

高速铁路站场的设计问题

铁道部第四勘测设计院 陈应先

高速铁路技术是当代世界铁路的一项重大技术成就。修建高速铁路已成为一个普遍发展的趋势。在我国发展高速铁路也已提到议事日程,高速技术已被列为国家“八五”重大科研攻关项目。作为起步,我国第一条最高时速为160km的准高速铁路即将以改造既有广深线实现。修建新的高速铁路客运专线也在酝酿之中。为适应这一形势,本文就高速铁路站场设计中的一些问题,参考国外资料、考虑我国情况进行探讨,提出初步设想意见,以期起“抛砖引玉”的作用。

为便于探讨高速铁路站场设计的特点,暂且设想我国发展高速铁路几种可能的类型

Ⅰ类为改造既有线,视既有线路条件提高旅客列车最高时速为:120km、140km或160km,相应地适当提高货物列车速度,客货混跑。如广深线,计划改造将旅客列车最高时速提高至160km,并设有近30km长最高时速为200km的试验段。

Ⅱ类为新建最高时速达200—300km的高速客运专线,除起迄点外基本上不与既有线路发生关系,新建全套客运设施,自成系统。如日本东海道新干线经过分析认为沿既有线路穿越市区太长而决定另选线路。又如波兰的格坦斯克—华沙—卡托维兹中央新高速干线也是远离既有线路修建的。

Ⅲ类为靠近既有线路修建最高时速为200—300km的客运专线,走向与既有线路一致且尽量并行修建,尽量利用铁路的已有用地和客运设施。法国巴黎至里昂高速线,有的地段与既有线路并行,有的地段利用既有线路改造。我国京沪高速客运专线大部分可能属于这一类型。

第Ⅰ种类型虽然并不属于高速铁路,但可以在客运繁忙的线段,根据原有技术标准作少量改造而提高旅客列车速度。因而对逐步提高我国旅客列车速度具有普遍意义。如京沪既有线路曾考虑中等程度现代化的旅客列车最高速度为140km/h,京广北段、京哈也有过同样的考虑。但这种类型由于受既有线路技术条件、客货混跑、能力紧张等因素的制约,除个别线段外,旅客列车最高速度难以超过140km/h。第Ⅱ种类型由于我国大城市分布在既有铁路沿线,客运量集中在一些主要既有干线地段,因此在近期内不大可能修建远离既有线路的新高速客运干线。第Ⅲ种类型则是我国兴建第一条高速客运专线的可能模式,如沿全国客运密度最大的京沪既有线路而首先是沿京津、沪宁修建高速客运专线。兹就三种类型的站场设计问题探讨如下。

一、车站性质及分布

I类线路因系既有线改造,客货混跑,故车站性质与常规铁路无异。

I、II类高速线的车站性质,因为是客运专线其性质为单一的客运站(国外也有少量货车运行),日本东海道新干线上还设有无配线的旅客乘降所。这种乘降所必然要影响线路通过能力。此外,高速铁路为了保证线路、信号、供电系统及行车的安全正常运行,其检测、养护维修工作量比一般铁路要求高。因而每隔一定距离需设置以综合电器检测维修列车和轨道检测列车为主的检修基地,日本东海道新干线约每隔50km设一处。由于高速铁路的站间距离大,因而这些检修基地有可能在区间出岔,这是高速铁路车站分布的一个特点。如日本东海道新干线维修基地的设置有以下两种情况:

- a. 设在区间正线出岔的维修基地,如图1-1。
- b. 设在车站出岔的维修基地,如图1-2。

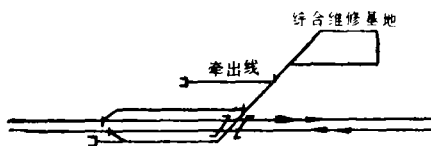


图1-1

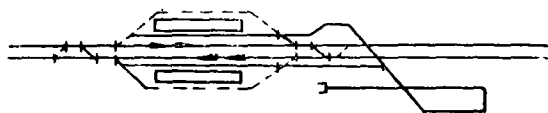


图1-2

维修基地的数量和分布,视维修体制、检测维修设备能力、允许的天窗时间而定。维修基地虽然不是分界点,但无疑也是高速铁路站场设计内容之一。

I、II类高速线路的车站分布,不受区间能力、站间运行时分控制。主要根据沿线大、中城市分布以及这些城市利用高速铁路旅行的乘客数量而定。在车站分布中要统一考虑维修基地的分布。旅客乘降所由于我国旅客量大和旅客携带物多上下车时间长而不宜设置。

高速铁路的站间距离很不规则,日本东京至博多平均约为40km。但有的长达70km多,有的仅20km。如在大阪附近地区就设有相生、姬路、西明石、新神户、新大阪、京都、米源等7站。巴黎至里昂高速线平均站间距达140km多。我国大中城市分布距离不等,同样有此特点,但考虑高速车运行效率,一般不宜短于30km。在车站分布中,要考虑将来沿线某些城市发展为需要增站的可能,预留好线路平剖面条件。

