

活性炭行业研究报告

作者：席晓晨

一、活性炭定义

活性炭是一种多孔炭材料，具有高度发达的孔隙结构和巨大的比表面积，具有吸附能力强、化学稳定性好、机械强度高、使用失效后易再生等特点，可达到脱色精制、消毒除臭和去污提纯等目的，已广泛应用于食品、饮料、医药、水处理、气体净化与回收、化工、冶炼、国防、农业等生产生活的方方面面。

近年来，随着经济的不断发展和人们生活水平的逐步提高，人们对食品、药品、饮用水的安全性、纯净度等生存环境提出更高要求，活性炭的市场需求不断扩大。

二、活性炭分类

按制造原料、制造方法和外观形状等不同，活性炭主要分类如下：

分类方法	活性炭类别	特性及使用领域
制造原料	木质活性炭	木质活性炭是指由林产“三剩物”为原料制造的活性炭产品。一般来说，木质活性炭具有低灰分、高纯度、吸附能力强等特点，主要应用于食品工业、医药、污水处理等领域。
	煤质活性炭	煤质活性炭是指以煤为原料制成的活性炭。具有机械强度高、易再生等特点，主要用于废气净化、污水处理等领域。
制造方法	化学法活性炭	将木质原料与化学活化剂（如磷酸、氯化锌等）混合后进行加热炭化和活化制取的活性炭称为化学法活性炭或化学炭。一般说来，化学炭的孔隙中微孔、中孔均发达，且孔径分布可通过调节化学活化剂的比例进行灵活控制，可广泛应用于液相吸附精制和气相吸附场合。

	物理法活性炭	以含碳原料，用水蒸汽、二氧化碳、空气为活化介质，在高温下（800~1000℃）进行活化制取的活性炭称为物理法活性炭，也称作物理炭。一般说来物理炭的微孔较发达，主要用于较小分子液相和气相吸附场合。
外观形状	粉状活性炭	一般将 90%以上通过 80 目标准筛或粒度小于 0.175mm 的活性炭通称粉状活性炭或粉状炭。粉状炭在使用时有吸附速度较快，吸附能力使用充分等优点，但需专有的分离方法。随着分离技术的进步和某些应用要求的出现，粉状炭的粒度有越来越细化的倾向，有的场合已达到微米甚至纳米级。
	颗粒活性炭	通常把粒度大于 0.175mm 的活性炭称作颗粒活性炭。颗粒活性炭包括不定型颗粒活性炭、圆柱形活性炭和球形活性炭。

三、活性炭应用领域与样本企业产品具体应用领域分析

活性炭最广泛、最传统的应用领域是作为吸附剂使用，其具体应用领域包括了食品工业、制药工业、饮用水水净化、废水处理、气体净化、化工冶炼等多个应用领域，从大类来讲，可分为液相吸附用、气相吸附和催化剂用途。从理论上讲，含碳元素较高的材料均可以作为活性炭的原料，但是在诸多材料中，只有木质活性炭和煤质活性炭能够大规模地进行工业化生产和应用。

1、木质活性炭与煤质活性炭在应用领域上的比较

木质活性炭是由锯末、果壳等“林业三剩物”为原料制造的活性炭产品，煤质活性炭是由煤炭为原料制造的活性炭产品。由于生产原料不同，木质活性炭与煤质活性炭在生产工艺、技术特点、产品特性等诸多方面存在不同，从而影响到应用领域也相对有所区分，具体来讲：

（1）煤质活性炭含有的重金属和灰分较大，产品纯度相对较低，并且由于主要采用物理法生产，孔隙主要为微孔，适宜小分子吸附，在液相吸附领域应用相对比较窄，一般被用于液相吸附中的石化、冶金、印染、污水处理等工业领域。但是由于煤质活性炭的产品强度较大且便于回收利用，其经常被用作气相吸附。

