BAOSTEEL | 创享改变生活

Hot-rolled advanced construction steel

热轧高等级建筑用钢手册





www.baosteel.com

宝山钢铁股份有限公司
BAOSHAN IRON & STEEL CO., LTD.

CREATION
BEYOND VISION

创享改变生活



CONTENTS

目录

宝钢及其热轧产线介绍

宝钢股份介绍 01
宝钢热轧产线介绍 03
热轧产品工艺流程 05
适用于建筑的宝钢热轧产品 06

01 建筑用材综合解决方案 07

装配式钢结构建筑解决方案 07
建筑周转材解决方案——爬架 09
建筑周转材解决方案——高强盘扣脚手架 10
建筑周转材解决方案——模板加固件 11
公路护栏解决方案 12
光伏支架解决方案 14
智慧城市解决方案——智慧灯杆 15
建筑周转材解决方案——电化学储能箱 16
环保设备解决方案 17

02 热轧高等级建筑用钢产品 18

公路护栏用高强钢 19
光伏支架用系列高强钢 19
光伏支架用超级耐候钢 20
建筑周转用系列高强钢 20
灯杆用系列高强钢 21
灯杆用高耐候钢 21
耐酸钢 22
耐海水腐蚀钢 22
耐火耐候钢 23
可供货规格 23

03 产品使用技术 24

选材 24
运输及仓储 25
开卷及剪切 25
折弯与辊压加工 26
焊接工艺 26

04 交货状态及包装标识 27

交货状态 27
包装和标识 28

资质与认证 30

体系认证证书 30
产品认证证书 31
产品环保法规合规性 31
行业标准、团体标准等 31
相关专利技术 32

INTRODUCTION OF BAOSTEEL

宝钢股份介绍

宝山钢铁股份有限公司（简称“宝钢股份”）是全球领先的现代化钢铁联合企业，是《财富》世界 500 强中国宝武钢铁集团有限公司的核心企业。宝钢股份以“成为全球最具竞争力的钢铁企业和最具投资价值的上市公司”为愿景，致力于为客户提供超值的产品和服务，为股东和社会创造最大价值，实现与相关利益主体的共同发展。

2000 年 2 月，宝钢股份由上海宝钢集团公司独家创立；同年 12 月，在上海证券交易所上市（证券代码：600019）。2017 年 2 月，完成吸收合并武钢股份后，宝钢股份拥有上海宝山、武汉青山、湛江东山、南京梅山等主要制造基地，在全球上市钢铁企业中粗钢产量排名第二、汽车板产量排名第一、取向电工钢产量排名第一，是全球碳钢品种最为齐全的钢铁企业之一。

宝钢股份坚持走“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展之路，拥有享誉全球的品牌、世界一流的制造水平和服务能力。公司注重创新能力的培育，积极开发应用先进制造和节能环保技术，建立了覆盖全国、遍及世界的营销和加工服务网络。公司自主研发的新一代汽车高强钢、取向电工钢、高等级家电用钢、能源海工用钢、桥梁用钢等高端产品处于国际先进水平。

展望未来，宝钢股份将秉承和落实中国宝武“成为全球钢铁业引领者”的愿景和“共建高质量钢铁生态圈”的使命，坚持精品发展、绿色转型和智慧升级，深入探索钢铁企业与现代都市的共融共生之道，积极与员工、用户、投资者和社会公众共享企业发展所收获的丰硕成果，奋力书写新时代钢铁报国、钢铁强国的崭新篇章。

宝钢中央研究院综合材料解决方案中心自 2020 年成立以来，致力于深入研究行业与用户，挖掘用户潜在需求，成为连接产品与行业的枢纽，通过解决方案把先进的材料产品与技术推向行业；对内导入用户潜在需求，为新材料开发提供持续驱动力。通过发挥技术优势，挖掘和创新用户需求，整合各产品所产品技术，集成用户使用技术，形成面向用户的综合材料技术解决方案。解决用户使用过程中可能出现的一切问题，与行业共同成长、与用户利益共享。





宝钢热轧产线介绍

宝钢股份 **4** 个生产基地

共建有 **10** 条先进的热连轧产线

并包含 **14** 条配套热轧高强钢精整线
(含平整线6条横切线6条和纵切线2条)

另外，在宝山基地
和青山基地配套建设了 **4** 条热处理产线。



宝山钢铁股份有限公司 总部（宝山基地）

位于上海东北翼，是全球最大的长流程钢铁制造基地之一。年产钢能力超 1450 万吨。宝山基地热连轧产线情况如下：

产线名称	投产时间	设计年产量	极限供货规格	主要设备	主要产品
1580 热连轧产线	1996 年	280 万吨	厚度 1.5-12.7mm 宽度 700-1430mm	主体设备由日本三菱引进。定宽侧压机、边部加热器、PC 轧机等。	主要供下工序，部分热轧低碳钢、结构钢、钢管用带钢、机械结构用钢、汽车结构用钢、集装箱用钢、镀锡板用热轧钢卷等。
1880 热连轧产线	2003 年	370 万吨	厚度 1.5-12.7mm 宽度 700-1730mm	主体设备由宝菱重工提供。快速冷却、低温卷取等。	可生产高强钢和各类先进钢。
2050 热连轧产线	1989 年	450 万吨	厚度 1.2-25.4mm 宽度 600-1900mm	主体设备由德国西马克、西门子等公司成套提供。	低碳钢、结构钢板、汽车结构钢板、船体结构钢板、耐腐蚀结构钢板、机械结构钢板、压力容器用钢、管线用钢等。
2050 配套热处理线	2014 年 2022 年	20 万吨	厚度 2.0-12.0mm 宽度 600-1900mm 长度 2000-14000mm	常规热处理产线有两条热处理路径，主要由抛丸机、高温炉、低温炉、淬火机、矫直机、板形仪等设备组成。集约热处理产线是一条“高强、高质、高效”的钢卷连续热处理机组，具备连续淬火 + 回火、单回火功能。	超高强结构钢、工程机械用钢、先进汽车用钢、耐磨钢、容器结构用钢、防护钢和低应力回火板等。

武汉钢铁有限公司（青山基地）

公司厂区坐落在武汉市东部、长江南岸，主要有线材、热轧型钢（含热轧重轨）、热轧卷板、热轧中厚板、冷轧卷板、镀锌板（含电镀锌）、镀锡板、冷轧取向和无取向硅钢片、彩涂钢板等各类钢铁品种。年产钢能力 1507 万吨。青山基地热连轧产线情况如下：

产线名称	投产时间	设计年产量	极限供货规格	主要设备	主要产品
1580 热连轧产线	2007 年	280 万吨	厚度 1.8-6.0mm 宽度 780-1350mm	先进的板型控制和在线表面检测系统。	普通碳素结构钢、低合金结构钢和高耐候结构钢，产品规格以薄厚度、窄宽度为主。
薄板坯连铸连轧产线（CSP）	2008 年	250 万吨	厚度 1.2-12.7mm 宽度 1000-1600mm	转炉 - 薄板坯连铸连轧机组，能耗低、流程短。	碳素钢、中高碳钢、汽车用钢、集装箱用钢等。产品最大特点是厚度薄，可部分替代冷轧板。
2250 热连轧产线	2003 年	450 万吨	厚度 1.5-25.4mm 宽度 900-2130mm	超快冷控制系统，配备有国际最先进的板形尺寸控制和表面检测系统。	更宽、更厚、更高强度级别碳素钢、工程机械用钢、汽车用钢、石油天然气用钢、造船用钢为主。
2250 配套热处理产线	2022 年	20 万吨	厚度 3-16mm 宽度 900-2000mm 长度 2000-15000mm	淬火炉和回火炉，配备高强钢开卷横切设备以及矫直机，“一淬三回”热处理炉群。	超高强钢，耐磨钢等，最高抗拉强度 1700MPa。

上海梅山钢铁股份有限公司（梅山基地）

上海梅山钢铁股份有限公司是宝钢股份公司控股的子公司，位于南京市西南郊。公司始建于 1969 年 4 月，经过四十多年的发展，已成为集炼焦、烧结、炼铁、炼钢、热轧、冷轧为一体的钢铁联合企业。梅山基地热连轧产线情况如下：

产线名称	投产时间	设计年产量	极限供货规格	主要设备	主要产品
1422 热连轧产线	1994 年	350 万吨	厚度 1.2-12.7mm 宽度 800-1300mm	主体机械设备为西马克公司设计，采用美国 GE 公司计算机控制系统。	冷成型钢、结构用钢、汽车钢、耐腐蚀结构用钢、石油天然气输送管用钢、直缝焊套管用钢、焊接气瓶用钢、花纹钢带等。
1780 热连轧产线	2012 年	401 万吨	厚度 1.2-19mm 宽度 900-1630mm	宝钢股份自主集成项目	冷成型用钢、工程机械用钢、汽车结构用钢、结构用钢、刀模和锯片用钢、耐腐蚀结构用钢、石油天然气输送管用钢、花纹钢带等。