二、车站布置的基本图形

(一) 中间站

1. I类线旅客列车最高时速在140km及以下时,通过列车对站台附近的风压影响较少,仍可沿用GBJ91—85(铁路车站及枢纽设计规范)所推荐的基本图形。即复线中间站(含区段站)基本站台与中间站台间夹上下行正线及1股到发线的布置,中间站台一侧有

通过列车的正线。

2. I类线旅客列车最高时速在160km时,新建或增建中间站台,应避免正线沿站台边缘通过(铁科技工〔1991〕101号文,对广深准高速线有此要求)。则中间站台与基本站台之间有2条正线和2股到发线。对不作大改动的既有站,可以保留原图型,但中间站台通过正线一侧要在安全距离边界处设置风压侵袭的保护设备。

3. I类线中间站的原有货运设施仍可保留,但应符合安全条件要求,并宜尽量取消一些车站的货运作业使其集中在少数车站办理。

4. II、III类线中间站仅为客运作业,布置较简单,主要考虑安全及作业要求。其基本图型有:

- a. 乘降所
- b. 对应式中间站

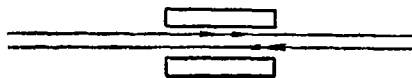


图 2-1



图 2-2

- c. 岛式中间站

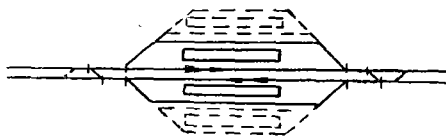


图 2-3

- d. 正线外包式中间站
- e. 设有维修基地的中间站(同图1—2)

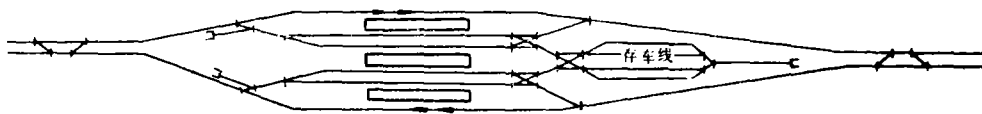


图 2-4

图 2-1 一般不宜采用。图 2-2, 适宜于以通过列车为主, 也有停站列车的车站。图 2-3 适用于基本上无通过列车或仅有少量通过列车的车站。这类车站多位于客流量大的城市, 大部分或全部高速客车均要停站的车站。图 2-4 适应于始发终到列车较多, 既有通过列车也有停站列车的车站, 但不进行客车整备作业。为车底取送不切割正线, 布置为正线外包式, 图 1-2 为设有维修基地的车站。维修基地一般应以立交方式连接车站, 维修基地可根据地形条件设于任何象限。

(二) 始发、终到站

Ⅰ、Ⅱ类高速线的始发终到站，除客车到发作业，一般都应有高速车底、机车或电动车组的整备、检修基地。根据具体情况，这类车站可能利用既有站扩建（如日本东京站），也可能新建（如日本新大阪站）。因此其图型需因地制宜个别设计。

三、站台宽度、线间距

（一）中间站站台宽度

1. 高速铁路中间站站台宽度要考虑安全距离的要求。按照空气动力学原理，高速列车通过车站时，环绕车体的气流压力变化是不均匀的。列车头部形成的压力端墙的气流压力为最大，开始出现正压力峰，很快转为负压，列车中部为最小。而位于列车后部的压力又重新增加。为了分析高速列车通过车站时气流侵袭人体的安全限度，日本、法国、苏联等国进行了实测试验。所测得压力变化过程虽然带有不规则的波动特征，但依据离散度较密集的测点，仍可绘制出与测点距离及速度相关的压力曲线图。如图3—1

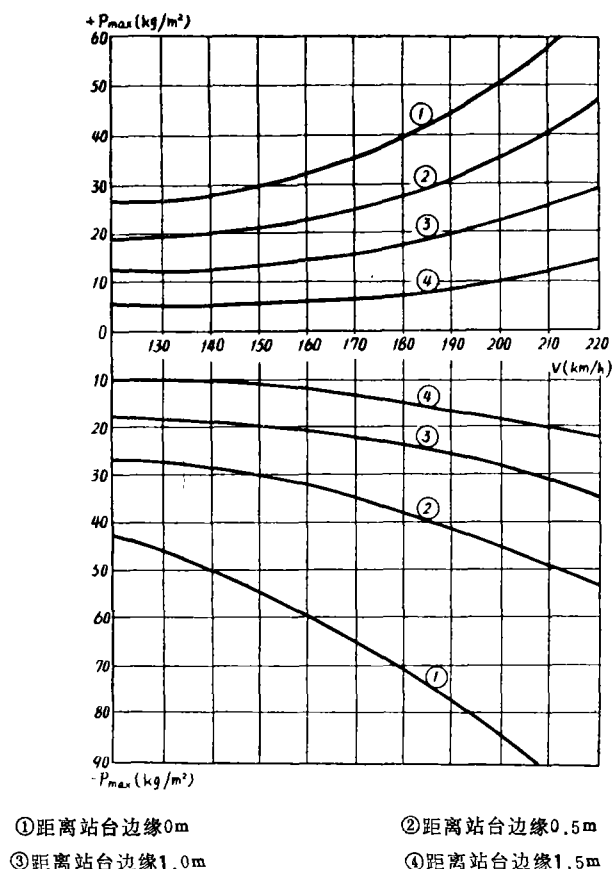


图3—1

一般认为，人对气流压力的安全限度为 $20\sim 25\text{kg/m}^2$ 。从图3—1可看出；当速度

为160km/h时,正压的安全距离只需距站台边缘1 m处,而负压需1.5m。当速度在 200km以上时,正负压的安全距离均需在1.5m以上。设计采用安全距离,为考虑气候、压力变化、人体素质等因素尚需留有一定的富裕量,并设置防护棚。

