

UDC

中华人民共和国行业标准



CJJ/T 96-2018

P

备案号 J 2592-2018

地铁限界标准

Standard for metro gauges

2018-11-07 发布

2019-04-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

地铁限界标准

Standard for metro gauges

CJJ/T 96-2018

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 9 年 4 月 1 日

中国建筑工业出版社

2018 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

2018 年 第 270 号

住房和城乡建设部关于发布行业标准 《地铁限界标准》的公告

现批准《地铁限界标准》为行业标准，编号为 CJJ/T 96-2018，自 2019 年 4 月 1 日实施。原行业标准《地铁限界标准》CJJ 96-2003 同时废止。

本标准在住房和城乡建设部门户网站(www.mohurd.gov.cn)公开，并由住房和城乡建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2018 年 11 月 7 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2010 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标[2010]43 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,修订了本标准。

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 A_1 型车限界标准;5 A_2 型车限界标准;6 B_1 型车限界标准;7 B_2 型车限界标准;8 限界检查。

本次修订的主要技术内容是:1 补充和优化限界计算方法;2 完善车辆限界适应工况;3 扩大标准适用的运行速度范围;4 增加计算站台长度范围内附加限界、检修库检修平台限界及接触轨限界;5 补充接触轨受电的 A_1 型车限界;6 增加限界检查的基本规定。

本标准由住房和城乡建设部负责管理,由同济大学铁道与城市轨道交通研究院负责具体技术内容的解释。执行过程中如有疑问或建议,请寄送同济大学铁道与城市轨道交通研究院(地址:上海市真南路 500 号,邮政编码:200331)。

本标准主编单位:同济大学铁道与城市轨道交通研究院
北京城建设计发展集团股份有限公司

本标准参编单位:中铁二院工程集团有限责任公司
上海申通轨道交通研究咨询有限公司
中车长春轨道客车股份有限公司
中车青岛四方机车车辆股份有限公司
中车株洲电力机车有限公司
广州地铁集团有限公司
中车大连机车车辆有限公司

本标准主要起草人员：罗湘萍 王 锋 皇甫小燕 王 建
陈中杰 滕万秀 李 忠 刘 艳
潘丽莎 董国宪 胡哲夫 陈 军
唐 云

本标准主要审查人员：韦苏来 曹文宏 仲建华 黄桂兴
李国香 罗世辉 张艳兵 刘增华
党 京 黄文杰 陈 园 缪燕谨
邵 楠

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	12
3.1	车辆限界计算	12
3.2	设备限界计算	15
3.3	建筑限界计算	18
4	A ₁ 型车限界标准	26
4.1	A ₁ 型车限界计算参数	26
4.2	A ₁ 型车车辆限界、设备限界	27
5	A ₂ 型车限界标准	33
5.1	A ₂ 型车限界计算参数	33
5.2	A ₂ 型车车辆限界、设备限界	34
6	B ₁ 型车限界标准	39
6.1	B ₁ 型车限界计算参数	39
6.2	B ₁ 型车车辆限界、设备限界	40
7	B ₂ 型车限界标准	55
7.1	B ₂ 型车限界计算参数	55
7.2	B ₂ 型车车辆限界、设备限界	56
8	限界检查	62
8.1	车辆轮廓的检查	62
8.2	设备的限界检查	62
8.3	建筑的限界检查	63
附录 A	车辆限界的计算公式	64

附录 B 缓和曲线地段建筑限界的加宽计算公式	84
本标准用词说明	86
附：条文说明	87

1 总 则

1.0.1 为实现地铁限界的通用化、系列化、标准化，推动车辆规格标准化，有效控制地铁建设工程量，确保地铁工程建设和车辆运行的安全，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于运行在隧道内外，不超过 120km/h 速度等级的城市钢轮钢轨系统标准轨距系列地铁 A₁、A₂型及 B₁、B₂型车辆轨道交通系统的限界设计、施工。

1.0.3 地铁限界除应符合本标准外，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 地铁限界 metro gauges

保障地铁安全运行、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坐标参数称为限界。根据不同的功能要求，分为车辆限界、设备限界和建筑限界。

2.1.2 车辆限界 kinematic gauge

计算车辆不论是空车或重车在平直线的轨道上按区间最高速度等级并附加瞬时超速、规定的过站速度运行，计及了规定的车辆和轨道的公差值、磨损量、弹性变形量、车辆振动、一系或二系悬挂故障等各种限定因素而产生的车辆各部位横向和竖向动态偏移后形成的动态包络线，并以基准坐标系表示的界线。

2.1.3 设备限界 equipment gauge

基准坐标系中控制沿线设备安装在车辆限界外加安全余量而形成的界线。

2.1.4 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界线。

2.1.5 基准坐标系 normal coordinate system

垂直于直线轨道线路中心线的二维平面直角坐标。横坐标轴（X轴）在相切于两钢轨轨顶的设计轨顶平面内且与轨道中心线垂直，纵坐标轴（Y轴）垂直于设计轨顶平面，该基准坐标系的坐标原点为轨距中心点。

2.1.6 计算车辆及其轮廓线 calculation vehicle and vehicle outline

制定限界时设定的某种车辆，包括各项构造参数、横断面轮廓线及纵断面轮廓线等，均是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。

2.1.7 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、车辆各种振动或悬挂故障等原因, 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。偏移的量值为偏移量。

2.1.8 曲线几何偏移 throw on curve

车辆在平面曲线上运行时, 车辆纵向中心线水平投影线与曲线线路中心线偏离的水平矢距称为平曲线几何偏移。车辆在竖曲线上运行时, 车辆定距线的垂直面投影弦线与竖曲线轨顶平面之间的竖向弦矢距称为竖曲线几何偏移。平曲线几何偏移和竖曲线几何偏移通称为曲线几何偏移。

2.1.9 受流器工作释放高度 release height of working collector

受流器的受流靴无接触轨约束时在弹簧作用下从向上受流位置或向下受流位置释放至止挡位形成的位置高度, 分为上释放高度和下释放高度。

2.1.10 接触轨端部弯头高度 height of third-rail elbow

引导受流器导入的接触轨弯头尾端的有效高度。

2.2 符 号

2.2.1 车辆

a ——车辆定距;

a_B ——横向加速度;

A_w ——车体受风面积;

$AW0$ ——空车不载客状态;

$AW3$ ——最大载客状态;

b_p ——转向架一系弹簧横向间距;

b_s ——转向架二系弹簧横向间距;

b_h ——转向架高度阀杆横向间距;

C_h ——侧风载荷引起侧倾的转换系数；
 C'_h ——横向加速度载荷引起侧倾的转换系数；
 c_p ——每一轴箱一系弹簧垂向刚度值；
 c_s ——转向架一侧二系弹簧垂向刚度值；
 d ——轮对轮缘最大磨耗时的最小外侧距；
 f_1 ——转向架一系弹簧空重车挠度变化量；
 f_{01} ——转向架一系弹簧垂向永久变形量；
 f'_{01} ——车轮竖向弹性变形量；
 f_{02} ——转向架二系弹簧垂向永久变形量；
 f_2 ——转向架二系弹簧空重车挠度变化量；
 f'_2 ——转向架高度阀不感度；
 h_{cp} ——转向架一系弹簧上支承面距轨顶平面高度；
 h_{cs} ——转向架二系弹簧上支承面距轨顶平面高度；
 h_{sc} ——车体重心距轨顶平面高度；
 h_{sj} ——车底架边梁底面距轨顶平面高度；
 h_{sw} ——车体受风面积形心距轨顶平面高度；
 H_{eq} ——车体侧墙高度；
 $k_{\Phi n}$ ——每根抗侧滚扭杆的抗侧滚刚度；
 $k_{\Phi p}$ ——整车一系弹簧侧滚刚度；
 $k_{\Phi s}$ ——整车二系弹簧侧滚刚度；
 m ——转向架计算断面至相邻轴距；
 m_B ——AW0 或含 AW3 载客的车体重量；
 m_z ——AW3 载客不对称的计算载客重量，AW0 时不对称的计算载客重量为 0；
 n ——车体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，四点高度阀为 2，三点高度阀为 1，二点高度阀为 0；
 p ——转向架固定轴距；
 s ——滚动圆间距；

S ——含一、二系影响的重力倾角附加系数；
 S_1 ——只含一系影响的重力倾角附加系数；
 S_2 ——只含二系影响的重力倾角附加系数；
 δ'_{wl} ——两次铰轮间不可补偿的踏面磨耗量；
 δ_{wl} ——车轮最大铰削量；
 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} ——上部受流器切除竖向向上位移量或下部受流工作释放反弹量；
 ΔM ——横向制造误差值；
 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} ——受电弓横向安装误差值；
 ΔM_{t6} ——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} ——车体上部或上部安装设备的高度尺寸制造安装误差值；
 ΔM_{t9} ——车体销外 AW3 上翘量/AW0 下垂量或车体销内 AW0 上拱量；
 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受流器横向尺寸公差值；
 ΔM_{t16} ——受流器竖向安装误差值及受流器竖向尺寸公差值；
 Δq_1 ——转向架轴箱轴承横向游隙；

Δq_2 ——车轮横向弹性变形量；
 Δq_3 ——转向架一系弹簧横向弹性变形量；
 $\Delta q'_3$ ——转向架一系弹簧横向复原对中误差值；
 $\Delta q''_3$ ——转向架一系受风载作用的横向位移；
 ΔS_{ld} ——受电弓相对车体横向晃动量；
 ΔS_{vw} ——受电弓炭精板磨耗量；
 Δw_1 ——转向架中心销径向间隙及磨耗量；
 Δw_2 ——转向架二系弹簧相对名义中心位置的横向弹性变形量；
 $\Delta w'_2$ ——转向架二系弹簧横向复原对中误差值；
 $\Delta w''_2$ ——转向架二系受风载作用的横向位移；
 ΔX_{Bq} ——车体倾斜量；
 Δslm ——塞拉门开启的推出量。

2.2.2 偏移量

T_a ——车体在平面曲线外侧几何偏移量；
 T'_a ——车体在凸形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 ——车体在凹形竖曲线内侧几何偏移量；
 $\Delta X_{\text{B-xgpx}}$ ——悬挂故障引起的车体横向偏移量；
 ΔX_{Bcp} ——车体侧倾横向偏移量；
 ΔX_{BP} ——车体横向偏移量；
 ΔX_t ——构架横向偏移量；
 $\Delta X_{\text{t-xgpx}}$ ——悬挂故障引起的构架横向偏移量；
 ΔX_{sd} ——受流器横向偏移量；
 ΔX_w ——簧下部分横向偏移量；
 $\Delta Y_{\text{B-xgpx1}}$ ——悬挂故障引起的车体竖向向上偏移量；
 $\Delta Y_{\text{B-xgpx2}}$ ——悬挂故障引起的车体竖向向下偏移量；
 ΔY_{Bcpd} ——车体侧倾竖向偏移量；

- ΔY_{BPu} ——车体竖向向上偏移量；
- ΔY_{BPd} ——车体竖向向下偏移量；
- ΔY_f ——车轮轮缘部分竖向向下偏移量；
- ΔY_{gu} ——受电弓竖向向上偏移量；
- ΔY_m ——车轮踏面部分竖向向下偏移量；
- ΔY_{sd1} ——上部受流工作状态时受流器根部转轴的竖向向下偏移量；
- ΔY_{sd2} ——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；
- ΔY_{sd3} ——上部受流工作释放状态的竖向向下偏移量；
- ΔY_{sd4} ——下部受流工作状态的竖向向下偏移量；
- ΔY_{sd5} ——下部受流工作释放状态的竖向向下偏移量；
- ΔY_{su1} ——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；
- ΔY_{su2} ——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；
- ΔY_{su3} ——上部受流工作释放状态的竖向向上偏移量；
- ΔY_{su4} ——下部受流工作状态的竖向向上偏移量；
- ΔY_{su5} ——下部受流工作释放状态的竖向向上偏移量；
- $\Delta Y_{t-xgpx1}$ ——悬挂故障引起的构架竖向向上偏移量；
- $\Delta Y_{t-xgpx2}$ ——悬挂故障引起的构架竖向向下偏移量；
- ΔY_{td} ——转向架构架竖向向下偏移量；
- ΔY_{tu} ——转向架构架竖向向上偏移量；
- ΔY_{wd} ——簧下部分竖向向下偏移量。

2.2.3 线路、轨道、供电

- h_1 ——接触导线距轨顶平面高度；
- h_2 ——接触网结构高度；
- h_3 ——轨道结构高度；
- h_{ac} ——圆曲线段轨道超高值；
- h_{tc} ——缓和曲线上计算点处的超高值；

l ——含钢轨内侧磨耗的最大轨距；
 l_j ——计算点距离缓和曲线起点的距离；
 L ——缓和曲线长度；
 R ——线路平面曲线半径；
 $R_{\min}$ ——线路最小平面曲线半径；
 R_v ——线路竖曲线半径；
 α ——轨道超高角；
 δ_c ——线路中心线竖向位差值；
 δ_e ——轨道竖向弹性变形量；
 δ_{w0} ——轨道竖向磨耗量；
 Δc ——线路中心线横向位差值；
 ΔC_{vt} ——接触轨距走行轨轨顶平面高度公差值；
 Δe ——轨道横向弹性变形量；
 Δde ——轨道横向弹性变形直线与曲线差值；
 Δh_{e1} ——两条钢轨的相对高度误差值；
 Δh_{e2} ——两条钢轨的相对高度的弹性变化量；
 ΔJ_{vd} ——柔性架空线抬升量或刚性架空线安装误差；
 ΔJ_{vw} ——架空线磨耗量；
 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。

2.2.4 设备及建筑几何特征

b_R ——隧道右侧设备或支架距轨道中心线最大宽度值；
 b_L ——隧道左侧设备或支架距轨道中心线最大宽度值；
 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_L ——矩形隧道线路中心线至隧道建筑限界左侧面的距离；
 B_S ——矩形单线隧道直线建筑限界宽度；
 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_u —— A_1 型车和 B_1 型车限界曲线地段矩形隧道建筑限界高度；

B_u' —— A_2 型车和 B_2 型车限界曲线地段矩形隧道建筑限界高度；

c ——安全间隙，包含设备安装误差值、测量误差值；

e_{hi} ——轨道超高引起的缓和曲线内侧限界加宽量；

e_{ho} ——轨道超高引起的缓和曲线外侧限界加宽量；

e_{pi} ——缓和曲线引起的曲线内侧限界加宽量；

e_{po} ——缓和曲线引起的曲线外侧限界加宽量；

e_{qt} ——曲线轨道参数变化引起的缓和曲线加宽量；

E_i ——缓和曲线上内侧限界加宽总量；

E_o ——缓和曲线上外侧限界加宽总量；

h_0 ——直线地段圆形或马蹄形隧道建筑限界圆心距轨顶平面的高度；

h_1' ——设备限界高度；

h_2' ——设备限界至建筑限界安全间隙；

H —— A_2 型车和 B_2 型车限界自结构底板至隧道顶板建筑限界高度；

H' —— A_1 型车和 B_1 型车限界自结构底板至隧道顶板建筑限界高度；

x' ——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移动量；

x'' ——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移动量；

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竖向移动量；

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竖向移动量；

X ——计算点的横坐标值；

X_1 ——计算曲线内侧限界加宽的设备限界控制点的横坐

标值；

X_2 ——计算曲线外侧限界加宽的设备限界控制点的横坐标值；

X_{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；

X_{Kh} ——超高倾斜前曲线地段设备限界最大高度点的横坐标值；

X_{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；

X_S ——直线地段设备限界最大宽度点的横坐标值；

Y ——计算点的纵坐标值；

Y_1 ——计算曲线内侧限界加宽的设备限界控制点的纵坐标值；

Y_2 ——计算曲线外侧限界加宽的设备限界控制点的纵坐标值；

Y_{Ka} ——超高倾斜前曲线地段设备限界曲线外侧控制点的纵坐标值；

Y_{Kh} ——超高倾斜前曲线地段设备限界最大高度点的纵坐标值；

Y_{Ki} ——超高倾斜前曲线地段设备限界曲线内侧控制点的纵坐标值；

$\Delta X'$ ——曲线加宽校验补偿量；

ΔX_a ——车体设备限界在曲线地段外侧总加宽量；

ΔX_{at} ——转向架设备限界在曲线地段外侧总加宽量；

ΔX_{bz} ——设备限界在曲线地段的标准加宽量；

ΔX_{ca} ——车体由于轨道参数在整体道床曲线区段的变化引起的设备限界外侧加宽量；

$\Delta X'_{ca}$ ——车体由于轨道参数在碎石道床曲线区段的变化引起的设备限界外侧加宽量；

ΔX_{ci} ——车体由于轨道参数在整体道床曲线区段的变化引

起的设备限界内侧加宽量；

ΔX_{ci}^f ——车体由于轨道参数在碎石道床曲线区段的变化引起的设备限界内侧加宽量；

ΔX_{cat} ——转向架由于轨道参数在整体道床曲线区段的变化引起的设备限界外侧加宽量；

ΔX_{cat}^f ——转向架由于轨道参数在碎石道床曲线区段的变化引起的设备限界外侧加宽量；

ΔX_{cit}^f ——转向架由于轨道参数在整体道床曲线区段的变化引起的设备限界内侧加宽量；

ΔX_{cit}^f ——转向架由于轨道参数在碎石道床曲线区段的变化引起的设备限界内侧加宽量；

ΔX_i ——车体设备限界在曲线地段内侧总加宽量；

ΔX_{it} ——转向架设备限界在曲线地段内侧总加宽量；

ΔY_{jg} ——设备限界在曲线地段总加高量。

2.2.5 环境

P_w ——风压；

g ——重力加速度。

3 基本规定

3.1 车辆限界计算

3.1.1 车辆限界计算应符合下列规定：

1 车辆限界的计算应以车辆在平直线上，以区间最高瞬时超速速度、车站计算站台长度范围内计算速度为基本条件。车辆限界组成中应包含区间车辆限界和车站计算站台长度范围内附加车辆限界。

2 区间车辆限界计算工况应符合下列规定：

- 1) 荷载工况应分 AW0、AW3；
- 2) 80km/h、100km/h、120km/h 速度等级车辆瞬时超速计算速度应分别为 90km/h、110km/h、132km/h；
- 3) 应叠加一系或二系悬挂故障及最大允许运行侧风风压 400N/m^2 ，隧道内风压应为 0；隧道外空载车辆线路强风停放的风压应按各地区实际线路条件确定。

3 车站计算站台长度范围内附加车辆限界计算工况应符合下列规定：

- 1) 荷载工况应分 AW0、AW3；
- 2) 车站计算站台长度范围内计算速度应符合表 3.1.1 的规定；

表 3.1.1 车站计算站台长度范围内计算速度

站台作业模式	80km/h 速度等级	100km/h 速度等级	100km/h 以上 速度等级
停站作业及调度	不大于 70km/h	不大于 70km/h	不大于 70km/h
越行作业及调度	不大于相邻区间 速度	不大于相邻区间 速度	不大于相邻区间 速度

3) 应叠加一系或二系悬挂故障及站台区侧风风压 210N/m^2 , 隧道内风压应为 0;

4) 塞拉门车辆应另外增加停站开门工况。

4 车辆限界应包括本标准第 3.1.2 条的所有计算要素, 当车辆静止时, 计算要素不应含振动。曲线几何偏移、曲线轨距加宽及曲线磨耗应实施曲线设备限界加宽、加高, 接触网和接触轨受流侧应除外。

5 车辆限界的计算参数应分为随机因素和非随机因素两大类。对非随机因素应按线性相加合成, 对按高斯概率分布的随机因素应采取均方根值合成, 并应将两大类相加形成车辆的偏移量。

6 当采用公式计算所有倾角引起的合成偏移量时, 应判别车辆悬挂止挡动态接触的可能性。当止挡接触后, 悬挂刚度值应采用对应止挡刚度值。

7 区间车辆限界的偏移量应按车体、构架、簧下部分、踏面、轮缘、受电弓或受流器各部分分别计算。车站计算站台长度范围内附加车辆限界的偏移量应以车体与站台及屏蔽门存在相对位置关系的部分进行计算。

8 车辆限界应取各工况及各控制断面偏移量计算结果的最大包络。

9 对各型设计车辆应根据本标准附录 A 的计算公式进行校核, 并不得超出本标准规定的车辆限界。当对 A_2 型和 B_2 型的受电弓部分及 A_1 型和 B_1 型的车下与接触轨接近部分轮廓线校核时, 应计算曲线加宽校验补偿量。

3.1.2 车辆限界应包括下列计算要素:

1 车辆的制造误差;

2 车辆的维修限度;

3 转向架轮对处于轨道上最不利运行位置引起的摇头偏斜放大量;

4 转向架构架相对于轮对的横向及竖向位移量;

- 5 车体相对于转向架构架的横向及竖向位移量；
 - 6 车体相对于轨道线路最不利位置引起的摇头偏斜放大量；
 - 7 车辆的空重车挠度差及竖向位移量；
 - 8 车辆制造及载荷不对称侧倾偏斜；
 - 9 车辆一系悬挂及二系悬挂侧滚位移量；
 - 10 轨道线路的竖向及横向几何偏差、磨耗、维修限度及弹性变形量；
 - 11 悬挂故障：任意一个轴箱悬挂失效后止挡接触承载引起车辆偏斜，或任意一端转向架二系悬挂空气弹簧异常由左右压差引起的车辆偏斜、过充或失气；
 - 12 隧道外侧风；
 - 13 曲线加宽校验补偿量。
- 3.1.3 车辆限界应由计算车辆的轮廓线各点坐标加横向及竖向偏移量得到。
- 3.1.4 车站计算站台长度范围内附加车辆限界计算应符合下列规定：
- 1 车站计算站台长度范围内过站附加车辆限界计算应符合本标准附录 A 的规定。
 - 2 车站计算站台长度范围内的附加车辆限界计算应采用计算站台长度范围内的计算参数进行计算，并应制定计算站台长度范围内的附加车辆限界。
 - 3 车站计算站台长度范围内塞拉门车辆停站开门附加车辆限界应包括下列计算要素：
 - 1) 侧风；
 - 2) 停车无外载作用或有外载作用时一、二系复原对中误差值；
 - 3) 偏载；
 - 4) 轮轨间隙；
 - 5) 线路水平不平顺偏差值；
 - 6) 悬挂故障。

4 塞拉门车辆停站开门附加车辆限界应由塞拉门开门计算轮廓线各点坐标加横向及竖向偏移量得到。

3.1.5 计算隧道外区间车辆限界的风压 P_w 取值应为 400N/m^2 ，计算隧道外计算站台长度范围内附加车辆限界的风压 P_w 取值应为 210N/m^2 。

3.1.6 碎石道床车辆限界的计算应符合本标准附录 A 的规定，并应取碎石道床参数进行车辆限界的计算。

3.2 设备限界计算

3.2.1 直线地段设备限界与车辆限界之间应留安全间距。除站台、屏蔽门及接触网或接触轨带电部分外，沿线安装的任何设备，包括安装误差值、测量误差值及维护周期内的变形量均不得侵入设备限界。安全间距取值应符合下列规定：

- 1 车体底架边梁以上区域的侧向安全间距不应小于 30mm；
- 2 车体底架边梁及以下区域的侧向及向下安全间距不应小于 20mm；
- 3 车体顶部向上且包含竖曲线几何偏移量的安全间距不应小于 30mm；
- 4 车下吊挂物的安全间距侧向不应小于 25mm、轨外向下不应小于 30mm、轨内向下不应小于 25mm；
- 5 转向架部分的侧向及向下安全间距应为 10mm~15mm；
- 6 受电弓部分的安全间距侧向应为 30mm~50mm、向上不应小于 30mm；
- 7 除轮对外，轨道区设备限界离轨顶平面最低高度轨内不应小于 20mm、轨外不应小于 15mm。

3.2.2 设备限界计算点坐标应根据基准坐标系确定。

3.2.3 平面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，接触网和接触轨受流侧应除外。

3.2.4 曲线几何偏移引起设备限界加宽和加高计算应符合下列规定：

1 车体横向加宽量应按下列公式计算：

$$T_a = 1000[4n(n+a) - p^2]/(8R) \quad (3.2.4-1)$$

$$T_i = 1000[4n(a-n) + p^2]/(8R) \quad (3.2.4-2)$$

式中： T_a ——车体在平面曲线外侧几何偏移量 (mm)；

T_i ——车体在平面曲线内侧几何偏移量 (mm)；

n ——车体计算断面至相邻中心销距离 (m)；

a ——车辆定距 (m)；

p ——转向架固定轴距 (m)；

R ——线路平面曲线半径 (m)。

2 若车体竖向加高量已包括在直线设备限界内，可不计算，否则应按下列公式计算：

$$T'_a = 1000[4n(n+a) - p^2]/(8R_v) \quad (3.2.4-3)$$

$$T'_i = 1000[4n(a-n) + p^2]/(8R_v) \quad (3.2.4-4)$$

式中： T'_a ——车体在凸形竖曲线外侧几何偏移量 (mm)；

T'_i ——车体在凹形竖曲线内侧几何偏移量 (mm)；

R_v ——线路竖曲线半径 (m)。

3 转向架横向加宽量应按下列公式计算：

$$T_{ba} = 1000m(m+p)/(2R) \quad (3.2.4-5)$$

$$T_{bi} = 1000m(p-m)/(2R) \quad (3.2.4-6)$$

式中： T_{ba} ——转向架在平面曲线外侧几何偏移量 (mm)；

T_{bi} ——转向架在平面曲线内侧几何偏移量 (mm)；

m ——转向架计算断面至相邻轴距 (m)。

3.2.5 曲线轨道参数变化引起的设备限界加宽计算应符合下列规定：

1 车体横向曲线外侧加宽量应按下列公式计算：

$$\Delta X_{ca} = (\Delta S_i + \Delta S_a)(2n+a)/(2a) + \Delta_{de} \quad (3.2.5-1)$$

$$\begin{aligned} \Delta X'_{ca} = & (\Delta S_i + \Delta S_a)(2n+a)/(2a) \\ & + 1000/R + \Delta_{de} \end{aligned} \quad (3.2.5-2)$$

式中： ΔX_{ca} ——车体由于轨道参数在整体道床曲线区段的变化引起的设备限界外侧加宽量 (mm)；

$\Delta X'_{ci}$ ——车体由于轨道参数在碎石道床曲线区段的变化引起的设备限界外侧加宽量 (mm);

ΔS_i ——曲线轨距加宽内轨分量及内轨磨耗量 (mm);

ΔS_a ——曲线轨距加宽外轨分量及外轨磨耗量 (mm);

Δ_{de} ——轨道横向弹性变形直线与曲线差值 (mm)。

2 车体横向曲线内侧加宽量应按下列公式计算:

$$\Delta X_{ci} = \Delta S_i + \Delta_{de} \quad (3.2.5-3)$$

$$\Delta X'_{ci} = \Delta S_i + 1000/R + \Delta_{de} \quad (3.2.5-4)$$

式中: ΔX_{ci} ——车体由于轨道参数在整体道床曲线区段的变化引起的设备限界内侧加宽量 (mm);

$\Delta X'_{ci}$ ——车体由于轨道参数在碎石道床曲线区段的变化引起的设备限界内侧加宽量 (mm)。

3 转向架横向曲线外侧加宽量应按下列公式计算:

$$\Delta X_{ct} = (\Delta S_i + \Delta S_a)(2m + p)/(2p) + \Delta_{de} \quad (3.2.5-5)$$

$$\Delta X'_{ct} = (\Delta S_i + \Delta S_a)(2m + p)/(2p) + 1000/R + \Delta_{de} \quad (3.2.5-6)$$

