

(日) 北方常治 著

道岔与

钢轨伸缩调节器

中国铁道出版社

道岔与钢轨伸缩调节器

〔日〕北方常治 著

王玉堂 李德浚
孙 钧 陈永强 译

中 国 铁 道 出 版 社

1984年·北京

分岐器とEJ
(新干线及び高速用)
日本铁道建设协会1973
道岔与钢轨伸缩调节器
(日) 北方常治 著

王玉堂 李德浚 译
孙 钧 陈永强

中国铁道出版社出版

责任编辑 于宗远 封面设计 王统平

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

中国铁道出版社印刷厂印

开本: 787×1092 1/16 印张: 14.5 字数: 330 千
1984年2月第1版 1984年2月第1次印刷
印数: 0001—3,000册 定价: 1.50元

译者说明

本书总结了日本新干线高速道岔和钢轨伸缩调节器的有关经验，对道岔和钢轨伸缩调节器的研究、设计、制造和维修作了较详尽的介绍。另外，对既有线上的高速道岔结构试验也作了记述。

日本在研究、使用高速道岔方面是世界上较先进的国家之一。本书资料丰富，对于从事高速道岔的科研、设计、制造和维修的人员有一定参考价值，故此译出以供同行参考。

本书各部分的译者为：

道岔第 1 ~ 4 篇	王玉堂
第 5 篇	李德浚
钢轨伸缩调节器	孙 钧
既有线高速道岔 I、II、III	陈永强
IV、V	王玉堂

全书由李德浚校阅。

序 言

新干线轨道采用了很多迄今还没有的新设计，可动心轨道岔及伸缩器即为例证。这些不限速，保证乘车舒适的设备，在组装、维修及检查时需要精心地进行。

在参加山阳新干线的运营检查及新干线总局对道岔、伸缩器进行的总检查时，看到了现场第一线人员的操劳情况，同时也听到了很多人要求编辑出版这类书籍。我作为设计人员深感现场人员的操劳，有责任予以解决。这些闻名于世的、划时代的设备，对其设计过程用某种形式予以记录说明确属必要。我在这方面的经验和知识都比较浅薄，所以敢于冒昧执笔，是因为得到了很多前辈好友的鼓励和帮助。本书以新干线道岔及伸缩器为主体，同时也介绍了既有线高速化的道岔设计等。

关于道岔与伸缩器的内容，按设计、结构、组装、整修、检查及维修的顺序予以叙述。

道岔及伸缩器的参考书很少，特别是关于新干线及高速新型道岔到现在为止尚缺乏系统的资料，本书为唯一的资料，本人认为它将对现场作业起很大作用。

作 者

1973年盛夏

目 录

道 岔

第1篇 总 论

第1章 高速道岔的必要性	1
第2章 日本道岔的发展情况	3
2.1 国铁初期的道岔	3
2.2 国产型设计初期的道岔	4
2.3 战时和战后的道岔	6
2.4 新的设计发展时期的道岔	6
2.5 高速时代的道岔	9
2.6 道岔发展的最近动向	12
第3章 道岔的缺陷和改善设想	15
3.1 道岔缺陷	15
3.2 道岔改善设想	18
第4章 道岔概论	19
4.1 道岔的意义	19
4.2 道岔各部分名称	19
4.3 道岔号数和辙叉号数	21
4.4 道岔的图示法	22
4.5 道岔种类	23
4.5.1 按转辙器结构分类	23
4.5.2 按辙叉结构分类	24
4.5.3 道岔配线的种类	25

第2篇 设 计

第1章 新干线道岔设计的基本原则	29
第2章 东海道新干线用可动心轨道岔设计概要	30
2.1 结构要点	30
2.2 道岔侧股结构概要	35
2.3 道岔侧向容许通过速度和导曲线半径	35
第3章 山阳新干线用可动心轨道岔设计概要	41
第4章 新干线用锰钢可动心轨辙叉的改进经过	43
第5章 锰钢辙叉的制造工艺	45
第6章 铸造工艺的改进过程	50

第3篇 构 造

第1章 新干线用转辙器的构造	52
1.1 构造概要	52
1.2 基本轨和尖轨	53
1.2.1 基 本 轨	54
1.2.2 尖 轨	54

1.3	顶 铁	60
1.4	联结零件	61
1.4.1	滑动部分	61
1.4.2	固定部分	62
1.5	转换锁闭装置	63
1.6	接触检查器	65
第2章	可动心轨辙叉的构造	66
2.1	构造概要	66
2.2	可动心轨	67
2.3	翼 轨	69
2.4	叉 跟 座	70
2.5	尖 轨	72
2.6	联结零件	73
2.6.1	斜接头部分	74
2.6.2	伸缩接头部分	75
2.6.3	滑动部分	75
2.6.4	可弯部分	76
2.6.5	固定部分	77
2.6.6	燕尾端部分	78
2.6.7	翼轨与叉跟座的接头部分	78
2.7	钢轨踏面形状	78
2.8	辙叉轨距线的方向	80
2.9	转换锁闭装置	80
第3章	护 轨	82
3.1	构造概要	82
3.2	护轨的种类	82
3.3	护轨轮缘槽宽	84
3.4	护 轨	85
3.5	护轨的联结零件	85

