



石家庄铁道大学
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

铁路轨道

第五章 道岔

第五节 过岔速度和提高过岔速度的措施 (二)

主讲：王建西

目录

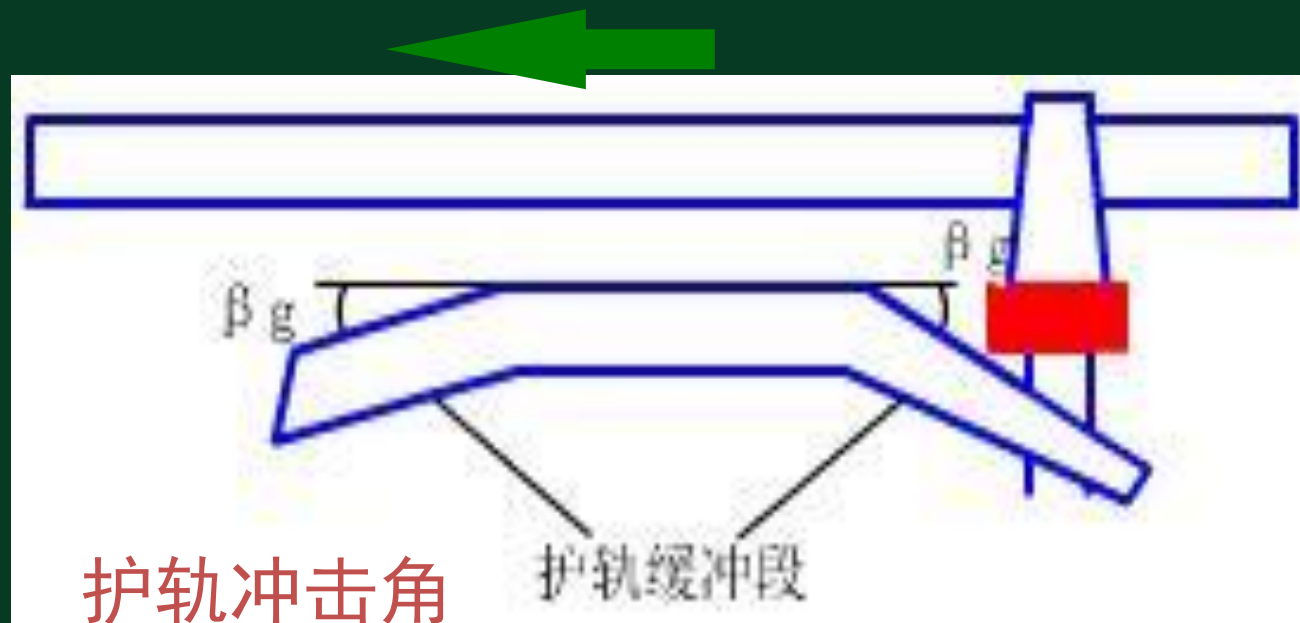
- 一、侧向过岔速度分析
- 二、提高侧向过岔速度的措施
- 三、直向过岔速度分析
- 四、提高直向过岔速度的措施
- 五、高速道岔

