

洛阳建龙微纳新材料股份有限公司

关于本次募集资金投向属于科技创新领域的说明

洛阳建龙微纳新材料股份有限公司（以下简称“建龙微纳”或“公司”）根据《科创板上市公司证券发行注册管理办法（试行）》等有关规定，结合公司本次以简易程序向特定对象发行股票方案及实际情况，对 2021 年度以简易程序向特定对象发行 A 股股票募集资金投向是否属于科技创新领域进行了研究，制定了《关于本次募集资金投向属于科技创新领域的说明》（以下简称“本说明”），具体内容如下：

一、公司的主营业务

公司主要致力于医疗保健、清洁能源、工业气体、环境治理及能源化工等领域的相关分子筛吸附剂和催化剂的研发、生产、销售及技术服务，是一家具有自主研发能力及持续创新能力的新材料供应商和方案解决服务商。

公司主要产品为医疗保健制氧分子筛、工业制氧分子筛、制氢分子筛、气体干燥与净化用分子筛、煤化工及石油化工领域分子筛、环境保护领域分子筛、建筑材料领域分子筛等，是涵盖分子筛原粉、分子筛活化粉、成型分子筛和活性氧化铝的全产业链企业。发行人产品的性能指标均具有与国际大型分子筛企业竞争的能力，多种分子筛产品已在深冷空分制氧和变压吸附制氧领域突破垄断，实现了进口替代。

分子筛是一类无机非金属多孔晶体材料，具有大的比表面积、规整的孔道结构以及可调控的功能基元，能有效分离和选择活化直径尺寸不同的分子、极性不同的分子、沸点不同的分子及饱和程度不同的有机烃类分子，具有“筛分分子”和“择形催化”的作用。作为催化材料、吸附分离（多组分气体分离与净化）材料以及离子交换材料在石油化工、煤化工、精细化工、冶金、建材、环境保护（包括核废水、核废气处理）、土壤修复与治理等领域有着广泛的应用。

分子筛原粉是一种人工合成的无机非金属多孔晶体材料，是制造分子筛活化粉和成型分子筛的原材料。

分子筛活化粉是一种粉状分子筛，由分子筛原粉经过高温干燥焙烧制成，拥有优异的分散性能及对微量水份快速吸附能力，作为一种添加剂在油漆、涂料、中空玻璃胶条、橡胶、聚氨酯等领域广泛应用。

成型分子筛是由分子筛原粉和粘结剂等组份通过一定比例混合、成型，经过干燥、高温焙烧制成的具有外观形状规则的无机非金属材料，广泛应用于气体吸附分离、催化、离子交换等诸多领域；对于石油炼制与化工、煤化工、精细化工、钢铁与有色金属冶炼、核电等国家重大支柱产业以及氢能源、土壤修复与治理、节能环保、医疗健康等国家新兴产业都有着重要的支撑作用。

二、本次募集资金投向方案

（一）本次募集资金的使用计划

公司根据发展需要，根据本次发行竞价结果，拟以简易程序向特定对象发行A股股票募集资金总额为193,999,926.12元，扣除发行费用后的募集资金净额拟全部用于以下项目：

单位：万元

项目名称	投资总额	募集资金使用金额
吸附材料产业园改扩建项目 (一期)	26,744.61	19,399.99

在本次发行募集资金到位之前，公司将根据募集资金投资项目实施进度的实际情况以自筹资金先行投入，并在募集资金到位后按照相关法规规定的程序予以置换。

若本次实际募集资金净额少于上述募集资金拟投入金额，公司将根据实际募集资金净额以及募集资金投资项目的轻重缓急，按照相关法规规定的程序对上述项目的募集资金投入金额进行适当调整，募集资金不足部分由公司自筹资金解决。

（二）募集资金投资项目基本情况及可行性分析

1、项目概况

“吸附材料产业园改扩建项目”以公司为项目实施主体，项目选址紧邻吸附材料产业园，位于偃师市工业园区军民路西段路南，占地面积 9.80 万平方米，预算总投资 101,949.62 万元，主要建设内容包括改扩建用于 8 种规格的产品所需的生产线及配套环保、仓储、道路等设施，计划项目建设周期为 36 个月。

本次募集资金投资项目为“吸附材料产业园改扩建项目”的一期建设项目，新增原粉产能 2,100.00 吨/年，成型分子筛产能 8,100.00 吨/年，投资总额为 26,744.61 万元，其中使用募集资金投入 19,399.99 万元，其余部分由公司自筹，计划建设周期为 18 个月，投产后的最终销售产品主要为应用于环境保护及能源化工领域的分子筛类吸附剂和催化剂，共计两个类别的 6 种产品，产品具体情况如下：

应用领域	产品名称	募投项目设计产能(吨/年)	产品主要用途
环保领域	JLDN-1H 分子筛原粉	500.00	用于催化剂涂层材料，使柴油车尾气排放系统能够满足国六标准下的氮氧化物排放指标
	JLDN-3 成型分子筛	1,000.00	用于烧结厂烟道气脱硝，采用吸附法脱除氮氧化物，有效解决催化法中氨气逃逸对大气造成的二次污染，并实现氮氧化物的资源化利用。
能源化工领域	JLCOS 成型分子筛	2,500.00	用于在变压吸附工艺技术下吸附、提取各类尾气（高炉煤气、冶金尾气、黄磷尾气、合成氨弛放气等）中的一氧化碳气体，实现资源化利用。
	JLTP 成型分子筛	500.00	用于现代煤化工之煤制丙烯，分子筛催化剂可提高目标产物丙烯收率、降低低碳烷烃收率及甲醇单耗，使现有煤制丙烯装置运行更具经济性
	JLDM-1 成型分子筛	100.00	用于现代煤化工之煤制乙醇中二甲醚羰基化生成乙酸甲酯这一核心反应
	13X 成型分子筛	4,000.00	主要用于烯烃中含氧化合物等杂质的深度净化