第4篇 组装与整修

第1章	可动心轨道岔的组装与整修概要	87
第2章	转辙器的组装与整修	89
2.1	转辙器的组装	90
2.1.1	滑动部分的联结	90
2.1.2	固定部分的联结	91
2.1.3	基本轨与导轨的联结	91
2.2	转辙器的整修要点	92
2.2.1	尖轨尖端附近的轨距调整	92
2.2.2	尖轨密贴和接触的调整	92
2.2.3	基本轨的小反	93
2.2.4	尖轨尖端部分的浮起	93
2.2.5	左右尖轨尖端不齐	93
2.2.6	轨枕间隔不正确和倾斜	94
2.2.7	错用螺栓和适当的紧固扭矩	94
2.2.8	防止脱落扣环的安装	95
2.2.9	转辙器各部间隙的限度	95
第3章	可动心轨辙叉的组装与整修	95
3.1	翼轨和叉跟座的接头	96

3.2 可动心轨前端的接触	97
3.3 可动心轨燕尾端的接触	97
3.4 钢轨联结扣件的调整	97
3.4.1 可动心轨部分的调整	97
3.4.2 伸缩接头部分的调整	98
3.4.3 斜接头部分的调整	98
3.4.4 可动心轨辙叉各部分的间隙	99
3.4.5 其他的联结注意事项	99
3.5 转换锁闭装置与轨枕	99
3.6 清除翼轨、可动心轨和叉跟座之间的异物	100
第4章 护轨的整修	100
4.1 调整护轨与心轨的查照间隔	100
4.2 护轨的飞边	101

第5篇 检查、养护

第1章 道岔的检查	102
第2章 钢轨的光带	115
第3章 可动心轨辙叉的伤损	117
第4章 着色探伤法	118
第5章 新干线道岔养护要点	120
第6章 尖轨不密贴及不能转换的原因和对策	126
第7章 可动心轨接触不良及不能转换的原因和对策	127
第8章 道岔方位的整正	127

钢轨伸缩调节器

(简称伸缩器或EJ)

第1章 无缝线路与EJ	129
第2章 东海道新干线用EJ	133
2.1 东海道新干线用EJ的试制	133
2.2 东海道新干线试验线用EJ	136
2.3 东海道新干线用正式设计的EJ	138
第3章 山阳新干线用EJ	140
3.1 山阳新干线用试制的EJ	140
3.2 山阳新干线用EJ	142
第4章 EJ的结构	142
4.1 结构概要	142
4.2 承受轨	145
4.3 尖 轨	146
4.4 联结零件	146
第5章 EJ的组装、整修	151
5.1 组装、整修的要点	151
5.2 整修时需特别注意事项	152
第6章 EJ的检查和维修	155
第7章 新干线板式轨道用EJ	159

既有线高速道岔等

I、新干线板式轨道用道岔的试制设计(使用可动心轨辙叉)	163
1. 前 言	163

2. 布置图	163
3. 道岔各部分	167
4. 轨道板联结用预埋螺栓孔的中心位置	170
5. 在高架桥上铺设板式轨道用的道岔时应考虑事项	171
6. 组装及铺设时注意事项	171
7. 东北、上越新干线用轨道板道岔	172
II、在山阳新干线951型试验电车提高速度的试验中, 有关道岔、伸缩器的测定结果	172
1. 前言	172
2. 测定地点及测定项目	173
3. 应力测定的结果	175
4. 轨枕的振动加速度	177
5. 轮重与侧压	178
III、既有线高速道岔(改良型道岔)的设计	180
1. 设计过程	180
2. 高速用试验道岔	181
3. 既有线高速道岔(改良型道岔)的设计	188
4. 高速用(改良型)道岔的组装及养护方面注意事项	194
IV、焊接淬火辙叉	199
1. 焊接淬火辙叉的必要性	199
2. 高锰钢整铸辙叉存在的问题	200
3. 西德国铁焊接淬火辙叉的情况	200
4. 日本最初试制的焊接辙叉	201
5. 对低碳合金钢钢轨焊接淬火辙叉的应用	202
6. 日本国铁使用钢轨钢的种类	203
7. 低碳合金钢轨钢的特征	204
8. 1968年度既有线高速道岔的焊接辙叉	205
9. 1969年度既有线道岔上的焊接辙叉	209
10. 今后改进焊接淬火辙叉用低碳合金钢轨钢的方向	212
11. 使用低碳合金钢轨钢的注意事项	214
V、侧向高速分歧装置的试验设计	214
1. 前言	214
2. 结构概况	215
3. 试验分歧装置的结构	216
4. 结 语	222

