行车最高速度通过的曲线，例如地形起伏不大的自由坡度地段，凹形纵断面底部等。当采用（1）栏的缓和曲线显著增加工程时，则可采用表内第（2）栏的数值。第（3）栏（Ⅲ级铁路的第（2）栏）适用于上下行速度相差悬殊的紧坡地段，紧坡地段凸形纵断面的顶部，地形困难的较大车站两端的引线等地段的曲线。

第三节 夹 直 线

根据我国铁路多年运营实践的经验，为提高列车运行的平稳性和利于轨道的养护维修，《规范》

规定，两相邻曲线，不分同向、反向，其夹直线长度均采用同一标准。夹直线的最小长度，见表16—6。

夹直线最小长度(米) 表 16—6

铁路等级	夹 直 线 最 小 长 度	
	一般地段	困难地段
I	80	40
II	60	30
III	50	25

第四节 自由坡度地段定线

一、自由坡度地段定线主要原则

在地形比较平坦起伏不大的平原、丘陵地区,无集中的高程障碍,地面最大的自然纵坡缓于限制坡度,一般无持续紧坡的自由坡度地段定线的主要原则,可概述如下。

(一) 线路直短

在相邻两定点间应按直短方向定线,线路如离开直短方向,必须有足够的依据。只有在中间存在不易穿越的障碍时,才设置转角予以绕避,但应尽量采用较小的偏角。

(二) 少占农田

贯彻以农业为基础的方针,定线时充分考虑农田规划、灌溉、交通等情况和铁路取弃土及其他建筑物的布置,做出绕开农田、少占农田和占地造田的方案,避免穿过较集中的居民点和较大的经济作物区。

(三) 工程节省、运营条件好

自由坡度地段定线,应尽可能采用较高的平、纵断面设计标准,路基应保持一定高度,在充分满足桥涵及其他建筑物高度的条件下,尽量适应地形起伏,以节省工程。自由坡度地段定线应为提高行车速度,充分利用机车动能,节省运营费用,提高运营指标创造条件。

(四) 车站分布合理

车站分布应满足通过能力的要求,照顾居民点的需要。站坪尽量顺线路行进方向布置,有条件时应将其设在起伏不大的凸形纵断面上,以利进站减

速停车及出站起加速。

设计时,两相邻曲线间,尤其在反向曲线间,应尽量设置较长的夹直线。只有在地形极为困难的展线地段,由于线路平面位置控制,或为减少工程时,方可采用最小长度的夹直线。在曲线毗邻的地段,尽可能不要连续采用最小长度的夹直线。当同向曲线间设置最小长度的夹直线有困难时,亦可考虑采用一个较大半径的曲线代替两个同向曲线。

二、自由坡度地段定线方法

(一) 确定车站、重点桥梁的位置

根据线路走向、城镇和居民点位置,结合地形、地质、河流的条件选定车站和重点桥梁的位置,然后进行连接定线。

(二) 合理绕避障碍物

在两定点间,应沿线路直短方向定线。必须绕避障碍时,应使交点对准障碍,将障碍置于曲线内方,并尽量由定点提前拨角绕越,避免线路接近障碍时,才开始转向绕行,不必要的增长线路。见图 16—3。

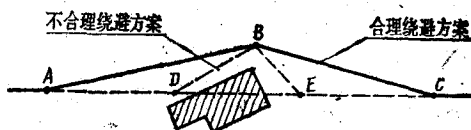


图16—3 绕避障碍示意图

(三) 平面与纵断面相互配合,满足工点要求,注意节约工程

定线时,按上述要求,沿线路直短方向,定出线路的初步位置,点绘纵断面,设计纵断面坡度,再按桥、隧、路基等建筑物要求,调整设计坡度,必要时改善平面位置(如增减曲线数目,改变交点位置,变更曲线半径等)。经过反复检查,直至定出合理的平、纵断面为止。

第五节 紧坡地段定线

一、紧坡地段定线的原则和要求

紧坡地段,一般地形陡峻,起伏大,特别在地质条件复杂,地面自然纵坡陡于限制坡度的山区,须用足最大设计坡度,利用地形迂回展线。这种地段因线路位置前后关联,工程比较集中,往往是影响全线的关键,其定线的主要原则和要求如下:

(一) 坚持以阶级斗争为纲,坚持实践第一的观点,依靠广大群众,深入实际,反复调查研究,不遗漏一个有价值的方案,认真仔细地作好比选。

(二) 充分收集区域性地形、地质、水文、水文地质资料(如河流和主要支流的纵坡及其变化,

阶地的分布性态及高程等),经过分析研究,避开严重地质不良地段,充分利用有利条件,拟出各个展线方案,经过粗略分析,淘汰那些没有价值的方案,然后对有价值的方案进行仔细的定线。

