

标准设计论文选

第 5 辑

铁道部专业设计院标准设计研究会

标准设计论文选编委员会名单

主 任 赵启儒(兼主编)

副主任 陈正光(兼常务副主编)

邵厚坤

顾 问 蒋振俭

委 员 宜 辉(兼常务副主编)

邵祥荣(兼副主编)

王效良(兼副主编)

周敏峰 郑天中

吴树棉 唐丽华

目次

总结经验 肯定成绩 适应两个根本转变 把标准设计提高到一个新水平.....	周振远(1)
迎接新世纪 再做新贡献	赵启儒(4)
道岔专业技术发展四十年.....	刘语冰(5)
铁路站场照明及其标准设计的发展	周敏峰(16)
水塔标准设计及展望	宋绍先(25)
铁路拆装式桁梁标准设计的发展	陈 晔(35)
新型支挡标准设计的编制及发展概况	张玉璜(39)
土工聚合物在铁路路基上的应用	郭雅静(47)
铁路洞门标准设计概况	王效良(54)
标准设计中涵洞水力学	刘传颐(60)
混凝土岔枕标准设计发展概况	侯文英(64)
充分发挥标准设计的作用和效益	任秀英(70)

总结经验 肯定成绩 适应两个根本转变 把标准设计提高到一个新水平

——铁道部副总工程师、建设司司长周振远
在 1996 年标准设计工作会议上的讲话

这次会议是 1996 年标准设计的工作会议。1996 年正是处在“八五”和“九五”的交替时期,面临着总结好“八五”、搞好“九五”规划,同时安排好今年的工作。当前,改革继续深化,十四届五中全会提出了两个根本转变,标准设计工作怎么样适应两个转变,这是一个大的课题。另外一个课题就是技术发展,“八五”期间准高速、重载迈出了比较大的步伐,“九五”又提出了新的要求:要提速、高速、25t 轴重,技术的发展对标准设计提出了更高的要求,标准设计工作要适应客观需要。

1 “八五”的回顾

最近刚刚开完部领导干部会议,会议在十四届五中全会精神指导下,重点总结了“八五”,同时对“九五”提出了新的要求。韩部长报告的前一部分是“八五”回顾,回顾了十一项大的成绩,其中第二项是基本建设。基本建设无论从数量、规模,还是技术水平都创造了历史性成就,尤其是“八五”后三年。1992 年国务院领导对铁道部提出了加快铁路建设的要求,当时国民经济发展很快,铁路运输严重不适应。铁道部及时作了布署。国务院“八五”后三年调整了计划,并确立了十大工程,当时看来任务很难,从最后实践的结果来看已经全面完成。“八五”期间完成铺轨 11181km。投产新线 3719km,复线 3847km,电气化 2973km,总共约 10500km。“八五”规划是四、五、六,新线、复线 6000km 基本完成,电气化差的多一点,主要原因是后几年物价上涨,1993 年一年物价指数上涨 20%,资金不够了。这一水平是建国以来平均水平的两倍。

“八五”期间在技术上也有很大提高,南昆线新技术一条龙、35 个项目取得了阶段性成果;京九线搞了很多新技术,如钢梁节点外拼装 96m 栓焊梁、预应力钢筋混凝土超低高度梁、轻支挡、多信息自动闭塞等,以及准高速技术取得突破。

“八五”期间铁路建设质量也有大幅度提高,新线交验的速度从 45km/h 提高到 60 km/h,宝中线电气化质量上了台阶,重点工程路基、桥隧、涵洞的质量普遍有提高,创出一大批优质工程,设计人员作出了贡献,也包括了标准设计的贡献。

2 “九五”的形势

“九五”要继续保持“八五”的发展势头,最近朱镕基副总理讲:“铁路还是要有一个比较大的发展”。目前铁路面临三个严峻的形势:第一,运能不能适应运量的需要。例如,宝成线入川运量饱和,陕南用煤断挡,因此必须修建西安—安康线,打通秦岭隧道,才能缓解;又如,尽管修了京九线,但对上海来说只是部分缓解,华东地区运能仍然不足。第二,面临竞争局面。航空和汽车与我们激烈的竞争,必须提高速度和服务质量。第三,面临资金短缺。“七五”、“八五”的贷借款要偿还,要吃掉建设基金的一半还多。

“九五”总的要求是:要坚持建设有中国特色的社会主义理论和党的基本路线,深入贯彻十四届五中全会精神,推进经济体制、经济增长方式两个转变。路网要有较大的发展,主要通道能力基本适

应国民经济发展需要,重要技术装备达到国际 90 年代水平,职工生活提前进入小康。铁路建设以大战西南,强攻煤运、打通限制口、配套大干线为战略重点,新线建设 6100km、复线 2700km、电气化 4300km、地方铁路 2000km。“九五”铁路营业里程要达到 70000km,具体有五大通道:西南通道、煤运通道、东北通道、西北通道、南北通道。集中力量搞好:南昆、西康、朔黄、邯济、秦沈、新菏、水株、大秦 1 亿吨配套、芜湖大桥、哈大电化等十项重点工程建设。

“九五”对基建提出了新的要求,设计要解决投入产出观念,要改革设计思想,适应两个转变,适应招标、投标。标准、规范、标准设计都要进行一次认真清理,该废除的要废除,该新编的要新编。在“八五”和“九五”交替的时期,这个任务非常重要。

3 标准设计怎么办

标准设计对“八五”铁路历史性大发展起了非常重要的作用,京九、兰新建成,没有标准设计是不可能完成的,标准设计大大缩短了建设周期。菏泽—衡水 325km 勘测设计由于大量采用标准设计,节省 64000 工天,兰新线 2446 座大、中、小桥及涵洞采用标准设计 2440 座,占 99% 以上。侯月线采用“全补偿简单链式悬挂隧道安装图”,节省 1100 工天。吉安赣江桥采用标准设计缩短了建设周期,另外北段有一个超低高度梁,很好地解决了洪水标高、路基标高与梁高的问题,节省了工程量;标准设计发挥了很大的作用。

“八五”期间标准设计项目的完成情况兑现率也是比较高的,规划立项 482 项,完成 368 项,兑现率 76%。超计划立项 128 项,总共完成 449 项。通号公司的微机组匣把技术提高一大步;电化局的接触网安装图提高了质量;56m 预应力混凝土简支箱梁发展了造桥机技术;桥梁抢修通用图集,为桥梁战备抢修、平时抢险做出了贡献。