中间站台侧有高速列车通过的站台边缘起算的安全距离 b ,建议如表3—1。

安 全 距 离 表

表 3—1

速度 km/h	b 值 m	注
140	1.2	靠正线侧设防护棚
160	1.5	靠正线侧设防护棚
200—300	2.0	靠正线侧设防护棚

站台边缘至建筑物边缘的距离,有高速列车通过的站台,当时速在160km及以下时不小于2.5m,当时速200—300km时不小于3.0m。没有高速列车通过的站台,仍可用常规铁路规范不小于2.5m。始发终到站可按客运站设计规定。

2. 中间站台总宽度,按照跨线建筑物出入口的宽度为4.0m,及安全距离和建筑限界,其总宽度建议如表3—2。

站 台 宽 度 表

表 3—2

图型 最高速度 km/h 站台总宽(m)	对应式(无通过高速列车)				岛式(有通过高速列车)				
	a	c	d	B	a	b	c	d	B
140	2.5	4.0	0.25	9.5	2.5	1.2	4.0	0.25	9.5
160	2.5	4.0	0.25	9.5	2.5	1.5	4.0	0.25	9.5
200—300	2.5	4.0	0.25	9.5	3.0	2.0	4.0	0.25	10.5

示意图

注: 1. a —站台边缘至建筑物边缘, b —站台边缘至防护棚中心, c —跨线建筑物净宽, d —跨线建筑物构造宽度, B —站台总宽度。

2. 时速为140km的中间站台如客流量少不设跨线建筑物(地道、自动扶梯、或天桥)其最少站台宽度为对5.5m,但不宜小于6m。其他速度等级的中间站台如果跨线建筑物宽度减为2.5m(如自动扶梯宽),应式中间站台宽度可为8m,而岛式图型的中间站台宽度仍不宜减少。为便于管理和保证旅客、车站工作人员的安全,站台虽已按安全距离加宽,仍需设置防护棚。

(二) 线间距离

1. 站台边缘至股道中心距离

站台边缘至有高速列车通过的正线中心距离, 由于高速列车机车车辆的水平摆动加大, 时速160km及以上的线路应为1800mm。既有线改造时速为160km及以下的线路仍可保持1750mm。没有高速客车通过的正线和旅客列车停站的到发线, 其线路中心距站台边缘的距离可按GBJ91—85现行设计规范规定的1750mm。

2. 站内两正线中心距离

I类线路为既有线改造的客货混跑线路, 站内正线间距可维持原标准。

II、III类线路为客运专线, 高速客车在中间站没有列检、上水等技术作业, 站内正线两侧亦为封闭, 两正线间不设信号等设备, 不行人。为减少工程量和使线路平顺, 中间站内两正线中心距离应考虑与区间正线相同。在时速200km及以上的线路一般考虑为4300mm, 在此间距内可以适应铺设1/12~1/18的单开道岔渡线。如站内正线需反向行车, 则在此间距内不能设信号机, 可考虑设悬臂钢构信号机托架。

终到始发站内的正线间距因有调车等作业仍应为5000mm。

3. 正线与到发线间距, 到发线之间间距, 仍可按GBJ91—85规定。

4. 牵出线与正线间距

I类线路, 针对广深线, 铁道部“科技工〔1991〕101号”文已明确为: 新建的牵出线与正线的间距 ≥ 7.0 m, 既有牵出线与正线的线间距 ≤ 6.5 m。但为调车人员的安全, 牵出线与正线间应设防护栅。

II、III类线路取送客车底的牵出线或其他走行线与正线的线间距亦可为 ≥ 7.0 m, 并设防护栅。

5. 其他线间距应视道路、排水沟等设施及技术作业要求而定。

归纳与常规铁路不同的线间距如下表

与常规铁路不同的线间距表 (mm)

表 3—3

项 目	I 类 线 路	II、III类线路	注
中间站内正线间	≤ 5000	≤ 4300	与区间正线同
正线与到发线间	≤ 5000	≤ 5000	
有高速车通过的正线 中心与站台边缘	新建 1800 既有 1750	1800	适用于普通站 台和高站台
牵出线与正线间	新建 ≤ 7000 既有 ≤ 6500	≤ 7000	II、III类线路指其他 走行线与正线间
终到、始发站内正线间	≤ 5000	≤ 5000	

