

高等职业教育高速铁路系列教材



高速铁路道岔

何奎元 张庆海 主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

高等职业教育高速铁路系列教材

高速铁路道岔

何奎元 张庆海 主编
毛志鹏 主审

中国铁道出版社

2011年·北京

内 容 简 介

本书为高等职业教育高速铁路系列教材之一,是在目前国内高速铁路大发展的背景下,根据已建、在建高速铁路及客运专线,单独对道岔部分进行编写的。全书共4章,主要包括高速铁路道岔构造,高速铁路道岔组装、运输及铺设,高速铁路道岔技术标准及道岔维修,国内外技术高速道岔特点。

本书为高职高专高速铁路工程技术专业、铁道工程、城市轨道交通工程技术的教学用书,也可作为铁路工务和工程施工技术人员培训用书以及从事高铁、客运专线建设及养护维修人员的补充学习用书。

图书在版编目(CIP)数据

高速铁路道岔/何奎元,张庆海主编. —北京:中国铁道出版社,2011.4

高等职业教育高速铁路系列教材

ISBN 978-7-113-12844-9

I. ①高… II. ①何… ②张… III. ①高速铁路—道岔—
高等职业教育—教材 IV. ①U238

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第062689号

书 名:高速铁路道岔

作 者:何奎元 张庆海 主编

责任编辑:刘红梅

电话:010-51873133

电子信箱:mm2005td@126.com

封面设计:崔丽芳

教材网址:www.tdjiaocai.com

责任校对:孙 玫

责任印制:陆 宁

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

网 址:<http://www.tdpress.com>

印 刷:中国铁道出版社印刷厂

版 次:2011年4月第1版 2011年4月第1次印刷

开 本:787mm×960mm 1/16 印张:4.5 字数:80千

印 数:1~4000册

书 号:ISBN 978-7-113-12844-9

定 价:11.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部联系调换。

电 话:市电(010)51873170,路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

高等职业教育高速铁路系列教材 编审委员会

主任:戴力斌

副主任:曹毅

委员:(按姓氏笔画排列)

邓昌大 何奎元 应夏晖 李宏

李章凤 陈志雄 陈建译 周伟

唐新权 晔 亓 郭飞跃 谭墩枝

薛双纲



党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央，坚持以人民为中心的发展思想，坚持新发展理念，推动高质量发展，取得了一系列重大成就。在全面建设社会主义现代化国家新征程中，铁路作为国家重要的基础设施，承担着保障国民经济大动脉、大通道畅通无阻的重要使命。面对新形势、新要求，铁路行业必须深入贯彻落实党中央、国务院决策部署，坚持“先进、成熟、经济、适用、可靠”的技术方针，瞄准世界高速铁路最先进技术，通过原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新的有机结合，取得了一系列重大技术创新成果，系统掌握了时速 250 km 和时速 350 km 速度等级的涵盖设计施工、装备制造、系统集成、运营管理等高速铁路成套技术，构建了具有自主知识产权和世界先进水平的高速铁路技术体系。目前，中国已经成为世界上高速铁路发展最快、系统技术最全、集成能力最强、运营里程最长、运行速度最高、在建规模最大的国家。

序



中国铁路总公司
《高速铁路技术》编写组

中国铁路一直认真贯彻党中央、国务院关于铁路技术装备现代化的部署，按照“先进、成熟、经济、适用、可靠”的技术方针，瞄准世界高速铁路最先进技术，通过原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新的有机结合，取得了一系列重大技术创新成果，系统掌握了时速 250 km 和时速 350 km 速度等级的涵盖设计施工、装备制造、系统集成、运营管理等高速铁路成套技术，构建了具有自主知识产权和世界先进水平的高速铁路技术体系。目前，中国已经成为世界上高速铁路发展最快、系统技术最全、集成能力最强、运营里程最长、运行速度最高、在建规模最大的国家。

根据中长期铁路网规划，到 2020 年，铁路营业里程将达到 12 万 km 以上。其中，新建高速铁路将达到 1.6 万 km 以上；加上其他新建铁路和既有线提速线路，我国铁路快速客运网将达到 5 万 km 以上，连接所有省会城市和 50 万人口以上城市，覆盖全国 90% 以上人口。

为了建设和维护好高速铁路，确保其高效、安全、准时和舒适平稳运行，必须要有一大批掌握高速铁路建设、运用与维护等专业知识的工程技术人员，这些技术人员目前迫切需要一本适合他们要求的、同时具有一定理论深度的相关教材或技术参考书。