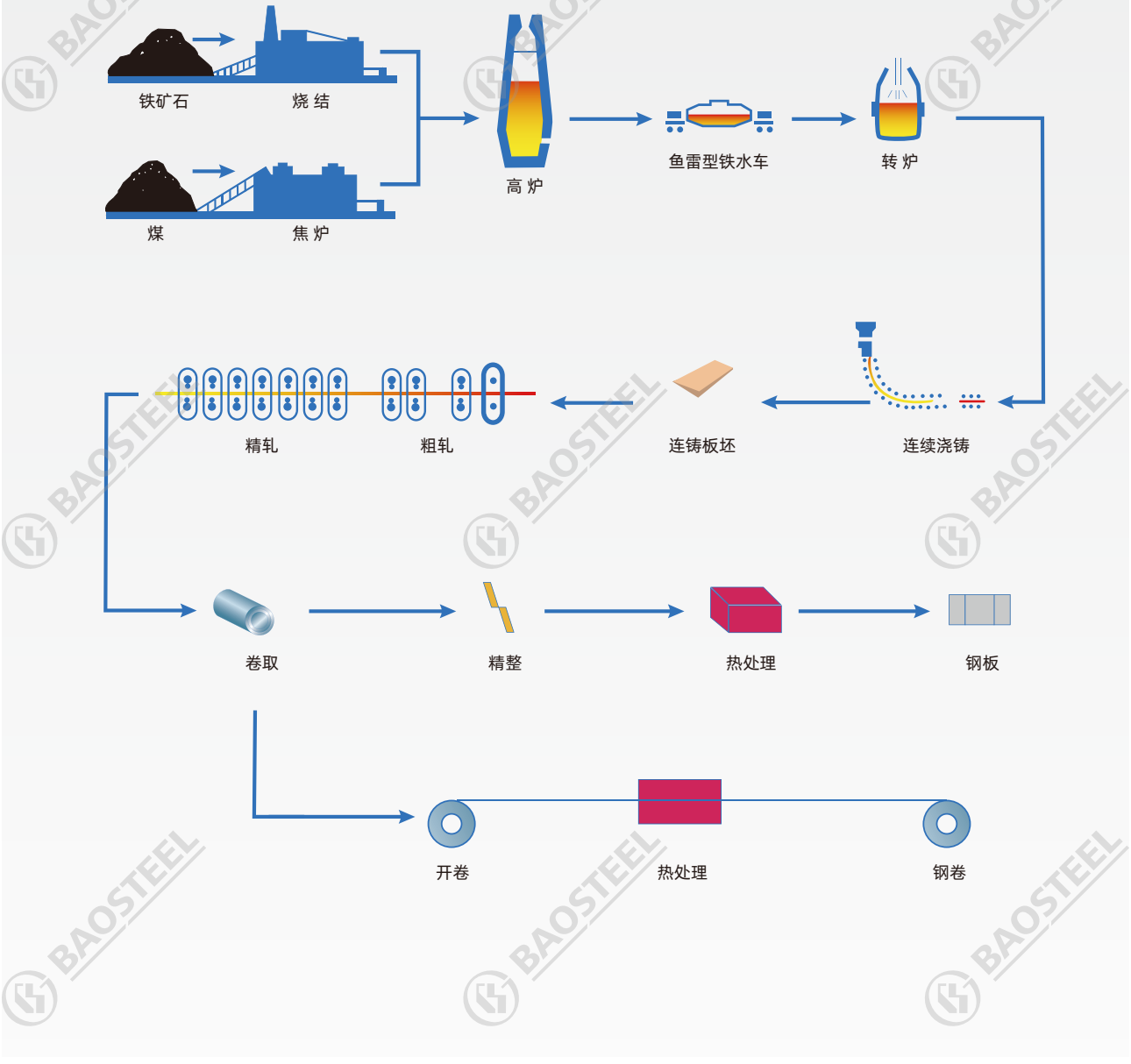
宝钢湛江钢铁有限公司（东山基地）

位于湛江东海岛东北侧。设计生产规模为年热轧钢卷 1070 万吨。东山基地热连轧产线情况如下：

产线名称	投产时间	设计年产量	极限供货规格	主要设备	主要产品
2250 热连轧产线	2016 年	620 万吨	厚度 1.2-25.4mm 宽度 800-2100mm	宝钢股份自主集成项目	低碳钢、普通结构钢、汽车结构钢、船板结构钢、耐腐蚀结构钢、工程机械用高强钢、管线用钢、气瓶钢等。
1780 热连轧产线	2021 年	450 万吨	厚度 1.2-12.7mm 宽度 720-1630mm	拥有自主开发的核心技术，具备热卷箱和保温罩，温度均匀性控制能力强。	低碳钢、普通结构钢、汽车结构钢、耐腐蚀结构钢、工程机械用高强钢、气瓶钢等。

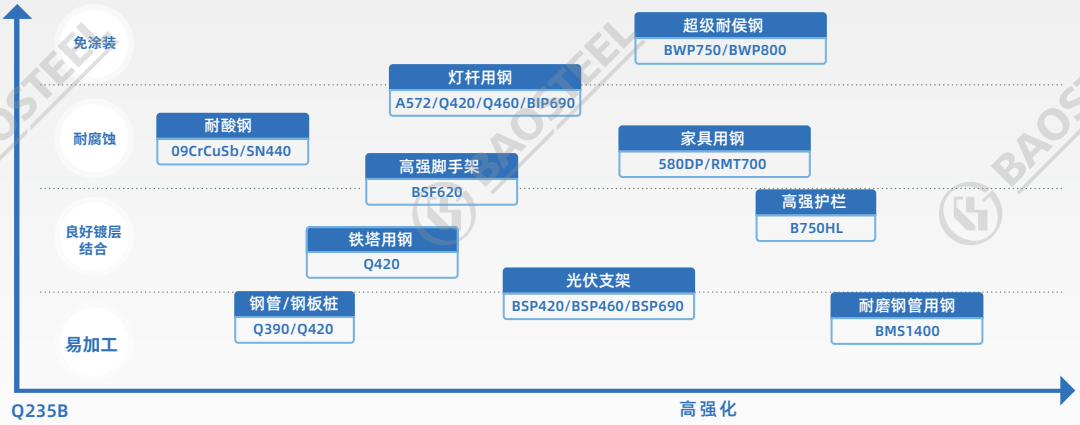
热轧产品工艺流程

工艺流程



适用于建筑的宝钢热轧产品

目前宝钢已开发了各系列高强、耐蚀材料，可应用于建筑周转、交通、光伏等各领域。



宝钢针对建筑领域钢材应用，形成了品牌框架体系。针对不同解决方案情况下的不同系列产品正在逐步推出。

品牌框架体系



01 建筑用材综合解决方案

装配式钢结构建筑解决方案

应用场景

自 2018 年以来，住建部相继出台系列政策大力发展钢结构建筑，鼓励医院、学校等公共建筑优先采用钢结构，积极推进钢结构住宅和农房建设。截至 2021 年，我国新开工装配式钢结构建筑达 1.9 亿平方米，占比新开工装配式建筑 30%。“十四五”期间，装配式钢结构建筑占比将提升至 10%~15%。



现状及关切点

行业现状

截至 2021 年，我国新开工装配式建筑已达 6.3 亿平方米，其中装配式钢结构建筑达 1.9 亿平方米，较 2020 年增长 46%，增速迅猛，随着《十四五规划和 2035 远景目标纲要》等政策文件的发布，推广应用装配式钢结构建筑已成为建筑业新的发展方向。



问题与关切点

- 相比混凝土结构，钢结构施工速度快，但成本和混凝土相比无优势。
- 建筑用高强度、高性能钢铁材料较少，采购渠道少且成本较高。
- 适用于钢结构建筑，特别是用于量大面广的住宅的钢结构建筑体系不成熟，标准体系不完善，导致施工安装效率低、成本高，后期使用过程中存在开裂、渗漏等系列化质量问题。
- 钢铁企业参与度低，且建筑与钢铁行业的堵点尚未打通，设计制造施工各环节脱节严重，没有形成合力。

解决方案

方案简介

在现有技术积累的基础上，结合宝武集团钢铁材料及产品情况，通过对民用钢结构建筑的结构系统、外围护系统与内围护系统这三大系统的关键技术研发以及行业内先进成熟的楼屋面系统、楼电梯系统、设备管线系统和绿色光伏系统的集成应用，开发一套具有宝钢特色、可规模化推广、具有市场竞争力以及行业引领作用的钢结构住宅技术体系，并通过工程示范引领市场，带动高强钢、热轧 H 型钢、高性能冷轧涂镀产品以及不锈钢等高性能钢铁产品在建筑领域应用和推广。

方案特点

- 高强结构钢材在建筑主体结构中的应用降低用钢量 20% 以上。
- 高性能热轧 H 型钢的应用使得建筑用钢综合成本显著下降。
- 高性能冷轧涂镀产品、不锈钢产品在建筑内外围护系统中的应用，提升建筑整体性能。

解决方案技术路径



应用案例与效果展示

目前已在上海、浙江、湖南等地示范应用，涵盖共建、住宅及园区办公等项目。

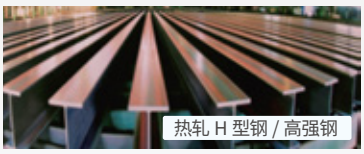


上海世博园双子山项目地上主体结构

高性能钢铁产品建筑应用

结构系统

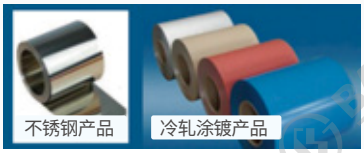
- 基于热轧 H 型钢
- 高强钢的标准化产品与新技术的应用型研究



热轧 H 型钢 / 高强钢

内外维护系统

- 冷轧涂镀、不锈钢产品与内外维护系统的结合应用研究。



不锈钢产品　冷轧涂镀产品

建筑周转材解决方案——爬架

用途介绍

爬架又名附着式升降脚手架、防护平台，是指搭设一定高度并附着于工程结构上，依靠自身的升降设备和装置，可随工程结构逐层爬升或下降，具有防倾覆、防坠落装置的外脚手架。爬架属于建筑周转类设施。

现状及关切点

行业现状

爬架行业技术管理人才匮乏，多数从业时间短、规模小、技术水平参差不齐。

爬架现场服务、技术支持能力不满足施工需求。围绕爬架进行解构分析，选择爬架上的走道板（也称脚手板，约占整体重量30%）进行突破。

产品关切点

- 安装、拆卸、运输、维护环节多。
- 焊接部位多，焊缝质量无法保证。
- 走道板构件沉重，劳动强度大。

解决方案

方案简介

现有走道板主要由花纹面板及矩管等型材框架焊接而成，板重约 35 公斤，工序复杂，焊缝长。新方案从优化其构造及工序着手，提高整体生产效率。

方案特点

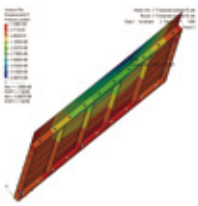
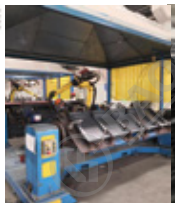
- 材料强度 **提升至 500MPa 以上，** 承载能力有效提升。
- **重量降低 30% 以上，** 更易周转。
- 采用一体化辊压成型方案替代传统框架与面板焊接，**取代大量焊接操作。**