式中: ΔX_{ct} ——转向架由于轨道参数在整体道床曲线区段的变化引起的设备限界外侧加宽量 (mm);

$\Delta X'_{ct}$ ——转向架由于轨道参数在碎石道床曲线区段的变化引起的设备限界外侧加宽量 (mm)。

4 转向架横向曲线内侧加宽量应按下列公式计算:

$$\Delta X_{cit} = \Delta S_i + \Delta_{de} \quad (3.2.5-7)$$

$$\Delta X'_{cit} = \Delta S_i + 1000/R + \Delta_{de} \quad (3.2.5-8)$$

式中: ΔX_{cit} ——转向架由于轨道参数在整体道床曲线区段的变化引起的设备限界内侧加宽量 (mm);

$\Delta X'_{cit}$ ——转向架由于轨道参数在碎石道床曲线区段的变化引起的设备限界内侧加宽量 (mm)。

3.2.6 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 当竖曲线偏移量包括在直线设备限界内时, 总加高量应

取 0。

2 车体横向总加宽量应按下列公式计算：

$$\Delta X_a = T_a + \Delta X_{ca} \text{ 或 } \Delta X'_{ca} \quad (3.2.6-1)$$

$$\Delta X_i = T_i + \Delta X_{ci} \text{ 或 } \Delta X'_{ci} \quad (3.2.6-2)$$

式中： ΔX_a ——车体设备限界在曲线地段外侧总加宽量（mm）；

ΔX_i ——车体设备限界在曲线地段内侧总加宽量（mm）。

3 车体竖向总加高量应按下列公式计算：

$$\Delta Y_{jg} = T'_a \text{ 或 } T'_i \quad (3.2.6-3)$$

式中： ΔY_{jg} ——设备限界在曲线地段总加高量（mm）。

4 转向架横向总加宽量应按下列公式计算：

$$\Delta X_{at} = T_{ba} + \Delta X_{cat} \text{ 或 } \Delta X'_{cat} \quad (3.2.6-4)$$

$$\Delta X_{it} = T_{bi} + \Delta X_{cit} \text{ 或 } \Delta X'_{cit} \quad (3.2.6-5)$$

式中： ΔX_{at} ——转向架设备限界在曲线地段外侧总加宽量（mm）；

ΔX_{it} ——转向架设备限界在曲线地段内侧总加宽量（mm）。

5 当设备限界左右对称时，车体横向总加宽量应按下列公式计算：

$$\Delta X_a = \Delta X_i = \text{Max}[(T_a + \Delta X_{ca}), (T_i + \Delta X_{ci})] \quad (3.2.6-6)$$

3.3 建筑限界计算

3.3.1 建筑限界与设备限界之间的空间应根据设备和管线且包含变形预留值后所需的安装尺寸、安装误差值、测量误差值和结构施工允许误差值确定。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。建筑限界和设备限界之间的最小间距不宜小于 200mm。

3.3.2 建筑限界的坐标系在曲线超高地段应采用直线地段的基础坐标系，不应随超高角旋转。

3.3.3 单线矩形隧道建筑限界的计算应符合下列规定：

1 直线地段矩形隧道建筑限界应在直线设备限界基础上按下列公式计算：

$$B_L = X_S + b_L + c \quad (3.3.3-1)$$

$$B_R = X_S + b_R + c \quad (3.3.3-2)$$

$$B_S = B_L + B_R \quad (3.3.3-3)$$

$$H' = h'_1 + h'_2 + h_3 \quad (3.3.3-4)$$

$$H = h_1 + h_2 + h_3 \quad (3.3.3-5)$$

式中： B_L ——矩形隧道线路中心线至隧道建筑限界左侧面的距离（mm）；

B_R ——矩形隧道线路中心线至隧道建筑限界右侧面的距离（mm）；

X_S ——直线地段设备限界最大宽度点的横坐标值（mm）；

b_L ——隧道左侧设备或支架最大宽度值（mm）；

b_R ——隧道右侧设备或支架最大宽度值（mm）；

c ——安全间隙，包含设备安装误差值、测量误差值（mm）；

B_S ——单线矩形隧道直线建筑限界宽度（mm）；

H' —— A_1 型车和 B_1 型车限界自结构底板至隧道顶板建筑限界高度（mm）；

h'_1 ——设备限界高度（mm）；

h'_2 ——设备限界至建筑限界安全间隙（mm），取 200mm；

h_3 ——轨道结构高度（mm）；

H —— A_2 型车和 B_2 型车限界自结构底板至隧道顶板建筑限界高度（mm）；

h_1 ——接触导线距轨顶平面高度（mm）；

h_2 ——接触网结构高度（mm）。

2 曲线地段矩形隧道建筑限界应在曲线设备限界基础上按下列公式计算：

$$\alpha = \sin^{-1}(h_{ac}/s) \quad (3.3.3-6)$$

$$B_a = X_{Ka} \cos \alpha - Y_{Ka} \sin \alpha + b_R (\text{或 } b_L) + c \quad (3.3.3-7)$$

$$B_i = X_{Ki} \cos \alpha + Y_{Ki} \sin \alpha + b_L (\text{或 } b_R) + c \quad (3.3.3-8)$$

$$B_u = X_{Kh} \sin \alpha + Y_{Kh} \cos \alpha + h_3 + 200 \quad (3.3.3-9)$$

$$B'_u = h_1 + h_2 + h_3 \quad (3.3.3-10)$$

式中： α ——轨道超高角 (rad)；

h_{ac} ——圆曲线段轨道超高值 (mm)；

s ——滚动圆间距 (mm)，取 1500mm；

B_a ——建筑限界曲线外侧宽度 (mm)；

B_i ——建筑限界曲线内侧宽度 (mm)；

B_u ——A₁型车和 B₁型车限界曲线地段矩形隧道建筑限界高度 (mm)；

B'_u ——A₂型车和 B₂型车限界曲线地段矩形隧道建筑限界高度 (mm)；

X_{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 (mm)；

Y_{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 (mm)；

X_{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 (mm)；

Y_{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 (mm)；

X_{Kh} ——超高倾斜前曲线地段设备限界最大高度点的横坐标值 (mm)；

Y_{Kh} ——超高倾斜前曲线地段设备限界最大高度点的纵坐标值 (mm)。

3 缓和曲线地段矩形隧道建筑限界的加宽应按本标准附录 B 计算。

4 全线矩形隧道轨顶面以上建筑限界高度宜统一采用曲线地段最大高度。

3.3.4 单线圆形隧道建筑限界应按全线或工程单元区间盾构施工地段的平面曲线最小半径和最大轨道超高确定。区间圆形隧道建筑限界直径普通道床地段最小应为 5200mm、减振道床地段最小应为 5300mm。

3.3.5 单线马蹄形隧道建筑限界宜按全线或工程单元区间采用矿山法施工地段的平面曲线最小半径和最大轨道超高确定。

3.3.6 当全线区段分若干速度等级运行时，宜按对应区段的速度等级确定最小建筑限界，全线区段不宜以大兼小确定建筑限界。

3.3.7 单线圆形或马蹄形隧道在曲线超高地段，轨道超高造成的内外侧不均匀位移量应采用隧道中心线向线路中心线内侧偏移方法确定。位移量计算应符合下列规定：

1 当按半超高设置时，位移量应按下列公式计算：

$$x' = h_0(h_{ac}/s) \quad (3.3.7-1)$$

$$y' = -h_0(1 - \cos\alpha) \quad (3.3.7-2)$$

式中： x' ——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移动量（mm）；

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竖向移动量（mm）；

h_0 ——直线地段圆形或马蹄形隧道建筑限界圆心距轨顶平面的高度（mm）。

2 当按全超高设置时，位移量应按下列公式计算：

$$x'' = h_0(h_{ac}/s) \quad (3.3.7-3)$$

$$y'' = h_{ac}/2 - h_0(1 - \cos\alpha) \quad (3.3.7-4)$$

式中： x'' ——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移动量（mm）；

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竖向移动量（mm）。

3.3.8 隧道外建筑限界的确定应符合下列规定：

1 隧道外的区间建筑限界，应根据隧道外设备限界及设备

安装尺寸按本标准第 3.3.3 条计算确定。

2 当设置接触网支柱、防护栏或声屏障支柱时，应与设备限界之间留有安装设备的空间；当无设备安装时，设备限界与建筑物或构筑物之间的安全间隙不应小于 50mm；当采用接触轨受电时，受流器与轨旁设备之间的电气安全距离还应符合本标准第 3.3.18 条的规定。

3 建筑限界高度应符合下列规定：

- 1) A_1 型车限界和 B_1 型车限界应按设备限界高度和轨道结构高度另加不小于 200mm 安全间隙确定；
- 2) A_2 型车限界和 B_2 型车限界应接受电弓工作高度和接触网系统高度加轨道结构高度确定。

3.3.9 当设置纵向疏散平台时，纵向疏散平台最小宽度取值应符合表 3.3.9 的规定，净高不得小于 2m；直线地段和曲线地段纵向疏散平台高度宜统一，应按曲线地段任何状态下不高于车厢地板面确定。

表 3.3.9 纵向疏散平台最小宽度取值 (mm)

纵向疏散平台 设置方式	隧道内		隧道外	
	一般情况	困难情况	一般情况	困难情况
单线，设于一侧	700	600	700	600
双线，设于中央	1000	800	1000	800

3.3.10 道岔区的建筑限界应在直线地段建筑限界的基础上，根据道岔类型和本标准第 4.1.2、5.1.2、6.1.2、7.1.2 条中规定的计算车辆主要参数按曲线轨道参数进行加宽量计算。

3.3.11 在安装风机、风管、接触网隔离开关、道岔转辙机、过轨电缆等设备的局部地段，建筑限界应在设备限界的基础上加上设备所需安装尺寸确定。

3.3.12 车站直线地段计算站台长度范围内建筑限界应符合下列规定：

- 1 站台面不应高于车厢地板面， A_1 、 A_2 型车站台面距轨顶

平面高度应为 1080mm，B₁、B₂ 型车站台面距轨顶平面高度应为 1050mm。

2 站台边缘至轨道中心线的横向距离，应按不侵入计算站台长度范围内停站进出站或越行附加车辆限界确定。停站进出站端速度不应超过 70km/h，越行过站速度不应大于相邻区间速度，并应含一系或二系悬挂故障。站台边缘距轨道中心线的横向距离应符合表 3.3.12-1、表 3.3.12-2 的规定，车辆客室门槛区轮廓线与站台边缘之间的横向间隙在站台高度和车厢地板高度范围内应符合表 3.3.12-3 的规定。

表 3.3.12-1 A 型车站台边缘距轨道中心线的横向距离（mm）

站台作业模式	80km/h 速度等级		100km/h 速度等级		100km/h 以上 速度等级	
	塞拉门	滑动门	塞拉门	滑动门	塞拉门	滑动门
停站作业及调度	1600	1570	1600	1570	1600	1570
越行作业及调度	1600		1600		1600	

表 3.3.12-2 B 型车站台边缘距轨道中心线的横向距离（mm）

站台作业模式	80km/h 速度等级		100km/h 速度等级		100km/h 以上 速度等级	
	塞拉门	滑动门	塞拉门	滑动门	塞拉门	滑动门
停站作业及调度	1500	1470	1500	1470	1500	1470
越行作业及调度	1500		1500		1500	

表 3.3.12-3 车辆客室门槛区轮廓线与站台边缘之间的横向间隙（mm）

站台作业模式	80km/h 速度等级		100km/h 速度等级		100km/h 以上 速度等级	
	塞拉门	滑动门	塞拉门	滑动门	塞拉门	滑动门
停站作业及调度	100	70	100	70	100	70
越行作业及调度	100		100		100	

3 当车站设屏蔽门时，屏蔽门不得侵入本标准规定的屏蔽门限界。停站作业及调度模式的站台屏蔽门至未开门车辆轮廓线之间的净距不应大于 130mm，越行作业及调度模式的站台屏蔽门至未开门车辆轮廓线之间的净距不应大于 140mm。

3.3.13 曲线站台及其屏蔽门限界应采用本标准第 3.2.4 条、第 3.2.5 条规定的方法按站台类型和曲线半径计算加宽量，并附加 5mm。曲线站台最小半径应以车辆客室门槛区轮廓线与站台边缘之间的横向间隙相对于直线站台的增加量不大于 80mm 控制。

3.3.14 计算站台长度范围外的站台边缘至轨道中心线的距离，宜按设备限界另加不小于 50mm 安全间隙确定。

3.3.15 车站范围内上部、站台相对侧及站台下部建筑限界应按区间建筑限界的規定执行。

3.3.16 隔断门建筑限界宽度其门框内边缘至设备限界应有不小于 100mm 的安全间隙，且隔断门建筑限界高度宜和区间矩形隧道高度相同。

3.3.17 相邻区间线路，当两线间无墙或柱及其他设备时，两设备限界之间的安全间隙不应小于 100mm；当两线间有墙或柱时，应按建筑限界加上墙或柱的宽度及其施工误差确定。

3.3.18 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 3.3.18 的规定。

表 3.3.18 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

3.3.19 车辆基地库外限界应按区间限界执行。

3.3.20 车辆基地库内检修平台的高平台及安全栅栏应符合本标准规定的检修库高平台限界，投入运营的车辆轮廓线与高平台及安全栅栏间的安全间距应限定在 80mm~120mm，低平台应采用

车站停站作业站台限界。

3.3.21 当受电弓车辆需升弓进库时，车库大门应按受电弓限界设计。

3.3.22 设在两线交叉处的警冲标不得侵入相邻两线的设备限界。

4 A₁型车限界标准

4.1 A₁型车限界计算参数

4.1.1 A₁型车应采用受流器受电。

4.1.2 A₁型计算车辆主要参数宜符合表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2 A₁型计算车辆主要参数

车体长度 (mm)	22100
车辆定距 (mm)	15700
车体外侧最大宽度 (mm)	3000、鼓形小于 3100
客室门槛区外侧宽度 (mm)	3000
车顶距轨顶平面高度 (mm)	3842
地板面距轨顶平面高度 (mm)	1130
转向架固定轴距 (mm)	2500
车轮新轮直径 (mm)	840
受流器端部横坐标值 (mm)	当 DC1500V 下部受流时为 1585
受流器工作释放高度 (mm)	当 DC1500V 下部受流时为 270
适用区间最高瞬时速度、车站速度 (km/h)	90/110/132、停站 70/越行

注：当选用鼓形车时，需将本标准限界对应鼓形凸出的局部坐标进行等量扩宽修正。

4.1.3 制定限界的主要线路参数宜符合表 4.1.3 的规定。

表 4.1.3 制定限界的主要线路参数

接触轨中心线距相邻走行轨内侧距离 (mm)	当 DC1500V 下部受流时为 832.5
接触轨轨顶面高度 (mm)	当 DC1500V 下部受流时为 200
正线平面曲线最小半径 (m)	300

续表 4.1.3

辅助线及车场线平面曲线最小半径 (m)	辅助线 150、车场线 150
竖曲线最小半径 (m)	2000
正线及辅助线钢轨类型 (kg/m)	60
车场线钢轨类型 (kg/m)	50
轨道最大超高值 (mm)	120, 当 120km/h 速度等级线路时为 150
超高设置方法	第一种: 内轨降低半超高, 外轨抬高半超高 第二种: 外轨抬高一个超高
风荷载 (N/m^2)	隧道外: 区间 400、计算站台长度范围内 210 隧道内: 0

4.2 A_1 型车车辆限界、设备限界

4.2.1 A_1 型车车辆限界及直线地段设备限界 (图 4.2.1-1、图 4.2.1-2) 的坐标值应符合表 4.2.1-1、表 4.2.1-2 的规定。

表 4.2.1-1 A_1 型车车辆限界坐标值 (mm)

控制点	$0'_K$	$1'_K$	$2'_K$	$3'_K$	$2'$	$3'$	$4'$	$5'$	$6'$	$7'$
X'	0	597	755	839	1103	1367	1503	1564	1636	1640
Y'	3900	3900	3872	3839	3712	3584	3478	3388	3246	3199
控制点	$8'$	$9'$	$10'$	$11'$	$11'_1$	$12'$	$13'$	$13'_1$	$14'$	$15'$
X'	1626	1599	1600	1445	1430	1445	1445	1430	1405	1480
Y'	1766	960	510	510	510	295	210	210	210	300
控制点	$16'$	$17'$	$17'_1$	$18'$	$18'_1$	$18'_2$	$18'_3$	$18'_4$	$26'$	$27'$
X'	1630	1630	1630	1405	1405	1405	995	995	837	837
Y'	300	143.5	75	25	45	75	75	25	25	-17

续表 4.2.1-1

控制点	28'	29'	30'	31'	32'	32' ₁	F' _{1gz}	F' _{2gz}	F' _{3gz}	F' _{4gz}
X'	717.5	717.5	650.5	650.5	0	0	1565	1565	1600	1615
Y'	-17	-54	-54	30	30	45	1080	—	1800	3192
控制点	F' _{1yz}	F' _{2yz}	F' _{3yz}	F' _{4yz}	F' _{1slm}	F' _{2slm}	F' _{3slm}	F' _{4slm}	F' _{5slm}	—
X'	1595	1595	1616	1625	1615	1615	1596.5	1596.5	1565	—
Y'	1080	—	1800	3199	3192	1800	1080	1032	1027	—

注：0'_K~3'_K为空调部分车辆限界，F'_{1gz}~F'_{4gz}为停站进出站附加车辆限界，F'_{1yz}~F'_{4yz}为越行附加车辆限界，F'_{1slm}~F'_{5slm}为塞拉门停站开门附加车辆限界。

表 4.2.1-2 A₁型车直线地段设备限界坐标值 (mm)

控制点	0'' _K	1'' _K	2'' _K	3'' _K	2''	3''	4''	5''	6''	7''
X''	0	600	763	851	1117	1383	1525	1590	1665	1670
Y''	3930	3930	3901	3867	3738	3610	3499	3403	3254	3200
控制点	8''	9''	10''	10'' ₁	10'' ₂	10'' ₃	11''	11'' ₁	11'' ₂	12''
X''	1656	1620	1620	1745	1745	1630	1460	1780	1780	1460
Y''	1766	957.5	490	330	113.5	15	490	490	0	314
控制点	13''	14''	14'' ₁	15''	15'' ₁	16	16'' ₁	17''	17'' ₁	18''
X''	1460	1496	1496	1496	1496	1604	1604	1604	1604	1660
Y''	204	204	314	194	304	194	304	204	314	204
控制点	18'' ₁	19''	26''	27''	28''	29''	30''	31''	32''	—
X''	1660	1660	847	847	727.5	727.5	640.5	640.5	0	—
Y''	314	15	15	-17	-17	-64	-64	20	20	—
控制点	F'' _{1zt}	F'' _{2zt}	F'' _{1szt}	F'' _{2szt}	F'' _{3szt}	F'' _{4szt}	F'' _{1pzm}	F'' _{2pzm}	F'' _{1ypzm}	F'' _{2ypzm}
X''	1570	1570	1600	1600	1570	1570	1630	1615	1640	1631
Y''	1080	—	1080	1030	1025	—	3260	1800	3199	1800
控制点	F'' _{1spm}	F'' _{2spm}	F'' _{1jg}	F'' _{2jg}	F'' _{3jg}	F'' _{4jg}	F'' _{5jg}	F'' _{6jg}	F'' _{1yzt}	F'' _{2yzt}
X''	1630	1630	1102	898	1144	1390	1451	1524	1600	1600
Y''	3260	1800	3745	3745	3625	3504	3416	3277	1080	—

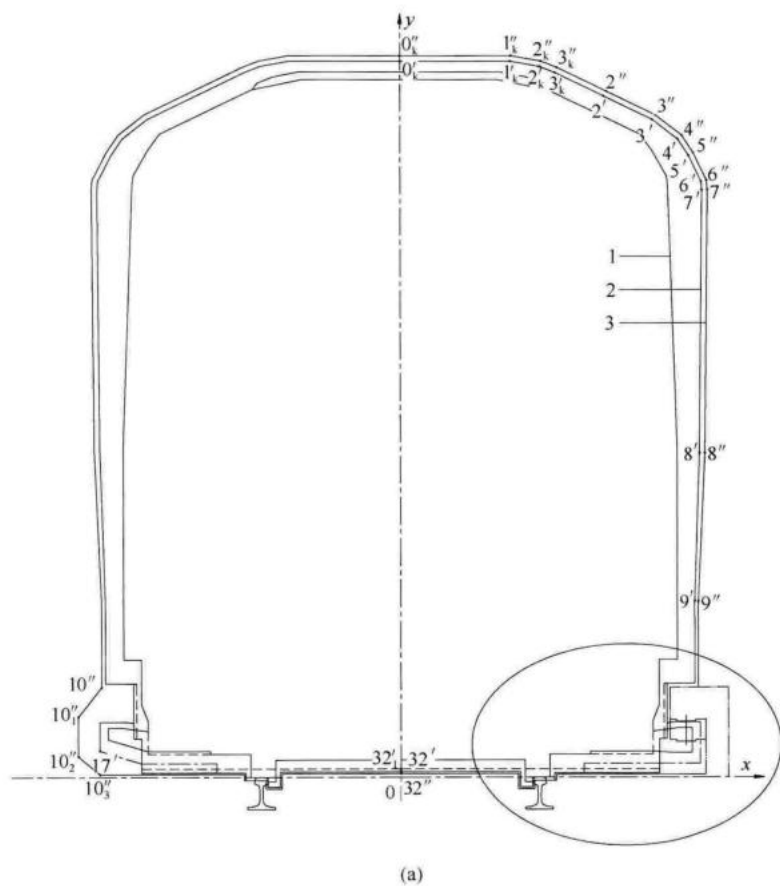
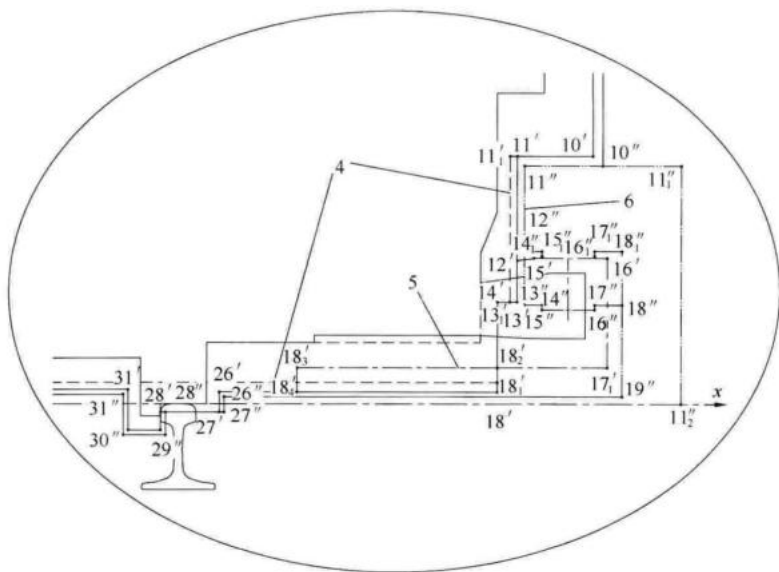


图 4.2.1-1 A₁型车区间车辆限界和区间直线地段设备限界（一）

- 1—计算车辆轮廓线；2—区间车辆限界；3—直线设备限界；
4—车下吊挂物车辆限界；5—受流器带电体车辆限界；6—接触轨限界



(b)

图 4.2.1-1 A₁型车区间车辆限界和区间直线地段设备限界 (二)

- 1—计算车辆轮廓线；2—区间车辆限界；3—直线设备限界；
4—车下吊挂物车辆限界；5—受流器带电体车辆限界；6—接触轨限界

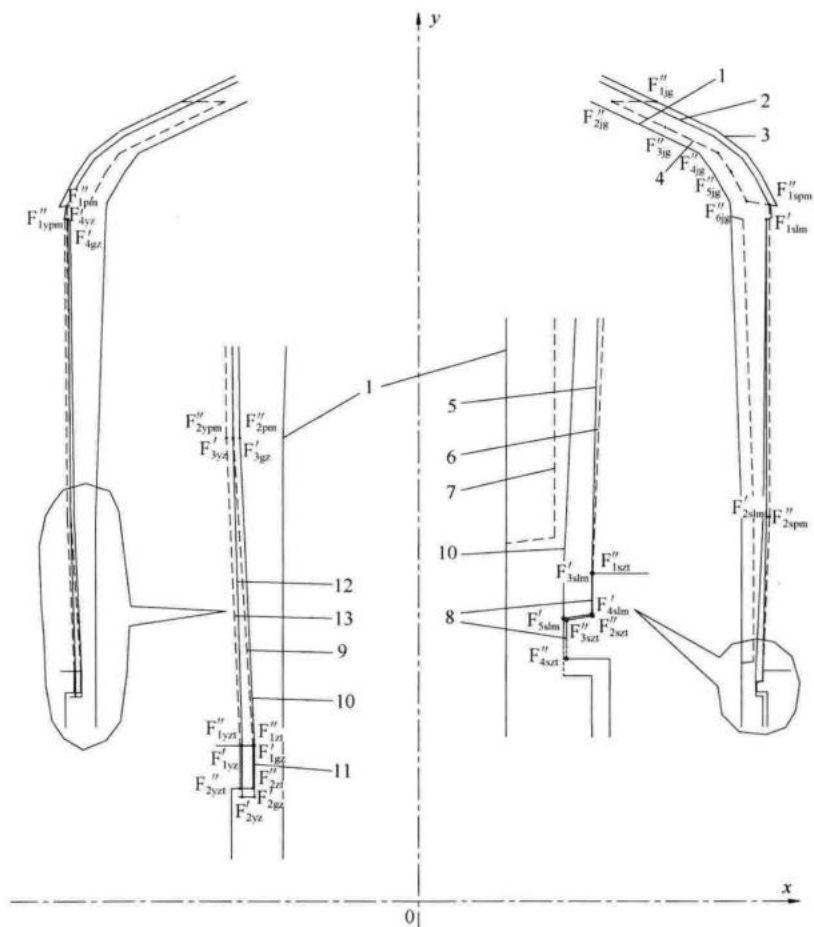


图 4.2.1-2 A₁型车计算站台长度范围内附加车辆限界、直线站台及屏蔽门限界、检修库高低平台限界

1—计算车辆轮廓线；2—区间车辆限界；3—直线设备限界；4—检修库高平台限界；5—塞拉门车停站开门附加车辆限界；6—塞拉门车屏蔽门限界；7—塞拉门车开门计算车辆轮廓线；8—塞拉门车站台和检修库低平台限界；9—非塞拉门车屏蔽门限界；10—停站进出站附加车辆限界；11—非塞拉门车站台和检修库低平台限界；12—越行附加车辆限界；13—越行站台及屏蔽门限界

