

目 录

1. 国际联运动力车的动态限界	(1)
2. 国际联运客车和行李车的动态限界	(27)
3. 国际铁路运输中使用的货车动态限界	(45)
4. 应用 505 系列规程的动态限界对建筑物与线路间及各线路相互间定位的影响	(69)
5. UIC 505—1 至 505—4 通用基础条件规程编制和条文说明	(92)

UIC 规程
本规程列入以下各卷
V — 车 辆
VI — 牵引动力
VII — 工务和电务

505—1

OI

72.1.1 第3版

国际联运动力车的动态限界

在国际运输业务中,标准轨距线上使用的动车动态限界是根据以下文献制定的:

第4页上的基准轮廓线,

自第5页开始阐述的有关规定。

此外,本规程还包括下面的附件:

附件1:动车下部的动态限界(钢轨区和轨道中心线区)。

附件2:国际运输业务中使用的安装在电动车顶部的设备动态限界。

附件3:实施扩大限界而达成的双边或多边协议。

附件4:适合在有第3轨的电气化线路上运行的动车下部动态限界组及这种线路的分类。

附件5:动车组动态限界的特性。

附件:使用本规程规定的实例。

注:

1)本规程的规定是强制性的,但第4页和附件3的注解里阐述的各种基准轮廓线,这些段落是指导性的。

不过,有关的铁路之间可就以下事宜达成协议做出特殊安排:

列车渡轮的运输安排

在FS和SNCB上运行的安排(F参见倒数第2页标为“实施”的段落)。

2)本规程阐述的情况不允许动车通过竖曲线半径是 $R < 500\text{M}$ 的驼峰(参见附件1里的注(2)),也不允许通过车辆减速器在“开”状态下的及“关”状态下高于轨面以上0.080米的车辆减速器。

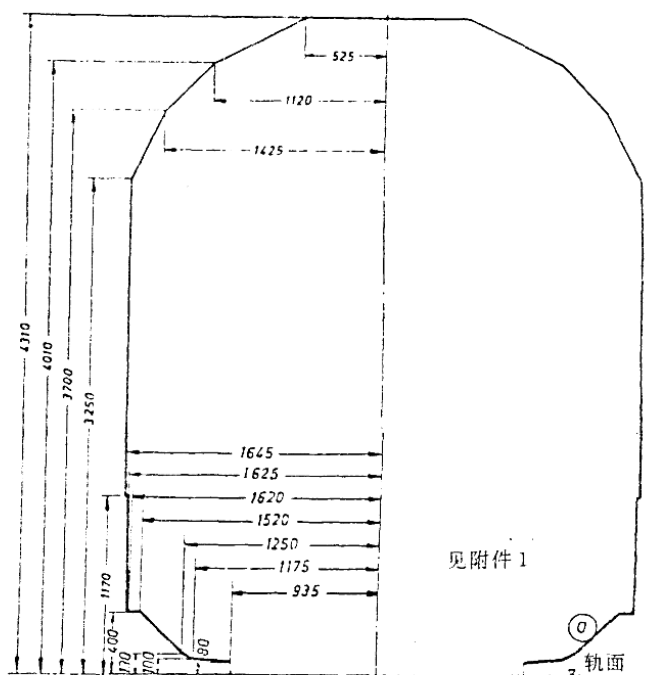
3)如果带有驾驶室的附挂车和旅客动车组的中间车辆有动轴者,使用时须遵守附件5里的规定。

4)本规程是一套规程的组成部分,其中包括:

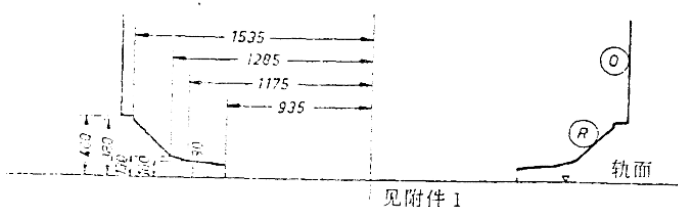
—505—2号规程:国际运输业务中使用的客车和行李车的动态限界。

- 505—3^①号规程:国际运输业务中使用的货车动态限界。
- 505—4号规程:应用505系列规程规定的动态限界对建筑物与轨道间和轨道相互间设置位置的影响。
- 505—5号规程:规程505—1至4的共同条件及对其编制和条文和说明。

