

# 陕西斯瑞新材料股份有限公司

## “液体火箭发动机推力室材料、零件、组件产业化项目”

### 可行性研究报告

随着全球商业航天进入快速发展阶段，我国商业航天行业处于发展初期，未来市场需求旺盛，公司积极布局液体火箭发动机推力室材料、零件、组件等产品。

为进一步满足市场需求，扩大产能布局，陕西斯瑞新材料股份有限公司（以下简称“公司”）计划投资建设“液体火箭发动机推力室材料、零件、组件产业化项目”（以下简称“项目”）。本次投资建设项目，有助于充分发挥公司技术积累优势，提升公司核心竞争力和行业影响力，提高公司可持续经营能力，促进公司可持续发展，符合公司发展战略、长远规划及全体股东利益。公司董事会对本项目的可行性分析如下：

#### 一、项目基本情况

项目名称为液体火箭发动机推力室材料、零件、组件产业化项目，建设地点位于陕西省西安市高新区丈八七路 12 号。

本项目拟投资 5.1 亿元左右，购置精密加工设备、扩散焊设备等 200 台套左右，实现年产约 300 吨锻件、400 套火箭发动机喷注器面板、1,100 套火箭发动机推力室内壁、外壁等零组件，形成年产销约 4.3 亿元。其中，一阶段拟投资 2.3 亿元左右，购置精密加工设备、扩散焊设备等 100 台套左右，实现年产约 200 吨锻件、200 套火箭发动机喷注器面板、500 套火箭发动机推力室内壁、外壁等零组件，形成年产销约 2 亿元；二阶段拟投资 2.8 亿元左右，购置精密加工设备、扩散焊设备等 100 台套左右，实现年产约 100 吨锻件、200 套火箭发动机喷注器面板、600 套火箭发动机推力室内壁、外壁等零组件，形成年产销约 2.3 亿元。

## 二、项目实施主体

本项目由陕西斯瑞新材料股份有限公司负责项目投资、运营和管理。公司基本情况如下：

- 1、公司名称：陕西斯瑞新材料股份有限公司
- 2、注册地址：陕西省西安市高新区丈八七路 12 号
- 3、注册日期：1995 年 7 月 11 日
- 4、法定代表人：王文斌
- 5、注册资本：56,001.4 万元
- 6、经营范围：电器机械及器材、机电产品（汽车除外）、精密机械、电池、蓄电池、充电器、电源、开关设备、钛及钛合金产品、真空镀膜靶材、镍钛合金材料、有色金属材料及其制品（专控除外）、低铬铜、铬锆铜、纯铜及铜合金、铝及铝合金、铬及铬合金、钨及钨合金材料的开发、研制、生产、销售及技术开发、转让、咨询、服务

## 三、项目投资计划

本项目预计总投资不超过 5.1 亿元。投资建设资金将根据项目实施计划和进度安排分批投入使用，经初步测算，项目总建设期为 5 年，项目投资明细如下：

单位：万元

序号	项目	金额	一阶段			二阶段	
			2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年
1	建设投资	48,384.52	4,198.64	5,280.99	11,911.62	13,760.00	13,233.27
1.1	工程费用	46,040.00	3,992.92	5,012.16	11,327.04	13,104.76	12,603.12
1.1.1	设备购置费用	45,635.00	3,942.92	4,847.16	11,137.04	13,104.76	12,603.12
1.1.2	建筑工程费用	350.00	50.00	150.00	150.00	-	-
1.1.3	安装工程费用	55.00	-	15.00	40.00	-	-
1.2	工程建设其他费用	40.50	5.79	17.36	17.36	-	-
1.3	基本预备费	2,304.02	199.94	251.48	567.22	655.24	630.15
2	铺底流动资金	2,615.48	407.04	405.78	795.93	538.23	468.49
	合计	51,000.00	4,605.68	5,686.77	12,707.55	14,298.23	13,701.76