4.2.2 A₁型车曲线地段设备限界加宽量应符合下列规定：

1 距轨顶平面高度不大于 490mm 的设备限界在曲线地段受流侧不应加宽，其余应加宽。

2 整体道床距轨顶平面高度不大于 490mm 的设备限界在曲线地段非受流侧当平面曲线半径不大于 800m 时应加宽 10mm，或按下列公式计算：

$$\Delta X_a = \Delta X_i = 1080/R + 2.0, 150\text{m} \leq R < 800\text{m} \quad (4.2.2-1)$$

$$\Delta X_a = \Delta X_i = 780/R + 2.0, R \geq 800\text{m} \quad (4.2.2-2)$$

3 整体道床距轨顶平面高度大于 490mm 的设备限界在曲线地段加宽量应按下列公式计算：

$$\Delta X_a = \Delta X_i = 31893/R + 2.0, 150\text{m} \leq R < 800\text{m} \quad (4.2.2-3)$$

$$\Delta X_a = \Delta X_i = \text{Max}[(29459/R + 4.1), (31593/R + 2.0)], R \geq 800\text{m} \quad (4.2.2-4)$$

5 A₂型车限界标准

5.1 A₂型车限界计算参数

5.1.1 A₂型车应采用受电弓受电。

5.1.2 A₂型计算车辆主要参数应符合表 5.1.2 的规定。

表 5.1.2 A₂型计算车辆主要参数

车体长度 (mm)	22100
车辆定距 (mm)	15700
车体外侧最大宽度 (mm)	3000、鼓形小于 3100
客室门槛区外侧宽度 (mm)	3000
车顶距轨顶平面高度 (mm)	3842
地板面距轨顶平面高度 (mm)	1130
转向架固定轴距 (mm)	2500
车轮新轮直径 (mm)	840
受电弓宽度 (mm)	1550~1700
适用区间最高瞬时速度、车站速度 (km/h)	90/110/132、停站 70/越行

注：当选用鼓形车时，需将本标准限界对应鼓形凸出的局部坐标进行等量扩宽修正。

5.1.3 制定限界的主要线路参数应符合表 5.1.3 的规定。

表 5.1.3 制定限界的主要线路参数

接触导线距轨顶平面安装高度 (mm)	隧道内：最低 4040，速度等级 100km/h 以上时 4100 隧道外：4400 车辆段、车场线：5000
正线平面曲线最小半径 (m)	300
辅助线及车场线平面曲线最小半径 (m)	辅助线 150、车场线 150

续表 5.1.3

竖曲线最小半径 (m)	2000
正线及辅助线钢轨类型 (kg/m)	60
车场线钢轨类型 (kg/m)	50
轨道最大超高值 (mm)	120, 当 120km/h 速度等级线路时为 150
超高设置方法	第一种: 内轨降低半超高, 外轨抬高半超高 第二种: 外轨抬高一个超高
风荷载 (N/m^2)	隧道外: 区间 400、计算站台长度范围内 210 隧道内: 0

5.2 A₂型车车辆限界、设备限界

5.2.1 A₂型车车辆限界及直线地段设备限界 (图 5.2.1-1、图 5.2.1-2) 的坐标值应符合表 5.2.1-1、表 5.2.1-2 的规定。

表 5.2.1-1 A₂型车车辆限界坐标值 (mm)

控制点	0' _K	1' _K	2' _K	3' _K	2'	3'	4'	5'	6'	7'
X'	0	597	755	839	1103	1367	1503	1564	1636	1640
Y'	3900	3900	3872	3839	3712	3584	3478	3388	3246	3199
控制点	8'	9'	10'	11'	12'	12' ₁	26'	27'	28'	29'
X'	1626	1599	1600	1560	1345	1330	837	837	717.5	717.5
Y'	1766	960	390	390	25	45	25	-17	-17	-54
控制点	30'	31'	32'	32' ₁	F' _{1gz}	F' _{2gz}	F' _{3gz}	F' _{4gz}	F' _{1yz}	F' _{2yz}
X'	650.5	650.5	0	0	1565	1565	1600	1615	1595	1595
Y'	-54	30	30	45	1080	—	1800	3192	1080	—
控制点	F' _{3yz}	F' _{4yz}	F' _{1slm}	F' _{2slm}	F' _{3slm}	F' _{4slm}	F' _{5slm}	0's	1's	2's
X'	1616	1625	1615	1615	1596.5	1596.5	1565	0	776	889
Y'	1800	3199	3192	1800	1080	1032	1027	4084	4084	4036

续表 5.2.1-1

控制点	3's	0'b	1'b	2'b	3'b	0'a	1'a	2'a	3'a	—
X'	1046	0	792	905	1062	0	820	932	1090	—
Y'	3909	4444	4444	4396	4269	5044	5044	4996	4869	—

注：0'K~3'K为空调部分车辆限界，F'1gz~F'1gz为停站进出站附加车辆限界，F'1yz~F'4yz为越行附加车辆限界，F'1slm~F'5slm为塞拉门停站开门附加车辆限界，0's~3's、0'b~3'b、0'a~3'a为受电弓车辆限界。

表 5.2.1-2 A₂型车直线地段设备限界坐标值 (mm)

控制点	0''K	1''K	2''K	3''K	2''	3''	4''	5''	6''	7''
X''	0	600	763	851	1117	1383	1525	1590	1665	1670
Y''	3930	3930	3901	3867	3738	3610	3499	3403	3254	3200
控制点	8''	9''	10''	11''	12''	26''	27''	28''	29''	30''
X''	1656	1620	1620	1580	1360	847	847	727.5	727.5	640.5
Y''	1766	957.5	370	370	15	15	-17	-17	-64	-64
控制点	31''	32''	F''1zt	F''2zt	F''1szt	F''2szt	F''3szt	F''4szt	F''1pm	F''2pm
X''	640.5	0	1570	1570	1600	1600	1570	1570	1630	1615
Y''	20	20	1080	—	1080	1030	1025	—	3260	1800
控制点	F''1ypm	F''2ypm	F''1spm	F''2spm	F''1jg	F''2jg	F''3jg	F''4jg	F''5jg	F''6jg
X''	1640	1631	1630	1630	1102	898	1144	1390	1451	1524
Y''	3199	1800	3260	1800	3745	3745	3625	3504	3416	3277
控制点	0''s	1''s	2''s	3''s	0''b	1''b	2''b	3''b	F''1yzt	F''2yzt
X''	0	782	905	1077	0	798	921	1100	1600	1600
Y''	4114	4114	4062	3923	4474	4474	4422	4277	1080	—
控制点	0''a	1''a	2''a	3''a	—	—	—	—	—	—
X''	0	826	948	1140	—	—	—	—	—	—
Y''	5074	5074	5022	4867	—	—	—	—	—	—

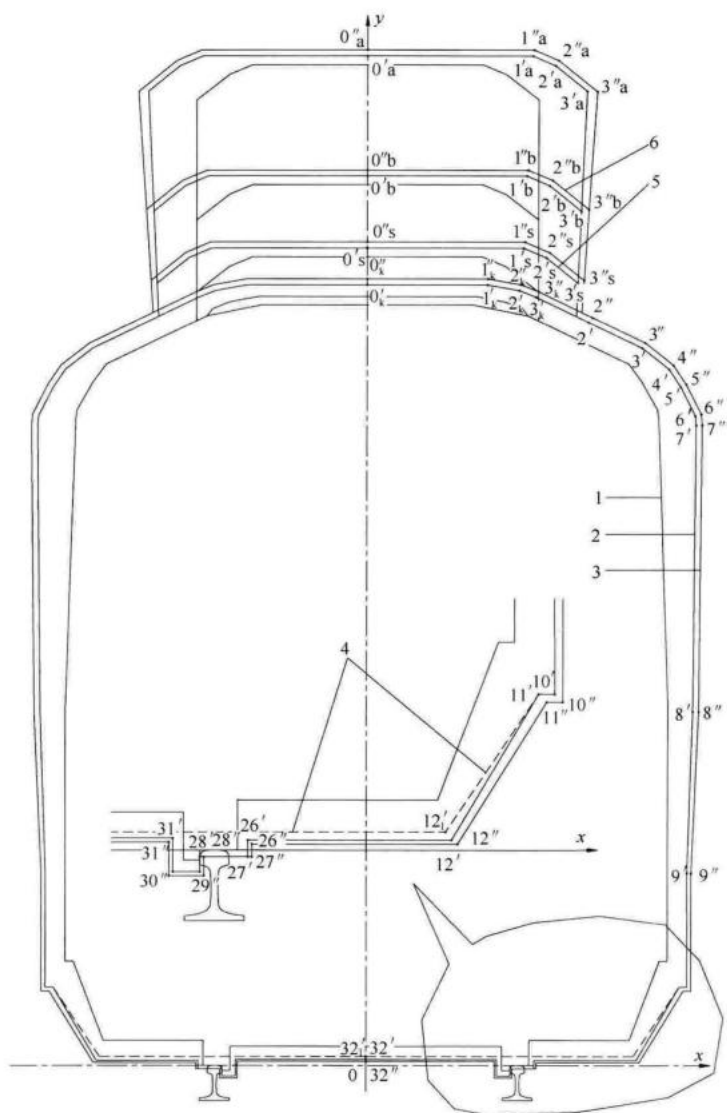


图 5.2.1-1 A₂型车区间车辆限界和区间直线地段设备限界

1—计算车辆轮廓线；2—区间车辆限界；3—直线设备限界；

4—车下吊挂物车辆限界；5—受电弓车辆限界；6—受电弓设备限界

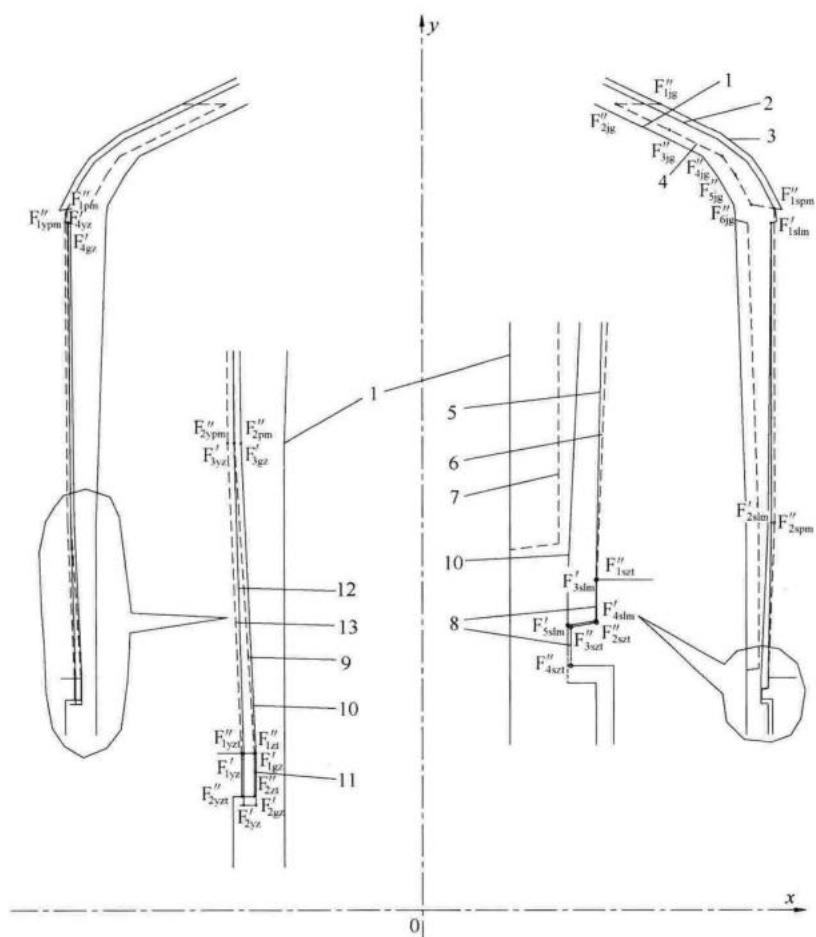


图 5.2.1-2 A_2 型车计算站台长度范围内附加车辆限界、直线
站台及屏蔽门限界、检修库高低平台限界

1—计算车辆轮廓线；2—区间车辆限界；3—直线设备限界；4—检修库高平台
限界；5—塞拉门车停站开门附加车辆限界；6—塞拉门车屏蔽门限界；7—塞拉
门车开门计算车辆轮廓线；8—塞拉门车站台和检修库低平台限界；9—非塞拉
门车屏蔽门限界；10—停站进出站附加车辆限界；11—非塞拉门车站台和检
修库低平台限界；12—越行附加车辆限界；13—越行站台及屏蔽门限界

5.2.2 A₂型车曲线地段设备限界加宽量应符合下列规定:

1 除受电弓外,距轨顶平面全高范围的设备限界在曲线地段应加宽。

2 整体道床曲线加宽量应按下列公式计算:

$$\Delta X_a = \Delta X_i = 31893/R + 2.0, 150\text{m} \leq R < 800\text{m} \quad (5.2.2-1)$$

$$\Delta X_a = \Delta X_i = \text{Max}[(29459/R + 4.1), (31593/R + 2.0)], R \geq 800\text{m} \quad (5.2.2-2)$$

6 B₁ 型车限界标准

6.1 B₁ 型车限界计算参数

6.1.1 B₁ 型车应采用受流器受电。

6.1.2 B₁ 型计算车辆主要参数应符合表 6.1.2 的规定。

表 6.1.2 B₁ 型计算车辆主要参数

车体长度 (mm)	19000
车辆定距 (mm)	12600
车体外侧最大宽度 (mm)	2800, 鼓形小于 2900
客室门槛区外侧宽度 (mm)	2800
车顶距轨顶平面高度 (mm)	3842
地板面距轨顶平面高度 (mm)	1100
转向架固定轴距 (mm)	2200~2300
车轮新轮直径 (mm)	840
受流器端部横坐标值 (mm)	当 DC750V 上、下部受流时为 1452.5 当 DC1500V 下部受流时为 1505
受流器工作释放高度 (mm)	当 DC750V 上部受流时为 100 当 DC750V 下部受流时为 230 当 DC1500V 下部受流时为 270
受流器切除高度 (mm)	仅 DC750V 上部受流时为 247
适用区间最高瞬时速度、车站速度 (km/h)	90/110/132、停站 70/越行

注：当选用鼓形车时，需将本标准限界对应鼓形凸出的局部坐标进行等量扩宽修正。

6.1.3 制定限界的主要线路参数应符合表 6.1.3 的规定。

表 6.1.3 制定限界的主要线路参数

接触轨中心线距相邻走行轨内侧距离 (mm)	当 DC750V 上部受流时为 700 当 DC750V 下部受流时为 700 当 DC1500V 下部受流时为 752.5
接触轨轨顶面高度 (mm)	当 DC750V 上部受流时为 140 当 DC750V 下部受流时为 160 当 DC1500V 下部受流时为 200
正线平面曲线最小半径 (m)	250
辅助线及车场线平面曲线最小半径 (m)	辅助线 150、车场线 110
竖曲线最小半径 (m)	2000
正线及辅助线钢轨类型 (kg/m)	60
车场线钢轨类型 (kg/m)	50
轨道最大超高值 (mm)	120, 当 120km/h 速度等级线路时为 150
超高设置方法	第一种: 内轨降低半超高, 外轨抬高半超高 第二种: 外轨抬高一个超高
风荷载 (N/m ²)	隧道外: 区间 400、计算站台长度范围内 210 隧道内: 0

6.2 B₁ 型车车辆限界、设备限界

6.2.1 B₁ 型车车辆限界及直线地段设备限界 (图 6.2.1-1、图 6.2.1-2、图 6.2.1-3、图 6.2.1-4) 的坐标值应符合表 6.2.1-1、表 6.2.1-2、表 6.2.1-3、表 6.2.1-4、表 6.2.1-5、表 6.2.1-6 的规定。

表 6.2.1-1 B₁ 型 DC750V 上部受流车车辆限界坐标值 (mm)

控制点	0'k	1'k	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'
X'	0	542	850	1091	1188	1283	1361	1456	1519	1534
Y'	3900	3900	3875	3800	3750	3688	3636	3538	3406	3315
控制点	10'	11'	12'	13'	14'	15'	16'	17'	18'	19'
X'	1551	1541	1499	1500	1312.5	1297.5	1312.5	1316	1357	1379.5
Y'	3173	1860	930	375	375	375	280	270	270	279.5
控制点	20'	21'	22'	22' ₁	22' ₂	23'	26'	27'	28'	29'
X'	1498	1498	1312.5	1297.5	1130	1105	837	837	717.5	717.5
Y'	279.5	40	25	45	40	25	25	-17	-17	-54
控制点	30'	31'	32'	32' ₁	F' _{1gz}	F' _{2gz}	F' _{3gz}	F' _{4gz}	F' _{1yz}	F' _{2yz}
X'	650.5	650.5	0	0	1465	1465	1510	1515	1495	1495
Y'	-54	30	30	45	1050	—	1860	3163	1050	—
控制点	F' _{3yz}	F' _{1yz}	F' _{1slm}	F' _{2slm}	F' _{3slm}	F' _{4slm}	F' _{5slm}	—	—	—
X'	1525	1525	1515	1515	1496.5	1496.5	1465	—	—	—
Y'	1860	3200	3163	1860	1050	1002	997	—	—	—

注：0'k、1'k 为空调部分车辆限界，F'_{1gz} ~ F'_{4gz} 为进站出站附加车辆限界，F'_{1yz} ~ F'_{4yz} 为越行附加车辆限界，F'_{1slm} ~ F'_{5slm} 为塞拉门停站开门附加车辆限界。

表 6.2.1-2 B_I 型 DC750V 下部受流车车辆限界坐标值 (mm)

控制点	0'k	1'k	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'
X'	0	542	850	1091	1188	1283	1361	1456	1519	1534
Y'	3900	3900	3875	3800	3750	3688	3636	3538	3406	3315
控制点	10'	11'	12'	13'	14'	15'	16'	17'	18'	19'
X'	1551	1541	1499	1500	1312.5	1297.5	1312.5	1347	1498	1498
Y'	3173	1860	930	470	470	470	247.5	262	262.5	40
控制点	20'	21'	21' ₁	21' ₂	21' ₃	22'	26'	27'	28'	29'
X'	1498	1312.5	1312.5	1030	1030	1297.5	837	837	717.5	717.5
Y'	120	25	40	40	25	45	25	—17	—17	—54
控制点	30'	31'	32'	32' ₁	F' _{1gz}	F' _{2gz}	F' _{3gz}	F' _{4gz}	F' _{1yz}	F' _{2yz}
X'	650.5	650.5	0	0	1465	1465	1510	1515	1495	1495
Y'	—54	30	30	45	1050	—	1860	3163	1050	—
控制点	F' _{3yz}	F' _{1yz}	F' _{1slm}	F' _{2slm}	F' _{3slm}	F' _{4slm}	F' _{5slm}	—	—	—
X'	1525	1525	1515	1515	1496.5	1496.5	1465	—	—	—
Y'	1860	3200	3163	1860	1050	1002	997	—	—	—

注：0'k、1'k 为空调部分车辆限界，F'_{1gz} ~ F'_{1yz} 为进站出站附加车辆限界，F'_{1yz} ~ F'_{5slm} 为塞拉门停站开门附加车辆限界。

表 6.2.1-3 B₁ 型 DC1500V 下部受流车车辆限界坐标值 (mm)

控制点	0'k	1'k	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'
X'	0	542	850	1091	1188	1283	1361	1456	1519	1534
Y'	3900	3900	3875	3800	3750	3688	3636	3538	3406	3315
控制点	10'	11'	12'	13'	14'	15'	16'	17'	18'	19'
X'	1551	1541	1499	1500	1365	1350	1365	1399.5	1550.5	1550.5
Y'	3173	1860	930	510	510	510	292	302	302.5	75
控制点	20'	21'	21' ₁	21' ₂	21' ₃	22'	22' ₁	22' ₂	23'	26'
X'	1550.5	1325	1325	1125	1125	1325	1350	1365	1325	837
Y'	160	25	75	75	25	210	210	210	45	25
控制点	27'	28'	29'	30'	31'	32'	32' ₁	F' _{1gz}	F' _{2gz}	F' _{3gz}
X'	837	717.5	717.5	650.5	650.5	0	0	1465	1465	1510
Y'	-17	-17	-54	-54	30	30	45	1050	—	1860
控制点	F' _{1gz}	F' _{1yz}	F' _{2yz}	F' _{3yz}	F' _{1yz}	F' _{1slm}	F' _{2slm}	F' _{3slm}	F' _{1slm}	F' _{5slm}
X'	1515	1495	1495	1525	1525	1515	1515	1496.5	1496.5	1465
Y'	3163	1050	—	1860	3200	3163	1860	1050	1002	997

注：0'k、1'k为空调部分车辆限界，F'_{1gz}~F'_{4gz}为停放站进出站附加车辆限界，F'_{1yz}~F'_{3yz}为越行附加车辆限界，F'_{1slm}~F'_{5slm}为塞拉门停站开门附加车辆限界。

表 6.2.1-4 B₁ 型 DC750V 上部受流车直线地段设备限界坐标值 (mm)

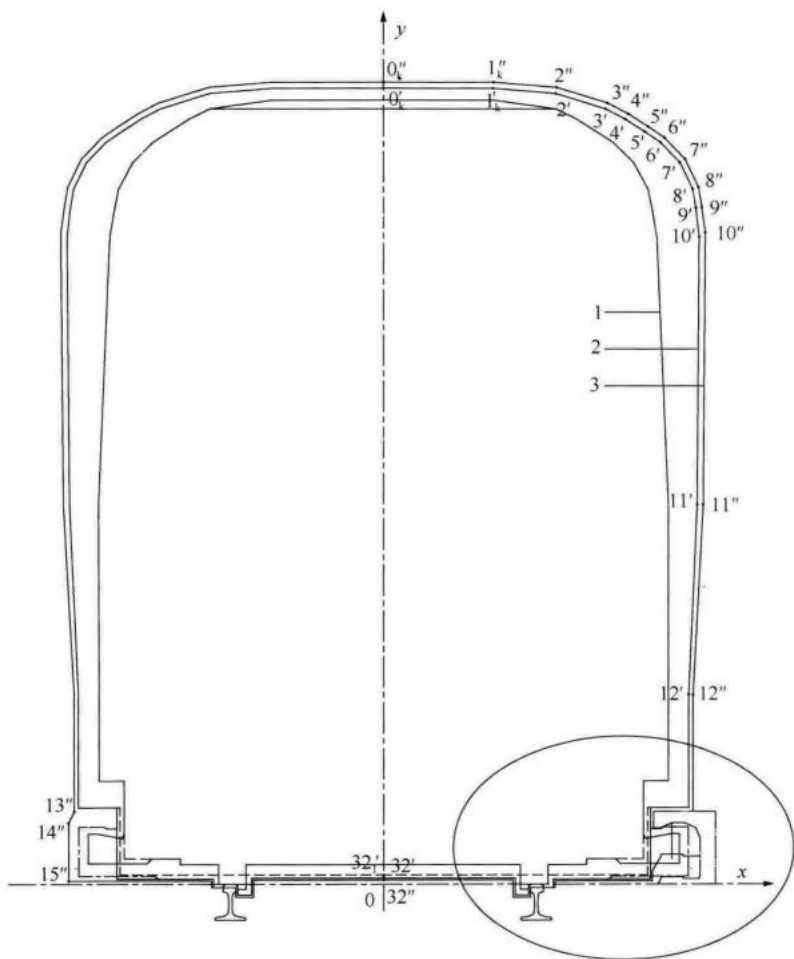
控制点	O'' _K	1'' _K	2''	3''	4''	5''	6''	7''	8''	9''
X''	0	544	854.5	1101.5	1203	1299.5	1380	1481	1548	1564
Y''	3930	3930	3905	3828	3776	3713	3659	3555	3415	3317.5
控制点	10''	11''	12''	13''	14''	15''	16''	16'' ₁	16'' ₂	16'' ₃
X''	1581	1571	1520	1520	1548	1548	1326	1630	1630	1348
Y''	3193	1860.5	927.5	355	300	15	355	355	0	0
控制点	16'' ₄	17''	18''	19''	20''	21''	22''	23''	23'' ₁	23'' ₂
X''	1322	1326	1358.5	1417.5	1480	1533	1555	1555	1471.5	1471.5
Y''	15	275	275	300	300	275	225	136	136	146
控制点	23'' ₃	23'' ₄	23'' ₅	24''	25''	25'' ₁	25'' ₂	25'' ₃	25'' ₄	26''
X''	1363.5	1363.5	1322	1555	1550	1471.5	1471.5	1363.5	1363.5	847
Y''	146	136	66	48.5	26	26	36	36	26	15
控制点	27''	28''	29''	30''	31''	32''	F'' _{1st}	F'' _{2st}	F'' _{1st}	F'' _{2st}
X''	847	727.5	727.5	640.5	640.5	0	1470	1470	1500	1500
Y''	-17	-17	-64	-64	20	20	1050	—	1050	—
控制点	F'' _{1st}	F'' _{2st}	F'' _{3st}	F'' _{4st}	F'' _{1pm}	F'' _{2pm}	F'' _{1ypm}	F'' _{2ypm}	F'' _{1spm}	F'' _{2spm}
X''	1500	1500	1470	1470	1530	1525	1540	1540	1530	1530
Y''	1050	1000	995	—	3317	1860	3200	1860	3317	1860
控制点	F'' _{1sk}	F'' _{2sk}	F'' _{3sk}	F'' _{4sk}	F'' _{5sk}	F'' _{6sk}	F'' _{7sk}	F'' _{8sk}	—	—
X''	1156.5	950	1048	1144	1222	1318	1383	1398	—	—
Y''	3800	3800	3750	3688	3636	3538	3406	3315	—	—

表 6.2.1-5 B₁ 型 DC750V 下部受流车直线地段设备限界坐标值 (mm)

控制点	0''κ	1''κ	2''	3''	4''	5''	6''	7''	8''	9''
X''	0	544	854.5	1101.5	1203	1299.5	1380	1481	1548	1564
Y''	3930	3930	3905	3828	3776	3713	3659	3555	3415	3317.5
控制点	10''	11''	12''	13''	14''	15''	15'' ₁	16''	16'' ₁	16'' ₂
X''	1581	1571	1520	1520	1548	1548	1380	1327.5	1647.5	1647.5
Y''	3193	1860.5	927.5	450	268	88	15	450	450	0
控制点	17''	18''	19''	19'' ₁	20''	20'' ₁	21''	21'' ₁	22''	22'' ₁
X''	1327.5	1327.5	1363.5	1363.5	1363.5	1363.5	1471.5	1471.5	1471.5	1471.5
Y''	274	164	164	274	154	264	154	264	164	274
控制点	23''	23'' ₁	24''	26''	27''	28''	29''	30''	31''	32''
X''	1527.5	1527.5	1527.5	847	847	727.5	727.5	640.5	640.5	0
Y''	164	274	15	15	-17	-17	-64	-64	20	20
控制点	F'' _{1st}	F'' _{2st}	F'' _{1yst}	F'' _{2yst}	F'' _{1sz}	F'' _{2sz}	F'' _{3sz}	F'' _{1set}	F'' _{1pen}	F'' _{2pm}
X''	1470	1470	1500	1500	1500	1500	1470	1470	1530	1525
Y''	1050	—	1050	—	1050	1000	995	—	3317	1860
控制点	F'' _{1ypm}	F'' _{2ypm}	F'' _{1spm}	F'' _{2qpm}	F'' _{1jk}	F'' _{2jk}	F'' _{3jk}	F'' _{4jk}	F'' _{5jk}	F'' _{6jk}
X''	1540	1540	1530	1530	1156.5	950	1048	1144	1222	1318
Y''	3200	1860	3317	1860	3800	3800	3750	3688	3636	3538
控制点	F'' _{7jk}	F'' _{8jk}	—	—	—	—	—	—	—	—
X''	1383	1398	—	—	—	—	—	—	—	—
Y''	3406	3315	—	—	—	—	—	—	—	—

