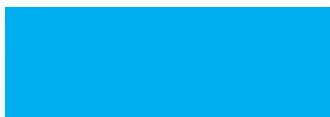


攀钢钢轨



PANGANG
STEEL RAIL



- 公司简介 01
- 产品简介 03
 - 产线情况 03
 - 工艺流程 04
 - 主要装备 05
- 产品介绍 12
 - 主要标准 13
 - 订货长度 13
 - 主要成份 14
 - 物理性能 14
- 质量保障 18
 - 专利技术 18
 - 质量体系 20
 - 检测体系 21
 - 研发服务 23
- 产品应用 26
- 订货指南 34
- 商务指南 38



C 公司简介 COMPANY PROFILE

攀钢集团有限公司（简称攀钢）是依托攀西地区丰富的钒钛磁铁矿资源，依靠自主创新发展起来的特大型钒钛钢铁企业集团。经过五十年的建设发展，攀钢在钒钛磁铁矿资源综合利用方面已处于世界领先水平，是全球第一的产钒企业，我国最大的钛原料和产业链最为完整的钛加工企业，我国重要的铁路用钢、汽车用钢、家电用钢、特殊钢生产基地，所属企业主要分布在四川省攀枝花市、凉山州、成都市、绵阳市及重庆市、广西北海市等地。

建设攀钢是党和国家为开发攀西资源、改变我国钢铁工业布局、建设大三线作出的重大战略决策。攀钢始建于1965年，一期建设艰苦卓绝，1970年出铁，1971年出钢，1974年出钢材，结束了我国西部没有大型钢铁企业的历史。攀钢1986年开始建设二期工程，到1997年基本完成，实现品种规模上台阶，结束了我国

西部不能生产板材的历史。2001年以来，攀钢积极推进“材变精品”技术改造，实施跨区域联合重组，建设西昌钒钛资源综合利用新基地。2010年5月，与鞍山钢铁集团重组，成为鞍钢集团公司全资子公司。

攀钢所处的攀西地区是中国乃至世界矿产资源最富集的地区之一，是我国第二大铁矿区，蕴藏着上百亿吨的钒钛磁铁矿资源，钒资源储量占中国的62%，钛资源储量占中国的90.5%，同时还伴生钴、铬、镍、镓、钨等10多种稀有贵重矿产资源，综合利用价值极高。

攀钢以高水平综合利用攀西钒钛资源为己任，依靠自主创新探索出难利用、低品位、多金属共生的钒钛磁铁矿综合利用道路，钒钛磁铁矿资源综合利用技术水平国际领先，形成了阶磨阶选、钒钛矿高炉强化冶炼、微细粒级钛铁矿回收、钢轨在线和离线热处理、钒氮合金



COMPANY PROFILE

生产等一批国际国内领先、拥有自主知识产权的专有技术，拥有国家钒钛重点实验室，是我国自主创新示范企业。

攀钢形成了独具特色的钒、钛、钢铁系列产品。钒产业技术和品种世界领先，拥有五氧化二钒、中钒铁、高钒铁、三氧化二钒、钒氮合金等系列产品。钛产业品种质量国内领先，拥有钛精矿、钛白粉、高钛渣、海绵钛、钛材等系列产品。钢铁产业拥有以重轨、板材、特钢等为代表的系列精品名牌产品。产品广泛用于冶金、石油、铁路、化工、造船、建筑、机械制造、家电等行业，畅销国内并出口欧美、

东南亚等数十个国家和地区。

下一步，攀钢将贯彻落实“创新、协调、绿色、开放、共享”发展理念，抓住攀西国家级战略资源创新开发试验区建设机遇，坚持以新攀钢建设为统领，深入实施“平台、跨界、产融、生态”的经营思路，积极推进“一体两翼”的经营策略，积微速成、深彻改革，加快提升企业的经营、发展、资产及体制“四大品质”，努力把攀钢建成以特强钒钛为主导、精品钢铁为支撑、相关产业协调发展的世界级钒钛资源综合利用优秀企业，让客户满意、员工幸福。



产品简介

PRODUCT INTRODUCTION

◆ 打造国际领先的铁路用钢品牌

攀钢诞生于上世纪火红的“三线建设”，依靠“艰苦奋斗、勇攀高峰”的攀钢精神自力更生，持续发展建设起来的，拥有纯正的“红色基因”，拳头产品“攀枝花牌”钢轨已经成为民族工业品牌的杰出代表。

攀钢拥有两条完全自主知识产权、国际领先的100米钢轨在线热处理生产线（世界第三家，中国第一家），拥有功能齐全、技术先进的钢轨在线检测中心，具备年产钢轨160万吨的能力。攀钢钢轨品种齐全、标准覆盖面广、强度级别高，涵盖单重37.2~75kg/m、定尺9~100m任意规格尺寸，实现了强度级别780~1450MPa、踏面硬度235~460HB全覆盖。攀钢从1974年开始生产钢轨以来，率先在中国开发生产25米和100米定尺时速200公里至350公里及以上的高速铁路钢轨；率先在中国开发生产了与高速铁路钢轨配套使用的高速道岔钢轨和特种断面翼型钢轨；先后自主研发出U71Mn、PD2、PD3（U75V）、PG4（U78CrV

）、PG5系列强度等级钢轨；已按照中国铁路行业标准TB/T2344、TB/T3276、TB/T3109、欧洲标准EN 13674、国际铁路联盟标准UIC 860、美国铁路工程协会标准AREMA、澳大利亚铁路标准AS 1085、英国标准BS 11、日本标准JIS等，累计开发出107个钢轨品种，生产钢轨2600多万吨，出口300多万吨，是中国“出口质量安全示范企业”和国内唯一获得钢轨“出口免验”资格的企业。

依托技术实力和装备优势，攀钢钢轨先后取得国内外专利246项，国家科技进步奖1项、冶金科学技术一等奖2项、省部级及以上成果20余项。产品广泛应用于时速160~350km/h高速铁路；轴重22~40吨重载铁路线上；已经形成完整的高速、重载、城际、道岔、起重机等轨道用钢系列产品，并出口到全世界40多个国家和地区，是国内重要的铁路用钢生产基地和蜚声中外的顶级钢轨生产厂。



◆ 产线情况

攀钢拥有两条先进的万能生产线，年产钢轨160万吨。攀钢始终以世界顶级钢轨制造商为目标，打造国际领先的铁路用钢品牌，助力铁路建设与发展。

攀钢万能一线1974年8月建成投产，为自主设计、自主集成、自主建设，多项指标创造国内记录。万能一线采用五机架布置形式，其中万能轧机组URE + UF采用脱离式布置，成品轧机单独轧制，有效地避免（1-1-3机架布置）钢轨出现“高点”问题。为实现产品转型升级，满足世界各国先进钢轨标准、打造精品钢轨生产基地，攀钢持续引进世界先进成熟的工艺和装备，以独特的资源、独特的工艺技术、独特的产品优势，成为钢轨品种最全、应用最广的引领者。

