

项目合同编号：2023-4-1

密级：公开

河南省交通运输厅科技项目 合 同 书

项目名称：铝土矿冶炼行业固废基复合胶凝材料研发
及道路工程应用

承担单位：河南省交通规划设计研究院股份有限公司
上海百奥恒新材料有限公司

项目负责人：杨 博

起止年限：2023 年 12 月至 2026 年 12 月

河南省交通运输厅制

填写格式及说明

一、格式

纸张规格：A4；页边距：左右各 3.2 cm，上下各 2.8 cm；

字体：宋体四号字；段落间距：1.5 倍行距，段前 0.5 行。

二、主要填写内容及要求

1. 本合同系河南省交通运输厅为组织河南省交通运输科技项目实施而设计；

2. 项目合同编号为年度计划所列的项目编号，由河南省交通运输厅统一编制，密级根据项目情况填写；

3. 合同中甲方为河南省交通运输厅，乙方为项目（第一）承担单位，如为两个及以上的单位时，应在封面并列同时签署。保证方为厅直属单位/厅机关处室/省辖市交通运输局（委）/其他企事业单位；

4. 第二项考核目标中技术指标及经济指标必须简明、全面，可作为验收、鉴定（评审）的依据；

5. 合同文本应打印，字迹要清楚。

一、项目主要研究内容

1、项目的主要目的

针对大规模公路建设与养护对水泥、石灰等传统胶凝材料需求巨大的现状，结合铝土矿冶炼行业所产固废种类多、产量大和存量足，具备潜在活性等特点，通过共性核心关键技术研发，解决传统建材生产能耗高、单一固废工程特性差、常规固废基胶凝材料应用场景不足、生产工艺复杂等问题，开发绿色低碳复合胶凝材料新体系，依托道路工程典型应用需求，构建固废基复合胶凝材料制备工艺与应用技术；通过产业转化，实现工业固废在道路工程多应用场景的资源化、规模化和高值化利用，助力实现道路工程建设与养护过程降碳目标。

2、主要研究内容

针对当前固废基胶凝材料性能不稳定、缺乏应用技术标准、适用场景不足等问题，通过单一固废预处理、多元固废活性协同激发、专用功能性材料调控等手段，开发基于铝土矿冶炼行业固废的绿色低碳复合胶凝材料新体系，依托道路工程典型应用需求，形成固废基复合胶凝材料应用技术体系，支撑其在道路工程领域规模化、高值化应用。

(1) 开发固废原材高效降水预处理技术：针对铝土矿冶炼行业固废原材初始含水率高等问题，通过开发降水预处理技术，降低原材处理成本，解决固废存贮与运输等难题。

(2) 开发固废原材活性激发技术并形成复合材料组成设计方法：针对多源固废组分差异大、反应活性低等问题，开发基于物理活化、化学激发和多源协同的预处理技术，建立多元固废复合胶凝材料组成设计方法准则，并提出相应配套工艺和关键控制技术标准。

(3) 开发匹配性功能外加剂材料：针对固废基胶凝材料物化性

能优化调控问题，开发具备减水、调凝等作用的功能外加剂，实现固废基复合胶凝材料力学性能、工作性能和耐久性能等品质提升。

(4) 拓展应用场景，开发适配性固废复合胶凝材料体系：依托道路工程，针对路基土改良加固、半刚性基层、非承重预制构件、道路采空区和台背回填等应用场景，开发固废基复合胶凝材料体系，建立应用技术标准。

(5) 优化建立中试生产线与开放性验证熟化平台：研究固废基复合胶凝材料绿色加工制备技术，开发一套集固废原材降水、潜在活性评价、破碎粉磨、活化激发、粒度分析、物理预混和组分调配等功能配套中试生产线，为研发成果转化的性能验证及产品优化提供实体化平台支撑。