湖南高速铁路职业技术学院正是在上述背景下，在广泛收集国内外有关高速铁路的技术资料和调研的基础上，经过消化吸收和系统归纳整



理,结合高职院校教学特点以及国内高速铁路运营实际,组织教师 and 大量现场工程技术人员共同编写了高速铁路系列丛书,主要涵盖铁道工程、铁道运营管理、铁道通信、铁道信号等专业,可供高等职业院校相关专业教学使用,亦可供高速铁路施工、运营、维护等技术人员培训使用。

相信本套教材的出版会为进一步提高教学质量、帮助学生更快适应工作岗位、促进铁路职工更好地提高专业技能打下坚实的基础,为中国高速铁路的发展做出应有的贡献。

丛书编委会
2011年4月

随着世界高速铁路的飞速发展,我国高速铁路建设也进入了一个快速发展的时期。我国高速铁路建设起步较晚,但发展速度非常快。目前,我国高速铁路运营里程已经达到数千公里,位居世界前列。我国高速铁路建设取得了巨大的成就,为我国的经济社会发展做出了重要的贡献。

我国高速铁路建设取得了巨大的成就,为我国的经济社会发展做出了重要的贡献。我国高速铁路建设取得了巨大的成就,为我国的经济社会发展做出了重要的贡献。我国高速铁路建设取得了巨大的成就,为我国的经济社会发展做出了重要的贡献。

我国高速铁路建设取得了巨大的成就,为我国的经济社会发展做出了重要的贡献。我国高速铁路建设取得了巨大的成就,为我国的经济社会发展做出了重要的贡献。我国高速铁路建设取得了巨大的成就,为我国的经济社会发展做出了重要的贡献。

我国高速铁路建设取得了巨大的成就,为我国的经济社会发展做出了重要的贡献。我国高速铁路建设取得了巨大的成就,为我国的经济社会发展做出了重要的贡献。我国高速铁路建设取得了巨大的成就,为我国的经济社会发展做出了重要的贡献。

我国高速铁路建设取得了巨大的成就,为我国的经济社会发展做出了重要的贡献。我国高速铁路建设取得了巨大的成就,为我国的经济社会发展做出了重要的贡献。我国高速铁路建设取得了巨大的成就,为我国的经济社会发展做出了重要的贡献。



前 言



根据中国铁路中长期发展规划,全国新建高速铁路将在 2020 年超过 1.6 万 km,同时武广高速铁路的开通,沪杭、宜万、包西、京沪等高速铁路的陆续建设,将使中国高速铁路形成功能强大的客运专线网。为了保证高速铁路能够高速、高效、安全、准时和舒适平稳运行,必须要培养出一批掌握高速铁路建设、营运与维护等专业知识的工程技术人员。

根据形势需要,湖南高速铁路职业技术学院从 2005 年开始编写了高速铁路相关培训教材并对在职技术人员进行培训,在广泛收集国内外有关高速铁路的技术资料和调研的基础上,结合高职学院教学特点,组织编写了高速铁路系列教材,《高速铁路道岔》正是其中的一本。

《高速铁路道岔》教材是根据目前高速铁路发展状况和学生的培养目标,在确保基本理论和基本知识的前提下,注重现场的实用性、适应性和先进性而编写的。对已建、在建高速铁路及客运专线的研究基础上,单独对道岔部分的部件构造、道岔的组装运输和铺设、道岔的维修和技术标准以及国内外技术的道岔特点作了重点阐述。

本书为高职高专高速铁路工程类专业、铁道工程、城市轨道交通专业的教学用书,也可作为铁路工务和工程施工技术人员培训用书,以及从事高铁、客运专线建设及养护维修人员的补充学习用书。

本书由湖南高速铁路职业技术学院何奎元、张庆海主编,广州铁路集



4.3 中、德、法三国技术道岔辙叉结构比较.....	48
4.4 中、德、法三国技术道岔扣件系统及轨下基础比较.....	51
4.5 中、德、法三国技术道岔转换系统比较.....	54
4.6 中、德、法三国技术道岔动测试验结果比较.....	58
复习思考题	61