注：本次募集资金投资项目投向的 1,000.00 吨 JLDN-3 原粉、500.00 吨 JLTP 原粉和

100.00 吨 JLDM-1 原粉全部自用于 JLDN-3 成型分子筛、JLTP 成型分子筛和 JLDM-1 成型分子筛的生产

2、项目建设的必要性

(1) 实现公司长期发展战略，提高可持续发展能力

根据公司的长期战略规划，公司将在巩固制氧、制氢、吸附干燥等传统领域的优势的同时，积极向氢气提纯、一氧化碳提纯、煤制乙醇、煤制丙烯等能源化工领域；钢厂烟道烧结尾气脱硝、污染物资源化综合利用，柴油车尾气脱硝等环境治理领域；核废水处理、盐碱地土壤改良等生态环境修复领域拓展，实现分子筛在能源化工与环境保护领域的创新应用，拓宽公司的分子筛市场空间和占有率。

通过本次募集资金投资项目的实施，公司的业务将成功从吸附领域延伸到催化领域，公司的成熟产品生产能力和新产品产业化能力进一步增强，研发优势、技术储备和规模效应进一步体现，战略布局更加清晰，实现公司持续健康发展。

(2) 加快技术成果转化和产业化

自成立以来，公司持续进行和加大在技术研发方面的投入，并持续引进符合公司发展战略需求的研发技术人才，鼓励和支持符合条件的公司研发技术人员接受合作科研院所的技术指导，持续的研发投入和技术人才队伍建设极大提高了公司的技术研发能力，并取得了多项研发成果。

公司与中科院山西煤化所煤转化国家重点实验室、吉林大学无机合成与制备化学国家重点实验室联合成立“吸附与催化多孔材料产学研联合实验室”，致力于能源化工和环境领域相关分子筛吸附剂和催化剂的开发。联合实验室结合中科院山西煤化所长期开展能源化工领域催化剂性能评价工作的设备和经验，以及吉林大学长期从事分子筛合成、结构与吸附催化性能基础理论研究的成果，持续开展新工艺、新产品的研发，在多个研发项目中取得了显著成果。

目前，公司在吸附领域、能源化工领域、环境治理领域、生态环境修复领域拥有雄厚的技术储备，并申请了大量的发明专利予以保护，截至本说明公告之日，公司拥有授权发明专利 22 项，其中包括 3 项海外专利。本次募集资金投资项目的实施有利于加快公司技术成果的市场转化，不断提升公司的先进产能，巩固和

提高公司在国内分子筛领域的市场地位,持续加大公司产品对国际分子筛厂商的进口替代力度。

(3) 完善公司产品梯队,提升综合竞争力

公司目前包括成型分子筛、分子筛原粉、分子筛活化粉、活性氧化铝在内的产品规格种类 100 余种,广泛应用于空气净化与提纯、富氧燃烧、建筑、煤化工、石油化工、废水与核废水处理、土壤修复、尾气净化等领域,是一种能够实现节能减排、环境治理与生态修复作用的战略新兴材料。

本次募集资金投资项目达产后,公司将在已有的成熟分子筛产品的基础上,新增部分分子筛吸附剂和催化剂产品,将使用场景延伸到柴油车尾气脱硝处理、烟道气脱硝处理、煤制丙烯催化反应和煤制乙醇催化反应等领域,不断完善公司产品梯队,扩展公司产品的应用领域,提升公司综合竞争力。

(4) 对公司饱和产能进行有效补充,增加先进产能,提升竞争力

2020 年度,公司产品成型分子筛和分子筛原粉的加权平均产能利用率分别达到 103.72%和 101.36%,产品供不应求,产能利用率持续饱和,现有产能制约了公司的进一步发展。本次募集资金投资项目实施后,公司可以逐步突破目前的产能瓶颈,增加对高端产品的产能产量,实现经营业绩的持续增长。

3、项目建设的可行性

(1) 大气污染防治的攻坚阶段,移动源和固定源脱硝排放要求升级带来对分子筛产品的广泛需求

近年来,我国大气污染形势日益严峻,全国多地雾霾等灾害天气频发,以可吸入颗粒物、细微颗粒物(PM_{2.5})、可吸入颗粒物(PM₁₀)为特征的污染问题日益突出。中科院自 2012 年 9 月启动了关于雾霾追因和控制的专项研究,经研究表明,排向大气中的氮氧化物(NO_x)等气态污染物通过多种化学物理过程产生大量二次颗粒物,成为城市 PM_{2.5} 的重要来源之一。

党的十八大把生态文明建设纳入中国特色社会主义事业“五位一体”总体布局,明确提出大力推进生态文明建设,努力建设美丽中国,实现中华民族永续发展。自党的十八大以来,重拳整治大气污染,推进重点行业节能减排,优化能源