3、项目研究创新点

(1) 开发固废原材降水和活性激发预处理技术，提出关键处理工艺、量化控制指标和活性评价方法。

(2) 建立基于物理活化、化学激发和多元协同的固废基复合胶凝材料物理化学匹配法则，形成固废基复合胶凝材料组成设计方法。

(3) 研究官能团接枝共聚改性有机功能材料的吸附/键合作用机制，开发固废基复合胶凝材料高效减水、缓凝/促凝等专用系列化功能材料。

(4) 开发针对路基土改良加固、半刚性基层、非承重预制构件、道路采空区和台背回填等应用场景的固废基复合胶凝材料配方体系，建立原材料控制指标、生产工艺、产品质量控制标准体系。

4、项目研究的重点和难点问题

(1) 开发固废原材高效节能降水预处理技术，解决原样固废运输、贮存和加工操作性不足等工程特性差的问题。

(2) 开发固废原材活性激发预处理技术，研究多元固废协同作

用机制，并研制匹配性外加剂材料，解决多元固废复合胶凝材料组成设计问题。

(3) 开发基于道路工程多场景应用的材料配方体系，解决固废基复合胶凝材料体量化工程应用问题。

(4) 优化建立开放性中试熟化验证平台，解决固废基胶凝材料中试条件不足，制约规模化产业化应用的难题。

5、本项目的依托工程应用情况

本项目依托修武县中铝转型示范园区工业固废低碳胶凝材料生产线一条（一期），开展技术研发与成果转化，结合长修高速建设项目，开展工程应用。

二、项目的考核指标

1、主要技术指标

(1) 研发出 2~3 种固废基复合胶凝材料，满足相关应用场景技术要求；

(2) 完成《铝土矿冶炼行业固废基复合胶凝材料研发及道路工程应用》研究报告 1 份；

(3) 优化建立固废基复合胶凝材料中试熟化设备，登记软件著作权 2~3 项；

(4) 编制行业标准、地方标准或团体标准不少于 1 项；

(5) 授权实用新型专利不少于 5 项，授权发明专利不少于 2 项；

(6) 发表核心、EI 或 SCI 学术论文不少于 5 篇。

2、主要经济指标

(1) 经济效益：工业固废及其复合胶凝材料替代水泥、石灰、砂石、土等应用于道路工程，能够降低成本，经济效益显著。若采用固废基复合胶凝材料处治路床，经测算每百公里标准四车道高速公路路床处理消耗工业固废 14.1 万吨，应用固废基复合胶凝材料 13.8 万吨，节约水泥 9.8 万吨、石灰 4.1 万吨，减少碳排放 2.5 万吨，且可降低工程材料成本约 20%。依据河南省路网建设和城市发展规划，围绕高速公路“13445 工程”、国省干线公路、城镇道路等建设项目，固废基复合胶凝材料推广应用总产值可达 25 亿元以上。预测到 2030 年该类低碳胶凝材料市场占比可提高至 10%左右，据此估算，未来 10 年该类胶凝材料生产与消费量将增长至约 2 亿吨/年，即每年消纳固废约 2 亿吨、减少碳排放约 6000 万吨，形成 1000 亿元左右的庞大市场。

(2) 社会效益：一是通过技术攻关与推广应用提高工业废渣的资源化利用率，既可以缓解建材天然资源短缺的困境，又能解决固废堆积造成的环境危害及土地占用问题，符合我国循环经济、绿色发展的

产业政策。二是固废基复合胶凝材料可代替水泥、石灰等传统材料，广泛应用于路基、路面基层、非承重预制构件、采空区和台背回填等多种场景，具有广阔的市场空间，可显著降低工程成本、提升施工效率、增强节能减排效果，助力打造品质示范工程。三是建成开放性中试熟化平台，服务于同领域科技成果转化及产业孵化，社会效益显著。

(3) 生态效益：在“碳达峰，碳中和”背景下，固废基复合胶凝材料技术服务于道路建设工程，解决传统煅烧胶凝材料高能耗、高排放等问题，生态效益显著。经测算，每采用 1 万吨的固废基复合胶凝材料，替代水泥（石灰），将减少 CO₂ 气体排放量约 0.52 万吨（0.8 万吨），节省煤炭资源约 0.24 万吨（0.3 万吨）；替代 1 万立方米的碎石，能够使 300 平方米左右的植被得到保护。

