

2018年中国钛钢复合板市场分析报告- 行业运营态势与发展前景研究

报告大纲

观研报告网

www.chinabaogao.com

一、报告简介

观研报告网发布的《2018年中国钛钢复合板市场分析报告-行业运营态势与发展前景研究》涵盖行业最新数据，市场热点，政策规划，竞争情报，市场前景预测，投资策略等内容。更辅以大量直观的图表帮助本行业企业准确把握行业发展态势、市场商机动向、正确制定企业竞争战略和投资策略。本报告依据国家统计局、海关总署和国家信息中心等渠道发布的权威数据，以及我中心对本行业的实地调研，结合了行业所处的环境，从理论到实践、从宏观到微观等多个角度进行市场调研分析。

官网地址：<http://baogao.chinabaogao.com/gangtie/331312331312.html>

报告价格：电子版: 7200元 纸介版：7200元 电子和纸介版: 7500

订购电话: 400-007-6266 010-86223221

电子邮箱: sale@chinabaogao.com

联系人: 客服

特别说明：本PDF目录为计算机程序生成，格式美观性可能有欠缺；实际报告排版规则、美观。

二、报告目录及图表目录

随着科技的迅猛发展，各行业对金属材料的综合性能提出了更高的要求。普通钢材成本低廉、强度高、韧性好且焊接性能优异，但其耐腐蚀性却很差。钛及其合金具有良好的耐腐蚀性和抗热性等优点，而其缺点是成本较高。将钛与钢进行冶金结合制备钛钢复合板，能够有效利用钛的优良的耐蚀性与钢材的强度，集优点于一身，充分发挥两种材料的使用特性，扬长避短，改善各自单一材料的缺陷，同时在成本上也达到了最佳组合。由于钛钢复合板具有经济性和功能性兼备的特点，被认为是一种理想的表面防护材料，在航空航天、船舶制造、核能工业等高新技术领域已经得到了广泛的应用。

目前，复合板材的制备方法主要有热压扩散法、爆炸焊接法以及浇注铸造法等。爆炸焊接法是利用爆炸过程中所释放的能量，使基材和复材实现瞬间冲击并焊接成为一个整体的方法。

采用爆炸焊接法制备的钛钢复合板，板材延展变形严重，易出现开裂区域，且由于是使用的爆炸复合方式，使得批量生产受到限制。

图表：540 热处理后基层钢波峰组织和复层钛波峰组织

图表来源：公开资料整理

图表：不同尺度下爆炸复合法钛钢复合板界面区域微观结构图示

图表来源：公开资料整理

浇注铸造法是以复材作为中心材料，在其周围浇注基材，而后进行轧制来制造复合板。这种方法在铸造时易发生板材表面氧化现象，从而得不到好的复合效果且铸造工艺较为复杂。热压扩散法是将基材和复材重叠，通过加热加压的方式，靠原子间的扩散使基材与复材结合在一起。与前述两种方法相比较，用热压扩散法制备钛钢复合板操作简单、工艺安全、无污染、成本低，因此具有良好的应用前景。

一、热压扩散钛-钢复合连接机理

钛钢复合板复合连接的关键在于复合界面中钛原子与铁原子间的相互作用，经过表面处理后的钛板和钢板相互接触，当两种金属原子间距达到引力最大时，则会在引力的作用下实现二者的结合。

在一定压力和温度的共同作用下，相互接触的钛板和钢板发生一致的塑性变形，引起界面处位错的形成[14]，相对运动使得金属表层的覆膜破裂，覆膜破裂后，膜层下面的新鲜

原子将被挤出，裸露出来的新鲜原子在法向力的干预下互相靠近，

当钛原子与铁原子之间的距离不断减小，并无限接近原子间相互吸引作用的距离范围时，原子所拥有的能量将超过势垒能要求，从而形成金属键。随着温度的升高，相互接触的钛原子和铁原子将获得一定的能量，促使原子克服一定的能垒成为激活态，进而在复合界面发生相互扩散，形成一层薄的扩散区。在进行进一步扩散加热时，复合界面层中的钛原子与铁原子再次拥有足够能量，并开始出现重新排列，形成属于两种金属的共同晶粒，生成两种金属共有的晶相，将复合界面两侧的原子结合起来，使相互接触的钛板与钢板实现冶金结合。