攀钢万能二线2004年12月建成投产，在万能一线的经验基础上先后完成以精炼连铸、万

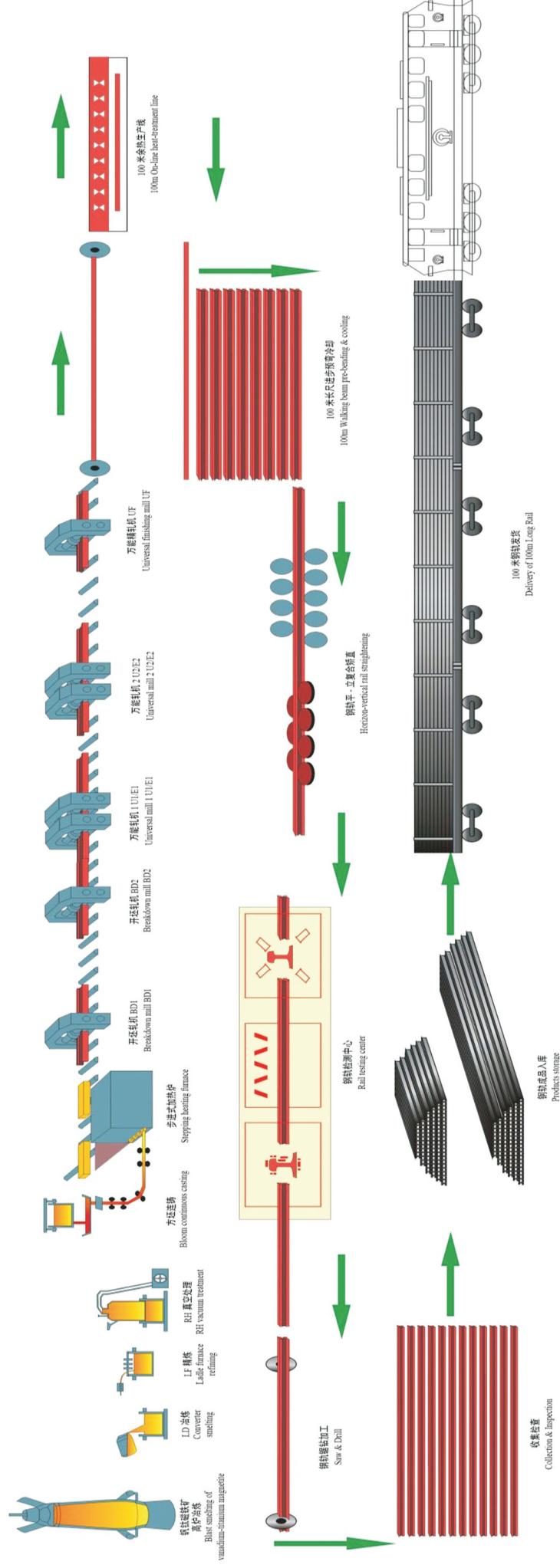


能轧制、在线热处理为代表的升级改造，建成中国第一家、世界第三家百米钢轨生产线，具有长尺轧制、长尺预弯、长尺矫直、在线热处理等功能，生产的钢轨长度可达100m，钢轨断面尺寸精度高，表面质量好，是当今生产高速铁路用钢轨最成熟和最先进的工艺，装备及技术达到世界领先水平，可按任意标准、规格、强度等级组织生产。

攀钢两条万能产线均具备生产重轨、型钢、方钢三大系列近百个不同规格品种。始终秉承“生产一代、开发一代、储备一代、预研一代”的战略；坚持“品质不容妥协”理念、打造世界顶级钢轨品质目标；通过不断加强前瞻性科研攻关，积极探索第六代钢轨生产工艺，持续推进钢轨工艺装备升级，逐步推出新一代高速铁路钢轨、重载铁路钢轨和在线热处理钢轨，形成深梯次国际领先的钢轨产品。



攀钢钢轨生产工艺流程图



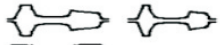
◆ 主要装备

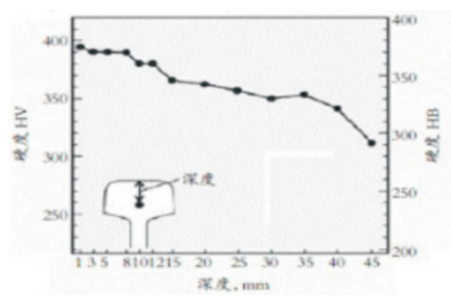
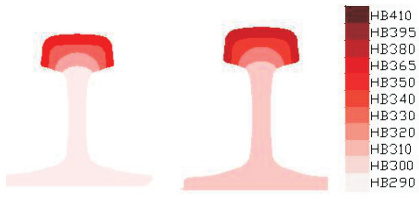
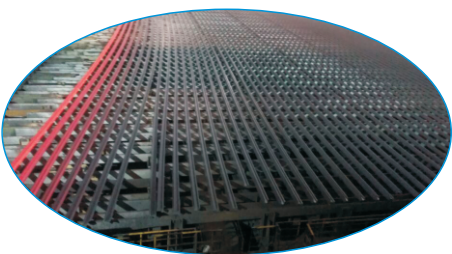
攀钢拥有世界一流的钢轨生产设备：顶底复吹转炉、LF炉、RH真空处理炉、大方坯连铸机、七机架万能轧制机组、100m钢轨在线热处理生产机组、平立复合矫直机、钢轨在线检测中心和锯钻联合加工线。

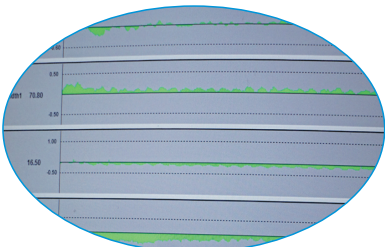
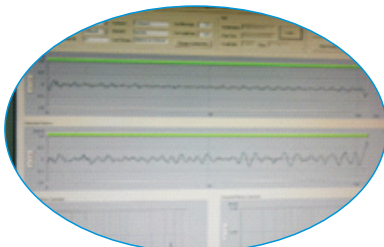
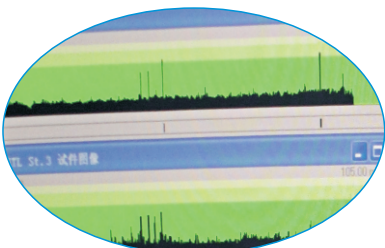
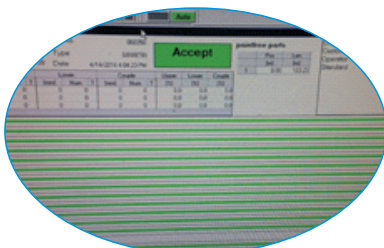
冶炼工艺

主要工序	生产装备	工艺技术和质量控制
转炉冶炼	 转炉	顶底复吹转炉，基于副枪和炉气分析的转炉自动化炼钢技术；采用红外下渣检测和滑板挡渣技术，严格控制出钢过程下渣量；实现钢轨成分精度控制。
LF 精炼	 LF 精炼炉	多功能精炼炉(LF)，具有加热升温、成分微调、脱硫及去除夹杂物功能；钢包底吹氩气，能够均匀钢液温度和成分，减少钢水夹杂物。
RH 真空处理	 Rh真空处理炉	RH真空处理炉,实现真空循环脱气技术。控制重轨中[H]、[O]、[N]气体含量；高成分精度控制技术，稳定重轨成分，提高钢液纯净度。
连铸装置	 连铸机	全弧形六机六流大方坯连铸机，恒速浇注技术，确保重轨钢过程控制稳定；结晶器电磁搅拌和动态轻压下技术，减少成分偏析和疏松缩孔，提高内部质量。

轧制工艺

主要工序	生产装备	工艺技术和质量控制
加热炉	 步进式加热炉	步进式加热炉可精确控制钢坯轧制温度，出炉后钢坯表面质量优异。
七机架 万能轧制	 BD开坯机 (BD1、BD2)	二辊可逆式开坯机，出炉钢坯经过高压水除鳞后，轧出轨形。 BD1  BD2 
	 万能轧机 (UR1/E1、U2/E2、UF)	CCS紧凑式万能轧机，采用AGC技术和万能轧制法，成品断面尺寸精度高，表面光洁度好。 UR1  E1  U2  E2  UF 

主要工序	生产装备	工艺技术和质量控制
打印	 钢轨热打印机	成品轧出后进行在线热打印，快速打印与轧制速度匹配，具备自动快速更换字符功能，自动打印炉号、流序号、定尺号等功能。实现钢轨可追溯性。 P21 605473 201A (B、C、D)
热处理	 百米冷床	在线热处理技术，淬火技术为自主研发设计，获得多项国内、国际发明专利，处于国际领先水平。钢轨在线热处理后，组织和性能均匀稳定，硬化层深等特点，钢轨性能达到国际领先水平。  在线热处理钢轨踏面硬度层分布图  热处理断面硬度
冷却	 步进式冷床	用于钢轨冷却，是目前国内最大的冷床。淬火后钢轨返回到冷床冷却，未淬火钢轨直接上带预弯功能的步进梁式冷床冷却，减小钢轨残余应力