应用案例

目前已在福建、广州等地现场项目上批量应用，完成多次整体提升。

效果展示

与常规走道板相比，轻量化为制造方带来了综合成本降低的显著效益，且该走道板在架体中各工况稳定性良好，受到总包及产业工人的欢迎。



建筑周转材解决方案——高强盘扣脚手架

用途介绍

盘扣式脚手架自带斜拉杆，主要用于外架和高支模或重型支撑，一般以圆盘、八角盘等为连接盘，通过连接配件与横杆、斜杆相连。盘扣脚手架承载力高，安全性稳固，广泛用于桥梁工程，隧道工程，厂房及公民建设项目中，也适用于天桥、棚架和室内外装修以及文娱设施等工程。

现状及关切点

行业现状

- 整体门槛较低，技术力量薄弱。
- 企业分散，中小企业比例高。
- 有产品标准，但执行效果一般。
- 建设项目现场劳务资源日趋紧张。

产品关切点

安装、拆卸、运输、维护环节多。

用钢等级偏低，结构周转困难。

需要相关技术的突破，避免低价竞争。

解决方案

方案简介

现有盘扣式脚手架立杆采用 Q355，壁厚 3.2mm；横杆采用 Q235，壁厚 2.5mm。通常一个项目可用脚手架上百吨，架体安拆工作量巨大。

方案特点

材料强度**提升至 620MPa 以上，**承载能力有效提升。

重量降低 25% 以上，更易周转。

与高校及行业代表共同编制高强盘扣脚手架的构件标准及应用技术规程，支撑解决方案的产品落地及项目应用。

应用案例

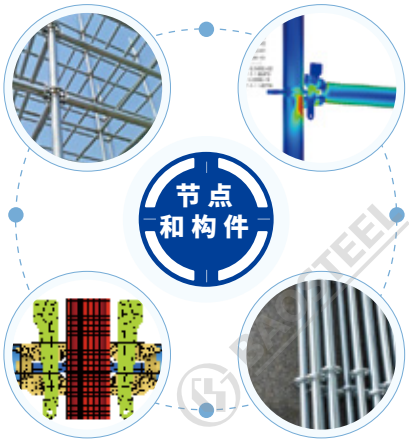
按照国标要求，通过全方位的实验验证及仿真设计，启动示范工程。

效果展示

与常规盘扣脚手架相比，在承载力不变的情况下，有显著的轻量化效果，充分响应了国家绿色要求，通过高性能的材料升级来减少制造、运输、建设、人工等各因素的碳排放，为产业链带来综合成本降低的效应。



第二单元架体试验 破坏前　　第二单元架体试验 破坏后



建筑周转材解决方案——模板加固件

用途介绍

钢背楞是模板加固件的主要产品之一，是模板上加固定型的一种支撑，防止模板在混凝土浇筑和凝结过程中爆模或者涨模，以保证结构完整、尺寸符合设计。可应用于铝模、塑料模、复合模及钢模上。

现状及关切点

行业现状

行业内部分生产厂家无自主开发技术能力，质量水平相差大。无相应标准及实验检测要求，试制产品过分倚重于经验。

产品关切点

- 缺乏稳定的焊接能力。
- 构件沉重，盲目的轻量化又影响功能。
- 需要定期翻新，维护成本高。
- 各家自有体系，构件形式不统一、组件多，通用性差。

解决方案

方案简介

现有背楞按原材料可划分为 Q235 碳素钢、SPCC 冷带钢等；按结构划分为双 C 型结构、双 I 型结构、双矩管结构等，米重近 8 公斤。大多需连续辊压后下料再焊接，加工环节多。新方案从优化其构造及工序着手，提高整体生产效率。

方案特点

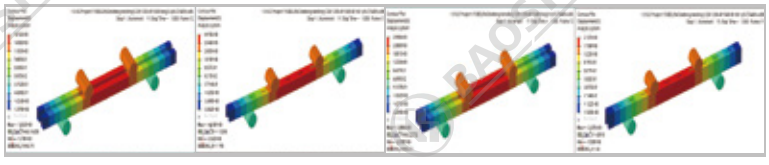
- 材料强度 **提升至 500MPa 以上，**
  承载能力有效提升。
- **重量降低 20% 以上，**
  易周转、耐冲击。
- 针对不同需求多方案解决：免焊接，一体化辊压成型方案替代双构件二次焊接；
  易维护，耐候钢加涂装，涂层附着力强，基材光洁，破损后可自修复。同步还可轻量化，两全其美。

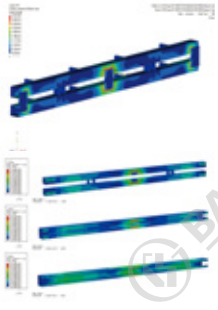
应用案例

目前已在广州等实地项目上批量应用，翻模数十次，维护少。

效果展示

与常规背楞相比，采用高性能材料，下料断口整齐。全过程的技术服务支撑，使冷成型及焊接等工序无缝对接，高效完成。整体方案保证了挠度要求的同时，产品显著轻量化，对底层劳务人员更为友好。





公路护栏解决方案

用途介绍

公路护栏按吸能方式的不同，可分为柔性护栏、半刚性护栏和刚性护栏三大类，缆索护栏、波形梁钢护栏和混凝土护栏是此三类的典型代表形式。目前世界上使用最广泛的为波形梁钢护栏，由相互拼接的波纹状钢板和立柱构成连续梁柱结构，利用土基、立柱、波纹状钢板的变形来吸收碰撞能量。公路波形梁钢护栏是一种纵向吸能结构，通过自体变形来吸收碰撞能量，从而改变车辆行驶方向、阻止车辆越出路外或进入对向车道、最大限度的减少对乘员的伤害。

现状及关切点

01 自 1994 年《高速公路交通安全设施设计及施工技术规范》（JTJ 074-94）发布实施以来，波形梁钢护栏所用钢材均为 Q235 普通碳素结构钢，且一直使用至今。与公路交通相关行业用钢（如公路车辆、桥梁等）已经发生了天翻地覆的变化，桥梁用钢已经从 235MPa 提升到 690MPa；乘用车、商用车及工程机械车用钢强度已经发展到第三代超高强度钢，强度高达 1100MPa。目前护栏基材使用的 Q235 普通碳素结构钢的强度等级很难满足社会经济发展的需要，面对国内外节能减排政策及双碳大背景，公路波形梁钢护栏产品更新换代势在必行。

02 除了传统的材质，现行规范中的波形护栏形式也较为传统，4mm 三波形梁板 102kg/ 片，3mm 三波形梁板 76.5kg/ 片，较大的重量使得在其安装时往往需要 4 名以上工人协作；较大的重量同时也意味着，原材料生产消耗大，运输能耗高，较高的碳排放无法与时俱进。

解决方案

方案简介

公路护栏的防护机理是通过护栏和车辆的弹塑性变形、摩擦和车体变位等来吸收车辆碰撞能量，从而达到保护乘客生命安全的目的。提高公路护栏吸收车辆碰撞能量主要通过选择具有高撞击能量吸收能力材料（即高强高塑材料）以及护栏结构的合理设计两方面来实现。

方案特点

公路护栏用高强钢有效解地决了强度与塑性间的矛盾，在大幅提升强度至 700MPa 的同时，还保证了断后伸长率≥ 20%，使得强塑积超过了 15GPa%，是传统材料 Q235 材料的 1.67 倍，可以在冲击碰撞中吸收更多的能量，大大提高了公路护栏的安全性。

公路护栏用高强钢具有优良的低温冲击韧性，避免护栏在低温撞击中发生脆性断裂的事故，也可避免护栏发生撕裂后快速断裂失去防护能力，大大提高了碰撞中能量吸收的有效性和寒冷地区的服役安全性。

高强轻量化护栏产品共涉及了 B 级、A 级、SB 级、SA 级和 SS 级五种防护等级，均已通过试验场足尺碰撞试验；在保证安全性能提升的前提下，实现减重 30%~45% 左右，节约了不可再生资源并降低了碳排放，提升了安装效率。

针对 SB 级防护护栏调整了其立柱形式，优化成圆管立柱，在后期的路面养护中，护栏板可以随着路面加铺的提升，通过立柱顶部预留的螺栓孔位，来达到护栏板和防阻块同步提升这一目的，从而使得养护施工高效便捷。

2020 年 9 月，完成轻量化护栏团体标准发布实施。

应用案例

目前，高强钢轻量化波形梁护栏已经在东北、华东、西南、华中等 9 个省市 21 个工程项目中得到应用，总应用长度超 414 公里。应用路段以高速公路为主，且分布于吉林、江苏、四川、广西、江西、河南、青海、广东等省市，适应不同气候条件、交通状况和道路情况。公路护栏用高强钢具有优异的强塑积、低温韧性、可镀性等诸多优点，高强轻量化护栏性能更优异更稳定，能够抗高温抗严寒。用户采用高强轻量化护栏能够有效减轻护栏重量，从而减少安装人力消耗，同时提高施工功效，经测算，人工安装工时可缩短约 25%，同时降低建设成本 5~8%；采用高强轻量化护栏方案，更利于后期养护，轻量化方案通过改变防阻块形式，所有级别的护栏立柱都预留螺栓孔位，便于路面加铺后抬高护栏板。













应用项目



江苏省
- 江苏省宁宿徐项目
- 常州溧阳G104项目
- 南通市S356
- 连云港G311
- 南通市S355
- 盐城市S328

广东省
- 花莞高速公路项目
- 惠盐高速改扩建项目

四川省
- 都汶高速公路龙池连接线项目
- 四川成宜高速公路项目

吉林省
- 长春东收费站主线项目

广西省
- 广西荔浦-玉林高速公路项目

河南省
- 济洛西高速

青海省
- 青海西察公路JD-1标项目

光伏支架解决方案

用途介绍

光伏支架是太阳能光伏发电系统中为了摆放、安装、固定太阳能面板设计的特殊的支架。光伏支架要求具有强耐候性，结构必须牢固可靠，能承受如大气侵蚀、风荷载和其它外部效应，保证户外使用 25 年不失效。光伏支架特点为无焊接、无钻孔、100% 可调、100% 可重复利用，可分为固定式和跟踪式支架。

