

中国
铁合
金网

《每日快报》

DAILY EXPRESS

目 录

- 会议资讯
- 价格行情
 - 钒合金价格
- 行业动态
- 钢铁动态
- 国际数据
- 供求信息

2019年08月13日 周二

内部刊物

中国铁合金网编辑部

钒合金信息

责任编辑：田亚伟

电话：010-87760688/811

Email: tianyw@ferro-alloys.com



合金头条



中国铁合金网

信息有价值、服务提升价值

一、会议资讯



二、价格行情

五氧化二钒价格

规格	当日价格		均价	涨跌 ↑↓- (均价)	上周同期	地区
98%片状	12.5	13.0	12.75	-	12.25	四川
98%片状	12.5	13.0	12.75	-	12.25	湖北
98%片状	12.5	13.0	12.75	-	12.25	河北
98%片状	12.5	13.0	12.75	-	12.25	辽宁
98%片状	12.5	13.0	12.75	-	12.25	陕西

钒铁价格

规格	当日价格		均价	涨跌 ↑↓- (均价)	上周同期	地区
50#	14.0	14.5	14.25	-	13.25	四川
50#	14.0	14.5	14.25	-	13.25	湖北
50#	14.0	14.5	14.25	-	13.25	河北

80#	22.0	22.5	22.25	-	20.25	四川
80#	22.0	22.5	22.25	-	20.25	湖北
80#	22.0	22.5	22.25	-	20.25	河北

钒氮价格

规格	当日价格		均价	涨跌↑↓-	上周同期	地区
V80N16	22.5	23.5	.23.0	-	.20.0	四川
V80N16	22.5	23.5	.23.0	-	.20.0	河北
V80N16	22.5	23.5	.23.0	-	.20.0	辽宁
V80N16	22.5	23.5	.23.0	-	.20.0	陕西

三、行业动态

采购钒氮合金 20 吨，联系人：段学臣 13315705522

钒系市场简讯

目前 98%片钒价格在 12.5-13.0 万元/吨，钒铁价格在 14.0-14.5 万元/吨，钒氮合金价格在 22.5-23.5 万元/吨，钒氮合金价格保持强势稳定，国内按需采购。

钒业新建项目汇总

1、北博伦矿业七角井钒矿开采项目开工

6月27日上午，甘肃省酒泉市扩大有效投资重大项目——肃北博伦矿业七角井钒矿开采项目举行开工仪式，甘肃省肃北县常务副县长冯辉昌致辞并宣布项目正式开工，肃北县发改局局长于志忠主持，肃北博伦矿业党委书记、董事长李金旭表态发言。

七角井钒矿开采作为酒泉市、肃北县扩大有效投资重大项目，不仅是企业充分实现资源利用最大化的有效措施，也是企业落实社会责任，促进地方经济增长的一项重点工程。

肃北博伦矿业采矿权范围内已探明石煤钒矿资源储量 4394 万吨，远景储量 6468 万吨，计划利用自产含钒矿石（石煤），建成年处理含钒石煤 50 万吨提钒生产线。项目估算改造投资 8000 万元，环保设施投资 3000 万元。项目建成后，将年产 98%偏钒酸铵 2000 吨。项目的开工标志着肃北博伦矿业开启了二次创业的新篇章，为续写政企友谊，促进地方经济、合作发展奠定了坚实基础。

2、四川大裂谷钒业有限公司钒钛磁铁矿直接提钒项目通过专家评审

2019年7月2日，米易县应急管理局组织专家对《四川大裂谷钒业有限公司钒钛磁铁矿(高效清洁)直接提钒工业示范项目安全评价报告》进行了审查并通过。与会专家均是攀枝花市钒钛、钢铁领域资深高级工程师，对该项目安全评价进行了充分深入的论证，提出了优化建议意见。

