

CHAOXIAN  
HUOWU  
YUNSHU  
ZUZHI

# 超限货物运输组织

沈庆衍 郭维鸿 李培焯 苏庆琦 蒋惠民编

人民铁道出版社

# 超限货物运输组织

沈庆衍 郭维鸿 李培煊 苏庆琦 蒋惠民编

人 民 铁 路 随 车 附 赠 版 社

1 9 7 9 年 · 北 京

### **超限货物运输组织**

**沈庆衍 郭维鸿 李培焯 苏庆琦 蒋惠民编**

**人民铁道出版社出版**

**责任编辑 郭锦文 胡舜珣 封面设计 赵敬宇**

**新华书店北京发行所发行**

**各地新华书店经售**

**人民铁道出版社印刷厂印**

**开本：787×1092 $\frac{1}{4}$  印张：11.25 字数：253 千**

**1979年6月第1版 1979年6月第1次印刷**

**印数：0001—15,000册 定价：0.77元**

## 内 容 提 要

全书共分七章，较系统地阐述了超限货物运输的组织、装载及加固方法。包括：超限货物的种类和等级、计算宽度、受理和测量、装车作业、加固方法及加固材料的使用、调度工作以及实例等。并附有各种常用数据图表。可供货运员、调度员、运输技术人员及工矿企业有关人员学习参考。

本书主编：沈庆衍

主    审：李殿柱 王永斌

## 前 言

随着我国国民经济的迅速发展以及对外贸易的不断扩大，通过铁路运送的大型设备和机械日益增加。在这些货物中，很大一部分是超限货物，如何把它们安全、迅速、经济、便利地送到目的地，保障社会主义建设事业的需要，是铁路运输部门的一项重要工作。

为了使铁路货运人员、行车调度人员以及物资部门有关人员更好地了解超限货物的运输条件，提高业务水平，我们组织了北方交通大学、北京铁路分局、广州铁路分局的几位同志在调查研究的基础上，经过系统归纳整理，写成了这本业务参考书。

本书比较全面地阐述了超限货物的种类、装载加固技术条件以及由托运到卸车的各项作业组织，并附有几种常见超限货物的装载加固计算实例和有关的计算公式、图表与数据，可供路内外有关人员工作中参考。

本书编写过程中，得到北京、广州、沈阳、哈尔滨、兰州等铁路局及有关厂矿企业的大力支持和协助。在此，谨表示感谢！

由于我们调查研究不够，搜集资料也不全面，加之有些装载加固理论计算方法尚有待进一步完善和探讨，因此，书中的缺点错误在所难免，希望读者予以批评指正。

铁道部运输局

1978.10

## 目 录

第一章 铁路限界及超限货物的种类和等级	1
第一节 铁路限界	1
第二节 超限货物的定义、种类和等级	19
第二章 超限货物的计算宽度	24
第一节 货物偏差量的计算	25
第二节 货物计算宽度的确定方法	35
第三节 确定超限货物计算宽度和超限等级实例	47
第三章 超限货物的受理和测量	72
第一节 超限货物的受理	72
第二节 超限货物的测量	83
第四章 超限货物的装车作业	97
第一节 平车的基本结构和性能	97
第二节 超限货物装载的技术条件	107
第三节 超限货物的装载方法	134
第五章 超限货物的加固	150
第一节 在运行中作用在货物上的力	150
第二节 货物稳定性的计算	163
第三节 超限货物的加固方法和加固材料的 强度	172
第四节 常用加固材料的使用方法及其规格和 需要数量的确定	184
第五节 超限货物加固计算实例	207
第六章 超限货物调度工作	245
第一节 制订运行计划前的准备工作	245
第二节 超限列车的运行组织	258
第七章 超限货物运输实例	279

第一节	路局管内运输组织实例 .....	279
第二节	跨局运输组织实例 .....	286
第三节	跨四局运输组织实例 .....	296
附件一	计算偏差量的数值速算表 .....	308
附件二	附加偏差量（即 $K$ 值）的数值速算表 .....	309
附件三	各级超限限界、机车车辆限界与直线 建筑接近限界距离线路中心线尺寸表 .....	310
附录一	平车及特种平车主要数据表 .....	319
附录二	各种型钢有关参考数据表 .....	326
附录三	各型钢丝绳抗拉力表 .....	331
附录四	三角函数表 .....	334
附录五	平方表和平方根表 .....	342
附录六	货物表面面积及其几何中心位置计 算公式 .....	350

# 第一章 铁路限界及超限货物 的种类和等级

## 第一节 铁路限界

我国现行《铁路技术管理规程》(以下简称《技规》)明确规定:“一切建筑物、设备,在任何情况下均不得侵入铁路的建筑接近限界。与机车车辆有直接互相作用的设备,在使用中不得超过规定的侵入范围。

在设计建筑物或设备时,距钢轨顶面的尺寸应附加钢轨顶面标高可能的变动量(路基沉落、加厚道床、更换重轨等)。

.....