## 四、项目实施的必要性

### （一）项目打造液体火箭发动机推力室内壁产品，助力我国商业航天产业发展

近年来，低轨卫星互联网已成为全球瞩目的领域，各国积极投入星座项目，争相抢占太空资源。受下游卫星互联网市场需求拉动，运载火箭发射需求增长迅猛，全球火箭发射进入高密度常态化发射阶段。推力室作为火箭发动机的重要装置，其作用是利用推进剂燃烧产生的高温、高压燃气热能在推力室内转化为动能，这要求推力室内壁材料具有良好的耐高温性能、导热性能，将火箭发射过程中燃料燃烧的热量导出，确保发动机正常工作，所以火箭发动机推力室的内壁是火箭推力室的核心部件之一。

由于我国商业航天产业发展时间较短，尚处于初级发展阶段，产业链供应尚未充分发展，推力室内壁产品技术和产能供应能力有待大幅提升。此外，国内液体火箭发动机推力室产品主要供应商为中国航天科技集团、中国航天科工集团等国有企业，优先供应深空探测、载人航天等重大国家太空项目的需求，难以满足未来商业航天发展的需要。

本项目产品液体火箭发动机推力室内壁是公司主要产品高强高导铜合金材料在液体火箭发动机领域的新应用。公司已拥有高强高导铜合金真空感应熔炼技术、高强高导铜合金非真空感应熔炼技术、高强高导铜合金锻造技术，有效解决关键铜合金材料“纯化”技术难题，产品的成分、杂质、气体含量、强度、导热率、高温性能等核心性能指标均达到行业先进水平，已在下游客户中得到应用与验证。项目实施后，公司将为市场供应质量可靠、技术先进的液体火箭发动机推力室内壁产品，助力我国商业航天产业的发展。

### （二）项目建设可实现公司产业布局向下游拓展，提升公司核心竞争力

公司主要业务方向之一是高强高导铜合金材料及制品的研发与制造。目前，年产4万吨铜铁和铬锆铜系列合金材料产业化项目（一期）已基本建设完毕，项目产品主要为铜铁和铬锆铜系列合金材料，产品收入会受铜材料价格波动影响。由于铬锆铜合金具有高温稳定性、耐热性和优越的材料导热性，在下游应用上，将成为液体火箭发动机推力室内壁常用材料之一，具有良好的发展前景。公司核心技术优势体现为高强高导铜合金的熔炼以及锻造，公司配备高强高导铜合金真

空感应熔炼技术、高强高导铜合金非真空感应熔炼技术及高纯铬粉制备技术，可制备成分均匀、性能稳定的高强高导铜合金材料。本项目将基于公司目前铜合金坯料产品，将技术拓展至下游应用领域，提高产品附加值。另一方面，在火箭发动机推力室内壁产品领域，公司也致力于形成从锻件生产到火箭发动机推力室内壁车加工件、铣加工件及火箭发动机推力室内壁组件生产的全流程业务布局以提升产业竞争优势。

公司将以铬锆铜合金材料为基础，购置热处理炉、自动加工产线、双主轴卧式铣床、扩散焊等生产设备，通过热处理、车削、铣削、焊接等生产工序，以实现液体火箭发动机推力室材料、零件、组件的生产供应。本项目与公司现有铬锆铜合金材料可实现上下游关系，可以保障原材料的稳定供应；另一方面，液体火箭发动机推力室内壁产品是公司产业布局向下游延伸的重要一环，有助于拓展公司核心技术的应用范围，进一步增强公司综合实力。