木质活性炭的灰分低、杂质少、易提纯，在食品饮料、医药等对吸附性能要求较高、对产品安全性要求较高的领域应用是煤质活性炭无法替代的。

(2) 从长期趋势来看，原煤资源是不可再生的，其产品价格受原料及环保成本推动总体呈上涨趋势；而木质活性炭主要原料为“林业三剩物”，这些原料通过再利用创造了新的价值。

2、样本企业活性炭产品主要应用领域分析

样本企业河北德谦环保科技股份有限公司（下称样本公司）成立于 2010 年 12 月，是典型的物理法活性炭生产、研发和销售企业，样本公司活性炭产品广泛应用于液相吸附、气相吸附和特殊高要求领域，其中液相吸附领域主要包含水处理、食品工业脱色及黄金等贵金属回收等。其中，水处理主要应用在饮用水的净化、废水处理、工业用水处理；气相吸附领域主要包含烟道气、工业废气的处理和净化、生活空气净化、油气回收及毒气防护等；特殊高要求领域方面，活性炭本身就具有催化活性，可单独作为催化剂使用，也可以作为催化剂载体，负载活性离子。



样本公司在 2012 年取得《药品生产许可证》，所生产的“药用、针剂用活性炭”属于药用辅料，样本公司已提供少量样品给有关制药厂进行试用；样本公司

所生产的物理法木质活性炭满足日本对于水净化及污水处理、环保用活性炭各项指标，在 2014 年已对日出口，2015 年 1-10 月份对日出口销售额较 2014 年全年翻了三倍。

（1）水处理用活性炭

水处理是活性炭应用广、潜力最大的部门。饮用水的质量直接关系到人体健康，排水及废水处理与否对地球水环境有重大影响。发达国家活性炭用量的 50% 以上与水处理有关；我国对水质重视程度也逐渐增加。活性炭用于水处理通常分为生活用水净化（即上水处理）和污水处理（即下水处理），污水处理又分为城市生活污水处理和工业废水处理两类。

①处理上水（自来水）：上水用活性炭处理的目的是提高水质，除去臭气、臭味、腐殖质、油类、农药、洗涤剂对人体有害的物质。在美国和日本等发达国家和地区，饮用水净化活性炭吸附设施非常普遍；我国的北京、上海、广州和深圳等城市正在推行上水活性炭净化，家庭活性炭净水器的应用也开始普及。随着生活水平的提高，人们对上水的质量要求越来越严格，而且经济发展所造成的水源污染也越来越严重，因此预计未来几年，活性炭在上水净化领域的使用量将大幅提高。

②处理生产用水：活性炭在处理各种生产用水中获得广泛应用。如在酿造业、清凉饮料业及制冰业，使用活性炭除去地下水中的颜色、臭味、胶体物质、洗涤剂、农药及其他有机物质，或者除去自来水中的游离氯气、臭味等；电力、化学等工业部门用活性炭处理锅炉用水及锅炉回流水的脱油；医药工业用活性炭除去水中的致热源；电子工业使用活性炭制取超纯水；海运业使用活性炭制造饮用水；水族馆中用活性炭除去自来水中的氯气等。此外，活性炭还用于保护离子交换树脂，净化工厂的循环用水等。

③处理生产废水：各种生产过程中排出的废水，含有不同的杂质，但比较单纯，易于进行处理。因此，应该处理以后再排放或者循环使用。

④处理下水（污水）：下水是各种废水汇集成的污水，成分极其复杂。进行处理时，通常将凝聚沉淀法（物理法）、活性炭泥法（生物法）与活性炭吸附法

配合使用，以提高处理效果，降低处理成本。经过处理，可以除去颜色、农药、洗涤剂、臭味，以及 COD（化学需氧量）、BOD（生化需氧量）、TOC（总有机碳量）等杂质，作为工农业用水而再次利用或排放。

