曲靖市有色金属深加工及液态金属

产业发展规划

（2016-2020年）

为进一步推进曲靖市有色金属深加工及液态金属产业转变发展方式、调整优化结构、提升发展水平，依据《中共云南省委、云南省人民政府关于着力推进重点产业发展的若干意见》（云发〔2016〕11号），特制定本规划。

# 一、产业发展现状及面临形势

## （一）发展现状

### 1.有色金属产业

近年来，由于受到国内外大环境影响，曲靖市工业经济下行压力较大，冶金产业产值出现一定程度的回落，但有色金属产业产值一直保持增长态势， 2016年，实现有色金属深加工及液态金属产业产值216.82亿元，同比增长20.8%，占规模以上工业总产值13.55%；实现十种有色金属产量123.51万吨，同比增长17.4%；实现工业增加值38.41亿元，增速为19.9%，占规模上工业增加值的7.5%。说明有色金属产业对曲靖市工业经济拉动作用明显。

目前，曲靖市共有26家规模以上企业，形成铝、铅锌、多晶硅、稀贵金属、不锈钢等为重点的有色金属产业体系。

铝产业：目前已形成71万吨电解铝产能，占云南省铝产能的比重为42.2%，沾益白水、福源中安铝产业加工园区已初具规模，实现由“氧化铝”到“锭”到“材”的转变，形成从电解铝→铝水→铝型材（工业型材和建筑型材）→铝产品深加工相对完整的产业链，铝产业发展走在了云南省前列。龙头企业主要有：东源煤业集团曲靖铝业有限公司、云南云铝泽鑫铝业有限公司、云南富源今飞轮毂制造有限公司、瑞丰铝业、三元德隆、万东工贸、广西亚龙等。

铅锌产业：目前已形成铅产能22万吨，占云南省铅产能的比重为31.4%。锌产能55.4万吨，占云南省锌产能比重为42.6% 。龙头企业主要有：云南驰宏锌锗股份有限公司、罗平锌电股份有限公司等。

多晶硅产业：目前只有云南冶金云芯硅材股份有限公司1户企业，已形成产能6000吨，年产1.5万吨技改项目正在编制可行性报告。2016年累计生产多晶硅4800吨，实现产值5.8亿元。

稀贵金属产业：围绕云南驰宏锌锗股份有限公司锗30吨，镉、铋、锑等稀贵金属400余吨的综合生产能力和天浩化冶公司20kt/a 高级氧化锌及铟、锗等稀贵金属项目，形成了锗、镉、铋、锑、铟等稀贵金属综合回收体系。龙头企业主要有：云南驰宏锌锗股份有限公司、云南罗平锌电股份有限公司、云南天浩稀贵金属股份有限公司、云南北方驰宏光电有限公司、师宗东方红锌业等。

不锈钢产业：目前师宗天高镍业有限公司具有60万吨不锈钢产能，但无热轧、酸洗、冷轧等下游产业链的配套，不能形成实质市场服务，正在积极延伸发展下游制品，打造不锈钢产业园，做优做强不锈钢产业。

**2.液态金属产业**

2013年10月，依托中国科学院世界领先的液态金属技术，利用云南丰富的有色金属资源，在宣威市虹桥工业园区成立云南中宣液态金属科技有限公司，专注于液态金属导热界面材料与印刷电子材料的研发、生产与销售。2014年，宣威市政府与中国科学院理化技术研究所签订“科技入滇”重点项目《液态金属战略合作协议》《液态金属研发中心共建合作协议》，云南中宣液态金属科技有限公司与中国科学院理化技术研究所、清华大学联合打造中国液态金属谷产业集群。

目前，液态金属产业被列入“云南省十三五科技规划”“云南省十三五新材料发展规划”，曲靖市重点发展的“六大产业”和宣威市重点发展的支柱产业。现已建成世界规模最大的液态金属生产线，具备年产200吨液态金属原材料及产品生产能力，推出了液态金属原液、液态金属导热片、液态金属导热膏、液态金属电子手写笔、液态金属3D笔、液态金属电子电路打印机等系列产品。南科威液态金属谷研发中心、液态金属科技馆已落成，深圳沣宬照明科技有限公司液态金属LED灯具生产线及附属配套设施已开工建设，宣威市液态金属产业园标准厂房已启动建设，麒麟区热控与能源产业园项目已完成前期工作。2016年液态金属产业实现产量4.8吨，产值4825万元。龙头企业主要有：云南中宣液态金属科技有限公司、北京梦之墨科技有限公司、深圳沣宬照明科技有限公司等。

### 3.工业园区发展情况

曲靖市高度重视工业园区发展，坚持把工业园区作为推动全市工业经济跨越发展最主要的平台和载体，统筹规划产业园区建设，优化产业布局。有色金属深加工及液态金属产业主要集中在曲靖经济技术开发区、沾益工业园区、宣威工业园区、麒麟工业园区、师宗工业园区、罗平工业园区、富源工业园区和会泽工业园区。

铝产业以沾益工业园区白水片区和富源工业园区中安-后所片区为主导，以电铝联产为基础，加大精深加工力度，进一步延伸产业链，形成涵盖原料、电力、电解铝、铝合金、铝深加工为一体的新型产业集群。

液态金属产业以宣威市液态金属产业园和麒麟区热控与能源产业园为主导，依托云南中宣液态金属科技有限公司及中科院理化所、清华大学，形成从原材料、器件到终端产品的完整液态金属产业链。

铅锌产业以曲靖经济技术开发区、罗平工业园区和会泽工业园区为主导，开展铅锌下游产品的深加工，建成省内最大的铅锌产品产业化基地。

硅产业以南海子工业园区为主导，以多晶硅为核心，突破电子级多晶硅片、单晶硅抛光片、硅晶圆片等电子及光伏用硅的精、深加工产品，形成完整的光电子用硅材料产业链。

稀贵金属产业以曲靖经济技术开发区、宣威工业园区、罗平工业园区和会泽工业园区为主导，通过自主研发和技术引进，突破精深加工关键技术，形成贵金属综合回收的产业体系。

具体产业布局见表1。

**表1 有色金属深加工及液态金属产业布局**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 工业园区 | 产业片区 | 产业规划 |
| 曲靖经济技术开发区 | 南海子工业园区 | 多晶硅及新材料 |
| 曲靖经济技术开发区 | 西城工业园区 | 铅锌及稀贵金属深加工 |
| 沾益工业园区 | 白水片区 | 铝深加工 |
| 宣威工业园区 | 虹桥片区 | 液态金属及稀贵金属深加工 |
| 麒麟工业园区 |  | 液态金属深加工 |
| 师宗工业园区 | 大同片区 | 不锈钢深加工 |
| 富源工业园区 | 中安—后所片区 | 铝深加工 |
| 会泽工业园区 |  | 铅锌深加工 |
| 罗平工业园区 |  | 铅锌及稀贵金属深加工 |