三、直向过岔速度分析

- 影响道岔直向通过速度的因素

(1) 道岔平面冲击角的影响

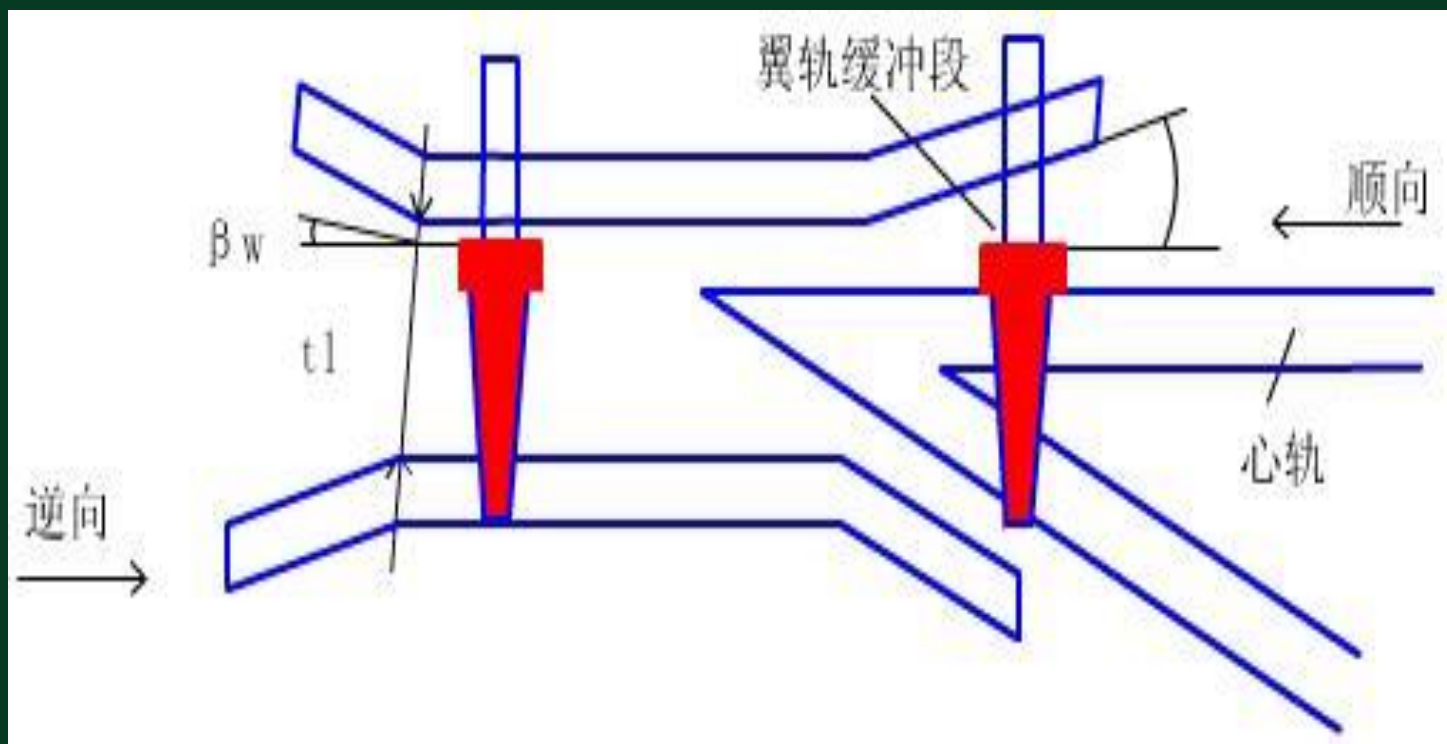
当列车逆岔直向过岔时，车轮轮缘将与辙叉上护轨缓冲段作用边碰撞，而当顺岔直向过岔时，则将与护轨另一缓冲段作用边碰撞。



三、直向过岔速度分析

翼轨冲击角：

同护轨一样，翼轨缓冲段上也存在冲击角，这样在道岔直向过岔速度问题上，就会产生与护轨相类似的问题。



三、直向过岔速度分析

在一般辙叉设计中，直向和侧向翼轨多作成对称的形式，冲击角采用与护轨相同的数值。

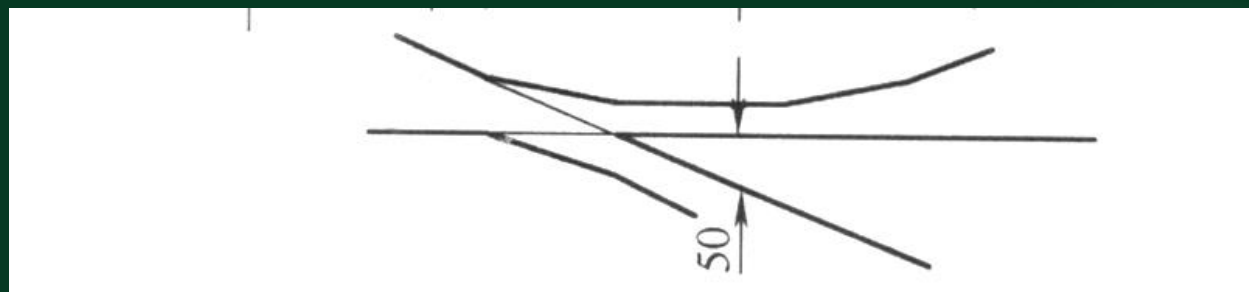
当列车逆向通过辙叉，轮对一侧车轮靠近基本轨运行时，另一侧的车轮则必然发生轮缘对翼轨的冲击，其冲击角与道岔号数有关，一般常见的道岔上，其值较其它几个冲击角为大，是一个起控制直向过岔速度的重要因素。

