钨的用途有哪些?
WHAT'S THE APPLICATION OF TUNGSTEN?

DR. HANNS
©CHINATUNGSTEN ONLINE
XIAMEN CHINA, JAN.08,2024
韩斯疆博士
中钨在线® 中钨智造®
中国厦门 2023.01.08
www.ctia.com.cn

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED
ISO 9001-2015 认证号码: 00122Q31380R3S/3502
标准文件号 CTOMSQCD-MA-E/P-A-20-2024 版

著作版权、法律责任声明

■本文作者对本文所涉及政治、军事事件、人物等持中立态度；所涉及经济概念、事件、现象描述仅为了说明钨制品市场相关性及其影响，理论使用、论证未必正确，亦不代表作者立场。如有错漏及与读者立场不同，敬请理解。

■囿于知识和能力，错漏在所难免；如有发现任何问题，请及时联系，任何斧正无任欢迎。

■除非无法确认，我们都已标明作者及出处，如有侵权烦请告知我们，我们会立即删除并在此表示歉意。

■本文所有信息由中钨在线®/中钨智造®韩斯疆博士及其团队编写。未经中钨在线/中钨智造及韩斯疆博士授权，不得对文件所载内容进行使用、披露、分发或变更。尽管我们努力提供可靠、准确和完整的信息，但我们无法保证此类信息的准确性或完整性，本文作者对任何错误或遗漏不承担任何责任亦没有义务补充、修订或更正文中的任何信息。本文中提供的信息仅供参考，不应被视为投资说明书、购买或出售任何投资的招揽文件、或作为参与任何特定交易策略的推荐。本文也不得用作任何投资决策的依据，或作为道德、法律依据或证据。无论是否已在本文片中明确或隐含地描述，本文不附带任何形式的担保。中钨在线/中钨智造及韩斯疆博士对使用本文相关信息造成的任何利润或损失概不负责。

■本文英文版本由百度自动翻译工具翻译，本网站、中文作者均无法对其准确性负责。

■如有需要我们的中文和/或英文版本，欢迎直接发邮件索取。

©中钨在线科技有限公司
©中钨智造科技有限公司
韩斯疆博士
中钨在线® 中钨智造®
中国厦门 2024.01.08
www.ctia.com.cn

LEGAL LIABILITY STATEMENT

■The author holds a neutral attitude towards the any political events and military issues involved in this paper. The description of the person(s), company(ies) and events involved are only to explain the economic phenomena related to the tungsten product market. The theories and facts may not be correct, nor does it represent the author's position. Please understand and forgive any mistakes, omissions and different positions from the readers.

■Unless it cannot be confirmed, we will indicate the author and source. If there is any infringement, please inform us, and we will delete it immediately and apologize.

■The information contained in this article is compiled & edited by Dr. Hanns and his team from China Tungsten Online (CTOMS). Any further reference, disclosure, distribution or editing is strictly restricted unless authorized by both Dr. Hanns and CTOMS. Although we endeavor to provide reliable, accurate and complete information, there can't be guaranteed that such information is accurate or complete and CTOMS assumes no responsibility for any errors or omissions. CTOMS is not obligated to supplement, amend, or correct any information in it. The information provided in it is for reference only and should not be construed as a prospectus; a solicitation to buy or sell any investment; or any other recommendation to participate in any particular trading strategy. Neither shall it be used as a basis for making any investment decision; or as a moral, liable or legal basis or evidence, nor is it accompanied by any form of guarantee, whether it has been explicitly or implicitly described in. CTOMS is not responsible for any profit or loss associated with using information.

■The English Version of this article is translated from Chinese Version by Baidu.com's automatic translation tool. Neither the website nor the author of the Chinese text can be responsible for its accuracy.

■Any requiring of the Chinese and/or English version of this paper may send us an email for it directly.

DR. HANNS
©CHINATUNGSTEN ONLINE
XIAMEN CHINA, JAN.08,2024
www.ctia.com.cm
ceo@tungsten.com.cn

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED

COPYRIGHT

■This article only briefly describes the theory and market factors, holds a neutral view on market and price changes, and is not responsible for any or misleading to the market.
■This article was originally created by China Tungsten Online (中钨在线®).Mistakes and omissions are inevitable. If you find anything, please don't hesitate to contact us at any time.
■There's any reference or excerpt of any copyrighted information in this article, please make a statement or claim, and the author will correct it immediately.
■All rights reserved by China Tungsten Online (CTOMS)
■Any use of any content and form must be authorized in writing by Dr. Hanns.
■For more detailed market information, data and analysis, please contact the author directly through email at sales@chinatungsten.com.

DR. HANNS
©CHINATUNGSTEN ONLINE
XIAMEN CHINA, JAN.08,2024
www.ctia.com.cm
ceo@tungsten.com.cn

作者简介

厦门中钨在线科技有限公司，简称“中钨在线”，是中国第一家钨、钼、稀土行业的电子商务公司，1997 年 9 月以我国第一家顶级钨制品网站 www.chinatungsten.com 为基础在厦门设立。中钨在线以其在钨钼制品领域几十年积累的信息数据和专业经验为基础的设计、制造，卓越的商业信誉和优质服务闻名全球业界，使其成为钨钼稀土，特别是钨化学品、金属钨、硬质合金、高比重合金、钼及钼合金领域的最佳综合应用解决方案提供商。

自 2000 年起中钨在线以 www.ctia.com.cn 为基础创建了超过 100 万个钨、钼、稀土新闻、价格、市场调查分析的网页；2013 年以来，以“中钨在线”为名的公司微信公众号制作了近 20000 条微信信息送达近五万名订阅者，该公众号已成为公认的全球最权威、最全面的钨钼行业、产品价格与市场中英文即时信息源。中钨在线的网站和微信获得了在业界首屈一指的上亿人次的访问量。

中钨在线的主要产品业务是与客户共同完成产程性能、定型、尺寸公差的研发设计和定制，并为客户提供配套的加工、改制、包装、文件和交运等综合集成服务。在过去 20 多年中，中钨在线为全球 10000 多家客户提供了超过 10 万种不同类型的钨、钼和稀土产品研发生产及后续服务；多年的经验和技术积累，也奠定了中钨在线客制化产品的柔性化和智能化制造集成能力和基础。中钨智造科技有限公司，简称“中钨智造”，是中钨在线为推进钨钼材料在工业互联网时代的设计制造集成化、智能化和柔性化而设立的子公司。

中钨在线的专业研究文章和报告由韩斯疆博士及其团队撰写。韩斯疆博士是中钨在线主要的市场和技术研究专家，自 1990 年代初期开始从事钨钼制品的电子商务和国际贸易、硬质合金和高比重钨合金的生产制造，是有着 30 年多年经验，业内知名钨钼制品的电子商务、钨制品设计、加工和市场研究专家。

©厦门中钨在线科技有限公司
©厦门中钨智造科技有限公司
韩斯疆博士 ceo@tungsten.com.cn
中钨在线® 中钨智造® www.ctia.com.cn
中国 厦门

BRIEF INTRODUCTION TO THE AUTHOR

As the 1st E-commerce company of Tungsten (W), Molybdenum (Mo), Rare Earth (RE) in China, China Tungsten Online Manu. & Sales (CTOMS) was founded in 1997 based on China's the 1st and top tungsten website www.chinatungsten.com. As its specialized design, professional manufacturing, excellent service and powerful information database, CTOMS is not only the most authoritative information source of Chinese and English information of W Mo and RE products globally, but also the best comprehensive application solution provider of W, Mo and RE, both chemical materials and machined products, such as tungsten oxide, metal, cemented carbide and heavy alloys.

CTOMS has been created more than 1 million web pages and WeChat information message of W, Mo and RE news, price and market research, analysis. The web news.chinatungsten.com, www.ctia.com.cn are the world's top index websites of tungsten which have received 1 billion visits from 1997.

The major business of CTOMS is to complete product design, R & D with customers and provide customers with processing and integration services. In the past 2 decades, it has provided more than 100,000 different types of W, Mo & RE products to more than 10,000 customers all over the world. Years experience and technology accumulation have laid a foundation for promoting the flexible and intelligent manufacturing of customized products.

The professional research articles and reports of CTOMS are written by Dr. Hanns and its marketing team. Dr. Hanns is an expert of the main market and technical research of CTOMS has been engaged in e-commerce and international trade of tungsten and molybdenum products, production and manufacturing of cemented carbide and high specific gravity tungsten alloy since the early 1990s. He is a well-known expert in e-commerce, tungsten product design, processing and Market Research of tungsten and molybdenum products in the industry with more than 30 years of experience.

DR. HANNS
©CHINATUNGSTEN ONLINE
XIAMEN CHINA, JAN.08,2024
www.ctia.com.cm
ceo@tungsten.com.cn

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED

钨的用途有哪些？

一、钨是什么？

钨是一种稀有且高熔点的过渡金属元素，元素符号为 W，原子序数为 74。钨在自然界中以钨酸盐的形式存在，最常见的钨矿物是钨酸盐。钨的化学性质较稳定，常温下不会被盐酸、硫酸、硝酸等强酸侵蚀，仅溶于氢氟酸和硝酸的混合酸中。钨是一种银白色的金属，具有高熔点和良好的高温强度、导电性和导热性。钨的熔点高达 3410℃，是所有金属元素中最高的。钨的高熔点使得它在高温环境下具有优异的力学性能和稳定性，因此被广泛应用于高温技术和高温合金等领域。



三氧化钨 WO_3

1.1 钨的特点有哪些？

钨是一种稀有而高熔点的过渡金属元素，具有许多独特的物理和化学性质。

1.1.1 钨的高熔点

钨是一种银白色的金属，熔点非常高，为 3410±20℃，沸点为 5927℃。这意味着钨需要在极高的温度下才能熔化。在所有金属元素中，钨的熔点是最高的，远高于其他金属。

钨的高熔点归因于其特殊的晶体结构和电子性质。钨的晶体结构紧密，原子间相互作用力强，使得钨原子难以被加热至熔化。此外，钨的电子结构稳定，不易受到热能的影响而发生电离或激发，这也为钨的高熔点提供了电子层面的支持。

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED
ISO 9001-2015 认证号码: 00122Q31380R3S/3502
标准文件号 CTOMSQCD-MA-E/P-A-20-2024 版

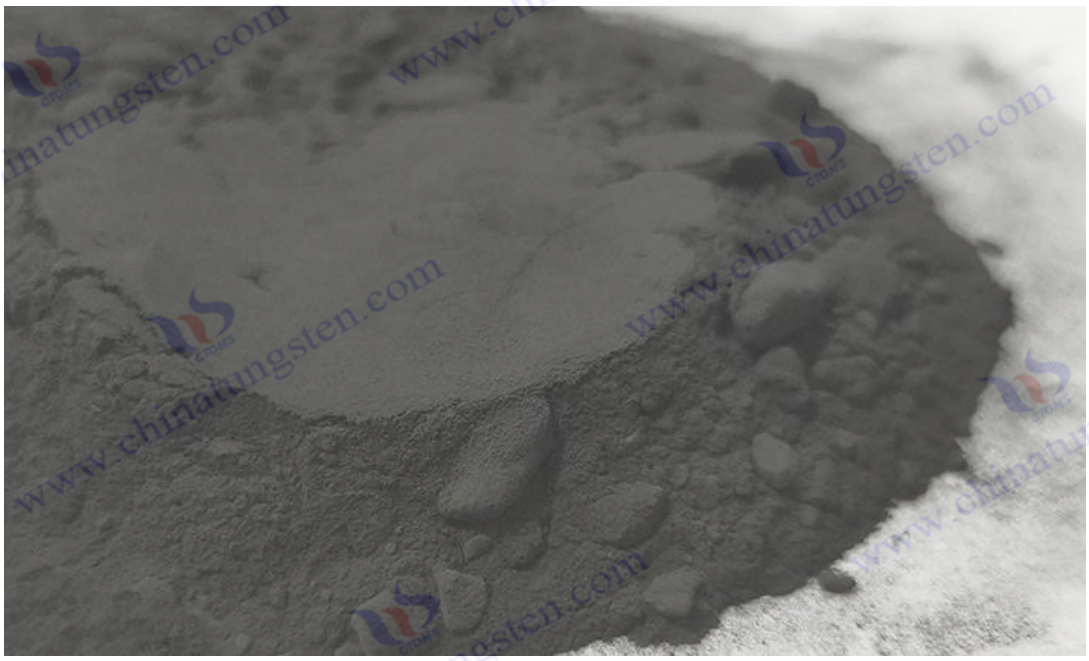
www.chinatungsten.com
中钨智造® 中钨在线®
电话/TEL: 0086 592 512 9696
邮箱/Email: sales@chinatungsten.com

钨的高熔点使得它在许多领域中具有广泛的应用。由于钨在高温环境下仍能保持稳定的物理和化学性质，它被广泛应用于制造高温合金、喷管和燃烧室等部件。在灯泡制造中，钨丝的高熔点使其成为制造白炽灯泡和其他灯具的理想材料。在核工业中，钨用于制造核反应堆中的控制棒和反射层，其高熔点能够在极端的温度条件下保持稳定的性能。