表 6.2.1-6 B₁ 型 DC1500V 下部受流车直线地段设备限界坐标值 (mm)

控制点	0'' _K	1'' _K	2''	3''	4''	5''	6''	7''	8''	9''
X''	0	544	854.5	1101.5	1203	1299.5	1380	1481	1548	1564
Y''	3930	3930	3905	3828	3776	3713	3659	3555	3415	3317.5
控制点	10''	11''	12''	13''	14''	15''	15'' ₁	15'' ₂	16''	16'' ₁
X''	1581	1571	1520	1520	1665	1665	1597	1450	1380	1700
Y''	3193	1860.5	927.5	490	333	135	74	15	490	490
控制点	16'' ₂	17''	18''	19''	19'' ₁	20''	20'' ₁	21''	21'' ₁	22''
X''	1700	1380	1380	1416	1416	1416	1416	1524	1524	1524
Y''	0	314	204	204	314	194	304	194	304	204
控制点	22'' ₁	23''	23'' ₁	24''	26''	27''	28''	29''	30''	31''
X''	1524	1580	1580	1580	847	847	727.5	727.5	640.5	640.5
Y''	314	204	314	15	15	-17	-17	-64	-64	20
控制点	32''	F'' _{1st}	F'' _{2st}	F'' _{1st}	F'' _{2st}	F'' _{1st}	F'' _{2st}	F'' _{3st}	F'' _{4st}	F'' _{1pm}
X''	0	1470	1470	1500	1500	1500	1500	1470	1470	1530
Y''	20	1050	—	1050	—	1050	1000	995	—	3317
控制点	F'' _{2pm}	F'' _{1ypm}	F'' _{2ypm}	F'' _{1spm}	F'' _{2spm}	F'' _{1lg}	F'' _{2lg}	F'' _{3lg}	F'' _{4lg}	F'' _{5lg}
X''	1525	1540	1540	1530	1530	1156.5	950	1048	1144	1222
Y''	1860	3200	1860	3317	1860	3800	3800	3750	3688	3636
控制点	F'' _{6lg}	F'' _{7lg}	F'' _{8lg}	—	—	—	—	—	—	—
X''	1318	1383	1398	—	—	—	—	—	—	—
Y''	3538	3406	3315	—	—	—	—	—	—	—



(a)

图 6.2.1-1 B₁ 型 DC750V 上部受流车区间车辆限界和
区间直线地段设备限界 (一)

1—计算车辆轮廓线；2—区间车辆限界；3—直线设备限界；

4—车下吊挂物车辆限界；5—受流器带电体车辆限界；

6—接触轨限界

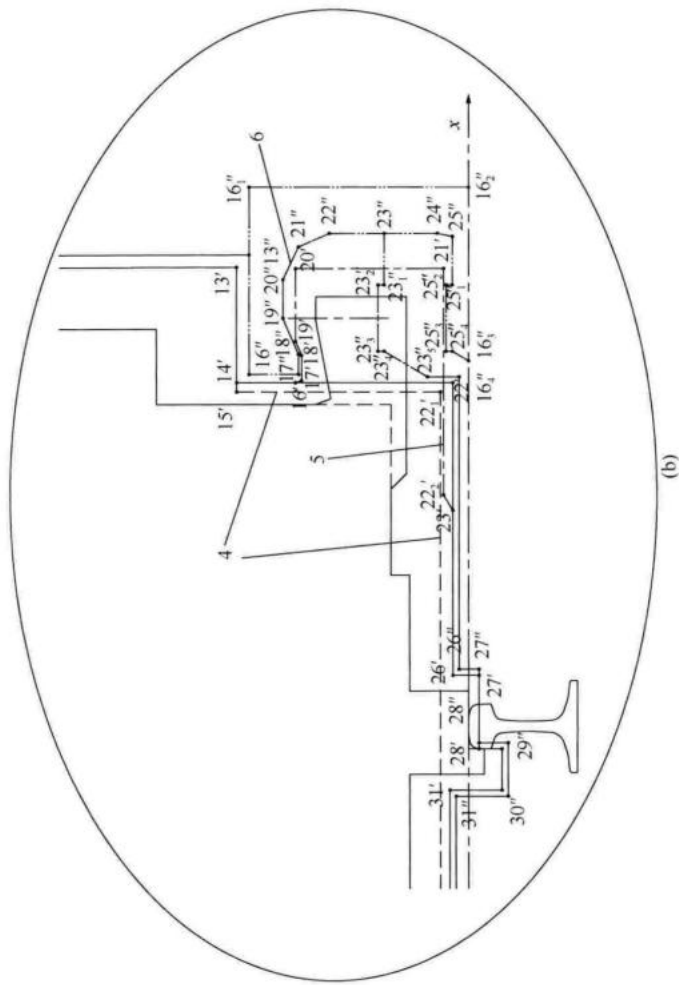


图 6.2.1-1 B₁ 型 DC750V 上部受流车区间车辆限界和区间直线地段设备限界 (二)
 1—计算车辆轮廓线; 2—区间车辆限界; 3—直线设备限界; 4—车下吊挂物车辆限界;
 5—受流器带电体车辆限界; 6—接触轨限界

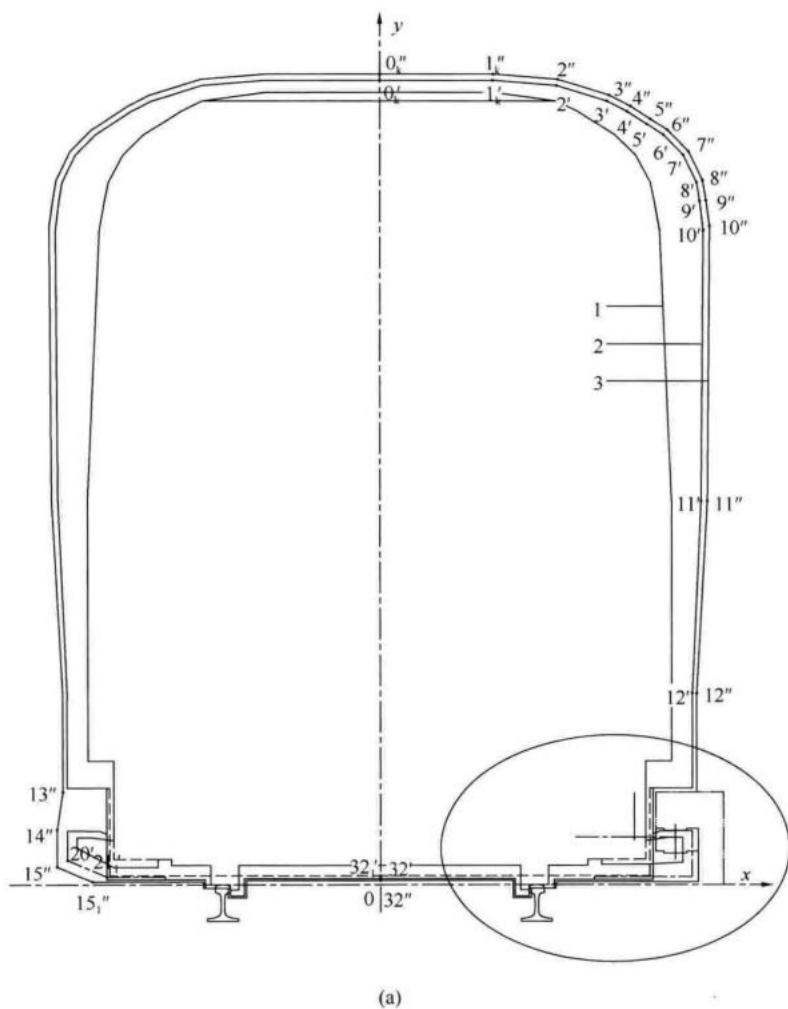


图 6.2.1-2 B₁ 型 DC750V 下部受流车区间车辆限界和
区间直线地段设备限界 (一)

1—计算车辆轮廓线；2—区间车辆限界；3—直线设备限界；

4—车下吊挂物车辆限界；5—受流器带电体车辆限界；

6—接触轨限界

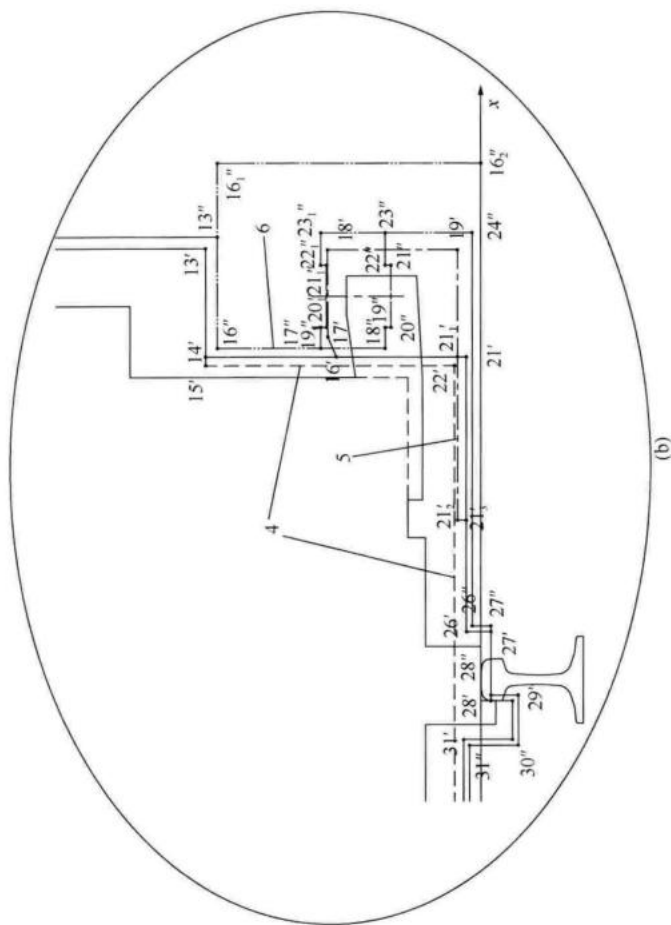


图 6.2.1-2 B₃ 型 DC750V 下部受流车区间车辆限界和区间直线地段设备限界 (二)
 1—计算车辆轮廓线; 2—区间车辆限界; 3—直线设备限界; 4—车下吊挂物车辆限界;
 5—受流器带电体车辆限界; 6—接触轨限界

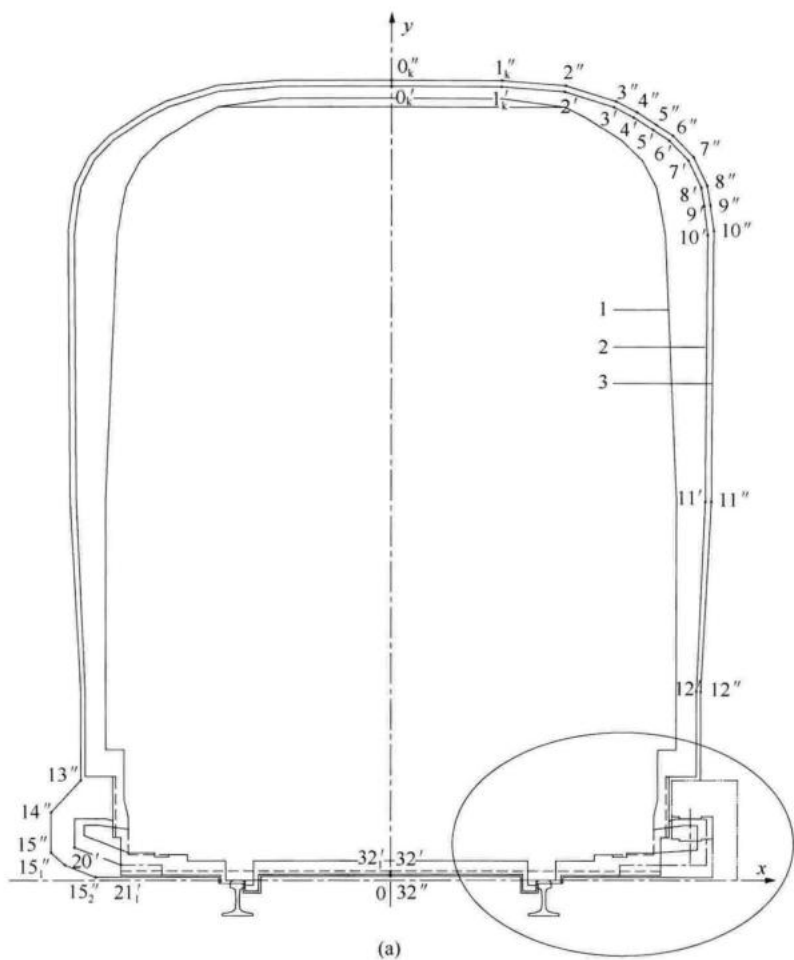


图 6.2.1-3 B₁ 型 DC1500V 下部受流车区间车辆限界和
区间直线地段设备限界 (一)

- 1—计算车辆轮廓线；2—区间车辆限界；3—直线设备限界；
4—车下吊挂物车辆限界；5—受流器带电体车辆限界；
6—接触轨限界

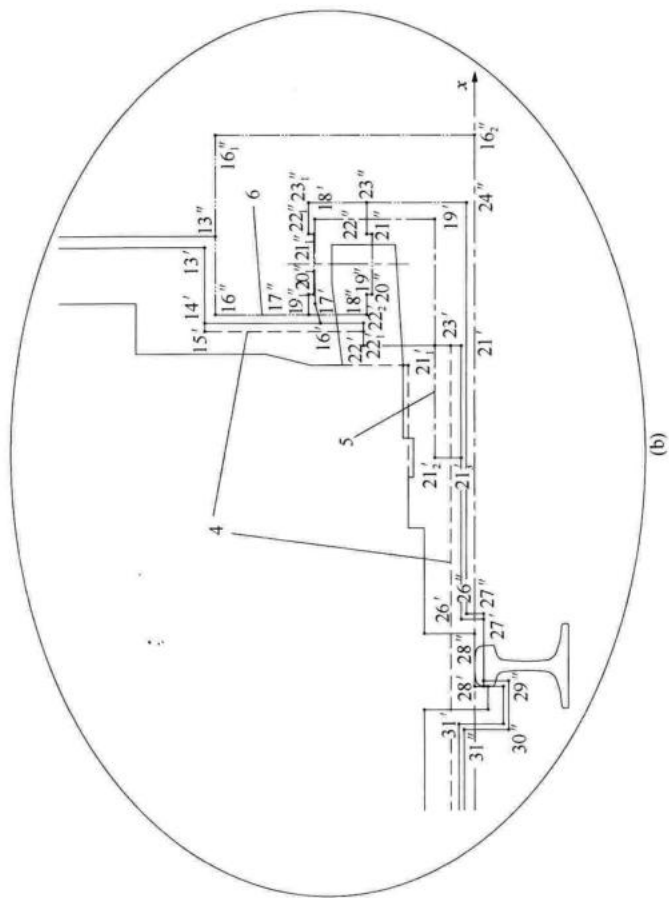


图 6.2.1-3 B₁ 型 DC1500V 下部受流车区间车辆限界和区间直线地段设备限界 (二)

1—计算车辆轮廓线; 2—区间车辆限界; 3—直线设备限界; 4—车下吊挂物车辆限界; 5—受流器带电体车辆限界; 6—接触轨限界

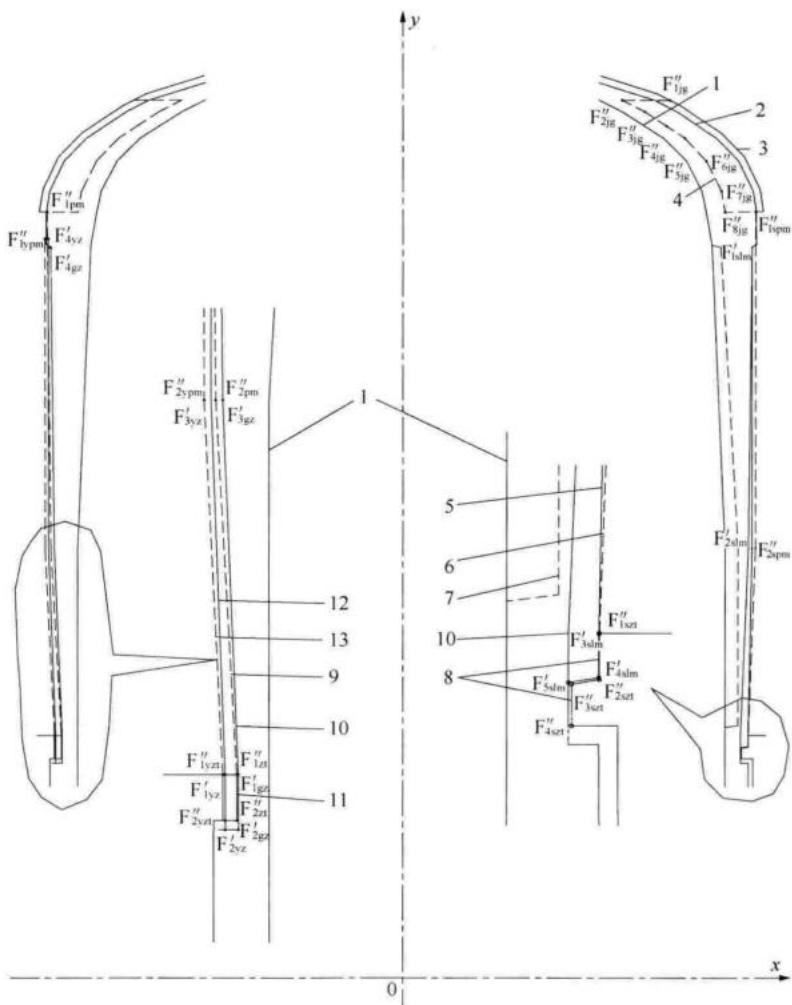


图 6.2.1-4 B₁ 型车计算站台长度范围内附加车辆限界、直线站台及屏蔽门限界、检修库高低平台限界

- 1—计算车辆轮廓线；2—区间车辆限界；3—直线设备限界；4—检修库高平台限界；
5—塞拉门车停站开门附加车辆限界；6—塞拉门车屏蔽门限界；7—塞拉门车开门计算车辆轮廓线；8—塞拉门车站台和检修库低平台限界；9—非塞拉门车屏蔽门限界；
10—停站进出站附加车辆限界；11—非塞拉门车站台和检修库低平台限界；
12—越行附加车辆限界；13—越行站台及屏蔽门限界

6.2.2 B₁ 型车曲线地段设备限界加宽量应符合下列规定:

1 DC750V 上部受流、DC750V 下部受流及 DC1500V 下部受流距轨顶平面高度分别不大于 355mm、450mm 及 490mm 的设备限界在曲线地段受流侧不应加宽, 其余应加宽。

2 整体道床距轨顶平面高度不大于 355mm、450mm 及 490mm 的设备限界在曲线地段非受流侧当平面曲线半径不大于 800m 时, 应加宽 10mm 或按下列公式计算:

$$\Delta X_n = \Delta X_i = 905/R + 2.0, 110\text{m} \leq R < 800\text{m} \quad (6.2.2-1)$$

$$\Delta X_n = \Delta X_i = 605/R + 2.0, R \geq 800\text{m} \quad (6.2.2-2)$$

3 整体道床距轨顶平面高度大于 355mm、450mm 及 490mm 的设备限界在曲线地段加宽量应按下列公式计算:

$$\Delta X_n = \Delta X_i = 25127/R + 4.3, 110\text{m} \leq R < 800\text{m} \quad (6.2.2-3)$$

$$X_n = \Delta X_i = 24675/R + 4.3, R \geq 800\text{m} \quad (6.2.2-4)$$

7 B₂型车限界标准

7.1 B₂型车限界计算参数

7.1.1 B₂型车应采用受电弓受电。

7.1.2 B₂型计算车辆主要参数宜符合表 7.1.2 的规定。

表 7.1.2 B₂型计算车辆主要参数

车体长度 (mm)	19000
车辆定距 (mm)	12600
车体外侧最大宽度 (mm)	2800、鼓形小于 2900
客室门槛区外侧宽度 (mm)	2800
车顶距轨顶平面高度 (mm)	3842
地板面距轨顶平面高度 (mm)	1100
转向架固定轴距 (mm)	2200~2300
车轮新轮直径 (mm)	840
受电弓宽度 (mm)	1550~1700
适用区间最高瞬时速度、车站速度 (km/h)	90/110/132、停站 70/越行

注：当选用鼓形车时，需将本标准限界对应鼓形凸出的局部坐标进行等量扩宽修正。

7.1.3 制定限界的主要线路参数宜符合表 7.1.3 的规定。

表 7.1.3 制定限界的主要线路参数

接触导线距轨顶平面 安装高度 (mm)	隧道内: 最低 4040, 速度等级 100km/h 以上 时 4100 隧道外: 4400 车辆段、车场线: 5000
正线平面曲线最小半径 (m)	250
辅助线及车场线平面曲线 最小半径 (m)	辅助线 150、车场线 110
竖曲线最小半径 (m)	2000
正线及辅助线钢轨类型 (kg/m)	60
车场线钢轨类型 (kg/m)	50
轨道最大超高值 (mm)	120, 当 120km/h 速度等级线路时为 150
超高设置方法	第一种: 内轨降低半超高, 外轨抬高半超高 第二种: 外轨抬高一个超高
风荷载 (N/m ²)	隧道外: 区间 400、计算站台长度范围内 210 隧道内: 0

7.2 B₂型车车辆限界、设备限界

7.2.1 B₂型车车辆限界及直线地段设备限界 (图 7.2.1-1、图 7.2.1-2) 的坐标值应符合表 7.2.1-1、表 7.2.1-2 的规定。

表 7.2.1-1 B₂型车辆限界坐标值 (mm)

控制点	0'k	1'k	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'
X'	0	542	850	1091	1188	1283	1361	1456	1519	1534
Y'	3900	3900	3875	3800	3750	3688	3636	3538	3406	3315
控制点	10'	11'	12'	13'	14'	15'	26'	27'	28'	29'
X'	1551	1541	1499	1502	1313	1298	837	837	717.5	717.5
Y'	3173	1860	930	295	25	45	25	-17	-17	-54
控制点	30'	31'	32'	32'1	F'1 _{1gz}	F'3 _{1gz}	F'3 _{1gz}	F'4 _{1gz}	F'1 _{1yz}	F'2 _{1yz}
X'	650.5	650.5	0	0	1465	1465	1510	1515	1495	1495
Y'	-54	30	30	45	1050	—	1860	3163	1050	—
控制点	F'3 _{1yz}	F'1 _{1yz}	F'1 _{1slm}	F'2 _{1slm}	F'3 _{1slm}	F'4 _{1slm}	F'3 _{1slm}	—	—	—
X'	1525	1525	1515	1515	1496.5	1496.5	1465	—	—	—
Y'	1860	3200	3163	1860	1050	1002	997	—	—	—
控制点	0's	1's	2's	3's	0'b	1'b	2'b	3'b	—	—
X'	0	800	913	1069	0	819	931	1087	—	—
Y'	4084	4084	4036	3909	4444	4444	4396	4269	—	—
控制点	0'a	1'a	2'a	3'a	—	—	—	—	—	—
X'	0	849	962	1118	—	—	—	—	—	—
Y'	5044	5044	4996	4869	—	—	—	—	—	—

注: 0'k、1'k为空调部分车辆限界, $F'_{1gz} \sim F'_{4gz}$ 为进站进出站附加车辆限界, $F'_{1yz} \sim F'_{4yz}$ 为越行附加车辆限界, $F'_{1slm} \sim F'_{5slm}$ 为塞拉门停站开门附加车辆限界, 0's~3's、0'b~3'b、0'a~3'a为受电弓车辆限界。

表 7.2.1-2 B₂ 型车直线地段设备限界坐标值 (mm)

控制点	0'' _K	1'' _K	2''	3''	4''	5''	6''	7''	8''	9''
X''	0	544	854.5	1101.5	1203	1299.5	1380	1481	1548	1564
Y''	3930	3930	3905	3828	3776	3713	3659	3555	3415	3317.5
控制点	10''	11''	12''	13''	14''	26''	27''	28''	29''	30''
X''	1581	1571	1520	1522	1328	847	847	727.5	727.5	640.5
Y''	3193	1860.5	927.5	275	15	15	-17	-17	-64	-64
控制点	31''	32''	F'' _{1zt}	F'' _{2zt}	F'' _{1yzt}	F'' _{2yzt}	F'' _{1szt}	F'' _{2szt}	F'' _{3szt}	F'' _{1szt}
X''	640.5	0	1470	1470	1500	1500	1500	1500	1470	1470
Y''	20	20	1050	—	1050	—	1050	1000	995	—
控制点	F'' _{1jzm}	F'' _{2jzm}	F'' _{1yjm}	F'' _{2yjm}	F'' _{1sjzm}	F'' _{2sjzm}	F'' _{1jzg}	F'' _{2jzg}	F'' _{3jzg}	F'' _{1jzg}
X''	1530	1525	1540	1540	1530	1530	1156.5	950	1048	1144
Y''	3317	1860	3200	1860	3317	1860	3800	3800	3750	3688
控制点	F'' _{5jzg}	F'' _{6jzg}	F'' _{7jzg}	F'' _{8jzg}	0''s	1''s	2''s	3''s	0''b	1''b
X''	1222	1318	1383	1398	0	806	929	1099	0	832
Y''	3636	3538	3406	3315	4114	4114	4062	3923	4474	4474
控制点	2''b	3''b	0''a	1''a	2''a	3''a	—	—	—	—
X''	954	1125	0	875	998	1168	—	—	—	—
Y''	4422	4283	5074	5074	5022	4883	—	—	—	—