“八五”期间标准设计随着技术的发展不断前进,取得了很好的成绩,为“八五”大会战的成功做出了应有的贡献,很有成效。但是按照两个转变、技术发展以及“九五”任务的要求,标准设计还是有不小的差距:第一,标准设计还是不能适应规范、技术的发展。例如桥梁 48m、56m、64m 梁的设计是有了,但要把它优化定型才行,部分预应力梁、先张梁的运用在不断发展,标准图要跟上。隧道洞门图千篇一律、胖桥墩、笨雨棚要改进,涵洞斜交正做浪费很大,水沟的断面几十年一贯制,也不管流量大小都是一个尺寸。第二,不适应新设备的发展。例如,信号楼、电气化变电所的操作室,电源室设备变了,房建的标准设计也应跟着变。第三,不能适应社会发展的要求。如旱厕所、木门窗、工务段、车务段布置分散、站房单一模式等。鉴定中心已发文明确不用站房、信号楼标准设计。国外很简单,有大有小拼装式,应该不同断面不同尺寸。第四,在任务的布置上不能发挥各方面的积极性,仍是计划经济的模式。不能及时地更新换代,与部里投入不够也有关,与各单位的领导重视和我们设计人员对标准设计的作用、意义认识不够,缺乏竞争意识也有关。例如,轨枕过去总发现问题,但改进得很慢,隧道的铺底仰拱设计老一套等。

“九五”怎么办呢?首先要提高对标准设计的认识,把它放在应有的重要位置,因为标准设计并不是可有可无,而是不可取消的,它的作用在于节省工时,节省投资,提高质量。标准设计是一项重要的基础工作,在铁路发展中的地位是不会削弱的。标准设计“九五”的重点,根据韩部长、孙副部长讲话要求,第一步是清理,该废的马上废除,同时搞好新编的规划。在新编当中要根据“九五”工程的急需,分清轻重缓急,信号楼要赶快搞。第二,要根据技术发展的要求和反映先进技术的成果,比如高速、提速的桥梁、轨道布置,道岔外锁闭等。第三,要贯彻技术政策结合规范来修改。第四,要根据“少而精”的原则形成系列,标准设计两千多项,太多。如:电气化零件搞了上千种,同一高度类型的梁外部尺寸各异,有 20 多种。第五,标准设计要提高水平,要贯彻质量最好、技术最先进、少投入多

产出的原则。第六,要适应两个转变,标准设计要改革,标准设计管理也要改革,贯彻市场经济的原则,要有利于发挥各方面的积极性,有利于更新换代。下面提出几点供大家讨论研究。

分层管理,部、院分开。①院级的可根据自己的需要搞通用图,可以保密;②对技术成熟的、统一的、通用的而针对性比较强的,部里下达指令性计划;③对于技术含量比较高的,特别是新技术,可采用合同制;④可以联产计酬;如院通用图。好的可以推广全路使用,有偿转让,指令性下达的技术性较高的经过批准也可以联产计酬;⑤开展设计竞赛,如悬灌梁、顶推梁,谁的好选谁的,由部里择优选定。

总的目标、总的要求是调动大家的积极性,适应市场经济的要求,适应体制转变的要求,把标准设计工作提高到一个新的水平,为“九五”做出贡献。

(转载自《铁道标准设计》1996 年 4 期)

迎接新世纪 再做新贡献

——纪念《铁道标准设计》创刊 400 期

铁道部专业设计院 赵启儒

在世纪之交,我国铁路改革和发展的关键时期“九五”计划开局之年的 1996 年,在春光明媚的季节,我们《铁道标准设计》月刊从 1957 年 5 月创刊到现在整整出刊 400 期了(1996 年第 4 期)。

这 400 期,历经近 40 个春秋,是一个漫长而又不平凡的过程。它从起步,到经历了国民经济的大发展、大调整,经过十年动乱的考验,经过改革开放的促进,经过市场经济的冲击,我院在部科技司、建设司等有关单位的领导和支持下,坚持办刊,并使本刊不断发展壮大,成为国家级刊物,成为“铁路核心刊物”,成为深受路内外广大读者喜爱的、有特点的综合性刊物,的确是来之不易的。这是部主管部长、部主管业务司、局领导的关怀和支持的结果,是路内外各兄弟单位支持的结果,是路内外广大读者支持和厚爱的结果。

几十年来,《铁道标准设计》几易其名:1957 年刊名《定型设计简报》,1962 年定名为《铁路标准设计通讯》,1966 年 7 月至 1970 年 6 月,因文化大革命停刊,1972 年 1 月刊名为《铁道标准设计通讯》,1992 年 1 月更名为现名《铁道标准设计》。《铁道标准设计》的办刊宗旨始终是服务于铁路主战场,服务于铁路基本建设,以及运营管理、勘测设计、桥隧工程、工务工程、房水电工程、机务车辆工程等各个领域,将最新的技术成果和标准设计动态奉献给广大读者。《铁道标准设计》又作为铁路标准化的公报,随时将铁路有关的规程规范、标准定期进行公布,保持了刊物的特色。《铁道标准设计》坚持面向广大技术人员和技术实践,面向标准设计和标准化,面向领导决策。

《铁道标准设计》坚持宣传贯彻“科学技术是第一生产力”的思想,坚持宣传贯彻科技兴路的方针,将“科学技术必须面向经济建设”的指示付诸实现。因此,我们刊物的内容不仅包括标准设计和标准化,而且覆盖了相关的技术领域,故本刊又具有内容广泛的特点。《铁道标准设计》既力求高品位、高水平、高起点,又立足于铁路广大专业技术人员和他们创造的大量科技成果,使刊物具有雄厚的技术基础和群众基础,稿件源源不断,体现了本刊的群众性和普及性。

《铁道标准设计》紧密配合铁路主战场大干快上的形势,注重将部领导、司局领导的重要指示和指导性讲话、文章及时刊登,供读者领会,起到了上情下达的作用,并将最新会战的成绩展示出来,将新技术成果的热点问题及时发布,在内容集中时,以专刊、增刊的形式奉献给广大读者,因此本刊起到了交流新技术的窗口作用。

我们刚刚渡过了成就辉煌的“八五”,又迎来了承前启后、继往开来的跨世纪的“九五”,我们要以党的十四届五中全会的精神为指针,贯彻部科技大会提出的《铁路科技发展“九五”计划和 2010 年长期规划纲要》,积极按照部党组提出的“大战西南、强攻煤运、打通限制口、配套大干线”的要求,做好我们的工作。

在“九五”到来之际,我们要起好头、迈好步,更紧密地依靠部主管司局的领导,按照国家出版署的要求,坚持正确的办刊方向,弘扬科技兴路的精神,更好地为铁路建设服务,为广大科技工作者和读者服务,深化改革,开拓进取,发扬光荣传统,办好《铁道标准设计》,完成好“九五”赋予我们的使命,无愧于伟大的时代,担负起伟大的历史任务,以崭新的面貌、一流的工作,迎接新世纪,再做新贡献。

(转载自《铁道标准设计》1996 年 4 期)