主要工序	生产装备	工艺技术和质量控制
矫直	 平立复式矫直机	钢轨经冷床冷却后，采用长尺平立式复合矫直技术，进入水平、垂直方向复合辊式矫直机进行矫直。
检测中心	 钢轨在线检测中心	钢轨检测中心，配备钢轨表面清理装置、钢轨断面尺寸检测系统、钢轨平直度检测系统、钢轨涡流检测系统、钢轨超声波检测系统、钢轨缺陷喷印装置、钢轨运输导向装置等。采用激光摄像原理，对钢轨整个断面尺寸（包括圆弧半径）进行检测，对钢轨全长进行水平、垂直方向上的平直度检测；利用涡流产生的原理，通过旋转探头对钢轨的轨头、轨底全长的纵向和横向上表面缺陷进行检测；采用水间隙法，对钢轨全长范围轨头、轨腰、轨底等内部缺陷进行检测，同时对轨底中心裂纹进行检测。
	 钢轨断面尺寸在线检测图	 钢轨平直度在线检测图
	 钢轨在线涡流探伤检测图	 钢轨超声波探伤检测图

锯钻加工	 钢轨联合锯钻机床	纵向加工技术，全线自动操作。钢轨经过加工线将百米钢轨加工成需要的成品定尺，激光测长和人工复尺的方式，控制钢轨长度精度。单锯双钻硬质合金刃锯钻床，用于钢轨的锯切，钻孔加工，具有自动定尺、温度补偿、一锯两钻、闭路监视等功能，满足9—100m钢轨的加工要求。 钢轨定尺锯切常规尺寸 <table><tr><td>9m</td><td>12m</td><td>12.5m</td><td>24.84m</td><td>24.92m</td><td>24.96m</td></tr><tr><td>25m</td><td>25.2m</td><td>50m</td><td>75m</td><td>100m</td><td>……</td></tr></table>	9m	12m	12.5m	24.84m	24.92m	24.96m	25m	25.2m	50m	75m	100m	……
9m	12m	12.5m	24.84m	24.92m	24.96m									
25m	25.2m	50m	75m	100m	……									
外观检测	 在线2D、3D检测	利用高速成像原理，采用在线摄像智能比对技术，提供钢轨产品在线2D、3D表面质量外观检测。												
台架检查	 25m检查台架	检查台架，采用尼龙滑道（避免钢轨划伤）和具备翻钢功能，人工检查钢轨表面质量和规格尺寸。												
产品发货	 铁运外发	质量检查合格后的钢轨产品，按照铁路运输装载方案的相关要求组织发货。												

产品介绍

PRODUCT INTRODUCTION

攀钢钢轨历经四十多年的发展，先后自主研发出PD1、PD2、PD3（U75V）、PG4（U78CrV）、PG5（U95Cr）等不同强度等级的系列钢轨和全系列道岔钢轨。产品涵盖单重43~75kg/m、定尺9~100m任意规格尺寸，实现了强度级别780~1450MPa、踏面硬度235~460HB全覆盖，能够按世界任意标准组织生产，是国内最大的钢轨生产企业。

主要品种	简介
国铁集团 路内钢轨	主要用于国家铁路建设项目。攀钢是国铁集团最重要的钢轨供应商之一，路内钢轨市场占比达40%左右。
地方 铁路钢轨	攀钢百米长尺钢轨广泛运用在地方铁路建设项目，极大地推动了国民经济的快速发展和带动区域进步。自主研发的PG4（U78CrV）钢轨铺设在世界运量最大的朔黄、神华等，线路具有小曲线半径多、车辆轴重大、钢轨受力苛刻等复杂环境，是中国重载铁路钢轨最大的生产基地，同时也是世界上重要的重载铁路钢轨供应商。
起重机钢轨	攀钢起重机钢轨，主要用于承重型、精密型载重机械（龙门吊地面轨以及吊车轨道）等部位，在港口、码头、仓库、钢厂、焦化厂、发电厂、造船厂、大型机械厂等领域被广泛采用。
城市轨道 交通钢轨	攀钢是国内第一家在城市轨道交通市场，材质U75V热轧、U75VH热处理；U71Mn热轧、U71MnH热处理；50kg/m、60kg/m、60N、60R2轨型全覆盖的城轨生产企业。产品广泛运用在北京、上海、广州、深圳、成都、香港、重庆、杭州、苏州、南京、西安、宁波、无锡、厦门、福州、青岛、贵阳、昆明、南宁等全国40多个重点城市，城市轨道交通市场占比达65%以上。
桥梁厂 道岔钢轨	道岔是一种使机车车辆从一股道转入另一股道的线路连接设备，通常在车站、编组站大量铺设。道岔轨是铁路轨道结构的一个重要组成部分，有了道岔就可以充分发挥线路的快速通过能力。目前国内道岔厂95%以上全部采用攀钢生产的高速道岔钢轨、在线热处理道岔轨。
出口钢轨	攀钢是国内唯一一家获得钢轨出口免验企业。累计出口60多个钢轨品种，产品覆盖五大洲40多个国家或地区，出口量达300多万吨。主要品种有900A、U75V、PG4、PG5、LA、SS、R260、R350HT、R350LHT、HH370等，能够按照世界任意钢轨标准生产和供货，出口量占国内钢轨出口总量的70%以上。
协议钢轨 护轮钢轨	协议轨是钢厂利用连铸钢坯料或库存坯进行生产，用于对使用及安全系数要求不高的短程货物运输线路。 护轮轨是铁路两条钢轨内侧用于防止车轮轮缘横向滑动的平行钢轨。通常在道岔岔心处以及铁路桥梁、急弯道处会设置护轨以保证列车行驶的安全。当轮缘从基本钢轨一侧脱离时，另一个轮缘会被对应的护轨卡住，防止列车的继续侧移。护轮轨可以用钢坯料专门生产或者在钢轨正常生产过程中降级产生。

◆ 主要产品及标准

品种		轨型	钢质	交货状态	执行标准
国内 钢轨	高速铁路钢轨	60Kg/m、60N	U71Mn、U75V	热轧 热处理	中国铁路 标准TB
	重载铁路钢轨	60Kg/m、60N、75Kg/m、75N	U78CrV、U95Cr		
	异型道岔轨	60AT1、60AT2、50AT1、60TY1	U71Mn、U75V U71MnG、U75VG	热轧 热处理	
	普通铁路钢轨	50Kg/m、60Kg/m、60N	U71Mn、U75V	热轧、热处理	
	城市轨道交通钢轨	50Kg/m、60Kg/m、60N	U71Mn、U75V U71MnG、U75VG	热轧 热处理	
	起重机钢轨	QU80、QU100、QU120	U71Mn、U75V	热轧	冶标YB
	有轨电车钢轨	59R2、60R2	U75V	热轧	冶标YB、 技术协议
出口 钢轨	EN欧标轨	54E1、60E1、60E2	R260、R350HT、 R350LHT	热轧、热处理	EN标准
	EN标准（道岔轨）	54E1A1、60E1A1、60E1A5	R260、R350HT	热轧、热处理	EN标准
	AREMA标准轨	115RE、136RE	LA、SS、IS	热轧、热处理	AREMA标准
	BS标准轨	BS80、BS90、BS95N、BS100A	900A、800A	热轧	BS标准
	UIC标准轨	UIC54、UIC60	900A	热轧、热处理	UIC标准
	AS标准轨	AS60、AS68	HH	热处理	AS标准
	JIS标准轨	HH370	50N	热处理	JIS标准

◆ 订货长度

标准轨定尺长度为：a) 43kg/m钢轨：12.5m、25m；

b) 50kg/m、60kg/m钢轨：12.5m、25m、50m、100m；

c) 75kg/m钢轨：25m、75m、100m。

曲线缩短轨长度为：a) 12.5m钢轨：12.46m、12.42m、12.38m；

b) 25m钢轨：24.96m、24.92m、24.84m。

短尺轨长度为：a) 12.5m钢轨：9m、9.5m、11m、11.5m、12m；

b) 25m钢轨：21m、22m、23m、24m、24.5m；

c) 75m钢轨：71m、72m、73m、74m；

d) 100m钢轨：95m、96m 和 99m。

定尺长度为75m和100m钢轨的曲线缩短轨、其他定尺轨及短尺轨长度由供需双方协商，并在合同中注明。

短尺轨的搭配数量由供需双方协商并在合同中注明，但运行速度大于或等于 200km/h等级钢轨不应大于一批订货总量的5%；运行速度小于200km/h等级钢轨不应大于一批订货总重量的10%。有孔钢轨原则上不应有短尺轨，供需双方协商后短尺轨也可钻孔。