(三) 紧坡地段,应用足设计坡度,自上而下地向下展线,避免损失高度,形成不必要的展长线路。但同时也要防止把坡度拉得过紧,给日后改善线路造成困难,因此在车站两端和在地质复杂,桥隧毗连地段的纵断面坡度宜留有少许富余高度。

(四) 紧坡地段选线应做好展线的布局。即根据具体条件,确定高、低控制点,系统地寻找和利用两控制点间的地质条件良好的山间盆地,平缓的

山坡,河谷中的平坦阶地和宽敞的支沟等布置展线;当条件困难时,可利用桥隧展线。为避免线路高悬在山坡上增大工程,宜及早进行展线,使线路降低至河谷阶地或平地。由山区进入平地时,宜选择好线路由紧坡地段进入自由坡度地段的适当地点,使线路最短、工程最省。据展线的实践经验,一般认为:硬展不如顺展,晚展不如早展,小范围来回盘绕不如大范围开阔展线,可作为展线布局的参考。不同的布局,就会产生不同展线方案,必要时应经比选确定。

(五) 必须结合车站的合理分布,寻找有利的展线方案。紧坡地段设置车站对展线的布局有很大影响,例如越岭隧道,靠隧道的车站,设在进洞口外还是设在出洞口外,就有不同的展线方案,因此宜进行比选,寻找有利的设站位置和进行车站的合理布局。

(六) 在紧坡地段,应根据路基、桥涵、隧

道、车站的要求,结合具体情况,选择好线路位置,如:注意隧道洞门不宜正对沟口,在支沟中线路迂回展线时应按桥渡净空要求确定跨沟设计标高等(详见本章和十七章有关部分)。

(七) 采用套线和螺旋线展线时,应注意上下线的位置(特别是有关洞口位置、桥下净空、路基填挖范围等),充分考虑战备条件,运营安全和施工干扰等方面的相互影响。

二、展线方式

在紧坡地段定线时,因自然纵坡较陡,为争取高度,一般需展长线路。展线方式主要有以下几种:

(一) 简单展线

当自然坡度接近于或略大于线路设计坡度,展线不长,使用反向曲线所构成的必要展线,称为简单展线,如图16-4。

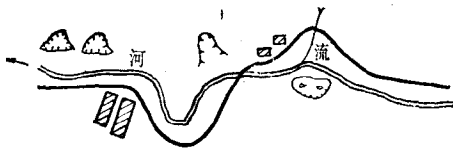


图16-4 简单展线

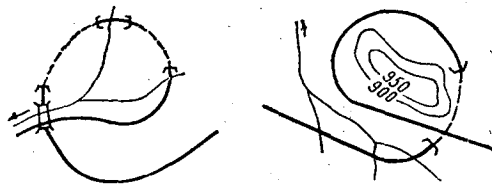


图16-6 螺旋线展线

(二) 复杂展线

在地形、地质条件复杂,展线较长的情况下,线路必须迂回展线,称为复杂展线。视地形情况,

复杂展线可分为套线(如图16-5)和螺旋线(如图16-6)。

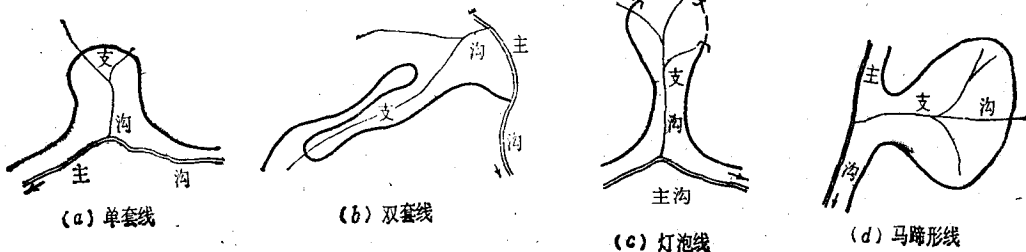


图16-5 套线展线

三、定线方法

(一) 根据两控制点间地形条件,估算引线坡度。

引线坡度是包括站坪坡度、曲线折减及隧道折

减等损失高度在内所求得平均坡度 i_v 。可根据采用的牵引种类、机车类型和引线地区的地形条件,选用有关经验数据进行估算。例如内燃、电力单机牵引的引线坡度可按公式16-5a求算,内燃、电力双机牵引的引线坡度可按公式16-5b求算。