注: 1、当站内正线3条及以上时, 高速正线与其他正线间距应视信号等设施要求而定。

2、有技术作业要求的中间站内正线间距应按需要而定。

四、站内平、纵断面设计要求

(一) 纵断面

1. I类线路站内正线纵断面可沿用GBJ90—85和GBJ91—85的规定设计。为保证通过列车的安全,《铁科技〔1991〕101号》对广深线160km/h准高速线路中间站设计,增加了一条“为防止停车车辆溜逸。当站内正线的相邻到发线纵坡 $>1.0\%$ 时,相邻到发线上应设置线路隔断设备”。

2. II、III类线路,中间站站坪最大坡度理论上可以设在旅客列车能够起动的坡道上,但为了加速起动加速度,减少高速客车的走行时分,日本新干线规定不得大于 3% ,考虑我国机车车辆状况,站坪宜设在平道上。困难条件下,可设在不大于 2.5% 的坡道上。由于高速车辆的起动阻力小,故有始发终到列车中间站的站坪和高速客车车底存放线的最大坡度不宜大于 1% 。

咽喉区的正线坡度,宜与站坪坡度相同。困难条件下为便于道岔保持良好状态,亦不宜大于 4% 。

客车底、维修列车等走行线、连接线的最大坡度,可用不大于 30% 的坡道,但应保证列车停车后能起动。与到发线连接处应设隔断设备或安全线。

(二) 平面

1. 凡有通过高速列车的车站,应设在直线地段,如设在曲线上时,曲线半径应采用区间标准。II、III类线全部列车均停站的车站,或特别困难情况下的个别站,经过经济技术比较,其最小曲线半径亦不应小于1000m。

2. 道岔与股道的连接曲线半径,要与道岔侧向通过列车的速度及道岔的导曲线半径相适应。II、III类线为保持停站列车能以较高的速度进站,正线上进到发线的道岔采用 $1/18$ 。 $1/18$ 号道岔侧向通过的允许速度为 $80\sim 85\text{km/h}$,其导曲线半径近1000m左右。因此道岔与到发线的连接曲线半径不应小于1000m。(至于选定高速客车进站的允许速度要根据机车车辆的性能检算速度、时分、停车走行距离而定,对于II、III类线停站列车的进站允许速度一般可按 $65\sim 70\text{km/h}$ 考虑),其他道岔和其他站线(不含正线)间的连接曲线半径,最小可与机车、车辆允许通过的半径相适应,但不宜小于200m。

3. 咽喉区

道岔是高速铁路的一个薄弱点,根据国外资料,高速列车的不安全因素主要在于通过道岔处。因此,道岔的质量、养护和使用是高速铁路的一个重要问题。为弥补辙叉心的有害空间,在正线上的道岔一律应采用可动心轨辙叉道岔。我国道岔现今型号少,对过岔速度亦无明确规定。只是在使用上根据《技规》和GBJ90—85有如下规定:

用于侧向通过列车,速度不超过 45km/h 的单开道岔不得小于12号。速度超过 45km/h 但不大于 80km/h 的单开道岔不得小于18号。此规定过岔允许速度低于日本同类号道岔。对直向通过道岔的速度亦未见明确规定。日本新干线道岔的直向通过速度不受限制。

I类线路正线上的道岔,《铁技工〔1991〕101号》对广深160km/h的线路,已明确采

用AT60—1 /12可动心轨辙叉道岔,其余道岔仍按《技规》规定。

对Ⅱ、Ⅲ类线道岔号码的选用建议如下:

连接正线与到发线的道岔不小于18号。至于发车端的道岔是否可小于18号,考虑到有可能双方向使用,且出发列车的过岔速度亦应争取提高,很有可能超过45km/h。因此,到发线两端的道岔均不应小于18号。

从到发线连接第二条接发高速列车到发线的道岔亦不应小于18号。

正线间渡线的单开道岔,如作为高速列车折返(反向)发车或反向接车用时,为减少这些列车的进出站走行时间,保持有较高的速度,应不小于14号。如作为车底取送或维修列车转线、或特殊情况时列车转线等可用不小于12号。

正线上其他道岔由于直向通过速度不受限制均可用不小于12号的道岔。

道岔分布的使用号码,如图4—1。

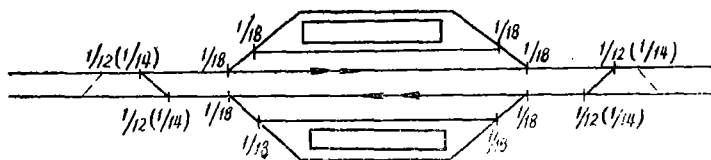


图4—1

咽喉区正线间的渡线设置,要按各站具体情况。如图4—2 A站3道有向A方向发车的折返列车,则渡线应布置为①。为尽量减少正线上铺岔,车站两端一般铺设一条渡线。但相邻站渡线方向宜布置为相反的方向。如图4—2同时,应留出将来各端铺设两条渡线的位置。对于有维修列车及车底取送进路,一条渡线不能满足需要时,可在该咽喉一次铺设两条渡线。

