BAOSTEEL



气候行动报告

宝山钢铁股份有限公司

2022 年 6 月





关于本报告

报告概览

本报告旨在详细阐述宝山钢铁股份有限公司（以下简称“宝钢股份”“宝钢”“本公司”或“我们”）应对气候变化相关的战略方针及应对举措，包括气候变化风险和机遇识别、气候变化相关议题的管治架构、绿色低碳技术实践等积极表现。

报告范围及边界

除非有特殊说明，本报告主要描述本公司一贯制钢铁制造四基地（宝山基地、青山基地、东山基地、梅山基地）、主要钢铁原料市场购买的独立轧钢厂、钢材剪切加工配送中心、贸易分销服务商等单位应对气候变化战略和碳减排相关的表现。除特殊说明外，报告中涉及的货币均为人民币。

编制依据

本报告参考气候变化相关财务信息披露（TCFD）框架及其推荐的术语进行编制。

资料来源及可靠性保证

本报告资料和案例主要来源于本公司数据统计及相关发布文件。我们承诺本报告不存在任何虚假记载、误导性陈述，并对其重要的内容真实性、准确性和完整性负责。

本报告在编制过程中对第三方组织或其他外部资源进行了引用和参考，均已通过脚注标明数据或信息来源。本公司不对第三方提供的信息承担责任或提供保证，读者可通过相关参考自行查阅和考证。



法律声明

本报告含有前瞻性陈述。此等陈述系依《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 2 号—年度报告的内容与格式（2021 年修订）》作出。前瞻性陈述可通过诸如“将会”“预期”“预测”“未来”“旨在”“估计”“有意”“寻求”“计划”“相信”“潜在”“继续”“持续”“目标”“目的”“可能”等词语或措辞或其他类似表述加以识别。该等陈述包括但不限于有关我们实现碳中和战略及我们的战略与举措的有效性的陈述。前瞻性陈述涉及固有风险和不确定性。诸多因素可能导致实际结果实质不同于任何前瞻性陈述中所述结果。本报告中作出的前瞻性陈述仅针对相关陈述在本报告作出之日的事件或信息，且以当前预期、假设、估算和预测为基础。宝钢股份不负有任何义务，更新任何前瞻性陈述，以反映相关陈述作出日后的事件或情形，或反映意料之外事件的发生，但适用法律要求的除外。本报告所参考的信息，包括其他互联网网站及第三方报告和出版物，并不纳入本报告。仅为方便收阅人之目的，本报告可能提供第三方网站地址或含有第三方网站超链接。宝钢股份并未对该等超链接进行审查，亦不就其中的内容承担任何责任。将某一信息纳入本报告，不得解释为就该信息的重要性或财务影响（或潜在影响）作出特征性描述。欲了解有关我们的财务结果和运营（包括可能不利影响我们的运营结果和财务状况的各项风险）的更全面的信息，请参阅我们的年报以及公司网站上发布的各项公告。

联系方式

对本报告的内容如有疑问，请致电或致信于我们进行咨询。

我们的联系方式如下：

宝山钢铁股份有限公司
中国 上海市 宝山区富锦路 885 号
邮政编码： 200941
电话： 0086-21-26649025
传真： 0086-21-26649109
E-mail： esg@baosteel.com

目录

管理者致辞 04

绿色钢铁构建可持续发展明天 06

1 走进宝钢 08

1.1 关于我们 08

1.2 奖项荣誉 10

1.3 可持续发展理念 12

2 气候变化风险和机遇 14

2.1 管治架构 14

2.2 应对气候变化 16

2.3 识别和评估方法 17

2.4 情景分析 19

2.5 气候变化风险和机遇识别 21

2.6 风险管理和监测 25

3 碳中和战略 26

3.1 中国宝武“双碳”战略 26

3.2 宝钢股份碳中和战略 35

4 宝钢股份碳中和行动 36

4.1 绿色制造 36

4.2 绿色产品 46

4.3 绿色产业 56

4.4 低碳供应链 59

4.5 低碳物流 60

4.6 低碳合作 61

4.7 低碳文化 63

4.8 走向“负碳” 64

5 温室气体排放 65

5.1 公司温室气体排放 65

5.2 产品环境声明和产品碳足迹 68

展望 69

附件 1 TCFD 指引 70

鸣谢 72

管理者致辞



> **我们将勇担使命，拥抱行业转型趋势，进一步推进智慧制造、绿色发展，赋予钢铁新的生命力，点亮令世界瞩目的中国钢铁行业“灯塔之光”**

大自然是包括人类在内的一切生物的摇篮，大自然孕育抚养了人类。进入工业文明时代以来，人类在创造巨大物质财富的同时，加速了对自然资源的攫取，打破了地球生态系统原有的循环和平衡，造成人与自然关系的紧张，特别是气候变化以及由此引起的一系列问题给人类生存和发展带来了严峻挑战。2020 年 9 月，习近平总书记代表中国向世界作出了力争 2030 年前碳达峰，努力争取 2060 年前实现碳中和的庄严承诺，助力构建人类命运共同体，呼吁守护地球家园的绿色未来。

钢铁是人类创造的重要文明成果，是现代工业文明的重要标志。钢的无限次可循环性，使其成为了发展循环经济的重要基石之一，在全力实现“双碳”目标的当下，钢铁行业更被赋予了重要使命。同时，钢铁行业是高能源强度行业，中国钢铁行业碳排放约占国内碳排放总量的 15%，对全球气候变化影响巨大。而中国钢铁以高炉流程为主，高炉冶炼以煤焦为主要还原剂和燃料，社会废钢蓄积量和循环量较少，这意味着未来几十年，我国钢铁行业将面临巨大的低碳转型压力。为了人类共同的利益和福祉，为了让钢铁在人类文明向前发展的进程中更健康、更持久地创造价值、发挥作用，宝钢股份秉持中国宝武绿色制造、绿色产品、绿色产业理念，率先发布低碳战略蓝图，致力于以技术创新引领钢铁低碳发展，努力成为钢铁行业绿色发展的开拓者、实践者并为之付出持续、艰苦的努力。

2021 年是宝钢股份低碳发展新征程的起始年。这一年，我们坚持以打造“极致能效”为先导，开启绿色能源转型，统筹行业资源，布局低碳冶金技术研发，加快各类低碳技术创新进度和示范性应用，以绿色制造实现绿色文明；同时，我们深耕下游低碳市场，为交通运输、能源、建筑等下游产业能效提升和能源转型提供不竭动力，携手全产业链奔赴净零碳未来。我们将勇担使命，拥抱行业转型趋势，进一步推进智慧制造、绿色发展，赋予钢铁新的生命力，点亮令世界瞩目的中国钢铁行业“灯塔之光”。

不尽狂澜走沧海，振衣直上最高楼。绿色低碳转型是对传统钢铁价值链的颠覆性革命。这必定是一段前无古人的艰难行程，也是一次对未知将来的全新探索。为此，我们共同倡议：

一、应对气候变化的挑战是现实、严峻、长远的。绿色低碳转型是钢铁工业的共同使命，我们应积极担当、主动作为。

二、技术创新引领钢铁低碳发展。钢铁生态圈的广大成员应各尽所能、各展所长，积极探索低碳工艺路径，实施钢铁生产流程优化，全力降低温室气体排放。

三、打造开放、透明的国际化交流平台。围绕绿色低碳工艺、绿色钢铁产品、钢铁及相关产业耦合技术、碳捕集及利用技术、清洁能源技术等领域开展深入交流，为实现钢铁低碳转型集思广益，贡献智慧与力量。

四、创建“共建、共享、平等、开放”的交流模式和氛围。共同研究钢铁绿色低碳发展方向，分析低碳研究案例，共享资讯信息，推动全球钢铁行业绿色可持续发展。

绿色是钢铁工业发展的生命底色，绿色钢铁必将为工业文明与生态文明的和谐共融做出不可替代的贡献。站在钢铁行业何去何从的十字路口，我们将不忘初心、牢记使命，以绿色发展为统领，以低碳冶金和智慧制造实现钢铁生产过程的绿色低碳无害化，以精品化实现钢铁产品使用过程的绿色低碳化，为构建碳中和社会作出积极贡献。



绿色钢铁
构建可持续发展明天

当前，应对气候变化作为当前全球重要的议题之一，全球各国正在积极开展应对工作。中国积极参与全球气候治理，将温室气体排放控制列入国家五年规划和 2035 远景目标之一，积极倡导各行业主动承担碳减排的主体责任。

钢铁产品作为能源、制造和建筑等行业的基础材料，是实现国家通往现代化建设不可缺少的重要物资。钢铁不仅可以为各个行业提供高性能的产品，还可以通过回收再利用形成全生命周期的完美闭环，成为永久性资源。这不仅减少了下游企业全价值链的碳足迹，更极大助力各个行业加快实现绿色低碳和循环经济发展目标的进度，为推动经济社会发展全面绿色转型、实现碳达峰、碳中和贡献力量。



下游市场的变化

我们切实感受到低碳社会转型过程中下游市场需求的变化，其中三个行业特别显著。

能源行业

随着低碳社会的转型，能源行业对于钢铁产品的应用场景和特性提出了新的要求。国家大力发展风光水等可再生能源和建设特高压输配电系统，风光水核电、特高压输配电系统所需的高性能厚板、热轧、硅钢等产品市场快速增长。

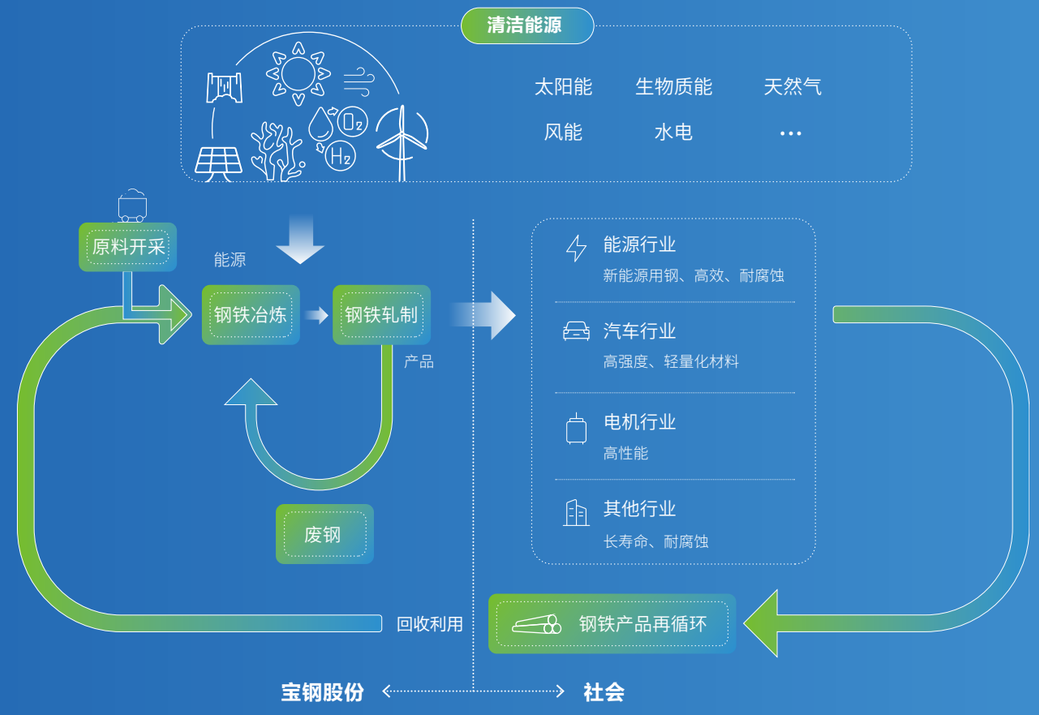
汽车行业

汽车行业正在快速从内燃机时代转换至新能源车（包括混动）时代，超高强度汽车钢板和驱动电机用高性能无取向硅钢市场需求强劲。尽管铝、镁等低密度材料在一定程度上获得市场青睐，但钢铁依旧是汽车车身首选用材，超高强钢向兼具高强度和高成形性方向发展，适用于构筑车身结构，在保证车身安全的前提下，有效实现轻量化，相比铝镁，也减少了汽车全生命周期的碳排放量。

工业电机行业

工业电机的用电量约占工业用电的 80%，高效电气设备的生产和应用推广是加快工业节能和绿色发展的关键领域和重要措施。更高性能的电机用硅钢产品成为降低工业电机能耗的重要元素，使其更加节能。

未来的钢铁生产



中国钢铁行业碳排放量占全球钢铁碳排放总量的 60% 以上，占全国碳排放总量的 15% 左右，如何为钢铁行业撕去“碳排放密集型”的标签，更好达成国家“双碳”目标，履行《巴黎协定》承诺，是钢铁行业接下来所面临的最大挑战之一。

宝钢股份作为中国钢铁行业的重要参与者和引领者，我们依托全球低碳冶金创新联盟作为交流学习创新的平台，携手政府相关部门、上下游客户、生态圈合作方、科研院所、投资方等利益相关方，致力于钢铁行业低碳转型，依靠科技的飞速发展，在科学发展中实现减污降碳。我们通过提高材料使用效率、发展循环经济、优化能源结构，开发先进的绿色低碳钢铁产品，稳步推动钢铁行业转型，承担起钢铁行业的环境责任，持续赋能下游行业绿色发展。

1 走进宝钢

1.1 关于我们

宝山钢铁股份有限公司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。我们以“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。钢铁制造业是公司的主要业务，我们同时还从事与钢铁主业相关的加工配送、化工、信息科技、金融以及电子商务等业务。

宝钢股份前身为上海宝山钢铁总厂，2000 年 2 月，宝钢股份由上海宝钢集团公司独家创立，成立“宝山钢铁股份有限公司”，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，宝钢股份主要拥有宝山、青山、东山、梅山四个一贯制钢铁制造基地，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、取向硅钢产量排名第一，是全球碳钢品种最为齐全的钢铁企业之一。2000 年迄今已经历 20 余年历史变革，拥有雄厚的实力基础和丰富的资本积累。我们坚守“做钢铁业高质量发展的示范者、做未来钢铁的引领者”的企业使命，敢为人先，争创一流，勇于自我否定，积极变革创新，赶超最强竞争对手，努力实现从跟随者向引领者的跨越。



宝山基地

历史发展

1978.12 宝钢工程动工

1985.9 宝钢一号高炉点火投运

2000.2 宝山钢铁股份有限公司创立

2000.12 在上海证券交易所上市（SH600019）

2015.9 东山基地一号高炉点火

2017.2 宝钢股份换股吸收合并武钢股份

主要工艺

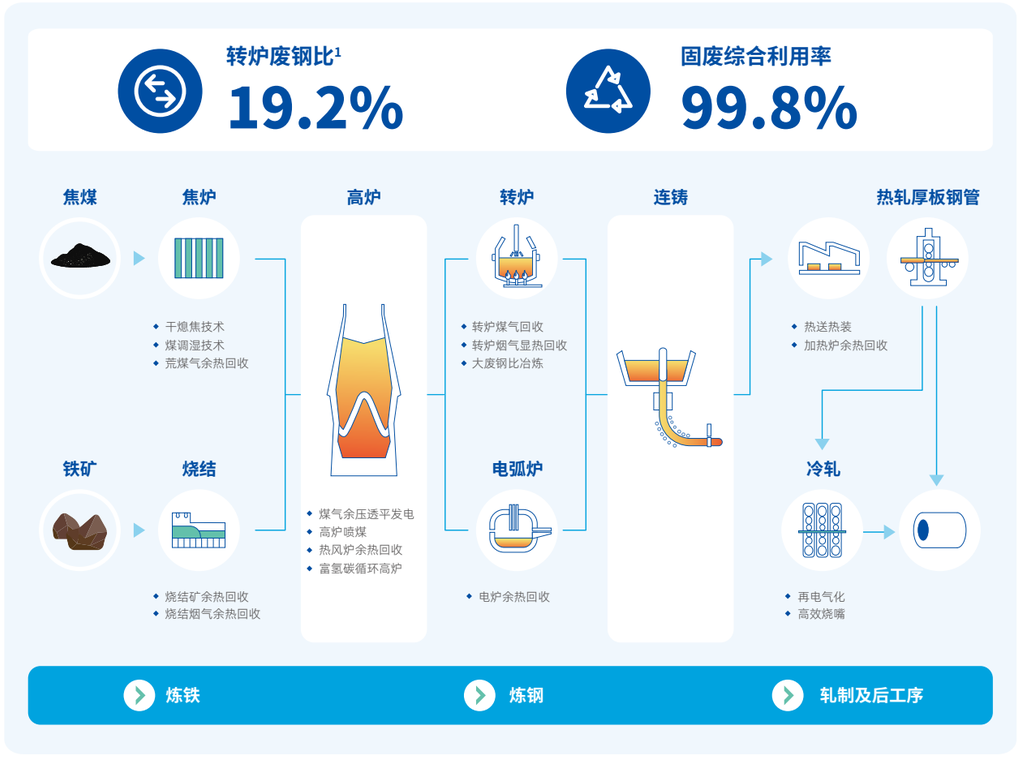
宝钢股份生产制造主要为长流程，可分为以下三个环节：

炼铁：在高炉内，铁矿石、焦炭和煤通过一系列反应生成铁水；

炼钢：通过转炉或电炉加工将铁水与废钢转化为钢水，并浇铸成钢坯或钢锭；

轧制及后工序：钢坯通过热轧、冷轧轧制，根据需要再经过热处理、涂镀等工序加工制成钢铁产品

在生产过程中，宝钢股份主要的化石燃料来自煤炭、天然气等，同时需要电力和蒸汽满足各个阶段的能源需求。



[1]根据世界钢协（Worldsteel）《Life Cycle Inventory Methodology Report》和 ISO 14021 标准，宝钢规范了废钢四种分类标准，并制定了宝钢废钢比的统计计算规范。

1.2 奖项荣誉

宝钢股份以高质量可持续发展为主题，坚持立足于环境、经济、社会三个维度，关注绿色产品与客户的绿色需求，积极寻求产业链绿色发展和低碳解决方案。近年来，我们的环保和绿色低碳实践得到了政府、监管机构、投资者等多方权益人的全面认可，进一步肯定了本公司为应对气候变化、为生态文明建设作出的努力和贡献。