参考文献	62
------------	----

目 录



1	.....	1
1	.....	1.1
2	.....	1.2
3	.....	1.3
4	.....	1.4
5	.....	1.5
6	.....	1.6
7	.....	1.7
8	.....	1.8
9	.....	1.9
10	.....	1.10
11	.....	1.11
12	.....	1.12
13	.....	1.13
14	.....	1.14
15	.....	1.15
16	.....	1.16
17	.....	1.17
18	.....	1.18
19	.....	1.19
20	.....	1.20
21	.....	1.21
22	.....	1.22
23	.....	1.23
24	.....	1.24
25	.....	1.25
26	.....	1.26
27	.....	1.27
28	.....	1.28
29	.....	1.29
30	.....	1.30
31	.....	1.31
32	.....	1.32
33	.....	1.33
34	.....	1.34
35	.....	1.35
36	.....	1.36
37	.....	1.37
38	.....	1.38
39	.....	1.39
40	.....	1.40
41	.....	1.41
42	.....	1.42
43	.....	1.43
44	.....	1.44
45	.....	1.45
46	.....	1.46
47	.....	1.47
48	.....	1.48
49	.....	1.49
50	.....	1.50
51	.....	1.51
52	.....	1.52
53	.....	1.53
54	.....	1.54
55	.....	1.55
56	.....	1.56
57	.....	1.57
58	.....	1.58
59	.....	1.59
60	.....	1.60
61	.....	1.61
62	.....	1.62
63	.....	1.63
64	.....	1.64
65	.....	1.65
66	.....	1.66
67	.....	1.67
68	.....	1.68
69	.....	1.69
70	.....	1.70
71	.....	1.71
72	.....	1.72
73	.....	1.73
74	.....	1.74
75	.....	1.75
76	.....	1.76
77	.....	1.77
78	.....	1.78
79	.....	1.79
80	.....	1.80
81	.....	1.81
82	.....	1.82
83	.....	1.83
84	.....	1.84
85	.....	1.85
86	.....	1.86
87	.....	1.87
88	.....	1.88
89	.....	1.89
90	.....	1.90
91	.....	1.91
92	.....	1.92
93	.....	1.93
94	.....	1.94
95	.....	1.95
96	.....	1.96
97	.....	1.97
98	.....	1.98
99	.....	1.99
100	.....	2.00

1 高速铁路道岔构造

1.1 概 述

道岔是实现机车车辆转线运行的轨道设备。由于道岔结构复杂,技术难度大,是线路中的薄弱环节,它是影响列车速度,和行车安全的关键设施之一。

目前高速道岔按直向容许通过速度可分为时速 250 km、350 km 两种类型,按侧向容许通过速度可分为时速 80 km、160 km、220 km 三种类型,按道岔功能可分为正线、渡线和联络线道岔三种类型,按轨下基础可分为有砟轨道及无砟轨道两种类型。我国高速铁路建设所需要的高速道岔类型汇总如表 1.1 所示。

表 1.1 高速铁路道岔类型

高速铁路时速	直向过岔速度 (km/h)	侧向过岔速度(km/h)			轨下基础
		正线道岔	渡线道岔	联络线道岔	
250 km	250	80	160	—	有砟为主
250 km	250	80	160	—	无砟为主
350 km	350	80	160	220	无砟

从 2005 年开始,我国通过与德国、法国进行高速道岔技术合作研究,于 2006 年底完成了时速 250 km 18 号道岔的研制,并在胶济、沪宁、京广等线上铺设;2008 年完成了时速 350 km 18 号道岔的研制,在武广试验段上试铺,2009 年初通过实车动测试验的考核;侧向时速 160 km 42 号道岔已于 2009 上半年在达成、遂渝联络线上试铺。同时,铁道部还进行了道岔生产厂布局规划,在株洲建立了中铁轨道系统道岔工厂,目前国内自主研发的道岔主要有中铁宝桥集团有限公司(以下简称“中铁宝桥”)、中铁山桥集团有限公司(以下简称“中铁山桥”)、中铁轨道系统集团有限公司(以下简称“中铁轨道”)三家道岔厂生产。

目前各高速铁路使用的道岔型号统计如表 1.2 所示。

目前高速道岔发展的技术要求中要求其容许通过速度基本上与区间等速,同时具有高安全性、高可靠性、较高的旅客乘坐舒适度、高平顺性与高精度、15~20 年的使用寿命、较少的维护工作量,同时道岔的轨下基础与区间轨道相匹配,减少对过渡



段的影响。目前高速道岔的使用中要求以单开道岔为主,道岔号码较大,一般在 18 号以上,最大可达 65 号;辙叉普遍采用可动心轨辙叉;电务转换采用外锁闭装置;寒冷地区的道岔需安装融雪装置;轨下基础采用混凝土长岔枕或道岔板,并与道床相匹配;道岔具有监测系统;道岔要具有较高的制造、组装、铺设精度;道岔的铺设需要专用设备。