道 岔

第 1 篇 总 论

第 1 章 高速道岔的必要性

交通运输部门应该具备的条件是安全、正点、迅速、舒适、费用低廉、服务周到和大量运输等。普遍认为铁路运输在所有交通运输部门中要具备这些条件。特别是在安全、正点方面要绝对凌驾其他交通运输部门。但是随着时代的进步，只作到安全、正点，尚不能满足要求，还要作到更舒适和缩短时间，即要求高速化。唯有把提高速度作为任务，才是交通运输部门最终的愿望。

提高速度可以缩短城市间和地区间的距离，促进人员和物资的交流，促使经济和文化的进步和发展。如考虑把提高速度作为比较交通运输优劣的一个尺度，其结局不外乎是这些技术汇集的成果。在提高速度的同时，也要确保安全，保证舒适，极力消除噪音和振动等环境公害，而且必须控制费用的提高。如此考虑，作为近代交通运输部门的铁道，针对大的目标，尽可能满足上述条件的方法，就是提高速度，日本国铁技术也必须包括在内。图 1 表示东海道干线速度的变迁情况。

东海道新干线自 1964 年 10 月开始运营以来，到 1972 年末已运送 6 亿旅客。在此期间没有一次人身事故，保证了国民的安全旅行。提供了高速、安全、正点、舒适和密度大、运量大的现代化的运输，把新的 20 世纪的铁道面貌如实地显示出来，给予日本国铁的未来以光明前途。一言以蔽之，具体表现出了近代铁路运输应具备的面貌。

根据东海道新干线缩短时间的效果，如果以没有新干线作为比较前提，可推算出其“时间生产效果”，1967 年度为 526 亿日圆，1970 年度为 1214 亿日圆，1975 年度为 2452 亿日圆。再有从 1964 年 10 月到 1971 年 3 月累计运送旅客数为 3.6312 亿人的时间生产效果，即达到 8.3517 亿小时，5512 亿日圆。

利用新干线的旅客中，有 70% 强是因公出差的。由于缩短时间带来的效果，相当于增加 35 万职员。这样新干线在促进日本社会经济的持续发展将起到很大的作用，应给予高度的评价。

受到这种高度评价的新干线，汇集了全部铁路技术的光辉成果。与其说是革新技术的汇集，不如说是改良现有铁路技术的系统化。

在像今天这样激烈动荡的时代，向改善和进步的方向不断努力是重要的，因而要求具有丰富的创造性和思想性。创造和认识的提高，是在以广阔的基础上积累起来的坚实的技术成果为背景才有可能。以此为基础得出来的理想，即使乍看有些离奇，但也没有什么可惊讶的。只有这样产生的成果，才是技术上的进一步提高。

新干线的完成也不是突然产生出来的，东京至大阪间 3 小时理想之所以能成为现实，

是以可靠的科学技术为背景的，这是具有丰富创造性的国铁技术人员向新的领域迈进所取得的光辉成果。

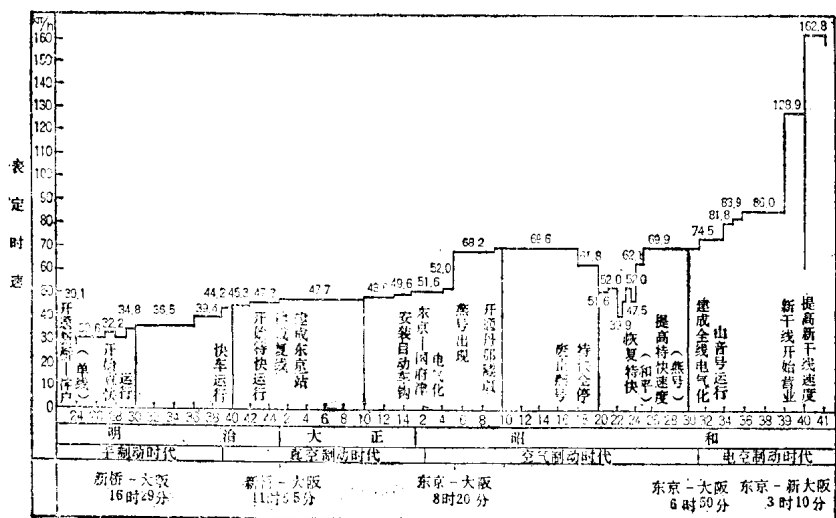


图 1 东海道干线速度的变迁情况

对于线路来说，经过长期不断的研究试验，在逐渐认清了轮轨关系的同时，提出了适应于高速化的最理想的轨道构造，并采用了近代化的维修方式。但是，道岔历来就是轨道的弱点，只要在站内有道岔，即便直向通过道岔，在站内的通过速度也要受到限制。所以一般的曲线和站内道岔是限制速度提高的关键。因而说道岔设计改进的要点和期望是取消直向限速也不为过。