综上所述，钛-钢复合连接主要包括两个阶段：钛-钢表面接触阶段，塑性变形时，钛原子与铁原子在整个接触面上达到引起物理作用的距离，金属表面活化形成金属键；钛-钢相互扩散阶段，钛-钢复合连接实现初步结合后，界面处金属原子沿垂直界面方向相互扩散，钛原子与铁原子重新排列，发生共晶反应，实现钛-钢复合连接。

二、影响热压扩散钛-钢复合连接的因素

复合界面的结合强度是表征复合板材质量的重要指标，增强复合界面的结合强度可以从三个方面进行分析：对待复合金属表面进行预处理；控制复合连接过程中的工艺参数；通过热处理工艺增强复合连接效果。因此，影响热压扩散钛-钢复合连接的因素有很多，如材料表面预处理、热压扩散温度、压下率及热处理工艺等。

1、材料表面预处理的影响

钛板与钢板的表面情况，是影响热压扩散钛钢复合连接界面结合强度的关键因素，钛板与钢板表面的油污和氧化层都会阻碍钛-钢复合连接的效果。因此，必须在热压扩散复合连接前将这些不利因素去除。工业生产中，常采用化学法与机械法相结合的手段对待复合板材进行表面预处理。首先使用化学试剂清理钛板与钢板表面的油污和氧化层，而后再用机械处理方式对板材待复合连接表面进行打磨。在打磨过程中会在金属表面形成一层硬而脆的覆膜，这种硬而脆的覆膜会在热压扩散复合连接过程中破裂，使得新鲜的金属原子裸露出来，进而与另一层原子在金属间引力的作用下形成金属键，实现原子间的接触复合。研究表明，对待复合金属在复合连接前进行表面预处理，可以有效的提高金属复合界面的结合强度。

2、热压扩散温度的影响

采用热压扩散法制备钛钢复合板的过程中，钛原子与铁原子的结合情况与热压扩散温度的关系比较复杂。随着热压扩散温度的变化，会在复合连接界面处形成物理化学性质不同的金属间化合物，进而导致钛-钢复合连接的结合强度出现差异。此外，在热压扩散加热过程中所产生的能量通过传递，会增加金属内部原子本身的能量，使再结晶所需要的能量有所提高，钛板与钢板相互接触界面间的原子在吸收能量后，生成小晶核再逐渐增大，原本晶相不同的两侧界面逐渐统一，形成共晶结合。提高热压扩散的温度，待复合金属材料抵抗变形的能力会减弱，复合界面处更易出现变形、断裂等变化，新鲜的金属原子被挤出，有利于复合界面的结合。但是，热压扩散温度的升高，同时也会加快钛板与钢板表面的氧化，减少复合连接的接触面积，影响金属间的复合。因此，需要探寻一个合适的热压扩散温度才能使得热压扩散钛-钢复合连接的结合强度达到最满意的效果。

3、压下率的影响

压下率是表示热压时相对压缩变形程度的变形参数。研究表明，热压扩散复合连接的界面结合强度会随着压下率的增大而增强[26]。钛板与钢板经过表面预处理后，会在待复合表面形成一层加工硬化层，而后由于温度的变化，还会生成一层极薄的氧化层。在热压扩散过程中，钛板与钢板由于其延展性而产生塑性变形，界面间出现相对滑动，表面硬化层及氧化层在强烈的塑性变形过程中更有利于破裂。随着压下率的增大，覆层破裂裸露出来的新鲜的金属原子越多，更容易形成金属键。同时，界面间距减小使得热压扩散所需的势垒也越来越小。从而金属界面的结合性能就会越好，越容易形成较强的结合。

4、热处理工艺的影响

热压扩散过程会在钛钢复合板内部产生残余应力，残余应力的存在会破坏钛钢复合板的机械性能，因此，对热压扩散复合连接后的钛钢复合板需要进行合适的热处理，既可以消除残余应力，同时还能形成更加牢固的界面结合，增加钛钢复合板的二次成形性能。热处理扩散的时间及温度都会对复合界面的结合强度产生很大的影响。随着热处理时间的增加，钛原子与铁原子发生相互扩散。由于钛板与钢板的扩散速度不同，会导致扩散速度快的金属侧因得不到足够的时间进行补偿而出现空位，空位不断增加，就会在复合界面处形成比较大的空洞，因空洞得不到及时的填充，将会影响复合界面的结合强度。另一方面，过高的热处理温度会使复合界面处产生硬而脆的金属化合物，