表 1.2 高速铁路已铺设的道岔型号

技术类型	道岔号码	直向容许通过速度(km/h)	侧向容许通过速度(km/h)	轨下基础类型	铺设线路	生产厂家
中国技术	18	250	80	有砟	胶济、京广、沪宁	中铁山桥 中铁宝桥
	18	250	80	无砟	遂渝	中铁山桥 中铁宝桥
	42	250	160	有砟	达成	中铁山桥 中铁宝桥
	18	350	80	无砟	武广	中铁山桥 中铁宝桥
法国技术	18	250	80	有砟	合宁、武合	中铁宝桥
	41	250	160	有砟	郑西	中铁宝桥
	18	350	80	无砟	郑西	中铁宝桥
	41	350	160	无砟	郑西	中铁宝桥
德国技术	18	350	80	无砟	京津、武广	新铁德奥
	39.113	350	160	无砟	京津	新铁德奥
	50	350	220	无砟	武广	新铁德奥

注:新铁德奥即新铁德奥道岔有限公司,成立于 2007 年 5 月,座落于河北省秦皇岛市山海关区,由奥地利钢联 VAE 公司、其附属公司(德国奥钢联 BWG 公司)和中铁山桥集团有限公司共同投资的成立的合资公司。

1.2 道岔部件构造

1.2.1 AT 钢轨

高速道岔中选用 AT 钢轨如 60D40 钢轨制造尖轨和可动心轨,原因如下:(1)我国高速铁路道岔选用 60D40 钢轨制造尖轨和可动心轨是可行的,能够满足道岔区与区间轨道相同轨顶坡 1:40 的需要。(2)60D40 钢轨和我国 60 kg/m 钢轨的高差为 34 mm,为优化设计基本轨内侧扣压件提供了条件,为在滑床板上安装辊轮系统留出了足够的空间。(3)60D40 钢轨强度满足要求,降低了尖轨和心轨的转换阻力,也为研制侧向通过速度 160 km/h 和 220 km/h 道岔的双肢弹性可动心轨提供了必备

条件。

60D40 钢轨结构如图 1.1 所示。

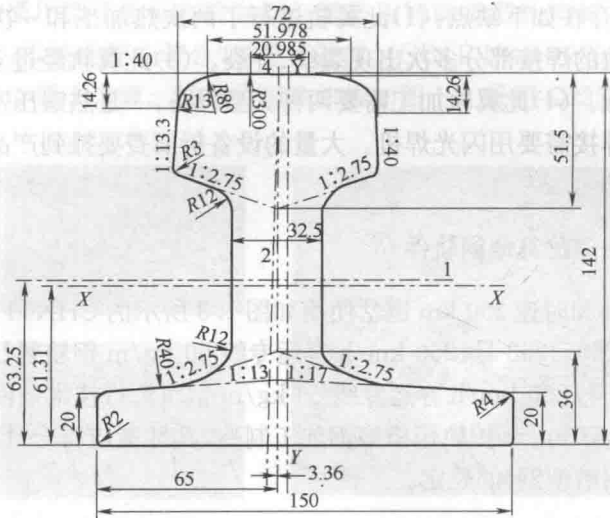


图 1.1 60D40 钢轨(单位:mm)

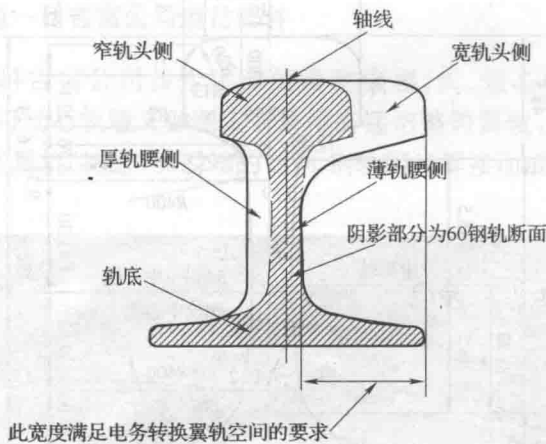


图 1.2 60TY 特种断面翼轨

1.2.2 高速铁路道岔 60TY 钢轨

既有道岔可动心轨辙叉的翼轨采用 60AT 钢轨制造,即将 60AT 钢轨的一端采用热锻压的方法锻压成 60 kg/m 标准轨断面,另一端同样采用热锻压的方法,锻压