◆ 主要化学成分

供货标准	型号	牌号	主要化学成分（质量分数） %							
			C	Si	Mn	P	S	Cr	V	Al
GB2585	43kg/m ~75kg/m	U71Mn	0.65~0.76	0.15~0.35	1.10~1.40	≤0.030	≤0.030	0.15	≤0.030	-
		U75V	0.71~0.80	0.50~0.80	0.75~1.05	≤0.030	≤0.030	0.15	0.04~0.12	-
TB/T2344.1	43kg/m ~75kg/m 60N 75N	U71Mn U71MnH	0.65~0.80	0.15~0.58	0.70~1.20	≤0.025	≤0.025	-	-	≤0.004
		U75V U71VH	0.71~0.80	0.50~0.80	0.75~1.05	≤0.025	≤0.025	-	0.04~0.12	≤0.004
		U78CrV U78CrVH	0.72~0.82	0.50~0.80	0.70~1.05	≤0.025	≤0.025	0.30 ~0.50	0.04~0.12	≤0.004
TB/T2344.2	50AT1 60AT1 60AT2 60TY1	U71Mn U71MnH	0.65~0.80	0.15~0.58	0.70~1.20	≤0.025	≤0.025	0.15	-	≤0.004
		U75V U71VH	0.71~0.80	0.50~0.80	0.75~1.05	≤0.025	≤0.025	0.15	0.04~0.12	≤0.004
		U78CrVH	0.72~0.82	0.50~0.80	0.75~1.05	≤0.025	≤0.025	-	0.04~0.12	≤0.004
EN13674	54E1 60E1	R260	0.62~0.80	0.15~0.58	0.70~1.20	≤0.025	≤0.025	≤0.15	≤0.030	≤0.004
		R350HT	0.70~0.82	0.13~0.60	0.65~1.25	≤0.025	≤0.025	≤0.15	≤0.030	≤0.004
TB/T3276	60kg/m 60N	U71MnG	0.65~0.75	0.15~0.58	0.70~1.20	≤0.025	≤0.025	0.15	≤0.030	≤0.004
		U75VG	0.71~0.80	0.50~0.70	0.70~1.05	≤0.025	≤0.025	0.15	≤0.030	≤0.004
行业标准 或技术协议	59R2 60R2	U75V	0.71~0.80	0.50~0.80	0.70~1.05	≤0.030	≤0.025	0.15	0.04~0.12	≤0.004
YB/T5055	QU80 QU100 QU120	U71Mn	0.65~0.76	0.15~0.58	0.70~1.40	≤0.035	≤0.030	-	-	-
		U75V	0.71~0.80	0.50~0.80	0.70~1.05	≤0.035	≤0.030	-	0.04~0.12	-
UIC860	UIC54 UIC60	900A	0.60~0.80	0.10~0.50	0.80~1.30	≤0.040	≤0.040	-	-	-
JIS	50N	LD	0.70~0.82	0.10~0.65	0.80~1.20	≤0.030	≤0.020	≤0.030	≤0.03	-

注：交货状态：热轧或热处理。

◆ 物理性能

标准轨型式尺寸

执行标准	轨型	轨高 /mm	轨头宽 /mm	轨底宽 /mm	轨腰厚 /mm	轨底厚 /mm	R1/mm	R2/mm	R3/mm	R4/mm	理论重量 Kg/m
TB/T2344.1 -2020	43kg/m	140	70.0	114	14.5	11.0	300	—	13	—	44.56
	50kg/m	152	70.0	132	15.5	10.5	300	—	13	—	51.46
	60kg/m	176	70.8	150	16.5	12.0	300	80	13	—	60.76
	60N	176	70.8	150	16.5	12.0	200	60	16	8.00	60.45
	75kg/m	192	72.0	150	20.0	13.5	500	80	15	—	74.60
	75N	192	72.0	150	20.0	13.5	200	50	16	8.00	74.25

执行标准	轨型	轨高 /mm	轨头宽 /mm	轨底宽 /mm	轨腰厚 /mm	R1/mm	R2/mm	R3/mm	理论重量 Kg/m
YB/T5055	QU80	130	87.0	130.0	32.0	400.0	8.0	8.0	64.41
	QU100	150	108.0	150.0	38.0	450.0	8.0	8.0	89.05
	QU120	170	129.0	170.0	44.0	500.0	8.0	8.0	118.50

异型轨型式尺寸

执行标准	轨型	轨高 /mm	轨头宽 /mm	轨底宽 /mm	轨腰厚 /mm	轨底厚 /mm	R1/mm	R2/mm	R3/mm	理论重量 Kg/m
TB/T2344.2 -2020	50AT1	128.00	70.00	145.00	40.00	20.00	300.00	—	—	69.27
	60AT1	152.00	70.85	152.00	44.00	20.00	300.00	80.00	80.00	82.34
	60AT2	142.00	72.00	150.00	32.50	20.00	300.00	80.00	80.00	70.34
	60TY1	176.00	113.00	150.00	30.00	12.00	300.00	80.00	80.00	87.90
出口国岔 标准、 BS EN13674	54E1A1	129.00	70.00	147.00	40.00	20.00	300.00	80.00	80.00	68.95
	60E1A1	134.00	72.00	140.00	44.00	20.00	300.00	80.00	80.00	72.97
	60E1A5	142.00	72.00	150.00	32.50	20.00	300.00	80.00	80.00	69.95

执行标准	轨型	轨高 /mm	轨头宽 /mm	轨头踏面 /mm	轨唇踏面 /mm	轨腰厚 /mm	轨底宽 /mm	槽深度 /mm	槽宽度 /mm	轨底边缘 厚度/mm	理论重量 Kg/m
技术协议	60R2	180.0	113.0	55.83	20.82	12.00	180.0	47.0	36.35	8.0	59.75

尺寸极限偏差

项目			极限偏差	
			≥200km/h	<200km/h
钢轨高度 (H)			±0.6	±0.6
轨头宽度 (WH)			±0.5	±0.5
轨冠饱满度 ^b (C)			+0.6 -0.3	+0.6 -0.5
断面不对称 ^c (As)			±1.2	±1.2
接头夹板安装面高度 (HF)			+0.6 -0.5	+0.6 -0.5
轨腰厚度 (WT)			+1.0 -0.5	+1.0 -0.5
轨底宽度 (WF)			±1.0	+1.0 -1.5
轨底边缘厚度 ^d (TF)			+0.75 -0.50	+0.75 -0.50
轨底凹入			≤0.3	≤0.4
端面斜度 (垂直、水平方向)			≤0.6	≤0.8
螺栓孔直径			±0.7	±0.8
螺栓孔位置			±0.7	±0.8
螺栓孔直径和位置的综合偏差 (T _{d/c})			2.0	2.0
长度 (环境温度20℃时)	无孔钢轨	≤25m钢轨	±10	
		>25m 钢轨	±30	
	有孔钢轨	≤25m钢轨	±6	

- a. 钢轨断面型式尺寸轨型包括43kg/m、50kg/m、60kg/m (60N)、75kg/m (75N)。
b. 43kg/m、50kg/m钢轨轨冠饱满度不做要求。
c. 43kg/m钢轨的断面不对称极限偏差为±1.5mm，轨底边缘厚度不做要求。

平直度和扭曲

部 位	项 目		公 差	
			≥200km/h	<200km/h
轨端0～1.5m	平直度	垂直方向（向上）	0-1m: ≤0.3mm/1m 0-1.5m: ≤0.35mm/1.5m	≤0.6mm/1.5m
		垂直方向（向下）	≤0.2mm	≤0.2mm
		水平方向	0-1m: ≤0.4mm/1m 0-1.5m: ≤0.5mm/1.5m	≤0.7mm/1.5m
距轨端1m～2.5m	平直度	垂直方向	≤0.3mm/1.5m	≤0.5mm/1.5m
		水平方向	≤0.5mm/1.5m	≤0.7mm/1.5m
轨 身	平直度	垂直方向	≤0.3mm/3m 和≤0.2mm/1m	≤0.4mm/3m 和≤0.3mm/1m
		水平方向	≤0.45mm/1.5m	≤0.6mm/1.5m
钢轨全长	上弯曲和下弯曲		≤10mm	≤10mm
	扭 曲	全 长	≤2.5mm	≤2.5mm
		轨 端	≤0.45mm/1m	≤0.6mm/1m