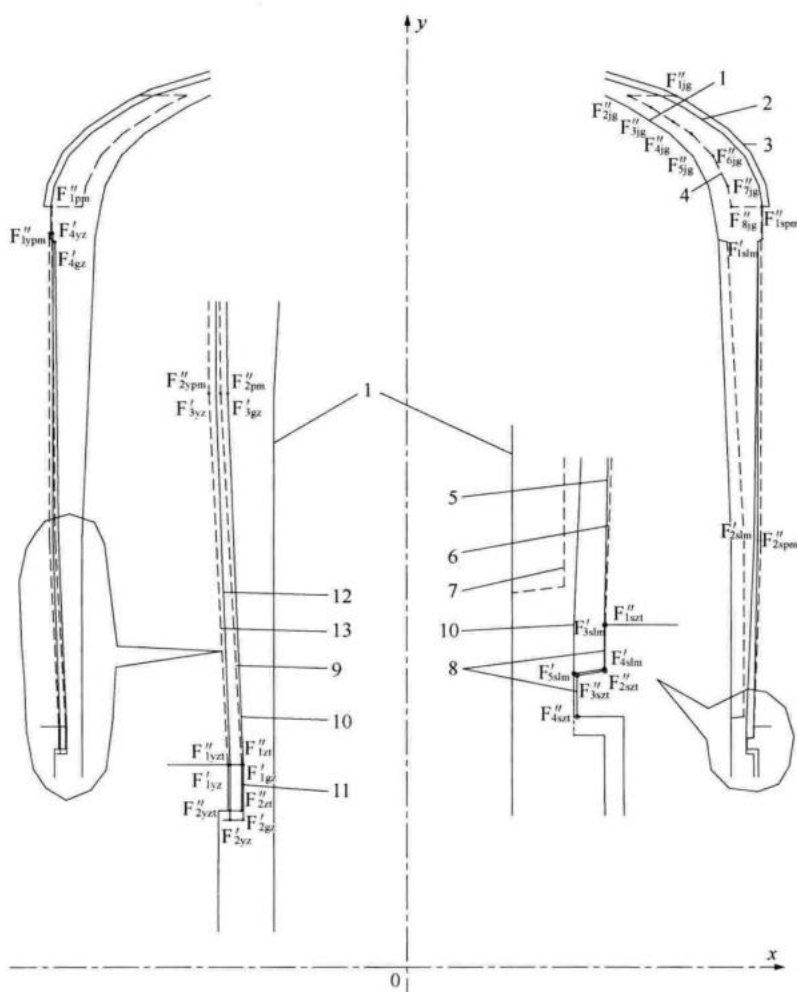


图 7.2.1-2 B₂型车计算站台长度范围内附加车辆限界、

直线站台及屏蔽门限界、检修库高低平台限界

- 1—计算车辆轮廓线；2—区间车辆限界；3—直线设备限界；4—检修库高平台限界；5—塞拉门车停站开门附加车辆限界；6—塞拉门车屏蔽门限界；7—塞拉门车开门计算车辆轮廓线；8—塞拉门车站台和检修库低平台限界；9—非塞拉门车屏蔽门限界；10—停站进出站附加车辆限界；11—非塞拉门车站台和检修库低平台限界；12—越行附加车辆限界；13—越行站台及屏蔽门限界

7.2.2 B₂型车曲线地段设备限界加宽量应符合下列规定:

1 除受电弓外,距轨顶平面全高范围的设备限界在曲线地段应加宽。

2 整体道床曲线加宽量应按下列公式计算:

$$\Delta X_n = \Delta X_i = 25127/R + 4.3, 110\text{m} \leq R < 800\text{m} \quad (7.2.2-1)$$

$$\Delta X_n = \Delta X_i = 25675/R + 4.3, R \geq 800\text{m} \quad (7.2.2-2)$$

8 限界检查

8.1 车辆轮廓的检查

8.1.1 新造或架修、大修期间车辆落车后应检查其在空车且无磨损状态下的总体外廓尺寸。宜采用固定式轮廓检查架模板进行车辆轮廓检查。

8.1.2 检查架模板坐标系应采用基准坐标系。模板坐标值应以名义设计尺寸加制造公差值、测量误差值确定。

8.1.3 轮廓检查台位应符合下列规定：

1 基本检查条件应符合下列规定：

- 1) 标准检测轨道有效长度不应小于车辆定距加转向架固定轴距之和的 2 倍；
- 2) 检查架应布置在有效长度中心断面处；
- 3) 检查时轮对应对中。

2 车辆检查前应调整转向架、车体等的左右对称性及垂直度。

3 被检查的车辆应以低于 3km/h 的速度通过检查架，也可在静止状态检查车辆断面外廓尺寸。

4 检查测量精度应为 2mm。

8.1.4 检查架设置模板宜设各被检控制断面轮廓的控制点。

8.1.5 轮廓检查应以各被检断面不超出检查坐标值为合格。

8.2 设备的限界检查

8.2.1 线路上的设备安装、改造及维护更换结束后应检查设备不得侵入设备限界。建设期设备的限界检查应在铺轨后进行，检查范围应为车辆行驶的所有区域。检查测量应沿纵向连续进行，不应采用离散式或间断式检查方式。

8.2.2 检查测量装置坐标系应采用轨道的基准坐标系。检查坐标值设定应以设备限界加设备变形预留值确定。

8.2.3 检查测量精度应为 5mm，站台、屏蔽门及纵向疏散平台等重点部位的检查测量精度应为 2mm。

8.3 建筑的限界检查

8.3.1 线路结构内净空尺寸断面测量基准应采用结构中心，由若干断面结构中心形成轴线。检查值应以建筑限界加变形预留值确定。

8.3.2 检查测量精度应为 10mm。

附录 A 车辆限界的计算公式

A.0.1 区间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：

$$\begin{aligned} \Delta X_{\text{BP}} = & \left[\sqrt{\left(\frac{l-d}{2} \right)^2 + \Delta c^2} + (\Delta q_1 + \Delta q_2 + \Delta q_3) \right. \\ & \left. + (\Delta w_1 + \Delta w_2) \right] \frac{2n+a}{a} + \Delta e + \Delta M \\ & + \Delta X' + \Delta X_{\text{B-侧移}} + \Delta X_{\text{Bcp}} \end{aligned} \quad (\text{A.0.1-1})$$

$$\begin{aligned} \Delta X_{\text{Bcp}} = & [100 \times m_z \times g(1+S_2)/k_{\Phi s}]_{\leq \frac{z'_{\text{e}}}{b_{\text{h}}}} \\ & \times |Y - h_{\text{cs}}| + 100 \times m_z \times g(1+S_1) \times |Y - h_{\text{cp}}| / k_{\Phi p} \\ & + \sqrt{\left[\frac{\Delta h_{\text{c1}}}{1500} Y(1+S) \right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{\text{c2}}}{1500} Y(1+S) \right]^2 + [A_w \times P_w} \\ & \times (1+S) C_h]^2 + [m_{\text{B}} \times a_{\text{B}}(1+S) C'_h]^2 + \Delta S_{\text{hd}}^2} \end{aligned} \quad (\text{A.0.1-2})$$

$$\begin{aligned} \Delta M = & \left\{ \left(\frac{\Delta d}{2} \right)^2 (\text{或}) + \Delta M_{\text{t1}}^2 (\text{或}) + \Delta M_{\text{t2}}^2 (\text{或}) + \Delta M_{\text{t3}}^2 (\text{或}) \right. \\ & \left. + \Delta M_{\text{t4}}^2 (\text{或}) + \Delta M_{\text{t5}}^2 (\text{或}) + \left[\frac{\Delta X_{\text{Bq}}}{H_{\text{cq}}} (Y - h_{\text{sj}}) \right]^2 \right\}^{0.5} \end{aligned} \quad (\text{A.0.1-3})$$

$$\Delta X' = [(\Delta X_{\text{a}} \text{ 或 } \Delta X_{\text{i}})_{R_{\text{min}}} - (\Delta X_{\text{bz}})_{R_{\text{min}}}]_{>0} \quad (\text{A.0.1-4})$$

$$k_{\Phi p} = 0.5 n_p \times c_p \times b_p^2 \quad (\text{A.0.1-5})$$

$$k_{\Phi s} = 0.5n_s \times c_s \times b_s^2 + 2k_{\Phi n} \quad (\text{A. 0.1-6})$$

$$S = m_B \times g \left(\frac{h_{sc} - h_{cp}}{k_{\Phi p}} + \frac{h_{sc} - h_{cs}}{k_{\Phi s}} \right) \quad (\text{A. 0.1-7})$$

$$S_1 = m_B \times g \times \frac{h_{sc} - h_{cp}}{k_{\Phi p}} \quad (\text{A. 0.1-8})$$

$$S_2 = m_B \times g \times \frac{h_{sc} - h_{cs}}{k_{\Phi s}} \quad (\text{A. 0.1-9})$$

$$C_h = (Y - h_{cp}) \times \frac{h_{sw} - h_{cp}}{k_{\Phi p}} + (Y - h_{cs}) \times \frac{h_{sw} - h_{cs}}{k_{\Phi s}} \quad (\text{A. 0.1-10})$$

$$C'_h = (Y - h_{cp}) \times \frac{h_{sc} - h_{cp}}{k_{\Phi p}} + (Y - h_{cs}) \times \frac{h_{sc} - h_{cs}}{k_{\Phi s}} \quad (\text{A. 0.1-11})$$

式中: ΔX_{BP} ——车体横向偏移量 (mm);

l ——含钢轨内侧磨耗的最大轨距 (mm);

d ——轮对轮缘最大磨耗量时的最小外侧距 (mm);

Δc ——线路中心线横向位差值 (mm);

Δq_1 ——转向架轴箱轴承横向游隙 (mm);

Δq_2 ——车轮横向弹性变形量 (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耗量 (mm);

Δw_2 ——转向架二系弹簧相对名义中心位置的横向弹性变形量 (mm);

Δe ——轨道横向弹性变形量 (mm);

ΔX_{B-sgpx} ——悬挂故障引起的车体横向偏移量 (mm);

ΔX_{Bcp} ——车体侧倾横向偏移量 (mm);

m_z ——AW3 时载客不对称的计算载客重量 (kg),
AW0 时不对称的计算载客重量为 0;

f'_2 ——转向架高度阀不感度 (mm);

b_h ——转向架高度阀杆横向间距 (mm);

Δh_{cl} ——两条钢轨的相对高度误差值 (mm);

Δh_{c2} ——两条钢轨的相对高度的弹性变化量 (mm);

A_w ——车体受风面积 (m^2);

P_w ——风压 (N/m^2);

a_B ——横向加速度 (m/s^2);

ΔS_{hd} ——受电弓相对车体横向晃动量 (mm);

$\leq \frac{2f'_2}{b_h}$ ——计算式中下标含意为方括号内计算值, 当大于 $2f'_2/b_h$ 时, 取 $2f'_2/b_h$; 当不大于 $2f'_2/b_h$ 时, 取方括号内实际计算值; 公式 (A. 0. 1-4) 中下标含意取大于 0 的值;

ΔM ——横向制造误差值 (mm);

Δd ——轮对横向制造误差值 (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);

ΔM_{t5} ——受电弓横向安装误差值 (mm);

ΔX_{Ikl} ——车体倾斜量 (mm);

H_{eq} ——车体侧墙高度 (mm);

Y ——计算点的纵坐标值 (mm);

h_{sj} ——车底架边梁底面距轨顶平面高度 (mm);

$\Delta X'$ ——曲线加宽校验补偿量 (mm);

ΔX_a ——车体设备限界在曲线地段外侧总加宽量 (mm),
当计算转向架部分时取 ΔX_{a1} ;

ΔX_i ——车体设备限界在曲线地段内侧总加宽量 (mm),
当计算转向架部分时取 ΔX_{i1} ;

R_{min} ——计算 ΔX_a 或 ΔX_i 时取线路最小平面曲线半径 (m);

ΔX_{bz} ——设备限界在曲线地段标准加宽量 (mm);

$k_{\Phi p}$ ——整车一系弹簧侧滚刚度 ($\text{N} \cdot \text{mm}/\text{rad}$);

n_p ——车辆一侧一系弹簧并列数；
 c_p ——每一轴箱一系弹簧垂向刚度值 (N/mm)；
 b_p ——转向架一系弹簧横向间距 (mm)；
 $k_{\phi s}$ ——整车二系弹簧侧滚刚度 (N·mm/rad)；
 n_s ——车辆一侧二系弹簧并列数，四点高度阀为 2，三点高度阀为 1，二点高度阀为 0；
 c_s ——转向架一侧二系弹簧垂向刚度值 (N/mm)；
 b_s ——转向架二系弹簧横向间距 (mm)；
 $k_{\phi n}$ ——每根抗侧滚扭杆的抗侧滚刚度 (N·mm/rad)。
 S ——含一、二系影响的重力倾角附加系数；
 m_B ——AW0 或含 AW3 载客的车体重量 (kg)；
 g ——重力加速度 (m/s^2)，取 $9.81m/s^2$ ；
 h_{sc} ——车体重心距轨顶平面高度 (mm)；
 h_{cp} ——转向架一系弹簧上支承面距轨顶平面高度 (mm)；
 h_{cs} ——转向架二系弹簧上支承面距轨顶平面高度 (mm)；
 S_1 ——只含一系影响的重力倾角附加系数；
 S_2 ——只含二系影响的重力倾角附加系数；
 C_h ——侧风载荷引起侧倾的转换系数；
 h_{sw} ——车体受风面积形心距轨顶平面高度 (mm)；
 C'_h ——横向加速度载荷引起侧倾的转换系数。

- 2) 若悬挂刚度非线性，当需进行精确计算时，本标准公式 (A.0.1-5)、公式 (A.0.1-6) 中的 c_p 、 c_s 宜采用非线性特性计算；当计算悬挂故障时，悬挂参数取值应与悬挂故障相一致；当悬挂存在止挡接触时，车体偏斜应受止挡作用限制；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；当计算非受电弓断面时， ΔS_{hd} 应取 0； $\Delta X'$ 仅适用于校核计算，其他应取 0。

3) 车体竖向向上偏移量应按下式计算:

$$\begin{aligned}
 \Delta Y_{\text{BPu}} = & \Delta M_{\text{t9}} + \sqrt{(\Delta M_{\text{t6}})^2 + (\Delta M_{\text{t8}})^2 + \left(\frac{\Delta X_{\text{Bq}}}{H_{\text{cq}}} X\right)^2} \\
 & + \sqrt{\left(\Delta f_{\text{p}} \frac{2n+a}{a}\right)^2 + \left(\Delta f_{\text{s}} \frac{2n+a}{a}\right)^2 + (\delta_{\text{c}})^2} \\
 & - X [100 \times m_z \times g(1+S_2)/k_{\Phi s}] \leq \frac{2f_2}{b_h} \\
 & - 100 \times m_z \times g(1+S_1)X/k_{\Phi p} - \Delta Y_{\text{B-xgpx1}} \\
 & - \sqrt{\left[\frac{\Delta h_{\text{cl}}}{1500}(1+S)X\right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{\text{c2}}}{1500}(1+S)X\right]^2} \\
 & + \left[(A_w \times P_w)(1+S)X \left(\frac{h_{\text{sw}} - h_{\text{cp}}}{k_{\Phi p}} + \frac{h_{\text{sw}} - h_{\text{cs}}}{k_{\Phi s}}\right)\right]^2 \\
 & + \left[(m_B \times a_B)(1+S)X \left(\frac{h_{\text{sc}} - h_{\text{cp}}}{k_{\Phi p}} + \frac{h_{\text{sc}} - h_{\text{cs}}}{k_{\Phi s}}\right)\right]^2
 \end{aligned}
 \quad (\text{A. 0. 1-12})$$

式中: ΔY_{BPu} ——车体竖向向上偏移量 (mm);

ΔM_{t9} ——车体销外 AW3 上翘量/AW0 下垂量或车体销内 AW0 上拱量 (mm);

ΔM_{t6} ——车辆地板面未能补偿的高度误差值 (mm);

ΔM_{t8} ——车体上部或上部安装设备的高度尺寸制造安装误差值 (mm);

X ——计算点的横坐标值 (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);

$\Delta Y_{\text{B-xgpx1}}$ ——悬挂故障引起的车体竖向向上偏移量 (mm)。

4) 车体竖向向下偏移量应按下列公式计算:

$$\begin{aligned}
 \Delta Y_{\text{BPd}} = & f_{01} + f'_{01} + f_1 + f_{02} + f_2 + \Delta M_{\text{t9}} + \delta_{\text{c}} + \delta_{\text{w0}} + \delta'_{\text{w1}} \text{ 或 } \delta_{\text{w1}} \\
 & + \sqrt{(\Delta M_{\text{t6}})^2 + (\Delta M_{\text{t7}})^2 + \left(\frac{\Delta X_{\text{Bq}}}{H_{\text{cq}}} X\right)^2} + \Delta Y_{\text{B-xgpx2}} + \Delta Y_{\text{Bqpx2}}
 \end{aligned}
 \quad (\text{A. 0. 1-13})$$

$$\begin{aligned} \Delta Y_{\text{Bcpd}} = & X[100 \times m_z \times g(1 + S_2)/k_{\Phi s}]_{\leq \frac{2f'_2}{b_b}} \\ & + 100 \times m_z \times g(1 + S_1)X/k_{\Phi p} \\ & + \sqrt{\left(\Delta f_p \frac{2n+a}{a}\right)^2 + \left(\Delta f_s \frac{2n+a}{a}\right)^2 + (\delta_c)^2} \\ & + \left[\frac{\Delta h_{e1}}{1500}(1+S)X\right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{e2}}{1500}(1+S)X\right]^2 \\ & + \left[A_w \times P_w(1+S)X\left(\frac{h_{sw}-h_{cp}}{k_{\Phi p}} + \frac{h_{sw}-h_{cs}}{k_{\Phi p}}\right)\right]^2 \\ & + \left[m_B \times a_B(1+S)X\left(\frac{h_{sc}-h_{cp}}{k_{\Phi p}} + \frac{h_{sc}-h_{cs}}{k_{\Phi p}}\right)\right]^2 \end{aligned} \quad (\text{A. 0. 1-14})$$

式中： ΔY_{Bpd} ——车体竖向向下偏移量（mm）；

ΔY_{Bcpd} ——车体侧倾竖向偏移量（mm）；

f_{01} ——转向架一系弹簧垂向永久变形量（mm）；

f'_{01} ——车轮竖向弹性变形量（mm）；

f_{02} ——转向架二系弹簧垂向永久变形量（mm）；

f_2 ——转向架二系弹簧空重车挠度变化量（mm）；

δ_c ——轨道竖向弹性变形量（mm）；

δ_{w0} ——轨道竖向磨损量（mm）；

δ'_{w1} ——两次镟轮间不可补偿的踏面磨损量（mm）；

δ_{w1} ——车轮最大镟削量（mm）；

ΔM_{17} ——车体下部及吊挂物高度尺寸制造安装误差值（mm）；

$\Delta Y_{\text{B-xgpx2}}$ ——悬挂故障引起的车体竖向向下偏移量（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：

$$\begin{aligned} \Delta X_{\text{BP}} = & \sqrt{\left(\frac{l-d}{2}\right)^2 + \Delta c^2 + (\Delta q_1 + \Delta q_2 + \Delta q_3) + (\Delta w_1 + \Delta w_2)} \\ & \frac{2n+a}{a} + \Delta e + \Delta M + \Delta X' \end{aligned}$$

$$-\Delta X_{B-xgpx} - \Delta X_{Bxp} \quad (\text{A.0.1-15})$$

2) 车体竖向向上偏移量应按下式计算:

$$\begin{aligned} \Delta Y_{BPu} = & \Delta M_{t9} + \sqrt{(\Delta M_{t6})^2 + (\Delta M_{t8})^2 + \left(\frac{\Delta X_{Bq1}}{H_{eq}} X\right)^2} \\ & + \sqrt{\left(\Delta f_p \frac{2n+a}{a}\right)^2 + \left(\Delta f_s \frac{2n+a}{a}\right)^2 + (\delta_c)^2} \\ & + \sqrt{\left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500} (1+S) X\right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{c2}}{1500} (1+S) X\right]^2} \\ & + \left[A_w \times P_w (1+S) X \left(\frac{h_{sw} - h_{cp}}{k_{\Phi p}} + \frac{h_{sw} - h_{cs}}{k_{\Phi s}}\right)\right]^2 \\ & + \left[m_B \times a_B (1+S) X \left(\frac{h_{sc} - h_{cp}}{k_{\Phi p}} + \frac{h_{sc} - h_{cs}}{k_{\Phi s}}\right)\right]^2 \\ & + X [100 \times m_z \times g(1+S_2)/k_{\Phi s}] \leq \frac{2f'_2}{b_h} \\ & + 100 \times m_z \times g(1+S_1) X/k_{\Phi p} + \Delta Y_{B-xgpx1} \end{aligned} \quad (\text{A.0.1-16})$$

3) 车体竖向向下偏移量应按下式计算:

$$\begin{aligned} \Delta Y_{BPd} = & f_{01} + f'_{01} + f_1 + f_{02} + f_2 + \Delta M_{t9} + \delta_c + \delta_{w0} + \delta'_{w1} \text{ 或 } \delta_{w1} \\ & + \sqrt{(\Delta M_{t6})^2 + (\Delta M_{t7})^2 + \left(\frac{\Delta X_{Bq1}}{H_{eq}} X\right)^2} \\ & + \sqrt{\left(\Delta f_p \frac{2n+a}{a}\right)^2 + \left(\Delta f_s \frac{2n+a}{a}\right)^2 + (\delta_c)^2} - \Delta Y_{B-xgpx2} \\ & - X [100 \times m_z \times g(1+S_2)/k_{\Phi s}] \leq \frac{2f'_2}{b_h} \\ & - 100 \times m_z \times g(1+S_1) X/k_{\Phi p} \\ & - \sqrt{\left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500} (1+S) X\right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{c2}}{1500} (1+S) X\right]^2} \\ & - \left[A_w \times P_w (1+S) X \left(\frac{h_{sw} - h_{cp}}{k_{\Phi p}} + \frac{h_{sw} - h_{cs}}{k_{\Phi s}}\right)\right]^2 \\ & - \left[m_B \times a_B (1+S) X \left(\frac{h_{sc} - h_{cp}}{k_{\Phi p}} + \frac{h_{sc} - h_{cs}}{k_{\Phi s}}\right)\right]^2 \end{aligned} \quad (\text{A.0.1-17})$$

A.0.2 区间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：

$$\begin{aligned} \Delta X_t = & \sqrt{\left(\frac{l-d}{2}\right)^2 + \Delta c^2 + (\Delta q_1 + \Delta q_2 + \Delta q_3)} \left[\frac{2m+p}{p} \right. \\ & + \Delta e + \sqrt{\Delta M_{t10}^2 \text{ 或 } \Delta M_{t15}^2 + \left(\frac{\Delta d}{2}\right)^2} \\ & + 100 \times m_z \times g(1+S_1) \frac{|Y-h_{cp}|}{k_{\Phi p}} + \Delta X_{t-xgpx} + \Delta X' \\ & + \sqrt{\left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500} Y(1+S_1)\right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{c2}}{1500} Y(1+S_1)\right]^2} \\ & + \left[A_w \times P_w(1+S_1)(Y-h_{cp}) \frac{h_{sw}-h_{cp}}{k_{\Phi p}}\right]^2 \\ & \left. + \left[m_B \times a_B(1+S_1)(Y-h_{cp}) \frac{h_{sc}-h_{cp}}{k_{\Phi p}}\right]^2} \right] \end{aligned} \quad (\text{A. 0. 2-1})$$

式中： ΔX_t ——构架横向偏移量（mm）；

ΔM_{t10} ——转向架构架横向制造误差值（mm）；

ΔM_{t15} ——受流器横向安装误差值及受流器横向尺寸公差值（mm）；

ΔX_{t-xgpx} ——悬挂故障引起的构架横向偏移量（mm）。

2 当构架竖向平移和倾角产生的竖向偏移方向相反时，向上偏移量应按下列式计算：

$$\begin{aligned} \Delta Y_u = & \Delta M_{t11} \text{ 或 } \Delta M_{t16} + \sqrt{\left(\Delta f_p \frac{2m+p}{p}\right)^2 + (\delta_c)^2} \\ & - 100 \times m_z \times g(1+S_1) \frac{X}{k_{\Phi p}} + \Delta X' - \Delta Y_{t-xgpx1} \\ & - \sqrt{\left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500} (1+S_1) X\right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{c2}}{1500} (1+S_1) X\right]^2} \\ & + \left[A_w \times P_w(1+S_1) X \frac{h_{sw}-h_{cp}}{k_{\Phi p}}\right]^2 \\ & + \left[m_B \times a_B(1+S_1) X \frac{h_{sc}-h_{cp}}{k_{\Phi p}}\right]^2} \end{aligned} \quad (\text{A. 0. 2-2})$$

式中: ΔY_{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);

ΔM_{t16} ——受流器竖向安装误差值及受流器竖向尺寸公差值 (mm);

$\Delta Y_{t-xgpx1}$ ——悬挂故障引起的构架竖向向上偏移量 (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:

$$\begin{aligned} \Delta Y_{td} = & f'_{01} + \delta_{w1} + f_{01} + f_1 + \delta_e + \delta_{w0} + \Delta M_{t12} \text{ 或} \\ & \Delta M_{t16} + 100 \times m_z \times g(1 + S_1) \frac{X}{k_{\Phi p}} + \Delta X' + \Delta Y_{t-xgpx2} \\ & + \sqrt{\left(\Delta f_p \frac{2m+p}{p} \right)^2 + (\delta_e)^2 + \left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500} (1 + S_1) X \right]^2} \\ & + \left[\frac{\Delta h_{c2}}{1500} (1 + S_1) X \right]^2 \\ & + \left[A_w \times P_w (1 + S_1) X \frac{h_{sw} - h_{cp}}{k_{\Phi p}} \right]^2 \\ & + \left[m_B \times a_B (1 + S_1) X \frac{h_{sc} - h_{cp}}{k_{\Phi p}} \right]^2 \end{aligned} \quad (\text{A. 0. 2-3})$$

式中: ΔY_{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);

$\Delta Y_{t-xgpx2}$ ——悬挂故障引起的构架竖向向下偏移量 (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:

$$\begin{aligned} \Delta X_t = & \left[\sqrt{\left(\frac{l-d}{2} \right)^2 + \Delta c^2} + (\Delta q_1 + \Delta q_2 + \Delta q_3) \right] \frac{2m+p}{p} \\ & + \Delta e + \sqrt{\Delta M_{t10}^2 \text{ 或 } \Delta M_{t15}^2 + \left(\frac{\Delta d}{2} \right)^2} \\ & - 100 \times m_z \times g(1 + S_1) \frac{|Y - h_{cp}|}{k_{\Phi p}} - \Delta X_{t-xgpx} + \Delta X' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& - \sqrt{\left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500} Y(1+S_1) \right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{c2}}{1500} Y(1+S_1) \right]^2} \\
& + \left[A_w \times P_w(1+S_1)(Y-h_{cp}) \frac{h_{sw}-h_{cp}}{k_{\Phi p}} \right]^2 \\
& + \left[m_B \times a_B(1+S_1)(Y-h_{cp}) \frac{h_{sc}-h_{cp}}{k_{\Phi p}} \right]^2 \\
& \quad (A. 0. 2-4)
\end{aligned}$$

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：

$$\begin{aligned}
& \Delta Y_{1u} = \Delta M_{111} \text{ 或 } \Delta M_{116} + 100 \times m_z \\
& \times g(1+S_1) \frac{X}{k_{\Phi p}} + \Delta Y_{1-xgpx1} + \Delta X' \\
& + \sqrt{\left(\Delta f_p \frac{2m+p}{p} \right)^2 + (\delta_c)^2 + \left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500} (1+S_1) X \right]^2} \\
& + \left[\frac{\Delta h_{c2}}{1500} (1+S_1) X \right]^2 \\
& + \left[A_w \times P_w(1+S_1) X \frac{h_{sw}-h_{cp}}{k_{\Phi p}} \right]^2 \\
& + \left[m_B \times a_B(1+S_1) X \frac{h_{sc}-h_{cp}}{k_{\Phi p}} \right]^2 \\
& \quad (A. 0. 2-5)
\end{aligned}$$

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：

$$\begin{aligned}
& \Delta Y_{1d} = f'_{01} + \delta_{w1} + f_{01} + f_1 + \delta_c + \delta_{w0} + \Delta M_{112} \text{ 或 } \Delta M_{116} + \Delta X' \\
& + \sqrt{\left(\Delta f_p \frac{2m+p}{p} \right)^2 + (\delta_c)^2} - \Delta Y_{1-xgpx2} \\
& - 100 \times m_z \times g(1+S_1) \frac{X}{k_{\Phi p}}
\end{aligned}$$

$$= \sqrt{\left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500} (1 + S_1) X \right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{c2}}{1500} (1 + S_1) X \right]^2 + \left[A_w \times P_w (1 + S_1) X \frac{h_{sw} - h_{cp}}{k_{\Phi p}} \right]^2 + \left[m_B \times a_B (1 + S_1) X \frac{h_{sc} - h_{cp}}{k_{\Phi p}} \right]^2} \quad (\text{A. 0. 2-6})$$