测定动力车动态限界的基准轮廓线



注:(用作指导)只用于在线路与其它建筑设施已改为R限界的线路上运行的动车。在制造时,有关铁路可要求制造厂将下部基准轮廓线的O限界改为R限界。



① (1)505—3号规程仍在研究之中

确定动车最大限界基准轮廓线的规定

1. 测定接近界下部轨道面以上的设备最低高度时,应考虑竖向运动是由于磨损和下面的因素造成的:

机车:运用中,由于相当于最大簧上重量 30% 的额外载荷,使动车产生的垂直运动,或在情况更为不利时,在相当于上述的计算值的垂直度的影响,但是只涉及悬挂系统的一部分;

动车组(用于客运或货运的车辆):相当于悬挂系统全压缩量的垂直运动,或情况更为不利时,其中一部分垂直运动。

2. 鉴于上面第 1 段中提到的垂直运动,所考察的动车的半宽度尺寸不得超过第 4 页图上标出的基准轮廓线相应的半宽度尺寸,并减去下面表示的 E_i 或 E_o 值,(单位用毫米表示)^{①②}。

E_i = 无转向架动车两端轴之间或转向架动车中心销之间各断面的轮廓线半宽尺寸的缩减值。

E_o = 无转向架动车端轴外侧或转向架动车中心销外侧各断面的基准轮廓线半宽度尺寸的缩减值。

a = 无转向架动车端轴之间或转向架动车中心销之间的距离。

n = 由车端到邻近端轴或最近中心销的距离。

p = 每台转向架端轴之间的距离。

d = 在踏面以下 10 毫米处测量的轮缘外侧距,允许磨损的最大极限值(1.410M)。

q = 导框或转向架构架和轴箱之间的可能的横向位移,如适用时再增加从中心位置算起且作用于每一侧的轴承和轴颈之间横向位移。所有零件都处在磨损的极限。

w = 转向架中心销和摇枕间每一侧可能产生的横向位移,或者如果是没有中心销的车辆,受到从中心位置算起且随行方向和曲线变化的车体与转向架构架间可能出现的横向位移。如果 w 值不是恒定:

$W_i(R)$ 表示半径为 R 时,向曲线内侧的横移量

$W_o(R)$ 表示半径为 R 时,向曲线外侧的横移量

z = 由于 0.05 米的过或欠超高和可能大于 1 的不对称度,在轨道上与中心位置有关的变动量。

一对簧下设备为 0

① 如果没有固定的转向架中心销的车辆要测定 a 和 n 值,将车辆停在半径为 150 米的曲线上,各游间均匀分布,车轴居中处于轨道上,可由作图法测定转向架纵向中心线和车体中心线的交叉点作为理论中心销。如果 P^* 是从转向架的几何中心到这个理论中心销之间的距离(与端轴等距离),则在第 9 页的公式 P^2 将由 $P^2 - (P^*)^2$ 代替。

② 如果各铁路想使用图解法,缩减值也可从转向架和车体在轨道上的基本状况和位置来测定,这已在规程 505-5 的第 1 段里阐明了。在通过曲线发生随曲率 $1/R$ 的线性变化时,对下列使用基本条件即可:

$R = \infty$, $R = 250$ 米和 $R = 150$ 米,在这三种情况下, $e = 1.465$ 米。

$$\left[\frac{s}{30} + 19 \left[\eta_o - 1^o \right] > 0 \right] \left| h - h_c \right| + \left[\frac{s}{10} \left| h - h_c \right| - 0.04 \left[h - 0.5 \right] > 0 \right] > 0$$

i.e. :

$$\frac{s}{30} \left| h - h_c \right| \quad \text{when} \quad \left\{ \begin{array}{l} h \geq h_c \\ \frac{s}{\eta_o} \leq 0.4 \end{array} \right. \geq 0.5 \text{ m} \quad \left. \vphantom{\frac{s}{30}} \right\} \quad \text{ordinary vehicles}$$

