

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2013 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标〔2013〕6 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和符号；3. 基本规定；4. 轨道区设备及管线布置；5. L_A 型车限界标准；6. L_B 型车限界标准。

本标准由住房和城乡建设部负责管理，由广州地铁设计研究院股份有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送广州地铁设计研究院股份有限公司（地址：广州市环市西路 204 号；邮编：510010）。

本标准主编单位：广州地铁设计研究院股份有限公司

本标准参编单位：中铁二院工程集团有限责任公司

北京市市政工程设计研究总院有限公司

中车青岛四方机车车辆股份有限公司

中车长春轨道客车股份有限公司

本标准主要起草人员：吴 嘉 刘增华 史海欧 农兴中

王 建 郭建平 关 凯 梁建英

贺利工 翟利华 张艳军 陈 军

张敬明 赵志强 吴 梦 王呼佳

卢小莉 刘鹏辉 邓睿康 韦永美

陈晓丹

本标准主要审查人员：王曰凡 陆缙华 李国香 刘少克

罗世辉 陈 园 陈中杰 邵 楠

周 斌

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	基本规定	9
3.1	一般规定	9
3.2	车辆限界	9
3.3	设备限界	10
3.4	建筑限界	10
4	轨道区设备及管线布置	13
5	L _A 型车限界标准	15
5.1	L _A 型车限界主要计算参数	15
5.2	L _A 型车车辆限界、设备限界	16
5.3	L _A 型车建筑限界	21
6	L _B 型车限界标准	28
6.1	L _B 型车限界主要计算参数	28
6.2	L _B 型车车辆限界、设备限界	29
6.3	L _B 型车建筑限界	34
附录 A	车辆限界的计算公式	41
附录 B	曲线地段设备限界的加宽和加高计算公式	52
本标准用词说明		56

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
3	Basic Requirements	9
3.1	General Requirements	9
3.2	Vehicle Gauge	9
3.3	Equipment Gauge	10
3.4	Construction Gauge	10
4	Layout Principles of Facilities and Equipments in Track Area	13
5	Gauges Standard for Type L _A Vehicle	15
5.1	Main Calculation Parameters for Type L _A Gauge	15
5.2	Type L _A Vehicle Gauge and Equipment Gauge	16
5.3	Construction Gauge for Type L _A Vehicle	21
6	Gauges Standard for Type L _B Vehicle	28
6.1	Main Calculation Parameters for Type L _B Gauge	28
6.2	Type L _B Vehicle Gauge and Equipment Gauge	29
6.3	Construction Gauge for Type L _B Vehicle	34
Appendix A	Calculation Formula of Vehicle Gauge	41
Appendix B	Widening and Increasing Formulas of Equipment Gauge on Curve	52
	Explanation of Wording in This Standard	56

1 总 则

1.0.1 为实现直线电机轨道交通限界的通用化、系列化、标准化，控制建筑工程规模，有利于直线电机轨道交通工程安全可靠建设和运营，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于最高运行速度不超过 110km/h、接触轨供电的 L_A 型和 L_B 型车辆的限界设计。

1.0.3 直线电机轨道交通限界设计除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 直线电机轨道交通限界 gauges of linear motor power urban rail transit

保障直线电机轨道交通系统安全运行、限制车辆断面尺寸、限制沿线设备安装尺寸及确定建筑结构有效净空尺寸的图形及相应定位坐标参数称为直线电机轨道交通限界。分为车辆限界、设备限界和建筑限界三类。

2.1.2 基准坐标系 normal coordinate system

垂直于直线轨道线路中心线的二维直角平面坐标系。横坐标轴（Y 轴）与设计轨顶平面相切，纵坐标轴（Z 轴）垂直于轨顶平面，该基准坐标系的坐标原点为轨距中心点。

2.1.3 计算车辆及其轮廓线 standard vehicle and vehicle outline

制定限界时设定的某种车辆，包括各项构造参数、横断面轮廓尺寸及水平投影轮廓尺寸等，均是车辆限界设计计算的依据。计算车辆横断面上最外点的连线为计算车辆轮廓线。

2.1.4 车辆限界 vehicle gauge

车辆在正常运行状态下形成的最大动态包络线。

2.1.5 设备限界 equipment gauge

基准坐标系中，在车辆限界外，考虑其未计及因素。包括一系或二系悬挂故障状态和安全间距的动态包络线，是限制轨旁设备安装的控制线。

2.1.6 建筑限界 construction gauge

位于设备限界外考虑了沿线设备安装后的最小有效断面。任何沿线永久性固定建筑物，包括施工误差值、测量误差值及结构

永久变形量在内，均不得向内侵入的控制线。

2.1.7 偏移及偏移量 throw and quantity of throw

在基准坐标系内，计算车辆轮廓线上各坐标点因车辆和轨道的公差值、磨耗量、弹性变形量、车辆各种振动等原因，使车辆在运行中偏离坐标点定义的基准位置的现象称为偏移。在横坐标方向的偏移称为横向偏移，在纵坐标方向的偏移称为竖向偏移。上述偏移的量值为偏移量。

2.2 符 号

2.2.1 车辆

A_w ——车体受风面积；

AW_0 ——空车不载客状态；

AW_3 ——最大载客状态；

a ——车辆定距；

a_B ——横向加速度；

a_q ——未平衡离心加速度；

b_p ——一系弹簧横向间距；

b_s ——二系弹簧间距；

C_h ——侧风载荷引起侧倾的转换系数；

C'_h ——横向加速度荷载引起侧倾的转换系数；

c_p ——每一轴箱一系弹簧竖向刚度；

c_s ——转向架每一侧二系弹簧竖向刚度；

d ——轮对轮缘最小外侧距（含轮缘最大磨耗时）；

f_1 ——转向架一系弹簧空重车挠度变化量；

f_{01} ——转向架一系弹簧竖向永久变形量；

f'_{01} ——车轮竖向弹性变形量；

f_{02} ——转向架二系弹簧竖向永久变形或安装公差值；

f_2 ——转向架二系弹簧空重车挠度变化量；

H_{eq} ——车体侧墙高度；

h_{cp} ——转向架一系弹簧上支承面距轨面高；

h_{cs} ——转向架二系弹簧上支承面距轨面高；
 h_{sc} ——车体重心距轨面高；
 h_{sj} ——车底架边缘梁距轨面高；
 h_{sw} ——车体受风面积形心距轨面高；
 $k_{\phi n}$ ——抗侧滚刚度（每根）；
 $k_{\phi p}$ ——整车一系弹簧侧滚刚度（每根）；
 $k_{\phi s}$ ——整车二系弹簧侧滚刚度（每根）；
 m ——转向架计算断面至相邻轴距；
 m_B ——车体重量；
 m_z ——荷载不对称的计算载客重量；
 n ——计算断面至相邻中心销距离；
 n_p ——车辆一侧一系弹簧并列数；
 n_s ——车辆一侧二系弹簧并列数；
 p ——转向架固定轴距；
 S ——含一、二系弹簧影响的重力倾角附加系数；
 s ——滚动圆间距；
 v ——车辆运行速度；
 δ_{wl} ——车轮最大旋削量；
 δ'_{wl} ——两次镟轮间不可补偿的踏面磨耗量；
 Δd ——轮对横向制造误差值；
 Δf_p ——转向架一系弹簧竖向动挠度；
 Δf_s ——转向架二系弹簧竖向动挠度；
 ΔH_{vt} ——受流器非工作状态下竖向位移量；
 ΔM_{t1} ——转向架中心销安装定位误差值；
 ΔM_{t2} ——转向架一系弹簧横向定位误差值；
 ΔM_{t3} ——车体半宽横向制造误差值；
 ΔM_{t4} ——车体表面设备安装误差值；
 ΔM_{t5} ——车辆地板面未能补偿的高度误差值；
 ΔM_{t7} ——车体下部及吊挂物高度尺寸制造安装误差值；
 ΔM_{t8} ——车体上部及安装设备高度尺寸制造安装误差值；

ΔM_{t9} ——车体销内上拱/销外下垂量；
 ΔM_{t10} ——转向架构架横向制造误差值；
 ΔM_{t11} ——转向架构架向上竖向制造误差值；
 ΔM_{t12} ——转向架构架向下竖向制造误差值；
 ΔM_{t13} ——转向架簧下部分横向制造误差值；
 ΔM_{t14} ——转向架簧下部分竖向制造误差值；
 ΔM_{t15} ——受流器横向安装误差值及尺寸公差值；
 ΔM_{t16} ——受流器竖向安装误差值及尺寸公差值；
 Δq_1 ——转向架轴箱轴承横向游隙；
 Δq_2 ——车轮横向弹性变形；
 Δq_3 ——转向架一系弹簧横向弹性变形量；
 $\Delta \omega_1$ ——转向架中心销径向间隙及磨损量；
 $\Delta \omega_2$ ——转向架二系弹簧横向静态变形量；
 $\Delta \omega_3$ ——转向架二系弹簧横向动态变形量；
 ΔY_{Bq} ——车体倾斜量。

2.2.2 偏移量

T_a ——车体在平面曲线外侧几何偏移量；
 T'_a ——车体在凸行竖曲线外侧几何偏移量；
 T_{ba} ——转向架在平面曲线外侧几何偏移量；
 T_{bi} ——转向架在平面曲线内侧几何偏移量；
 T_i ——车体在平面曲线内侧几何偏移量；
 T'_i ——车体在凹行竖曲线内侧几何偏移量；
 ΔY_{BP} ——车体横向偏移量；
 ΔY_{sd} ——受流器横向偏移量；
 ΔY_t ——构架横向偏移量；
 ΔY_w ——簧下部分横向偏移量；
 ΔZ_{BPd} ——车体竖向向下偏移量；
 ΔZ_{BPu} ——车体竖向向上偏移量；
 ΔZ_f ——车轮轮缘部分竖向向下偏移量；
 ΔZ_m ——车轮踏面部分竖向向下偏移量；

ΔZ_{sd} ——受流器竖向向下偏移量；
 ΔZ_{su} ——受流器竖向向上偏移量；
 ΔZ_{td} ——转向架构架竖向向下偏移量；
 ΔZ_{tu} ——转向架构架竖向向上偏移量；
 ΔZ_{wd} ——簧下部分竖向向下偏移量。

2.2.3 线路、轨道、供电

h_3 ——轨道结构高度；
 h_{ac} ——轨道超高值；
 h_{dc} ——欠超高值；
 l ——含钢轨内侧面磨耗的最大轨距；
 R ——平面曲线半径；
 R_{min} ——最小平面曲线半径；
 R_v ——竖曲线半径；
 α ——轨道超高角；
 δc ——线路中心线竖向位差值；
 δe ——轨道竖向弹性变形量；
 δw_0 ——轨道竖向磨耗量；
 ΔC_{Ht} ——接触轨与走行轨横向公差；
 ΔC_{vt} ——接触轨与走行轨高低公差；
 Δ_c ——线路中心线横向位差值；
 Δ_{de} ——钢轨横向弹性变形直线与曲线差值；
 Δ_e ——轨道横向弹性变形量；
 Δh_{c1} ——两条钢轨的相对高度误差；
 Δh_{c2} ——两条钢轨的相对高度的弹性变化量；
 Δ_q ——车辆一系弹簧横向位移在曲线及直线上差值；
 ΔS_{a} ——曲线轨距加宽外轨分量及外轨磨耗量；
 ΔS_{i} ——曲线轨距加宽内轨分量及内轨磨耗量；
 Δ_w ——车辆二系弹簧横向位移在曲线及直线上差值。

2.2.4 设备及建筑几何特征

B_{a} ——建筑限界曲线外侧宽度；

B_i ——建筑限界曲线内侧宽度；
 B_L ——矩形隧道线路中心线至隧道建筑限界左侧面的距离；
 B_R ——矩形隧道线路中心线至隧道建筑限界右侧面的距离；
 B_S ——单线矩形隧道直线建筑限界宽度；
 b_L ——隧道左侧设备或支架距轨道中心线最大宽度值；
 b_R ——隧道右侧设备或支架距轨道中心线最大宽度值；
 c ——设备安装误差和间隙；
 H ——直线结构底板至隧道顶板建筑限界高度；
 H_u ——曲线结构底板至隧道顶板建筑限界高度；
 h_0 ——直线地段圆形或马蹄形隧道建筑限界圆心距轨面的高度；
 h_1 ——设备限界高度；
 h_2 ——设备限界至建筑限界在高度方向的间隙；
 Y ——计算点的横坐标值；
 Y_{Ka} ——超高倾斜前曲线地段设备限界曲线外侧控制点的横坐标值；
 Y_{Kh} ——超高倾斜前曲线地段设备限界最大高度点的横坐标值；
 Y_{Ki} ——超高倾斜前曲线地段设备限界曲线内侧控制点的横坐标值；
 Y_S ——直线地段设备限界最大宽度点的横坐标值；
 y' ——按半超高设置的曲线地段圆形或马蹄形隧道建筑限界圆心的横向位移量；
 y'' ——按全超高设置的曲线地段圆形或马蹄形隧道建筑限界圆心的横向位移量；
 Z ——计算点的纵坐标值；
 Z_{Ka} ——超高倾斜前曲线地段设备限界曲线外侧控制点的纵坐标值；
 Z_{Kh} ——超高倾斜前曲线地段设备限界最大高度点的纵坐标值；

Z_{Ki} ——超高倾斜前曲线地段设备限界曲线内侧控制点的纵坐标值；

z' ——按半超高设置的曲线地段圆形或马蹄形隧道建筑限界圆心的纵向位移量；

z'' ——按全超高设置的曲线地段圆形或马蹄形隧道建筑限界圆心的纵向位移量；

ΔY_a ——设备限界在曲线地段外侧总加宽量；

ΔY_{ca} ——车体及转向架由于轨道及车辆参数在曲线地段的变化引起的设备限界曲线外侧加宽量；

ΔY_{ci} ——车体及转向架由于轨道及车辆参数在曲线地段的变化引起的设备限界曲线内侧加宽量；

ΔY_i ——设备限界在曲线地段内侧总加宽量；

ΔY_{Qi} ——欠超高引起的设备限界曲线外侧加宽量；

ΔY_{Qc} ——超高引起的设备限界曲线内侧加宽量；

ΔZ_a ——设备限界在曲线地段外侧总加高或降低量；

ΔZ_i ——设备限界在曲线地段内侧总加高或降低量；

ΔZ_{Qi} ——欠超高引起的设备限界加高或降低量；

ΔZ_{Qc} ——超高引起的设备限界加高或降低量。

2.2.5 环境

g ——重力加速度；

P_w ——风作用压强。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 限界计算速度应符合下列规定：

- 1 区间应为车辆构造速度；
- 2 站站停车站有效站台范围计算速度应为 60km/h；
- 3 越行车站有效站台范围计算速度应根据屏蔽门结构强度、车站形式、车辆及设备限界要求等因素综合确定。