现状及关切点

02 光伏支架制造行业整体用钢级别较低（以Q235、Q355为主），支架主要采用热浸锌防腐，造成支架制造用钢量大和构件表面处理污染大等问题。

01 在国家绿色低碳发展进程中，光伏发电将是国家“碳达峰、碳中和”目标实现的一个重要保障。根据《中国2030年能源电力发展规划研究及2060年展望》：2025年清洁能源装机将成为主导电源，2025年光伏装机560GW，2030年达1025GW，预测到2060年实现碳中和时，光伏装机高达3600GW。钢结构光伏支架是承载光伏发电面板的主体结构，相比2020年，预测到2025年该行业新增用钢量近千万吨，2030年新增用钢量2500万吨以上，2060碳中和新增用钢破亿吨，该领域未来钢材使用量巨大。

03 光伏+场景增多，服役环境用材选择无标准。

04 支架用材种类繁多，锌铝镁镀层产品质量参差不齐。

05 材料长时间服役后腐蚀问题突出，后期维护成本和二次翻新成本较高。

解决方案

方案简介

针对目前光伏支架成本竞争激烈及国家节能减碳要求，通过材料强度提升和耐蚀性提升，宝钢开发了光伏支架用超级耐候钢产品及光伏支架用热轧高强钢系列产品，结合轻量化支架体系开发，依据光伏支架服役环境，提供梯度化多元化整体解决方案。

方案特点

01 通过强度升级、耐蚀性升级，采用超级耐候钢裸用替代镀锌产品，形成绿色光伏支架解决方案。

02 超级耐候钢利用自身氧化膜层替代锌层防腐，不惧加工、运输、风沙损伤，在C3环境及以下实现全生命周期免涂装免维护使用25年以上；超级耐候钢具备620MPa及以上屈服强度，同时具备良好成型性能、疲劳性能和低温冲击性能，结合结构优化设计，实现轻量化率15%以上。

03 超级耐候钢利用自身氧化膜层替代锌层防腐，不惧加工、运输、风沙损伤，在C3环境及以下实现全生命周期免涂装免维护使用25年以上；超级耐候钢具备620MPa及以上屈服强度，同时具备良好成型性能、疲劳性能和低温冲击性能，结合结构优化设计，实现轻量化率15%以上。

应用案例

绿色光伏支架解决方案已经在云南曲靖、内蒙古乌海及固原等项目上得到应用。高强轻量化光伏支架解决方案已经在国内外跟踪支架立柱上实现应用，得到用户好评。

效果展示

宝钢研发的光伏支架用热轧超级耐候钢及光伏支架专用热轧高强钢除了具有优异的力学性能外，还具有优异的成形性能和焊接性能，提供的整体解决方案为用户技术降本5~10% 以上，深受用户青睐。



智慧城市解决方案——智慧灯杆

用途介绍

智慧灯杆又名智慧多功能杆、综合杆，是指将路灯杆、交通信号杆、视频监控杆、电力杆、通信杆、充电桩等杆塔资源实现共建共享的综合杆体，通过挂载各类设备和传感器，集智慧照明、智慧通信、智慧安防、智慧交通、智慧环保等多功能于一体，实现城市服务与城市管理的智慧化，是智慧城市的重要组成部分。

现状及关切点

行业现状

智慧灯杆产业在国内布局时间不长，用材等级较低，质量参差不齐，且全国各地没有统一的相关标准。随着智慧城市及新基建概念的不断深入，智慧灯杆行业的发展也亟需升级。

围绕智慧灯杆的整体框架进行解构分析，选择主杆、副杆等用钢量较大的位置进行突破。

产品关切点

- 安装、拆卸、运输、维护环节多。
- 杆体需后浸锌处理，制约周转，污染大。
- 用钢量较大，成本高，劳动强度大。

解决方案

方案简介

现有智慧灯杆常见主杆厚度在 6mm 以上，副杆厚度在 3.5mm 以上，整体重量在 900Kg 左右，且表面需要后浸锌 + 喷塑处理，污染大、成本高。新方案从高强轻量化及免镀锌工序着手，降低成本的同时提高整体生产效率。

方案特点

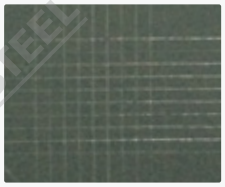
- 耗材、加工成本显著降低，**减碳 30% 以上。**
- 材料强度提升 **至 600MPa 以上，**承载能力有效提升。
- 免去后浸锌工序，**进一步降本增效。**
- **重量降低 27% 以上，**利于安装加工。

应用案例

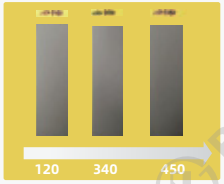
已在上海、四川等地形成项目化应用，完成多次整体提升。

效果展示

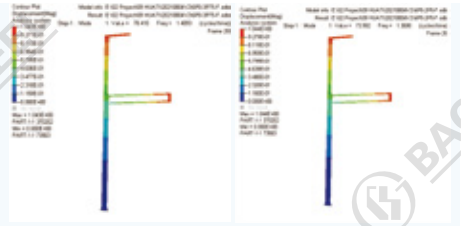
与常规方案相比，免镀锌及轻量化能为制造方带来综合成本降低的显著效益，同时满足用户在腐蚀防护和安全承载等各方面的要求，也为项目施工带来了便捷。



耐候钢-常规塑粉涂层结合力试验



耐候钢-常规塑粉盐雾试验对比图



建筑周转材解决方案——电化学储能箱



用途介绍

电化学储能集装箱是针对电化学移动储能市场的需求开发的集成化储能用集装箱，能装载包装或无包装货进行运输，便于用机械设备进行装卸搬运的一种电化学储能成组工具。其内部集成电池柜、电池管理系统（BMS）、集装箱动环监控系统等模块构件。

现状及关切点

行业现状

电化学储能集成行业兴起时间较短，规模小，集成技术开发有待进一步完善，而传统集装箱行业用钢级别相对低，行业集中度相对高，技术创新的动力不强。目前行业内主要是围绕电化学储能集装箱进行解构分析，选择箱体用耐候钢、岩棉压型板所用的镀锌钢板和电池柜用镀锌板进行突破。

产品关切点

- 箱体服役时间长、涂装及后续维护环节多。
- 压型门板镀锌材料强度级别低，用钢量较高。
- 电池柜用镀锌板厚度相对较厚，成本居高不下。

解决方案

方案简介

现有箱体的侧板厚度一般为 1.6-2.0mm，顶板厚度为 2.0mm，屈服强度通常为 Q355 级别，每个 40 尺储能集装箱的箱体重量一般为 4 吨，服役时间通常高达 25 年，后涂装成本高、工序复杂。压型门板和电池柜用镀锌板通常分别采用 0.5mm 和 3.0mm DX51D+Z，强度级别低，用钢量高。新方案从优化其构造及工序着手，降低整体用钢量和整体加工周期。

方案特点

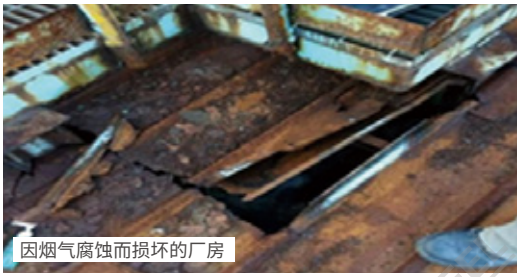
- 材料强度 **提升至 420MPa 以上，** 承载能力有效提升。
- 压型门板和电池柜镀锌材料 轻量化率达到 **25% 以上。**
- 采用超级耐候钢进行箱体加工、裸用，免去后续的涂装成本。



环保设备解决方案

用途介绍

随着环保意识的增加，环保装备制造业成为绿色环保产业的重要组成部分。各行业对于废水废气的处理要求也不断增加。常规燃烧 的烟气都需要通过除尘、脱硫、脱硝工艺后进行排放。



因烟气腐蚀而损坏的厂房



烟气腐蚀的设备

现状及关切点

行业现状

各类环保设备主要使用普通的碳钢进行生产，例如除尘器、脱硫塔、脱硝塔、换热器以及烟囱等通常都使用 Q235B 或 Q345C 生产，也包括烟气、煤气输送管道、外部的支架等。

行业关切点

环保设备处理的烟气中有大量的粉尘以及硫化物，在处理过程中面临高温、高湿的工作环境。多种恶劣条件作用下，环保设备容易出现腐蚀失效问题，无法满足服役的要求。因为烟气腐蚀问题，环保设备需要大量的检查维修，严重时设备提早报废，甚至出现安全环保事故。

解决方案

针对环保装备烟气腐蚀的问题，宝钢开发了系列的 S350AW、S450AW、S550AW 等环保装备用钢。该类材料具备良好的耐烟气腐蚀与耐酸腐蚀效果，适用于环保设备、煤气管道、环卫垃圾车等。该系列材料具有良好的耐腐蚀性能，相关腐蚀性能数据为：

01 硫酸浸泡腐蚀

模拟烟气腐蚀，采用恒温试验槽，温度23±2℃、10%H2SO4+3.5%NaCl、全浸24小时。AW系列耐酸钢耐腐蚀性能

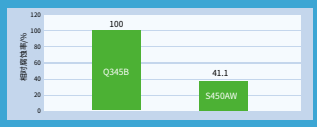
提升3.9-5.4倍

腐蚀介质条件	腐蚀速度 mg/cm².h		
	Q345B	S450AW	耐腐蚀提升倍数
30℃ 20%H2So4	0.62	0.16	3.9
40℃ 40%H2So4	5.99	1.31	4.6
50℃ 40%H2So4	47.25	9.53	5.0
70℃ 50%H2So4	105.31	19.58	5.4