同时也会引起界面处的偏析杂物氧化，造成复合表面的松弛等情况。但若是热处理温度过低，则不能够激活复合界面处的原子以发生充分的相互扩散，得不到优异的复合连接效

果。综上所述，寻求最佳的热处理工艺条件以获得最好的复合界面结合效果，对于热压扩散钛-钢复合连接过程很有必要。

三、热压扩散钛钢复合板的制备方法

1、常规热压扩散法

使用常规热压扩散法制备钛钢复合板，就是将钛板与钢板表面经过打磨、酸洗、冲洗、干燥等预处理后，叠放在一起放进真空热压扩散炉中，在一定的真空条件下对其进行加压加热，在热压扩散反应的过程中，钛原子与铁原子经过表面扩散、晶界扩散和体扩散等一系列的过程，最终形成叠层交替连接的致密组织结构，从而具备了复合材料特有的界面特性。

何春雨等[28]利用热压扩散法对TA1和Q235进行复合连接实验，得出热压扩散制备钛钢复合板最适宜的温度为800~850℃，并且按照此工艺制备的钛钢复合板，其剪切强度最高可以达到130MPa。朱坤亮等[29]通过实验，认为在压力3MPa，真空度10⁻³Pa，保温时间1h，扩散温度820℃的条件下，钛原子与铁原子会发生相互扩散，可实现钛-钢的冶金结合。董运涛等[30]将热压扩散法与可控气氛热复合技术相结合制备钛钢复合板，选用商业纯钛和Q345B为实验材料，氩气压力为0.08~0.12MPa，热压扩散温度为800~850℃，压下率为40%，热压速度为30m/min时，所制备的钛钢复合板的拉剪强度大于170MPa，实验结果表明，在加热加压过程中，对待复合金属进行严密的气氛保护，可有效杜绝复合界面氧化层的形成，生产出产品结合性能高、外观质量好的钛钢复合板。

2、带有中间层金属的热压扩散法

钛是一种活泼金属，若是将钛板与钢板直接进行复合连接，高温条件下，钛板中的钛会与钢板中的铁、碳等元素发生化学反应，在复合界面上形成Fe-Ti、Ti-C等金属化合物，增加复合界面的脆性，这些金属间脆性相极大的降低了钛-钢复合连接界面的力学性能[31-33]。此外，由于钛与钢在晶格类型、熔点、线膨胀系数等物理、化学性能上存在差异，二者在复合连接时还会产生大量残余应力，进一步阻碍钛-钢的复合连接[34]。因此，当前学术界普遍认为，解决这些问题的有效途径是在钛板与钢板间添加中间层金属。

赵东升等[35]采用热压扩散法将Ni作为中间层金属进行钛合金与不锈钢的复合连接，结果表明，当热压扩散温度为760℃，压下率为20%，热压速度为38mm/s时，复合界面结合效果最佳，且板材拉伸强度达到最高值452MPa。马英等[36]以工业纯铁DT4作中间层金属，基板选用Q235钢，复板选用工业纯钛TA2制备钛钢复合板。热压扩散温度控制在钛的相

变点以下820~880℃，并在600~650℃之间进行退火处理，获得了复合界面结合良好、力学性能符合标准要求的板材。刘德义等[37]以铜箔作中间层，采用拉拔-内压热扩散法实现了钛-钢的冶金结合。在900~1000℃温度条件下，钛-铜界面发生了原子扩散，并形成了由不同物相组成的扩散层，随着扩散温度及时间的增加，扩散层厚度逐渐增加。复合界面处抗剪强度随着扩散温度的升高先增加后降低，最高可达310MPa，铜作为中间层使结合强度明显增加，因此，铜也是目前应用最多的钛-钢复合连接中间层金属材料。He等[38]热压扩散连接钛合金TC4和不锈钢1Cr18Ni9Ti，将铝合金LF6作为中间层金属，通过实验发现，在温度为450℃，平均热压速度70mm/min的条件下，复合界面结合的最大抗拉强度为183MPa，获得界面结合良好、无裂纹等缺陷的钛钢复合板。