### **（三）项目建设有利于提高公司产能，满足下游市场快速增长需求**

根据《我国低轨卫星互联网发展的问题与对策建议》统计<sup>1</sup>，截至 2022 年 4 月 10 日，全球申请低轨卫星数量已达到 74,353 颗，美国申请低轨卫星 50,626 颗，中国申请数量 14,220 颗；预计后续低轨道卫星将进入密集发射期，同时各国对部署低轨道卫星的争夺将愈发激烈。根据国际电联 ITU 的规则，星座计划申报后 2 年内需要发射部署计划的 10%，5 年发射 50%，7 年全部发完<sup>2</sup>。按照此规定，中国卫星网络集团有限公司需在 2027 年 11 月前发射已申请的 12,922 颗卫星，否则需对申请的卫星数量进行相应调减。在此背景之下，我国势必加快低轨卫星部署进度，这也将带动上游火箭发动机推力室内壁产品的需求增长。

公司现有产能难以满足持续增长的市场需求，亟需通过新建生产线来提高产品产能。2023 年公司火箭发动机推力室各产品业务产能利用率均已超过 80%，其中锻件产品产能利用率为 80.00%，火箭发动机推力室内壁、外壁等零组件产能利用率 85.71%。本项目实施后，公司将进一步发挥技术、产品、客户和管理资源优势，充分把握现有产品需求增加的市场机会，助力企业营业规模增长。

---

<sup>1</sup> 《全球化》期刊，《我国低轨卫星互联网发展的问题与对策建议》，<https://xueshu.baidu.com/usercenter/paper/show?paperid=1a6g0250110s0gg0jq6y0vv0dw560815>

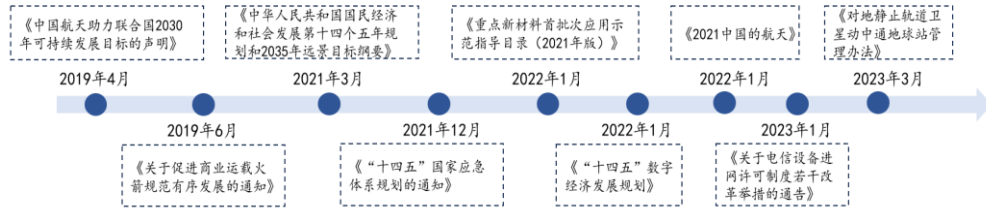
<sup>2</sup> ITU, <https://www.itu.int/hub/2020/01/itu-members-agree-to-new-milestones-for-non-geostationary-satellite-deployment/>

## 五、项目实施的可行性

### （一）国家产业政策支持为项目的顺利实施提供了有效的政策保障

近年来，国家颁布了一系列法律法规及相关产业政策支持商业航天产业的发展。

图表 1：商业航天产业相关产业政策



2023年1月，工信部发布《关于电信设备进网许可制度若干改革举措的通告》，将卫星互联网设备、功能虚拟化设备纳入进网许可管理，促进了卫星互联网行业的发展。2022年1月，国务院发布《“十四五”数字经济发展规划》，指出要加快建设信息网络基础设施演进升级，加快布局卫星通信网络等，推动卫星互联网建设。2021年3月，发改委颁布《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，规划指出要推动航空航天等产业创新发展，聚焦航空航天等战略性新兴产业，加快关键核心技术创新应用。2019年6月，国家国防科技工业局、中央军委装备发展部发布《关于促进商业运载火箭规范有序发展的通知》，旨在引导商业航天规范有序发展，促进商业运载火箭技术创新。

国家对商业航天产业提供有力政策支持，鼓励我国航天产业快速发展，而液体火箭发动机推力室作为火箭核心部件之一，其优异的性能指标将助力液体火箭具备更良好的火箭推力与性能。综上，国家为本项目实施提供了良好的政策条件，因此本项目具有政策可行性。

### （二）公司拥有雄厚的研发能力和强大的人才队伍

公司高度重视技术研发，牵头组建的陕西省先进铜合金创新中心，整合区域研发资源，全面提升公司基础研究和应用研究能力。专利技术方面，截至2023年6月30日，公司已获得授权发明专利235项，其中液体火箭发动机方面目前授权发明专利8项，在审发明专利1项。此外，公司近年与北京航空航天大学、西安交通大学、北京航天动力研究所等高校与研究机构开展包括航天用耐高温合金