1.1.2 钨的导电性

钨是一种良好的导电材料，其导电率较高，电阻率较低。在标准温度和压力下，钨的导电率高于其他金属元素，具有优异的导电性能。钨的导电性主要归因于其电子结构和自由电子的性质。钨具有高密度的自由电子，这些自由电子在金属晶体中容易传递，使得钨具有良好的导电性。与其他金属元素相比，钨的导电性略低于铜和银，但远高于铝、铁和镍等金属。在所有金属元素中，仅次于银、铜和金等高导电金属。

钨的导电性与温度和纯度密切相关。在高温环境下，钨的自由电子能量增加，导电性略有降低。同时，钨中含有的杂质和缺陷也会对其导电性产生影响。由于钨的高导电性和高温稳定性，它被广泛应用于制造加热元件、导电设备和高温导体等领域。在灯泡制造中，钨丝的高导电性和耐高温性能使其成为制造白炽灯泡和其他灯具的理想材料。此外，钨在高速钢、硬质合金和高温合金等方面也有广泛应用。



碳化钨粉是硬质合金刀具的主要制造基体材料

1.1.3 钨的高导热性

钨是一种具有高导热性的金属材料。其导热系数一般在 150～175W/(m·K)之间，比许多其他金属材料都要高。例如，铝的导热系数约为 200W/(m·K)，相比之下钨的导热系数更高。钨的高导热性主要归因于其晶体结构。钨的晶体结构是面心立方结构，具有紧密堆积的晶格结构，这种结构特点使得钨具有较高的导热系数。此外，钨的导热系数还受到其他因素的影响，包括温度、杂质含量和晶体缺陷等。

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED
ISO 9001-2015 认证号码: 00122Q31380R3S/3502
标准文件号 CTOMSQCD-MA-E/P-A-20-2024 版

www.chinatungsten.com
中钨智造® 中钨在线®
电话/TEL: 0086 592 512 9696
邮箱/Email: sales@chinatungsten.com

钨的高导热性使其在许多领域中具有广泛的应用。例如，在电子器件、航空航天和核工业等领域中，钨被用作加热元件和导热设备的重要材料。在 LED 制造中，钨被用作 LED 芯片的支架材料，其高导热系数能够快速地将 LED 芯片产生的热量传递出去，从而保证 LED 的正常工作。此外，钨在制造高速钢、硬质合金和高温合金等方面也有广泛应用。

1.1.4 钨的高硬度

钨是一种具有高硬度的金属材料，其硬度取决于其纯度和状态。钨的硬度通常在 HRC 60 以上，其中 HRC 是 Rockwell 硬度的一种表示方法，是一种衡量材料硬度的标准，常用于金属材料的硬度测试。具体来说，钨的硬度在 HRC 60-80 之间，取决于其碳化程度和纯度等因素。

在钨的加工过程中，由于其高硬度和良好的耐磨性，钨工具可以减少磨损和变形，同时还能够保持高精度和高效率。因此，钨在切削工具、磨具、矿山开采和石油钻井等工业领域中得到广泛应用此外，钨的碳化物也是硬度非常高的物质，其硬度甚至超过了钻石，成为目前已知的最硬的材料之一。碳化钨的硬度与其碳化程度有关，碳化程度越高，硬度越大。因此，碳化钨也被广泛应用于制造刀具、磨具和钻头等工具。



硬质合金切削钻刀具工具是钨的主要工业应用领域

1.1.5 钨的高耐磨性

钨是一种具有高耐磨性的金属材料。由于其高熔点、高硬度和良好的耐腐蚀性，钨在各种极端环境下都能保持稳定的性能。钨的高耐磨性归因于其高熔点、高硬度和良好的耐腐蚀性;这一特性使得钨在许多领域中具有广泛的应用价值，尤其在制造高硬度和耐磨材料方面具有不可替代的地位。

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED

首先，钨的熔点非常高，这意味着它在高温环境下仍能保持其机械性能和稳定性。因此，钨在制造高温合金、喷管和燃烧室等部件时被广泛应用。其次，钨的硬度非常高，碳化过后的钨硬度能够达到 9，仅次于钻石。这种高硬度使得钨在切削工具、磨具、矿山开采和石油钻井等工业领域中具有广泛的应用。由于钨的硬度高，耐磨性好，它可以有效地减少工具的磨损和变形，延长工具的使用寿命。此外，钨的抗腐蚀性也很强，这使得它在某些酸性和碱性环境中都能保持稳定。例如，在灯泡制造中，钨丝能够抵御高温和高电流的腐蚀，使得灯泡具有较长的使用寿命。



整体硬质合金钻头是硬质合金工具中的主要产品之一

1.1.6 钨的高密度

钨是一种高密度的金属，密度高达 19.35g/cm³，仅次于锇和铱。这一特性使得钨在制造穿甲弹、反射层和重型设备时具有重要价值。钨的高密度使得它在许多领域中具有广泛的应用。由于钨的高密度和良好的导热性，它被广泛应用于制造高温合金、喷管和燃烧室等部件。在灯泡制造中，钨丝的高密度使其成为制造白炽灯泡和其他灯具的理想材料。此外，钨在制造穿甲弹、反射层和重型设备等方面也具有重要应用。

钨的高密度与其晶体结构和原子间相互作用力密切相关。钨的晶体结构非常紧密，原子之间的距离非常小，使得钨的密度非常高。同时，钨的原子半径非常小，原子之间的相互作用力非常强，这进一步提高了钨的密度。钨的高密度归因于其紧密的晶体结构和强相互作用力。这一特性使得钨在许多领域中具有广泛的应用价值，尤其在制造高密度材料方面具有不可替代的地位。

1.1.7 钨的高温强度

钨是一种具有高温强度的金属材料。在高温环境下，钨能够保持较高的强度和硬度，使其在高温下仍能保持稳定的机械性能。钨的高温强度主要归因于其高熔点和紧密的晶体结

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED
ISO 9001-2015 认证号码: 00122Q31380R3S/3502
标准文件号 CTOMSQCD-MA-E/P-A-20-2024 版

www.chinatungsten.com
中钨智造® 中钨在线®
电话/TEL: 0086 592 512 9696
邮箱/Email: sales@chinatungsten.com

构。钨的熔点高达 3410℃，使其在极高的温度下仍能保持固态。同时，钨的晶体结构非常紧密，原子之间的相互作用力强，这使得钨在高温下不易发生塑性变形和断裂。此外，钨的导热性也很好，能够有效地散发热量，降低温度对强度的影响。这使得钨在高温环境下仍能保持稳定的机械性能，适用于制造高温合金、喷管和燃烧室等部件。

钨在高温下仍能保持较高的强度和延展性，使其在航空航天、核能和汽车工业等领域中得到广泛应用。

1.1.8 钨的延展性

钨是一种具有较低延展性的金属材料。在室温下，钨几乎没有延展性，很容易发生脆性断裂。这主要是由于钨的晶体结构为体心立方（BCC），具有较高的 Peierls 应力，使得钨在受到外部应力时容易发生脆性断裂。在高温环境下，钨的延展性会有所提高。随着温度的升高，钨的原子活动增加，晶界滑移和位错运动变得更加容易，从而提高钨的延展性。然而，钨的延展性仍然较低，容易发生脆性断裂。

为了提高钨的延展性，可以采用合金化、热处理和冷加工等工艺手段。例如，通过添加适量的镍、铁、钼、铼等元素，可以改变钨的晶体结构，降低 Peierls 应力，提高延展性。此外，采用适当的热处理和冷加工工艺也可以改善钨的延展性和加工性能。尽管钨的延展性较低，但由于其高熔点、高硬度和良好的耐腐蚀性等特性，钨在许多领域中仍具有广泛的应用。例如，在制造灯泡、切削工具、磨具和穿甲弹等方面，钨因其高熔点和硬度而被广泛应用。



硬质合金产品在工农业领域有机位广泛的应用

1.1.9 钨的低热膨胀系数

钨的热膨胀系数较低，使其在高温环境下不易变形，保持了其尺寸的稳定性。钨是一种具

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED
ISO 9001-2015 认证号码: 00122Q31380R3S/3502
标准文件号 CTOMSQCD-MA-E/P-A-20-2024 版

有较低热膨胀系数的金属材料。其线膨胀系数约为 4.5×10^{-6}/℃，远低于一般的钢材。这意味着在温度变化下，钨的尺寸变化相对较小。

钨的低热膨胀系数使得它在高温条件下能够保持较好的尺寸稳定性。例如，在高温下使用的钨电极，由于其热膨胀系数较低，能够减少由于温度变化引起的尺寸变化，从而保持电极的准确度和稳定性。此外，钨的低热膨胀系数还使其在一些特殊应用中具有优势。例如，在制造光学仪器和精密仪器等需要高精度和高稳定性的领域中，钨的应用非常广泛。



涂层硬质合金刀片是硬质合金产品的重大技术创新

1.1.10 钨的辐射稳定性

钨在高温和高辐射环境下仍能保持其结构和性能的稳定性，使其在核工业和核医学领域中得到广泛应用。钨是一种具有良好辐射稳定性的金属材料。钨可以与钴、镍、铬等元素形成合金，这些合金具有优异的力学性能、耐腐蚀性和耐热性，广泛应用于切削工具、高速钢和高温合金等领域。钨的原子结构比较稳定，不易受到辐射的影响，因此在核反应堆和核医学设备等高辐射环境中能够保持稳定的性能。钨的辐射稳定性主要归因于其高熔点和紧密的晶体结构。钨的熔点非常高，达到了 3410℃，这使得钨在高温环境下不易受到辐射的影响。同时，钨的晶体结构非常紧密，原子之间的相互作用力强，这进一步提高了钨的辐射稳定性。

钨在核反应堆和核医学设备等高辐射环境中还具有较高的抗辐射能力。由于钨的原子序数较高，能够有效地吸收和散射辐射，从而起到防辐射的作用。总之，钨具有良好的辐射稳定性，这一特性使其在核能、核医学和空间探索等领域中具有广泛的应用价值。

1.1.11 钨与其他元素形成合金

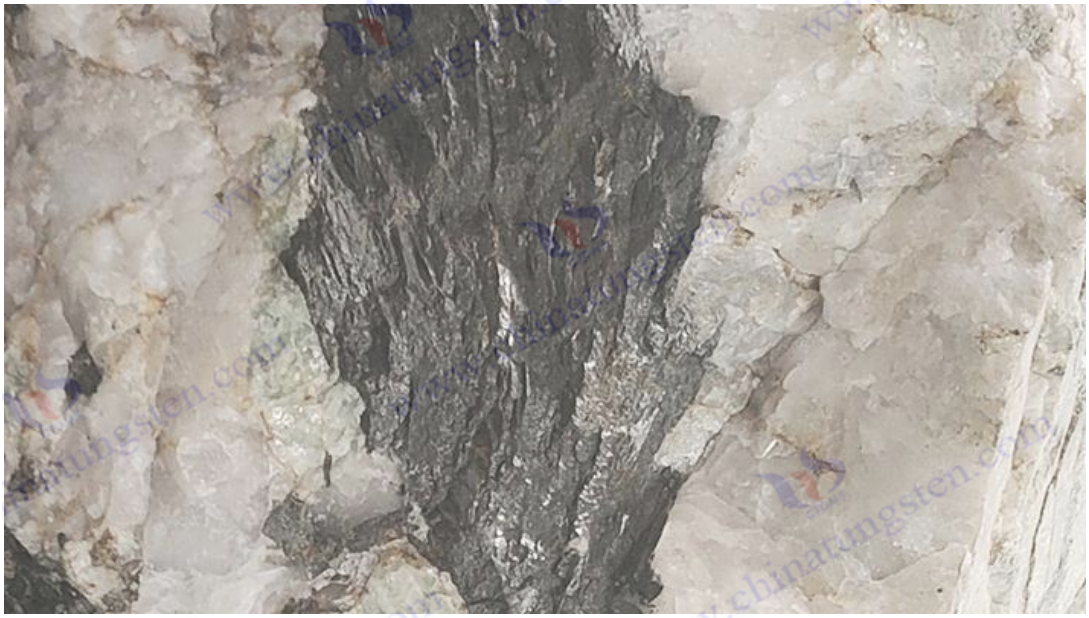
钨可以与其他元素形成合金。钨合金是以钨为基体（含钨量为 85%~99%），并添加有少量

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED
ISO 9001-2015 认证号码: 00122Q31380R3S/3502
标准文件号 CTOMSQCD-MA-E/P-A-20-2024 版

中钨智造® 中钨在线®
电话/TEL: 0086 592 512 9696
邮箱/Email: sales@chinatungsten.com

Ni、Cu、Fe、Co、Mo、Cr 等元素组成的合金。这类合金被通称为高比重合金、重合金或高密度钨合金，其密度高达 16.5~18.75 克/立方厘米。为了使钨获得或改善某些性能，常添加一定量的某些元素而实现钨的合金化。例如，为了改善钨的塑性并获得良好的热电性能以便制备高温热偶，在钨中加入铼，形成了一系列的钨铼合金。此外，钨还能和铌、钽等其他高熔点元素形成固溶合金，钨可提高合金的高温强度和抗蠕变性。

钨铜、钨银、钨金合金也是重要的两项钨合金材料，如钨铜合金是电力系统和电子封装领域重要的导电导热材料。但是钽中钨超过 10%和铌中超过 15%，合金就会失效，这类合金的工业利用价值很小。更多钨合金知识与产品，建议查阅关于钨的网站和书籍，或者咨询中钨智造科技有限公司的材料学专家以获取更准确的信息。