$$i_v = \frac{(L_q - L_z) \left[i_{zp} - \frac{12.2 \sum \alpha}{1000} - \frac{\sum [(L_z + L_{zw})(1 - \beta_z)]}{L_q - L_z} i_{zp} \right] + L_z i_{zp}}{L_q} (\%) \quad (16-5a)$$

$$i_v = \frac{(L_q - L_z - 2l_f) \left[i_{zf} - \frac{12.2 \sum \alpha}{1000} - \frac{\sum [(L_z + L_{zw})(1 - \beta_z)]}{L_q - L_z - 2l_f} i_{zf} \right] + L_z i_{zp} + 2l_f i_f}{L_q} \quad (16-5b)$$

式中 L_0 ——区间最大距离(公里), 根据车站分布的最大区间走行时分, 按紧坡地段求算, 见本手册第三篇第十二章;

L_s ——站坪长度(公里), 按车站布置形式(一般按中间站考虑)和远期到发线有效长度, 根据《规范》规定选用;

i_{sp} ——设计线的限制坡度(‰);

i_{ll} ——设计线的双机牵引坡度(‰);

$\Sigma\alpha$ ——每公里平均的曲线偏角度数, 丘陵地区 $\Sigma\alpha$ 约为 40° , 困难河谷 $\Sigma\alpha$ 约为 55° , 困难展线地段 $\Sigma\alpha$ 约为 70° ;

L_t ——按设计地段每座隧道(指需进行隧道坡度折减的)长度统计(公里);

L_{tw} ——隧道上坡进洞前折减长度, 为远期列车长度的一半(公里)、隧道群地段, 根据具体情况确定;

β_s ——隧道内线路最大坡度系数, 按《规范》规定选用;

l_f ——缓和坡段的长度(公里);

i_f ——缓和坡段的坡度(‰);

i_{sp} ——站坪坡度(‰);

$\frac{\Sigma[(L_s + L_{tw})(1 - \beta_s)]}{L_0 - L_s}$ 或

$\frac{\Sigma[(L_s + L_{tw})(1 - \beta_s)]}{L_0 - L_s - 2l_f}$ ——总称为站外

区间平均隧道坡度折减系数, 为简化计算, 根据设计线概略统计如下, 供设计参考;

无隧道时为0

困难河谷约为0.05

困难展线约为0.10

蒸汽牵引的铁路, 采用公式16-5a和公式16-5b时, 除按规定的 β_s 值外, 还应考虑隧道洞外加速缓坡和小半径曲线粘降坡度减缓的影响。

(二) 计算引线长度, 判断是否需要展线。

$$L_v = \frac{H_1 - H_2}{i_v} \quad (\text{公里}) \quad (16-6)$$

式中 H_1 ——高控制点的设计标高(米);

H_2 ——低控制点的设计标高(米);

i_v ——引线坡度(‰)。

若 L_v 短于两控制点间的直线距离时, 则说明不需展线, 或者是只有局部地段需要展线。若 L_v 长于两控制点间的直线距离时, 则二者的差数即为人工展线的最小需要长度。

(三) 作导向线。

导向线就是在地形平面图上, 用“两脚规”找出地面自然纵坡大体等于定线坡度的一条折线, “两脚规”从拟定的高控制点的设计标高卡起, 向下每卡一次, 与相邻的等高线相交一次, 依次进行, 得若干交点并连成折线, 即为导向线。作导向线时, 不宜机械地进行, 要考虑重点填、挖和设置桥、隧的影响, 适当偏离等高线, 使导向线与定线位置接近, 据以指导定线。“两脚规”的张开度, 按下式计算:

$$S = \frac{\Delta h}{i_d \cdot m} \times 10^6 \quad (\text{毫米}) \quad (16-7)$$

式中 Δh ——地形等高线间距(米);

i_d ——定线坡度(‰), $i_d = i_{max} - \Delta i$;

i_{max} ——单机牵引时为限制坡度(i_{sp}), 双机牵引时为双机牵引坡度(i_{ll});