道岔直向通过速度的变迁如表 1 所示。在战后，根据行车规则和更具体的运输细则等的规定，最高速度大致为 90km/h（使用帽形转辙器，锰钢辙叉的道岔），与一般轨道相比降低 5km/h。其后，一般轨道的速度由于轨道加强和使用高级车辆（如回声型电车等）而逐渐提高，道岔上限速问题就逐渐成为大的障碍。

表 1 道岔直向速度的变迁（单位 km/h）

	1925年	1947年	1958年	1964年	1968年	1972年
一般区间的最高速度	95	(110) 暂定95	110 (特定车辆 回声型)	110 (特定线路 特定车辆)	120 (特定线路 特定车辆)	目标130 (特定线路 特定车辆)
直向过岔的最高速度	没有特别规定	暂定95 (帽形转辙器 可动钢轨辙叉) (1947.10.30 铁施 第759号)	95 (帽形转辙器 锰钢辙叉 特定车辆 回声型) (1958.10.31 施线 第1151号)	95 (50N道岔)	100 (50N改进道岔 特定车辆)	目标130 (高速用道岔 特定车辆)
		(帽形转辙器 锰钢辙叉) (1951.10.12 施保 第1004号)		200 (新干线)		目标250 (山阳新干线)

战前没有以道岔为主要对象规定限速,而是以车辆为对象规定速度的。但是,到战后时期道岔轨道状态明显恶化,为慎重起见,实行了道岔上限速。其速度为90、95、100km/h,每5km/h为一级。此规定一直到道岔具备了不需限速以前。

国外道岔直向从不限速,所谓高速道岔即提高道岔侧向速度,高速通过道岔这一常用概念日本与国外不同。在日本没有必要重新考虑改进道岔的努力方向。日本道岔侧向速度最高约为70km/h。事实上在日本还没有像国外160km/h及其以上那样的强烈要求,但这也在全国新干线网的设备计划中,例如在东北、上越新干线的大宫附近的接轨点,具体提出了向两线高速通过用的道岔。

为了实现东海道新干线的高速运行,强烈要求取消道岔直向限速,这在新干线建设计划的当时就已提出,例如速度按100km/h运行,由于通过车站时道岔限速,每过一站就增加2.5分钟,如有10个站将增加25分钟。在东海道新干线最高速度为210km/h的东京至大阪间,规定行驶3小时10分钟。一般线路的曲线尽管在购地和工程费用方面有问题,但也要建成大半径曲线,或将车辆构造作成摆式车体,以提高通过曲线的速度。如道岔不能进行改进,过站速度因道岔而受到限制,结果运行时间就不能缩短。

在新干线计划开始的1958年前后,正逢顺利进行道岔的改进。不像过去那样,只恢复5km/h限速,而是要求一次就成倍增加到100km/h。从原有1067mm的窄轨到适用于1435mm不同标准的轨道问题,都是提请研究的课题。

新干线道岔设计,与建成新干线其他技术一样,是日本国铁道岔设计部门长时间艰苦努力取得的良好成果。

在这个意义上,有必要简单介绍日本国铁道岔发展的历史变化情况。

第2章 日本道岔的发展情况

2.1 国铁初期的道岔

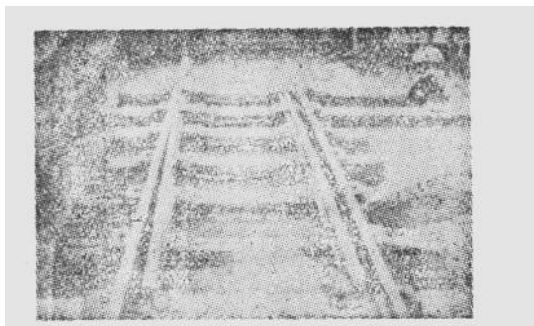
从1872年日本铁路在政府经营下开通以来,到1906年颁布国有铁道法的期间,日本的道岔主要使用外国制品,也使用一部分官私营铁路模仿外国制品进行设计的简单的国内制品。日本第一次制造道岔是1873年,在政府和英国工程师的指导下,于东京三田农具制作所,制造了少量的转辙器和辙叉,这是制造道岔的起源。

到1899年,在政府指定的工厂开始进行了转辙器和辙叉的制造,整个道岔的制造据说是从1905年开始。这些初期的制品,设计各式各样,没有统一的规程,并且构造也非常简单,养护也无经验,经常发生脱轨事故。附带说明一下,日本最初的行车事故是1874年10月11日在新桥站内转辙器上发生的机车和货车的颠覆事故。

铁路从开通初期就应当有道岔,新桥至横滨间铁路建设的总工程师艾德蒙·哥里戈里·霍沙姆所著的《铁道线路职务心得》第50条中说“转辙器11组,……”,并附有转辙器部分的简单图形。从而,可推测出当时铺设了11组道岔。