黑钨矿石

二、钨的物理性质有哪些？

钨的物理性质主要包括以下几个方面：

2.1 钨的熔点

钨是所有金属中熔点最高的，其熔点高达 3410±20℃，即使在极高温度下也不易熔化。

2.2 钨的密度

钨的密度极高，为 19.35 克/立方厘米，仅次于铂，是钢的 1.8 倍。

2.3 钨的硬度

钨的硬度很大，莫氏硬度为 7.5，高于大多数金属。

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED
ISO 9001-2015 认证号码: 00122Q31380R3S/3502
标准文件号 CTOMSQCD-MA-E/P-A-20-2024 版

www.chinatungsten.com
中钨智造® 中钨在线®
电话/TEL: 0086 592 512 9696
邮箱/Email: sales@chinatungsten.com

2.4 钨的导电性

钨的导电性相对较差，其电阻率为 1.8×10^(-8)Ω·m，比铜、银等金属大得多。

2.5 钨的延展性

钨的延展性较差，难以进行轧制、拉拔或锻造等加工。

2.6 钨的稳定性

钨在常温下不受空气侵蚀，不容易氧化，高温下也能保持较好的稳定性。

2.7 钨的耐腐蚀性

钨的化学性质比较稳定，耐腐蚀性较好，不容易受到大多数酸、碱、盐等化学试剂的腐蚀。

2.8 钨的蒸气压

钨的蒸气压在所有金属中最低，蒸气压低有助于提高钨的使用温度和寿命。

2.9 钨的原子半径

钨的原子半径为 137pm。

2.10 钨的电离能

钨的电离能较高，从 M-M+的电离能为 770kJ/mol，到 M6+-M7+的电离能高达 5900kJ/mol。



白钨矿石

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED

2.11 钨的电子逸出功

钨的电子逸出功为 4.55eV。

2.12 钨的热中子俘获面

钨的热中子俘获面为 19.2b。

2.13 钨的弹性模量

钨的弹性模量很高，其值在 35000～38000MPa 之间（丝材）。

2.14 钨的电阻温度系数

钨的电阻温度系数为 0.00482l/℃，这意味着随着温度的升高，钨的电阻值会逐渐增大。

2.15 钨的扭力模量

钨的扭力模量约为 36000MPa。

2.16 钨的热膨胀系数

钨的热膨胀系数较小，为 4.5×10^-6℃^-1。

2.17 钨的沸点

钨的沸点高达 5927℃，也是所有金属元素中最高的。



钨精矿

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED

三、钨的化学性质有哪些？

钨是一种化学性质比较稳定的金属元素，具有较高的熔点和沸点，以及较低的蒸气压和良好的耐腐蚀性。以下是钨的一些化学性质：

3.1 钨的化学稳定性

钨在常温下不受空气侵蚀，化学性质稳定，不易与酸、碱、盐等化学试剂反应。

3.2 钨的氧化性

钨在常温下不易氧化，但在高温下会发生氧化反应，生成三氧化钨。

3.3 钨的络合性

钨可以与某些金属离子形成络合物，如$[WO_4]^{2-}$、$[W(CN)_6]^{3-}$等。

3.4 钨的溶解性

钨在高温下可以溶解在某些熔融的金属中，如钠、钾等。

3.5 钨的腐蚀性

钨的耐腐蚀性较好，不容易受到大多数酸、碱、盐等化学试剂的腐蚀。

总之，钨的化学性质比较稳定，这使得它在许多领域都有着广泛的应用，如灯丝制造、高速切削合金钢、超硬模具制造以及化学仪器制造等。

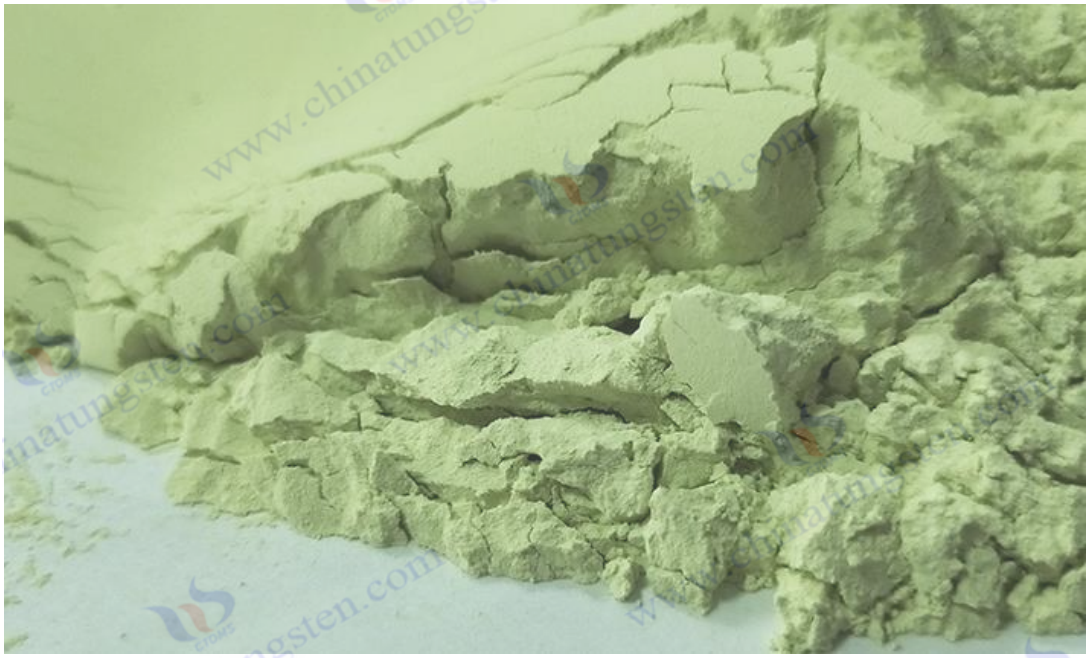


黄色氧化钨是钨的化学品中产量最大的钨的中间材料

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED

四、钨的化学稳定性有哪些具体表现？

钨是一种化学性质很稳定的金属，不易被氧化，除了氢氟酸和浓硝酸的混合酸外，不被一般的酸碱氧化剂等化学试剂侵蚀。在常温下，钨与空气和水都不发生反应，能够保持稳定的化学性质。在高温下，钨可以与一些气体和液体发生反应，如与氧气反应生成氧化钨，与氢气反应生成钨氢化物，与氟气反应生成钨氟化物等。但是，这些反应需要在高温条件下进行，常温下不发生反应。此外，钨的化学稳定性还与其紧密的晶体结构有关。钨的晶体结构非常紧密，原子之间的相互作用力强，这使得钨不易与其他物质发生化学反应。钨在常温下对酸和碱具有很高的耐腐蚀性，不易与空气中的氧气发生反应，从而保持了其金属光泽。



纳米钨酸是近年来在新能源电池中应用较多的一种钨化学品

钨是一种具有高熔点、高硬度、低热膨胀系数和良好辐射稳定性的金属材料。其化学稳定性也是其重要特性之一，钨的化学稳定性主要表现在以下几个方面：

4.1 氧化钨的形成

在常温下，钨与空气中的氧气反应缓慢，形成薄而致密的氧化钨层，该氧化钨层能够有效地保护钨基体不受进一步氧化。随着温度的升高，钨与氧气的反应速率加快，形成的氧化钨层变得更加致密，从而提高了钨的抗氧化性能。

4.2 与其他元素的反应

钨与其他元素的反应主要取决于温度和元素的活性。在高温下，钨可以与一些活性元素发生反应，如碳、氮、氢等，生成碳化钨、氮化钨和钨氢化物等化合物。这些化合物具有高硬度、高熔点和良好的化学稳定性，因此在工业上得到了广泛应用。

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED
ISO 9001-2015 认证号码: 00122Q31380R3S/3502
标准文件号 CTOMSQCD-MA-E/P-A-20-2024 版

www.chinatungsten.com
中钨智造® 中钨在线®
电话/TEL: 0086 592 512 9696
邮箱/Email: sales@chinatungsten.com

4.3 钨在酸碱溶液中的稳定性

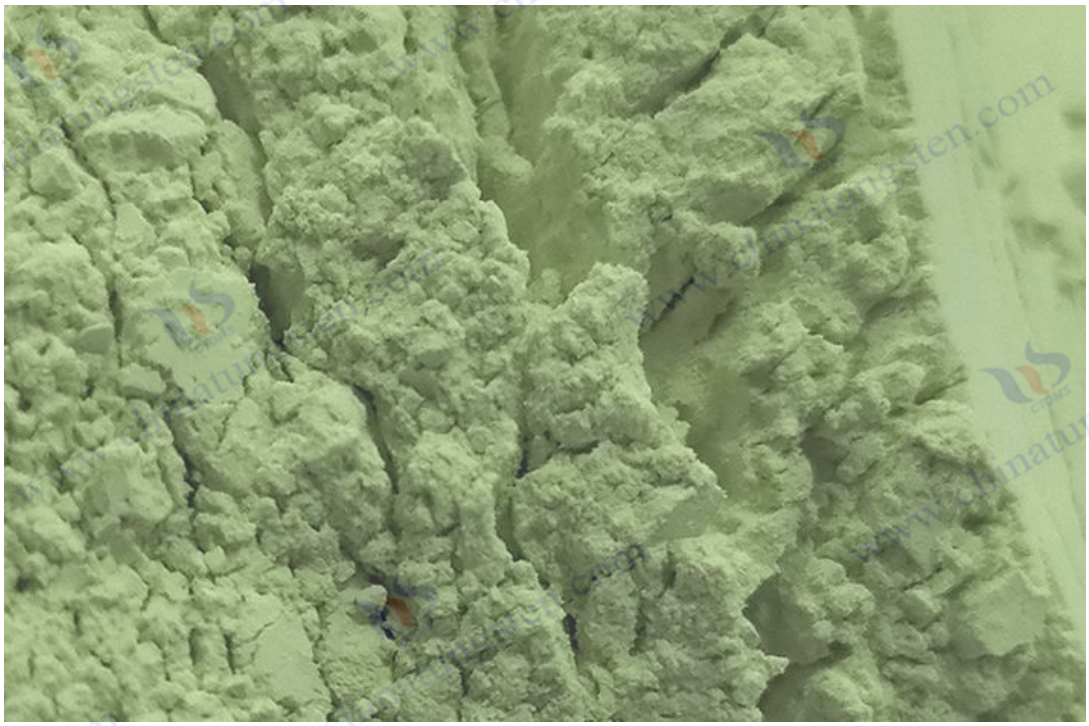
钨在酸碱溶液中的稳定性较好，除了氢氟酸和浓硝酸的混合酸外，不易被一般的酸碱腐蚀。这是由于钨的表面能够形成一层致密的氧化膜，阻止酸碱溶液的进一步腐蚀。在高温下，这层氧化膜变得更加致密，提高了钨在酸碱溶液中的稳定性。

4.4 钨与其他化合物的反应

钨可以与一些金属氧化物、硫化物和卤化物等发生反应，生成相应的钨化合物。这些化合物具有高熔点、高硬度、良好的化学稳定性和电性能等优点，因此在工业、电子和航空航天等领域中得到了广泛应用。

4.5 钨的辐射稳定性

钨原子结构比较稳定，不易受辐射影响。在核反应堆和核医学设备等高辐射环境中能够保持稳定的性能。钨的抗辐射能力与其表面的氧化膜有关。在辐射环境下，这层氧化膜能够有效地吸收和散射辐射，从而保护钨基体不受损伤。



氧化钨是一种化学性质稳定的钨的中间产品

4.6 钨的温度对化学稳定性的影响

随着温度的升高，钨的化学稳定性略有降低。在高温环境下，钨可以与一些气体和液体发生反应，如与氧气反应生成氧化钨，与氢气反应生成钨氢化物等。但是这些反应需要在高温条件下进行，常温下不发生反应。因此，在常温下，钨的化学稳定性很高。

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED
ISO 9001-2015 认证号码: 00122Q31380R3S/3502
标准文件号 CTOMSQCD-MA-E/P-A-20-2024 版

www.chinatungsten.com
中钨智造® 中钨在线®
电话/TEL: 0086 592 512 9696
邮箱/Email: sales@chinatungsten.com