Δi ——包括曲线、隧道、蒸汽牵引时小半径曲线粘降等坡度折减值;

m ——地形图比例尺, 如1:2000的地形图 $m=2000$ 。

(四) 参考导向线位置, 根据地形、地质和水文条件, 以及路基、桥涵、隧道和车站的技术要求, 逐段进行平面定线, 并计算曲线资料。

(五) 点绘纵断面图, 作纵断面设计。

(六) 检查平、纵断面是否符合工点设计要求, 填挖情况是否合理, 必要时可进行横断面检查, 并修改不合理地段的平、纵断面设计。

第六节 横断面定线

一、横断面定线的条件

位于地形、地质复杂, 横坡较陡地段的傍山线路, 或靠近某些有控制要求的建筑物的线路, 在平面上稍为移动, 就会产生显著影响, 由于在纵断面上不能完全反映线路的情况, 为保证线路及建筑物的稳定和安全, 需进行横断面定线。利用纸上定线与初测导线或试线的关系, 实测代表性的横断面, 进行横断面设计, 据以确定合理的中线位置和纵断面。

二、合理地进行横断面设计

根据地形、地质和水文资料, 以及路基、桥

涵、隧道和车站等建筑物的技术要求, 考虑施工、运营条件, 按纵断面设计标高, 分别在实测横断面上进行设计, 定出能满足建筑物要求的线路中线允许移动范围及最佳中线位置(由于测绘资料有一定的允许误差, 因此中线位置不宜定得太死, 宜留有余地)。

三、平面、纵断面、横断面配合设计

把各横断面上初步选定的最佳中线位置及允许移动范围, 标绘在地形平面图上, 或放在比例尺为1:1000的放大平面图上。根据控制重点, 照顾一般的原则, 在平面图上找出有利的线路中线位置。经过反复研究, 逐步调正平面、纵断面、横断面的

综合设计,即可确定线路中线位置。

四、提出设置防护工程的措施

在出现大多数断面均合理,个别断面难于满足要求(如显著突出的山咀和凹地)时,应与有关专业人员商量,研究防护处理措施,增设必要的挡护工程。

五、现场核对和定测

将横断面定线资料在现场进行核对,必要时将平面、纵断面、横断面设计再进行调整,然后进行定测。

供横断面定线用的有关路基资料,见表16—7~表16—10,桥涵、隧道和其他路基资料见本章第八节及第十七章第四节。

路 基 宽 度 (米)

表 16—7

铁路等级	轨道类型	单 线						双 线					
		非 渗 水 土			岩 石、 渗 水 土			非 渗 水 土			岩 石、 渗 水 土		
		道床厚度	路基宽度		道床厚度	路基宽度		道床厚度	路基宽度		道床厚度	路基宽度	
			路堤	路堑		路堤	路堑		路堤	路堑		路堤	路堑
I	次 重 型	0.45	6.7	6.4	0.30	5.8	5.4	0.45	10.8	10.4	0.30	9.8	9.4
	中 型	0.45	6.7	6.4	0.30	5.8	5.4	0.45	10.8	10.4	0.30	9.8	9.4
II	中 型	0.40	6.5	6.2	0.25	5.6	5.2	0.40	10.6	10.2	0.25	9.6	9.2
	轻 型	0.45	6.4		0.30	5.4							
III	中 型	0.40	6.2		0.25	5.2							
	轻 型	0.40	5.7		0.25	4.9							
IV	中 型	0.35	5.6										
	轻 型												

- 注: ① 采用重型轨道的I级铁路,路基宽度应在初步设计中拟定,报铁道部审批。
 ② 路堑线路中心沿轨枕底部水平至路堑边坡的距离,一边不应小于3.5米(曲线地段系指曲线外侧)。
 ③ 年平均降雨量大于400毫米地区的易风化泥质岩石一般按非渗水土一栏考虑。
 ④ 单线路基的路拱横断面应做成梯形,上宽2.1米,高0.15米。曲线加宽时,路拱的上宽保持不变。
 ⑤ 单线或双线的路基为岩石、渗水土时,路基面应做成水平面,并高出其他土质路基的路肩。高出尺寸应按取消路拱和减少的道床厚度计算。

曲 线 路 基 加 宽 (米)

表 16—8

铁路等级	曲 线 半 径	路 基 外 侧 加 宽	铁路等级	曲 线 半 径	路 基 外 侧 加 宽
I、II	600及以下	0.5	III	450及以下	0.4
	600以上至800	0.4		450以上至600	0.3
	800以上至1200	0.3		600以上至800	0.2
	1200以上至2000	0.2		800以上至2000	0.1
	2000以上至4000	0.1			

注: 区间单线曲线地段的路基宽度,应在曲线外侧按本表的规定加宽,并应在缓和曲线范围内递减。

路 堤 边 坡

表 16—9

填 料 种 类	路 堤 边 坡 的 最 大 高 度 (米)			边 坡 坡 度		
	全部高度	上部高度	下部高度	全部坡度	上部坡度	下部坡度
一般粘性土	20	8	12	—	1:1.5	1:1.75
砾石土、粗砂、中砂	12	—	—	1:1.5	—	—
碎石土、卵石土	20	12	8	—	1:1.5	1:1.75
不易风化的石块	8	—	—	1:1.3	—	—
	20	—	—	1:1.5	—	—