该项目占地约920亩，总投资15亿元，项目运行后，年综合利用钒钛磁铁矿200万吨/年，年产超高品质铁精矿180万吨/年，五氧化二钒1万吨/年，钴、钨等稀贵金属约50吨/年。

3、浙川北京金阳钒业有限公司浙川石槽沟钒矿3000吨/天(一期)开采项目获得环评批复

近日，由中赆国际工程有限公司编制完成的《浙川北京金阳钒业有限公司浙川石槽沟钒矿3000吨/天(一期)开采项目环境影响报告书》获得河南省生态环境厅批复。

该项目设计生产规模为 $99 \times 10000\text{t/a}$ (一期一区、二区同时开采，生产规模分别为 $43 \times 10000\text{t/a}$ 、 $56 \times 10000\text{t/a}$)，日生产能力3000t，基建期为2.0年，生产服务年限为16.8年。矿山开采方式为地下开采。该项目总投资为42621万元，项目的建成将有助于缓解国内钒产业供求失衡的紧张局面，促进国家钢铁行业产业升级和质量进步，推动钒在诸如储能电池等新兴领域的应用。

4、承德建龙特殊钢有限公司钒钛新材料改造升级项目产能置换方案确定

2019年7月11日，河北省工业和信息化厅发布公告，正式公布承德建龙特殊钢有限公司钒钛新材料改造升级项目产能置换方案。根据置换方案，唐山建龙将退出2座450立方高炉和2座60吨炼钢转炉，唐山新宝泰退出1座450立方高炉，所置换指标将在承德建龙新建1座1200立方高炉，1座100吨炼钢转炉。项目开工时间为2019年6月，投产时间为2020年12月。退出产能部分将在项目建成投产前拆除到位。

5、黑龙江建龙钢铁有限公司拟建年产4000吨钒氮合金生产线

近日，黑龙江建龙钢铁有限公司钒氮合金生产线项目进入环评公示阶段。黑龙江建龙拟投资5950万元，建设年产4000吨钒氮合金生产线项目。该项目占地面积约7200m²，建有原料区、推板窑区、包装发货区以及配套附属的安全、环保、消防设施、电力、能源介质等设施。

中信锦铁终于复产，月产500吨片状五氧化二钒

近日，片钒年产能8400吨的中信锦州金属股份有限公司已经于7月初恢复片钒生产，该公司因进口钒渣被限已经停产一年半之久。

中信锦州恢复片钒生产，主要是给攀钢、德胜、承钢这类的大型片钒企业做代加工，中信锦州不能自主销售。预计7月份中信锦州的产量将达到500吨片钒。

来源：钒电池

四川大裂谷钒业有限公司钒钛磁铁矿直接提钒项目通过专家评审

2019年7月2日，米易县应急管理局组织专家对《四川大裂谷钒业有限公司钒钛磁铁矿(高效清洁)直接提钒工业示范项目安全评价报告》进行了审查并通过。与会专家均是攀枝花市钒钛、钢铁领域资深高级工程师，对该项目安全评价进行了充分深入的论证，提出了优化建议意见。该项目占地约920亩，总投资15亿元，项目运行后，年综合利用钒钛磁铁矿200万吨/年，年产超高品质铁精矿180万吨/年，五氧化二钒1万吨/年，钴、钨等稀贵金属约50吨/年。

攀枝花兴辰钒钛年产 3000 吨 V2O5 生产线项目进入环评公示阶段

2019 年 7 月 25 日，攀枝花兴辰钒钛有限公司委托四川省川工环院环保科技有限公司编制《五氧化二钒生产线技改项目环境影响报告书》进入环评公示阶段。

该公司计划在米易县垭口镇垭口村一社利用厂区闲置的回转窑一条，配套设置废气收集处理设施，依托厂区污水处理站等公辅设施。项目建成后，最终达到年产五氧化二钒 3000 吨的能力。