结构，以前所未有的决心和力度加强生态环境保护。

2018年6月，国务院正式印发《打赢蓝天保卫战三年行动计划》，持续推动产业、能源、运输、用地结构调整，抓好重污染天气应对，全面深入开展大气污染防治工作，共同推动环境质量持续改善。

① 国六全面实施在即，柴油车尾气排放技术全面升级

柴油车尾气中排放的强氧化性的氮氧化物（NO_x）是造成雾霾的主要污染物之一。虽然柴油车保有量占汽车保有量不足10%，但柴油车排放的氮氧化物（NO_x）远超其他汽车，根据生态环境部发布的《中国移动源环境管理年报（2020）》，2019年全国柴油车氮氧化物（NO_x）排放量为553.2万吨，占汽车排放总量的88.9%。因此控制柴油车尾气氮氧化物（NO_x）需求迫切，且对环境保护具有重要意义。

2018年6月，生态环境部发布了《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》，即重型车国六标准，规定自2019年7月1日起，所有生产、进口、销售和注册登记的燃气汽车应符合国六标准；自2020年7月1日起，所有生产、进口、销售和注册登记的城市场车辆应符合国六标准；自2021年7月1日起，所有生产、进口、销售和注册登记的柴油车应符合国六标准。

与国五标准相比，国六标准在氮氧化物（NO_x）排放限值明显从严。以重型柴油车为例，其国六标准下瞬态工况和稳态工况的NO_x排放限值较国五标准下降幅度分别达到77%和80%。

柴油机重型汽车稳态工况主要排放标准比较（单位：mg/km）					
排放标准	国三	国四	国五	国六	国六较之国五降幅
一氧化碳（CO）	2,100	1,500	1,500	1,500	-
氮氧化物（NO _x ）	5,000	3,500	2,000	400	-80%
颗粒物（PM）	100	20	20	10	-50%
柴油机重型汽车瞬态工况主要排放标准比较（单位：mg/km）					
排放标准	国三	国四	国五	国六	国六较之国五降幅
一氧化碳（CO）	5,450	4,000	4,000	4,000	-
氮氧化物（NO _x ）	5,000	3,500	2,000	460	-77%

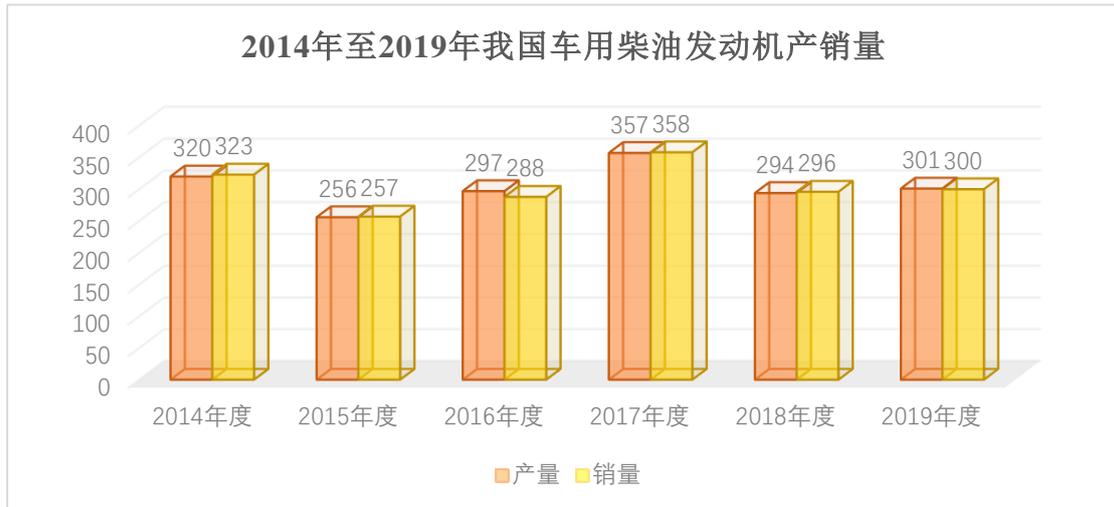
颗粒物 (PM)	100	20	20	10	-50%
----------	-----	----	----	----	------

柴油发动机尾气的主要成分为一氧化碳 (CO)、碳氢化合物 (HC)、氮氧化物 (NO_x) 和颗粒物 (PM) 等, 对应不同的污染物处理的尾气催化剂产品包括氧化型催化剂 (DOC)、选择性催化还原催化剂 (SCR)、氨泄漏催化剂 (ASC)、颗粒过滤器 (DPF) 和颗粒氧化催化剂 (POC)。在国六排放标准阶段, 由于标准对各项污染物均提出了更为严格的排放要求, 基本上需要同时使用 NO_x 和 PM 的后处理控制技术, 国六排放标准阶段柴油车尾气处理的主流技术路线为 DOC+DPF+SCR+ASC。

应用于柴油发动机尾气后处理的 SCR 催化剂主要包括钒基 SCR 及铜基 SCR 等。传统钒基 SCR 催化剂可以满足国五标准, 但其整体转化率低, 高温稳定性差, 操作温度窗口较窄且具有生物毒性; 国六标准中 DPF 加热再生会使尾气温度的达到 650℃ 以上, 而高温下会导致钒基 SCR 催化剂活性降低, 且容易分解生成对环境有害的含钒化合物, 对环境造成再次污染, 钒基 SCR 催化剂已不能满足国六排放标准的要求。而铜基分子筛 SCR 催化剂在合适的温度和足够的氨储存量下, 氮氧化物转化率可达到 90% 以上, 起活温度较低且热稳定性好, 经 800℃ 的高温老化后仍可保持相当程度的活性, 操作温度区间更大, 因此铜基分子筛 SCR 催化剂在催化效率方面具有较大优势。

