

文章编号: 1674—8247(2012)06—0059—03

艰险山区高速铁路相邻车站两端平、纵断面设计探讨

郑亚飞

(中铁二院工程集团有限责任公司土木建筑设计研究一院, 成都 610031)

摘 要:文章结合长沙至昆明铁路客运专线贵州、云南段,分析研究艰险山区高速铁路相邻车站两端的平曲线、断面设计及超高设置。认为凸型纵坡最有利于停站列车通过相邻车站两端曲线的最低速度;采用凹型坡,原则上应尽量采用较小的坡度,且曲线距车站中心控制在 4 km 以上;相邻车站两端的曲线半径应尽量大。

关键词:高速铁路;车站两端;平、纵断面设计

中图分类号:U212.34 文献标识码:A

Discussion on Plan and Profile of Both Ends of Adjacent Stations on Passenger Dedicated Line in Dangerous Mountainous Area

ZHENG Ya-fei

(First Civil and Construction Design and Research Institute of CREEC, Chengdu 610031, China)

Abstract: In the paper, in combination with Guizhou section and Yunnan section of Changsha-Kunming Passenger Dedicated Line, an analysis has been made on horizontal curve, profile design and curve superelevation setting of both ends of adjacent stations on passenger dedicated line in dangerous mountainous area. The analysis result shows that the convex longitudinal slope is most beneficial for stop train to pass the curve section of both ends of adjacent stations at lowest speed; while if the concave slope is adopted in the design, in principle the small gradient shall be used as far as possible and the distance from curve to center control of the station shall be more than 4 km; the radius of curve of both ends of adjacent stations shall be big as far as possible.

Key words: high-speed railway; both ends of station; plan and profile design

59

1 引言

艰险山区地形地质条件复杂,交通条件差,高速铁路车站分布不均衡,一般车站均存在通过列车和停站列车 2 种运输模式,二者速差较大。而艰险山区受地形、地质条件和城市规划等影响,车站两端一般紧邻曲线和大坡度,过大速度差不利于曲线超高设置,甚至需降低通过列车速度。为此,有必要对车站两端的曲线半径、缓和曲线长度、曲线距车站距离及纵断面参数与工程代价等进行综合比选研究,使设计方案达到经济、舒适、安全的目的。

本文结合长沙至昆明铁路客运专线贵州、云南段相邻车站两端平、纵断面设计及超高设置情况进行分析研究。

2 相邻车站两端的平曲线和纵断面设计情况(不含枢纽)

相邻车站两端平、纵断面技术参数如表 1 所示。

3 通过相邻车站两端曲线的计算速度(不含枢纽)

本线设计速度为 250 km/h,基础预留进一步提速条件,为此,曲线超高按停站车 250 km/h 与直通车 350 km/h 组合设置,通过相邻车站两端曲线的列车计算速度如表 2 所示。

收稿日期:2012-04-20

作者简介:郑亚飞(1972-),男,高级工程师。

表 1 相邻车站两端平、纵断面技术参数表

站名	曲线半径 (m)		缓和曲线长 (m)		圆曲线尾距 车站中心距 (km)		设计坡度(‰) 下行方向	
	东端	西端	东端	西端	东端	西端	东端	西端
	东端	西端	东端	西端	东端	西端	东端	西端
玉屏东	9 000	10 000	490	470	2.4	1.8	-3	10.1
三穗	12 000	9 000	370	530	4.3	1.6	-13.8	6
凯里南	10 000	9 000	470	530	5.7	2.7	20.3	18.2
贵定北	8 000	10 000	530	470	1.9	1.8	-18	7.5
平坝南	12 000	9 540	370	500	1.9	2.7	4	5.9
安顺西	10 000	10 000	470	470	1.6	1.9	-11.9	8.9
关岭	12 000	7 000	370	590	1.7	1.8	25	7.5
普安	10 000	9 000	470	530	2.1	3.5	-13.1	20
盘县	7 000	9 000	670	530	3.9	5.4	21.4	3.1
富源北	9 000	12 000	530	370	1.9	2.2	-8	21.5
曲靖北	8 000	7 000	570	670	2.3	4.0	-11	20.66
嵩明	10 000	9 000	470	530	3.3	12	-4.5	23.1