3.1 2018 年钒产业数据

2018 年，国内钒产品产量折五氧化二钒约 8.9 万吨，加上偏钒酸铵、粉钒对钒合金的补充，总产量约 9.35 万吨，同比增加了 0.5 万吨，而需求约为 9.83 万吨，同比增长了 0.6 万吨以上。

3.2 2018 钒产品均价：

- 钒铁 50 #均价 27.5 万元/吨，同比涨 127.65%；
- 钒氮合金均价 41.54 万元/吨，同比涨 130.01%；
- 片钒 98% 均价 29.90 万元/吨，同比涨 135.55%；
- 美国钒铁(V70-80)均价 46.96 美元/磅，同比涨 84.66%；
- 欧洲钒铁(V70-80)均价 81.51 美元 /吨，同比涨 220.53%；

3.3 钒市场价格浅析

2018 年钒铁价格自 20 万元/吨涨至年内峰值 53 万元/吨，进入 11 月份以后，市场需求放缓，钒铁价格逐渐又跌回 20 万元/吨水平，截止目前国内钒铁 50#价格范围在 22-23 万元/吨。市场价格逐步回升。

四、钢铁动态

2019 年 1-6 月份粗钢产量 49216.9 万吨

2019 年上半年，我国钢铁生产保持增长态势。据国家统计局数据显示，2019 年 1-6 月份，我国生铁产量 40421.4 万吨，同比增长 7.9%；粗钢产量 49216.9 万吨，同比增长 9.9%；我国钢材产量 58689.8 万吨，同比增长 11.4%；其中，钢筋、线材、中厚宽钢带、焊接钢管的产量增幅均高于 钢材产量增幅。

最新的《财富》世界 500 强排行榜-钢铁 煤炭 矿业

排名	上年排名	公司名称 (中英文)	营业收入 (百万美元)	利润 (百万美元)	国家
112	109	中国五矿集团公司 (CHINA MINMETALS)	80,076.4	-373.6	中国
149	162	中国宝武钢铁集团 (CHINA BAOWU STEEL GROUP)	66,310	2,168.2	中国
171	184	韩国浦项制铁公司 (POSCO)	59,223.2	1,556.1	韩国

排名	上年排名	公司名称 (中英文)	营业收入 (百万美元)	利润 (百万美元)	国家
112	109	中国五矿集团公司 (CHINA MINMETALS)	80,076.4	-373.6	中国
214	239	河钢集团 (HBIS GROUP)	50,920.6	-77.8	中国
251	222	中国铝业公司 (ALUMINUM CORP. OF CHINA)	45,383.8	112.7	中国
318	399	兖矿集团 (YANKUANG GROUP)	38,887.3	-258	中国
340	364	江苏沙钢集团 (JIANGSU SHAGANG GROUP)	36,440.9	1,869.2	中国
356	358	日本钢铁工程控股公司 (JFE HOLDINGS)	34,937.4	1,474.7	日本
361	--	青山控股集团 (TSINGSHAN HOLDING GROUP)	34,242.2	578.6	中国
385	428	鞍钢集团公司 (ANSTEEL GROUP)	32,619.4	-254.5	中国
402	431	首钢集团 (SHOUGANG GROUP)	31,103.8	84.2	中国
464	497	大同煤矿集团有限责任公司 (DATONG COAL MINE GROUP)	26,697.6	-181.8	中国
482	481	山西晋城无烟煤矿业集团 (SHANXI JINCHENG ANTHRACITE COAL MINING GROUP)	25,844.7	52.6	中国
358	370	江西铜业集团公司 (JIANGXI COPPER)	34,870	131.4	中国
461	--	铜陵有色金属集团 (TONGLING NONFERROUS METALS GROUP)	26,846.7	-70.2	中国
291	360	厦门国贸控股集团有限公司 (XIAMEN ITG HOLDING GROUP)	41,437.5	62.8	中国