活性炭产品在水处理领域的用途总结如下

类型	处理对象/处理效果	
上水	自来水厂的深度处理	降低水中溶解的有机物；降低 UV 的吸收值；降低水中总有机碳、化学需氧量、氯的含量；降低进水中三卤甲烷前体；部分去除色度、铁、锰、酚
	饮用水的净化	对三氯甲烷、农药、异臭味、有机物去除有特效；对细菌、氯、镁、沉淀物能部分去除；对钙、铁、钾等人体有用元素不去除；降低色度
	管道供应可生饮自来水	管道自来水的水质要符合国家饮用水标准、达到欧盟水质要求，需要经过四个步骤：1、微滤（孔径直径 100nm）；2、活性炭过滤；3、超滤（孔径直径 10nm）；4、纳滤（孔径直径 1nm）
	臭氧-活性炭消毒法	可将一些大分子的有机污染物氧化为易被过滤的小分子；抽样通过活性炭过滤床，使活性炭上所吸附的有机物氧化分解，起到活性炭脱附再生的作用；比单独用臭氧法处理水更能降低臭氧的耗用量；能降低有机污染物的含量，又能去除细菌和病毒
下水	对含汞废水、含钒废水、含磷废水、含氰废水、含氟废水、含多氯联苯废水、含有机磷杀虫剂废水、含醛废水含酮废水、含有机酸废水、含酚废水、含硝基类废水等有着良好的去除效果	

（2）药用活性炭

医药工业是活性炭也是活性炭的一大用户，由于药品的纯度要求相当高，所以对作为吸附剂的活性炭本身具有很高的纯度要求，抗菌类药品、磺胺类药品等生产过程中都要经活性炭脱色提纯，尤其是注射剂必须经活性炭处理。针剂液在生产过程中含有一种因杂菌的尸体或微生物产生的叫做“热原”的毒素，如不除去，注射后患者会感到发冷、脉搏加快。这种“热原”能通过一般的过滤装置且对热稳定，必须经活性炭处理才能把它除去。另外，活性炭可以直接作为药品。活性炭对人体外源性毒素（如食物中毒、农药等）和内源性毒素（如甘油三脂、肌肝、尿酸等）都有很好的吸附作用，活性炭因此可被用作解毒剂和清肠剂。

随着人们生活水平的提高及对医疗保健相关产品的日趋重视，活性炭在医药工业使用中将发挥越来越重要的作用，由于木质粉状活性灰分少，纯度高，是医药用活性炭主要来源。

四、活性炭行业概况

1、全球活性炭行业概况

20 世纪初期开始工业化生产的活性炭，作为一种主要的工业产品，目前在世界方位内仍然保持着不断发展的势头。活性炭作为吸附剂的应用领域也在不断拓展，以水处理、食品工业、化学工业、汽车和医药工业等为主的许多工业领域常常使用。

2013 年全球活性炭需求量在 130 万吨左右，2014 年约 143.7 万吨。有研究表明，到 2017 年活性炭全球需求量将达到 173.3 万吨。全球来看，活性炭产能主要集中在美国、日本、西欧以及中国等少数国家。其中，美国、日本和西欧的活性炭产能主要掌控在少数生产商手中，如美国的卡尔冈（Calgon Carbon Corporation）活性炭产能逾 7.5 万吨/年、卡伯特诺芮特（Cabot Norit）6 万吨/年。日本的大阪燃气化学株式会社（Osaka Gas Chemicals Co., Ltd.）于 2013 年 10 月通过收购雅科比（Jacobi Carbons AB）快速晋升为全球第三大活性炭生产商，并成为椰壳活性炭细分领域最大的生产商。¹

中国是全球最大的活性炭生产国，也是全球最大的木质活性炭生产国。2014

¹ 《2013-2016 年全球及中国活性炭行业研究报告》

年中国活性炭产量 58.88 万吨，占全球产量的 43.20%，其中木质活性炭出口约 5.40 万吨，居世界第一位。²

2、我国活性炭行业发展及现状

木质活性炭以可再生的林产“三剩物”为原料，生产高附加值的活性炭产品，对于充分利用林产“三剩物”资源、节约化石能源、提高林农收入、促进林业资源的综合开发利用均具有积极作用。因此，木质活性炭行业属于国家发改委颁布的《产业结构调整指导目录（2005 年本）》第一类“鼓励类”第一条“农林业”第 48 项“次小薪材、沙生灌木和三剩物的深度加工及系列产品开发”、第 54 项“林产化学品深加工”以及第二十六条“环境保护与资源节约综合利用”第 34 项“节能、节水、环保及资源综合利用等技术开发、应用及设备制造”，为国家产业目录鼓励类行业，不属于我国国家产业目录限制性行业。