在1883年开业的北陆干线长滨站上,保存着铁路纪念物——转辙器,如照片1,它是重铊式的简单构造。更有趣的是拉杆通过基本轨腹部安装,但在原理上与现在的差别不大。与《铁道线路职务心得》上记载的转辙器也无太大差别。看来,可以说从铁路开通的时候起,转辙器的形态就一直沿用到现在。

在1906年公布铁道国有法的同时，着手整理统一以前的道岔，并定为《旧型定型图》，这项工作由工务处设计股负责，到1918年才完成。在1906年4月以达第150号制定的30公斤8号、10号单开道岔，和1908年4月以帝铁乙第347号制定的37公斤8号、10号单开道岔，分别称为明治39年式和明治41年式道岔。此外，在第1次大战时期为了节省钢材，于1918年2月制定了大正7年式道岔，这些道岔主要是采用美国的设计。



照片1 在北陆干线长浜站保管的铁路纪念物——转辙器

2.2 国产型设计初期的道岔

进入大正时代，铁路建设也开始活跃起来，随着线路延长的增加，车站内铺设的道岔数量也随之增多，因而从大正初期就着手对《旧型定型图》进行了较大的修改。于1919年，在官房研究所成立了轨道系（现在的构造物设计事务所轨道室），开始了国铁独自的新设计，并准备作标准设计。但非常可惜，原图在1923年因关东大地震而被烧毁，又在1924年进行了原图的复制工作，到1925年完成。这即所谓大正14年型道岔，在其后的30年间曾进行多次修改，到现在为止，这种型的道岔最多，占铺设总数的56%。

大正14年型道岔的特点，如图2所示，使用直线尖轨转辙器，道岔侧股对于道岔直股具有转辙角。尖轨如图3所示，由普通钢轨刨切而成。尖轨后部轨顶比基本轨高，如图4所示，30和37钢轨高出7mm，50钢轨高出10mm。

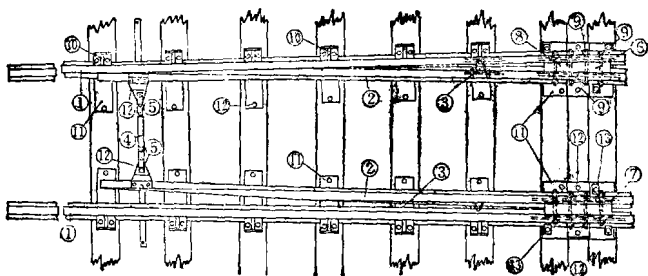


图2 大正14年型转辙器

- ①基本轨 ②尖轨 ③顶铁 ④拉杆 ⑤接头铁 ⑥间隔铁 ⑦鱼尾板
⑧套管 ⑨扣铁 ⑩轨撑 ⑪滑床板 ⑫螺栓 ⑬螺纹道钉

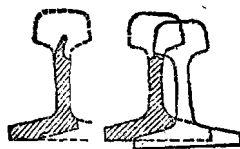


图3 大正型尖轨断面图

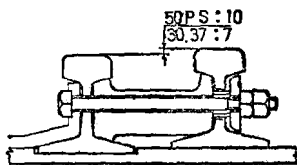
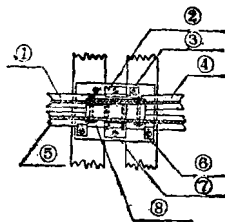


图4 大正14年型尖轨跟端构造

- ①尖轨 ②尖轨用连接铁 ③导轨用扣铁 ④导轨 ⑤基本轨 ⑥基本轨用扣铁 ⑦基本轨用连接铁
⑧钢轨垫圈



辙叉如图 5 所示, 将两根翼轨、长心轨和短心轨用间隔铁和螺栓组装起来, 并采用铆钉联结大垫板的组合式辙叉。护轨如图 6 所示, 是用普通钢轨弯折制造的 A 型护轨。

1926 年从德国的克虏伯公司进口特种断面钢轨而试铺了 37 公斤 10 号德国型可弯式尖轨转辙器, 效果很好。

接着在 1928 年设计了 37 公斤 16 号普通钢轨半切线型曲线尖轨转辙器, 在 1930 年设计了 50 公斤水平道岔^{*}。因德国制造的道岔价格昂贵, 迫切希望进行改进以使之简化, 于是在 1935 年完成了独特的 50 公斤钢轨用帽子形转辙器。

帽子形转辙器如图 7、图 8 所示, 是使用帽子形钢轨刨切成半切线型曲线尖轨, 尖轨跟端如图 9 所示为枢轴式构造。

另外, 从 1921 年以来, 研究了没有有害空间的活 动 钢 轨 辙 叉, 在 1928 年完成了试制, 并进一步进行了改进, 于 1932 年完成了标准设计, 照片 2 为活动钢轨辙叉。这样, 帽子形转辙器和活动钢轨辙叉的出现, 就使道岔的面貌为之一新。将这样组合而成的道岔称为花型道岔, 从 1935 年到 1950 年的 15 年间使用在主要干线上。