道岔专业技术发展四十年

刘 语 冰

我国铁路道岔专业技术自建国以后,从无到有,从单一到全面地发展起来,历经 40 年,已建立起我国独立的科研、设计、制造、铺设、养护和维修的体系。目前全国铁路轨道上已铺设各种道岔 10 万组,并形成年产 2.0 万组和 3.5 万个高锰钢辙叉的生产能力,道岔专业技术因不断地采用新技术、新工艺、新材料、新结构,已由建国初期相当于国外 30 年代的水平发展到目前接近于国外 80 年代初的水平。这是广大从事道岔专业技术工作的领导、科技人员和工人对铁路道岔专业技术发展做出的卓越贡献。

我国道岔专业技术经历 40 年的发展,走过了一条曲折的路程,留下了宝贵的经验和失误的教训,这是从事道岔专业技术的领导、技术人员和工人在缺乏先例的条件下经过艰苦的探索得到的,这些经验和教训无疑对在新形势下发展道岔专业技术是有益的。任何经验和教训,都不应成为妨碍人们继续前进的负担,而应变成继续前进的动力,带着未来的需要追溯历史,用历史的观念去探索未来,从中得出规律性的认识,为开创道岔专业技术新发展而奋战。

1 道岔专业技术发展的几个阶段

40 年道岔专业技术发展,可概括为三个阶段,即 1950~1956 年的摹仿阶段;1957~1977 年的自主发展阶段和 1978~1992 年创新阶段。

(1) 摹仿阶段(1950~1956 年)

在国民经济恢复和第一个五年计划期间,是铁路经过三年接管、抢修和开始大规模兴建新线铁路时期。由于建国前没有编制过道岔的标准设计,只是利用国外图纸进行简单的道岔加工,所以既没有自行设计的理论,又无设计的经验,只能摹仿套用国外的标准,先期套用美国的标准,至 1952 年全面学习苏联,再行套用苏联的标准。

在摹仿阶段,考虑到我国道岔加工和原材料供应的条件,不可能摹仿套用外国当时最先进的标准,所以套用了美国和苏联的三、四十年代的标准,特别是为了制造加工的方便在套用苏联的标准时,采用了苏联四十年代卫国战争期间,在材料供应十分困难、加工业受战争破坏时期的战时标准,曾给我国铁路运营造成危及行车安全的隐患。

在摹仿阶段采用美国的标准时,道岔是偶数号数,而套用前苏联标准时,道岔是奇数号数,致使我国道岔号数奇、偶数兼有之,道岔号数增加,相应地其类型增多,给制造加工、铺设、养护、维修造成极大的不便。

摹仿美、苏两国的道岔标准,对解决建国初期既有线的恢复和新线建设急需起着积极的作用,同时为逐步淘汰建国前由不同国家进口的道岔起了推动的作用。

(2) 自主发展阶段(1957~1976 年)

自 1957 年我国进入第二个五年计划期间,是我国道岔专业技术自主发展阶段。在这个阶段里总结了道岔专业技术摹仿阶段的经验和教训,开始结合我国的国情研究道岔的设计理论、号码的简统化和零部件通用化等问题,以便走中国道岔专业技术自主发展的道路。

在道岔设计理论研究方面,着重研究:动能损失、离心加速度和离心加速度增量等设计参数;道岔的允许通过速度;轮轨相互作用条件下的道岔间隔尺寸和查照间距;道岔主要平面尺寸和部件尺寸的选择,从而为我国道岔的标准化奠定了牢固的基础。

在道岔号码简化方面,由于在摹仿阶段既成了8、9、10、11和12号连续道岔号数的事实,而道岔相近号数的道岔使用条件相近,无法严格合理地地区分使用条件,经过广泛调查大量行车资料和深入地研究认为,在线路的正线和到发线上应使用侧线容许速度为45km/h的12号道岔,在站线上使用侧线容许速度为30km/h的9号道岔,从而使我国铁路的5个号数简统为2个号数,同时,又将道岔的平面尺寸做了统一工作,即将相同钢轨、相同号数、不同平面尺寸的道岔统一为不同钢轨、相同号数、相同平面尺寸的道岔,做到了以较少的品种满足广泛的需要。道岔通过简统化,逐步去芜存精,化繁为简,协调统一,为保证行车安全,提高行车速度提供了有利的条件。

在道岔零部件通用化方面,经过通用化工作为道岔专业化生产,建立自动化流水线创造了条件。在这阶段道岔零部件进行半自动化流水线和专业化生产的有:道岔平垫板和尖轨补强板等轧铸件;间隔铁、轨撑、钢轨垫圈、鱼尾板垫圈和扣铁等铸件;半圆头方颈螺栓、方头螺栓、双头螺栓、长方头螺栓、六角厚螺母、螺纹道钉和钩头道钉等紧固件;绝缘垫圈、绝缘管和绝缘片等绝缘件。建国初期生产一组道岔需400个工日,专业化生产以后同样的道岔仅需20个工日,生产效益明显提高。

在自主发展阶段中,同时也着重研究了整体性好、耐磨性强的高锰钢辙叉和为复线插入段、远离车站的岔线、长大坡脚处分岔的岔线等侧向容许速度为80km/h的18号道岔。经过科研、设计和制造单位的通力合作,研究出适合我国铁路需要的9号和12号整铸高锰钢辙叉和18号道岔,并制订为标准批量生产推广使用。

应该指出:由于我国铁路机车车辆同时使用碾钢轮和铸钢轮,且其组装轮对的公差比较富裕($\pm 3\text{mm}$),致使轮轨关系不协调。如:菱形交叉的轨距保持标准轨距1435mm时,制造道岔和铺设道岔的轮缘槽公差仅为 -0.5mm ,造成许多交叉渡线和交分道岔的菱形交叉(固定钝角辙叉)撞尖脱线事故。为了杜绝这种事故的发生,经过研究和试验,将菱形交叉的正常轨距由1435mm加大到1440mm,一直沿用到现在。

(3) 创新阶段(1978~1992年)

自1976年我国进入第六个五年计划期间,是我国道岔专业技术创新阶段。在这个阶段,道岔专业技术之所以能够创新,是在改革开放的形势下,铁路运量和运能的矛盾日益突出,铁道部提出集中力量强化改造沿海和东北繁忙干线,强化轨道结构采用60kg/m重轨的条件下促成的。

随着60kg/m重轨的上道,研究和设计适用于高速、繁忙干线上使用的矮型特种断面尖轨、钢轨组合和高锰钢铸造可动心轨单开道岔,研究和设计适用于驼峰调车场箭翎线的对称三开道岔,引进外国新铸造工艺,延长使用寿命并进行机加工的整铸高锰钢辙叉,研究矮型特种断面尖轨跟端热加工成型的工艺,尖轨全长淬火工艺,引进槽型护轨,改进道岔的扣件结构,代替木岔枕的混凝土岔枕,大功率的电动转辙机、快速分别扳动尖轨的电空转辙机和道岔外锁闭装置等关键技术,并得到了广泛的应用,使道岔专业技术有了飞跃的发展,达到了国外80年代初的水平。