我国活性炭工业生产起步于 20 世纪 50 年代，改革开放后开始高速发展，现已经拥有基本独立和完整的工业体系，并成为世界上最大的活性炭生产国。

目前中国木质活性炭生产商众多，但大多数木质活性炭厂是年产几百吨到上千吨的小企业，年生产能力真正达到万吨规模的屈指可数。目前主要分布于林业资源丰富的福建、江西、浙江、江苏和东北，主要生产商有 A 股上市公司元力股份（SZ300174）等。

中国的煤质活性炭生产则主要集中于山西、宁夏和内蒙等少数煤炭资源丰富的地区。山西新华活性炭、华辉公司、神华宁夏煤业集团和兴泰煤化是中国煤质活性炭生产商前四强，其活性炭产能均达到 5 万吨/年以上。³

就活性炭行业综合来看，活性炭产能主要集中在美国、日本、西欧以及中国、菲律宾等少数国家或地区，且美日欧的活性炭生产企业主要生产高质量、高附加值的活性炭产品，中国、菲律宾等大多数产能属于原材料供应等中低端产品，附加值相对较低。

随着各国原料受制约及生产成本的不断提高，活性炭产业逐步向发展中国家转移。美国、日本和西欧等发达国家的活性炭生产逐步减少的同时，其国内市场

² 《China Activated Carbon Industry Report, 2014-2017》

³ 《2013-2016 年全球及中国活性炭行业研究报告》

需求仍稳步增长，而其国内生产的活性炭满足不了各种需求，需大量进口来进行补充。

随着国内外环保力度的加强和对健康的日渐重视，饮用和工业用水处理等领域对活性炭的全球需求有望在未来几年持续增加，2017年有望达到173.30万吨。

4

从活性炭需求的地区分布来看，北美、西欧和日本是活性炭的主要消费地。相对于我国的活性炭进口规模而言，出口远远大于进口，出口目的地主要为日本、美国、欧盟等国家和地区。

3、日本国活性炭市场分析

样本公司主要销售地区日本国是世界活性炭消费第三大国，也是活性炭主要进口国，进口数量逐年增加。近年来由于日本国内活性炭生产厂商逐渐减少基础活性炭的生产，因此每年进口大量的活性炭产品进行使用或者再加工。根据联合国的统计数据，日本活性炭进口量从2002年的6.08万吨到2007年的9.24万吨。近5年活性炭进口量的增长主要是由于从中国进口活性炭数量的增加而引起的（中国占新增进口额3.16万吨中的3.01万吨），因此，中国在日本活性炭进口市场中占绝对主导地位。⁵

日本国内活性炭市场需求以水处理、食品饮料、工业应用等领域为主，国内需求年增长速度保持在2%~3%之间。据The Freedonia Group预测，2017年日本国活性炭需求量约11.75万吨，其中水处理4.01万吨，包括饮用水处理2.53万吨和其他水处理1.48万吨。

实际上，根据日本净水行业协会报告（日本净水産業協会報告書），日本净水行业使用的活性炭为3.5万吨，其中1万吨左右的木质活性炭被广泛应用于污水处理，去除重金属离子及除臭。还有部分木质活性炭被应用于食品和药品、化妆品的加工配方。

根据日本水道局JWWP标准要求，所采用的活性炭均为水蒸汽水，即物理法活性炭，这也是样本公司产品出口战略部署为什么首先选择日本的主要原因。而

⁴ 《China Activated Carbon Industry Report, 2014-2017》

⁵ 综合 The Freedonia Group 报告和 2010 年 12 月《福建元力活性炭股份有限公司招股说明书》内容

且，日本对活性炭品质要求和货源稳定两点要求非常严格，这就为出口到日本的活性炭产品设定较高的门槛，减少了价格竞争和劣币驱逐良币的不正当竞争的可能性，保证优质企业的竞争环境。日本市场对活性炭的需求增长是样本公司未来销售增长的基础。