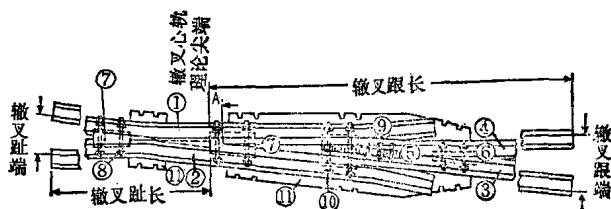


图 5 大正型组合式辙叉

①左翼轨 ②右翼轨 ③长心轨 ④短心轨 ⑤⑥⑦间隔铁 ⑧钢轨垫圈 ⑨铆钉 ⑩螺栓 ⑪大垫板

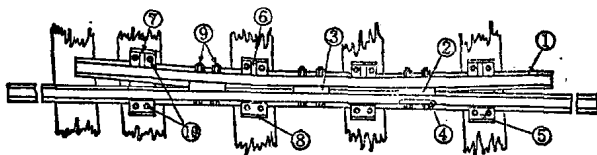


图 6 大正型护轨 (A形)

①护轨 ②端部间隔铁 ③中部间隔铁 ④钢轨垫圈 ⑤基本轨用扣铁 ⑥轨撑 ⑦斜垫板 ⑧平直垫板 ⑨长、短螺栓 ⑩长、短螺纹道钉

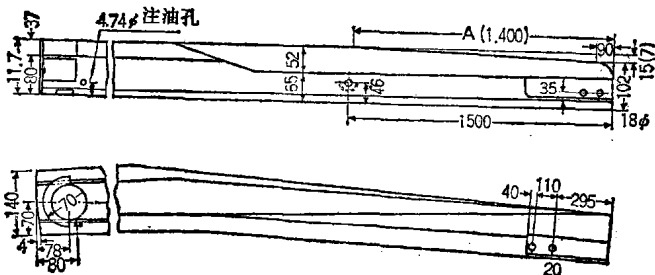


图 7 帽子形尖轨

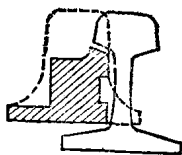


图 8 帽子形尖轨刨切断面

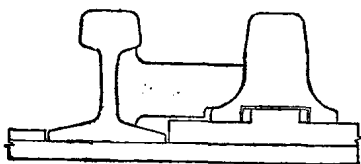
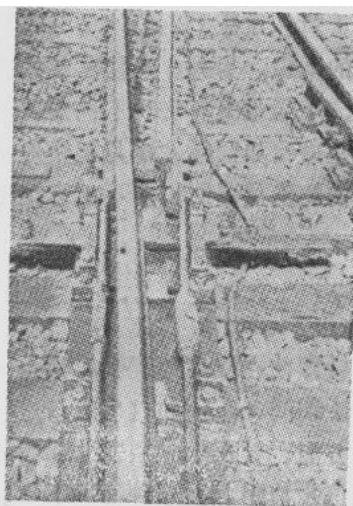


图 9 帽子形尖轨跟端构造



照片 2 活动钢轨辙叉

• 译者注: 尖轨与基本轨的顶面, 在同一水平面上。

另一方面，从大正末期开始了高锰钢辙叉的历史，虽历经变革，但仍要继续走漫长而光荣的道路。

在1923年，从英国的艾德格林和哈德菲鲁德公司，美国的劳林和北斯来姆公司进口了几组高锰钢辙叉，大同制钢所和金子铸钢所也制造了高锰钢辙叉，铺设结果伤损较多，不够理想。在1932年日本自己设计了标准形高锰钢辙叉，在神户制钢所制造，并进行了试铺。

到战后的1947年，用整体铸造的高锰钢辙叉在大同制钢所铸造，在中央线茶水车站试铺2组，其中1组使用情况很好。另外，认为活动钢轨辙叉在接头和防爬设备方面有缺点，取代它的将是引人注目的高锰钢辙叉，并可用于高速运行，在1949年又进行了改进设计。

在1950年，因为活动钢轨辙叉的密贴调整杆折断，连续两次发生脱轨颠覆事故，再加上驻军CTS的劝告，即废止了活动钢轨辙叉，而使用高锰钢辙叉。与帽子形转辙器组合起来，迎来了所谓“帽锰时代”，并很快转移到N型道岔，作为高速区间用的道岔起了很大作用。

2.3 战时和战后的道岔

从大正末年到第2次大战暴发，随着国铁的稳步发展，道岔也有所发展。起源是依靠先进国家的经验，并加以独自の改进设计，从而迎来了日本道岔设计的光辉繁荣时期。到第2次大战暴发，国铁全力以赴专心于战时运输，道岔正常的发展步伐也在这时停顿下来。