国六标准中已明确规定, “装有钒基 SCR 催化剂的车辆, 在全寿命期内, 不得向大气中泄露含钒化合物, 并在型式试验时提交相关的资料, 证明在车辆使用期间的任何工况下, SCR 的入口温度低于 550℃。” 因此, 国六标准全面实施以后, 钒基 SCR 催化剂将难以满足国六标准较为严苛的要求, 而铜基分子筛 SCR 催化剂将得到广泛的应用。

根据中国汽车工业协会的数据显示, 2014 年至 2019 年, 我国车用柴油发动机产量分别为 320 万台、256 万台、297 万台、357 万台、294 万台、301 万台。



数据来源：国家统计局、中国汽车工业协会

2019年至2023年全球SCR体系柴油车市场对分子筛需求量约为9.7万吨，其中中国市场的需求量约3.8万吨（数据来源：东兴证券研究报告）。分子筛催化剂使用数量与发动机排量成正相关的关系，随着大排量的车用柴油发动机数量增加，对分子筛的需求还将进一步提高，市场前景良好。

公司积极响应了我国柴油车尾气污染治理的要求，开发了符合国六标准的分子筛催化剂产品。本次募集资金投资项目拟生产的JLDN-1H原粉采用晶种辅助诱导成核技术降低了催化剂生产成本，通过优化合成配方使产品具有较宽的温度窗口、较高的低温转化率和优异的水热稳定性，进一步提高了产品竞争力。

② 钢铁工业广泛开展超低排放指标，氨逃逸问题引起广泛关注

钢厂烟道烧结尾气中包含大量的二氧化硫、氮氧化物等大气污染物，烧结尾气的治理与净化是大气污染物节能减排的重点。

生态环境部等五部委于2019年5月联合印发《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》。意见提出，推动现有钢铁企业超低排放改造，到2020年底前，重点区域钢铁企业超低排放改造取得明显进展，力争60%左右产能完成改造；到2025年底前，重点区域钢铁企业超低排放改造基本完成，全国力争80%以上产能完成改造。

目前常见的烧结尾气脱硝多采取SNCR（选择性非催化还原法）和SCR（选择性催化还原法）技术，其工作原理如下：

技术名称	工作原理	优点	缺点
SCR (选择性催化还原法)	采用氨或尿素作为还原剂，与烟气均匀混合后通过 SCR 催化剂，使 NO _x 与还原剂发生选择性催化还原反应，还原成 N ₂ 和 H ₂ O。	适用温度范围较广，脱硝效率较高，可实现 NO _x 排放浓度小于 50mg/m ³ 。	催化剂容易中毒、烧结、堵灰、磨损；价格较高；关键技术难度较高。
SNCR (选择性非催化还原法)	在锅炉炉膛上部烟温区域喷入氨或尿素等还原剂，使 NO _x 还原为 N ₂ 和 H ₂ O。	不使用催化剂，价格较低，设备简易，占地面积小。	适用温度一般为 850℃~1150℃，下游设备易堵塞和腐蚀，脱硝效率略低，氨逃逸量较大。

从工作原理可知，使用 SNCR 技术和 SCR 技术实现烟道气脱硝，均为使烟道气中的 NO_x 与氨、尿素等含氮化合物进行还原反应，生成 N₂ 后达标排放。在上述技术中大量使用的氨、尿素等还原性氮类物质均可能存在氨逃逸的风险。

燃煤电厂先于钢铁企业全面开展了超低排放和节能改造的工作。在实施电厂超低排放改造的过程中，部分行业专家已关注到，为了确保烟道气中的 NO_x 可以达标超低排放，燃煤电厂往往片面追求脱硝，导致了较为严重的氨逃逸。与燃煤电厂相比，钢铁企业烟气负荷波动幅度与工况波动更大，更难实现精准分氨，氨逃逸问题更为严峻。

氨气 (NH₃) 是大气中唯一的碱性气体，可溶于水，会与大气中的二氧化硫、氮氧化物的氧化产物反应，生成硝酸铵、硫酸铵等二次颗粒物，而这些铵盐颗粒物已被证实是 PM_{2.5} 的重要前驱体之一。

近年来中国已经成为世界最大的氨排放国家。2014 年，环保部发布了《大气氨源排放清单编制技术指南》，开始迈出了控制氨气排放的第一步。因此，尽管目前对于氨排放尚无检测标准和监测要求，但在大气污染治理的整体战略规划下，对氨排放进行重点治理只是时间问题。

基于上述情形，公司结合分子筛材料选择性吸附的特点，开发出 NO_x 选择性分子筛吸附剂，可以对烟道烧结尾气污染物进行吸附、分离、提纯，从而实现在对烟道气脱硝的同时对 NO_x 物质资源化利用。在这种方法下，不使用氨或尿素作为还原剂，杜绝了氨逃逸的风险；且该方法脱硝过程中所获得高纯度的 NO 和 NO₂ 气体可广泛应用于化工、食品、医疗、国防等领域，这些污染物的资源化综