新型道岔因采用矮型特种断面跟端热加工成普通断面的弹性可弯尖轨,可使道岔直股容许速度由120km/h提高到160km/h。尖轨平面型式由直线改为曲线,改善列车运行条件、导曲线半径增大和提高了道岔侧股容许速度。尖轨进行表面全长淬火处理,平均使用寿命由4000万t提高到1.2亿t。高锰钢辙叉引进造型新工艺,加冷铁补缩和表面机加工工艺,平均使用寿命由4500万t提高到8000万t。可动心轨辙叉采用钢轨组合和高锰钢铸造两种型式,不仅可提高道岔直股通过速度达160km/h到250km/h,同时平均使用寿命较固定型辙叉提高6~9倍左右。护轨采用加高分开式H形和槽形护轨,可分别调整轨距、查照间隔和护背距离。这些新技术、新材

料、新工艺和新结构的采用可平均延长道岔使用寿命一倍左右,同时道岔的养护维修工作量减少约40%。如以全国铁路的1/5道岔约二万组更换新型道岔计,每年可为国家节约固定资产投资约2.0亿元,可见新型道岔的推广使用其经济效益是非常明显的。

2 道岔几个型号的演变

解放初期,全路道岔有346种,这些道岔按钢轨类型区分有108种,按号数区分有5种,而其中大多数同钢轨、同号数又有几种型式尺寸,道岔的结构随建路国的不同有不同的标准,道岔的杂乱情况给使用、维修和更换造成了极大的困难,因此道岔成为铁路轨道标准设计逐步实现简统化的重点。

建国40年我国铁路道岔历经七个型号的演变,回顾我国道岔的型号演变可以做到通晓过去,以便更好地展望未来。现将道岔标准设计的七个型号分述如下:

(1) 五〇型道岔

建国初期,为了打破帝国主义的对华封锁,贯彻独立自主、自力更生的方针,我国自行设计中-38钢轨,并生产了中-38、43E和85磅钢轨,配合这三种钢轨的铺设,铁道部设计局定型科于1950年编制了中-38、43E和85磅三种钢轨的8、10、12号三个号数九种单开道岔的标准设计,列于1950年铁道部发布的《铁道建筑标准图》中。

五〇型道岔是仿美国AREA30年代的标准进行设计的,道岔结构为“普通钢轨爬坡式尖轨;间隔铁式辙跟结构,普通钢轨组合式辙叉。其主要尺寸列于表1中。

表 1 单位:mm

钢 轨 类 型	道岔 号码	图 号	主 要 尺 寸							
			尖轨尖端角 β_0	尖轨长度 l_0	尖轨尖端前 基本轨长 q	辙 叉 角 α	辙叉趾长 n	辙叉跟长 m	导曲线半径 R	道岔全长 L_p
4 3 E 中-38 85 磅	12	63003	1°18'08"	6700	2854	4°46'00"	2000	3790	345782.5	36258
		6104-3	1°13'54"		2854				346062.5	36659
		63036	1°18'08"		2852.4				345782.5	35254.8
4 3 E 中-38 85 磅	10	63002	1°44'11"	5030	2854	5°44'00"	1855	3175	239182.5	29602
		6104-2	1°38'26"		2854				238732.5	29975
		63035	1°44'11"		2852.4				239182.5	29598.8
4 3 E 中-38 85 磅	8	63001	1°44'11"	5030	2854	7°10'00"	1450	2535	148082.5	25916
		6104-1	1°38'26"		2854				148432.5	26199.8
		63034	1°44'11"		2852.4				148032.5	25912.8

五〇型道岔的辙叉角 α 沿用美国标准,采用 $\alpha = 2\sin^{-1}(\frac{b}{2c})$;道岔的轨距在轨顶面以下16mm两钢轨工作边侧面丈量;爬坡式尖轨采用6mm滑床台承垫。因此,尖轨除尖端外轨面高出基本轨6mm。

五〇型道岔由于受当时工艺条件的限制,对其尖轨、辙叉和导轨轨端均未做淬火的要求。此外,道岔采用钩头道钉直结式扣件,使道钉通过垫板将钢轨固定在木岔枕上。因此,五〇型道岔与解放前由德、日、美、加等国进口的道岔相比,轨距变化大,使用寿命低,养护工作量大。

(2) 五三型道岔

1953年铁道部修改《铁路技术管理规程》规定列车到发线使用不小于11号和站线使用不小于9号道岔。因此,五〇型道岔不能满足新线建设对道岔号数的需要。当时铁道部设计局定型科组建铁道部定型设计事务所,及时设计了引用前苏联43E和新38钢轨9号和11号两种,号码四种单开道岔的标准设计。

五三型道岔是仿前苏联40年代战时标准进行设计的,道岔结构为:基本轨彻底平并式尖轨

转辙器,间隔铁式辙跟结构,普通钢轨长短心轨切底组合式辙叉,其主要尺寸列于表 2 中

表 2 单位:mm

钢轨类型	道岔号码	图 号	主 要 尺 寸							
			尖轨尖端角 β_0	尖轨长度 l_0	尖轨尖端前基本轨长 q	辙 叉 角 α	辙叉趾长 n	辙叉跟长 m	导曲线半径 R	道岔全长 L_P
4 3 E 新 38	11	线 403	1°17'13.3"	6144	2886	5°11'40"	1649	3170	279282.5	33878
		线 415	1°17'55.7"	6000	5585		1647			36417
4 3 E 新 38	9	线 403	1°17'13.3"	6144	2886	6°20'25"	1689	2612	179282.5	29892
		线 414	1°17'55.7"	6000	5062		1685			31887

五三型道岔的辙叉角 α 引用前苏联标准,采用 $\alpha = \text{tg}^{-1}(\frac{b}{c})$;道岔的轨距改按前苏联的计算方法,在轨顶面以下 12.5mm 两钢轨工作边侧面丈量;平并式尖轨固切基本轨轨底,尖轨用无滑床台的滑床板承垫,故尖轨顶面与基本轨顶面无高差。

五三型道岔的转辙器基本轨和辙叉长心轨切轨底,因受力的基本轨和长心轨在切轨底处断面突变造成应力集中,致使大量道岔转辙器基本轨和辙叉长心轨折断,危及行车安全,不久便停止使用。