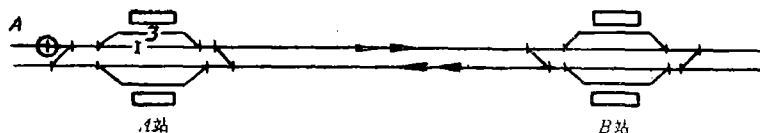


图4—2

单开道岔连接间插入轨的最小长度,宜按GBJ90—85表5.5.3—1中的“一般情况”下的规定值。

五、高速客车到发线有效长及中间站站坪长度

(一) 高速停站旅客列车进站前必须减速。在进站信号机前速度必须减至侧向通过道岔的允许速度(相对式图形及岛式图型进入到发线)。1 /18号道岔的侧向允许安全速度考虑为70—75km/h,则进站信号机至到发线另一端出发信号机之间的距离在≥列车制动

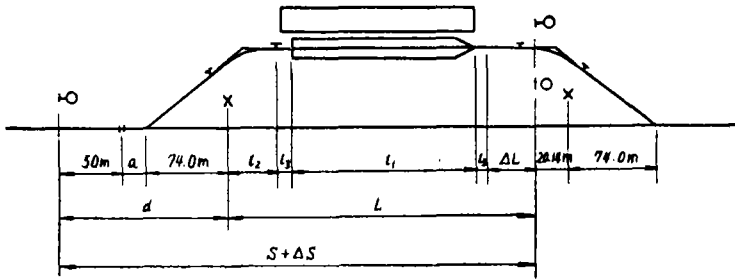


图 5-1

距离。如图 5-1，即，

$$L + d \geq s + \Delta s$$

L ——到发线有效长，自警冲标至出发信号机的距离。

d ——进站信号机至第一个警冲标的距离。

s ——旅客列车由进站信号机到停车的制动距离。

Δs ——高速旅客列车制动富余距离，参照日本资料 $\Delta s \geq 30\text{m}$ 。

(二) 旅客列车到发线有效长的计算

$$L = l_1 + l_2 + 2l_3 + \Delta L$$

l_1 ——列车长度，包括机车及旅客列车长度。

l_2 ——为使站台在直线上， l_2 系警冲标至曲线终点的横座标距离。

l_3 ——富裕量，按 5 m 计。

ΔL ——停车安全距离，参照日本资料为 $\geq 50\text{m}$

列车长度 l_1 取决于旅客列车车箱数量和动力方式。最高时速为 200km 的动力方式可能有三种：由电动车组组成的列车、单机牵引或两台机车一台牵引一台顶推。

电动车组组成的列车长度 $l_1 = D \times N$

单机牵引的列车长度 $l_1 = D \times N + G$

两台机车的列车长度 $l_1 = D \times N + 2G$

D ——旅客车箱长度， N ——旅客车箱数量， G ——机车长度

我国目前尚无时速为 200km 及以上的机车车辆参数。为了试算有效长度及其与停车制动距离的关系，机车长度暂按 22.0m (DF8，车钩中心至中心长)，动车或车箱长度按两车钩连接线路间距离 26.576m (即暂按铁科技函 1991，149 号下达准高速旅客列车设计任务书的数据)，计算的按不同车数组成的列车长度如表 5-1。

列 车 长 度 l_1

5 表—1

动力方式	列车长度	列 车 长 度 l_1 (m)		
		12 辆	14 辆	16 辆
动车组组成		318.91	372.06	425.21
单机牵引		340.91	394.06	447.21
两台机车		362.91	416.06	469.21

据此计算得相应的到发线有效长度如表 5—2

有效长度计算表 (m)

表5—2

有效长		有效长 L				
动力方式及 车辆数		l ₁	l ₂	2l ₃	ΔL	L
动车组组成	12辆	318.91	43.76	10.00	50.00	422.67
	14辆	372.06	43.76	10.00	50.00	475.82
	16辆	425.21	43.76	10.00	50.00	528.97
单机牵引	12辆	340.91	43.76	10.00	50.00	444.67
	14辆	394.06	43.76	10.00	50.00	497.82
	16辆	447.21	43.76	10.00	50.00	550.97
两台机车	12辆	362.91	43.76	10.00	50.00	466.67
	14辆	416.06	43.76	10.00	50.00	519.82
	16辆	469.21	43.76	10.00	50.00	572.97

注：1. 本表18号按道岔、连接曲线半径1000m计。为缩短站线及站坪长度，出发信号机及警冲标位置均系用限界计算。轨道电路绝缘缝配轨时可调整警冲标位置，但不影响信号机位置。不考虑超限列车。

2. 取整数后的到发线有效长度的序列为：动车组组成的430m、480m、530m，单车牵引的450m、500、550m，两台机车的470m、520m、580m。

(三) 制动距离与有效长度的关系检算

列车自进站信号机至停车所需的全制动距离为：

$$S = \frac{V^2}{2a} + \Delta S$$

S——全制动距离，以m计

V——至进站信号机的速度（即初速），区间最高速度200km/h时，V考虑为65—70km/h

α——负加速度（减速度），常用最小减速度按2.0km/h/s计（s为秒），计算时考虑速度表误差为+2%，及制动空废时间t为4秒，则S为：

$$S = \frac{(V + 0.2V)^2}{2\alpha} + (V + 0.2V)t + \Delta S$$

当V=70km/h时，

$$S = \frac{(70 + 1.4)^2 \times 10^3}{2 \times 2 \times 3600} + (70 + 1.4) \times \frac{4 \times 10^3}{3600} + 30 = 463.36\text{m}$$