合利用具有重大的经济、环保和社会效益，同时也可降低脱硝成本。

随着本次募集资金投资项目拟生产的钢厂烟道气脱硝分子筛吸附剂 JLDN-3 成型分子筛产品投产和相关工业示范项目的实施，有望推动、实现对传统脱硝技术的补充和替代，具有较为广阔的市场前景。

(2) 发展现代煤化工是国家能源战略的重要组成部分

我国存在“富煤、贫油、少气”的能源结构特征。根据英国石油公司（BP）发布的《世界能源统计年鉴 2018》，截至 2017 年底，我国探明能源储量中，煤炭约 1,388 亿吨，石油约 35 亿吨，天然气约 5.5 万亿立方。根据自然资源部发布的《中国矿产资源报告（2020）》，2019 年度全国已发现并查明资源储量的主要矿产资源中，煤炭增长 0.6%，石油剩余探明技术可采储量下降 0.5%；2019 年度石油新增探明技术可采储量 1.6 亿吨，煤炭新增 300.1 亿吨。根据国家高端智库中国石油集团经济技术研究院发布的《2019 年国内外油气行业发展报告》，2019 年我国原油和石油对外依存度双破 70%，国家能源安全存在一定的隐患。

近年来我国主要矿产查明资源储量情况

年度	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
煤炭（亿吨）	15,663.1	15,980.0	16,666.7	17,085.7	17,182.6
石油（亿吨）	35.00	35.0	35.4	35.7	35.5
天然气（亿立方米）	51,939.5	54,365.5	57,936.0	57,936.0	59,665.8

注 1：数据来源：《国家统计年鉴》

注 2：石油、天然气等油气矿产为剩余技术可采储量；煤炭等非油气矿产为查明资源储量

因此，发展以生产洁净能源和可替代石油化工的产品为主的新型煤化工产业，以煤替代石油生产高端化工产品、坚持煤炭清洁高效利用的路径，对优化我国能源消费结构、降低进口依赖、保障国家能源安全至关重要。

2016 年至今，国家出台了多项支持煤化工发展的政策。

发布时间	政策	发布单位	主要内容
2016.04	《现代煤化工“十三五”发展指南》	中国石油和化学工业联合会	预计到 2020 年突破 10 项关键共性技术，完成 5-8 项重大技术成果的产业化，建成一批示范工程。

发布时间	政策	发布单位	主要内容
2016.12	《能源发展“十三五规划”》	国家发改委 国家能源局	“十三五”期间，煤制油、煤制天然气生产能力达到 1,300 万吨和 170 亿立方米左右。
2017.02	《煤炭深加工产业示范“十三五”规划》	国家能源局	14 个示范项目于“十三五”期间开工建设，涵盖煤制油、煤制天然气、低阶煤利用、煤制化学品以及煤与石油综合利用等五个方面。
2017.02	《关于出台煤制油品相关税收政策推进煤炭清洁高效利用的提案》	国务院	国家同意给予煤制油示范项目消费税免征 5 年的优惠政策。
2017.03	《现代煤化工产业创新发展布局方案》	国家发改委 国家工信部	采用创新技术适度发展现代煤化工产业，对于保障石化产业安全、促进石化原料多元化均有重要作用。

新型煤化工产品中主要包括煤制甲醇、煤制乙醇、煤制烯烃、煤制工业燃气、褐煤提质、煤制乙二醇和煤制油等。截至 2019 年年底，我国现代煤化工四大类典型产品产能、产量均达到较高水平，其中煤制油产能为 906 万吨/年、产量为 758 万吨/年，煤制天然气产能为 51.05 亿立方米/年、产量为 43 亿立方米/年，煤经甲醇制烯烃产能为 1,362 万吨/年（其中煤制烯烃产能为 932 万吨/年），煤制乙二醇产能为 438 万吨/年。

① 煤制丙烯

丙烯是最重要的化工原料，为三大合成材料（塑料、合成橡胶和合成纤维）的基本原料，也是聚丙烯、丙烯腈、环氧丙烷、丙烯酸、丁辛醇等大宗化工产品的主要原料，下游需求涵盖建筑、汽车、包装、纺织服装等领域。随着石油资源的不断枯竭及丙烯用量的不断增长，煤制丙烯受到越来越多的关注，鉴于我国“富煤、贫油、少气”的资源特点，以及资源结构及国家能源安全的考虑，煤制丙烯项目战略意义重大。

A、催化剂的应用

甲醇转化制丙烯（MTP）是煤经合成气路线制取丙烯的重要途径。目前我国已经建成总计产能 146 万吨 MTP 生产装置，但由于进口以及国产催化剂性能不稳定、选择性较差，导致设备开工不足、过程经济性差。市场迫切需要具有自主知识产权、性能优良的国产催化剂技术。中科院山西煤化所自 2011 年开始开展

MTP 催化剂的攻关研究，在甲醇转化反应机理研究、催化剂控制合成方面取得突破性进展。基于前述基础研究成果的理论指导，公司与中科院山西煤化所合作开发了煤制丙烯分子筛催化剂着力于提高目标产物丙烯收率、降低低碳烷烃收率及每吨丙烯甲醇单耗，并推动相关研究成果的工业化转化，以实现现有煤制丙烯装置经济性运行，加速 MTP 催化剂的国产化替代进程。

本次募集资金投资项目拟生产的煤制丙烯催化剂 JLTP 成型分子筛，在缓解石油资源紧缺、实现煤炭资源的清洁高效、高值化利用中具有重要的战略意义，具有巨大的市场需求。