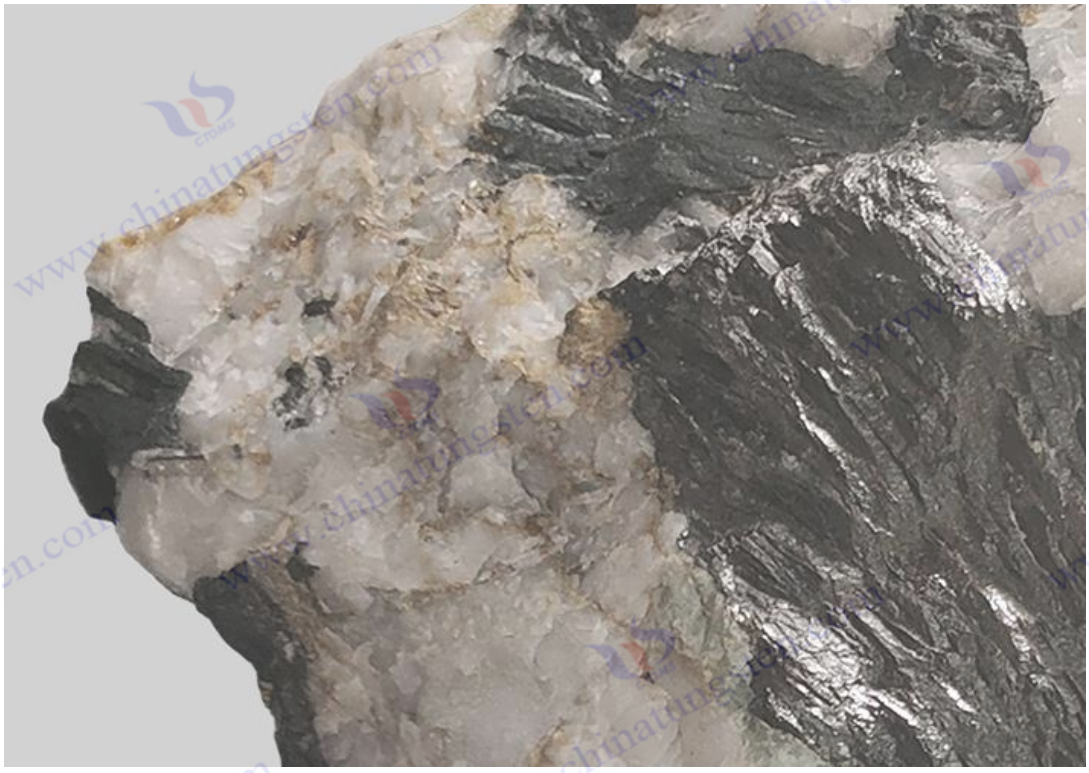
4.7 与其他金属的相互作用

钨与其他金属元素之间也存在着相互作用。例如，钨与铁、镍等金属元素在高温下可以形成合金。这些合金具有良好的力学性能和耐腐蚀性，因此在工业上得到了广泛应用。此外，钨还可以与其他金属元素形成金属间化合物，这些化合物具有高硬度、高熔点和良好的化学稳定性等优点。

4.8 应用领域的稳定性

由于钨的化学稳定性很高，因此在其应用领域中具有广泛的应用价值。例如，在钢铁工业中，钨可以作为添加剂提高钢材的硬度和耐腐蚀性；在航空航天领域中，钨可以用于制造高温部件和火箭发动机喷嘴；在核能领域中，由于钨具有良好的辐射稳定性和耐高温性能，可以用于制造核反应堆的结构材料和核燃料棒的支撑材料等；在电子领域中，由于钨的高熔点和良好的导电性能，可以用于制造电子元件和集成电路的封装材料等。

钨是一种具有高熔点、高硬度、低热膨胀系数和良好辐射稳定性的金属材料。其化学稳定性主要表现在氧化钨的形成、与其他元素的反应、酸碱溶液中的稳定性、与其他化合物的反应、温度对化学稳定性的影响、与其他金属的相互作用以及应用领域等方面。由于这些特性，钨在许多领域中具有广泛的应用价值。总之，钨由于其高熔点、高硬度、良好的导电性和导热性、化学稳定性、高密度等特点，使得它在现代工业和科技领域中具有广泛的应用价值。这些特点使得钨能够满足各种极端环境下的需求，并成为许多关键领域的首选材料。



主产于湖南、江西的黑钨精矿是一百多年以来钨冶炼的主要原材料

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED
ISO 9001-2015 认证号码: 00122Q31380R3S/3502
标准文件号 CTOMSQCD-MA-E/P-A-20-2024 版

五、钨的用途有哪些？

5.1 钨在军事工业的应用

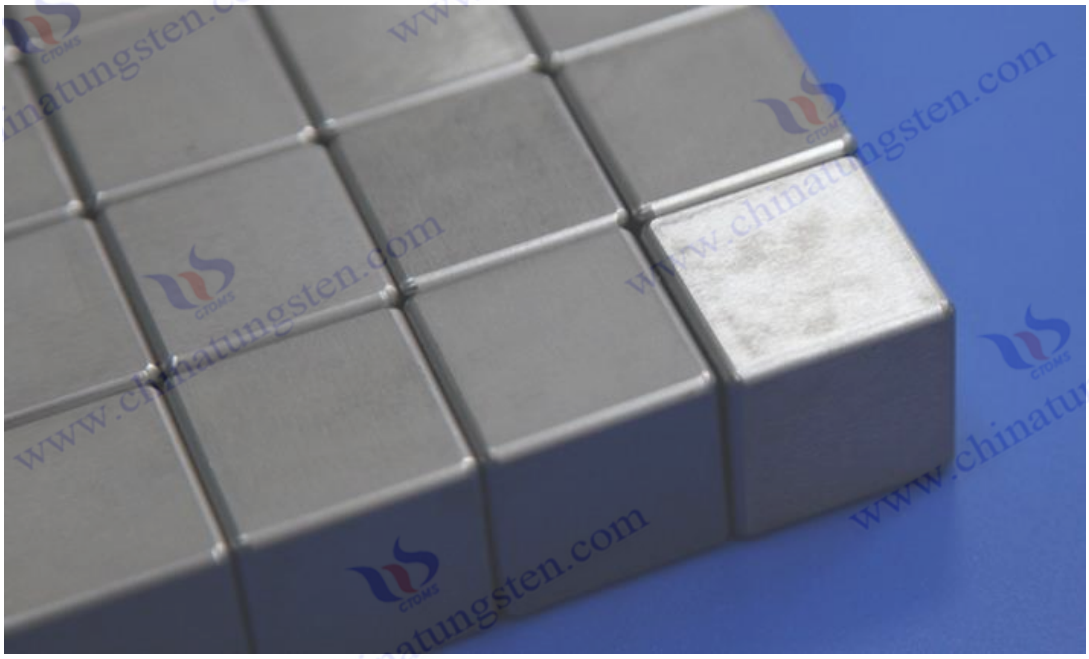
钨在军事工业中用于制造穿甲弹、火箭推进剂和燃烧剂等。钨的高密度和硬度使其成为制造穿甲弹的理想材料，而其良好的燃烧性能则使其在火箭推进剂中得到广泛应用。钨在军事工业中具有广泛的应用，主要表现在以下几个方面：

5.1.1 制造弹头

钨具有高密度和硬度，能够有效地提高弹头的穿透能力和打击力。因此，钨被广泛地应用于制造各种类型的弹头，如导弹、火箭弹等。

5.1.2 制造穿甲弹

由于钨合金具有高密度和硬度，它可以有效地穿透坦克装甲，因此钨合金被用作穿甲弹的主要材料之一。钨合金穿甲弹能够在高速撞击时产生较大的动能，对坦克等装甲目标造成严重破坏。



钨合金是军事工业中不可或缺的重要材料

5.1.3 制造装甲板

由于钨具有极高的硬度和抗穿透性能，钨合金被广泛应用于制造装甲板。钨装甲板能够有效地抵御弹片和炮弹的攻击，为坦克等军事装备提供了强大的防护能力。

5.1.4 军工产品制造切削工具

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED
ISO 9001-2015 认证号码: 00122Q31380R3S/3502
标准文件号 CTOMSQCD-MA-E/P-A-20-2024 版

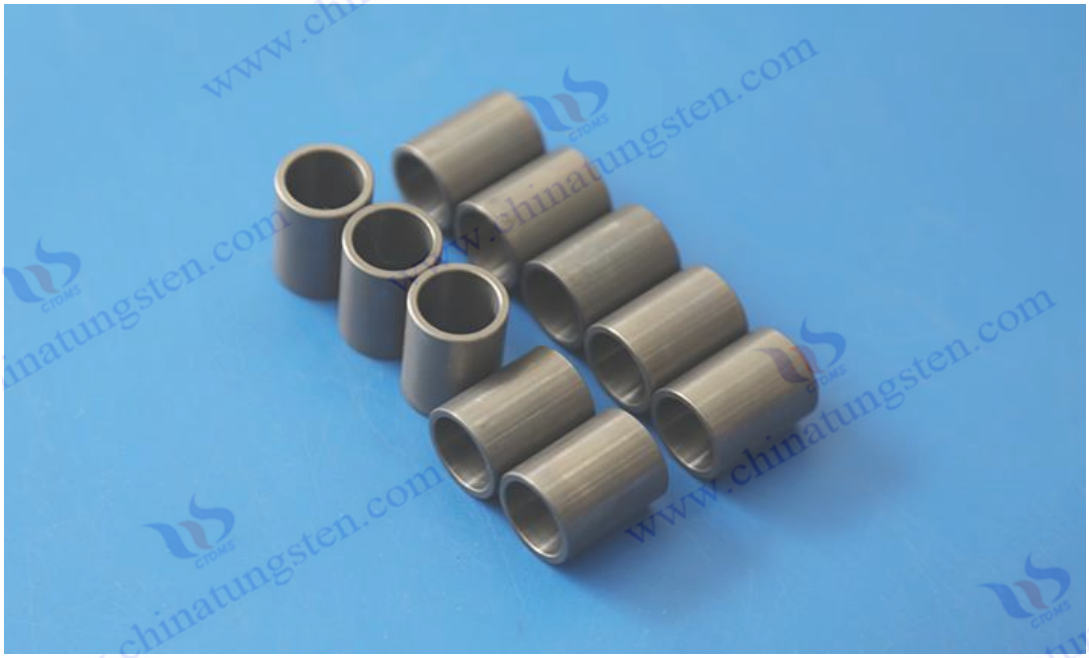
www.chinatungsten.com
中钨智造® 中钨在线®
电话/TEL: 0086 592 512 9696
邮箱/Email: sales@chinatungsten.com

钨具有高硬度和耐磨损性能，被广泛应用于制造切削工具，如钻头、铣刀等。这些工具在军事工业中用于加工各种金属材料，如飞机、坦克等军事装备的制造和维护。

5.1.5 制造军事设备零部件

由于钨具有高熔点、高硬度、耐高温等特性，钨在军事设备制造中也被广泛应用。例如，钨被用于制造发动机部件、喷嘴、涡轮叶片等，这些部件需要经受高温气流和剧烈振动的考验。

综上所述，钨在军事工业中具有广泛的应用，从弹头制造到装甲板和切削工具的制造都有涉及。钨的高密度、高硬度和耐高温性能等特点使其成为军事工业中不可或缺的重要材料之一。



高硬度、耐高温的硬质合金模具

5.2 照明材料（灯泡）制造

钨在照明材料（灯泡）制造中具有广泛的应用，主要表现在以下几个方面：

5.2.1 灯丝制造

钨由于其高熔点、高电阻率、良好的抗高温性能等特点，被广泛用作白炽灯、卤钨灯等照明灯的灯丝材料。钨灯丝能够在高温下持续工作，不易变形或蒸发，从而保证了灯泡的稳定性和寿命。

5.2.2 电子管制造

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED
ISO 9001-2015 认证号码: 00122Q31380R3S/3502
标准文件号 CTOMSQCD-MA-E/P-A-20-2024 版

www.chinatungsten.com
中钨智造® 中钨在线®
电话/TEL: 0086 592 512 9696
邮箱/Email: sales@chinatungsten.com

在电子管制造中，钨也用作灯丝和加热丝的材料。电子管的灯丝通常由钨丝制成，需要在高电压、高电流的条件下工作，而钨的高熔点和良好的导电性能能够满足这些要求。

5.2.3 发光材料

钨的一些化合物（如氧化钨）可以用作发光材料，用于制造各种显示器和照明设备。这些化合物能够在电流的作用下发出不同颜色的光，如蓝色、绿色、黄色等。

5.2.4 荧光粉

在一些荧光灯和 LED 制造中，需要使用荧光粉来增强光的亮度或改变光的颜色。钨的一些化合物可以用作荧光粉的基质材料，与其他稀土元素或过渡金属元素一起使用，以产生特定的发光效果。钨在照明材料制造中具有广泛的应用，从传统的白炽灯、卤钨灯到现代化的 LED 灯、荧光灯等都有涉及。由于钨的高熔点、高硬度、良好的导电性能等特点，使得它在照明领域中成为一种重要的材料。



白炽灯是有 100 多年历史的最传统和广泛的钨的高温性能应用

5.3 硬质合金（钨钢）生产

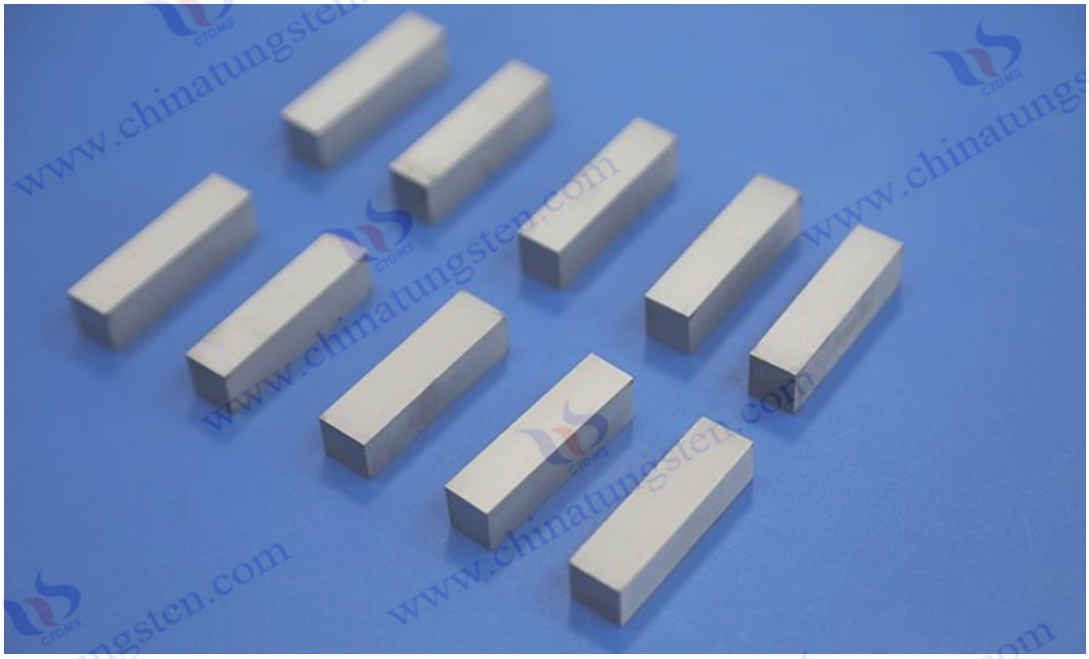
钨与钴、碳等元素组成的硬质合金，被广泛应用于切削工具、矿山开采、石油钻井等领域。由于其高硬度、高耐磨性和良好的抗冲击性能，钨基硬质合金能够显著提高工具的寿命和切削速度。钨在硬质合金（钨钢）生产中具有广泛应用，其作用主要体现在以下几个方面：