当V=65km/h时，S=408.93m。进站信号机至警冲标的距离：

d = 进站信号机至道岔始端距离 + 道岔始端至岔心距离 + 岔心至警冲标距离
= 50.00 + 22.75 + 74.0 = 146.75m

以最小有效长度与最大全制动距离对照为：

$$L + d \geq S + \Delta S 422.67 + 146.7 < 463.36$$

($L + d$) 较 ($S + \Delta S$) 尚富余 106.1m, 可见有效长度一般情况不受制动距离的影响, 对制动停车是可以保证安全的。如果较大地提高通过信号机 (进站) 的速度, 则难以控制通过道岔的速度, 是不安全的。由于在同一初速的制动停车距离是固定值, 其位置不同并不影响列车全程运行时分。如用 36 号道岔提高过岔速度, 则要延长有效长度使之满足制动停车距离要求, 但并不能缩短列车总行车时分, 只是徒劳延长有效长。反之, 如用 12 号道岔, 过岔速度降至 45km/h 以下时, 则因列车在区间需慢行而延长全程时分。因此, 确定高速铁路到发线有效长度, 需与通过进站信号机的速度、制动停车距离较佳地相匹配。

由于 ($L + d$) 较 ($S + \Delta S$) 有较大富裕, 当一个方向有 2 股客车到发线 (或预留 1 股) 时, 由于 1/18 道岔咽喉区的大量延长, 使制动距离富余较多, 为合理使用工程投资, 可将停车安全距离由 50m 减至 30m 或 0。

按以上原则计算的中间站站坪长度如表 5—3

站 坪 长 度 表 (m)

表5—3

有效长及 站坪长 牵引方式及辆数		有 效 长		一股到发线站坪长度		两股到发线站坪长度	
		一股	两股	对称布置	非对称布置	对称布置	非对称布置
动车组组成	12辆	430	410	1000	950	1450	1400
	14辆	480	460	1050	1000	1500	1450
	16辆	530	510	1100	1050	1550	1500
单机牵引	12辆	450	430	1020	970	1470	1420
	14辆	500	480	1070	1020	1520	1470
	16辆	550	520	1120	1070	1570	1520
两台机车	12辆	470	450	1040	990	1490	1440
	14辆	520	500	1090	1040	1540	1490
	16辆	580	560	1150	1100	1600	1550

注: 1. 站坪长度富余量 20—60m

2. 二股道到发线站台宽度按 9.5m 计, 岛式图型虽然有条单以斜角出岔连接外股, 但因连接曲线加长并不能缩短站坪长度, 且恶化了行车条件, 故均按梯线布置。在特别困难时, 将部分站台设于连接曲线处可略为缩短站坪长度。

3. 对称布置即上下行到发线与正线衔接的道岔, 均对应在同一里程上。非对称式则将其错开一付渡线距离, 可缩短站坪。

4. 渡线道岔按 12 号、正线间距按 4.3m 计。

六、中间站的安全设施

由于车站需进行接发列车、旅客上下、货运等作业, 人员众多, 是高速铁路安全运行的薄弱处。在站场设计中要充分考虑行车、旅客和工作人员的安全设施。

(一) 在保证行车安全方面

I、II类线,除原方向折返的旅客列车外,不应有相对方向或同方向的平面交叉进路。在正线上(包括咽喉区的正线)不应衔接如机车、客车底、维修列车等走行线。与客车底取送车线衔接的到发线,在送车底的末端为保证不越出警冲标与正线冲突,应设隔开进路的安全线,如图2—4。

I类线亦宜避免正规列车对向或同向的平面交叉运行。应取消在咽喉区附近与正线直接衔接的专用线等其他线路。有调车作业的中间站不应在正线上进行调车作业。为了调车作业与通过和到发客车的安全,在作业量大,旅客列车待越较多的车站,可考虑将客货列车到发线分别设置,如图6—1。3道为旅客列车到发线,5、7道为货物列车到发调车线,在其牵出线的另一端设安全线,可保证旅客列车到发、通过与调车作业的安全。但正线上要多出两付道岔。