（四星半级领先水平）
央企 ESG·先锋 50 榜

第七位
央企 ESG·先锋 50 指数

中国碳公司
行业先锋
荣获第一届新浪财经
中国碳公司评选

我们同样关注应对气候变化相关信息和数据的披露，不断提升我们的碳管理水平。我们通过对气候变化风险管理、治理框架、目标及策略、碳排放数据等管理现状进行详细梳理和披露，全球非营利环境组织全球环境信息报告平台（CDP）对宝钢股份 2021 年在气候变化方面的评级为 B 等级，充分彰显了我们良好的碳管理和治理水准。

CDP
DISCLOSURE INSIGHT ACTION

B



1.3 可持续发展理念

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。公司注重可持续发展，不仅旨在成为钢铁技术的领先者，确立钢铁技术行业领先地位，提升技术创新的价值贡献，并且积极推动价值链绿色发展，勇当环境友好的最佳实践者，致力成为员工与公司共同担责、共创价值、共享成果、共同提升的公司典范。



成为钢铁技术的领先者



成为环境友好的最佳实践者



成为员工与企业共同发展的公司典范

可持续发展愿景

成为钢铁技术的领先者

1. 加大关键技术研究，保持高研发投入，巩固和提升钢铁技术能力和产业链现代化水平。
2. 实施广泛的技术合作，优化创新生态，完善技术创新平台，打造钢铁原创技术策源地。
3. 大力探索和发展低碳冶金革新技术，支撑行业低碳转型发展。
4. 开发新工艺、新产品与解决方案，向市场推出更高强度、更耐腐蚀、更高效能的钢铁产品，让钢铁更轻、更强、更安全、更绿色。

成为环境友好的最佳实践者

1. 严格遵守国家节能环保法律、法规和标准，履行国际环境公约，符合环保法规要求是我们的最低标准；
2. 实行最严格的内部控制标准，改进生产工艺，优化能源结构，减少能源消耗，降低能源成本，持续减少企业生产和产品使用过程的能源消耗与环境影响；
3. 保证制造过程中不故意添加法律法规禁止的对环境和健康有害的物质，同时降低产品在使用寿命中对环境产生的有害影响；
4. 推进工业废弃物的减量化、再使用和资源化，并助力城市废物的循环利用；
5. 优先与环保业绩良好的供应商、分包方合作，提升供应商在可持续发展方面的意识和绩效，同时积极为客户提供绿色解决方案，致力于共同打造绿色产业链；
6. 促进合作伙伴在节能环保管理和业绩方面的持续改进，发布基于生命周期评价的产品环境声明，公示核心产品的环境绩效，方便客户和其他相关方比较不同产品全生命周期的影响；
7. 开发和推广高能源效率和高资源效率的产品和系统，推进节能环保技术的研发和推广，与用户分享先进的环境设计理念和技术，向社会提供环境绩效优良的产品和服务；
8. 关注气候变化，积极参与国内外节能环保交流和合作，改善地球生态环境；积极开展与政府、企业及国际间合作，推广应用国际间的研究成果，与各国先进节能及环境改善技术同步发展；
9. 提高员工环境保护和生态和谐意识，促进员工在工作、生活、社会参与等各方面的环境友好行为。
10. 共建美好生活的城市钢厂
    - 积极响应城市生态红线保护和规划实施，持续提升工业园区生态面貌，协同改善地方区域环境质量；
    - 积极响应城市资源节约、环境友好的发展战略，实施积极的资源消耗和污染物总量减排机制；
    - 积极投入城市生态文明建设，成为城市服务功能和工业文化的有机组成部分；
    - 积极投入社区共建，关注相关方意见和要求，和谐发展。

成为员工与企业共同发展的公司典范

1. 共同担责：企业与员工休戚与共，共同承担员工成长与发展的责任；员工与企业同舟共济，共同承担企业应对挑战与持续发展的责任。共同担责是员工与企业共同发展的重要基础。
2. 共创价值：企业提供舞台与环境，帮助员工实现人生价值；员工为企业贡献力量，帮助企业实现价值最大化。共创价值是员工与企业共同发展的必要前提。
3. 共享成果：企业与所有创造价值的员工共同分享发展成果，满足员工的物质文化需求；员工与企业共同分享个人技术研发成果，满足企业提升经营绩效的需求。共享成果是员工与企业共同发展的内在动力。
4. 共同提升：企业提供资源和平台，促进员工能力与素质的提升；员工最大限度的激发潜能，促进企业战略目标实现。共同提升是员工与企业共同发展的追求目标。

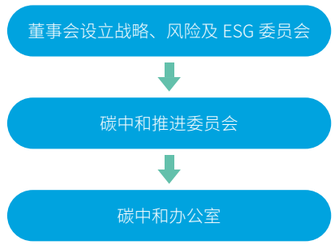
2 气候变化风险和机遇

我们深刻意识到全球变暖及其潜在影响是人类社会共同面临的重要议题，全社会实现碳中和已成为未来发展定势。作为碳依赖型行业，我们的运营和财务表现与国家气候变化相关政策、体系密切相关，因此对气候变化风险和机遇开展深入分析、识别和评估将有助于我们建立更具备碳减排适应性的产品组合和商业模式，并通过前瞻性的风险管理和常态化监测增强自身的风险抵御能力，从而降低气候变化可能导致的财务风险。

在本章节中，我们将依据金融稳定理事会（FSB）气候相关财务信息披露工作组（TCFD）2017 年发布的《气候相关财务信息披露工作组建议报告》，对本公司的气候变化相关管治、风险识别和评估方法、管理监测等内容进行概述。

2.1 管治架构

我们高度重视气候变化管理相关工作的顶层设计，建立并不断完善公司的碳管理体系。公司董事会下设战略、风险及 ESG 风险及 ESG 委员会，负责审定气候相关重大目标、投资计划和监督绩效目标达成，并明确气候变化目标完成情况会与管理层薪酬绩效挂钩。同时，公司搭建了碳中和工作推进体系，在风险及 ESG 委员会下设立碳中和推进委员会与碳中和办公室，负责具体推进碳减排、碳中和领域的科技创新、技术合作、最佳实践推广及碳数据、碳资产管理等工作。



应对气候变化风险管治架构

各层级的工作职责

战略、风险及 ESG 委员会（董事会下设）

委员会主任：邹继新董事长

- 对公司长期发展战略和重大投资决策、全面风险管理体系的建立健全进行研究并提出建议；负责协助董事会评估公司 ESG 工作情况以及面临的风险和机遇，制定公司 ESG 的制度、战略和目标，组织协调公司 ESG 相关政策、管理、表现及目标进度的监督和检查；
- 每年至少一次气候变化议题审议。

碳中和推进委员会

委员会主席：邹继新董事长
参会领导与单位：总经理，分管领导，委员会成员单位

- 审议宝钢股份碳减排，碳中和发展总体目标和发展规划，研究决策碳中和推进过程中所有重大事项；
- 审议气候变化情景下的风险和机遇；
- 审议确定宝钢股份碳减排、碳中和发展重点建设投资项目和研发项目；
- 审议批准碳减排、碳中和发展年度推进工作计划；
- 审议研究碳减排、碳中和创新技术的发展趋势和关键技术，明确重点研发方向；
- 检查碳中和推进工作进展情况，督促任务落实；
- 统筹公司内外部资源支持碳中和推进工作；
- 其他需要碳中和推进委员会协调审议事项；
- 每年二季度末召开碳中和推进委员会例会，审议以上事项。

碳中和办公室

碳中和办公室主任：规划与科技部部长 朱岩

- 碳减排、碳中和政策的研究宣贯：研究国家碳减排、碳交易相关政策，解读和宣传碳减排政策和要求；
- 识别气候变化风险和机遇；
- 碳减排、碳中和发展战略管理：牵头制订实施公司碳减排、碳中和发展规划和重大项目；组织制定公司碳减排、碳中和年度推进目标，编制公司碳减排、碳中和重点工作任务，跟踪实施进展情况；
- 碳中和创新项目推进管理：组织策划公司碳减排、碳中和创新发展研发项目，跟踪分析项目实施进程；
- 碳资产统筹管理：推进公司碳配额资产化运作，推进碳排放及碳配额履约管理；协调相关单位有序开展碳交易工作；
- 碳中和管理体系管理：策划和推进公司碳中和管理体系建设，制订和实施相关管理制度；钢铁产品 LCA（Life Cycle Assessment，生命周期评价）应用推进管理；研究和提出碳减排相关培训需求；
- 碳中和交流合作管理：负责与政府对口部门联络，组织与行业协会、产业链上下游合作伙伴等有关单位的交流与合作；搭建内部交流平台，统筹协调公司内部碳减排相关部门一致行动。
- 每季度推进一次工作会议
  - 季度碳绩效跟踪分析
  - 政策和行业动态
  - 年度工作计划进展推进
  - 专题报告

2.2 应对气候变化

绿色低碳正成为全球共识和时代潮流，实现碳中和目标将重塑全球能源和产业格局，中国钢铁行业也将进入产业变革的关键时期。作为全球最大的钢铁企业之一，保护生态环境是企业持续发展坚守的准则，我们将水资源清洁、废气废物排放、生物种群保护等多项指标作为绿色发展的主要方向。宝钢股份积极寻求整个产业链的绿色发展和低碳解决方案，以减缓气候变化，向低碳经济转型。

绿色低碳总目标：以习近平生态文明思想为指导，以“碳达峰、碳中和”目标为引领，逼近极致能效、平稳实现“碳达峰”。统筹低碳发展路线，推动低碳冶金关键工艺技术取得突破性进展，布局零碳钢铁示范产线，领跑钢铁行业绿色低碳转型。以全面完成“废气超低排、废水零排放、固废不出厂”为抓手，促进减污降碳协同增效，深入推进“洁化、绿化、美化、文化”建设，实现“高于标准、优于城区，融入城市”，展现生态园林工厂崭新形象，成为钢铁业高质量发展的示范者和未来钢铁的引领者。



绿色和可持续发展历程

2.3 识别和评估方法

我们以情景分析为基础，综合考量本公司及钢铁行业不同时期可能出现的风险敞口，从而针对各种可能发生的未来状况制定更具灵活性和稳健性的战略规划。



风险识别和评估流程

为了评估气候变化风险未来对公司运营所产生的影响，宝钢股份结合现有的风险管理体系和战略规划，设定以下三个时间阶段对气候变化风险和机遇进行评估和监控：

长期（6 年以上）：公司制定了长期的应对气候变化战略，其中包括分阶段的目标及路线图；

中期（2 年 -6 年）：我们每 3 年制定宝钢股份 6 年的中期规划，3 年滚动更新，结合政策趋势、市场发展、客户需求等因素，提出宝钢股份应对气候变化的主要规划项目；

短期（1 年 -2 年）：我们每年开展风险评估和财务预测，并规划未来 1-2 年的战略部署，这些预测和规划中包括我们短期应对气候变化的具体举措。

碳中和办公室负责识别公司气候变化相关风险和机遇，结合各个业务运营部门的反馈，参考 TCFD 框架搭建气候模型，评估公司在气候变化时所面临的转型风险、实体风险以及机遇[2]。

风险类型		时间维度
转型风险 过渡至更低碳经济中需要面临的政策、法律、技术和市场等方面相关风险	**政策和法律风险：** 政府可能实施更严格的气候政策（例如实施碳价格机制，可再生能源消纳责任权重增加），导致运营成本增加，收入降低	短期 中期
	技术风险： 支持向节能低碳经济体系转型的技术改进或创新可能对组织机构产生重大影响	中期
	市场风险： 随着客户对气候变化风险和机遇的愈发重视，某些商品、产品和服务的供需结构发生转变	中期
	声誉风险： 高碳排放的企业在气候变化应对过程中应对不积极或不恰当有损于企业形象	短期
实体风险 实体风险可能对组织机构产生财务影响，例如直接资产损害以及供应链中断产生的间接影响	**急性风险：** 包括台风、飓风或洪水等极端天气事件的严重性加剧，对生产运营和供应链造成直接破坏	短期 中期
	慢性风险： 包括海平面上升、持续性高温等较为长期的气候模式转变对企业的影响	长期
机遇类型		时间维度
资源效率	通过提高资源、能源使用效率（如矿石、能源），直接节约组织机构的中长期运营成本	短期
能源来源	随着风能、太阳能的投资运营成本降低，应用风能、太阳能等清洁能源可有效节省能源开支，降低运营成本	长期
产品和服务	开发新型低碳排放的钢铁产品，可以改善其竞争地位，并从客户和制造商低碳偏好的转变中获益	中期

[2] 参考：《气候相关财务信息披露工作组建议报告》气候相关风险、机遇和财务影响

2.4 情景分析[3]

情景分析是在不确定条件下识别和评估一系列可能发生的未来状况产生的潜在影响的过程，我们参考 TCFD 推荐，运用模型和其他分析技术评估可衡量的气候变化趋势和运营关系。

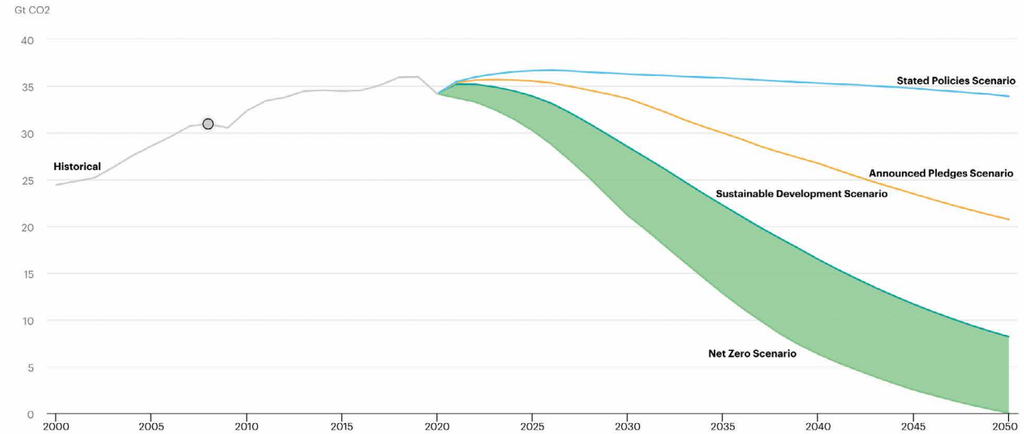
情景模型选取

2015 年 12 月 12 日第 21 届联合国气候变化大会（巴黎气候大会）通过《巴黎协定》，长期目标是将全球平均气温上升幅度较前工业化时期上升控制在 2°C以内。2021 年《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC) 第 26 次缔约方会议 (COP26) 提出，到本世纪中叶，确保全球净零排放，并将温升控制在 1.5°C以内。结合两次大会所提出的目标，参考 TCFD 情景分析指南所提出的建议和国际能源署（IEA）所模拟的情景，宝钢股份综合考虑，最终确认采用以下两种长期气候情景分析公司未来所面临的气候变化风险和机遇。

宣布承诺场景（APS）：
假设世界各国政府做出的所有气候承诺，包括国家自主贡献（NDC）和长期净零目标，都将全部按时实现。

2050 年零碳排放情景（NZE）：
到 2050 年实现二氧化碳当量（CO_2e）净零排放。它不依赖能源领域以外的减排来实现其目标。

两种不同场景的二氧化碳排放趋势[4]



[3] 情景模型主要参考：
i IPCC（2022），AR6 气候变化评估报告
ii 联合国环境规划署（2021），2021 碳排放差距报告
iii 柴麒敏（2019），中国实施国家自主贡献的路径研究
iv TCFD（2017），使用情景分析披露气候相关风险和机遇

[4] IEA, CO_2 emissions in the WEO-2021 scenarios, 2000-2050, IEA, Paris https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/co_2-emissions-in-the-weo-2021-scenarios-2000-2050

参数选取

宝钢股份作为能源密集型企业可能更容易遭遇转型风险的影响，但转型考虑因素与物理考虑因素在评估气候相关后果时是互为补充的，并且这两种考虑因素都应了解气候变化的全面影响以及各机构对此类影响的稳健性。基于以上理论，我们使用公开的数据来源构建情景，包括政府间气候变化专门委员会（IPCC）和国际能源机构（IEA）关于气候排放路径的评估和报告，在情景分析中主要考虑的参数 / 假设条件包括：



下文将进一步梳理两类风险，并通过相关性和影响程度评估确定具体的风险参数。



2.5 气候变化风险和机遇识别

我们制定了碳中和战略规划，目标是到 2035 年，吨钢二氧化碳排放强度下降 30%，2050 年实现碳中和。我们致力于满足客户对绿色低碳产品的需求，规划低碳（零碳）产品制造技术研发、产线布局、投资方案，近期目标是在 2025 年开始向市场供应低碳排放的产品，并将持续扩大供应能力，满足客户对绿色低碳产品的需求。

朱岩
碳中和办公室主任
规划与科技部 部长

钢铁是高度可循环的绿色材料。我们致力于研发可持续的碳中和制造技术，这是改变钢铁业前途的关键。如果实现了制造过程的绿色化，钢铁将会成为支撑碳中和社会的主力军。

毛晓明
中央研究院 副院长
低碳冶金创新中心常务副主任

我们钢铁企业是耗能大户，属碳中和转型行业，必须要以绿色低碳为统领，切实提高工艺过程能效水平，积极开发利用可再生能源，大力优化能源结构。

刘仕君
碳中和办公室副主任
运行中心 副总经理

根据情景分析结果，我们评估并列举了 2050 年零碳排放情景（NZE）、宣布承诺场景（APS）中可能会对本公司运营造成潜在影响的风险和机遇，并通过定量分析对比各类风险 / 机遇可能导致的财务金额减损 / 增加，按照低、中、高确定了风险 / 机遇的影响程度，其中：