上述为轨面以上 h 高度处的簧上设备^①

注: 要将 $h - h_c$ 看作是绝对值。换句话说, 如果 $h < h_c$, 就采用 $h_c - h$ 。

s = 挠(柔)度的系数

h_c = 滚动中心在运行水平面上的高度。

η_o = 垂直载荷分布不均等、及调整和制造公差造成的以度数测定的不对称度。
公差造成的。

参见规程 505—5 第 2 部分 § 1

和附件 C4(S, h 和 O) 和 C5(h) 中的定义。

① $[] > 0$ 符号的意思是如果是正值, 表示这个数值可看作是其固有值, 如果是负值或是零, 那么可看作是 0。

缩减量公式

动力车的游间 W 与曲线的半径无关
或随曲率作线性变化

-a-

对于无转向架动车端轴之间各断面或转向架动车中心销之间各断面

$$\text{当 } an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(w_{\infty} - w_{i(250)}) \leq \frac{5}{7.5} * *$$

$$E_1 = \frac{1.465-d}{2} + q + W_{\infty} + Z - 0.015 \quad (101)$$

$$\text{当 } an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(w_{\infty} - w_{i(250)}) > \frac{5}{7.5} * *$$

$$E_1 = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4}}{500} + \frac{1.465-d}{2} + q + w_{i(250)} + z + [x_1] > \begin{matrix} -0.025 * \\ -0.030 * * \end{matrix} \quad (102)$$

$$\text{和 } x_1 = \frac{1}{750}(an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100) + w_{i(150)} - w_i(250) \quad (103)$$

-b-

对于无转向架动力车端轴外侧或转向架动力车中心销外侧各断面

$$\text{当 } an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500[(w_{\infty} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_{\infty} - w_{s(250)}) \frac{n+a}{a}] \leq \frac{5}{7.5} * *$$

$$E_s = (\frac{1.465-d}{2} + q + W_{\infty}) \frac{2n+a}{a} + Z - 0.015 \quad (106)$$

$$\text{当 } an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500[(w_{\infty} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_{\infty} - w_{s(250)}) \frac{n+a}{a}] > \frac{5}{7.5} * *$$

$$E_s = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4}}{500} + (\frac{1.465-d}{2} + q + \frac{2n+a}{a} + w_i(250) \frac{n}{a} + w_s(250) \frac{n+a}{a} + x + [x_s]) > \begin{matrix} -0.025 * \\ -0.030 * * \end{matrix} \quad (107)$$

$$\text{和 } x_s = \frac{1}{750}(an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 120) + (w_{i(150)} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_{s(150)} - w_{s(250)}) \frac{n+a}{a} \quad (108)$$

*)此数值适用于安装在轨面上方不超过 0.400 米处的设备,还适用于由于磨损和按第 1 段所述算出的垂直运动,而下降到该水平面以下的设备上。

* *)此数值适用于安装在轨面上方超过 0.400 米处的设备,上面脚注*)所指的情况除外。

缩 减 量 公 式

动车的游间 W 随曲率作非线性变化(特殊情况)

—a—

对于无转向架动车端轴之间各断面或转向架动车中心销之间各断面

对于动车的每个断面,应保留的缩减值是从应用式(104)和(105)中得到的那些值中的最大值。公式中,R 所用的数值最大限度地扩大了牵引钩之间的部分。

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 5}{7.5 * *} + w_{i(R)} \right] + \frac{1.465 - d}{2} + q + z - 0.015 \quad (104)$$

在 $\infty \geq R \geq 150m$

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100}{2R} + w_{i(R)} \right] + \frac{1.465 - d}{2} + q + z + \frac{0.175}{0.170 * *} \quad (105)$$