机车车辆无论空重状态,均不得超出机车车辆限界。”

铁路限界是铁路建筑物及设备不得侵入的轮廓尺寸线。我国现行的铁路限界是“标准轨距铁路限界(国标 GB146—59)”所规定的限界。铁路限界分为机车车辆限界和建筑接近限界两类。

### 一、机车车辆限界

机车车辆限界就是机车车辆横断面不同部位的宽度、高度的最大容许尺寸所组成的轮廓线。其水平宽度的尺寸由线路中心线起算,垂直高度的尺寸由钢轨顶面起算。机车车辆所有一切突出和悬挂部分,除电力机车升起的受电弓外,都应在机车车辆限界的轮廓线以内。

在车辆上所装载的货物,除超限货物外,也不许超出机



车车辆限界之外。

我国机车车辆限界及其有关尺寸如图 1—1 所示。

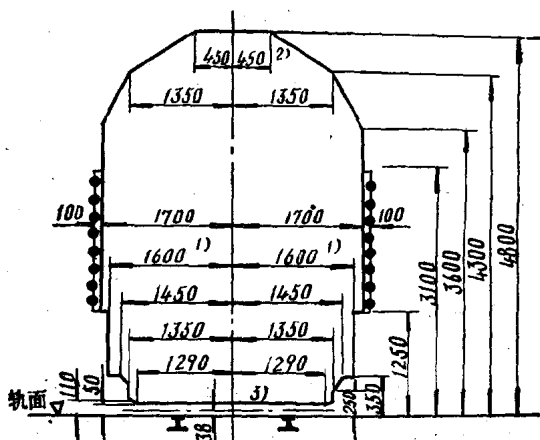


图 1—1

注：1. 新造电力机车为1675毫米；

2. 新造电力机车为750毫米；

3. 新造通过机械化驼峰调车场的机车车辆下部限界，应符合设有车辆减速器的机械化驼峰调车场的机车车辆下部限界的要求。

现将图 1—1 中主要尺寸说明如下：

38——是指机车车辆在两轨间的底部悬挂物（如制动拉杆、安全托等）距离轨面的要求，即弹簧振动限界至轨面的距离；

50——是机车车辆最低设备静止时距轨面的限界；

100——是悬挂列车标志特准超出机车车辆限界的尺寸；

110——是蒸汽机车排障器距轨面的最大限界；

350——是机车脚踏板和客车车梯距轨面的限界；

1250——是根据直线建筑接近限界的高度规定为1100毫米（在距轨面高度1100毫米以下有很多建筑物和设备，皆可

接近这个限界高度)加向下振动偏移安全量150毫米而确定的限界尺寸;

1290——是机车车辆底部设备外侧与线路中心线间的限制尺寸;

1450——是机车车辆一侧轴箱最外端至线路中心线的最大距离;

1600——是机车一侧汽缸最外侧至线路中心线的距离;

1700——是机车车辆一侧距线路中心线的最大限界;

3100——是列车标志至轨面的最大容许尺寸;

4800——是蒸汽机车烟筒顶部距轨面的限界尺寸。

在新造机车车辆或对机车车辆进行技术改造、加装附属设备时,必须注意各部位的尺寸,不得超出机车车辆限界规定的要求。

机车车辆限界的中心高度为4800毫米。由钢轨顶面起高度在1250至3600毫米范围内,其宽度为3400毫米,但为了安装路签授受机及悬挂列车标志,允许左右各加宽100毫米。在钢轨顶面1250毫米高度以下,机车车辆限界的宽度尺寸逐渐减小,这是因为在直线建筑接近限界距轨面1100毫米以下其他设备较多(如站台、道岔转辙机械、电气装置等),为了保证列车运行安全,所以规定不同的限界宽度要求。