(3) 五五型道岔

为了杜绝五三型道岔危及行车安全事故,于 1955 年起重新恢复普通钢轨爬坡式尖轨、间隔铁式辙跟,普通钢轨爬坡式组合辙叉的道岔标准设计。

在设计五五型道岔时重工业部与铁道部共同决定引用前苏联 P—38、P—43 和 P—50 三种钢轨作为我国的标准钢轨,并进行批量生产,曾设计有干线铁路用 P—38、P—43、P—50 钢轨 8、9、10、11、12 号道岔和冶金厂矿用 5、6、7 号道岔。同时修建鹰厦线引进波兰 S—49 钢轨,又设计了 S49 钢轨 9 号和 11 号道岔,除上述单开道岔外还编制了与其配套使用的对称道岔、交叉渡线、菱形交叉等。干线铁路单开道岔的主要尺寸列于表 3 中。

表 3 单位:mm

钢 轨 类 型	道岔号码	图 号	主 要 尺 寸							
			尖轨尖端角 β_0	尖轨长度 l_0	尖轨尖端前基本轨长 q	辙叉角度 α	辙叉趾长 n	辙叉跟长 m	导曲线半径 R	道岔全长 L_P
P 3 8 P 4 3	12	岔 1010 岔 1003	1°19'12.7"	6250	2650	4°45'49"	1506	2427 2990	349282.5	34642 35205
P 3 8 P 4 3 P 5 0 S—49	11	线 480 线 481 线 473 线 482	1°19'12.7"	6250	2650	5°11'40"	1499	2939	279282.5	33332
P 4 3 P 3 8	10	线 449 岔 1002	1°19'12.7"	6250	2650	5°42'40" 5°42'38"	1548	2600	229282.5	31424
P 3 8 P 4 3 P 5 0 S 49	9	线 495 线 496 线 474 线 497	1°19'12.7"	6250	2650	6°20'25"	1538	2401	179282.5	29868
P 3 8 P 4 3	8	线 484 线 485	1°19'12.7"	6250	2650	7°07'30"	1088	2412	144282.5	27882

从表 3 可见,五五型 8、9、10、11 和 12 种号码的道岔均统一采用 6.25m 尖轨,从道岔侧股容许速度来看是不适宜的。

五五型道岔为尽可能使其简化,将 8~12 号单开道岔的尖轨长度统一为 6.25m。将 8、10 和 12 号道岔的辙叉角统一改按 $\alpha = \text{tg}^{-1}(\frac{b}{c})$ 计算,这样 8、10 和 12 号道岔的辙叉角度都相应改小,影响大部分站场的布置;轨距的测量点按前苏联的方法计算,在轨顶侧面圆弧范围,实际无法测量,又重新恢复为轨顶面以下 16mm 处。

(4) 五七型道岔

随着铁路运量的增加和运行速度的提高,五五型道岔在使用中,其平面尺寸的不合理和结构薄弱等缺陷明显地暴露出来。为了提高 11 和 12 号道岔的侧股容许速度,对 11 和 12 号道岔平面尺寸做了较大的修改,为以后道岔标准化奠定了基础,五七型道岔的平面主要尺寸列于表 4 中。

表 4 单位:mm

钢轨类型	道岔号码	图 号	主 要 尺 寸							
			尖轨尖端角 β_0	尖轨长度 l_0	尖轨尖端前基本轨长 q	辙叉角度 α	辙叉趾长 n	辙叉跟长 m	导曲线半径 R	道岔全长 L_P
P 5 0 P 4 3 P 3 8	12	线 4044—57 线 4025—57 线 4005—57	1°04'18"	7700	2650	4°45'49"	1849	2708	330000	36815
P 5 0 P 4 3 P 3 8	11	线 4043—57 线 4024—57 线 4004—57	1°04'18"	7700	2650	5°11'40"	1499	2439	280000	35017
P 5 0 P 4 3 P 3 8	10	线 4042—57 线 4023—57 线 4003—57	1°19'12.7"	6250	2650	5°42'38"	1518	2190	230000	30804
P 5 0 P 4 3 P 3 8	9	线 4041—57 线 4022—57 线 4002—57	1°19'12.7"	6250	2650	6°20'25"	1538	2050	180000	29848
P 4 3 P 3 8	8	线 4021—57 线 4001—57	1°19'12.7"	6250	2650	7°07'30"	1088	1911	145000	27765

五七型道岔对道岔零件做了加强改进,同时为延长辙叉的使用寿命,和增加辙叉的整体性,除钢轨组合辙叉外,又设计了耐磨的整铸高锰钢辙叉。五七型道岔的辙叉有钢轨组合和整铸高锰钢辙叉两种型式,其主要尺寸相同,两种结构通用。

五七型道岔生产后稳定比较长的时间,相应地将铁路干线上旧有的 346 种道岔逐步淘汰成铁路干线使用的 P—38、P—43、P—50 钢轨 8、9、10、11、12 号道岔(仅鹰厦铁路使用 S—49 钢轨 9 和 11 号道岔),厂内铁路使用 P—43 钢轨 5、6 和 7 号道岔,这时道岔已简化为 44 种(不包括当时苏联进口的 P—50 钢轨 9 和 11 号特种断面尖轨,枢轴式辙跟,高锰钢铸造组合辙叉单开道岔)。

五七型道岔主要尺寸与五五型道岔不同,曾给现场更换道岔造成一定困难,同时五七型道岔的轨撑、滑床板、辙跟垫板等零件不能与五五型道岔通用,曾造成五五型道岔大批零件废弃。

(5) 六二型道岔

随着铁路运量逐步增加和行车速度的不断提高,五七型道岔结构薄弱问题,到 1960 年开始大量使用前苏联进口的大型友好型蒸气机车和开始使用内燃机车又明显地暴露出来。如:轨撑数量较少,滑床板和垫板的宽度和厚度不足,造成垫板弯曲变形和基本轨横移;尖轨补强板过薄过短,柱形顶铁过细,尖轨在车轮作用下易于变形;尖轨跟端采用双并岔枕,捣固困难,特别是辙跟螺栓过细,套管磨损或破碎后,辙跟螺栓无法拧紧,致使尖轨爬行和跳动;护轨及辙叉的连接螺栓过细,数量过少,垫板无挡肩,辙叉下无桥式垫板,辙叉心轨上下跳动,护轨易于产生横移,长心轨

或翼轨的折断时有发生;辙后垫板无挡肩,导曲线垫板无轨撑,导曲线支距和轨距难以保持等。为了确保行车安全和减少现场养护工作量,铁路工务部门对铺设的五七型道岔自行加强结构,即现场称为“道岔小型改造”,每组道岔平均需投入改造材料费 250~500 元不等。当时道岔工厂年产 12000 组,这些道岔每年需改造费用约 300~600 万元。如修改道岔标准设计,将道岔结构作适当的加强显然不需要每年耗费几百万元。1957 年铁道部定型设计事务所组建铁道部专业设计院,即开始修改五七型道岔为六二型道岔。