在 $250m > R \geq 150m$

—b—

对于无转向架动力车端轴外侧或转向架动力车中心销外侧各断面

对于动力车的每个断面,应保留的缩减值是从应用公式(109)和(110)中得出的最大值,公式中,R 所用的数值最大限度地扩大了牵引钩之间的部分。

$$E_s = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 5}{7.5 * *} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{s(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \frac{(1.465 - d)}{2} + q \frac{2n+a}{a} + z - 0.015 \quad (109)$$

在 $\infty \geq R \geq 250m$

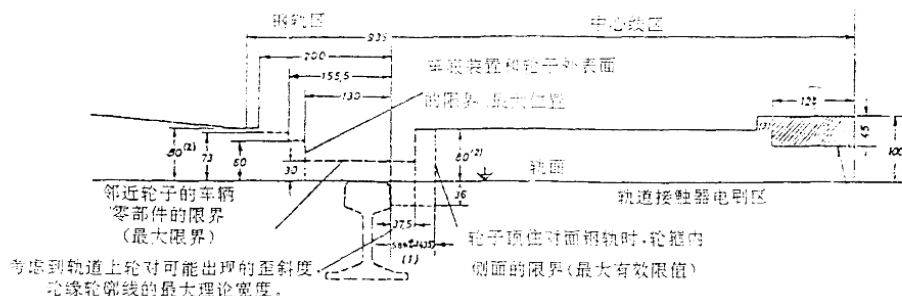
$$E_s = \left[\frac{an + n^2 + \frac{p^2}{4} - 120}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{s(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \left(\frac{1.465 - d}{2} - q \right) \frac{2n+a}{a} + z + \frac{0.215}{0.210 * *} \quad (110)$$

在 $250m > R \geq 150m$

*)此数值适用于安装在轨面上方不超过 0.400 米处的设备,还适用于由于磨损和按第 1 段所述算出的垂直运动,而下降到该水平面以下的设备上。

* *)此数值适用于安装在轨面上方超过 0.400 米处的设备,上面脚注☆)所指的情况除外。

动力车下部的动态限界 (特殊情况)

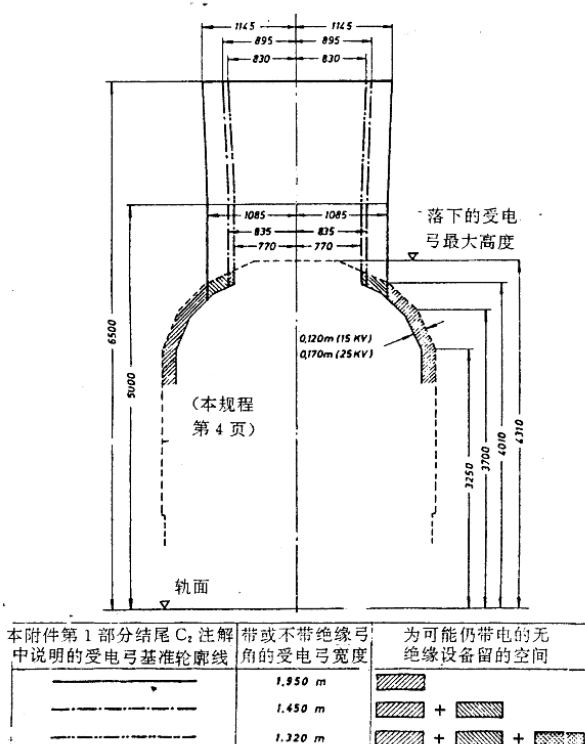


(1) e = 轨道的宽度

(2) 通过变坡点: 动力车必须能够通过半径 $R = 500$ 米凸或凹曲线的变坡点, 除车轮外, 其他设备的任何部分都不得降到钢轨水平面以下。这一条件需要将动车下部部件在端部或中间位置提高到钢轨水平面 80 毫米以上, 但是实际上, 这涉及固定轴距在 17.80 米以上或悬伸部分在 3.40 米以上的车辆。

(3) 当动车停放在轨道宽度 $e = 1.465$ 米和半径 $R = 250$ 米(安装轨道接触器的最小半径)曲线上任何一处时, 除接触电刷外, 车辆上可能降到钢轨水平面 100 毫米以内的任何零部件都不得安装在距轨道中线 125 毫米以内的处所。