影响程度 - 低：该风险对于公司发展的潜在负面影响十分有限，公司现有战略规划可完全缓解该风险；

影响程度 - 中：该风险对于公司发展存在一定潜在的负面影响，公司需在现有战略规划基础上持续加强应对举措，以降低该风险所带来的影响。

影响程度 - 高：该风险对于公司发展存在较大的负面影响，公司需要持续关注该风险并实时调整营运策略以降低该风险所带来的影响。

气候变化风险

风险类型		风险参数	潜在影响	减缓措施	影响程度
转型风险 [5]	政策和法律	碳定价机制	宣布承诺场景（APS）： 钢铁行业作为我国碳交易体系的重点管制行业，面临着履约合规的风险。未来短期内（1~2 年），宝钢股份四个主要生产基地中的三个基地分别处于上海、湖北、广东试点碳市场，我们预估碳价 45 元 / 吨，公司的碳履约成本约 1.2 亿元 / 年。十四五期间内，中国全国碳市场将钢铁行业纳入，按 95% 的免费配额，60 元 / 吨二氧化碳预测，公司的履约成本会达到 2.7 亿元 / 年。	宝钢股份已制定碳中和路线图，每年投资节能减排项目。此外，公司成立了碳资产管理团队，分析碳市场波动情况，降低公司的履约成本。	低
			2050 年零碳排放情景（NZE）： 碳市场配额缩紧，碳履约成本会持续增加：预计至 2030 年间，全国碳价可达到 120 元 / 吨二氧化碳，公司的履约成本会达到 5.4 亿元 / 年。		中
		碳关税	宣布承诺场景（APS）： 欧盟国家委员会宣布推出全球首个“碳关税”计划，对包括钢铁、水泥、化肥和铝在内的进口碳商品征收关税。此举将影响我们未来产品的出口，按照 80 欧元 / 吨二氧化碳征税，我们预估会被征收 4,000~8,000 万欧元 / 年的碳边境税。	宝钢股份已联合同行参与到钢铁产品全生命周期碳足迹的研究中。此外，通过开展的一系列节能减排措施，我们在行业内有较为优秀的产品碳足迹表现。见 4.1 绿色制造。	低
			2050 年零碳排放情景（NZE）： 对产品碳足迹的指标要求将进一步提高并逐步向零碳迈进，这对于我们的碳排放管理提出了更高的要求。		中
		能源结构	宣布承诺场景（APS）： 随着中国陆续制定可再生能源消纳目标，结合公司的电气化规划（例如可再生电力电炉冶炼），未来公司将投入更多的资源到可再生能源的采购中。	目前公司已经开展一系列措施例如厂内分布式光伏建设，采购绿色电力等推动公司用能的清洁化进程。随着中国的绿色电力交易市场机制和绿色电力证书认购交易机制的逐步完善，加之可再生能源发电成本的逐渐降低，我们有信心实现能源结构的清洁化转型。见 4.1 绿色制造。	低
			2050 年零碳排放情景（NZE）： 可再生能源发展进程加速，相较现在，公司需要投入更多的资源推动公司能源结构的转型。		中
转型风险 [5]	技术	向低排放技术转型	宣布承诺场景（APS）： 为积极响应中国碳中和目标，公司需要投入较大的资金用于低碳冶金技术的研发，研发过程存在不确定性。	宝钢股份已经开展的低碳冶金技术均取得一定的成效，但由于该类技术属于新兴技术，仍需要投入更多资源以保证该技术商业化的稳定性。 中国宝武建立了欧冶链金、宝武清能等生态圈企业，建立废钢回收体系和清洁能源的开发和寻源。见 4.1 绿色制造。	中
			2050 年零碳排放情景（NZE）： 要实现钢铁行业的碳中和，不仅需要钢铁行业技术的革新，同时也依赖于外部环境的低碳转型（例如废钢回收体系、可获取、可负担的氢能和可再生能源等），这些体系和技术在未来还存在不可预知的风险。		中 - 高
	市场	低碳排放钢铁产品市场需求量增加	宣布承诺场景（APS）： 降低碳强度和提高可循环利用性将成为材料市场的核心内容，需要研发低碳产品以满足客户的需求。	宝钢股份积极探索低碳解决方案，在行业内处于领先地位。例如我们和汽车上下游产业链合作，打造轻量化减碳和汽车制造过程中涂装减碳外板产品项目典范，助推汽车全产业链早日实现碳中和。见 4.1 绿色制造。	低 - 中
			2050 年零碳排放情景（NZE）： 低碳 / 零碳产品成为市场主流，这需要公司在加强自身运营去碳化的同时，提升公司的供应链管理能力，否则，可能导致公司订单减少、市场份额降低。		中
		原材料成本上涨	宣布承诺场景（APS）： 能源、水资源等资源的价格会随着气候变化的影响而变高，随之影响产品原材料的采购成本。	宝钢股份母公司——中国宝武下设了宝武资源、宝武清能、宝武水务、欧冶链金等专业化子公司，聚焦主业所需的矿产资源、清洁能源等的开发、交易和物流业务，创新商业模式，构建世界一流全供应链的矿产资源综合服务平台，降低原材料成本上涨对公司产品销量所造成的影响。见 4.3 绿色产业。	低
			2050 年零碳排放情景（NZE）： 原材料价格受气候变化政策影响趋于敏感，低排放原材料价格增长导致成本增加等风险。		
	声誉	利益相关方对应对气候变化举措的关切	宣布承诺场景（APS）： 投资者、监管机构等利益相关方将公司的气候变化应对情况逐步作为公司表现关键考量，我们需投入资源加强碳管理以回应其期望。	宝钢股份积极回应利益相关方关于应对气候变化相关的要求反馈，我们已在可持续发展报告中公开透明披露应对气候变化的举措及成果。同时，全球非营利环境组织全球环境信息报告平台（CDP）对宝钢股份 2021 年在气候变化方面的评级为 B 等级。	低
			2050 年零碳排放情景（NZE）： 零碳目标对于公司所采取的应对气候变化措施有更为严格的要求，需要密切跟踪客户及其他利益相关方与应对气候变化相关的要求反馈，并调整碳中和实现路径。		

[5] 转型风险评估过程中主要参考的法律法规：工信部《钢铁行业产能置换实施办法》、工信部《推动钢铁工业高质量发展的指导意见》、国家发改委、国家能源局正式发布《关于 2021 年可再生能源电力消纳责任权重及有关事项的通知》等

随着极端天气频率和严重程度的增加，企业的生产运营以及和生产相关的原材料数量和供应的波动性将受到影响。依据我们所在运营地及供应商所在地的历史数据，我们预计未来 10 年气候变化对大宗商品的影响有限。由于 2050 年零碳排放情景（NZE）相较宣布承诺场景（APS）有更小的实体风险，因此我们在此仅考虑宣布承诺场景（APS）下的实体风险，该情景大体上与 RCP4.5 产生的温室气体排放情况一致。

风险类型		风险参数	潜在影响	减缓措施	影响程度
实体风险	急性风险	极端天气事件（如台风、洪水等）的严重程度和频率增加	本公司宝山、东山两个基地处于沿海地区，短期内，每年会遇到 1~2 次剧烈台风极端气候，届时公司部分产线停产确保生产设施的安全，导致营收减少。 此外，由于原材料供应商遍布全球，不同地区所发生的极端天气事件将影响我们的原材料供应。	宝钢股份设立了应急预案确保公司安全生产受最小影响。我们开展各类应急预案实战演习，确保员工各类灾害或紧急事件的应急响应能力有所提升。 此外，我们推进供应商的社会责任评估工作，了解供应商在应对气候变化方面的表现，并与供应商共同商讨建立供应链风险管理机制，以减少实体风险对我们生产运营所产生的影响。	低
	慢性风险	气温与降雨量的变化等影响	气温及降雨量的缓慢变化可能导致部分运营地及原材料供应地区的员工通勤和工作受阻，增加人力成本。		低

气候变化机遇

机遇类型		潜在影响	应对举措	影响程度
资源效率	能源效益	钢铁行业属于高能耗行业，中国开展“能源总量和能源强度”控制，采用先进节能技术的企业不仅可以更好的满足监管机构对企业的能耗要求，同时可以降低吨钢的生产成本，为企业带来更长久的效益，每年预计节约公司成本 7,500~12,000 万元。	宝钢股份建立了全面、全流程应用的行业节能低碳最佳可行商业技术（BACT, Best Available Commercial Technology）库，每年各个基地都会对照节能低碳技术库，提出节能减排计划。公司分析、评估和审定相应的节能减排项目，公司每年在节能减排项目上投入，每年有 5~8 万吨的标煤节能量。见 4.1 绿色制造 - 极致能效。	低 - 中
能源来源	低排放能源来源	近年来，在可再生能源方面的投资已超过化石燃料的投资，分布式能源、储能、氢能等成本还在持续下降。向低碳能源的转型，不仅可以降低企业的能源成本，同时还可以降低企业碳履约的成本，每年可节省超过 200 万元的碳排放合规成本。	宝钢股份积极推进能源转型及应用，已建成世界最大的屋顶光伏发电项目。与此同时，我们积极和能源公司签订能源采购服务，保持每年绿色电力采购量的增长。见 4.1 绿色制造 - 绿色能源。	低
产品和服务	客户对绿色产品的需求	（1）电动车的快速增长 依据 IEA 的《Global EV Outlook 2022》，2021 年中国电动车的增长速度超过 100%，2022 年预测将维持这一趋势，对高性能的电机用高牌号无取向硅钢的市场需求快速增长； （2）清洁能源的发展 中国 2021 年可再生能源发电新增装机占全球的 46%，最近两年可再生能源新增装机约 140GW/ 年； （3）能源使用效率提升 全社会向碳中和转型，对能源使用效率提出新的要求，例如电机行业倾向于采购高效的钢铁产品。 （4）全社会向碳中和转型，汽车行业对钢铁产品提出了长寿命、耐腐蚀、高强度、低碳排放的要求。	宝钢股份汽车板产量、取向硅钢产量排名第一，是全球碳钢品种最为齐全的钢铁企业之一，顺应低碳社会转型需求，绿色低碳产品将聚焦以下四个方面。 （1）顺应电动车快速增长，正在新建新能源车驱动电机用的高牌号无取向硅钢的生产线，进一步提高市占率。 （2）清洁能源开采传输用钢。响应国家特高压电网的建设需求，新建变压器、发电机、电机所用的取向硅钢产线；提供风电用材整体解决方案（用于风塔的高强风电用厚板、风力发电机的宝钢硅钢 BeCOREs®）、“清洁能源走廊”巨型梯级水电站所用的厚板、热轧和硅钢产品。 （3）能源效率提升：无取向硅钢作为电机制造的核心材料，助力工业电机行业高效节能发展。 （4）材料使用效率提升：作为全球最大的汽车板供应商，打造绿色低碳的宝钢新能源车整体解决方案品牌 SMARTeX。正在新建以氢基竖炉为基础的零碳汽车板生产线，供应绿色低碳的钢铁产品。见 4.2 绿色产品。	中

2.6 风险管理和监测

针对上述识别出的气候变化风险和机遇，我们采取前瞻性的风险管理及常态化风险监测手段，规划与科技部、中央研究院、能源环保部、营销中心（宝钢国际）、制造管理部、采购部门等相关部门组成碳中和办公室，将气候变化风险管理全面融入公司运营全价值链中。

组建单位
以项目为载体，根据重点风险涉及的业务领域，组成跨部门项目团队

项目推进
根据重点风险项目推进的成熟度，组织评估重点风险项目的风险管理策略及方案

日常监测
围绕相关业务运行情况开展风险评估和分析，形成风险监控报告，为决策层提供决策依据

气候变化风险管理和监测

我们已建立全面覆盖价值链的风险管理系统，实现公司层面风险管理业务线上全流程运行，提升了风险业务管理效率。公司通过试点，建立风险态势分析模型，辅助识别气候变化风险并开展经营决策。此外，我们不断加强风险管理业务共享服务和风险管理数据模型的同步构建，形成支持向多基地风险管理业务的快速覆盖架构，打造具有宝钢股份特色的智能化风险管理信息系统。

上游端

供应链 LCA 数据库
- 建立供应商产品环境绩效 LCA 数据库，动态跟踪相关行业的环保要求，对供应链涉及的气候变化影响开展评估分析
- 实现碳数据的在线管理，落实所有物品的碳排放标识，全面推进供应端碳足迹评估，开展对供应商的碳分级管理

供应链碳核查
- 着力建设低碳管理体系，完善采购系统中的低碳系统模块，开展对主要供应商的碳排放基础数据调查
- 持续拓展平台影响力，输出供应链碳排放信息管理、低碳解决方案、工业品碳管理数据等服务

运营端

碳市场管理
- 每年会评估碳配额和实际排放值的缺口，评估公司当年的碳履约成本预算
- 根据预算结果，联合各部门制定相应目标和减碳项目建议，定期评估实施效果和投入情况
- 能源环保管理部门每月跟踪碳排放相关指标和减碳项目进展，确保成本风险可控

极端天气响应
- 安全保卫部门及时跟踪极端气候的天气预报
- 各厂部按照不同级别的极端气候，制定相应的应急预案
- 制造管理部门会根据预案管理要求，定期组织相应的预案演练
- 各厂部会同采购部门，配备足够的防汛防台物资

政策和法律影响
- 分析和评估碳达峰和碳减排政策对追求最具竞争力钢铁公司战略目标的影响
- 就该影响对公司开展 SWOT 分析，确定潜在机遇和风险，为低碳技术转型的可行性推进提供理论支撑

低碳技术转型
- 评估公司低碳技术研发相关的投入和运营成本，审定低碳研发投入和重点固定投资项目
- 按照路线图和方案实施低碳项目，评估实施效果和阶段性完成成果，实现减碳成果的定期回顾和总结

下游端

客户需求
- 营销部门收集客户的供应链减碳要求
- 碳中和办公室分析用户的减碳要求，结合公司自身的减碳规划时间节点，与客户共同协商和实施减碳方案
- 进行用户新车型 / 新机型的提前介入，实施绿色低碳产品设计，与用户共同实施整体供应链的减碳设计

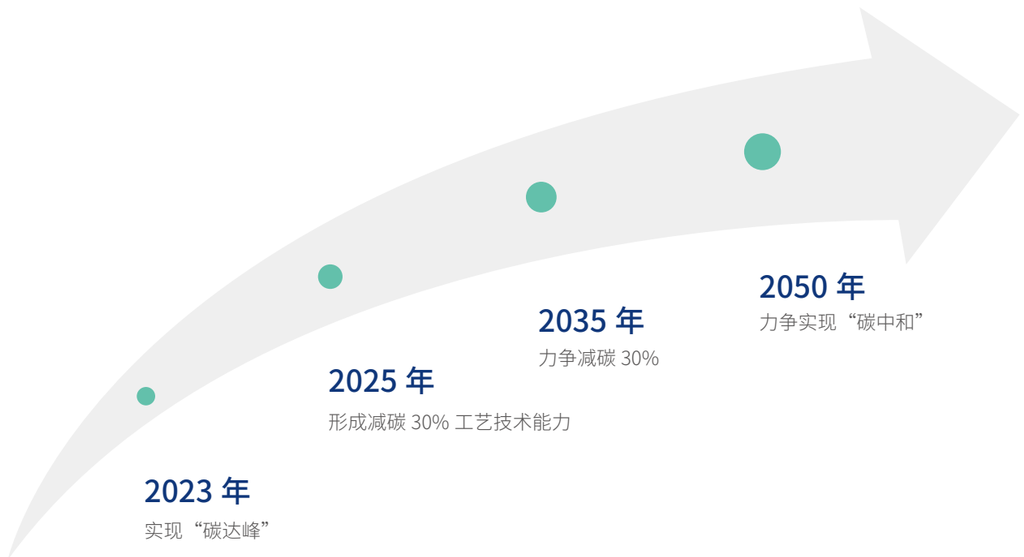
价值链气候变化风险管理

3 碳中和战略

2020 年 9 月，中国宣布将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，力争 2030 年前二氧化碳排放达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。作为能源消耗高密集型行业，中国宝武积极践行绿色发展理念、建设生态文明的责任与担当，积极履行承诺以实现《巴黎协议》的目标，提出力争提前实现“碳达峰”“碳中和”目标，昭示了中国宝武全力打造“国之重器”、铸就“镇国之宝”的决心和使命。宝钢股份作为中国宝武的子公司，将中国宝武的绿色发展理念深入践行，以母公司的碳中和目标作为公司碳目标，并进一步细化目标实施路径，携手钢铁行业共建“绿水青山就是金山银山”的美好家园。

3.1 中国宝武“双碳”战略

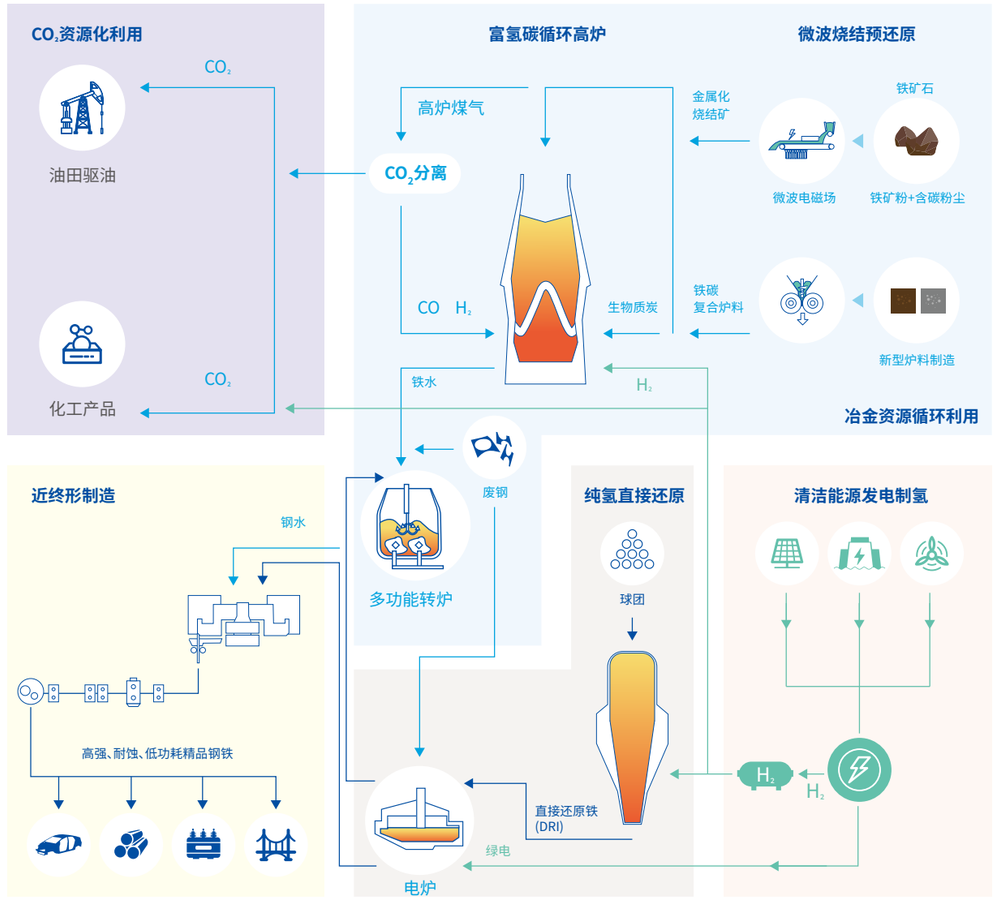
中国宝武深入贯彻绿色发展理念，坚信改善生态环境就是发展生产力，致力于推动生产经营环节的节能减排，通过技术革新，打造环境友好型产品，推动节能绿色产业发展，共建美丽中国。中国宝武提出“双碳”战略规划：2023 年力争实现碳达峰，2025 年具备减碳 30% 工艺技术能力，2035 年力争减碳 30%，2050 年力争实现碳中和。