排名	上年排名	公司名称 (中英文)	营业收入 (百万美元)	利润 (百万美元)	国家
112	109	中国五矿集团公司 (CHINA MINMETALS)	80,076.4	-373.6	中国
484	496	河南能源化工集团 (HENAN ENERGY & CHEMICAL)	25,781.9	-133.3	中国
469	494	山西阳泉煤业(集团)有限责任公司 (YANGQUAN COAL INDUSTRY GROUP)	26,290.1	-131.1	中国
462	495	潞安集团 (SHANXI LUAN MINING GROUP)	26,840.5	1.2	中国
464	497	大同煤矿集团有限责任公司 (DATONG COAL MINE GROUP)	26,697.6	-181.8	中国
465	--	山西焦煤集团有限责任公司 (SHANXI COKING COAL GROUP)	26,692.8	141.6	中国
369	--	金川集团 (JINCHUAN GROUP)	33,391.6	234	中国
338	375	象屿集团 (XMXYG)	36,503.7	199.3	中国
301	361	雪松控股集团 (CEDAR HOLDINGS GROUP)	40,640.8	844.7	中国
273	185	山东魏桥创业集团 (SHANDONG WEIQIAO PIONEERING GROUP)	43,008.4	852.6	中国
277	362	厦门建发集团有限公司 (XIAMEN C&D)	42,726.3	631.3	中国

河钢承钢加快推进智慧化工厂建设

今年初以来，河钢承钢工程技术公司自动化中心积极发挥自动化、信息化技术优势，通过推进智慧化工厂项目、成立智能化产品研发队伍、搭建无人值守实验室等举措，完成多项智慧化工厂项目和产品研发，加快推进河钢承钢智慧化工厂建设。截至7月中旬，该中心已完成智能物联测温测振、钢包自动烘烤节能、安全VR（虚拟现实技术）实景体验等项目的研发，快速提升了河钢承钢智能制造水平。

该中心以绿色制造为目标，精心规划部署产线智慧化工厂建设项目，将骨干信息技术人员向研发一线倾斜，扎实推进基本可视化、TMEIC智慧工厂、阿里云大数据脱硫优化、1780集控中心建设等智慧化工厂项目，助推产线生产更加智能。另外，该中心还成立了由专家和产线技术骨干组成的智能化产品研发队伍，主要对1号连铸定重剪切和视频跟踪技术、炼铁皮带上料颗粒物识别技术、无线测温物联系统、炼钢散状料上料自动控制系统等进行研发，在提升智能水平的基础上，打造拳头产品，同时主动对接市场，持续做大现代工业服务业。此外，该中心还以无人值守天车在产线的成功应用为契机，着手搭建无人值守天车实验室，并将无人值守技术打包对外输出，实现智能化产品创效。

工信部：第四批绿色工厂钢铁企业公示名单

第四批绿色工厂公示名单			
序号	省市	工厂名称	第三方评价机构名称
8	北京	北京首钢冷轧薄板有限公司	北京联合智业认证有限公司
22	天津	天津钢铁集团有限公司	兴原认证中心有限公司
26	天津	天津荣程联合钢铁集团有限公司	冶金工业规划研究院
46	河北	河钢承德钒钛新材料有限公司	中国电子技术标准化研究院
60	河北	唐山东海钢铁集团有限公司	山东省产品质量检验研究院
65	河北	新兴铸管股份有限公司	冶金工业规划研究院
72	山西	潞城市兴宝钢铁有限责任公司	中钢集团金信咨询有限责任公司
93	辽宁	五矿营口中板有限责任公司	辽宁省电子信息产品监督检验院
100	吉林	四平现代钢铁有限公司	冶金工业规划研究院
111	黑龙江	黑龙江建龙钢铁有限公司	北京卡本能源咨询有限公司
258	福建	福建三宝钢铁有限公司	冶金工业规划研究院
259	福建	福建三钢闽光股份有限公司	方圆标志认证集团有限公司
319	山东	山东莱钢永锋钢铁有限公司	冶金工业规划研究院