2016年，全市工业园区实现工业总产值1261亿元，占全市工业总产值的70%，实现规模以工业增加值301亿元，完成固定资产投资305亿元，其中，工业投资260亿元，基础设施投资45亿元。曲靖经济技术开发区和9个县（市、区）工业园区全部纳入全省拟重点培育的“10+50”产业园区。

## （二）面临形势

### 1.面临挑战

（1）经济全球化步伐加快，市场竞争日趋激烈。近年来，美国等发达经济体不断加快经济发展战略调整，推动“再工业化”和“制造业回流”，而其他新兴经济体和发展中国家则利用其生产要素的相对优势，大力发展劳动密集型、资源密集型等产业。在生产技术、产品质量和品牌建设等方面，我国与发达国家相比还存在较大差距；在生产要素成本方面，我国与新兴经济体和发展中国家相比已不具备优势，这对曲靖市有色金属深加工产业转型升级和竞争力提升都将带来严峻挑战。

（2）产业经济增长与结构不合理的挑战。曲靖市有色金属产业经济增长方式粗放，高投入、高消耗的特征比较明显，产业层次低，结构不合理，传统产业改造步伐和工业结构升级缓慢，云南驰宏锌锗股份有限公司至今仍停留在初级层次，未能围绕铅、锌精深加工形成全产业链；云南天高镍业有限公司只有60万吨不锈钢生产能力，目前尚无热轧、酸洗、冷轧等下游产业链的配套，同时曲靖市有色金属深加工及液态金属产业的大型骨干企业偏少，创新竞争力不强，结构调整任务繁重，产业配套缺乏。

（3）国内外节能减排和绿色发展的挑战。近年来，曲靖市生态环境日趋脆弱，突出表现在水资源不足，山地石漠化严重，再加上过度采伐，致使生态环境承载能力有限，许多项目因此另行选址。随着产业规模迅速扩张及国家环保政策日趋严格，可持续发展与环境保护、资源保障的矛盾突出，再加上生态欠账严重，重金属污染治理任务仍然十分艰巨，对曲靖市有色金属深加工及液态金属产业转型升级提出严峻的挑战。

（4）电解铝及多晶硅产能不足。在全国范围内，电解铝属于过剩产能行业，新批、新建电解铝产能较为困难，但曲靖市现有电解铝生产规模小，产能不足，无法满足下游深加工发展需要，制约铝产业深加工的发展；曲靖市引进河北晶龙、锦州阳光和其他招商引资目标企业的多晶硅需求量均在5000吨/年以上，现有的6000吨/年多晶硅产能根本无法满足下游精深加工发展需要。

（5）液态金属科技成果产业化推进困难。液态金属属于高新科研成果，是一个全新的产业，缺乏国家权威机构认可的标准控制体系、标准和检测方法，在推广过程中存在因无认证、无标准而无法采用的情况，需要国家战略层面的推进，组建国家级液态金属标准化委员会，逐步形成液态金属国家标准体系， 时间周期较长。

### 2.面临机遇

（1）国家加快实施“一带一路”、新一轮西部大开发、长江经济带建设战略，特别是新时期推进供给侧结构性改革，为云南创造了重大发展机遇。习近平总书记在考察云南时提出，努力将云南建设成为我国民族团结进步示范区、生态文明建设排头兵、面向南亚东南亚辐射中心，为云南确定了新坐标，明确了新定位，赋予了新使命，为曲靖市有色金属深加工及液态金属产业实现跨越发展提供新的历史性、战略性机遇。

（2）面对目前创新发展新态势，云南省委、省政府作出了推进五网建设、重点发展八大产业、实施八大民生工程等重大部署，为曲靖市有色金属深加工及液态金属产业的发展提供了更加有利的市场环境及重大发展战略机遇。

（3）曲靖市委、市政府高度重视有色金属深加工和液态金属产业发展，先后出台了《曲靖市人民政府关于铝产业链延伸工程的实施意见》、《中共曲靖市委曲靖市人民政府关于着力推进重点产业发展的实施意见》、《中共曲靖市委 曲靖市人民政府关于有色金属深加工及液态金属产业发展的实施意见》、《曲靖市有色金属深加工及液态金属产业发展五年行动计划（2016年—2020年）》等文件；召开了“全市招商引资‘三大战役’重点产业发展会议”等一系列重要会议，高起点谋划、高标准部署、高要求推进有色金属深加工和液态金属产业发展，为产业发展提供了强有力的政策保障。

（4）目前我国经济仍将持续增长，工业化、城镇化、信息化步伐进一步加快，加之中西部与东部、城市与农村之间的经济社会发展差异逐步缩小，交通、能源、保障性住房、城镇基础设施和新农村建设等重大工程继续实施，有色金属及不锈钢产品的需求有望回升，为曲靖市有色金属深加工及液态金属产业的发展创造稳定的区域市场环境。

为此，曲靖市必须主动融入国家、省重大发展战略，加大有色金属深加工及液态金属产业结构优化升级，调整、转变经济增长方式、提高有色金属深加工及液态金属产业的可持续发展能力、市场竞争力和核心竞争力。

# 二、指导思想、基本原则及发展目标

## （一）指导思想

认真贯彻云南省委、省政府推进八大重点产业发展决策部署，深入落实科学发展观，以深化改革为动力，以调结构转方式为主线，以招商引资和项目实施为抓手，以园区建设为载体，以科技创新为支撑，以政策扶持措施为保障，按照“打造产业链、提升价值链、完善供给链”的总体思路，着力推进初级原材料产品的精深加工，加强高新技术、产品的研发和产业化，构建具有自身优势的产业体系、科技支撑体系和产品营销体系，打造具有特色优势的有色金属深加工及液态金属产业。

## （二）基本原则

1.坚持市场化运作和政府引导相结合的原则。以企业为主体，以市场为导向，加强组织协调和政策引导，充分发挥政府在资源配置、产业布局等方面的作用，促进资金、技术、人才向优势企业集中，优化投资环境，促进产业集聚，壮大产业规模。

2.坚持发挥资源优势和突出特色产业相结合的原则。立足自身资源优势，坚持“有所为、有所不为”，集中力量对重点地区、重点技术、重点产品给予支持，特色资源优先开发，形成具有地方特色和优势的新材料产业体系。

3.坚持自主创新与引进消化吸收再创新相结合的原则。有选择地引进一批高精尖项目和关键技术及设备，并做好技术集成创新和引进技术的消化、吸收与再创新；建立产、学、研相结合的技术创新体系，不断增强自主创新能力。

