

Refractories analysis, teaching train and entrepreneurial guidance for college students

Yongqiang Chen, Bo Song, Cheng Fang,

Zhengzhou University School of Materials Science & Engineering, Zhengzhou, Henan 450001, China

Abstract: Refractory materials are important basic support materials in the field of high-temperature industry, and are facing the challenges of more efficient, better quality, multi-functional, environmental protection and green. In the face of global core technology competition and sustainable development of resources, the high-temperature industry will be committed to product optimization and research alternative technologies. The development goal of China's high-temperature industry is to produce high-quality products, achieve efficient production, sustainable green development and intelligent manufacturing. However, the current situation and future of the refractories industry is not optimistic, the system is backward, the brain drain, the lack of successor, has become a prominent problem facing the industry. The teaching and training of college students plays an important role in the development of refractory industry. By focusing on the combination of professional knowledge and practice, training students' innovative thinking and ability to cooperate with the industry can provide talent support for the development of the industry, solve the current problems, and promote the development of the industry to a more efficient, environmentally friendly and intelligent direction.

Keywords: Refractory industry; Brain drain; Innovation and entrepreneurship; Personnel training

耐材分析及相关大学生的教学培养创业指导

陈勇强，宋博，方成

郑州大学材料科学与工程学院，中国·河南郑州 450001

摘要: 耐火材料是高温工业领域重要的基础支撑材料，正面临更高效、更优质、多功能、环保绿色等方面的挑战。面对全球核心技术竞争与资源可持续发展，高温产业将致力于产品优化和研究替代技术。高温工业的发展目标是生产高品质制品，实现高效率生产、持续绿色发展与制造智能化。然而，耐材行业的现状与未来却并不乐观，体系落后，人才流失，后继乏力，已成为行业内面临的突出问题。大学生教学培养在耐火材料行业的发展中具有重要作用。通过注重专业知识与实践相结合的培养模式，培养学生的创新思维和与行业合作的能力，可以为行业的发展提供人才支持，解决当前面临的问题，并推动行业向更高效、环保和智能化方向发展。

关键词: 耐材行业；人才流失；创新创业；人才培养

1 引言

近年来创新创业大潮汹涌澎湃，可其中涉及耐火材料行业的项目却甚是罕见，可见耐材行业的日薄西山，青年人对耐材行业避之不及，整个行业面临后继乏人的困境。如何将创新创业与耐材行业有效结合，如何完善现有的人才培养模式，是耐材行业所面临的刻不容缓的问题。

【通讯作者简介】陈勇强（1991—），男，汉族，河南人，讲师，从事材料学研究，博士。

2 耐材行业在我国发展的概述

先进钢铁材料是中国“十三五”期间优先发展的先进基础材料之一，对调整钢铁产业结构，推进耐材行业品质升级与结构转型具有重大意义。现代工业技术的发展对钢的强度和韧性的加工性能提出了越来越严格的要求^[1]。中国人均钢材消费量是世界平均水平的两倍，但高质量的特种钢材行业仍然高度依赖进口。耐火材料是钢铁冶金、高温窑炉、有色冶炼等高温工业极其重要的基础制品，是高温工业制品的生产效率与质量的重要保证，它正逐渐向高效、高质量、

功能和绿色发展^[2]。创新创业不是那些具体的成功先例，而是创新创业所具有的内在动力，更是任何行业领域持续高质量发展的催化剂，其核心是求真务实。创新和创业的构成要素主要包括创新精神、创业精神、核心技术、创业伦理、创新和创业有自己的要求，要做到不人云亦云，相信自己，求真务实。诚然，创新精神是人类社会历经千年的人文与科学积淀，而逐步凝结成的一颗珍贵的明珠，是人们追求新的方法和总结经验的重要途径，揭示人类和自然界的协同关系，强调既要尊重客观规律，坚持真理，又要大胆突破，勇于提出新问题。人才培养不是具体的教授文化知识和技能，而是指培养人的价值观，与社会国家需求相结合培养人的生存技能，是保证人类社会能够持续生存发展的核心要素，其核心是崇善、尚美、求真、务实^[3]。其体现的是协同的人性意义和社会价值，人才培养是人类发展持续生存与终极价值的重要途径，是关于人类知识技能价值体系如何延续的一系列的的基本方法和理念^[4]。

随着绿色，低碳，环保的理念不断深入人心，人类越发感觉到干净的空气、洁净的水源、安全的食物才是人类健康发展的关键。无论对于生产者还是消费者，人们对于环保的生产方式和工艺产品往往有更多的青睐。护得住绿水青山，拿得到金山银山，取环境和利益的双赢是无上追求和殷切期望。近几年，随着耐火产业的发展，其应用领域不断拓宽，尤其是工业陶瓷的生产一直备受人们关注。目前，耐火制品的生产企业还普遍停留在传统的耐火制品生产系统，这种方式不但生产效率低，能耗高，而且产品的使用性能无法满足钢铁、有色、窑炉等新技术的发展需求。耐材行业必须跟上国家战略“中国制造2025”的步伐，完成产业结构调整 and 升级，不被发展淘汰。