3、提交的成果及形式

(1) 研发出 2~3 种固废基复合胶凝材料，满足相关应用场景技术要求；

(2) 完成《铝土矿冶炼行业固废基复合胶凝材料研发及道路工程应用》研究报告 1 份；

(3) 优化建立固废基复合胶凝材料中试熟化设备，登记软件著作权 2~3 项；

(4) 编制行业标准、地方标准或团体标准不少于 1 项；

(5) 授权实用新型专利不少于 5 项，授权发明专利不少于 2 项；

(6) 发表核心、EI 或 SCI 学术论文不少于 5 篇。

4、成果转化方案

(1) 依托修武县中铝转型示范园区工业固废低碳胶凝材料生产线一条（一期），实现研发成果的中试验证与产品量产；

(2) 申报交通运输部、省交通运输厅推广应用项目，扩大项目应用范围；

(3) 与河南省高速公路管理、施工单位开展合作，结合河南省高速公路建设需求，加速项目研究成果的推广应用。

5、其他考核指标

培养高级工程师 2~3 人。

三、项目的进度计划及季度目标

年度	项目的年度计划及季度目标
2023 至 2024 年	<p>1、2023年12月至2024年2月 收集基础资料，细化研究总体思路，编制项目研究大纲及研究计划，开展项目大纲开题评审，制定研究试验方案计划，做好前期工作准备。</p> <p>2、2024年3月至2024年8月 调研铝土矿冶炼行业伴生固废原材种类、规模等，研究其固有属性及物化特性，分析其潜在活性及应用技术壁垒。</p>
2024 至 2025 年	<p>3、2024年9月至2025年7月 结合固废原材特点，开发成套降水技术，提出降水处理工艺和关键控制指标要求，建立铝土矿冶炼行业固废原材降水处理控制标准；开发低成本活性优化及调控技术，提出单一固废原材料潜在活性激发预处理工艺和关键控制指标技术要求。</p> <p>4、2025年8月至2025年12月 开发具备高稳定性和一致性的铝土矿冶炼行业固废基复合胶凝材料活性协同激发技术；探究不同调配方法对复合胶凝材料凝胶化反应、填充效应和界面相互作用的影响，构建不同种类固废间的物理化学匹配法则，建立多元固废绿色低碳复合胶凝材料组成设计方法。</p>
2026 年	<p>5、2026年1月至2026年6月 研究有机功能材料对铝土矿冶炼行业伴生固废的作用机制，开发固废基复合胶凝材料高效减水、缓凝/促凝等专用系列化功能材料；拓展固废基复合胶凝材料在道路工程中的应用场景，针对性开发适用于路基土改良加固、无机结合料稳定碎石基层、非承重混凝土预制构件、道路采空区和台背回填等多应</p>

用场景的固废基复合胶凝材料系列化产品。

6、2026年7月至2026年8月

研究固废基复合胶凝材料绿色加工制备技术，开发一条固废基复合胶凝材料加工中试产线，提出完备的成套制备工艺，建立原材控制指标体系、产品质量控制及验收标准和产业化生产示范条件，建成开放性中试熟化平台。