4.坚持产业协调发展的原则。高度重视产业化和市场培育，注重与传统产业的结合，加强上下游协作，通过相关产业的发展带动和刺激新材料产业的发展。

5.坚持远近结合的原则。在突出近期发展重点和解决现阶段产业发展中存在问题的基础上，根据长期发展目标，加强新技术、新材料的研发，着力解决产业发展的关键共性技术。

（三）发展目标

1.到2020年，有色金属深加工及液态金属产业产值达到1250亿，年均增长41%以上，占曲靖市工业总产值比重达到30%。其中，液态金属产业产值达到300亿元，铝产业产值达到600亿元，硅产业产值达到200亿元，铅锌产业产值达到100亿元，稀贵金属产业产值达到50亿元。实现工业增加值200亿元，年均增长46%以上。

2.到2020年，液态金属产业在国防科技、工业及民用等方面取得重大突破，科技成果产业化达到50%以上；有色金属工业产业链不断延伸，其利用领域在汽车、建筑、航空、电子、包装等方面取得较大突破，重点产品品种产能利用率保持在80%以上。

# 三、重点领域及空间布局

在国家有关政策和规划的总体要求下，面向国家需要和市场需求，立足于曲靖市战略性新兴产业发展的需要，加快有色金属深加工产业升级改造及液态金属产业发展，大力推进产业链延伸，提高产品附加值，全力打造有色金属及液态金属精深加工产业，突破国外技术封锁，积极参与全球竞争。

## （一）有色金属产业

### 1.铝产业

依托云南东源煤业集团曲靖铝业有限公司、云南云铝泽鑫铝业有限公司等企业，突破铝及铝合金铸造、轧制等关键工艺，重点发展工业铝型材、建筑用铝基材料、汽车用轻质铝基材料、微电子用铝基材料、铝空气电池、电工合金等产品，打造中国最重要绿色水电铝产业基地。

以沾益工业园区白水片区和富源工业园区中安片区为重点，合理布局功能齐全铝深加工产业，形成涵盖原料、电力、电解铝、铝合金、铝深加工为一体的新型产业集群。其中，沾益工业园区围绕建筑、包装、电力等领域，重点开发工业型材、建筑型材、高性能铝合金电缆等高性能铝合金及其制品;富源工业园区重点发展汽车及摩托车轮毂、发动机缸体、缸盖、零部件等轻量化铝合金铸件新产品。

|  |
| --- |
| ——高品质铝合金产业化重点项目8万吨/年铝钛锰合金棒项目；10万吨铝基金属材料生产线项目；8万吨/年铝合金棒项目；35万吨/年铝材项目。——高强度铝合金业化重点项目2.5万吨/年铝合金扁锭项目；1万吨/年特种金属材料生产线项目；3万吨/年高强度铝合金圆杆项目；1.5万吨/年稀土铝合金电圆铝杆项目；1万吨/年铝电缆项目。——汽车轻量化铝合金铸件产业化重点项目500万件/年汽车用铝合金轮毂项目；500万件/年摩托车用铝合金轮毂项目；1万件/年汽车配件铝铸件项目；25万吨/年航空及交通用高强、高韧、耐蚀铝合金项目；3.5万吨/年高密度铸件项目；300万台/年汽车变速器零部件项目。——铝合金工业型材产业化重点项目2万吨/年工业铝型材项目；1万吨/年铝挤压工业型材项目；16000套/年挤压模具项目。——铝合金建筑型材产业化重点项目10万吨/年建筑型材项目；30000m2/年铝膜板项目；1500000m2/年铝合金幕墙项目；2万吨/年建筑铝模板项目。——铝合金电子材料产业化重点项目5000吨/年手机电脑配件项目。——铝资源综合利用产业化重点项目20万吨/年再生资源综合利用项目。 |

### 2.铅锌产业

依托云南驰宏锌锗股份有限公司和云南罗平锌电股份有限公司等龙头企业，突破新型铅基合金、锌基合金及其高性能结构、功能材料等关键制备技术，发展镀锌原料、达克罗涂料、电池锌粉、铅电极及光电材料硫化锌、硒化锌等高附加值产品。推进铅基合金、锌基合金、锌铜钛合金、高品质氧化锌及其功能性材料的产业化，加快储能专用铅合金研发，开发太阳能、风能发电系统专用蓄电池，积极进军新能源领域，建成省内最大的铅锌产品产业化基地。

以曲靖经济技术开发区、会泽工业园区和罗平工业园区为重点，布局下游高端产品的研发与产业化。通过加强冶炼技术研究与合作，引进先进的产品深加工工艺，加速铅、锌、锗新材料研发及产业化，推动产业转型升级。到2020年，下游精深加工和配套产业形成规模优势，铅锌产业竞争力达到国际先进水平。

|  |
| --- |
| ——铅锌新材料产业化重点项目16万吨/年废旧蓄电池回收项目；2.5万吨/年高纯氧化锌项目；2000吨/年超细活性锌粉项目；1.2万吨/年金属（合金）锌粉项目；3000吨/年高性能纳米氧化性项目；1000吨/年晶须氧化锌生产线项目；10000吨/年电子级氧化锌；1000吨/年高性能氧化锌压敏电阻；800kg/年硒化锌项目；锌空气电池产业化项目；30000吨/年镀锌水龙头生产线。——铅锌新材料技改重点项目1万吨/年热镀锌合金技改项目；1.7万片/年稀土合金阳极生产线技改项目；3万吨/金属活性超细锌粉技改项目。——铅锌资源综合利用重点项目 铅锌危废综合回收利用示范工程项目；锌浸出渣含锌二次物料高效处理项目。 |

## （二）液态金属产业

依托云南中宣液态金属科技有限公司，以中国科学院理化技术研究所液态金属研究团队为支撑，加强与航空、航天、国防科技研究机构和工业、医疗等民用研究机构以及大专院校的合作，突破液态金属产品规范、标准、技术、工艺等瓶颈制约，加快液态金属产业化发展进程。发展满足国防科技、工业及医疗健康产品，液态金属相变材料、神经连接与修复、金属绷带、液态金属骨修复材料、射频交融系统、低成本热疗材料、液态金属3D打印制造原材料等。研究制订液态金属产业核心技术自主知识产权的保护措施，优先支持具有自主知识产权的专利成果产业化。加强对液态金属技术发明专利申请的引导和支持，维护知识产权人的合法权益。