开发、研究 Cu<sub>8</sub>Cr<sub>4</sub>Nb 合金中 Cr<sub>2</sub>Nb 相的作用机理、先进铜合金内壁材料性能试验研究等科研项目，积累了铜合金材料在火箭发动机领域应用的关键技术。

为保障公司产品技术水平的持续提升，公司始终非常重视核心人员能力的培养，在完善的人才培养体系下，公司现已搭建了一支稳定的人才团队。截至 2023 年 6 月 30 日，公司拥有研发人员 85 人，本科以上学历占比超过 55%。公司核心技术人员在高强高导特种铜合金开发、航天耐高温铜合金研究、铜合金锻造、型材、棒材、线材等深加工技术和应用等领域拥有多年工作经验，取得了多项发明专利。

公司整体研发实力强劲，人才团队经验丰富，有能力攻克先进铜合金材料在火箭发动机领域应用的技术难题，为本项目的顺利实施提供强有力的技术及人力支持。

### **（三）公司拥有先进的制造工艺与丰富的生产管理经验**

公司自成立以来便深耕新材料研发与制造领域，致力于成为多个细分领域的领跑者。在航天领域，公司经过多年的技术积累和研发探索，在液体火箭发动机推力室内壁材料、零件及组件制造上积累了成熟的生产工艺。

材料制造上，公司配备高强高导铜合金真空感应熔炼技术、高强高导铜合金非真空感应熔炼技术及高纯铬粉制备技术，可提升 Cr 和 Zr 元素分布均匀性和一致性、降低气体含量，提高材料纯度，提升材料高温抗蠕变能力和低周疲劳性能。零件制造上，公司配备高强高导铜合金成型及组织控制技术、先进粉末制备技术、铜合金热等静压技术及铜合金 3D 打印技术，可改善材料组织、提高材料强度硬度、致密性等性能，提高产品的整体力学性能。组件制备上，公司拥有大尺寸高精度薄壁件铣削、变形控制技术，可在大幅提升生产效率的同时精确控制产品尺寸。

生产管理上公司实行严格的内控管理制度以把控产品质量与安全，对生产、交付等各个环节严格把关，在原材料及辅料进厂检验制度、产品出厂检验制度、产品和过程的监视及检测程序、产品放行责任人等方面建立了一套完善的管控机制，进行严格的过程质量控制，认真把控产品质量，注重产品安全。公司不仅通过了 GB/T19001-2016 质量管理体系、GB/T24001-2016 环境管理体系、GB/T45001-2020 职业健康安全管理体系三种体系认证，还通过了 AS9100D 航空

航天质量管理体系、GJB9001C-2017 国军标质量管理体系要求等，保证了公司产品全生命周期的质量控制。

综上，公司先进的工艺技术和完善的质量管理体系将为本项目的实施提供有力支持。

## 六、项目产出及经济效益评价

本项目为液体火箭发动机推力室材料、零件、组件产业化项目，项目拟投资 5.1 亿元左右，购置精密加工设备、扩散焊设备等 200 台套左右，实现年产约 300 吨锻件、400 套火箭发动机喷注器面板、1,100 套火箭发动机推力室内壁、外壁等零组件，形成年产销约 4.3 亿元。其中，一阶段拟投资 2.3 亿元左右，购置精密加工设备、扩散焊设备等 100 台套左右，实现年产约 200 吨锻件、200 套火箭发动机喷注器面板、500 套火箭发动机推力室内壁、外壁等零组件，形成年产销约 2 亿元；二阶段拟投资 2.8 亿元左右，购置精密加工设备、扩散焊设备等 100 台套左右，实现年产约 100 吨锻件、200 套火箭发动机喷注器面板、600 套火箭发动机推力室内壁、外壁等零组件。