- 注: ① 在设计中,如有专门的试验研究或可靠的资料和经验,可不受本表限制。
 ② 用大于25厘米的石块,边坡采用干砌者,其边坡坡度应根据具体情况决定。
 ③ 路堤基底情况良好,路堤边坡高度不超过本表范围,其坡度一般按本表设计。
 ④ 路堤边坡高度超过本表范围时,其坡度需经个别设计确定。

路 堑 边 坡

表 16—10

土 石 种 类		边坡最大高度 (米)	边 坡 坡 度
一般均质粘土、砂粘土、粘砂土		20	1:1~1:1.5
中密以上的粗砂、中砂		20	1:1.5~1:1.75
黄 土	老 黄 土	20	1:0.3~1:0.75
	新 黄 土		1:0.75~1:1.25
碎石 (角砾) 土和卵石 (砾石) 土	胶结和密实	20	1:0.5~1:1
	中 密		1:1~1:1.5
岩 石		20	1:0.1~1:1

- 注: ① 黄土路堑如采用阶梯式, 阶梯高度一般为8~12米。
 ② 如有专门的试验研究或可靠的资料和经验时, 可不受本表限制。
 ③ 路堑侧沟一般采用底部宽度为0.4米, 深度为0.6米。干旱少雨地区或岩石路堑中, 深度可减少至0.4米。位于反坡排水地段或小于2%坡道的路堑中, 其分水点的侧沟深度可减少至0.2米。侧沟靠线路一侧边坡, 一般为1:1, 外侧边坡与路堑边坡相同, 但有侧沟平台时, 外侧边坡亦为1:1。在砂性土中, 两侧边坡均应不小于1:1~1:1.5。
 ④ 在粗砂、中砂、黄土、易风化岩石和其他不良土质路堑中, 应设侧沟平台, 其宽度视边坡高度和土的性质而定, 一般为0.5~1.0米。如边坡较低或已适当加固时, 可不设平台。
 ⑤ 地质条件良好, 路堑边坡高度不超过本表范围, 可参照本表所列数值设计。
 ⑥ 路堑边坡高度超过本表范围时, 其坡度需经个别设计确定。

第七节 车站正线平面

一、有关规定

《规范》规定:

(一) 区段站应设在直线上。特殊困难条件下, 有充分依据, 并经铁道部批准, 允许设在曲线上。

中间站一般设在直线上。如有困难需设在曲线上时, 其曲线半径, I、II级铁路不得小于1000米, III级铁路不得小于600米。特殊困难条件下, I、II级铁路不得小于600米, III级铁路不得小于500米。

各级铁路上有技术作业 (列检、给水、补机摘挂等) 或货运作业量较大的中间站, 如设在曲线上时, 应尽量采用较大的曲线半径。

(二) 车站不应设在反向曲线上。

到发线按纵列式布置的中间站, 如设在曲线上

时, 每一运行方向的线路在有效长度范围内不应有反向曲线。

(三) 曲线车站应尽量减少曲线偏角, 以改善作业条件。

(四) 车站道岔咽喉区范围内的正线应设在直线上。

二、确定车站站坪长度

(一) 按《规范》规定确定站坪长度

《规范》规定, 中间站 (包括会让站、越行站) 和区段站的站坪长度, 根据远期的车站布置形式和到发线有效长度, 一般采用不小于表16—11规定的数值。改建车站时, 困难条件下, 站坪长度可按需要确定。

站 坪 长 度 (米)

表 16—11

车站种类	车站布置形式	按 远 期 采 用 的 到 发 线 有 效 长 度							
		1050		850		750		650	550
		单 线	双 线	单 线	双 线	单 线	双 线	单 线	单 线
中 间 站	横列式 (无货物线)	1350	1550	1150	1350	1050	1250	950	850
	横列式 (有货物线)	1500	1650	1300	1450	1200	1350	1100	1000
区 段 站	横 列 式	1850	2150	1650	1950	1550	1850	1450	1350
	纵 列 式	3000	3400	2600	3000	2400	2800	2200	2000

- 注: ① 站坪长度未包括站坪两端竖曲线的长度;
 ② 如有其他铁路接轨或为考虑同时接发车需设置安全线时, 应根据需要增加站坪长度;
 ③ 表内数字系按正线上连接客、货列车到发线采用12号道岔的条件计算, 如采用大于12号的道岔时, 站坪长度应计算确定。