以宣威市、麒麟区为重点，布局液态金属产业园。其中宣威市建成云南省科学技术院科威液态金属谷研发中心、液态金属科技馆，成立云南液态金属（制备与应用）研究中心、云南液态金属重点实验室、云南省企业技术中心、云南省液态金属产品检测检验中心和云南省液态金属材料标准化技术委员会，打造中国液态金属谷；麒麟区发挥中国液态金属产业技术高峰论坛的作用，重点建设热控与能源产业园。到2020年，形成从研发、原材料、器件到终端产品的完整产业链。

|  |
| --- |
| ——建设液态金属研发基地及检测平台云南液态金属（制备与应用）研究中心、云南液态金属重点实验室、云南省科学技术院云南科威液态金属谷研发中心、云南省企业技术中心、云南省液态金属产品检测检验中心和云南省液态金属材料标准化技术委员会，培育国家级技术研发、工程试验和检测服务中心。——液态金属材料及器件产业化重点项目500吨/年液态金属材料产业化项目;60兆瓦液态金属电池电堆生产线项目；60万套/年液态金属电子手写笔项目；30吨/年液态金属导热膏生产线；30吨/年液态金属导热片生产线；20吨/年液态金属电子油墨生产线； 20万套/年大功率LED灯具项目； 1万套/年（液态金属电子电路打印机、任意表面普通打印机、3D打印机）及10万套/年液态金属墨盒生产线项目；15万套/年高性能芯片金属散热器、100万套/年用于手机等消费电子的金属相变壳、100万套/年绝缘导热金属胶、液态金属电磁泵生产线、液态金属相变复合材料、液态金属铝氢电池、液态金属低成本制氢项目等生产线项目。 |

## （三）硅产业

依托云南冶金云芯硅材股份有限公司现有6000吨/年高纯多晶硅，坚持引进和自主开发相结合，突破冶金法多晶硅的产业化、电子级多晶硅片、单晶硅抛光片、硅晶圆片等电子及光伏用硅的精、深加工产品制造关键技术，重点发展高品质多晶硅、硅切片、半导体器件及光伏材料等产品，形成完整的硅基础材料、硅核心材料和硅光电子材料产业链。围绕多晶硅副产品的综合利用，支持甲基有机硅单体发展，适度发展苯基有机硅单体；积极研发硅橡胶、硅油、硅丙乳液、硅烷偶联剂和白炭黑等产品；衍生发展硅橡胶制品、硅油制品、硅树脂制品、硅丙涂料、碳化硅、有机硅氟纳米复合材料、热硫化硅橡胶以及室温硫化硅橡胶等有机硅产品。

以曲靖经济技术开发区为重点，围绕“电子级多晶硅—半导体硅单晶—分立元件—集成电路芯片”产业，引进洛阳中硅、西安华晶等企业，重点发展单晶棒和单晶片加工及光伏、半导体材料等产业。到2020年，多晶硅规模达到5万～10万吨，打造中国最重要的绿色水电硅产业基地。

|  |
| --- |
| ——多晶硅重点项目6000吨/年多晶硅产业化项目；1.5万吨/年高纯多晶硅项目。——硅深加工重点项目3000吨/年单晶棒项目；1.22亿片单晶硅片项目；1.2GW拉晶项目。 |

## （四）稀贵金属产业

依托云南驰宏锌锗股份有限公司、云南罗平锌电股份有限公司、云南天浩稀贵金属股份有限公司等企业，通过自主研发及技术引进等方式，加强精深加工关键技术攻关，以国防工业和国民经济发展需求为导向，突破国防科技用锗红外元器件、红外探测器、红外摄像仪等产关键制造工艺技术，加快发展高纯度和特殊用途锗、铟、镓等稀贵金属材料，锗高效聚光电池发电机组、锗高端专用材料及器件、铟基合金材料、显示屏用纳米ITO粉体及靶材等产品，形成锗、镉、铋、锑等稀贵金属综合回收产业体系。

|  |
| --- |
| ——建设省级稀贵金属新材料研发中心建设稀贵金属新材料研发实验室、资源综合利用技术研发平台、稀贵金属材料分析检测、产品应用及评价实验室，成为国内领先、国际有影响力的研发、检测和行业技术服务平台。——稀贵金属新材料产业化重点项目600吨/年挥发锌粉项目；800Kg/年硒化锌项目；10000吨/年电子级氧化锌项目；1000吨/年高性能氧化性压敏电阻项目；30吨/年锗生产项目；400余吨/年稀贵金属综合生产能力建设项目；1万件/年红外探测器项目；3万件/年民用红外探测器及行车夜视仪项目；100吨/年光纤用四氯化锗生产线项目；50万片/年电池用锗单晶及晶片生产线项目；50万吨/年锗深加工项目；2万吨/年高级氧化锌生产项目。 |

## （五）不锈钢产业

依托云南天高镍业有限公司现有60万吨不锈钢生产线，以师宗工业园区为重点，加强不锈钢产业园区上、中、下游产业配套，努力引进下游制品项目，着力完善不锈钢产业链，打造具备专业化、标准化、规模化的生产、加工、贸易流通基地，成为西南最大的不锈钢深加工生产和贸易流通园区。

|  |
| --- |
| ——不锈钢新材料产业化重点项目60万吨/年不锈钢热轧酸洗卷板生产线项目、不锈钢产品研发及产业化项目；200、300系升级为400系产业化项目；60万吨/年不锈钢管材及制品项目，包括分条、管材（方管、圆管）及制品；40万吨/年2800轧机工业用不锈钢中厚板工程项目，主要产品为不锈钢中厚板，产品品种为不锈钢与钛合金复合、不锈钢与不锈钢的复合、碳钢与不锈钢复合等复合中厚板；300吨/年不锈钢粉3D打印材料项目；120万吨/年镍合金建设项目；40万吨/年锰合金建设项目。——建设不锈钢新材料产业集群不锈钢扶手、不锈钢地板、不锈钢电梯壁板、不锈钢门窗、不锈钢幕墙装饰及构件以及家电用不锈钢产品、厨卫不锈钢等民用不锈钢制品项目，引进和培育不锈钢深加工产业、不锈钢关联装备制造业、现代物流业产业，形成具有较强竞争力的不锈钢产业和产品集群。 |

# 四、保障措施

## （一）加强组织领导

成立曲靖市有色金属深加工及液态金属产业发展推进组，由市人民政府分管领导任组长，市人民政府有关副秘书长，市发展改革委、市工业和信息化委主要领导为副组长，有关县（市、区）、曲靖经开区和市直有关部门分管领导为成员，下设办公室在市工业和信息化委员会，按照“一个重点产业、一个推进组、一位主抓领导、一个规划发展、一套配套政策”的要求，研究制定有色金属深加工及液态金属产业发展规划、年度工作计划，并督促和指导产业规划和工作计划的落实。由市工信委牵头，市发改委、财政局、科技局、国土局、环保局、质监局、安监局、工商局、地税局、国税局等部门参与，建立产业发展市级部门间协调机制，研究确定和组织实施曲靖市有色金属及液态金属领域的重大公共项目和产业化项目，及时协调解决曲靖市有色金属深加工及液态金属产业发展中遇到的困难和问题，提出和完善产业发展的各项支持和鼓励措施，加强与省工信委、发改委、科技厅等有关部门和协会的联系，科学合理引导产业健康快速发展。