02 耐大气腐蚀试验

AW系列环保装备用钢也具备良好的耐大气腐蚀性能。将环保设备用钢与Q345共同进行工业大气周浸试验，发现AW产品寿命

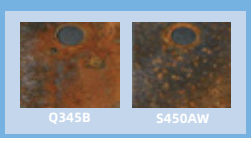
是Q345的2.4倍



03 挂片试验

在环保设备中进行挂片试验，发现Q345B表面出现较严重的腐蚀，表面酥松，而S450AW

腐蚀较少



应用案例

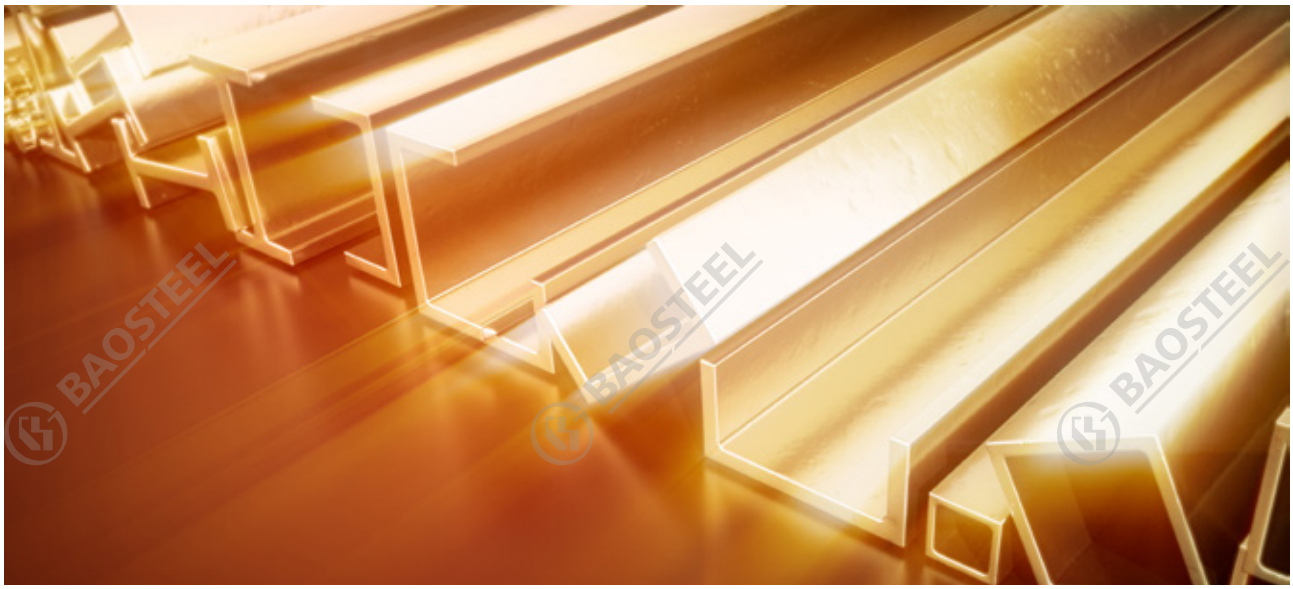


换热器



煤气管道

02 热轧高等级建筑用钢产品



序言

在低碳经济的大背景下，各行各业全生命周期中的碳排放越来越来越受重视，作为用钢体量的大户，建筑行业的碳排放占重要比重。基于“低碳、绿色、经济”的理念，宝钢开发了新的高性能高等级建筑用钢产品，满足当前建筑行业材料升级的需要。通过更高强度、更高耐蚀性能，实现建筑钢结构的更加轻量化和更长寿命。

宝钢高等级建筑用钢采用先进的冶炼技术及先进的轧钢工艺，利用宝钢多基地热轧产线的优势，生产钢质纯净、夹杂物含量低、表面质量高、性能控制稳定、规格覆盖全的高性能热轧建筑结构用钢。并利用强大的研发能力，深入挖掘用户加工和不同应用场景及服役环境对材料的性能需求，采用绿色设计理念和先进工艺，利用产线精确控制轧制和控制冷却的装备优势，开发利于用户应用的“高强度同时具有高加工性能、高耐蚀性同时具有经济成本”等特色性能的一系列新产品，为建筑的各种细分行业打造量身定制产品。

采用宝钢高等级建筑用钢，配合宝钢针对材料应用提供的一揽子整体解决方案，可以实现不高于现在成本的材料升级，实现更高强度、更轻量化、更安全可靠的建筑结构，实现更顺行的生产加工制造，更便捷高效的产品运输周转和施工安装，更少的后期维护。从工程全生命周期评价，必然可以实现更低碳和更经济的双重价值。

公路护栏用高强钢

产品特点

- 基于高速护栏高速碰撞安全设计，材料具有高强度和高塑性（强塑积≥ 15GPa%），可为交通意外减少碰撞变形，提供更有效的导向作用；可以吸收更多碰撞能量，提供更大防护作用，显著减少次生伤害，减少生命财产损失。
- 具有较高的冲击韧性，能够保证在低温气候条件下高速碰撞，护栏不发生脆性断裂而快速失效失去防护作用。材料具有 -40°C以下的韧脆转变温度，可以广泛适用于我国绝大部分地区。
- 具有很好的加工性能和表面镀锌性能。材料具有较高的板形和性能稳定控制，辊压成形尺寸稳定，旁弯、挠曲或者尺寸回弹小，易于加工制造。成分为热镀锌工艺优化设计，热镀锌时 Zn-Fe 反应合适，易于形成致密、均匀、稳定、厚度合适的锌层，附着力强，表面光亮，耐剥落、耐腐蚀性能好。

产品性能

牌 号	屈服强度 R_{eH}/MPa	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率 A/%	180°弯曲	V 型冲击值 -20°C，KV_2/J
B750HL	≥ 700	≥ 750	≥ 20	D=2t	≥ 47

光伏支架用系列高强钢

产品特点

- 产品系列丰富，从 Q420 级别到 Q690 级别，为用户提供丰富的选材方案，可以冷加工成光伏支架进行后镀锌，也可以为下游连退热镀锌机组提供高强热轧基板，保证用户镀锌后材料稳定的高强度性能。
- 良好的辊压成形性能。材料具有较高的板形和性能稳定控制，厚度精度高，辊压成形尺寸稳定，旁弯、挠曲或者尺寸回弹小，易于加工制造。材料切边质量高，毛刺少，辊压不开裂。
- 良好的表面镀锌性能。成分为热镀锌工艺优化设计，热镀锌时 Zn-Fe 反应均匀合适，易于上锌形成致密、均匀、稳定锌层，锌层厚度易于控制，附着力强，表面光亮，抗划伤，耐剥落，耐腐蚀性能好。

产品性能

牌 号	屈服强度 R_{eH}/MPa	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率 A/%	180°弯曲
BSP420	≥ 420	480-620	≥ 19	d = 1t
BSP460	≥ 460	520-650	≥ 18	d = 1t
BSP500	≥ 500	550-700	≥ 17	d = 1t
BSP550	≥ 550	600-760	≥ 16	d = 1t
BSP620	≥ 620	710-880	≥ 15	d = 2t
BSP690	≥ 690	770-940	≥ 14	d = 2t

光伏支架用超级耐候钢

产品特点

- 具有高耐大气腐蚀性能。为材料裸用于光伏支架应用场景进行定制化开发，可以在 C1-C3 气候环境下为用户提供 25 年的免涂装使用保证。采用先进技术和生产工艺，保证材料的服役时的锈层稳定、均匀、致密，以自然锈层形成可靠防护膜，阻断材料的进一步腐蚀，在腐蚀余量保证值内进入极缓慢大气腐蚀状态，腐蚀趋于停止。

- 具有高强度高塑性。材料最高强度 850MPa 以上，为光伏支架轻量化提供可靠材料支撑，节省材料用量及造价，减少偏远光伏电场的支架组件的运输、安装成本。同时，材料断裂极限和低温韧性高，因此具有高抗载、抗冲击能力，有效应对突发气候条件下的大雪、暴风导致的结构垮塌状况，保证光伏主体的安全。

- 具有高加工性能。材料具有高塑性、低屈强比等特性，因此辊压成形尺寸稳定，尺寸回弹小；同时具有较高的板形和性能稳定控制，厚度精度高，因此加工旁弯、挠曲小，易于生产制造。同时材料焊接性能好，焊接软化不明显，因此高频焊管生产或者现场焊接施工可靠性高。材料焊接有专门的高耐蚀焊丝配套，焊缝耐大气腐蚀性能同样可以保证。

产品性能

牌 号	屈服强度 R_{eH}/MPa	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率 A/%	180°弯曲
BWP750	⩾ 620	⩾ 750	⩾ 15	d = 2t
BWP800	⩾ 690	⩾ 800	⩾ 14	d = 2t
BWP850	⩾ 750	⩾ 850	⩾ 13	d = 3t

建筑周转用系列高强钢

产品特点

- 高强度。屈服强度最高到 690MPa 级别，比 Q235/Q355 等材料强度提高一倍，可显著减少钢材用量及产品自重，为脚手架等产品的生产、使用周转、施工安装提供更经济的轻量化材料方案。

- 抗冲击。材料具有良好抗凹陷冲击能力，利于减少脚手架等焊管在使用过程中的磕伤、碰伤等局部变形，保持脚手架管的圆度和结构刚性，减少翻修和更换损耗。

- 良好的成管加工性能。材料具有较高板形、高厚度精度和高性能均匀性，因此辊圆制管尺寸稳定，旁弯、挠曲小，易于加工制造。材料内质高，夹杂物少，焊接性能高，有力保证焊缝质量和焊管性能。

- 良好的表面镀锌性能。成分为热镀锌工艺优化设计，热镀锌时 Zn-Fe 反应均匀合适，易于上锌形成致密、均匀、稳定锌层，锌层厚度易于控制，附着力强，表面光亮，抗划伤，耐剥落，耐腐蚀性能好，周转使用期长。

产品性能

牌 号	屈服强度 R_{eH}/MPa	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率 A/%	180°弯曲
BSF500	⩾ 500	550-700	⩾ 17	d = 1t
BSF550	⩾ 550	600-760	⩾ 16	d = 1t
BSF620	⩾ 620	710-880	⩾ 15	d = 2t
BSF690	⩾ 690	770-940	⩾ 14	d = 2t