3.1.2 建筑限界与设备限界之间的空间应满足轨旁设备及管线的安装要求。

3.1.3 在新建或改扩建工程中，应符合本标准的限界计算规定。当选用与本标准不同的车辆和轨道参数时，应按本标准计算方法进行车辆限界计算，同时应满足本标准的设备限界和建筑限界的规定。

3.2 车辆限界

3.2.1 车辆限界的计算应以平直线上的线路为基本条件，并根据隧道内及隧道外运行环境，分为隧道内和隧道外车辆限界。

3.2.2 隧道外车辆限界应在隧道内车辆限界的基础上，另加当地隧道外运行条件最大风荷载引起的横向和竖向偏移量。

3.2.3 车辆限界的计算参数应按其概率性质分为随机因素和非随机因素两类。非随机因素应按线性相加合成；随机因素应采取均方值合成；并应将随机因素和非随机因素相加形成车辆的动态偏移量。

3.2.4 车辆限界应由计算车辆轮廓线各点坐标加横向及竖向偏移量得到。

3.2.5 隧道内、隧道外车辆限界计算宜符合本标准附录 A 的

规定。

3.3 设备限界

3.3.1 直线地段设备限界与车辆限界之间的安全间距应为 8mm～100mm。其中，车体上肩部横向间距应为 100mm；车体下部横向间距应为 50mm；车体顶部向上间距应为 50mm；车体下边梁向下间距应为 50mm；车下悬挂物向下间距应为 50mm；转向架部分横向及竖向间距应为 15mm～30mm。直线电机初级铁芯齿表面与感应板表面之间的间隙宜为 8mm～12mm。

3.3.2 曲线地段的设备限界应在直线地段设备限界的基础上加宽和加高，其加宽和加高计算方法应符合本标准附录 B 的规定。

3.4 建筑限界

3.4.1 建筑限界与设备限界之间的空间应根据设备和管线安装尺寸、安装误差和变形所需的间隙确定。建筑限界和设备限界的间距不宜小于 200mm。

3.4.2 建筑限界不应包含测量误差、施工误差、结构沉降、位移变形。

3.4.3 建筑限界可分为矩形隧道建筑限界、圆形隧道建筑限界、马蹄形隧道建筑限界、高架建筑限界、地面建筑限界、车站建筑限界和车辆基地建筑限界。

3.4.4 矩形隧道建筑限界应按直线地段设备限界进行设计，曲线地段应根据曲线半径、轨道超高、运行速度等进行建筑限界加宽及加高。

3.4.5 单洞单线圆形隧道建筑限界应按正线盾构法施工地段的平面曲线最小半径和最大轨道超高进行设计。

3.4.6 单洞单线马蹄形隧道建筑限界应按正线暗挖法施工地段的平面曲线最小半径和最大轨道超高进行设计。

3.4.7 车站直线地段建筑限界应符合下列规定：

- 1 站台高度不应高于车辆客室地板面高度；

2 在有效站台范围内，站台边缘距车辆轮廓线净距：当采用塞拉门时应为 100^{+5}_0 mm，当采用内藏门或外挂门时应为 70^{+5}_0 mm；在有效站台范围外，设备限界至站台边缘内侧距离不应小于 50mm；

3 轨顶风道距设备限界最小净距不应小于 200mm；

4 屏蔽门最外突出点至车辆轮廓线之间，塞拉门的间隙尺寸应为 130^{+15}_0 mm；内藏门或外挂门的间隙尺寸应为 100^{+15}_0 mm。

3.4.8 车站曲线地段建筑限界应符合下列规定：

1 站台高度不应高于车辆客室地板面高度；

2 曲线车站或受曲线影响的直线车站应在直线段车站的基础上，根据车辆参数、曲线半径、轨道超高等进行加宽；曲线车站站台边缘与车厢地板面高度处车辆轮廓线的水平间隙：当采用塞拉门时不应大于 180mm，当采用内藏门或外挂门时不应大于 150mm。

3.4.9 区间建筑限界应根据区间设备限界、轨旁设备尺寸及安装尺寸、轨旁建（构）筑物尺寸及间隙等要求计算确定。

3.4.10 线路上的构筑物或设备与车辆带电体或受电设备之间的最小净距应符合表 3.4.10 的规定。

表 3.4.10 构筑物或设备与车辆带电体或受电设备之间的最小净距（mm）

标称电压	静态	动态	绝对最小动态
DC750V	25	25	25
DC1500V	150	100	60

3.4.11 车辆基地的建筑限界应符合下列规定：

1 长度大于 2m 的库外连续建筑物至设备限界的净距不应小于 200mm，当设人行便道时，净距不应小于 1000mm；

2 长度不大于 2m 的库外非连续建筑物至设备限界的净距不应小于 200mm，当设人行便道时，净距不应小于 600mm；

3 车库大门边框至设备限界的横向间隙不应小于 100mm；

- 4 车库大门高度应按设备限界加不小于 200mm 间隙确定；
- 5 车辆基地库内检修平台的高平台及安全栅栏与车辆轮廓线之间，应留有 80mm 间隙，低平台应采用车站站台建筑限界。

3.4.12 人防隔断门和防淹门建筑限界应符合下列规定：

- 1 直线段人防隔断门和防淹门门框应按设备限界加不小于 100mm 间隙确定；
- 2 建筑限界高度应与区间矩形隧道高度相同；
- 3 曲线地段应根据曲线半径和轨道超高按曲线地段矩形隧道的加宽方法进行加宽及加高。

3.4.13 在安装风机、风管、道岔转辙机等设备的地段，应在设备限界的基础上根据设备安装空间需求确定建筑限界，并应采取局部加宽及加高的措施。

3.4.14 道岔区建筑限界应根据选用的道岔类型、车辆参数和车辆过岔速度，在直线地段建筑限界的基础上进行加宽。

4 轨道区设备及管线布置

4.0.1 各专业设备、管线位置应与连接线缆路径一致，且应符合设备限界要求。

4.0.2 各专业设备、管线应布置在建筑限界和设备限界之间的有限空间范围内，设备和管线不得侵入设备限界。

4.0.3 区间内各管线敷设路径宜连续。当管线从道床内过轨时，宜在道床施工时预埋过轨管。

4.0.4 区间设备及管线的布置宜满足安装、检修需求。

4.0.5 除接触轨和感应板外，轨道区内安装的设备与设备限界应保持不小于 50mm 的间距。

4.0.6 强、弱电设备及管线宜分别布置在线路两侧；必须布置在同侧时，其间隔距离应符合强、弱电干扰距离要求。

4.0.7 区间隧道内设备及管线布置宜符合下列规定：

1 行车方向右侧宜布置弱电设备及管线，行车方向左侧宜布置强电设备及管线。疏散平台宜设在行车方向左侧，消防设备、排水管以及维修电源箱宜布置在行车方向右侧。

2 疏散平台上方 2000mm 空间范围内不宜安装设备及管线。

3 射流风机宜布置在隧道顶部或侧墙上部。

4 各种隔断门门框外宜预埋套管。

5 当采用集中供冷方式时，区间隧道内的冷冻水管宜布置在行车方向右侧。

4.0.8 高架区间设备及管线布置宜符合下列规定：

1 强电设备及管线宜布置在行车方向右侧，弱电设备及管线宜布置在行车方向左侧。

2 当采用侧向疏散模式时，宜在上下行线间设置疏散平台。

3 信号机宜安装在行车方向右侧。

4.0.9 车站范围内设备及管线布置应符合下列规定：

1 岛式车站的广告灯箱、信号机和弱电电缆宜布置在站台对侧，强电电缆宜布置在站台板下的结构墙外侧。

2 侧式车站的广告灯箱宜布置在上下行线之间，弱电电缆宜布置在站台内电缆通道中或上下行线之间，强电电缆宜布置在站台板下的结构墙体外侧。

5 L_A 型车限界标准

5.1 L_A 型车限界主要计算参数

5.1.1 L_A 型车计算车辆基本参数宜符合表 5.1.1 的规定。

表 5.1.1 L_A 型车计算车辆基本参数 (mm)

计算车辆长度	16700
车辆最大宽度	3220
车辆地板面处宽度	3096
车辆高度	3797
车辆定距	12000
转向架固定轴距	1900
客室地板面距轨顶平面高度	1080
受流器中心线距转向架中心线的横向距离	1418
受流器工作面距轨顶平面高度	100
新轮车轮直径	660
全磨耗车轮直径	632
半磨耗车轮直径	646

5.1.2 线路及接触轨基本参数宜符合表 5.1.2 的规定。

表 5.1.2 L_A 型车线路及接触轨基本参数

接触轨工作面距轨面的安装高度 (mm)	100
接触轨及支架最大突出点离线路中心线的横向距离 (mm)	1477
正线平面曲线最小半径 (m)	160
正线竖曲线最小半径 (m)	2000
车场线平面曲线最小半径 (m)	65

5.1.3 L_A 型车运行条件应符合下列规定:

- 1 最高运行速度应为 110km/h, 车辆构造速度应为 120km/h;
- 2 站站停车站计算速度宜为 60km/h;
- 3 高架线或地面线风荷载宜采用 400N/m^2 ;
- 4 疏散平台距轨面高度不宜大于 900mm;
- 5 正线和试车线宜采用 60kg/m 钢轨, 车场线宜采用 50kg/m 钢轨;
- 6 轨道最大超高不应大于 150mm。

5.2 L_A 型车车辆限界、设备限界

5.2.1 L_A 型车隧道内直线地段车辆轮廓线、车辆限界、设备限界 (图 5.2.1) 的坐标值宜符合表 5.2.1-1、表 5.2.1-2、表 5.2.1-3 的规定。

表 5.2.1-1 L_A 型计算车辆轮廓线坐标值 (mm)

点号	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Y	0	205	713	914	914	1453	1560	1568	1536
Z	3797	3789	3710	3633	3518	3288	3132	3015	2917
点号	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Y	1577	1610	1603	1543	1520	1473	1400	1300	1300
Z	2323	1776	1696	1030	972	725	592	516	146
点号	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Y	1319	1319	1477	1477	818	818	703	703	678
Z	146	100	100	80	80	0	0	-29	-29
点号	27	28	29	30	31	32	—	—	—
Y	678	332	332	188	188	0	—	—	—
Z	40	40	12	12	1	1	—	—	—

注: 表中第 0 点~第 4 点为空调机组控制点; 第 5 点~第 16 点为车体控制点; 第 17 点~第 21 点为受流器自由状态控制点; 第 22 点~第 24 点为车轮踏面上控制点; 第 25 点、第 26 点为轮缘上控制点; 第 27 点~第 30 点为簧下控制点; 第 31 点、第 32 点为直线电机控制点。

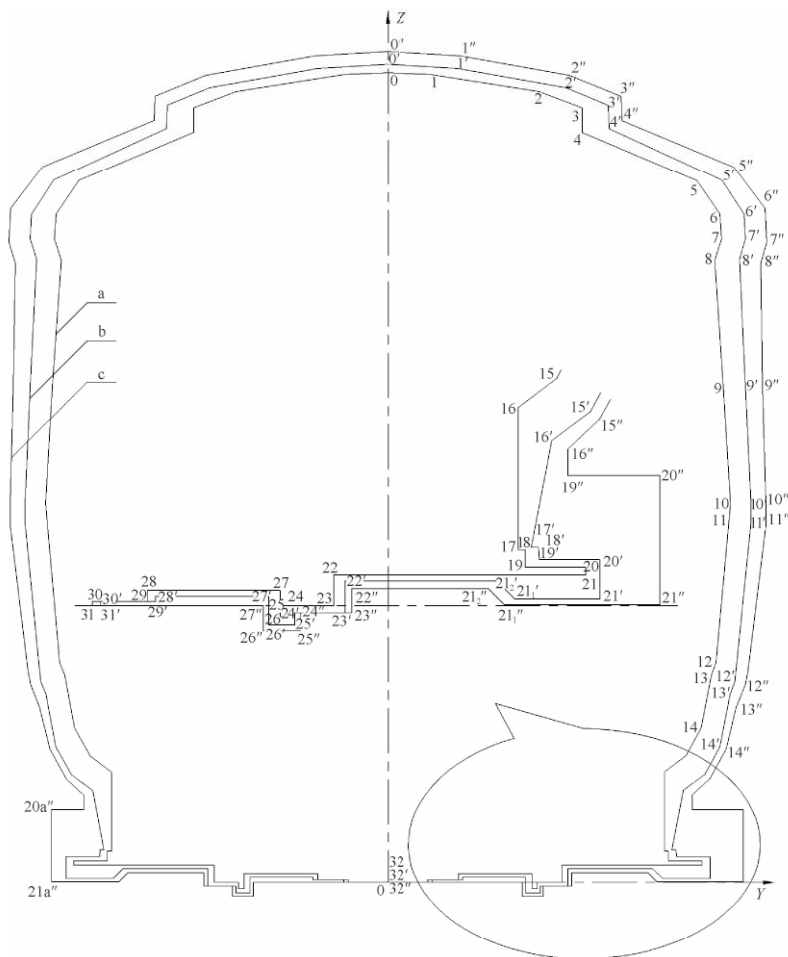


图 5.2.1 L_A 型隧道内直线地段车辆轮廓线、车辆限界、设备限界
a—车辆轮廓线；b—车辆限界；c—直线设备限界

表 5.2.1-2 L_A 型车隧道内直线地段车辆限界坐标值 (mm)

点号	0'	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'
Y	0	332	838	1037	1041	1571	1675	1681	1652
Z	3838	3817	3727	3646	3535	3290	3131	3014	2920
点号	9'	10'	11'	12'	13'	14'	15'	16'	17'
Y	1681	1706	1706	1631	1608	1561	1488	1388	1335
Z	2325	1778	1685	940	883	637	505	430	153
点号	18'	19'	20'	21'	21 ₁ '	21 ₂ '	22'	23'	24'
Y	1354	1356	1514	1514	1292	1245	847	847	716
Z	153	120	120	18	18	65	65	-18	-18
点号	25'	26'	27'	28'	29'	30'	31'	32'	—
Y	716	648.5	648.5	353	353	209	209	0	—
Z	-50	-50	25	25	12	12	1	1	—