7 簧下部分横向偏移量应按下式计算：

$$\Delta X_w = \sqrt{\left(\frac{l-d}{2} \right)^2 + \Delta c^2} + \Delta e + \sqrt{\Delta M_{t13}^2 + \left(\frac{\Delta d}{2} \right)^2} + \frac{Y}{1500} \sqrt{\Delta h_{cl}^2 + \Delta h_{c2}^2} \quad (\text{A. 0. 2-7})$$

式中： ΔX_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：

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

式中： ΔY_{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：

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

式中： ΔY_f ——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：

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

式中： ΔY_m ——车轮踏面部分竖向向下偏移量（mm）。

A.0.3 区间车辆限界受电弓及受流器或与接触轨横向相关的构架部分偏移量计算应符合下列规定：

1 受电弓偏移量计算应符合下列规定：

1) 横向偏移量应采用本标准公式 (A.0.1-1) 进行计算，当受电弓滑板处于中心销断面时， n 及 $\Delta X'$ 应取 0。

2) 竖向向上偏移量应按下式计算：

$$\Delta Y_{gu} = \Delta J_{vd} + \Delta J_{vw} + \Delta S_{vw} \quad (\text{A.0.3-1})$$

式中： ΔY_{gu} ——受电弓竖向向上偏移量 (mm)；

ΔJ_{vd} ——柔性架空线抬升量或刚性架空线安装误差 (mm)；

ΔJ_{vw} ——架空线磨耗量 (mm)；

ΔS_{vw} ——受电弓炭精板磨耗量 (mm)。

2 受流器或与接触轨横向相关的构架部分偏移量计算应符合下列规定：

1) 横向偏移量应按下式计算：

$$\Delta X_{sd} = \Delta X_t + (T_{ba} \text{ 或 } T_{bi})_{R_{\min}} + \Delta_{de} \quad (\text{A.0.3-2})$$

式中： ΔX_{sd} ——受流器横向偏移量 (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：

$$\Delta Y_{su1} = \Delta Y_{tu} + \Delta M_{t16} \quad (\text{A.0.3-3})$$

式中： ΔY_{su1} ——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 (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：

$$\Delta Y_{su2} = \Delta C_{vt} \quad (\text{A.0.3-4})$$

式中： ΔY_{su2} ——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 (mm)；

ΔC_{vt} ——接触轨距走行轨轨顶平面高度公差值 (mm)。

4) 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.0.3-6) 计算偏移量。

- 5) 上部受流工作释放状态的竖向向上偏移量应按下式计算：

$$\Delta Y_{su3} = \Delta Y_{tu} + \Delta H_{vt} + \Delta M_{t16} \quad (\text{A.0.3-5})$$

式中： ΔY_{su3} ——上部受流工作释放状态的竖向向上偏移量 (mm)；
 ΔH_{vt} ——上部受流器切除竖向向上位移量或下部受流工作释放反弹量 (mm)。

- 6) 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 ΔY_{td} 时应由 δ'_{w1} 取代 δ_{w1} 。

$$\Delta Y_{sd1} = \Delta Y_{td} + \Delta M_{t16} \quad (\text{A.0.3-6})$$

式中： ΔY_{sd1} ——上部受流工作状态时受流器根部转轴的竖向向下偏移量 (mm)。

- 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：

$$\Delta Y_{sd2} = \Delta C_{vt} \quad (\text{A.0.3-7})$$

式中： ΔY_{sd2} ——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 (mm)。

- 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.0.3-3) 计算偏移量。

- 9) 上部受流工作释放状态的竖向向下偏移量应按下式计算：

$$\Delta Y_{sd3} = \Delta Y_{td} + \Delta M_{t16} \quad (\text{A.0.3-8})$$

式中： ΔY_{sd3} ——上部受流工作释放状态的竖向向下偏移量 (mm)。

- 10) 下部受流工作状态的竖向向上偏移量应按下式计算：

$$\Delta Y_{su4} = \Delta C_{vt} \quad (\text{A.0.3-9})$$

式中： ΔY_{su4} ——下部受流工作状态的竖向向上偏移量 (mm)。

- 11) 下部受流工作释放状态的竖向向上偏移量应按下式计算：

$$\Delta Y_{su5} = \Delta Y_{tu} + \Delta H_{vt} + \Delta M_{t16} \quad (\text{A.0.3-10})$$

式中： ΔY_{su5} ——下部受流工作释放状态的竖向向上偏移量 (mm)。

12) 下部受流工作状态的竖向向下偏移量应按下式计算:

$$\Delta Y_{\text{sd4}} = \Delta C_{\text{vt}} \quad (\text{A. 0. 3-11})$$

式中: ΔY_{sd4} ——下部受流工作状态的竖向向下偏移量 (mm)。

13) 下部受流工作释放状态的竖向向下偏移量应按下式计算:

$$\Delta Y_{\text{sd5}} = \Delta Y_{\text{td}} + \Delta M_{\text{t16}} \quad (\text{A. 0. 3-12})$$

式中: ΔY_{sd5} ——下部受流工作释放状态的竖向向下偏移量 (mm)。

A. 0. 4 车站计算站台长度范围内过站附加车辆限界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:

$$\begin{aligned} \Delta X_{\text{BP}} = & \frac{2n+a}{a} \\ & \sqrt{\left[\left(\frac{l-d}{2}\right) + (\Delta q_1 + \Delta q_2 + \Delta q_3)\right]^2 + (\Delta w_1 + \Delta w_2)^2} \\ & + \Delta e + \Delta X_{\text{B-xgpx}} + \Delta X' \\ & + \Delta M + [100 \times m_z \times g(1 + S_2)/k_{\Phi s}]_{\leq \frac{2f'_2}{b_b}} \times |Y - h_{\text{cs}}| \\ & + 100 \times m_z \times g(1 + S_1) |Y - h_{\text{cp}}| / k_{\Phi p} \\ & + \sqrt{\left[\frac{\Delta h_{\text{cl}}}{1500} Y(1 + S)\right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{\text{c2}}}{1500} Y(1 + S)\right]^2} \\ & + \sqrt{[A_w \times P_w(1 + S)C_h]^2 + [m_B \times a_B(1 + S)C'_h]^2} \end{aligned} \quad (\text{A. 0. 4-1})$$

2 本标准公式 (A. 0. 4-1) 中计算 $\Delta X'$ 时, R_{min} 应取车站最小平面曲线半径。

3 竖向偏移量应按下式计算:

$$\begin{aligned} \Delta Y_{\text{Bfd}} = & f_{01} + f'_{01} + f_1 + f_{02} + f_2 + \Delta M_{\text{t9}} + \delta_e + \delta_{w0} + \delta'_{w1} \text{ 或 } \delta_{w1} \\ & + \sqrt{(\Delta M_{\text{t6}})^2 + (\Delta M_{\text{t7}})^2 + \left(\frac{\Delta X_{\text{B1}}}{H_{\text{cq}}} X\right)^2} \\ & + \Delta Y_{\text{B-xgpx2}} + X [100 \times m_z \times g(1 + S_2)/k_{\Phi s}]_{\leq \frac{2f'_2}{b_b}} \\ & + 100 \times m_z \times g(1 + S_1) X / k_{\Phi p} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + \sqrt{\left(\Delta f_p \frac{2n+a}{a}\right)^2 + \left(\Delta f_s \frac{2n+a}{a}\right)^2 + (\delta_c)^2} \\
& + \left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500}(1+S)X\right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{c2}}{1500}(1+S)X\right]^2 \\
& + \left[A_w \times P_w(1+S)X\left(\frac{h_{sw}-h_{cp}}{k_{\Phi p}} + \frac{h_{sw}-h_{cs}}{k_{\Phi s}}\right)\right]^2 \\
& + \left[m_B \times a_B(1+S)X\left(\frac{h_{sc}-h_{cp}}{k_{\Phi p}} + \frac{h_{sc}-h_{cs}}{k_{\Phi s}}\right)\right]^2
\end{aligned}
\quad (A.0.4-2)$$

A.0.5 车站计算站台长度范围内停站开门附加车辆限界偏移量的计算应符合下列规定：

1 横向偏移量应按下列式计算：

$$\begin{aligned}
\Delta X_{BP} = & \frac{l-d}{2} + \Delta q'_3 + \Delta w_1 + \Delta w'_2 + \Delta M + \Delta X_{B-xgpx} + \Delta X' \\
& + [100 \times m_z \times g(1+S_2)/k_{\Phi s}]_{\leq \frac{zf'_2}{h_h}} \times |Y - h_{cs}| \\
& + 100 \times m_z \times g(1+S_1)|Y - h_{cp}|/k_{\Phi p} \\
& + \sqrt{\left[\frac{\Delta h_{cl}}{1500}Y(1+S)\right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{c2}}{1500}Y(1+S)\right]^2} \\
& + \sqrt{[A_w \times P_w(1+S)C_h]^2} + \Delta slm
\end{aligned}
\quad (A.0.5-1)$$

式中： $\Delta q'_3$ ——转向架一系弹簧横向复原对中误差值（mm）；

$\Delta w'_2$ ——转向架二系弹簧横向复原对中误差值（mm）；

Δslm ——塞拉门开启的推出量（mm）。

2 竖向偏移量应按下列式计算：

$$\begin{aligned}
\Delta Y_{BPd} = & f_{01} + f'_{01} + f_1 + f_{02} + f_2 + \Delta M_{t9} + \delta_c + \delta_{w0} + \delta'_{w1} \text{ 或} \\
& \delta_{w1} + \sqrt{(\Delta M_{t6})^2 + (\Delta M_{t7})^2} + \left(\frac{\Delta X_{B1}}{H_{cq}}X\right)^2 \\
& + \Delta Y_{B-xgpx2} + X[100 \times m_z \times g(1+S_2)/k_{\Phi s}]_{\leq \frac{zf'_2}{h_h}} \\
& + 100 \times m_z \times g(1+S_1)X/k_{\Phi p}
\end{aligned}$$

$$+ \sqrt{(\delta_c)^2 + \left[\frac{\Delta h_{c1}}{1500} (1+S)X \right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{c2}}{1500} (1+S)X \right]^2 + \left[A_w \times P_w (1+S)X \left(\frac{h_{sw} - h_{cp}}{k_{\Phi p}} + \frac{h_{sw} - h_{cs}}{k_{\Phi s}} \right) \right]^2}$$

(A. 0. 5-2)

A. 0. 6 隧道外空载车辆线路强风停放车辆限界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：

$$\begin{aligned} \Delta X_{BP} = & \sqrt{\left(\frac{l-d}{2} \right)^2 + \Delta c^2 + \Delta q_3'' + \Delta w_1 + \Delta w_2''} \\ & + \Delta M + \Delta e + \Delta X' + \Delta X_{B-xgpx} \\ & + \sqrt{\left[\frac{\Delta h_{c1}}{1500} Y(1+S) \right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{c2}}{1500} Y(1+S) \right]^2 + \left[A_w \times P_w (1+S)C_h \right]^2} \end{aligned}$$

(A. 0. 6-1)

式中： $\Delta q_3''$ ——转向架一系受风载作用的横向位移 (mm)；

$\Delta w_2''$ ——转向架二系受风载作用的横向位移 (mm)；

2) 车体竖向向上偏移量应按下列式计算：

$$\begin{aligned} \Delta Y_{BPu} = & \Delta M_{t9} + \sqrt{(\Delta M_{t6})^2 + (\Delta M_{t8})^2 + \left(\frac{\Delta X_{Bk}}{H_{eq}} X \right)^2} \\ & + \delta_c - \Delta Y_{B-xgpxl} \\ & - \sqrt{\left[\frac{\Delta h_{c1}}{1500} (1+S)X \right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{c2}}{1500} (1+S)X \right]^2 + \left[A_w \times P_w (1+S)X \left(\frac{h_{sw} - h_{cp}}{k_{\Phi p}} + \frac{h_{sw} - h_{cs}}{k_{\Phi s}} \right) \right]^2} \end{aligned}$$

(A. 0. 6-2)

3) 车体竖向向下偏移量应按下列式计算：

$$\begin{aligned}
\Delta Y_{\text{Bpd}} = & f_{01} + f_{02} + \Delta M_{t9} + \delta_e + \delta_{w0} + \delta'_{w1} \text{ 或 } \delta_{w1} + \Delta Y_{\text{B-xgpx2}} \\
& + \sqrt{(\Delta M_{t6})^2 + (\Delta M_{t7})^2 + \left(\frac{\Delta X_{\text{Bq}}}{H_{\text{cq}}} X\right)^2} \\
& + \sqrt{(\delta_e)^2 + \left[\frac{\Delta h_{c1}}{1500} (1+S) X\right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{c2}}{1500} (1+S) X\right]^2} \\
& + \sqrt{\left[A_w \times P_w (1+S) X \left(\frac{h_{sw} - h_{cp}}{k_{\Phi p}} + \frac{h_{sw} - h_{cs}}{k_{\Phi s}}\right)\right]^2}
\end{aligned}
\quad (\text{A. 0. 6-3})$$

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：

$$\begin{aligned}
\Delta X_{\text{Bp}} = & \sqrt{\left(\frac{l-d}{2}\right)^2 + \Delta c^2 + \Delta q''_3 + \Delta w_1 + \Delta w''_2} \\
& + \Delta M + \Delta e + \Delta X' - \Delta X_{\text{B-xgpx}} \\
& - \sqrt{\left[\frac{\Delta h_{c1}}{1500} Y (1+S)\right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{c2}}{1500} Y (1+S)\right]^2} \\
& + \sqrt{\left[A_w \times P_w (1+S) C_h\right]^2}
\end{aligned}
\quad (\text{A. 0. 6-4})$$

2) 车体竖向向上偏移量应按下列式计算：

$$\begin{aligned}
\Delta Y_{\text{Bpu}} = & \Delta M_{t9} + \sqrt{(\Delta M_{t6})^2 + (\Delta M_{t8})^2 + \left(\frac{\Delta X_{\text{Bq}}}{H_{\text{cq}}} X\right)^2} + \Delta Y_{\text{B-xgpx1}} \\
& + \sqrt{(\delta_e)^2 + \left[\frac{\Delta h_{c1}}{1500} (1+S) X\right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{c2}}{1500} (1+S) X\right]^2} \\
& + \sqrt{\left[A_w \times P_w (1+S) X \left(\frac{h_{sw} - h_{cp}}{k_{\Phi p}} + \frac{h_{sw} - h_{cs}}{k_{\Phi s}}\right)\right]^2}
\end{aligned}
\quad (\text{A. 0. 6-5})$$

3) 车体竖向向下偏移量应按下列式计算：

$$\begin{aligned}
\Delta Y_{\text{BPD}} = & f_{01} + f_{02} + \Delta M_{t9} + \delta_c + \delta_{w0} + \delta'_{w1} \text{ 或 } \delta_{w1} \\
& + \sqrt{(\Delta M_{t6})^2 + (\Delta M_{t7})^2 + \left(\frac{\Delta X_{\text{Bk}}}{H_{\text{cq}}} X\right)^2} + \delta_c - \Delta Y_{\text{B-xgpx2}} \\
& - \sqrt{\left[\frac{\Delta h_{\text{cl}}}{1500} (1+S) X\right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{\text{c2}}}{1500} (1+S) X\right]^2} \\
& + \sqrt{\left[A_w \times P_w (1+S) X \left(\frac{h_{\text{sw}} - h_{\text{cp}}}{k_{\Phi p}} + \frac{h_{\text{sw}} - h_{\text{cs}}}{k_{\Phi s}}\right)\right]^2}
\end{aligned}
\quad (\text{A. 0. 6-6})$$

3 当构架横向平移和倾角产生的横向偏移方向相同时，横向偏移量应按下式计算：

$$\begin{aligned}
\Delta X_t = & \sqrt{\left(\frac{l-d}{2}\right)^2} + \Delta c^2 + \Delta q''_3 + \Delta e \\
& + \sqrt{\Delta M_{t10}^2 \text{ 或 } \Delta M_{t15}^2 + \left(\frac{\Delta d}{2}\right)^2} + \Delta X' + \Delta X_{\text{t-xgpx}} \\
& + \sqrt{\left[\frac{\Delta h_{\text{cl}}}{1500} Y(1+S_1)\right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{\text{c2}}}{1500} Y(1+S_1)\right]^2} \\
& + \sqrt{\left[A_w \times P_w (1+S_1) (Y - h_{\text{cp}}) \frac{h_{\text{sw}} - h_{\text{cp}}}{k_{\Phi p}}\right]^2}
\end{aligned}
\quad (\text{A. 0. 6-7})$$

4 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：

$$\begin{aligned}
\Delta Y_{\text{tu}} = & \Delta M_{t11} \text{ 或 } \Delta M_{t16} + \delta_c - \Delta Y_{\text{t-xgpx1}} \\
& - \sqrt{\left[\frac{\Delta h_{\text{cl}}}{1500} (1+S_1) X\right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{\text{c2}}}{1500} (1+S_1) X\right]^2} \\
& + \sqrt{\left[A_w \times P_w (1+S_1) X \frac{h_{\text{sw}} - h_{\text{cp}}}{k_{\Phi p}}\right]^2}
\end{aligned}
\quad (\text{A. 0. 6-8})$$

5 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：

$$\begin{aligned}\Delta Y_{\text{td}} = & f_{01} + \delta_e + \delta_{w0} + \delta_{w1} + \Delta M_{\text{tl}2} \text{ 或 } \Delta M_{\text{tl}6} + \Delta Y_{\text{t-xgpx}2} \\ & + \sqrt{(\delta_c)^2 + \left[\frac{\Delta h_{c1}}{1500} (1 + S_1) X \right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{c2}}{1500} (1 + S_1) X \right]^2} \\ & + \sqrt{\left[A_w \times P_w (1 + S_1) X \frac{h_{sw} - h_{cp}}{k_{\Phi p}} \right]^2}\end{aligned}\quad (\text{A. 0. 6-9})$$

6 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：

$$\begin{aligned}\Delta X_{\text{t}} = & \sqrt{\left(\frac{l-d}{2} \right)^2 + \Delta c^2 + \Delta q''_3 + \Delta e} \\ & + \sqrt{\Delta M_{\text{tl}0}^2 \text{ 或 } \Delta M_{\text{tl}5}^2 + \left(\frac{\Delta d}{2} \right)^2 + \Delta X' - \Delta X_{\text{t-xgpx}}} \\ & - \sqrt{\left[\frac{\Delta h_{c1}}{1500} Y (1 + S_1) \right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{c2}}{1500} Y (1 + S_1) \right]^2} \\ & + \sqrt{\left[A_w \times P_w (1 + S_1) (Y - h_{cp}) \frac{h_{sw} - h_{cp}}{k_{\Phi p}} \right]^2}\end{aligned}\quad (\text{A. 0. 6-10})$$

7 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：

$$\begin{aligned}\Delta Y_{\text{tu}} = & \Delta M_{\text{tl}1} \text{ 或 } \Delta M_{\text{tl}6} + \Delta Y_{\text{t-xgpx}1} \\ & + \sqrt{(\delta_c)^2 + \left[\frac{\Delta h_{c1}}{1500} (1 + S_1) X \right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{c2}}{1500} (1 + S_1) X \right]^2} \\ & + \sqrt{\left[A_w \times P_w (1 + S_1) X \frac{h_{sw} - h_{cp}}{k_{\Phi p}} \right]^2}\end{aligned}\quad (\text{A. 0. 6-11})$$

8 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：

$$\Delta Y_{\text{td}} = f_{01} + \delta_{\text{c}} + \delta_{\text{w}0} + \delta_{\text{w}1} + \Delta M_{\text{t}12} \text{ 或 } \Delta M_{\text{t}16} + \delta_{\text{c}} - \Delta Y_{\text{t-xqpx2}}$$

$$- \sqrt{\left[\frac{\Delta h_{\text{cl}}}{1500} (1 + S_1) X \right]^2 + \left[\frac{\Delta h_{\text{c2}}}{1500} (1 + S_1) X \right]^2}$$

$$+ \left[A_{\text{w}} \times P_{\text{w}} (1 + S_1) X \frac{h_{\text{sw}} - h_{\text{qp}}}{k_{\text{qp}}} \right]^2$$

(A. 0. 6-12)

附录 B 缓和曲线地段建筑限界的加宽计算公式

B. 0. 1 缓和曲线引起的几何加宽量的计算应符合下列规定:

1 A₁型车和 A₂型车缓和曲线内侧加宽量应按下式计算:

$$e_{pi} = 31592l_j / (L \times R) \quad (\text{B. 0. 1-1})$$

式中: e_{pi} ——缓和曲线引起的曲线内侧限界加宽量 (mm);

l_j ——计算点距离缓和曲线起点的距离 (m);

L ——缓和曲线长度 (m)。

2 B₁型车和 B₂型车缓和曲线内侧加宽量应按下式计算:

$$e_{pi} = 20450l_j / (L \times R) \quad (\text{B. 0. 1-2})$$

3 A₁型车和 A₂型车缓和曲线外侧加宽量应按下式计算:

$$e_{po} = (30240l_j + 222768) / (L \times R) \quad (\text{B. 0. 1-3})$$

式中: e_{po} ——缓和曲线引起的曲线外侧限界加宽量 (mm)。

4 B₁型车和 B₂型车缓和曲线外侧加宽量应按下式计算:

$$e_{po} = (25280 \times l_j + 160107) / (L \times R) \quad (\text{B. 0. 1-4})$$

B. 0. 2 轨道超高引起的加宽量应按下列公式计算:

$$e_{hi} = X_1 \cos \alpha + Y_1 \sin \alpha - X_1 \quad (\text{B. 0. 2-1})$$

$$e_{ho} = X_2 \cos \alpha - Y_2 \sin \alpha - X_2 \quad (\text{B. 0. 2-2})$$

$$h_{tc} = h_{ac} \times l_j / L \quad (\text{B. 0. 2-3})$$

$$\alpha = \sin^{-1} (h_{tc} / s) \quad (\text{B. 0. 2-4})$$

式中: e_{hi} ——轨道超高引起的缓和曲线内侧限界加宽量 (mm);

e_{ho} ——轨道超高引起的缓和曲线外侧限界加宽量 (mm);

X_1 ——计算曲线内侧限界加宽的设备限界控制点的横坐标值 (mm);

Y_1 ——计算曲线内侧限界加宽的设备限界控制点的纵坐标值 (mm);

X_2 ——计算曲线外侧限界加宽的设备限界控制点的横坐标

值 (mm);

Y_2 ——计算曲线外侧限界加宽的设备限界控制点的纵坐标值 (mm);

h_{ac} ——圆曲线段轨道超高值;

h_{tc} ——缓和曲线上计算点处的超高值 (mm)。

B. 0. 3 曲线轨道参数变化引起的缓和曲线加宽量 e_{qt} 计算应按本标准第 3. 2. 5 条的规定执行。

B. 0. 4 缓和曲线上限界加宽总量应按下列公式计算:

$$E_i = e_{pi} + e_{hi} + e_{qt} \quad (\text{B. 0. 4-1})$$

$$E_o = e_{po} + e_{ho} + e_{qt} \quad (\text{B. 0. 4-2})$$

式中: E_i ——缓和曲线上内侧限界加宽总量 (mm);

E_o ——缓和曲线上外侧限界加宽总量 (mm);

e_{qt} ——曲线轨道参数变化引起的缓和曲线加宽量 (mm)。

B. 0. 5 缓和曲线段建筑限界内侧加宽和外侧加宽应符合下列规定:

1 内侧加宽以直缓点为起点至缓圆点终点范围内应按本标准公式 (B. 0. 4-1) 计算。

2 外侧加宽以直缓点为起点至缓圆点终点后移 10m 范围内应按本标准公式 (B. 0. 4-2) 计算, 缓圆点后移 10m 为起点至缓圆点终点范围内应按线性内插处理。

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”。

中华人民共和国行业标准

地铁限界标准

CJJ/T 96 - 2018

条文说明

编制说明

《地铁限界标准》CJJ/T 96 - 2018, 经住房和城乡建设部 2018 年 11 月 7 日以 2018 年第 270 号公告批准、发布。

本标准是在《地铁限界标准》CJJ 96 - 2003 的基础上修订而成的, 上一版的主编单位是同济大学铁道与城市轨道交通研究院、北京城建设计发展集团股份有限公司, 参编单位是中铁二院工程集团有限责任公司、中车长春轨道客车股份有限公司、中车南京浦镇车辆有限公司, 主要起草人员是沈培德、沈景炎、倪昌、罗湘潭、薛克仲、王锋、施青松、朱剑月、徐博铭、王建、程振廷。本次修订的主要技术内容是: 1. 补充和优化限界计算方法; 2. 完善车辆限界适应工况; 3. 扩大标准适用的运行速度范围; 4. 增加计算站台长度范围内附加限界、检修库检修平台限界及接触轨限界; 5. 增加接触轨受电的 A₁ 型车限界; 6. 增加限界检查规定。

本标准修订过程中, 编制组进行了全面深入的调查研究, 总结了我国城市轨道交通地铁建设的实践经验, 同时参考了国外先进技术法规、技术标准, 并充分研究论证了限界关键技术, 广泛征求了国内有关设计、生产、研究等单位的意见。

为便于广大施工、监理、设计、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定, 《地铁限界标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明, 对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是, 本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力, 仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总则	90
2	术语和符号	92
2.1	术语	92
3	基本规定	94
3.1	车辆限界计算	94
3.2	设备限界计算	113
3.3	建筑限界计算	114
4	A ₁ 型车限界标准	117
4.1	A ₁ 型车限界计算参数	117
4.2	A ₁ 型车车辆限界、设备限界	117
5	A ₂ 型车限界标准	119
5.1	A ₂ 型车限界计算参数	119
5.2	A ₂ 型车车辆限界、设备限界	119
6	B ₁ 型车限界标准	120
6.1	B ₁ 型车限界计算参数	120
6.2	B ₁ 型车车辆限界、设备限界	120
8	限界检查	121
8.1	车辆轮廓的检查	121
8.2	设备的限界检查	121
8.3	建筑的限界检查	122
	附录 A 车辆限界的计算公式	123

1 总 则

1.0.1 为适应我国城市轨道交通地铁建设的发展需要，合理控制车辆通行的有效净空断面，保障车辆运行的安全，十分有必要制订我国城市轨道交通地铁限界标准。按照目前我国城市轨道交通车辆的分类《城市轨道交通工程项目建设标准》（建标 104 - 2008），对于限界标准也按此分类并系列化；对于计算方法需要完善、统一并优化，使地铁限界标准列入通用化、标准化、系列化；同时强化限界设计工作规范化，对控制建筑工程量，保障运行安全，推动车辆国产化、系列化，降低工程整体造价具有重要意义。