3 中国耐火材料行业的现状

近年来，有大量的天然耐火材料资源，特别是铝土矿菱镁矿和石墨，耐火材料生产在中国具有较快的发展，基本符合国内的要求，出口也迅速增长，特别是高铝矾土熟料、菱镁矿和石墨是较主要的，质量有不同等级的耐火材料原料，在2018年12月1日优质品种的发展方面取得了可喜的进展，固定资产(不包括农民)的国家投资63.5636万亿元，比上年增长5.9%，固定资产投资同比增长13.8%的钢铁行业，其增长率为0.8个百分点，高于2018年1月至11月。钢铁行业是一

个基本的原材料行业，随着投资的增长对上游耐火材料的需求也将迅速增长。

为促进耐火材料行业的发展，已出台多项相关支持性产业政策，受益于国家节能减排的产业政策以及高温工业的产业结构升级，未来耐火材料行业市场前景广阔。高温工业技术进步，减少了单位质量制品的耐火材料损失量，传统耐火材料的需求将逐渐降低，但同时，随着高技术含量高附加值新耐火材料提供了更广阔的市场空间和利润前景，有利于耐火材料行业结构调整和效率提高产品升级。

4 世界耐火材料行业的现状

目前，全球耐火材料生产总量的64%左右，大概3760万吨，来自中国耐火材料生产企业。剩下的生产量主要来自于在欧洲，日本，美国，与韩国。从出口高附加值产品的数量来看，美国是耐火材料净进口国，尽管近几年美国净进口较少，但开发具有隔热和抗高温熔融金属渗透、化学侵蚀、物理冲刷多孔性能优异材料，促进功能耐火材料的发展日本和其他国家也开发了高性能氧化铝氧化锆纤维及其产品，可在1500摄氏度及以上长期使用。

德国为了尽快实现高温工业的有效节能，着力推进了功能，轻质，简约型的耐材研究，梯度复合结构与多层级设计为发展先进耐材的主要途径。在高速钢彩色水泥、玻璃等高温工业发展中，在耐火材料工业的强大拉动下，实现了产销、效率提高、产品结构调整、市场竞争力显著提高，至今已成为耐火材料生产和出口大国，世界高温工业很大程度上依赖于中国耐材行业的巨大贡献。奥镁公司，黑崎播磨公司，维苏威公司，法国圣戈班工业陶瓷公司，品川白炼瓦株式会社，德国LWB公司，东京窑业株式会社，英国摩根坭坭公司等，奥镁公司和维苏威公司分别是超大规模世界级耐火材料企业。

中国耐火材料的产量的之所以稳居全球第一，主要依赖于市场的拉动，亚欧美洲等许多国家和地区的都进口中国制品。如此也促进了耐材的迅速发展，为了制备高品质，多品种的耐材。

5 耐火材料行业面临的问题

耐火材料行业很容易出现产能过剩，因为入门门槛很低，而且高技术含量的产品需求量不多，导致出现了大批量的小型企业，在市场经济的作用下，由于

企业分散，无法统一集中管理，下游需求信息分析掌握不充分，容易导致小企业盲目生产，甚至恶性竞争，引起能源资源的浪费。企业盈利微弱，拖欠贷款，又进一步加剧了竞争和工人失业问题。

中国耐火材料原材料和产品生产企业近2000家，有着低工业集中度，但2018年超过100家的耐火材料和产品制造企业的年销售收入超过10亿元。近年来，情况虽然得到改善，但目前依然没有彻底改观。耐材行业的设备水平良莠不齐，智能化程度较低，产品制造率不高，制品的稳定性能差，技术资源相对分散，从不同程度上制约了行业健康稳定的发展。

6 耐材行业创新创业趋势

近年来在耐火材料功能化、高效节能耐火材料及新型耐火材料等方面，实施了一整套创新方法，获得了一批重要的科研成果极具科学意义，应用前景和推广价值。由于创新方法在推动企业创新过程中的重要性，也对开展创新方法培训工作提出了要求。河南科技大学郭凯博士和中钢洛耐院曹喜营博研究了TRIZ创新方法在耐火材料行业中的应用。中钢洛耐院创新团队将在中钢耐火开展系统化的创新方法培训。中钢耐火重视创新在企业发展中的作用，希望通过创新方法系统化培训，进一步提升企业创新能力，提高企业的综合竞争实力。

窑具用刚玉-莫来石耐火材料具有优良性能，适合作为软磁材料和电子陶瓷烧成时的棚板、推板和陶瓷棍棒等。国内产品抗热震性较差、服役性能还不理想，距离日本和德国的制品性能还很遥远。随着电子陶瓷、磁性材料等产业的烧成技术水平提高。窑具材料使用条件更加苛刻，要求其具有低蓄热性，同时轻薄且高强以便提高载荷负重、降低烧成能耗和增加装窑密度。