表 5.2.1-3 L_A 型车隧道内直线地段设备限界坐标值 (mm)

点号	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"
Y	0	339	855	1096	1100	1626	1773	1781	1752
Z	3898	3877	3785	3687	3574	3353	3158	2998	2903
点号	9"	10"	11"	12"	13"	14"	15"	16"	19"
Y	1761	1776	1776	1680	1637	1590	1512	1430	1430
Z	2323	1778	1675	928	821	627	485	408	340
点号	20"	21"	21 ₁ "	21 ₂ "	22"	23"	24"	25"	26"
Y	1670	1670	1265	1223	865	865	731.5	731.5	633.5
Z	340	3	3	45	45	-18	-18	-65	-65
点号	27"	32"	20a"	21a"	—	—	—	—	—
Y	633.5	0	-1582	-1582	—	—	—	—	—
Z	0	0	340	3	—	—	—	—	—

注：表中第 20a"点、第 21a"点为受流器非工作状态控制点。

5.2.2 L_A 型车高架或地面直线地段车辆轮廓线、车辆限界、设备限界（图 5.2.2）的坐标值应符合表 5.2.2-1、表 5.2.2-2 的规定。

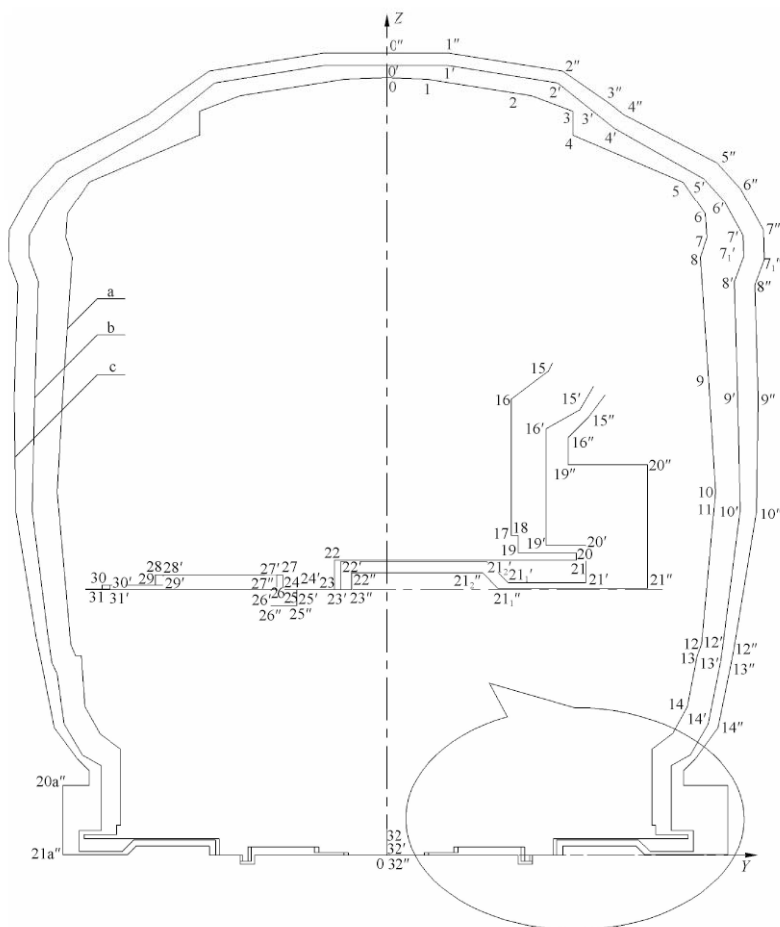


图 5.2.2 L_A 型车高架或地面直线地段车辆
轮廓线、车辆限界、设备限界

a—车辆轮廓线；b—车辆限界；c—直线设备限界

表 5.2.2-1 L_A 型车高架或地面直线地段车辆限界坐标值 (mm)

点号	0'	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	7' ₁
Y	0	301	840	1010	1118	1555	1650	1745	1748
Z	3857	3857	3772	3635	3550	3303	3197	3025	2924
点号	8'	9'	10'	12'	13'	14'	15'	16'	19'
Y	1702	1719	1731	1645	1635	1575	1486	1394	1394
Z	2799	2231	1683	1012	940	640	488	436	120
点号	20'	21'	21' ₁	21' ₂	22'	23'	24'	25'	26'
Y	1502	1502	1292	1235	835	835	716	716	661
Z	120	18	18	75	75	0	0	-29	-29
点号	27'	28'	29'	30'	31'	32'	—	—	—
Y	661	353	353	209	209	0	—	—	—
Z	40	40	12	12	1	1	—	—	—

表 5.2.2-2 L_A 型车高架或地面直线地段设备限界坐标值 (mm)

点号	0''	1''	2''	3''	4''	5''	6''	7''	7' ₁
Y	0	306	865	1097	1163	1619	1732	1844	1849
Z	3917	3917	3829	3669	3617	3382	3255	3052	2908
点号	8''	9''	10''	12''	13''	14''	15''	16''	19''
Y	1803	1819	1811	1698	1684	1623	1508	1454	1454
Z	2783	2233	1677	996	926	623	466	412	340
点号	20''	21''	21' ₁	21' ₂	22''	23''	24''	25''	26''
Y	1670	1670	1265	1223	865	865	716	716	646
Z	340	3	3	45	45	0	0	-44	-44
点号	27''	32''	20a''	21a''	—	—	—	—	—
Y	646	0	-1582	-1582	—	—	—	—	—
Z	0	0	340	3	—	—	—	—	—

注：表中第 20a''点、第 21a''点为受流器非工作状态控制点。

5.3 L_A 型车建筑限界

5.3.1 L_A 型车区间直线地段矩形隧道建筑限界 (图 5.3.1) 应符合下列规定:

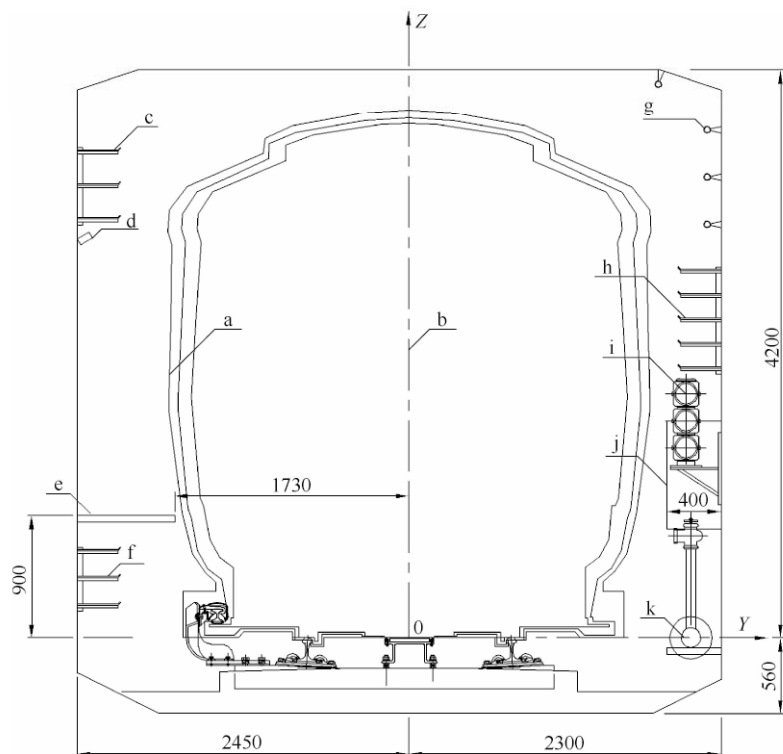


图 5.3.1 L_A 型车区间直线地段矩形隧道建筑限界

a—直线设备限界；b—线路中心线；c—强电电缆支架；d—照明灯；e—疏散平台；
f—环网电缆支架；g—漏泄同轴电缆；h—弱电电缆支架；i—信号机；
j—区间设备箱盒；k—消防水管

1 左侧边墙距线路中线距离宜为 2450mm，右侧边墙宜为 2300mm；

2 轨面距隧道顶距离宜为 4200mm。

-

a—曲线设备限界；b1—线路中心线；b2—隧道中线；b3—车辆中线；
c—强电电缆支架；d—照明灯；e—疏散平台；f—环网电缆支架；
g—漏泄同轴电缆；h—弱电电缆支架；i—信号机；
j—区间设备箱盒；k—消防水管

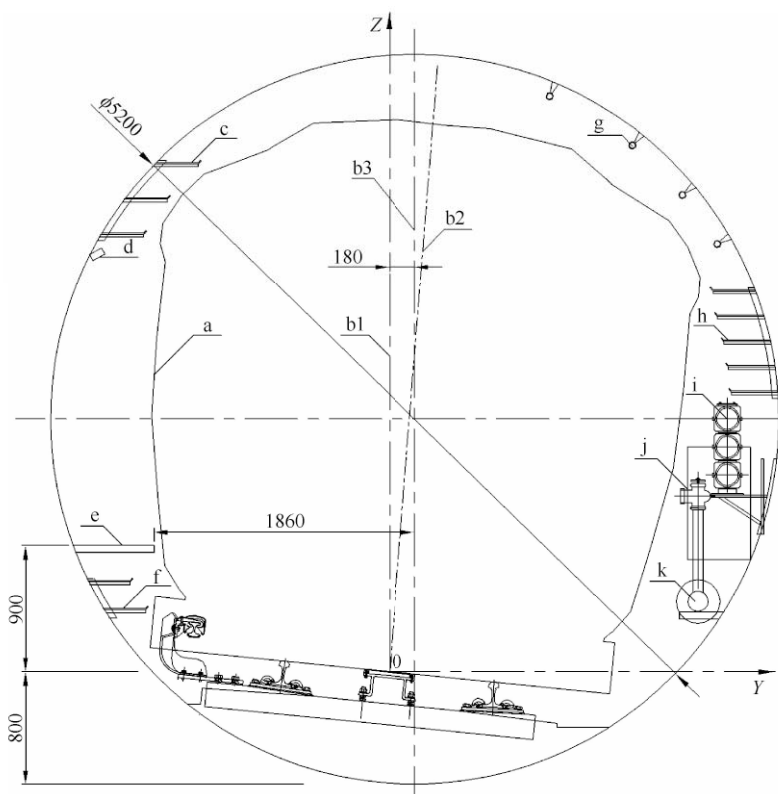


图 5.3.2-3 L_A 型车区间曲线地段圆形隧道建筑限界 ($R=250m$) (右偏)

- a—曲线设备限界；b1—线路中心线；b2—隧道中线；b3—车辆中线；
c—强电电缆支架；d—照明灯；e—疏散平台；f—环网电缆支架；
g—漏泄同轴电缆；h—弱电电缆支架；i—信号机；
j—区间设备箱盒；k—消防水管

5.3.3 L_A 型车区间直线地段马蹄形隧道建筑限界 (图 5.3.3)

应符合下列规定：

- 1 限界宽度宜为 5300mm；
- 2 轨面距隧道顶距离宜为 4730mm。

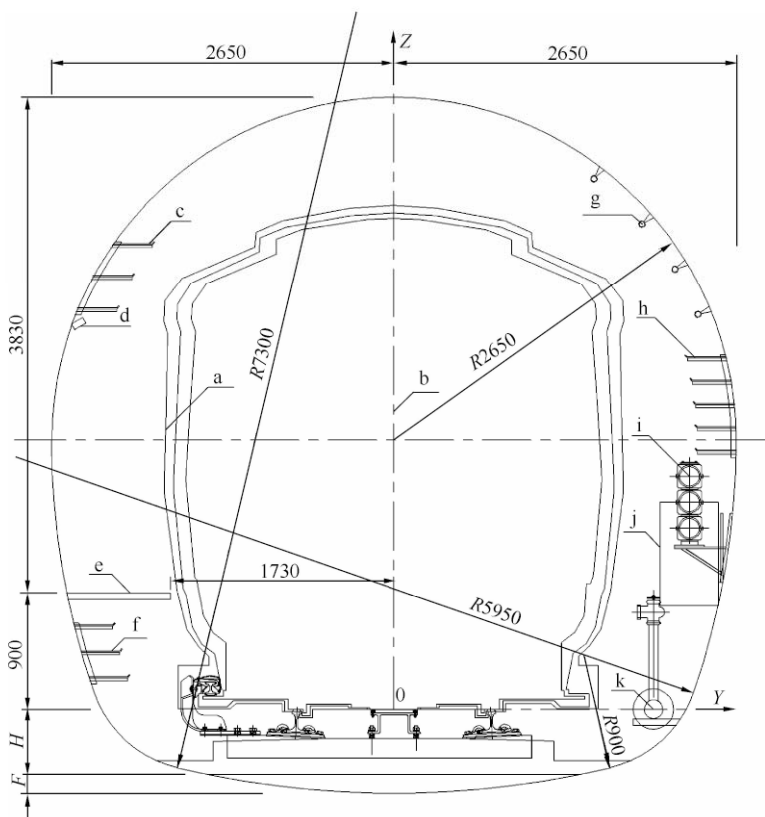


图 5.3.3 LA 型车区间直线地段马蹄形隧道建筑限界

a—直线设备限界；b—线路中心线；c—强电电缆支架；d—照明灯；e—疏散平台；
f—环网电缆支架；g—漏泄同轴电缆；h—弱电电缆支架；i—信号机；
j—区间设备箱盒；k—消防水管；H—轨道结构高度；F—矢高

5.3.4 LA 型车车站直线地段建筑限界 (图 5.3.4) 应符合下列规定：

- 1 有效站台边缘距线路中线距离宜为 1648_0^{+5} mm，站台对侧距线路中线距离宜为 2300mm；
- 2 站台高度宜为 $1030\text{mm} \pm 5\text{mm}$ ；