四、钛钢复合板发展前景

钛钢复合板既有钛的耐腐蚀性，又有普通钢的结构强度，且成本大幅度降低，应用前景十分广阔。目前对钛钢复合板基本生产工艺的理论方面研究得很全面，可根据不同使用需求选择不同的制备方法。

观研天下发布的《2018年中国钛钢复合板市场分析报告-行业运营态势与发展前景研究》内容严谨、数据翔实，更辅以大量直观的图表帮助本行业企业准确把握行业发展动向、市场前景、正确制定企业竞争战略和投资策略。本报告依据国家统计局、海关总署和国家信息中心等渠道发布的权威数据，以及我中心对本行业的实地调研，结合了行业所处的环境，从理论到实践、从宏观到微观等多个角度进行市场调研分析。

它是业内企业、相关投资公司及政府部门准确把握行业发展趋势，洞悉行业竞争格局，规避经营和投资风险，制定正确竞争和投资战略决策的重要决策依据之一。本报告是全面了解行业以及对本行业进行投资不可或缺的重要工具。观研天下是国内知名的行业信息咨询机构，拥有资深的专家团队，多年来已经为上万家企业单位、咨询机构、金融机构、行业协会、个人投资者等提供了专业的行业分析报告，客户涵盖了华为、中国石油、中国电信、中国建筑、惠普、迪士尼等国内外行业领先企业，并得到了客户的广泛认可。

本研究报告数据主要采用国家统计局数据，海关总署，问卷调查数据，商务部采集数据等数据库。其中宏观经济数据主要来自国家统计局，部分行业统计数据主要来自国家统计局及市场调研数据，企业数据主要来自于国统计局规模企业统计数据库及证券交易所等，价格数据主要来自于各类市场监测数据库。本研究报告采用的行业分析方法包括波特五力模型分析法、SWOT分析法、三角警示牌T分析法，对行业进行全面的内外部环境分析，同时通过资深分析师对目前国家经济形势的走势以及市场发展趋势和当前行业热点分析，预测行业未

来的发展方向、新兴热点、市场空间、技术趋势以及未来发展战略等。

报告大纲

第一章 2015-2017年钛钢复合板行业发展分析

第一节 2015-2017年世界钛钢复合板发展总体状况

- 一、国际钛钢复合板行业结构面临发展变局
- 二、2015-2017年全球钛钢复合板市场持续扩张
- 三、2015-2017年国际钛钢复合板市场发展态势
- 四、经济全球化下国外钛钢复合板开发的策略

第二节 2015-2017年中国钛钢复合板行业的发展

- 一、我国钛钢复合板行业发展取得的进步
- 二、2015-2017年中国钛钢复合板行业发展态势
- 三、中国钛钢复合板行业逐步向优势区域集聚
- 四、我国钛钢复合板行业的政策导向分析

第三节 钛钢复合板行业的投资机遇

- 一、我国钛钢复合板行业面临的政策机遇
- 二、产业结构调整为发展钛钢复合板发展提供良机
- 三、我国钛钢复合板行业投资潜力

第四节 钛钢复合板行业发展存在的问题

- 一、中国钛钢复合板行业化发展的主要瓶颈
- 二、我国钛钢复合板行业发展中存在的不足
- 三、制约中国钛钢复合板行业发展的因素
- 四、我国钛钢复合板行业发展面临的挑战

第五节 促进我国钛钢复合板行业发展的对策

- 一、加快我国钛钢复合板行业发展的对策
- 二、促进钛钢复合板行业健康发展的思路
- 三、发展壮大中国钛钢复合板行业的策略简析
- 四、区域钛钢复合板行业发展的政策建议