由于机车车辆在运行中的各种复杂的振动和走行部分的磨耗,并考虑到铁路线路的技术状态以及超限货物运送的要求,为了保证运输安全,在机车车辆限界与建筑接近限界之间,预留一定的“安全空隙”,同时也对超限货物的最大尺寸,提出了限制条件。所谓“超限货物”就是指货物装车后,在静止或运行条件下,货物的某一部位的实测宽度或计算宽度超出机车车辆限界而言。

## 二、建筑接近限界

为了保证行车安全，不与机车车辆相互作用的铁路各种建筑物及设备均不得侵入一定的轮廓尺寸线。我们把这个轮廓尺寸线称为建筑接近限界。

规定铁路建筑接近限界，是为了保证机车车辆安全地运行在铁路线路上，无论是通过桥梁、隧道、天桥或靠近房舍、雨棚、站台、信号设备以及道岔转辙机械等时，均能安全顺利通过，不致使铁路机车车辆及建筑物受到损害。同时规定在建筑接近限界这个轮廓线内，除机车车辆本身以及与机车车辆有直接互相作用的设备（如车辆缓行器、脱轨器、路签授受机、接触电线等）外，其他设备或建筑物均不得侵入。

在设计建筑物或设备时，应该预先留出路基沉落、加厚道床、更换重轨等所引起的钢轨顶面标高的变动量，以免钢轨顶面标高变动后，建筑物和设备侵入限界。

### 1. 直线建筑接近限界

直线建筑接近限界包括直线建筑接近限界、隧道建筑限界和桥梁建筑限界。直线建筑接近限界如图 1—2 所示。

建筑接近限界图上的尺寸，是按平直线路制定的。水平横向尺寸由线路中心线所在的垂直平面起算，垂直高度尺寸由钢轨顶面起算。

由图 1—2 可以看出单线直线线路建筑接近限界的最大半宽为 2440 毫米，高度为 5500 毫米。

站内各建筑物至线路中心线的距离如表 1—1 所示。

铁路线路无论在区间或站内，平行的两线路中心线间必须保持一定的距离，这个距离需要考虑通行超限列车和在两线间安装行车设备的要求。

区间及站内直线部分两相邻线路中心线间的标准距离如表 1—2 所示。

1) 规定复线区间两线路中心线间的距离不得少于4000毫米，是考虑机车车辆限界半宽 $1700 \times 2$ ，加上列车标志至机车车辆限界的宽度 $100 \times 2$ ，并在两列车间留有 $200 \times 2$ 的安全量。即：

$$1700 \times 2 + 100 \times 2 + 200 \times 2 = 4000 \text{ 毫米}$$

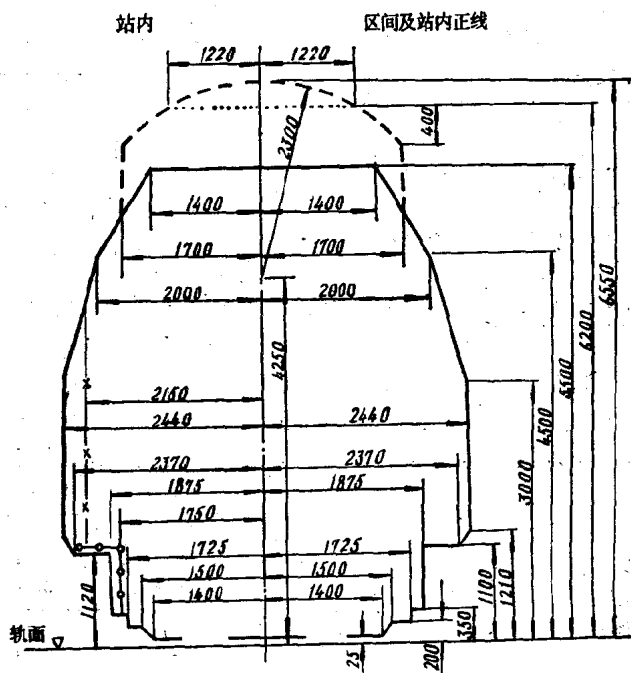


图 1—2 直线建筑接近限界图

- x-x- 信号机、水鹤的建筑接近限界（正线不适用）；
- 站台建筑接近限界（正线不适用）；
- 各种建筑物的基本接近限界；
- - - - 适用于电力机车牵引的线路的跨线桥、天桥及雨棚等；
- 电力机车牵引的线路的跨线桥在困难条件下的最小高度。