3 轨面距轨顶风道底面距离宜为 4200mm。

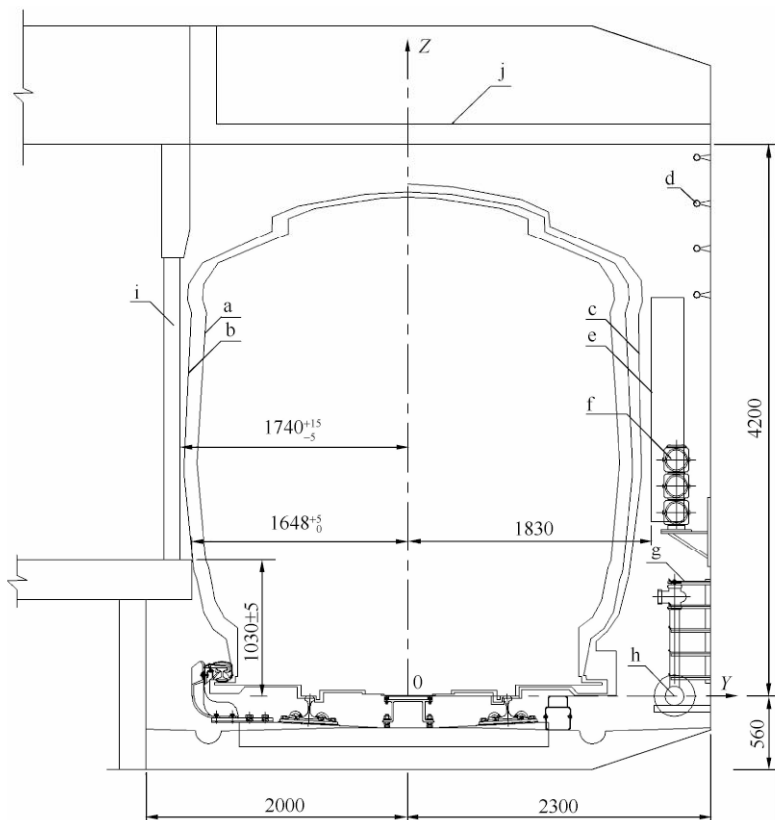


图 5.3.4 L_A 型车车站直线地段建筑限界

a—车辆轮廓线；b—车辆限界；c—直线设备限界；d—漏泄同轴电缆；
e—广告灯箱；f—信号机；g—弱电电缆支架；h—消防水管；
i—屏蔽门；j—轨顶风道

5.3.5 L_A 型车区间直线地段高架双线建筑限界（图 5.3.5）应符合下列规定：

- 1 两线之间疏散平台宽度不宜小于 900mm；
- 2 桥梁护栏距线路中线距离宜为 2200mm。

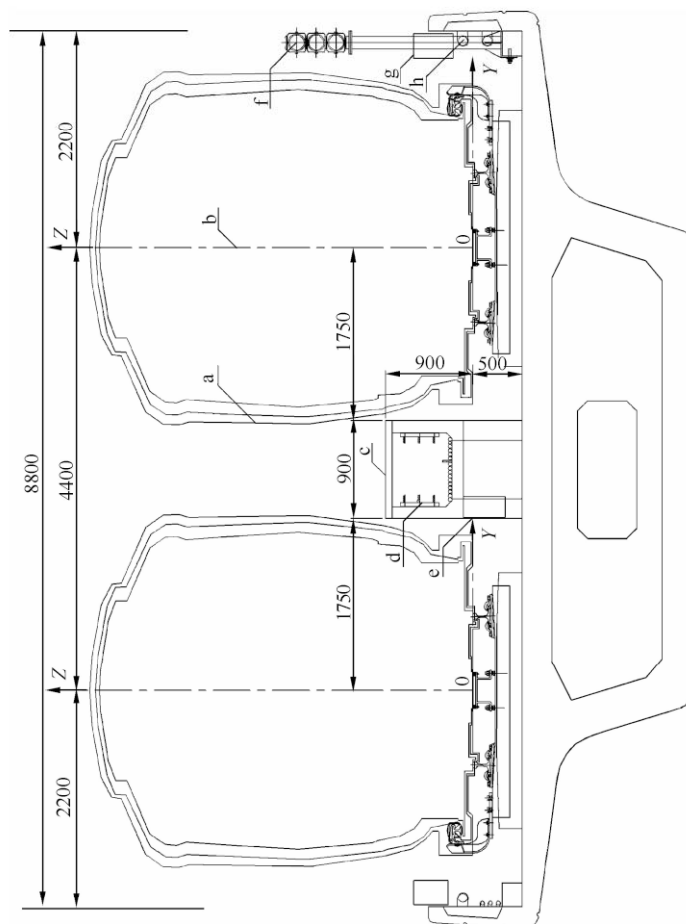


图 5.3.5 L_A 型车区间直线地段高架双线建筑限界

a—直线设备限界；b—线路中心线；c—疏散平台；d—弱电电缆支架；

e—信号控制箱；f—信号机；g—区间设备箱盒；h—强电电缆支架

6 L_B 型车限界标准

6.1 L_B 型车限界主要计算参数

6.1.1 L_B 型车计算车辆基本参数宜符合表 6.1.1 的规定。

表 6.1.1 L_B 型车计算车辆基本参数 (mm)

计算车辆长度	17080
车辆最大宽度	2890
车辆地板面处宽度	2800
车辆高度	3650
车辆定距	11140
转向架固定轴距	2000
客室地板面距轨顶平面高度	930
受流器中心线距转向架中心线的横向距离	1510
受流器工作面距轨顶平面高度	200
新轮车轮直径	730
全磨耗车轮直径	650
半磨耗车轮直径	690

6.1.2 线路及接触轨基本参数宜符合表 6.1.2 的规定。

表 6.1.2 L_B 型车线路及接触轨基本参数

接触轨工作面距轨面的安装高度 (mm)	200
接触轨及支架最大突出点离线路中心线的横向距离 (mm)	1752
正线平面曲线最小半径 (m)	150
正线竖曲线最小半径 (m)	2000
车场线最小半径 (m)	65

6.1.3 L_B 型车运行条件应符合下列规定：

- 1 最高运行速度应为 100km/h，车辆构造速度应为 110km/h；
- 2 站站停车站计算速度宜为 60km/h；
- 3 高架线或地面线风荷载宜采用 400N/m^2 ；
- 4 疏散平台距轨面高度不宜大于 800mm；
- 5 正线和试车线宜采用 60kg/m 钢轨，车场线宜采用 50kg/m 钢轨；
- 6 轨道最大超高不应大于 120mm。

6.2 L_B 型车车辆限界、设备限界

6.2.1 L_B 型车隧道内直线地段车辆轮廓线、车辆限界、设备限界（图 6.2.1）的坐标值宜符合表 6.2.1-1、表 6.2.1-2、表 6.2.1-3 的规定。

表 6.2.1-1 L_B 型车计算车辆轮廓线坐标值（mm）

点号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Y	0	437	738	958	985	1095	1130	1260	1300	1327
Z	3650	3650	3536	3397	3371	3221	3200	3130	3100	3042
点号	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Y	1329	1349	1353	1333	1440	1445	1440	1400	1400	1264
Z	3020	3020	2980	2980	1760	1630	1500	1007	680	260
点号	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Y	1540	1540	1100	1050	1050	940	940	806.5	806.5	717.5
Z	260	90	90	140	100	100	140	140	0	0
点号	30	31	32	33	34	35	18a	19a	20a	—
Y	717.5	676.5	676.5	500	390	0	1400	-1264	-1540	—
Z	-28	-28	140	140	24	24	605	200	200	—

注：表中第 0 点～第 5 点为空调机组控制点；第 6 点～第 18 点为车体控制点；第 19 点～第 22 点为受流器自由状态控制点；第 23 点、第 26 点、第 27 点、第 32 点、第 33 点为构架控制点；第 24 点、第 25 点、第 28 点～第 31 点为簧下控制点；第 34 点、第 35 点为直线电机控制点；第 18a 点为脚蹬控制点；第 19a 点、第 20a 点为受流器工作状态控制点。

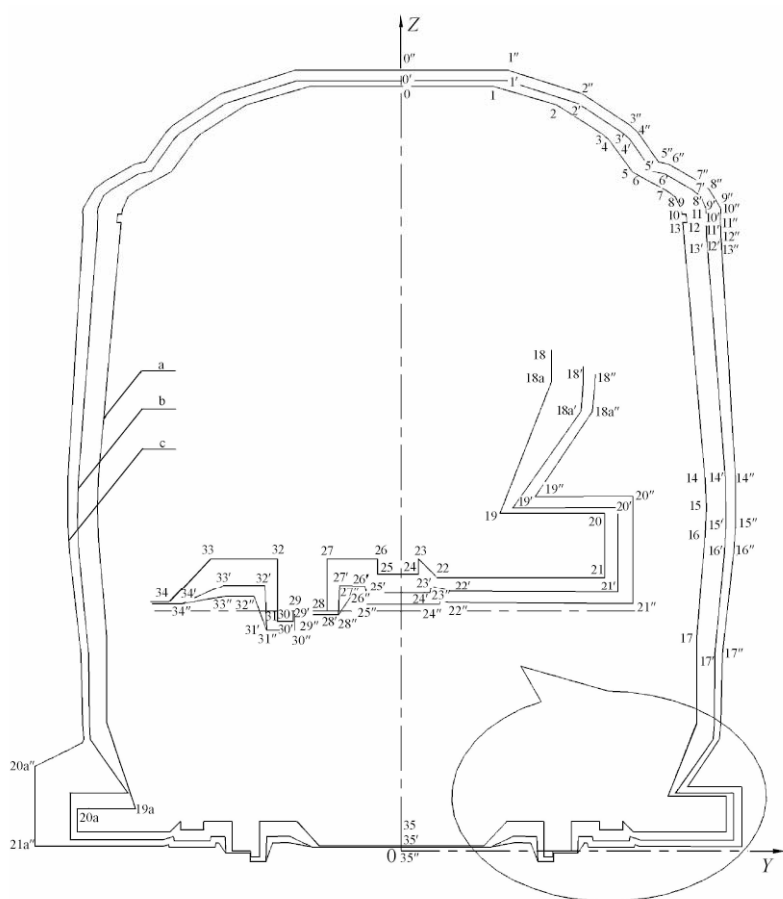


图 6.2.1 L_B 型隧道内直线地段车辆轮廓线、车辆限界、设备限界
a—车辆轮廓线；b—车辆限界；c—直线设备限界

表 6.2.1-2 L_B 型隧道内直线地段车辆限界坐标值 (mm)

点号	0'	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'
Y	0	501	839	1056	1083	1190	1249	1377	1417	1443
Z	3675	3675	3543	3400	3374	3222	3210	3137	3107	3048

续表 6.2.1-2

点号	10'	11'	12'	13'	14'	15'	16'	17'	18'	19'
Y	1444	1443	1446	1448	1535	1538	1532	1486	1483	1298
Z	3026	3018	2910	2902	1764	1551	1421	929	602	273
点号	20'	21'	22'	23'	24'	25'	26'	27'	28'	29'
Y	1574	1574	1134	1084	1080	910	906	840	836	721
Z	274	50	52	67	47	47	67	68	-10	-10
点号	30'	31'	32'	33'	34'	35'	18a'	—	—	—
Y	721	647	642.5	534	424	0	1478	—	—	—
Z	-51	-51	68	69	18.5	18.5	528	—	—	—

表 6.2.1-3 L_B 型车隧道内直线地段设备限界坐标值 (mm)

点号	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"
Y	0	509	861	1087	1121	1219	1267	1404	1457	1513
Z	3725	3725	3589	3439	3407	3267	3257	3179	3139	3048
点号	10"	11"	12"	13"	14"	15"	16"	17"	18"	19"
Y	1514	1513	1514	1516	1585	1584	1576	1522	1514	1356
Z	3026	3018	2910	2902	1764	1551	1421	929	602	303
点号	20"	21"	22"	23"	24"	25"	26"	27"	28"	29"
Y	1614	1614	1130	1107	1105	885	881	869	836	721
Z	304	20	22	29	17	17	37	38	-10	-10
点号	30"	31"	32"	33"	34"	35"	18a"	20a"	21a"	—
Y	721	647	614	540	424	0	1508	-1740	-1740	—
Z	-51	-51	38	39	18.5	18.5	528	400	20	—

注：表中第 20a"点、第 21a"点为第三轨支架控制点。

6.2.2 L_B 型车高架或地面直线地段车辆轮廓线、车辆限界、设备限界（图 6.2.2）的坐标值宜符合表 6.2.2-1、表 6.2.2-2 的规定。

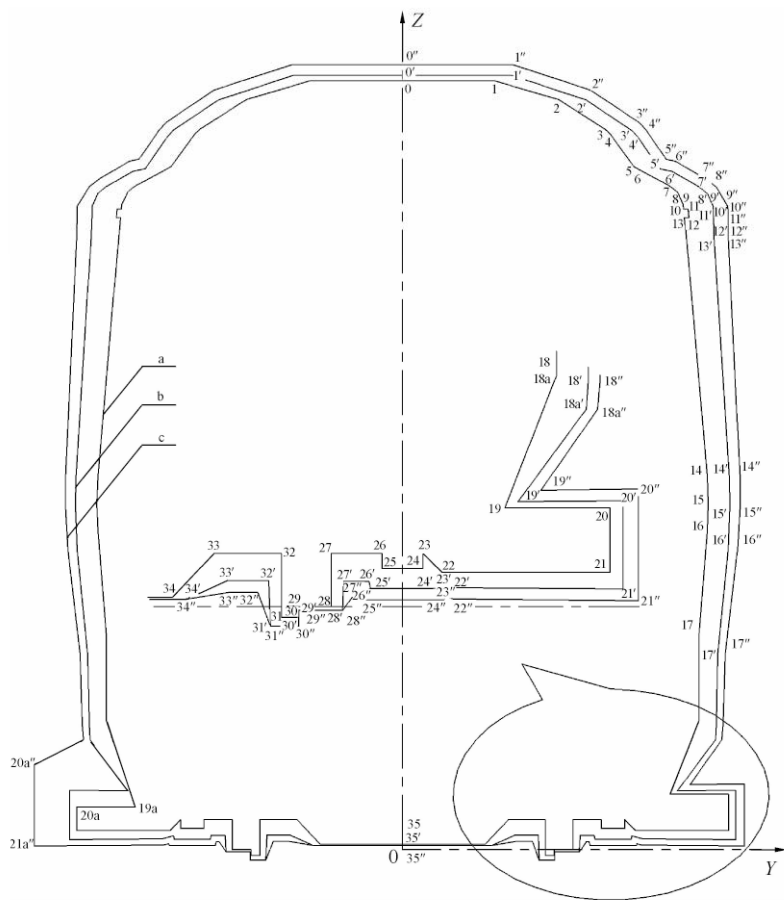


图 6.2.2 L_B 型车高架或地面直线地段车辆轮廓线、车辆限界、设备限界
a—车辆轮廓线；b—车辆限界；c—直线设备限界

表 6.2.2-1 L_B 型车高架或地面线直线地段车辆限界坐标值 (mm)

