



**全球环境基金“中国再生铝、铅、锌、锂行业
绿色生产与可持续发展项目”**

**浙江天能动力能源有限公司
铅蓄电池生产行业全生命周期管理示范活动
环境与社会影响评价**

森曼（重庆）环境工程有限公司
2026年2月

文件名称	浙江天能动力能源有限公司铅蓄电池生产行业全生命周期管理示范活动环境与社会影响评价报告
日期	2026年2月13日
编制单位	森曼（重庆）环境工程有限公司

文件修订记录

版本	版本日期	说明
V0	2026年2月13日	送审报告初稿

目录

0	执行摘要	1
0.1	项目背景	1
0.2	示范活动及环境与社会影响评价（ESIA）简介	2
0.2.1	示范活动简介	2
0.2.2	ESIA 简介	4
0.3	环境与社会影响总结	4
0.3.1	环境影响	4
0.3.2	社会影响	6
0.3.3	环境与社会效益分析	6
0.4	影响减缓措施	7
0.5	利益相关方参与	12
0.6	申诉机制	13
1	概述	14
1.1	项目背景	14
1.2	评价目的	16
1.3	环境与社会影响初步识别及风险评级	16
1.3.1	影响初步识别	16
1.3.2	风险评级	17
1.3.3	主要环境与社会影响因素	19
1.3.4	评价因子筛选	20
1.4	评价范围及敏感目标	23
1.4.1	评价范围	23
1.4.2	敏感目标	24
1.5	ESIA 过程	25
1.6	ESIA 成果	27
1.7	不确定性	27
2	法规和制度框架	29
2.1	编制依据	29
2.1.1	国内法规	29
2.1.2	国际政策	32
2.1.3	UNDP 与国内环境与社会法律法规的差异性分析	34
2.1.4	其他文件	38
2.2	评价标准	38
2.2.1	环境质量标准	38
2.2.2	污染物排放标准	43
2.2.3	职业接触限值	46
3	动力能源公司概况	48
3.1	工厂位置	48
3.2	产品产量	51
3.3	工厂组成及平面布置	51
3.4	主要工艺流程	52
3.5	原辅材料用量	53
3.6	公用工程	53
3.7	现有工厂污染源治理措施及达标性	54
3.7.1	废气	54
3.7.2	废水	56
3.7.3	噪声	58

3.7.4	固废	58
3.8	尽职调查结果	59
4	电源材料公司概况	62
4.1	工厂位置	62
4.2	危废处置量与产品产量	62
4.3	工厂组成及平面布置	62
4.4	主要工艺流程	65
4.5	原辅材料用量	66
4.6	公用工程	67
4.7	现有工厂污染源治理措施及达标性	67
4.7.1	废气	67
4.7.2	废水	70
4.7.3	噪声	73
4.7.4	固废	73
4.8	尽职调查结果	74
5	示范活动总体概况	77
5.1	实施内容概况	77
5.2	技术援助类示范活动	78
5.2.1	建立铅蓄电池全生命周期追溯系统	78
5.2.2	完善铅蓄电池全生命周期溯源管理信息系统	80
5.2.3	建立能源管理系统	82
5.2.4	整合并构建废铅蓄电池回收体系	82
5.2.5	节能降碳	83
5.2.6	宣传推广、参与标准编制	83
5.3	示范活动目标可达性分析	84
5.3.1	废铅蓄电池回收率目标	84
5.3.2	节能降碳目标	85
5.3.3	再生铅原料比例目标	85
6	动力能源公司节能降碳示范活动概况	86
6.1	实施内容及方案	86
6.1.1	极板制造工艺升级改造	86
6.1.2	电池组装工艺智能升级	87
6.1.3	电池化成工艺优化升级	88
6.2	平面布置	88
6.3	项目组成及主要设备	89
6.4	产品产量及主要原辅料用量	92
6.5	公用工程及配套设施	93
6.6	建设周期	94
6.7	生产班制及劳动定员	94
6.8	生产工艺及产污环节	94
6.8.1	极板制造	95
6.8.2	电池组装	97
6.8.3	电池化成	100
6.8.4	其他产污环节	103
6.8.5	产污环节汇总	105
7	电源材料公司节能降碳示范活动概况	108
7.1	实施内容及方案	108
7.1.1	拆解工序水动力分选系统技改	108

7.1.2	拆解工序压滤系统技改.....	109
7.1.3	拆解工序色选系统技改.....	109
7.1.4	废水回用技改.....	110
7.1.5	熔炼系统技改.....	111
7.1.6	精炼系统技改.....	112
7.2	平面布置.....	112
7.3	项目组成及主要设备.....	113
7.4	产品产量及主要原辅料用量.....	117
7.5	公用工程及配套设施.....	118
7.6	建设周期.....	118
7.7	生产班制及劳动定员.....	119
7.8	生产工艺及产污环节.....	119
7.8.1	废铅蓄电池拆解.....	119
7.8.2	低温熔炼.....	121
7.8.3	富氧侧吹熔炼.....	122
7.8.4	转炉熔炼.....	123
7.8.5	精炼.....	124
7.8.6	其他产污环节.....	125
7.8.7	产污环节汇总.....	126
8	现状调查.....	130
8.1	自然环境现状.....	130
8.1.1	地理位置.....	130
8.1.2	地形、地貌.....	130
8.1.3	地质构造.....	130
8.1.4	气候气象.....	131
8.1.5	水文.....	132
8.1.6	土壤.....	133
8.2	生态环境现状.....	133
8.3	区域污染源调查.....	134
8.4	区域环境质量现状.....	136
8.4.1	环境空气质量.....	136
8.4.2	地表水环境质量.....	138
8.4.3	声环境质量.....	139
8.4.4	土壤环境质量.....	139
8.4.5	地下水环境质量.....	142
8.5	社会经济现状.....	146
8.5.1	行政区划与人口.....	146
8.5.2	社会经济发展情况.....	146
8.5.3	少数民族.....	146
8.5.4	就业与社会保障.....	146
8.5.5	医疗卫生.....	147
9	替代方案.....	148
9.1	“无项目”方案分析.....	148
9.2	计划项目方案.....	149
9.3	综合评估结论.....	149
10	环境与社会影响评价及减缓措施.....	151
10.1	影响评价方法.....	151
10.2	施工期的环境与社会影响评价.....	156

10.2.1	环境影响.....	156
10.2.2	社会影响.....	160
10.3	运营期的环境与社会影响评价.....	163
10.3.1	环境影响.....	163
10.3.2	社会影响.....	196
10.4	累积影响评价.....	199
10.4.1	环境与社会效益分析.....	199
10.4.2	累积影响.....	200
10.5	项目环境与社会影响因素及减缓措施.....	201
10.5.1	施工期环境与社会影响减缓措施.....	202
10.5.2	运营期环境影响减缓措施.....	204
11	环境与社会管理计划.....	210
12	利益相关方参与及信息公开.....	211
12.1	利益相关方识别.....	211
12.2	已开展的信息公开和磋商活动.....	212
12.3	计划开展的信息公开和磋商活动.....	214
12.4	信息记录与意见反馈.....	215
12.5	相关资源和职责.....	215
13	环境管理机构与职责.....	216
14	申诉机制.....	217
14.1	申诉机制的原则.....	217
14.2	社区申诉机制.....	218
14.3	劳工申诉机制.....	220
14.4	申诉记录和报告.....	221
14.5	UNDP 问责机制.....	221
15	保障体系.....	223
16	监测计划.....	225
17	结论.....	229

缩略词汇总表

序号	缩略词	含义
1.	AP42	美国环保署空气排放系数汇编
2.	BAT/BEP	最佳可行技术/最佳环境实践
3.	BFRs	溴系阻燃剂
4.	EIA	环境影响评价
5.	EPA	美国环保署
6.	ESIA	环境与社会影响评价
7.	ESMF	环境与社会管理框架
8.	ESMP	环境与社会管理计划
9.	FECO	生态环境部对外合作与交流中心
10.	GEF	全球环境基金
11.	NGO	非政府组织
12.	POPs	持久性有机污染物
13.	SECU	社会与环境合规审查单元
14.	SES	社会和环境标准
15.	SESA	战略环境与社会评估
16.	SRM	利益相关方响应机制
17.	UNDP	联合国开发计划署
18.	UP-POPs	无意产生类持久性有机污染物
19.	VECs	有价值环境成分

0 执行摘要

0.1 项目背景

为履行《斯德哥尔摩公约》，落实《国家实施计划》对再生有色金属行业二噁英等持久性有机污染物减排要求，生态环境部对外合作与交流中心（FECO）与联合国开发计划署（UNDP）共同开发了全球环境基金（GEF）“中国再生铝、铅、锌、锂行业绿色生产与可持续发展项目”（以下简称“本项目”），拟在再生铝、再生锌、再生铅行业开展最佳可行技术/最佳环境实践（BAT/BEP）示范，并在铅蓄电池生产、废铅蓄电池回收、再生锂电池回收利用、报废汽车拆解行业开展生命周期管理示范，以减少和消除无意产生类持久性有机污染物（UP-POPs）及溴系阻燃剂（BFRs）排放，推动中国再生铝、铅、锌、锂行业绿色生产与可持续发展。

天能电池集团股份有限公司（以下简称“电池集团”）、浙江天能动力能源有限公司（以下简称“动力能源公司”）、浙江天能电源材料有限公司（以下简称“电源材料公司”）和浙江天能环保科技有限公司（以下简称“环保科技公司”）均为天能控股集团有限公司（以下简称“天能集团”）下属的子公司。天能集团以动力能源公司为牵头单位，联合电池集团、电源材料公司以及环保科技公司，作为参与本项目的示范企业，拟利用GEF赠款资金开展“铅蓄电池生产行业全生命周期管理示范活动”（以下简称“示范活动”）。

为了确保示范企业示范活动的实施满足 UNDP 社会和环境标准（SES）的要求，受 FECO 委托，森曼（重庆）环境工程有限公司按照 UNDP 社会和环境标准（SES）要求，对示范活动开展以下工作：

- 按照中国法规标准及 UNDP 的 SES，同时参考示范活动工作大

纲等要求，对示范活动进行环境与社会影响评价（ESIA），以识别并评估示范活动在其影响范围内的环境与社会风险及影响。

- 通过优化设计或制定必要措施，尽可能避免示范活动相关的环境与社会风险及影响，而对于无法避免的风险及影响，提出减缓措施。
- 编制示范活动的环境与社会管理计划（ESMP）。
- 在整个项目周期进行公众参与和信息公开，为示范活动的环境与社会管理提供指导。

0.2 示范活动及环境与社会影响评价（ESIA）简介

0.2.1 示范活动简介

示范活动实施周期为 3 年，即 2024 年至 2027 年。示范活动的目标见表 0-1。

表 0-1 示范活动实施目标

序号	目标
1	建立铅蓄电池全生命周期追溯系统以及逆向、共建回收网络，经属地生态环境主管部门认定的废铅蓄电池回收率不低于 75%；鼓励通过采用“一物一码”的方式对再生资源“回收—中转—运输—加工处理—利用”全流程实行数字化监控，通过智能感知设备加强对产业各环节的远程监管。
2	开发信息系统，并通过采用“互联网+电池回收”模式，对电池生命周期进行溯源管理，鼓励与省级管理部门系统数据互联互通。
3	建立能源管理系统，并采用先进适用的节能技术、工艺及装备对生产、检测、运输、储存等环节的能耗管控，减碳量不低于 1000 吨。应通过质量管理体系、环境管理体系、职业健康管理体系、能源管理体系等认证。
4	鼓励开展电池绿色设计，提出利于延长产品寿命、符合绿色包装、节能降耗、循环利用等创新举措；鼓励使用再生铅作为生产原料，且比例不低于 50%。
5	示范企业员工及周边社区居民环境意识大幅提升，直接受益者达到 15000 人，间接受益者达到 30000 人（其中男女比例各占 50%）。
6	鼓励开展不少于 20 辆运输车辆监督标语可视化涂装等方式扩大宣传范围，增加公众参与监督的意愿。
7	示范活动中铅蓄电池回收模式应具有良好的成本有效性，以起到示范和推广的效果。
8	协助 FECO 建立、完善、验证适合我国铅蓄电池全生命周期管理和绿色低碳高质量发展模式，并开展相应的宣传、推广工作。

示范活动拟建立铅蓄电池全生命周期追溯系统和能源管理系统，完

善铅蓄电池全生命周期溯源管理信息系统，整合并构建废铅蓄电池回收体系，并通过优化铅蓄电池生产工艺和废铅蓄电池回收冶炼铅生产工艺、升级相关设备的方式进行节能降碳技术改造。此外，还包括宣传推广、参与标准编制等内容。具体实施内容以及各参与公司的主要分工详见表 0-2。

表 0-2 示范活动实施内容

序号	主要内容	主要实施单位
1	建立铅蓄电池全生命周期追溯系统。经属地生态环境主管部门认定的废铅蓄电池回收率不低于 85%。建立铅蓄电池“订单—发货—运输—销售+回收—回收再生”全生命周期闭环体系。	浙江天能动力能源有限公司、浙江天能环保科技有限公司
2	依托天能集团自主开发的“铅蛋”平台，完善基于“互联网+电池回收”模式的铅蓄电池全生命周期溯源管理信息系统。	浙江天能动力能源有限公司
3	建立能源管理系统，并采用先进适用的节能技术、工艺及装备对生产、检测、运输、储存等环节的能耗管控，减碳量达到 2352 吨，并通过质量管理体系、环境管理体系、职业健康管理体系认证，能源管理体系等认证。	浙江天能动力能源有限公司、浙江天能电源材料有限公司
4	完成新电池产品开发 2 项以上，节能技术改造 2 项以上，循环利用案例 2 项以上；天能动力再生铅作为生产原料使用占比达到 70%。	浙江天能动力能源有限公司、浙江天能电源材料有限公司
5	整合社会化优质回收资源，构建全国各省市回收渠道（集中转运点、收集网点），布局完善的回收体系。	浙江天能动力能源有限公司、浙江天能环保科技有限公司
6	协助 FECO 建立、完善、验证适合中国铅蓄电池全生命周期管理和绿色低碳高质量发展模式，并开展相应的宣传、推广工作，包括： <ul style="list-style-type: none"> ➢ 拍摄 3 部示范活动宣传片； ➢ 对示范企业员工及周边社区居民开展宣传教育，以提高其环境意识，并编制宣传推广综合评价及总结报告； ➢ 在运输车辆上涂装监督标语，扩大宣传范围，增加公众参与监督的意愿； ➢ 编制废铅蓄电池全生命周期管理及规范回收总结报告，包含绿色低碳实践案例； ➢ 参与编制行业标准或团体标准 1 项以上，相关专题技术案例 3 项以上； ➢ 编制年度温室气体排放核算报告； ➢ 编制《环境、社会及管治（ESG）报告》； ➢ 编制示范活动期年度生产者责任延伸制落实情况报告； ➢ 编制各类管理手册、管理制度、培训教材及培训计划 	天能电池集团股份有限公司、浙江天能动力能源有限公司、浙江天能电源材料有限公司、浙江天能环保科技有限公司

序号	主要内容	主要实施单位
	落实报告； ➤ 编制示范活动工程自评报告和验收报告； ➤ 编制年度工作计划及进展报告； ➤ 编制示范活动总结报告（含工作总结、技术总结、项目决算以及示范活动推广建议等内容）； ➤ 提出废铅蓄电池回收管理指南编制的工作建议。	

0.2.2 ESIA 简介

本次 ESIA 的主要目的包括：

- 识别并评估示范活动周期内所有相关的、直接的、间接的和累积性的环境与社会影响，包括积极的影响；
- 避免、最小化、减轻或缓解示范活动的主要环境与社会影响；
- 如无法避免负面影响，则尽量采取措施降低、减缓、补救、抵消负面影响乃至对影响进行补偿；同时，尽可能地使环境和社区受益；
- 确保受影响的社区在 ESIA 过程中以适当的形式参与到可能使它们受影响的问题中；
- 通过有效地使用 ESMP，推动企业改善环境与社会绩效；

将中国法律法规、标准和 UNDP 的 SES，以及示范活动工作大纲的相关要求整合到 ESIA 及相应的管理计划中。

本次 ESIA 仅对表 0-2 中示范活动的实施内容开展评价，示范企业其它的与示范活动无关的建设内容不在本次 ESIA 评价范围内。

0.3 环境与社会影响总结

0.3.1 环境影响

(1) 大气环境

施工期间，施工活动产生的车辆、机械尾气将对大气环境造成负面影响，但影响整体较小。

运营期间，通过示范活动的实施可减少大气污染物 NO_x、颗粒物、

铅、锡、锑、砷、铬、二噁英等的排放，有助于区域环境质量的改善，对环境空气有正向影响；仅 SO_2 排放量略增，通过采取适当的收集、处理措施后， SO_2 增加排放对大气环境影响较小。

(2) 地表水环境

施工期间，新增的生活污水进入动力能源公司或电源材料公司现有的生活污水预处理系统处理后，与其它厂内处理后的生产废水一起通过市政污水管网纳入长兴吴盛水质净化有限公司处理，达标后排入西苕溪，对地表水环境影响极小。

运营期间，动力能源公司或电源材料公司生产废水和生活污水排放量降低，对地表水体影响减小。

(3) 声环境

施工期间，施工机械与车辆运行过程产生的噪声可通过安装围挡、减速行驶，避免夜间施工、运输等方式削减噪声影响，对声环境的影响较小。

运营期间，动力能源公司和电源材料公司新增的噪声源可通过建筑隔声、设置基础隔振等方式削减噪声影响，对声环境的影响极小。

(4) 固体废物

施工期间，产生的各类固废分类收集并处置，对环境影响较小。

运营期间，动力能源公司和电源材料公司危废总体产生量下降 426.19t/a，一般工业固废产生量下降 6t/a，对环境有正向影响。

(5) 土壤及地下水环境

施工期间，示范活动对三废均采取有效的管控措施。由于工程规模较小，示范活动施工期对土壤和地下水造成的环境影响总体较小。

运营期间，动力能源公司和电源材料公司不会新增土壤及地下水污染途径，不会对土壤和地下水环境产生不利影响。电源材料公司废气中

二噁英排放量下降，因大气沉降而对土壤环境的影响降低。

(6) 环境风险

示范活动不新增环境风险源，通过采取恰当的风险预防和控制措施，环境风险可防控。

0.3.2 社会影响

施工期间，施工人员可能受到机械伤害、物理因素伤害以及化学因素伤害等，施工期示范活动对施工人员职业健康与安全的影响为中等。施工期间，施工材料及设备运输过程中可能会造成周边道路拥堵、通行不便或交通事故等，运输过程将利用公共道路，不占用村社道路，对交通安全影响较小。施工期产生的废气、废水、噪声、固废等可能对周边社区产生影响，施工工程量较小，对社区健康与安全的影响较小。

运营期间，示范活动实施后可减少操作人员的职业暴露，对劳工职业健康与安全有正向影响。示范活动可能影响周边环境，进而影响周边社区人员健康。由于示范活动减少废气中 NO_x、颗粒物、铅、锡、锑、砷、铬、二噁英等的排放，减轻废气排放对周边社区的影响，因此对社区人员健康的影响降低。示范活动实施后部分员工工作内容涉及变动，员工需要掌握新的技术并了解设备职业健康与安全危害因素等，示范活动运营期对员工在劳动者权益方面的影响较小。此外，示范活动实施过程中需在决策与培训过程中确保女性的参与度，在开展环保宣传与推广过程中需考虑弱势群体的需求，由此减少社会包容性方面的影响。

0.3.3 环境与社会效益分析

本次示范活动主要的环境与社会效益体现在三个方面：

(1) 开发铅蓄电池全生命周期管理和绿色低碳高质量发展模式，推动我国铅蓄电池生产与回收、再生铅行业可持续发展

本次示范活动拟建立铅蓄电池全生命周期追溯系统和能源管理系统，完善铅蓄电池全生命周期溯源管理信息系统，整合并构建废铅蓄电池回收体系，开发适用于我国的铅蓄电池全生命周期管理和绿色低碳高质量发展模式，可显著提升运营效率，降低成本，更能在环境保护和资源循环利用方面做出积极贡献，可为铅蓄电池生产行业及再生铅行业提供可复制、可推广的绿色生产模式，能起到示范和推广的效果。

(2) 节能降碳，促进清洁生产

动力能源公司与电源材料公司生产过程中涉及使用天然气、电能等能源，涉及燃料燃烧过程排放和外购电力排放等碳排放源。动力能源公司与电源材料公司拟通过优化铅蓄电池生产工艺和废铅蓄电池回收冶炼铅生产工艺、升级相关设备的方式进行节能降碳技术改造，减少电力与天然气用量，从而降低能耗和碳排放量。示范活动实施后，动力能源公司与电源材料公司共节能（等价值）3380 标准煤/年，减碳量为 6813 吨 CO₂/年。

(3) 提升公众环保意识

通过报纸、电台、纪录片或宣传广告，以及社区讲座等方式，预计覆盖动力能源公司与电源材料公司周边居民，提升公众环保意识，预计直接受益者达到 1.5 万人，间接受益者达到 3 万人。

0.4 影响减缓措施

针对示范活动潜在的环境与社会影响，可以通过采取适当的缓解和管理措施得以减缓。特别对于施工期施工人员职业健康与安全的影响，在实施减缓措施后，风险总体可控，影响降为可以接受。

表 0-3 示范活动施工期环境与社会影响减缓措施一览表

负面影响		减缓/防治措施
大气污染影响	车辆、机械尾气	• 鼓励使用新能源车辆运输，若采用柴油运输车辆必须满足国六排放标准 6b 阶段。

负面影响		减缓/防治措施
		<ul style="list-style-type: none"> 使用高效节能环保型施工机械、设备和优质燃油，定期维护。 鼓励使用新能源非道路移动机械；燃油非道路移动机械应优先使用国 IV 及以上标准。
地表水污染影响	生活污水	<ul style="list-style-type: none"> 经厂内预处理达标后排入市政污水管网。
噪声影响	施工噪声	<ul style="list-style-type: none"> 厂界或施工区域安装围挡。 尽量避免夜间施工，或高噪声设备夜间施工。 经过居民区旁的公路时减速行驶。 避免夜间运输。
固体废物污染影响	危险废物	<ul style="list-style-type: none"> 废机油、废涂料等化学品及其废包装桶等作为危险废物分类收集、暂存，委托有相应资质的危险废物运输、处置单位运输、处置。 施工场地内配套配置沙袋/吸油棉、收集桶等泄漏处置装备，发生泄漏时及时堵截收集，产生的废物一并作为危险废物处置。
	建筑垃圾	<ul style="list-style-type: none"> 土方、砖、土、混凝土块等建筑垃圾优先原地利用，减少建筑垃圾外排。 无法利用的建筑垃圾应送至生态环境主管部门指定的建筑垃圾填埋场安全填埋。 拆除设备等废铁交由物资回收单位处理。 建筑垃圾暂存、运输过程均应密封覆盖，防止散落进入环境。 不得将建筑垃圾混入生活垃圾处收集处置。
	生活垃圾	<ul style="list-style-type: none"> 由当地的环卫部门处理。
土壤地下水污染影响	渗漏、事故泄漏可能污染地表水、土壤、地下水	<ul style="list-style-type: none"> 在承包合同中应明确建筑材料（如油料、化学品等）的运输过程中防止洒漏条款。 施工机械、车辆应定期保养维护、检查，防止跑冒滴漏。 液态化学品暂存场所采取防渗及泄漏截流措施等。 一般工业固废和危废需分别暂存于厂区内一般工业固废暂存间和危险废物暂存间。危废暂存场所需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求。
职业健康与安全影响	机械伤害、物理危险、化学危害等	<ul style="list-style-type: none"> 为工作人员提供适当的保护和援助措施，并将其纳入其工作制度中。 根据施工场所中危害因素和劳动安全与卫生需求，合理配备足够、齐全的劳保防护用品，必要的应急医疗条件或提供可及时送医的条件。 对员工进行培训，使之了解其面对的职业健康与安全危害因素、以及相应劳保防护用品使用方法、应急处理措施。
交通安全影响	施工现场及物料运输沿线交通安全风险	<ul style="list-style-type: none"> 运输车辆尽可能在昼间作业，避免或减少夜间作业量。 尽量选择非高峰期出行，并减少运输车辆在路途上的停留时间。 运输车进出大门和在施工场区内行驶时车速应控制在 5km/h 以内，行驶途中应注意安全礼让，进出车路口由现场调度疏导交通，确保车辆行人安全。 在工程车辆出入口前后 50m 处设置警示标识，提醒车辆减

负面影响		减缓/防治措施
		<p>速慢行。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 车辆驾驶人员严禁疲劳驾驶，确保施工安全。 • 驾驶人员应接受专门培训并经考核合格后方可上岗。 • 危险废物运输建议委托具有交通运输部门颁发的危险货物运输资质的单位承担运输，采用专用的危险货物车辆、驾驶员和押运员，危险货物运输车辆悬挂危险标识。 • 运输车辆全部采用箱式卡车运输，并采用玻璃钢作防腐处理，其所用材料能有效防止渗漏。 • 制定必要的突发事故应急处理计划，运输车辆配备必要的工器具和联络通讯设备，以便意外事故发生时及时采取措施，消除或减轻危害。
社区健康与安全影响	施工期交通运输对周边企业的干扰、施工期尾气、噪声对周边企业的影响	<ul style="list-style-type: none"> • 加强车辆驾驶员操作人员交通安全培训。 • 合理安排运输计划；定期保养车辆、设备。

表 0-4 示范活动运营期环境与社会影响减缓措施一览表

负面影响		减缓/防治措施
大气污染影响	生产废气	<p>动力能源公司：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 球磨废气经管道收集、滤筒除尘器+高效过滤器处理，通过排气筒 DA030 排放。 • 和膏废气、熔铅废气经管道收集，连铸连轧废气经集气罩收集；经水幕除尘器处理，通过排气筒 DA023 排放。 • 熔铅炉燃烧废气通过排气筒 DA085 排放。 • 表干密废气通过排气筒 DA056 排放。 • 包片废气、切刷废气经管道收集，滤筒除尘器+高效过滤器处理，通过排气筒 DA027 排放。 • 铸焊废气经管道收集、水幕除尘器处理，通过排气筒 DA026 排放。 • 充放电废气经集气罩收集、两级碱液喷淋塔处理，通过排气筒 DA032、DA011、DA003、DA004、DA005、DA012、DA013、DA019 排放。 • 每周检查一次废气收集设施的完整性和密闭性。 • 每周检查一次除尘器压差，并定期更换滤筒、高效过滤器。 • 每周检查一次水幕除尘器、碱液喷淋塔吸收液液位和浓度，并及时补充吸收液。 • 对各排气筒、厂界大气污染物进行监测（根据 14 章节要求），验证排放达标性。 <p>电源材料公司：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 拆解车间及电池储坑废气经碱喷淋处理，通过排气筒 DA001、DA002 排放。

负面影响		减缓/防治措施
		<ul style="list-style-type: none"> 转炉环境烟气经表冷+布袋除尘器+滤筒+碱喷淋，通过排气筒 DA005 排放。 转炉熔炼烟气经高温脱硝+沉降室+二道炉+急冷塔+多级旋风+废气混合室+布袋除尘器+低温脱硝+碱喷淋塔+湿式静电除尘处理，富氧侧吹炉熔炼烟气经高温脱硝+余热回收+布袋除尘+制酸系统（制酸+离子液循环吸收脱硫）+低温脱硝+碱喷淋+湿式静电喷淋除尘处理，富氧侧吹炉环境烟气经旋风除尘+布袋除尘器+滤筒除尘器+精密过滤器+两级湿式脱硫水膜除尘处理，通过排气筒 DA006 排放。 低温熔炼烟气、精炼烟气（新精炼）经管束水膜除尘+湿式水膜除尘器+湿电除尘处理，通过排气筒 DA007 排放。 天然气燃烧废气（低温熔炼）通过排气筒 DA008 排放。 天然气燃烧废气（新精炼）通过排气筒 DA014 排放。 每周检查一次废气收集设施的完整性和密闭性。 每周检查一次布袋除尘器、滤筒等压差、温度、清灰压力，并定期更换布袋、滤筒、精密过滤器。 每周检查一次碱喷淋吸收液液位和浓度，并及时补充吸收液。 每天检查脱硝设施的温度参数、烟气参数、脱硝剂浓度流量、催化剂床层压差。 每天检查二道炉的温度、燃料流量、炉膛压力。 每天检查急冷塔的温度、冷却介质的流量、烟气参数。 每周检查一次旋风除尘器的压差、积灰厚度。 每天检查湿式静电除尘器的电场参数、喷淋系统。 每天检查制酸系统的温度、烟气参数、离子液浓度。 每周检查一次水膜除尘器的流量、压力、pH、水膜厚度。 对各排气筒、厂界大气污染物进行监测（根据 16 章节要求），验证排放达标性。
地表水污染影响	生产废水，生活污水	<p>动力能源公司：</p> <ul style="list-style-type: none"> 含铅生活污水经含铅污水处理系统预处理后，与含铅的生产废水以及初期雨水进入铅酸废水处理系统处理，部分尾水送中水回用系统，中水回用于生产，部分尾水与中水回用系统排水经废水总排口 DW002 排放，通过市政污水管网送至长兴吴盛水质净化有限公司处理后排入西苕溪。 不含铅生活污水经不含铅污水处理系统处理后，与设备冷却废水、超纯水制备废水直接通过废水总排口 DW002 排放。 每天检查废水处理设施的运行参数。 <p>电源材料公司：</p> <ul style="list-style-type: none"> 废电池储坑废水、拆解废水、地面清洗废水、塑料清洗废水经过滤、压滤预处理后回用于生产。 水动力分选废水、循环冷却水系统排水、喷淋塔、湿电废水、含铅生活污水经铅酸废水站和中水回用系统处理后部分回用，部分经废水总排口 DW001 排放，通过市政污水管网送至长兴吴盛水质净化有限公司处理后排入西苕溪。 不含铅生活污水经生化预处理后，直接通过废水总排口

负面影响		减缓/防治措施
		<p>DW001 纳管排放。</p> <ul style="list-style-type: none"> 每天检查废水处理设施的运行参数。
噪声影响	设备噪声	<p>动力能源公司：</p> <ul style="list-style-type: none"> 连铸连轧设备、高速冲床、连续涂板机、自动包片机基础减震，利用建筑进行隔声。 <p>电源材料公司：</p> <ul style="list-style-type: none"> 破碎分选成套设备、螺旋输送系统、水动力设备、塑料清洗色选系统、塑料破碎机、泵基础减震，利用建筑进行隔声。
固体废物污染影响	固废	<ul style="list-style-type: none"> 危险废物暂存于危险废物暂存库中，委托专业第三方危废运输公司负责运输，委托有资质的危废处置商处置。一般工业固废外售。生活垃圾由环卫部门清运。
土壤地下水污染影响	大气沉降，废水或危废泄漏	<ul style="list-style-type: none"> 厂区各单元划分防渗分区，根据不同分区的具体要求，采取完善的防渗措施。 生产过程中，设置专人对设备进行维护、检修，杜绝跑、冒、滴、漏现象。 各废水收集和处理构筑物均做好防渗漏、防溢流措施。 危废暂存场所按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，采取严格的防泄漏、防溢流、防腐蚀等措施。
环境风险	泄漏、火灾爆炸	<ul style="list-style-type: none"> 生产车间及仓库按规范要求设置可燃、有毒气体检测报警器，并设置对应的连锁保护系统，当检测到发生泄漏时可实现自动切断。 对具有火灾爆炸危险的生产设备和管道设置有安全阀、爆破板等防爆泄压系统，对输送可燃性物料的管道间设置阻火器、水封等阻火设施。 定期对全厂的废气处理设施进行检维修，从而避免废气未经有效处理超标排放。 盛放危废的容器均设置密封，在贮存期内，安排专人定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏、稳定剂短缺时及时处理。 各废水收集和处理构筑物均做好防渗漏、防溢流措施。
劳工职业健康与安全	劳工职业健康及安全受到危害	<ul style="list-style-type: none"> 每年制定员工职业健康及安全培训计划，规定各级人员均要接受必要的培训 对新入厂的员工，实行“厂级、车间、班组”三级安全教育和培训，特种作业人员需接受培训和考核后方能上岗作业。 为员工配备足够、齐全的劳保防护用品，并定期开展职业病危害因素检测工作，对检测结果进行公示。 对新入职劳动将开展入职体检，对在岗员工开展日常体检，对离职员工开展离职体检，并保存档案。
社区人员健康影响	排放废气、废水、噪声、固废等对社区产生影响	<ul style="list-style-type: none"> 见上述环境影响减缓措施。

负面影响		减缓/防治措施
受影响员工权益影响	侵犯劳工权益	<ul style="list-style-type: none"> 根据公司制度对员工提供技能培训和职业健康及安全培训，使其掌握相应技能。 通过会议沟通、工会沟通等渠道与员工进行沟通交流。
社会包容性不足影响		<p>针对节能降碳示范活动开展：</p> <ul style="list-style-type: none"> 示范活动执行期间保证女性可以无障碍参与； 在项目培训等方面充分发挥女性的作用。 <p>针对标准制定：</p> <ul style="list-style-type: none"> 参与行业标准制定时保证女性可以无障碍参与； 设立公开透明的反馈渠道，收集不同人群，包括女性、残疾人士等群体对技术条款的适应性建议； 分析标准对女性从业者的潜在障碍，并纳入标准制定。 <p>针对环保宣传和推广活动：</p> <ul style="list-style-type: none"> 在参与人群方面，邀请不同性别、年龄、职业的人群参与，女性参与比例不低于50%； 在宣传内容和形式方面，采用“可视化+口语化”宣传材料，如动画短片、图文海报，避免专业术语；在村社设置互动体验区，增强老人和儿童参与度。利用村内广播、村民微信群推送语音版环保知识，覆盖不识字或不便于阅读文字的人群； 在时间和地点方面，结合村民作息，避开接送儿童时段及农忙季节；选择大部分村民便捷可达的地点，如村委会或活动中心等； 活动组织过程中，可邀请村干部、老人、妇女代表参与活动策划，使用便于理解的语言讲解； 如需要，可制作经济实惠的、不同类型的宣传小礼品，提高社区居民的参与积极性。

0.5 利益相关方参与

本示范活动的利益相关方包括周边居民；周边受项目影响的企业；施工、管护、运营、监测调查人员等；企业员工；FECO；动力能源公司、电源材料公司、电池集团、环保科技公司、天能集团；长兴县和平镇生态环境保护所；设计、咨询单位；施工单位；设备供应商；其他对项目感兴趣的公众或环保组织、NGO等。

在示范活动前期准备和实施阶段，示范企业已开展了一系列的信息公开和利益相关方磋商活动。各利益相关方反馈的意见已纳入示范活动实施方案和实施过程中。在示范活动后续实施过程中，将继续开展利益相关方参与和信息披露活动及时收集公众意见、建议或投诉等，并给予反馈，并制定了利益相关方参与计划。

利益相关方参与活动实施情况将在进度监测报告中进行汇报。动力能源公司作为本示范活动实施机构的牵头单位，将负责协调组织各示范企业，按照利益相关方参与计划开展相信的信息披露和磋商活动。相关费用应纳入本示范活动预算资金范围内。