提高硬度和耐磨性：钨是硬质合金的主要成分之一，它可以显著提高合金的硬度和耐磨性。钨的加入可以使合金的硬度接近或达到金刚石的硬度，使其具有优异的抗磨损性能。因此，钨在生产各种切削工具、刀具、钻具和耐磨零部件等领域具有广泛应用。

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED

增强抗腐蚀性：钨的化学稳定性高，对大多数酸、碱和有机溶剂都表现出良好的耐腐蚀性。因此，钨在硬质合金中可以增强合金的抗腐蚀性，提高其使用寿命。

改善热稳定性：钨是一种高熔点的金属元素，在高温下具有良好的热稳定性。在硬质合金的生产中，钨的加入可以提高合金的热稳定性，使其在高温环境下仍能保持优良的性能。



硬质合金材料是暂避最大的钨的工业应用

钨在硬质合金（钨钢）生产中具有广泛的应用，主要体现在提高硬度和耐磨性、增强抗腐蚀性、改善热稳定性和降低成本等方面。由于钨的优异性能，它已成为硬质合金领域中不可或缺的重要材料之一。钨在硬质合金（钨钢）生产中的应用主要包括以下几个方面：

5.3.1 制造切削工具

由于钨硬质合金具有高硬度、高耐磨性和良好的抗腐蚀性，它们被广泛应用于制造各种切削工具和刀具。这些工具具有更长的使用寿命和更高的切削效率，可以大大提高生产效率。

5.3.2 制造钻头和钻具

钨硬质合金制成的钻头和钻具具有高硬度、高耐磨性和耐腐蚀性等特点，适用于各种硬度大、耐磨性要求高的钻孔作业。它们可以显著提高钻孔的精度和效率，减少钻头的磨损和更换次数。

5.3.3 制造耐磨零部件

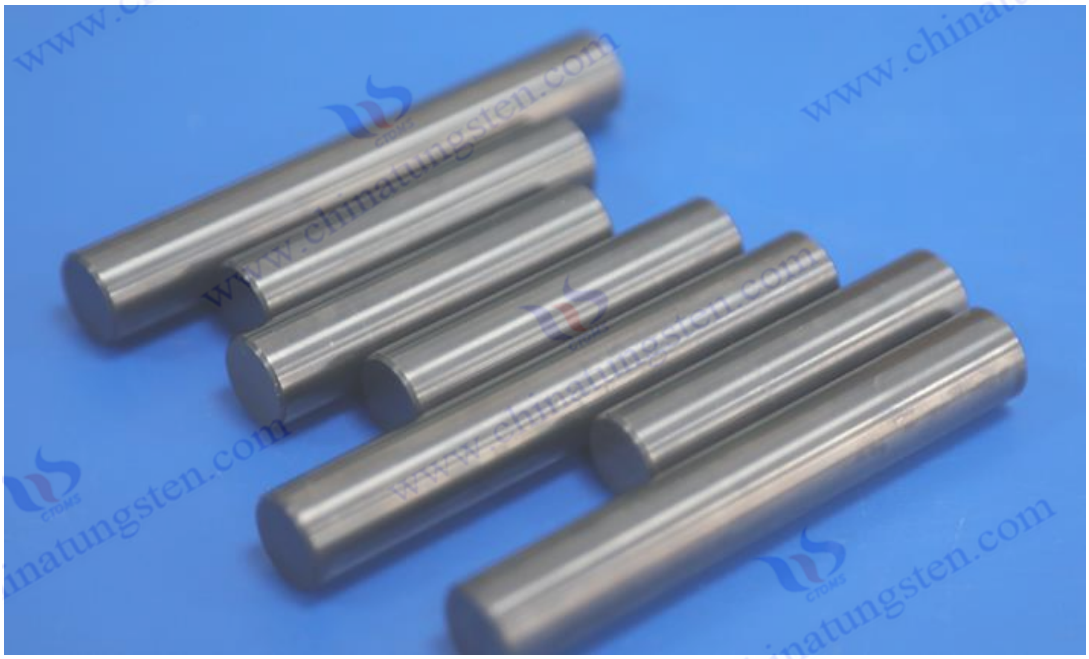
钨硬质合金可以用于制造各种耐磨零部件，如磨球、磨板、磨片等。这些零部件广泛应用于矿山、建材、化工等领域，可以提高设备的运行效率和延长设备的使用寿命。

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED

5.3.4 制造模具和压铸模

钨硬质合金由于其高硬度、高耐磨性和良好的热稳定性，也被用于制造模具和压铸模。这些模具可以承受高温和高压，适用于各种复杂形状和高精度要求的制品成型。

综上，钨在硬质合金（钨钢）生产中的应用十分广泛，涉及到切削工具、钻头和钻具、耐磨零部件、模具和压铸模等多个领域。钨硬质合金具有优异的硬度和耐磨性、抗腐蚀性和热稳定性等性能，为这些领域提供高效、可靠的解决方案。



硬质合金棒材是主要的道具和钻头的制作基材

5.4 钨在化学工业中的应用

钨在化学工业中具有广泛的应用，涉及到催化剂、耐腐蚀材料、化学机械加工、化学合成和核工业等领域。由于钨的优异性能，它为化学工业的发展提供了重要的支撑和推动作用。钨在化学工业中主要用作催化剂和化学试剂。例如，钨酸盐是生产染料和颜料的中间体，而钨的氧化物则用于制备其他钨化合物和复合材料。钨在化学工业中具有广泛的应用主要表现在以下几个方面：

5.4.1 钨的催化剂

钨的一些化合物，如二氧化钨和钨酸盐，可以用作化学反应的催化剂。这些化合物可以加速反应速率，提高产物的选择性，在石油化工、有机合成和其他领域中具有广泛应用。

5.4.2 钨的耐腐蚀材料

钨的化学稳定性高，对大多数酸、碱和有机溶剂都表现出良好的耐腐蚀性。因此，钨在化学工业中可以用于制造各种耐腐蚀的设备和管道，如反应釜、热交换器、管道系统等。

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED

5.4.3 钨的化学机械加工

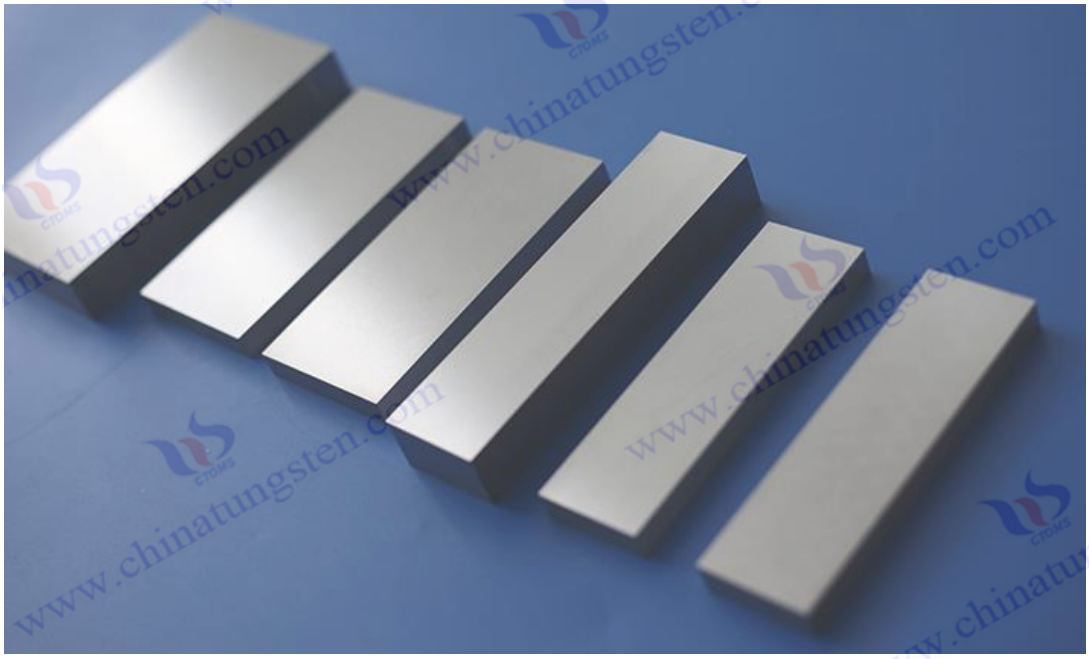
钨硬质合金由于其高硬度、高耐磨性和良好的切削性能，被广泛应用于化学机械加工领域。钨硬质合金刀具、磨具和钻头等工具可以用于加工各种材料，如金属、玻璃和陶瓷等。

5.4.4 钨的化学合成

钨的一些化合物可以用于合成各种有机和无机化合物，如钨酸盐、钨酸酯和某些含钨配合物等。这些化合物在化学工业中具有广泛的应用，涉及到医药、农药、染料等领域。

5.4.5 钨的核工业

在核工业中，钨用作核燃料棒的支撑材料和反射层材料，能够有效地反射热量并保持核反应堆的稳定运行。此外，钨还可以用于制造核反应堆的控制棒和阀门等部件。



钨镍等钨合金是钨的重要耐腐蚀材料

5.5 钨在航空航天工业的应用

钨在航空航天领域中用于制造高温合金、喷管和燃烧室等部件。由于钨的高熔点和高温强度，它能够在极端的温度条件下保持稳定的性能。钨在航空航天工业中具有广泛的应用主要表现在以下几个方面：

5.5.1 发动机部件制造

航空航天发动机需要承受极高的温度和压力，因此需要使用具有优异性能的材料。钨由于其高熔点、高强度和良好的耐热性能，被用于制造航空航天发动机的喷嘴、涡轮叶片和燃

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED
ISO 9001-2015 认证号码: 00122Q31380R3S/3502
标准文件号 CTOMSQCD-MA-E/P-A-20-2024 版
中钨智造® 中钨在线®
电话/TEL: 0086 592 512 9696
邮箱/Email: sales@chinatungsten.com

烧室等关键部件。



钨在航空航天工业领域除了硬质合金刀具，高温材料也是极为重要应用

5.5.2 航天器结构材料

钨合金具有高强度、高硬度和良好的耐腐蚀性能，因此在航天器结构材料的制造中得到广泛应用。钨合金可以用于制造航天器的结构框架、隔热层、卫星天线等部件，提供稳定的支撑和保护功能。

5.5.3 导弹和火箭弹头

钨合金具有高密度和高硬度，能够有效地提高弹头的穿透能力和打击力。因此，钨在导弹和火箭弹头的制造中得到了广泛应用。钨合金被用于制造弹头壳体、鼻锥和引信等部件，以提高导弹和火箭的威力和精度。

5.5.4 飞机制造

飞机需要承受高速飞行和恶劣环境的影响，因此需要使用具有优异性能的材料。钨合金具有高强度、高硬度和良好的耐腐蚀性能，因此在飞机制造中得到广泛应用。钨合金可以用于制造飞机的重要部件，如起落架、发动机部件和紧固件等。

综上所述，钨在航空航天工业中具有广泛的应用，涉及到发动机部件制造、航天器结构材料、导弹和火箭弹头以及飞机制造等领域。由于钨的优异性能，它为航空航天工业的发展提供了重要的支撑和推动作用。

5.6 钨的核工业应用

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED

钨用于制造核反应堆中的控制棒和反射层。钨的高密度和良好的耐腐蚀性能使其成为这些应用的理想材料。钨在核工业中的应用主要包括以下几个方面：

5.6.1 控制棒和反应堆的结构材料

钨在控制棒和反应堆的结构材料中具有重要应用，可以提高反应堆的抗腐蚀性和耐热性。这些结构材料需要承受高温和强辐射等极端环境，而钨的优异性能能够满足这些要求。



钨用作核燃料棒的支撑材料和反射层材料能够确保核反应堆的稳定运行

5.6.2 核燃料棒的支撑材料

在核反应堆中，核燃料棒需要得到有效的支撑和固定。钨可以用于制造核燃料棒的支撑材料，如燃料元件的支架和固定件。钨的耐高温性能和良好的机械性能使其成为核燃料棒支撑材料的理想选择。