1.0.2 上一版条文规定的标准适用范围仅针对最高运行速度 80km/h，且不含瞬时超速，限定车辆为 A（受电弓）、B₁、B₂ 三类车型，不能满足我国城市轨道交通建设发展的多样性需要。修订后本标准的适用范围扩大，限定车辆为 A₁、A₂、B₁、B₂ 四类车型，运行于隧道内或隧道外的标准轨距（1435mm）线路上，车辆最高运行速度为 80km/h、100km/h、120km/h 三种等级。其中 A₁ 型车宽 3m、DC1500V 接触轨下受电；A₂ 型车宽 3m、DC1500V 接触网受电；B₁ 型车宽 2.8m、DC750V 接触轨上/下受电（或 DC1500V 接触轨下受电）；B₂ 型车宽 2.8m、DC1500V 接触网受电。为提高运营效率，运控系统需要优化目标速度参数，基于控制超调，瞬时存在超速，本标准按相应最高运行速度另附加 10% 的瞬时超速工况进行限界制定。此外，当速度等级超过本标准上限范围时，计算公式仍然适用，但车辆及轨道参数需作改变，并需重新制定新限界。由于目前接触轨下受流的高度空间无法满足受流靴向下切除后距离上部接触轨或下部轨顶平面设备所需的最小绝缘净距，若切除运行将存在安全隐患。当处于

检修库工位时，车辆空载静止状态，在保证受流靴切除后距接触轨有足够安全间隙下，受流靴下部区域设备需离开必要的安全距离，检修库一般具备条件。

为确保地铁工程建设规模的经济性、车辆运行的安全性及乘客的人身安全三方面相协调，对于今后新建或扩建的地铁工程进行限界设计和限界校核计算时统一按本标准执行。制定本标准时，计算参数选取已兼顾考虑了在用车和既有地铁工程的包容性。对于今后新建或扩建的工程可能采用新车辆或新轨道结构等，其参数将与本标准选取的存在差异，这是允许的。但要遵守本标准规定的计算方法进行车辆限界校核，结果不能超出本标准的车辆限界。本标准的设备限界及建筑限界的规定用于约束工程设计和施工建设。如果新系统与本标准差异性较大，则本标准不适用。对于需要贯通运营的扩建工程，如果前期工程不能兼容本标准的，扩建工程执行原有标准，维持一致性。

本标准区间车辆限界因定义的工况与上一版有所不同，涵盖了瞬时超速及故障，相比较而言自然是变大了。但最终制定的设备限界和上一版的隧道内设备限界基本相当。上一版因未合理处理车辆悬挂止挡对偏移量的限制作用，造成隧道内外的限界差别失真较大，修订后的本标准设备限界略小于上一版的隧道外设备限界。

对于在地铁线路上运行的其他车辆，如运料车、工程维修车、磨轨车、焊轨车、抢险车等车辆要进行限界校核，需符合本标准规定的车辆限界，以保证其运行安全。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 本条是对地铁限界的总定义。总体上看,限界是保证车辆运行安全的有效空间,是车辆与沿线固定建筑物及其设备安装空间关系总体协调后得到的净空尺寸图形坐标。由于地铁的车辆运行、设备安装、土建工程等各层次功能不同,故分为车辆限界、设备限界、建筑限界。

2.1.2 车辆限界依据定义的不同,存在多种名称。仅考虑静态偏移量(制造公差、磨耗等)的车辆限界为静态车辆限界(Static Gauge);既考虑静态偏移量,又考虑动态偏移量(车辆振动、准静态位移等)的车辆限界为动态车辆限界(Kinematic Gauge);此外再进一步考虑了线路轨道因素产生的偏移量(轨距、磨耗、位置公差等)的车辆限界为车辆动态包络线(Kinematic Envelope)。上一版条文定义的车辆限界只考虑最高运行速度等级 80km/h,无悬挂故障的正常工况,并且未涉及车站速度的特殊性 & 区间瞬时超速。修订后本标准使用的车辆限界是在原有基础上考虑再附加 10% 瞬时超速和悬挂故障因素产生的偏移量后的一种动态包络线。本车辆限界兼顾了三种区间最高速度等级 80km/h、100km/h、120km/h 及 8 辆编组停站进出站端最高速度 70km/h 的广域性,按运行区域不同,分区间车辆限界和车站计算站台长度范围内附加车辆限界。经综合计算,三种最高速度等级的隧道内外区间车辆限界和车站计算站台长度范围内附加车辆限界均各自归并为统一的一个,即本标准的区间车辆限界和车站计算站台长度范围内附加车辆限界适用于隧道内外三种最高速度等级的地铁车辆和线路,而上一版的车辆限界是以隧道内外不同而区分的。

2.1.3 设备限界是从车辆安全运行角度考虑允许固定设备安装离开车辆最小距离的边界。因此需确定车辆在一般运营条件下(含一系或二系悬挂故障)运行产生的最大极限动态偏移位置,再附加安全余量来设定设备最近的安装边界,该安全余量是为限界制定设置的,任何方均不能侵占。上一版条文的设备限界至车辆限界间放置一系或二系悬挂故障因素,而控制车辆设计采用的是正常工况下的车辆限界,如此处理将无法控制车辆悬挂故障带来的侵限风险,因此本版修订为将一系或二系悬挂故障因素放入车辆限界内考虑,对车辆悬挂故障实施有效的限界控制。

2.1.4 建筑限界是永久性固定建筑物的最小净空尺寸,设计时需预留施工误差、测量误差及结构永久变形等余量。此外,较高运行速度环境下需另考虑空气动力影响。

2.1.5 限界由控制点及其连线组成。控制点需以坐标值确定位置,因此规定坐标系才能准确定位控制点。一般限界处理采用二维直角水平坐标系已可满足应用。

2.1.6 计算车辆是一种假设的车辆,是根据目前在用车辆作为锥形,考虑车辆发展的优化和预见变化,通过对其合理修正后设定。计算车辆是制定限界的基础,但不属限界标准本身规定的内容。

2.1.7 车辆实际运行时都将偏离名义中心位置,偏离程度的量化值为偏移量。

2.1.8 车体前后中心销断面中心与转向架中心重合,而轮对中心处于轨道中心线上,因曲线圆弧将产生销内、外车体断面中心线偏离轨道中心线,偏离程度以矢距度量。

2.1.9 从接触高度至释放高度的高差值即为受流靴的反弹量,该值是受流器的一个重要参数,直接与受流是否可靠有关。

2.1.10 接触轨端部弯头需从工作高度位开始缓坡降低或抬升一定高度,使得受流靴缓和滑出和滑入接触轨。当受流靴滑入时,接触轨弯头尾端的有效高度需高于或低于受流靴工作面高度,否则受流靴将撞击接触轨尾端,造成受流靴损毁。

3 基本规定

3.1 车辆限界计算

3.1.1 本条对车辆限界计算工况、类别及计算方法作出了规定：

1 车辆限界计算线路条件为平直线，不含曲线几何偏移、曲线轨距加宽及曲线磨耗。车辆限界不区分严格意义上的直线地段和曲线地段，仅是定义的广义控制线。这与国际上同类型标准是一致的。车辆限界只以运行区段速度的不同，分为区间车辆限界和车站计算站台长度范围内附加车辆限界。区间车辆限界计算速度按各速度等级对应不小于10%瞬时超速确定，即90km/h（速度等级80km/h）、110km/h（速度等级100km/h）、132km/h（速度等级120km/h），其中80km/h速度等级按信号控制所需的瞬时超速上限值90km/h。而车站计算站台长度范围内附加车辆限界计算速度按8辆编组停站进出站端最高70km/h速度确定。至于车辆限界是否需要按隧道内外区分，取决于二者的相差度。本标准经计算，二者相差基本不大，故将二者兼容统一，不再区分隧道内外。本次修订的车辆限界适用于风压小于等于400N/m²，适用于隧道内外。上一版的车辆限界计算只针对单一的最高速度80km/h，且无瞬时超速的考虑，滞后于地铁系统的技术发展。另外计算站台长度范围内的特殊区域无对应的车辆限界，而是采用区间车辆限界设计计算站台长度范围内的限界，造成站台和屏蔽门与车辆轮廓的间隙偏大，影响乘客乘降安全。上一版的车辆限界是按隧道内外区分的，因二者相差较大。

2 本款设定区间车辆限界计算工况：空重车一系或二系悬挂故障下附加最高速度等级的10%瞬时超速，并叠加最大允许运行的侧风风压400N/m²；车辆线路停放叠加地区实际线路的强侧风。制定或校核区间车辆限界时取各工况的最大包络。为考

虑车辆线路停放的安全,以不超出相应区间车辆限界为控制条件。上一版的车辆限界只针对车辆正常工况,不含一系或二系悬挂故障,无车辆线路强风停放的限界规定。

3 本款设定车站计算站台长度范围内附加车辆限界计算工况:一系或二系悬挂故障、风压 210N/m^2 侧风、停站进出站端最高速度 70km/h 。对于塞拉门车辆还需考虑停站开门工况。一般高架或地面车站存在建筑物,对侧风有抵挡削弱作用,因而适当降低侧风作用强度。若车站完全开阔无任何遮挡物,则侧风强度等同于区间。本标准考虑的是最不利的正向侧风,车站端部为局部正侧风或斜侧风。上一版无车站计算站台长度范围内附加车辆限界的特殊工况约定,确定的站台和屏蔽门限界也只适用于正常工况条件。实际运营中,车辆悬挂故障产生是不可预知的,因而只按正常工况考虑车站计算站台长度范围内的站台和屏蔽门限界是偏离客观的。

4 本款描述车辆限界计算考虑的通用计算要素范围,明确不含曲线因素(曲线几何偏移、曲线轨距加宽及曲线磨耗等)。车辆静止时无需考虑振动,AW0 时无需考虑空重车挠度变化及载荷不对称。此外,考虑限界校核能对车辆加长部位(如头车司机室)有效控制限界,增设曲线加宽校验环节,但限界制定过程不涉及。上一版无此规定。

5 本款描述计算参数的概率性质,分随机因素和非随机因素。对非随机因素按线性相加合成;对高斯概率分布的随机因素采取按时空相对独立项分组以均方根值合成;将两大类相加形成车辆总偏移量。上一版对随机因素采取混合在同组内均方根值合成,如车辆制造误差,该项是在制造过程中产生的,车辆制造完工后,已客观形成对车辆轮廓扩大的影响,与车辆运行状态的随机因素无任何的关联,已独立存在,故不合适与其他随机因素进行同组均方根值合成,本版已在计算公式中做了全面的修订。

6 车辆悬挂一般都设置安全限位止挡,以限制车辆异常过大位移,因此动态偏移量是有限的。计算时当止挡动态接触,按

非线性刚度处理，注意止挡刚度远大于悬挂元件刚度，否则易引起偏移量计算值偏大失真。上一版处理此问题未准确体现车辆悬挂止挡对偏移量的限制作用，故而造成隧道内外的车辆限界差别较大。

7 本款描述按车辆结构组成，车辆限界计算涵盖车辆完整三大部分：车体、转向架（构架、簧下部分、踏面、轮缘）、受电弓（受流器）。而车站计算站台长度范围内附加车辆限界计算只与站台、屏蔽门有关，其他部位不需计算，按区间对待处理。上一版无车站计算站台长度范围内附加车辆限界计算部位的规定。

8 本标准制定过程中用于限界制定的计算车辆轮廓线和计算参数的选取充分考虑了兼容性和前瞻性。因上一版标准制定时，参考的车型较少，存在一定的局限性，难以满足现在应用的兼容性。本版对此进行修订的情况如下：

在用 A_2 型主流车辆轮廓线如图 1 所示， A_2 型车限界计算车辆轮廓线修订见图 2 及表 1，三种速度等级车辆取统一的计算车辆轮廓线。

目前只有速度等级 120km/h、DC1500V 下受电的 A_1 型车辆。考虑车体同平台设计制造的一致性， A_1 型车体主体部分计算轮廓线同 A_2 型。转向架除安装受流器外，其他（包括抗侧滚扭杆等）基本同 A_2 型车。确定 A_1 型车计算车辆轮廓线见图 3 及表 2，相同受电模式的其他 100km/h 及 80km/h 速度等级车辆取同一的计算车辆轮廓线。DC1500V 上受电及 DC750V 上/下受电的 A_1 型车暂不列入标准。

B_2 型车限界计算车辆轮廓线修订部分有空调顶部、侧灯凸带、受电弓及转向架侧部，见图 4 及表 3。空调顶部和受电弓与 A_2 型车一致；转向架侧部局部内收，使得轮廓线不大于 A_2 型车；基于车体半宽 1400mm，站台屏蔽门距车辆轮廓横向间隙 130mm，侧灯凸带需相应取消。若是半宽 1445mm 的鼓形车，站台屏蔽门外移 45mm，取消的侧灯凸带局部位置相应限界等量

外扩，便于微塞门布置上导轨。基于同平台设计制造，三种速度等级计算车辆轮廓线统一选取。

B_1 型车辆接触轨受电分 DC750V 上/下受电及 DC1500V 下受电三种。基于同平台设计制造的一致性，除受流安装外， B_1 型车辆车体和转向架主体部分基本同于 B_2 型车。确定 B_1 型车计算车辆轮廓线见图 5、图 6、图 7 及表 4、表 5、表 6。

A_2 型车和 B_2 型车受电弓滑板位置按处于中心销断面制定本限界。本标准选取计算车辆轮廓线时未预留车宽大于 2.8m 或 3.0m 的鼓形断面车。虽从结构空间上可以容纳超宽鼓形车，但这将引起车辆限界增宽，迫使屏蔽门车辆限界外移，造成标准宽车辆轮廓距屏蔽门间隙过大，带来安全隐患。故对鼓形凸出的局部限界同步进行等量扩宽修正，屏蔽门车辆限界也等量平行外移，维持安全间隙不变。

车辆运行速度只影响计算参数，不体现在计算公式中。运行速度影响的主要参数有：一系弹簧横向弹性变形量、二系弹簧横向弹性变形量、车体横向振动加速度及一、二系垂向动挠度。用于限界制定的计算参数选择已兼顾在用车和既有线路的包容性，见表 7。今后实际投入运营的车辆或线路须根据本标准计算方法进行限界校核，以确定是否超越标准车辆限界。

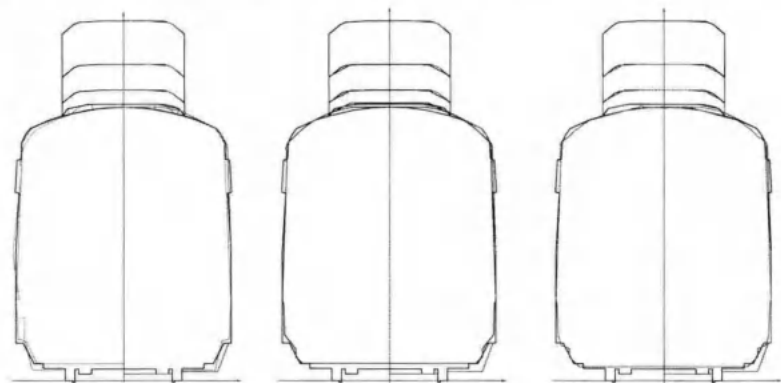


图 1 A_2 型主流车辆轮廓线

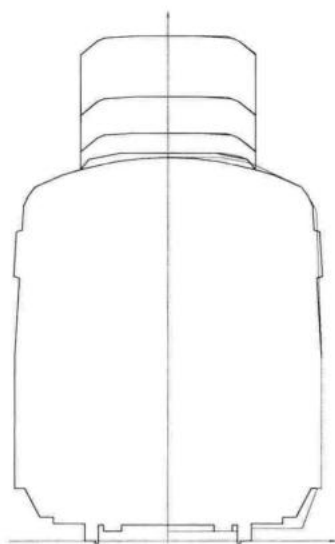


图 2 A₂ 型限界计算车辆轮廓线

表 1 A₂型限界计算车辆轮廓线坐标值 (mm)

控制点	0	0 _K	1 _K	2 _K	3 _K	2	3	4	5	6
X	0	0	542	688	772	798	1050	1300	1365	1444
Y	3800	3842	3842	3814	3780	3745	3625	3504	3416	3277
控制点	7	8	9	10	11	12	—	—	—	—
X	1450	1500	1500	1500	1460	1310	—	—	—	—
Y	3231	1800	1090	520	520	125	—	—	—	—
控制点	26	27	28	29	30	31	32	—	—	—
X	811.5	811.5	717.5	717.5	676.5	676.5	0	—	—	—
Y	126.5	0	0	-25	-25	95	95	—	—	—
控制点	0 _s	1 _s	2 _s	3 _s	0 _b	1 _b	2 _b	3 _b	—	—
X	0	572	687	850	0	572	687	850	—	—
Y	4040	4040	3992	3865	4400	4400	4352	4225	—	—
控制点	0 _a	1 _a	2 _a	3 _a	—	—	—	—	—	—
X	0	572	687	850	—	—	—	—	—	—
Y	5000	5000	4952	4825	—	—	—	—	—	—

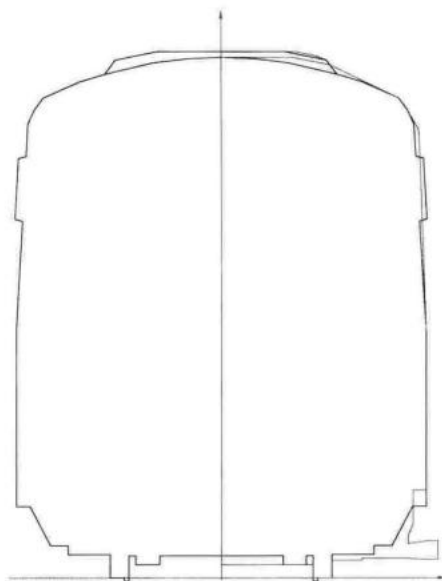


图 3 A₁型限界（接触轨下受电/200mm）计算车辆轮廓线

表 2 A₁型限界（接触轨下受电/200mm）计算车辆轮廓线坐标值（mm）

控制点	0	0 _K	1 _K	2 _K	3 _K	2	3	4	5	6
X	0	0	542	688	772	798	1050	1300	1365	1444
Y	3800	3842	3842	3814	3780	3745	3625	3504	3416	3277
控制点	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
X	1450	1500	1500	1500	1404	1404	1370	1370	1515	1585
Y	3231	1800	1090	640	640	395	310	250	270	270
控制点	17	17 ₁	17 ₂	18	18 ₁	19	20	—	—	—
X	1585	1585	1475	1370	1370	1030	1030	—	—	—
Y	205	135	135	126.5	141.5	141.5	126.5	—	—	—
控制点	26	27	28	29	30	31	32	—	—	—
X	811.5	811.5	717.5	717.5	676.5	676.5	0	—	—	—
Y	126.5	0	0	-25	-25	95	95	—	—	—

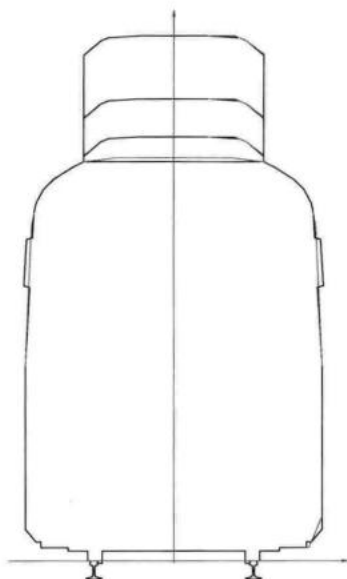


图 4 B₂型限界计算车辆轮廓线

表 3 B₂型限界计算车辆轮廓线坐标值 (mm)

控制点	0	0 _K	0 _{IK}	1 _K	1 _{IK}	2	3	4	5	6
X	0	0	0	542	542	850	950	1048	1129	1229
Y	3800	3842	3827	3842	3827	3800	3750	3688	3636	3538
控制点	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
X	1299	1318	1343	1400	1400	—	—	—	1400	1277
Y	3406	3315	3173	1860	1060	—	—	—	425	125
控制点	17	18	26	27	28	29	30	31	32	—
X	1000	1000	811.5	811.5	717.5	717.5	676.5	676.5	0	—
Y	125	95	95	0	0	-25	-25	95	95	—
控制点	0 _s	1 _s	2 _s	3 _s	0 _b	1 _b	2 _b	3 _b	—	—
X	0	572	687	850	0	572	687	850	—	—
Y	4040	4040	3992	3865	4400	4400	4352	4225	—	—
控制点	0 _a	1 _a	2 _a	3 _a	—	—	—	—	—	—
X	0	572	687	850	—	—	—	—	—	—
Y	5000	5000	4952	4825	—	—	—	—	—	—

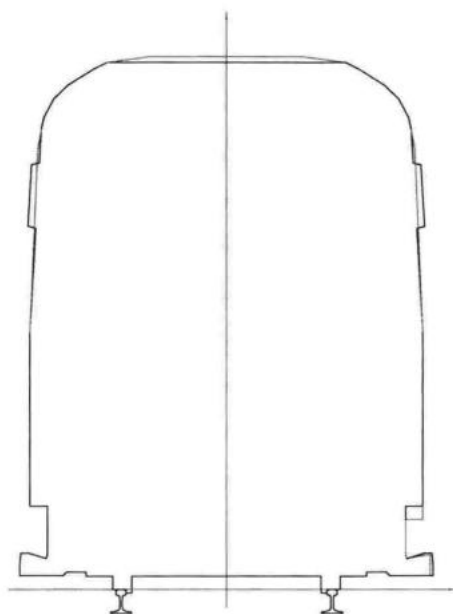


图 5 B₁型限界（接触轨上受电/140mm）计算车辆轮廓线

表 4 B₁型限界（接触轨上受电/140mm）计算车辆轮廓线坐标值（mm）

控制点	0	0 _K	0 _{IK}	1 _K	1 _{IK}	2	3	4	5	6
X	0	0	0	542	542	850	950	1048	1129	1229
Y	3800	3842	3827	3842	3827	3800	3750	3688	3636	3538
控制点	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
X	1299	1318	1343	1400	1400	—	—	—	1400	1277
Y	3406	3315	3173	1860	1060	—	—	—	505	505
控制点	17	18	19	20	21	22	22 ₁	23	24	25
X	1277	1386.5	1415	1452.5	1452.5	1277	1165	1140	1000	1000
Y	248	223	247	247	100	125	100	125	125	95
控制点	26	27	28	29	30	31	32	—	—	—
X	811.5	811.5	717.5	717.5	676.5	676.5	0	—	—	—
Y	95	0	0	-25	-25	95	95	—	—	—

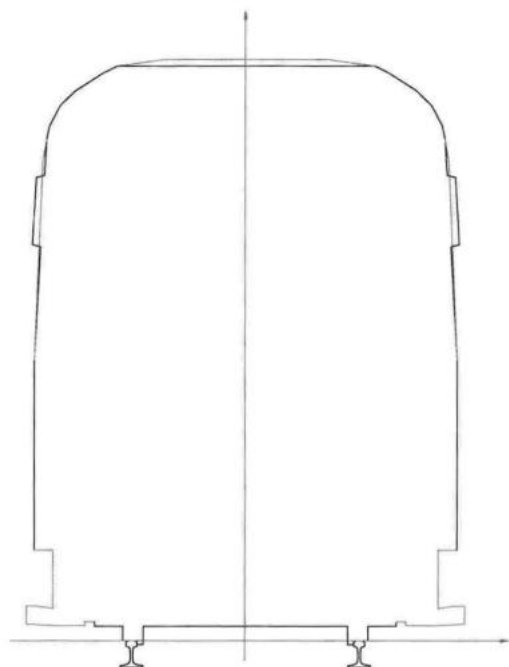


图 6 B₁型限界（接触轨下受电/160mm）计算车辆轮廓线

表 5 B₁型限界（接触轨下受电/160mm）计算车辆轮廓线坐标值（mm）

控制点	0	0 _K	0 _{1K}	1 _K	1 _{1K}	2	3	4	5	6
X	0	0	0	542	542	850	950	1048	1129	1229
Y	3800	3842	3827	3842	3827	3800	3750	3688	3636	3538
控制点	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
X	1299	1318	1343	1400	1400	—	—	—	1400	1277
Y	3406	3315	3173	1860	1060	—	—	—	600	600
控制点	17	18	19	20	20 ₁	21	21 ₁	22	23	24
X	1277	1382.5	1452.5	1452.5	1452.5	1277	1277	1065	1065	1000
Y	215	230	230	180	110	125	100	100	125	125
控制点	25	26	27	28	29	30	31	32	—	—
X	1000	811.5	811.5	717.5	717.5	676.5	676.5	0	—	—
Y	95	95	0	0	-25	-25	95	95	—	—

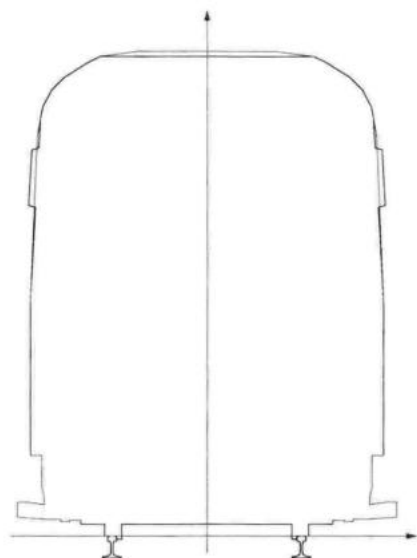


图 7 B₁型限界（接触轨下受电/200mm）计算车辆轮廓线

表 6 B₁型限界（接触轨下受电/200mm）计算车辆轮廓线坐标值（mm）

控制点	0	0 _K	0 _{IK}	1 _K	1 _{IK}	2	3	4	5	6
X	0	0	0	542	542	850	950	1048	1129	1229
Y	3800	3842	3827	3842	3827	3800	3750	3688	3636	3538
控制点	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
X	1299	1318	1343	1400	1400	—	—	—	1400	1310
Y	3406	3315	3173	1860	1060	—	—	—	640	640
控制点	17	18	19	20	21	22	22 ₁	23	23 ₁	23 ₂
X	1310	1290	1290	1435	1505	1505	1505	1290	1290	1160
Y	395	310	250	270	270	220	150	125	135	135
控制点	23 ₃	24	25	26	27	28	29	30	31	32
X	1160	1090	1090	1000	1000	811.5	811.5	717.5	717.5	676.5
Y	115	115	125	125	95	95	0	0	-25	-25
控制点	33	34	—	—	—	—	—	—	—	—
X	676.5	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Y	95	95	—	—	—	—	—	—	—	—

表 7 车辆限界参考计算参数

序号	符号	计算要素说明	计算参数取值
1	a	车辆定距	A 型车 15.7m B 型车 12.6m
2	a_B	车体横向振动加速度	站台 直 0.3m/s^2 、曲 0.6m/s^2 区间 1.0m/s^2
3	a_q	未平衡离心加速度： $a_q = [(v/3.6)^2/R] - g (h_{sc}/1500)$	0.4m/s^2 (欠超高 60mm)
4	A_w	车体受风面积： A 型车 B 型车	70m^2 57m^2
5	b_p	转向架一系弹簧横向间距	A 型车 1940mm B 型车 1930mm
6	b_s	转向架二系弹簧横向间距	A 型车 1880mm B 型车 1850mm
7	c_p	每一轴箱一系弹簧垂向刚度值	A 型车 1200N/mm B 型车 1200N/mm
8	c_s	转向架一侧二系弹簧垂向刚度值	A 型车 200N/mm (AW0) 400N/mm (AW3) B 型车 200N/mm (AW0) 350N/mm (AW3)
9	$K_{\phi n}$	每根抗侧滚扭杆的抗侧滚刚度	A 型车 $2.5 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{mm/rad}$ B 型车 无
10	d	轮对轮缘最小外侧距 (轮缘最大磨耗量时)	$1353 + 2 \times 22 = 1397\text{mm}$
11	f_1	转向架一系弹簧空重车挠度变化量	A 型车 -25.0mm B 型车 -19.0mm
12	f_{01}	转向架一系弹簧垂向变形量维修极限	-5mm