点号	0'	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'
Y	0	516	869	1085	1111	1217	1274	1402	1442	1467
Z	3676	3676	3535	3390	3363	3210	3398	3124	3093	3034

续表 6.2.2-1

点号	10'	11'	12'	13'	14'	15'	16'	17'	18'	19'
Y	1468	1468	1471	1471	1545	1546	1538	1487	1483	1298
Z	3012	3005	2897	2893	1749	1619	1411	919	592	275
点号	20'	21'	22'	23'	24'	25'	26'	27'	28'	29'
Y	1574	1574	1134	1084	1080	910	906	840	836	721
Z	278	46	50	64	47	47	65	66	-10	-10
点号	30'	31'	32'	33'	34'	35'	18a'	—	—	—
Y	721	647	642.5	534	424	0	1478	—	—	—
Z	-51	-51	67	68	18.5	18.5	517	—	—	—

表 6.2.2-2 I_B 型车高架或地面线直线地段设备限界坐标值 (mm)

点号	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"
Y	0	524	891	1117	150	1247	1292	1431	1483	1537
Z	3726	3726	3580	3429	3395	3255	3245	3165	3124	3034
点号	10"	11"	12"	13"	14"	15"	16"	17"	18"	19"
Y	1538	1538	1539	1539	1594	1594	1582	1524	1514	1358
Z	3012	3005	2897	2893	1749	1619	1411	919	592	306
点号	20"	21"	22"	23"	24"	25"	26"	27"	28"	29"
Y	1614	1614	1130	1106	1104	886	882	868	836	721
Z	308	16	20	27	17	17	35	36	-10	-10
点号	30"	31"	32"	33"	34"	35"	18a"	20a"	21a"	—
Y	721	647	614	540	424	0	1508	-1740	-1740	—
Z	-51	-51	37	38	18.5	18.5	517	400	20	—

注：表中第 20a"点、第 21a"点为第三轨支架控制点。

6.3 L_B 型车建筑限界

6.3.1 L_B 型车区间直线地段矩形隧道建筑限界 (图 6.3.1) 应符合下列规定:

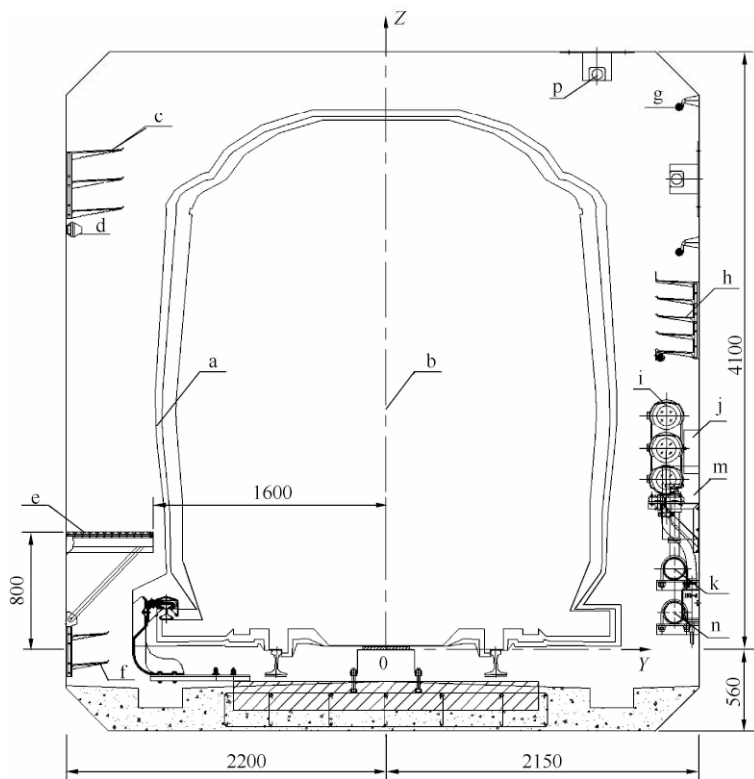


图 6.3.1 L_B 型车区间直线地段矩形隧道建筑限界

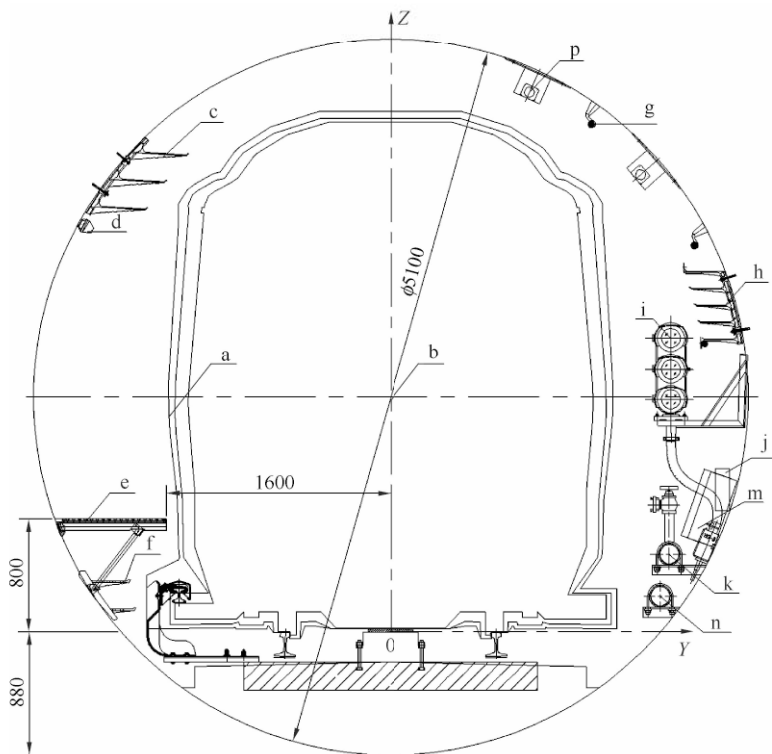
- a—直线设备限界；b—线路中心线；c—强电电缆支架；d—照明灯；
e—疏散平台；f—环网电缆支架；g—漏泄同轴电缆；h—弱电电缆支架；
i—信号机；j—区间电话；k—消防水管；m—电源箱；n—排水管；p—无线天线

1 左侧边墙距线路中心线距离宜为 2200mm，右侧边墙宜为 2150mm；

6.3.2 L_B 型车圆形隧道建筑限界应符合下列规定:

1) 限界圆直径宜为 5100mm;

2) 轨面距隧道顶距离宜为 4220mm。

图 6.3.2-1 L_B 型车区间直线地段圆形隧道建筑限界

a—直线设备限界；b—线路中心线；c—强电电缆支架；d—照明灯；
e—疏散平台；f—环网电缆支架；g—漏泄同轴电缆；h—弱电电缆支架；
i—信号机；j—区间电话；k—消防水管；m—电源箱；n—排水管；
p—无线天线

2 区间曲线地段 ($R=250\text{m}$) 建筑限界 (图 6.3.2-2、图 6.3.2-3) 应符合下列规定:

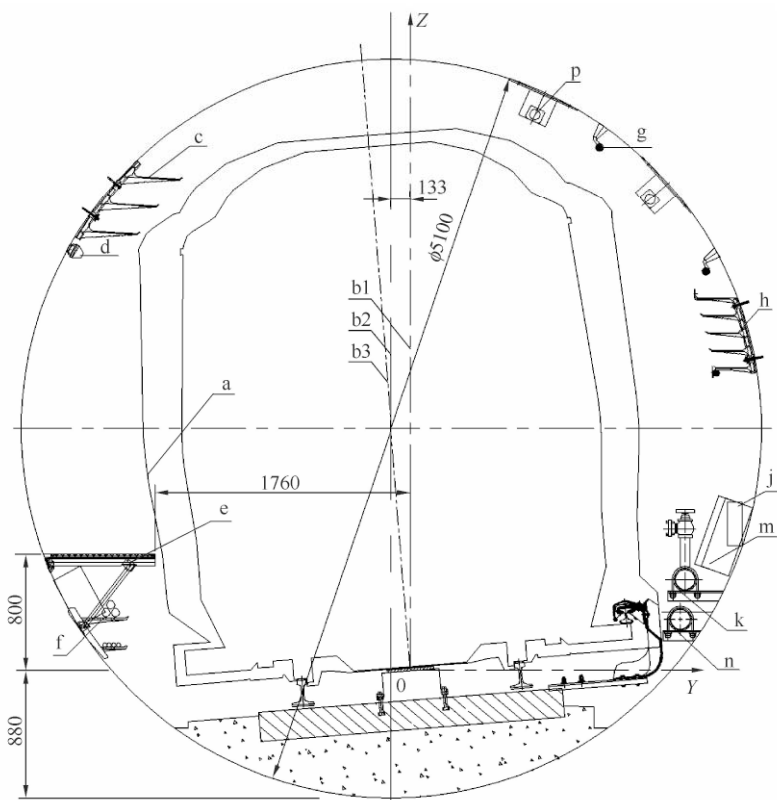


图 6.3.2-2 L_B 型车区间曲线地段圆形隧道建筑限界 ($R=250\text{m}$) (左偏)

- a—直线设备限界; b1—线路中心线; b2—隧道中线; b3—车辆中线;
c—强电电缆支架; d—照明灯; e—疏散平台; f—环网电缆支架;
g—漏泄同轴电缆; h—弱电电缆支架; j—区间电话; k—消防水管;
m—电源箱; n—排水管; p—无线天线

- 1) 限界圆直径宜为 5100mm;
- 2) 轨面距隧道顶距离宜为 4220mm;
- 3) 圆形隧道曲线地段建筑限界, 宜采用移动隧道中心的

办法来弥补曲线地段设备限界的加宽。

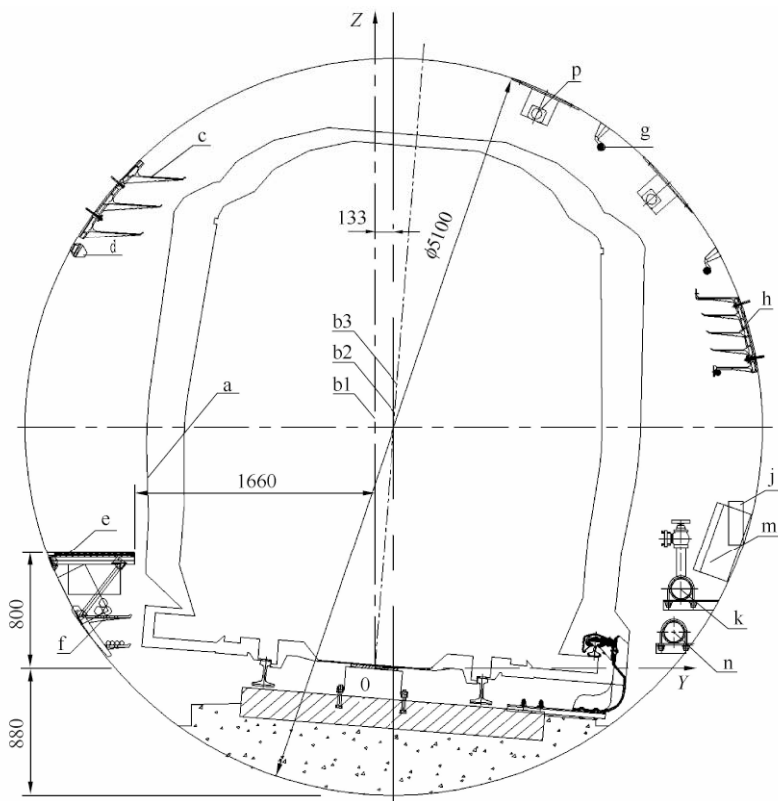


图 6.3.2-3 L_B 型车区间曲线地段圆形隧道建筑限界 ($R=250m$) (右偏)

- a—直线设备限界；b1—线路中心线；b2—隧道中线；b3—车辆中线；
c—强电电缆支架；d—照明灯；e—疏散平台；f—环网电缆支架；
g—漏泄同轴电缆；h—弱电电缆支架；j—区间电话；
k—消防水管；m—电源箱；n—排水管；p—无线天线

6.3.3 L_B 型车区间直线地段马蹄形隧道建筑限界 (图 6.3.3)
应符合下列规定：

- 1 限界宽度宜为 5000mm；
- 2 轨面距隧道顶距离宜为 4400mm。

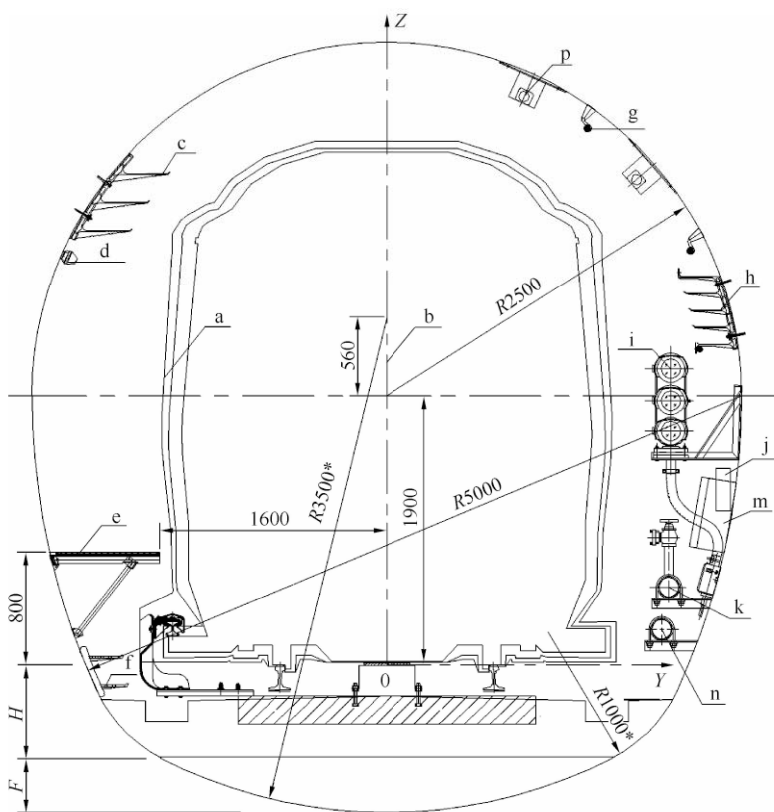


图 6.3.3 L_B 型车区间直线地段马蹄形隧道建筑限界

a—直线设备限界；b—线路中心线；c—强电电缆支架；d—照明灯；e—疏散平台；f—环网电缆支架；g—漏泄同轴电缆；h—弱电电缆支架；i—信号机；j—区间电话；k—消防水管；m—电源箱；n—排水管；p—无线天线； H —轨道结构高度； F —矢高