战争末期，美国相继在日本各地空袭，各车站被炸破坏。由于军事运输的要求，应迅速修复线路，因而在1943年3月以施18第658号命令制定了战时形道岔。这种道岔用在被破坏的处所，为了应急可在现场简单组装。这反映了战时材料缺乏，而把道岔各部零件极端简单化，以缓和制造紧张的情况。

战时形道岔的特点是没有垫板，翼轨很短，其后端不弯折，而是在轨头内侧进行斜刨切制成。在1945年10月以铁研丙第535号命令制定了一种无垫板形道岔，这是改进的战时形道岔，其特点是考虑了战后材料的缺乏，除节约材料外，同时根据定型辙叉的弱点，增加了翼轨的强度。由于废除了大垫板，使得道床捣固作业容易进行。但是，相反地因为没有大垫板，车体重量在道床上不能均匀分布，造成辙叉各部分的岔枕不均匀下沉，辙叉的螺栓有松动和折断的现象。另外，还使岔枕的机械磨损增大，道钉易于浮起等缺点。

再者，1组辙叉有10种不同形状的间隔铁，且根据辙叉种类而不同，所以在制作上也很困难。这些道岔如同镜花水月很快地消失了。作为第2次大战遗留下来的深刻的战争创伤，是研究道岔的发展史时，所不能忘记的非常痛心的一页。

2.4 新的设计发展时期的道岔

日国铁即使在战后的混乱时期也一天没有停止过运输，在日本的经济复兴上起到很大的作用。在此期间，陈旧轨道也逐渐进行了更新换代，前述的战时形和无垫板形道岔也很快消失。另一方面，大正14年型道岔和帽子形转辙器也认为有缺点，而可动钢轨辙叉也因相继发生事故被停止使用，在这种情况下，发展新道岔的条件已告成熟。从战时就有较长历史的高锰钢辙叉，由于铸造技术的进步，也逐渐取得了满意的成果。它作为新时代的辙叉引起了广泛的重视。

在这样的背景下，自1950年开始，对大正14年型道岔进行了根本的改进，并吸收英、

美、德、法等国的最新形道岔的长处，开展了以最经济而没有缺陷为目标的道岔设计研究工作。在1954年使用了切线型曲线尖轨转辙器，进行了37公斤16号道岔的试验设计，把试制的第1组道岔铺设于东北干线黑磯车站。这个道岔用普通钢轨制造，尖轨和基本轨顶面在同一水平面上，使用了高锰钢辙叉，底板和道岔垫板与岔枕的联结使用了钩头道钉。其后还设计试制了数种道岔，其特征如表2所示。

表2 59型道岔的各种特征

种 类	转辙器形式	跟 端 构 造	特 点	
			道岔直股轨距加宽	基本轨的轨底坡
59 N型	铰接式	枢轴式	—	无轨底坡
59 SO型	铰接式	枢轴式	无轨距加宽	无轨底坡
59 NE型	可弯式	普通接头	—	无轨底坡
59 SOE型	可弯式	普通接头	无轨距加宽	无轨底坡
59 IN型	铰接式	枢轴式	—	有轨底坡
59 ISO型	铰接式	枢轴式	无轨距加宽	有轨底坡
59 INE型	可弯式	普通接头	—	有轨底坡
59 ISOE型	可弯式	普通接头	无轨距加宽	有轨底坡

根据几次的改进，到1959年认为可作为一个道岔设计阶段，取公元年的后两位数字，起名为59型道岔。

由于进行了59型道岔的设计，掌握了道岔改进设计的基本原则，同时又决定从1952年度在一般轨道上全部使用图10、图11所示的50公斤和40公斤的N型钢轨，以代替原有的50公斤PS型、37公斤、30公斤钢轨，因此从1961年起便着手设计新的标准N型道岔。该道岔于1962年完成，1963年度已开始全面使用。其后在1968年度因日本工业规格标准取消了英制螺纹，而规定使用ISO（国际标准化组织的简称）的公制螺纹，所以又在更换螺纹标准的同时进行了N型钢轨用道岔的改进设计。

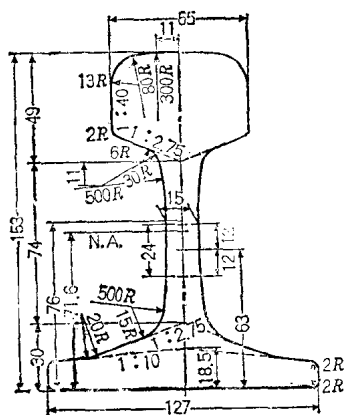


图10 50公斤N型钢轨

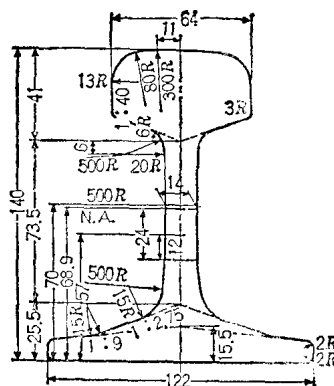


图11 40公斤N型钢轨

对N型钢轨用道岔，不仅随着钢轨断面的变更改变了其外形尺寸的设计，而且在既有道岔上认为有缺陷的地方也尽量进行了系统的改进。另外，还考虑了与既有道岔的互换性。使用公制螺纹的称为新N型道岔，原来使用英制的称为旧N型道岔。N型道岔的特征是尖轨采用不对称的特种断面钢轨制造：50N钢轨用70S钢轨，40N钢轨用50S钢轨刨切而成，分别如图12、图13所示。70S和50S的钢轨断面如图14、图15所示。