续表 7

序号	符号	计算要素说明	计算参数取值
13	f_2	转向架二系弹簧空重车挠度变化	5mm
14	f'_2	高度阀不感度	5mm
15	f_{02}	转向架二系弹簧永久变形量	0 (有高度调整阀)
16	g	重力加速度	9.81m/s^2
17	h_1	接触导线距轨顶平面高度	隧道内 4040mm; 隧道外 4400/5000mm
18	h_{ac}	轨道超高值	120mm 150mm (120km/h)
19	h_{cp}	转向架一系弹簧当量上支承面距轨顶平面高度	A 型车 500mm B 型车 500mm
20	h_{cs}	转向架二系弹簧上支承面距轨顶平面高度	A 型车 890mm B 型车 860mm
21	h_{sc}	车体重心距轨顶平面高度	A 型车: AW0-1600mm AW3-1800mm B 型车: AW0-1450mm AW3-1650mm
22	h_{sj}	车底架边梁距轨顶平面高度	A 型车 870mm B 型车 870mm
23	h_{sw}	车体受风面积形心距轨顶平面高度	A 型车 2350mm B 型车 2350mm
24	H_{sq}	车体侧墙高度	A 型车 2500mm B 型车 2300mm
25	l	最大轨距	1441mm (直线)
26	m	转向架计算断面至相邻轴距	按计算点实际位置决定 (m)

续表 7

序号	符号	计算要素说明	计算参数取值
27	m_B	车体重量	AW0: A 型车 23400kg B 型车 23400kg AW3: A 型车 48000kg B 型车 42000kg
28	m_z	载荷不对称的计算载客重量 (额定载客重量的 2/3)	A 型车 12600kg B 型车 10200kg
29	n	车体计算断面至相邻中心销 距离	最大 3.2m, 计算断面在销内 取 0 受电弓滑板处于中心销断面取 0
30	n_p	车辆一侧一系弹簧并列数	4
31	n_s	车辆一侧二系弹簧并列数	四点高度阀: 2 三点高度阀: 1 二点高度阀: 0
32	p	转向架固定轴距	A 型车 2.5m B 型车 2.2m/2.3m
33	P_w	风压	区间: 400N/m ² 站台: 210N/m ²
34	R_v	正线竖曲线最小半径	2000m
35	δ_c	线路中心线垂向位差值	±5mm (整体道床)
36	δ_c	轨道垂向弹性变形量	-2mm (整体道床)
37	δ_{w0}	钢轨垂直磨耗量	10mm
38	δ_{wl}	车轮最大旋削量	-35mm
39	δ'_{wl}	两次旋轮间踏面磨耗量 (不可 补偿的踏面磨耗量)	-12mm
40	Δ_c	线路中心线横向位差值	±5mm (整体道床)
41	ΔC_{vt}	接触轨距走行轨轨顶平面高度 公差值	±6mm

续表 7

序号	符号	计算要素说明	计算参数取值
42	ΔC_{ht}	接触轨与走行轨横向公差	$\pm 8\text{mm}$
43	Δ_d	轮对横向制造误差值	2mm
44	Δ_e	轨道横向弹性变形量	+1mm (直线), +3mm (曲线)
45	Δf_p	转向架一系弹簧垂向动挠度	A 型车 $\pm 12\text{mm}$ B 型车 $\pm 15\text{mm}$
46	Δf_s	转向架二系弹簧垂向动挠度	A 型车: 15mm B 型车: 20mm
47	Δh_{cl}	两条钢轨的相对高度误差值	4mm
48	Δh_{e2}	两条钢轨的相对高度的弹性变化量	1mm
49	ΔH_{vt}	上部受流器切除竖向上位移量或下部受流工作释放反弹量	上受流切除向上: 55mm 下受流释放反弹量: 70mm
50	ΔJ_{vd}	架空线抬升量	25mm (柔性接触网) 10mm (刚性接触网安装误差)
51	ΔJ_{vw}	架空线磨损量	3.7mm (柔性接触网) 6mm (刚性接触网)
52	ΔM_{t1}	转向架中心销安装定位误差值	$\pm 1\text{mm}$
53	ΔM_{t2}	转向架一系弹簧横向定位误差值	$\pm 1\text{mm}$
54	ΔM_{t3}	车体半宽横向制造误差值	$\pm 5\text{mm}$
55	ΔM_{t4}	车体表面设备安装误差值	$\pm 2\text{mm}$
56	ΔM_{t5}	受电弓横向安装误差值	$\pm 5\text{mm}$
57	ΔM_{t6}	车辆地板面未能补偿的高度误差值	$\pm 10\text{mm}$
58	ΔM_{t7}	车下设备垂向安装误差值	-10mm
59	ΔM_{t8}	车顶安装设备的高度尺寸制造安装误差值	$+12\text{mm}$

续表 7

序号	符号	计算要素说明	计算参数取值
60	ΔM_{t9}	车体销内上拱/销外下垂量	销内： 整体焊接车体中心 (AW0) +8mm 模块拼装车体中心 (AW3) -8mm 销外： 整体焊接车体端部 (AW0) -5mm 模块拼装车体端部 (AW3) +5mm
61	ΔM_{t10}	转向架构架横向制造误差值	A 型车 $\pm 2\text{mm}$ B 型车 $\pm 2\text{mm}$
62	ΔM_{t11}	转向架构架向上垂向制造误差值	A 型车 $+1.5\text{mm}$ B 型车 $+1.5\text{mm}$
63	ΔM_{t12}	转向架构架向下垂向制造误差值	A 型车 -1.5mm B 型车 -1.5mm
64	ΔM_{t13}	转向架簧下部分横向制造误差值	A 型车 $\pm 1\text{mm}$ B 型车 $\pm 1\text{mm}$
65	ΔM_{t14}	转向架簧下部分垂向制造误差值	A 型车 $\pm 1\text{mm}$ B 型车 $\pm 1\text{mm}$
66	ΔM_{t15}	受流器横向安装误差值及受流器横向尺寸公差值	$\pm 2\text{mm}$
67	ΔM_{t16}	受流器垂向安装误差值及受流器垂向尺寸公差值	$\pm 2\text{mm}$
68	Δq_1	转向架轴箱轴承游隙	$\pm 1\text{mm}$
69	Δq_2	车轮横向弹性变形	0 (刚性轮)
70	Δq_3	转向架一系弹簧横向弹性变形量	$\pm 3\text{mm}$ (站台) $\pm 6\text{mm}$ (区间)

续表 7

序号	符号	计算要素说明	计算参数取值
71	ΔS_a	曲线轨距加宽外轨分量及外轨 磨耗量 $R \geq 800\text{m}$ $800\text{m} > R > 110\text{m}$	3mm $3 + 300/R$ (mm)
72	ΔS_{hd}	受电弓相对车体横向晃动量	$\pm 25\text{mm}$
73	ΔS_i	曲线轨距加宽内轨分量及内轨 磨耗量 $R \geq 800\text{m}$ $110\text{m} \leq R < 800\text{m}$	0mm $300/R$ (mm)
74	ΔS_{vw}	受电弓碳精板磨耗量	15mm
75	Δw_1	转向架中心销径向间隙及磨 耗量	0mm
76	Δw_2	转向架二系弹簧横向弹性变 形量	站台 15mm~20mm 区间 20mm~25mm
77	Δw_{Bq}	车体倾斜量	15mm
78		空气簧过充高度	平行过充: 30mm 单边过充: 1.5bar 差压控制
79		空气簧泄漏下沉量	35mm (A 型车) 35mm (B 型车)
80		一系簧垂向止挡间隙	45mm (A 型车) 45mm (B 型车)
81	Δs_{lm}	塞拉门开启外拱量	56mm
82		接触轨中心距线路中心横向	DC750V 上/下受电: 1417.5mm (B 型) DC1500V 下受电: 1550mm (A 型) / 1470mm (B 型)

续表 7

序号	符号	计算要素说明	计算参数取值
83		动态安全绝缘距离	DC1500V 受电弓: 100mm DC1500V 下受电: 100mm/60mm (绝对最小) DC750V 上/下受电: 25mm
84		接触轨受流高度	DC750V 上受电: 140mm (B 型) DC750V 下受电: 160mm (B 型) DC1500V 下受电: 200mm (A、B 型)

3.1.2 车辆限界计及的计算要素包括车辆、线路轨道及环境等方面。各项参数取值根据设计制造与施工及应用与维护检修限度等因素按最不利原则确定（表 7）。

转向架轮对处于轨道上“最不利运行位置”是指车辆运行前转向架轮对贴靠钢轨一侧，后转向架轮对贴靠反方向的另一侧钢轨。

车体相对于轨道线路“最不利位置”是指车辆运行时车体前转向架二系横向位移偏向一侧，后转向架二系横向位移偏向反方向的另一侧。

当发生悬挂故障时，车辆将产生偏斜或竖向位移，引起车辆轮廓增大，势必侵占限界空间。对于悬挂故障工况，一、二系悬挂故障按独立工况对待，非组合处理，即非同时发生。

一系悬挂故障：

当一系采用橡胶簧，不存在瞬时非承载失效工况。当橡胶簧表面出现非正常迹象时需立即更换。当一系采用螺旋钢簧，存在断裂失效工况，失去承载能力，一系止挡接触。一系悬挂故障只考虑任意一个轴箱位置的弹簧断裂。

二系悬挂故障：

车体偏斜：

1) 当一点高度阀端悬挂（空簧或高度阀）故障，另一端（一点或二点高度阀）悬挂正常，将不产生车体偏斜。

2) 当二点高度阀端悬挂(空簧或高度阀)故障,另一端(一点或二点高度阀)悬挂正常。

① 空簧瞬间爆裂(从未出现,不考虑)。

② 任意1个空簧慢泄气,在气源系统能够连续补充下,不产生车体偏斜。

③ 任意1个空簧慢泄气,当气源系统不能够连续补充、空簧压差大于差压阀设定压差值(如1.5bar)时,正常侧空气进入泄气侧,最终正常侧压力不足1.5bar,泄气侧全部泄完,两侧空簧全部接触止挡。在此过程中,两侧空簧在没有接触止挡前,最大可能出现的压差为差压阀设定压差值,该过程压差将引起车体产生准静态过程偏斜。

④ 一点端高度阀故障,将不产生车体偏斜。

⑤ 二点端任一个高度阀故障将使空簧形成过程压差,将引起车体产生准静态过程偏斜。

空簧过充或失气:

二系悬挂故障除产生空簧过程压差引起车体准静态过程偏斜外,最终状态都使得空簧趋于平行过充或失气。

二系悬挂的抗侧滚扭杆瞬时失效及横向减振器异常卡滞等工况不在本标准考虑的范畴内。车辆运行时发生超出车辆限界设定工况条件时,须限速运行。

侧风载荷计算取值见表8。

表8 侧风载荷

风 速	风 级	风 压
60km/h (16.7m/s)	7 级 (13.9m/s~17.1m/s)	210N/m ²
83.1km/h (23.1m/s)	9 级 (20.8m/s~24.4m/s)	400N/m ²
120km/h (33.3m/s)	12 级 (大于 32.6m/s)	强风停放风压值 830N/m ²

注:1 按《城市轨道交通工程项目建设标准》(建标 104-2008)中的规定:“遇暴风8级时,列车应缓行;遇暴风9级及以上或大雾、大雪、沙尘暴等恶劣气象条件下应及时停运”;

2 风压近似计算式 $P_w = v^2 / 1.6$, 并另附加 20% 负压。

3.1.3 本条主要规定车辆限界的计算方法，本标准在附录 A 中列出区间车辆限界偏移量、车站计算站台长度范围内过站附加车辆限界偏移量、车站计算站台长度范围内停站开门附加车辆限界偏移量及隧道外空载车辆线路强风停放车辆限界偏移量的计算公式。本版的区间车辆限界计算公式相比上一版依据区间车辆限界的定义变化做了优化修订。虽计算公式在附录 A 中列出，但与正文具有同等效力。上一版缺少车站计算站台长度范围内过站及停站开门附加车辆限界偏移量计算公式，而是采用与区间相同的计算公式，本版进行了补充修订，采用的计算公式与区间不同。

3.1.4 本条主要规定车站计算站台长度范围内车辆限界的计算方法。车站计算站台长度范围内过站附加车辆限界采用的计算公式是基于直线低速运行的随机平稳过程特征确定，与基于区间瞬态超速过程特征确定的车辆限界计算公式不同。此外考虑八节编组，停站进出站端速度计算参数按 70km/h 取值，轨道中心线横向位差值取 0（站台边缘及屏蔽门按正公差控制）。对于设计允许越行通过的车站，其站台区附加车辆限界采用不大于相邻区间速度越行车辆限界。车站限界允许的调度速度不超过计算速度。塞拉门开启时存在向外拱开量，相当于车辆轮廓增大。按目前地板面至站台面高差 50mm 设定，在地板高度较低时，塞拉门下边部位将低至站台面以下，开门时容易碰触站台边，因此需要足够间隙空间开启塞拉门。但如果地板面至站台面高差较大，任何情况下塞拉门下边部位高于站台面，则站台横向间隙可同于非塞拉门。不过屏蔽门限界仍然要考虑塞拉门拱开量。此外限界制定不考虑塞拉门在运行状况下异常故障开启（正常为 0 速联锁）。塞拉门故障无法关闭时的自行撤离（或救援）需限速运行。微塞门拱开量较小，站台设置的间隙空间是否能够适应门开状态正常运行，需进行车辆限界的校核验算后确定。

3.1.5 隧道外允许正常运行的侧风载荷 P_w 。区间按 9 级取值 400N/m^2 （表 8），站台区建筑环境不同于区间，风载按 7 级取值 210N/m^2 （表 8）。上一版的区间和站台区侧风载荷 P_w 取值

均为 600N/m^2 ，偏大。

3.1.6 碎石道床对应的轨道参数计算值均大于整体道床，因此其他计算参数相同前提下碎石道床线路上的车辆限界要略大些。减振道床相比普通道床具有弹性减振功能，但其弹性变形较小，可简化按整体道床处理。

3.2 设备限界计算

3.2.1 本标准所制定的能保障运行安全的适用工况是在规定速度下承受最大允许的侧风载荷并叠加车辆悬挂故障。在此工况形成的最大极限动态包络线基础上附加安全余量即得到设备限界。为了工程简化，将竖曲线几何偏移量一次性计入设备限界内。本条规定了制定设备限界时各部位需留放的安全间距值，该安全间距不允许任何方进行限界设计或校核时侵入，属广义真空带。上一版的安全间距是含悬挂故障和未计及因素的安全余量，本版已将悬挂故障纳入车辆限界内考虑，因而安全间距只是安全余量了。车体底架边梁下安装附属物件属于边梁以下区域范畴，如独立的脚蹬。车下吊挂物指安装于车下的设备、导流板、裙板等。

3.2.2 为应用的方便，设备限界采用相同于车辆限界的基准坐标系。在曲线超高区段，只需按超高角将加宽、加高后的设备限界旋转（旋转中心与超高设置方法对应）。

3.2.3 曲线设备限界是在直线设备限界基础上实施加宽、加高，需要考虑的因素：曲线几何偏移、曲线轨道参数变化，其中只有曲线几何偏移涉及车辆标准化参数 a 、 p 、 n ，基于适用范围内加宽量仅随曲线半径 R 为一元函数，不与实际车辆参数关联，实现限界标准化，简化限界设计计算。上一版的加宽计算涉及了除车辆标准化参数 a 、 p 、 n 外较多的车辆参数，基于地铁工程设计施工前是无具体实际车辆的，涉入具体实际车辆的参数进行加宽计算是不现实的。

3.2.4 当计算平面曲线或凸形竖曲线外侧几何偏移量时， n 取端部计算断面至相邻中心销距离；当计算平面曲线或凹形竖曲线

内侧几何偏移量时, n 取中心计算断面至相邻中心销距离 $a/2$ 。表 7 中的 n 取值取决于计算断面所处位置。当计算销外断面时, n 取端部计算断面至相邻中心销距离; 当计算中心销断面或销内断面时, n 取 0。

3.3 建筑限界计算

3.3.1 确定建筑限界以容纳设备和管线为前提, 考虑必要的安装误差、测量误差及设备变形预留等因素。其中测量误差本标准已作规定, 见本标准第 8.2.3 条。设备变形预留是考虑维护周期内设备可能产生的尺寸变化, 含在设备尺寸中, 在建设期是预留的。基于建筑长期的沉降变形考虑, 要留可能的调整空间, 便于系统的维护保障。

3.3.2 本条规定建筑限界的坐标系同于直线地段的基准坐标系。

3.3.3 矩形隧道建筑限界高度统一采用曲线地段最大高度, 目的是便于模块化施工, 降低成本, 提高效率。上一版无缓和曲线地段矩形隧道建筑限界加宽方法, 本版修订增加规定, 见本标准附录 B。

3.3.4 单线圆形隧道建筑限界圆最小直径因道床结构高度不同分别为 5200mm、5300mm。确定隧道内径尺寸要体现经济性, 并与施工设备和预制件等标准化规格相一致。

3.3.5 单线马蹄形隧道建筑限界受地质条件影响不作统一规定, 因地制宜确定最小经济断面尺寸。

3.3.6 从降低建设成本出发, 不同区段最高速度等级不同, 采用的隧道大小也要因速度不同相应变化, 若采用统一的一个大尺寸隧道必然提高建设成本, 因此要按工程单元区间所需的最小尺寸确定建筑限界。

3.3.8 隧道外建筑限界因空间开阔, 对于较高速度线路不涉及空气动力影响, 按照低速线路矩形隧道建筑限界制定方法执行即可。

3.3.9 纵向疏散平台最小宽度取值参照国家标准《地铁设计规

范》GB 50157-2013，但困难情况下略改大为 600mm。曲线地段纵向疏散平台因客观存在的曲线加宽，随曲线半径减小，其距停止时车辆轮廓的名义横向间隙将逐步增大，对乘客疏散安全极为不利，设计时需充分考虑此因素，选择合适的一侧布置，尽可能控制间隙。

3.3.12 直线站台指计算长度范围前后站端点之外至少含有车辆定距加转向架固定轴距之和长度的直线轨道，不足会受曲线因素影响。站台面与车厢地板面高差、站台边缘距车辆轮廓横向间隙、屏蔽门距车辆轮廓横向间隙等既影响行车安全，也影响乘客乘降安全，故要求严格执行。站台边缘距车辆轮廓横向间隙的缩小有利于乘客乘降安全，采取车站计算站台长度范围内负公差控制轨距值、缩小车辆客室门槛区轮廓宽度制造误差值及提高最小轮缘外侧距下限值（轮缘磨耗优化平衡镟轮法）等措施使得车辆偏移量减小，让站台限界环境得以改善。在保证乘客乘降安全前提下，基于系统提效的需求，必然将提高停站进出站端速度，当校核车辆需要的站台边缘距车辆轮廓横向间隙略显不足时，从经济性角度推荐采用头车前端底架边梁设置软性块以适应极端情况下的小概率接触安全。屏蔽门限界距附加车辆限界的最小安全间隙为 15mm。

3.3.13 曲线站台的半径越小，需要加宽的量越大，因而站台边缘距车辆轮廓横向间隙、屏蔽门距车辆轮廓横向间隙也随之增大，对乘客乘降安全不利，为此需要强制控制加宽量以确定曲线站台允许的最小半径。

3.3.17 本条只对双线矩形隧道、双线马蹄形隧道、双线圆形隧道、双线高架桥的线间距提出最低要求。

3.3.18 构筑物或设备与车辆带电体或受电设备之间的最小净距规定引自国家标准《地铁设计规范》GB 50157-2013 牵引网章节。

3.3.20 车辆基地库内检修高平台限界牵制车辆肩部轮廓尺寸的设计，既要校核满足车辆限界，同时也要符合距高平台及安全栅

栏间的安全间距。

3.3.22 设在两线交叉处的警冲标不得侵入相邻两线的设备限界，该设备限界为警冲标设置位置断面的直线（曲线）设备限界。当警冲标位于岔后曲线地段时，设备限界要考虑曲线因素加宽来控制警冲标位置。

4 A₁型车限界标准

4.1 A₁型车限界计算参数

4.1.3 接触轨中心线距相邻走行轨内侧距离 832.5mm，即距轨道中心线距离 $832.5 + 1435/2 = 1550\text{mm}$ 。圆形隧道整体道床的轨道结构高度（轨道中心线处）推荐按 800mm 以上更加便于接触轨的布置（图 8）。

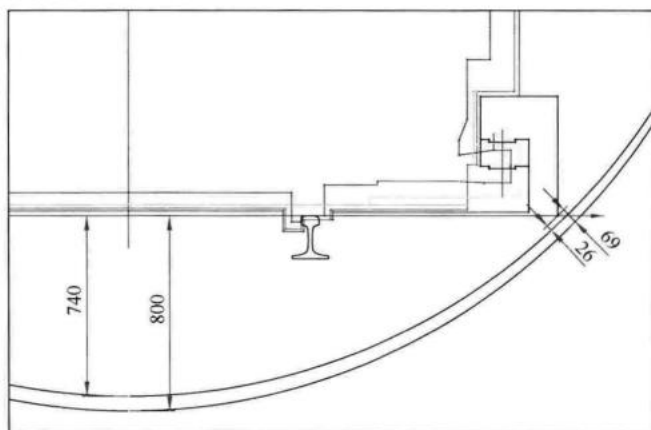


图 8 圆形隧道整体道床的轨道结构高度

4.2 A₁型车车辆限界、设备限界

4.2.1 过站附加车辆限界和塞拉门停站开门附加车辆限界不是一根单一的垂直线，这是由车辆的偏移量决定的，偏下部位横向坐标趋小，进而形成屏蔽门限界也为向下内收。一般屏蔽门是垂直结构，不折弯的，因而由上部决定了它定位于站台的位置，即离开车辆轮廓最大间隙不大于 130mm，偏下部位屏蔽门主立柱结构内侧富余一定的空间，可供安装一些附属物。若是一根单一

的垂直线，则不利于空间的充分利用。

4.2.2 曲线上接触轨部位不加宽，同于直线，只有高于接触轨部分的设备限界实施加宽。车辆通过曲线时将产生曲线几何偏移，即车辆向接触轨端靠近。车辆下部吊挂物轮廓尺寸和与接触轨相关的构架部分除车辆限界要求考虑的因素外，还需一并考虑曲线几何偏移量及曲线轨道参数变化。

5 A₂型车限界标准

5.1 A₂型车限界计算参数

5.1.3 若非竖曲线地段接触导线距轨顶平面安装最低高度4000mm, 动态绝缘距离100mm (DC1500V), 决定了车顶部的车辆限界高度不大于3900mm, 车辆轮廓高度不得大于4000mm—150mm (静态绝缘距离)=3850mm。若竖曲线地段接触导线距轨顶平面安装最低高度为4000mm, 车辆轮廓高度需进一步降至 $[3850\text{mm}-T'_a(\text{或 } T'_t)]$ 以下, 故本标准结合不降低车辆高度情况下规定最低高度为4040mm。100km/h 速度等级以上因隧道加大, 接触导线高度推荐提高至4100mm。

5.2 A₂型车车辆限界、设备限界

5.2.1 受电弓落弓后按车顶设备轮廓处理, 没有其单独部分的车辆限界。

5.2.2 为避免曲线上受电弓产生曲线几何偏移造成滑弓, 一般受电弓滑板安装于中心销断面位置 (计算参数 n 取0), 故本标准规定不进行曲线上受电弓部分的限界加宽, 即标准加宽量为0。若受电弓滑板安装位置偏离中心销断面, 限界校核时 $\Delta X'$ 不等于0。

6 B₁型车限界标准

6.1 B₁型车限界计算参数

6.1.3 接触轨中心线距相邻走行轨内侧距离 DC750V 上/下受流统一为 700mm，即距轨道中心线距离 $700\text{mm} + 1435\text{mm}/2 = 1417.5\text{mm}$ 。DC1500V 下受流的接触轨中心线距轨道中心线距离 $752.5\text{mm} + 1435\text{mm}/2 = 1470\text{mm}$ 。

6.2 B₁型车车辆限界、设备限界

6.2.1 B₁型车辆三种不同受流方式分别对应接触轨局部不同的限界，除此之外，其他部位均相同，以利于车辆模块化和谱系化。

8 限界检查

8.1 车辆轮廓的检查

8.1.1 车辆落车指新造或架修、大修期间的车体与转向架组装成为整车的过程。由于被检查的车辆有一定批量数，为提高效率，推荐采用模板检查。

8.1.2 本条规定检查测量的基准及模板坐标值的设定。制造公差取值要求与限界校核计算取值一致。如果限界校核局部结果与标准车辆限界间存在余量，模板坐标值中可含不大于校核的余量值，相当于将轮廓设计名义值略微扩大。

8.1.3 检查测量硬件条件最核心环节是轨道水平和车辆轮对对中，否则测量不准确，容易引起误判。标准检测轨道即为“零轨”，是一种轨距、高度、水平、方向以及两条钢轨的平行度等几何误差趋近于零的高精度轨道，为检测专门铺设的误差极小的专用轨道。

8.1.4 被检查的断面不限于最大投影断面，要求对限界起控制作用的所有断面或局部进行检查。如司机室加长部分的削形断面（含导流罩等）、接触轨受流车下部布置的设备断面等。

8.1.5 检查后局部存在超差，要分析产生的原因，是否为调整不到位或测量环节引起。排除异常因素，若存在超差需整改。

8.2 设备的限界检查

8.2.1 线路设备包括分布在左右侧、顶部、轨道面内外所有受设备限界控制的安装设备。对于沿行车方向非点状连续布置的设备，需要实施连续检查，若离散抽检，将会存在漏检。对加宽沿距离变化断面，至少要检查相应的设计控制断面，尽可能以无级变化连续检查。

8.2.2 检查测量的基准是轨道中心线，测量装置的零点需与轨道中心线重合，要避免测量装置推行时左右晃动，产生较大误差，引起误判。同时也不能以容易通过检查为目的而人为设计使设备退让设备限界过大尺寸，造成空间浪费，并带来安全隐患（如站台、纵向疏散平台等与静止车辆轮廓间的间隙）。设备变形预留设计值是考虑在使用维护周期内设备可能发生的变形或位置变化而预留的（非制造和施工误差值），故检查时要客观反映存在。

8.2.3 本条规定检查测量精度。在限界设计中的相应取值要与该值一致。因站台、屏蔽门及纵向疏散平台的特殊性，从乘客安全角度出发，车辆与之对应的间隙不能过大。在保证必要的安全间隙下，为防止间隙偏大，设计公差带按小控制，因而需相应测量精度与之匹配。

8.3 建筑的限界检查

8.3.1 线路结构内净空尺寸检查是在铺轨前进行的，需以结构中心为基准进行测量。检查要客观反映预留设计值的存在，不能被建设施工过程占用。

8.3.2 检查测量精度是指测量仪器的定位误差，通常测量仪器本身的精度等级较高，对测量的影响可忽略。

附录 A 车辆限界的计算公式

A.0.1 公式 (A.0.1-3) 中的“或”是指根据计算点所处部位可能形成的制造误差项进行选择性地相加。