433	广东	宝钢湛江钢铁有限公司	中国科学院广州能源研究所
549	陕西	陕西龙门钢铁有限责任公司	中钢集团金信咨询有限责任公司
556	甘肃	兰鑫钢铁集团有限公司	中钢集团金信咨询有限责任公司

五、国际数据

Largo Resources 二季度产量明细

2019年二季度（Q2 2019）Maracás Menchen 矿山五氧化二钒产量 2,515 吨，环比 2019 年一季度增长 20%，同比增长 2%。6 月份产量创新高至 926 吨，Maracás Menchen 矿山的扩建项目成功进行，产能增加 25%从原来 800 吨量增加至 1000 吨。公司计划 8 月份安装另一台球磨机，预计三季度完成调试后四季度五氧化二钒月产量将达到 1,000 吨。

2019 年二季度全球生产率在 79.1%基本与 2018 年二季度持平。

4 月份商品名称：72029210	贸易伙伴名称	第一数量：吨
钒铁，按重量计含钒量 \geq 75%	韩国	138
钒铁，按重量计含钒量 \geq 75%	日本	101
钒铁，按重量计含钒量 \geq 75%	荷兰	80
钒铁，按重量计含钒量 \geq 75%	台澎金马关税区	20
钒铁，按重量计含钒量 \geq 75%	印度	5
	总量	344

1-4 月份商品名称：72029210	贸易伙伴名称	第一数量:吨
钒铁，按重量计含钒量 \geq 75%	韩国	557
钒铁，按重量计含钒量 \geq 75%	荷兰	540
钒铁，按重量计含钒量 \geq 75%	日本	514
钒铁，按重量计含钒量 \geq 75%	台澎金马关税区	253
钒铁，按重量计含钒量 \geq 75%	加拿大	60
钒铁，按重量计含钒量 \geq 75%	印度	31
钒铁，按重量计含钒量 \geq 75%	印度尼西亚	16.5
钒铁，按重量计含钒量 \geq 75%	伊朗	10
钒铁，按重量计含钒量 \geq 75%	比利时	10
钒铁，按重量计含钒量 \geq 75%	墨西哥	6
钒铁，按重量计含钒量 \geq 75%	萨尔瓦多	1
钒铁，按重量计含钒量 \geq 75%	泰国	0.31
	总量	1998.81

六、供求信息

供应:

- 》 崇阳鑫瑞钒业有限公司
- 》 湖北晶洋科技股份有限公司
- 》 崇阳县崇青钒合金有限公司
- 》 崇阳县海洋钒业有限公司
- 》 四川德胜集团钒钛有限公司
- 》 吉林博研新材料有限公司
- 》 辽阳恒业化工有限公司
- 》 浙川北京金阳钒业有限公司
- 》 陕西华源矿业有限责任公司》
- 》 河北友金冶金材料有限公司》
- 》 崇阳县永恒化工有限责任公司
- 》 四川中益联控实业发展有限公司
- 》 福建鑫豪高新材料科技有限公司
- 》 陕西华银科技股份有限公司

采购:

- 》 盐城昱胜炉料有限公司
- 》 湖北三润祥新材料有限公司
- 》 双日(上海)有限公司
- 》 上海罡源科技发展有限公司
- 》 桂林全州县腾丰钢铁炉料贸易有限公司
- 》 芜湖市鑫源物资贸易有限公司
- 》 北京金基业工贸集团有限责任公司
- 》 山西国易物流有限责任公司
- 》 四川环亚金属矿产有限公司
- 》 华银金属材料(上海)有限公司
- 》 河北城大金属集团有限公司
- 》 株洲昆仑工贸有限公司
- 》 瑞士赛德金属公司