0.6 申诉机制

借鉴 UNDP 的 SES 标准和国际行业良好做法规定的最佳做法，尤其是 UNDP 的《补充指南：申诉补救机制》，遵循合法、可获取、可预测性、公平、透明、权利相当的原则，建立了适用于本示范活动的申诉机制。申诉机制包括社区申诉机制和劳工申诉机制两种。其中，

- 社区申诉机制针对示范活动准备、实施期，周边社区受影响居民和其他潜在受影响人，包括关注示范活动活动的公众对项目的相关投诉、抱怨的接收、登记、处理和跟踪反馈。社区申诉机制共包括四个阶段。
- 劳工申诉机制针对示范活动工人。在示范活动实施过程中可能提出的投诉和抱怨的接收、登记、处理和跟踪反馈机制，包括劳动工伤、劳动关系解除、经济补偿、欠薪等问题。劳工申诉机制共包括三个意见反馈渠道。

此外，UNDP 问责机制也将适用于本示范活动。

1 概述

1.1 项目背景

国际社会于 2001 年达成了《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》（以下简称“《斯德哥尔摩公约》”）。再生有色金属生产是《斯德哥尔摩公约》中列举的二噁英类污染物重点排放源之一，也是中国《〈关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约〉国家实施计划》（以下简称“《国家实施计划》”）确定的二噁英优先控制六大重点行业之一。

中国生态环境部对外合作与交流中心（以下简称“FECO”）与联合国开发计划署（UNDP）共同开发了“中国再生铝、铅、锌、锂行业绿色生产与可持续发展项目”（以下简称“再生金属项目”）。项目拟在再生铝、再生锌、再生铅行业开展最佳可行技术/最佳环境实践（BAT/BEP）示范，并在铅蓄电池生产、废铅蓄电池回收、再生锂电池回收利用、报废汽车拆解行业开展生命周期管理示范，以减少和消除无意产生类持久性有机污染物（UP-POPs）及溴系阻燃剂（BFRs）排放，推动中国再生铝、铅、锌、锂行业绿色生产与可持续发展。

天能控股集团有限公司（以下简称“天能集团”）为铅基电池、新能源锂离子电池、钠离子电池、氢燃料电池的研发生产以及废电池资源回收、现代服务业为一体的全球领先的绿色能源系统解决方案供应商，产品广泛应用于各类电动车辆、通信备用、太阳能风能储能电池等领域。天能集团下属的天能电池集团股份有限公司（以下简称“电池集团”）主要以电动车环保动力电池制造为主，集新能源镍氢、锂离子电池，风能、太阳能储能电池等新能源的研发、生产、销售为一体，是国内首屈一指的绿色动力能源制造商。浙江天能动力能源有限公司（以下简称“动力能源公司”）位于浙江省湖州市长兴县经济技术开发区城南工业功能区，

主要从事电动车用纳米高性能环保型蓄电池、极板和零配件的研发、生产和销售，现有产品产能为铅蓄电池 1850 万 kVAh/a。浙江天能电源材料有限公司（以下简称“电源材料公司”）位于浙江省湖州市长兴县经济技术开发区城南工业功能区，主要从事废铅蓄电池的回收、处置及再利用，现有废铅蓄电池 30 万吨/年以及含铅废料 3 万吨/年的处理能力。浙江天能环保科技有限公司（以下简称“环保科技公司”）位于浙江省湖州市长兴县经济技术开发区城南工业功能区，主要从事废铅蓄电池的回收、贮存和销售。电池集团、动力能源公司、电源材料公司和环保科技公司均为天能集团下属的子公司，其关系详见图 1-1。

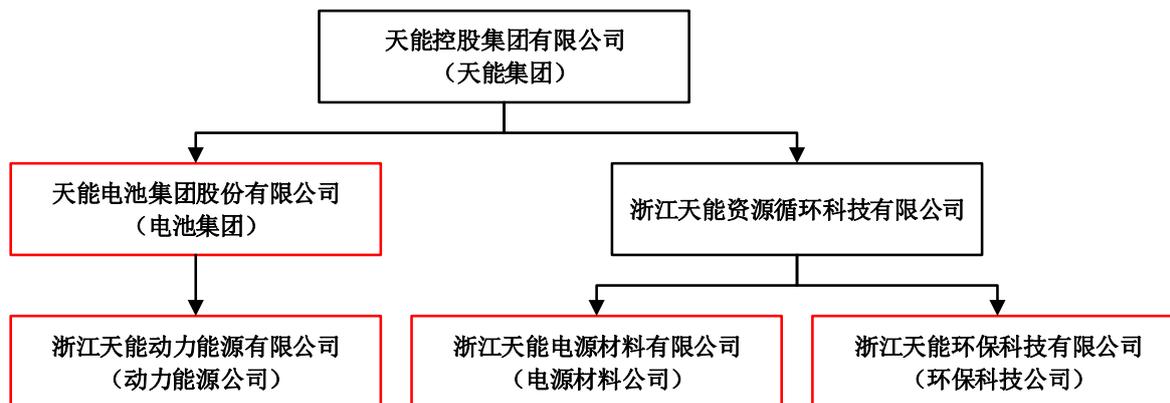


图 1-1 示范企业的关系

天能集团以动力能源公司为牵头单位，联合电源材料公司、电池集团以及环保科技公司，作为示范企业，利用“再生金属项目”的活动赠款，开展示范活动。示范企业拟共同建立并完善铅蓄电池全生命周期追溯信息系统以及全生命周期闭环体系，对铅蓄电池、废铅蓄电池回收冶炼铅的生产工艺以及污控措施进行技术改造，强化能源管理系统，实现节能降碳的目标。

受 FECO 委托，森曼（重庆）环境工程有限公司（以下简称“森曼公司”），承担了“再生金属项目”环境与社会管理文件编制的工作。根据本项目环境与社会管理框架（ESMF）的要求，对示范活动进行环境与社会

会影响评价（ESIA），开展公众参与和信息公开，编制环境与社会管理计划（ESMP），以为示范活动的环境与社会管理提供指导。

1.2 评价目的

本次 ESIA 的主要目的包括：

- 识别并评估示范活动周期内所有相关的、直接的、间接的和累积性的环境与社会影响，包括积极的影响；
- 避免、最小化、减轻或缓解示范活动的主要环境与社会影响；
- 对无法避免的负面影响，则尽量采取措施降低、减缓、补救、抵消负面影响乃至对影响进行补偿；同时，尽可能地使环境和社区受益；
- 确保受影响的社区在 ESIA 过程中以适当的形式参与；
- 通过实施 ESMP，推动企业改善环境与社会绩效；
- 将中国法律法规和 UNDP 的社会环境标准（SES），以及示范活动工作大纲的相关要求整合到 ESIA 及 ESMP 中。

1.3 环境与社会影响初步识别及风险评级

1.3.1 影响初步识别

如表 5-2 所示，本示范活动实施内容主要包括：（1）建立铅蓄电池全生命周期追溯系统、（2）完善铅蓄电池全生命周期溯源管理信息系统、（3）通过工艺设备技术改造实现节能降碳、（4）整合并构建废铅蓄电池回收体系、（5）宣传与推广等。其中，（3）为技术改造活动，（1）（2）（4）（5）均属于技术援助活动。

本示范活动的技术改造主要在动力能源公司和电源材料公司开展，其中动力能源公司针对极板制造、电池组装、电池化成工艺进行升级改造，电源材料公司针对拆解、熔炼、精炼等系统进行技术改造，这两家公司的技改是本次环境和社会影响评价的重点。其它技术援助活动由参

与示范活动的 4 家企业共同完成，由于其环境和社会影响较小，在本次评价中仅进行简述。

以上示范活动可以开发铅蓄电池全生命周期管理和绿色低碳高质量发展模式，推动我国铅蓄电池生产与回收、再生铅行业可持续发展，实现节能降碳，促进清洁生产，提升公众环保意识等，具有良好的环境及社会效益。

当然在实施技改活动中也会带来环境社会的影响。技改活动的施工内容主要为旧设备的拆除以及新设备的安装，施工过程中车辆、机械尾气、施工废水、施工噪声、施工固废以及可能发生的渗漏、事故泄漏可能对周边环境产生不利影响。第三方承包商员工进入厂区开展相关工作时，可能面临健康与安全影响，施工过程可能产生交通安全影响，同时也可能对周边社区健康与安全产生影响。施工期整体较短，且建设单位将采取对应的减缓措施降低影响，施工期的影响主要为短期、局部影响。示范活动的施工内容在动力能源公司和电源材料公司现有厂区内进行，不涉及征地及移民。项目所在地为工业开发区，周边为工业用地，没有重要的敏感目标，基本不涉及生态环境影响。此外，示范活动运行过程中的废气、废水、噪声、固废，以及可能发生的泄漏、火灾爆炸事故可能对周边环境产生不利影响。此外，劳工职业健康与安全可能受到损害，车辆运输过程可能对周边交通安全产生影响，各类污染物排放可能对社区人员的健康与安全产生影响。

1.3.2 风险评级

遵循 UNDP 的社会环境标准（SES）政策，项目的环境与社会风险等级可分为高、较高、中等及低这 4 个等级，其遵循的定义如下：

表 1-1 环境与社会风险等级判断准则

等级	判断准则
高	包含具有潜在重大社会和环境风险及影响的项目，这些风险和影响是不可逆转的、前所未有的，和/或在利益相关者参与过程中表达的潜在受影响社区和个人中引起重大担忧。高风险活动可能涉及对物理、生物、社会经济或文化资源产生重大不利影响，并有可能加剧现有的脆弱性或冲突状况，对人类权利产生不利影响，导致广泛的环境退化，并/或导致累积性影响。高风险项目通常涉及一系列与可持续环境与社会规划原则和项目级标准相关的问题，应通过战略环境与社会评估（SESA）和环境与社会影响评价（ESIA），包括制定适用的社会和环境管理计划，来分析并解决项目的环境与社会风险。
较高	包含具有潜在社会和环境风险及影响的项目，其多样性或复杂性超过中等风险项目，但规模仍有限，且影响程度小于高风险项目（例如，可逆的、可预测的、占地面积较小、累积影响风险较小）。较高风险项目也可能包括那些包含各种被评为“中等”风险的项目，这些项目需要更广泛的评估和管理措施，需要开展有针对性的环境与社会影响评价（ESIA）或战略环境与社会评估（SESA），以确保适当处理社会和环境要求。
中等	包含具有潜在的社会和环境风险及影响的的活动，这些风险和影响规模有限，在很大程度上是可逆的，并且能够以合理的确定性程度被识别出来，并且可以通过应用公认的良好国际实践、缓解措施以及在项目实施期间与利益相关者进行接触来轻松解决的项目。
低	项目中包含的活动对社会或环境造成的风险和影响较小或可忽略。不需要进一步评估潜在的社会和环境风险和影响。然而，SES 规划原则和利益相关者参与要求仍然适用于项目活动。

通常需要综合考虑项目的性质、规模、环境与社会影响的严重程度、影响范围、持续时间以及项目实施主体的管理能力等因素而确定项目的风险等级。

结合本次评价的环境与社会尽职调查结果（详见 3.8 和 4.8 章节），作为本示范活动技术改造的实施主体，动力能源公司和电源材料公司已基本建立了完善的环境与社会管理制度，管理总体规范，没有重大环境与社会问题。

示范活动施工过程产生的废气、废水、噪声、固废可能带来周边环境污染，施工人员面临的职业健康与安全风险，施工车辆运输过程中面临交通安全风险，施工过程周边社区居民面临健康安全风险。示范活动运行过程中新增的废气可能对周边环境带来污染，宣传和推广活动中可能存在社会包容性不足的风险。

UNDP 在进行示范活动的环境社会筛选程序（UNDP Social and

Environmental Screening Procedure) 时，将示范活动的环境与社会风险等级确定为“较高”，示范活动将通过采取对应的减缓措施，进一步降低影响。

1.3.3 主要环境与社会影响因素

节能降碳技术改造活动将带来显著的环境与社会正效益，但施工期和运营期产生的废气、废水、噪声、固废等可能对周边环境产生不利影响。

建立铅蓄电池全生命周期追溯系统和能源管理系统、完善铅蓄电池全生命周期溯源管理信息系统、整合并构建废铅蓄电池回收体系、宣传与推广等技术援助类活动基本不产生负面的环境影响，但可能产生社会包容性不足的影响。

示范活动主要的影响因素及其影响特征见下表。

表 1-2 环境与社会影响矩阵识别表

示范活动内容	阶段	可能产生的潜在影响	影响特征
技术改造	施工期	施工车辆及机械产生的大气影响	短期的、直接的影响； 影响范围总体较小； 可通过采取减缓措施得以控制。
		施工废水可能产生的地表水环境影响	
		施工噪声	
		施工固废	
		土壤地下水污染	
		施工人员职业与健康影响	
		施工车辆运输过程中的交通安全影响	
		施工过程对周边社区噪声的社区健康与安全影响	
	运营期	排放废气对大气的影	长期的、直接的影响； 可通过采取减缓措施得以控制。
		新增设备运行的噪声影响	
		固体废物	
		土壤地下水污染	
		环境风险	
		生产能耗及二氧化碳排放	
		劳工职业健康与安全影响	
运营期	社区人员健康影响	社会包容性不足的影响。	
	工作内容涉及变化的劳动者劳动权益的影响		

示范活动内容	阶段	可能产生的潜在影响	影响特征
能源管理系统、完善铅蓄电池全生命周期溯源管理信息系统、整合并构建废铅蓄电池回收体系、宣传与推广			

1.3.4 评价因子筛选

1.3.4.1 环境评价因子

在环境影响因素识别的基础上，结合示范活动的特点、环境质量现状水平、环保治理措施，确定示范活动的评价因子。以下是评价因子选择依据：

- 列入《斯德哥尔摩公约》中需要控制的污染物。
- 列入中国及浙江省污染物总量控制的污染物。
- 列入中国及浙江省环境质量标准、污染物排放标准中需要控制的污染物。
- 列入《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的风险物质。

因此，示范活动的评价因子如下：

(1) 施工期环境影响评价因子

施工期主要考虑废气、废水和噪声的排放以及固废的处置。

- 废气主要考虑有空气质量标准的 SO₂、NO_x、颗粒物、CO。
- 废水仅做排放达标性分析，评价的因子包括 pH、BOD₅、COD、SS、氨氮、动植物油及总磷。
- 声环境主要考虑厂界达标性以及运输车辆厂外运输对敏感点的连续等效 A 声级（Leq(A)）的影响。
- 施工期产生的固废如何进行厂内贮存及厂外处置。

(2) 运营期环境现状评价因子

结合示范活动的排放，大气环境现状评价因子关注基本污染物（SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃）以及特征污染物铅、砷、二噁英。

地表水环境现状评价因子选择常规因子进行评价。

土壤则关注《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的基本项目，以及废气排放的重金属和二噁英等。

地下水主要根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）关注常规污染物。

（3）运营期影响评价因子

- 大气评价因子选取示范活动实施前后废气排放量涉及变化且有对应空气质量标准的污染物：二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、铅、砷、二噁英。
- 废水达标性评价因子选取 COD、SS、总铅。
- 噪声考虑厂界等效连续 A 声级的影响。
- 土壤主要考虑废气中二噁英减排后，大气沉降对土壤贡献的减少量。
- 环境风险主要考虑火灾爆炸产生的大气影响，以及含一类污染物废水、危废泄漏对地下水的影响。

表 1-3 示范活动环境评价因子

环境要素	环境现状评价	施工期环境影响评价	运营期环境影响评价
大气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、铅、砷、二噁英	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、CO	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、铅及其化合物、砷及其化合物、二噁英
地表水	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、氨氮、总氮、总磷	pH、五日生化需氧量、COD、SS、氨氮、动植物油、总磷	COD、SS、总铅
土壤	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锑、锡、二噁英、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氟化物	基本无影响，不进行评价	二噁英类、铅

环境要素	环境现状评价	施工期环境影响评价	运营期环境影响评价
地下水	pH、浊度、总硬度、溶解性总固体、色、耗氧量、硫化物、氟化物、氯化物、硝酸盐（以N计）、亚硝酸盐（以N计）、硫酸盐、氰化物、阴离子表面活性剂、挥发酚、氨氮、碘化物、铅、镉、汞、砷、硒、锑、六价铬、镍、铝、铜、铁、锰、锌、钠、锡、VOCs、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	基本无影响，不进行评价	铅（事故时影响）
声环境	Leq(A)	厂界 Leq(A)	厂界 Leq(A)

注：NA 代表无此项内容。

1.3.4.2 社会评价因子

根据对示范活动潜在社会影响因素的初步识别，示范活动在施工期和运营期均存在社会影响：

(1) 施工期社会影响评价因子

- 废气、噪声、废水、有害化学物质等职业危害因素对施工作业人员的健康与安全影响；
- 施工期间运输车辆对周边企业和社区交通与道路安全方面的影响；
- 与项目活动相关利益相关方参与、申诉、投诉情况。

(2) 运营期社会影响评价因子

- 职业危害因素及可能发生的安全事故，对劳工的职业健康与安全产生的影响；
- 工作内容涉及变动的员工劳动权益；
- 运输车辆对周边社区交通安全产生的影响；
- 示范活动运行过程对周边社区人员健康产生的影响；
- 示范活动实施过程中的社会包容性；
- 与项目活动相关利益相关方参与、申诉、投诉情况。

1.4 评价范围及敏感目标

1.4.1 评价范围

示范活动仅对动力能源公司和电源材料公司现有生产设施进行技术改造，所依托的环保及公用设施早已结合原有生产线建成并投入使用，无需在本项目下改扩建。两个工厂地理位置上紧邻，示范活动产生的环境、社会影响类似，因此两个工厂的评价范围以及附近敏感目标统一识别。

(1) 大气环境

施工期废气排放为无组织，因而仅对近距离有影响，以示范活动边界作为大气环境评价范围。

在运营期，废气污染物有组织排放量略增，但无组织排放量均减少，总体上除了 SO_2 排放量略增以外，其他污染物排放量均减少，对周边大气环境总体产生正效益。有组织排放的废气的大气影响范围一般是排气筒高度 30 倍范围以内，而本示范项目涉及的排气筒最高为 50m，因此大气环境影响评价范围定为以示范活动区域中心为圆心，半径 1.5km 的区域范围，见图 1-2。

(2) 地表水环境

施工期会增加施工人员生活污水排放，运营期减少生产废水和生活污水排放。生产废水和生活污水在厂内预处理后通过市政污水管网送至长兴吴盛水质净化有限公司处理，因此仅进行废水排放达标分析，不再设置地表水环境评价范围。

(3) 声环境

示范活动位于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中定义的 3 类声环境功能区，评价范围为工厂厂界。

(4) 土壤环境

示范活动对土壤的影响主要来自于两个方面，一是废气中有害物质特别是重金属及二噁英在扩散中沉降至土壤中，二是事故状态下含一类污染物的废水或危废对土壤的影响。前者影响范围与大气影响范围一致，后者影响主要集中在厂区范围。因而，土壤的评价范围同大气环境评价范围。

(5) 地下水环境

正常情况下示范活动不会对地下水环境产生影响，仅在事故状态下含一类污染物的废水或危废泄漏时会产生影响。参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，地下水环境的评价范围为以示范活动所在地为中心，6km²的区域。

(6) 环境风险

主要考虑火灾爆炸伴生的环境影响，其评价范围同于大气环境评价范围。此外，事故状态下含一类污染物废水、危废泄漏也会对土壤及地下水环境产生影响，此时的风险评价范围与土壤地下水的评价范围一致。

(7) 社会影响

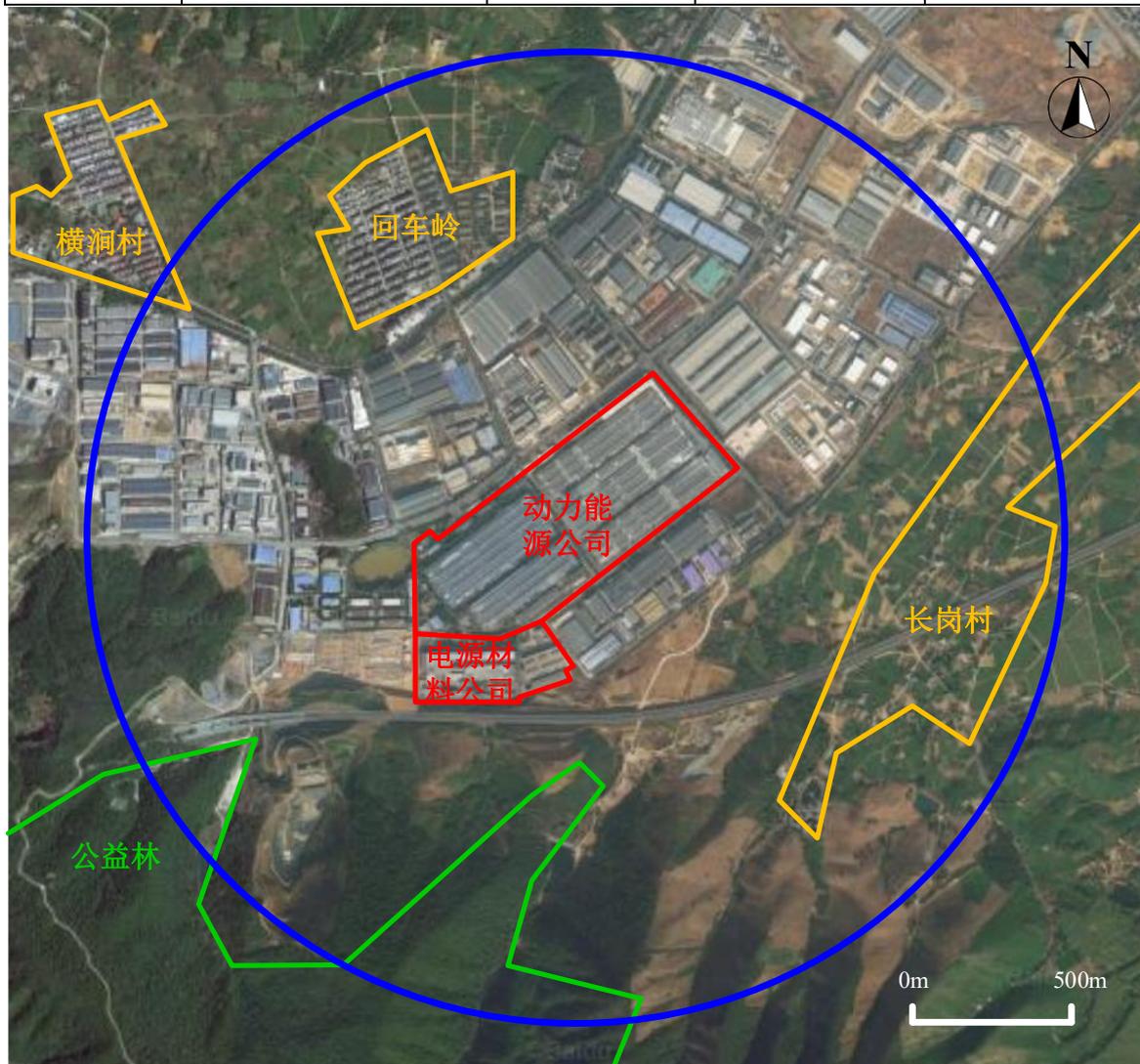
主要考虑示范活动施工期对参与建设的人员、周边受影响社区居民的环境及健康安全影响，以及运营期对有关企业员工职业健康、工作调整和适应性影响，对项目场地周边企业和社区及公众健康、安全的影响，以及实施过程中的社会包容性。

1.4.2 敏感目标

敏感目标主要考虑居民区、学校、医院、生态保护区等。在本次环境评价范围内，敏感目标为横涧村、回车岭、长岗村、长兴县生态公益林。各敏感目标距动力能源公司和电源材料公司厂区的位置及人口规模信息见表 1-4 及图 1-2。

表 1-4 示范活动周边敏感目标一览表

类别	名称	距示范活动场地边界		人口规模
		方位	最近距离(m)	
居民区	横涧村	NE	1100	1208
	回车岭	N	630	1845
	长岗村	E	780	1720
公益林	长兴县生态公益林	S	170	/



图例： 动力能源公司与电源材料公司厂界 1.5km评价范围 敏感点 公益林

图 1-2 示范活动与敏感目标位置及评价范围

1.5 ESIA 过程

ESIA 流程图见图 1-3，主要步骤如下：

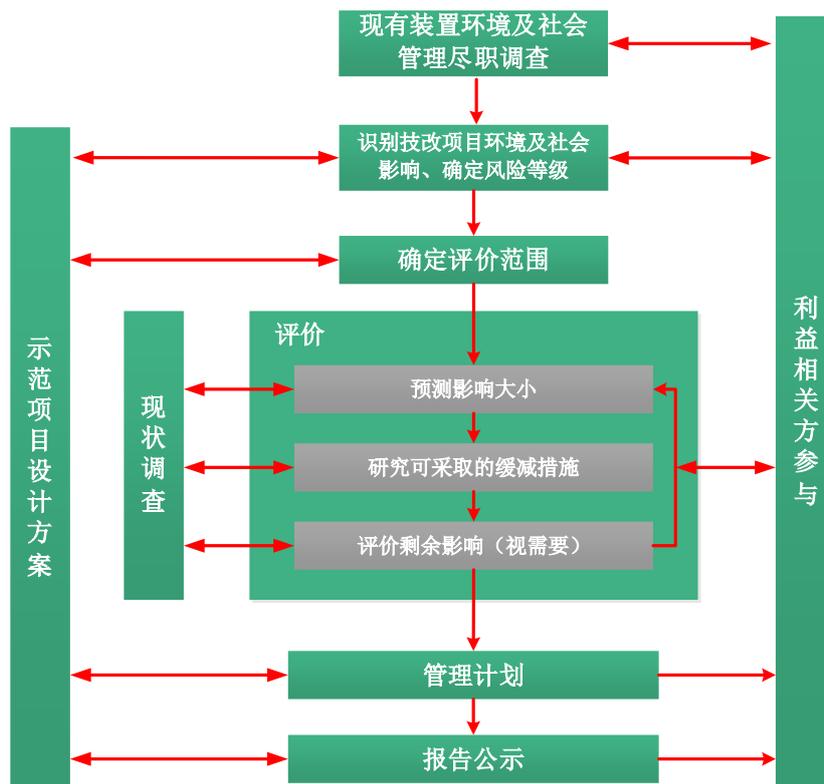


图 1-3 ESIA 流程图

(1) 资料收集

收集项目相关的资料，了解项目应执行的各类法规政策及标准，确保在开展 ESIA 时能提供以下所有的相关信息：

- 示范活动实施方案；
- 企业目前的三废排放情况；
- 其他需要包括的事项，如可能受到影响的民众提出的问题。

(2) 尽职调查及现状调查

对示范活动影响范围内的环境与社会现状进行调研。环境现状调查主要以收集现有资料为主，周边社区的社会经济状况信息等则通过收集发布的社会经济和健康数据、走访相关政府部门、现场考察进行。

2025 年 5 月 21 日~23 日，森曼公司咨询顾问团队对动力能源公司和电源材料公司现有厂区有关设施进行了现场踏勘，并与公司管理人员、一线员工、周边居民代表、当地生态环境主管部门进行了咨询座谈。

(3) 相关方咨询和公众参与

相关方咨询是 ESIA 编制过程中一个重要的环节。首先将识别利益相关方，有针对性地通过多轮不同形式的咨询，征求利益相关方的意见，并在报告完成后进行网上公示，以了解相关方对示范活动的意见及建议。

(4) 影响评价及减缓措施

对识别出的潜在环境与社会影响，通过定量或定性的方法评价其影响大小。影响大小取决于影响的严重程度及受体的敏感程度。评价得出的影响大小决定了是否需要增加额外的减缓措施以及管理制度。如果剩余影响较大，还需再次进行评价。

(5) 管理体系

ESIA 另一个重要成果在于编制一套环境与社会管理计划 (ESMP)。该 ESMP 将 ESIA 报告中提出的污染防控措施及社会影响减缓措施转换成一系列对于施工承包商、运营人员和管理人员而言具有可操作性的具体要求。ESMP 中对每一项要求都设置了负责人、完成时限和监督要求。

1.6 ESIA 成果

- 《浙江天能动力能源有限公司铅蓄电池生产行业全生命周期管理示范活动环境与社会影响评价》(ESIA)；
- 《浙江天能动力能源有限公司铅蓄电池生产行业全生命周期管理示范活动环境与社会管理计划》(ESMP)。

1.7 不确定性

(1) 设计方案

本环境与社会影响评价报告是基于浙江天能动力能源有限公司于 2024 年 7 月完成的《示范企业实施方案》等资料而编制的。在项目实施过程中，如果出现方案的重大变化或调整，则需要对 ESIA 和/或 ESMP 做相应的修改。

(2) 本报告使用的局限性

本环境与社会影响评价报告专为 FECCO 及浙江天能动力能源有限公司铅蓄电池生产行业全生命周期管理示范活动编制。任何第三方若未经森曼公司书面同意而擅自使用本报告，森曼公司对于由此产生的后果和影响概不负责。此外，本报告的内容也不作为任何法律建议。

2 法规和制度框架

本次环境与社会影响评价将主要依据中国和地方适用的法规政策、标准规范、国际公约、UNDP 社会和环境标准等。此外，当地发展规划及政策以及示范活动工作大纲要求也将作为本次环境与社会影响评价的依据。

2.1 编制依据

2.1.1 国内法规

2.1.1.1 环境领域适用的法律法规及标准

本次环境与社会影响评价依据的主要环境法律法规及政策见表 2-1。

表 2-1 主要环境法律法规及政策

编号	名称	施行/修订时间
1	中华人民共和国环境保护法	2014 年修订
2	中华人民共和国大气污染防治法	2018 年修正
3	中华人民共和国水污染防治法	2017 年修正
4	中华人民共和国噪声污染防治法	2021 年修正
5	中华人民共和国固体废物污染环境防治法	2020 年修订
6	中华人民共和国土壤污染防治法	2019 年施行
7	中华人民共和国环境影响评价法	2018 年修订
8	中华人民共和国清洁生产促进法	2012 年施行
9	中华人民共和国循环经济促进法	2018 年修正
10	中华人民共和国节约能源法	2018 年施行
11	国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知	2013 年施行
12	国务院关于印发水污染防治行动计划的通知	2015 年施行
13	国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知	2016 年施行
14	国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知	2016 年施行
15	产业结构调整指导目录（2024 年本）	2024 年施行
16	国家发展改革委办公厅关于印发第三批 10 个行业企业温室气体核算方法与报告指南（试行）的通知	2015 年施行
17	国务院关于印发空气质量持续改善计划的通知	2023 年施行
18	产业结构调整指导目录（2024 年本）	2024 年施行
19	建设项目环境保护管理条例	2017 年施行
20	关于印发“十四五”噪声污染防治行动计划的通知	2023 年施行
21	建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）	2021 年施行
22	国家危险废物名录（2025 版）	2025 年施行
23	环境影响评价公众参与办法	2019 年施行
24	排污许可管理办法	2024 年施行
25	排污许可管理条例	2021 年施行

编号	名称	施行/修订时间
26	太湖流域管理条例	2011年施行
27	浙江省生态环境保护条例	2022年施行
28	浙江省建设项目环境保护管理办法	2021年修正
29	浙江省大气污染防治条例	2020年修正
30	浙江省固体废物污染环境防治条例	2022年修正
31	浙江省水污染防治条例	2020年修正
32	浙江省土壤污染防治条例	2024年施行
33	关于加强电镀和铅酸蓄电池等重金属排放行业污染整治工作的意见（浙江省环保厅浙环函[2010]37号）	2010年施行
34	关于印发浙江省铅蓄电池行业污染综合整治验收规程和浙江省铅蓄电池行业污染综合整治验收标准的通知	2011年施行
35	湖州市生态环境分区管控动态更新方案	2024年施行

本次环境影响评价依据的主要相关标准和技术规范见表 2-2。

表 2-2 相关标准和技术规范

编号	名称	施行/修订时间/文号
一、行业管理要求		
1	铅蓄电池行业规范条件（2015 年本）	工业和信息化部公告 2015 年第 85 号
2	关于发布《铅酸蓄电池再生及生产污染防治技术政策》和《废电池污染防治技术政策》的公告	环境保护部公告 2016 年第 82 号， 2016.26
3	固体废物再生利用污染防治技术导则	HJ1091-2020
4	废铅蓄电池处理污染控制技术规范	HJ 519-2020
5	废塑料污染控制技术规范	HJ 364-2022
6	再生铅行业规范条件	工业和信息化部公告 2016 年
7	再生铅冶炼污染防治可行技术指南	2015
8	关于加强二噁英污染防治的指导意见	环发[2010]123 号
9	污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼	HJ 983-2018
10	污染源源强核算技术指南 准则	HJ 884-2018
11	排污许可证申请与核发技术规范 电池工业	HJ 967-2018
12	排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业-再生金属	HJ 863-2018
13	排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）	HJ1200-2021
14	排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理	HJ1033-2019
15	排污单位自行监测指南 有色金属工业-再生金属	HJ 1208-2021
16	排污单位自行监测技术指南 总则	HJ 819-2017
二、质量标准		
17	环境空气质量标准	GB3095-2012
18	地表水环境质量标准	GB3838-2002
19	声环境质量标准	GB3096-2008
20	地下水质量标准	GB/T14848-2017
21	土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）	GB 36600-2018

编号	名称	施行/修订时间/文号
22	日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准	/
三、排放标准		
23	电池工业污染物排放标准	GB 30484-2013
24	再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准	GB31574-2015
25	挥发性有机物无组织排放控制标准	GB 37822-2019
26	污水综合排放标准	GB 8978-1996
27	工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值	DB 33/887-2013
28	污水排入城镇下水道水质标准	GB/T 31962-2015
29	工业企业厂界环境噪声排放标准	GB12348-2008
30	建筑施工场界环境噪声排放标准	GB12523-2025
31	危险废物贮存污染控制标准	GB18597-2023
32	一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准	GB18599-2020

2.1.1.2 社会领域适用的法规

本次评价依据的主要社会相关法规及政策见表 2-3。

表 2-3 主要社会相关法律法规及政策

序号	政策文件名称	生效日期
一、社会风险管理的一般法律文件		
1	国家发展改革委关于印发国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估办法的通知（2021 年修订）	2021
2	重大行政决策程序暂行条例（2019.9.1）	2019
3	国家发展改革委办公厅关于印发重大固定资产投资项目社会稳定风险分析篇章和评估报告编制大纲（试行）的通知（发改办投资[2013]428 号）	2013
二、劳工保护		
4	中华人民共和国劳动法（2018 年修订）	2018
5	中华人民共和国劳动合同法（2012 年修订）	2013
6	中华人民共和国劳动合同法实施条例	2008
7	女职工劳动保护特别规定（国务院令 第 619 号）	2012
8	浙江省女职工劳动保护办法（2023 年修订）	2023
9	工资支付暂行规定	1995
10	中华人民共和国社会保险法（2018 年修订）	2018
11	未成年工特殊保护规定	1995
12	中华人民共和国残疾人保障法（2018 年修订）	2018
13	中华人民共和国妇女权益保障法（2022 年修订）	2022
14	劳动争议调解仲裁法	2007
15	中华人民共和国工会法（2021 年修订）	2021
16	劳动保障监察条例	2004
17	禁止使用童工规定（国务院令 第 364 号）	2002
18	劳动部关于印发《关于企业实行不定时工作制和综合计算工时工作制的审批办法》的通知（劳部发[1994]503 号）	1995
19	国务院关于职工工作时间的规定	1995
三、职业健康与安全		