中国宝武“双碳”战略目标

中国宝武碳中和技术路线图

2021 年，中国宝武在全球低碳冶金创新论坛上提出了六个方面的技术突破方向，包括**极致能效、富氢碳循环高炉（HECR）、氢基竖炉、近终形制造、冶金资源循环利用以及碳回收及利用（CCU）**。中国宝武坚决依靠技术创新驱动公司低碳转型发展，布局低碳冶金技术，通过技术层面转型摆脱传统钢铁行业对化石燃料的依赖，并以此占据低碳技术引领地位。

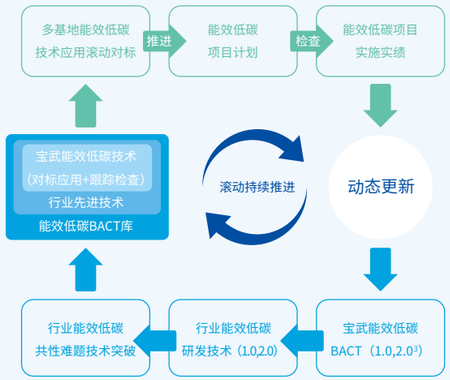


中国宝武碳中和冶金技术路线图

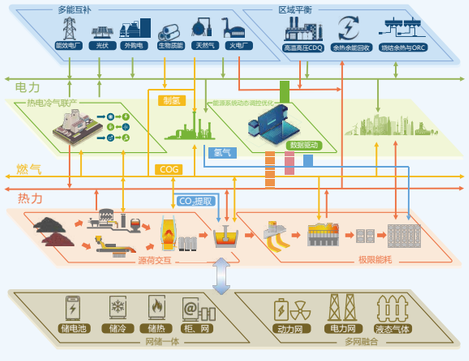
极致能效

全流程能源效率提升是钢铁行业减碳的优先工作，利用节能低碳最佳可行商业技术库（BACT）的创新与应用，瞄准余热余能资源化、界面能效提升，挑战极致能效，实现应收尽收。

全流程BACT库对标应用



余热余能回收利用



源网荷储

铁-钢-铸-轧界面智能高效热连接



富氢碳循环高炉

高炉是极高效率的反应器，能为炼钢提供最洁净的原料，其效率和地位都是其它工艺不能完全替代的。以富氢碳循环为手段，以降低高炉还原剂比为方向，重构高炉流程，最大程度利用碳的化学能，以工业绿色电气化取代碳进行加热，可以实现高炉流程的大幅减碳。

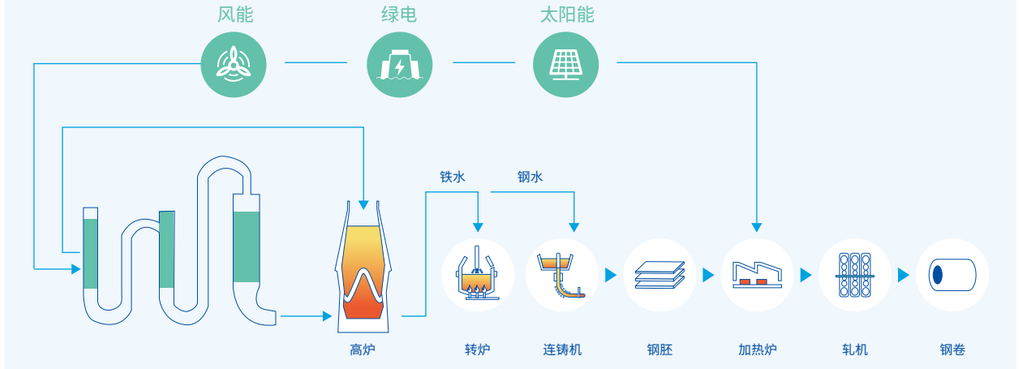
富氢碳循环高炉

分离煤气中的 CO_2，将副产煤气变为高还原势的煤气回用至高炉，实现碳化学能的完全利用，在煤气循环的基础上大量使用富氢物质，降低高炉流程对化石能源的消耗。



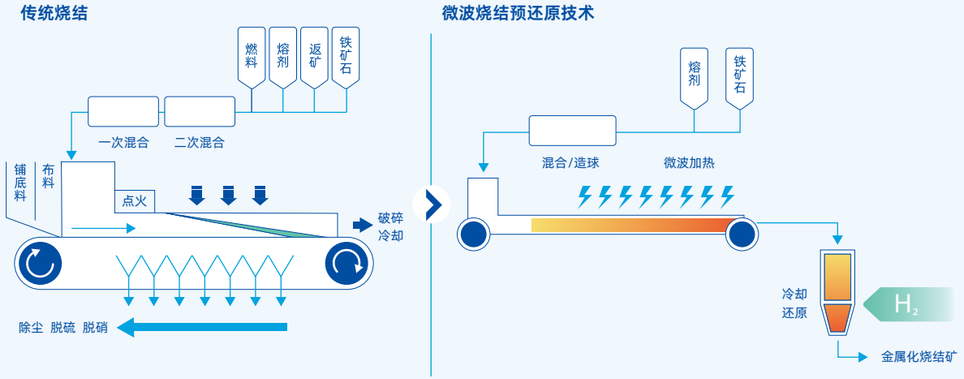
- 绿色电加热

以电加热代替碳加热：绿电加热还原煤气代替高炉热风，传统煤气加热炉变成绿色电加热炉窑通过电加热实现铁矿石高温造块和炼焦。



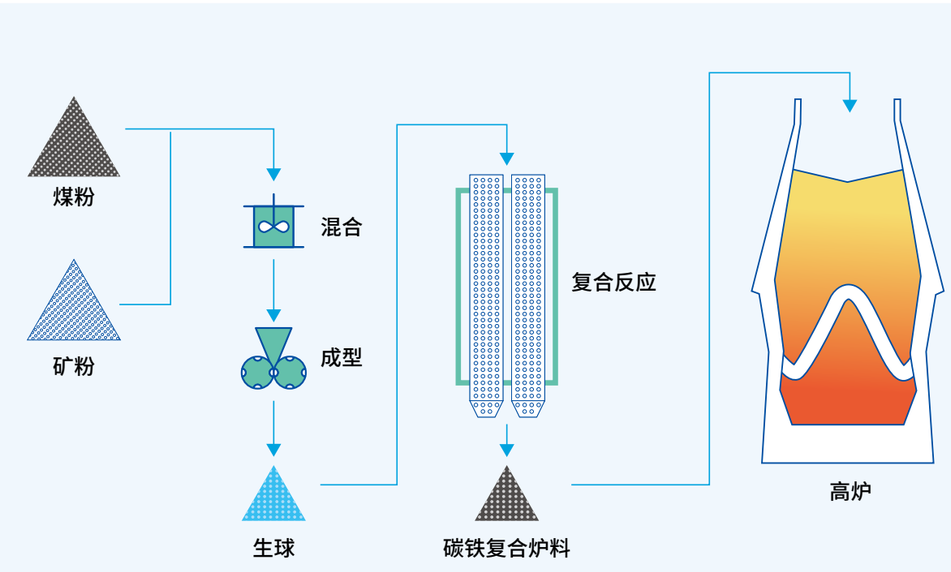
- 微波烧结预还原技术

结合微波电加热和氢气冷却还原，制备预还原金属化微波烧结矿。



- 新型炉料

制备预还原、碳铁复合等炉料，改善高炉内还原动力学条件，提升炉身效率。

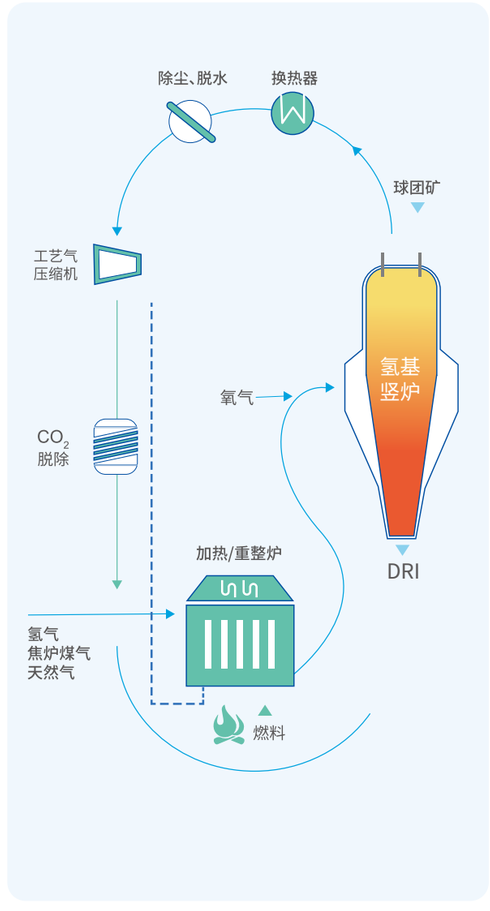


氢基冶金

用氢气（H_2）还原氧化铁时，其主要产物是金属铁和水蒸气，还原后的尾气对环境没有任何不利的影响，可以明显减轻环境的负荷。使用清洁能源制取氢气，开发非高炉氢冶金炼铁工艺，有望实现钢铁冶炼过程近零碳排放，是实现碳中和的必由路径。

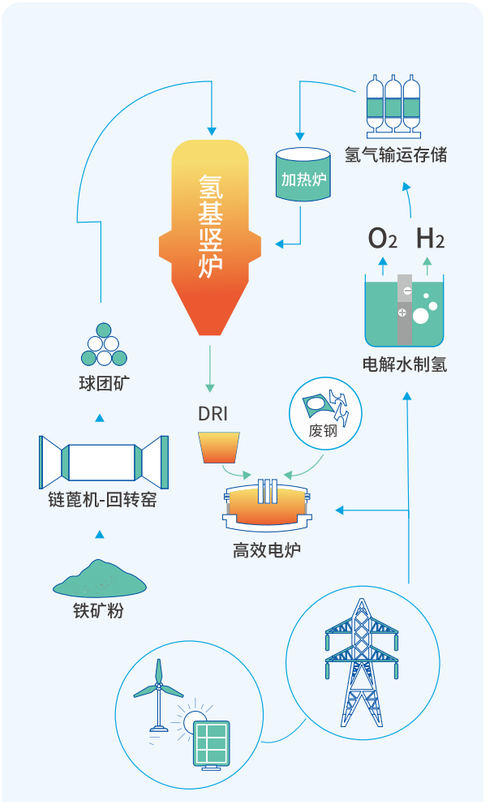
氢基竖炉直接还原工艺

以气基竖炉工艺为基础，研究开发可自由使用天然气、焦炉煤气和绿色氢气等氢基气体作为还原气源的氢基竖炉直接还原工艺技术，不同的气源比例可灵活调节，氢气的比例最高可达到 100%。



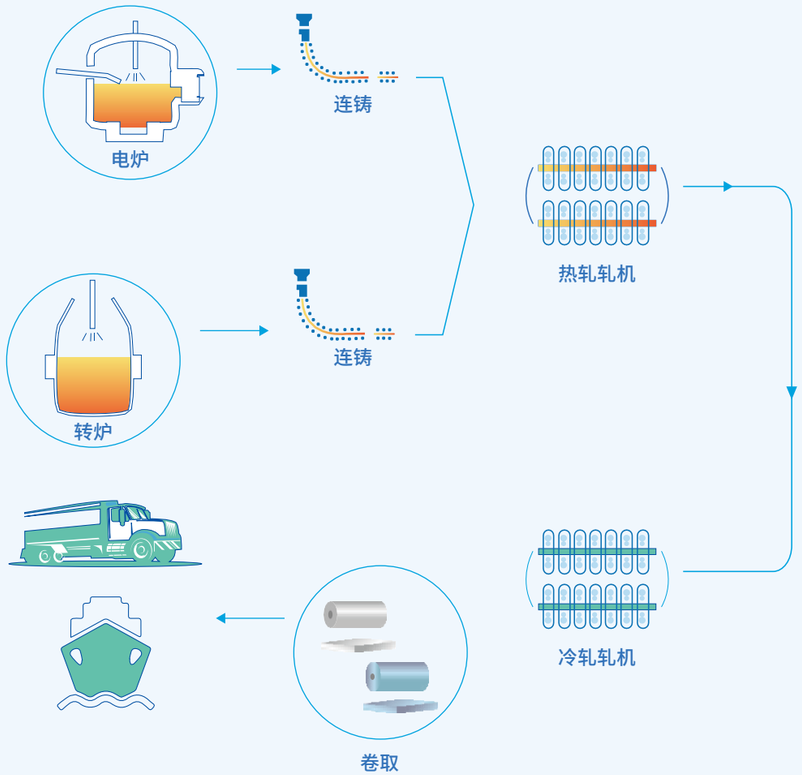
绿氢全流程零碳工厂

建设光伏发电、风电设施及模块化组合的水电解制氢规模化装置，生产绿色氢气，建设全流程的零碳冶金工厂。



近终形制造

近终形制造是实现无头轧制、降低反复加热和反复成形能耗的有效方式，可将凝固和成形两道工序刚性联接形成连续的铸轧生产线，薄带连铸连轧、薄板坯连铸连轧、棒线材连铸连轧产线长度更短，生产过程更加简约高效，能耗及排放更低。



冶金资源循环利用

充分利用好含铁含碳固废、钢铁循环材料和有机生物质资源是实现钢铁绿色低碳发展的关键路径。选择经济合理的内部循环路径，充分利用厂内含铁含碳固废中的铁、碳等有价资源，减少新资源消耗。

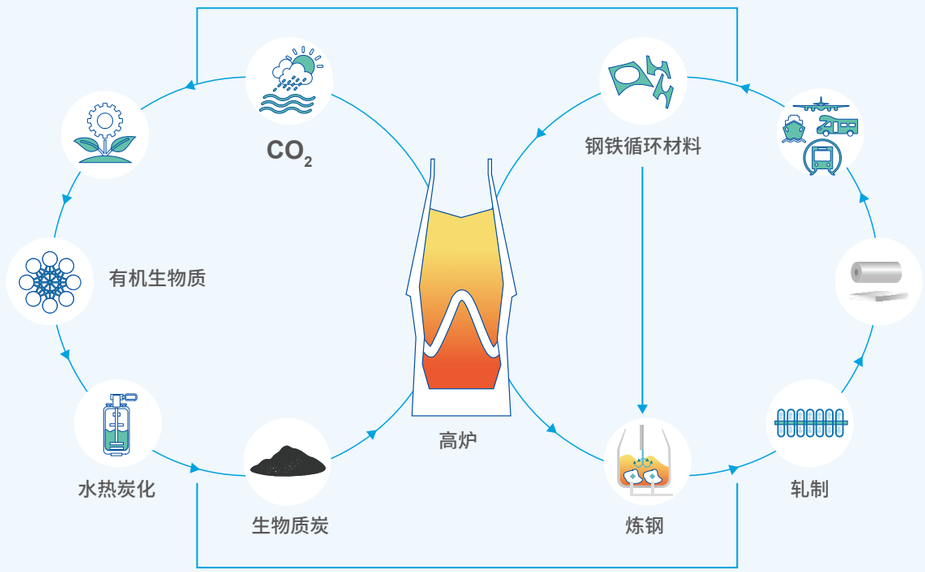
钢铁循环材料属于载能和环保资源，最大限度地使用钢铁循环材料是减碳的优选方案。有机生物质资源是碳中性物质，也是良好的煤炭替代品，应用于钢铁工艺，能有效降低钢铁对化石能源的依赖，降低 CO_2 的排放。