灯杆用系列高强钢

产品特点

- 高强度。屈服强度最高到 690MPa 级别，比 Q235/Q355 等材料强度提高一倍，为市政灯杆等产品的生产、施工安装提供更经济的轻量化材料方案。
- 易成型。材料具有良好的板形和性能均匀性控制，折弯成型旁弯、挠曲小。材料成形性能高，可小角度折弯或者复杂截面辊压成形。加工工件平直度高，外形优美。
- 良好的表面镀锌性能和涂塑性能。成分为热镀锌工艺优化设计，易于上锌，形成致密、均匀锌层，厚度易于控制，附着力强，表面光亮。涂塑表面光洁度高，无色差，外观视觉好。

产品性能

牌 号	屈服强度 R_{eH}/MPa	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率 A/%	180°弯曲
BIP500	⩾ 500	550-700	⩾ 17	d = 1t
BIP550	⩾ 550	600-760	⩾ 16	d = 1t
BIP620	⩾ 620	710-880	⩾ 15	d = 2t
BIP690	⩾ 690	770-940	⩾ 14	d = 2t

灯杆用高耐候钢

产品特点

- 高强度。屈服强度最高到 690MPa 级别，比 Q235/Q355 等材料强度提高一倍，为市政灯杆等产品的生产、施工安装提供更经济的轻量化材料方案。
- 高防腐性能。采用灯杆用高耐候钢可替代后镀锌工艺，直接涂塑使用，减少热镀锌成本。材料以自然锈层形成可靠防护膜，阻断材料的进一步腐蚀，具有露点不扩散特点，配合咖色涂装，无惧磕碰和涂装老化损伤，可显著减少灯杆的后期涂装维护。
- 易成型。材料具有良好的板形和性能均匀性控制，折弯成型旁弯、挠曲小。材料成形性能高，可小角度折弯或者复杂截面辊压成形。加工工件平直度高，外形优美。
- 良好的表面镀锌性能和涂塑性能。成分为热镀锌工艺优化设计，易于上锌，形成致密、均匀锌层，厚度易于控制，附着力强，表面光亮。涂塑表面光洁度高，无色差，外观视觉好。

产品性能

牌 号	屈服强度 R_{eH}/MPa	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率 A/%	180°弯曲
BIP460W	⩾ 460	520-650	⩾ 18	d = 1t
BIP500W	⩾ 500	550-700	⩾ 17	d = 1t
BIP550W	⩾ 550	600-760	⩾ 16	d = 1t
BIP620W	⩾ 620	710-880	⩾ 15	d = 2t
BIP690W	⩾ 690	770-940	⩾ 14	d = 2t

耐酸钢

产品特点

- 高耐腐蚀。采用优化的成分设计，采用“JBT7901 金属材料实验室均匀腐蚀全浸试验方法”开展实验，实际耐腐蚀性能约为 Q355B 的 9 倍。
- 高强度。屈服强度最高到 550MPa 级别，满足铁道车辆、烟气管道等对强度的要求。
- 易成型。材料具有良好的板形和性能均匀性控制，折弯成型旁弯、挠曲小。材料成形性能高，可小角度折弯或者复杂截面辊压成形。加工工件平直度高，外形优美。
- 易焊接。可以采用常规焊接工艺实现高质量焊接。

产品性能

牌 号	厚度 mm	拉伸试验 1			拉伸试验 2		拉伸试验 3	
		屈服强度 R_{eH}/MPa	抗拉强度 R_m/MPa	伸长率 A/%	弯曲内径	弯曲角度	温度	冲击值 KV_2,J
S350AW	⩽ 6 > 6-18	⩾ 350	490-690	⩾ 22 ⩾ 20	d =a d=2a	180°	-40°C	⩾ 60
S350AW	⩽ 6 > 6-18	⩾ 450	550-750	⩾ 20 ⩾ 19	d =a d=2a	180°	-40°C	⩾ 60
S550AW	⩽ 6 > 6-18	⩾ 550	600-800	⩾ 20 ⩾ 18	d =a d=2a	180°	-40°C	⩾ 60

- 拉伸试验采用横向试样。试样采用短比例标距 , 当屈服平台不明显时采用 RP0.2 代表屈服强度。
- 弯曲试验采用横向试样 ,d ＝弯曲压头直径，a ＝钢板公称厚度。
- 冲击试验取纵向试样，表中冲击值对应板厚⩾ 12mm。

耐海水腐蚀钢

产品特点

- 耐海水腐蚀性能优异。采用专用的成分设计，海洋环境下该类产品耐腐蚀性能约为普碳钢的两倍。
- 易成型。具有良好的板形和性能均匀性控制，满足复杂条件下的加工要求。
- 良好的低温冲击韧性。-40°C条件下低温冲击功值超过 100J。

产品性能

牌 号	厚度 mm	屈服强度 R_{eH}/MPa	屈服强度 R_{mH}/MPa	伸长率 A_{50},%	冲击值 KV_2,J	180°冷弯
BCM470 Q345C-NHY3	3-22	⩾ 355	⩾ 470	⩾ 22	⩾ 40	d=2t
BCM485 A690M	⩽ 16 16-22	⩾ 345 ⩾ 325	⩾ 485 ⩾ 485	⩾ 21 ⩾ 22	⩾ 40 ⩾ 60	d=2t d=2t
BCM540	3-20	⩾ 460	⩾ 540	⩾ 17	⩾ 40	d=2t
BCM610	3-20	⩾ 500	⩾ 610	⩾ 17	⩾ 40	d=2t

注：冲击温度为常温、0、-20、-40°C时，牌号分别加后缀 B、C、D、E。

耐火耐候钢

产品特点

- 高温性能优良。600°C高温下屈服强度下降不超过室温强度的 1/3，用宝钢耐火耐候钢制作的梁柱构件，保温涂层减少一半，经过 4 小时的 1100°C高温明火烘烤无变形。
- 易成形。具有良好的冷弯形变能力，满足复杂工件的冷加工成型要求。
- 易焊接。满足各种常规焊接工艺要求，室温满足无预热焊接要求，焊后无需热处理。
- 良好的耐大气腐蚀性能。耐火耐候钢具有良好的耐大气腐蚀性能，相对普碳钢的腐蚀率低于 55%，比普通钢提高 2 ～ 8 倍，涂装性可提高 1.5 ～ 10 倍。

产品性能

牌号	厚度 mm	力学拉伸（横向）			冲击性能（纵向）			高温性能
		屈服强度 R_{eH}/MPa	抗拉强度 R_m/MPa	伸长率 A/%	试验温度°C	冲击功 J	试验方向	600°C屈服强度 MPa
Q235FRW	3-20	⩾ 235	400-510	⩾ 24	20	⩾ 34	纵向	⩾ 157
Q355FRW	3-20	⩾ 345	470-610	⩾ 21				⩾ 217

可供货规格

产品类型	牌号	厚度 mm	宽度 mm
公路护栏用高强钢	B750HL	1.8-5	900-1600
光伏支架用系列高强钢	BSP420、BSP460、BSP500、BSP550、BSP620、BSP690	1.5-6	900-1600
光伏支架用超级耐候钢	BWP750、BWP800、BWP850	1.5-12	900-1600
建筑周转用系列高强钢	BSF500、BSF550、BSF620、BSF690	1.5-6	900-1600
灯杆用系列高强钢	BIP500、BIP550、BIP620、BIP690	1.5-6	900-1600
灯杆用高耐候钢	BIP460W、BIP500W、BIP550W、BIP620W、BIP690W	1.5-6	900-1600
耐酸钢	S350AW、S450AW、S550AW	2-18	950-1800
耐海水腐蚀钢	BCM470、BCM485、BCM540、BCM610、Q345C-NHY3、A690M	⩽ 16 16-22	800-1600 1400-2000
耐火耐候钢	Q235FRW、Q355FRW	⩽ 16 16-20	800-1600 1400-2000

注：超出上述尺寸规格，可双方协商。

03 产品使用技术

选材

选用钢材时需要考虑到两个因素：一方面是材料的可加工性，另一方面是材料的使用性能。通常在加工时我们希望材料的强度低、延伸率好，以便于切割、冲压、成形；而在使用时，我们希望材料的强度高、冲击性能好，能够承受苛刻的使用条件。为此我们要根据材料的力学性能来作出判断。



■ 力学性能测试中主要的指标

01 屈服强度

是指材料开始产生塑性变形时所对应的应力。在屈服点之前材料的变形是弹性的，当外加应力去除之后就会回复原来的形状。当应力超过屈服点后，部分变形就留为不能回复的永久变形。

02 抗拉强度

是指试样拉伸时，在拉断前所承受的最大应力值。通常抗拉强度对应的是发生缩颈时的应力。

03 伸长率

又名断后伸长率，是指试样在拉断后，其标距部分所增加的长度与原标距长度的百分比。伸长率越大，则材料在受力破坏前可以经受的永久变形越大，成形性能也就越好。

屈服强度、抗拉强度、延伸率一般通过拉伸试验来进行测量。

04 冲击功

用于表征材料的冲击断裂韧性，试样在冲击力作用下发生断裂时会消耗能量，冲击功越高代表材料的韧性越好，也就是安全性越高，通常采用夏比V型缺口冲击试验测量冲击功，试验温度越低，冲击功也越低，钢铁材料的韧脆转变温度也是表征材料韧性的重要参数。

05 焊 接

对于钢材而言，焊接是将独立的钢材结合在一起的工艺，焊接部位通常需融熔在一起，之后凝固形成强力的结合，比如电弧焊、气体焊、电阻焊。

06 可焊性

是指材料在一定施焊条件下，焊接成设计要求所规定的构件并满足预定服役要求的能力。大部分钢材都是可焊的，但其中一些更容易。可焊性好的材料，焊接接头不易产生裂纹、气孔和夹渣缺陷，而且有较高的力学性能。这个性质对于焊接质量和工艺选择都有很大的影响。

07 碳当量

在焊接中，碳当量（CE）用来衡量钢材的可焊性。碳当量公式显示了不同合金对于焊接影响的程度太小。高的碳含量和合金元素，如锰、铬、硅、钼、铜、镍，都会增加钢材的硬度，降低它的可焊性。碳当量通常推荐以下公式计算：

$$ce = c + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

运输及仓储

■ 在钢材的运输和仓储过程中需要注意以下这些环节：

吊装：

钢卷、钢板在吊装的时候建议使用专门的吊具。仅仅使用钢丝绳时容易滑动造成危险，同时也容易压伤、划伤钢材，造成缺陷。

堆垛：

钢卷在堆放的时候，建议在下面铺设保护材料，如橡胶板等，避免钢卷表面压伤。钢板堆放时须使用垫木，垫木应当有相同的高度，同时彼此距离相等、合适，使钢板的重量能够均匀分布，避免造成板形问题。