序号	政策文件名称	生效日期
20	中华人民共和国职业病防治法	2018
21	用人单位职业病防治指南	2010
22	职业健康安全管理体系要求及使用指南	2020
23	职业病分类和目录	2024
24	建设项目职业病危害风险分类管理目录	2021
25	使用有毒物品作业场所劳动保护条例	2002
26	中华人民共和国尘肺病防治条例	1987
27	建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法	2017
28	工作场所职业卫生管理规定	2021
29	职业病危害项目申报办法	2012
30	职业健康监护技术规范	2014
31	职业健康检查管理办法	2019
32	中华人民共和国安全生产法（2021年修订）	2021
33	中华人民共和国突发事件应对法（2024年修订）	2021
34	中华人民共和国消防法（2021年修订）	2021
35	生产安全事故报告和调查处理条例	2007
四、利益相关方参与		
36	中华人民共和国土地管理法（2019年修订）	2019
37	环境影响评价公众参与办法	2019
38	环境保护公众参与办法	2015
39	关于全面推进政务公开工作的意见	2016
40	信访工作条例	2022

2.1.2 国际政策

2.1.2.1 UNDP 社会和环境标准（SES）

UNDP 社会和环境标准旨在将主流社会和环境可持续性纳入计划和项目以支持其可持续发展。该社会和环境标准的目标是：

- 确保采用有原则的方法，提高计划编制的质量；
- 促使社会和环境机会与效益最大化；
- 避免对人类和环境造成不利影响；
- 若无法避免，则尽量减少、减轻和管理不利影响；
- 加强 UNDP 合作伙伴管理和环境风险的能力；以及
- 确保利益相关方的充分和有效参与，包括通过一项机制管理受影响人的投诉。

根据 UNDP 项目层面的社会和环境筛选程序，示范活动可能触发的

社会和环境标准如下表所示。

表 2-4 UNDP 社会和环境标准 (SES) 适用性

SES 标准	适用性说明	适用性
SES1: 生物多样性保护与可持续自然资源管理	示范活动位于工业开发区内, 周边均为工业、商业、居住用地及农田, 不涉及自然保护区。本次示范活动在现有厂区内建设, 不新征用地, 故对生物多样性和生物自然资源几乎没有影响, 因此 SES1 不适用。	否
SES2: 气候变化与灾害风险	示范活动生产运行过程中排放二氧化碳, 本项目将采取多种手段降低生产过程中的碳排放强度, 因此 SES2 适用于示范活动, 本报告中将对二氧化碳减排情况进行详细分析评估。	是
SES3: 社区健康、安全和安保	施工期运输车辆通行可能对周边社区居民安全带来一定的风险。运营期产生的污染物可能对周边居民健康产生影响。因此, SES3 适用于示范活动。	是
SES4: 文化遗产	示范活动在动力能源公司和电源材料公司现有厂区内进行, 不涉及文化遗产。因此 SES4 不适用。	否
SES5: 移民与重新安置	动力能源公司和电源材料公司位于浙江省湖州市长兴县经济技术开发区城南工业功能区, 已取得土地使用权证, 示范活动位于动力能源公司和电源材料公司现有厂区, 不涉及额外征用或临时占用土地等线外用地情况; 项目活动范围内无住宅, 不涉及房屋拆迁, 无移民和安置方面的问题, 因此 SES5 不适用。	否
SES6: 原住民	示范活动区域及周边没有少数民族乡镇、少数民族村或社区, 没有受影响少数民族群体, 故 SES6 不适用。	否
SES7: 劳工和工作条件	在施工期, 将通过招投标方式聘请有资质的单位进行施工建设, 涉及第三方单位工作人员进场实施土建以及设备拆除安装等工作内容。在运营期, 生产一线工人可能面临高温、火灾、灼伤、粉尘、有毒有害物质等危害因素。因此, 示范活动适用 SES7, 对此将进行详细分析评估, 并制定管理计划。	是
SES8: 污染防治与资源效率	示范活动涉及铅蓄电池生产以及废铅蓄电池回收利用, 其三废、噪声及碳排放需要采取相应的预防和控制措施来减少对环境与社会的影响, 并在进行环境与社会评价时提出减缓措施, 故 SES8 适用于示范活动。	是

2.1.2.2 其他国际公约和协定

中国签署了多个相关的多边协定和公约。这些国际公约和协定将适用于本示范活动。

表 2-5 适用的国际公约和协定

序号	公约/协定	签署年份	适用条款
1	《巴塞尔公约》	1990 年	提供危险废物跨境转移和处置的技术规范, 适用于含 BFRs 部件的国际协作管

序号	公约/协定	签署年份	适用条款
			理。
2	《同酬公约》(No.100)	1990年	规定了男女工人同工同酬的基本原则。
3	《北京宣言》	1995年	颁布了一系列有关男女平等的原则。
4	《公民权利和政治权利国际公约》	1998年	任何人不应被强迫役使，任何人不应被要求从事强迫或强制劳动；每一儿童应有权享受家庭、社会和国家为其未成年地位给予必要保护。
5	《最低年龄公约》(No.138)	1998年	明确规定了每个国家应设定的最低工作年龄。通常，这一最低年龄不得低于15岁，并且不应早于完成义务教育的年龄。
6	《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》(POPs公约)	2001年	将二噁英列入受控清单，推广BAT/BEP技术减少其产生与排放。
7	《最恶劣形式的童工劳动公约》(No.182)	2002年	采取有效的措施，以保证将禁止和消除最恶劣形式的童工劳动作为一项紧迫事务。
8	《歧视（就业和职业）公约》	2006年	以适合本国条件及习惯的方法促进就业和职业方面的机会平等和待遇平等的国家政策，以消除就业和职业方面的任何歧视。

2.1.3 UNDP 与国内环境与社会法律法规的差异性分析

UNDP 的社会和环境标准，其内容与国内环境与社会法律政策体系的差异性分析，详见表 2-6。

表 2-6 UNDP 环境与社会标准与中国环境与社会管理体系的差异分析

SES 原则和标准	SES 要求	国内政策	差异性分析	差距弥补措施
<p>SES2: 气候变化和灾害风险</p>	<p>评估活动是否会增加社区对气候变化影响或灾害的暴露或加剧其脆弱性（例如适应不良），并避免可能加剧此类风险的活动。 识别与项目相关的潜在增排量，这些增排量可能会加剧气候变化，例如温室气体排放和黑碳排放。 制定适当的气候和灾害风险管理计划，包括但不限于应急准备和响应计划，并确保进行适当的监测，必要时采取纠正措施。 寻求与现有或计划的活动协同作用，以产生气候变化减缓的共效益（例如减少温室气体排放），并利用气候或环境状况中潜在的良性变化来带来发展效益。</p>	<p>中国发布了《国家应对气候变化规划》、《早期预警促进气候变化适应中国方案》、《2030 年前碳达峰行动方案》等政策，明确了减排目标和适应气候变化的措施，要求企业减少温室气体排放。同时，中国也发布了《减污降碳协同增效实施方案》，要求在推动碳达峰过程中同步深化环境治理，以环境治理助推高质量达峰。 此外，中国也建立了完善的灾害风险管理政策，发布了《国家综合防灾减灾规划》、《企业事业单位突发环境事件应急预案管理办法》、《安全生产法》等文件，要求企业进行安全生产，对灾害风险进行识别，并采取相应的防范措施。</p>	<p>(1)气候变化方面 UNDP 的 SES 更关注项目层面是否对社区产生影响，中国政策更关注宏观层面，区域性及行业性的减排效果。 UNDP 的 SES 强调气候政策主要关注碳减排成果；而中国气候变化政策除了关注碳减排成果外，还关注环境治理成果，更突出减污降碳的协同效益。 (2)灾害风险方面 UNDP 的 SES 更强调灾害风险对社区和环境的影响，中国国内政策更侧重于企业安全生产和事故预防。</p>	<p>在环境与社会影响评价报告中，对示范活动能耗及碳排放影响进行分析评估，并设置针对性的监测计划。</p>
<p>SES3: 社区健康、安全和安保</p>	<p>在项目生命周期内，预测并避免常规和非常规情况对受影响社区的健康和安全造成不利影响； 确保项目相关基础设施设计和施工中的质量与安全，预防并最小化潜在的安全风险和事故； 避免或尽量减少社区接触与项目</p>	<p>重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法要求重大投资项目单位在组织开展重大项目前期工作时，应当对社会稳定风险进行调查分析。 县级以上人民政府及其负有安全生产监督管理职责的部门和乡、镇人民政府以及街道办事处等地方人民政府派</p>	<p>国内的法规对某个地区和某个企业单位有应急管理要求（含社区健康与安全），而对单个项目或项目活动没有明确社区健康与安全的内容。</p>	<p>在环境与社会影响评价报告中，对示范活动社区健康、安全和安保影响进行分析评估，并提出针对性的减缓措施和监测要求。</p>

SES 原则和标准	SES 要求	国内政策	差异性分析	差距弥补措施
	<p>活动相关的危险、疾病和危险材料；</p> <p>确保人员和财产的安全，将风险降至最低，并符合国际人权标准和原则；</p> <p>制定有效的应对紧急事件（无论是人为灾害还是自然灾害）的措施。</p>	<p>出机关，应当针对可能发生的生产安全事故的特点和危害，进行风险辨识和评估，制定相应的生产安全事故应急救援预案，并依法向社会公布。</p> <p>生产经营单位应当针对本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害，进行风险辨识和评估，制定相应的生产安全事故应急救援预案，并向本单位从业人员公布。</p>		
<p>SES7: 劳动者及工作条件</p>	<p>通过以下方式促进、尊重并实现工作中的基本原则和权利：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 支持结社自由以及集体谈判权利的有效认可； • 防止使用童工和强迫劳动； • 防止歧视，促进工人机会均等； • 保护并促进工人的安全和健康； • 确保适用方遵守就业和劳动法、适用的规章制度以及国际承诺； • 通过保护和支处于不利和脆弱状况的工人，包括酌情特别关注女性工人、青年工人、移民工人和残疾工人，不让任何人掉队。 	<p>中国制定了《中华人民共和国劳动法》（2018年修订）、《中华人民共和国劳动合同法》（2012年修订）、《中华人民共和国职业病防治法》（2018年）等法律法规。</p> <p>规定建立劳动关系应当订立劳动合同，劳动者与用人单位确立劳动关系、明确双方权利和义务。用人单位招用劳动者时，应当如实告知劳动者工作内容、工作条件、工作地点、职业危害、安全生产状况、劳动报酬等情况。</p> <p>中国有完善的劳动争议调解制度，通过正式工会制度下的企业委员会进行调解。工人也可以直接通过劳动局提出申诉。</p> <p>劳动法要求对妇女给予特别保护，禁止一系列危险的工作岗位雇用妇女。任何单位均应根据妇女的特点，依法</p>	<p>中国的法律法规对用人单位在雇佣劳动、劳工关系、员工权益等方面有要求。</p> <p>用人单位通常有不同形式的员工管理制度。</p> <p>在具体项目执行层面上，不同单位在劳动关系管理、健康与安全等方面的管理上存在差异。</p>	<p>在环境与社会影响评价报告中，对示范活动实施过程中劳动者及工作条件方面的影响进行分析，并提出对应的减缓措施和监测计划要求。</p>

SES 原则和标准	SES 要求	国内政策	差异性分析	差距弥补措施
		<p>保护妇女在工作和劳动时的安全和健康，不得安排不适合妇女从事的工作和劳动。妇女在经期、孕期、产期、哺乳期受特殊保护。</p>		
<p>SES8: 污染防治与资源效率</p>	<p>通过避免或最小化项目活动造成的污染，避免或最小化对人类健康和环境的不利影响； 促进包括能源、土地和水资源在内的资源的更可持续利用； 避免或尽量减少与项目相关的短期和长期气候污染物以及消耗臭氧层物质的排放； 避免或尽量减少危险物质、非危险物质和废物的产生，并促进基于人权的方法来管理和处置危险物质和废物； 促进安全、有效、环保的害虫治理。</p>	<p>《节约能源法》、《清洁生产促进法》中均提出节约能源，提高能源利用效率，减少和避免污染物的产生，保护和改善环境的要求。通过能评在项目前期提出节能要求。通过清洁生产审计制度，持续提高企业的清洁生产水平。 水、气、噪声等的污染防治法均对相关领域的污染防治提出要求，以避免污染产生，减轻生态破坏及环境影响。 中国已提出 2030 年碳达峰，2060 年碳中和的目标，并在协同降碳、碳排放管理以及碳排放权交易方面出台法规，以促进碳减排。 固体废物污染环境防治法明确固废减量化、资源化和无害化原则。</p>	<p>国内对于节能、降耗、减污方面有全面的要求。但在碳排放控制上，还需要有各多落地的政策来指导和促进降碳。 SES 中提出参照国际良好实践要求采取污染预防和控制措施，中国在污染防治上针对具体行业均提出了污染排放标准和防控要求。中国在污染排放标准上已越来越接近国际良好实践要求，甚至在有的行业，标准限值已严于国际良好实践。</p>	<p>在环境与社会影响评价报告中，对示范活动实施过程中污染和资源效率方面的影响进行分析，并提出对应的减缓措施和监测计划要求。</p>

2.1.4 其他文件

示范活动涉及到的其他文件如表 2-7 所示。

表 2-7 其他文件

文件类型	文件名称
规划	长兴城市总体规划（2003~2020）
	长兴经济开发区城南工业功能区规划（2020-2024）
	长兴县经济技术开发区城南工业功能区规划环境影响报告书（2021）
	长兴县环境空气功能区划调整方案（2011）
	长兴县城市声环境功能区划分方案（2019）
生态环境分区 管控	浙江省生态环境分区管控动态更新方案（浙环发[2024]18号）
	湖州市生态环境分区管控动态更新方案（2024.5）
	长兴县生态环境分区管控动态更新方案（2024）
政府报告	长兴县环境质量公报（2024年度）
	2024年长兴县国民经济和社会发展统计公报

2.2 评价标准

示范活动将在对比适用于本项目的国内标准、SES 要求以及示范活动工作大纲目标要求的基础上，执行更为严格的标准。

2.2.1 环境质量标准

2.2.1.1 环境空气

根据世界银行的《环境、健康与安全通用指南》，对于有国家质量标准的项目，将采用国家质量标准，对于没有国家质量标准的项目采用 WHO 环境空气质量标准。因此，示范活动环境空气质量标准采用中国环境空气质量标准，详见表 2-8。

根据《长兴县环境空气功能区划调整方案》（2011），示范活动所在区域属于环境空气质量二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，详见表 2-8。环发[2008]82号文中指出，在中国尚未制定二噁英环境质量标准的前提下，参照执行日本环境厅中央环境审议会制定的限值日本年均浓度标准（0.6 pg TEQ/Nm³）执行。

表 2-8 中国环境空气质量评价标准

项目	单位	浓度限值					标准来源
		年平均	季平均	24 小时平均	8 小时平均	1 小时平均	
SO ₂	μg/m ³	60	/	150	/	500	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
NO _x	μg/m ³	50	/	100	/	250	
NO ₂	μg/m ³	40	/	80	/	200	
PM ₁₀	μg/m ³	70	/	150	/	450 ⁽¹⁾	
PM _{2.5}	μg/m ³	35	/	75	/	225 ⁽¹⁾	
CO	mg/m ³	/	/	4	/	10	
O ₃	μg/m ³	/	/	/	160 (日最大 8 小时平均)	200	
铅	μg/m ³	0.5	1	1 ⁽¹⁾	/	3 ⁽¹⁾	
砷	μg/m ³	0.006	/	0.012 ⁽¹⁾	/	0.036 ⁽¹⁾	
二噁英	pg TEQ/m ³	0.6	/	1.2 ⁽¹⁾	/	3.6 ⁽¹⁾	日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准

注：(1) 根据《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ 2.2-2018) 中 5.3.2.1 的规定：对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。因此，1h 浓度、8h 浓度、日均浓度、年均浓度的换算关系为 6:3:2:1。

2.2.1.2 地表水

示范活动生产废水和生活污水经长兴吴盛水质净化有限公司处理后排入西苕溪，洁净雨水也排入西苕溪。根据《长兴县水功能区水环境功能区划修编（2015）》，西苕溪水质目标为 III 类，其水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 的 III 类标准限值，详见表 2-9。

表 2-9 地表水环境质量标准 (mg/L)

污染物	GB3838-2002 III 类标准
pH	6~9 (无量纲)
溶解氧	≥5
高锰酸盐指数	≤6
COD	≤20
氨氮	≤1.0
总氮	≤1.0
总磷	≤0.2 (湖、库≤0.05)

2.2.1.3 声环境

中国《声环境质量标准》(GB3096-2008) 根据不同功能区对声环境

质量的要求划分为 5 个等级，功能区由地方政府定义。根据《长兴县城市声环境功能区划分方案（2019）》，示范活动所在位置为 3 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类限值。

根据《世界银行 EHS 通用指南》，厂界噪声不应超过 70dB(A)或对厂界外最近受体所造成的背景噪声增加不超过 3dB (A)。

综上，示范活动声环境质量标准采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类限值，即昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

表 2-10 声环境质量标准 (dB(A))

适用区域	标准类别	时段	
		昼间 6:00-22:00	夜间 22:00-6:00
康复疗养区等特别需要安静的区域	0 类	50	40
以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域	1 类	55	45
以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域	2 类	60	50
指以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域	3 类	65	55
交通干线（公路、城市轨道交通地面段、内河航道等）两侧区域	4a 类	70	55
铁路干线两侧区域	4b 类	70	60

2.2.1.4 土壤

中国《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）根据保护对象暴露情况的不同，将城市建设用地划分为两类。示范活动所在用地为工业区，属于第二类用地，土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类建设用地筛选值，筛选值指土壤中污染物含量等于或者低于该值的，对人体健康的风险可以忽略；超过该值的，可能存在风险，应当开展进一步的详细调查和风险评估，确定具体污染范围和风险水平。

浙江省《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(DB33/T 892-2022)也将建设用地分为两类。GB36600-2018 未规定的因子,执行 DB33/T 892-2022 的非敏感用地筛选值,它是指《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南(试行)》(自然资办发[2020]51号)中除敏感用地以外的其他用地中,在特定的利用方式下,建设用地土壤和地下水中污染物含量等于或者低于该值的,对人体健康的风险可以接受;超过该值的,对人体健康可能存在风险,应当开展进一步的风险评估,确定污染的风险水平。

世行没有对应的土壤质量标准,因此示范活动土壤环境质量标准采用 GB36600-2018 及 DB33/T 892-2022 的限值要求。

表 2-11 土壤环境质量评价标准

项目	单位	限值	标准来源
砷	mg/kg	60	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值
镉	mg/kg	65	
六价铬	mg/kg	5.7	
铜	mg/kg	18000	
铅	mg/kg	800	
汞	mg/kg	38	
镍	mg/kg	900	
锑	mg/kg	180	
二噁英	ng TEQ/kg	40	
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	4500	
锡	mg/kg	10000	浙江省《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(DB33/T 892-2022)非敏感用地筛选值
氟化物	mg/kg	10000	

注: VOCs 与 SVOCs 均未检出,故不再列出其限值。

2.2.1.5 地下水

中国《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)根据地下水质量状况和人体健康风险,参照生活饮用水、工业、农业等用水质量要求,依据各组分含量高低(pH 除外),将地下水体分为五类。示范活动所在区域的地下水尚未划分功能区,按照示范活动所在的湖州市长兴县经济技术

开发区城南工业功能区的地下水使用功能，示范活动所在区域参照执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准，详见表 2-12。

世行没有对应的地下水质量标准，因此示范活动地表水环境质量标准采用 GB/T14848-2017 的限值要求。

表 2-12 地下水环境质量标准限值

监测项目	单位	标准限值	来源
pH	无量纲	5.5≤pH<6.5 或 8.5<pH≤9.0	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类限值
浊度	NTU	10	
总硬度	mg/L	650	
溶解性总固体	mg/L	2000	
色	铂钴色度单位	25	
耗氧量	mg/L	10.0	
硫化物	mg/L	0.1	
氟化物	mg/L	2.0	
氯化物	mg/L	350	
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	30.0	
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	4.8	
硫酸盐	mg/L	350	
氰化物	mg/L	0.1	
阴离子表面活性剂	mg/L	0.3	
挥发酚	mg/L	0.01	
氨氮	mg/L	1.5	
碘化物	mg/L	0.5	
铅	μg/L	10	
镉	μg/L	10	
汞	μg/L	2	
砷	μg/L	50	
硒	μg/L	100	
锑	μg/L	10	
六价铬	mg/L	0.1	
镍	μg/L	100	
铝	μg/L	500	
铜	mg/L	1.5	
铁	mg/L	2.0	
锰	mg/L	1.5	
锌	mg/L	5	
钠	mg/L	400	
氯仿	μg/L	300	
四氯化碳	μg/L	50	
苯	μg/L	120	
甲苯	μg/L	1400	

2.2.2 污染物排放标准

2.2.2.1 废气

SES 及示范活动工作大纲中没有设置废气污染物排放限值要求。

(1) 动力能源公司

动力能源公司示范活动相关的废气排气筒中，DA003、DA004、DA005、DA011、DA012、DA013、DA019、DA032、DA023、DA026、DA027、DA030 排放电池生产废气，硫酸雾和颗粒物浓度执行《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 5 限值要求；根据《长兴县经济和信息化委员会关于印发<县经济技术开发区城南功能区新能源产业园区蓄电池企业行业准入标准>的通知》（长经信发[2011]5号）要求，铅及其化合物浓度从严执行长经信发[2011]5号的限值要求。排气筒 DA056、DA085 排放炉窑废气，污染物排放本应执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）表 2 二级限值，但根据《关于印发<湖州市工业炉窑大气污染深度治理实施方案>的通知》（湖治气办[2021]20号）要求，SO₂、NO_x、颗粒物浓度执行湖治气办[2021]20号限值要求。动力能源公司示范活动有组织废气执行标准限值如表 2-13 所示，所有标准仅对排放浓度有限值要求，对排放速率无限值。

表 2-13 动力能源公司示范活动废气有组织排放标准限值

排气筒	污染因子	浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
DA003 、 DA004 、 DA005 、 DA011 、 DA012 、 DA013 、 DA019、DA032	硫酸雾	5	《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表5
DA023 、 DA026 、 DA027、DA030	颗粒物	30	《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表5
	铅及其化合物	0.25	长经信发[2011]5号
DA056、DA085	SO ₂	200	湖治气办[2021]20号
	NO _x	300	
	颗粒物	30	

动力能源公司示范活动厂界大气污染物浓度执行《电池工业污染物

排放标准》(GB 30484-2013)表 6 限值。

表 2-14 动力能源公司示范活动厂界大气污染物浓度限值

污染因子	浓度限值(mg/m ³)	标准来源
硫酸雾	0.3	《电池工业污染物排放标准》 (GB 30484-2013)表6
颗粒物	0.3	
铅及其化合物	0.001	

(2) 电源材料公司

电源材料公司示范活动相关的废气排气筒中，DA001、DA002、DA005、DA006、DA007、DA008、DA014 排放再生铅工艺废气，全部执行《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB31574-2015)表 4 排放限值。电源材料公司示范活动有组织废气执行标准限值如表 2-13 所示。所有标准仅对排放浓度有限值要求，对排放速率无限值。

表 2-15 电源材料公司示范活动废气有组织排放标准限值

排气筒	污染因子	浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
DA001 、 DA002 、 DA006	硫酸雾	10	《再生铜、铝、铅、锌工业 污 染 物 排 放 标 准 》 (GB31574-2015)表4
DA001 、 DA002 、 DA005 、 DA006 、 DA007 、 DA008 、 DA0014	颗粒物	10	《再生铜、铝、铅、锌工业 污 染 物 排 放 标 准 》 (GB31574-2015)表4
DA005 、 DA006 、 DA007	二噁英类	0.5 (ng TEQ/m ³)	《再生铜、铝、铅、锌工业 污 染 物 排 放 标 准 》 (GB31574-2015)表4
	砷及其化合物	0.4	
	铅及其化合物	2	
	铬及其化合物	1	
	锑及其化合物	1	
	锡及其化合物	1	
DA006 、 DA008 、 DA014	SO ₂	100	《再生铜、铝、铅、锌工业 污 染 物 排 放 标 准 》 (GB31574-2015)表4
	NO _x	100	

电源材料公司示范活动厂界大气污染物浓度执行《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB31574-2015)表 5 限值。

表 2-16 电源材料公司示范活动厂界大气污染物浓度限值

污染物	浓度限值(mg/m ³)	标准来源
硫酸雾	0.3	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB31574-2015)表5
砷及其化合物	0.01	
铅及其化合物	0.006	
锡及其化合物	0.24	
镉及其化合物	0.0002	
铬及其化合物	0.006	
锑及其化合物	0.01	

2.2.2.2 废水

(1) 动力能源公司

示范活动涉及的废水中，含铅生活污水经含铅生活污水处理系统预处理后，与含铅的生产废水以及初期雨水进入铅酸废水处理系统处理，部分尾水送中水回用系统，中水回用于生产，部分尾水与中水回用系统排水经废水总排口 DW002 排放，通过市政污水管网送至长兴吴盛水质净化有限公司处理后排入西苕溪。不含铅生活污水经不含铅生活污水处理系统处理后，与设备冷却废水、超纯水制备废水直接通过废水总排口 DW002 排放。动力能源公司示范活动废水排放标准表 2-17 所示。

表 2-17 动力能源公司示范活动废水排放标准

排放口	污染物	排放限值(mg/L)	排放标准
废水处理设施排口 DW001	总铅	0.5	《电池工业污染物排放标准》(GB 30484-2013)表2
废水总排口 DW002	pH	6-9	
	COD	150	
	TN	40	
	TP	2	
	SS	140	
	氨氮	30	

(2) 电源材料公司

示范活动涉及的废水中，生产废水、初期雨水、含铅生活污水进入铅酸废水站处理，部分尾水送中水回用系统，中水回用于生产，剩余尾水经废水总排口 DW001 排放，通过市政污水管网送至长兴吴盛水质净化有限公司处理后排入西苕溪。不含铅生活污水经不含铅生活污水预处理设施处理后直接通过废水总排口 DW001 排放。

电源材料公司示范活动废水排放标准表 2-17 所示。

表 2-18 电源材料公司示范活动废水排放标准

废水排口	污染物	浓度限值(mg/L)	执行标准
废水总排口 DW001	pH 值	6~9	《污水综合排放标准》 (GB 8978-1996)
	COD	500	
	SS	400	
	氨氮	35	浙江省《工业企业废水 氮、磷污染物间接排放限 值》(DB 33/887-2013)
	TP	8	
	硫化物	1.0	《污水排入城镇下水道水 质标准》(GB/T 31962- 2015)
	石油类	10	
	TN	70	
	废水处理设施排口 DW002	总铜	0.2
总锌		1	
总镉		0.01	
总铬		0.5	
总汞		0.01	
总镍		0.1	
总铅		0.2	
总砷		0.1	
总锑		0.3	

2.2.2.3 噪声

根据中国标准，示范活动施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2025)，运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类区限值，详见表 2-19。

SES 及示范活动工作大纲中没有厂界噪声排放限值要求。因此，示范活动施工期和运营期厂界噪声分别执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2025) 和《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类区限值。

表 2-19 示范活动厂界噪声排放标准

项目阶段	类别	昼间	夜间	执行标准
运营期	3类	65 dB(A)	55 dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)
施工期	—	70 dB(A)	55 dB(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2025)

2.2.3 职业接触限值

根据中国标准，示范活动的工作场所噪声限值执行《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》(GBZ 2.2-2007)，详见表 2-20；示范活动工作场所化学品职业接触限值《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》(GBZ2.1-2019)，详见表 2-21。

SES 与示范活动工作大纲中无相关职业接触限值要求，因此示范活动职业接触限值应按中国标准执行。

表 2-20 工作场所噪声职业接触限值

标准来源	地点/工作	等效声级 ($L_{Aeq, 8h}$)	等效声级 ($L_{Aeq, 40h}$)
《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》(GBZ 2.2-2007)	工作场所	85 dB(A)	85 dB(A)

表 2-21 工作场所化学品职业接触限值

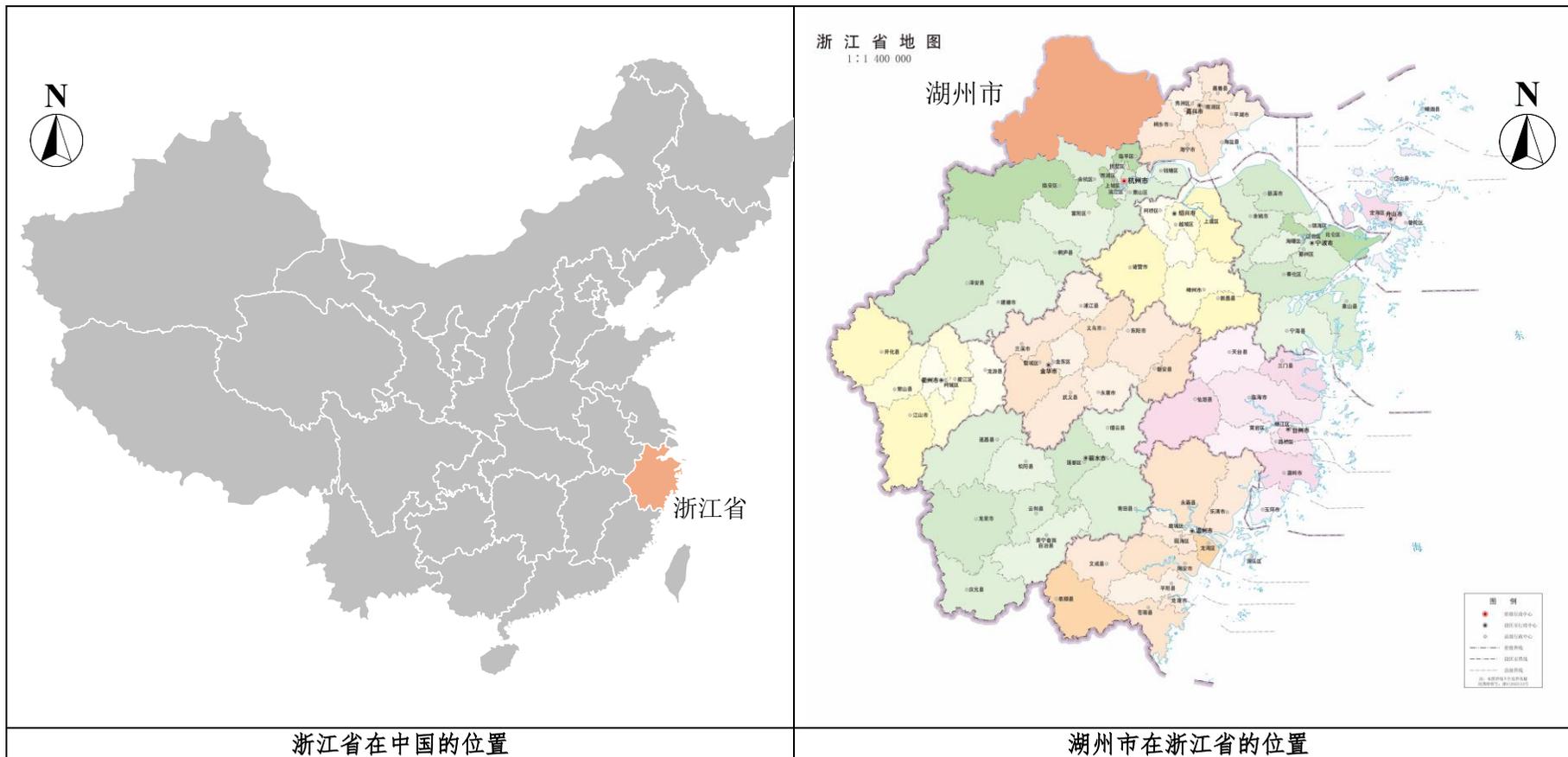
项目	《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》(GBZ2.1-2019)	
	PC-TWA(mg/m^3)	PC-STEL(mg/m^3)
二噁英类化合物	30 $pg\ TEQ/m^3$	/
粉尘	8 (总尘)	/

3 动力能源公司概况

3.1 工厂位置

动力能源公司位于浙江省湖州市长兴县经济技术开发区城南工业功能区（以下简称“园区”）的中部区块。目前，园区规划总面积 566.64 公顷，已形成以蓄电池为核心的新能源产业主导格局，正全力打造以电子化学品产业、化学原料药为核心的高端精细化工产业，提升以精密制造为核心的高端装备制造产业以及聚力发展生物医药产业。