注:东端进站、西端出站为下行方向,东端出站、西端进站为上行方向。

表 2 通过相邻车站两端曲线的列车计算速度表

站名	东端曲线				西端曲线			
	250 km/h 停站最低速度 (km/h)		350 km/h 直通车速度 (km/h)		250 km/h 停站最低速度 (km/h)		350 km/h 直通车速度 (km/h)	
	下行	上行	下行	上行	下行	上行	下行	上行
	下行	上行	下行	上行	下行	上行	下行	上行
玉屏东	75	110	345	340	100	80	330	340
三穗	125	135	280	330	80	85	300	345
凯里南	250	185	330	335	110	85	330	320
贵定北	85	90	310	330	90	80	330	340
平坝南	60	110	320	345	110	85	320	330
安顺西	85	90	325	315	90	90	325	305
关岭	180	140	315	320	80	170	295	245
普安	85	110	300	330	110	85	300	345
盘县	170	175	245	335	170	210	330	315
富源北	85	85	310	335	100	100	300	345
曲靖北	75	110	330	330	128	85	330	325
嵩明	75	135	320	345	225	245	325	345

从表 2 可以看出,通过列车和停站列车的速差较大,速差大于 200 km/h 的占 73%,最大达 270 km/h,且停站列车通过车站前后曲线的速度与设计坡度、曲线距车站距离密切相关。

4 通过相邻车站两端曲线的超高设置研究

4.1 曲线超高设置的有关规定

(1)TB 10621—2009、J 971—2009《高速铁路设计规范(试行)》有关规定

- ①最大设计超高值采用 175 mm。
- ②欠、过超高允许值如表 3 所示。
- ③缓和曲线超高顺坡率不大于 0.3‰,不小于 0.25‰。

表 3 欠、过超高允许值(mm)

舒适度条件	优秀	良好	一般
欠过超高允许值	40	60	90
欠过超高之和允许值	100	140	180
设计超高与欠过超高之和允许值	210	235	265

(2)铁集成[2009]86 号《关于新建客运专线超高设定的指导意见》的有关规定

- ①未被平衡超高的欠超高一般不应大于 40 mm,困难条件下不大于 60 mm,过超高应不大于 70 mm。
- ②进出站旅客列车通过曲线的过超高设置要求如表 4 所示。

表 4 进出站列车过超高允许值表

进出站列车速度 (km/h)	过超高(mm)	
	一般	困难
$V\leq 160$	90	110
$160 < V\leq 200$	70	90
$200 < V\leq 250$	60	80
$250 < V\leq 300$	60	70

注:原则上先用足进出站列车的困难条件,再使用通过列车的困难条件。

- ③正线超高顺坡率一般情况下不大于(1/10) V_{\max} ,困难条件下不大于(1/9) V_{\max} ,且超高顺坡率和欠超高不得同时采用困难条件,优先使用欠超高困难条件。

4.2 曲线超高检算

根据表 3、表 4 的有关规定和要求进行超高设置。相邻车站东端曲线超高检算情况如表 5 所示,相邻车站西端曲线超高检算情况如表 6 所示。

4.3 超高舒适性评价

通过曲线超高检算表看出,超高设置均能满足规范和有关规定值的要求。

- (1)欠超高大于 60 mm 的有 2 处,大于 40 mm 的有 8 处,优良率达 95.8%,分析原因主要是本线设计初期始终贯彻曲线两端尽量采用较大的曲线半径。
- (2)过超高大于 90 mm 的有 17 处,小于 60 mm 的有 8 处,优良率达 47.9%,困难率达 35.4%。
- (3)欠、过超高值均大于 60 mm 的有盘县车站东端上行曲线和曲靖北车站两端曲线,分析原因主要是曲线半径较小(均采用7 000 m),同时为了保证欠过超高值之和不大于 180 mm。
- (4)所有曲线的超高顺坡率均小于 0.25‰,分析原因主要是缓和曲线根据《高速铁路设计规范(试行)》“表 5.2.5”中的一栏值。

5 研究结论

- (1)停站列车通过车站相邻两端曲线的最低速度与车站两端的设计坡度关系较大,凸型纵坡最有利。

表 5 相邻车站东端曲线超高检算表

站名	车站东端下行线超高检算 (mm)						车站东端上行线超高检算 (mm)					
	实设超高	过超高	欠超高	$hq + hg$	$h + hq + hg$	超高顺坡率 (‰)	实设超高	过超高	欠超高	$hq + hg$	$h + hq + hg$	超高顺坡率 (‰)
玉屏东	115	108	41	149	264	0.235	110	94	42	136	246	0.224
三穗	60	45	17	62	122	0.162	80	62	27	89	169	0.216
凯里南	110	36	19	55	165	0.234	110	70	22	92	202	0.234
贵定北	105	94	37	131	236	0.198	110	98	51	149	259	0.208
平坝南	80	76	21	97	177	0.216	90	78	27	105	195	0.243
安顺西	100	91	25	116	216	0.213	90	80	27	107	197	0.191
关岭	80	48	18	66	146	0.216	70	51	31	82	152	0.189
普安	80	71	26	97	177	0.170	100	86	29	115	215	0.213
盘县	80	31	21	52	132	0.119	125	73	64	137	262	0.187
富源北	95	86	31	117	212	0.179	110	101	37	138	248	0.208
曲靖北	110	102	51	153	263	0.193	110	92	51	143	253	0.193
嵩明	90	83	31	114	204	0.191	110	88	30	118	228	0.234