【钒百科】

钒在钢中的行为及主要作用

钒在钢中的行为：钒在化学元素周期表中的位置决定了其化学性质。钒在化学元素周期表上位于第 4 周期、第 VB 族，其 3d 层电子数为 3，是强碳化物和氮化物形成元素。钒具有体心立方结构，在任何温度都可以固溶在钢中。钢中含有一定量的碳和氮，它们会与钒化合，以碳化物、氮化物，或者碳氮化物形式在钢中析出。固溶和析出的钒会影响组织演变，这些组织特征将会影响到钢的各种性能。在氮含量低的情况下，碳氮化钒在奥氏体中的溶解度积比碳化钒要高得多。在 900℃ 以下，碳氮化钒可完全溶于奥氏体中，此外钒在奥氏体中的固溶度大于在铁素体中，因此，钒的主要作用是在 γ/α 转变过程中的相间析出和在铁素体中的析出强化。从固溶度积就可以认识到钒在钢中的作用。

钒在钢中的作用：

- (1) 细化钢的组织 and 晶粒，提高晶粒粗化温度，从而降低过热敏感性，并提高

钢的强度和韧性。

(2) 当在高温溶入奥氏体时，增加钢的淬透性；相反，如以碳化物存在时，却会降低钢的淬透性。

(3) 增加淬火钢的淬透性和回火稳定性，细化晶粒，并产生二次硬化效应。

(4) 碳化钒和氮化钒在奥氏体中的固溶度积较高。因此，在高温时不易产生由于析出所导致的裂纹，在凝固过程中，钢坯出现裂纹的趋势较小。

(5) 碳氮化钒的析出温度较低，固溶在奥氏体中，晶界迁移的拖拽力低。这将有利于奥氏体再结晶，容易实施再结晶控轧，沿钢材截面组织均匀。在很宽的温度范围内，能得到均匀再结晶晶粒，终轧温度对力学性能影响不大。相比较其它微合金钢和合金钢而言，含钒钢的轧制抗力较小，与碳锰钢相当。

(6) 在铁素体或马氏体中析出，产生析出强化作用，一般在铁素体中的析出强化增量在 50MPa~100MPa。通过提高钢中氮含量可以促进钒的析出，获得更大的析出强化效果。这在高强度热轧带肋钢筋的生产中是一项好技术，达到节约钒的使用量，提高析出强化量的作用。

(7) 钒与氮的结合力强，可以形成氮化钒，有利于减少钢材的应变时效，这一特性对于经历了冷变形的钢筋在服役过程中很重要。

(8) 马氏体钢中添加钒可以增大钢的抗回火软化性能，使钢在回火过程中保持马氏体板条形态，或者在回火过程中析出碳化钒，产生二次硬化效应。

钒在钢铁工业中的应用

在钢中加入钒一方面起脱氧与脱氮的作用，另一方面可改善钢的性能，最终达到降低生产成本或降低钢材使用量的目的。目前钒绝大部分用作钢的添加成分，以生产高强度低合金钢、高速钢、工具钢、不锈钢、弹簧钢、轴承钢等。钒钢具有强度大，韧性、耐磨性及耐蚀性好的特点。广泛用于机器制造、汽车、航空、铁路运输工具、桥梁等行业。

钒在低合金钢中的应用

钒的很大一部分都用于生产低合金钢。向普通低合金钢中添加钒，可提高其正火后的强度、屈服比及低温韧性，改善钢的焊接性能，因此成为普通低合金钢的一种比较理想的合金化元素。在低温结构钢中也可应用钒合金化技术来提高钢的强度和韧性。在普通低合金钢中，一般钒含量为 0.04%~0.12%，个别达到 0.16%~0.25%。在合金结构钢中，钒主要用来细化晶粒和提高钢的强度。因为在一般热处理条件下钒会起到降低钢的淬透性的作用，所以在结构钢中，它通常是和锰、铬、钼和钨几种元素中的一种或两种配合使用。钒在合金结构钢中的含量一般为 0.07%~0.30%，个别达到 0.40%~0.50%。

