

激光准直技术检测 轨道线路长波不平顺

引言

列车运行速度的提高

要求线路有高平顺性

列车速度	轨道不平时波长
70km/h	13~19m
90km/h	17~25m
110km/h	20~31m
130km/h	24~36m
160km/h	30~44m
210km/h	39~58m
240km/h	44~67m
270km/h	50~75m
300km/h	56~83m

长短波不平顺

150km/h时，需严格控制20~30m波长的不平顺

日本新干线
速度-不平顺波长表



我国无砟轨道精调平顺度允许偏差(mm)

序号	项目	旅客列车设计行车速度 $v(\text{km/h})$	
		200	$200 < v \leq 350$
1	轨距	+1 -2	± 1
2	高低(弦长10m)	2	2
3	轨向(弦长10m)	2	2
4	扭曲(基长 6.25m)	3	2
5	水平	2	1

德国无碴轨道铺设精度验收标准

测量参数	容许误差
线路外部几何状态	
设计位置	10mm
设计高程	10mm
线路内部几何状态	
轨距	2mm（相对于标准轨距）
超高（左轨和右轨的高程差）	2mm（相对于设计超高）
轨向（水平轴线）	相邻两点的正矢差（两个点实际正矢和设计值的偏差） 2mm（相对于5m弦长） 10mm（相对于150m弦长）
高低（垂直轴线）	相邻两点的正矢差（两个点实际正矢和设计值的偏差） 2mm（相对于5m弦长） 10mm（相对于150m弦长）

长波不平顺对线路的影响实例

一条半径为2800m的曲线，铺轨时若按10m弦长3mm的轨向偏差来控制曲线，当轨向偏差为0时， $R=2800\text{m}$ ；当轨向偏差为+3mm时， $R=2397\text{m}$ ；当轨向偏差为-3mm时， $R=3365\text{m}$ 。这个问题在既有200km/h等级提速改造中已暴露出来，即一个长曲线由几个不同半径的曲线组成，且半径相差几百米。