动力能源公司地理位置见图 3-1。



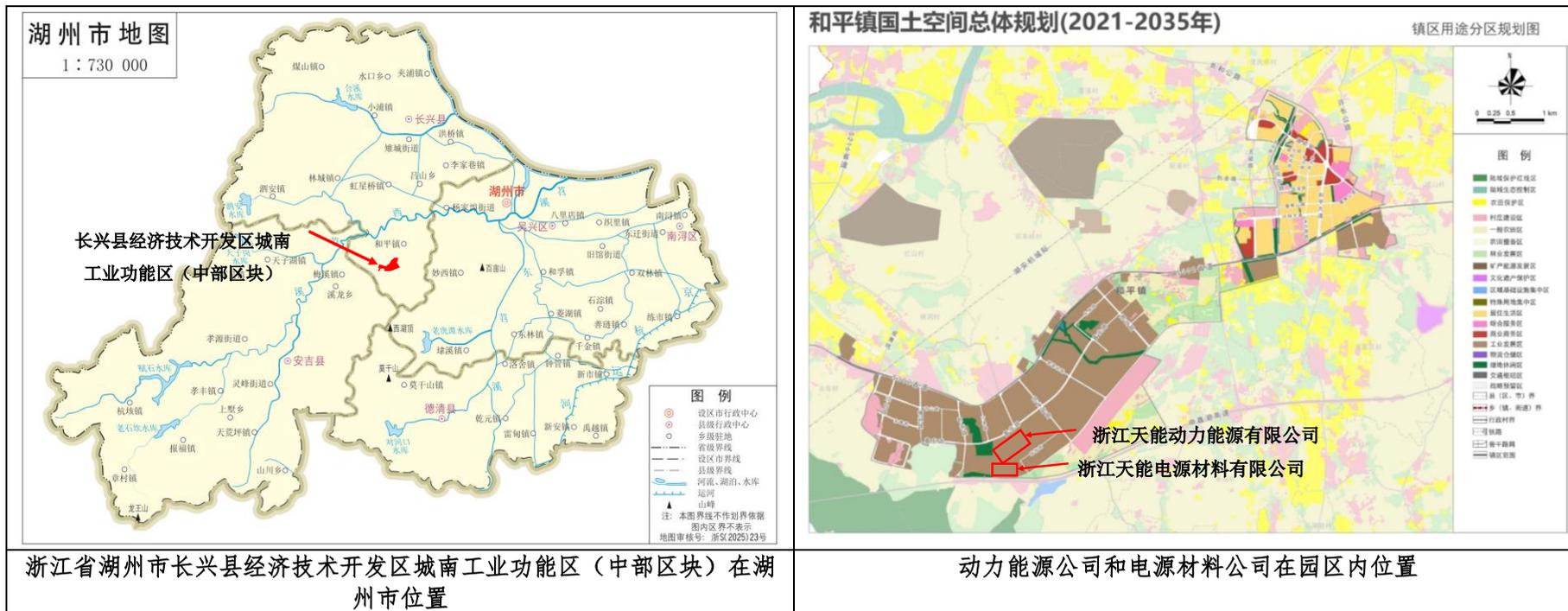


图 3-1 动力能源公司和电源材料公司地理位置

3.2 产品产量

动力能源公司铅蓄电池产品产能及 2025 年实际产量如表 3-1 所示。

表 3-1 动力能源公司产品产能

产品名称	产能 (万 kVAh/a)	2025 年实际产量 (万 kVAh/a)
铅蓄电池	1850	1103.12

3.3 工厂组成及平面布置

动力能源公司的工厂组成详见表 3-2，平面布置见图 6-1。

表 3-2 动力能源公司工厂组成一览表

工厂组成		规模与功能
主体工程	一厂房	占地面积 27396.34m ² ，具备 902 万 kVAh/a 极板制造能力、673 万 kVAh/a 电池组装能力和 509 万 kVAh/a 电池化成能力。含冷却水塔和冷水机组。
	二厂房	占地面积 18380.1m ² ，具备 301 万 kVAh/a 极板制造能力、119 万 kVAh/a 电池组装能力和 247 万 kVAh/a 电池化成能力。含冷却水塔和冷水机组。
	三厂房	占地面积 42649.47m ² ，具备 647 万 kVAh/a 极板制造能力、290 万 kVAh/a 电池装配能力和 326 万 kVAh/a 电池化成能力。含冷却水塔和冷水机组。
	四厂房	占地面积 28987.2m ² ，具备 768 万 kVAh/a 电池装配能力和 768 万 kVAh/a 电池化成能力。含冷却水塔和冷水机组。
辅助工程	配酸制水车间	位于二厂房内，占地面积 1600m ² 。 <ul style="list-style-type: none"> 含 3 个 25m³ 浓硫酸储罐，11 个 10m³ 稀硫酸储罐。 设置 8 台配酸机，每台配酸能力为 2m³/h。 设置 3 套全自动超纯水制备设备，每台制水能力为 15m³/h，采用“砂滤+二级反渗透+离子交换”工艺。
	半成品库/成品库	一厂房、二厂房、三厂房和四厂房内分别设置半成品库和成品库，用于暂存半成品和成品。
	危化品仓库	占地面积 1943.51m ² ，用于贮存盐酸等。
	柴油库	用于贮存柴油。
	办公楼	用于员工办公、会议。
	研发测试中心	用于测试电池的循环寿命、对原料进行质检。
	食堂	用于员工就餐。
公用工程	供水	由市政自来水与市政工业水供水。 厂区内设置自来水给水系统、工业水给水系统、循环冷却水给水系统、纯水给水系统及室内外消防临时高压给水系统。
	排水	设有废水排水管网和雨水排水管网。
	供电	电力由市政电网供应，经厂内变压器后供各用电部门使用。设有 3150kVA 变压器 3 台、250kVA 变压器 5 台、20kVA 变压器

工厂组成		规模与功能
		10台、160kVA 变压器 1台、80kVA 变压器 1台。
	供热	固化室和员工浴室由园区集中供热；生产所需天然气由园区供气。 设有两台 10t/h 燃气锅炉，在应急状态下启用。
	空压站	设有 13 台螺杆式空气压缩机，自制压缩空气。
环保工程	废气处理系统	<ul style="list-style-type: none"> 1 套滤筒除尘器+高效过滤器，处理球磨废气，通过排气筒 DA030 排放，设计风量 27200 m³/h。 1 套水幕除尘器，处理和膏废气、熔铅废气、连铸连轧废气，通过排气筒 DA023 排放，设计风量 27000 m³/h。 熔铅炉燃烧废气通过排气筒 DA085 排放。 表干窑废气通过排气筒 DA056 排放。 1 套滤筒除尘器+高效过滤器，处理包片废气、切刷废气，通过排气筒 DA027 排放，设计风量 36000 m³/h。 1 套水幕除尘器，处理铸焊废气，通过排气筒 DA026 排放，设计风量 36000 m³/h。 8 套两级碱液喷淋塔，处理充放电废气，通过排气筒 DA032（设计风量 70000 m³/h）、DA011（设计风量 50000 m³/h）、DA003（设计风量 60000 m³/h）、DA004（设计风量 50000 m³/h）、DA005（设计风量 50000 m³/h）、DA012（设计风量 60000 m³/h）、DA013（设计风量 60000 m³/h）、DA019（设计风量 100000 m³/h）排放。
	废水收集和 处理系统	废水收集系统包括： <ul style="list-style-type: none"> 7 个车间集水池（容积 2~4m³），用于收集厂房产生的铅酸废水； 2 个初期雨水池，有效容积分别为 1500m³ 和 500m³，用于收集初期雨水。 废水处理系统包括： <ul style="list-style-type: none"> 1 套处理能力 100m³/h 铅酸废水处理系统，其排口为 DW001； 1 套处理能力 40m³/h 中水回用系统； 2 套处理能力分别为 110m³/d 和 200m³/h 的埋地式不含铅生活污水处理系统； 1 套处理能力 150m³/h 埋地式含铅生活污水处理系统。 废水总排口为 DW002。
	雨水收集系统	全厂雨污分流。雨水通过雨水排口 DW003 和 DW004 排放。
	环境风险管 控系统	设有 2 个事故应急池，有效容积分别为 1500m ³ 和 500m ³ 。
	危险废物暂 存库	一个占地面积 240m ² ，另一个占地面积 360m ² ，分别位于厂区南侧和西侧，用于贮存危险废物。
一般固废仓 库	占地面积 1000m ² ，用于暂存一般工业固废。	

3.4 主要工艺流程

动力能源公司的产品为铅蓄电池，主要生产工艺为极板制造、电池组装和电池化成，其生产工艺流程简图见图 6-2。

电解铅锭经冷切制粒、自动球磨、和膏制成铅膏，合金铅锭经熔铅和重力浇铸制成板栅。然后将铅膏涂覆在板栅上，经干燥、固化分离后形成生极板。生极板经包片、铸焊、封盖固化、端子封胶固化后制成半成品电池。配置电解液后投入半成品电池内，对电池进行充放电，再经清洗、焊接盖片、打码印刷即成电池产品。

本次示范活动在极板制造、电池组装和电池化成三个部分均有技改，这些环节的具体工艺见 5.1 节。

3.5 原辅材料用量

动力能源公司各类原辅料用量如表 3-3 所示。

表 3-3 动力能源公司主要原辅材料用量

名称	达产年用量 (t/a)	2025年实际用量 (t/a)
电解铅	333799.7	137481.7743
合金铅	146703.1	26705.31
浓硫酸	93476.4	31467.28
添加剂	4420.9	1510.6
硫酸亚锡	3299.3	1127.4
硫酸钠	232.7	79.5
二氧化硅	670	365.04
隔板	20558.3	6619.907
热收缩膜	363.3	85.05
电池塑壳、中盖、盖片等	11605	44766399只
环氧树脂胶及固化剂	3109.4	943.828
端子	24610.1	88093152只
焊锡丝	39.4	3
油墨	6.9	2.53

3.6 公用工程

动力能源公司涉及的公用工程介质主要包括电、自来水、天然气和柴油。柴油主要用于厂内柴油叉车。

表 3-4 动力能源公司公用工程耗量

名称	单位	达产年用量	2025年实际用量
电	万 kWh/a	395676	28564.9
自来水	m ³ /a	880382	717251
天然气	万 Nm ³ /a	974	334.45
柴油	t/a	/	80334.7

3.7 现有工厂污染源治理措施及达标性

3.7.1 废气

现有工厂与示范活动相关的废气产生、收集、处理和排放情况详见下表。

表 3-5 现有工厂示范活动相关废气产排情况

产污环节	编号	废气名称	主要污染物	处理措施	排气筒
自动球磨	G1-1	球磨废气	颗粒物、铅及其化合物	管道收集，滤筒除尘器+高效过滤器	DA030
和膏	G1-2	和膏废气	颗粒物、铅及其化合物	管道收集，水幕除尘器	DA023
熔铅	G1-4	熔铅废气	颗粒物、铅及其化合物		
连铸连轧	G1-5'	重力浇铸废气	颗粒物、铅及其化合物	集气罩收集，水幕除尘器	
熔铅	G1-3	熔铅炉燃烧废气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	有组织排放	DA085
表面干燥	G1-6	表干窑废气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	有组织排放	DA056
分刷片	G1-13	分刷片废气	颗粒物、铅及其化合物	管道收集，滤筒除尘器+高效过滤器	DA027
包片	G1-7	包片废气	颗粒物、铅及其化合物		
铸焊	G1-8	切刷废气	颗粒物、铅及其化合物		
铸焊	G1-9	铸焊废气	颗粒物、铅及其化合物	管道收集，水幕除尘器	DA026
封盖固化、端子密封胶固化	G1-10	固化废气	VOCs	无组织排放	/
充放电	G1-11	充放电废气	硫酸雾	集气罩收集，两级碱液喷淋塔	DA032、DA011、DA003、DA004、DA005、DA012、DA013、DA019
打码印刷	G1-12	印刷废气	VOCs	无组织排放	/

2025 年各排气筒污染物排放浓度监测结果见下表，可知排气筒 DA003、DA004、DA005、DA011、DA012、DA013、DA019、DA032 硫酸雾浓度以及 DA023、DA026、DA027、DA030 颗粒物浓度满足《电

池工业污染物排放标准》(GB 30484-2013) 限值要求, DA023、DA026、DA027、DA030 铅及其化合物浓度满足长经信发[2011]5 号限值要求; DA056、DA085 的 SO₂、NO_x、颗粒物浓度满足湖治气办[2001]20 号限值要求。

表 3-6 现有工厂示范活动相关废气有组织排放监测结果 (2025 年)

排气筒	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	浓度限值 (mg/m ³)	达标情况	执行标准
DA003	硫酸雾	ND~1.16	5	达标	GB 30484-2013
DA004	硫酸雾	ND~1.12	5	达标	GB 30484-2013
DA005	硫酸雾	ND~1.1	5	达标	GB 30484-2013
DA011	硫酸雾	1.08~1.37	5	达标	GB 30484-2013
DA012	硫酸雾	ND~1.23	5	达标	GB 30484-2013
DA013	硫酸雾	ND~1.33	5	达标	GB 30484-2013
DA019	硫酸雾	ND~1.37	5	达标	GB 30484-2013
DA023	颗粒物	1~2.2	30	达标	GB 30484-2013
	铅及其化合物	ND~0.166	0.25	达标	长经信发[2011]5号
DA026	颗粒物	ND~2.2	30	达标	GB 30484-2013
	铅及其化合物	ND~0.0749	0.25	达标	长经信发[2011]5号
DA027	颗粒物	ND~2.2	30	达标	GB 30484-2013
	铅及其化合物	ND~0.0545	0.25	达标	长经信发[2011]5号
DA030	颗粒物	ND~1	30	达标	GB 30484-2013
	铅及其化合物	ND~0.119	0.25	达标	长经信发[2011]5号
DA032	硫酸雾	1.01~1.39	5	达标	GB 30484-2013
DA056	SO ₂	1.5	200	达标	湖治气办[2021]20号
	NO _x	16	300	达标	
	颗粒物	1.5	30	达标	
DA085	SO ₂	1.5	200	达标	湖治气办[2021]20号
	NO _x	9	300	达标	
	颗粒物	2.3	30	达标	

注: ND 指低于检出限。

厂界污染物浓度监测结果见下表。可知, 厂界处的硫酸雾、颗粒物、铅及其化合物、NMHC 监测浓度均能满足 GB 30484-2013 的要求。

表 3-7 现有工厂厂界大气污染物监测结果 (2025 年)

污染物	监测浓度(mg/m ³)	限值(mg/m ³)	达标情况	执行标准
硫酸雾	0.003	0.3	达标	GB 30484-2013
颗粒物	0.105~0.182	0.3	达标	GB 30484-2013

污染物	监测浓度(mg/m ³)	限值(mg/m ³)	达标情况	执行标准
铅及其化合物	0.000174~0.000729	0.001	达标	GB 30484-2013
NMHC	0.52~0.61	2.0	达标	GB 30484-2013

根据动力能源公司排污许可证（91330522691275408M001Y）对大气污染物的许可排放量，2025年动力能源公司有许可量的NO_x、铅及其化合物排放量未超过许可量限值。但在2025年排污许可执行报告年报中，SO₂和NO_x的实际排放量为0，与自行监测数据不匹配。

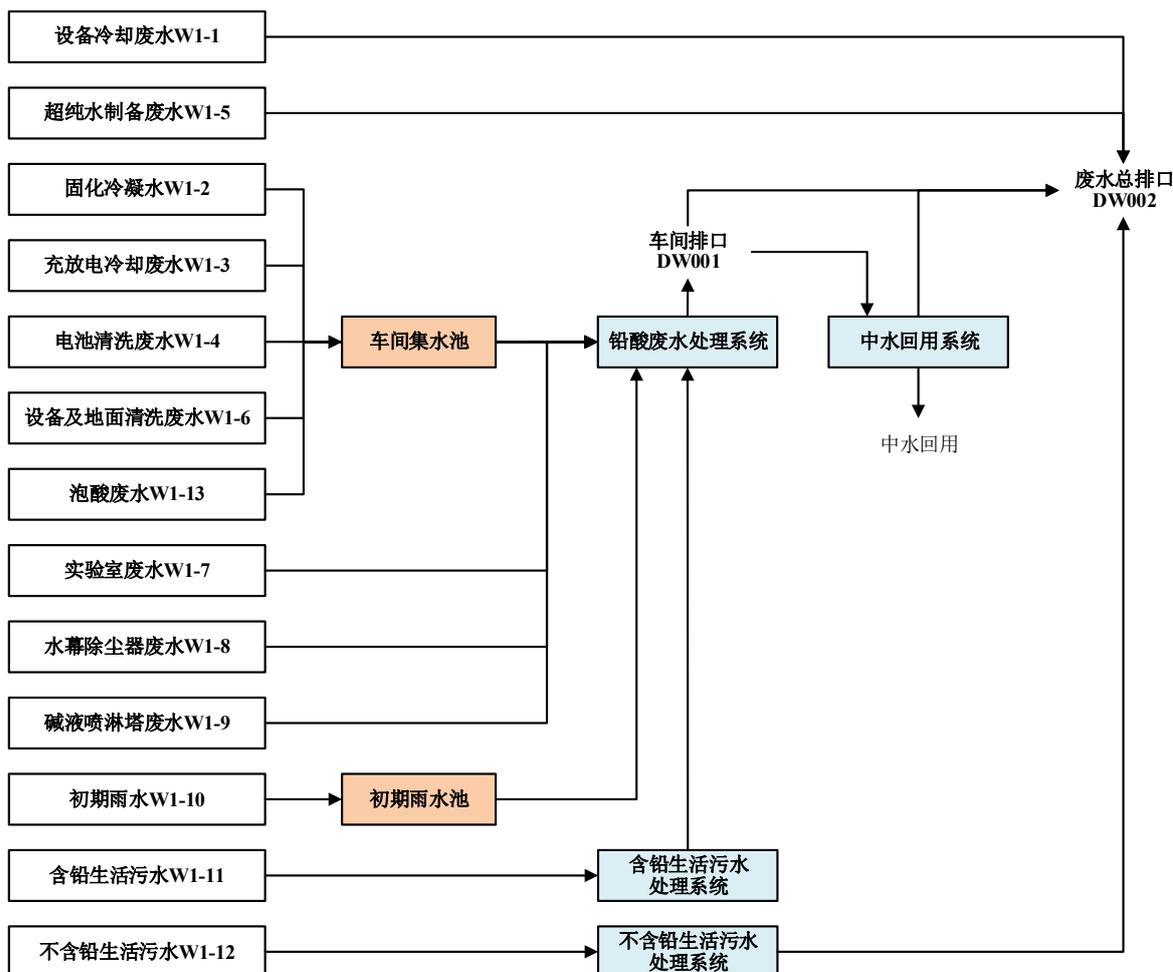
表 3-8 现有工厂大气污染物排放量与许可量比较（2025年）

污染物	2025年实际排放量(t/a) ⁽¹⁾	许可排放量(t/a)
颗粒物	6.62	/
SO ₂	0	/
NO _x	0	1.458
铅及其化合物	0.203	0.6541

注：(1)源于2025年排污许可执行报告年报统计数据。

3.7.2 废水

动力能源公司废水产生、处理和排放流程详见图 3-2。含铅生活污水经含铅生活污水处理系统预处理后，与含铅的生产废水以及初期雨水进入铅酸废水处理系统处理，部分尾水送中水回用系统，中水回用于生产，部分尾水与中水回用系统排水经废水总排口 DW002 排放，通过市政污水管网送至长兴吴盛水质净化有限公司处理后排入西苕溪。不含铅生活污水经不含铅生活污水处理系统处理后，与设备冷却废水、超纯水制备废水直接通过废水总排口 DW002 排放。



注：含铅生活污水为洗衣、淋浴和车间洗手废水；不含铅生活污水为厕所冲洗水和食堂废水。

图 3-2 动力能源公司废水产生、处理和排放流程图

2025 年废水排口的污染物排放浓度监测结果见下表。可见，废水处理设施排口 DW001 的总铅，废水总排口 DW002 的 pH、COD、TN、TP、SS、氨氮浓度满足《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）限值要求。

表 3-9 动力能源公司现有工厂废水污染物监测结果（2025 年）

废水排口	污染物	排放浓度(mg/L)	浓度限值(mg/L)	达标情况	执行标准
废水处理设施排口 DW001	总铅	ND~0.0473	0.5	达标	《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）
废水总排口 DW002	pH	6.8-7.7	6-9	达标	
	COD	ND~113	150	达标	
	TN	1.63~9.25	40	达标	
	TP	0.123~0.598	2.0	达标	

废水排口	污染物	排放浓度(mg/L)	浓度限值(mg/L)	达标情况	执行标准
	SS	8~23	140	达标	
	氨氮	ND~18.598	30	达标	

根据动力能源公司排污许可证（91330522691275408M001Y）中对废水污染物的许可排放量，2025年动力能源公司有许可量的各废水污染物排放量未超过许可量。

表 3-10 动力能源公司现有工厂废水污染物排放量与许可量比较（2025 年）

污染物	2025 年实际排放量(t/a)	许可排放量(t/a)
COD	0.982	21.123
总铅	0.00624	0.07
氨氮	0.154	4.2246

3.7.3 噪声

动力能源公司主要的生产设施均位于厂房内，通过基础减振+建筑隔声减少噪声影响。根据 2025 年 10 月对厂界噪声开展的自行监测结果，动力能源公司东、南、西、北厂界昼夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。

表 3-11 现有工厂厂界噪声达标情况

监测点位置	时段	监测值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
东厂界外 1 米	昼间	55.1	65	达标
	夜间	52.4	55	达标
南厂界外 1 米	昼间	57.1	65	达标
	夜间	53.7	55	达标
西厂界外 1 米	昼间	57.8	65	达标
	夜间	54.1	55	达标
北厂界外 1 米	昼间	55.6	65	达标
	夜间	53.3	55	达标

3.7.4 固废

动力能源公司现有工厂产生的各类固体废物分类储存。危险废物暂存于危险废物暂存库中，委托专业第三方危废运输公司负责运输，委托有资质的危废处置商处置。一般工业固废暂存于一般固废仓库，由第三方回收处置。生活垃圾由环卫部门清运。动力能源公司产生的固体废物

100%得到有效处置。

表 3-12 动力能源公司现有工厂固体废物产生及处置情况

类别	固废名称	产生工序	固废代码	2025 年产生量 (t/a)	去向
危险废物	废铅渣	熔铅、铸焊	HW31 384-004-31	4175.3	委托电源材料公司处置
	废乳化液	连铸连轧	HW09 900-006-09	74.1	委托浙江明境环保科技有限公司处置
	废极板	检验	HW31 384-004-31	1510.0	部分返回熔铅或和膏工序，部分委托电源材料公司处置
	沾染有毒物质的废包材	包片	HW49 900-041-49	30.8	委托浙江明境环保科技有限公司处置
	次品电池	电池检验、检验包装	HW31 900-052-31	1161.5	委托电源材料公司处置
	废网板	打码印刷	HW12 900-253-12	1.2	委托浙江明境环保科技有限公司处置
	过滤渣	废酸回收	HW31 384-004-31	3.2	委托电源材料公司处置
	铅尘	废气处理	HW31 384-004-31	2241.7	委托电源材料公司处置
	废布袋/滤筒/过滤器/填料	废气处理	HW49 900-041-49	5.8	委托浙江明境环保科技有限公司处置
	废过滤介质	废水处理	HW49 900-041-49	0.6	委托浙江明境环保科技有限公司处置
	含铅污泥	废水处理	HW31 384-004-31	70.75	作为减渣剂回用于熔铅工序
废矿物油	机械维修	HW08 900-249-08	2.4	委托浙江明境环保科技有限公司处置	
一般工业固废	未沾染有毒物质的废包材	检验包装	/	1357.6	委托浙江明境环保科技有限公司处置
生活垃圾	生活垃圾	员工生活	/	754.0	环卫部门清运

3.8 尽职调查结果

森曼公司咨询顾问团队于 2025 年 5 月 21 日~22 日对动力能源公司进行现场走访，确认工厂土地使用情况及周边敏感目标信息，并开展了

尽职调查。尽职调查的目的是了解动力能源公司现有项目运行情况，识别重大环境与社会风险，帮助决策是否向示范活动提供支持；评估现有项目环境与社会管理情况与相关法规政策标准的符合性，识别主要问题并提出整改建议。

尽职调查期间，项目组未发现动力能源公司在气候变化与灾害风险、社区健康、安全和安保、劳工和工作条件方面的问题，但是在污染防治与资源效率方面存在继续提升的空间。

项目组发现的问题和建议的应对措施详见表 3-13。

表 3-13 尽职调查发现的动力能源公司主要问题以及建议的应对措施

项目适用标准	尽调发现	相关建议
SES2. 气候变化与灾害风险	动力能源公司考虑极端大风、台风、雷电、暴雨、暴雪、极端高温、极端低温、雨雪、冰冻、大雾、冰雹等因素，已建立应对气候变化与灾害风险的工作规划。拟通过示范活动进行节能降碳技术改造，预计可以减少碳排放 2066tCO ₂ /a。	无
SES3. 社区健康、安全和安保	动力能源公司离最近的居民区横涧村相距约 1.1km，工厂主要生产设施均位于车间内，产噪设施设有减震降噪措施，对周边居民区等敏感目标的影响较低。各废气污染物进行收集处理后排放，从而降低对周边社区的影响。工厂也不断进行生产设施提升改造工程，持续降低生产过程中污染物产生量，以减少运行对周边社区造成的健康影响。近三年内工厂没有收到过环境相关行政处罚，亦未收到来自周边居民的投诉。社区健康与安全方面未发现明显问题。	无
SES7. 劳工和工作条件	动力能源公司在劳工工作时间、反对歧视、保护女性权益等方面均符合法规要求。车间内员工工作时佩戴必要的劳保用品，包括安全帽、防护眼镜、防尘口罩等，企业也为员工开展上岗前、在岗期间、离岗时职业健康检查，并保存员工职业健康档案。	无
SES8. 污染防治与资源效率	生产废气均收集处理后排放；生产废水厂内预处理后部分回用，部分与预处理后的生活污水送污水处理厂处理。2025 年废气、废水、厂界噪声自行监测数据均达标。企业危废委托有资质单位处置，一般工业固废外售，生活垃圾由当地环卫部门清运处置。	1、建议企业加强排污许可执行报告的管理，按照指南要求准确计算年排放量。

项目适用标准	尽调发现	相关建议
	但存在以下问题： 1、2025年排污许可执行报告年报中，SO ₂ 和NO _x 的实际排放量为0，与自行监测数据不匹配。	

4 电源材料公司概况

4.1 工厂位置

电源材料公司位于浙江省湖州市长兴县经济技术开发区城南工业功能区内，地理位置见图 3-1。

4.2 危废处置量与产品产量

电源材料公司已取得危险废物经营许可证（许可证编号：3305000075），经营范围为 HW31 含铅废物（384-004-31、900-052-31）的收集、贮存、利用，经营规模为 330000t/a，2025 年实际处置量见表 4-1。

表 4-1 电源材料公司业许可的危废处置量

废物类别	废物代码	行业来源	废物名称	许可处置能力 (t/a)	2025 年实际处置量 (t/a)
含铅废物	384-004-31	电池制造	铅蓄电池生产过程中产生的废渣、集（除）尘装置收集的粉尘和废水处理污泥。	330000	254662
	900-052-31	非特定行业	仅限废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液。		
	900-052-31	非特定行业	仅限废铅蓄电池。		

电源材料公司铅、塑料等产品的产能及 2025 年实际产量如表 4-2 所示。

表 4-2 电源材料公司产品产能

产品名称	产能 (t/a)	2025 年实际产量 (t/a)
精铅	68500	48565
合金铅	54500	52537
电解铅	130000	104256
塑料	16500	15305
铜	1200	310
工业硫酸	30000	22845

4.3 工厂组成及平面布置

电源材料公司的主要组成详见表 4-3，总平面布置见图 7-1。

表 4-3 电源材料公司工厂组成一览表

工厂组成		规模与功能
主体工程	再生铅生产联合厂房	占地面积 45000m ² 。 废电池储坑：1 号废电池储坑（容积 7128m ³ ），2 号废电池储坑（容积 3861m ³ ）。 破碎分选区：含 2 条废电池自动破碎分选线，破碎分选能力合计 36 万 t/a。 塑料回收区：含废塑料回收清洗线 2 条。 富氧侧吹熔炼区：含 1 套 20 万 t/a 富氧侧吹熔炼炉，以及余热锅炉。 低温熔炼区：含低温连续熔铸系统 1 套。 转炉熔炼区：含 2 台转炉（每台生产能力 20t/d，一用一备）。 精炼合金区：含精炼锅、合金锅 18 台（含研发炉 3 台）。
	制酸区	设有烟气脱硫车间、净化车间、干吸车间、转化车间和硫酸罐区等，占地面积 12000m ² 。
	电解铅车间	含火法初步精炼和湿法电解工段，主要分为阴极板生产区、析出铅生产区、铅电解平台、电解液制备、阳极泥压滤机房、高位槽区等。 对来自现有再生铅联合厂房的粗铅浇铸成铅阳极板，在硅氟酸电解液体系中进行电解，析出铅片经熔化浇铸成铅锭，年产电解铅 13 万 t。
辅助工程	化水站	40t/h 软化水处理系统 1 套、20t/h 除盐水处理系统 1 套。
	循环冷却水系统	熔炼区：1 台 40m ³ /h 冷却塔； 制酸车间：2 台 750m ³ /h 冷却塔； 电解铅车间外部：1 套纯水循环系统，2 个软水循环水池及冷却塔 1 座，设计循环量为 250m ³ /h； 制氧站外部：软水循环水池及冷却塔 1 座，设计循环量为 35m ³ /h。
	仓库	再生铅生产联合厂房内设有 1 个原料仓库，1 个成品仓库，1 个危化品仓库，2 个 780m ³ 酸库。 电解铅车间南侧设有 1 个成品仓库。
	综合楼、办公楼	用于员工办公、会议。
	化验室	位于办公楼内，主要从事原料和成品成分检测。
	食堂	位于综合楼内，用于员工就餐。
	澡堂/洗衣房	用于员工洗浴和洗衣。
公用工程	供水	由市政自来水与市政工业水供水。
	排水	设有废水排水管网和雨水排水管网。
	供电	电力由市政电网供应，经厂内变压器后供各用电部门使用。
	天然气调压站	天然气由浙江省长兴华润天然气有限公司管道输送供给，经天然气调压站后送用气设备。
	空压站	设有 4 台风冷螺杆空气压缩机，自制压缩空气。
	制氧站	制氧能力 30Nm ³ /h，含空压机、氧压机及氮压机等。
	液氧站	含 1 个 100m ³ 液氧罐、1 个 30m ³ 缓冲罐；1 个 20m ³ 液氮罐。
环保工程	废气处理系统	• 2 套碱喷淋装置，处理拆解车间及电池储坑废气，通过排

工厂组成		规模与功能
		<p>气筒 DA001、DA002 排放，设计风量均为 120000 m³/h。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 套旋风除尘器+布袋除尘器+湿式水膜除尘，处理合金烟气（研发炉），通过排气筒 DA003 排放，设计风量 50000 m³/h。 • 1 套旋风除尘器+布袋除尘器+湿式水膜除尘，处理合金烟气，通过排气筒 DA004 排放，设计风量 100000 m³/h。 • 1 套多级旋风+管束水喷淋除尘+湿式水膜除尘+湿式静电除尘器，处理精炼烟气（老精炼）；1 套表冷+布袋除尘器+滤筒+碱喷淋，处理转炉环境烟气；均通过排气筒 DA005 排放，设计风量 50000 m³/h。 • 1 套高温脱硝+沉降室+二道炉+急冷塔+多级旋风+废气混合室+布袋除尘器+低温脱硝+碱喷淋塔+湿式静电除尘器，处理转炉熔炼烟气；1 套高温脱硝+余热回收+布袋除尘+制酸系统（制酸+离子液循环吸收脱硫）+低温脱硝+碱喷淋+湿式静电喷淋除尘器，处理富氧侧吹炉熔炼烟气；1 套旋风除尘+布袋除尘器+滤筒除尘器+精密过滤器+两级湿式脱硫水膜除尘，处理富氧侧吹炉环境烟气；均通过排气筒 DA006 排放，设计风量 110000 m³/h。 • 1 套管束水膜除尘+湿式水膜除尘器+湿电除尘器，处理低温熔炼烟气和精炼烟气（新精炼），通过排气筒 DA007 排放，设计风量 100000 m³/h。 • 天然气燃烧废气（低温熔炼）通过排气筒 DA008 排放。 • 天然气燃烧废气（老精炼、合金）通过排气筒 DA009 排放。 • 天然气燃烧废气（合金研发炉）通过排气筒 DA010 排放。 • 1 套旋风+布袋除尘器+湿式水膜除尘器，处理熔铅锅烟气，通过排气筒 DA011 排放，设计风量 55000 m³/h。 • 1 套旋风+塑烧板除尘器+湿式水膜除尘器，处理电铅锅烟气，通过排气筒 DA012 排放，设计风量 55000 m³/h。 • 1 套水洗喷淋装置，处理电解液槽废气，通过排气筒 DA013 排放，设计风量 15000 m³/h。 • 天然气燃烧废气（新精炼）通过排气筒 DA014 排放。 • 天然气燃烧废气（熔铅锅）通过排气筒 DA015 排放。 • 天然气燃烧废气（电铅锅）通过排气筒 DA016 排放。
	<p>废水收集和处 理系统</p>	<p>废水收集系统包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 污水站内设有 1 个 80m³初期雨水池； • 电解铅车间北侧设有 1 个 80m³初期雨水池。 <p>废水处理系统包含：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 套 100m³/h 铅酸废水站，处理工艺为“预反应调节+pH 调节+混合反应+混凝+絮凝+斜板沉淀+多介质过滤+活性炭过滤”； • 1 套 10m³/h 中水回用系统，处理工艺为反渗透； • 1 套 30m³/d 不含铅生活污水预处理设施，处理工艺为“格栅+初沉+调节+生物接触氧化+二沉”。 <p>生产废水经厂区内废水处理站处理达标后循环利用，少量不能利用的废水通过废水总排口 DW001 排放，生活污水经预处理后</p>

工厂组成		规模与功能
		通过废水总排口 DW001 排放。
	雨水收集系统	全厂雨污分流。雨水通过雨水排口 DW004 和 DW005 排放。
	环境风险管控系统	设有 3 个事故应急池： <ul style="list-style-type: none"> 有效容积 600m³，位于污水站旁； 有效容积 900m³，位于电解铅车间北侧； 有效容积 595m³，位于制酸车间硫酸罐区。
	危废库	危废库，占地面积 1728m ³ ，用于贮存危险废物。
	一般工业固废暂存	一般固废堆场，占地面积 300m ² ，用于暂存一般工业固废。 水淬渣库，占地面积 160m ² ，用于暂存水淬渣。

4.4 主要工艺流程

电源材料公司主要利用废铅蓄电池作为原料，生产精铅、合金铅、电解铅、工业硫酸和塑料。其主要生产工艺包括拆解、火法制铅（富氧侧吹熔炼、低温熔炼、转炉熔炼、精炼、合金）、湿法制铅（电解）、制酸，工艺流程如图 4-1 所示。

废铅蓄电池首先经拆解工序分离出铅膏、铅栅和塑料。分离出的塑料经清洗、色选后生产塑料产品；分离出的铅膏进入富氧侧吹熔炼系统，分离出的铅栅进行低温熔炼或转炉熔炼；富氧侧吹熔炼系统配备余热锅炉回收烟气余热，烟气进入制酸系统制得工业硫酸；富氧侧吹熔炼后的部分粗铅和低温熔炼后的粗铅进行精炼，得到的精铅可直接浇铸为精铅产品，也可以送入合金工序制成合金铅产品。富氧侧吹熔炼后的部分粗铅经电解后获得电解铅产品。低温熔炼系统还可分离得到铜产品。

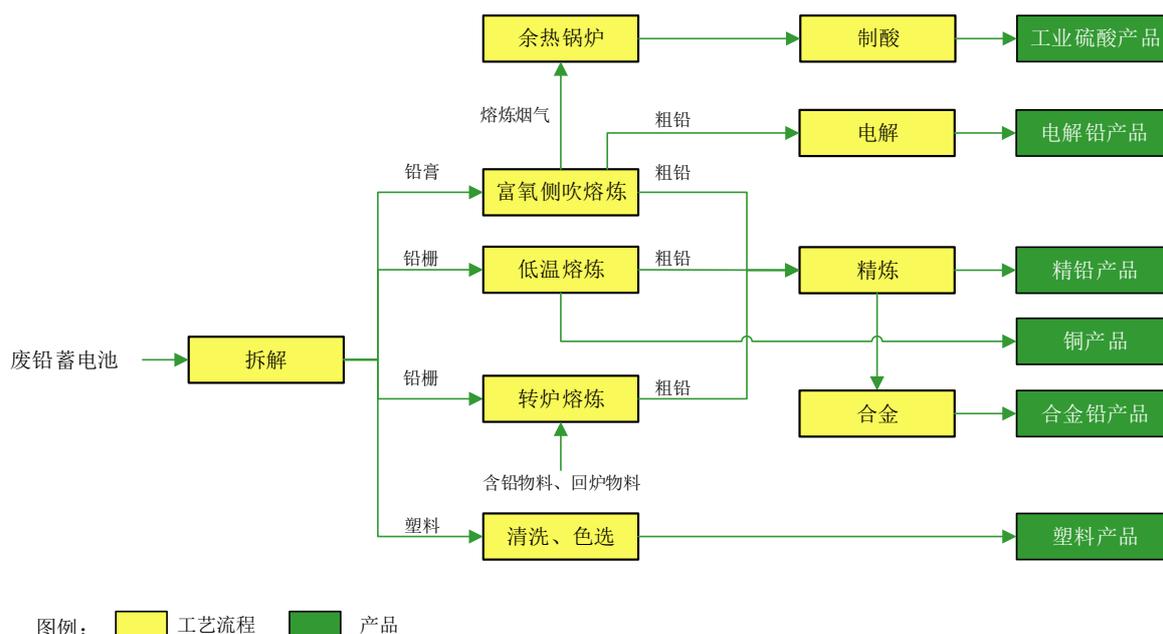


图 4-1 电源材料公司主要生产工艺流程图

示范活动涉及技改的工艺包括拆解、清洗、色选、富氧侧吹熔炼、低温熔炼、转炉熔炼、精炼、余热锅炉，这些环节的具体工艺见 6.8 章节。

4.5 原辅材料用量

电源材料公司各类原辅料用量如表 3-3 所示。

表 4-4 电源材料公司主要原辅材料用量

原料名称	达产年用量 (t/a)	2025 年实际用量 (t/a)
废铅蓄电池	300000	254662
含铅废料	30000	26507
焦炭、米焦 (还原剂)	13427	7200
铁屑 (Fe 60%)	18433	608
碳酸钠	393.8	308
石灰石 (Ca 35%)	4877	4383
絮凝剂 (PAC)	40	32
锡 (99.9%)	218	200
钙铝合金 (Ca 65-70%, Al 25-30%)	71	69
二硫化铁 (除铜剂)	584.24	479
脱氮活性剂 (NnHxOy、NnOxCy、缓释剂、活化剂、催化剂、各种氨基成份)	162	135
硝酸钠 (精炼剂)	1395.26	106
氢氧化钠 (精炼剂)	527	434