五、影响行业发展的有利和不利因素

1、有利因素：

(1) 国家政策的持续、大力扶持。

木质活性炭行业属于典型的资源综合利用行业，受国家产业扶持、税收优惠等多方面的支持。同时，由于活性炭的主要下游行业，如空气治理、水处理、食品、医药等产业，也属于国家政策和市场资金投入的重点领域，因此行业近年来发展很快。我国持续的政策扶持为我国本行业的快速发展奠定了良好的基础，有效提升了本行业的国内企业在国际市场的竞争优势。

国内对活性炭行业的主要扶持政策如下：

名称	颁布部门	发布日期	主要内容
《中华人民共和国森林法》	全国人大常委会	1998. 04. 29	该法是我国林产工业的基本大法，对森林经营管理、森林保护、森林采伐及法律责任作出了规范。
《中华人民共和国药品管理法》	全国人大常委会	2001. 12. 01	该法规定了我国药品研究、生产、经营、使用等方面有关的监管制度；确立了药品生产质量和药品经营质量的管理规范，而且明确药品生产、经营必须达到国家制定的相关标准。
《产业结构调整指导目录（2011年本）》	国家发改委	2013. 02. 16	将次小薪材、沙生灌木和三剩物的深度加工及产品开发列为鼓励类项目。
《关于公布资源综合利用企业所得税优惠目录（2008年版）的通知》	财政部、国税总局、国家发改委	2008. 08. 20	木质活性炭生产属于“企业利用锯沫、树皮、枝丫材生产的人造板及其制品”，按有关规定享受资源综合利用减按90%计入收入总额的企业所得税优惠政策。
《关于调整完善资源综合利用产品及劳务增值税政策的通知》	财政部、国税总局	2009. 12. 07	对纳税人销售的以三剩物、次小薪材、农作物秸秆等3类农林剩余物为原料生产的活性炭由税务机关实行增值税即征即退80%。

(2) 下游需求增长迅速，市场前景十分广阔。

活性炭产品应用领域十分广泛，且短期内缺乏强有力的替代产品，随着下游需求的快速发展，本行业面临着良好的发展机遇。到 2016 年，全球活性炭需求预计将达到 193 万吨，比 2011 年的 118 万吨增长 63.56%。市场的高速成长，为我国活性炭企业通过技术提升、产品转型升级而崛起提供了有利的外部环境。活性炭已被广泛应用于食品工业、医药工业、饮用水净化、废水处理、气体净化、化工冶炼等多个领域，并从工业用吸附剂转变为一种用途广泛的基础性材料。随着世界经济不断发展、人们生活水平进一步提高以及各国对食品医药安全标准、环境保护标准的日趋严格化，活性炭的传统应用市场将随之稳步扩大。

（3）全球活性炭产业重心将进一步向中国转移。

目前发达国家纷纷将活性炭产能转移到以中国为代表的新兴地区，且该转移过程仍将持续较长时间。国际巨头的纷纷进入，有利于国内企业引进、消化和吸收国外先进技术，加快本行业发展进程，提高国际影响力。

（4）产业集群优势。

经过几十年发展，我国已建立起较为完整的活性炭工业体系。在国家产业政策扶持下，活性炭生产企业依托地缘资源优势，经过汰弱留强的发展过程，在南方（福建、江西、浙江和江苏等）主要木材加工区形成了木质活性炭产业集群，在北方（山西、宁夏等）主要煤炭产区形成了煤质活性炭产业集群。产业集群区域具有很强的产业综合竞争力，有利于我国活性炭生产企业以较低的生产成本、政策成本和较高的整体协调优势、信息优势进行生产并与国外同行竞争。