有机生物质能利用

将碱金属含量高、能量密度低的生物质资源，制备成可满足钢铁工艺要求的生物质炭，代替煤炭。

大比例使用钢铁循环材料

转炉炼钢大废钢比使用技术，开发高炉使用钢铁循环材料技术。

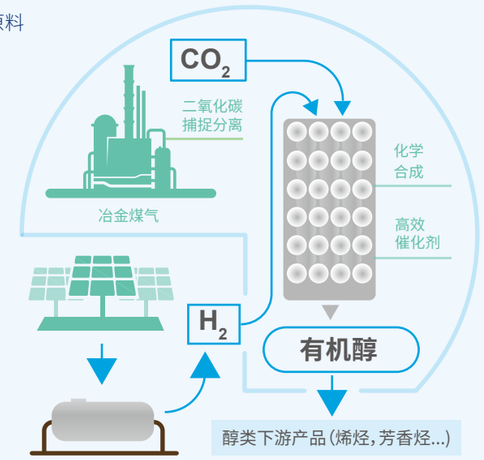


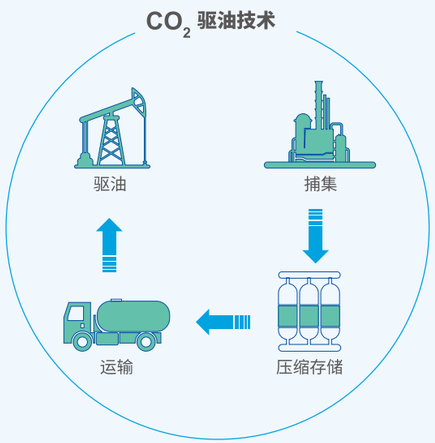
碳回收及资源化利用

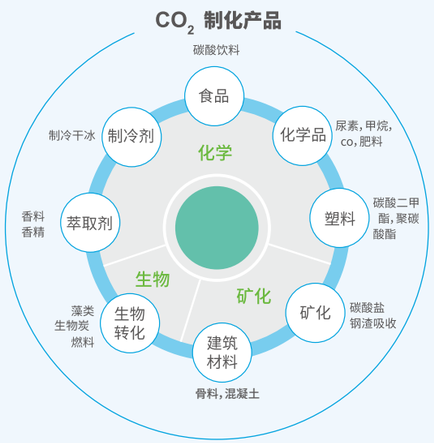
CO_2 回收及资源化利用是实现钢铁行业碳中和的关键技术。构建 C 到 CO、CO 到 CO_2 及 CO_2 资源利用的全生命周期循环技术，拉长碳的价值链，将 CO_2 固化与现代冶金连成一体，打造净零排放的新型碳循环产业链，形成碳中和冶金生态系统，实现钢铁行业可持续的绿色发展。

冶金煤气 CO_2 低成本高效分离回收

CO_2 制备清洁燃料与有机原料

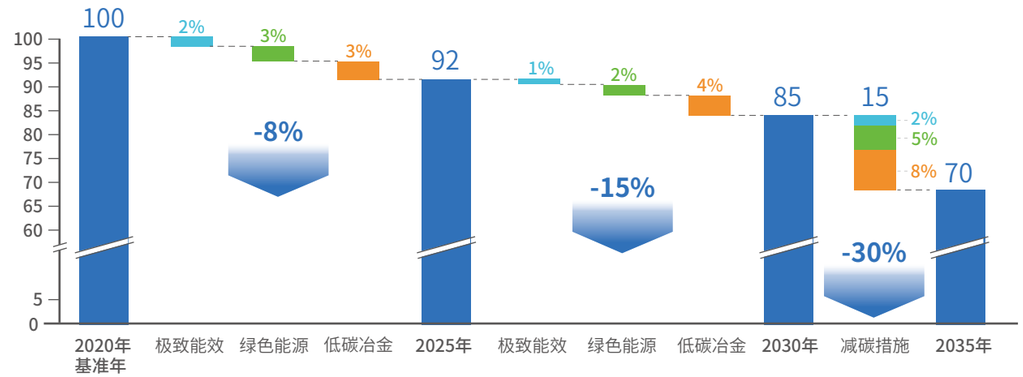






3.2 宝钢股份碳中和战略

宝钢股份严格遵循中国宝武设定的“双碳”目标，2023 年力争实现碳达峰，2025 年具备减碳 30% 工艺技术能力，2035 年运营过程中产生的碳排放量相比 2020 年力争降低 30%，2050 年力争实现碳中和[6]。结合宝钢股份的业务布局，我们实现碳中和目标中长期减碳规划如下所示：



宝钢中长期减碳规划

* 我们评估极致能效、绿色能源、低碳冶金的减碳潜力，我们制定了三个五年的减碳目标，由于外部绿色能源的供应能力、低碳冶金的技术成熟度，其对减碳的贡献度会存在不确定性。

[6] 宝钢股份的碳中和目标范围包括：类别 1 和类别 2 的温室气体排放，本范围参照标准 ISO 14064：2018。

4 宝钢股份碳中和行动

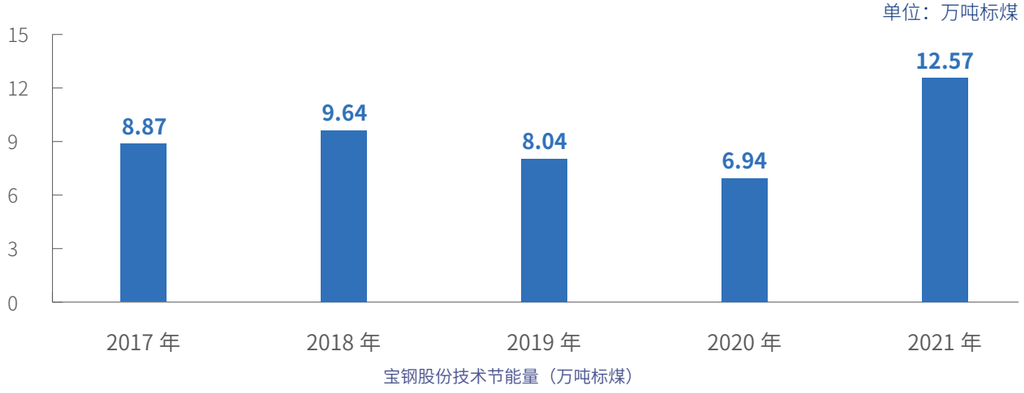
宝钢股份坚决贯彻落实“双碳”战略，实施“绿色制造、绿色产品、绿色产业”三大行动。我们将打造钢铁制造端的绿色化（绿色制造）和钢铁产品使用端的绿色化（绿色产品），并从物流、采购等多个方面联合上下游企业实现全生命周期低碳和零碳。此外，我们还开展绿色金融，进行清洁能源开发和废钢资源的回收，助力绿色低碳循环产业的发展（绿色产业），为构建碳中和社会做出应有贡献。

4.1 绿色制造

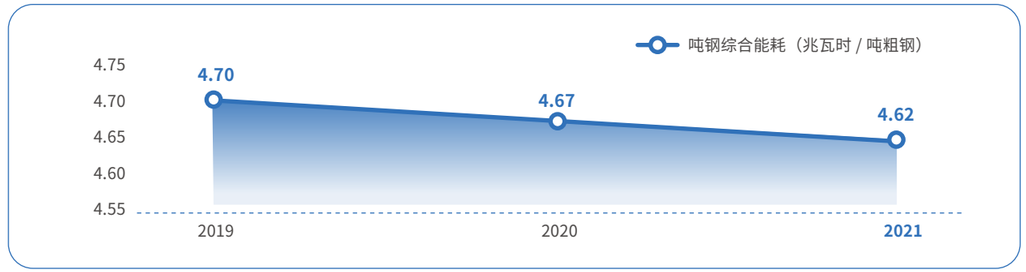
宝钢股份以绿色发展为统领，统筹低碳发展路线，推动低碳冶金关键工艺技术取得突破性进展，布局零碳钢铁示范产线，实现智慧制造，领跑钢铁行业数智化绿色低碳转型。

极致能效

宝钢股份通过能效提升专项行动，实施工序能耗达标杆、界面提效、低铁钢比、系统能力提升等措施，大力推进全流程能耗下降，挑战极致能效。我们持续开展对标找差，在四大基地快速推行宝钢股份节能低碳最佳可行商业技术库（BACT）的全流程覆盖和装备升级改造，在过去的 5 年中，我们通过“能效提升专项行动”实现技术节能量[7]46 万吨标煤（1 千克标煤 =29.308 兆焦 =8.142 千瓦时）。



近三年吨钢综合能耗变化趋势



[7] 技术节能量：通过技术改造、合同能源管理项目、维修工程等硬件投入的项目取得的项目年度节能量。

我们一直在跟踪、梳理钢铁行业最前沿的节能低碳技术，结合这些技术在公司内部的应用、拓展、提升情况，建立宝钢股份节能低碳商业最佳可行技术库（BACT）1.0 和 2.0 版本，目前共计 400 余项，并在不断的持续更新，追求这些优秀技术的快速应用推广。

我们将节能低碳技术分为三类，第一类是新兴的可行节能技术，技术成熟度（TRL Technical Readiness Level）一旦达到 9，我们追求该项技术在公司各生产基地快速推广普及；第二类是新的示范技术，技术成熟度（TRL）达到 7~8，在公司内部已经成功进行了示范性项目应用，但技术需进行优化和完善；第三类技术在公司内外尚无成功应用案例，技术成熟度（TRL）≤ 6，根据公司的需求，与广大院校和工程公司共同研发。

新兴的可行节能技术推广

我们深知钢铁生产还有很大的节能减碳潜力可挖，随着技术的不断突破，2020 年以来，我们和工程公司共同合作，进行再创新和二次开发应用，实现传统节能技术的增强应用。2020 年，焦炉荒煤气显热上升管回收技术和烧结余热深度回收利用技术在公司内部成功应用（见案例），技术成熟度（TRL）达到 9，我们正在进行快速推广。

节能低碳示范项目的迭代优化

我们追求在钢铁行业节能环保的领先地位，为了达到未来几年内钢铁企业废水零排放和低温烟气余热的回收，我们已经在公司内部烧结机上实施了低温余热有机朗肯循环（ORC）发电示范项目，使得排烟温度降低到 150°C左右。我们在东山基地实施废水零排放示范项目，2020 年 6 月 30 日水系统集控全线上线，经过优化改善，2020 年 12 月 18 日至今已连续一年以上实现持续稳定的废水零排放。我们正在不断对这些技术迭代升级，不断提升这些技术的技术可行性、经济可行性，致力于该类型技术的商业化应用。

节能低碳行业共性难题技术的研发

我们积极承担行业领军企业责任，开展行业节能领域共性难题技术的研发突破、中试和应用，自主研发行业新技术的中试、首台（套）应用等，建立“金苹果”节能环保开发项目，如高炉渣干法粒化与显热回收技术。

截至 2020 年底，中国钢铁行业高炉工序能效优于标杆水平的产能约占 4%，我们致力于探索提高工序节能技术水平，力争让各工序 100% 达到工序能耗标杆值和领航值，并制定了新一轮的绿色低碳规划，计划在未来 6 年内，通过“能效提升专项行动”实现技术节能 106.9 万吨标煤，可降低碳排放约 3%。

焦炉上升管荒煤气显热回收技术

在焦炉上升管增设换热器回收荒煤气显热系统生产蒸汽，可实现 100kg/t 焦热能回收。

2020 年 12 月，宝钢股份第一个商业化项目成功投产；截至 2022 年 5 月，公司 15% 的焦炉使用了该项技术，我们计划三年内将该项技术普及到 65% 以上。

当前

15%

未来三年计划

65% 以上



烧结余热深度回收技术

烧结环冷机密封优化改造，使其漏风率从原 15%~30% 降至 5% 以下，在环冷机上新增直连式双压锅炉，新增内置式大烟道余热锅炉和发电机组，蒸汽回收量提升至 100kg/t 以上。

2020 年 1 月，第一个商业化项目成功投产，截至 2021 年 12 月，公司 14 个烧结机，其中 8 个烧结机正在改造或计划使用该项技术。

吨矿蒸汽回收提升至

100kg/t 以上

烧结机计划使用该技术

8/14 个



智慧制造

宝钢股份积极深化智慧制造，助力生产过程绿色环保，推动数智化技术与钢铁制造过程的融合，助力资源能源高效利用，减少生产过程的碳排放。我们结合工业互联网平台、大数据以及人工智能等新技术，围绕“极致能效”、“四个一律”、“三跨融合”，以跨基地的能源环保业务全覆盖、流程全贯通、数据全共享为目标，全面提升能源环保管控水平，建立能环与生产信息深度融合的大数据能源管理平台，通过数字化技术持续推进能源领域的智慧制造，聚焦大数据、人工智能、区块链、数字孪生等数字技术在能源调度预测、能源系统优化等方面的优势，辅以计量完善及软硬件升级规划，构建公司多基地三层智慧能源系统。

公司层面

- 结合集团推进的碳数据、能效对标系统，确保能源与碳数据入云，实现数据云端监测分析
- 建设统一基准的多基地对标找差系统、节能低碳BACT（最佳可行商业化技术）库，以及用能成本分析及制造流匹配的智能分配系统



基地层面

- 基于大能源系统的高效、智能、集中运行平台，建设基于生产排程的用能预测、全工序能效在线监测、自动寻优、偏差预警系统
- 基于数字孪生技术和能源大数据实现能源潮流实时优化和能源实时调度，实现能耗管理日结日清，达到基地层面全流程能源管理在线化、智能化、精细化的目标

工序层面

- 构建基于能源成本要素的智能管控平台（模块），具备针对主要用能设备、机组的在线能效监测、状态诊断、自动寻优、偏差预警能力
- 结合各工序精细化能源分析，开发各工序系统智能调控模块，提高各工序用能（燃气、电、气、水等）在线平衡、调度优化精度

富氢碳循环高炉

宝钢股份开展富氢碳循环高炉试验。2020 年，宝钢股份投资改建 430m^3 常规高炉为富氢碳循环高炉，并与欧冶炉及其它辅助配套工艺装备一起，集成为低碳冶金创新试验平台。

第一阶段

2020 年 7 月 15 日

高炉低碳炼铁的工业规模试验

第二阶段

2021 年 6 月 11 日

风口喷吹脱碳煤气

2021 年 7 月 30 日

达到 50% 的超高富氧冶炼

2021 年 8 月 8 日

风口喷吹焦炉煤气，首次实现富氢碳循环超高富氧冶炼创举，具备减少工序碳排放 15% 的技术能力

第三阶段

现在（正在进行）

采用创新性、突破性技术实现煤气加热，正在进行第三阶段项目施工建设打通全工艺流程，将实现炼铁工序减碳 30%

富氢碳循环高炉项目

案例

减少工序碳排放 15% 的技术能力

——以富氢碳循环炉年产 60 万吨铁水为例，可年减碳 15 万吨，相当于再造一个 81 平方公里的森林。





富氢碳循环高炉项目

氢基竖炉

以氢基竖炉为核心的氢冶金工艺是宝钢股份碳中和冶金技术的重要路径之一。在东山基地，宝钢股份总投资 18.9 亿元，建设百万吨级氢基竖炉作为钢铁行业低碳冶金示范性、标志性项目。氢基竖炉 + 电炉 2024 年年底全线贯通。投产后对比传统铁全流程高炉炼铁工艺同等规模铁水产量，每年可减少二氧化碳排放 50 万吨以上。未来，宝钢股份将利用南海地区光伏、风能和周边零碳电力，搭建“光 - 电 - 氢”、“风 - 电 - 氢”等绿色能源体系，形成与钢铁冶金工艺相匹配封闭的全循环流程，产线碳排放较长流程降低 90% 以上，并通过碳捕集、生态碳汇等实现全流程零碳工厂。

东山基地氢基竖炉项目

2021 年 12 月 23 日

东山基地氢基竖炉奠基

2022 年 5 月 24 日

氢基竖炉桩基完成 73%

2024 年

项目全线贯通建成

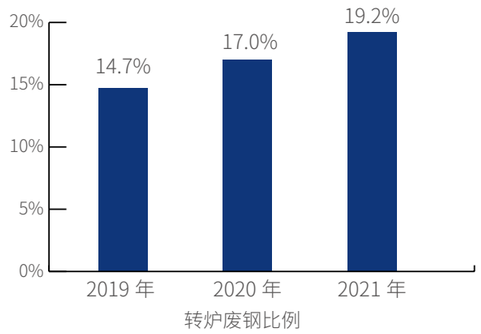




东山基地氢基竖炉项目

废钢利用

采用电炉利用废钢作为原料冶炼不仅可以充分利用废钢资源，实现钢铁的循环利用，相较传统炼钢还可以降低 70% 左右的碳排放。宝钢股份十分重视废钢的回收再利用的探索工作，通过提高高炉 - 转炉流程废钢使用比例，从而减少因铁水而产生的碳排放量。同时，我们将建设高效电炉替代部分高炉 - 转炉产能，通过建设低碳电炉钢生产线，增加电炉钢比例，减少高炉 - 转炉工艺产生的大量碳排放，处置废钢的同时，降低对环境的污染，成功触及炼钢行业“循环经济里程碑”。



（四基地数据）	单位	2019 年	2020 年	2021 年
铁矿石消耗量	万吨	7,994	7,583	7,357
外购废钢	万吨	522	598	730
转炉废钢比例	%	14.7	17.0	19.2

根据世界钢协（Worldsteel）《Life Cycle Inventory Methodology Report》和 ISO 14021 标准，宝钢规范了废钢四种分类标准，并制定了宝钢废钢比的统计计算规范。



绿色能源

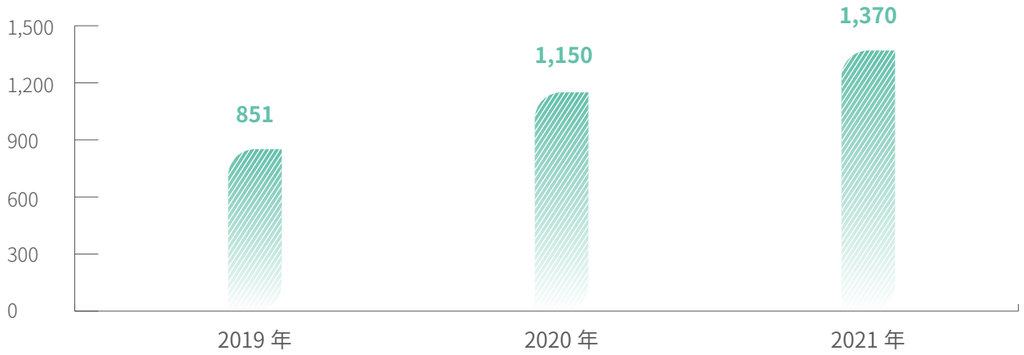
当前，煤焦燃烧排放占我们总碳排放约 90%，我们首要的目标就是优化能源结构，以此摆脱对传统化石燃料的依赖。宝钢股份结合自身优势和挑战，通过加大对外购绿电的采用，采取“应设尽设”部署分布式可再生能源发电，不断提高循环利用余能发电设施效率。同时，我们不断推进以氢替碳、能源电气化等措施的尽快部署落地，以此降低化石燃料的直接和间接使用比例，促进宝钢股份绿色能源转型。

提升绿色电力交易量

宝钢股份主动寻求与各大能源集团达成战略合作关系，以此获取长期绿色能源的稳定供应。我们各基地积极探索与电网和绿电企业合作，战略性地利用大用户直购、发电权交易和电力交易等途径外购绿色低碳电力。