原料名称	达产年用量 (t/a)	2025年实际用量 (t/a)
液碱 (NaOH 32%)	778.7	653
氟硅酸 (电解液)	390	395
骨胶	52	54
木质磺酸钙	52	40
触媒 (五氧化二钒, V ₂ O 5%-10%)	5.9	3.5
离子液 (复合胺)	4.9	8.8
石灰	80	/
液氧	3838 万 m ³ /a	1529 万 m ³ /a

4.6 公用工程

电源材料公司涉及的公用工程介质主要包括电、自来水、天然气和柴油。柴油主要用于厂内柴油叉车。

表 4-5 电源材料公司公用工程耗量

名称	单位	达产年用量	2025年实际用量
电	万 kWh/a	4708	4685
自来水	m ³ /a	429500	426785
天然气	万 Nm ³ /a	1069.6	856.62
柴油	t/a	120	111

4.7 现有工厂污染源治理措施及达标性

4.7.1 废气

现有工厂与示范活动相关的废气产生、收集、处理和排放情况详见下表。

表 4-6 现有工厂废气产排情况

名称	主要污染物	处理措施	排气筒	排气筒高度 (m)
拆解车间及电池储坑废气	硫酸雾、颗粒物	碱喷淋	DA001	15
拆解车间及电池储坑废气	硫酸雾、颗粒物	碱喷淋	DA002	15
精炼烟气 (老精炼)	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、砷及其化合物、铬及其化合物、镉及其化合物、二噁英	多级旋风+管束水喷淋除尘+湿式水膜除尘+湿式静电除尘器	DA005	25
转炉环境烟气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、铅及其化合物、锡及其化合	表冷+布袋除尘+滤筒+碱喷淋	DA005	25

名称	主要污染物	处理措施	排气筒	排气筒高度 (m)
	物、锑及其化合物、砷及其化合物、铬及其化合物、镉及其化合物、二噁英			
转炉熔炼烟气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、砷及其化合物、铬及其化合物、镉及其化合物、二噁英、硫酸雾	高温脱硝+沉降室+二道炉+急冷塔+多级旋风+废气混合室+布袋除尘器+低温脱硝+碱喷淋塔+湿式静电除尘	DA006	50
富氧侧吹炉熔炼烟气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、砷及其化合物、铬及其化合物、镉及其化合物、二噁英、硫酸雾	高温脱硝+余热回收+布袋除尘+制酸系统（制酸+离子液循环吸收脱硫）+低温脱硝+碱喷淋+湿式静电喷淋除尘	DA006	50
富氧侧吹炉环境烟气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、砷及其化合物、铬及其化合物、镉及其化合物、二噁英、硫酸雾	旋风除尘+布袋除尘器+滤筒除尘器+精密过滤器+两级湿式脱硫水膜除尘	DA006	50
低温熔炼烟气、精炼烟气（新精炼）	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、砷及其化合物、铬及其化合物、镉及其化合物、二噁英	管束水膜除尘+湿式水膜除尘器+湿电除尘	DA007	25
天然气燃烧废气（低温熔炼）	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	高空排放	DA008	15
天然气燃烧废气（新精炼）	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	高空排放	DA014	15

2025年各排气筒污染物排放浓度监测结果见下表。DA006的SO₂和NO_x、DA007的颗粒物排放浓度略有超标，全年超标率为0.01%~0.05%，原因为废气处理设施短时故障导致，均及时完成了检维修；其它排气筒各污染物排放浓度均可满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）表4限值要求。企业现达产排气量为307500万m³/a，折合单位产品的基准排气量为5940m³/吨产品<10000m³/吨产品，符合

《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB31574-2015)中相关要求，无需折算。

表 4-7 电源材料公司现有工厂示范活动相关废气有组织排放监测结果 (2025 年)

排气筒	污染物	排放浓度(mg/m ³)	排放限值(mg/m ³)	达标情况
DA001	硫酸雾	0.2~0.6	10	达标
	颗粒物	1.0~1.6	10	达标
DA002	硫酸雾	0.2~0.6	10	达标
	颗粒物	1.0~1.4	10	达标
DA005	二噁英类 (ng TEQ/m ³)	0.0005~0.0022	0.5	达标
	砷及其化合物	0.0001~0.014	0.4	达标
	铅及其化合物	0.01~0.345	2	达标
	铬及其化合物	ND	1	达标
	镉及其化合物	0.0007~0.002	1	达标
	锡及其化合物	0.0002~0.0035	1	达标
	镉及其化合物	ND	0.05	达标
DA006	颗粒物	0.467~9.573	10	达标
	二噁英类 (ng TEQ/m ³)	0.0004~0.0036	0.5	达标
	SO ₂	ND~124.0288	100	超标 超标个数: 4 超标率: 0.05%
	NO _x	ND~411.119	100	超标 超标个数: 2 超标率: 0.03%
	砷及其化合物	0.0001~0.0068	0.4	达标
	硫酸雾	0.2~0.66	10	达标
	铅及其化合物	0.01~0.479	2.0	达标
	铬及其化合物	ND	1	达标
	镉及其化合物	0.0007~0.0192	1	达标
	锡及其化合物	0.0001~0.022	1	达标
DA007	镉及其化合物	ND	0.005	达标
	颗粒物	1.648~8.525	10	达标
	二噁英类 (ng TEQ/m ³)	0.005~0.0035	0.5	达标
	砷及其化合物	0.0001~0.0014	0.4	达标
	铅及其化合物	0.01~0.363	2	达标
	铬及其化合物	ND	1	达标
	镉及其化合物	0.0007~0.0022	1	达标
锡及其化合物	0.0002~0.0031	1	达标	
	镉及其化合物	ND	0.05	达标

排气筒	污染物	排放浓度(mg/m ³)	排放限值(mg/m ³)	达标情况
	颗粒物	0.187~10.6737	10	超标 超标个数：1 超标率：0.01%
DA008	SO ₂	3	100	达标
	NO _x	3	100	达标
	颗粒物	1~1.5	10	达标
DA014	SO ₂	3	100	达标
	NO _x	3~8	100	达标
	颗粒物	1~2.1	10	达标

厂界污染物浓度监测结果见下表，可知厂界处的硫酸雾、砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、锑及其化合物监测浓度均能满足 GB31574-2015 的要求。

表 4-8 电源材料公司现有工厂厂界大气污染物监测结果（2025 年）

污染物	监测浓度(mg/m ³)	限值(mg/m ³)	达标情况	执行标准
硫酸雾	0.003	0.3	达标	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》 (GB31574-2015) 表 5
砷及其化合物	0.000016~0.000019	0.01	达标	
铅及其化合物	0.00004	0.006	达标	
锡及其化合物	0.00002	0.24	达标	
镉及其化合物	0.000025	0.0002	达标	
铬及其化合物	0.00005	0.006	达标	
锑及其化合物	0.00004	0.01	达标	

根据电源材料公司排污许可证（913305226912754401001P）中对大气污染物的许可排放量，2025 年电源材料公司有许可量的各大气污染物排放量未超过许可量限值。

表 4-9 电源材料公司现有工厂大气污染物排放量与许可量比较（2025 年）

污染物	2025 年实际排放量(t/a)	许可排放量(t/a)
SO ₂	2.83	19.65
NO _x	6.29	36.82
颗粒物	3.6	16.14
锡及其化合物	1.21E-3	2.6262
铅及其化合物	8.82E-2	0.83512
砷及其化合物	9.41E-4	1.05008
锑及其化合物	1.54E-3	2.6262

4.7.2 废水

电源材料公司现有工厂各废水去向详见下表。部分生产废水回用于

生产线，部分生产废水和含铅生活污水经废水处理设施处理后部分回用，部分经废水总排口 DW001 排放，通过市政污水管网送至长兴吴盛水质净化有限公司处理后排入西苕溪。不含铅生活污水经生化预处理后，直接通过废水总排口 DW001 纳管排放。

表 4-10 电源材料公司现有工厂废水产排情况

废水名称	主要污染因子	去向
塑料清洗废水	COD _{Cr} 、SS、Pb	废水处理站处理后的尾水部分回用，部分纳管排放。
酸雾吸收废水	COD _{Cr} 、SS、硫酸盐	
地面清洗废水	COD _{Cr} 、SS、Pb	
含铅生活污水	COD _{Cr} 、Pb	
运输工具清洗	COD _{Cr} 、SS、Pb	
水力分选废水	COD _{Cr} 、SS、Pb	
化验废水	pH、Pb	
初期雨水	COD _{Cr} 、SS、Pb	
喷淋塔、湿电废水	COD _{Cr} 、SS、Pb、硫酸盐	
制酸净化废水	pH、COD _{Cr} 、SS、Pb	
冷却循环系统排水	COD _{Cr} 、SS、Pb	部分回到化水站制水，部分进入废水处理站处理。
离子液脱硫装置脱盐废水	COD _{Cr}	直接回用生产
余热锅炉排污水	COD _{Cr}	
除盐水系统再生废水	COD _{Cr}	
除盐水系统清洗废水	COD _{Cr}	
软水系统再生废水	COD _{Cr}	部分冲渣回用，部分纳管排放
RO 浓水	COD _{Cr}	
蒸汽冷凝水	COD _{Cr}	余热锅炉回用
不含铅生活污水	COD _{Cr} 、氨氮	生化预处理后纳管排放

现有废水总排口及废水处理设施排口安装有污水在线监测系统，废水总排口在线监测因子为流量、pH、COD_{Cr}、氨氮，废水处理设施排口在线监测因子为铅、流量。

2025 年废水排口的污染物排放浓度监测结果见下表。可见，废水处理设施排口 DW002 总镉、总铬、总汞、总镍、总铅、总砷、总锑，以及废水总排口 DW001 石油类、TN、总铜、总锌、硫化物满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）表 1 间接排放限值要求，GB31574-2015 未规定限值的 pH、COD、SS 能满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准限值，TN 能满足《污水排入城镇下

水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 限值, 氨氮和 TP 能满足浙江省《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB 33/887-2013) 要求。企业现达产废水排放量为 55477t/a, 折合单位产品的基准排水量为 0.11m³/t 产品 < 1m³/t 产品, 符合《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB 31574-2015) 中相关要求, 无需折算。

表 4-11 电源材料公司现有工厂废水排放监测结果 (2025 年)

废水排口	污染物	排放浓度(mg/L)	浓度限值(mg/L)	达标情况	执行标准
废水总排口 DW001	pH 值	7.7~8.4	6~9	达标	GB 8978-1996
	氨氮	0.368~19.187	35	达标	DB 33/887-2013
	COD	22.557~488.692	500	达标	GB 8978-1996
	硫化物	0.01~0.24	1.0	达标	GB 31574-2015
	石油类	0.23~ 5.25	10	达标	GB 31574-2015
	SS	4~44	400	达标	GB 8978-1996
	TN	3.57-34	70	达标	GB/T 31962-2015
	TP	0.02~0.23	8	达标	DB 33/887-2013
	总铜	0.05	0.2	达标	GB 31574-2015
	总锌	0.05~0.94	1	达标	GB 31574-2015
废水处理设施排口 DW002	总镉	0.00074~ 0.05	0.01	达标	GB 31574-2015
	总铬	0.004~ 0.05	0.5	达标	GB 31574-2015
	总汞	0.00004~ 0.00072	0.01	达标	GB 31574-2015
	总镍	0.05~ 0.08	0.1	达标	GB 31574-2015
	总铅	0.00007~ 0.0178	0.2	达标	GB 31574-2015
	总砷	0.0003~ 0.0046	0.1	达标	GB 31574-2015
	总锑	0.000001~ 0.000146	0.3	达标	GB 31574-2015

根据电源材料公司排污许可证 (913305226912754401001P) 中对废水污染物的许可排放量, 2025 年电源材料公司有许可量的各废水污染物排放量未超过许可量。

表 4-12 电源材料公司现有工厂废水污染物排放量与许可量比较 (2025 年)

污染物	2025 年实际排放量(t/a)	许可排放量(t/a)
COD	1.66	34.5
氨氮	0.101945	0.255
总镉	0.000156	0.0014
总砷	4.92E-5	0.0142
总铅	4.26E-4	0.01134
总锑	0.001386	0.0425

4.7.3 噪声

电源材料公司主要的噪声源为破碎分选系统、塑料分色机、塑料清洗线、泵、风机等，主要通过基础减振、建筑隔声、消声器减少噪声影响。根据2025年对厂界噪声开展的自行监测结果，电源材料公司东、南、西、北厂界昼夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准要求。

表 4-13 现有工厂厂界噪声达标情况

监测点位置	时段	监测值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
东厂界外 1 米	昼间	62~64	65	达标
	夜间	52~54	55	达标
南厂界外 1 米	昼间	59~64	65	达标
	夜间	51~54	55	达标
西厂界外 1 米	昼间	61~64	65	达标
	夜间	49~54	55	达标
北厂界外 1 米	昼间	61~63	65	达标
	夜间	53~54	55	达标

4.7.4 固废

电源材料公司现有工厂产生的各类固体废物分类储存。废电池暂存于 2 个废电池储坑中，其它危险废物暂存于危废库中，由专业的第三方危废运输公司负责运输，交有资质的危废处置商处置。水淬渣暂存于水淬渣库，其它一般工业固废暂存于一般固废堆场，外售综合利用。生活垃圾由环卫部门清运。动力能源公司产生的固体废物 100%得到有效处置。

表 4-14 电源材料公司现有工厂固体废物产生及处置情况

类型	固废名称	产生工序	固废代码	达产年产生量 (t/a)	2025 年产生量 (t/a)	去向
危废	制酸废催化剂	制酸	HW50 261-173-50	10.5t/2a	4.24	委托兰溪自立环保科技有限公司处置
	精炼渣	精炼	HW48 321-016-48	6053	5758	委托郴州融源环保科技

类型	固废名称	产生工序	固废代码	达产年产生量 (t/a)	2025年产生量 (t/a)	去向
						股份有限公司处置
	阳极泥	电解	HW48 321-019-48	1250	205	委托湖州明 境环保科技 有限公司处 置
	废耐火材料	侧吹炉	HW49 900-041-49	7t/2a	2.9	
	废布袋/滤筒/过 滤器/填料	废气处理	HW49 900-041-49	6.0	4.2	
	废树脂	制酸系统	HW49 900-041-49	0.3	0.1	
	废过滤介质	废水处理	HW49 900-041-49	0.3	0.1	
	实验室废物	化验室	HW49 900-047-49	0.5	0.133	
	沾染有毒物质 的废包材	拆包	HW49 900-041-49	12.753	5.23	
	废活性炭	离子液及废水处 理	HW49 900-041-49	1.3	0.946	
	废劳保用品	生产	HW49 900-041-49	2.702	2	
	废矿物油	设备检维修	HW08 900-249-08	1.2	0.8125	
	含铅污泥（不 回炉）	废水处理	HW48 321-029-48	229	352	
一般 固废	水淬渣	熔炼	/	20913	19082	外售综合利 用
	废RO膜	制水	/	0.4	0.2	
	废树脂	制水	/	0.05	0.03	
	废活性炭	制水	/	0.05	0.02	
	废分子筛	空压	/	1.6	1.3	
	未沾染有毒物 质的废包材	拆包	/	50	10	
生活 垃圾	生活垃圾	员工生活	/	66	56	环卫清运

4.8 尽职调查结果

森曼公司咨询顾问团队于2025年5月22日~23日对电源材料公司进行现场走访，确认工厂土地使用情况及周边敏感目标信息，并开展了尽职调查。尽职调查的目的是了解电源材料公司现有项目运行情况，识别重大环境与社会风险，帮助决策是否向示范活动提供支持；评估现有项目环境与社会管理情况与相关法规政策标准的符合性，识别主要问题并提出整改建议。

尽职调查期间，项目组未发现电源材料公司在气候变化与灾害风险、社区健康、安全和安保、劳工和工作条件方面的问题，但是在污染防治与资源效率方面存在继续提升的空间。

项目组发现的问题和建议的应对措施详见表 4-15。

表 4-15 尽职调查发现的电源材料公司主要问题以及建议的应对措施

项目适用标准	尽调发现	相关建议
SES2. 气候变化与灾害风险	电源材料公司考虑极端大风、台风、雷电、暴雨、暴雪、极端高温、极端低温、雨雪、冰冻、大雾、冰雹等因素，已建立应对气候变化与灾害风险的工作规划。拟通过示范活动进行节能降碳技术改造，预计可以减少碳排放 4747tCO ₂ /a。	无
SES3. 社区健康、安全和安保	电源材料公司离最近的居民区横涧村相距约 1.1km，工厂主要生产设施均位于车间内，产噪设施设有减震降噪措施，对周边居民区等敏感目标的影响较低。各废气污染物进行收集处理后排放，从而降低对周边社区的影响。工厂也不断进行生产设施提升改造工程，持续降低生产过程中污染物产生量，以减少运行对周边社区造成的健康影响。近三年内工厂没有收到过环境相关行政处罚，亦未收到来自周边居民的投诉。社区健康与安全方面未发现明显问题。	无
SES7. 劳工和工作条件	电源材料公司在劳工工作时间、反对歧视、保护女性权益等方面均符合法规要求。车间内员工工作时佩戴必要的劳保用品，包括安全帽、防护眼镜、防尘口罩等，企业也为员工开展上岗前、在岗期间、离岗时职业健康检查，并保存员工职业健康档案。	无
SES8. 污染防治与资源效率	生产废气均收集处理后排放；生产废水在厂内预处理后部分回用，部分与预处理后的生活污水送污水处理厂处理。2025 年废气自行监测数据中，DA006 的 SO ₂ 和 NO _x 、DA007 的颗粒物排放浓度略有超标，全年超标率为 0.01%~0.05%，原因为废气处理设施短时故障导致，均及时完成了检维修。2025 年废水、厂界噪声自行监测数据均达标。企业危废委托有资质单位处置，一般工业固废外售，生活垃圾由当地环卫部门清运处置。但存在以下问题： 1、水淬渣暂存于水淬渣库中。水淬渣库有顶棚，三面围挡，未设置大门。水淬渣干化后部分颗粒成粉状，在大风环境可能形成	建议为水淬渣库设置大门，在运输车辆不进出水淬渣库时关闭大门，减少可能的颗粒物无组织排放。

项目适用标准	尽调发现	相关建议
	扬尘，无废气管控措施。	

5 示范活动总体概况

5.1 实施内容概况

示范活动实施周期为 3 年，即 2024 年至 2027 年。示范活动的目标见表 5-1，具体实施内容以及各参与公司的主要分工详见表 5-2。

表 5-1 示范活动实施目标

序号	目标
1	建立铅蓄电池全生命周期追溯系统以及逆向、共建回收网络，经属地生态环境主管部门认定的废铅蓄电池回收率不低于 75%；鼓励通过采用“一物一码”的方式对再生资源“回收—中转—运输—加工处理—利用”全流程实行数字化监控，通过智能感知设备加强对产业各环节的远程监管。
2	开发信息系统，并通过采用“互联网+电池回收”模式，对电池生命周期进行溯源管理，鼓励与省级管理部门系统数据互联互通。
3	建立能源管理系统，并采用先进适用的节能技术、工艺及装备对生产、检测、运输、储存等环节的能耗管控，减碳量不低于 1000 吨。应通过质量管理体系、环境管理体系、职业健康管理体系、能源管理体系等认证。
4	鼓励开展电池绿色设计，提出利于延长产品寿命、符合绿色包装、节能降耗、循环利用等创新举措；鼓励使用再生铅作为生产原料，且比例不低于 50%。
5	示范企业员工及周边社区居民环境意识大幅提升，直接受益者达到 15000 人，间接受益者达到 30000 人（其中男女比例各占 50%）。
6	鼓励开展不少于 20 辆运输车辆监督标语可视化涂装等方式扩大宣传范围，增加公众参与监督的意愿。
7	示范活动中铅蓄电池回收模式应具有良好的成本有效性，以起到示范和推广的效果。
8	协助 FECO 建立、完善、验证适合我国铅蓄电池全生命周期管理和绿色低碳高质量发展模式，并开展相应的宣传、推广工作。

表 5-2 示范活动实施内容

序号	主要内容	主要实施单位
1	建立铅蓄电池全生命周期追溯系统。经属地生态环境主管部门认定的废铅蓄电池回收率不低于 85%。建立铅蓄电池“订单—发货—运输—销售+回收一体—回收再生”全生命周期闭环体系。	动力能源公司、环保科技有限公司
2	依托天能自主开发的“铅蛋”平台，完善基于“互联网+电池回收”模式的铅蓄电池全生命周期溯源管理信息系统。	动力能源公司
3	建立能源管理系统，并采用先进适用的节能技术、工艺及装备对生产、检测、运输、储存等环节的能耗管控，减碳量达到 2352 吨，并通过质量管理体系、环境管理体系、职业健康管理体系认证，能源管理体系等认证。	动力能源公司、电源材料公司
4	完成新电池产品开发 2 项以上，节能技术改造 2 项以上，循环利用案例 2 项以上；天能动力再生铅作为生产原料使用占比达到 70%。	动力能源公司、电源材料公司
5	整合社会化优质回收资源，构建全国各省市回收渠道（集	动力能源公司、环保

序号	主要内容	主要实施单位
	中转运点、收集网点），布局完善的回收体系。	科技公司
6	协助 FECO 建立、完善、验证适合中国铅蓄电池全生命周期管理和绿色低碳高质量发展模式，并开展相应的宣传、推广工作。	电池集团、动力能源公司、电源材料公司、环保科技公司

实施内容中的建立铅蓄电池全生命周期追溯系统和能源管理系统、完善铅蓄电池全生命周期溯源管理信息系统、整合并构建废铅蓄电池回收体系（仅整合已有转运点和收集网点的业务资源，本示范活动不新改扩建回收网点）、宣传推广、参与标准编制等均属于技术援助类项目。这些项目不涉及实质建设内容，且会产生明显的社会环境经济正效益，因此仅在本小节进行简述，后续不再展开评价。而节能降碳技术改造由于涉及工程建设，有潜在的环境及社会影响，将在后续章节重点评价其环境和社会影响。

5.2 技术援助类示范活动

5.2.1 建立铅蓄电池全生命周期追溯系统

（1）搭建一核两驱六化全生命周期数字化绿色管理框架

“一核”：以全生命周期管理为核心，建立面向产品全生命周期的绿色设计特色数据库，建立数字化设计仿真平台，应用产品生命周期管理（PLM）与生命周期评价（LCA）方法优化设计和制造方案以及电池资源化再生利用，拉动绿色研发设计和绿色工艺技术一体化提升。

“两驱”：是客户驱动与技术驱动，以外拉内推的驱动力推进组织管理适应时代的变化，产品设计创新符合市场要求。

“六化”：分别是产品生态化、创新系统化、研发标准化、决策智能化、管理信息化及装备自动化，通过先进管理方法、智能设备、互联网信息化技术及产品创新理念来引领内部管理模式建设。通过“六化”实施，带动信息流、资金流、技术流、物料流、人员流、过程流，构建数字化平台并进行数字资源整合，打造全生命周期数字化管理。

(2) 开展数字化的生态设计

① 建立基于 PLM 的产品全生命周期管理平台

建立 PLM 管理平台，搭建研发阶段流程计划、开发、验证、发布阶段业务流程及项目管理、需求管理、技术评审、决策评审、文档控制、成品质量控制、项目任务书开发、外协管理、结构开发、产品成本控制、工艺开发等功能，建立研发管控目标流程体系。

对每一款电池、电源系统都在产品全生命周期管理系统中进行分类管理。产品全生命周期管理系统中保存的资料成为了唯一合法的产品技术资料，形成一个集中的产品设计资料库。产品技术资料以产品和物料清单（BOM）为中心组织管理，包含了产品设计过程中的每个产品的图纸、工艺、客户资料、BOM 信息等，利于产品项目开发的过程控制，数据记录，数据存档等，以及项目负责人、部门长对项目的进展了解、跟踪，并就产品开发过程进行指导。

② 开展数字化仿真协同设计

持续升级铅蓄电池产品的设计方法及工具，引入计算机仿真、计算机模拟、计算机辅助设计和正交优化等一系列先进技术，构建以减少原材料消耗量为核心的系统模型、梯度微负压吸尘脱除车间中含铅固体颗粒物的系统模型、以消除车间中废酸逸出为核心的先进内化成进程模型等。同时，将企业的标准规范以及设计规范进行统一管理，方便快速调用，并借助 COMSOL Multiphysics 等先进三维设计建模工具的模块功能，运动仿真功能等，实现模型参数化设计、模块化设计和设计参数的快速优化，以及产品建模阶段、应用阶段的设计协同，提高动力能源电池设计的效率、质量和准确性。

③ 建立研发铅蓄电池产品全生命周期的评价体系

自主研发铅蓄电池产品全生命周期的评价体系，建立面向铅蓄电池

产品全生命周期的绿色设计特色数据库。

建立产品全生命周期评价数据库，研究统计铅及铅合金、隔板、塑壳等原材料种类、物性，为筛选原材料、评价毒害性指数、绿色指数等提供数据支撑。自主开发铅蓄电池产品生命周期资源环境影响评价技术和专用软件工具，包括清单物质名录管理、排放清单因子管理、环境影响类型管理等功能，应用铅蓄电池产品 LCA 优化铅化合物、酸、高性能隔膜材料等料材选择，确定产品最佳设计和制造方案，从设计源头赋予电池更环保、更安全的特性。

5.2.2 完善铅蓄电池全生命周期溯源管理信息系统

(1) 以数字化生产管控提升生产力

以数据为驱动，通过引入智能化生产管理系统，包括制造执行系统（MES）和工业大数据分析平台，实现资源分配和状态管理、数据采集、质量管理、产品跟踪与追溯等核心功能，推动数字化生产管控建设。

① 精细化生产管理

自主建设蓄电池智能制造执行系统，实现生产管理透明化、精细化，提高产品质量，降低管理成本。

数字化通讯：现场记录电子化，摒弃纸质记录单，保证数据完整性与及时性，提高生产效率，为数据分析作基础，以实现降本增效。

智能化生产：搭建建设电池生产智能控制中心，实现“人”与“智能化生产系统”的信息集成交互环境，以易于理解的、可视化和形象化方式展示企业全方位动态信息，辅助制定生产经营决策，下达生产指令，调度指挥异常生产事件的解决过程，驱动业务流程和加工制造过程更加快速、高效。

全生命周期追溯：通过物联网技术实现电池生产管理信息化，包括电池生产实时数据可视化、现场数据与生产管理软件的信息集成等，能

够快速的根据任何环节开展生产、质量、设备等全过程追溯。

②工业大数据分析平台

建立大数据管理分析平台，开发面向电池生产过程的智能化分析与决策支持技术，支持大场景的应用，具备详尽的事件和问题追踪功能。实现了对电池生产过程的内部和外部结构化和非结构化数据的深度挖掘，及生产计划与排程管控，电池生产过程质量分析和预警、以及设备预防性维护等。

③电池生产过程诊断与分析

电池制造过程将产生海量生产数据，通过采用数据挖掘技术，对MES运行的关键参数提出优化和决策模型，从三个方面对制造过程的数据进行挖掘：

- 利用生产历史数据发现生产质量关联因素，提高产品质量；
- 集成整个产品全生命周期的成本或质量数据，进行产品生命周期的成本挖掘和质量挖掘；
- 集成销售部门的预测结果和实际订单信息，制定生产计划；设计部门集成服务部门的易损坏/维修零部件挖掘结果，有意识地选择零部件。

主要过程为：针对生产过程的海量异构数据，通过数据选择、清洗和转换，建立生产数据的数据仓库；分析MES以及制造系统单元的关键领域和参数，面向生产数据仓库，采用各种数据挖掘技术，如统计学、数据立方、关联分析、分类、聚类、偏差检测和预测等技术以及其他技术对影响MES和制造系统单元的关键参数进行优化和决策。

(2) 多维全流程质量管理

建立质量数字化管理平台，全面管控原辅材料及制造核心工序的质量检测结果，对报检、取样、送样、检测、登记、判定等各环节的过程

和结果进行数字化全流程管控。

建立质量送维解析系统，实现对生产过程中出现的质量问题进行在线登记录入、不良原因分析、报废管理、原因汇总等相关功能，提升质量、车间、解析人员的工作效率，同时可以依托解析系统的数据库，搭建问题分析与解决方案的知识库，提升员工现场问题解决能力。

建立在线学习平台，针对各个岗位、各项专业、各个职位，建立专门的培训课程体系，包括基础知识，如职防知识、安全手册、企业文化、安全基础知识、理论知识等，同时还有与工序及岗位关联的专业知识，如设备维护、6S 管理、质量技术、工艺规程等。员工可以随时随地通过 APP 登录进行课程学习与查看，同时还通过钉钉与质量管理体系和质量分析系统进行管理。针对特定的工艺和质量问题，自动推送相关人员所对应的课程，做到及时发现问题，及时强化培训学习，及时提升员工能力，实现问题的闭环解决。

5.2.3 建立能源管理系统

建设高性能铅蓄电池绿色生产过程的能源管理系统，实现蓄电池生产过程的能源基础数据管理、能源监控、能源计划统计、能源综合分析、能量平衡分析以及设备能效分析，优化生产能源使用，减少能源的消耗，降低污染排放。

5.2.4 整合并构建废铅蓄电池回收体系

积极践行生产责任延伸制，运用二维码查询技术建立统一可核查、可溯源的绿色回收体系。公司生产的电池赋印二维码，销售至各电池销售商，电池报废后使用者到电池销售商处更换电池，废旧电池由回收处置、再生制造、循环使用。

围绕废铅蓄电池收运主体散、信息对称难、回收效率低等堵点难点，

通过“互联网+回收”方式，建立行业级电池回收综合服务平台，实现从电池出厂、流通、消费、回收到处置的全程规范化和精准化管理，做到“去向可追、数量可查、责任可究”。

针对电池回收流程各环节，建立完整的管理解决方案，委托销售企业和网点回收废旧电池，通过签订合同的方式，将废旧电池储存于专业回收公司或收购站点，统一交付处理，实现资源回收再利用。

依托大数据、人工智能和物联网等新一代信息科技，对传统回收产业进行数字化重构，建立注册登记、合规认证、回收管理、集中转运、数据上传、信息公开、数据监管、系统集成等八大模块，串联产废、运力、回收三大重点环节，打造“投、收、运、处”一体化逆向物流闭环。全方位展示收运场景地图，精准掌控铅蓄电池从源头到终端的全生命周期足迹，形成“来源可查、去向可追、风险可控、责任可究”的智能化监管体系，并与政府的相关系统实现数据同步，接受政府相关部门的监督管理。

5.2.5 节能降碳

动力能源公司拟通过对极板制造、电池组装、电池化成工序进行技术改造，从而节能降碳。电源材料公司拟通过对拆解工序水动力分选系统、压滤系统、色选系统，以及废水回用、熔炼系统和精炼系统进行技术改造，从而节能降碳。详见 6.1 章节和 7.1 章节。

5.2.6 宣传推广、参与标准编制

主要包括：

- 拍摄 3 部示范活动宣传片；
- 对示范企业员工及周边社区居民开展宣传教育，以提高其环保意识，并编制宣传推广综合评价及总结报告；

- 在运输车辆上涂装监督标语，扩大宣传范围，增加公众参与监督的意愿；
- 编制废铅蓄电池全生命周期管理及规范回收总结报告，包含绿色低碳实践案例；
- 参与编制行业标准或团体标准 1 项以上，相关专题技术案例 3 项以上；
- 编制年度温室气体排放核算报告；
- 编制《环境、社会及管治（ESG）报告》；
- 编制示范活动期年度生产者责任延伸制落实情况报告；
- 编制各类管理手册、管理制度、培训教材及培训计划落实报告；
- 编制示范活动工程自评报告和验收报告；
- 编制年度工作计划及进展报告；
- 编制示范活动总结报告（含工作总结、技术总结、项目决算以及示范活动推广建议等内容）；
- 提出废铅蓄电池回收管理指南编制的工作建议。

5.3 示范活动目标可达性分析

5.3.1 废铅蓄电池回收率目标

根据示范活动工作大纲要求，经属地生态环境主管部门认定的废铅蓄电池回收率不低于 75%。

在天能集团业务范围内，本次示范企业之一的环保科技公司负责回收废铅蓄电池，并分配废铅蓄电池给电源材料公司或示范活动以外的天能集团的其他子公司作为原材料。本次示范活动建立铅蓄电池全生命周期追溯系统以及逆向、共建回收网络，在浙江省示范区域内，环保科技公司可以统计回收的废铅蓄电池量，再对比动力能源公司在浙江省示范区域内的铅蓄电池产品销售量，就可以计算废铅蓄电池回收率。按目前

的统计数据估算，可以达到废铅蓄电池回收率不低于 75% 的目标。

5.3.2 节能降碳目标

根据示范活动工作大纲要求，减碳量不低于 1000 吨。

根据 10.3.1.7 小节，示范活动实施后，减碳量达 6813t/a，可满足示范活动工作大纲要求。

5.3.3 再生铅原料比例目标

根据示范活动工作大纲要求，鼓励使用再生铅作为生产原料，且比例不低于 50%。

电源材料公司使用废铅蓄电池生产再生铅。动力能源公司的原料铅中，已有超过 50% 来自于电源材料公司，另使用其他再生铅厂商的产品作为铅原料，因此动力能源公司以再生铅为生产原料的比例可以超过 50%。

6 动力能源公司节能降碳示范活动概况

6.1 实施内容及方案

动力能源公司铅蓄电池生产主要包括三个部分：极板制造、电池组装和电池化成。示范活动拟对三个部分的生产环节进行技术改造，从而实现节能降碳的目标，主要包括以下实施内容。