存放：

钢材推荐存放在室内，如果室外存放时应该覆盖雨布。在室内存放时，应该注意监控室内的湿度与温度，避免因为气温与湿度的急剧变化造成“结露”现象。



开卷及剪切

开卷：

钢卷开卷时候注意安全。开卷时，特别是对高强度钢材开卷时，操作人员请不要站在钢卷的正面，避免钢带弹出造成人员伤害。开卷时，最好使用具有张力系统的开卷机以避免钢卷表面的划伤。

切边：

钢材切边或分条时需要选择合适的设备。使用圆盘剪时，圆盘剪应当具有足够的硬度，避免使用时过快磨损影响切边的质量。正常钢材断面应当有明显的光亮带和剪切带。

高强钢的剪切：

高强钢的剪切质量对后续加工影响巨大，建议在高强钢生产前检查和修磨剪刃，剪刃的锋利程度（建议 R 角小于 0.3）对高强钢的剪切质量影响很大。

高强钢剪切时（纵切和横切），剪刃间隙和剪刃重叠量要针对高强钢进行特殊控制，剪刃间隙要比普通软钢放大（建议 15%t 左右），重叠量要比普通软钢缩小（建议值 C=0.8-0.2t mm），否则容易产生崩口和磨损加重等异常情况。

修边剪切时剪刃质量很难保证，建议剪刃间隙要比普通软钢缩小（建议 7.5%t 左右），否则容易出现剪切撕裂缺陷。

高强钢剪切时，由于冲击力大增，剪刃容易崩口，最好选用硬度适当、韧性较好的剪刃材质（建议硬度 HRC56），一般建议碳含量 <1% 和合金含量 10%。

折弯与辊压加工

折弯：

01 高强钢的折弯半径必须大于协议规定的最小允许值，尽量设计更大的圆角半径。

02 高强钢折弯的折弯角最好不要超过 90 度，除非折弯半径设计得足够大。

03 高强钢的下料工艺对折弯性能影响较大，机加工对板材的折弯性能影响最小，其次是热切割，机械剪切对折弯性能影响最大，一般不推荐使用。

04 由于剪切质量与折弯性能密切相关，使用机械剪切下料，需要对剪切毛刺的高度和光亮带宽度进行控制，剪切毛刺高度一般要求＜ 0.2mm，光亮带宽度一般控制在 20%t 左右，否则容易导致后续加工问题。

05 高强钢折弯线附近不能存在变截面和工艺孔，否则会导致开裂，建议距离折弯 R 角 2 倍板厚的范围内不要设计变截面和工艺孔。

辊压：

01 高强钢辊压生产相比普通软钢，建议增加更多的成形机架和成形道次，尤其是增加边部的成形道次，减少每道次变形量并均匀分配变形量非常重要。

02 建议薄壁大直径型材的辊压生产优先采用下山法工艺，下山法可以减少边部拉伸，减少边波，增加焊接稳定性，尤其在不能增加机架和变形道次的条件下。

03 高强钢辊压生产前，要保证轧线的精确对中和调平，生产时要保证每道次的轧辊都压下到位，避免道次变形量的不均匀分配。

04 高强钢型材进行高频焊时，焊接热输入要根据焊筋形态和焊缝压扁试验结果进行调整，根据实际经验，高强钢相比普通软钢热输入一般需要增大一些。

焊接工艺

对于超级耐候钢，焊接时焊材必须与母材匹配，推荐采用耐候等级相当的超级耐候焊接材料。

如果焊接环境温度低于 5°C或湿度大于 80%，建议将最低预热温度增加到 20°C或以上。

合理设计焊缝类型、位置及布局，确保接头具有合理的截面轮廓形状；焊缝尽可能不密集交错。

焊接接头不得有裂纹、气孔、咬边、未熔合等焊接缺陷，焊接质量要达到构件的设计要求。

焊接操作人员应经过相应的理论知识培训与实操训练，合格后方可上岗。



04 交货状态及包装标识

交货状态

■ 卷状交货及对应重量计算

目前钢卷交货包含：

- 直发卷：钢卷轧制之后未经其他处理，直接交货。
- 平整卷：轧制后的钢卷经过平整机组平整可以消除屈服平台，不容易出现腰折。同时平整时可以去除头尾和不良部分，改善表面和板形，调整卷重。平整卷最厚规格为 6.35mm。
- 分卷：轧制后的钢卷经过分卷机组矫直，去除头尾和不良部分，可以改善表面和板形。分卷时可以进行切边，也可以将大卷切分成数个小卷。分卷最厚规格为 12.7mm。

对于钢卷，重量按照实际重量计算，单个钢卷由于各个机组的生产状况不同，其可供重量范围也不同。一般随着订货宽度的增加，直发卷的可供重量也会增加，有如下经验公式：

宽度单位：米

生产单元	直发卷可供重量（吨）	
	最小	最大
总部	15.5× 宽度	23× 宽度
梅钢	13× 宽度	20× 宽度
湛江	15.5× 宽度	23× 宽度
青山	15.5× 宽度	23× 宽度

平整卷或分卷交货时由于可以将钢卷切分成多个钢卷，因此最小卷重可以是 5 吨。



■ 板状交货及对应重量计算

板状交货即轧制后的钢卷切板，经过多道次的平整和矫直或进一步热处理，以及细致的检查与剔除缺陷，因而具有更好的板形与表面质量。钢板可以毛边交货，也可以切边交货。对于钢板，4mm 以下只能按照实际重量计重，4mm 以上可以选择按照实际重量交货或者理论重量交货（青山基地交货钢板均为理论计重交货）。

钢板理论重量计算公式一般如下：

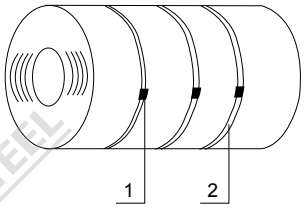
钢板理论重量（吨）= 宽度 × 长度 × 厚度 × 7.85 × 钢板张数

其中宽度、长度、厚度单位为米，重量单位为吨。更多信息可参照 GB/T 709. 板状交货最大重量为 10 吨。

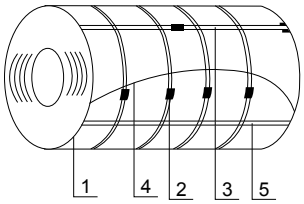
包装和标识

卷包装

图示	适用范围	代码
图 1	适用于普通包装的热轧钢带。	默认空白
图 2	适用于特殊包装的热轧钢带，经供需双方协商同意时采用。	51
图 3	适用于热轧纵切钢带，纵切成≥ 3 卷的组合包装。	60
图 4	适用于热轧纵切钢带，纵切成 2 卷的单独包装。	61
	封闭包装，适用于表面要求高的钢卷，可协商	

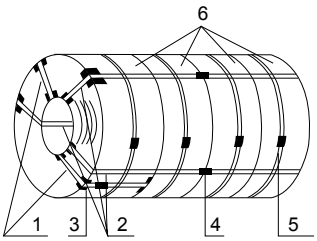


1-锁扣　2-捆带

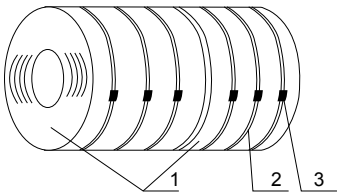


1-护角　2-锁扣　3-捆带
4-带尾　5-夹具

图 1　图 2
图 3　图 4



1-小卷径向捆带　2-组合打捆径向捆带　3-护角
4-锁扣　5-小卷周向捆带　6-小卷

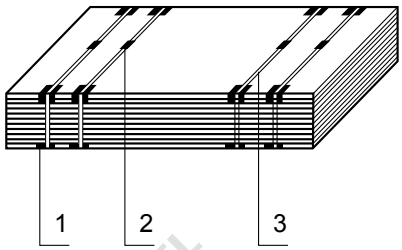


1-小卷　2-捆带　3-锁扣

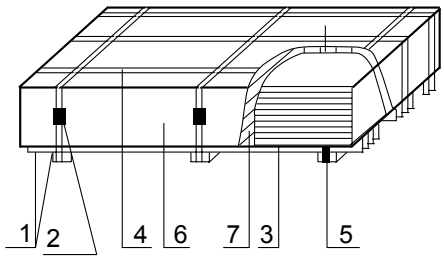
■ 板包装

板状交货的钢材可以选择两种包装方式。一是普通包装，钢板表面裸露，通过捆带捆扎；另一种是盒式包装，钢板用防锈纸包裹，侧面、顶面用侧护板和上盖板保护，底下装有垫木和托架。如果用户对钢板的表面质量有很高要求，请选择盒式包装，以避免运输仓储过程中造成生锈、划伤等缺陷。

图 示	适用范围	代 码
图 5	适用于普通包装要求的钢板。	70
图 6	适用于特殊包装（盒式包装）要求的钢板。	71
	对特殊盒式包装要求可协商	



1-护角　2-锁扣　3-捆带



1-垫木或托架　2-锁扣　3-钢板　4-捆带
5-上盖板　6-侧护板　7-防锈纸

图 5　图 6
图 7　图 8

■ 标 签

钢卷标签：钢卷内圈两侧的离带钢边部≥ 30mm 处各贴成品标签一张，对特殊用户要求，可以内外圈各贴一张标签。标签样张见图 7。

钢板标签：距钢板长度方向端部 200~400m 和紧贴钢板边部粘贴一张成品标签，在靠近钢板贴成品标签的一根捆带上再捆扎一张成品标签。标签样张见图 8。





资质与认证

体系认证证书

目前宝钢股份四个基地均已通过ISO 9001、IATF16949质量管理体系、ISO 14001环境管理体系、ISO 45001职业健康安全管理体系、ISO 50001 能源管理体系、测量管理体系等认证。