安装在国际运输业务中使用的电动车顶部设备的动态限界
基准轮廓线



第一部分

升起的受电弓

规程 608 列有标准轨距动车受电弓的特性。

根据有关铁路的规定,它们的半宽度定为 1.950,1.450 或 1.320。

为了国际运输业务能接受装有这种受电弓的动车,这些车辆的特性(支承受电弓的断面处的游间和挠(柔)度)和与车轴相关的受电弓的位置必须是,无论受电弓怎样发展,下面 E_i 或 E_s 数值为负或为零。

本附件示意图表明的基准轮廓线规定了这一限界。它不随曲率而变化。 E_i 或 E_s 的表达式^①。

a) 两端轴或两转向架中心销之间的各断面。

$$\begin{aligned} \text{当 } an - n^2 + \frac{p_i^2}{4} \leq 5 \\ E_i = i_i + z \end{aligned} \quad (111)$$

$$\begin{aligned} \text{当 } an - n^2 + \frac{p_i^2}{4} > 5 \\ E_i = \frac{an - n^2 + \frac{p_i^2}{4} - 5}{300} + i_i + z \end{aligned} \quad (112)$$

b) 位于各端轴或转向架中心销外侧的各断面。

$$\begin{aligned} \text{当 } an - n^2 + \frac{p_i^2}{4} \leq 5 \\ E_s = j_s + z' + \frac{2n1.465 - d}{a} \end{aligned} \quad (113)$$

$$\begin{aligned} \text{当 } an - n^2 + \frac{p_i^2}{4} > 5 \\ E_s = \frac{an - n^2 + \frac{p_i^2}{4} - 5}{300} + j_s + z' + \frac{2n1.465 - d}{a} \end{aligned} \quad (114)$$

在这些公式里,我们有:

$$j'_i = q + w_i - 0.0375$$

$$j'_s = q \frac{2n+a}{a} + w_s \frac{n+a}{a} + w_i \frac{n}{a} - 0.0375^{\text{②}}$$

$$z' = \begin{cases} \frac{8}{30}(S-250) + (f-0.03) + (\tau-0.01) + 6(\theta-0.005) \\ \quad \text{如果 } s \leq 0.225 (\text{一般情况}) \\ \frac{8}{10}(s-0.225) + (f-0.003) + (\tau-0.001) + 6(\theta-0.005) \\ \quad \text{如果 } s > 0.225 \end{cases}$$

f = 受电弓机柔度指数;上升到 6.50 米时在 30 公斤的力作用下,用米表示的弓的横向运动。

① 没有固定的转向架中心销的动车,参见图第 6 页,注 1。

② 如果间隙经常随曲线半径变化, i_i 里水平(实际上或理论上)的中心销将采用 W_i 的最大值;在 i'_s 里,将采用 W_a 的最大值和 W_i 的相应值。

γ = 受电弓的制造和安装公差; 在没有横向应力的情况下, 允许车体中心线和升高至 6.50 米的受电弓的中部之间的距离以米计。

θ = 悬挂系统的调整公差; 当车辆在平上道静止不动时, 因悬挂系统调整不良而造成的车身倾斜度, 用弧度表示。

$a, n, p, d, q, w_1, w_2, h$ 和 s 的含义与规程正文所讲含义相同。

注——事实上, 与支承受弓的车辆断面相对应的 n 值很低; 因此, 所考虑的 E 或 E_1 值是公式 (113) 和公式 (113) 中的那些值。

此外, 还可看到, 就转向架车辆而言, P 的高值缩小的公式 (111) 的范围 (在 $P = 4.5$ 的情况下, 它不再存在) 而扩大了公式 (113) 的范围。

第二部分

降下的受电弓

酌情应用下面的第三部分的条件外, 降下的受电弓必须完全在本规程 2 至 9 页规定的限界范围内。

第三部分

车顶上的其它设备

仍可能带电的非绝缘设备必须以这样的方法安排, 即保持在附件第 13 页所示限界范围内:

- 0.120 米, 对使用 15KV 电流的电力车,
 - 0.170 米, 对使用 25KV 上的电流的电力车,
- (本附件界图中阴影部分表示的区域)。

附件 3

应用扩大限界的双边或多边协定^①

本规程规定的用于国际运输业务的动力车的动态限界适用于能够在国际铁路联盟(UIC)的所有铁路的标准轨距线路上运行的电力车。

各铁路之间可达成双边或多边协定, 准许比按本规程制造的电力车要大的电力车在他们各自的整个路网或部分路网运行。

制定一份动态基准轮廓线以代替本规程第 4 页所列轮廓线就足以达成这样的协定, 在第 5 页后续各页的所有条文仍然适用于新的基准轮廓线。

^① 本规程的条款仅供参考。

规程 505—4^① 中的规定,使以这种方法确定的机车车辆限界有关的建筑接近限界能够进行计算,也可以从现有建筑接近限界中推导出机车车辆限界。

实 例

附件 3

1. 某些铁路允许在他们各自的路网上通行适用按下述基准轮廓线的铁路统一技术规则的车辆。(图 1)

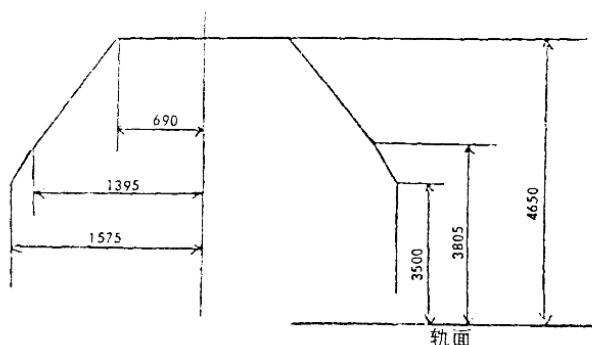


图 1

对于本规程规则的应用来说,下述动态基准轮廓线同样有效。(图 2)

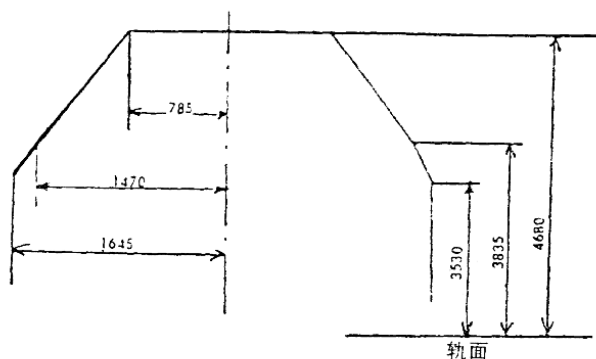


图 2

规程 505—4 能够保证相应的建筑接近限界得以计算出来(附件 3 和附录)。

① 将重新出版。

2. 某些铁路具有下述限界轮廓线确定的建筑接近限界(图 3)。

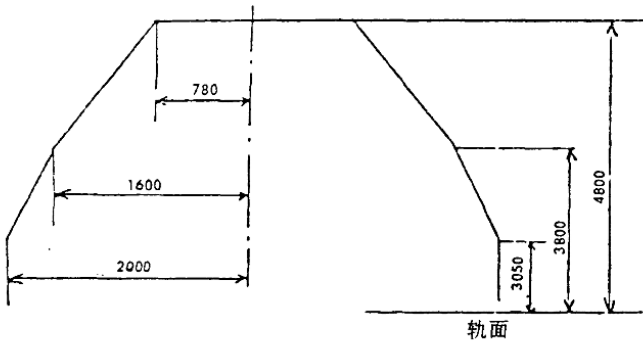


图 3

按规程 505—4 关于建筑接近限界的规则从该建筑接近限界中推导出的动态基准轮廓线—可应规程规则据以制造动力车—取决于有关线路上考虑到的最小曲线半径和认可的最大允许超高。规程 505—4 的附件例 7 是在一种特殊情况下进行的这种计算：