1958 年铁道部修改《铁路管理规程》,规定列车到发线使用不小于 12 号,站线使用不小于 9 号道岔,同年铁道部与冶金部共同商定将苏联 P38、P43 和 P50 三种钢轨制订为我国国家标准,即 38kg/m、43kg/m、50kg/m 三种钢轨,据此在编制六二型道岔标准设计时有必要进行道岔号数的简化工作。六二型道岔仅编制了 38kg/m、43kg/m、50kg/m 钢轨 9、12 两个号数六种单开道岔。铁道部于 1964 年将这六种单开道岔发布为铁道部标准。同时与单开道岔配套相应地编制了交叉渡线、交分道岔和对称道岔的标准设计图。对于厂内铁路也相应地编制了 43kg/m、50kg/m 钢轨 5、6、7、8 号单开道岔、交叉渡线和交分道岔。

六二型道岔三种轨型的 9 和 12 号单开道岔相应尺寸分别相同,并与五七型道岔一致见表 5,为现场更换道岔提供了方便。

表 5 单位:mm

钢轨 类型	道岔 号码	图 号	主 要 尺 寸							
			尖轨尖端角 β_0	尖轨长度 l_0	尖轨尖端前 基本轨长 q	辙叉角度 α	辙叉趾长 n	辙叉跟长 m	导曲线半径 R	道岔全长 L_p
50 43 38	12	TB399 —64	1°04'18"	7700	2650	4°45'49"	1849	2712	330000	36815
50 43 38	11	TB399 —64	1°19'12.7"	6250	2650	6°20'25"	1538	2054	180000	29848

六二型道岔的平面尺寸和零部件统一,通用化程度较高,是我国道岔简化、标准化最好的阶段。如:在道岔主要尺寸上相同号码不同轨型的道岔尺寸一致,在零部件上,滑床板设轨撑垫板、拉杆等不分轨型和号数均统一为一种规格。轨撑、扣铁等不分号数仅按轨型统一为三种规格。

六二型道岔的结构仍采用普通钢轨爬坡式尖轨,间隔铁式辙跟结构,辙叉为普通钢轨堆焊翼轨组合式。它与五七型道岔相比结构有较大的加强,主要表现在以下十个方面:

① 转辙器基本轨外侧连续地设轨撑,导曲线外轨和内轨间隔地设轨撑,轨撑与滑床板或轨撑垫板采用梅花孔可拆式螺栓连接,轨撑与基本轨用螺栓连接;

② 尖轨跟端采用悬式接头并设有桥式垫板,尖轨跟端基本轨外侧设大轨撑,尖轨内侧设防爬卡板,辙跟间隔铁和辙跟夹板由四孔增为五孔,辙跟第一位螺栓改为异径双头螺栓,取消辙跟套管;

③ 尖轨补强板厚度增厚为 12mm,补强板的长度相应增长,补强板与尖轨连接的螺栓间距相应减小(即螺栓数量增多),安装在尖轨上的顶铁改为有两个螺栓固定的的 Ω 型;

④ 道岔垫板断面增大,垫板宽度由 150mm 增加至 180mm,厚度由 16mm 增加到 20mm,各种道岔垫板均设挡肩,在道岔的尖轨尖端、尖轨跟端和辙叉心轨尖端处设保持轨距的通长垫板。

⑤ 钢轨组合辙叉改进为长心轨轨头不切口、短心轨爬坡式。防止心轨尖端在行车时上下跳

动,将长心轨实际始端从理论尖端处延长180(9号)和240(12号)mm,并用间隔铁和联结螺栓扣压。辙叉趾、跟端和中部分叉趾、叉跟桥式垫板和辙叉组合大垫板,提高了辙叉的稳定性。翼轨采用堆焊加高(路局工厂按翼轨堆焊加工,道岔专业厂因堆焊工艺未过关,实际出厂的钢轨组合辙叉翼轨未堆焊加高)。

⑥ 护轨内侧平直段设两个轨撑,护轨轮缘槽加宽部分和中部分螺栓均改为双螺栓。

⑦ 尖轨跟端、辙叉及护轨的连接螺栓均比同型钢轨夹板螺栓提高一级,即50kg/m钢轨用 $\Phi 27$ mm螺栓,38kg/m、43kg/m钢轨用 $\Phi 24$ mm螺栓。

⑧ 基本轨顶面、辙叉和尖轨顶面(仅轨头刨切段)、护轨轨头侧面规定进行淬火,提高了道岔易耗部件的耐磨性能。

⑨ 由于铁路自动闭塞、半自动闭塞区间的不断发展,道岔既要在设轨道电路又要在不设轨道电路区间铺设使用。因此,六二型道岔设计了设轨道电路(增加两股道的绝缘)和不设轨道电路两种方案,便于现场根据铺设条件选用。

⑩ 消除可能在道岔上发生事故的隐患,如:9号交分道岔的固定型钝角辙叉改为可动型钝角辙叉;再如:交叉渡线的菱形交叉部分轨距由1435mm改为1440mm。

六二型道岔还应包括1957年设计研制、1961年小批量生产的高锰钢整铸辙叉(现场习称五七型高锰钢辙叉)。由于制订单开道岔标准时,生产高锰钢辙叉的数量较少,未列入铁道部的部标准。但是由于高锰钢整铸辙叉整体性强,使用寿命长,受到工务部门的普遍欢迎。因此,六二型道岔的钢轨组合辙叉,随高锰钢整铸辙叉生产数量的增加而被逐步代换。为了提高道岔生产技术水平 and 提高道岔产品质量,针对六二型道岔制订了TB412—64《钢轨组合道岔技术条件》和TB447—63《高锰钢整铸辙叉试行技术条件》。

六二型道岔经十几年运营实践证明,基本上满足了当时铁路轴重、运量、运速的要求,现场对“道岔小型改造”的工作,随六二型道岔的铺设使用而逐步停止。

在使用六二型道岔过程中,为了节约国家的优质木材,以混凝土岔枕代替木岔枕,于1970年开始研制50kg/m钢轨12号单开道岔的预应力钢筋混凝土岔枕,开始在广州局黑石铺车站试制试铺二组,扣件为分开式的无挡肩岔枕;1972年在京、广、锦、沈、济、兰等铁路局扩大试验20组,扣件采用扣板有挡肩型岔枕。

(6) 七五型道岔

由于铁路运量的不断增加,牵引动力由单一的蒸汽机车发展为蒸汽、内燃和电力三种机车,促使铁路的行车速度提高和轴重增大,为适应这种新形势,铁路轨道也有向重型化发展的趋势,于是铁道部停止38kg/m钢轨的订货。

道岔如何适应这种新的形势,铁道部组织有关科研、设计、生产和使用单位对当时的哈、京、沪、广和西等铁路局进行六二型道岔包括高锰钢整铸辙叉的重点调查,提出修改六二型道岔的计划。1972~1974年修改设计,于1975年发布七五型道岔标准。