ISO 9001质量管理体系证书



IATF16949质量管理体系证书



ISO 14001环境管理体系证书



ISO 45001职业健康安全管理体系证书



ISO 50001能源管理体系证书





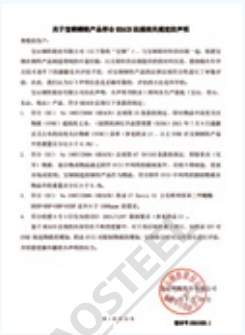
产品认证证书

目前宝钢热轧产品已获得 API 标志认证、压力管道等特种设备生产许可证以及美国、挪威、日本等八国船级社认证。更多体系及产品认证信息请参看宝钢股份主页

https://www.baosteel.com/product/Certificate

产品环保法规合规性

宝钢与其原材料供应商一起，根据宝钢在钢铁产品制造领域的丰富经验，以及原料供应商提供的原材料信息，借助现有科学及技术条件下的最新技术评估手段， 对宝钢钢铁产品的法律法规符合性进行了审慎评估，宝钢热轧四基地产品均符合 REACH 法规相关条款的规定，并符合欧盟 2011/65/EU（RoHS2.0）《关于在电子电气设备中限制使用某些有害物质指令》及其后续修订的指令。



REACH承诺书



REACH报告



ROHS承诺书



ROHS报告

行业标准、团体标准等

宝钢参与编写的《高强钢轻量化波形梁护栏》团标服务于国家标准 GB/T 31439-2015, 是对该标准的一种补充，主要就采用高强度钢生产的轻量化护栏的相关要求进行了细化规定。

在 2020 年 9 月 15 日发布，并于 2020 年 9 月 30 日正式实施。另外，由宝钢和东南大学联合中国模板脚手架协会、中国基建物资租赁承包协会等 15 家单位开展的《高强盘扣脚手架应用技术规程》、《高强盘扣脚手架构件》CECS 标准编制工作正在进行中。



相关专利技术

宝钢始终坚持“要善于学习，更要善于创新”的理念，经过多年的辛苦耕耘，在建筑用钢产品领域开发出一系列拥有自主知识产权的新产品、新技术。已申请的典型专利如下所示：

序号	题目	授权专利号	申请号	状态
1	屈服强度 100MPa 级建筑抗震用极低屈服点钢及其生产方法	ZL200810033768.3	200810033768.3	已授权
2	屈服强度 160MPa 级建筑抗震用低屈服点钢及其生产方法	ZL200810033766.4	200810033766.4	已授权
3	一种高耐蚀高强度耐候钢及其制造方法	ZL200710045329.X	200710045329.X	已授权
4	一种高强度高韧性低屈强比耐火钢及其制造方法	ZL200910045146.7	200910045146.7	已授权
5	一种高强度高韧性低屈强比钢、钢板及其生产方法	ZL200810041727.9	200810041727.9	已授权
6	一种高耐蚀型高强度含 Al 耐候钢板及其制造方法	ZL201310026111.5	201310026111.5	已授权
7	一种屈服强度 800MPa 级高韧性热轧高强钢及其制造方法	ZL201420667647.5	201420667647.5	已授权
8	一种屈服强度 1100MPa 级调质高强钢及其生产方法	ZL201410805504.0	201410805504.0	已授权
9	一种屈服强度 1300MPa 级调质高强钢及其生产方法	ZL201410810278.5	201410810278.5	已授权
10	一种低屈强比超高强度热轧 Q&P 钢及其制造方法	ZL201410810259.2	201410810259.2	已授权
11	耐火抗震建筑用钢及其生产方法	ZL201110247615.0	201110247615.0	已授权
12	耐海水腐蚀钢板及其生产方法	ZL201811580228.7	201811580228.7	已授权
13	高耐蚀耐候钢板及其制造方法	ZL201811580408.5	201811580408.5	已授权
14	超高强钢板及其制造方法	ZL201811141661.0	201811141661.0	已授权
15	高强钢板及其制造方法	ZL201811141663.X	201811141663.X	已授权
16	一种耐盐和酸腐蚀的耐腐蚀钢及其制造方法		202110031827.9	待授权通知
17	一种耐海洋大气腐蚀钢		202110285414.3	待授权通知
18	一种集装箱用热轧高强耐候钢板及其制造方法		202110711870.X	待授权通知
19	一种高强高韧热轧耐候钢板及其制造方法		202110856437.5	待授权通知

宝山钢铁股份有限公司
http://www.baosteel.com

BAOSHAN IRON & STEEL CO., LTD.
http://www.baosteel.com

热轧销售部
Hot Rolled Sheet Sales Department
地址:上海宝山漠河路151号
邮编:201999
电话:021-26641191
传真:021-26645077

宝钢服务热线
Baosteel Service Hot-line
400-820-8590

宝钢慧创平台
iBaosteel
http://www.ibaosteel.com

国内贸易公司 Domestic Sales Channels

上海宝钢钢材贸易有限公司
SHANGHAI BAOSTEEL STEEL PRODUCTS TRADING CO., LTD.
TEL: 021-26640916

广州宝钢南方贸易有限公司
GUANGZHOU BAOSTEEL SOUTHERN TRADING CO., LTD.
TEL: 020-32219999
FAX: 020-32219555

北京宝钢北方贸易有限公司
BEIJING BAOSTEEL NORTHERN TRADING CO., LTD.
TEL: 010-56512000

成都宝钢西部贸易有限公司
CHENGDU BAOSTEEL WESTERN TRADING CO., LTD.
TEL: 028-85335388

武汉宝钢华中贸易有限公司
WUHAN BAOSTEEL CENTRAL CHINA TRADING CO., LTD.
TEL: 027-84298800

沈阳宝钢东北贸易有限公司
SHENYANG BAOSTEEL NORTH-EASTERN TRADING CO., LTD.
TEL: 024-31391158
FAX: 024-31391124

上海宝钢商贸有限公司
SHANGHAI BAOSTEEL TRADING CO., LTD.
TEL: 021-26640781

上海宝钢浦东国际贸易有限公司
SHANGHAI BAOSTEEL PUDONG INTERNATIONAL TRADING CO., LTD.
TEL: 021-26640845
FAX: 021-26640663

东北亚及澳洲大区 Northeast Asia and Oceania Region

宝和通商株式会社
HOWA TRADING CO., LTD.
TEL: 0081-3-32379121
FAX: 0081-3-32379123

首尔事务所
SEOUL OFFICE
TEL: 0082-2-5080893
FAX: 0082-2-5080891

BGM株式会社
BGM CO., LTD
TEL: 0082-70-44225903
FAX: 0082-31-3514558

高雄事务所
KAOHSIUNG OFFICE
TEL: 00886-7-3356606
FAX: 00886-7-3356609

宝钢澳大利亚贸易有限公司
BAO AUSTRALIA PTY LTD.
TEL: 0061-8-94810535
FAX: 0061-8-94810536

墨尔本办公室
MELBOURNE OFFICE
TEL: 0061-03-96636830
FAX: 0061-03-96636835

东南亚及南亚大区 South East Asia and South Asia Region

宝钢新加坡贸易有限公司
BAOSTEEL SINGAPORE PTE LTD.
TEL: 0065-63336818
FAX: 0065-63336819

宝新越南代表处
VIETNAM OFFICE
TEL: 0084-8-9100126
FAX: 0084-8-9100124

宝新泰国代表处
THAILAND OFFICE
TEL: 0066-2-6368485
FAX: 0066-2-2348989

宝新河内代表处
HANOI OFFICE
TEL: 0084-24-62694200
FAX: 0084-24-62691392

宝钢印尼钢材加工有限公司(含印尼代表处)
PT. BAOSTEEL INDONESIA STEEL SERVICE CENTER (INDONESIA OFFICE)
TEL: 0062-21-3040 8575
FAX: 0062-21-3040 8583

宝钢印度有限公司(含SANAND加工中心)
BAOSTEEL INDIA COMPANY PRIVATE LTD. (SANAND STEEL SERVICE CENTER)
TEL: 0091-22-30071700
FAX: 0091-22-30071777

欧非中东大区 Europe, Africa & Middle East Region

宝钢欧洲有限公司
BAOSTEEL EUROPE GMBH
TEL: 0049-89-32709090
FAX: 0049-89-3270909130

宝钢西班牙有限公司
BAOSTEEL ESPAÑA, S.L.
TEL: 0034-93-4119325
FAX: 0034-93-4119330

宝钢中东公司
BAOSTEEL MIDDLE EAST FZE
TEL: 00971-4-8840458
FAX: 00971-4-8840485

宝欧南非代表处
SOUTH AFRICA OFFICE
TEL: 0027-11-7839985
FAX: 0027-11-7842408

宝欧土耳其代表处
TURKEY OFFICE
TEL: 0090-212-3440067
FAX: 0090-212-3440068

宝欧俄罗斯代表处
RUSSIA OFFICE
TEL: 7-499-2585602
FAX: 7-499-2585602

宝钢意大利钢材集散中心有限公司
BAOSTEEL ITALIA DISTRIBUTION CENTER SPA
TEL: 0039-010-530881
FAX: 0039-010-5308895

美洲大区 America Region

宝钢美洲有限公司
BAOSTEEL AMERICA INC.
TEL: 001-201-3073355
FAX: 001-201-3073358

宝钢巴西有限公司
BAOSTEEL DO BRAZIL LTDA.
TEL: 0055-11-26678869

宝美加拿大代表处
CANADA OFFICE
TEL: 001-905-7315888/7315885
FAX: 001-905-7315883

宝美洛杉矶代表处
LOS ANGELES OFFICE
TEL: 001-949-7526789
FAX: 001-949-7521234

宝美墨西哥代表处
MEXICO OFFICE
TEL: 0052-55-55319506
FAX: 0052-55-55319506-201

宝美巴拿马代表处
PANAMA OFFICE
TEL: 507-382-5225

宝美加拿大代表处卡尔加里办公室
CALGARY OFFICE
TEL: 001-403-4804090
FAX: 001-403-7315883

Copyright©1985-2022 BAOSTEEL All rights reserved.
2022.09 印刷于中国上海/Printed in Shanghai China

BRR2209A

扫描二维码可直接下载本手册内容
Scan QR code to download this file