$$(R_{\min} = 250M, L_{\max} = 0.150M, I_{\max} = 0.150M)$$

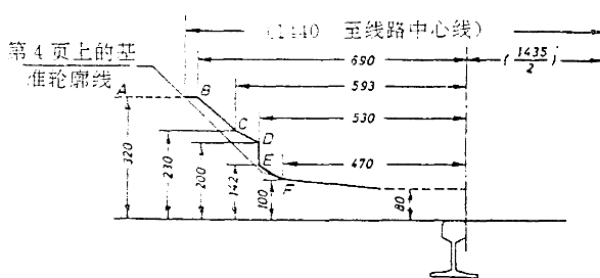
适合在有第三轨电气化铁路上运行的
动力车下部动态限界和这种线路的分类

适合在下列有第三轨电气化铁路上运行的动力车的下部部件(例如,在考虑到本规程第 5 页所列计算出来的磨损和垂直运动后的那些位于轨面上方 0.400 米以下的下部部件),除应符合本规程和其附件的条件以外,必须遵守导电轨的绝缘限界,该限界由与行车轨内侧边缘相关的轮廓线 ABCDEF 确定,(与轨道中心线相关的该轮廓线 BCDEF 各点的 X-轴相当于钢轨内侧边缘的 X-轴再加上轨道的二分之一宽度 $\frac{e}{2}$)。

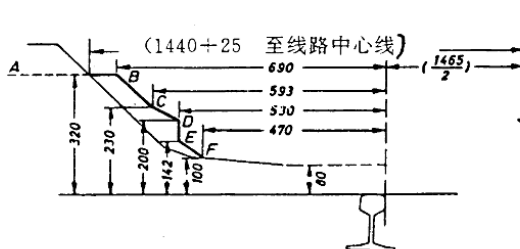
此动态限界适用于下表所列 SNCF 线:

线路名称	长度 (公里)	电源 电压	考虑到的 最小半径
尚贝里—莫达讷	98	1500V	250m
巴黎郊区:			
巴黎—圣拉扎尔 —凡尔赛 R.D.	23	750V	
巴黎—圣拉扎尔 —圣热尔曼昂莱	21	750V	
巴黎—因瓦利戴斯 —凡尔赛 R.G.	18	750V	
圣克卢 —圣农拉布雷太	15	750V	150mm
皮托 —伊西—普莱讷	11	750V	
巴黎—圣拉扎尔 —阿让特伊	10	750V	
蓬—卡迪讷 —欧特伊	7	750V	

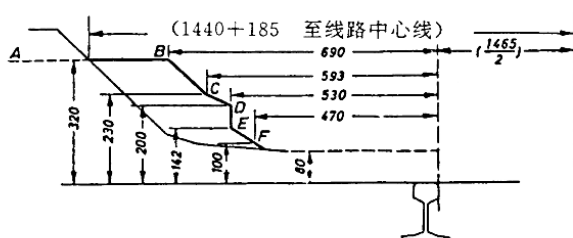
在直线上



(最大偏移量: $S=25\text{mm}$)



(外部最大偏移量: $S=185\text{mm}$)



动车组动态限界的特性

报告

动车组的应用功率一般比机车的小。

在本文件中,转向架视为一台动力转向架^①,该转向架在起动和运行时的粘着系数至少等于 0.2,且不装防滑器。

如果某动车的所有转向架符合上述标准,则车辆限界将根据本规程第 4—9 页上所订的条件来确定。

如果某动车的转向架都不符合上述标准,则用于确定限界的缩减量公式就是适用于客车的那些公式(规程 505—2),基准轮廓线则是本规程规定的轮廓线。

如果只有其中一台转向架符合上述标准,而另一台转向架不符合,则两台转向架的走行性能将是不同的:有电动机的转向架按动车运行,无电动机的转向架按客车运行。因此,本规程第 9 页上的缩减量公式即可以照原样使用,也可以用下述公式代替,这为制造厂在车体的中部和端部提供了一些有利的条件。