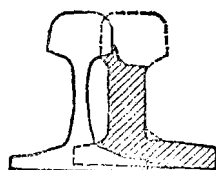


图12 50N尖轨刨切断面

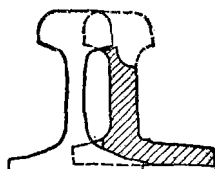


图13 40N尖轨刨切断面

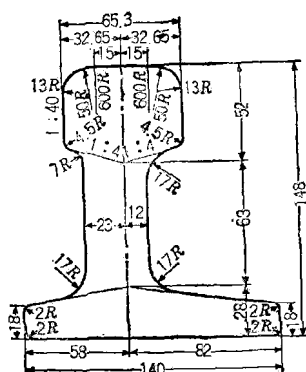


图14 70S型钢轨

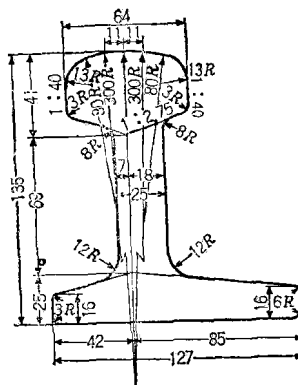
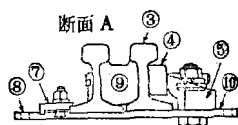
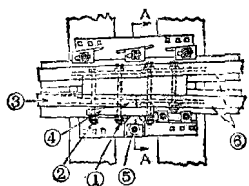


图15 50S型钢轨

转辙器为切线型曲线尖轨，作成水平转辙器的形式。采用虽有制造误差和使用磨耗但也不致松动的结构。尖轨如图16采用特殊的铰链构造的接头形式。

辙叉为50N 钢轨，一般地使用改进型高锰钢辙叉，对于40N 钢轨，用没有大垫板的新形式的组合辙叉。照片 3 表示高锰钢辙叉。组合辙叉如图17所示，间隔铁在两钢轨腹部之间留有间隙，楔形间隔铁与钢轨上下颚部接触，为使组合牢固可靠，使用无垫板螺栓形式。护轨用普通钢轨刨切，为具有缓冲段的C型护轨。



50N 转辙器跟端

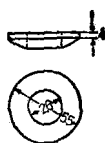
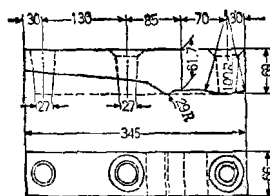
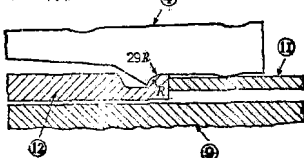
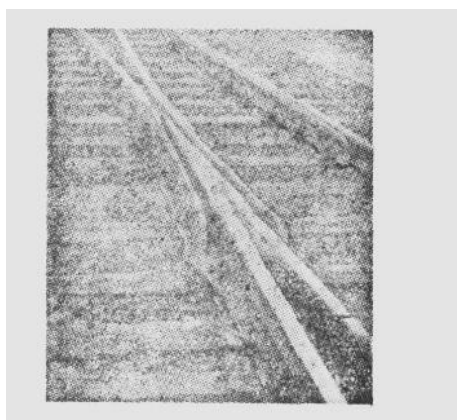


图16 转辙器跟端接头的构造

- ①②螺栓 ③尖轨 ④鱼尾板 ⑤支撑铁 ⑥轨距线 ⑦扣铁
⑧道钉孔 ⑨间隔铁 ⑩垫板 ⑪导轨腹部 ⑫尖轨腹部



照片 3 高锰钢辙叉

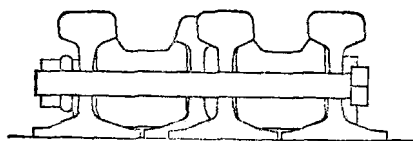


图17 组合辙叉断面

再者，在1968年采用公制螺纹时，在转辙器部分也随着改进了尖轨尖端部分的刨切形状、接头铁和拉杆的安装位置及辙跟螺栓的数量。在护轨部分，改进了间隔铁和螺栓根数。另外，道岔用螺栓采用直径24和20mm两种，联结垫板的钩头道钉改为方头道钉。