清洁能源电力采购

单位：吉瓦时



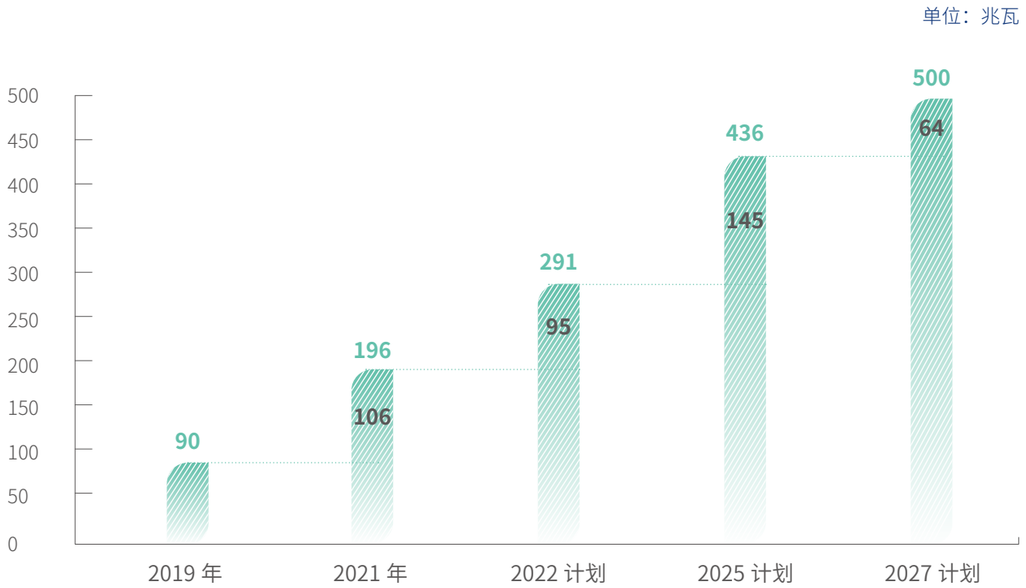




扩大清洁能源自发电规模

宝钢股份本着“应设尽设”的理念，力争在可利用面积超过 100 平方米的现有厂区和建筑物屋顶装配分布式光伏发电设备，未来五年预计光伏发电装机容量增长 400% 以上，为公司内部提供 400GWH/ 年的电力。此外，我们探索开发厂内风电系统，将公司内部可再生能源电力装机容量进一步提升。同时，我们协调城市管理、电力公司等部门，积极支持建设城市垃圾发电设施，并结合属地政府控煤政策和电网条件，开展接入系统电网改造，为宝钢股份源源不断输送绿色电能。

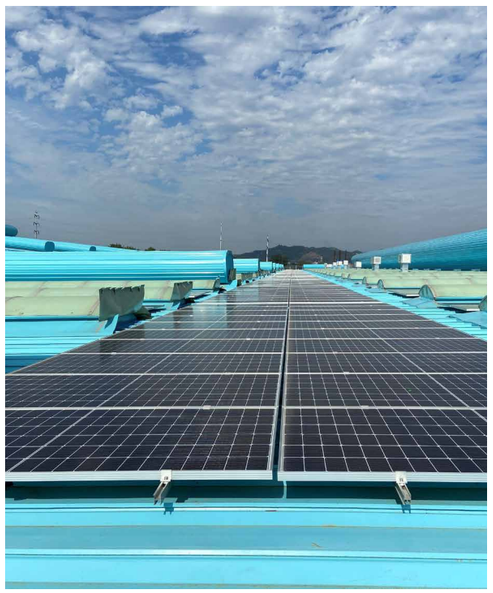
宝山基地计划于 2025 年前关停或置换 1 台煤电机组。公司内部的分布式可再生能源新增装机容量计划如下：



宝钢股份公司内光伏开发实绩和未来雄心计划

以上数据统计至 2021 年末







4.2 绿色产品

我们持续发挥技术领先优势，通过两个维度携手下游客户企业完成脱碳战略。一是我们通过自身的突破性低碳排放生产流程，生产低排放的钢铁产品；二是响应低碳转型的社会需求，面对能源行业、汽车行业、电机行业蓬勃发展，积极布局高强度、高能效、耐腐蚀、长寿命、高功能的钢铁产品，例如高性能能源用钢、高强度汽车钢板吉帕钢®（X-GPa®）、低波纹度汽车外板宝特赛®（BaoTEX®）、高效能宝钢硅钢 BeCOREs® 等产品，覆盖能源、汽车制造、电机、建筑等行业客户，为客户的低碳转型带来更具竞争力的钢铁产品。

低碳产品开发

我们将通过富氢碳循环高炉、氢基竖炉、高效电炉突破性生产工艺，并通过绿色能源使用和废钢再利用，为社会提供更多低碳、零碳排放的高等级钢材。

宝钢股份至 2035 年低碳、零碳钢铁产品计划

2022 年开始，可以供应各类碳汇中和的零碳钢

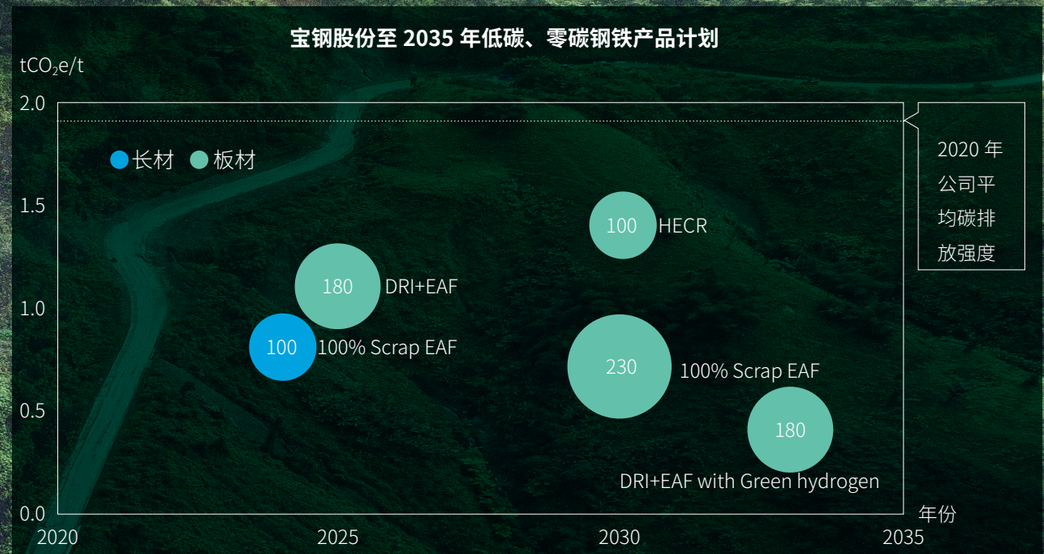
2022 年推出绿色低碳品牌

2024 年底东山基地零碳示范线全线贯通，形成低碳板材 180 万吨 / 年生产能力，并逐步探索零碳钢生产技术

180 万吨

2030 年前，再新增 230 万吨 / 年全废钢电炉生产的低碳排放高等级钢材

230 万吨



2024 年	100% Scrap EAF	100 万吨 / 年全废钢圆方坯电炉
2025 年	DRI+EAF	180 万吨 / 年全氢基竖炉 + 电炉
2030 年前	HECR	100 万吨 / 年富氢碳循环高炉
2030 年前	100% Scrap EAF	230 万吨 / 年高效电炉
2035 年前	DRI+EAF with Green hydrogen	绿氢生产的 180 万吨 / 年氢基竖炉 + 电炉

低碳产品应用

能源行业

作为经济发展的动脉，电力能源在国内大循环体系中具有很强的带动力。因此，“碳中和”目标的提出，必将深刻影响中国电力能源结构转型。宝钢股份持续提升能源行业的综合材料解决方案能力，助力全球能源转型。



水电

钢铁是世界级水电工程的关键材料，宝钢水电用高强钢产品覆盖多个级别规格，具有更大的抗压能力，并在减少用材实现绿色环保方面具有明显优势，以此支撑世界最大清洁能源走廊的建设。

风电

宝钢推出风电用材整体解决方案，以先进绿色环保加工工艺替代传统工艺生产风电塔筒高强厚板，各项性能完全达到或超过传统热处理产品，提升了焊接效率和质量，缩短了制造周期。宝钢风电用材整体解决方案已实现在国内外多个海上风电项目中的应用，推动了海上风电行业的技术革新，引领了风电行业用钢的发展方向。

光伏

宝钢超级耐候钢（丹霞钢）因使用过程中产品表面氧化形成“丹霞”色而得名，作为高耐候钢铁材料替代传统光伏支架用热镀锌或者镀锌铝镁产品，让光伏支架用钢实现裸用免涂装、省去冷轧加工工序，且 25 年全生命周期免维护、用后可 100% 回收；同时，作为高强度薄规格钢铁材料，使光伏支架轻量化、光伏支架用钢少量化。

核电

核电钠冷快堆蒸发器钢板具有超高的技术指标要求，受快堆特殊的服役环境和极高安全性要求，蒸发器用关键材料性能要求极为苛刻。宝钢具有强大的核电用钢生产交货保障能力和成熟完善的核电用钢管理体系，可支撑多样化的核电堆，推动核电行业技术进步。

输配电网络

在节能配变领域以及超高压变压器领域，宝钢与产业链用户研发不断取得突破，实现了低损耗、低噪声、环保涂层等绿色环保取向硅钢在变压器领域的大批量应用，宝钢硅钢 BeCOREs® 积极赋能全球“碳达峰”“碳中和”目标，为新能源领域发展注入了新动力。

宝钢硅钢 BeCOREs® 赋能“清洁能源走廊”

案例

长江干流已经建成乌东德、白鹤滩、溪洛渡、向家坝、三峡、葛洲坝等 6 座大型梯级电站，总装机容量 7,169.5 万千瓦，构成了世界上最大的清洁能源走廊。在这里，宝钢产品成功运用于乌东德、白鹤滩、溪洛渡、向家坝、三峡五大梯级电站。目前，全球在建规模最大的白鹤滩水电站项目中，宝钢 800MPa 级低焊接裂纹敏感性高强钢为全部 16 台水电站机组蜗壳实现供货 12,000 吨；宝钢 750MPa 级热轧高强磁轭钢对 13 台水电站机组转子实现供货 18,200 吨。宝钢硅钢 BeCOREs® 为该项目核心发电机组和配套输电变压器提供了近 3 万吨关键核心硅钢材料。

截至 2021 年 10 月，这条世界最大清洁能源走廊累计发电量约 28,916 亿千瓦时，相当于减排二氧化碳 232,700 万吨，为“西电东送”国家重大战略的实施提供有力支撑，助力实现碳达峰、碳中和目标。





宝钢硅钢 BeCOREs® 助力“华龙一号”福清核电 6 号机组成功并网发电

案例

中核集团福清核电 6 号机组，作为当前核电市场上接受度最高的三代核电机型之一，宝钢硅钢 BeCOREs® 取向硅钢用于发电机核心定子，每台机组预计每年发电能力近 100 亿千瓦时，相当于每年减少标准煤消耗 312 万吨，减少二氧化碳排放 816 万吨，相当于植树造林 7,000 多万棵。

每台机组预计每年发电能力

近 **100** 亿千瓦时



宝钢硅钢 BeCOREs®

案例

极低铁损取向硅钢代表了取向硅钢发展方向，是特高压、高能效输变电变压器的核心材料，标志着国家钢铁工业的整体技术水平。电力电网、新能源汽车、家电制造等行业对硅钢有着低铁损、高强度、高磁感的极高要求。我们推出了 BeCOREs® 硅钢材料，为驱动电机提供了更优质的解决方案。其中，B18R055 和 B20R060 两个新牌号全球首发，铁损和磁感性能均已逼近理论极限，B20R060 比同规格国际最高等级高三个牌号，B18R055 为目前世界上损耗最低的取向硅钢。



BeCOREs® 极低铁损取向硅钢

汽车行业

交通运输业 CO_2 排放占全国总量的 10% 以上，其中道路交通排放占比超 80%，发展新能源汽车，成为推动交通运输行业绿色低碳转型的重要解决方案之一。宝钢汽车板具有全球综合排名第一的 QCDDS[8] 核心竞争力，2021 年推出 SMARTeX 新能源车整体解决方案，在保障车身安全的同时，帮助整车制造商突破车身轻量化的瓶颈问题，并积极从钢板制造端和汽车行驶端推动 CO_2 减排。同时，SMARTeX 新能源车整体解决方案整合材料与工艺、技术与服务、数智化、低碳化等全方位优势，实现车身用材全覆盖，并致力于在不久的将来为汽车产业提供全工序零碳车身材料，确保汽车全生命周期绿色。宝钢汽车板在不断升级迭代的过程中贡献宝钢智慧，携手中国汽车生产企业为全球提供中国方案，从而将宝钢汽车板打造成为全球汽车板 TOP1 品牌，夯实全球新能源车整体解决方案领军者地位。

SMARTeX

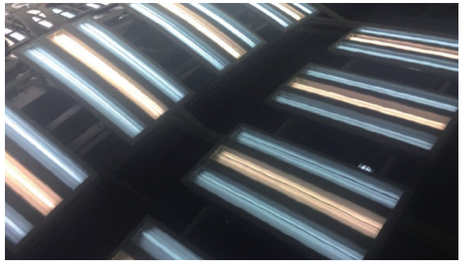
宝钢新能源车整体解决方案

Baosteel SMARTeX Travel Greener

宝特赛 ®（BaoTEX®）低波纹度汽车外板

案例

宝特赛 ®（BaoTEX®）是宝钢开发的低波纹度汽车外板系列产品，具有优异的涂装效果，非常适合于新型的免中涂（2C1B）工艺，是宝钢通过“绿色产品”帮助用户，满足其降本和低碳诉求的典范。宝特赛 ® 产品通过全流程生产工艺的改进，可将钢板变形前后的表面波纹度值控制在一个较低的水平。2021 年，宝特赛 ® 销售 68.9 万吨，按照折算，满足 407 万辆汽车的外板需求，可实现降低汽车生产过程中的 CO_2 排放 11.3 万吨，降低涂料消耗 1.02 万吨，减少 VOC 排放 2.65 万吨。



宝特赛 ® 产品

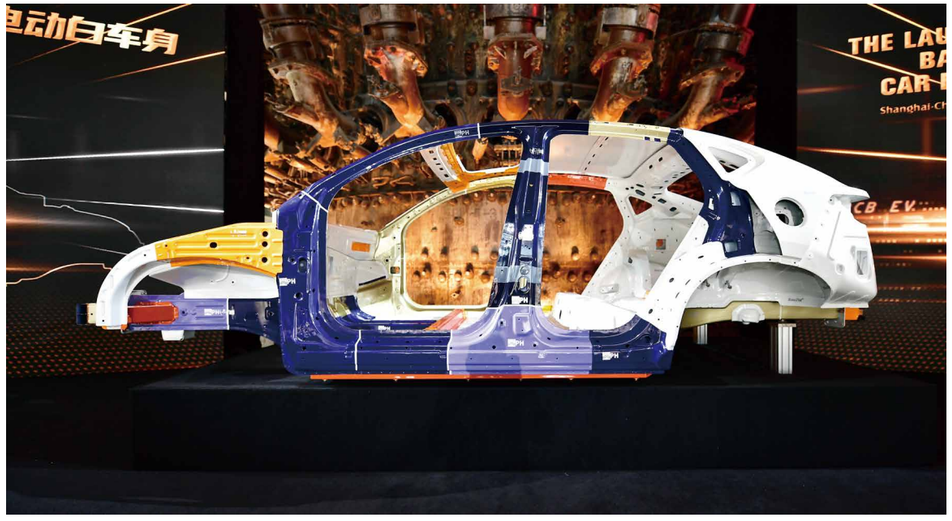


宝特赛 ® 零件 - 前门外板

吉帕钢 ® X-GPa®

案例

吉帕钢 ® 为抗拉强度在 1,000 兆帕以上的汽车高强钢。其产品家族包括 BaoQP® 系列、DP 钢系列、MS 钢系列、CP/CH 钢系列、镀锌 UHSS、铝硅热成形材料等。该系列产品由于具有高强度、高延伸性、良好弯曲特性、高屈强比、高扩孔性等特点，更容易设计和使用，可满足用户轻量化和安全性需求。



BCB EV 宝钢超轻型高安全纯电动白车身

该解决方案的吉帕钢 ® X-GPa® 比例达 50%，可实现 16% 的轻量化率，60% 的钢材利用率。每台白车身制造所需钢材可减少 200 千克二氧化碳排放。



BCB EV 宝钢超轻型高安全纯电动白车身

BCB EV 吉帕钢 ® X-GPa® 柔性电池包

该解决方案的吉帕钢 ® X-GPa® 比例达 100%，可实现 12.5% 的轻量化率，80% 的钢材利用率。每个电池包制造所需钢材可减少 31.5 千克二氧化碳排放。



BCB EV 电池包

[8]QCDDS 是指质量管理（Quality）、用户成本（Cost）、合同交付（Delivery）、研发能力（Development）以及服务（Service）

电机行业

电机作为我国耗电量最大的终端能耗设备，无取向硅钢是电机制造的核心材料，不仅引导电机行业加速绿色转型，也确保工业电机向着高效节能的大方向发展。宝钢股份持续探索各种规格的无取向硅钢产品，深耕其技术发展和市场应用，并广泛运用于各类工业或民用电机中，不仅满足国家双碳及能源双控策略，同时也助力电机能效等级提升。