表 6-1 动力能源公司节能降碳示范活动实施内容

序号	详细内容	技改前工序	技改后工序
1	极板制造工艺升级改造	熔铅、重力浇铸、分刷片	熔铅、连铸连轧、连续冲网
		单片涂板	连续涂板
		普通固化	高温闷蒸固化
2	电池组装工艺智能升级	包片、铸焊、封盖固化、端子封胶固化	全自动组装线
3	电池化成工艺优化升级	定量加酸机	全自动定量真空加酸机
		充电采用内化成充电架	充电采用群控技术

6.1.1 极板制造工艺升级改造

➤ 熔铅

技改前，熔铅工序采用电加热熔铅炉，熔铅温度为 600℃。技改后，改为采用天然气燃烧加热熔铅炉，配备螺旋燃烧腔提高燃气利用率；并采用低温熔铅工艺，在铅液上方覆盖碱渣剂，起到保温和减少铅氧化的作用，熔铅温度可以降低 50~80 度，以降低能耗。

➤ 连铸连轧+连续冲网

技改前，铅液通过重力浇铸的方式制成板栅；技改后，优化为连铸连轧+连续冲网，有以下优点：

①连铸连轧可以使铅内晶间更致密、晶粒更细小，能有效提升高温环境下板栅的耐腐蚀性，显著提升电池寿命；

②可取消技改前配套的分刷片工序；

③能减少板栅厚度，降低铅用量约 10%；

④可节约技改前重力浇铸后长距离铅液输送的保温能耗；

⑤可大幅提高生产速度；

⑥熔铅和连铸连轧生产线全密闭，相较于技改前重力浇铸采用半密闭罩，废气收集效率提升。

➤ 连续涂板

技改前，采用单片涂板的工艺将铅膏涂覆在板栅上。技改后，采用连续涂板工艺（轮毂式涂板上下覆膜），实现全自动收片，提高了生产效率；并可取消技改前的泡酸工序以及废酸回收装置，减少污染物排放。

➤ 表面干燥

技改前，用蒸汽使涂板后的极板表面干燥。技改后，采用干燥窑燃烧天然气产生的热风干燥极板，可以提高干燥速度，且热效率提高 20% 以上。

➤ 高温闷蒸固化

技改前，固化工序采用厂内集中供应的蒸汽。技改后，采用高压闷蒸固化工艺，在以下方面获得提升：

①高压闷蒸固化工艺可大幅缩短批次固化时间（批次固化时间为 30h，比技改前缩短 60%）、增加板栅腐蚀层、取消使用压缩空气。

②改用蒸汽发生器提供蒸汽，可根据蒸汽需求量自动调节供汽量，减少厂内蒸汽长距离输送过程中的损耗以及用汽量不平衡造成的热效率低下，可使热效率提高 20% 以上。

6.1.2 电池组装工艺智能升级

电池组装主要工艺流程为包片、铸焊、封盖固化、端子封胶固化和电池检验。本次技改不改变电池组装工艺，只是用全自动组装线替代原各自独立的生产装置。全自动组装线可完成电池组装的全部流程；各组装工序之间全部采用机械手和自动输送系统连接，除了极板、隔板、盖片需人工上料，其它工作全部由生产线自动完成。相较于技改前各自独

立的组装工序，全自动组装线的自动化程度大幅提高，生产效率可以提高 150%，人员需求降低 67%，铅耗量以及耗电量均能大幅下降。

6.1.3 电池化成工艺优化升级

电池化成主要工艺流程为电解液配置、电解液投加、充放电、清洗、焊接盖片、打码印刷和检验包装。本次技改不改变电池化成工艺，针对关键设备进行替换和升级改造。

➤ 电解液投加

技改前，使用定量加酸机人工投加电解液。技改后，采用全自动定量真空加酸机，可更精确控制加酸量，并可降低劳动定员需求。

➤ 充放电

技改前，使用内化成充电架对电池进行化成。技改后，采用自主研发的充电群控技术，通过精准控制电池化成温度等措施缩短内化成时间，放电阶段能量采用直流母线回馈技术，降低内化成工序电耗。

此外，将电池化成过程导入智能化生产管理系统，包括制造执行系统（MES）和工业大数据分析平台，实现资源分配和状态管理、数据采集、质量管理、产品跟踪与追溯、性能分析等功能。

6.2 平面布置

动力能源公司示范活动不新增建筑物，企业现有平面布置图未发生变化。示范活动涉及技改的生产设施主要位于一厂房、二厂房，详见图 6-1。

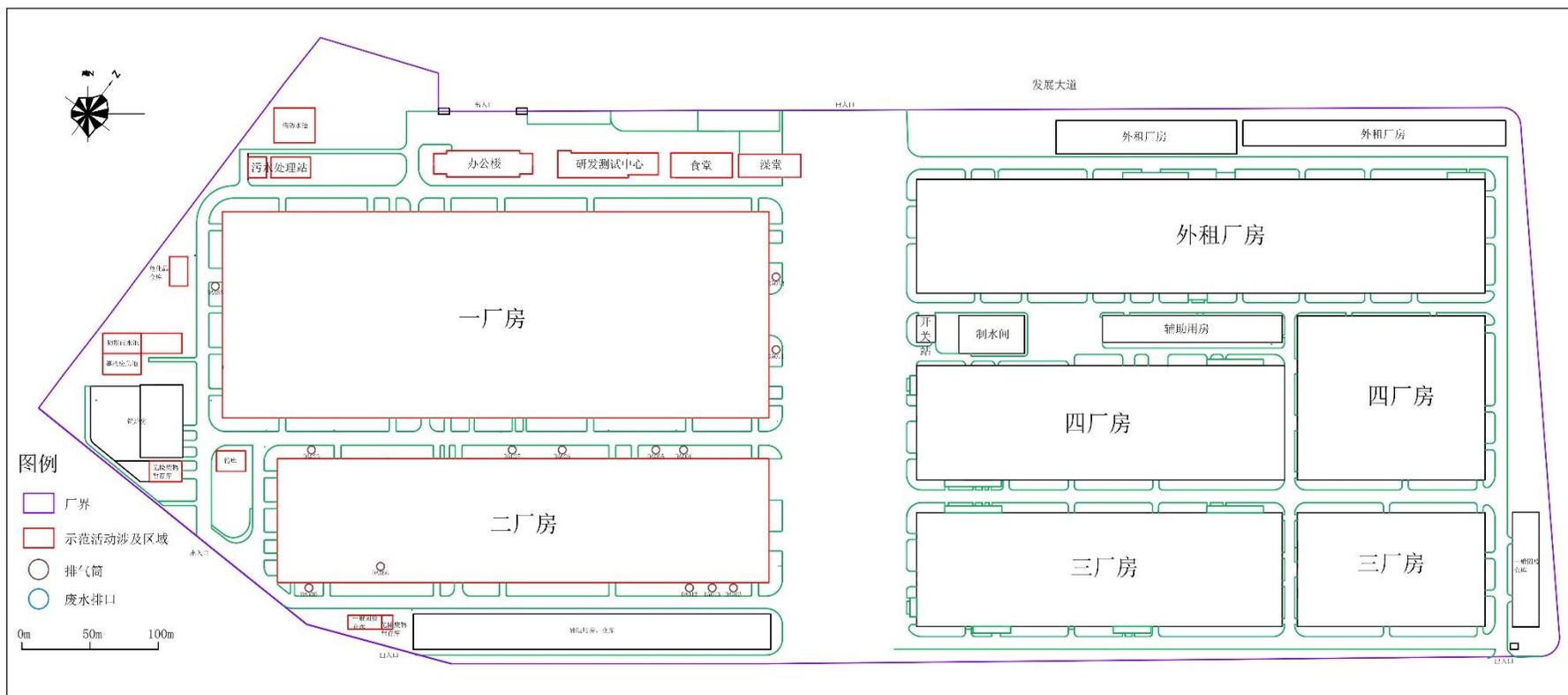


图 6-1 动力能源公司平面布置图

6.3 项目组成及主要设备

动力能源公司示范活动的组成如下表所示。

表 6-2 动力能源公司示范活动组成

项目组成		现有状况	示范活动建设内容
主体工程	一厂房	占地面积 27396.34m ² ，具备 902 万 kVAh/a 极板制造能力、673 万 kVAh/a 电池组装能力和 509 万 kVAh/a 电池化成能力。 含冷却水塔和冷水机组。	厂房依托，增加、改造设备
	二厂房	占地面积 18380.1m ² ，具备 301 万 kVAh/a 极板制造能力、119 万 kVAh/a 电池组装能力和 247 万 kVAh/a 电池化成能力。 含冷却水塔和冷水机组。	厂房依托，增加、改造设备
辅助工程	配酸制水车间	位于二厂房内，占地面积 1600m ² 。 (1) 含 3 个 25m ³ 浓硫酸储罐，11 个 10m ³ 稀硫酸储罐。 (2) 设置 8 台配酸机，每台配酸能力为 2m ³ /h。 (3) 设置 3 套全自动超纯水制备设备，每台制水能力为 15m ³ /h，采用“砂滤+二级反渗透+离子交换”工艺。	依托
	半成品库/成品库	在一厂房和二厂房各自设置半成品库和成品库，用于暂存半成品和成品。	依托
	危化品仓库	占地面积 1943.51m ² ，用于贮存盐酸等。	依托
	柴油库	用于贮存柴油。	依托
	办公楼	用于员工办公、会议。	依托
	研发测试中心	用于测试电池的循环寿命、对原料进行质检。	依托
	食堂	用于员工就餐。	依托
澡堂/洗衣房	用于员工洗浴和洗衣。	依托	
公用工程	供水	由市政自来水与市政工业水供水。 厂区内设置自来水给水系统、工业水给水系统、循环冷却水给水系统、纯水给水系统及室内外消防临时高压给水系统。	依托
	排水	设有废水排水管网和雨水排水管网。	依托
	供电	电力由市政电网供应，经厂内变压器后供各用电部门使用。设有 3150kVA 变压器 3 台、250kVA 变压器 5 台、20kVA 变压器 10 台、160kVA 变压器 1 台、80kVA 变压器 1 台。	依托
	供热	固化室和员工浴室由园区集中供热；生产所需天然气由园区供气。 设有两台 10t/h 燃气锅炉，在应急状态下启用。	依托
	空压站	依托现有的 13 台空压机，并新增 1 台空压机，自制压缩空气。	依托，新增空压机

项目组成		现有状况	示范活动建设内容
环 保 工 程	废气处理系统	<ul style="list-style-type: none"> 1套滤筒除尘器+高效过滤器，处理球磨废气，通过排气筒 DA030 排放，设计风量 27200 m³/h。 1套水幕除尘器，处理和膏废气、熔铅废气、连铸连轧废气，通过排气筒 DA023 排放，设计风量 27000 m³/h。 熔铅炉燃烧废气通过排气筒 DA085 排放。 表干窑废气通过排气筒 DA056 排放。 1套滤筒除尘器+高效过滤器，处理包片废气、切刷废气，通过排气筒 DA027 排放，设计风量 36000 m³/h。 1套水幕除尘器，处理铸焊废气，通过排气筒 DA026 排放，设计风量 36000 m³/h。 8套两级碱液喷淋塔，处理充放电废气，通过排气筒 DA032（设计风量 70000 m³/h）、DA011（设计风量 50000 m³/h）、DA003（设计风量 60000 m³/h）、DA004（设计风量 50000 m³/h）、DA005（设计风量 50000 m³/h）、DA012（设计风量 60000 m³/h）、DA013（设计风量 60000 m³/h）、DA019（设计风量 100000 m³/h）排放。 	依托
	废水收集和处理系统	废水收集系统包括： <ul style="list-style-type: none"> 7个车间集水池（容积 2~4m³），用于收集厂房产生的铅酸废水； 2个初期雨水池，有效容积分别为 1500m³和 500m³，用于收集初期雨水。 废水处理系统包括： <ul style="list-style-type: none"> 1套处理能力 100m³/h 铅酸废水处理系统，其排口为 DW001； 1套处理能力 40m³/h 中水回用系统； 2套处理能力分别为 110m³/d 和 200m³/h 的埋地式不含铅生活污水处理系统； 1套处理能力 150m³/h 埋地式含铅生活污水处理系统。 废水总排口为 DW002。	依托
	雨水收集系统	雨水通过雨水排口 DW003 和 DW004 排放。	依托
	环境风险管控系统	设有 2 个事故应急池，有效容积分别为 1500m ³ 和 500m ³ 。	依托
	危险废物暂存库	一个占地面积 240m ² ，另一个占地面积 360m ² ，分别位于厂区南侧和西侧，用于贮存危险废物。	依托
	一般固废仓库	占地面积 1000m ² ，用于暂存一般工业固废。	依托

动力能源公司示范活动实施前后设备变动情况详见下表。

表 6-3 动力能源公司示范活动主要设备

生产工序	名称	规格型号	单位	数量	备注
冷切制粒+自动球磨	全自动冷切制粒机及输送系统	8t/h	套	1	技改
	球磨机及配套设备	28t	套	1	技改
和膏	真空和膏机	ST-1500	套	1	技改
熔铅成型+连铸连轧+连续冲网	熔铅炉	20t	条	1	依托
	连铸连轧设备	20Ah	套	1	增加
	高速冲床	20Ah	套	1	增加
极板制造	连续涂板机	12Ah、20Ah 各 2 套, 15Ah 1 套	套	4	增加
表面干燥	干燥窑	20Ah	台	1	依托
高温闷蒸固化	固化室	4.6*3*2.9	间	48	技改
包片	自动包片机及输送系统	20Ah	台	7	增加
包片	全自动预下槽机	20Ah	台	62	依托
铸焊	切刷机	20Ah 3 条, 12Ah 1 条	条	4	技改
铸焊	全自动铸焊机	20Ah	套	1	依托
封盖固化	自动翻转设备	20Ah	台	1	增加
封盖固化、端子封胶固化	干燥窑	20Ah	条	2	技改
电解液配置	自动配酸机	5m ³	套	2	增加
	纯水设备	25t/h	条	1	增加
电解液投加	全自动定量真空加酸机	100-350ml	台	28	增加
充放电	充电机	10A/20A 60 回路	套	1	更换
清洗	封闭式水洗真空干燥设备	RL-QXJM-006	台	19	依托
焊接盖片	超声波焊接机	3200W	台	19	依托
打码印刷	打码机	ZQ-YGP-C20	台	2	增加
	装箱机	2.5kW	台	2	增加

6.4 产品产量及主要原辅料用量

示范活动实施前后产能不变，仍为铅蓄电池 600 万 KVAh/年。由于铅利用率提高，原料铅的用量有所减少。动力能源公司示范活动在实施前后的主要原辅料及年耗量详见下表。

表 6-4 动力能源公司示范活动原辅料用量变化情况

名称	主要成分	使用工序	年耗量 (t/a)			储存地点	最大暂存量(t)
			示范活动实施前	示范活动实施后	变化量		
电解铅	铅99.999%	冷切制粒	62111	58567	-3544	物料暂存区	2000

名称	主要成分	使用工序	年耗量 (t/a)			储存地点	最大暂存量(t)
			示范活动实施前	示范活动实施后	变化量		
合金铅	铅98.7%、98.3%	熔铅	31402	23291	-8111	物料暂存区	1000
浓硫酸	硫酸98%	和膏、电解液配置	14551	14089	-462	储罐区	117.3
添加剂	碳素、碳纤维、硫酸钡等	和膏	1020	821	-199	物料暂存区	113
硫酸亚锡	硫酸亚锡99%	电解液配置	591	591	0	物料暂存区	91
硫酸钠	硫酸钠99%	电解液配置	42	42	0	物料暂存区	6
二氧化硅	二氧化硅99%	电解液配置	120	120	0	物料暂存区	19
隔板	玻璃丝	包片	4498	3610	-888	物料暂存区	562
热收缩膜	聚合物	包片	65	65	0	物料暂存区	10
电池壳、中盖、盖片等	塑料	铸焊、封盖固化、焊接盖片	2152	2187	35	物料暂存区	332
环氧树脂胶及固化剂	环氧树脂胶及固化剂	封盖固化、端子封胶固化	590	590	0	物料暂存区	91
端子	铜芯极柱	端子封胶固化	4304	4369	65	物料暂存区	664
油墨	UV油墨	打码印刷	1	1	0	物料暂存区	0.4

6.5 公用工程及配套设施

动力能源公司示范活动公用工程年耗量详见下表。通过实施技术改造，用电量减少 99 万 kWh/a；由于新增熔铅炉、表干窑，天然气用量增加 31 万 Nm³/a；由于员工数减少，自来水用量减少 9160 m³/a；

表 6-5 动力能源公司示范活动公用工程耗量

公用工程	单位	示范活动实施前年消耗量	示范活动实施后年消耗量	变化量
电	万 kWh/a	14848	14749	-99
天然气	万 Nm ³ /a	158	189	31
自来水	m ³ /a	98682	89522	-9160
柴油	t/a	44	44	0

6.6 建设周期

动力能源公司示范活动实际的建设进度见下表。

表 6-6 动力能源公司示范活动工程进度

项目内容	完成时间
建立铅蓄电池全生命周期追溯系统以及逆向、共建回收网络，经属地生态环境主管部门认定的废铅蓄电池回收率不低于75%；鼓励通过采用“一物一码”的方式对再生资源“回收—中转—运输—加工处理—利用”全流程实行数字化监控，通过智能感知设备加强对产业各环节的远程监管。	2025.12
开发信息系统，并通过采用“互联网+电池回收”模式，对电池生命周期进行溯源管理，鼓励与省级管理部门系统数据互联互通。	2025.12
建立能源管理系统，并采用先进适用的节能技术、工艺及装备对生产、检测、运输、储存等环节的能耗管控，减碳量不低于1000吨。应通过质量管理体系、环境管理体系、职业健康管理体系、能源管理体系等认证。	2026.12
鼓励开展电池绿色设计，提出利于延长产品寿命、符合绿色包装、节能降耗、循环利用等创新举措；鼓励使用再生铅作为生产原料，且比例不低于50%。	2025.12
示范企业员工及周边社区居民环境意识大幅提升，直接受益者达到15000人，间接受益者达到30000人（其中男女比例各占50%）。	2025.12
鼓励开展不少于20辆运输车辆监督标语可视化涂装等方式扩大宣传范围，增加公众参与监督的意愿。	2025.12
示范活动中铅蓄电池回收模式应具有良好的成本有效性，以起到示范和推广的效果。	2026.12
协助FECO建立、完善、验证适合我国铅蓄电池全生命周期管理和绿色低碳高质量发展模式，并开展相应的宣传、推广工作。	2026.12

6.7 生产班制及劳动定员

动力能源公司示范活动的产能为铅蓄电池 600 万 kVAh/年。在示范活动开展前，铅蓄电池 600 万 kVAh/年对应的员工数量为 1275 人；技改后由于生产效率提升，减少劳动定员 187 人，600 万 kVAh/年对应的员工数量为 1088 人。这些员工不会下岗，安排到天能集团其它子公司里工作。

示范活动操作人员采用两班两运转，年工作 330 天；行政管理人员每天 8h 工作制，年工作 250 天。

6.8 生产工艺及产污环节

动力能源公司示范活动相关的主要生产工艺为极板制造、电池组装和电池化成，主要工艺流程简图见图 6-2。示范活动实施后，极板制造

的工艺流程涉及调整优化；电池组装和电池化成的生产工艺不变，对关键设备进行替换和升级改造。

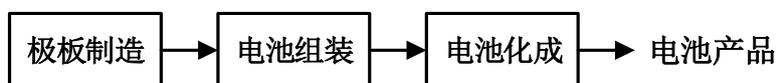


图 6-2 动力能源公司示范活动生产工艺流程简图

6.8.1 极板制造

技改后，极板制造主要工艺流程包括：冷切制粒、自动球磨、和膏、熔铅、连铸连轧、连续冲网、连续涂板、表面干燥、高温闷蒸固化、极板检验。

(1) 冷切制粒、自动球磨（无变化）

通过全自动冷切制粒机和球磨机，将电解铅锭制成铅粉，整个铅粉生产线为密闭化自动生产和输送。

首先将电解铅锭用吊机置于输送线上，进入全自动冷切制粒机进行自动切块和制粒，然后输送至铅粒仓。铅粒通过螺旋输送机输送至球磨机，铅粒在球磨机筒体内转动、相互撞击和磨擦而形成铅粉；铅粉经气力输送至铅粉仓内储存，会产生球磨废气（G1-1）。球磨机运行时会产生热量，用水间接冷却，会产生设备冷却废水（W1-1）。

(2) 和膏

通过密闭输送系统将铅粉仓内的铅粉通过螺旋输送机输送到真空和膏机的计量仓，再经管道进入真空和膏机内。在配酸制水车间，用浓硫酸与超纯水配制成 30%稀硫酸，通过管道计量输入真空和膏机内。袋装添加剂（碳素、碳纤维、硫酸钡等）由人工破袋，通过投料口投入真空和膏机内（此时和膏机内部为负压）。超纯水通过管道输入真空和膏机。各物料在真空和膏机内混合搅拌成为铅膏，储存在膏斗内。因投入的添加剂不同，铅膏分为正极膏和负极膏。真空和膏机会产生和膏废气

(G1-2)。

(3) 熔铅+连铸连轧+连续冲网

熔铅：合金铅锭由吊机置于输送线上，进入熔铅炉熔化成铅液。熔铅炉燃料为天然气，天然气在壳程燃烧后间接加热管程内的合金铅锭使之熔化。熔铅炉燃烧天然气会产生熔铅炉燃烧废气（G1-3），熔铅炉熔化铅液则会产生熔铅废气（G1-4）和废铅渣（S1-1）。

连铸连轧：在连铸连轧设备内，铅液经九道成型辊碾压轮轧后制成厚度满足工艺要求的铅带，再通过收卷机收卷。连铸连轧设备运行时会产生热量，将用超纯水制成的雾化水喷到成型辊上使之降温，水循环使用。连铸连轧设备运行会产生连铸连轧废气（G1-5）；循环水定期排放，会产生设备冷却废水（W1-1）；连铸连轧工序产生的含铅边角料返回熔铅炉，另会产生废乳化液（S1-2）。

连续冲网：将铅带在高速冲床内冲压成板栅网带。冲压产生的含铅边角料返回熔铅炉。连续冲网工序产生的含铅边角料返回熔铅炉，另会产生废乳化液（S1-2）。

(4) 连续涂板

在连续涂板机内，膏斗内的铅膏连续涂在板栅网带上，然后裁切成单片极板。连续涂板工序产生的废铅膏返回和膏工序。

(5) 表面干燥

极板通过传输带进入干燥窑。天然气在干燥窑燃烧室燃烧，热量通过换热器传递给空气，风机将高温空气（200°C-300°C）吹至极板上，干燥去除水分。极板通过传输带离开干燥窑后，由机器手收片整理。干燥窑燃烧天然气会产生表干窑废气（G1-6）。

表面干燥后的极板需要保湿，对其喷洒用超纯水制成的雾化水。

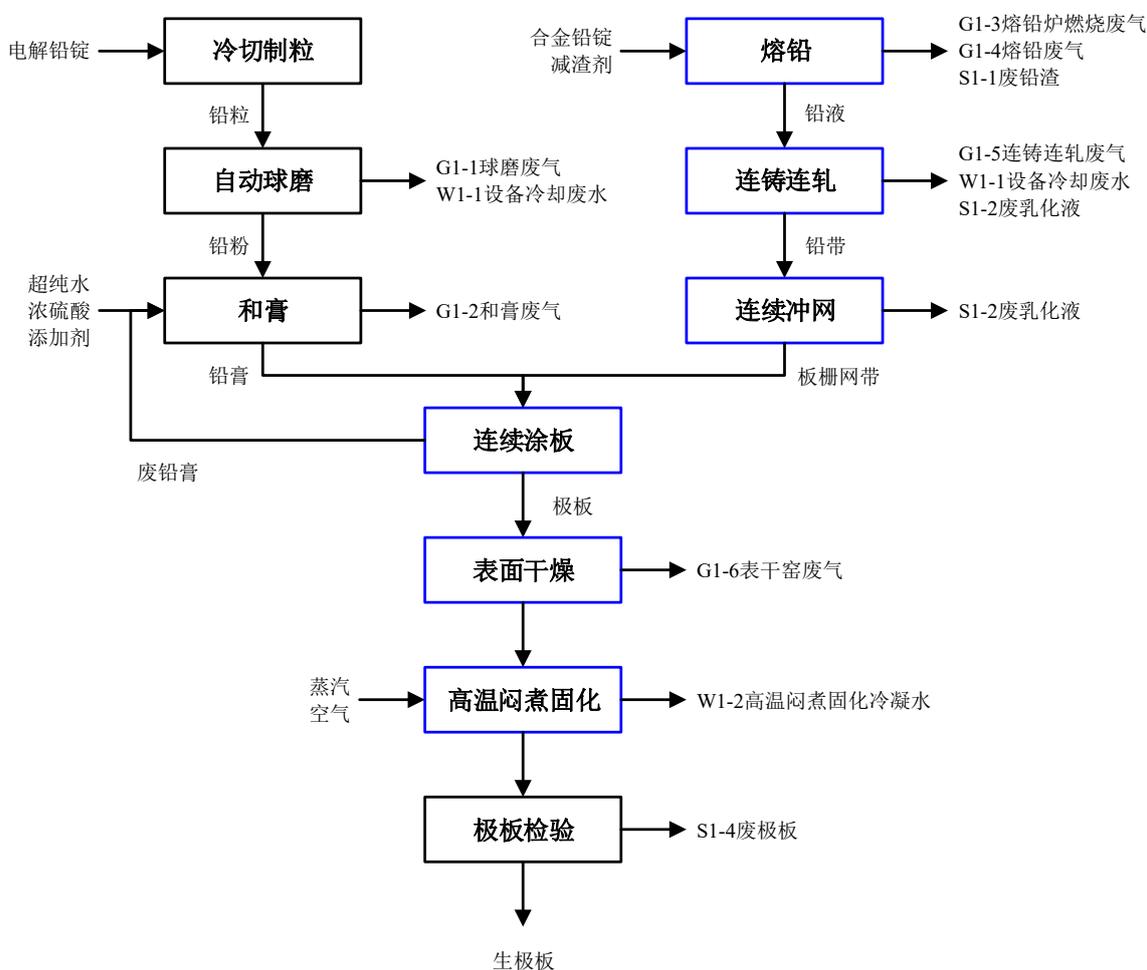
(6) 高温闷蒸固化

极板通过 AGV 送入固化室，鼓入园区管道供应的蒸汽，并鼓入空气使蒸汽循环，将极板固化干燥，使铅膏硬化脱水、其中的游离铅氧化、碱式硫酸铅再结晶、铅膏与板栅腐蚀结合而形成多孔电极。蒸汽冷凝后形成高温闷煮固化冷凝水（W1-2）。

(7) 极板检验（无变化）

对极板进行外观和物理参数的检验，不使用化学品。检验不合格的极板即为废极板（S1-4）。

示范活动实施后极板制造工艺流程如图 6-3 所示。



注：蓝框为本次示范活动涉及技改的工艺。

图 6-3 极板制造工艺流程图

6.8.2 电池组装

(1) 包片

首先用自动包片机把规定数量的正、负生极板与隔板按“负-隔-正-隔-负”交替顺序叠置，并用热收缩膜包裹成极群组。

使用全自动预下槽机将包片完成的极群组送入专用压缩盒进行预压，气缸顶柱再把极群组一次性压入电池塑壳内设定深度，确保后续铸焊后汇流排高度统一。包片过程中极板上附着的颗粒可能逸散，形成包片废气（G1-7）；另会产生沾染有毒物质的废包材（S1-5）。

(2) 铸焊

采用全自动铸焊机实现极耳切刷、汇流排铸焊、短路检测一体化操作，通过机械手、链板输送线进行工位转换，无人化操作，整体设备封闭。

极耳切刷：预下槽的极群组以及电池塑壳送至切刷工位，气缸自动夹紧，切刷机将极群组的极耳磨出所需形状，确保后续铸焊面平整、高度一致。切刷时会产生切刷废气（G1-8）。

汇流排铸焊：全自动铸焊机内设有电加热铅锅，将电解铅在铅锅里加热至铅液。接着在铸焊模具的型腔内注满铅液，再将极群组的极耳按正负极分别插入型腔内。然后铸焊模具内铅液经冷却水间接冷却，冷却后的铅液将极群组的极耳排铸焊成汇流排，极群组即成为集群。铸焊时会产生铸焊废气（G1-9），另会产生设备冷却废水（W1-1）和废铅渣（S1-1）。

短路检测：使用检测仪对集群逐个检测，自动剔除内部短路的集群。

(3) 封盖固化

采用自动配胶、自动封盖、自动排列的方式，将集群进行封盖固化。

铸焊后的电池集群通过输送线进入封盖工位。桶装环氧树脂胶和固化剂通过插入桶内的管道，按配方比例定量注入电池中盖内。自动翻转

设备将电池集群倒扣于中盖上，电池槽与中盖压合严密后，进入干燥窑将胶水固化。干燥窑采用电热丝加热，将空气加热后形成热风在干燥窑内循环，固化温度控制在 50-70°C。

示范活动使用的环氧树脂胶和固化剂属于本体型胶水，VOCs 含量满足《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB 33372-2020）中 10g/kg 的限值要求。其中的 VOCs 在固化过程中挥发，形成固化废气（G1-10）。

（4）端子封胶固化

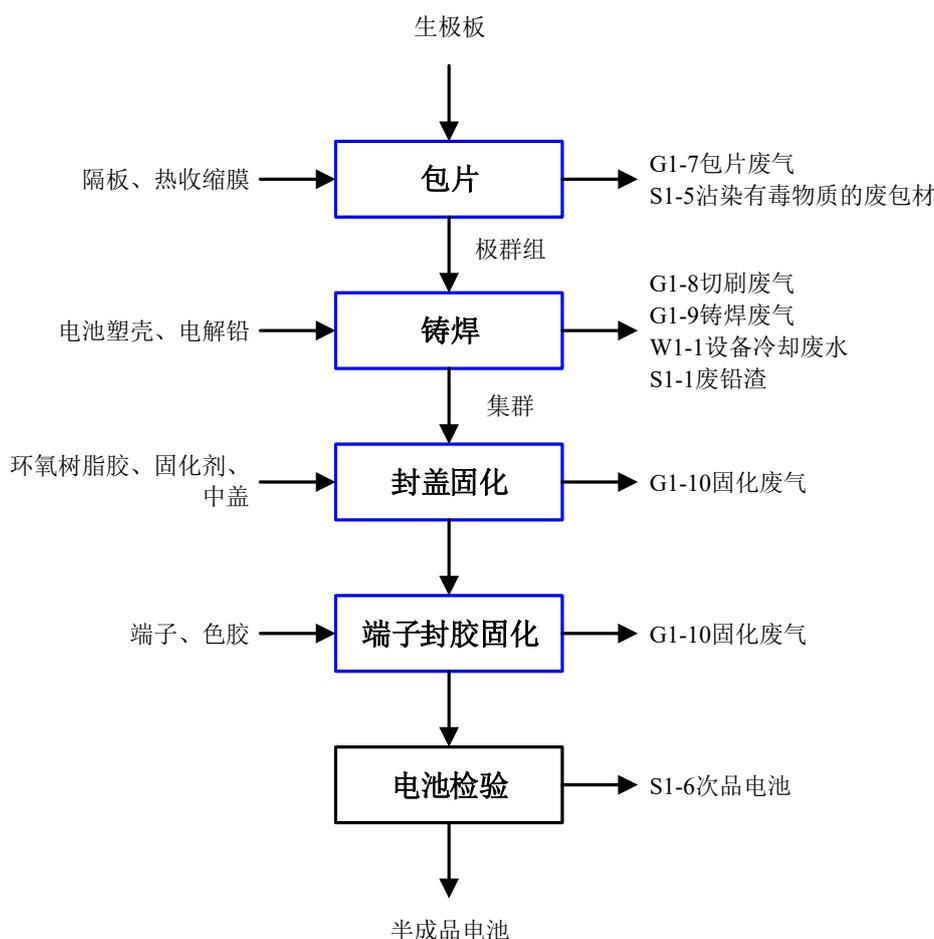
通过氩弧焊（无需焊丝）将端子焊接在极柱上。

桶装色胶（环氧树脂胶、固化剂）通过插入桶内的管道，按比例滴加到极柱密封槽内，正极使用红色胶，负极使用蓝色胶。然后，将极柱送入干燥窑（与封盖固化工序同一个干燥窑）内，用热风固化胶水，固化温度控制在 50-70°C。胶水中的 VOCs 在固化过程中挥发，形成固化废气（G1-10）。

（5）电池检验（无变化）

向电池内部充入设定压力的压缩空气进行气密性检验，通过一定时间内的压力变化来判断电池是否存在泄漏，满足气密性要求的即成为半成品电池，不满足要求的即为次品电池（S1-6）。

示范活动实施后电池组装工艺流程如图 6-4 所示。



注：蓝框为本次示范活动涉及技改的工艺。

图 6-4 电池组装工艺流程图

6.8.3 电池化成

(1) 电解液配置（无变化）

在配酸制水车间，根据配方比例，先将袋装硫酸钠（ Na_2SO_4 ）、硫酸亚锡（ SnO_4 ）、二氧化硅人工投入搅拌桶，与超纯水搅拌成溶液；再将超纯水、98%浓硫酸、硫酸钠溶液、硫酸亚锡溶液通过管道泵入自动配酸机配成电解液，暂存在储存罐中。

电解液配置过程中产生的热量通过冷却水带走，会产生设备冷却废水（W1-1）。

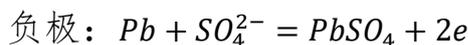
(2) 电解液投加

将电解液抽入全自动定量真空加酸机内，通过加酸机的注液头，将电解液注入电池内。

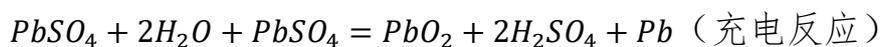
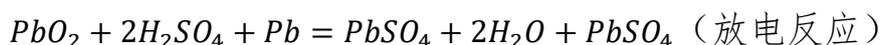
(3) 充放电

采用母线式电池化成充放电源对电池进行充放电，每批次充放电化成周期为 2~3 天。充电时，由于电池会放热，因此将电池放置于充放电架上的充电水槽内冷却。充电完成后，根据电池不同的开路电压对电池进行分档，并采用移动式抽酸机将电池内多余的电解液抽至废酸贮槽内。

在充放电过程中，电池正、负极发生如下主要化学反应：



而电解液则发生如下主要化学反应：



充放电过程会产生充放电废气 (G1-11)，另会产生充放电冷却废水 (W1-3)。

(4) 清洗 (无变化)

在电解液投加、化成等过程中，少量酸液可能残留在电池表面，因此需对电池进行清洗和干燥。自动清洗线采用封闭式水洗真空干燥设备，电池依次经过高压水洗、风切除水，最后通入蒸汽 (由园区蒸汽管道提供) 干燥。

清洗水循环使用，定期排放，会产生电池清洗废水 (W1-4)。

(5) 焊接盖片 (无变化)

在电池中盖槽放置相应规格的盖片，使用超声波焊接机将盖片与中盖焊接牢固。

(6) 打码印刷 (无变化)