复线区间线间距离规定为4000毫米是考虑一线通行挂有装载一级超限货物车辆的列车，另一线可以通行一般货物列车，再加上300毫米的安全量，即：

$$1900 + 1700 + 100 + 300 = 4000 \text{ 毫米}$$

由于安全量小于350毫米，所以挂有装载一级超限货物车辆的列车应限速30公里/小时与一般货物列车在区间会车。

2) 规定三线及四线区间的第二线至第三线中心线间距

站内各建筑物至线路中心线的距离表 表 1—1

建 筑 物 名 称		高出轨面距离(毫米)	至线路中心线的距离(毫米)
信号机、水鹤、跨线桥柱、天桥、雨棚（距正线及通行超限列车的站线）		1100以上	2440
接触网、电力照明等支柱内缘（距正线及通行超限列车的站线）		1100以上	2450 <sup>(1)</sup>
信号机、水鹤（距不通行超限列车的站线）		1100以上	2150
信号机	距改建确有困难的正线	1100以上	2100 <sup>(2)</sup>
	距改建确有困难的站线	1100以上	1950 <sup>(2)</sup>
洗罐线上的建筑物		1100以上	1850
货物高站台		1100以上至4800	1850
一般货物站台		1100以上	1750
旅客高站台		1100以上	1750
一般旅客站台		500	1750
邻靠正线及通行超限列车线路旁的旅客低站台		300	1725
车库门、转盘、洗车架、轨道衡、专用煤水线、加冰线、机车走行线上的建筑物高出轨面4800毫米以上的跨线式漏斗仓的边缘		1100以上	2000

注：（1）该数字系铁路电力装置技术规程中所定，

（2）为旧建筑接近限界数字。

线间最小距离表

表 1—2

顺序	名 称		线间最小距离 (毫米)
1	复线区间		4000
2	三线及四线区间的第二线至第三线		5300
3	站内正线、到发线与其相邻线		5000
4	相邻两股道均需 通行超限列车	线间装有高柱信号机	5300
		线间装有水鹤	5500
5	相邻两股道只有一 股通行超限列车	线间装有高柱信号机	5000
		线间装有水鹤	5200
6	其他站线		4600

离不得少于5300毫米，是考虑在第二线与第三线间需要安装信号机，而且两线均可以不限速在区间会超限列车，即建筑接近限界的半宽 $2440 \times 2$ ，再加上信号机的最大宽度410毫米。即：

$$2440 \times 2 + 410 = 5290 \approx 5300 \text{ 毫米}$$

3) 规定站内正线、到发线与其相邻线路中心线间距离不得少于5000毫米，是考虑正线、到发线通行超限列车（采用建筑接近限界的半宽2440毫米），并且相邻线路装有信号机（2150毫米），但不通行超限列车，再加上信号机的最大宽度410毫米。即：

$$2440 + 2150 + 410 = 5000 \text{ 毫米}$$

4) 相邻两股道均需通行超限列车

(1) 线间装有高柱信号机，规定两相邻线路中心线间距离不得少于5300毫米。即：

$$2440 \times 2 + 410 = 5290 \approx 5300 \text{ 毫米}$$

(2) 线间装有水鹤，规定两相邻线路中心线间距离不

得少于5500毫米，是考虑两线均需通行超限列车（建筑接近限界的半宽 $2440 \times 2$ ）加上水鹤的最大宽度550毫米及其防寒层60毫米。即：

$$2440 \times 2 + 550 + 60 = 5490 \approx 5500 \text{ 毫米}$$

5) 相邻两股道只有一股通行超限列车

(1) 线间装有高柱信号机，两相邻线路中心线间距离不得少于5000毫米。即：

$$2440 + 2150 + 410 = 5000 \text{ 毫米}$$

(2) 线间装有水鹤，两相邻线路中心线间距离不得少于5200毫米，是考虑一侧线路通行超限列车（采用建筑接近限界的半宽2440毫米），另一侧线路不通行超限列车，加上水鹤的最大宽度550毫米，及其防寒层60毫米。即：

$$2440 + 2150 + 550 + 60 = 5200 \text{ 毫米}$$

6) 规定其他站线中心线间距离不得少于4600毫米，是考虑机车车辆限界半宽 $1700 \times 2$ ，加上列车标志至机车车辆限界的宽度 $100 \times 2$ ，再加上由于列车运行的摆动量和线间单人通行所需要的安全量1000毫米。即：

$$1700 \times 2 + 100 \times 2 + 1000 = 4600 \text{ 毫米}$$

站内正线的线间距离，必须保证超限列车的顺利通行。此外，为了提高通过能力，减少列车会让的干扰，保证超限列车在站内顺利会车或越行。在编组站、区段站及在区段内选定的3~5个中间站（包括给水站）上应专有一股道（复线车站上、下行各有一股道）能够通行超限列车。