2、不利因素：

（1）与国际先进水平尚有差距，产品层次较低

我国活性炭产品结构较为单一，且产品层次普遍偏低，主要以初加工的活性炭产品为主，精加工及再生利用等高附加值产品十分缺乏。与发达国家活性炭企业相比，我国活性炭企业规模偏小、生产装备落后、劳动生产率较低、市场竞争力不强。而国外活性炭厂的生产能力集中于万吨以上，这些大企业不但产量大，生产装备先进，而且大都实现了生产流水线的自动化，故劳动生产率很高。因此我国活性炭厂商尚需在深加工程度、关键工艺、高附加值产品开发方面不断努力。

（2）企业规模偏小

国内大部分木质活性炭厂是年产几百吨到上千吨的小企业，大多分布在林区，生产设备较为落后且没有更新能力，年生产能力真正达到万吨规模的极少，与国外巨头动辄数万吨的生产能力相比，具有明显的劣势。尽管近年来，本行业涌现出一批取得相对规模优势的领先型企业，但短期内仍无法改变行业整体产能分散的局面

（3）资源日趋紧缺的影响

目前我国的活性炭工艺水平较低，属资源消耗型、劳动密集型产品，产品附加值不高，仅由于资源、劳动力成本相对低，才在国际市场上一直保持较强竞争优势。同时，我国是少林国家，木质活性炭所使用的主要原材料“林业三剩物”同时可用于制造纤维板、刨花板等板材类产品，因此林业资源面临巨大消耗与紧缺的威胁。另外，由于产品附加值不高，使得我国活性炭出口容易陷入国外的反倾销制裁，这将极大的影响活性炭企业的经营，甚至威胁行业的生存。

六、活性炭行业发展未来展望

首先，全球活性炭产业的传统大国包括美国、日本以及荷兰等发达国家的活性炭需求量稳步增长，需求层次升级，考虑到高劳动力成本和原料限制等问题，发达国家活性炭企业已经从单一生产商日渐转变成为结合技术研发、产品生产、技术服务和应用工程建设为一体的新型环保企业，他们利用高新技术来开发新产品和扩大市场需求。

新兴市场活性炭需求数量激增。以中国为中心的亚太地区、南美地区以及东欧地区由于经济的复苏和持续发展，活性炭消费增长速度较快，成为新兴的活性炭消费市场。中国、韩国、东南亚地区、阿根廷、墨西哥、巴西等国的活性炭消费量增长大大高于传统活性炭市场的增长率。

未来全球工业环保(汞排放等)、家居/汽车环保(甲醛、异味等)、自来水净化、食品饮料精制等领域，将可能使得木质活性炭的需求出现爆发性增长。从发展趋势来看，活性炭产品应用范围和深度将进一步拓展，到 2016 年，全球活性

炭需求总量预计将突破 193 万吨，到 2021 年将进一步增长到 277 万吨⁶，增长趋势十分明显。

其次，从活性炭行业在发达国家的发展历程来看，其在发达国家的导入期花了近 50 年的时间，而成长期约为 40 年。我国活性炭工业生产起步于 20 世纪 50 年代，进入 21 世纪以来，我国活性炭行业得到了快速的发展，目前仍处于行业的成长期。即使活性炭在我国成长期的时间缩短，其在我国的成长期仍可持续 20 年左右，因此未来 10 年我国活性炭行业将仍处于成长期阶段。在行业的成长期阶段，活性炭下游领域对活性炭产品的需求将逐年增加。根据前瞻产业研究院保守的测算，预计到 2017 年，国内活性炭总需求量将达到 45 万吨，年均增速保持在 10%以上。

最后，活性炭产业新生产技术、应用技术不断创新，高性能、高适应性的产品不断涌现，应用领域不断拓展。例如活性炭制剂用于清除人体代谢过程中产生的有毒物质，用作微电子的电极材料、复合催化剂、高密度能源物质（如氢、甲烷等）的贮存、高纯物质的分离精制等等，未来活性炭作为一种新材料将在高新科技领域将有更大发展。

⁶ 《活性炭行业发展现状》，国泰君安证券股份有限公司，许顺超，2015 年 4 月