## （二）加强招商引资力度

完善招商引资工作机制，强化产业链招商、以商招商、精准招商。推行招商引资工作党政“一把手”工程，由政府领导带头外出招商，拓展招商区域，跟踪洽谈重点项目。组建产业招商队伍，党政主要领导任“双组长”，既任产业推进组组长，又任产业招商组组长，定目标、定任务、定责任、定引进资金和项目数，严格考核，确保招商引资工作落到实处。结合产业发展需求进行针对性招商，引进产业优强企业与本土企业合作，承接产业转移。

## （三）加强工业园区建设

严格按照产业规划确定的产业布局，促进产业规模化、新型化、园区化发展。在完善工业园区规划的基础上，进一步明确各产业片区的功能定位，制定专项规划，规范项目布局。多渠道、多方式筹集资金，解决基础设施建设的资金瓶颈，积极争取各级政府对产业园区建设的支持，整合工业发展补助资金，加快园区基础设施建设，完善园区道路、供电、供水、供气、通讯及污水、固废处置等配套设施，确保入园项目能按时、顺利落地建设和投产、达产。要强化对落地建设项目的协调服务，各产业园区成立项目协调服务组，为企业提供“全方位”、“保姆式”、“一条龙”跟踪服务，及时解决存在的困难和问题。通过加大工业园区土地收储力度，优先办理审批和调规手续，推行工业用地出让弹性年期制，加强闲置土地清理处置等措施，确保项目建设用地供应。

## （四）加大金融支持力度

加强财政金融扶持，充分发挥工业基金作用，按产业链延伸程度和产品科技含量对企业给予扶持。借鉴聚汇通产业链金融经验，积极促进银政企合作，多渠道、多形式增加企业资金供应，有效满足企业对金融服务的多方要求。充分用好国家培育战略性新兴产业和推进有色金属深加工及液态金属产业发展的各项优惠政策，发挥好工业发展资金引导和杠杆作用，健全政策性融资担保体系建设，帮助企业申请国家、省级技术改造、节能、中小企业发展等各种专项资金的支持，争取更多的企业项目进入国家和省的扶持范围，争取国家和省级专项资金支持等措施。

## （五）强化资源保障要素

积极贯彻落实《2017年云南电力市场化交易实施方案》，降低企业用电成本，争取云南省人民政府将铝产业工业园区、曲靖经济技术开发区列为电价改革试点园区，推动企业与发电企业直接交易，支持符合条件的有色金属深加工及液态金属企业开展区域电网试点和增量配电业务；积极争取多晶硅、铅锌冶炼、液态金属等行业享受省人民政府对电解铝的电价优惠政策；积极组织企业参与富余电量交易；争取将曲靖电厂作为曲靖铝业的自备电厂，争取享受国家有关超低排放电价支持政策。

加强运输协调组织，降低企业物流成本。落实曲靖市人民政府与昆明铁路局签订的战略合作协议，鼓励企业参与铁路部门“量价互补”、大宗物资“一口价”政策，及时解决企业物资的运输问题。

## （六）鼓励和支持新材料企业的创建

不断扩大曲靖市有色金属深加工及液态金属产业的规模，结合央企入滇战略，重点引进国内外知名企业有色金属深加工及液态金属产业和技术；大力引进国家和云南省规划、政策鼓励发展的有色金属深加工及液态金属产业项目；曲靖市相关企业要加强与国内外有实力的有色金属企业合作，加强与省内其他州市的协作，共同推进曲靖市有色金属深加工及液态金属产业的发展。各级工业投资（内外资）、环保、国土、工商等管理部门，要优先为新材料项目办理相关手续；新规划建设的有色金属深加工及液态金属产业项目，应尽量集中到产业聚集区，并优先保证用地需求。

## （七）强化技术创新和人才支撑

加快建立以企业为主体、市场为导向、产学研用相结合的技术创新体制和机制，健全科技和管理创新体系。鼓励大型企业加大研发投入，推动建立企业、科研院所、高校、工程设计单位和下游用户共同参与的创新战略联盟。依托曲靖市内大型企业，重点推进有色金属深加工及液态金属生产过程自动化和信息化技术，将信息技术应用与有色金属的研发、设计、生产、经营、管理、市场服务相融合，完善、集成ERP、MES等系统，发展产品生命周期管理（PLM）技术、主体工序智能控制系统、基于网络平台的实时生产管理系统、智能决策系统。到2020年，有色金属深加工及液态金属产业规模以上企业基本实现在线管理信息化、数字化及自动化，全面提高有色金属工业生产自动化水平。加强产学研用结合的实训基地建设，支持校企联合开展定制式人才培养，鼓励企业加大职工培训力度，为加快曲靖市有色金属深加工及液态金属产业发展提供强有力的人才支撑；积极引进新材料产业发展急需的各类人才，并配套出台各类吸引人才、留住人才、用好人才的政策措施；发挥曲靖职教园区职业技术学（院）校的资源优势，推进与企业对接，优化课程设置，通过多种教育模式，培养各类新材料专业人才；保障企业对熟练技术工人和初级管理人员的需求。

## （八）加强对外交流合作

通过产业技术高峰论坛、考察、展会、招商等多种形式，加强与国内外优势企业、优势地区的学习交流合作，了解国内外有色金属深加工及液态金属产业发展最新趋势和技术；强化区域互动与跨区域协作机制，探索多样化的合作渠道与合作方式；促进市内外企业间的合作，吸引有资金和技术实力的企业到曲靖市发展。