## 七、项目的政府审批或备案情况

截至本报告出具之日，本项目备案已完成，环评程序正在办理过程中。

## 八、项目风险分析及应对措施

### （一）项目建设风险

本项目已取得当地政府立项备案，实施过程中尚需办理环评等资质及审批手续。由于项目的建设实施需要一定的周期，如因宏观政策等其他条件发生变化，公司存在无法取得上述资质及审批手续的可能性，从而导致该项目的实施存在顺延、变更、中止甚至终止的风险。

#### **应对措施：**

对于影响项目的关键前置审批手续，如项目环平安评等，可事先制定好风险防范措施，并按照计划对风险因素进行分解，逐一落实并高效推动，确保项目进度如期完成。

## （二）市场竞争风险

随着行业的发展，需求不断增加，国内外公司积极投资该行业，不断有新参与者涌入，导致市场竞争加剧。若公司未能保持竞争力，将面临产品价格下降，可能处于不利的市场竞争地位。

### 应对措施：

对于可能加剧的市场竞争及不断升级的下游需求，公司将紧密结合行业发展趋势，通过开发培育国内外市场、维护和提升品牌知名度、技术的改进与提升，全面增强公司的市场竞争力。公司将购置先进的生产设备及检测设备，提高产品质量，降低废料和废品的产生率，有效改善单位面积的产出。另外，公司将充分利用及巩固自身优势，以客户需求为导向，推出高性价比、具备技术优势的新产品，加强产品质量控制，不断完善售前、售后服务，进一步提高客户满意度，防范和应对上述竞争风险。

## （三）原材料价格波动风险

公司主营业务主要原材料为铜、不锈钢等金属，如果原材料的市场供应情况出现大幅波动、原材料价格大幅上涨，而公司又不能顺利将成本上涨传导至产品销售价格时，会对公司经营业绩产生不利影响。

### 应对措施：

公司采购原材料行业竞争充分，供应商数量较多，选择空间较大，市场价格透明，能够保证公司生产所需原辅材料的稳定供应。为有效控制采购成本，保证原辅材料质量，公司制订了规范的采购流程及严格的供应商管理制度，建立基于订单的铜价锁定机制，并与其中主要供应商形成了长期稳定的合作关系，以应对原材料价格波动的风险。此外，随着公司全球化业务布局的需要，公司通过开展外汇套期保值业务，以正常生产经营为基础，规避和防范汇率风险。

## （四）管理风险

经过多年的发展，公司目前已建立较为完善的内部控制与管理制度，形成了规范的公司治理结构及治理规则，建成了科学的决策机制、执行机制和监督机制，培养了一支经验丰富、专业能力过硬的管理人才团队，提高了管理效率。本次项目实施后，公司资产规模和经营管理规模进一步扩大，管理体系和组织结构更加复杂，面临着管理模式及内控制度调整完善、高端人才吸收培



养、业务与技术持续创新和市场开拓等多方面的挑战。如果公司各方面的管理能力建设不能及时跟进调整和完善，将会对公司未来的经营和发展带来不利影响。

#### **应对措施：**

为了应对公司资金规模、营运规模扩大后可能带来的挑战，公司将进一步深入研究，改进、完善并创新适合公司发展的管理模式和激励机制，逐步强化流程化、体系化管理，有步骤地加强对现有管理团队的培训，引导管理人员将实践管理经验与先进管理理论相结合，减少管理风险。同时，公司将加强人力资源建设，优化薪酬激励机制，保证公司核心技术及管理人员稳定性。此外，公司将积极顺应市场和行业发展趋势，创新管理体制，提高综合管理水平，增强业务拓展能力，以充分保障公司管理运营的可持续性。

### **九、本次投资的可行性结论**

综上所述，本次投资项目围绕公司主营业务展开，符合国家产业政策以及公司的战略发展规划方向，具有较好的发展前景和经济效益。本次投资项目的实施，将进一步扩大公司业务规模，增强公司竞争力，有利于公司可持续发展。因此，本次投资项目具备较强的可行性。

陕西斯瑞新材料股份有限公司董事会

2024年2月2日