B、吸附剂的应用

煤制丙烯产物中的常见杂质包括水、二氧化碳、甲醇和羰基硫等，这些杂质会对聚丙烯催化剂的活性和功能产生不利影响，因此烯烃（主要为乙烯和丙烯）通常须进行精制提纯后再用于聚烯烃的生产。

烯烃净化主要采取吸附法脱除杂质，此方法下吸附剂在运行过程中存在一定的热效应，即吸附时会释放热量，如吸附剂选择不当，则吸附过程中产生的高温可能导致副产品的产生，以及缩短吸附剂的使用寿命等不良后果。

烯烃净化专用吸附剂 13X 成型分子筛系公司根据煤制丙烯产物物料中杂质的特性，结合公司多年来在分子筛吸附产品研发及生产方面的储备，开发生产的一款专业用于脱除烯烃流中杂质的吸附剂，并已得到了广泛运用。截至目前，13X 成型分子筛与其他 X 型分子筛产品共用生产线，产能利用率长期饱和，产品供不应求。本次募集资金投资项目拟生产的 13X 成型分子筛系在原有成熟产品的基础上进一步优化成型工艺，提高分子筛吸附剂的性能，并扩大 13X 成型分子筛的产能，从而更好地满足市场需求，为公司创造利润。

② 煤制乙醇

乙醇，俗称酒精，可用于制造乙酸、饮料、香精、染料、燃料等，在国防化工、医疗卫生、食品工业、工农业生产中都有广泛的用途，同时也是重要的清洁燃料及燃料添加剂。世界范围内乙醇产量的 60% 用作汽车燃料，添加 10% 的燃料乙醇，可减少汽车尾气 CO 排放量的 30%、烃类排放量的 40%，以及减少 NO_x 的

排放。2017年9月国家发改委等十五部委联合印发《关于扩大生物燃料乙醇生产和推广使用车用乙醇汽油的实施方案》，明确到2020年全国推广使用燃料乙醇。届时，随着汽车保有量的增长，燃料乙醇的需求量势必也会相应有所增长。

目前，我国推广使用的是E10车用乙醇汽油，也就是在汽油中添加10%的乙醇。近年来，我国汽油消费量逐年上升，以年消费量12,000万吨进行测算约需1,200万吨燃料乙醇；目前中国燃料乙醇年产能与产量规模仅为200-300万吨级，燃料乙醇消费量与生产量存在约1,000万吨的缺口。



数据来源：《国家统计年鉴》

目前，除进口外，我国生产燃料乙醇的工艺主要以生物法为主。生物法制乙醇主要以玉米、小麦、薯类、纤维素等为原料，经发酵、蒸馏、脱水等工艺生产无水乙醇，存在成本不具优势、乙醇浓度较低等缺陷，且生物法制燃料乙醇在我国呈现“与民争粮”的局面。从2009年开始，国家对定点粮食类燃料乙醇生产企业财政补贴逐年减少，2009年每年补贴2,055.00元/吨，之后逐年减少，直至2016年取消补贴，并且从2015年开始恢复征收5%消费税，主要目的是保护国家粮食安全，避免燃料乙醇生产和消费与人争粮。

基于上述国情的限制和需求的扩大，且在国家石油对外依存度大于70%的情况下，开发煤制乙醇对国家的能源安全具有重大意义。煤—合成气—甲醇—二甲醚—乙酸甲酯—乙醇（DMTE）技术路线是目前煤制乙醇最经济技术之一。DMTE工艺主要采用高性能的分子筛催化剂和铜基催化剂，不需要贵金属催化剂；该工艺经济性高、反应条件温和、目标产物选择性好，且乙酸甲酯加氢过程

避免了乙醇与水共沸物的生成，节省了因分离导致的设备和能耗投资。推进煤制乙醇技术发展的关键在于开发高性能的二甲醚羰基化催化剂，进一步提高转化率和催化剂寿命。

本次募集资金投资项目拟生产的二甲醚羰基化催化剂 JLDM-1 成型分子筛用于煤制乙醇过程中最核心的反应环节，即二甲醚（DME）羰基化制乙酸甲酯（MA）的反应。高性能成型分子筛催化剂产品的应用，对优化 DMTE 技术路线，提升该工艺工业化生产效率，缓解对燃料乙醇的进口依存度，均具有重要的意义。

（3）一氧化碳分离提纯

随着化学工业中碳一化工的快速发展，高纯度一氧化碳（CO）作为一种重要的化工原料已被广泛用于众多化学品的生产，如乙酸、二甲基甲酰胺、草酸酯、乙二醇、聚碳酸酯等各类羰基合成产品。我国 CO 来源丰富，主要依靠煤、石油和天然气等化石燃料获取。同时，CO 也存在于一些工业废气之中，如炭黑尾气、黄磷尾气、高炉煤气等不同工业废气中。这些工业废气往往是 CO 与 N₂、CO₂、CH₄、H₂ 等杂质共存的混合气体。选择性吸附回收这些 CO，既可作为碳一化工的重要碳源，还可起到治理工业废气污染、实现资源循环利用的作用，具有极高的经济价值和社会效益。