5.6.3 钨合金、硬质合金密封件

在核反应堆中，密封件是至关重要的部件，需要具备高强度、耐腐蚀和耐高温等特性。钨可以用于制造核反应堆的密封件，如液态钠冷却的燃料元件密封等。钨的高熔点和优异的高温强度使其成为密封件的理想材料。

5.6.4 热交换器

核反应堆的热交换器需要承受高温和高压，同时要求材料具有良好的导热性能和机械强度。钨可以用于制造核反应堆的热交换器，如热交换器的管板和传热管等部件。

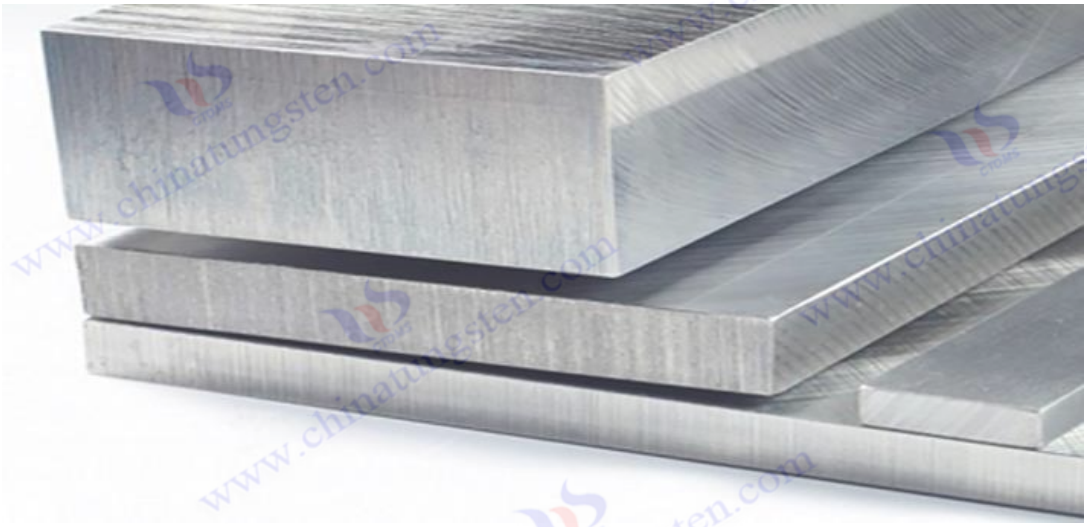
5.6.5 核聚变实验材料

在核聚变实验中，钨可以作为实验室的壁材料或光照光学元件材料。由于钨具有优异的高温抗烧蚀性，它可以有效地承受聚变反应产生的高温和高能粒子的冲击。

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED
ISO 9001-2015 认证号码: 00122Q31380R3S/3502
标准文件号 CTOMSQCD-MA-E/P-A-20-2024 版

www.chinatungsten.com
中钨智造® 中钨在线®
电话/TEL: 0086 592 512 9696
邮箱/Email: sales@chinatungsten.com

综上所述，钨在核工业中具有广泛的应用，涉及到控制棒和反应堆的结构材料、核燃料棒的支撑材料、密封件、热交换器和核聚变实验材料等领域。由于钨的优异性能，它为核工业的发展提供了重要的支撑和推动作用。



钨铁是冶炼高速钢的重要添加剂

5.7 钨的高速钢添加剂

钨在高速钢中用作添加剂，以提高其硬度和耐磨性。高速钢广泛用于制造切削工具、钻头、铣刀等机械加工工具。钨高速钢是一种高速工具钢，主要成分是钨和碳，通过特殊的冶炼工艺制成。钨高速钢具有高硬度、高耐磨性和高耐热性等特点，广泛应用于制造各种切削工具、刀具、钻头、锯片、铣刀等。与普通高速钢相比，钨高速钢的硬度和耐磨性更高，切削速度更快，切削效率更高，可以减少工具的磨损和更换次数，提高生产效率。同时，钨高速钢还具有良好的抗热疲劳性和韧性，可以在高温和低温下保持稳定的性能。

钨高速钢的制造工艺比较复杂，需要经过多次熔炼和锻造，成本较高。因此，钨高速钢的价格比普通高速钢要高。但是，由于其优异的性能和广泛的应用范围，钨高速钢在机械加工、模具制造等领域中仍然是一种重要的材料。含钨高速钢是一种高速工具钢，添加了钨元素以增强其硬度和耐磨性。它具有以下特点：

高硬度和耐磨性：钨元素可以提高钢的硬度和耐磨性，使其在高温下仍能保持较高的硬度，特别适合用于制造高速切削工具和刀具。

高温强度和热硬性：含钨高速钢在高温下仍能保持较高的强度和硬度，不易变形，可以用于高速切削和加工高温材料。

耐热性和抗氧化性：含钨高速钢具有较好的耐热性和抗氧化性，可以承受较高的温度和氧化气氛，不易被腐蚀。

良好的切削性能：含钨高速钢的切削速度较快，切削时不易粘刀，可以减小切削阻力，提高切削效率。

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED
ISO 9001-2015 认证号码: 00122Q31380R3S/3502
标准文件号 CTOMSQCD-MA-E/P-A-20-2024 版

www.chinatungsten.com
中钨智造® 中钨在线®
电话/TEL: 0086 592 512 9696
邮箱/Email: sales@chinatungsten.com



高性能钨钢刀片

5.8 钨在电子工业的应用

钨在电子工业中用于制造电子管、晶体管和集成电路的电极和引线。钨的高导电性和耐腐蚀性使其成为这些应用的理想选择。钨在电子工业中的应用主要表现在以下几个方面：

5.8.1 电子器件的制造

钨在电子器件的制造中扮演着重要的角色。由于钨具有高熔点和高导电性，它被用于制造电子管、晶体管、集成电路和二极管等电子器件的发热元件和导电材料。钨的耐高温性能和良好的导电性使电子器件能够在高温和高频率下稳定工作。

5.8.2 钨丝制造

钨丝是电子管和其他真空电子器件的重要材料。钨丝具有良好的导电性和耐高温性，能够承受极高的温度和电流。

5.8.3 钨钡阴极

钨钡阴极是一种应用于电真空器件的阴极材料，主要由钡钨组成，具有高电流密度、长寿命和低电子逸出功等优点，广泛应用于电视、显示器、广播发射机等电真空器件中。

钡钨阴极的制备方法有多种，包括粉末冶金法、熔炼法、机械合金化和蒸发沉积法等。其中，粉末冶金法是制备钡钨阴极的一种常用方法，具有制备成本低、材料利用率高等优点。钡钨阴极的性能主要取决于钨和钡的含量以及制备工艺。钨的含量越高，阴极的导电性能越好；钡的含量越高，阴极的电子逸出功越低，但是含量过高会导致阴极的寿命降低。制备工艺也会影响钡钨阴极的性能，包括烧结温度、保温时间、烧结气氛等。

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED
ISO 9001-2015 认证号码: 00122Q31380R3S/3502
标准文件号 CTOMSQCD-MA-E/P-A-20-2024 版

www.chinatungsten.com
中钨智造® 中钨在线®
电话/TEL: 0086 592 512 9696
邮箱/Email: sales@chinatungsten.com

钡钨阴极的应用主要取决于其性能和电真空器件的需求。在电视中，钡钨阴极通常作为电子发射材料，其发射的电子通过电子枪加速后打到荧光屏上，发出不同颜色的光。在广播发射机中，钡钨阴极作为射频功率放大器的电子源，提供射频信号所需的电流和电压。在激光器中，钡钨阴极可以作为泵浦源，通过光激发荧光材料产生激光。



钡钨电极，一种优异的光电子材料

5.8.4 陶瓷材料

钨在陶瓷材料的制造中具有重要应用。钨可以与陶瓷材料中的其他元素发生反应，形成具有优异性能的复合材料。钨在陶瓷材料中的应用可以提高材料的硬度和强度，增强其耐磨性和耐腐蚀性。

5.8.5 薄膜制备

钨薄膜是一种重要的功能材料，具有高熔点、高导电性和高硬度等特性，可以用于制造各种传感器、电极和涂层等，被广泛应用于太阳能电池、平板显示器、电子器件等领域。

5.8.6 钨合金电子封装材料

钨合金电子封装材料是一种利用钨合金制造的电子封装材料，具有以下优点：

高导热性：钨合金具有很高的导热性，能够有效地将电子器件产生的热量传导出去，避免器件过热而损坏。

高耐热性：钨合金具有很高的熔点和耐热性，能够在高温下保持稳定的性能，适用于高温环境下的电子封装。

优良的机械性能：钨合金具有优良的机械性能，如高硬度、高强度和良好的耐磨性，能够保证电子封装结构的稳定性和可靠性。

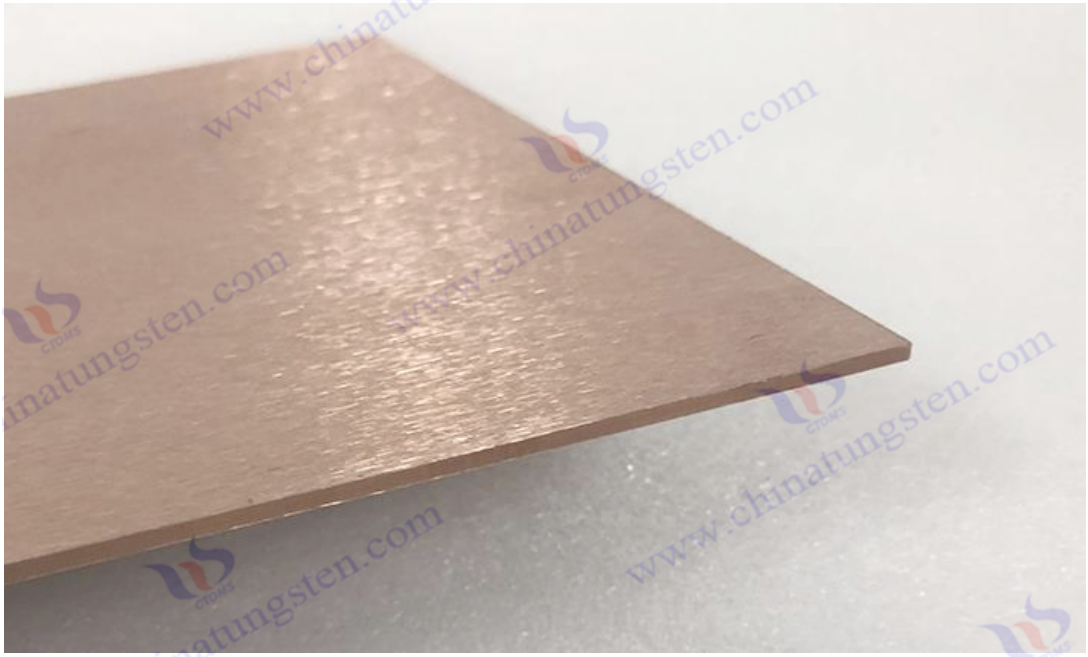
COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED

良好的焊接性能：钨合金可以与金属、陶瓷等材料进行良好的焊接，能够满足电子封装中对焊接性能的要求。

良好的抗腐蚀性能：钨合金不易被氧化和腐蚀，可保证电子封装材料的使用寿命和可靠性。

钨合金电子封装材料主要应用于高功率电子器件、集成电路、大功率晶体管、微波管等领域的封装。随着科技的不断发展，钨合金电子封装材料的应用前景将越来越广泛。

综上所述，钨在电子工业中具有广泛的应用，涉及到电子器件的制造、钨丝制造、陶瓷材料和薄膜制备等领域。由于钨的优异性能，它为电子工业的发展提供了重要的支撑和推动作用。