钢轨顶面硬度

牌号	抗拉强度 Rm MPa	断后伸长率A	轨头顶面中心线硬度 HBW10/3000
U71Mn	≥880	≥10%	260~300
U71MnH	≥1080	≥10%	320~380
U75V	≥980	≥10%	280~320
U75VH	≥1180	≥10%	340~400
U78CrV	≥1080	≥9%	310~360
U78CrVH	≥1280	≥10%	370~420



攀钢钢轨研发历程

Research and development history of steel rail in
Panzhihua Iron and Steel Co

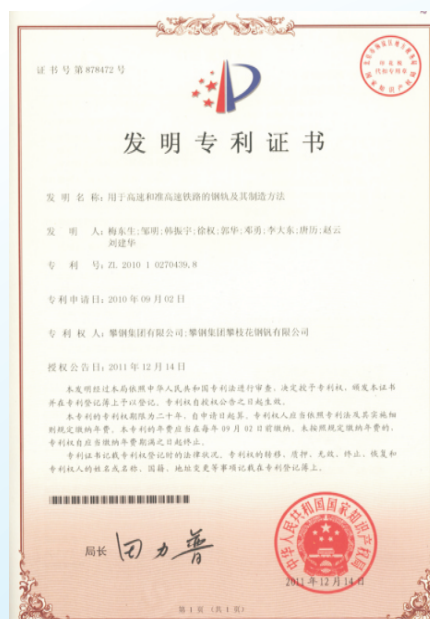


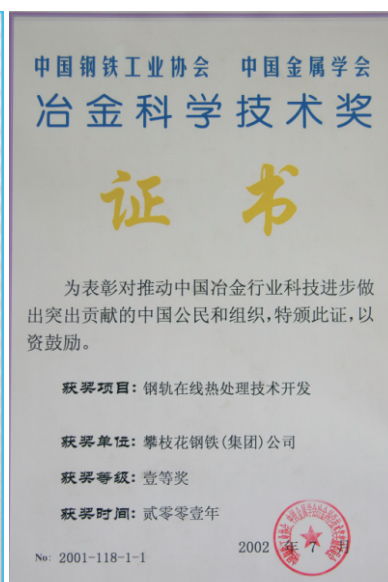
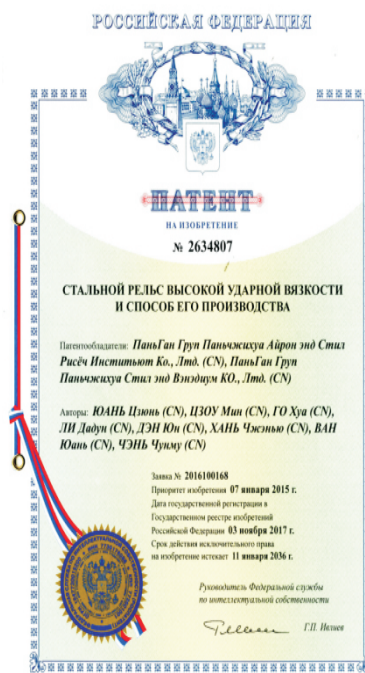
质量保障

QUALITY ASSURANCE

◆ 专利及知识产权

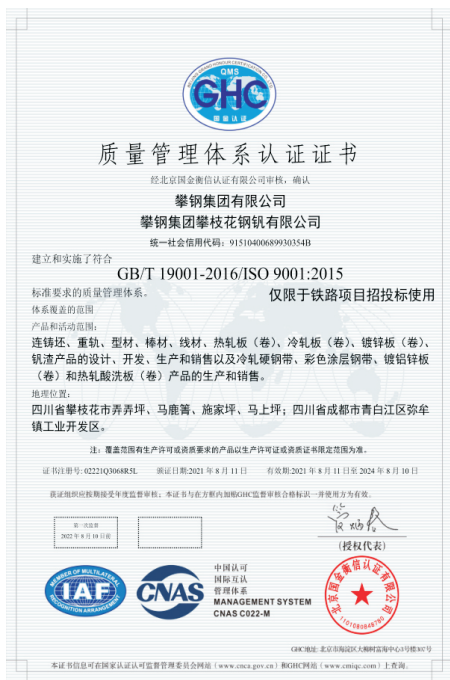
攀钢率先在国内研发出自主知识产权的钢轨离线、在线热处理技术；自主开发了第一代至第五代钢轨，填补了国内多项空白，获得国内外专利246项，国家科技进步奖1项、冶金科学技术一等奖2项、省部级及以上成果20余项。





◆ 质量体系建设

完善的钢轨质量管理体系：攀钢已取得ISO9001质量管理体系、ISO14001环境管理体系、OHSAS18001职业健康安全管理体系和ISO10012测量管理体系等标准体系的认证证书，并严格按照国标体系规范生产、管理和经营，为用户提供过硬的产品和优质的服务。

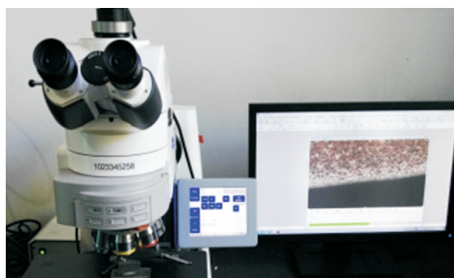


◆ 先进的检测设备

攀钢拥有国际一流的化检验装置,能够对钢轨生产所需的化学成分、组织、性能（特殊）等进行系统检测。



氧氢分析



脱碳层深度和氧化物检测



硬度测试



拉伸测试



显微组织

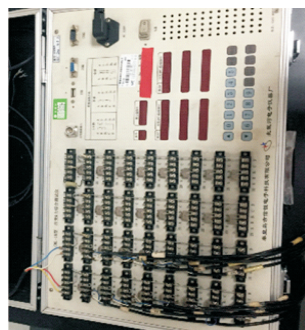


低倍和硫印检测钢轨内部缺陷

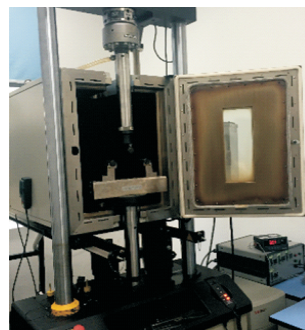
特殊性能检测



钢轨疲劳检测



残余应力检测

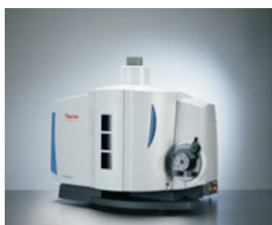


断裂韧性和裂纹扩展检测

◆ 研发服务

攀钢拥有钢轨冶炼、轧制、热处理、焊接、仿真和特殊力学测试等六个实验室，拥有MARC、ANSYS、Denaform等仿真应用软件、热处理模拟设备及焊接研究设备，能够对钢轨生产、研究和线路合理应用提供技术支持。

冶金产品检验实验室获中国实验室国家认可委员会(CNAS认可授牌)，检验数据可在美国、英国、德国、澳大利亚、巴西、日本、印度、印尼、马来西亚、泰国、土耳其等世界四十多个国家实验室互认。