第二章 2015-2017年中国钛钢复合板行业走势分析

第一节 2015-2017年中国钛钢复合板产业发展概述

- 一、钛钢复合板产业回顾
- 二、世界钛钢复合板市场分析
- 三、钛钢复合板产业技术分析

第二节 2015-2017年中国钛钢复合板产业运行态势分析

- 一、钛钢复合板价格分析
- 二、世界先进水平的钛钢复合板

第三节 2015-2017年中国钛钢复合板产业发展存在问题分析

第三章 2015-2017年中国钛钢复合板产业市场运行态势分析

第一节 2015-2017年中国钛钢复合板产业市场发展总况

- 一、钛钢复合板市场供给情况分析
- 二、钛钢复合板需求分析
- 三、钛钢复合板需求特点分析

第二节 2015-2017年中国钛钢复合板产业市场动态分析

- 一、钛钢复合板品牌分析
- 二、钛钢复合板产品产量结构性分析
- 三、钛钢复合板经营发展能力

第三节 2015-2017年中国钛钢复合板产业市场销售情况分析

第四章 钛钢复合板行业市场规模分析

第一节 市场规模分析

- 一、钛钢复合板行业市场规模及增速
- 二、钛钢复合板行业市场饱和度
- 三、国内外经济形势对钛钢复合板行业市场规模的影响
- 四、钛钢复合板行业市场规模及增速预测

第二节 市场结构分析

第三节 市场特点分析

- 一、钛钢复合板行业所处生命周期
- 二、技术变革与行业革新对钛钢复合板行业的影响
- 三、差异化分析

第五章 钛钢复合板行业生产分析

第一节 生产总量分析

- 一、钛钢复合板行业生产总量及增速
- 二、钛钢复合板行业产能及增速
- 三、国内外经济形势对钛钢复合板行业生产的影响
- 四、钛钢复合板行业生产总量及增速预测