出翼轨断面和 60 kg/m 标准轨断面,然后焊接上一段 60 kg/m 标准轨,制成特种断面翼轨。如图 1.2 采用 60AT 钢轨通过两次锻压和一次焊接制造的特种断面翼轨(称为锻焊翼轨)存在如下缺点:(1)此翼轨进行了两次热加工和一次焊接,质量的波动性大。(2)翼轨的焊接部分多次出现裂纹、开裂。(3)此翼轨经过多次、多道工序的加工,成品率偏低。(4)此翼轨加工需要两种大型设备,一是热锻压需要 3 000 t 以上的压力机,二是焊接需要用闪光焊机。大量的设备折旧费要摊到产品的加工费中,势必提高产品成本。

1.2.3 高速铁路道岔其他钢轨件

时速 250 km 和时速 350 km 道岔使用如图 1.3 所示的 CHN60 kg/m 钢轨,应分别符合铁科技〔2005〕298 号《250 km/h 客运专线 60 kg/m 钢轨暂行技术条件》和铁科技〔2004〕120 号《350 km/h 客运专线 60 kg/m 钢轨暂行技术条件》的规定。

护轨应使用 33 kg/m 护轨用槽型钢加工制造,其性能应符合 TB/T 3110—2005《33 kg/m 护轨用槽型钢》的规定。

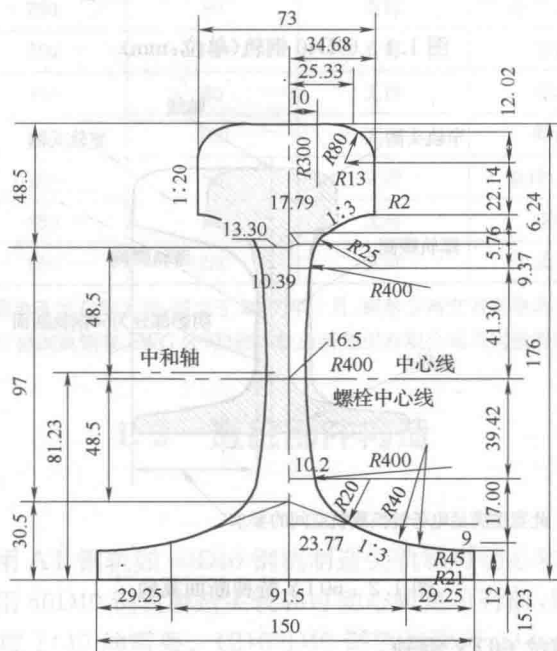


图 1.3 CHN60 钢轨(单位:mm)

1.2.4 高速铁路道岔联结零部件

铁垫板分为通用型铁垫板和转辙器与辙叉用特殊类型铁垫板,通用型铁垫板采用球墨铸铁铸造,机械性能应符合《球墨铸铁件》(GB/T 1348—2009)的规定,铸造垫板的球化级别不应低于3级。特殊类型铁垫板如图1.4采用Q235钢焊接制造。

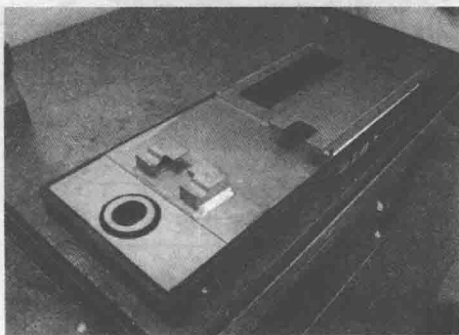
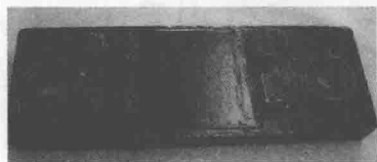


图 1.4 铁垫板

1.2.5 法国富顺通—科吉富公司道岔部件

法国富顺通—科吉富公司技术生产的道岔尖轨、长、短心轨及叉跟尖轨采用60D40钢轨制造。可动心轨辙叉如图1.5采用高锰钢整铸翼轨,由前端60 kg/m钢轨、中间部位的铸造翼轨(摇篮)和后端的A74钢轨闪光焊接而成。



图 1.5 可动心轨辙叉高锰钢整铸翼轨



各种类型的滑床板、平垫板(见图 1.6)和护轨垫板(见图 1.7)材料采用高强度耐低温球墨铸铁制造。

为了适应转辙器跟端结构狭小的特点,尖轨跟端采用如图 1.8 所示的 SKL24 弹条和如图 1.9 所示的 USK2 弹条扣压。扣件系统采用如图 1.10 所示的 SKL12、SKL24 弹条,不设置轨距块,该弹条扣件系统简单、实用。