公式

由于有电动机和无电动机(随动)转向架的结构特性一般不同,有电动机转向架的固定轴距和游间将被表示为: P, W_{∞}, W_1, W_2 。

而无电动机转向架的固定距和游隙将被表示为 $P', W'_{\infty}, W'_1, W'_2$ 。

l — 在转向架中心销之间

在动力转向架中心销处的断面距离被表示为 n_{μ} 。

采用的缩减量是从第 27 页上的公式(101a)或(102a)和(103a)得出来的最大缩减值。

l — 转向架中心销的外侧

悬挂在动力转向架外侧的部分和悬伸在无电动机转向架外侧的部分应该有所区别,对此公式(106)到(110)仍有效。

l_{μ} — 有动力转向架

采用的缩减量是从第 27 页上的公式(106a)或(107a)和(108a)得出最大缩减值。

受电弓

装有一个动力转向架一个非动力转向架的动车的受电弓限界将按两个转向架完全相同的那种动车一样加以确定。

^① 见规程 505—5(将重新版)备注 3.4.3。

缩减量公式

1. 在中心销之间

$$E_i = \frac{1,465 \cdot d}{2} + q + w_{\infty} \frac{a - n\mu}{a} + w_0 \frac{n\mu}{a} + z - 0,015 \quad (101a)$$

$$E_i = \frac{on\mu^2 + \frac{p^2 a - n\mu}{4} + \frac{p^2 n}{4}}{500} + \frac{1,465 \cdot d}{2} + q + w_i(250) \frac{a - n\mu}{a} + w_0(250) \frac{n\mu}{a} + z + [x_i]_{>0} \begin{matrix} 0,019^* \\ -0,015^{**} \end{matrix} - 0,015 \frac{a - n\mu}{a} \quad (102a)$$

$$\text{与 } x_i = \frac{1}{750} \left[on\mu^2 + \frac{p^2 a - n\mu}{4} + \frac{p^2 n}{4} + 100 \right] + (w_i(150) \cdot w_i(250)) \frac{a - n\mu}{a} + (w_i(250) \cdot w_i(150)) \frac{n\mu}{a} \quad (103a)$$

1. 在动力转向架端中心销的外侧

$$E_a = \left[\frac{1,465 \cdot d}{2} + q \right] \frac{2n + a}{a} + w_{\infty} \frac{n + a}{a} + w_0 \frac{n}{a} + z - 0,015 \quad (106a)$$

$$E_a = \frac{on + n^2 \frac{p^2}{4} \frac{n + a}{a} + \frac{p^2 n}{4}}{500} + \frac{1,465 \cdot d}{2} + q + w_i(250) \frac{2n + a}{a} + w_0(250) \frac{n}{a} + z + [x_a]_{>0} \begin{matrix} 0,025^* \\ -0,030^{**} \end{matrix} \quad (107a)$$

$$\text{与 } x_a = \frac{1}{750} \left[on + n^2 \frac{p^2}{4} \frac{n + a}{a} + \frac{p^2 n}{4} + 120 \right] + (w_i(150) \cdot w_i(250)) \frac{n}{a} + (w_0(150) \cdot w_0(250)) \frac{n + a}{a} \quad (108a)$$

1. 在非动力转向架端中心销的外侧

$$E_a = \left[\frac{1,465 \cdot d}{2} + q \right] \frac{2n + a}{a} + w_{\infty} \frac{n + a}{a} + w_0 \frac{n}{a} + z - 0,015 \quad (106b)$$

$$E_a = \frac{on + n^2 + \frac{p^2 n}{4} + \frac{p^2 n}{4}}{500} + \frac{1,465 \cdot d}{2} + q + w_i(250) \frac{2n + a}{a} + w_0(250) \frac{n}{a} + z + [x_a]_{>0} \begin{matrix} 0,025^* \\ -0,030^{**} \end{matrix} \quad (107b)$$

$$\text{with } x_a = \frac{1}{750} \left[on + n^2 + \frac{p^2 n}{4} + \frac{p^2 n}{4} + 120 \right] + (w_i(150) \cdot w_i(250)) \frac{n}{a} + (w_0(150) \cdot w_0(250)) \frac{n + a}{a} \quad (108b)$$