美国Thermo ICAP 6300型
电感耦合等离子发射光谱仪



PerkinElmer公司
AA800型原子吸收光谱仪



美国热电ARL4460型
火花直读光谱仪



德国埃尔特
(ELTRA)公司CS2000



德国布鲁克公司
S&TIGEX荧光光谱仪



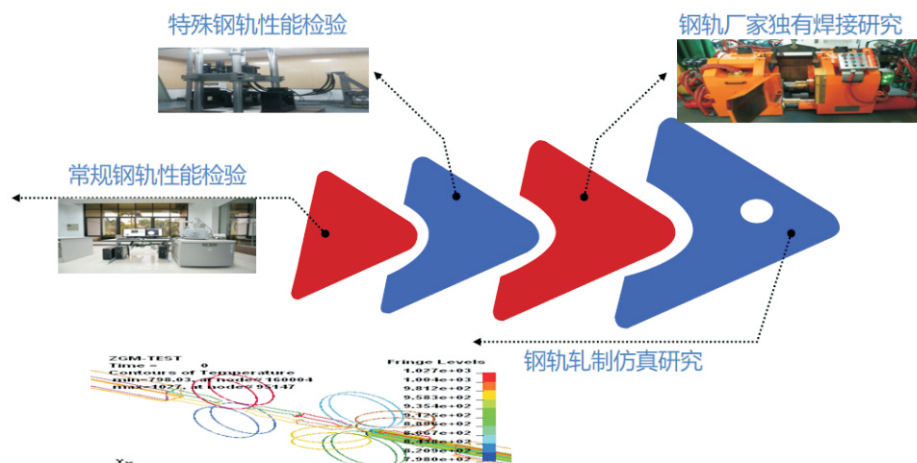
日本理学ZSXPrimusII型
X荧光光谱仪



钢研纳克OPA200型
金属原位分析仪



美国FEI公司
MLA650矿物分析仪



一流的钢轨研发队伍

攀钢拥有实力最强、人数最多的从事钢轨研发的专业团队，涉及钢轨产品规划与设计、钢轨生产、综合测试、线路应用、技术服务等方面，确保钢轨研发水平始终保持领先水平。



攀钢单独设置钢铁研究院，拥有钢轨产品研发专业技术团队和材料物理研究实验室、断裂力学实验室、应力仿真实验室及焊接实验室等配套完备的系列研发机构。焊接实验室是国内唯一一家功能完备的高标准实验室，能够为各类材质轨型提供焊接技术支持。



钢轨闪光焊机



钢轨气压焊机



钢轨铝热焊机



热处理机组



静弯试验机



疲劳试验机

专业的营销后技术服务团队

攀钢2001年在攀研院成立了“攀钢产品应用技术研究中心”，2015年成立了集团公司层面“钢轨服务中心”，以“合作研究，为客户创造价值”的宗旨为技术服务理念，配备专职技术人员长期从事钢轨焊接、钢轨线路应用技术研究工作。为国内外铁路用户在钢轨选材、焊接以及线路使用等方面提供全方位技术服务，创造供需双方共赢的局面。

钢轨技术服务中心为用户提供产品持续改进的整个生命周期内的售前、售中、售后技术服务支持，致力于攀钢钢轨“终身责任产品和终身服务产品”实践，为用户提供最好的钢轨，最优的服务，实现供需双方共赢的局面。

01 强化技术交流合作

巩固现有交流成果，深化双方技术交流合作机制，加强定期分级走访，实现不同层级信息互通，形成持续、良好、稳定的供需合作关系。



02 提升服务保障能力

充分发挥攀钢焊接实验室、材料物理研究室、断裂力学等实验室技术力量，提升服务保障能力。



03 密切协同服务用户

高效协同合作，共同为终端用户提供技术服务，切实提升终端用户满意度。



04 快速高效响应服务需求

整合攀钢钢轨技术服务资源，制定“一户一策”的技术服务方案，及时响应客户技术服务需求。



产品应用

PRODUCT APPLICATION

◆ 高速铁路

攀钢钢轨助推中国高速铁路发展

攀钢是国内最大的钢轨生产企业。20世纪90年代，攀钢率先在国内开发出时速200公里、250公里、300公里、350公里高速铁路钢轨，终结了中国不能生产高速铁路钢轨的历史，使列车运行更安全、更舒适、更快速，助推了中国高速铁路的发展与经济的腾飞。

1995年，攀钢在国内率先开发出U71MnK（160～200Km/h）高铁钢轨，独家供货中国第一条时速160公里的准高速广深客专；

1999年，攀钢在国内率先开发出U75VK（200～250Km/h）高铁钢轨，独家供货中国第一条时速200公里秦沈客运专线；

2005年，攀钢在国内率先开发出U71MnK（250～350Km/h）高铁钢轨，独家供货中国第一条时速350公里的京津高铁；

2020年，中国高铁整体输出“第一单”——“一带一路”雅万高铁，攀钢独家供货其全部高铁钢轨及配套道岔钢轨。

攀钢高速钢轨广泛应用在京广、京沪、武广、郑西、银西、沪昆、西成、郑万、成贵、杭黄、京张等中国“八纵八横”主要高速铁路线上，是国内外重要的高速铁路用轨供应商。

目前，攀钢正着手研发新一代更高品质高速铁路钢轨，将应用在400km/h及以上的高速铁路。



◆ 重载铁路

攀钢重轨在世界大运量的重载线路广泛应用

攀钢拥有中国第一家自主知识产权的世界领先的钢轨在线热处理技术，自主开发的PG4、PG5钢轨已成为国内外重载铁路钢轨的首选产品，助力世界重载铁路发展。

2004年，攀钢自主研发出1300MPa级珠光体PG4（U78CrV）钢轨，已经达到世界珠光体钢轨的最高强度等级。

PG4钢轨在中国重载铁路大秦线最大通过总重达23亿吨，耐磨性能突出，钢轨使用寿命提升2倍以上，产品综合性能优异，不仅为中国重载铁路运输（大秦线）创造3万吨/列的记录提供了坚实保障，更赢得了国际产矿大国澳大利亚、巴西等重载铁路公司的青睐，成功打入了国际重载高端市场，累计供货130多万吨。

2008年，攀钢自主研发出1330MPa级过共析PG5钢轨（U95Cr）。

PG5钢轨在中国朔黄铁路铺路试验表明，耐磨性更好，平均耐磨性能比PG4提升17.84%。目前正在“高耐磨高强韧重载钢轨”国家项目大秦铁路进行试铺试验；同时也在美国交通技术研究中心（TTCI）的FAST线路进行测试。



◆ 高寒铁路

青藏铁路 ///

青藏铁路作为世界上海拔最高、经过连续性永久冻土地区最长、免维护要求最高的铁路，对钢轨的强度、硬度和抗低温冲击要求非常高。攀钢钢轨以独特的技术和资源优势，成为了有着“世界屋脊”之称的青藏铁路首选钢轨，占首铺量的72%。



川藏铁路 ///

攀钢按照川藏铁路特有线路条件，崇山峻岭（桥隧比达84%）、地形高差（坡度达30‰）、地震频发、季节冻土、高原缺氧等难题，着手开发具有良好的韧塑性能、焊接性能和抗疲劳、抗擦伤、易维护等性能的川藏铁路用轨新品种。



川藏铁路规划图

◆ 客货共线铁路

攀钢自主研发的PD3 (U75V) 含钒钢轨, 已成为客货共线铁路使用最广泛的钢轨产品。为中国铁路六次大提速线路的质量、标准和安全可靠度提供了坚实保障。



客货共线铁路线路具有小半径曲线多、钢轨受力苛刻等特点, 攀钢自主研发的1100MPa级U71Mn热处理钢轨、1200MPa级U75V热处理钢轨, 耐磨性显著提升, 较其他普通热轧钢轨寿命提升2~3倍以上。

从1997年至2007年中国铁路六次大提速以来, 攀钢自主研发的系列钢轨, 成为铁路线路主力钢轨产品, 为国民经济发展作出了重要贡献。



◆ 城市轨道交通

攀钢率先在国内实现地铁、城际、市域铁路和有轨电车等轨道系列钢轨品种全覆盖。城市轨道交通用轨主要有50kg/m、60kg/m、60N，U75V热轧/热处理、U71Mn热轧/热处理等钢轨品种。

攀钢是北京地铁、上海地铁、广州地铁、深圳地铁、成都地铁、香港地铁、重庆地铁、杭州地铁、苏州地铁、南京地铁、西安地铁、宁波地铁、无锡地铁、厦门地铁、福州地铁、青岛地铁、贵阳地铁、昆明地铁、南宁地铁等40多个中国重点城市地铁用钢轨主要供货商，市场占比达65%以上。

2021年3月全部由攀钢供轨的广州地铁18号线跑出中国地铁最快速度（176km/h），车辆平稳性、轨道质量指数等指标居国内领先水平。



◆ 出口钢轨

攀钢在国内率先实现钢轨出口，按照欧洲标准EN13674、国际铁路联盟标准UIC860、美国铁路工程协会标准AREMA、澳大利亚铁路标准AS1085、英国标准BS11、日本标准JIS等标准，累计出口60多个钢轨品种、覆盖五大洲的40多个国家或地区，出口量300多万吨，助力世界铁路建设与发展。