三、直向过岔速度分析

(2) 道岔立面几何不平顺和影响

车轮通过辙叉由翼轨滚向心轨时，车轮逐渐离开翼轨，因轮踏面为一锥体，致使车轮下降，当车轮滚上心轨后，车轮又逐渐恢复至原水平面。反向运行也相同，车轮通过辙叉必须克服这种垂直几何不平顺，引起车体的振动和摇摆。

车轮由基本轨过渡到尖轨时，锥形踏面车轮也会出现先降低随后升高的现象，使车轮犹如在轨面高低不平顺上行驶，产生附加动力作用，限制着过岔速度的提高。



三、直向过岔速度分析

车辆直向通过道岔时，虽然不存在未被平衡离心加速度和加速度变化率的问题，但仍然有车轮对护轨和翼轨的撞击问题，作为辅助性的理论分析，也要控制轮轨撞击时的动能损失，限制不同条件下供比较用的动能损失不超过容许限值。由于列车直向过岔时，不存在迫使其改变运动方向的问题，因而参与撞击的列车质量较侧向过岔时小很多。

撞击时的动能损失

$$\omega_0' = 9km^2 / h^2$$

四、提高直向过岔速度的措施

- 减小各部位冲击角
如采用弹性可弯式固定型尖轨跟部结构，增强尖轨跟部的稳定性。避免道岔直线方向上不必要的轨距加宽。将尖轨及基本轨进行淬火，增强耐磨性。
- 采用可动部件辙叉，消除有害空间
适当加长翼轨、护轨缓冲段长度，减小冲击角，或采用不等长护轨，以满足直向高速度的要求。
- 弹性护轨
为减少车辆直向过岔时车轮对护轨的冲击
- 加强道岔的维修保养，及时更换磨耗超限的道岔零、部件，保持道岔经常处于良好的技术状态。

四、提高直向过岔速度的措施

提高直向过岔速度的根本途径是道岔部件须用新型结构和新材料。其次，道岔的平面及构造要采用合理的型式及尺寸，以消除或减少影响直向过岔速度的因素。

道岔直向允许过岔速度 (km/h)

钢轨类型 (kg/m)	尖轨类型	辙叉类型	道岔号数		
			9	12	18
43	普通钢轨尖轨	高锰钢整铸	85	95	
50	普通钢轨尖轨	高锰钢整铸	90	110	120
50	AT弹性可弯尖轨	高锰钢整铸		120	
50	AT弹性可弯尖轨	可动心轨		160	
60	普通钢轨尖轨	高锰钢整铸	100	110	
60	AT弹性可弯尖轨	高锰钢整铸		120	
60	AT弹性可弯尖轨	高锰钢整铸 (提速道岔)	140	160	
60	AT弹性可弯尖轨	可动心轨		160	160

五、高速道岔

道岔是限制列车运行速度的关键设备，在高速铁路中占有特殊的地位。高速道岔在功能上和构造上与常速道岔相比，没有原则上的区别，只是对安全性和舒适度的要求更高了。

五、高速道岔

- 高速道岔的分类

在高速铁路上使用的道岔仍以单开道岔为主。
当前高速道岔主要分为两类：

五、高速道岔

(1) 适用于直向高速行车的道岔

在改造客货混流的既有线以提高客车运行速度时，多半保留原有车站的平面布置以避免较大的改造成工程量，这种情况下，道岔的长度及辙叉角不宜有较大的改动，由于高速列车很少甚至不进入道岔侧线。而在直向要求从局部改善道岔的几何形状、强化结构强度、增强稳定性及延长使用寿命等方面保证列车的直向通过速度与区间线路一致。这类道岔一般为常用号码道岔。