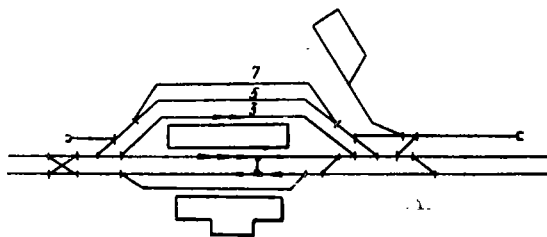


图6—1

(二) 在保证旅客和车站工作人员安全方面

无论I、II、III类线,站内均应取消平过道。站台之间均应以地道或天桥沟通,以便旅客和工作人员通行。

为防止意外,站内正线除分岔处外,宜以防护栅隔离,防护栅隔一定距离可设门,正常情况下锁闭,必要时工作人员可开锁进入。站内正线防护栅的位置,如考虑安全距离,I、II类线要设在正线中心线外3.2m,则需加大正线与到发线的间距。考虑到防护栅外侧一般情况下无人通行,且有防护设施,故可设于正线中心线外2.5m处。I类线亦可按限界设置。I类线牵出线与正线间的防护栅可设于正线限界处,以便牵出线与防护栅间有较大距离。

七、枢纽范围内的高速铁路

位于大城市的枢纽,线路布局、走向、客货站和编组站的分布位置,一般已成定局。而且市区建筑物密集、道路众多。高速铁路进入大城市枢纽地区既要处理好与既有铁路设施的关系,还要处理好与城市建设、交通的关系。是一项涉及面广、工程难度大而复杂的设计问题。处理好这类问题,由于情况各异而无一定之规。总的原则是要因地制宜,协调好城市规划和城市交通,尽可能利用既有铁路设施,必要时适当降低在枢纽内高速线的标准。

(一) 进入终端(或始发)枢纽的高速铁路

在既有客站位置适中,可以适当扩建或不需扩建即可利用的情况下,理想的方案是新建的高速客运线直接引入该客站。这样高速线可不干扰既有线,可以缩短高速车的行车时分。

但是,既有客站往往深入市区,新建高速线引进客站代价太高或是不可能时,新建高速线可在前方合适之处与既有线汇合。汇合后高速车利用既有线运行至客站。这在欧洲一些国家较为普遍,如巴黎—里昂高速线引入巴黎,波兰中央新干线引入华沙等均利用了既有线20多公里。对于所利用的既有线多半进行技术改造加强。如果利用既有线不长,高速车进入既有线后本来就要减速至常规铁路运行,也可对既有线不改造。如我国规划中的宁沪高速客运线难以直接引入上海客站,而有可能利用引入上海西站后至上海站的5 km 既有线减速运行。但西站原为既有线贯通,如不能改为高速线贯通,则高速线经过的道岔尽可能采用36号,至少不低于18号。如图7—1。

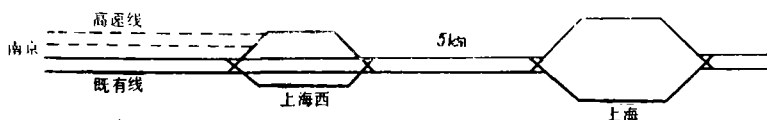


图 7—1

又如广深准高速既有线改造,因广州东至下元段17.4 km 线路位于市区,线路平面虽不符合准高速要求也不予改造(当然于全程较短的广深线而言损失运行时分的比重较大)。

这种方式,可以避免与城市的一些矛盾,能有效地减少工程投资。对高速线的起迄站来说,因均要减速停车,影响运行时分较少,是值得采用的。但是必须保证既有线能力的适应,而且既有线能改造的地段宜尽可能进行改造。

当既有客站能力不足,无地扩建,城市规划也适宜另建新高速客站,或需利用既有线距离过长时,可考虑在新高速线起(终)点处另建新高速客运站。如规划中的沪杭高速线不宜再引入上海客站而将其起点站新建于曹溪路附近。

(二) 通过枢纽的高速铁路

穿越枢纽的过境高速铁路,由于①高速客车虽然在枢纽内的客站均需停车,但枢纽范围大,枢纽内的行车速度受到过多限制,则将过多地延长高速客车的总行车时分而降低了高速铁路的意义;②既有铁路枢纽内的线路,一般都比区间繁忙,甚至多种列车、机车、几条引入线共线运行,能力紧张;③枢纽内既有线受诸多限制、技术标准低、改造困难等原因。应该考虑新建高速铁路干线贯通全枢纽。贯通新干线尽可能在地面修建,必要时可以高架、路堑或地下通过。

如日本东海道与阳山高速线穿越大阪枢纽地区,虽然该枢纽地区已有主干线、次干线、专用线等线路密如蛛网,编组站、客站和其他车站达数百个,仍然在既有线附近自进口米原站(东京方向)至出口相生站(博多方向),修建了近100 km 的高速贯通线,数跨既有铁路、车站,工程浩大。

又如东京枢纽为了沟通上越新干线、东北新干线和东海道新干线三条高速铁路,在内

环线一侧附近修建了日暮里至东京的高架和地下干线。

我国规划中的京沪高速客运线,通过南京枢纽的可能设想方案之一,是新客运线北自沿既有线以东修建新长江大桥,引入南京站东侧新建高速客站。出站后跨越既有线,沿既有线西侧去镇江。