曲靖市2016-2020年有色金属深加工及液态金属产业重点项目表

| **序号** | **产业布局** | **建设单位** | **项目名称、内容** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 沾益工业园区白水片区 | 云南锴晟新科技有限公司 | 1.5万吨/年稀土铝合金电圆铝杆项目 | 投产 |
| 2 | 沾益瑞丰铝业 | 20万吨铝合金加工项目 | 投产 |
| 3 | 曲靖市万东铝业有限责任公司 | 10万吨铝合金加工项目 | 投产 |
| 4 | 云南东源煤业集团曲靖铝业有限公司 | 新型阴极结构节能电解槽技术应用项目 | 投产 |
| 5 | 广西博世科技投资有限公司 | 日处理污水4500方铝产业配套项目 | 在建 |
| 6 | 广东睿智环保科技有限公司 | 8000吨/年铝型材专用粉末涂料生产线项目 | 在建 |
| 7 | 广西圣棚铝业公司 | 5万吨/年铝型材生产线项目 | 在建 |
| 8 | 昆明广昌铝业公司 | 5万吨/年铝材生产线项目 | 在建 |
| 9 | 云南云隆铝业有限责任公司 | 5万吨/年铝材生产线项目 | 在建 |
| 10 | 云南开泰铝业有限公司 | 3万吨/年铝材生产线项目 | 在建 |
| 11 | 曲靖伟创铝业有限公司 | 5万吨/年铝材生产线项目 | 在建 |
| 12 | 云南世纪丰铝业有限责任公司 | 5万吨/年铝材生产线项目 | 在建 |
| 13 | 云南爱家铝业有限公司 | 5万吨/年铝型材生产线项目 | 在建 |
| 14 | 沾益自立实业有限责任公司 | 1万套/年机械装备加工项目 | 在建 |
| 15 | 云南志成模具 | 16000套/年挤压模具生产线项目 | 签约 |
| 16 | 曲靖惠发 | 20万吨/年再生铝加工项目 | 签约 |
| 17 | / | 10万吨/年铝基金属材料生产线项目 | 拟招商 |
| 18 | / | 8万吨/年铝合金棒项目 | 拟招商 |
| 19 | / | 2.5万吨/年铝合金扁锭项目 | 拟招商 |
| 20 | / | 1万吨/年汽车配件铝铸件项目 | 拟招商 |
| 21 | / | 1万吨/年特种金属材料生产线建设项目 | 拟招商 |
| 22 | / | 3万吨/年高强度铝合金圆杆项目 | 拟招商 |
| 23 | 佛山市晟茂金属建材有限公司 | 1500000m2/年金属幕墙项目 | 拟招商 |
| 24 | / | 30000 m2/年铝膜板项目 | 拟招商 |
| 25 | / | 1万吨/年铝电缆项目 | 拟招商 |
| 26 | / | 5万吨/年建筑型材项目 | 拟招商 |
| 27 | / | 8000吨/年工业铝型材项目 | 拟招商 |
| 28 | / | 12000吨/年工业铝型材项目 | 拟招商 |
| 29 | / | 1万吨/年铝挤压工业型材项目 | 拟招商 |
| 30 | / | 10万吨/年铝合金项目 | 拟招商 |
| 31 | / | 5万吨/年铝材生产线项目 | 拟招商 |
| 32 | / | 机械装备制造加工生产线项目 | 拟招商 |
| 33 | 云南冶金集团股份有限公司 | 20万吨/年阳极碳素项目 | 拟招商 |
| 34 | / | 汽车铝铸件生产项目 | 拟招商 |
| 35 | / | 都市吊顶系统产业基地项目 | 拟招商 |
| 36 | / | 挤压型材项目 | 拟招商 |
| 37 | / | 挤压型材项目 | 拟招商 |
| 38 | 富源工业园区中安-后所片区 | 云南云铝泽鑫铝业有限公司 | 25万吨/年航空及交通用高强高韧耐腐蚀铝合金新材料项目 | 在建 |
| 39 | 云南富源今飞轮毂制造有限公司 | 500万件/年铝合金摩托车轮毂制造生产线及配套设施 | 在建 |
| 40 | 500万件/年铝合金汽车轮毂制造生产线及配套设施 | 在建 |
| 41 | 曲靖卓迅铝业有限公司 | 6万吨/年铝合金项目 | 在建 |
| 42 | 浙江万里扬股份有限公司 | 300万台/年汽车变速器零部件生产线及附属设施 | 签约 |
| 43 | 奇瑞汽车股份有限公司 | 铝发动机缸盖、缸体生产项目 | 拟招商 |
| 44 | 大长江集团 | 摩托车零配件生产线及配套设施项目 | 拟招商 |
| 45 | 曲靖经济技术开发区 | 云南驰宏锌锗股份有限公司 | 16万吨/年废旧蓄电池无害化综合回收项目 | 在建 |
| 46 | 综合利用有限公司装备科技项目 | 拟建 |
| 47 | 2.5万吨/年高纯氧化锌项目 | 拟建 |
| 48 | 2000吨/年超细活性锌粉项目 | 拟建 |
| 49 | 1.2万吨/年金属（合金）锌粉项目 | 拟建 |
| 50 | 3000吨/年高性能纳米氧化锌项目 | 拟建 |
| 51 | 1000吨/年晶须氧化锌生产线项目 | 拟建 |
| 52 | 1万吨/年热镀铝合金技改项目 | 拟建 |
| 53 | 1.7万片/年稀土合金阳极生产线技改项目 | 拟建 |
| 54 | 锌空气电池产业化项目 | 拟建 |
| 55 | 30000吨/年镀锌水龙头生产线项目 | 拟建 |
| 56 | / | 半导体晶体管生产建设项目 | 拟招商 |
| 57 | / | 单晶硅棒及硅片生产项目 | 拟招商 |
| 58 | / | 硅生长设备制造项目 | 拟招商 |
| 59 | / | 10000吨压铸锌合金制品项目 | 拟招商 |
| 60 | 云南北方驰宏光电有限公司 | 1500kg/年硫化锌项目 | 拟建 |
| 61 | 10000吨/年电子级氧化锌项目 | 拟建 |
| 62 | 1000吨/年高性能氧化锌压敏电阻项目 | 拟建 |
| 63 | 1万件/年红外探测器项目 | 拟建 |
| 64 | 3万件/年民用红外探测器及行车夜视仪项目 | 拟建 |
| 65 | 800kg/年硒化锌项目 | 拟建 |
| 66 | 600t/年挥发锌粉、800 kg/年硒化锌项目 | 拟建 |
| 67 | 云南冶金云芯硅材股份有限公司 | 6000吨/年多晶硅产业化项目 | 投产 |
| 68 | 1.5万吨/年高纯多晶硅项目 | 在建 |
| 69 | 电子级多晶硅智能制造开发建设项目 | 拟建 |
| 70 | 锦州阳光能源有限公司 | 3000吨/年单晶棒项目 | 签约 |
| 71 | 1.2亿片/年单晶片生产线项目 | 签约 |
| 72 | 河北晶龙阳光设备有限公司 | 1.2GW拉晶项目 | 签约 |
| 73 | 师宗工业园区 | 师宗东方红锌业有限公司 | 3万吨/年金属活性锌粉技改项目 | 投产 |
| 74 | 云南天高镍业有限公司 | 60万吨/年不锈钢热轧酸洗卷生产线项目 | 拟建 |
| 75 | 不锈钢产品研发及产业化、200、300系升级为400系产业化项目 | 拟建 |
| 76 | 60万吨/年不锈钢管材及制品项目 | 拟建 |
| 77 | 40万吨/年2800轧机工业用不锈钢中厚板工程项目 | 拟建 |
| 78 | 300吨/年不锈钢粉3D打印材料项目 | 拟建 |
| 79 | 宣威工业园区 | 云南天浩稀贵金属股份有限公司 | 500吨/年精铟项目 | 拟建 |
| 80 | 2.5万吨/年高纯氧化锌项目 | 拟建 |
| 81 | 50万吨/年锗项目 | 拟建 |
| 82 | 云南中宣液态金属科技有限公司 | 60万套/年液态金属电子手写笔项目 | 拟建 |
| 83 | 60兆瓦液态金属电池电堆生产线项目 |
| 84 | 500吨/年液态金属材料产业化项目 |
| 85 | 30吨/年液态金属导热膏生产线项目 |
| 86 | 30吨/年液态金属导热片生产线项目 |
| 87 | 20吨/年液态金属电子油墨生产线项目 |
| 88 | 15万/年套高性能芯片金属散热器项目 |
| 89 | 100万套/年用于手机等消费电子的金属相变壳项目 |
| 90 | 100万套/年绝缘导热金属胶项目 |
| 91 | 深圳沣窚照明科技有限公司 | 20万套/年大功率LED灯具项目 | 在建 |
| 92 | 北京梦之墨科技有限公司 | 1万套/年（液态金属电子电路打印机、任意表面普通打印机、3D打印机） | 在建 |
| 93 | 10万套/年液态金属墨盒生产线项目 |
| 94 | 麒麟区热控与能源产业园 | 云南靖创液态金属热控技术研发有限公司 | 低熔点合金功能材料、液态金属散热与能源利用、低熔点金属相变温控技术、液态金属电磁泵生产线、液态金属相变复合材料、液态金属铝氢电池、液态金属低成本制氢等生产线项目 | 拟建 |
| 95 | 罗平工业园区 | 罗平锌电股份有限公司 | 20t/年高纯砷项目 | 拟建 |
| 96 | 20万片/年砷化镓项目 | 拟建 |
| 97 | 锌空气电池项目 | 拟建 |