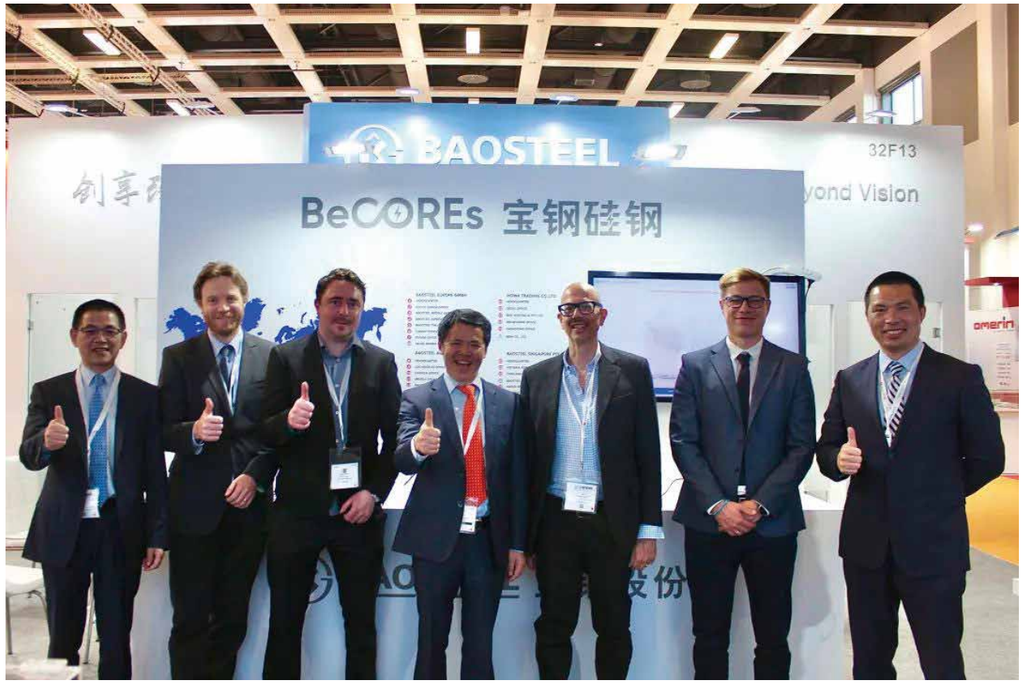
宝钢硅钢 BeCOREs® 高牌号无取向硅钢

案例

宝钢股份生产的高牌号无取向硅钢具有低铁损、高磁感、绝缘性好、附着性好的特点，满足新国标及国家工信部《电机能效提升计划（2021~2023 年）》高效电机要求，全国可实现节电 122 亿千瓦时。

全国可实现节电

122 亿千瓦时



宝钢硅钢 BeCOREs® 新能源汽车驱动电机用无取向硅钢

案例

中国作为全球最大新能源汽车生产国和消费国，每年驱动电机用硅钢的需求量超过 10 万吨，并且随着新能源汽车驱动电机需求急速增长，预计 2025 年新能源汽车驱动电机对硅钢需求量将达 40 万吨以上，并成为新能源汽车的核心材料。根据现有宝钢产能和新建的硅钢生产线预估，宝钢无取向硅钢将助力交通行业减少 1.14 亿吨碳排放。



宝钢硅钢 BeCOREs® “芯”赋能电机低碳发展

案例

使用宝钢股份硅钢材料为定转子铁芯的高效能电机在卧龙上虞工厂下线，该设备将应用于武钢有限维修工程高能耗电机淘汰项目。

使用宝钢股份高等级无取向硅钢制造高能效工业电机，可大幅降低电机生命周期电力损耗，使电机系统整体效率提高 3%-5%，每年至少可节约 600 亿千瓦时，减少二氧化碳排放 5,000 多万吨。



宝钢硅钢 BeCOREs® 为“复兴号中国速度”保驾护航

案例

中国最快高铁——复兴号在北京南站和上海虹桥站双向首发，两车交汇时速度均达到 420km/h，这样的速度对牵引电机性能有着极致的要求。宝钢股份生产的高效极厚无取向硅钢 B50AH470-J 作为复兴号机车牵引电机的指定用材，为列车高速运行提供动力之源，在提升高铁速度的同时，保证车辆运行的稳定性和乘坐的舒适性。



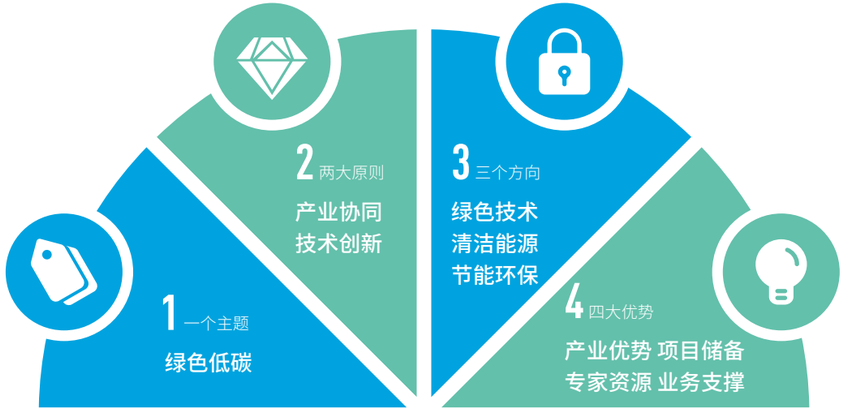
4.3 绿色产业

绿色金融

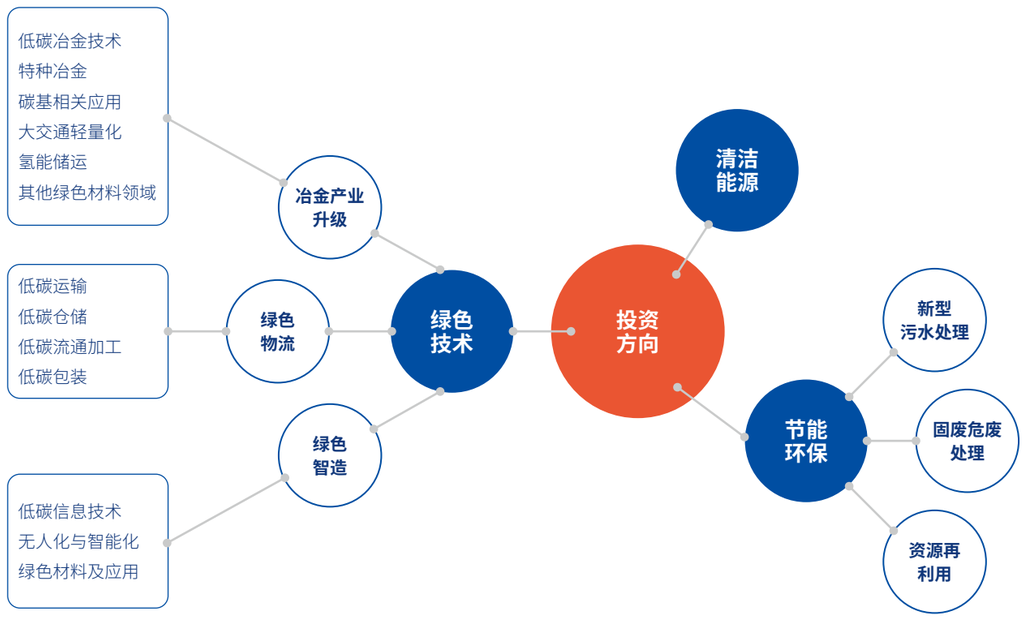
宝钢股份坚持“以融促产”，将绿色金融作为实现“双碳”目标的重要载体之一，通过使用中国宝武的绿碳基金、发行绿色债券等方式进行投融资等金融活动，促进环境保护与治理、引导资本流向钢铁行业绿色低碳技术开发和创新领域，确保钢铁行业和资本市场可持续且有序的发展。

宝武绿碳基金

宝钢股份母公司——中国宝武坚定不移地贯彻落实“碳达峰、碳中和”目标，明确将设立宝武碳中和基金作为实现双碳目标的措施之一，秉持“一个主题、两大原则、三个方向、四大优势”的发展策略，将从国有资本投资公司的角度出发，以资本投资、产业投资的方式，将建设高质量产业生态圈与实现碳达峰、碳中和目标结合起来，促进钢铁行业绿色、低碳发展。



中国宝武当前打造了总规模为 500 亿元的宝武碳中和基金 - 宝武绿碳基金，其中一期规模 100 亿元，致力于以资本投资助力中国宝武构建绿色低碳产业生态，持续推动绿色创新技术研发应用，加速绿色低碳技术的实施与落地，助推中国钢铁行业实现碳达峰、碳中和。宝武绿碳基金主要投资方向聚焦于绿色技术、清洁能源、节能环保三大领域。



宝武绿碳基金的 50% 以上投资于中国宝武产业链，作为中国宝武 的子公司，宝钢股份将受益于该基金的支持，遵循“依托宝武，立足生态圈，走向碳中和”的总体战略，携手推进钢铁行业节能减排，助推绿色钢铁产业生态圈高质量发展。

绿色债券

“践行绿色低碳，引领未来钢铁”是宝钢股份可持续发展的核心驱动力，公司积极践行低碳发展战略、领跑钢铁行业绿色低碳转型、推进绿色金融创新。2022 年 5 月 24 日，宝钢股份在上海证券交易所成功发行 2022 年面向专业投资者的低碳转型绿色公司债券（第一期）。该期债券是全国首单低碳转型绿色公司债券，发行规模 5 亿元，发行期限 3 年，发行利率 2.68%。本期债券募资拟全部投放于宝钢股份子公司东山基地氢基竖炉系统项目，该项目采用氢基竖炉低碳冶炼工艺代替常规高炉流程，初期采用天然气、焦炉煤气和氢气作为燃料和还原剂，远期可使用高比例绿色能源。

绿色产业伙伴

宝钢股份母公司——中国宝武聚焦主业所需的矿产资源的开发、交易和物流业务，创新商业模式，构建世界一流全供应链的矿产资源综合服务平台。依托城市钢厂的装备、技术和资源优势，成立了多家绿色资源产业专业化公司，以产城融合、城市矿山开发、水气污染治理、清洁能源开发、资源综合利用为方向，打造专业化的资源与环保产业。这些绿色产业伙伴和宝钢股份形成产业互补，共同推进行业的可持续发展。

宝武环科

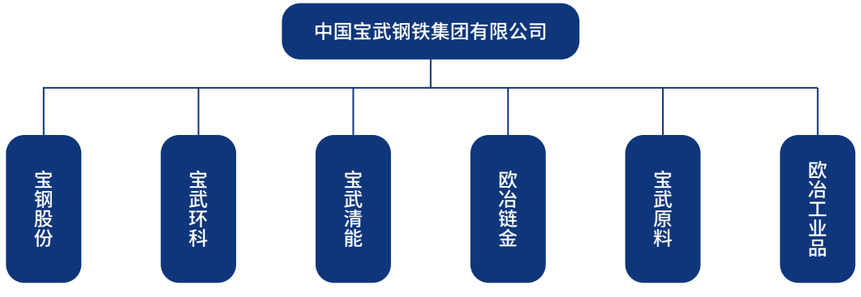
中国宝武环境资源科技有限公司（宝武环科）是中国宝武下属环保产业的专业化子公司，以钢厂固废（含危废）资源综合利用业务为基础，聚焦城市钢厂、工业企业、城市矿山三大战略市场，面向工业及城市领域，为客户提供环境治理整体解决方案。宝武环科围绕“冶金炉渣建材化、冶金尘泥金属化、氧化铁皮产品化、固废处置全量化、土壤修复生态化、城市固废资源化”等六大业务方向，加快推进“专业化整合、产业化发展、生态化协同”，助力创建“无废工厂、城市钢厂、无废城市”。

宝武清能

宝武清洁能源有限公司（宝武清能）聚焦氢能、新能源、工业气体和天然气四大清洁能源产业；打造产城产融结合平台、智慧化市场化交易平台、专业化规模化运营平台三大平台，通过践行绿色发展理念，助推清洁能源革命，促进低碳社会构建，致力于成为清洁能源行业的引领者。

欧冶链金

欧冶链金再生资源有限公司（欧冶链金）全面整合中国宝武旗下钢铁生产基地废旧金属资源、汽车拆解、轮船拆解、废旧钢铁回收、加工、仓储、配送基地以及废钢国际贸易业务。面向全球金属再生资源端和客户端，按照“沿海沿江、弯弓搭箭”型网络化战略布局，承接中国宝武“网络钢厂”战略，建立金属再生资源中心基地和卫星基地。



在本报告中涉及的中国宝武子公司与宝钢股份之间的关系简图

4.4 低碳供应链

宝钢股份秉承绿色低碳理念，始终坚持“发展与绿色同步”的价值观，积极推动并引领供应链绿色建设。公司已根据发布的降碳行动方案，制定并落实了供应链减碳计划，将与供应链伙伴一起携手，共同探索、共同开发。

供应链碳中和是公司和供应链伙伴共同努力的目标。宝钢股份将定期回顾供应商的碳排放表现，根据内外部环境变化审查并更新目标，让目标保持科学性和可实现性。

原料采购

宝钢股份建立大宗原燃料采购供应链碳达峰、碳中和管理模式，力求在 2035 年实现大宗原燃料供应链碳排放减量 30%，力争 2050 年实现大宗原燃料供应链碳中和的目标。

宝武原料采购供应链碳达峰实施策略聚焦“一携手、两措施、三方向”，即和上游供应商携手合作，通过“开采加工减排措施”和“运输减排措施”，围绕“流程减排、技术减排、替代减排”三个核心方向实施原燃料采购供应链碳减排。

2022 年，宝钢股份计划构建原料采购供应链碳管理体系，为公司碳管理信息系统制定原燃料的碳核算单位基准和核算逻辑，实现原燃料供应链碳排放数据的自动生成和常态管理。

废钢采购

废钢铁作为唯一可替代铁矿石的炼钢原材料，对我国钢铁工业实现转型升级、促进节能减排、高质量发展至关重要。宝钢股份在保质、保供的基础上，建立了完善的废钢回收采购供应链体系，打造绿色、高效的废钢采购方式，从细化质量管理入手，提升废钢采购品质。

工业品采购

宝钢股份通过欧贝平台采购设备、备件等工业品。该平台为宝钢股份参股的欧冶工业品股份有限公司（欧冶工业品）开发，在中国宝武统一的双碳目标战略下，致力于推动上游工业品的全生命周期减碳。欧冶工业品制定了碳中和目标：至 2035 年，工业品采购碳足迹下降 30%，2050 年，实现零碳供应链。

2022 年，欧冶工业品计划针对采购重量超过 30% 的 50 家供应商进行碳足迹的计算和统计。通过聘请第三方开发“欧贝零碳”碳足迹网站，欧冶工业品提高供应商产品碳足迹核算效率，助力宝钢股份价值链减排。

绿色供应链愿景

助力宝钢股份各钢铁基地实现低碳和绿色转型，针对工业品采购：





4.5 低碳物流

低碳物流作为产品价值链中碳排放的重要环节，是实现全价值链碳中和的重要路径之一。宝钢股份聚焦于用技术打通低碳物流的畅通路径，逐步提升公司内部清洁能源运输比例，以此减少产品价值链中物流环节对环境造成影响。2021 年宝钢股份四基地的清洁运输比例平均超过 80%。

此外，公司厂外产品运输以六个区域的工厂先行试点，重点统计汽运、水运、铁运的吨公里数，并组织开展包括“汽改水”“汽改铁”等高效清洁运输减碳行动，积极推动加工配送中心工厂绿电采购、厂区光伏发电等减碳工作。

氢能重卡在宝山基地投入使用

案例

2020 年 12 月，宝山基地正式投运了 60 辆宝钢股份定制的 42 吨半挂氢能重卡，这是全球一次性批量投入最大的氢能重卡商业化运营项目。氢能重卡的投运是宝钢股份实现清洁运输转型升级的一大重要举措，有助于减少运输过程中的温室气体排放。

为保障项目实施，宝山基地厂区内配套建设一座日加氢 500 公斤以上的加氢站，为示范运营车辆的氢气供应提供全流程服务，积累运营的安全性、持久性、氢耗等第一手数据，为后续产业发展起到推动作用和示范效应。



4.6 低碳合作

宝钢股份积极投身于低碳转型工作，积极联合利益相关方进行沟通交流，将我们的碳中和目标付诸于实际行动中。我们始终秉持“创享改变生活”的理念，携手钢铁行业同行、客户方、供应商、投资者、政府机构和行业协会等利益相关方一起，致力于实现钢铁行业“双碳”目标。在行业内，宝钢股份通过自身实力和低碳冶金技术能力的领先地位，旨在成为钢铁行业内的领导标杆。截止 2021 年 12 月 31 日，公司已加入世界钢协、中国钢铁工业协会、全球低碳冶金创新联盟等 95 个社会组织，通过与各大成员的交流互享，共同实现“产业报国，工业强国”的伟大理想。

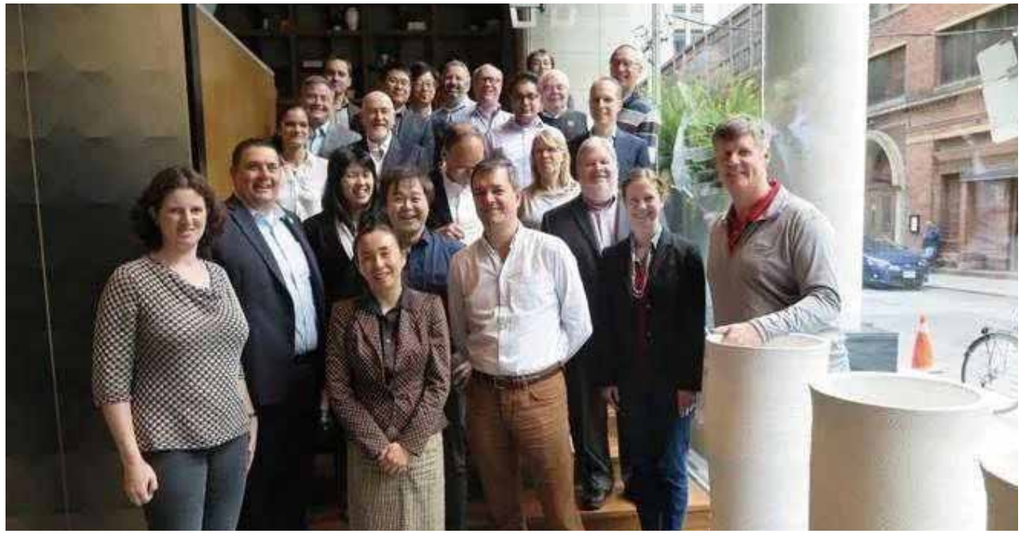
加入全球低碳冶金创新联盟

2021 年 11 月 18 日，由中国宝武倡议并联合全球钢铁业及生态圈伙伴单位共同发起的全球低碳冶金创新联盟宣布成立，由来自世界 15 个国家的 62 家企业、高等院校、科研机构共同组建。联盟定位于低碳冶金创新领域的技术交流平台，目的是为了聚集全球钢铁业及上下游企业、大学及研究机构的研发资源，合作开展基础性、前瞻性低碳冶金技术开发；促进技术合作、技术交流、技术转化，促进低碳技术的工程化和产业化，形成钢铁低碳价值创新链，推动钢铁工业的低碳转型。联盟成员将遵循开放原则、愿景认同原则、知识产权保护原则，积极应对气候变化，共同为钢铁工业的未来，造福人类作出贡献。