七五型道岔取消了38kg/m钢轨9、12号单开道岔,仅编制了43kg/m、50kg/m钢轨9、12号单开道岔四个品种和相配套的交叉渡线,复式交分道岔,对称道岔和三开道岔,对厂内铁路也相应地编制了43kg/m、50kg/m钢轨6和7号道岔。

七五型道岔的主要尺寸与六二型道岔相同,仍为现场更换道岔提供方便条件。

七五型道岔结构是在六二型道岔基础上做局部改进,具体改进如下:

① 滑床板和各轨垫板上连接轨撑的螺栓直径由18mm增大为22mm,为方便制造,将六二

型道岔垫板的“梅花孔”改为冲制长方孔,上焊铁座的型式。

② 将尖轨辙跟内侧的防爬卡板改为内轨撑。

③ 尖轨拉杆由扁钢型改为方钢型,以防止尖轨产生假密贴,方钢拉杆及其接头统一为一种适用于 43kg/m、50kg/m 钢轨 9 和 12 号道岔。

④ 道岔扣铁由单边固定尺寸改为四面四种尺寸,便于转换方向,顶紧轨底,固定辙叉位置。

⑤ 取消道岔尖轨尖端、尖轨跟端和辙叉中部的通长垫板。

⑥ 钢轨组合辙叉与高锰钢整铸辙叉同时列入铁道部标准,七五型高锰钢整铸辙叉已由五七型改进为等厚薄壁的法国型式。

⑦ 为了使木岔枕和混凝土岔枕上都能铺设七五型高锰钢整铸辙叉,将高锰钢辙叉全长范围内的耳板宽度均统一为一个尺寸,以便辙叉既能在木岔枕上铺设又能在混凝土岔枕上铺设。

⑧ 交叉渡线、交分道岔和三开道岔的辙叉也相应地编制了高锰钢整铸的锐角、钝角辙叉。

在使用七五型道岔过程中,道岔预应力钢筋混凝土岔枕经 20 组扩大试验后,再次改进以加强岔枕截面承载能力和以完善扣件为主的试验,于 1978 年在沈、广两铁路局铺设 15 组继续扩大试验。1980 年通过了铁道部技术鉴定。1981~1983 年先后设计了 50kg/m 钢轨 9、12 号和 43kg/m 钢轨 9 号混凝土岔枕单开道岔。截止目前已铺设二千余组。

(7) 新型道岔

随着铁路运量迅速增加,列车运行速度进一步提高,特别是 1978 年铁道部决定在沿海和东北繁忙干线铺设 60kg/m 钢轨,对轨道进行技术改造。政策确定后,便立即开展 60kg/m 钢轨成套技术的研究,为了使我国道岔达到国外 80 年代初的技术水平,对 50kg/m 和 60kg/m 钢轨道岔的结构和制造工艺做了大胆的设想,提出采用矮形特种断面钢轨制造尖轨,引进槽型钢或 H 型钢制造护轨,引进国外先进工艺制造高锰钢整铸辙叉,同时也开展适应高速线路的可动心轨辙叉的研究。这些新技术、新结构、新工艺、新材料有的已经长时间地铺设观测通过鉴定,有的尚在科研试制阶段尚未完全定型,如:我国自行设计的 60kg/m 钢轨已铺设近 1.6 万 km 尚未定标;再如特种断面矮型钢轨 60AT 轨也未定标,槽型护轨虽从国外引进 2000t,国内尚处科研试制阶段。因此,新型道岔尚不能定年代代号暂称新型道岔。

由于设定的新型道岔技术水平比较高,有些关键工艺是研究新型道岔的关键,如:矮形特种断面改变为标准钢轨断面的尖轨跟端热加工成型工艺,自 1978 年开始进行辗锻和活块模压两种工艺的研究,经 7~8 年取得成果,于 1986 年和 1987 年分别通过鉴定。再如:道岔尖轨进行全长淬火,自 1981 年开始研究至 1986 年定标。因道岔新结构研制周期过长,和 60kg/m 钢轨上道速度较快,致使全国铁路已铺设 5000km 60kg/m 时,尚无一组同轨型道岔上道。为了改变道岔的发展滞后于钢轨的情况,于 1983 年设计了 60kg/m 钢轨 12 号普通钢轨爬坡式尖轨,前后分脚的高锰钢整铸辙叉,于 1986 年投产,作为新型道岔不能上道前的过渡型道岔上道,由于 60kg/m 钢轨轨型过大加之趾跟端分腿辙叉过长,未做铺设试验便批量生产。过渡型道岔上道后高锰钢辙叉因内部缺陷造成辙叉折断现象非常严重。铁道部于 1987 年决定停止生产过渡型道岔,直到 1987 年 60kg/m 矮形特种断面钢轨跟端成型工艺通过鉴定后,才开始生产 60kg/m 钢轨 12 号新型单开道岔,截止 1991 年约生产 2500 组,又因转辙机生产滞后道岔的生产,转辙机于 1991 年 5 月才通过鉴定,开始批量生产,1991 年上道的新型道岔仅 1500 组左右。

60kg/m 轨较 43kg/m 和 50kg/m 轨的尺寸增大较多,特别是铁道部决定在重载繁忙干线上采用 75kg/m 轨,考虑今后的发展,60kg/m 轨道岔的主要尺寸就不可能迁就 43kg/m 和 50kg/m

的道岔,对其主要尺寸做了修改,详见表 6,因此更换 60kg/m 轨道岔再次给现场带来不便。

表 6

单位:mm

钢轨 类型	道岔 号码	图 号	主 要 尺 寸									注
			尖轨尖端角 β_0	尖轨长度 L_0	曲尖轨半径 R_0	尖轨尖端前 基本轨长 q	辙叉角度 α	辙叉趾长 n	辙叉跟长 m	导曲线半径 R	道岔全长 L_P	
7 5 6 0 5 0	18	专线 4135 专线 4121 专线 4135	0°27'10"	13500	800000	3878	3°10'47"	4649 * 4649 * 2823	7951 * 7951 * 5404	800000	56547 56547 54000	可动心辙叉 可动心辙叉
7 5 6 0 6 0 过 60 5 0 5 0	12	专线 4132 专线 4100 专线 4128 专线 4102 专线 4147 专线 4144	0°44'59.6" 0°44'59.6" 0°44'59.6" 1°04'18" 0°44'59.6" 1°04'18"	11300 11300 11300 7700 11300 7700	350000 350000 350000 — 350000 —	2850 2850 2850 2650 2850 2650	4°45'49"	2127 3740 * 2127 2127 2127 1849	3804 8976 * 3804 3804 3804 2712	350000 350000 350000 330000 350000 330000	37907 43073 37907 37907 37907 36815	可动心辙叉 普通钢轨制尖轨 AT 尖轨
6 0 5 0	9	专线 4115 专线 4141	1°21'56"	6450	—	2650	6°20'25"	1538	2775 2054	180000	29569 28848	