曲靖市有色金属深加工及液态金属重点产品发展参考目录

| **序号** | **产品名称** | **主要性能指标** | **关键技术装备** | **主要应用** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **（一）** | **铝及铝基材料** |
|  |  高性能铝合金半固态坯料及零件  | 亚共晶铝硅合金坯料，直径20～200mm，初生相晶粒平均 尺寸＜50μm，断面晶粒尺寸差＜10% |  均匀凝固控制技术及设备  | 汽车、电力、航空 |
|  | 涡轮发动机压叶轮材料 | 抗拉强度＞450MPa、延伸率＞8%、工作温度＞200℃、 | 先进成形技术，叶轮专用模具，专用压铸机 | 汽车涡轮发动机 |
|  | 铝镁硅(铜)合金汽车车身板 | 厚度0.7～1.2mm、宽度1600～2300mm，在板材固溶处理水淬后再经预处理的交货状态下： σ ≤150MPa、 | 成分优化设计、形变热处理工艺、预时效工艺、板材冲制后的烘抗 烤硬化性响应工艺，在线固溶处理及在线预时效处理炉  | 汽车车身板 |
|  | 2系列铝合金 | 高强高韧、耐蚀、高抗损伤容限 | 大规格铸锭技术与装备、新型轧制技术、合金成分设计与优化、熔体净化与铸造技术；大吨位真空熔炼炉、辊底式固溶处理及淬火系统、预拉伸系统、多级时效机组等技术与装备、多向等温模锻技术与装备、大型等温正反挤压技术与装备、时效成型技术与装备、铝材超声摩擦搅拌焊接技术与装备 | 航空航天，主要用于机身框架、襟翼翼肋，垂直安定面、整流罩、进气道唇口、舱门、燃油箱等 |
|  | 7系列铝合金 | 超强高韧、耐蚀、耐疲劳 |
|  | 铝锂合金 | 厚、中、薄板 |
|  | 深冷铝合金板材 | 厚度30～170mm，低温性能(-190℃)：抗拉强度≥400MPa 、延伸率≥30%， 室温性能： 抗拉强度≥290MPa、 延伸率≥25% | 合金成分及熔铸、铝合金板材的生产技术，大型现代化的熔铸系统、热轧机、热处理系统、大型板材拉伸机、水浸式全自动超声探伤设备 | LNG 运输及储存设备 |
|  | 大型及超大型铝合金工业型材 | 性能及尺寸精度满足轨道交通车辆型材要求 | 先进挤压工艺，大型模具设计技术，大型铝型材牵引技术，大型型材表面质量控制技术；应用等大型铝型材挤压装备控制系统、大型铝型材短行程挤压机、大型铝型材双牵引设备、模具设计及制造 | 高速列车、地铁及载重车辆车厢用型材 |
|  | 可焊铝合金薄板 | 厚度2～8mm、抗拉强度≥340MPa、屈服强度≥315MPa，塑性≥8%，无晶间腐蚀 | 粗大金属间化合物的控制技术、均匀化退火工艺、固溶处理工艺及装备 | 航空航天 |
|  | 钛铝、镉铝靶材 | 最大长度1m、纯度99.5～99.8%、相对密度96～99% | 粉末冶金技术，热等静压机 | 工具镀膜  |
|  | 硅铝太阳能电池系列靶材 | 管状靶最大长度4m或者5m，氧含量＜6000PPM，氮含量＜ 1000PPM  | 等离子喷涂技术及其设备  |  太阳能电池镀膜、Low-E玻璃镀膜 |
|  | 60000系铝合金板材 | 厚度0.7～2.0mm,宽幅1600～2300mm | 成分设计、熔炼炉、轧机 | 汽车车身板，制造卡车、塔式建筑、船舶、电车、铁道车辆、家具等 |
|  | 极薄电子铝箔 | 厚度4.0μm，厚度偏差±5%T，每平方英寸针孔数：4.0μm≤30个 | 不同型号轧机 | 铝电解电容器 |
|  | 铝型材 | 宽度≥800mm,直径≥250mm，长度≥30m | 成分设计、熔炼炉、挤压机 | 高速列车 |
| **（二）** | **锌及锌基材料** |
|  | 高铝热镀锌合金 | Al±60%，Si:1～2%，锌余量 | 熔炼炉 | 　 |
|  | 无汞锌粉 | Hg含量≦3μg/g，Fe等金属杂质＜2×10-6，In的含量控制在0.01～0.03%，松散密度2.8～3.4g/m3，析气量≦0.15ml/5g.3d， | 熔炼炉、气体保护雾化制粉系统 | 碱性电池 |
|  | 片状锌粉 | 成分及性能指标满足GB/T26035-2010 | 球磨机 | 达克罗涂料 |
| **（三）** | **铅及铅基材料** |
|  | 铅钙、铅锡系列铅基产品 | 长方梯形锭，锭两端有突出耳部，成分满足GB/T 26045-2010  | 成分设计、熔炼炉 | 铅酸蓄电池 |
| **(四)** | **硅材料** |
|  | 大直径硅单晶 | 直径300～450mm， 电阻率1～15ohm·cm， 无位错，氧含量：5×1017/cm³～1.5×1018/cm³；碳含量＜1ppma | 目标电阻率范围控制、材料纯度与氧含量控制技术，大直径单晶炉、截断机 | 集成电路 |
|  | 冶金法太阳能级多晶硅 | 低成本、低能耗，纯度6N 以上，B＜0.15ppm、P＜0.35ppm | 熔炼炉、熔渣炉、先进湿法冶金系统、定向固化炉等 | 太阳能电池 |
|  | 电子级多晶硅 | 纯度在9N 以上 | 三氯氢硅法、四氯氢硅法、硅烷法 | 集成电路 |
|  | 8英寸重掺硅单晶片 | 直径200mm，电阻率1～25×10-3 ohm·cm，电阻率径向变化≤15%，TTV≤5μm，SBIR≤1μm | 低阻重掺技术、背封和多晶硅沉积工艺，单晶炉、切片机 | 集成电路、高端功率器件 |