6.3.4 L_B 型车车站直线地段建筑限界（图 6.3.4）应符合下列规定：

- 1 有效站台边缘距线路中心线距离宜为 1500^{+5}_0 mm，站台对侧距线路中心线距离宜为 2150mm；
- 2 站台高度宜为 $880\text{mm} \pm 5\text{mm}$ ；
- 3 轨面距轨顶风道底面距离宜为 4250mm。

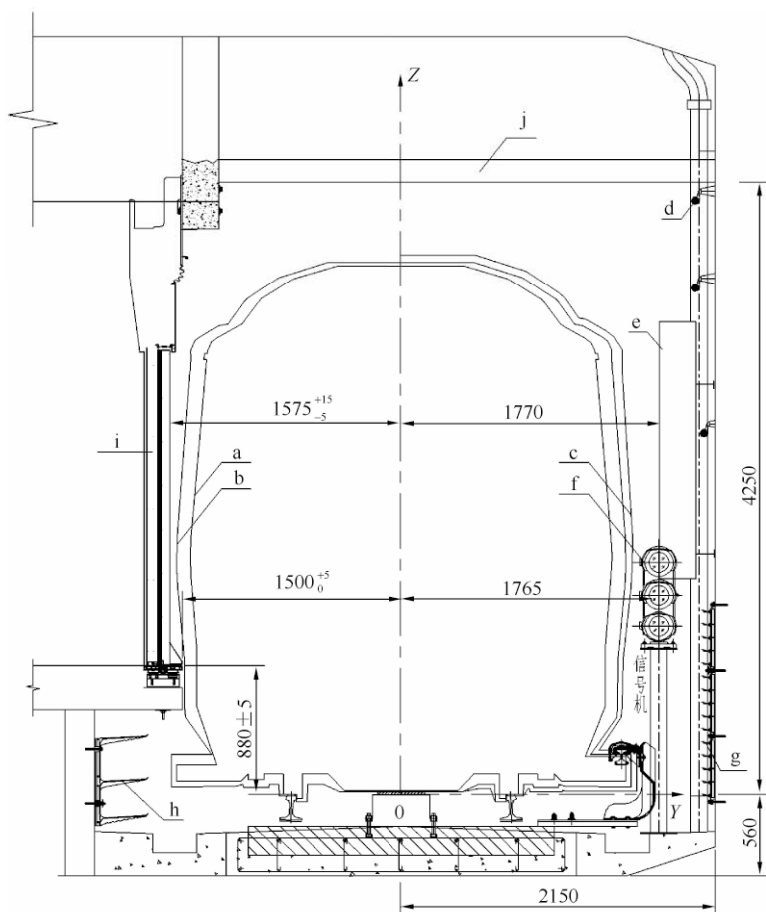


图 6.3.4 L_B 型车站直线地段建筑限界

a—车辆轮廓线；b—车辆限界；c—直线设备限界；d—漏泄同轴电缆；e—广告灯箱；
f—信号机；g—弱电电缆支架；h—环网电缆支架；i—屏蔽门；j—轨顶风道

6.3.5 L_B 型车区间直线地段高架双线建筑限界（图 6.3.5）应符合下列规定：

- 1 两线之间疏散平台宽度不宜小于 900mm；
- 2 桥梁护栏距线路中心线距离宜为 2400mm。

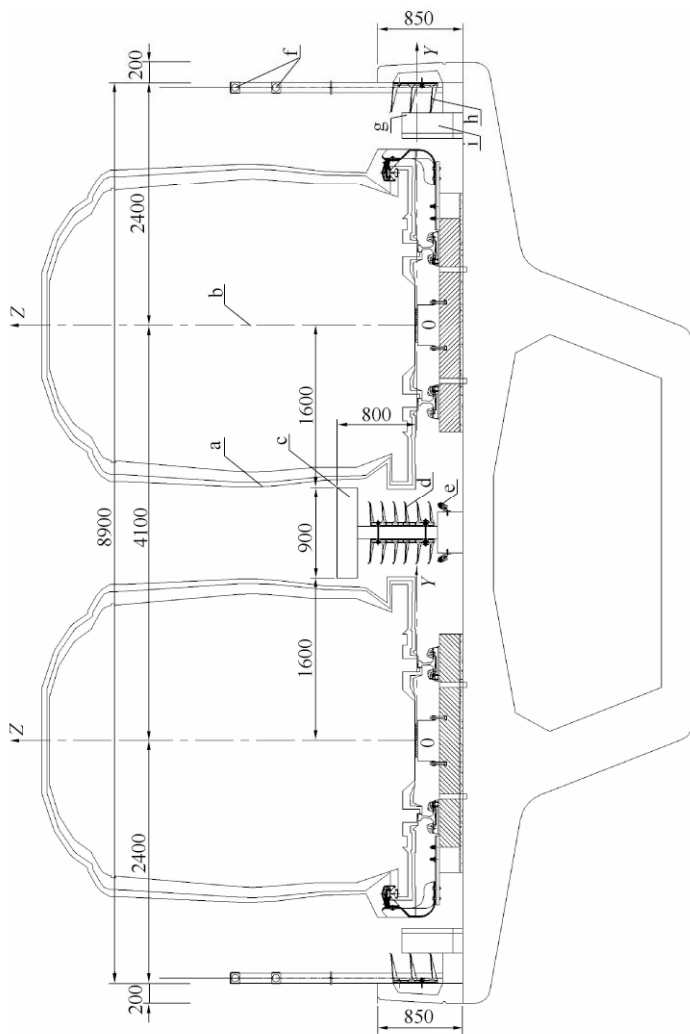


图 6.3.5 L_B 型车区间直线地段高架双线建筑限界

a—直线设备限界；b—线路中心线；c—疏散平台；d—弱电电缆支架；e—漏泄同轴电缆；
f—无线天线；g—电源箱；h—强电电缆支架；i—AP 机柜

附录 A 车辆限界的计算公式

A.0.1 车辆限界车体部分偏移量的计算应符合下列规定：

1 当车体横向平移和车体倾角产生的横向偏移方向相同时，偏移量的计算应符合下列规定：

1) 车体横向偏移量应按下列公式计算：

$$\begin{aligned}
 \Delta Y_{\text{BP}} = & \left(\frac{l-d}{2} \cdot \frac{2n+a}{a} \right) + (\Delta q_1 + \Delta q_2 + \Delta q_3) \frac{2n+a}{a} \\
 & + (\Delta u_1 + \Delta u_2) \frac{2n+a}{a} + \Delta_e + \frac{\Delta h_{c2}}{1500} Z(1+S) \\
 & + 100m_z g(1+S) \left(\frac{Z-h_{\text{cp}}}{k_{\phi p}} + \frac{Z-h_{\text{cs}}}{k_{\phi s}} \right) \\
 & + \sqrt{\left(\frac{\Delta d}{2} \cdot \frac{2n+a}{a} \right)^2 + \left(\Delta u_3 \cdot \frac{2n+a}{a} \right)^2 + (\Delta M_{t1})^2 + (\Delta M_{t2})^2} \\
 & + (\Delta M_{t3})^2 + (\Delta M_{t4})^2 + \Delta_c^2 + \left[\frac{\Delta Y_{\text{B1}}}{H_{\text{cq}}} (Z-h_{\text{sj}})_{\geq 0} \right]^2 \\
 & + \left[\frac{\Delta h_{c1}}{1500} Z(1+S) \right]^2 + [A_w \cdot P_w (1+S) C_h]^2 \\
 & + [m_B a_B (1+S) C_h']^2
 \end{aligned}
 \tag{A.0.1-1}$$

$$\begin{aligned}
 C_h = & \left. \begin{aligned} & (Z-h_{\text{cp}})_{\geq 0} \cdot \frac{h_{\text{sw}}-h_{\text{cp}}}{k_{\phi p}} + (Z-h_{\text{cs}})_{\geq 0} \cdot \frac{h_{\text{sw}}-h_{\text{cs}}}{k_{\phi s}} \\ & C_h' = (Z-h_{\text{cp}})_{\geq 0} \cdot \frac{h_{\text{sc}}-h_{\text{cp}}}{k_{\phi p}} + (Z-h_{\text{cs}})_{\geq 0} \cdot \frac{h_{\text{sc}}-h_{\text{cs}}}{k_{\phi s}} \end{aligned} \right\} \\
 & \tag{A.0.1-2}
 \end{aligned}$$

$$S = m_B g \left(\frac{h_{\text{sc}}-h_{\text{cp}}}{k_{\phi p}} + \frac{h_{\text{sc}}-h_{\text{cs}}}{k_{\phi s}} \right) \tag{A.0.1-3}$$

$$k_{\phi p} = 0.5 n_p c_p b_p^2 \tag{A.0.1-4}$$

$$k_{\phi s} = 0.5 n_s c_s b_s^2 + 2k_{\phi n} \tag{A.0.1-5}$$

式中: ΔY_{BP} ——车体横向偏移量 (mm);
 l ——含钢轨内侧面磨耗的最大轨距 (mm);
 d ——轮对轮缘最小外侧距 (含轮缘最大磨耗时) (mm);
 n ——计算断面至相邻中心销距离 (mm);
 a ——车辆定距 (mm);
 Δq_1 ——转向架轴箱轴承横向游隙 (mm);
 Δq_2 ——车轮横向弹性变形 (mm);
 Δq_3 ——转向架一系弹簧横向弹性变形量 (mm);
 Δw_1 ——转向架中心销径向间隙及磨损量 (mm);
 Δw_2 ——转向架二系弹簧横向静态变形量 (mm);
 Δ_e ——轨道横向弹性变形量 (mm);
 Δh_{c2} ——两条钢轨的相对高度的弹性变化量 (mm);
 Z ——计算点的纵坐标值 (mm);
 S ——含一、二系弹簧影响的重力倾角附加系数;
 m_z ——载荷不对称的计算载客重量 (kg);
 g ——重力加速度 (m/s^2), 取值 9.81 m/s^2 ;
 h_{cp} ——转向架一系弹簧上支承面距轨面高 (mm);
 $k_{\phi p}$ ——整车一系弹簧侧滚刚度 (每根) ($\text{N} \cdot \text{mm/rad}$);
 h_{cs} ——转向架二系弹簧上支承面距轨面高 (mm);
 $k_{\phi s}$ ——整车二系弹簧侧滚刚度 (每根) ($\text{N} \cdot \text{mm/rad}$);
 Δd ——轮对横向制造误差值 (mm);
 Δw_3 ——转向架二系弹簧横向动态变形量 (mm);
 ΔM_{t1} ——转向架中心销安装定位误差值 (mm);
 ΔM_{t2} ——转向架一系弹簧横向定位误差值 (mm);
 ΔM_{t3} ——车体半宽横向制造误差值 (mm);
 ΔM_{t4} ——车体表面设备安装误差值 (mm);
 Δ_c ——线路中心线横向位差值 (mm);
 ΔY_{Bq} ——车体倾斜量 (mm);
 H_{cq} ——车体侧墙高度 (mm);

h_{sj} ——车底架边缘梁距轨面高 (mm);

≥ 0 ——计算式中下标含意为小括号内计算值, 当小于 0 时, 取 0; 当不小于 0 时, 取小括号内实际计算值;

Δh_{cl} ——两条钢轨的相对高度误差 (mm);

A_w ——车体受风面积 (m^2);

P_w ——风作用压强 (N/m^2);

C_h ——侧风载荷引起侧倾的转换系数;

m_B ——车体重量 (kg);

a_B ——横向加速度 (m/s^2);

C'_h ——横向加速度载荷引起侧倾的转换系数;

h_{sw} ——车体受风面积形心距轨面高 (mm);

h_{sc} ——车体重心距轨面高 (mm);

n_p ——车辆一侧一系弹簧并列数;

c_p ——每一轴箱一系弹簧竖向刚度 (N/mm);

b_p ——一系弹簧横向间距 (mm);

n_s ——车辆一侧二系弹簧并列数;

c_s ——转向架每一侧二系弹簧竖向刚度;

b_s ——二系弹簧间距 (mm);

$k_{\phi n}$ ——抗侧滚刚度 (每根) ($N \cdot mm/rad$)。

- 2) 若悬挂刚度非线性, 当需要进行精确计算时, 本标准公式 (A.0.1-4)、公式 (A.0.1-5) 中的 c_p 、 c_s 宜采用非线性特性计算; 当计算 AW0 工况时, m_B 应取空车重量, m_z 应取 0, 其他参数应按 AW0 取值; 当计算销内断面时, n 应取 0。

- 3) 车体竖向向上偏移量应按下式计算:

$$\Delta Z_{\text{Bpu}} = \left[\Delta M_{t0} + \sqrt{(\Delta M_{t6})^2 + (\Delta M_{t8})^2 + \left(\Delta f_p \frac{2n+a}{a} \right)^2 + \left(\Delta f_s \frac{2n+a}{a} \right)^2 + (\delta_c)^2} \right]$$

$$- \left[\frac{\Delta h_{c2}}{1500} (1+S)Y + 100m_z g (1+S) \left(\frac{1}{k_{\phi p}} + \frac{1}{k_{\phi s}} \right) Y \right. \\ \left. + \sqrt{\left(\frac{\Delta Y_{Bq}}{H_{cq}} Y \right)^2 + \left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500} (1+S)Y \right]^2} \right. \\ \left. + \left[(A_w \cdot P_w) (1+S)Y \left(\frac{h_{sw} - h_{cp}}{k_{\phi p}} + \frac{h_{sw} - h_{cs}}{k_{\phi s}} \right) \right]^2 \right. \\ \left. + \left[(m_B \cdot a_B) (1+S)Y \left(\frac{h_{sc} - h_{cp}}{k_{\phi p}} + \frac{h_{sc} - h_{cs}}{k_{\phi s}} \right) \right]^2 \right] \quad (\text{A.0.1-6})$$