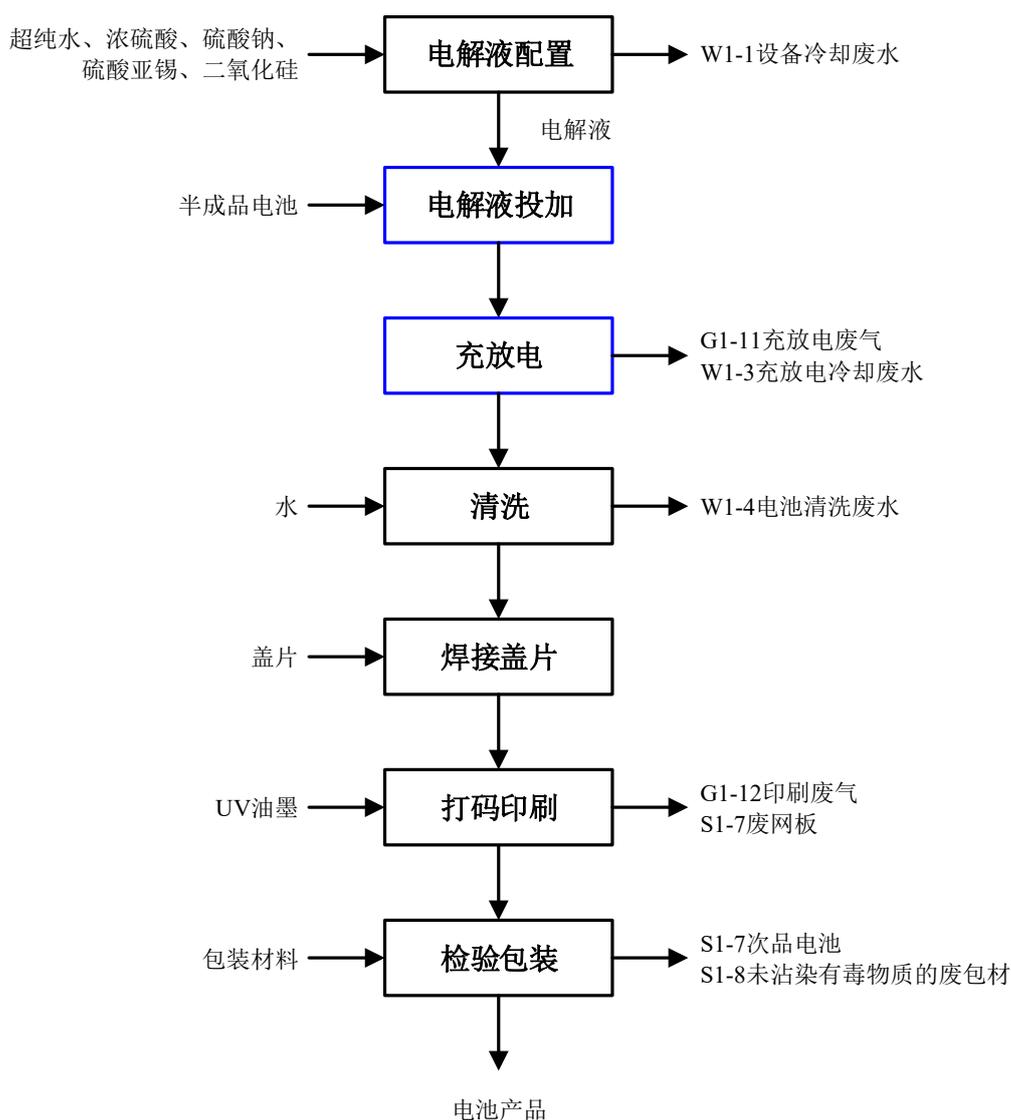
使用 UV 油墨，在电池外壳上印刷商标等信息，并激光打印二维码和明码。示范活动使用的 UV 油墨主要成分为聚酯丙烯酸树脂、环氧丙烯酸酯、单体和光引发剂，不含溶剂；根据《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020），能量固化油墨为低挥发性有机化合物含量油墨。打码印刷会产生印刷废气（G1-12）以及废网板（S1-7）。

（7）检验包装（无变化）

电池检验合格后，将电池装箱、打包，转入成品仓库。

检验不合格的电池即为次品电池（S1-6），包装会产生未沾染有毒物质的废包材（S1-8）。

示范活动实施后电池化成工艺流程如图 6-5 所示。



注：蓝框为本次示范活动涉及技改的工艺。

图 6-5 电池化成工艺流程图

6.8.4 其他产污环节

(1) 废气

需要说明的是，下述废气产生浓度极低，不识别废气污染物。

- 电解液在密闭的自动配酸机内完成配置，硫酸雾在配酸机内冷却、捕集后全部进入电解液中，不外排废气，因此不识别电解液配置过程产生的废气。
- 使用全自动定量真空加酸机将电解液注入半成品电池，注酸口

设有回止阀，几乎没有酸液跑冒滴漏，因此不识别电解液投加时产生的废气。

- 使用超声波焊接机将盖片与中盖焊接，超声波焊接机热熔塑料件表面时会产生 VOCs；由于产生量极少，在本次评价中不识别为废气污染物。
- 端子封胶固化工序中，通过氩弧焊将端子焊接在极柱上，无需使用焊丝，会产生微量颗粒物，在本次评价中不识别为废气污染物。

(2) 废水

超纯水制备废水 (W1-5)：制水车间的超纯水制备设施在运行以及反冲洗时会产生超纯水制备废水。

设备及地面清洗废水 (W1-6)：和膏机、连续涂板机、加酸设备等需定期清洗，车间地面需定期清洗，会产生设备及地面清洗废水。

实验室废水 (W1-7)：在研发测试中心会对原料铅锭、浓硫酸进行质检，会产生实验室废水。

水幕除尘器废水 (W1-8)、碱液喷淋塔废水 (W1-9)：本项目涉及的水幕除尘器、两级碱液喷淋塔会对定期排放废水。

初期雨水 (W1-10)：厂区内污染区会产生初期雨水。

含铅生活污水 (W1-11)：电池生产员工在操作过程中，工作服上可能会沾染少量铅及其化合物，电池生产区域的员工每天出入厂区时需更换工作服，工作服在厂内统一清洗；一线员工在出厂前还需淋浴。生产车间厕所产生的洗手废水、洗衣废水以及淋浴废水均为含铅生活污水。

不含铅生活污水 (W1-12)：厕所冲洗水和食堂废水会产生不含铅生活污水。

(3) 固废

过滤渣 (S1-9): 充放电工序将电池内多余的电解液抽至废酸贮槽后, 成为废电解液。废电解液进入废酸回收系统内过滤除杂后回用于电解液配置工序, 杂质为过滤渣。

铅尘 (S1-10): 废气处理装置中, 滤筒除尘器、高效过滤器截留的粉尘。

废布袋/滤筒/过滤器/填料 (S1-11): 废气处理装置更换布袋、滤筒、过滤器、填料时产生。

废过滤介质 (S1-12)、含铅污泥 (S1-13): 废水处理系统会产生废过滤介质和含铅污泥。

废矿物油 (S1-14): 设备检维修会产生废矿物油。

生活垃圾 (S1-15): 员工日常生活工作产生生活垃圾。

6.8.5 产污环节汇总

动力能源公司示范活动实施后产污环节及变化情况见下表。

表 6-7 动力能源公司示范活动产污环节汇总

类别	产生区域	产污环节	编号	名称	主要污染物	技改前后变化
废气	一厂、二厂	自动球磨	G1-1	球磨废气	颗粒物、铅及其化合物	电解铅用量下降, 废气产生量下降, 污染物产生速率不变
		和膏	G1-2	和膏废气	颗粒物、铅及其化合物	电解铅用量下降, 废气产生量下降, 污染物产生速率不变
		熔铅	G1-3	熔铅炉燃烧废气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	新增
		熔铅	G1-4	熔铅废气	颗粒物、铅及其化合物	合金铅用量下降, 废气产生量下降, 污染物产生速率不变
		连铸连轧	G1-5	连铸连轧废气	颗粒物、铅及其化合物	合金铅用量下降, 废气产生量下降, 污染物产生速率增加
		表面干燥	G1-6	表干窑废气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	新增

类别	产生区域	产污环节	编号	名称	主要污染物	技改前后变化
		包片	G1-7	包片废气	颗粒物、铅及其化合物	铅用量下降，废气产生量下降，污染物产生速率增加
		铸焊	G1-8	切刷废气	颗粒物、铅及其化合物	铅用量下降，废气产生量下降，污染物产生速率增加
		铸焊	G1-9	铸焊废气	颗粒物、铅及其化合物	铅用量下降，废气产生量下降，污染物产生速率增加
		封盖固化、端子封胶固化	G1-10	固化废气	VOCs	不变
		充放电	G1-11	充放电废气	硫酸雾	不变
		打码印刷	G1-12	印刷废气	VOCs	不变
废水	一房、二房	自动球磨、连铸连轧、铸焊、电解液配置	W1-1	设备冷却废水	pH、COD	不变
		高温闷煮固化	W1-2	高温闷煮固化冷凝水	pH、COD、Pb	不变
		充放电	W1-3	充放电冷却废水	pH、COD、Pb	不变
		清洗	W1-4	电池清洗废水	pH、COD、Pb	不变
	制水车间	超纯水制备	W1-5	超纯水制备废水	COD	不变
	厂房	设备及地面清洗	W1-6	设备及地面清洗废水	pH、COD、SS、Pb	不变
	研发测试中心	质检	W1-7	实验室废水	pH、COD、Pb	不变
	废气处理设施	水幕除尘	W1-8	水幕除尘器废水	pH、COD、SS、Pb	不变
		碱液喷淋	W1-9	碱液喷淋塔废水	pH、COD	不变
	厂区	/	W1-10	初期雨水	pH、COD、Pb	不变
	厂房	洗衣、淋浴	W1-11	含铅生活污水	COD、氨氮、Pb	减少
	厂区	员工生活	W1-12	不含铅生活污水	COD、氨氮	减少
固废	一厂房、	熔铅、铸焊	S1-1	废铅渣	铅及其化合物	减少

类别	产生区域	产污环节	编号	名称	主要污染物	技改前后变化	
	二 厂 房	连铸连轧	S1-2	废乳化液	铅及其化合物, 矿物油	减少	
		检验	S1-4	废极板	铅及其化合物	减少	
		包片	S1-5	沾染有毒物质的废包材	铅及其化合物	不变	
		电 池 检 验、检 验 包 装	S1-6	次品电池	铅及其化合物	不变	
		打码印刷	S1-7	废网板	油墨	不变	
		检验包装	S1-8	未沾染有毒物质的废包材	/	不变	
		废酸回收	S1-9	过滤渣	铅及其化合物、硫酸	不变	
	废 气 处 理 设 施	废气处理	S1-10	铅尘	铅及其化合物	减少	
		废气处理	S1-11	废布袋/滤筒/ 过滤器/填料	铅及其化合物	不变	
	废 水 处 理 系 统	废水处理	S1-12	废过滤介质	铅及其化合物	不变	
		废水处理	S1-13	含铅污泥	铅及其化合物	不变	
	厂 区	机械维修	S1-14	废矿物油	废矿物油	不变	
		员工生活	S1-15	生活垃圾	生活垃圾	减少	
	噪 声	一 厂 、 二 厂	冷切制粒	N1-1	全自动冷切制粒机	噪声	不变
			自动球磨	N1-2	球磨机	噪声	不变
连铸连轧			N1-3	连铸连轧设备	噪声	增加	
连续冲网			N1-4	高速冲床	噪声	增加	
连续涂板			N1-5	连续涂板机	噪声	增加	
包片			N1-6	自动包片机	噪声	增加	
铸焊			N1-7	切刷机	噪声	不变	
			N1-8	全自动铸焊机	噪声	不变	

7 电源材料公司节能降碳示范活动概况

7.1 实施内容及方案

电源材料公司拟通过对拆解工序水动力分选系统、压滤系统、色选系统，以及废水回用、熔炼系统和精炼系统进行技术改造，从而节能降碳，主要包括以下实施内容。

表 7-1 电源材料公司节能降碳示范活动实施内容

序号	活动	详细内容
1	技术改造	拆解工序水动力分选系统技改
		拆解工序压滤系统技改
		拆解工序色选系统技改
		废水回用技改
		熔炼系统技改
		精炼系统技改

7.1.1 拆解工序水动力分选系统技改

废铅蓄电池破碎后的主要组分为塑料、铅膏、铅栅、隔板。通过多级振动筛分离出铅膏，通过水动力分选器分离出铅栅、隔板，再通过色选分离出塑料。

本次示范活动对水动力分选系统进行技改，主要内容见下表。通过优化水动力分选工艺，提高分选效率，减少污染物产生，降低分选系统能耗。此外，通过降低铅栅含水率，可以减少后道低温熔炼及富氧侧吹熔炼的能耗。

表 7-2 水动力分选系统主要技改内容

序号	技改前	技改后	变化内容及效果
1	一级螺旋输送和一级水动力分选，使用 1 台 75kW 水动力分选泵	二级螺旋输送和二级水动力分选，使用 2 台 18.5kW 水动力分选泵	增加一级螺旋输送和一级水动力分选，可以提高分选效果。降低并适配水动力分选泵的功率，降低能耗。
2	用皮带输送分选后的铅栅	用螺旋输送机输送分选后的铅栅	分选后铅栅输送方式由皮带改为密闭螺旋输送机，可以杜绝皮带输送时落料、废水溢出的情况。
3	二级振动筛的筛下物进入角罐	二级振动筛的筛下物进入水动力分选器	二级振动筛的筛下物主要为铅膏，含少量铅栅，角罐没有分离效果，因此技改前无法分离。技改后进入

序号	技改前	技改后	变化内容及效果
			水动力分选器，可以进一步分离。
4	二级振动筛的筛上物委外处置	二级振动筛的筛上物去塑料清洗工序	二级振动筛的筛上物主要为重塑料，含少量铅栅，技改前委外处置需付费，且铅栅没有回收。技改后去塑料清洗工序，可以进一步分离出铅栅，提高铅回收率，还能节约处置费用。
6	塑料用皮带输送到漂洗槽	塑料用密闭螺旋输送机输送到漂洗槽	分选后的塑料输送到塑料清洗工序漂洗槽的方式由皮带改为密闭螺旋输送机，可以杜绝皮带输送时落料、废水溢出的情况。

7.1.2 拆解工序压滤系统技改

现有分选系统的压滤机部件不合理，压滤后铅膏含水率高。本次示范活动对分选系统压滤实施技改，主要内容见下表。技改后，可以降低铅膏含水率，从而降低后续铅膏富氧侧吹熔炼的能耗。

表 7-3 分选系统压滤主要技改内容

序号	技改前	技改后	变化内容及效果
1	1#压滤机接液盘形状不合理，滤后水会漏入压滤后的铅膏中。	1#压滤机配置优化后的接液盘，滤后水与压滤后的铅膏分离。	调整接液盘形状，防止滤后水进入压滤后的铅膏，确保压滤效果。
2	2#压滤机为一级压滤，压滤后的铅膏含水率为 9.5%-10%	2#压滤机为二级压滤，压滤后的铅膏含水率为 7%-8%	2#压滤机再增加一级压滤设备，降低压滤后铅膏的含水率。
3	2#压滤机过滤面积为 350m ²	2#压滤机过滤面积为 400m ²	提升 2#压滤机的过滤面积，可以增加单位时间压滤能力。

7.1.3 拆解工序色选系统技改

现有色选机能分选出黑料、绿料两种颜色的塑料，但是分选后掺杂其它颜色的塑料，分选效果不佳。本次示范活动对色选系统进行技改，主要内容见下表。技改后，可以提高分选质量，减少黑料、绿料中的杂质，分选后的塑料增加花料品种，提高塑料的经济效益，并可降低劳动强度。

表 7-4 色选系统主要技改内容

序号	技改前	技改后	变化内容及效果
1	振动分离机分出的塑料粒径约 15mm	振动分离机分出的塑料粒径约 5mm	色选前，振动分离机将塑料粒与塑料粉末分离。筛上物塑料粒进入后

序号	技改前	技改后	变化内容及效果
			续色选机，筛下物细粉末无法色选，只能降级外售。 技改后降低振动分离机筛网的尺寸，可以分离出更多可色选的塑料，提高塑料产品的产值。
2	1#色选线、2#色选线各含2台色选机，可以选出黑料和绿料	1#色选线使用3台新色选机，2#色选线使用2台新色选机并利旧1台；可以选出黑料、绿料和花料	2条色选线由各2台色选机升级为各3台色选机，可以提高分选效果。
3	1#色选线用皮带输送塑料	1#色选线用密闭螺旋输送机输送塑料，保留皮带备用	1#色选线的塑料输送方式由皮带改为密闭螺旋输送机，可以杜绝皮带输送时落料的情况。
4	2#色选线的塑料产品，人工用包装袋接料后运至料仓	2#色选线的塑料产品由负压风力输送去料仓	2#色选线的塑料产品由人工接料装袋，技改为负压风力输送去料仓，可以降低劳动强度。

7.1.4 废水回用技改

技改前若干工艺废水直接去厂内污水处理站处理后排放，水回用率低，且增加了厂内污水站的处理负荷。本次示范活动对废水回用方式进行技改，若干工艺废水厂内预处理后回用，可以减少自来水补水量及废水排放量，提高水回用率。

表 7-5 废水回用主要技改内容

序号	技改前	技改后	变化内容及效果
1	废电池储坑废水、拆解废水、地面清洗废水送厂内污水站处理后，排入市政污水管网。	废电池储坑废水、拆解废水、地面清洗废水经新增的过滤、压滤装置处理，滤渣作为含铅物料进入转炉熔炼，滤后水返回破碎、水动力分选系统作为补水。	废电池储坑废水、拆解废水、地面清洗废水由厂内污水站直接处理改为过滤、压滤，滤渣作为含铅物料进入转炉熔炼，可以提高铅回收率；滤后水返回破碎、水动力分选系统作为补水，可以提高水回用率。
2	塑料清洗废水送厂内污水站处理后，排入市政污水管网。	塑料清洗废水经新增的过滤、压滤装置处理，滤渣作为含铅物料进入转炉熔炼，滤后水回用于地面冲洗。	塑料清洗废水由厂内污水站直接处理改为过滤、压滤，滤渣作为含铅物料进入转炉熔炼，可以提高铅回收率；滤后水回用于地面冲洗，可以提高水回用率。
3	塑料清洗水池内，铅膏容易沉淀硬化而堵塞排水口，使废水难以排出	塑料清洗水池内增加铅膏搅拌系统	塑料清洗水池内增加铅膏搅拌，可以使废水正常排出。

7.1.5 熔炼系统技改

含杂质的铅栅在转炉熔炼，存在能耗高、余热锅炉换热率差、余热蒸汽未有效利用等问题，本次示范活动对熔炼车间实施技术改造，主要内容见下表。技改后，增加除杂工序，除去杂质的铅栅在低温熔炼炉熔炼，杂质进转炉熔炼，转炉吸风罩单独控制，可以降低能耗；通过提高余热锅炉换热管更换频次以确保换热效率，提高余热蒸汽产生量；将多余的余热蒸汽输送至动力能源公司等，实现余热资源充分利用。以上措施可以达到节能降碳的目的。

表 7-6 熔炼系统主要技改内容

序号	技改前	技改后	变化内容及效果
1	部分铅栅（含杂质）进转炉熔炼，剩余铅栅（含杂质）进低温熔炼炉熔炼	先通过旋风将铅栅中的杂质分离出，铅栅进低温熔炼炉熔炼，杂质进转炉熔炼	转炉温度高，低温熔炼炉温度低。铅栅中的杂质熔点比铅高，通过旋风分离出杂质后，铅栅在低温熔炼炉内就可以熔炼，杂质进转炉熔炼，以降低能耗。
2	2 台转炉门外各有 1 套吸风罩，无法单独控制，2 套吸风罩只能同时开启或同时关闭。如果只运行 1 台转炉，2 套吸风罩均会运行。	2 台转炉的吸风罩可以单独控制，单独启闭。	为转炉吸风罩增加电动阀控制，可单独控制 2 台吸风罩，降低能耗。
3	转炉后急冷塔至多级旋风间的烟气管道是水平管，风机功率为 160kW。烟气中的铅尘会沉降积累在水平管底部，清灰麻烦。	转炉后急冷塔至多级旋风间的烟气管道改为斜的人字管，风机功率为 132kW。	将转炉后急冷塔至多级旋风间的烟气管道由水平管改为斜的人字管，烟气中的铅尘落入收集罐中，不会堵塞管道。降低风机功率可以节能。
4	每批次生产时，需人工将富氧侧吹炉放渣口的耐火泥砸开，放出浮在铅液上方的炉渣。放渣完毕后，还要人工用浇注料把放渣口堵住。	用机械打渣机将富氧侧吹炉放渣口的浇注料砸开和堵住。	开、堵渣口由人工改为机器操作，可以降低员工劳动强度，减少安全隐患。
5	余热锅炉换热管不更换	余热锅炉换热管每年更换一次	提高余热锅炉换热管更换频次，提高烟气余热利用效率。
6	熔炼系统产生的蒸汽直接放空	熔炼系统产生的蒸汽外送动力能源公司等	将原放空的蒸汽（70-80t/天）外送动力能源公司等其它企业利用，以

序号	技改前	技改后	变化内容及效果
		其它企业利用。	节约能源。

7.1.6 精炼系统技改

针对精炼炉热损高，铅锭重力浇铸效率低、人工捞渣强度大、精炼锅废气收集效率低等问题，本次示范活动对精炼系统进行技术改造，主要内容见下表。技改后，通过蓄热式燃烧器回收排烟余热，增加炉膛保温以减少散热损失；使用连续铸锭机提高铸锭效率，减少铅液保温能耗及铸锭电耗；优化精炼锅锅罩与搅拌器形式，以减少废气无组织排放。

表 7-7 精炼系统主要技改内容

序号	技改前	技改后	变化内容及效果
1	人工捞渣	机器人捞渣	精炼工序捞渣方式由人工改为机器人操作，提高捞渣效率，减少精炼时间，降低员工劳动强度，减少安全隐患。
2	精炼炉配置普通燃烧器炉膛内配置耐火砖	精炼炉配置蓄热式燃烧器，炉膛外新增保温层	精炼炉由普通燃烧器改为蓄热式燃烧器，减少天然气用量。增加炉膛保温层可以减少炉壁散热损失。
3	铅锭重力浇铸，需人工捞渣和人工修边	铅锭由真空连续铸锭机制作，无需人工捞渣和人工修边	铅锭生产工艺由重力浇铸改为真空连续铸锭，可以提高铸锭效率，提高铅利用率，降低能耗，降低员工劳动强度，减少安全隐患。
4	用固定式机械手移动铅锭、堆垛，故障率高	用机器人移动铅锭、码锭，故障率低。	码锭方式由固定式机械手改为机器人，可以提高码锭的自动化水平，降低故障率。
5	4 台 120t 精炼锅的锅罩与搅拌器分开，运行时会有废气无组织逸散	4 台 120t 精炼锅使用密闭一体式的带搅拌器的锅罩，废气经锅罩上的管道收集，没有无组织逸散	4 台 120t 精炼锅锅罩与搅拌器由分开改为密闭一体式，可以提高废气收集效率。
6	精炼废气经布袋+二级喷淋塔处理	精炼废气经布袋+一级喷淋塔处理	由于精炼锅废气收集效率提高，吸风量下降，喷淋塔可以减少一级，布袋过滤面积减少，可以节能。

7.2 平面布置

示范活动不新增构筑物，电源材料公司现有平面布置图不变。示范活动涉及技改的生产设施主要位于再生铅生产联合厂房内的破碎分选区、塑料回收区、富氧侧吹熔炼区、低温熔炼区、转炉熔炼区、精炼合金区。

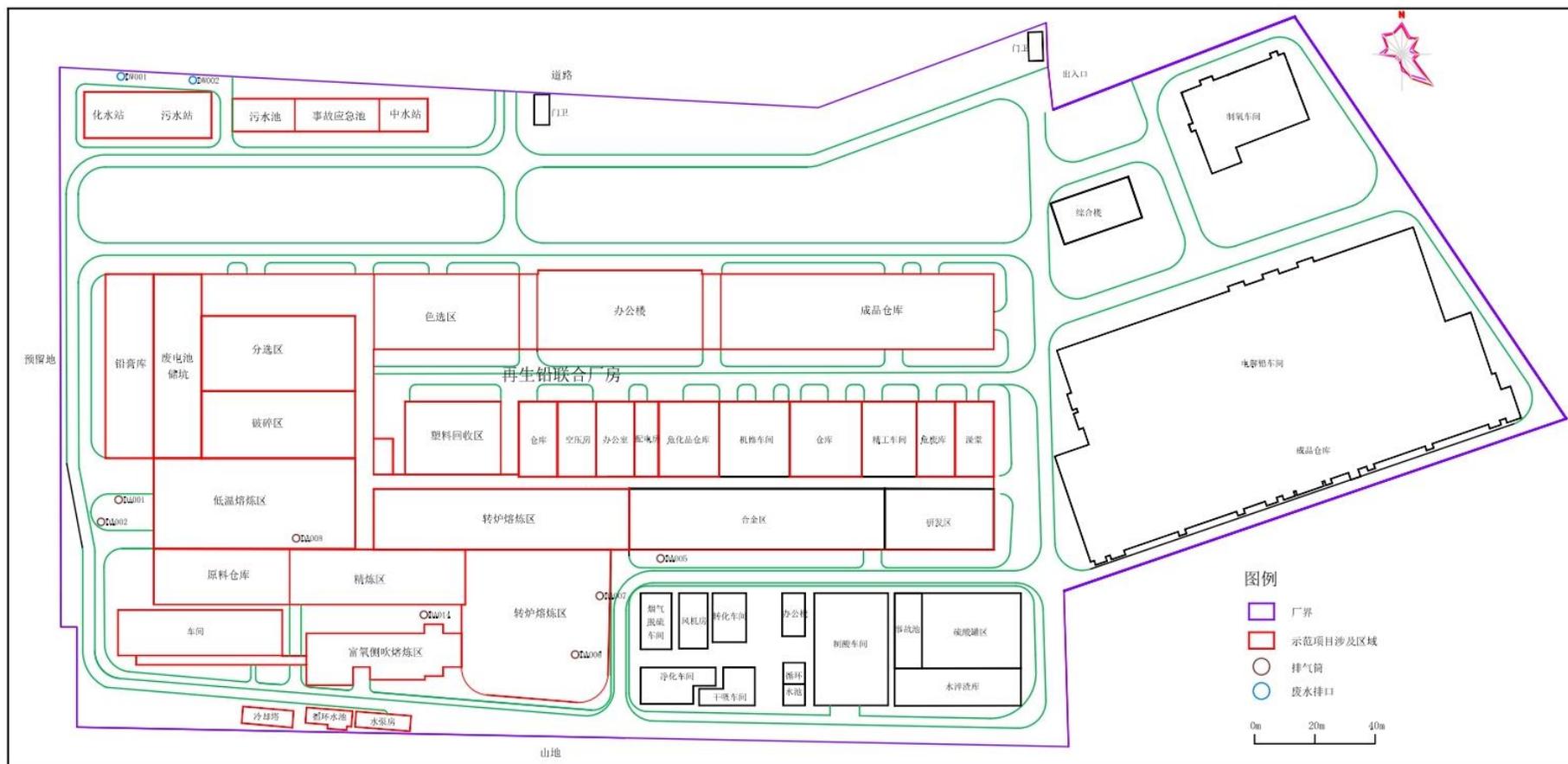


图 7-1 电源材料公司平面布置图

7.3 项目组成及主要设备

电源材料公司示范活动组成如下表所示。

表 7-8 电源材料公司示范活动组成

工厂组成		规模与功能	示范活动建设内容
主体工程	再生铅生产联合厂房	占地面积 45000m ² 。 废电池储坑：1 号废电池储坑（容积 7128m ³ ），2 号废电池储坑（容积 3861m ³ ）。 破碎分选区：含 2 条废电池自动破碎分选线，破碎分选能力合计 36 万 t/a。 塑料回收区：含废塑料回收清洗线 2 条。 富氧侧吹熔炼区：含 1 套 20 万 t/a 富氧侧吹熔炼炉，以及余热锅炉。 低温熔炼区：含低温连续熔铸系统 1 套。 转炉熔炼区：含 2 台转炉（每台生产能力 20t/d，一用一备）。 精炼合金区：含精炼锅、合金锅 18 台（含研发炉 3 台）。	厂房依托，增加、改造设备
	制酸区	设有烟气脱硫车间、净化车间、干吸车间、转化车间和酸库等，占地面积 12000m ² 。	依托
辅助工程	化水站	40t/h 软化水处理系统 1 套、20t/h 除盐水处理系统 1 套。	依托
	循环冷却水系统	熔炼区：1 台 40m ³ /h 冷却塔； 制酸车间：2 台 750m ³ /h 冷却塔； 电解铅车间外部：1 套纯水循环系统，2 个软水循环水池及冷却塔 1 座，设计循环量为 250m ³ /h； 制氧站外部：软水循环水池及冷却塔 1 座，设计循环量为 35m ³ /h。	依托
	仓库	再生铅生产联合厂房内设有 1 个原料仓库，1 个成品仓库，1 个危化品仓库，2 个 780m ³ 酸库。 电解铅车间南侧设有 1 个成品仓库。	依托
	综合楼、办公楼	用于员工办公、会议。	依托
	化验室	位于办公楼内，主要从事原料和成品成分检测。	依托
	食堂	位于综合楼内，用于员工就餐。	依托
	澡堂/洗衣房	用于员工洗浴和洗衣。	依托
公用工程	供水	由市政自来水与市政工业水供水。	依托
	排水	设有废水排水管网和雨水排水管网。	依托
	供电	电力由市政电网供应，经厂内变压器后供各用电部门使用。	依托
	天然气调压站	天然气由浙江省长兴华润天然气有限公司管道输送供给，经天然气调压站后送用气设备。	依托

工厂组成		规模与功能	示范活动建设内容
	空压站	设有 4 台风冷螺杆空气压缩机，自制压缩空气。	依托
	制氧站	制氧能力 30Nm ³ /h，含空压机、氧压机及氮压机等。	依托
	液氧站	含 1 个 100m ³ 液氧罐、1 个 30m ³ 缓冲罐；1 个 20m ³ 液氮罐	依托
环保工程	废气处理系统	<ul style="list-style-type: none"> 2 套碱喷淋装置，处理拆解车间及电池储坑废气，通过排气筒 DA001、DA002 排放，设计风量均为 120000 m³/h。 1 套表冷+布袋除尘器+滤筒+碱喷淋，处理转炉环境烟气，通过排气筒 DA005 排放，设计风量 50000 m³/h。 1 套高温脱硝+沉降室+二道炉+急冷塔+多级旋风+废气混合室+布袋除尘器+低温脱硝+碱喷淋塔+湿式静电除尘器，处理转炉熔炼烟气；1 套高温脱硝+余热回收+布袋除尘+制酸系统（制酸+离子液循环吸收脱硫）+低温脱硝+碱喷淋+湿式静电喷淋除尘器，处理富氧侧吹炉熔炼烟气；1 套旋风除尘+布袋除尘器+滤筒除尘器+精密过滤器+两级湿式脱硫水膜除尘器，处理富氧侧吹炉环境烟气；均通过排气筒 DA006 排放，设计风量 110000 m³/h。 1 套管束水膜除尘+湿式水膜除尘器+湿电除尘器，处理低温熔炼烟气和精炼烟气，通过排气筒 DA007 排放，设计风量 100000 m³/h。 天然气燃烧废气（低温熔炼）通过排气筒 DA008 排放。 天然气燃烧废气（新精炼）通过排气筒 DA014 排放。 	依托
	废水收集和处 理系统	废水收集系统包括： <ul style="list-style-type: none"> 污水站内设有 1 个 80m³初期雨水池； 电解铅车间北侧设有 1 个 80m³初期雨水池。 废水处理系统包含： <ul style="list-style-type: none"> 1 套 100m³/h 铅酸废水站，处理工艺为“预反应调节+pH 调节+混合反应+混凝+絮凝+斜板沉淀+多介质过滤+活性炭过滤”； 1 套 10m³/h 中水回用系统，处理工艺为反渗透； 1 套 30m³/d 洗浴废水（不含铅生活污水）预处理设施，处理工艺为“格栅+初沉+调节+生物接触氧化+二沉”。 生产废水经厂区内废水处理站处理达标后循环利用，少量不能利用的废水通过废水总排口 DW001 排放，生活污水经预处理后通过废水总排口 DW001 排放。	依托
	雨水收集系统	雨水通过雨水排口 DW004 和 DW005 排放。	依托

工厂组成		规模与功能	示范活动建设内容
	环境风险管控系统	设有 3 个事故应急池： <ul style="list-style-type: none"> • 有效容积 600m³，位于污水站旁； • 有效容积 900m³，位于电解铅车间北侧； • 有效容积 595m³，位于制酸车间硫酸罐区。 	依托
	危废库	危废库，占地面积 1728m ³ ，位于厂区东侧，用于贮存危险废物。	依托
	一般工业固废暂存	一般固废堆场，占地面积 300m ² ，位于厂区东南侧，用于暂存一般工业固废。 水淬渣库，占地面积 160m ² ，位于制酸区南侧，用于暂存水淬渣。	依托

电源材料公司示范活动实施前后设备变动情况详见下表。

表 7-9 电源材料公司示范活动主要设备

生产工序	名称	规格型号	单位	数量	备注
拆解	振动筛螺旋输送系统	JYPF15.3	套	1	增加
拆解	水动力设备	JYPF15.15	套	1	增加
拆解	塑料清洗色选系统	2t/h	套	1	增加
拆解	塑料破碎机	1200 型 , JYPF15.1	套	1	增加
拆解	蓄电池破碎分选成套设备	/	套	1	增加
低温熔炼	低温熔炼系统	/	套	1	增加
富氧侧吹熔炼	富氧侧吹炉节能技改设备	/	套	1	技改
转炉熔炼	转炉新型耐火节能技改设备	/	套	1	技改
精炼	炉膛蓄热节能化系统	/	套	1	更换
精炼	真空铸锭系统	QL2500/4100	套	2	增加
精炼	精炼合金系统	/	套	1	更换
精炼	20t 吊行车	20t	台	1	增加
精炼	环境技改设备	/	套	1	技改
公用	叉车定位系统	/	套	1	增加
公用	空压机氧压机螺旋系统	R110I-8.5AC	套	1	技改
公用	制氧站氧压机	R90NE-A10	套	1	技改
公用	智能化定位系统	/	套	1	增加

7.4 产品产量及主要原辅料用量

电源材料公司示范活动在实施前后的产品产能变化详见表 7-10，塑料产能不变，精铅产能提高 1180t/a。主要原辅料及年耗量详见表 7-11 表 7-10 电源材料公司示范活动产品产能变化情况

产品名称	示范活动实施前产能 (t/a)	示范活动实施后产能 (t/a)	变化量 (t/a)
精铅	68500	69680	+1180
塑料	16500	16500	0

表 7-11，示范活动实施后由于铅回收率提升以及技术改造，在维持 3.3 万吨废铅蓄电池及含铅废料处置能力不变的情况下，还原剂、铁屑、碳酸钠、除铜剂、精炼剂等辅料的年用量发生变化。