|  | 8英寸轻掺硅单晶片 | 直径200mm，电阻率11～16ohm · cm，满足0.13μm 线宽集成电路要求，径向电阻率变化≤8%、TTV≤3μm、SFQR≤0.2μm | 生长缺陷控制、抛光工艺，单晶炉、抛光机 | 存储器、微处理器 |
|  | 8英寸硅单晶外延片 | 直径200mm，外延厚度为目标值±1.5%以内，电阻率片内均匀性能达到3%以内，表面颗粒≤30ea/wf | 外延厚度和电阻率均匀性控制，表面清洗工艺，外延设备、清洗机 | 模拟电路、分立器件、功率集成电路 |
|  | 12英寸硅单晶抛光片 | 直径300mm，满足90nm、65～32nm 线宽集成电路要求，GBIR≤1μm；SFQR≤65nm；翘曲＜35μm；金属污染少于0.5×1010 atom/cm³；边缘去除2mm | 硅单晶生长的稳定控制技术、硅片精密加工和表面处理技术，直拉单晶炉、抛光机 | 微处理器、存储器、芯片 |
|  | 区熔硅单晶片 | 直径125～150mm，电阻率1～10000ohm·cm，无位错、无旋涡；径向电阻率不均匀性＜15% | 区熔硅单晶生长与缺陷控制技术，区熔单晶炉 | 电子电力器件、微波单片集成电路 、探测器 |
| **（五）** | **稀散金属** |
|  | 铜铟镓硒薄膜 | 光电转化效率＞10%  | 磁控溅射热蒸发、镀膜技术 | 太阳能电池 |
|  | 铜铟硫薄膜 | 光电转化效率＞8%  | 铜带铜铟硫技术，电镀、热处理炉 | 太阳能电池 |
|  | 铜铟镓硒太阳能电池系列靶材 | 纯度＞99.9%、相对密度＞99% | 粉末烧结、真空熔炼、喷涂，烧结炉、热等静压机、真空熔炼炉 、锻锤、轧机、等离子喷涂设备 | 太阳能电池镀膜 |
|  | 铟锡氧化物靶材 | 纯度＞99.9%、相对密度＞98% | 热压烧结炉 | 平面显示镀膜 |
| **（六）** | **不锈钢新材料** |
|  | 高强度钢筋 | 高强度Ⅲ级及以上热轧带肋螺纹钢筋和高强度冷轧带肋钢筋 |  | 市政工程、高层建筑用材。 |
|  | 汽车动力系统用钢材 | 齿轮钢、非调质钢和弹簧钢，易加工，长寿命 | 洁净钢（夹杂物控制）炼钢工艺、浇铸和轧制工艺精炼装置 | 汽车动力系统 |
|  | 高品质轴承钢 | 套圈：Φ20～75mm，滚动体：Φ5～16mm | 炉外精炼技术及其装备 | 汽车 |
|  | 汽车用冷轧板 | 冷轧系列和镀锌系列的烘烤硬化钢、高强度IF钢、高强度低合金钢、具有高强度、深冲性能、高表面质量、抗拉强度270Mpa以上 | 洁净钢冶炼、RH精炼、微合金化、连续退火、控轧控冷工艺，热连轧机、冷连轧机 | 轿车面板 |
|  | 殷瓦钢 | 36%镍的合金钢 | 真空感应炉 | 液化天然气（LNG）运输船 |
|  | 3D打印不锈钢粉 | 球化率达到90%，粒度：30～50μm | 真空雾化炉、惰性气体保护粉体筛分设备 | 模具修复、快速成形零部件 |
| **（七）** | **液态金属** |
|  | 液态金属导热片 | 导热率＞80 W/m·k，工作温度-50～600℃，熔点59℃(可调整) | 低熔点合金与其他金属制备多元合金技术 | 军工散热、手机散热、激光散热、LED灯散热及IGBT散热等 |
|  | 液态金属导热膏 | 导热率＞20 W/m·k，工作温度-50～600℃ | 低熔点合金与其他金属制备多元合金技术 | 广泛用于高温、高密度热流场合电子器件散热 |
|  | 液态金属电子手写笔 | 100mm内出墨正常，连续划线150mm,线迹无明显断线、变淡现象，耐光、耐水、耐冲击性 | 电子油墨、笔芯灌装技术、电子油墨直写技术 | 电路教学、DIY创作、修补电路、创意设计 |
|  | 液态金属电子油墨 | 电导率：2.8×106Ω-1m-1,粘度：7.11×10-8m2/s | 室温液态金属电子印刷技术、液态金属配制设计技术、液态金属导电技术 | 复杂柔性电路印刷、3D打印、电子手写笔、柔性电子书、发光二极管印刷耗材 |
|  | 液态金属电子电路打印机 | 突破传统PCB板制作方法，快速打印复杂电路、任意图案，油墨清晰不断线 | 液态金属低熔点合金复合打印技术 | 家庭、学校、工厂工业设计、艺术探索、文化创意等应用 |
|  | 液态金属LED路灯 | 功率：120W、180W、200W，工作电压：100-240V，功率因素：大于0.95，光效：大于110Lm/W，色温：4000K,显指：大于70Ra | 液态金属大功率LED灯散热技术 | 城市路灯、投光灯、隧道灯 |
|  | 液态金属相变复合材料 | 热导率是石蜡的30-40倍，相变膨胀率小于3%，单位体积潜热高达400MJ/m3 | 低熔点金属相变温控技术 | 太阳能、风能高效利用，采暖空调，工业余热回收，电器件热管理，建筑保温，激光，无人机，智能电网，移动通讯，雷达，射频，电力削峰填谷等 |
|  | 液态金属铝氢电池 | 能量可达8100Wh/kg,是铅酸电池100倍、锂电池50倍 | 液态金属新能源技术 | 便携式电源，备用电源，电动车电源，水下推进装置 |

|  |
| --- |
| 抄送：市委办公室，市人大常委会办公室，市政协办公室。  |
| 曲靖市人民政府办公室 2017年11月10日印发 |