钨铜合金电子封装材料

5.9 钨在汽车工业的应用

钨在汽车工业中用于制造发动机部件和紧固件等。由于其高熔点和抗蠕变性，钨能够承受高温和压力，从而在汽车工业中得到广泛应用，主要表现在：

5.9.1 配重件

钨具有高密度、高强度和良好耐磨性等特性，是新能源汽车配重件的最佳原材料。

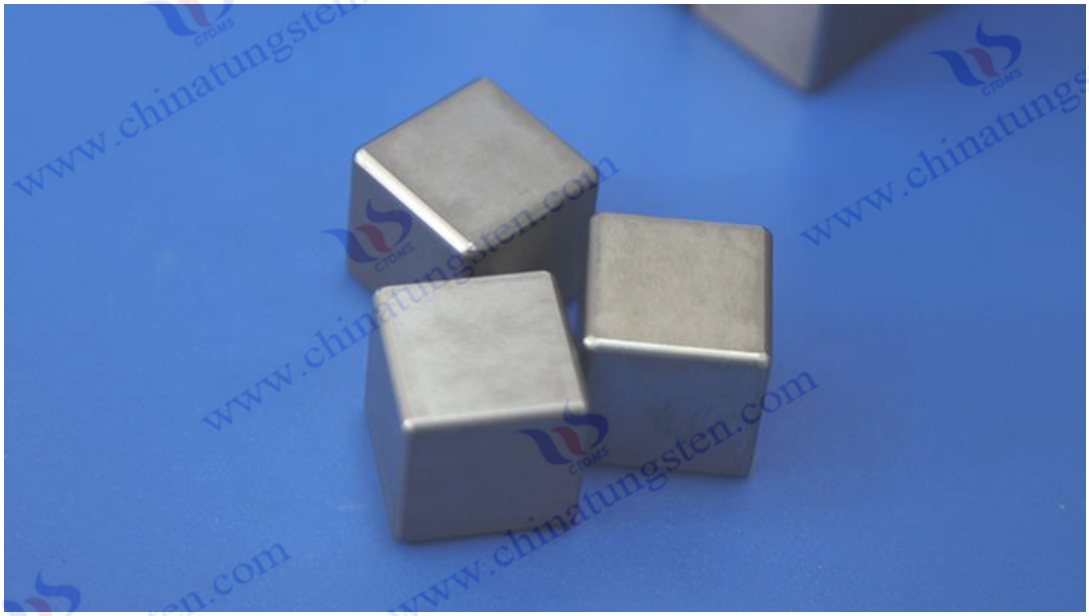
5.9.2 零部件润滑油

钨材料因具有良好的润滑性能、耐高温性能和抗腐蚀性能，而在新能源汽车零部件上润滑具有极高的应用价值。

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED

5.9.3 动力电池

从产品类型来看，钨作为新能源汽车包括纯电动汽车、增程式电动汽车、混合动力汽车、燃料电池电动汽车等的动力电池有极好的价值。



钨合金汽车配重块

5.9.4 火花塞

钨被用作火花塞的中心电极材料，因为它具有高熔点、耐腐蚀和良好的导电性能。钨能够在高温和高压环境下稳定工作，同时能够提供可靠的电弧点火，确保发动机正常运行。

5.9.5 车灯

钨具有高熔点和耐高温特性，被广泛用于汽车的车灯制造中。车灯需要承受高温和强烈光照，而钨能够在高温下保持稳定性，并且具有良好的耐磨损性能。

5.9.6 曲轴配重、平衡砝码

钨合金被广泛应用于制造发动机活塞环、汽油喷嘴、刹车盘和变速器部件等。

5.9.7 制造发动机部件的高速切削工具

钨合金由于具有良好的高温稳定性和耐磨性，在汽车工业中具有重要的地位。

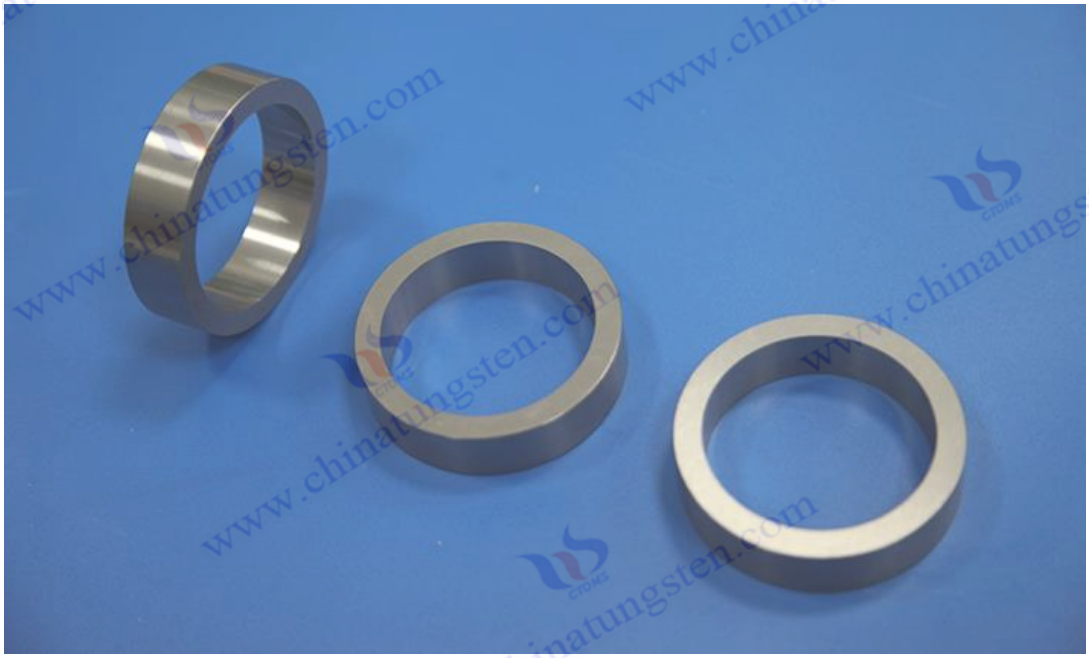
5.9.8 点火触点、刹车片

钨合金点火触点、钨合金刹车片等也是钨制品在汽车领域的重要应用。钨以其优异的特性，

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED
ISO 9001-2015 认证号码: 00122Q31380R3S/3502
标准文件号 CTOMSQCD-MA-E/P-A-20-2024 版

www.chinatungsten.com
中钨智造® 中钨在线®
电话/TEL: 0086 592 512 9696
邮箱/Email: sales@chinatungsten.com

在汽车行业中得到了广泛的应用。如需更多与钨在汽车工业中的应用相关的信息，可以查阅相关资料或咨询汽车行业专业人员。



钨合金轴套

5.10 钨在体育用品行业的应用

钨在体育用品行业中的应用很多，如制造高尔夫球头和弓箭箭簇。主要的应用有：

5.10.1 高尔夫球头

钨合金是高档高尔夫球头配重件的首选材料，能很好的降低球杆的重心及提高球杆的平衡性，因而有利于参赛者更好的控制击打方向和击打距离。

5.10.2 弓箭箭簇

钨钢由于其高硬度、高耐磨性和良好的切削性能，被广泛应用于制造弓箭的刀片和箭头。钨钢箭头不仅对生态环境较为友好，而且密度高，穿透性好。

5.10.3 钨合金鱼坠子

钨合金鱼坠子是一种利用钨合金材料制作而成的钓鱼用具。钨合金鱼坠子具有密度大、体积小、形状各异等特点，适合各种河段的选择。钨合金鱼坠子主要适用于深海钓鱼、水库钓鱼和河流钓鱼等场合，具有较高的抗拉强度和耐磨性，可以承受较大的压力和摩擦力，不易损坏，且可以有效提高钓鱼效率。钨合金鱼坠子的制造工艺主要包括熔炼、模具制作、压制、机械加工和表面处理等步骤。在制作过程中，钨合金材料的质量和配方对鱼坠子的性能有着重要的影响，需要保证其密度、硬度、韧性和耐腐蚀性等各项指标达到最佳。钨合金鱼坠子作为一种高性能的钓鱼用具，具有广泛的应用前景和市场潜力。

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED



钨合金哑铃，钨合金以其高密度特性在体育器材中有重要的用途

5.10.4 钨合金球拍甜点

钨合金球拍甜点是指球拍面上的一个区域，通常位于拍面中心或接近中心的位置，是球拍最稳定的击球点。钨合金球拍甜点的形成与钨合金材料的特点和加工工艺有关。钨合金具有高密度、高硬度和良好的抗冲击性能，能够提供更好的稳定性和控制性。在制造过程中，通过精确的工艺和设计，使钨合金球拍甜点区域的材料具有更高的硬度和密度，从而提供更好的弹性和回馈力，使球手能够更好地感受到球的控制性和力量。

与传统的碳纤维或铝合金球拍相比，钨合金球拍甜点能够提供更好的稳定性和准确性，使球手能够更好地掌握球的弹跳和方向。此外，钨合金球拍甜点还能够提供更长的使用寿命和更高的耐久性，使球拍能够在更长时间内保持一致的性能。

由于钨合金材料的特点，钨合金球拍的重量和平衡点与传统的球拍有所不同，需要球手进行适应和调整。此外，由于钨合金球拍的价格较高，也需要球手根据自身需求和经济能力进行选择。

5.10.5 钨合金潜水配重

钨合金潜水配重是一种特殊的配重装置，用于调节潜水器的浮力，使其能够稳定地在水下工作。钨合金潜水配重通常由高密度的钨合金制成，其密度远远超过传统的铅制配重。钨合金潜水配重的优点在于其高密度、高强度、耐腐蚀、无毒环保等特性。由于其高密度，钨合金配重能够提供更好的浮力调节效果，使潜水器更加稳定。同时，其高强度可以保证配重块在复杂的水下环境中不易损坏，耐腐蚀则能够保证配重块在使用过程中的持久性。更重要的是，钨合金无毒环保，不会对海洋环境造成污染。

钨合金潜水配重的制造需要经过精密的工艺控制，以确保其性能和安全性。一般来说，钨

合金潜水配重的制造过程包括材料熔炼、模具制作、压制成型、机械加工和表面处理等步骤。在制造过程中，需要严格控制钨合金的成分和工艺参数，以确保其性能达到最佳。钨合金潜水配重是一种高性能的配重装置，具有高密度、高强度、耐腐蚀、无毒环保等优点，能够为潜水器的稳定工作提供保障。如有需求，可联系中钨智造科技有限公司专业技术人员联合设计和生产测试。



钨合金潜水配重是铅配重的环保替代物

5.10.6 钨合金滑翔机、帆船配重块

钨在体育用品行业中还有许多其他应用，如制造滑翔机、帆船等设备的配重块等。钨合金滑翔机、帆船配重块是一种特殊的配重装置，用于调节滑翔机或帆船的重心位置，以改善其飞行或航行性能。钨合金滑翔机、帆船配重块通常由高密度的钨合金制成，其密度远远超过传统的铅制配重。钨合金滑翔机、帆船配重块的优点在于其高密度、高强度、耐腐蚀、无毒环保等特性。由于其高密度，钨合金配重能够提供更好的重心调节效果，改善滑翔机或帆船的稳定性、操控性和航行效率。同时，其高强度可以保证配重块在复杂的环境中不易损坏，耐腐蚀则能够保证配重块在使用过程中的持久性。更重要的是，钨合金无毒环保，不会对环境造成污染。

5.11 钨在医疗保健行业的应用

钨在医疗保健行业中的应用主要表现在以下几个方面：

5.11.1 放射治疗

钨用于制造钨放射性同位素治疗，可用于治疗各种癌症，包括胰腺癌和肝癌等。

5.11.2 诊断影像

钨可用于单光子发射计算机断层扫描（SPECT）成像，有助于诊断心血管疾病。

5.11.3 造影剂

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED

钨作为一种造影剂，通过同位素扫描帮助医生诊断肾脏疾病。

5.11.4 血液学

钨在血液学中的应用包括用于血小板聚集素的测量，以及对血细胞进行研究。

5.11.5 医疗器械

钨合金板材用于制作手术器械、牙科材料、肿瘤刀等。钨合金具有优异的硬度和韧性，且不易变形，能够在手术中提供稳定和可靠的支撑。钨合金针头具有优异的强度、硬度、刚性和密度，不易折断、不易弯曲和氧化，能够快速、精准、无痛接触到病人的皮肤或其他组织，大大提高了手术安全性和病人的治疗效果。

5.11.6 核医学防护

钨合金在核医学防护装备中也有广泛应用，例如防护衣、防护屏幕、防护门等。钨合金具有高密度和强辐射吸收能力，能有效地吸收和屏蔽放射性元素对人员和设备的伤害，保障医疗工作者的健康和安全。



钨合金高密度使其在医疗领域具有良好的辐射屏蔽作用

5.12 钨在石油工业的应用

5.12.1 钻井工具

钨合金具有高硬度、高耐磨性和耐腐蚀性，可以用于制造钻井工具的钻头、钻杆和套管等。钨钻头具有寿命长、耐磨性好、切削速度快、抗冲击能力强等优点，能够适应各种复杂地层的钻井作业。

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED
ISO 9001-2015 认证号码: 00122Q31380R3S/3502
标准文件号 CTOMSQCD-MA-E/P-A-20-2024 版

www.chinatungsten.com
中钨智造® 中钨在线®
电话/TEL: 0086 592 512 9696
邮箱/Email: sales@chinatungsten.com

5.12.2 采油设备

钨合金可以用于制造采油设备中的抽油杆、油管和抽油泵等。钨合金具有高强度、高韧性、耐腐蚀和耐磨性等优点，能够提高采油设备的可靠性和使用寿命。

5.12.3 石油化工

钨在石油工业中也被用作催化剂、添加剂和填料等，广泛应用于石油的炼制、加工和运输过程中。钨化合物具有优异的氧化还原性能和加氢性能，可以促进石油化工中的氧化反应、加氢反应等催化反应的进行。