国内首家出口 出口量中国第一



- 1983年起攀钢钢轨出口亚洲国家或地区；
- 2000年起攀钢钢轨出口欧洲国家；
- 2005年起攀钢钢轨出口非洲国家；
- 2005年起攀钢钢轨出口美洲国家；
- 2006年起攀钢钢轨出口大洋洲国家；
- 2007年攀钢钢轨获得国家“出口免验”资质。



“一带一路”及沿线国家铁路用钢轨出口

雅万高铁

印尼雅万高铁作为“一带一路”标志性项目，是我国高铁技术首次整体出口东南亚国家第一条350km/h高速铁路，是中国高铁全系统、全要素、全产业链走出的海外项目的“第一单”。攀钢积极响应国家“一带一路”倡议，2020年率先攻克国产长定尺钢轨出口技术瓶颈，以最优质的钢轨产品和技术服务，取得全部8个品种3.8万吨钢轨和全系列道岔供货资格，实现国内长定尺钢轨首次批量出口。



玛雅铁路

墨西哥“玛雅铁路”作为“一带一路”及沿线国家重要铁路项目，中国攀钢、日本新日铁、美国SDI取得了钢轨供货资格，其中攀钢取得50%的钢轨供货份额，充分展示了中国钢轨的品牌实力。



国际重载铁路用钢轨出口

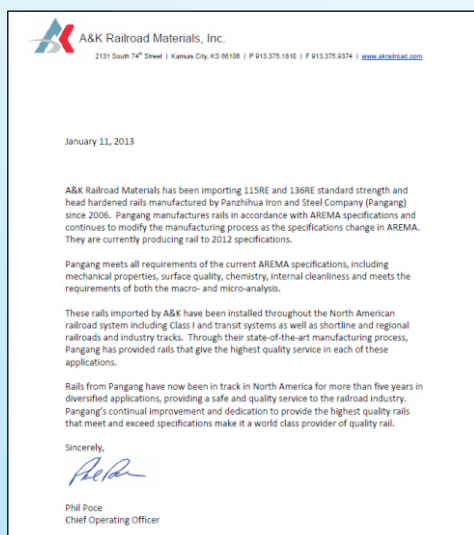
攀钢2004年起自主研发了以PG4 (U78CrV) 为代表的系列重载铁路用钢轨，2007年开始按照中国铁标TB/T2344、澳大利亚标准AS1085生产的PG4钢轨以及美标AREMA生产的SS、PG4钢轨广泛应用在巴西、澳大利亚必和必拓、澳大利亚FMG（车辆轴重40吨）、加拿大、美国等国家重载铁路线路，已累计向全球供货130万吨，享有良好的国际声誉。



2011年取得澳大利亚必和必拓钢轨供应认可证书



2013年攀钢钢轨受到美国A&K公司钢轨认可



2016年，攀钢收到澳大利亚FMG公司对钢轨的质量和性能达到预期标准的评价函件。

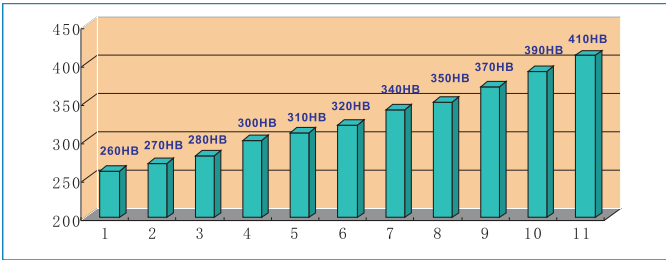
订货指南

ORDER GUIDE

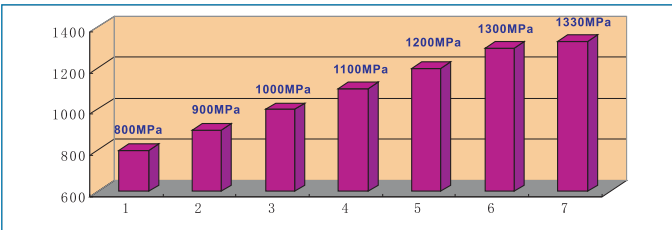
科学选材

线路类别	运行速度 km/h	年运量 /百万吨	钢轨选择		路段	行走	钢轨伤损突出路线 钢轨推荐使用方案
			直线路段	曲线路段			
客运专线	200~350	-	曲线半径>2800m或 直线路段, 选用 U71MnG热轧钢轨	曲线半径≤2800m, 选用U71MnG热处理 钢轨	曲线半径 R≤800m 的较小 半径	曲外股	核伤突出: 推荐使用U75V、 U78CrV在线热处理钢轨 侧磨较小, 接触疲劳伤损突出: 推荐使用U71Mn在线热处理钢轨
高速客货 混运	200~250	-	曲线半径>2800m或 直线路段, 选用 U75VG热轧钢轨	曲线半径≤2800m, 选用U75VG热处理 钢轨		曲内股	推荐使用U71Mn在线热处理 钢轨; U75V热轧钢轨
重载铁路	≤160	≥50	曲线半径>1500m或 直线路段, 选用U75V、 U78CrV热轧钢轨	曲线半径≤1500m, 选用1180MPa强度级 别以上的U75V、 U78CrV热处理钢轨	800m< 曲线半径 R≤1200m	曲外股	推荐使用U71Mn或U75V在线 热处理钢轨
普速线路	-	≥50	曲线半径>1200m或 直线路段, 选用U75V 热轧钢轨	曲线半径≤1500m, 选用U75V热处理钢 轨; 在磨耗速率≥ 0.05mm/Mt的区段 选用U78CrV热处理 钢轨		曲内股	推荐使用U71Mn在线热处理 钢轨; U75V热轧钢轨
	-	<50	曲线半径>1200m或 直线路段, 选用 U71Mn或U75V热轧钢 轨; 山区线路选用 U75V热轧钢轨	曲线半径≤1200m, 选用U71Mn或U75V 热处理钢轨	曲线半径 R>1200m 和直线段	曲外股	推荐使用U75V热轧钢轨 接触疲劳伤损突出: 推荐使用 U71Mn在线热处理钢轨
高原铁路	≤160	-	曲线半径>1000m或 直线路段, 选用中、 低碳含量的U71Mn热 轧钢轨	曲线半径≤1000m, 选用U71Mn或U75V热 处理钢轨		曲内股	推荐使用U75V热轧钢轨

【攀钢钢轨踏面硬度级别】



【攀钢钢轨抗拉硬度级别】



牌号	状态	踏面硬度 HBW 10/3000	抗拉强度 Rm/MPa	断后生产率 A /%	应用线路
U71Mn	热轧	260~300	≥880	≥10	普通铁路直线
	热处理	320~380	≥1080	≥10	普通铁路和高速铁路小半径曲线
U75V	热轧	280~320	≥980	≥9	客货混运铁路和高速铁路
	热处理	340~400	≥1180	≥10	小半径曲线铁路和重载铁路
U78CrV (PG4)	热轧	310~360	≥1080	≥9	重载铁路直线，如大秦线
	热处理	370~420	≥1280	≥10	小半径重载铁路曲线
U95Cr (PG5)	热处理	≥400	≥1300	≥9	小半径重载铁路曲线

◆ 钢轨产品装载方案

常用钢轨规格	钢轨长度	满组支数	满组吨数	最低装载支数	最低装载重量
43kg/m	25米	90	100.710	78	87.282
50kg/m	25米	80	103.280	49	63.259
60kg/m	25米	70	106.400	47	71.440
	100米	56	340.48		
60N	25米	70	105.84		
	100米	56	338.688		
75kg/m	25米	55	102.575	45	83.925
	75米	42	234.99		
	100米	42	313.32		
60R2槽型轨	25米	56	83.65	37	55.269
50AT1	25.2米	57	99.579		
60AT1	25.2米	51	105.672		
	50米	28	115.136	14	57.568
60AT2/60E1A5	22.8米	57	90.972		
	50米	28	98.028	14	49.014
60TY1	22.8米	41	82.205		
	50米	28	123.116	14	61.558