7、2026年9月至2026年12月

进一步总结提炼项目研究成果，汇总整理项目研究报告，准备项目验收资料，完成项目验收及相关成果登记。

四、本项目科技成果及其形成的知识产权的归属与保护

本项目科技成果及其形成的知识产权，其归属、管理和使用按照交通运输部《交通运输行业知识产权管理办法》（交科技发[2010]78号）的有关规定执行。

（其他约定）

五、项目承担单位、主要研究人员

项目承担单位							
1、河南省交通规划设计研究院股份有限公司							
2、上海百奥恒新材料有限公司							
	姓名	性别	出生年月	工作单位	职称/职务	专业	签名
负责人	杨博	男	1984.08	河南省交通规划设计研究院股份有限公司	正高级工程师	道路工程	杨博
	王笑风	男	1974.08	河南省交通规划设计研究院股份有限公司	正高级工程师	道路工程	王笑风
	朱颖灿	女	1984.9	上海百奥恒新材料有限公司	技术总监	材料学	朱颖灿
主要研究人员	王振军	男	1978.12	长安大学	教授	材料学	王振军
	刘建飞	男	1987.02	河南省交通规划设计研究院股份有限公司	工程师	材料学	刘建飞
	林士伟	男	1979.12	上海百奥恒新材料有限公司	运营总裁	工商管理	林士伟
	万晨光	男	1988.06	河南省交通规划设计研究院股份有限公司	高级工程师	道路工程	万晨光
	张慧鲜	女	1984.09	河南省交通规划设计研究院股份有限公司	高级工程师	道路工程	张慧鲜
	褚付克	男	1985.06	河南省交通规划设计研究院股份有限公司	高级工程师	道路工程	褚付克
	胡光胜	男	1987.09	河南省交通规划设计研究院股份有限公司	高级工程师	道路工程	胡光胜
	赵亚婷	女	1995.11	河南省交通规划设计研究院股份有限公司	工程师	工程材料	赵亚婷
	张晓果	男	1987.08	河南省交通规划设计研究院股份有限公司	高级工程师	工程材料	张晓果
	王晔晔	女	1993.06	河南省交通规划设计研究院股份有限公司	工程师	道路工程	王晔晔
	殷卫永	男	1990.05	河南省交通规划设计研究院股份有限公司	工程师	道路工程	殷卫永
	陈瑞林	男	1998.3	上海百奥恒新材料有限公司	研究员	材料学	陈瑞林

注：负责人原则不超过3人；主要研究人员原则不超过12人。

六、项目经费

河南省交通运输厅科技计划项目预算表

金额单位：万元

科目	合计	厅补经费	自筹经费
一、经费来源	900	300	600
1. 厅补经费	300	300	0
2. 自筹经费	600	0	600
其中：其他财政拨款	0	0	0
单位自筹	600	0	600
其他（注明来源）	0	0	0
二、经费支出	900	300	600
（一）直接费用	790	300	490
1. 设备费	110	70	40
2. 业务费	620	210	410
3. 劳务费	60	20	40
（二）间接费用	110	0	110
1. 管理费	40	0	40
2. 绩效支出	70	0	70

注：①本预算表不留空白，如无该部分费用，填入“0”；

②预算编制按照《关于进一步深化省级财政科研经费管理改革优化科研生态环境的若干意见》（豫财科〔2021〕57号）要求。

本项目总经费 900 万元，其中厅补经费 300 万元，自筹经费 600 万元。签订合同后拨付第一批厅补经费 90 万元，剩余厅补经费根据项目进展情况拨付。

七、签订各方意见

甲方：河南省交通运输厅

负责人：(签字) 陈芳

2023年12月18日



联系人：(签字) 杜玉良

电话：0371-87166537

乙方1：河南省交通规划设计研究院股份有限公司

单位负责人：(签字)

刘东旭

2023年12月16日



财务负责人：(签字)

林明

(公章)

联系人：(签字)

刘建飞

电话：0371-62037080

开户银行：交通银行郑州政通路支行

帐号：4110661000101498518238

乙方2：上海百奥恒新材料有限公司

单位负责人：(签字)



2023年12月14日



财务负责人：(签字)

杨士敏

(公章)

联系人：(签字)

朱红

电话：021-51182396

开户银行：中国银行上海市普陀支行

帐号：453364614463

八、共同条款：

签约各方共同遵守河南省交通运输厅科技项目管理办法。

1. 项目执行过程中，乙方如需调整任务，应根据相关管理办法中有关规定，向甲方提出变更内容及说明的申请报告，经甲方审定批准后实施。未接到正式批准书以前，双方须按原合同履行，否则后果由自行调整的一方负责。

2. 乙方因某种原因（如：与合同约定研究内容有出入、挪用经费、技术措施或实施条件不落实等）致使项目无法执行而要求中止任务，甲方可根据调查结果中止研究任务，停止拨款并收回已拨经费，对情节严重的项目负责人加罚3年不得承担研究项目的处分，或依法移交有关部门处理。