表 6 相邻车站西端曲线超高检算表

站名	车站西端下行线超高检算 (mm)						车站西端上行线超高检算 (mm)					
	实设超高	过超高	欠超高	$hq + hg$	$h + hq + hg$	超高顺坡率 (‰)	实设超高	过超高	欠超高	$hq + hg$	$h + hq + hg$	超高顺坡率 (‰)
玉屏东	110	98	19	117	227	0.234	110	102	26	128	238	0.234
三穗	80	72	38	110	190	0.151	110	101	46	147	257	0.208
凯里南	110	94	33	127	237	0.208	100	91	34	125	225	0.189
贵定北	105	95	24	119	224	0.223	100	92	36	128	228	0.213
平坝南	90	75	37	112	202	0.180	100	91	35	126	226	0.200
安顺西	100	90	25	115	215	0.213	80	70	30	100	180	0.170
关岭	100	89	47	136	236	0.169	80	31	21	52	132	0.136
普安	80	64	38	102	182	0.151	110	101	46	147	257	0.208
盘县	105	67	38	105	210	0.198	100	42	30	72	172	0.189
富源北	70	60	19	79	149	0.189	80	70	37	107	187	0.216
曲靖北	105	77	79	156	261	0.157	95	83	83	166	261	0.142
嵩明	110	44	28	72	182	0.208	120	41	36	77	197	0.226

如:关岭车站东端曲线距车站中心仅 1.7 km,因坡度为 25‰的凸型纵坡,停站列车上、下行速度分别达到 140 km/h、180 km/h;曲靖北站西端曲线距车站中心距离达 4 km,因坡度为 21.5‰的凹型纵坡,停站列车上、下行速度分别仅为 85 km/h、128 km/h。

(2)采用凹型坡,原则上应尽量采用较小的坡度,且曲线距车站中心距控制在 4 km 以上,如:三穗站东端曲线,曲线距车站 4.3 km,坡度为 13.8‰的凹型纵坡,停站列车上、下行速度分别为135 km/h、125 km/h。

(3)相邻车站两端的曲线半径应尽量大,原则上应采用 9 000 m及以上曲线半径,当设计坡度不利,且曲线距车站距离较近时更应引起重视。如:盘县车站东端上行曲线和曲靖北站西端曲线距车站中心距离分别达 3.9 km、4.0 km,因曲线半径为 7 000 m,且设计坡度分别为 21.4‰、20.66‰的凹型纵坡,使得其欠、过超高值均在 60 mm 以上。

(4)缓和曲线长度在满足超高时变率的条件下,应尽量缩短其长度,以利于设计变坡点的选择、增大曲线半径和避免超高顺坡率过小的问题。

(5)建议在初步设计阶段,对相邻车站两端曲线的缓和曲线长度逐个计算确定,以达到经济、舒适、安全的目的。

(6)注意避免曲线靠近车站、凹型纵坡和最小曲线半径等几种不利情况重叠。

参考文献:

[1] 中铁二院工程集团有限责任公司. 新建铁路沪昆客运专线长沙至昆明段(玉屏至昆明初步设计总说明书)[Z]. 成都:中铁二院工程集团有限责任公司,2009.
China Railway Eryuan Engineering Group Co., Ltd. Changsha-kunming Section of Newly-built Shanghai-Kunming Passenger Dedicated Line (General Specification of Preliminary Design for Yuping-Kunmin Section)[Z]. Changdu: China Railway Eryuan Engineering Group Co., Ltd., 2009.

[2] TB 10621-2009, J 971-2009 高速铁路设计规范(试行)[S].
TB 10621-2009, J 971-2009 Code for Design of High-speed Railway (Trial)[S].

[3] 铁集成[2009]86号,关于新建客运专线超高设定的指导意见[S].
Tie Ji Cheng (2009) No. 86 Guidance Concerning Setting of Superelevation on Curve of Newly Built Passenger Dedicated Railway Line [S].