激光的问世

上世纪六十年代

激光的特点

激光束的横断面能量分布呈高斯曲线型，其能量中心是一条极为理想的直线。

亮度高、方向性好、能量集中
多年的研究表明激光仍不失其在准直领域中最突出的地位

激光长弦轨道检查仪

- 1、检测长波不平顺
- 2、直接指导捣固车作业
- 3、可实现绝对测量
- 4、精度高、重复性好、速度快

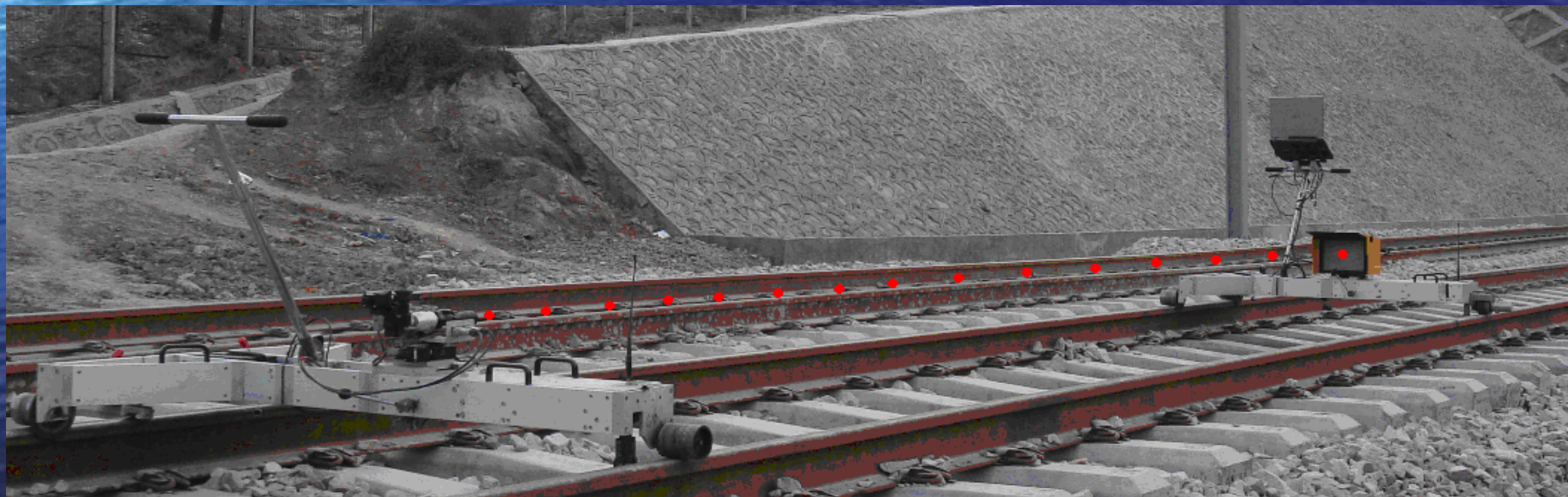


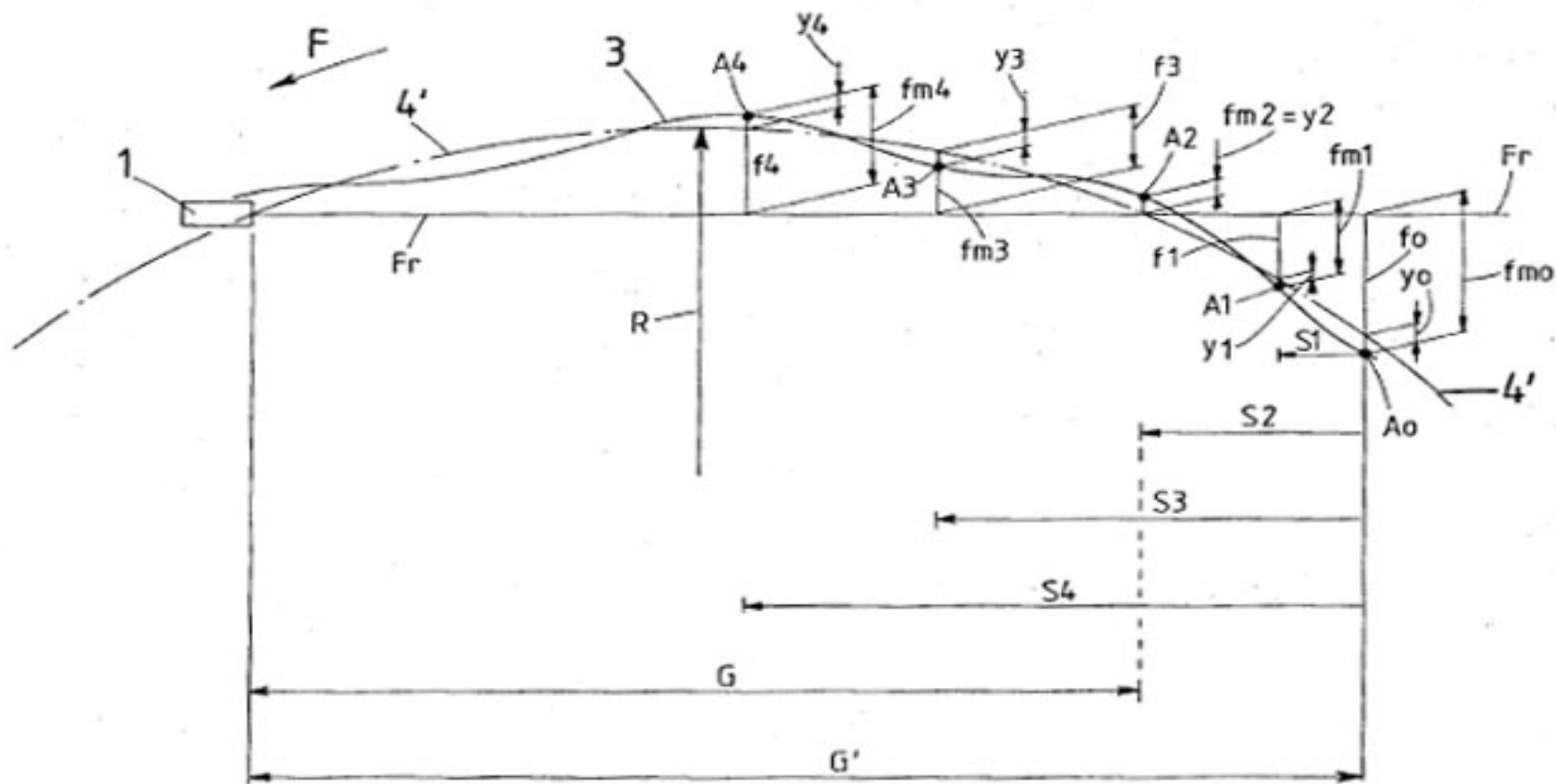
提速线路和客运专线

线路要有高平顺性

测量原理

将激光长弦轨道检查仪的发射小车和接收小车分别固定在轨道上的指定位置，由激光发射小车与激光接收小车之间的激光束建立“理论弦线”。在接收小车向发射小车推进的过程中，由安装在激光接收小车上的接收器检测出其相对于光束基准在横向和纵向上的偏差。结合里程测量、轨距测量和超高测量的数值便可以检测出轨道的几何形位。





1——激光发射器；3——线路；4——理论曲线；Fr——激光束；R——曲线半径；G——最大测量间距；A0, A1, A2, A3, A4——接收器的测量点；S1, S2, S3, S4——测量间距

其中， $y_0 = f_{m0} - f_0$ ； $y_1 = f_{m1} - f_1$ ； $y_2 = f_{m2} - f_2$ ； $y_3 = f_{m3} - f_3$ ；.....

式中： f_0, f_1, f_2, f_3, f_4 为理论曲线上的点到激光束Fr的距离，由计算机依据曲线方程及相关参数计算出。

$f_{m0}, f_{m1}, f_{m2}, f_{m3}, f_{m4}$ 为实际曲线上的点到激光束Fr的距离，由接收器测得。 y_0, y_1, y_2, y_3, y_4 为理论曲线上的点的偏差值。

主要检测项目及其指标

检测项目	技术指标	测量范围	示值误差	备注
高低		$\pm 75 \text{ mm}$	$\pm 0.8 \text{ mm}$	~200m弦
			$\pm 0.5 \text{ mm}$	10m/20m弦
轨向		$\pm 400 \text{ mm}$	$\pm 0.8 \text{ mm}$	~200m弦
			$\pm 0.5 \text{ mm}$	10m/20m弦
轨距		1410~1470mm	$\pm 0.3 \text{ mm}$	
水平及超高（调头误差）		$\pm 200 \text{ mm}$	$\pm 0.5 \text{ mm}$ （ 0.3 mm ）	
三角坑		$\pm 30 \text{ mm}$	$\pm 0.5 \text{ mm}$	基长可设
里程		0~9999km	$\pm 2 \%$	
轨距变化率			1% ~ 2%	可以选择

在良好天气条件下，直线段最大测量距离为200m；曲线段测量距离则与曲线半径有关。1600m曲线半径最大测量行程为86m，5000m曲线半径时最大测量行程为150m。测量速度为1km/h左右。

要技术特点

•数据能直接指导捣固车作业

•直接检测线路长波不平顺

•测量重复性好、速度快

•可实现绝对测量

有砟线路维护作业

指导有砟、无砟线路精调

京津线试验情况



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/327160124134010014>