5.12.4 油气勘探

钨合金可以用作地震勘探的震源材料，由于其密度高、硬度大，能够产生较强的地震波，有利于油气田的勘探和开发。



钨合金加重杆

5.13 钨在现代农业的应用

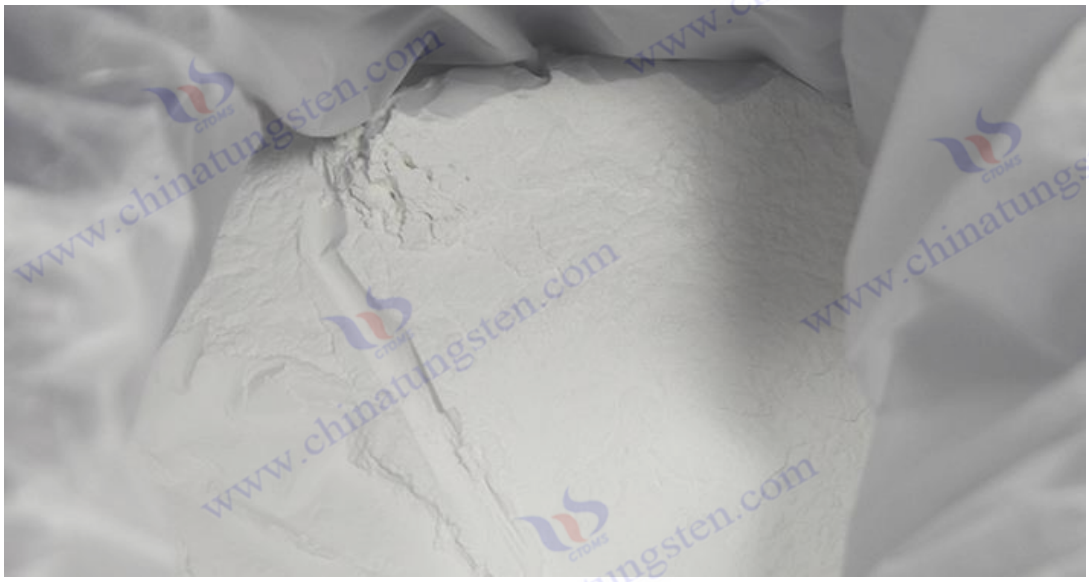
5.13.1 农膜和隔热玻璃

钨在农膜和隔热玻璃的应用主要体现在以下几个方面：

增强隔热效果：钨作为一种高效隔热材料，可以显著提高农膜和隔热玻璃的隔热性能。通过在农膜或隔热玻璃中添加钨元素，能够更好地阻挡太阳光中的热量，降低室内温度，同时减少能源消耗。

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED

提高耐久性：钨具有出色的耐腐蚀、耐高温性能，这使得含钨农膜和隔热玻璃具有更长的使用寿命。在长时间的使用过程中，含钨农膜和隔热玻璃不易老化、变色或破裂，能够保持稳定的性能。



偏钨酸铵钨是重要的石油工业作催化剂、添加剂

优化光照条件：含钨农膜具有较高的透光性，能够让更多的阳光透进来，促进植物的光合作用。这种特性对于植物生长至关重要，特别是在冬季或高海拔地区，含钨农膜能够提供更稳定的光照条件，提高作物的产量和质量。

环保无毒：含钨农膜和隔热玻璃采用环保材料制作，不含有害物质，对环境和人体无害。这符合现代农业和建筑领域对于环保材料的需求。

在实际应用中，含钨农膜和隔热玻璃的优点在不同地区和不同用途中得到充分体现。在农业生产中，含钨农膜可以提高种植作物的生长速度和产量，降低生产成本。



采用纳米氧化钨材料添加剂的农膜具有更好的透光性、保温性和长寿命

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED
ISO 9001-2015 认证号码: 00122Q31380R3S/3502
标准文件号 CTOMSQCD-MA-E/P-A-20-2024 版

www.chinatungsten.com
中钨智造® 中钨在线®
电话/TEL: 0086 592 512 9696
邮箱/Email: sales@chinatungsten.com

5.13.2 肥料添加剂

钨可以作为肥料添加剂，促进农作物的生长和发育。钨是植物必需的微量元素之一，对植物的光合作用和碳水化合物的合成具有重要作用。添加钨的肥料可以提高农作物的产量和质量，改善土壤肥力。

5.13.3 农药添加剂

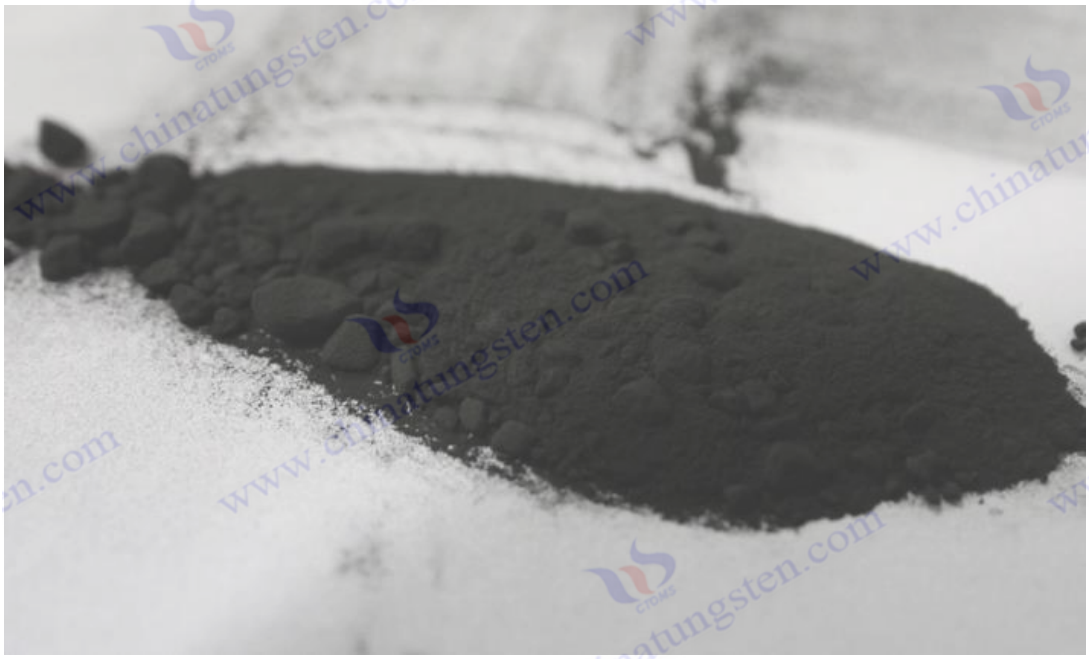
钨化合物也可以用作农药添加剂，帮助控制病虫害的发生和蔓延。钨化合物具有较好的杀虫、杀菌、除草和调节植物生长的作用，对防治农作物病虫害具有一定的效果。

5.13.4 农业机械

钨在农业机械中也有应用，例如用于制造农用拖拉机、收割机等设备的耐磨零件和刀具等。钨合金具有高硬度、高耐磨性和耐腐蚀性等特点，能够提高农业机械的使用寿命和可靠性。

5.14 钨的热喷涂材料

钨的热喷涂材料是一种用于制备涂层的工艺，其中喷涂的粉末是碳化钨材料。这种粉末通过喷枪或火焰喷涂设备喷涂在工件表面，形成一层紧密附着的涂层，以提高工件的耐磨性、耐腐蚀性和耐高温性。碳化钨是一种硬度极高的材料，由于其高硬度和耐磨损性能，通常用于制造切削工具、磨料和研磨料等。在热喷涂中，碳化钨粉末通过加热至熔融状态并迅速喷射到工件表面，形成一层致密的涂层。这层涂层具有优异的耐磨性和耐腐蚀性，可以显著提高工件的使用寿命。



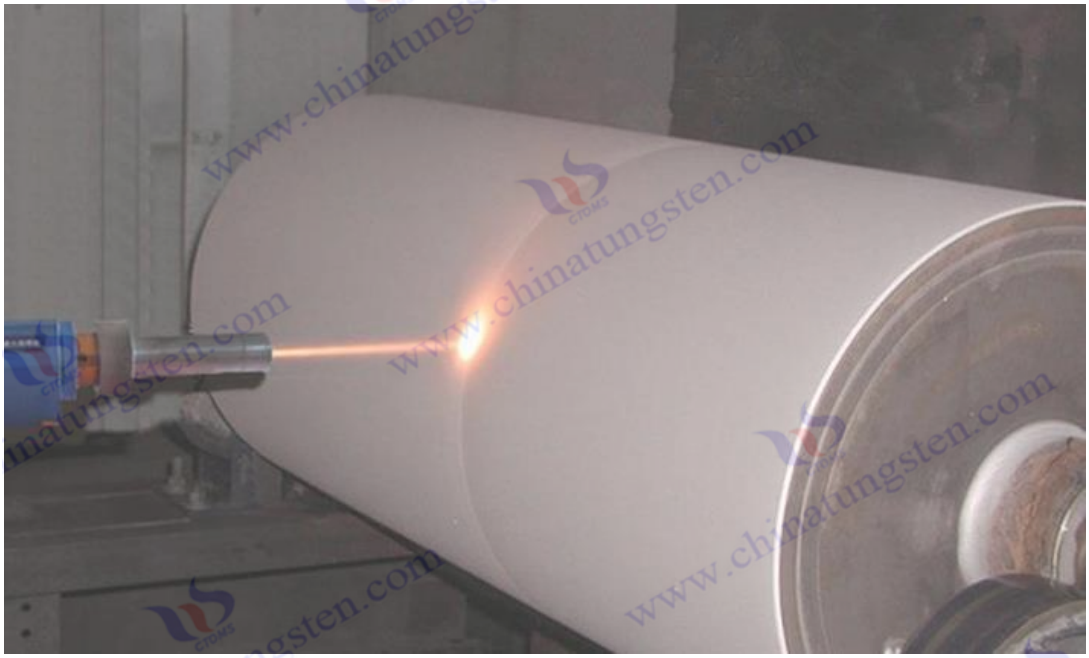
碳化钨粉图片

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED

除了碳化钨粉末外，热喷涂材料还包括其他成分，如钴、镍、铬等合金元素。这些元素在粉末中以一定比例添加，可以进一步提高涂层的硬度和耐磨性。通过选择适当的配方和成分，可以制备出适用于不同工件和工艺需求的热喷涂材料。

热喷涂技术广泛应用于各种工业领域，如石油、钢铁、汽车、航空航天等。在这些领域中，工件需要承受高温、高压、腐蚀等恶劣环境条件，通过使用热喷涂材料可以在表面形成一层保护层，提高工件的耐久性和可靠性。

需要注意的是，热喷涂材料的制备和使用需要严格控制工艺参数，如粉末的粒度、成分、熔融温度等。同时，为了获得最佳的涂层性能，需要对工件表面进行预处理，如除油、除锈等，以确保涂层与基体的附着力。



碳化钨粉热喷涂材料

5.15 钨在变色玻璃制造中的应用

钨在变色玻璃制造中有广泛的应用，主要得益于其适中的禁带宽度和良好的电致变色特性。这些特性使钨极其适合应用于新型的功能玻璃中。钨在变色玻璃制造中的应用具体案例有很多：

5.15.1 氧化钨变色玻璃

氧化钨是一种抗辐射性能很好的氧化物材料，在变色玻璃材料中主要负责吸收紫外光和可见光，并将其转化为热能释放出来。这种变色玻璃较为耐用，不会因受紫外线、氧化气体及植物的卤素而失去变色效果，常应用于太阳能热水器、窗户、摩托车头盔和防爆玻璃等领域。

5.15.2 投影幕布

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED
ISO 9001-2015 认证号码: 00122Q31380R3S/3502
标准文件号 CTOMSQCD-MA-E/P-A-20-2024 版

www.chinatungsten.com
中钨智造® 中钨在线®
电话/TEL: 0086 592 512 9696
邮箱/Email: sales@chinatungsten.com

利用电致变色玻璃可以制作成透明的状态，作为会议室的玻璃墙或者作为投影幕布。在不透明状态下可替代成像幕布，且具有画面清晰的特点。

5.15.3 室内空间隔断

电致变色玻璃被用于室内空间隔断，能够改替空间布局，增加光亮调节自由度。

5.15.4 商场银行防盗应用

将电致变色玻璃应用于银行珠宝及博物馆、展览业的柜台防弹玻璃及展柜玻璃中，正常营业时可保持透明状态，而如果遇到突发情况，则可利用远程遥控，瞬间达到模糊状态，使犯罪分子失去目标，以最大程度保证人身及财产安全。

5.15.5 多色显示电致变色器件

基于纳米线组装体的多色显示电致变色器件，通过采用界面组装技术将氧化钨和氧化钒纳米线组装在一起，从而赋予器件特定的光学、电学和多色显示特性。在施加不同电压下，组装体可以呈现出由橙色、绿色到灰色的动态颜色变化。通过控制两种纳米线的比例，还可以调控组装薄膜的颜色显示、透明度、响应时间、着色率等电致变色性能。

5.15.6 智能窗

氧化钨薄膜具有独特的电致变色、光致变色和气致变色特性，能够极大地丰富窗户的功能。含氧化钨薄膜的调光玻璃拥有卓越的变色效率，响应速度迅猛，能够在刹那间改变透明度，提供了极佳的控制性能。同时，这些窗户在高温和强光条件下表现出色，即能够抵御太阳辐射，保持室内凉爽，降低空调的负担，实现了能源的节约。

以上例子仅供参考，如需了解更多关于钨在变色玻璃制造中的应用信息，敬请联系中钨智造科技有限公司专业人士咨询。



含氧化钨薄膜的调光玻璃拥有卓越的变色效率，响应速度迅猛

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED

5.16 钨的其他用途

钨在其他领域中也有广泛的应用，如玻璃制造、陶瓷和搪瓷工业、金属冶炼等。在这些领域中，钨通常用作添加剂或与其他元素一起使用，以改善材料的性能。

钨还被用于制备各种化合物和复合材料，如钨酸盐、氧化钨、碳化钨等。这些化合物和复合材料在许多领域中都有广泛的应用，如催化剂、涂层、传感器等。

总之，由于钨具有许多独特的物理和化学性质，它在许多领域中都有广泛的应用。从灯泡制造到航空航天和军事工业，再到化学和电子工业，钨及其化合物都发挥着重要的作用，并推动着科学技术的发展。



镀金钨探针

COPYRIGHT© 2005-2024 ALL RIGHT RESERVED