第二节 子行业生产分析

第三节 细分区域生产分析

第四节 行业供需平衡分析

- 一、钛钢复合板行业供需平衡现状
- 二、国内外经济形势对钛钢复合板行业供需平衡的影响
- 三、钛钢复合板行业供需平衡趋势预测

第六章 2015-2017年中国钛钢复合板行业主要数据监测分析

第一节 2015-2017年中国钛钢复合板行业规模分析

- 一、企业数量增长分析
- 二、从业人数增长分析
- 三、资产规模增长分析

第二节 2017年中国钛钢复合板行业结构分析

- 一、企业数量结构分析
- 二、销售收入结构分析

第三节 2015-2017年中国钛钢复合板行业产值分析

- 一、产成品增长分析
- 二、工业销售产值分析
- 三、出口货值分析

第四节 2015-2017年中国钛钢复合板行业成本费用分析

- 一、销售成本分析
- 二、费用分析

第五节 2015-2017年中国钛钢复合板行业盈利能力分析

- 一、主要盈利指标分析
- 二、主要盈利能力指标分析

第七章 2015-2017年中国钛钢复合板产品市场竞争格局分析

第一节 2015-2017年中国钛钢复合板竞争现状分析

- 一、钛钢复合板市场竞争力分析
- 二、钛钢复合板品牌竞争分析
- 三、钛钢复合板价格竞争分析

第二节 2015-2017年中国钛钢复合板产业集中度分析

- 一、钛钢复合板市场集中度分析
- 二、钛钢复合板区域集中度分析

第三节 2015-2017年中国钛钢复合板企业提升竞争力策略分析

第八章 钛钢复合板行业渠道分析

第一节 渠道格局

第二节 渠道形式

第三节 渠道要素对比

第四节 各区域主要代理商情况

第九章 钛钢复合板行业成长性

第一节 钛钢复合板行业固定资产增长

第二节 钛钢复合板行业收入及利润增长

第三节 钛钢复合板行业资产增长

第四节 钛钢复合板行业成长驱动因素

第十章 钛钢复合板行业盈利性

第一节 钛钢复合板行业毛利率

第二节 钛钢复合板行业净利率

第三节 钛钢复合板行业资产利润率

第四节 影响钛钢复合板行业盈利性的有利、不利因素

第十一章 2015-2017年中国钛钢复合板进出口数据监测分析

第一节 2015-2017年中国钛钢复合板进口数据分析

一、进口数量分析

二、进口金额分析

第二节 2015-2017年中国钛钢复合板出口数据分析

一、出口数量分析

二、出口金额分析

第三节 2015-2017年中国钛钢复合板进出口平均单价分析

第四节 2015-2017年中国钛钢复合板进出口国家及地区分析

一、进口国家及地区分析

二、出口国家及地区分析

第十二章 钛钢复合板优势企业竞争性财务数据分析（企业可自选）

第一节 东莞市佛浦不锈钢材料有限公司

一、企业概况

二、企业主要经济指标分析

三、企业盈利能力分析

四、企业偿债能力分析

五、企业运营能力分析

六、企业成长能力分析

第二节 宝鸡市华铭有色金属有限公司

一、企业概况

二、企业主要经济指标分析

三、企业盈利能力分析

四、企业偿债能力分析

五、企业运营能力分析

六、企业成长能力分析

第三节 江苏东荣恒不锈钢制品有限公司

一、企业概况

二、企业主要经济指标分析

三、企业盈利能力分析

四、企业偿债能力分析

五、企业运营能力分析

六、企业成长能力分析

第十三章 区域市场分析

第一节 各区域钛钢复合板行业发展现状

一、华东地区

二、华北地区

三、华中地区

四、华南地区

五、东北地区

六、西部地区

第二节 各区域钛钢复合板行业发展特征

一、华东地区

二、华北地区

三、华中地区

四、华南地区

五、东北地区

六、西部地区

第三节 各区域钛钢复合板行业发展趋势

一、华东地区

二、华北地区

- 三、华中地区
- 四、华南地区
- 五、东北地区
- 六、西部地区

第四节 重点省市钛钢复合板行业发展状况

第十四章 中国钛钢复合板产业发展趋势预测分析

第一节 2018-2024年中国钛钢复合板发展趋势分析

- 一、钛钢复合板产业技术发展方向分析
- 二、钛钢复合板竞争格局预测分析
- 三、钛钢复合板行业发展预测分析

第二节 2018-2024年中国钛钢复合板市场预测分析

- 一、钛钢复合板供给预测分析
- 二、钛钢复合板需求预测分析
- 三、钛钢复合板进出口预测分析

第三节 2018-2024年中国钛钢复合板市场盈利预测分析

第十五章 钛钢复合板行业前景预测和策略建议

第一节 钛钢复合板行业发展前景预测

- 一、用户需求变化预测
- 二、竞争格局发展预测
- 三、渠道发展变化预测
- 四、行业总体发展前景及市场机会分析

第二节 钛钢复合板企业营销策略

- 一、价格策略
- 二、渠道建设与管理策略
- 三、促销策略
- 四、服务策略
- 五、品牌策略

第三节 钛钢复合板企业投资策略

- 一、子行业投资策略
- 二、区域投资策略
- 三、产业链投资策略

第十六章 钛钢复合板行业风险分析

第一节 钛钢复合板行业环境风险

一、国际经济环境风险

二、汇率风险

三、宏观经济风险

四、宏观经济政策风险

五、区域经济变化风险

第二节 钛钢复合板行业产业链上下游风险

一、上游行业风险

二、下游行业风险

三、其他关联行业风险

第三节 钛钢复合板行业政策风险

一、产业政策风险

二、贸易政策风险

三、环保政策风险

四、区域经济政策风险

五、其他政策风险

第四节 钛钢复合板行业市场风险

一、市场供需风险

二、价格风险

三、竞争风险

第五节 钛钢复合板行业其他风险分析

图表目录：（部分）

图表：2015-2017年中国GDP总量及增长趋势图

图表：2017年中国月度CPI、PPI指数走势图

图表：2015-2017年我国城镇居民可支配收入增长趋势图

图表：2015-2017年我国农村居民人均纯收入增长趋势图

图表：2015-2017中国城乡居民恩格尔系数走势图

图表：2015-2017年我国工业增加值增速统计

图表：2015-2017年我国全社会固定资产投资额走势图（2017年不含农户）

图表：2015-2017年我国财政收入支出走势图 单位：亿元

图表：2015-2017年中国社会消费品零售总额增长趋势图

图表：2015-2017年我国货物进出口总额走势图

图表：2015-2017年中国货物进口总额和出口总额走势图

图表：2015-2017年我国人口及其自然增长率变化情况

图表：2015-2017年中国钛钢复合板进出口数量分析

图表：2015-2017年中国钛钢复合板进出口金额分析

图表：2015-2017年中国钛钢复合板进出口平均单价分析

图表：2015-2017年中国钛钢复合板进出口国家及地区分析

(GYZQJP)

图表详见报告正文

详细请访问：<http://baogao.chinabaogao.com/gangtie/331312331312.html>