新型保温耐火材料具有广阔的前景，保温耐材不仅对钢铁工业是一不可或缺的工程基础材料，而且对于其它高温设备保温和提高能效具有重要意义，高性能材料既需要高效保温轻质、高强耐化学侵蚀，又随着新型保温耐火材料的进一步发展，具有广阔的市场前景。研究新型耐火材料，这种涂料可广泛应用于高温蒸汽技术研究，仿真研究耐火材料应用，包括研究方法和性能标准，新型不燃材料设计和耐火物，例如，高温节能涂料是多学科的结果、耐火材料、新技术与新技术研究、耐火材料研究、有机结合与综合应用。换热

器、非可燃材料资源的利用与开发。高温电炉、油溶设备、发动机零部件、冶金工业金属高温、冷凝器、材料研究、高效节能耐火材料及应用技术研究、温度保护等领域。

7 耐材行业的人才培养

7.1 高校人才培养

研究生作为高校科研的中流砥柱，是未来国家建设的主要承担者，其培养质量高低，不仅反映了高等教育的水平，而且与研究生教育的发展密切相关。培养一定学科领域的专业人才，培养综合人才都是科学研究要做的事情。

鼓励创新是培养高校人才问题的关键因素。把创新精神和企业精神运用到实际工作中去，把创新精神和对科研人员的支持结合起来，可在科学研究中发挥关键作用。

7.2 企业人才培养

人才选拔的基本标准是“道德情操”。在选择人才时，需要将好的候选人置于实践的职业道德之中，能够做到务实的人才，便愿意从基本工作开始，这种人才将成为团队的骨干。

良好的团队精神也非常重要，企业选择人才几乎不存在的个人英雄主义，成功离不开团队成员的协作努力，缺乏团队精神是自私的。假如应聘人的基础知识水平不好，不可避免的增加人才培养的风险与难度，因为必须经过多年的学习和积累，知识才能逐步固化，不可能通过短时间的培养获得，更不用说不去实施，在这些基础知识中，专业知识是非常重要的；人际交流同样重要，有了良好的数学基础知识，逻辑思维能力就会更强，总体上更加严谨细致；此外，认同企业文化也是很重要的选择人才标准，认同企业文化关系到人才的稳定性，聘用人员的不稳定性不仅不利于团队工作，还会增加招聘成本，带来毫无必要的麻烦负担。

尊重人才，政策扶才，事业助才，感情爱才，对所有大学生员工一视同仁，给每位人才都提供公平公正优良的成才环境。只要干得好、能拿下活，就有施展才华的舞台。研发部门，学耐火材料的大学毕业生都可尽显才能，只要有兴趣、愿意做，人人都可以参与和跟踪新产品的试验与研发。然后，根据个人情况分到作业区和班组进行锻炼，最后确定适合自己的

岗位。举办讲座,介绍公司文化、工作性质,对大学生的职业进行提前规划,要求他们多学技能、少走弯路、尽快成才。在经营业绩不断攀升的同时,公司坚持“职工创造效益、效益造福职工”的理念,将职工的工资收入与绩效挂钩。公司逐步发展壮大,可创造更多的机会,让员工看到希望,增添动力。员工不但不会迷失自我,还会根据自己的专业特长、兴趣爱好、性格特点,找到一条适合自己的成长道路。用责任、爱心、行动感化教育着人才。要明白越艰苦的环境,越能磨炼人。在团队氛围的感染下,不用言语解释,员工就慢慢融入其中。

对每一个大学生,各科室、作业区、班组负责人要考虑他们的所需所求,让每一个人都要找到适合自己的位置。老员工是新员工来到企业的带路人。每一个刚从校园里走出来的大学生都很优秀,关键是能不能带好、怎么带。人与人的心灵是相通的,只要你用心去帮助他,他会给你信任和支持。以心换心,始终关心大学生员工的成长,爱护、尊重大学生员工;坚

持用心带人,站在大学生员工的角度思考他们所需所求,帮助他们解决成长中的难题,赢得了大学生员工的信任,留住他们的人,更留住他们的心。

总之,培养具有创新创业精神与德才兼备兼备的人才需要家学校、企业和社会的共同努力。

参考文献

- [1] 江东亮,袁渭康,钱峰,刘茜.我国高耗能工业高温热工装备节能科技发展战略研究[M],科学出版社,2017.
- [2] 李红霞.耐火材料发展概述[J],无机材料学报,2018,33(02): 198-205.
- [3] 梁晓丽.实现科学精神的人文价值[J].东北师大学报:哲学社会科学版,2008(3): 28-31.
- [4] 黄静,冯灏,刘治国.浅谈高校理工科学研究中人文精神的培养[J].科教文汇旬刊,2014(31): 101-102.
- [5] 黄明理,陈兆芬.马克思主义意识形态:科学精神与人文精神的自觉统一[J].华南师范大学学报(社会科学版),2014(6): 19-24.