以高强度抗震钢筋为例，HRB400、HRB500 热轧带肋钢筋已经广泛采用钒微合金化技术。用这种成熟的微合金化技术生产的高强度钢筋具有良好的综合性能，其具有的主要优点是：强度高，屈服强度不小于 400MPa，抗拉强度不小于 570 MPa；碳当量不大于 0.50%，焊接性能好，适应各种焊接方法；强屈比(抗拉强度与屈服强度之比)不小于 1.25；良好的强度与塑性配合，弯曲性能好；具有较高的高应变低周疲劳性能、较低的应变时效敏感性和脆性转变温度，抗震性能好。

钒在合金工模具钢中的应用

钒作为合金元素的一个主要应用领域是合金工模具钢。钒在合金工模具钢中，既细化晶粒、降低过热敏感性，又增加回火稳定性、耐磨性，从而延长工模具的使用寿命。在常用的热作模具钢(H13)和冷作模具钢(D2)中，钒是主要的二次硬化元素。钒在工模具钢中的含量通常在 0.1%~5%的范围内波动；但也有钒含量更

高的工模具钢，比如美国开发的 A11 冷作工具钢的钒含量竟达到 9.75%。钒是高速工具钢中不可缺少的合金元素之一，高速工具钢一直以来都是钒的主要消费钢种。钒在含钨高速工具钢中能阻止晶粒长大，提高钢的红硬性和切削能力，增大耐磨性，最终起到延长高速工具使用寿命的作用。

在德国，钒在工具钢、高速钢中的消耗占钒消耗总量的 1/3 左右。中国的合金模具钢（包括冷作、热作、塑料模具钢）产品中，含钒的模具钢材占模具钢材产量的 55%。而在中国高速工具钢标准（GB/T9943-2008）中，所有 19 个钢号均含有钒，其钒的质量分数通常在 1%~3%，少数特殊要求的高速钢中钒的质量分数达到 5%。

钒在耐热钢中的应用

钒在耐热钢中可形成高度弥散的碳化物和氮化物微粒，这些微粒在较高的温度下聚合长大极其缓慢，因而可以提高耐热钢的热强性和抗蠕变性。

碳氮化钒的高温析出显著提高钢的高温持久强度，因此，钒在电站用耐热钢领域有广泛应用。大多数耐热钢的合金体系中添加 V 元素，其加入量（质量分数）一般在 0.15%~0.40%。

钒在不锈钢中的应用

钒在不锈钢中也有很多应用。在不锈钢中钒含量一般在 0.1%~1.5% 之间；其中 UNS S42700Cr-Mo-V 马氏体不锈钢轴承钢含有 1.10%~1.30% 的 V，UNS S42800 Cr-Mo-V 马氏体不锈钢轴承钢含有 0.90%~1.15% 的 V，在马氏体不锈钢 90Cr18MoV 中含有 0.07%~0.12% 的 V。

钒在弹簧钢中的应用

钒能提高弹簧钢的抗弹性减退性能，提高弹簧钢的强度和屈服比，特别是比例极限和弹性极限，还可以降低热处理时钢的脱碳敏感性，从而提高钢的冶金和表面质量。铬和钒配合使用的 50CrVA 弹簧钢是典型的高级优质弹簧钢品种，其钒含量为 0.10%~0.25%。30W4Cr2VA 钢中含 0.50%~0.80% 钒，可用于制造工作温度为 500℃ 的耐热弹簧。

钒在轴承钢中的应用

轴承钢自上世纪以来，世界各国一直沿用含铬轴承钢。我国独创的 GSiMnV、GSiMnMoV、GMn-MoVR 等含钒轴承钢，含 0.15%~0.30% 钒。这些含钒轴承钢的碳化物弥散度大，使用性能良好，用其制造的轴承的寿命超过含铬轴承钢制造的轴承。但这些钢脱碳倾向较严重，加工性能较差，尚有待改进。