3. 甲方根据科技经费的财务管理制度规定，监督经费的使用情况。

4. 项目执行过程中，甲方提出变更合同有关内容时，要与乙方协商达成书面协议。

5. 合同签订各方均负有相应的责任。若有争议或纠纷时，按河南省交通运输厅科技项目有关管理办法有关条款处理。

6. 合同正式文本甲方和乙方各存一份，保证方存一份。

信息表

合同编号		2023-4-1								
项目名称		铝土矿冶炼行业固废基复合胶凝材料研发及道路工程应用								
密 级		(4) 1. 绝密 2. 机密 3. 参加单位总数 秘密 4. 公开					2 个			
第一 承担 单位	单位名称	河南省交通规划设计研究院股份有限公司								
	所在地	河南省郑州市				代码				
	通讯地址	河南省郑州市郑东新区泽雨街 9 号				邮编		450000		
	单位性质	(3)1. 大专院校 2. 科研院所 3. 企业 4. 其它				代码				
	合同保证方						代码			
承担 单位	序号	单 位 名 称								
	1	河南省交通规划设计研究院股份有限公司								
	2	上海百奥恒新材料有限公司								
项目负责人		姓名	杨博		性别 (男) 1. 男 2. 女		出生年份		1984 年	
		学历	(1) 1. 研究生 2. 大学 3. 大专 4. 中专 5. 其它							
		职称	(1) 1. 高级 2. 中级 3. 初级 4. 其它							
		联系电话	18697311811 0371-62037125		电子邮箱		yangbohrbi@foxmail.com			
项目联系人		姓名	刘建飞		性别		男			
		联系电话	18100338830 0371-62037125		电子邮箱		912720086@qq.com			
项目组人数		15	高级	11	中级	4	初级	0	其它	0
起始时间		2023 年 12 月			终止时间		2026 年 12 月			
项目活动类型		(3) 1. 基础研究 2. 应用研究 3. 研究与开发 4. 产业化开发 5. 其它								
项目技术来源		(1) 1. 国内技术 2. 国外技术 3. 本单位自主开发								
主要研究内容 (100 字以内)		结合铝土矿冶炼行业所产固废特点，通过技术研发，开发绿色低碳复合胶凝材料，并依托道路工程典型应用需求，构建应用标准技术体系，通过产业化，实现固废在道路工程多应用场景的资源化、规模化和高值化利用。								
预期成果形式		(1, 2, 4, 6, 7, 8) 1. 新技术 2. 新工艺 3. 新产品 (含计算机软件) 4. 新材料 5. 新装备 6. 论文论著 7. 研究 (咨询) 报告 8. 标准与规范 9. 其它								
预期取得专利		(2) 1. 国外发明专利			2. 国内发明专利			3. 其它		
经费投入		总经费		900 万元		拨 款		300 万元		

信息表填表说明

1. 带（ ）的条目，根据条目后所列选项，请在“（ ）”内填写相应的数字即可。

2. 第一承担单位：指项目合同乙方排名第一的单位。项目承担单位所在地：所在地只填到所在省辖市。

3. 第一承担单位性质，按所列数字选填。

4. 参加单位总数：包括第一承担单位、承担单位在内的单位总数。

5. 承担单位名称：按公章的详细名称填写。地址应详细到县（区）、街（路）、门牌号。

6. 项目负责人：按项目合同第一负责人填写。

7. 项目组人数：包括项目负责人在内的参加该项目研究工作的所有人员。

承诺书



我与课题组成员将恪守科学道德准则，遵守科研活动规范，践行科研诚信要求，按照科研项目合同书开展研究工作，不抄袭、剽窃他人科研成果或者伪造、篡改研究数据、研究结论，承诺项目经费全部用于与本项目研究工作相关的支出，不截留、挪用、侵占和虚假套取，不用于与研究无关的支出。如产生争议，将积极配合调查处理工作。

项目负责人：（签字） 杨博

2023年12月16日

我单位将严格遵守科研项目及经费管理等各项规定，切实保证工作时间，按计划及进度认真开展研究工作。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。

项目承担单位：（公章）



2023年12月16日