(二) 计算确定站坪长度

当遇到表16—11的注②和注③两种情况时，应根据计算确定站坪长度，并应采用不小于表16—11的数值。改建车站时，困难条件下，站坪长度可按需要计算确定。设计时应与站场专业配合商定。

站坪长度等于远期到发线有效长度加两端咽喉区长度。

计算站坪长度时，应根据远期车站布置形式、到发线有效长度、到发线数量、货场位置、专支线接轨方式等因素确定。双机牵引地段，需另加一台机车长度。

1. 选择车站布置形式

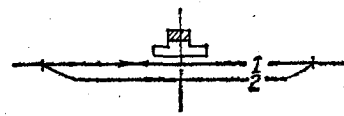
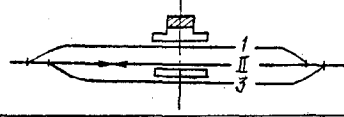
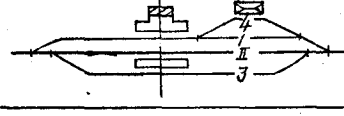
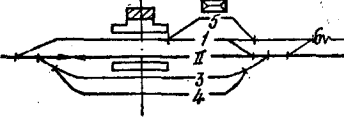
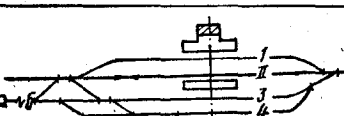
根据车站远期作业性质和作业量、站线股道数目、货流方向及当地地形、地质等条件选择。单线铁路一般中间站布置形式见表16—12。

2. 到发线有效长度的起迄点

通过式车站：

单线铁路一般中间站
布置形式

表 16—12

单线铁路中间站布置形式	控制有效长度的股道
	I
	I
	I
	4
	4

(1) 线路一端的警冲标至另一端的出站信号机（无出站信号机时为警冲标）。

(2) 线路一端的警冲标（或出站信号机）至另一端逆向道岔尖轨尖端（有轨道电路时，应为道岔基本轨接缝）。

尽头式车站：

(1) 出站信号机（或警冲标）至车挡。

车站线间距离（毫米） 表16—13

序号	名 称		标准距离
1	正线间、正线与其相邻线间		5000
2	到发线间（包括中间无站台的旅客列车到发线间）、编组线间		5000
3	次要站线间（换装线除外）		4600
4	相邻两股道均需通行超限货物列车	线间装有高柱信号机时	5300
		线间装有水鹤时	5500
5	相邻两股道只有一股道通行超限货物列车	线间装有高柱信号机时	5000
		线间装有水鹤时	5200
6	相邻两股道均不通行超限货物列车，线间装有水鹤时		5000
7	货物直接换装的线路间		3600
8	牵出线与其相邻线间		6500
9	编组场各线束间		6500
10	编组线间设有制动员室时		7000
11	编组站、区段站最外股编组线与站修线间		8000
12	梯线与其相邻线间		5000
13	中间铺设菱形交叉渡线的平行线路间		5000
14	货物装卸线与其相邻车场或线路间		6500
15	中间有或预留有电气机车接触网铁塔地位的线路间		6500