五、高速道岔

(2) 直向和侧向都容许高速度通过的大号码道岔，适用于新建高速客车专用线。

这类道岔应满足高速列车侧向通过时对运行平稳性及乘坐舒适性的要求，一般为大号码道岔，它们的侧向容许通过速度较高。

五、高速道岔

- 高速道岔的平纵断面特征

(1) 侧向高速道岔大多采用缓和曲线作导曲线，其线型主要有三次抛物线和螺旋线两种。

在直向高速道岔中，由于道岔号数的限制，导曲线主要为圆曲线，侧向过岔速度无甚改变，一般通过减小护轨和翼轨的构造冲角、缩减尖轨尖端的轨距加宽及控制轨距变化率等途径限制平面不平顺。

五、高速道岔

- (2) 高速道岔直股的轨距通常与区间轨道一致，并有缩减的趋势。大号码道岔中，因导曲线内接条件大为改善，侧向轨距均与区间轨道一致。

五、高速道岔

- (3) 高速道岔导向侧股的尖轨均为大半径的曲线型尖轨，尖轨与基本轨的平面连接方式多为切线型，尖轨尖端不作加宽，这样可减少列车逆向进入道岔侧线时的冲击角。

辙叉平面有直线型和曲线型两种，直线型辙叉铺设方便，曲线型辙叉可将导曲线延长至辙叉部分，达到增大导曲线半径的目的，在可动心轨辙叉中得到了广泛采用。

五、高速道岔

- (4) 在大号码道岔中导曲线处轨设置超高。有些国家的道岔设置轨底坡或轨顶坡，以进一步改善乘坐舒适度。

五、高速道岔

(5) 大号码道岔全长大大增加，如法国65号道岔全长为209m，原西德42号道岔全长为154m，瑞士28号道岔全长为100m。

五、高速道岔

- 高速道岔的结构特征

(1) 转辙器部分

高速道岔的基本轨通常采用与区间线路钢轨材质及断面相同的类型。采用藏尖式尖轨结构，尖轨多采用专门轨制的矮型特种断面钢轨制造，尖轨跟端采用稳定可靠的弹性可弯式结构。在可动心轨辙叉中心轨与翼轨的贴靠部位同样采用这样的结构形式。

五、高速道岔

(2) 辙叉部分

可动辙叉在平面上消除了几何不平顺，在剖面及纵断面上的几何不平顺大为减少，与转辙器部分甚为接近，可显著减小轮轨间的附加作用力。可动心轨辙叉与可动翼轨辙叉相比，不存在翼轨稳定性的问题，易传递横向作用力，是各国铁路大力研制并广泛采用的结构形式。

。

五、高速道岔

(3) 转换设备

转换设备的主任务是何证列车按规定的方向安全运行。转换系统必须按照给定的方向将尖轨（或心轨）与基本轨（或翼轨）牢靠地密贴在一起。同时要求斥离的尖轨与基本轨有足够的距离以保证轮缘能顺利通过。高速道岔中多采用外锁闭装置，来改善转辙机械的工作条件，确保转换安全。

五、高速道岔

(4) 加强道岔结构

焊接道岔部位的接头形成无缝道岔，能提高高速列车过岔时的走行平稳性。

道岔区钢轨扣件均为可调型：转辙器部分设置可调式轨撑，中间扣件为扣板式，护轨部分设调整片。

道岔区内各钢轨表面均经表面全长淬火处理。

五、高速道岔

- 我国的提速道岔

为适应我国干线的提速，1996年研制出了新型提速道岔，可以满足旅客列车以160km/h的速度直向通过，轴重23t的货物列车以90km/h的速度直向通过，各类列车以50km/h的速度侧向通过。

提速道岔技术标准起点高，在道岔在结构上改进，如，尖轨为弹性可弯式，尖轨尖端为藏尖式。



60kg/m 18# 高速道岔



60kg/m 38# 高速道岔

本节总结

- 提高直向过岔速度的措施
- 高速道岔





谢谢！