* 为可动心轨辙叉。

从表 6 中可见,目前新型道岔(过渡型道岔虽停止生产但维修尚需使用)道岔的平面尺寸不统一,且零件种类繁多,急需进行简统化和标准化工作。

新型道岔的结构按道岔的部件区分如下:

- ① 转辙器:60kg/m、75kg/m 钢轨道岔采用 60AT 轨,和 50kg/m 钢轨道岔采用 50AT 轨制造尖轨,尖轨跟端加工成普通钢轨断面,尖轨尖端轨头采用藏尖形式,尖轨全长进行淬火处理,尖轨跟端为弹性可弯式。基本轨外侧的轨撑为楔型可调式。
- ② 高锰钢整铸辙叉:辙叉趾、跟端分腿可成对安装夹板,结构为空腔等厚薄壁形式,辙叉下设垫板,辙叉的趾跟端安装夹板结合面,轨底面,轨顶面等均做机械加工。
- ③ 可动心轨组合辙叉。用特种断面矮型钢轨制造心轨,心轨的后部设钢轨伸缩器。
- ④ 可动心轨高锰钢铸造辙叉,用高锰钢铸造翼轨和用特种断面矮型钢轨制造心轨,心轨的后部设钢轨伸缩器。
- ⑤ 护轨。采用槽形钢或 H 型钢制造,护轨安装在独立的撑铁上与基本轨不连接,便于道岔查照间隔的调整。
- ⑥ 扣件。主要是分开可调式扣件。

3 道岔专业技术的展望

道岔专业技术发展方向应该是以发展直股高速道岔,侧向高速大号码道岔和延长易损部件使用寿命为目标,积极采用新技术、新工艺、新材料、新结构,提高道岔产品标准化、通用化程度,提高生产自动化、专业化和使用维修作业规范化的水平。

(1) 道岔平面尺寸的简统化

我国道岔经历 40 年的发展,由 50 年代的品种繁多、零部件各异,逐步发展到 60、70 年代基本上实现了道岔品种简统化和零部件通用化。为提高道岔生产能力和实现使用维修规范化,创造了基本的条件。到 80 年代由于混凝土岔枕的使用,道岔新结构工艺研究滞后,重轨迅速铺设和发展,并相应改变结构尺寸,致使已经简统化和通用化的道岔又重新出现了品种和零部件多样化的情况,给生产和使用单位带来诸多不便。

目前,混凝土岔枕道岔和新型道岔已生产和已上道的数量不多,及时进行道岔的简统化、通用化工作,实现道岔标准化是摆在从事道岔专业技术工作面前的急迫任务,否则任其发展,将使大量铁路道岔产品废弃,给国家造成巨大的经济损失。

(2) 道岔零部件的通用化

目前道岔的零件随道岔结构和岔枕材料的不同而发展较多的型式,有必要进行大量的简化以提高通用化的水平。道岔零部件通用化应尽早解决以下问题。

① 间隔零件。如道岔的各种间隔铁、顶铁、导向顶铁等型式比较多,有必要对其材质、型式尺寸进行简化和通用化工作。

② 连接螺栓。如道岔钢轨件连结螺栓,扣件的连结螺栓等,规格不统一,材质不统一,应制订规格系列和统一强度等级。

③ 扣件。道岔钢轨件与木岔枕的连结扣件,有普通道钉、螺纹道钉,刚性分开式扣件,道岔钢轨件与混凝土岔枕的连接扣件有弹性分开式扣件,也有个别使用单位为了减少木岔枕道岔养护工作量,将木岔枕道岔改造为弹性分开式扣件的,因此,应对道岔的扣件进行深入的研究,特别是木枕使用分开式弹性扣件也应提到议事日程予以充分考虑,并尽快进行通用化的工作。

④ 垫板。如道岔滑床板、辙后垫板、普通垫板、桥式垫板等,应考虑适应不同轨型、不同扣件使用。

⑤ 护轨。道岔的护轨目前有普通钢轨制造的护轨、H型护轨和槽形护轨三种。应减少护轨的结构型式。

(3) 道岔强度理论的研究

由于道岔结构和承受的外荷载都比较复杂,长期以来道岔的设计工作都是采用几何尺寸计算,经验判定结构,通过试验验证逐步发展起来的,从未进行过道岔强度的分析,因此,造成不少失误。为了提高设计水平,有必要进行道岔强度理论的研究,通过建立数学模型,推导强度计算公式,实际验证,编制计算机程序用以指导设计工作。

(4) 道岔结构设计

道岔结构设计的手段和方法研究项目应该是:道岔设计 CV 绘图程序设计;道岔平面几何参数的研究;道岔各部轮缘槽尺寸的研究;道岔各部轨距的合理尺寸和允许偏差的研究;钝角辙叉轨距,自护距离,轮缘槽和允许偏差的研究;轨距加宽值及其公差的研究;尖轨降低值的研究;辙叉心轨降低值的研究;护轨提高尺寸的研究;尖轨扳动力的理论计算;尖轨减轻扳动力的结构研究;弹性尖轨反弹力及消除方法的研究;尖轨密贴力的研究;尖轨外锁闭及其结构改进的研究;尖轨跟端设置绝缘接头结构的设计;护轨支座结构的研究;护轨垫板结构的研究;防止道岔导曲线钢轨反超高的研究;高锰钢辙叉缓冲弹性垫层的设计;高锰钢辙叉空腔填充树脂和加筋的研究;焊接辙叉的结构设计;锻造辙叉的结构设计;道岔木枕弹性扣件的研究;道岔零件结构的改进;道岔绝缘件的改进;混凝土岔枕及扣件设计改进;组合式混凝土岔枕及扣件设计(适用道岔群内铺混凝土岔枕);合理提高混凝土岔枕承载能力,完善混凝土岔枕和扣件;研究车站道岔群铺设混凝土岔枕的结构。

(5) 道岔生产工艺研究

道岔制造工厂应进行的生产工艺研究项目有:尖轨跟端热加工工艺改进的研究;尖轨跟端热加工模具延长使用寿命的研究;尖轨全长淬火工艺的研究(淬火至 5mm 断面);尖轨全长淬火矫直工艺的研究;尖轨全长淬火消除内应力的研究;尖轨以铣代刨工艺的研究;护轨开口部分以焰代刨工艺的研究;道岔钢轨轨端淬火工艺的研究;高锰钢辙叉型砂回收的研究;高锰钢辙叉最佳化学成分和锰碳比的研究;高锰钢辙叉冶炼静化钢水的研究;高锰钢辙叉加稀土提高晶粒度的研究;高锰钢辙叉浇铸温度分布梯度测试方法的研究;高锰钢辙叉最佳浇注系统的研究;高锰钢辙