式中： ΔZ_{BPu} ——车体竖向向上偏移量（mm）；

ΔM_{t9} ——车体销内上拱/销外下垂量（mm）；

ΔM_{t6} ——车辆地板面未能补偿的高度误差值（mm）；

ΔM_{t8} ——车体上部及安装设备高度尺寸制造安装误差值（mm）；

Δf_p ——转向架一系弹簧竖向动挠度（mm）；

Δf_s ——转向架二系弹簧竖向动挠度（mm）；

δ_c ——线路中心线竖向位差值（mm）；

Y ——计算点的横坐标值（mm）。

4）车体竖向向下偏移量应按下式计算：

$$\Delta Z_{BPd} = f_{01} + f'_{01} + f_1 + f_{02} + f_2 + \Delta M_{t9} + \delta_c + \delta_{w0} + \delta'_{w1} (\text{或 } \delta_{w1}) \\ + \frac{\Delta h_{c2}}{1500} (1+S)Y + 100m_z g (1+S) \left(\frac{1}{k_{\phi p}} + \frac{1}{k_{\phi s}} \right) Y \\ + \sqrt{(\Delta M_{t6})^2 + (\Delta M_{t7})^2 + \left(\Delta f_p \frac{2n+a}{a} \right)^2 + \left(\Delta f_s \frac{2n+a}{a} \right)^2} \\ + (\delta_c)^2 + \left(\frac{\Delta Y_{Bq}}{H_{cq}} Y \right)^2 + \left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500} (1+S)Y \right]^2 \\ + \left[(A_w \cdot P_w) (1+S)Y \left(\frac{h_{sw} - h_{cp}}{k_{\phi p}} + \frac{h_{sw} - h_{cs}}{k_{\phi s}} \right) \right]^2 \\ + \left[(m_B \cdot a_B) (1+S)Y \left(\frac{h_{sc} - h_{cp}}{k_{\phi p}} + \frac{h_{sc} - h_{cs}}{k_{\phi s}} \right) \right]^2 \quad (\text{A.0.1-7})$$

式中： ΔZ_{BPd} ——车体竖向向下偏移量（mm）；

- f_{01} ——转向架一系弹簧竖向永久变形量 (mm);
 f'_{01} ——车轮竖向弹性变形量 (mm);
 f_1 ——转向架一系弹簧空重车挠度变化量 (mm);
 f_{02} ——转向架二系弹簧竖向永久变形或安装公差值 (mm);
 f_2 ——转向架二系弹簧空重车挠度变化量 (mm);
 δ_e ——轨道竖向弹性变形量 (mm);
 δ_{w0} ——轨道竖向磨耗量 (mm);
 δ'_{w1} ——两次铰轮间不可补偿的踏面磨耗量 (mm);
 δ_{w1} ——车轮最大旋削量 (mm);
 ΔM_{t7} ——车体下部及吊挂物高度尺寸制造安装误差值 (mm)。

2 当车体横向平移和车体倾角产生的横向偏移方向相反时, 偏移量计算应符合下列规定:

1) 车体横向偏移量应按下列式计算:

$$\begin{aligned}
 \Delta Y_{BP} = & \left[\left(\frac{l-d}{2} \cdot \frac{2n+a}{a} \right) + (\Delta q_1 + \Delta q_2 + \Delta q_3) \frac{2n+a}{a} \right. \\
 & + (\Delta w_1 + \Delta w_2) \frac{2n+a}{a} + \Delta_e \\
 & \left. + \sqrt{\left(\frac{\Delta d}{2} \cdot \frac{2n+a}{a} \right)^2 + \left(\Delta w_3 \cdot \frac{2n+a}{a} \right)^2 + \Delta_c^2} \right. \\
 & \left. + \sqrt{(\Delta M_{t1})^2 + (\Delta M_{t2})^2 + (\Delta M_{t3})^2 + (\Delta M_{t4})^2} \right] \\
 & - \left[\frac{\Delta h_{c2}}{1500} Z(1+S) + 100m_z g(1+S) \left[\frac{(Z-h_{cp})_{\geq 0}}{k_{tp}} \right. \right. \\
 & \left. \left. + \frac{(Z-h_{cs})_{\geq 0}}{k_{ps}} \right] \right. \\
 & \left. + \sqrt{\left[\frac{\Delta Y_{Bq}}{H_{cq}} (Z-h_{sj})_{\geq 0} \right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500} Z(1+S) \right]^2} \right. \\
 & \left. + \sqrt{[A_w \cdot P_w(1+S)C_h]^2 + [m_B a_B(1+S)C'_h]^2} \right]
 \end{aligned}
 \tag{A. 0.1-8}$$

2) 车体竖向向上偏移量应按下列式计算:

$$\Delta Z_{\text{BPu}} = \frac{\Delta h_{e2}}{1500}(1+S)Y + 100m_z g(1+S)\left(\frac{1}{k_{\phi p}} + \frac{1}{k_{\phi s}}\right)Y + \Delta M_{t9}$$

$$+ \sqrt{(\Delta M_{t6})^2 + (\Delta M_{t8})^2 + \left(\Delta f_p \frac{2n+a}{a}\right)^2 + \left(\Delta f_s \frac{2n+a}{a}\right)^2}$$

$$+ (\delta_c)^2 + \left(\frac{\Delta Y_{Bq}}{H_{cq}}Y\right)^2 + \left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500}(1+S)Y\right]^2$$

$$+ \left[(A_w \cdot P_w)(1+S)Y\left(\frac{h_{sw} - h_{cs}}{k_{\phi p}} + \frac{h_{sw} - h_{cs}}{k_{\phi s}}\right)\right]^2$$

$$+ \left[(m_B \cdot a_B)(1+S)Y\left(\frac{h_{sc} - h_{cs}}{k_{\phi p}} + \frac{h_{sc} - h_{cs}}{k_{\phi s}}\right)\right]^2$$

(A. 0. 1-9)

3) 车体竖向向下偏移量应按下列式计算：

$$\Delta Z_{\text{BPd}} = \left[f'_{01} + \delta'_{w1} (\text{或 } \delta_{w1}) + f_{01} + f_1 + f_{02} + f_2 + \delta_e + \delta_{w0} + \Delta M_{t9} \right]$$

$$+ \sqrt{(\Delta M_{t6})^2 + (\Delta M_{t7})^2 + \left(\Delta f_p \frac{2n+a}{a}\right)^2}$$

$$+ \left(\Delta f_s \frac{2n+a}{a}\right)^2 + (\delta_c)^2}$$

$$- \left[\frac{\Delta h_{e2}}{1500}(1+S)Y + 100m_z g(1+S)\left(\frac{1}{k_{\phi p}} + \frac{1}{k_{\phi s}}\right)Y \right]$$

$$+ \sqrt{\left(\frac{\Delta Y_{Bq}}{H_{cq}}Y\right)^2 + \left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500}(1+S)Y\right]^2 + [(A_w \cdot P_w)(1+S)Y$$

$$\left(\frac{h_{sw} - h_{cp}}{k_{\phi p}} + \frac{h_{sw} - h_{cs}}{k_{\phi s}}\right)]^2 + [(m_B \cdot a_B)(1+S)$$

$$Y\left(\frac{h_{sc} - h_{cp}}{k_{\phi p}} + \frac{h_{sc} - h_{cs}}{k_{\phi s}}\right)]^2}$$

(A. 0. 1-10)

A. 0. 2 车辆限界转向架部分偏移量的计算应符合下列规定：

1 当构架横向平移和倾角产生的横向偏移方向相同时，横向偏移量应按下列式计算：

$$\Delta Y_t = \left(\frac{l-d}{2} \cdot \frac{2m+p}{p}\right) + (\Delta q_1 + \Delta q_2 + \Delta q_3) \frac{2m+p}{p}$$

$$+ \Delta_e + 100m_z g(1+S) \frac{Z - h_{cp}}{k_{\phi p}} + \frac{\Delta h_{e2}}{1500} Z(1+S)$$

$$+ \sqrt{\left(\frac{\Delta d}{2} \cdot \frac{2m+p}{p}\right)^2 + (\Delta M_{t10})^2 + (\Delta_c)^2 + \left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500} Z(1+S)\right]^2} \\ + \left[A_w \cdot P_w(1+S)(Z-h_{cp})_{\geq 0} \frac{h_{sw}-h_{cp}}{k_{\phi p}}\right]^2 \\ + \left[m_B \cdot a_B(1+S)(Z-h_{cp})_{\geq 0} \frac{h_{sc}-h_{cp}}{k_{\phi p}}\right]^2 \quad (\text{A. 0. 2-1})$$

式中： ΔY_t ——构架横向偏移量（mm）；

m ——转向架计算断面至相邻轴距离（mm）；

p ——转向架固定轴距（mm）；

ΔM_{t10} ——转向架构架横向制造误差值（mm）。

2 当构架竖向平移和倾角产生的竖向偏移方向相反时，向上偏移量应按下式计算：

$$\Delta Z_{tu} = \sqrt{(\Delta M_{t11})^2 + \left(\Delta f_p \frac{2m+p}{p}\right)^2 + (\delta_c)^2} \\ - \left\{ \frac{\Delta h_{c2}}{1500}(1+S)Y + 100m_z g(1+S) \frac{Y}{k_{\phi p}} \right. \\ \left. + \sqrt{\left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500}(1+S)Y\right]^2 + \left[A_w \cdot P_w(1+S)Y \frac{h_{sw}-h_{cp}}{k_{\phi p}}\right]^2} \right. \\ \left. + \sqrt{\left[m_B \cdot a_B(1+S)Y \frac{h_{sc}-h_{cp}}{k_{\phi p}}\right]^2} \right\} \quad (\text{A. 0. 2-2})$$

式中： ΔZ_{tu} ——转向架构架竖向向上偏移量（mm）；

ΔM_{t11} ——转向架构架向上竖向制造误差值（mm）。

3 当构架竖向平移和倾角产生的竖向偏移方向相同时，向下偏移量应按下式计算：

$$\Delta Z_{td} = f'_{01} + \delta_{w1} + f_{01} + f_1 + \delta_c + \delta_{w0} \\ + \frac{\Delta h_{c2}}{1500}(1+S)Y + 100m_z g(1+S) \frac{Y}{k_{\phi p}}$$

$$+ \sqrt{(\Delta M_{t12})^2 + \left(\Delta f_p \frac{2m+p}{p}\right)^2 + (\delta_c)^2 + \left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500}(1+S)Y\right]^2 + \left[A_w \cdot P_w(1+S)Y \frac{h_{sw} - h_{cp}}{k_{fp}}\right]^2 + \left[m_B \cdot a_B(1+S)Y \frac{h_{sc} - h_{cp}}{k_{fp}}\right]^2} \quad (\text{A. 0. 2-3})$$

式中： ΔZ_{td} ——转向架构架竖向向下偏移量（mm）；

ΔM_{t12} ——转向架构架向下竖向制造误差值（mm）。

4 当构架横向平移和倾角产生的横向偏移方向相反时，横向偏移量应按下式计算：

$$\Delta Y_t = \left[\left(\frac{l-d}{2} \cdot \frac{2m+p}{p} \right) + (\Delta q_1 + \Delta q_2 + \Delta q_3) \frac{2m+p}{p} + \Delta_e \right] + \sqrt{\left(\frac{\Delta d}{2} \cdot \frac{2m+p}{p} \right)^2 + (\Delta M_{t10})^2 + (\Delta_c)^2} - \left\{ 100m_z g(1+S) \frac{(Z-h_{cp})_{\geq 0}}{k_{fp}} + \frac{\Delta h_{c2}}{1500} Z(1+S) + \sqrt{\left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500} Z(1+S) \right]^2 + \left[A_w \cdot P_w(1+S)(Z-h_{cp})_{\geq 0} \cdot \frac{h_{sw} - h_{cp}}{k_{fp}} \right]^2 + \left[m_B \cdot a_B(1+S)(Z-h_{cp})_{\geq 0} \frac{h_{sc} - h_{cp}}{k_{fp}} \right]^2} \right\} \quad (\text{A. 0. 2-4})$$

5 当构架竖向平移和倾角产生的竖向偏移方向相同时，向上偏移量应按下式计算：

$$\Delta Z_{tu} = \frac{\Delta h_{c2}}{1500}(1+S)Y + 100m_z g(1+S) \frac{Y}{k_{fp}} + \sqrt{(\Delta M_{t11})^2 + \left(\Delta f_p \frac{2m+p}{p}\right)^2 + (\delta_c)^2 + \left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500}(1+S)Y\right]^2 + \left[A_w \cdot P_w(1+S)Y \frac{h_{sw} - h_{cp}}{k_{fp}}\right]^2 + \left[m_B \cdot a_B(1+S)Y \frac{h_{sc} - h_{cp}}{k_{fp}}\right]^2} \quad (\text{A. 0. 2-5})$$

6 当构架竖向平移和倾角产生的竖向偏移方向相反时，向

下偏移量应按下式计算：

$$\begin{aligned} \Delta Z_{td} = & [f'_{01} + \delta_{w1} + f_{01} + f_1 + \delta_e + \delta_{w0} \\ & + \sqrt{(\Delta M_{t12})^2 + \left(\Delta f_p \frac{2m+p}{p}\right)^2 (\delta_c)^2}] \\ & - \left\{ \frac{\Delta h_{c2}}{1500} (1+S)Y + 100m_z g (1+S) \frac{Y}{k_{\phi p}} \right. \\ & \left. + \sqrt{\left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500} (1+S)Y \right]^2 + \left[A_w \cdot P_w (1+S)Y \frac{h_{sw} - h_{cp}}{k_{\phi p}} \right]^2} \right. \\ & \left. + \sqrt{\left[m_B \cdot a_B (1+S)Y \frac{h_{sc} - h_{cp}}{k_{\phi p}} \right]^2} \right\} \end{aligned} \quad (\text{A. 0. 2-6})$$