钒在耐蚀合金中的应用

钒在 Hastelloy 耐蚀合金中得到了一定程度的应用，Hastelloy B 合金含 $\leq 0.60\% V$ ，Hastelloy C、Hastelloy C22、Hastelloy C276 合金含 $\leq 0.35\% V$ ，Hastelloy N 合金含 $\leq 0.50\% V$ ，Hastelloy W 合金含 $\leq 0.60\% V$ 。

由于钒有一种促进生成 σ 相的倾向，很小程度提高或不提高合金的强度或稳定性，因而在现代镍基高温合金中，除 A286 合金含有 (0.10~0.50)%V，IN100、IN731 合金含有 1% 钒， Inconel 720 合金含有 0.5%~0.8%V 外，一般都没有得到应用。

钒在钢中的应用形式及加入方法

除在碳素工具钢中加入不大于 0.05% 的数量以外，钒很少作为单一合金元素加入钢中。它总是和其它合金元素，比如锰、铬、钨和钼等配合使用。

钒大部分以钒铁形式加入钢中。攀钢生产的钒氮合金 VN12、VN16 在炼钢过程中可采用与钒铁合金相同的加入方法，不需要采取特殊措施。对于转炉炼钢工艺，如不经真空处理，通常在出钢 1/3 时直接将钒氮合金加入钢包中，出钢完成后进

行吹氩搅拌，以保证钒氮合金充分熔化和成分均匀；如需真空处理，则在真空处理过程中将钒氮合金加入钢包中。通常钒、氮的收得率可以分别保持在 90% 和 60% 以上。

在滚珠钢中，由于氮化物对其疲劳寿命危害极大， $5\mu\text{m}$ 大小的氮化物对疲劳寿命危害作用就相当于 $20\mu\text{m}$ 氧化物的危害作用，通常不适于以钒氮合金形式向滚珠钢中加钒，除非能将氮化物细化到 $1\mu\text{m}$ 以下。研究表明，当氮化物尺寸细化到 $1\mu\text{m}$ 以下时，氮化物就不仅没有危害作用，反而可以起到细化晶粒和弥散强化的作用。

钒业名人堂

陈东辉

正高级工程师，现在河钢钢研总院钒钛技术研究所担任高级专家，自 1983 年毕业至今，30 余年来一直在河钢承钢从事钒钛化工冶金的科研、技改及生产技术实践工作，参加经历了河钢钒钛产业建设的全过程，历任承钢钒化工厂技术副厂长、钒钛事业部总工程师、河钢钒钛研究所所长、承钢副总工程师等职务；在本世纪最初 10 年先后主持完成了承钢万吨级系列氧化钒、钒铁、氮化钒、氮化钒铁等项目的规划、设计、建设及投产运行工作；为河钢承钢一跃成为世界钒企前三甲做出了突出贡献。2008 年开始，为了持续提升河钢钒钛技术研发水平，先后策划、组建了河钢钒钛技术研究所、院士工作站、河北省钒钛工程技术中心、中科院联合实验室等研发平台，并结合国家产业规划及重点科技发展领域需求，先后申报、承担了“钒、钛材料的清洁生产及高附加值产品开发”等 5 项国家 863、973、国家科技支撑、国家重点研发计划等项目课题及两项河北省重点研发项目课题（均已结题）；已发表《钒渣的化学形成理论》等专业论文 36 篇；参编《钛手册》专著 1 部；《一种钒铁合金清洁生产工艺》等 46 项国家发明专利获授权（其中作为第一发明人专利 14 项，有 3 项专利获省政府知识产权奖，一项推荐到国家评奖）；主笔编制氮化钒铁等国家标准 3 项。个人获省、部级科技进步、技术发明奖 9 项；是河钢集团首批“突出贡献科技人才”、“中国钢铁工业优秀科技工作者”、国际钒技术委员会专家委员会委员、中国钒资源清洁利用专业委员会副主任委员；所属团队钒钛技术研究所被国家五部委联合授予 2013-2014 年度全国优秀创新团队荣誉称号。