变压吸附法（PSA）是近年来开发出的分离 CO 新工艺，主要利用固体吸附剂在一定压力下对不同气体吸附容量的差异，选择性吸附 CO，从而实现 CO 的分离提纯。较之传统的深冷分离法，PSA 对原料气适应性广，不需要复杂的预处理系统，装置在环境温度下运行，无设备腐蚀和环境污染问题，装置工艺和操作简单、自动化程度高、运行费用较低，是一种应用前景广阔的 CO 分离技术。在变压吸附法下分离 CO 是纯物理过程，因此选择高效的 CO 吸附剂是变压吸附法能够降低运行能耗、提高 CO 的回收率和分离纯度的技术关键。

普通的 A 型和 X 型分子筛对 CO 吸附量较小且选择性较差，已不能满足工业分离要求；传统的 5A 分子筛目前仍应用于在 PSA 下的 CO 分离，但在实际使用过程中存在对 CO 吸附容量较低、选择性较差等缺点，导致变压吸附制一氧化碳运行能耗相对偏高，且 CO 回收率和分离纯度偏低。本次募集资金投资项目拟生产的高效制一氧化碳 JLCOS 成型分子筛采用高比表面积分子筛作为载体，

使用固态离子交换改性技术,提高了 CO 吸附容量和选择性,降低变压吸附制 CO 的运行成本,大幅提高了 CO 回收率和分离纯度。

3、公司拥有良好的客户基础

公司通过长期的经营和积累,客户结构相对稳定,多为长期合作客户,直销客户中主要为全球分子筛巨头企业、设备制造商(如大中型制氧制氢装置制造厂商和家用及医疗制氧设备等)以及终端使用客户(如钢厂、煤化工企业、能源化工企业等)。其中,终端使用客户中包括中石油、中石化、神华宁煤等国内能源、化工行业的大型企业。本次募集资金投资项目涉及的主要产品中,除柴油车尾气净化用分子筛之外的其他 5 项分子筛产品均主要应用于上述钢厂、煤化工和能源化工企业。公司在相关产品的研发过程中积极与客户开展了持续互动与深度合作,并结合客户需求的实际情况,积极推进了相关产品的小试、中试、试生产等测试程序,为未来进一步进行市场推广奠定了良好的基础。

在国六标准全面实施,铜基分子筛 SCR 催化剂成为国六标准下氮氧化物脱除的唯一路线的背景下,公司柴油车尾气净化用分子筛 JLDN-1H 分子筛原粉自研发之始就受到了下游客户的广泛关注,截至目前该催化剂已经进入中试和客户台架测试阶段。汽车尾气后处理行业长期为外资品牌所把持,国产催化剂通过不断研发、生产和推广,未来有望加速在汽车尾气后处理行业的国产替代。

4、具备良好的研发、技术和人员保障

(1) 研发成果保障

设立至今,公司不断进行技术创新,持续投入研发费用开展研发工作,取得了多项研发成果。公司与中科院山西煤化所煤转化国家重点实验室、吉林大学无机合成与制备化学国家重点实验室联合成立“吸附与催化多孔材料产学研联合实验室”,重点开展了了吸附与催化材料在能源化工与环境保护领域的研发和应用,并在多个研发项目中取得了显著成果。

截至本说明公告之日,公司拥有 22 项授权发明专利,50 项授权实用新型,1 项软件著作权。公司同时有多项专利的申请已经受理。

为进一步提升研发技术实力,公司计划继续加大研发投入,不断推进公司在

分子筛新产品、新市场和新应用方面的开发，创造更多的研发成果，并及时通过申请发明专利、实用新型专利、软件著作权等方式进行知识产权保护。同时，公司持续进行生产工艺优化，提高原辅材料的利用效率以及生产过程的废弃物回收利用效率，降低生产成本，减少环境污染物排放。

(2) 产品技术保障

本次募集资金投资项目涉及两大领域、6种不同应用的产品，公司就相关技术和产品的产业化进行了长期的开发和技术储备，具体情况如下：

序号	产品名称	技术储备状况
1	JLDN-1H 分子筛原粉	系公司与中国科学院山西煤化所煤转化国家重点实验室、吉林大学无机合成与制备化学国家重点实验室成立的“吸附与催化多孔材料产学研联合实验室”联合研发成果，截至目前已完成实验室小试、中试、并实现了百公斤至吨级中试产品生产，并通过了下游客户阶段性能测试。公司拟申请发明专利对该技术进行保护
2	JLDN-3 成型分子筛	系公司配合开展国家重点研究课题《烟气多污染物集并吸附脱除与资源化利用技术及示范》项目课题所开发的分子筛吸附剂产品，截至目前小试、中试、试生产产品已通过了相关性能评价，并已中标首套工程示范项目（约 75 吨 JLDN-3 成型分子筛）。公司已申请发明专利《一种中硅 ZSM-5 型分子筛制备方法及其作为高选择性酸性气体吸附剂的应用》对该技术进行保护
3	JLCOS 成型分子筛	为公司近年开发的新产品之一，截至目前产能为 1000 吨/年。一氧化碳作为最重要的煤化工原料之一，基于对新型煤化工市场的看好和前期市场积累，本次募集资金投资项目系在原技术生产工艺基础上提升产品对一氧化碳的吸附分离性能，并扩大产能。公司已申请发明专利《一种高选择性一氧化碳吸附剂及其制备方法和应用》对该技术进行保护。
4	JLTP 成型分子筛	系公司与中国科学院山西煤化所煤转化国家重点实验室、吉林大学无机合成与制备化学国家重点实验室成立的“吸附与催化多孔材料产学研联合实验室”联合研发成果，相关技术储备充分利用了中科院山西煤化所自 2011 年以来的研究成果，截至目前百公斤至吨级的放大产品正在神华宁煤 MTP 装置评价。
5	JLDM-1 成型分子筛	系公司与中国科学院山西煤化所煤转化国家重点实验室、吉林大学无机合成与制备化学国家重点实验室成立的“吸附与催化多孔材料产学研联合实验室”联合研发成果，公司已获授权发明专利《一种二甲醚羰基化制备乙酸甲酯的方法》
6	13X 成型分子筛	为公司成熟产品之一，截至目前与其他常规分子筛（X 型）产品共用生产线，产能利用率长期饱和。本次募集资金投资项目系对原有的产品进一步优化成型工艺，提高分子筛吸附剂的性能，并扩大产能