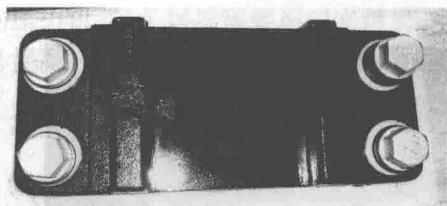


图 1.6 整铸平垫板



图 1.7 整铸护轨垫板

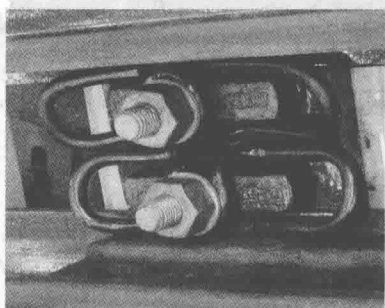


图 1.8 SKL24 弹条

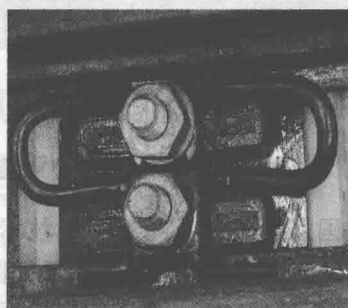


图 1.9 USK2 弹条扣压

1.2.6 新铁德奥公司道岔部件

Zul60 钢轨结构如图 1.11 所示,弹性基板和滑床垫板如图 1.12 所示。

德国技术的可动心轨辙叉的翼轨为普通钢轨制造。心轨的牵引杆件穿过翼轨轨腰的长圆孔,翼轨轨底不作切削。18 号道岔采用如图 1.13 从翼轨轨底牵引的方式,与国内类似。

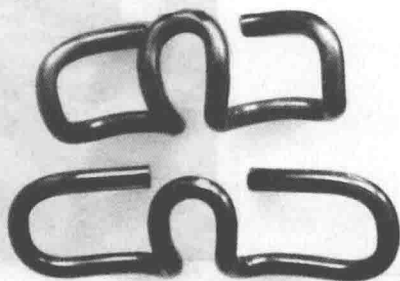


图 1.10 SKL12、SKL24 弹条

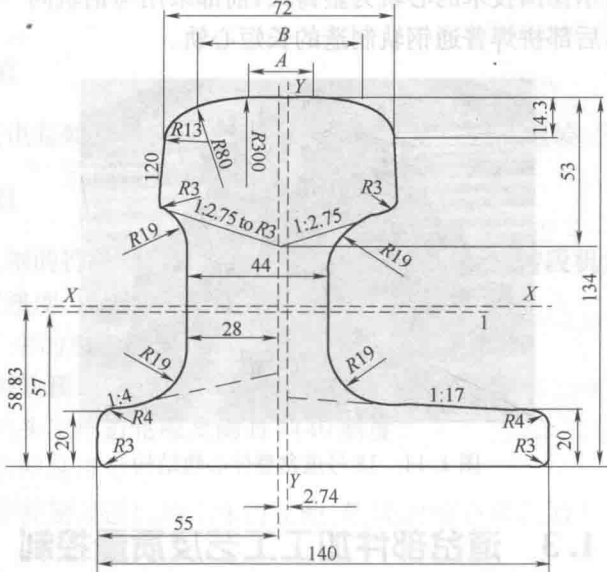


图 1.11 Zul60 钢轨(单位:mm)

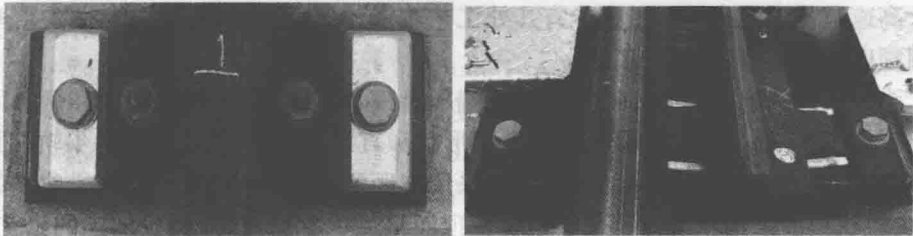


图 1.12 弹性基板和滑床垫板



图 1.13 18号道岔翼轨和轨底牵引