参与世界钢协生命周期评价专家委员会

2021 年 11 月，宝钢股份中央研究院能环所刘颖昊博士当选新一届世界钢铁协会 LCA（生命周期评价）专家委员会主席，首次由中国的钢铁企业代表担任该职位。世界钢铁协会是世界上规模最大、活跃度最高的行业协会之一，宝钢股份于 2004 年起开始派员参加世界钢协 LCA 专家委员会，致力于全球钢铁企业利用 LCA 方法研究钢铁产品的环境可持续发展，衡量产品生命周期对社会及经济产生的影响，保持钢铁竞争力。



平台首发两份产品环境声明（EPD）

随着全球资源与环境问题的凸显、应对碳中和压力日益加大，着眼系统性、全局性、全过程性的生命周期理念日益成为国际上制定各项绿色环保政策的基本依据。在国际贸易中环境产品声明（EPD）越来越得到支持和采纳。中国钢铁工业协会建设了一个具有第三方公信力的 EPD 平台，宝钢股份于 2022 年首发两个产品环境声明报告，同时，双方着手修订绿色发展指数，将二氧化碳的排放强度作为绿色指数的一个重要内涵，弥补了中国钢铁 EPD 注册制度的空缺。宝钢股份中央研究院能环所刘颖昊博士担任第一届中国钢铁行业 EPD 平台技术委员会主席。



4.7 低碳文化

实现碳中和需要公司员工的共同努力。宝钢股份积极开展内部碳管理培训，组织低碳宣贯，引导低碳生活。公司通过举办“碳管理集中研修”“碳达峰碳中和形势下钢铁行业面临的挑战与机遇”“碳排放 ISO 14064、ISO 14067 标准解读和实践培训”等系列专题培训，提升员工对“双碳”形势、“双碳”战略、“双碳”工作的重要性和主要工作任务认识；公司全面系统部署双碳学习宣贯，以“宝钢股份直通车”和“你好宝钢”公众号为重要载体进行“宝钢股份碳达峰碳中和蓝图”、绿色低碳行动、绿色低碳知识等方面的宣传。积极传播绿色低碳发展理念，引导广大干部职工践行绿色低碳生活方式。

“你好宝钢”秉持公司“绿色制造、绿色产品、绿色产业”理念，持续在宝钢低碳产品品牌传播和低碳价值输出上发力，以用户和社会公众喜闻乐见的科普长图、漫画等形式讲好钢铁产品“绿色”“智慧”的新故事，通过对宝钢新能源车整体解决方案 SMARTeX®, 宝钢硅钢 BeCOREs®，宝钢风电用材整体解决方案、宝钢水电用钢、光伏支架解决方案等产品的重磅宣传，持续扩大宝钢绿色低碳产品品牌影响力。





低碳文化宣传

4.8 走向“负碳”

生态碳汇

生态系统增加碳汇的路径主要包括陆地植树造林增加的碳汇（以下称为“绿碳”）以及由海洋、海岸线、河口、湿地内生物固碳和储碳增加的碳汇（以下成为“蓝碳”），其可以抵消企业范围内不可避免的温室气体排放量，对企业实现碳中和具有重要的意义。宝钢股份在普洱、湛江等地探索增加碳汇的可能性，联合外部利益相关方开发林业碳汇，通过植树造林、植被恢复、红树林保护等措施，吸收并储存大气中的二氧化碳。

宝钢股份和普洱市签订林业碳汇开发战略合作框架协议 案例

普洱市有着优越的地理条件，在森林资源方面具有得天独厚的优势。2021 年 11 月 8 日，宝钢股份与普洱市签订林业碳汇开发战略合作框架协议，合作开发林业碳汇项目，通过对森林进行科学管理，有效提升树木吸收的二氧化碳量。



碳回收及资源化利用技术

宝钢股份探索碳回收及资源化利用的前瞻性技术。我们在前端和末端共同发力，在前端通过富氢碳循环高炉技术对高炉产出的煤气进行 CO 和 CO_2 的分离，富集的 CO 连同氢气回到风口循环，CO_2 进行利用。在末端，公司确认了包括开发冶金煤气高效捕集 CO_2 技术、CO_2 加氢制化工成品技术、油田驱油利用和地质封存技术等研究方向，助力碳中和目标的实现。

5 温室气体排放

宝钢股份十分重视温室气体排放问题，我们从公司和产品两大层面入手，积极进行温室气体核查工作。

5.1 公司温室气体排放

在公司层面，宝钢股份按照 ISO 14064-1:2018 标准，以运营控制权为组织范围边界，开展碳核查，碳核查结果经通标标准技术服务有限公司（SGS）验证。包括一贯制钢铁制造四基地（宝山基地、青山基地、东山基地、梅山基地）、主要钢铁原料市场购买的独立轧钢厂、钢材剪切加工配送中心、贸易分销服务商。

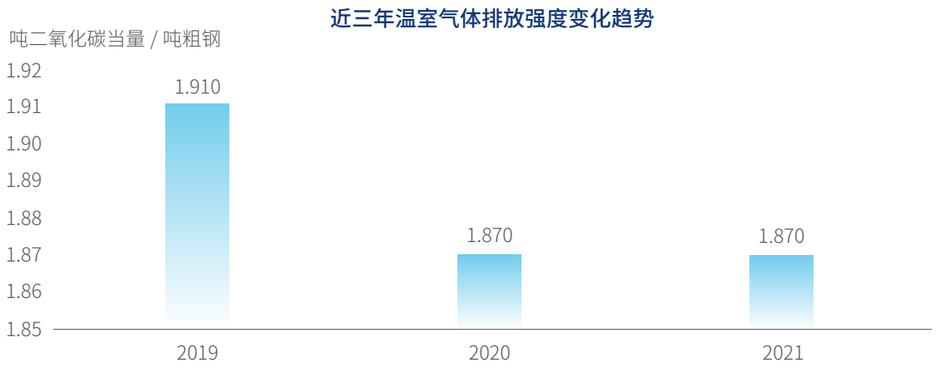
宝山钢铁股份有限公司温室气体排放量数据：

指标	单位	2020 年	2021 年
温室气体排放总量（类别 1+ 类别 2）	万吨二氧化碳当量	8,993.7	9,080.5
直接温室气体排放量（类别 1）	万吨二氧化碳当量	8,591.7	8,698.0
间接温室气体排放量（类别 2）	万吨二氧化碳当量	402.0	382.4
温室气体排放强度（类别 1+ 类别 2）	吨二氧化碳当量 / 吨粗钢	1.898	1.897

宝钢股份一贯制钢铁制造四基地温室气体排放量数据：

指标	单位	2019 年 [9]	2020 年	2021 年
温室气体排放总量（类别 1+ 类别 2）	万吨二氧化碳当量	9,262.1	8,860.6	8,954.2
直接温室气体排放量（类别 1）	万吨二氧化碳当量	8,862.9	8,533.1	8,645.6
间接温室气体排放量（类别 2）	万吨二氧化碳当量	399.2	327.5	308.6
温室气体排放强度（类别 1+ 类别 2）	吨二氧化碳当量 / 吨粗钢	1.910	1.870	1.870

[9]2021 年可持续发展报告中披露的 2019 年温室气体排放数据依据《中国钢铁生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，本次依据 ISO 14064 标准进行了修正。



2020 年和 2021 年宝钢股份运输、使用的产品和服务、投资公司产生的其他间接温室气体排放量数据：

类别	温室气体排放	单位	2020 年	2021 年
3.1	购买货物和服务的运输	万吨二氧化碳当量	336.07	380.00
3.2	员工通勤	万吨二氧化碳当量	2.73	2.73
3.4	产品运输	万吨二氧化碳当量	1,257.75	1,108.76
3.5	商务旅行	万吨二氧化碳当量	0.74	0.91
4.1	采购货物和服务的排放（制造相关）	万吨二氧化碳当量	2,809.46	2,979.20
4.2	资本货物	万吨二氧化碳当量	23.74	22.33
4.3	废物处置	万吨二氧化碳当量	17.62	19.53
5.4	投资的公司	万吨二氧化碳当量	72.30	-*
	合计	万吨二氧化碳当量	4,520.41	4,513.45

* 投资的公司的碳排放 = 股权比例 × 营业额 × 分行业投资排放强度，2021 年的营业额在报告期还未披露。



声明编码 CN22/00000466

温室气体核查声明

以下组织的 2020 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日
温室气体盘查清册

宝山钢铁股份有限公司

注册地址：中国上海市宝山区富锦路 885 号
组织边界：该声明为多地址声明，具体的组织边界信息在后续页列出

已由 SGS 依据 ISO 14064-3:2019 进行了核查并满足以下要求

ISO 14064-1:2018

直接温室气体排放量 [类别 1]
85,916,939.41 吨二氧化碳当量
来自输入能源的间接温室气体排放量 [类别 2]
4,020,421.56 吨二氧化碳当量
运输产生的间接温室气体排放量 [类别 3]
15,972,918.76 吨二氧化碳当量
组织使用的产品产生的间接温室气体排放 [类别 4]
28,508,131.55 吨二氧化碳当量
组织产品的使用有关的间接温室气体排放 [类别 5]
723,047.14 吨二氧化碳当量
其他来源的间接温室气体排放 [类别 6]
[属于非重大间接排放，未量化]
经量化的总排放量
135,141,458.73 吨二氧化碳当量

签署

签署日期：2022 年 2 月 11 日

通标标准技术服务有限公司 知识与智慧
北京市卓成路 73 号世纪培豪大厦 18 层
100142

在此范围内出具了多张核查声明，本声明为主声明

第 1 页 共 4 页

本文件由本公司根据公布在其网站 www.sgs.com/terms_and_conditions.htm 中的认证服务通用条款和条件为基础发出，提请注意其中已确定责任范围、赔偿和司法管辖事项。本文件的真实性可在网址 https://www.sgs.com/en/certified-clients-and-products/certified-client-directory 中核实。任何未经授权的对此文件的内容或外观的变更、伪造或篡改皆属非法，应从速予以报告给发出者。



声明编码 CN22/00000467

温室气体核查声明

以下组织的 2021 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日
温室气体盘查清册

宝山钢铁股份有限公司

注册地址：中国上海市宝山区富锦路 885 号
组织边界：该声明为多地址声明，具体的组织边界信息在后续页列出

已由 SGS 依据 ISO 14064-3:2019 进行了核查并满足以下要求

ISO 14064-1:2018

直接温室气体排放量 [类别 1]
86,980,463.45 吨二氧化碳当量
来自输入能源的间接温室气体排放量 [类别 2]
3,924,170.94 吨二氧化碳当量
运输产生的间接温室气体排放量 [类别 3]
14,923,977.31 吨二氧化碳当量
组织使用的产品产生的间接温室气体排放 [类别 4]
30,210,520.76 吨二氧化碳当量
组织产品的使用有关的间接温室气体排放 [类别 5]
0 吨二氧化碳当量
其他来源的间接温室气体排放 [类别 6]
[属于非重大间接排放，未量化]
经量化的总排放量
135,939,132.45 吨二氧化碳当量

签署

签署日期：2022 年 2 月 11 日

通标标准技术服务有限公司 知识与智慧
北京市卓成路 73 号世纪培豪大厦 18 层
100142

在此范围内出具了多张核查声明，本声明为主声明

第 1 页 共 4 页

本文件由本公司根据公布在其网站 www.sgs.com/terms_and_conditions.htm 中的认证服务通用条款和条件为基础发出，提请注意其中已确定责任范围、赔偿和司法管辖事项。本文件的真实性可在网址 https://www.sgs.com/en/certified-clients-and-products/certified-client-directory 中核实。任何未经授权的对此文件的内容或外观的变更、伪造或篡改皆属非法，应从速予以报告给发出者。

5.2 产品环境声明和产品碳足迹

在产品层面，宝钢股份基于公司钢铁产品碳管理体系构建、LCA 研究进展以及市场需求的迫切性，启动了新一轮产品 EPD 报告的编制工作，接受了 Intertek（天祥）对 LCA 数据的第三方验证，形成了多个大类产品的 EPD 文件。

宝钢热轧产品从“摇篮到大门”的产品碳足迹为 2.28kgCO_2e/kg，其环境声明如下。更多的产品碳足迹和环境声明，请访问 www.cisa-epd.com。




BAOSTEEL
钢铁行业EPD平台

7」环境绩效

•1000kg热轧产品生命周期影响评价指标

参数		单位	摇篮到大门	废钢循环（可选）
全球变暖潜力(GWP100)	化石能源	kg CO_2-eq.	2.28E+03	-1.19E+03
	生物质	kg CO_2-eq.	0.00E+00	0.00E+00
	土地利用和土地用途改变	kg CO_2-eq.	0.00E+00	0.00E+00
	合计	kg CO_2-eq.	2.28E+03	-1.19E+03
酸化潜力(AP)		kg SO_2-eq.	6.90E+00	-1.80E+00
富营养化潜力(EP)		kg PO_4^{3-}-eq.	1.35E+00	-1.40E-01
对流层臭氧生成潜力(POCP)		kg C_2H_4-eq.	9.20E-01	-5.80E-01
非生物资源资源耗竭潜力（ADP）-矿物元素		kg Sb -eq.	1.08E+01	-6.50E+00
非生物资源耗竭潜力（ADP）-化石燃料		MJ，净热值	1.50E+04	-1.22E+04
臭氧层消耗潜力（ODP）		kgCFC11-eq.	3.54E-05	0.00E+00

•1000kg热轧产品资源使用情况指标

参数	单位	摇篮到大门	废钢循环（可选）
一次能源	MJ，净热值	2.55E+04	-1.17E+04
新水耗量	m^3	9.72E+03	-8.70E+01

•1000kg热轧产品的固体废弃物处置指标

参数	单位	大门到大门	废钢循环（可选）
危险固体废弃物处置	kg	1.54E+00	ND
无危险固体废弃物处置	kg	5.50E-01	ND
放射性固体废弃物处置	kg	0.00E+00	ND

ND仅适用于因无可用数据而不可量化的自愿性指标。

8」其他环境指标

无

04

展望

宝钢股份积极响应国家“双碳”战略的号召，并致力于实现宝钢“双碳”目标而不懈努力。根据 TCFD 的建议，我们将及时、透明地披露气候变化机遇和风险及其相关财务影响，使我们能够与利益相关方携手向低碳社会转型。未来，宝钢将加大低碳转型的推动力度，在现有方案基础上不断深入，加强低碳冶金工艺技术的研发和低碳产品的开发力度，并紧密与上下游、合作伙伴的交流合作，以确保下游客户获得全生命周期绿色低碳产品。不仅如此，我们始终聚焦于探索更多我们目前未知的减碳途径，采用负责可信赖的气候行动措施，共同创建美好的可持续发展未来，携手利益相关方为我们的社会带来更多福祉，将地球打造成零碳和谐的新家园。

附件 1 TCFD 指引

TCFD 建议披露	宝钢的回应	CDP
治理		
a）描述董事会对气候相关风险与机遇的监督。	2.1 管治架构	CDP_C1.1b
b）描述管理层在评估和管理气候相关风险与机遇方面的角色。	2.1 管治架构	CDP_C1.2; C1.2a
策略		
a）描述组织识别的短、中、长期气候相关风险与机遇。	2.3 识别和评估方法	CDP_C2.1a；C2.3; C2.3a; C2.4; C2.4a
b）描述冲击组织业务、策略和财务规划的气候相关风险与机遇。	2.2 应对气候变化 2.4 情景分析 2.5 气候变化风险和机遇识别	CDP_2.3a；C2.4a; C3.1; C3.1b; C3.1d; C3.1e
c）描述组织在策略上的韧性，并考量不同气候相关情景（包括 2°C和更严苛的情境）。	2.5 气候变化风险和机遇识别	CDP_C3.1a; C3.1b
风险管理		
a）描述组织在气候相关风险的识别和评估流程。	2.2 应对气候变化	CDP_C2.1; C2.2; C2.2a
b）描述组织在气候相关风险的管理流程。	2.5 风险管理和监测	CDP_C2.1; C2.2
c）描述气候相关风险的识别、评估和管理流程如何整合在组织的整体风险管理制度。	2.6 风险管理和监测	CDP_C2.1; C2.2

TCFD 建议披露	宝钢的回应	CDP
指标和目标		
a）揭露组织根据其策略和风险管理流程进行评估气候相关风险与机遇所使用的指标。	3 碳中和战略	CDP_C4.1; C4.1b
b）揭露范围 1、范围 2 和范围 3（如适用）温室气体排放和相关风险。	5 温室气体排放	CDP_C6.1；C6.3; C6.5
c）描述组织在管理气候相关风险与机遇所使用的目标，以及落实该目标的表现。	4 宝钢股份碳中和行动	CDP_C4.1; C4.1b

鸣谢

特此鸣谢所有为宝钢股份《气候行动报告》做出贡献的人士与组织。

宝钢股份	专业人士
董事会秘书室	摄影爱好者 刘继鸣 吉晓乐
运营改善部	
营销中心（宝钢国际）	
运行中心	
规划与科技部	
中央研究院	
原料采购中心	
制造管理部	
能源环保部	
欧冶工业品股份有限公司	

BAOSTEEL

更多了解，请登录宝钢股份官方网站
http://www.baosteel.com
或关注“你好宝钢”微信公众号

本材料采用再生纸印刷
The material is printed using recycled paper.