现有站内线间距离不符合上述规定的，在未改造前，如需在线间装设高柱信号机时，其限界暂准在正线上为2100毫米，到发线上为1950毫米。

当站内正线装设2100毫米限界的高柱信号机时，可以限速25公里/小时通过挂有装载二级超限货物车辆的列车。即：

$$1940 + 150 (\text{安全量}) = 2090 \approx 2100 \text{ 毫米}$$

当站内到发线装设1950毫米限界的高柱信号机时，可以限速25公里/小时通过一般货物列车。即：

$$1700 + 100 + 150 (\text{安全量}) = 1950 \text{ 毫米}$$

## 2. 曲线上建筑接近限界

当列车在曲线线路上行驶时，车辆转向架可以随着线路的曲度而转动，但车体是一个整体却不能随之弯曲。所以，车体端部的两侧突出于曲线外侧，而车体中部则偏向于曲线内侧，从而使相邻两曲线上的车辆之间的水平距离减小（如图1—3所示）。如果相邻两曲线的外轨超高不同，车体倾斜度不同，也影响相邻两曲线上的车辆之间的水平距离（如图1—4所示）。

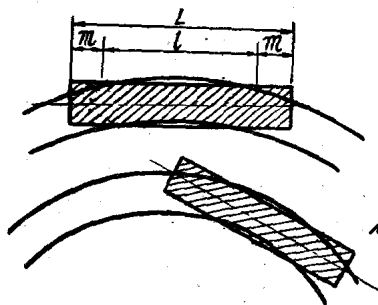


图1—3 曲线线间距加宽  
平面示意图

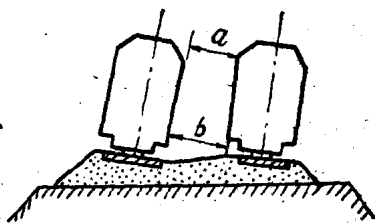


图1—4 曲线线间距加宽  
断面示意图

因此，曲线上的建筑接近限界要比直线建筑接近限界适当加宽。曲线部分相邻线路中心线的距离以及线路中心线至建筑物间的距离加宽，应按《铁路技术管理规程》附图中的“曲线上建筑接近限界加宽办法”的公式计算。

曲线上建筑接近限界加宽办法



1) 曲线内侧水平距离的加宽值:

$$W_1 = \frac{40500}{R} + \frac{H}{1500} h \text{ (毫米)}$$

2) 曲线外侧水平距离的加宽值:

$$W_2 = \frac{44000}{R} \text{ (毫米)}$$

曲线内外侧水平距离的加宽值的总和为:

$$W = W_1 + W_2 = \frac{84500}{R} + \frac{H}{1500} h \text{ (毫米)}$$

式中  $R$  —— 曲线半径 (米);

$H$  —— 计算点自轨面算起的高度 (毫米);

$h$  —— 外轨超高 (毫米);

$$h = 11.8 \frac{v_{\text{平均}}^2}{R}$$

$v_{\text{平均}}$  —— 列车平均速度。

1500 —— 两钢轨踏面中心线间距离的近似值。

$\frac{H}{1500} h$  之值亦可用内侧轨顶为轴将有关限界旋转  $\theta$  角

( $\theta = \text{tg}^{-1} \frac{h}{1500}$ ) 求得。

3) 相邻曲线线间距离 (当外线超高大于内线超高时)

(1) 曲线地段复线线间距离不得小于

$$4000 + \frac{84500}{R} + \frac{h_{\text{差}}}{1500} \times 4000$$

式中  $h_{\text{差}}$  —— 超高度差 (毫米)。

(2) 站内正线、到发线与相邻站线不小于

$$5000 + \frac{84500}{R} + \frac{h_{\text{差}}}{1500} \times 4000$$

(3) 其他站线间不小于

$$4600 + \frac{84500}{R} + \frac{h_{\text{差}}}{1500} \times 4000$$