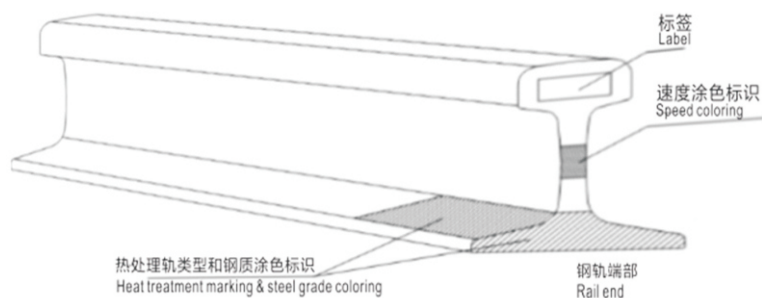
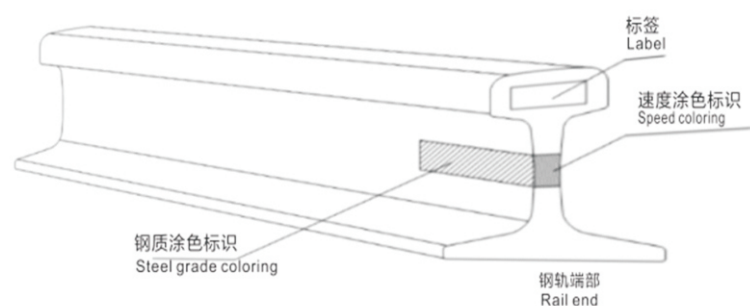
起重机钢轨规格	长度	敞60车型		敞70车型	
		满载支数	满载量	满载支数	满载量
QU80	12米	78	60.294	91	70.343
QU100	12米	56	59.864	65	69.485
QU120	12米	42	59.724	49	69.678

常用钢轨产品装层方案

分类	品种	钢轨长度	第一层			第二层			第三层			第四层			合计
			正摆	反扣	小计	正摆	反扣	小计	正摆	反扣	小计	正摆	反扣	小计	
标准钢轨	43kg/m	25米	14	13	27	13	12	25	11	10	21	9	8	17	90
	50kg/m	25米	12	11	23	11	10	21	10	9	19	9	8	17	80
	60kg/m	25米	12	11	23	10	9	19	8	7	15	7	6	13	70
	75kg/m	25米	11	10	21	10	9	19	8	7	15				55
	75kg/m	75/100米	14			14			14						42
	60kg/m	100米	14			14			14			14			56
异型钢轨	50AT1/60AT2	25.2/22.8米	11	10	21	10	9	19	9	8	17				57
	60AT1	25.2米	11	10	21	9	8	17	7	6	13				51
	60TY1	22.8米	10	9	19	8	7	15	4	3	7				41
	60AT/60TY	50米	14			14									28
	槽型轨	25米	17			15			13			11			56

◆钢轨产品标识

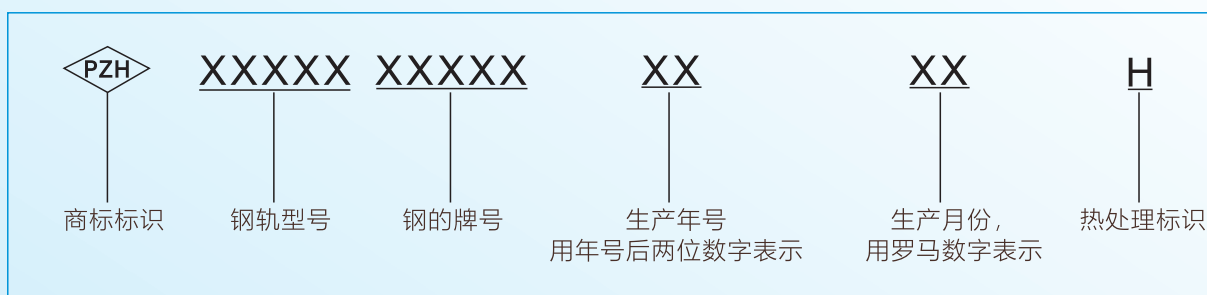
钢轨外观标识



热轧钢轨（含道岔轨）冷态标识内容和位置示意图

(条形码)	
(轨型)	(钢种)
米长	ID号
炉号	检查员

钢轨热轧标识



钢轨实物产品样例



销售网点

攀钢国贸负责攀钢钢铁及钛金属产品国内销售，鞍钢国贸攀枝花分公司负责攀钢钢铁产品国际销售。攀钢国贸共设12个外销网点，遍布全国。



攀钢集团国际经济贸易有限公司成都分公司

地址：四川省成都市金牛区沙湾路266号攀钢金贸大厦9楼1号

电话：028-87708715

传真：028-87708727

联系人：王先生

邮编：610031

攀钢集团国际经济贸易有限公司重庆分公司

地址：重庆市九龙坡区科园一路200号渝高广场C座12楼

电话：023-68629173

传真：023-68635894

联系人：曾先生

邮编：400039

攀钢集团国际经济贸易有限公司昆明分公司

地址：云南省昆明市官渡区关上中路63号汇溪大厦六层601-604号

电话：0871-67162040

传真：0871-67157057

联系人：雷先生

邮编：650200

攀钢集团国际经济贸易有限公司贵阳分公司

地址：贵州省贵阳市观山湖区腾祥迈德国际A3

电话：0851-84582004

传真：0851-84819730

联系人：帅先生

邮编：550081

攀钢集团国际经济贸易有限公司华南分公司

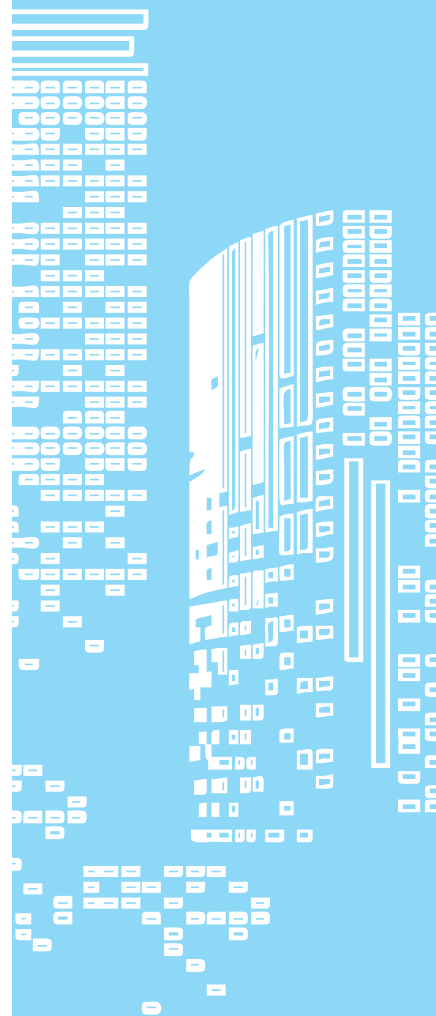
地址：广东省深圳市福田区滨河路5022号联合广场A座3610室

电话：0755-88303448

传真：0755-88305607

联系人：吕先生

邮编：518000



攀钢集团国际经济贸易有限公司华北分公司

地址：北京市西城区南线阁37号攀钢宾馆202室

电话：010-63553550

传真：010-63553547

联系人：李先生

邮编：100053

攀钢集团国际经济贸易有限公司攀西分公司（攀枝花）

地址：四川省攀枝花市东区弄弄坪中路43号

电话：0812-3390078

传真：0812-3391540

联系人：赵先生

邮编：617023

攀钢集团国际经济贸易有限公司攀西分公司（西昌）

地址：四川省凉山州西昌市经久乡工业园区攀钢西昌钢钒公司办公楼附楼2楼

电话：0834-6232978

传真：0834-6232978

联系人：姚先生

邮编：615032

攀钢集团国际经济贸易有限公司华东商务处

地址：江苏省无锡市新吴区硕放镇振发三路1号

电话：0510-85320986

传真：0510-84088635

联系人：张先生

邮编：214142

攀钢集团国际经济贸易有限公司华中商务处（武汉）

地址：湖北省武汉市经济技术开发区圣龙广场1栋2503室

电话：027-84855186

联系人：王先生

邮编：430056

攀钢集团国际经济贸易有限公司华中商务处（柳州）

地址：广西省柳州市三中路140号恒达巴士股份公司10楼

电话：0772-2871996

传真：0772-2871211

联系人：秦先生

邮编：545001

攀钢集团国际经济贸易有限公司西北商务处

地址：陕西省西安市未央区太华路大明宫中央广场B座1104室

电话：029-86356362

联系人：宋先生

邮编：710016



PANGANG STEEL RAIL