注：① 表列序号1，编组站内客车通过的正线、客运站内货车通过的正线与有列检作业的相邻线间，线间距应加宽至5500毫米；

② 表列序号2，改建既有车站时，在困难条件下，到发线间、到发线与其相邻线间可采用4600毫米；

③ 表列序号8，调车作业量不大的车站上及牵出线无调车人员上下作业的一侧距相邻线间，可采用5000毫米；

④ 表列序号13，改建既有车站时，在困难条件下，菱形交叉渡线的平行线路间，可采用4600毫米；

⑤ 表列序号14，改建既有车站时，在困难条件下，货物装卸线与其相邻车场或线路间，可采用5000毫米；

⑥ 在区段站及其他大站上，最多每隔8股道设置一处不小于6500毫米的线间距离，此线间距离宜设在两个车场之间；

⑦ 曲线地段须按曲线加宽公式计算并加宽线间距离；

⑧ 照明和通信电杆等设备，在股道较多的大站上，应尽可能集中安装在加宽的股道间，在中间站应安装在股道范围之外。

(2) 尽头线逆向道岔尖端 (有轨道电路时, 应为道岔基本轨接缝) 至车挡。

3. 咽喉区长度

咽喉区长度是指从进站第一位道岔基本轨接缝处至控制到发线有效长度的股道的出站信号机 (或警冲标) 之间的长度。

4. 站内相邻线路的中心距离

直线车站的股道线间距应根据线路用途及线路间的建筑物情况采用表16—13所列数值。曲线车站的股道线间距, 需按国标GB146—59有关规定加宽。

5. 选用道岔的有关规定

关于道岔号数选用原则、常用道岔主要尺寸以及道岔与钢轨、道岔与道岔的连接标准, 见本手册第六篇第二十五章第八节。

道岔后连接曲线的半径, 《规范》规定不应小于相邻道岔的导曲线半径。一般可选用表16—14中所列数值。

连接曲线半径 (米) 表16—14

道岔号数	一般采用的最小连接曲线半径	附注
9	300	其他站线可用200
12	400	困难情况下可用350
18	800	

6. 道岔中心至警冲标和信号机的距离

信号机前方为逆向道岔, 无轨道电路时, 可将信号机安设在道岔尖轨始端处, 如有轨道电路时, 可将信号机安设在道岔基本轨接头处。

信号机前方为顺向道岔时, 警冲标和信号机至道岔中心的距离可由《站场及枢纽》的站场平面设计资料中查得。

7. 根据远期到发线有效长度、股道数目、货场和牵出线布置及有无安全线或其他铁路接轨等情况, 绘制车站布置示意图后, 计算确定站坪长度, 一般取10米的整数。

〔算例〕

某中间站位于平直道上, 车站布置形式如图16—7, 远期到发线有效长850米, 中间站台宽4.0米, 高300毫米, 只Ⅱ道正线通行超限货物列车, 采用电气集中, Ⅱ道出站信号机为高柱信号机, 计算确定站坪长度。

根据本站布置形式, 由表16—12查得控制有效长度的股道为Ⅱ道。

由表16—13查得1、Ⅱ道线间距为5.0米, Ⅱ、3道线间距为7.5米。

全部采用12号道岔, 连接曲线半径均为400米。

根据道岔有关资料, 12号道岔始端 (基本轨缝中心) 至道岔中心的距离 $a = 16.853$ 米。相邻顺向单开道岔岔心间 $D = 43.073$ 米 (道岔间插入钢轨长度为6.25米)。由《站场及枢纽》的站场平面设计的资料中查得Ⅱ道出站信号机至道岔中心距离: 右端为80.5米, 左端为60.5米, 警冲标距道岔中心距离: 右端为70.99米, 左端为53.98米。

按上行方向计算:

左端咽喉长为: 113.91米,

右端咽喉长为: 140.43米,

站坪长度为: 1104.34米。

按下行方向计算:

左端咽喉长为: 120.43米,

右端咽喉长为: 130.92米,

站坪长度为: 1101.35米。

计算结果表明, 上行方向计算控制站坪长度, 进整后可取站坪长度为1110米。

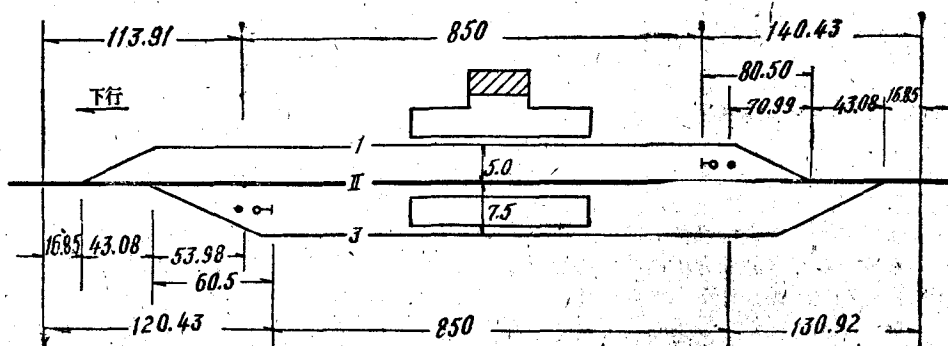


图16—7 车站布置形式图

三、车站正线平面设计要求

(一) 综合考虑车站位置, 满足站坪长度要求

在满足通过能力要求的前提下, 尽量将车站设在靠近城乡居民点, 以便利工农业运输; 将车站设在地形、地质条件较好的地段, 尽量避免高填、深

挖, 避开或减小小桥、隧工程; 少占农田, 少拆迁民房。站坪长度应预留远期的发展。

困难情况下, 车站须设在桥梁上或隧道中时, 一般设在桥梁上比设在隧道中为好。若车站须设在隧道中时, 应尽量使停站列车的首尾和站房位于露天部分, 以利运营。

《规范》规定,车站道岔咽喉区范围内正线应设在直线上,道岔应尽量避免与竖曲线重叠。因此,站坪两端应位于曲线切点范围之外,并与纵断

面的变坡点(如需设竖曲线时)的距离不小于竖曲线的切线长度(I、II级铁路 $T_s=5\Delta i$),见图16—8。

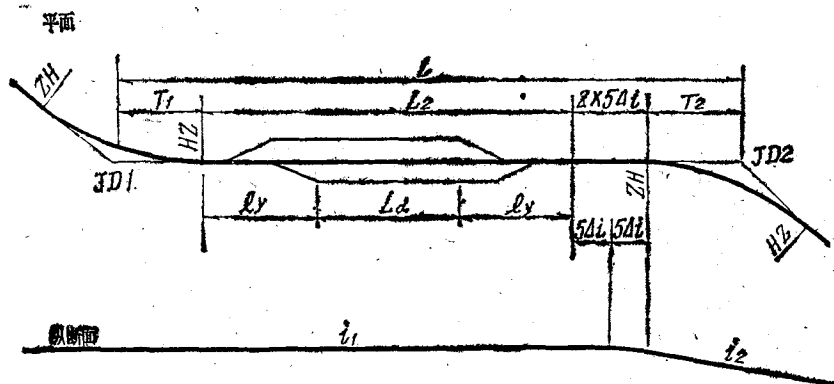


图16—8

· (二) 车站正线一般设计为直线, 仅在困难条件下, 可设计为曲线

设在曲线上的车站有以下缺点: 作业了望视线不良, 增加中转信号时间, 增加不安全因素, 增加列车起动阻力, 作业繁忙的车站需增加作业人员, 增加养护维修工作量等。因此, 区段站应设在直线上, 特殊困难条件下, 有充分根据, 并经铁道部批准, 允许设在曲线上。中间站一般设在直线上, 如有困难, 允许设在曲线上。

(三) 曲线车站应注意的问题

站内作业了望视线不良是曲线车站的严重缺

点。因此, 车站设在曲线上时, 应尽量减少曲线偏角, 缩短曲线长度, 合理选用曲线半径, 周密考虑曲线在站坪范围内的部位, 以改善车站作业条件。

除曲线偏角和曲线半径外, 运转室位于曲线内侧还是外侧, 车站路基是路堤还是路堑等均影响曲线车站的作业通视条件。设计时, 还应从平面和纵断面上考虑, 并合理布置站内设备如站房及货场等的位置, 以改善通视条件。

曲线车站也可采用将正线改为两个偏角数值等于道岔角倍数的同向曲线布置形式, 如图16—9, 以改善车站的作业条件。

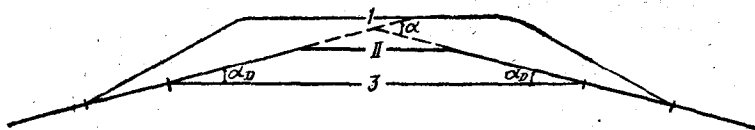


图16—9 曲线车站特殊布置形式

(四) 站坪两端引线平面应满足信号设置的要求

进站、预告信号机前线路平面应满足《规程》规定的信号机显示距离: 在正常情况下, 进站信号机不得少于1000米, 预告信号机不得少于400米; 因地形、地物影响视线的地方, 进站、预告信号机的显示距离, 在最坏的条件下不得少于200米。

《规程》规定: 进站信号机应设于距进站道岔尖轨尖端(顺向为警冲标)不少于50米的地点。如因调车作业和制动距离的需要, 原则上不超过400米。如因信号显示不良而外移时, 亦不宜超过600米。

非自动闭塞区段未装设机车自动信号, 进站信号机合于下列条件之一时, 应装设预告信号机:

1. 不能连续显示1000米时;
2. 常有降雾、暴风雨雪及其他不良条件足以

减低显示距离时;

3. 在运输繁忙的线路上, 铁路局认为有必要时;

4. 进站信号机为色灯信号机时。

预告信号机与主体信号机的安装距离不得少于800米。但预告或其主体信号机的显示距离不足400米时, 其安装距离不得少于1000米。

四、牵出线、枢纽进站线路的平面和枢纽迂回线、联络线的技术标准

(一) 单、双线铁路中间站, 当行车量不大或本站作业量较小时, 可利用正线、工业企业线进行调车作业。在此情况下, 其平、纵断面及视线等条件应适应调车作业的要求(其范围相当于牵出线的长度), 并将进站信号机位置外移, 外移距离原则上不应超过400米。