枢纽内新建高速线,虽然必要时局部地段可以高架或地下通过,但仍有可能受城市多方限制。在个别关键地段,为了减少大量工程投资,仍可采用低于区间的平剖面条件。

环形枢纽如能在主轴线方向修建旅客列车直径线,则能很好地衔接各干线方向的高速客车。

(三)高速铁路引入大城市尚须从工程措施或设备方面解决居民的环境影响问题。大城市高速铁路终到(始发)站要具备迅速、畅通地疏散密集客流的功能。客站宜设置高速车旅客进出和候车的专门通道,力求避免或减少不同性质客流间的交叉干扰。站前广场要与站场进出口密切配合,能使市内主要交通工具便捷地换乘。

八、高速铁路车站建造方式

高速铁路的中间客站,都位于大中城市区。而这些城市多已有铁路客站,因此沿既有线修建的高速铁路,存在着如何利用老站的问题。即使是远离既有线的高速铁路,对于必须经过点的车站,也存在此问题。

由于高速铁路与既有铁路在行车速度、技术装备、安全要求等方面差异很大,对通过式的中间客站,其股道和站台不可能共用。高速车站与既有车站的到发线和站台必须各成系统。即使紧靠并列,两系统亦不应接通。因此,利用既有站主要是旅客站房、部分跨线设施和站前广场设施,当既有站用地富裕或因修建高速线后由于既有线客车大量减少而可拆除个别股道和站台时(但施工过渡期间使用困难),就可部分利用为新建高速站的场地。

高速站的建造方式,有以下几种可能方案:

(一)高速新线能靠近既有线并行引入车站,在站房对侧紧靠既有站,在同一平面修建高速站。如图8—1。

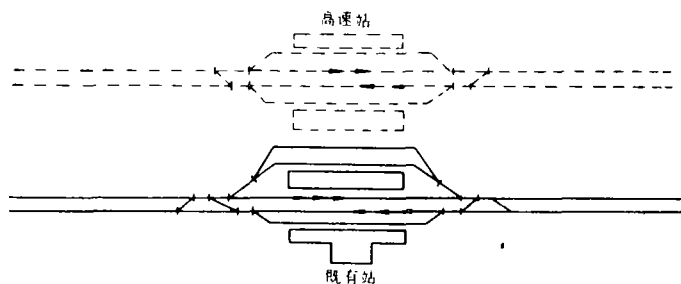


图8—1

此种建站方式,可以利用老站房。并将原有跨线设施延长接通高速站,仍可由原站统一管理,站前广场及城市公交设施亦能充分利用,可以减少基础设施投资。但须具备既有站对侧有足够的空地或具备能拆迁购地的条件,且新高速线能并行既有线修建。

(二)高速线因为要解决城市众多道路立交和减少购地拆迁建筑物,必须以高架或地下引入车站。高速站与既有站不建在同一平面上。如图 8—2。

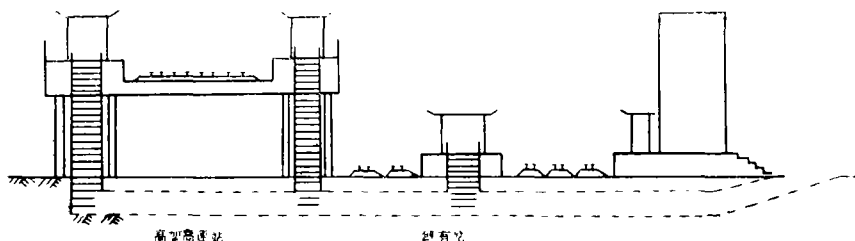


图 8—2

图 8—2 为修建高架高速站的横剖面示意图。乘坐高速车的旅客,必须先下地道越过既有站再上升至地面(或还可在高架站下建候车室),然后再以扶梯上至高架两侧站台。需要克服较大高度,甚不方便。为此宜设上、下自动扶梯。反之,如修建地下高速站,情况亦相同。

(三)为避免新高速线与城市的干扰,新高速线在城市边缘外通过。并修建联络线引入紧靠既有站的高速站,以便停站高速车进出站。不停站的高速客车可沿新高速线径直通过。如图 8—3。

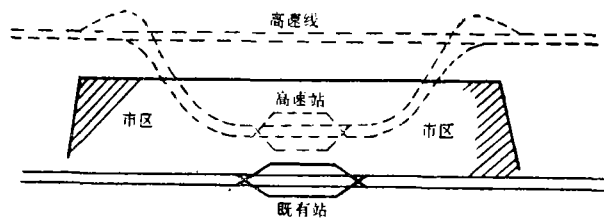


图 8—3

(四)不在既有站附近而在新高速线上另建新的高速站。可不受既有线和车站的牵制。但须新建站区,城市要配合修建新广场、道路及公交设施系统。

以上四种方式,第一种能充分利用铁路和城市的既有设施,故总投资较省。第二种因要修建高架或地下站,铁路投资大增。第三种虽然联络线可用较低标准,但修建长达数公里的铁路亦需很大投资,且损失高速车走行时分。据此看来,为了利用既有铁路设施,如花费大量投资采用第二、三种方式,是为得不偿失。在铁路资金十分困难的我国,应优先考虑选用第一种方式,如不能实现以采用第四种方式为宜。但均应逐站作出技术经济比较,选择可行的合理方案。