依托公司多年不断开展的技术创新、研发投入和工艺改进，公司主要核心产品已达到国际同类产品性能指标、国内领先水平，同时建立了在分子筛产品在新产品、新技术、新领域的多项技术储备，为本次募集资金投资项目的实施建立了良好的技术支持和产业化基础。

(3) 人才队伍保障

分子筛产品种类繁多，应用领域广泛，对研发技术、生产工艺和管理能力要求很高，需要分子筛企业拥有经验丰富的管理团队、成熟的研发技术队伍。公司经过 20 余年的发展，已经拥有长期从事分子筛业务的资深管理团队和技术研发实力较强的研发队伍，为公司的发展战略提供人才支持。截至 2021 年 9 月 30 日，公司拥有 65 人的研发团队，其中博士 1 人，硕士 23 人，本科及大专 41 人。公司通过完善研发平台建设、改善工作环境、提供带薪博士培养机制与学习交流机会、建立合理的奖励机制等措施为技术人才创新营造良好的环境。

4、投资概算

本次募集资金投资项目计划投资总额为 26,744.61 万元，其中工程建设投资为 24,062.79 万元，流动资金为 2,681.83 万元。具体投资情况如下：

序号	项目	投资金额（万元）	占总投资金额比例
一	工程费用	18,403.79	68.81%
二	工程建设其他费用	3,876.57	14.49%
三	预备费	1,782.43	6.66%
四	流动资金	2,681.83	10.03%
-	合计	26,744.61	100.00%

5、实施主体、项目选址和建设期限

(1) 实施主体

本项目实施主体为洛阳建龙微纳新材料股份有限公司。

(2) 项目选址

本项目实施地位于河南省偃师市工业园区军民路西段路南，占地面积为

97,559.29 平方米（约 146.34 亩），项目实施用地已经取得不动产权证书。

（3）建设期限

本项目建设期 18 个月。具体实施计划如下：

序号	名称	实施计划																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	前期准备工作	■	■																
2	施工图设计		■	■															
3	施工准备与土建			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
4	设备、仪表订货											■	■	■	■	■	■		
5	设备、管道、仪表安装															■	■		
6	生产准备																■	■	
7	人员培训																	■	■
8	投料及试车投产																		■

6、项目备案和环评情况

截至本说明公告之日，本项目已完成备案与环评，备案证明的项目代码为 2102-410381-04-01-524369，环评批复文号为偃环审〔2021〕4 号。

7、项目经济效益评价

本项目达产后，税后内部收益率为 17.56%，税后静态投资回收期为 4.10 年，本项目预期效益良好，风险较小，投资价值较大。

三、本次募集资金投向属于科技创新领域

（一）本次募集资金主要投向科技创新领域

本次募集资金投资项目为“吸附材料产业园改扩建项目”的一期建设项目，资金投向围绕公司主营业务无机非金属多孔晶体材料分子筛产品研发、生产进行，在巩固成熟的吸附剂分子筛产品的基础上，将资金投向具有更高科技含量、更高附加值、更符合国家环保和能源战略的分子筛新产品产业化生产上，逐步形成比肩全球高端分子筛技术水平的先进生产能力。

本次募集资金投资项目所生产的产品将主要应用于环境保护领域和能源化工领域，均为国家目前节能减排政策的重点领域。本次募集资金投资项目有效服

务于生态环境保护和能源安全保障，同时有利于突破国际分子筛厂商在技术和市场的垄断，逐步增加分子筛吸附剂和催化剂国产替代的空间。

（二）募投项目将促进公司科技创新水平的持续提升

通过本次募集资金投资项目的实施，公司将实现研发项目、技术储备和发明专利的产业化应用，进一步扩充分子筛原粉和成型分子筛产品的种类，提高核心产品的产能产量，并将公司分子筛产品研发和应用延伸到环保领域、能源化工领域更多的细分技术领域，探索其他潜在的新兴领域和细分市场中的机会，保持公司的科技创新实力，提高公司的竞争优势。

未来公司将围绕自身研发的能力，现有技术创新平台，通过自主研发与合作研发，持续研发新产品，开拓新的应用市场，不断优化生产工艺技术，形成迭代研发战略机制，保证公司技术水平始终处于国内领先地位。

四、结论

综上所述，公司认为：公司本次募集资金投向吸附材料产业园改扩建项目（一期）属于科技创新领域，均有助于提高公司科技创新能力，强化公司科创属性，符合《科创板上市公司证券发行注册管理办法（试行）》等有关规定的要求。

洛阳建龙微纳新材料股份有限公司董事会

2022年1月17日