7 簧下部分横向偏移量应按下式计算：

$$\begin{aligned} \Delta Y_w = & \frac{l-d}{2} + \Delta_e + \frac{\Delta h_{c2}}{1500} (1+S)Z \\ & + \sqrt{\left(\frac{\Delta d}{2}\right)^2 + (\Delta_c)^2 + (\Delta M_{t13})^2 + \left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500} (1+S)Z\right]^2} \end{aligned} \quad (\text{A. 0. 2-7})$$

式中： ΔY_w ——簧下部分横向偏移量（mm）；

ΔM_{t13} ——转向架簧下部分横向制造误差值（mm）。

8 簧下部分竖向偏移量应按下式计算：

$$\begin{aligned} \Delta Z_{wd} = & \frac{\Delta h_{c2}}{1500} (1+S)Y + f'_{01} + \delta_{w1} + \delta_e + \delta_{w0} \\ & + \sqrt{(\Delta M_{t14})^2 + \delta_c^2 + \left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500} (1+S)Y\right]^2} \end{aligned} \quad (\text{A. 0. 2-8})$$

式中： ΔZ_{wd} ——簧下部分竖向向下偏移量（mm）；

ΔM_{t14} ——转向架簧下部分竖向制造误差值（mm）。

9 轮缘部分竖向偏移量应按下式计算：

$$\Delta Z_f = \frac{\Delta h_{c2}}{2} + \delta'_{w1} + \delta_e + \delta_{w0} + \sqrt{\delta_c^2 + \left(\frac{\Delta h_{cl}}{2}\right)^2} \quad (\text{A. 0. 2-9})$$

式中： ΔZ_t ——车轮轮缘部分竖向向下偏移量（mm）。

10 踏面部分竖向偏移量应按下式计算：

$$\Delta Z_m = \frac{\Delta h_{c2}}{2} + \delta_e + \delta_{w0} + \sqrt{\delta_c^2 + \left(\frac{\Delta h_{cl}}{2}\right)^2} \quad (\text{A. 0. 2-10})$$

式中： ΔZ_m ——车轮踏面部分竖向向下偏移量（mm）。

A. 0. 3 车辆限界受流器或与接触轨横向相关的构架部分偏移量的计算应符合下列规定：

1 横向偏移量应按下式计算：

$$\Delta Y_{sd} = \Delta Y_t + \Delta M_{t15} \quad (\text{A. 0. 3-1})$$

式中： ΔY_{sd} ——受流器横向偏移量（mm）；

ΔM_{t15} ——受流器横向安装误差值及尺寸公差值（mm）。

2 上部受流工作状态时受流器根部转轴点的竖向向上偏移量应按下式计算：

$$\Delta Z_{su} = \Delta Z_{tu} + \Delta M_{t16} \quad (\text{A. 0. 3-2})$$

式中： ΔZ_{su} ——受流器竖向向上偏移量（mm）；

ΔM_{t16} ——受流器竖向安装误差值及尺寸公差值（mm）。

3 上部受流工作状态时受流器与接触轨接触点的竖向向上偏移量应按下式计算：

$$\Delta Z_{su} = \Delta C_{vt} \quad (\text{A. 0. 3-3})$$

式中： ΔC_{vt} ——接触轨与走行轨高低公差（mm）。

4 上部受流非工作状态的竖向向上偏移量应按下式计算：

$$\Delta Z_{su} = \Delta Z_{td} + \Delta H_{vt} + \Delta M_{t16} \quad (\text{A. 0. 3-4})$$

式中： ΔH_{vt} ——受流器非工作状态下竖向位移量（mm）。

5 上部受流工作状态时受流器根部转轴的竖向向下偏移量应按下式计算，且计算 ΔZ_{td} 时应由 δ'_{w1} 代替 δ_{w1} ：

$$\Delta Z_{sd} = \Delta Z_{td} + \Delta M_{t16} \quad (\text{A. 0. 3-5})$$

式中： ΔZ_{sd} ——受流器竖向向下偏移量（mm）。

6 受流器端部竖向向上偏移量应采用受流器根部转轴点和受流器与接触轨接触点的两点连线作图法求得，转轴点应按本标准公式（A. 0. 3-5）计算偏移量。

7 上部受流工作状态时受流器与接触轨接触点的竖向向下偏移量应按下式计算：

$$\Delta Z_{sd} = \Delta C_{vt} \quad (\text{A. 0. 3-6})$$

8 受流器端部竖向向下偏移量应采用受流器根部转轴点和受流器与接触轨接触点的两点连线作图法求得，转轴点应按本标准公式（A. 0. 3-2）计算偏移量。

9 上部受流非工作状态的竖向向下偏移量应按下式计算，且计算 ΔZ_{td} 时应由 δ'_{wl} 代替 δ_{wl} ：

$$\Delta Z_{sd} = \Delta Z_{td} + \Delta M_{tl6} \quad (\text{A. 0. 3-7})$$

10 下部受流工作状态的竖向向上偏移量应按下式计算：

$$\Delta Z_{su} = \Delta C_{vt} \quad (\text{A. 0. 3-8})$$

11 下部受流非工作状态的竖向向上偏移量应按下式计算：

$$\Delta Z_{su} = \Delta Z_{td} + \Delta H_{vt} + \Delta M_{tl6} \quad (\text{A. 0. 3-9})$$

12 下部受流工作状态的竖向向下偏移量应按下式计算：

$$\Delta Z_{sd} = \Delta C_{vt} \quad (\text{A. 0. 3-10})$$

13 下部受流非工作状态的竖向向下偏移量应按下式计算，且计算 ΔZ_{td} 时应由 δ'_{wl} 代替 δ_{wl} ：

$$\Delta Z_{sd} = \Delta Z_{td} + \Delta M_{tl6} \quad (\text{A. 0. 3-11})$$

附录 B 曲线地段设备限界的 加宽和加高计算公式

B.0.1 曲线几何偏移引起设备限界加宽和加高的计算应符合下列规定:

1 平面曲线外侧车体横向加宽量应按下列式计算:

$$T_a = [4n(n+a) - p^2]/8R \quad (\text{B.0.1-1})$$

式中: T_a ——车体在平面曲线外侧几何偏移量 (mm);

R ——平面曲线半径 (m)。

2 平面曲线内侧车体横向加宽量应按下列式计算:

$$T_i = [4n(a-n) + p^2]/8R \quad (\text{B.0.1-2})$$

式中: T_i ——车体在平面曲线内侧几何偏移量 (mm)。

3 凸形竖曲线外侧车体竖向加高量应按下列式计算:

$$T'_a = [4n(n+a) - p^2]/8R_v \quad (\text{B.0.1-3})$$

式中: T'_a ——车体在凸形竖曲线外侧几何偏移量 (mm);

R_v ——竖曲线半径 (m)。

4 凹形竖曲线内侧车体竖向加高量应按下列式计算:

$$T'_i = [4n(a-n) + p^2]/8R_v \quad (\text{B.0.1-4})$$

式中: T'_i ——车体在凹形竖曲线内侧几何偏移量 (mm)。

5 平面曲线外侧转向架横向加宽量应按下列式计算:

$$T_{ba} = m(m+p)/2R \quad (\text{B.0.1-5})$$

式中: T_{ba} ——转向架在平面曲线外侧几何偏移量 (mm)。

6 平面曲线内侧转向架横向加宽量应按下列式计算:

$$T_{bi} = m(p-m)/2R \quad (\text{B.0.1-6})$$

式中: T_{bi} ——转向架在平面曲线内侧几何偏移量 (mm)。

B.0.2 曲线超高、欠超高引起设备限界加宽和加高的计算应符合下列规定:

1 平面曲线内侧车体横向加宽量应按下式计算：

$$\Delta Y_{Qi} = \frac{h_{ac}}{1500} m_B g C'_h (1 + S) \quad (\text{B. 0. 2-1})$$

式中： ΔY_{Qi} ——超高引起的设备限界曲线内侧加宽量（mm）；

h_{ac} ——轨道超高值（mm）。

2 平面曲线外侧车体横向加宽量应按下列公式计算：

$$\Delta Y_{Qa} = \frac{h_{dc}}{1500} m_B g C'_h (1 + S) \quad (\text{B. 0. 2-2})$$

$$\left. \begin{aligned} h_{dc} &= a_q \frac{1500}{g} \\ a_q &= \frac{(v/3.6)^2}{R} - g \frac{h_{ac}}{100} \end{aligned} \right\} \quad (\text{B. 0. 2-3})$$

式中： ΔY_{Qa} ——欠超高引起的设备限界曲线外侧加宽量（mm）；

h_{dc} ——欠超高值（mm）；

v ——车辆运行速度（km/h）；

a_q ——未平衡离心加速度（m/s²）。

3 曲线超高引起车体竖向加高量、降低量应按下式计算：

$$\Delta Z_{Qi} = -\frac{h_{ac}}{1500} m_B g Y \left(\frac{h_{sc} - h_{cp}}{k_{\phi p}} + \frac{h_{sc} - h_{cs}}{k_{\phi s}} \right) (1 + S) + h'_{ac} \quad (\text{B. 0. 2-4})$$

式中： ΔZ_{Qi} ——超高引起的设备限界加高或降低量（mm）。

注：半超高时 $h'_{ac} = 0$ ，全超高时 $h'_{ac} = h_{ac}/2$ 。

4 曲线欠超高引起车体竖向加高量、降低量应按下式计算：

$$\Delta Z_{Qa} = \frac{h_{dc}}{1500} m_B g Y \left(\frac{h_{sc} - h_{cp}}{k_{\phi p}} + \frac{h_{sc} - h_{cs}}{k_{\phi s}} \right) (1 + S) \quad (\text{B. 0. 2-5})$$

式中： ΔZ_{Qa} ——欠超高引起的设备限界加高或降低量（mm）。

B. 0. 3 曲线轨道参数及车辆参数变化引起设备限界加宽的计算应符合下列规定：

1 曲线外侧整体道床地段车体、转向架横向加宽量应按下式计算：

$$\Delta Y_{ca} = \Delta S_a + \Delta_{de} + \Delta_w + \Delta_q \quad (\text{B. 0. 3-1})$$

式中: ΔY_{ca} ——车体及转向架由于轨道及车辆参数在曲线地段的变化引起的设备限界曲线外侧加宽量 (mm);

ΔS_a ——曲线轨距加宽外轨分量及外轨磨耗量 (mm);

Δ_{de} ——钢轨横向弹性变形直线与曲线差值 (mm);

Δ_w ——车辆二系弹簧横向位移在曲线及直线上差值 (mm);

Δ_q ——车辆一系弹簧横向位移在曲线及直线上差值 (mm)。

2 曲线外侧碎石道床地段车体、转向架横向加宽量应按下式计算:

$$\Delta Y_{ca} = 1000/R + \Delta S_a + \Delta_{de} + \Delta_w + \Delta_q \quad (\text{B. 0. 3-2})$$

3 曲线内侧整体道床地段车体、转向架横向加宽量应按下式计算:

$$\Delta Y_{ci} = \Delta S_i + \Delta_{de} + \Delta_w + \Delta_q \quad (\text{B. 0. 3-3})$$

式中: ΔY_{ci} ——车体及转向架由于轨道及车辆参数在曲线地段的变化引起的设备限界曲线内侧加宽量 (mm);

ΔS_i ——曲线轨距加宽内轨分量及内轨磨耗量 (mm)。

4 曲线内侧碎石道床地段车体、转向架横向加宽量应按下式计算:

$$\Delta Y_{ci} = 1000/R + \Delta S_i + \Delta_{de} + \Delta_w + \Delta_q \quad (\text{B. 0. 3-4})$$

B. 0. 4 设备限界在曲线地段总加宽量、总加高量计算应符合下列规定:

1 车体横向曲线外侧总加宽量应按下式计算:

$$\Delta Y_a = T_a + \Delta Y_{Qa} + \Delta Y_{ca} \quad (\text{B. 0. 4-1})$$

式中: ΔY_a ——设备限界在曲线地段外侧总加宽量 (mm)。

2 车体横向曲线内侧总加宽量应按下式计算:

$$\Delta Y_i = T_i + \Delta Y_{Qi} + \Delta Y_{ci} \quad (\text{B. 0. 4-2})$$

式中: ΔY_i ——设备限界在曲线地段内侧总加宽量 (mm)。

3 由欠超高引起的车体竖向总加高量应按下式计算:

$$\Delta Z_a = \Delta Z_{Qa} + T'_a (\text{或 } T'_i) \quad (\text{B. 0. 4-3})$$

式中: ΔZ_a ——设备限界在曲线地段外侧总加高或降低量 (mm)。

4 由超高引起的车体竖向总加高量应按下式计算:

$$\Delta Z_i = \Delta Z_{Qi} + T'_i (\text{或 } T'_a) \quad (\text{B. 0. 4-4})$$

式中: ΔZ_i ——设备限界在曲线地段内侧总加高或降低量 (mm)。

5 当设备限界左右对称时, 曲线超高区段车体横向总加宽量应按下列公式计算, 取较大值:

$$\Delta Y_a = (T_a + \Delta Y_{Qa} + \Delta Y_{ca}) \quad (\text{B. 0. 4-5})$$

$$\text{或 } \Delta Y_i = (T_i + \Delta Y_{Qi} + \Delta Y_{ci}) \quad (\text{B. 0. 4-6})$$

6 当设备限界左右对称时, 曲线超高区段车体竖向总加高量应按下列公式计算, 取较大值:

$$\Delta Z_a = [\Delta Z_{Qa} + T'_a (\text{或 } T'_i)] \quad (\text{B. 0. 4-7})$$

$$\text{或 } \Delta Z_i = [\Delta Z_{Qi} + T'_i (\text{或 } T'_a)] \quad (\text{B. 0. 4-8})$$

7 当设备限界左右对称时, 曲线无超高区段车体横向总加宽量应按下列公式计算:

$$\Delta Y_a = \Delta Y_i = T_a + \Delta Y_{Qa} + \Delta Y_{ca} \quad (\text{B. 0. 4-9})$$

8 当设备限界左右对称时, 曲线无超高区段车体竖向总加高量应按下列公式计算:

$$\Delta Z_a = \Delta Z_i = \Delta Z_{Qa} + T'_a (\text{或 } T'_i) \quad (\text{B. 0. 4-10})$$

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。