表 7-10 电源材料公司示范活动产品产能变化情况

产品名称	示范活动实施前产能 (t/a)	示范活动实施后产能 (t/a)	变化量 (t/a)
精铅	68500	69680	+1180
塑料	16500	16500	0

表 7-11 电源材料公司示范活动原辅料用量变化情况

原辅料	主要成分	年耗量 (t/a)			储存地点	最大暂存量 (t)
		示范活动实施前	示范活动实施后	变化量		
废铅蓄电池	铅膏、铅栅、塑料	300000	300000	0	废电池储坑	10
含铅废料	铅	30000	30000	0	配料区	30
还原剂	焦粒、米焦	31	29	-2	配料区	10
铁屑	Fe 60%	579	608	29	配料区	30
碳酸钠	碳酸钠	714	508	-206	破碎分选区	20
絮凝剂	PAC	32	32	0	破碎分选区	15
除铜剂	二硫化铁	298	279	-19	化学品库	5
精炼剂	硝酸钠	53	66	-13	化学品库	5
精炼剂	氢氧化钠	263	212	-51	化学品库	3
液碱	NaOH 32%	106	85	-21	储罐	2
液氧	液氧	1680	1529	-151	熔炼区	130m ³

7.5 公用工程及配套设施

电源材料公司示范活动公用工程年耗量详见下表。通过实施技术改造，用电量减少 120 万 kWh/a，天然气用量减少 3 万 m³/a。

表 7-12 电源材料公司示范活动公用工程耗量

公用工程	单位	示范活动实施前年消耗量	示范活动实施后年消耗量	变化量
电	万 kWh/a	1120	1090	-120
天然气	万 Nm ³ /a	147	144	-3
柴油	t/a	10	10	0

7.6 建设周期

电源材料公司示范活动实际的建设进度见下表。

表 7-13 电源材料公司示范活动工程进度

工程安排	完成时间
分解车间水动力技术改造	2025 年 6 月
分解车间色选三色技术改造	2025 年 4 月
分解车间工艺循环水技术改造	2025 年 4 月
分解车间压滤机技术改造	2025 年 5 月
熔炼车间节能减排技改	2025 年 7 月
精炼车间绿色智能改造	2025 年 7 月
分解车间水动力技术改造	2025 年 6 月
分解车间色选三色技术改造	2025 年 4 月

分解车间工艺循环水技术改造	2025年4月
分解车间压滤机技术改造	2025年5月

7.7 生产班制及劳动定员

在电源材料公司示范活动开展前，30万 t/a 废铅蓄电池对应的员工数量为 490 人；由于技改后生产效率提升，导致减少劳动定员 45 人，这些员工不会下岗，安排到天能集团其它子公司里工作。

示范活动操作人员采用三班制运转，年工作 300 天；行政管理人员每天 8h 工作制，年工作 250 天。

7.8 生产工艺及产污环节

示范活动涉及技改的主要为废铅蓄电池拆解、低温熔炼、富氧侧吹熔炼、转炉熔炼、精炼，合金、电解、制酸不涉及技改，电源材料公司示范活动后主要生产工艺流程详见下图。以下介绍涉及技改的废铅蓄电池拆解、低温熔炼、富氧侧吹熔炼、转炉熔炼、精炼工艺流程。

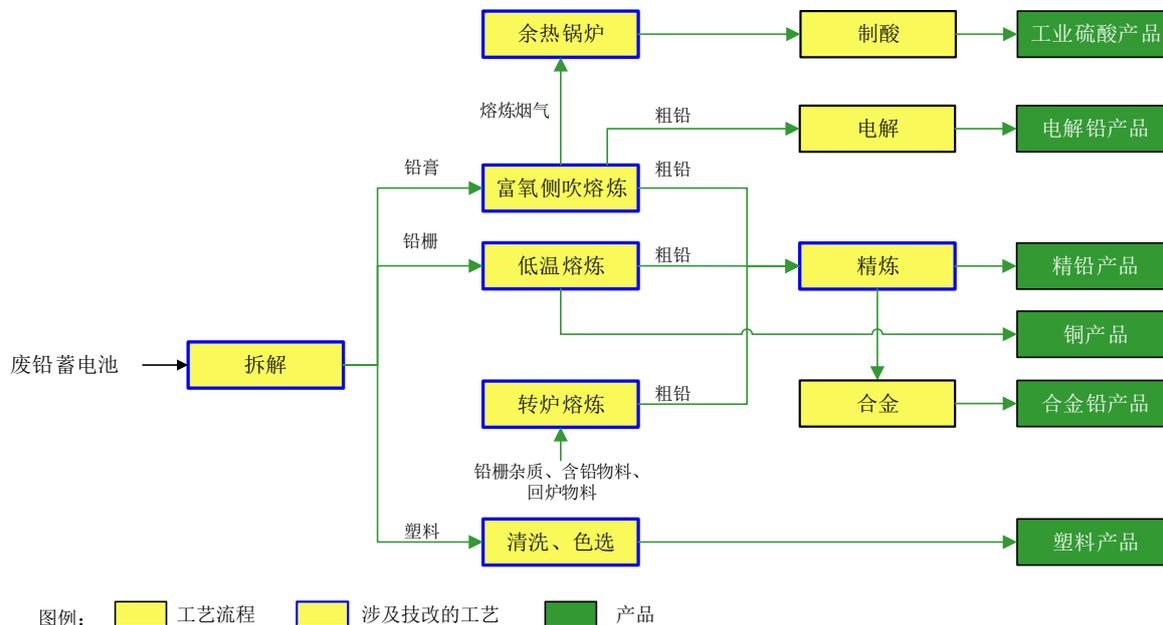


图 7-2 电源材料公司示范活动后主要生产工艺流程图

7.8.1 废铅蓄电池拆解

(1) 贮存（无变化）

厂外回收的废铅蓄电池经车辆运输进厂后，通过卸车机贮存在废电池储坑内，会产生废电池储坑废气（G2-1）和废电池储坑废水（W2-1）。

（2）破碎（无变化）

废铅蓄电池由液压抓斗从废电池储坑吊起后进入振动给料机，然后由皮带输送机进入破碎机进行一级破碎，电池碎片通过磁力分离器分离出铁片；经除铁后的电池碎片进入二级破碎系统继续破碎。在一级和二级破碎期间均不断注入水流，以起到清洗塑料部件、降尘和保持破碎机内温度恒定的作用。废铅蓄电池破碎、除铁后的主要组分为铅膏、铅栅、塑料、隔板。破碎过程会产生拆解废气（G2-2）和拆解废水（W2-2）。

（3）分选

破碎后的电池碎片经皮带输送机进入一级振动筛，通过高频振动和高压水洗，筛下物铅膏沉淀、搅拌、压滤后进入后续的富氧侧吹熔炼系统；筛上物（铅栅、塑料、隔板等）进入一级水动力分选器，在水力作用下先将轻塑料分离，再通过二级振动筛和二级水动力分选器将铅栅、重塑料/隔板分离，分别经螺旋输送机送至不同物料区堆放。水动力分选器会产生水动力分选废水（W2-3）。

（4）塑料清洗（无变化）

分选出的塑料经螺旋输送机送至盐水漂洗槽，在碳酸钠溶液中经滚筒带动，铅膏、铅栅等密度大的杂质沉入底部排出，浮于水面的塑料进入破碎机破碎。破碎后的物料再经盐水漂洗，进行塑料和杂质的二次分离，然后依次进入高速摩擦清洗机、清水漂洗槽进行深度清洗，再经离心脱水、热风烘干、筛分，获得满足设计要求的塑料片。本工序会产生塑料清洗废水（W2-4）。

（5）色选

清洗后的塑料片进入色选机，分选出黑料、绿料及花料三类颜色的

塑料片，外售给铅蓄电池壳生产企业作为原料。

(6) 铅栅清洗（无变化）

分选后的铅栅由螺旋输送机送至铅栅清洗振动筛内，喷淋水冲洗，将铅膏分离出；然后通过螺旋输送机分离出少量的重塑料，最后获得的铅栅送至低温熔炼区。铅栅清洗过程会产生拆解废水（W2-2）。

技改后废铅蓄电池拆解工艺流程如图 7-3 所示。

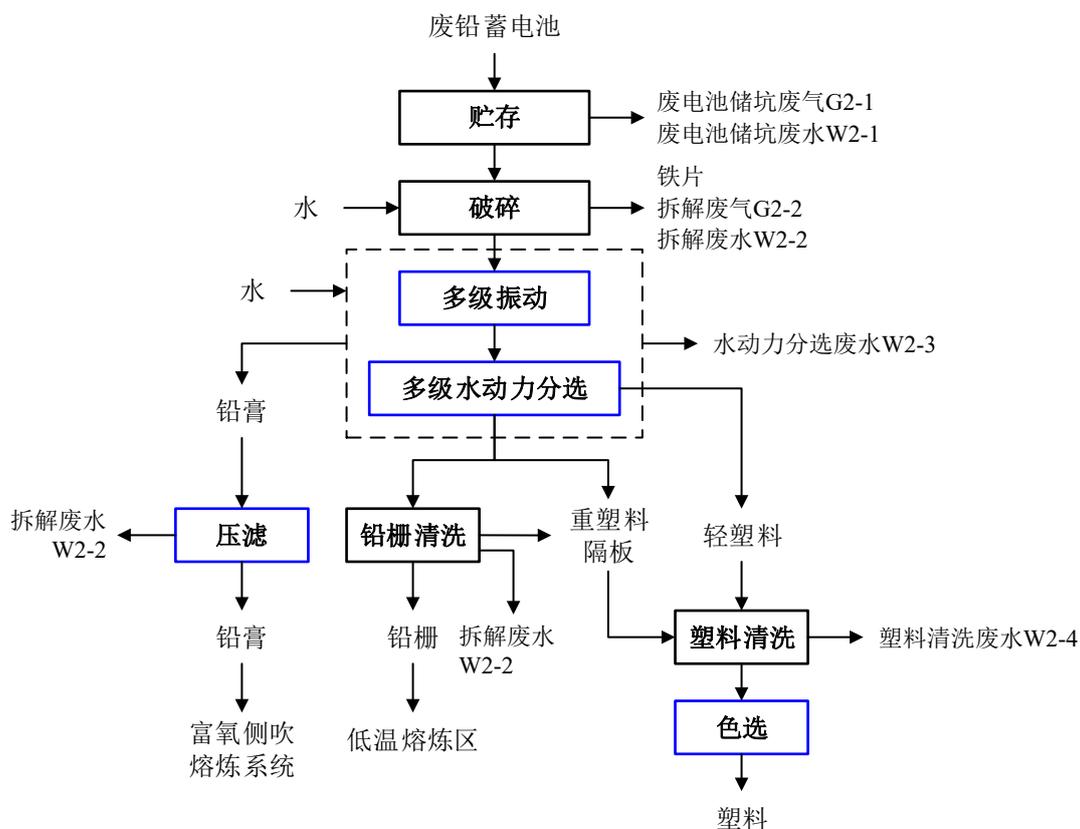


图 7-3 废铅蓄电池拆解工艺流程图

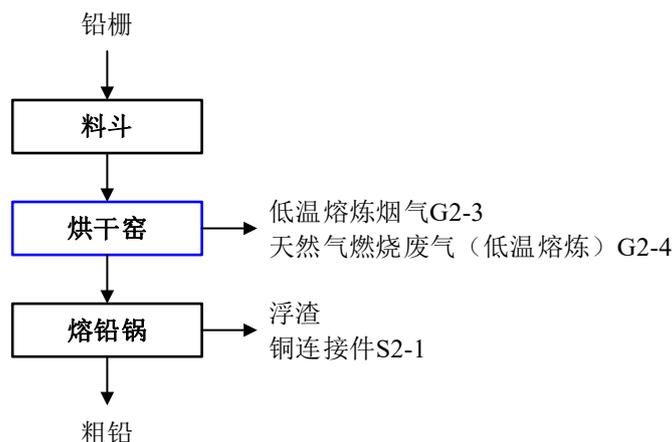
7.8.2 低温熔炼

拆解后获得的铅栅通过皮带运输至低温熔炼区，由铲车送入料仓，再通过皮带进入烘干窑，烘干水分后装入熔铅锅。

铅栅的主要成分为铅、铅-锑合金、铅-锡合金，利用天然气间接加热至 450℃左右，采用低温熔炼的方式将铅栅熔化。由于铅栅中残余的

少量铅膏在此温度下无法熔化，因此铅栅熔化后形成粗铅层和渣层，经自动捞渣机将渣层捞去后，得到粗铅。渣层经分离后得到铜连接件和浮渣，铜连接件（S2-1）外售，浮渣返回富氧侧吹炉内。低温熔炼炉会产生低温熔炼烟气（G2-3）以及天然气燃烧废气（低温熔炼）（G2-4）。

技改后低温熔炼工艺流程如图 7-4 所示。



注：蓝框为本次示范活动涉及技改的工艺。

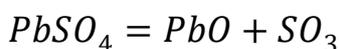
图 7-4 低温熔炼工艺流程图

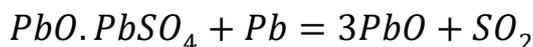
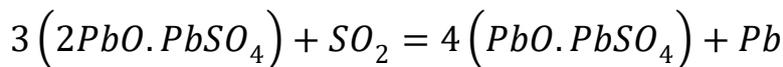
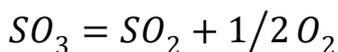
7.8.3 富氧侧吹熔炼

拆解后获得的铅膏进入富氧侧吹熔炼系统。

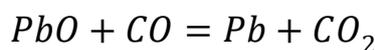
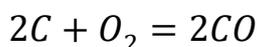
富氧侧吹熔炼工艺含氧化、还原两个过程。氧化阶段控制弱还原气氛，使高铅渣含铅 20~25%；还原阶段控制强还原性气氛，最终使渣含铅<2%。

第一阶段：氧化熔炼。首先，在配料区将各种物料（铅膏、铁屑、焦炭、回炉物料等）按照一定比例通过料仓内的计量给料机落入皮带，经皮带进入富氧侧吹熔炼炉内，并从炉底鼓入含氧量为 80%-85%的富氧空气。高温状态下，铅膏在还原剂及造渣剂的作用下，发生分解、置换、还原等反应：





第二阶段：还原熔炼。停止下料，只加入煤炭，同时改变氧浓，先将炉内的氧化气氛调整为还原气氛，即碳的燃烧为不完全燃烧，其中的一部分燃烧产生高温，为炉提供热量，而另一部分则产生一氧化碳，用于铅的还原，主要反应如下：



还原熔炼的主要目的是将熔融渣中的氧化铅还原成金属铅，并与炉渣分离，得到粗铅。还原结束后，产生的炉渣经放渣口进入渣池内水淬，形成水淬渣（S2-2）。

富氧侧吹熔炼炉会产生富氧侧吹熔炼烟气（G2-5），上料、下料过程会产生富氧侧吹环境烟气（G2-6）。

富氧侧吹熔炼工艺流程如图 7-5 所示。

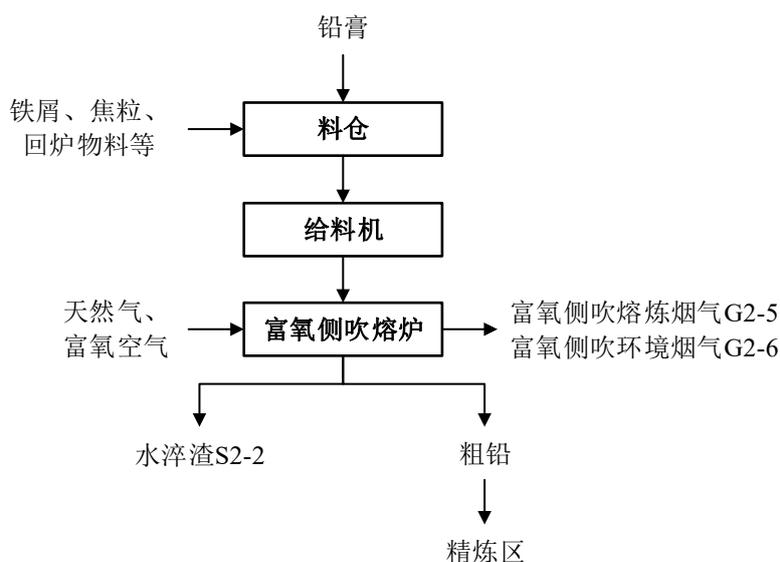


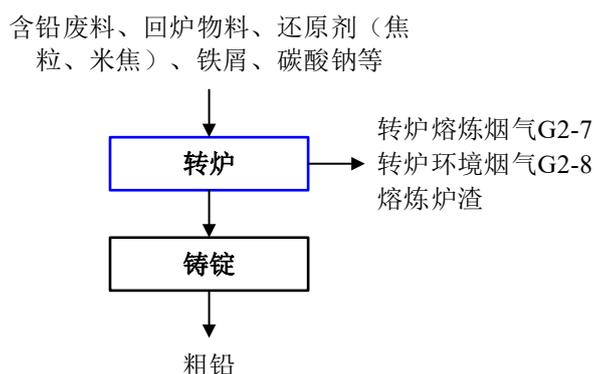
图 7-5 富氧侧吹熔炼工艺流程图

7.8.4 转炉熔炼

将含铅废料、回炉物料、还原剂（焦粒、米焦）、铁屑、碳酸钠等投入转炉，通入氧气助燃。转炉在熔炼过程中不停转动，使物料受热以及反应均匀，燃烧温度约 1100℃。含铅废料和回炉物料在还原剂、脱硫剂（铁屑）等作用下生成粗铅，通过转炉中的小孔流入坩埚内，铸锭成型后送入精炼系统精炼；熔炼炉渣返回至富氧侧吹炉内。

转炉会产生转炉熔炼烟气（G2-7），上料、下料过程会产生转炉环境烟气（G2-8）。

转炉熔炼工艺流程如图 7-6 所示。



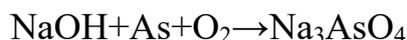
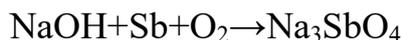
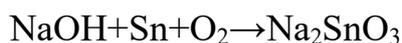
注：蓝框为本次示范活动涉及技改的工艺。

图 7-6 转炉熔炼工艺流程图

7.8.5 精炼

粗铅通常含有杂质元素 Sn、Sb、Cu、As 等，去除杂质后即得精铅。精炼系统的原料粗铅分别来自低温熔炼系统、富氧侧吹熔炼系统和转炉熔炼系统，形态为铅液和铅锭。铅液直接由管道流入精炼锅内；铅锭在精炼锅内熔化后得到铅液；精炼所需热量由天然气燃烧间接加热提供。将粗铅液控温至 330~340℃，加入除铜剂（二硫化铁），将浮在铅液上的浮渣捞去。

铅液进一步进行碱性精炼，控制温度为 500~550°C，精炼剂为硝酸钠和氢氧化钠。硝酸钠在高温下释放出活性氧，使粗铅中的杂质 Sn、Sb、As 等被氧化，杂质氧化物再与氢氧化钠反应，生成不溶于铅液的钠盐，形成浮渣，发生如下反应：



将浮在铅液上面的浮渣捞去，得到铅含量大于 99.992%的再生精铅。精炼锅会产生精炼烟气（G2-9）、天然气燃烧废气（精炼）（G2-10）以及精炼渣（S2-3）。

精炼熔炼工艺流程如图 7-7 所示。

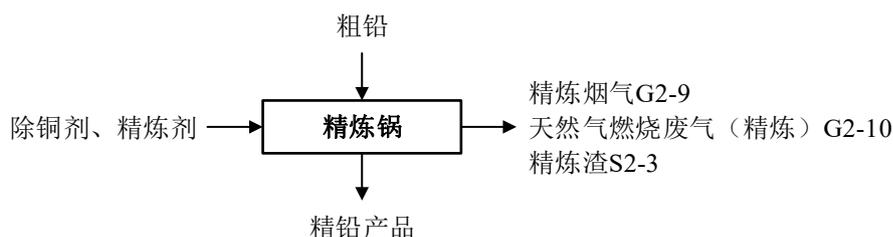


图 7-7 精炼工艺流程图

7.8.6 其他产污环节

（1）废水

循环冷却水系统排水（W2-5）：循环冷却水系统会产生循环冷却水系统排水。

地面清洗废水（W2-6）：车间地面需定期清洗，会产生地面清洗废水。

喷淋塔、湿电废水（W2-7）：废气处理设施会产生喷淋塔、湿电废水。

初期雨水（W2-8）：厂区内污染区会产生初期雨水。

含铅生活污水（W2-9）：一线员工在操作过程中，工作服上可能会沾染少量铅及其化合物，员工每天出入厂区时需更换工作服，工作服在厂内统一清洗；一线员工在出厂前还需淋浴。生产车间厕所产生的洗手废水、洗衣废水以及淋浴废水均为含铅生活污水。

不含铅生活污水（W2-10）：厕所冲洗水和食堂废水会产生不含铅生活污水。

（2）固废

废耐火材料（S2-4）：熔炼炉内耐火材料需定期更换，会产生废耐火材料。

沾染有毒物质的废包材（S2-5）、未沾染有毒物质的废包材（S2-6）：生产过程中使用原辅料等会产生废包材。

废布袋/滤筒/过滤器/填料（S2-7）：废气处理装置更换布袋、滤筒、过滤器、填料时产生。

废过滤介质（S2-8）、含铅污泥（S2-9）：废水处理系统会产生废过滤介质和含铅污泥。

废矿物油（S2-10）：设备检维修会产生废矿物油。

生活垃圾（S2-11）：员工日常生活工作产生生活垃圾。

7.8.7 产污环节汇总

电源材料公司示范活动实施后产污环节及变化情况见下表。

表 7-14 电源材料公司示范活动产污环节汇总

类别	产生区域	产污环节	编号	名称	主要污染物	技改前后变化
废气	废电储坑	贮存	G2-1	废电池储坑废气	硫酸雾	不变
	破碎分区	破碎	G2-2	拆解废气	颗粒物、硫酸雾	不变

类别	产生区域	产污环节	编号	名称	主要污染物	技改前后变化
	低温熔炼	低温熔炼	G2-3	低温熔炼烟气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、砷及其化合物、铬及其化合物、二噁英	进料量增加，废气源强增加
			G2-4	天然气燃烧废气（低温熔炼）	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	天然气使用量降低，污染物产生量降低
	富氧侧吹熔炼	富氧侧吹熔炼	G2-5	富氧侧吹熔炼烟气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、砷及其化合物、铬及其化合物、二噁英、硫酸雾	不变
			G2-6	富氧侧吹环境烟气	颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、砷及其化合物、铬及其化合物、二噁英、硫酸雾	不变
	转炉熔炼	转炉熔炼	G2-7	转炉熔炼烟气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、砷及其化合物、铬及其化合物、二噁英、硫酸雾	进料量减少，废气源强减少
			G2-8	转炉环境烟气	颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、砷及其化合物、铬及其化合物、二噁英	不变
	精炼	精炼	G2-9	精炼烟气	颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、砷及其化合物、铬及其化合物、二噁英	因废气收集效率提高导致废气源强提高
			G2-10	天然气燃烧废气（精炼）	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	天然气使用量降低，污染物产生量降低

类别	产生区域	产污环节	编号	名称	主要污染物	技改前后变化
废水	废电储坑	贮存	W2-1	废电池储坑废水	pH、COD、SS、总铅	不变
	破碎分选区	拆解	W2-2	拆解废水	pH、COD、SS、总铅	水量增加
		分选	W2-3	水动力分选废水	COD、SS、总铅	水量增加
	塑料回收区	塑料清洗	W2-4	塑料清洗废水	pH、COD、SS、总铅	不变
	循环冷却水系统	冷却塔	W2-5	循环冷却水系统排水	COD、SS	不变
	厂房	地面清洗	W2-6	地面清洗废水	pH、COD、SS、总铅	不变
	废气处理设施	废气处理	W2-7	喷淋塔、湿电废水	pH、COD、SS、总铅	不变
	厂区	/	W2-8	初期雨水	pH、COD、总铅	不变
	厂区	洗衣、淋浴	W2-9	含铅生活污水	COD、氨氮、总铅	水量减少
	厂区	员工生活	W2-10	不含铅生活污水	COD、氨氮	水量减少
固废	再生铅生产联合厂房	低温熔炼	S2-1	铜连接件	铜连接件	不变
		富氧侧吹熔炼	S2-2	水淬渣	水淬渣	不变
		精炼	S2-3	精炼渣	精炼渣	减少
		熔炼	S2-4	废耐火材料	废耐火材料	不变
		生产	S2-5	沾染有毒物质的废包材	铅及其化合物	不变
		生产	S2-6	未沾染有毒物质的废包材	未沾染有毒物质的废包材	减少
	废气处理设施	废气处理	S2-7	废布袋/滤筒/过滤器/填料	铅及其化合物	不变
	废水处理系统	废水处理	S2-8	废过滤介质	铅及其化合物	不变
		废水处理	S2-9	含铅污泥	铅及其化合物	增加
	厂区	机械维修	S2-10	废矿物油	废矿物油	不变
		员工生活	S2-11	生活垃圾	生活垃圾	减少
噪声	再生铅生产联合厂房	破碎分选区	N2-1	破碎分选成套设备	噪声	增加
			N2-2	螺旋输送系统	噪声	增加
			N2-3	水动力设备	噪声	增加

类别	产生区域	产污环节	编号	名称	主要污染物	技改前后变化
	房	塑料回收区	N2-4	塑料清洗色选系统	噪声	增加
			N2-5	塑料破碎机	噪声	增加
		富氧侧吹熔炼区、转炉熔炼区、精炼合金区	N2-6	泵	噪声	增加
			N2-7	风机	噪声	不变
				N2-8	烘干系统	噪声
		低温熔炼区	N2-9	热风系统	噪声	不变
			N2-10	冷却塔	噪声	不变
	厂房外	N2-10	冷却塔	噪声	不变	
	废水处理系统	废水处理	N2-11	泵	噪声	不变
	废气处理系统	废气处理	N2-12	风机	噪声	不变

8 现状调查

8.1 自然环境现状

8.1.1 地理位置

浙江省湖州市长兴县地处长江三角洲杭嘉湖平原，太湖西南岸，襟带苏浙皖三省门户。地处北纬 31°00'，东经 110°54'，处于长江三角洲中心位置，距上海、杭州、南京、宁波、苏州、无锡、芜湖等大中城市均相距 150 公里左右。

长兴县经济技术开发区位于湖州市长兴县和平镇西南侧，本示范活动位于长兴县经济技术开发区的城南工业功能区内。示范活动地理位置见图 3-1。

8.1.2 地形、地貌

长兴县地处太湖南岸，是杭嘉湖平原的一个组成部分。西南分区地处水网平原，北、南、西三面为旄儿港和西苕溪所包围。区内除西北部有小山体外，地势低平，河网密布。区域内除现有工厂建设用地外，一般为农田，高程 1.8~2.m（黄海标高，下同）。现状建成区及村镇建设用地经人工回填后地面高程 3.2~4.0m 之间。西区内外大地构造受热山运动期的苏州—湖州城西—莫干山大断裂（北东向）控制，同时受北西向仁皇山—宁杭公路北侧小断层影响，形成棋盘格状的构造体系，地层从老到新十分完整，出露地表主要为第四纪沉积物。区域地震基本烈度为六度。

8.1.3 地质构造

长兴县位于扬子地块江南台褶带的过渡地带，处于扬子准地台之钱塘台拗中，属安吉-长兴台陷的武康至湖州隆褶东南段东侧。区域地质构造复杂，具多期次构造叠加特征。断裂构造以北东向断裂为主，次要断

裂呈北西-南东向展布，多为压性断裂。褶皱构造为一系列北东向复式或单体褶皱，断裂和褶皱共同构成区域构造格架。

依据钻探岩性编录、土工试验资料，可将示范活动区域内地基土划分为3个岩土工程层，各层土特征自上而下描述如下：

①层杂填土：杂色，回填土以粘性土和碎石块石为主，碎石直径较大，个别大于30cm，约占5%-30%，层厚0.3-2.5m，局部原为矿坑已回填矿渣，厚度较大深度约3m。

②层粘土含块石：棕红色或灰黄色，硬可塑状，切面稍光滑，含铁锰质结核，层顶埋深0.50-1.40m，层厚5.40-9.50m，场地南侧缺失。

③层强、中风化泥质砂岩：棕红色或棕黄色，岩石结构清晰，风化较强烈，裂隙发育，有层理，岩芯呈块状、短柱状、长柱状，裂隙充填或风化成砂质粉土，属较软岩，层顶埋深0.30-10.30m，揭露层厚0.40-9.70m，场地南侧分布。

8.1.4 气候气象

长兴县地处北亚热带季风气候区。气候总的特点是：季风气候显著，四季分明；雨热同季，降水充沛；光温同步，日照较少；气候温和，空气湿润；地形起伏高差大，垂直气候较明显。全市年平均气温12.2~17.3℃，最冷月，一月，平均气温-0.4~5.5℃；最热月，七月，平均气温24.4~30.8℃，无霜期224~246天，10~10℃期间天数为20~236天，10~10℃期间活动积温3800~5130度，年日照时数1613~2430小时，年太阳辐射总量102~111千卡/平方厘米，年降水量761~1780毫米，年降水日数116~156天。风向季节变化明显，冬半年盛行西北风，夏半年盛行东南风，三月和九月是季风转换的过渡时期，一般以东北和东风为主。年平均风速1.7~3.2米/秒。

8.1.5 水文

(1) 地表水水文特征

长兴县属太湖流域，平原河港交织，荡漾密布，山区为溪涧及山塘水库。长兴县的主要水系为西苕溪水系、长兴平原水系、东部平原河网与运河。长兴县的主要河流有西苕溪、泗安溪、箬溪和乌溪。除西苕溪、泗安溪为跨省、县河流以外，其余皆在县境内。县域内北部水系发源于西部山区，由西向东入太湖。北部干流水系有合溪港、长兴港、泗安塘等 31 条，全长 417.4km，流域面积约为 1735km²，南部水系有西苕溪等 5 条，全长 59km，流域面积 2275km²。县域内 20 条河能通航，全长 59km，河泊有盛家漾等 20 个，面积约 6km²。长兴属南方湿润区域，雨量比较充沛，除个别年份少雨情况下有比较小的洪水外，一般年份均会发生若干次中等或较大的洪水。另一水文特征是太湖水倒灌，东、西苕溪均发生逆滞流现象，以东苕溪尤甚。据近年来的水文资料表明：东苕溪的逆滞流年平均发生频率为 74.5%，常年平均流量均为负值。

示范活动外排的废水经长兴吴盛水质净化有限公司处理后排入西苕溪。西苕溪是西苕溪下游的一条小支流，河道长 4.38 公里，河床比降约为 1.54‰，河面宽约为 50m，该河道是城南工业功能区周边山水入西苕溪的主要通道。

(2) 地下水水文特征

长兴县地下水类型主要包括孔隙潜水和孔隙承压水。孔隙潜水主要赋存于①层杂填土及浅层粉质粘土中，水量贫乏，受大气降水及季节变化影响较大。孔隙承压水赋存于③层粉土、⑦层粉砂夹粉土及⑨层砾砂等深层含水层中，渗透性和富水性差异显著。

长兴城区孔隙承压水富水性中等，而浅层孔隙潜水富水性普遍较弱；地下水水位埋深一般为 2.90-3.10m，动态相对稳定。地下水补给来源以

大气降水为主，兼有部分侧向径流补给潜水动态直接受降水和季节影响。地下水整体由西向东径流，最终排泄入太湖金沙河等河流是地下水主要排泄通道之一。

区域水文地质条件总体属中等复杂程度，局部因含水层混合、开采条件差异而需采取工程降排水措施。

8.1.6 土壤

长兴县土壤分为 4 个土类，9 个亚类，32 个土属，65 个土种；红壤土类占 50.84%，水稻土类占 34.52%，潮土类占 12.89%，岩性土类占 1.75%。土壤有机质含量平均为 2.75%，土壤速效磷钾缺素比较普遍；全县养分贫瘠或存在障碍因子的低产土壤约占 30%。

8.2 生态环境现状

长兴县区域内植被以亚热带北缘混生落叶的常绿阔叶林为主，大部分毛竹及次生杂木林两类。生态上主要为农业栽培植被，少量坡防护植被、水生植被。长兴县河港纵横，鱼塘密布，渔业资源十分丰富，是淡水鱼的主要产区和基地之一，鱼类品种约有 60 余种，主要经济鱼类有：草鱼、青鱼、鲤鱼、鲢鱼等 24 种。植物资源主要有粮、油作物、经济作物、竹林。粮油作物以水稻、油菜为主，此外还有大豆、小麦、蚕豆、甘薯、玉米等。经济作物主要是蔬菜、瓜、菱、藕、桑、茶等。

示范活动所在区域为典型的水乡农村环境，植被以亚热带北缘混生落叶的常绿阔叶林为主。项目所在地主要以人工生态系统为主，包括村镇、生产企业、农田、鱼塘等，农田主要种植水稻为主，兼有少量种植经济类苗木，植被以常规农作物、蔬菜等为主，鱼塘主要以养殖淡水鱼类为主，包括草鱼、青鱼、鲤鱼、鲢鱼、虾等，周围分布的动物为家禽、家畜和野禽类（白鹭、麻雀）、蛙类（青蛙）、蛇类（水蛇、赤链）以及老鼠等小型哺乳动物，无国家保护的珍稀濒危动植物。

8.3 区域污染源调查

浙江省湖州市长兴县经济技术开发区城南工业功能区是以蓄电池为核心的新能源产业主导格局，正全力打造以电子化学品产业、化学原料药为核心的高端精细化工产业，提升以精密制造为核心的高端装备制造产业以及聚力发展生物医药产业。示范活动周边主要企业和主要污染源基本情况见下表。

表 8-1 区域污染源调查情况表

序号	企业名称	主要产品	废水污染物年排放量(t/a)		废气污染物年排放量(t/a)			
			COD _{Cr}	氨氮	SO ₂	NO _x	烟粉尘	VOCs
1	浙江天能科技材料有限公司	红丹粉	0.264	0.009	/	/	/	/
2	浙江天能新材料有限公司	锂电回收	2.553	0.255	/	/	3.551	2.031
3	浙江天能汽车电池有限公司	蓄电池	4.19	0.42	0.62	4.34	0.32	0.88
4	浙江长久能源科技有限公司	蓄电池	1.25	0.13	/	/	/	/
5	浙江超越动力科技股份有限公司	蓄电池	0.63	0.063	/	/	/	/
6	浙江赫克力能源有限公司	蓄电池	1.56	0.13	/	/	/	/
7	浙江江森自控电池有限公司	汽车电瓶	6.3	0.43	/	/	/	/
8	长兴诺力电源有限公司	蓄电池	3.825	0.383	/	/	/	/
9	浙江瑞迈不锈钢管有限公司	不锈钢管	0.15	0.015	0.193	0.772	0.0772	0.6
10	长兴德田工程机械股份有限公司	挖机开掘设备	0.033	0.0033	0.036	0.352	0.8923	0.06
11	浙江星华反光材料有限公司	反光材料	0.308	0.031	0.071	0.69	0.055	18.616
12	长兴百恒科技有限公司	电镀	5.27	0.53	0.088	0.42	/	0.079
13	浙江大川新材料股份有限公司	/	0.595	0.06	1.44	23.04	4.32	4.127
14	湖州昆仑动力电池材料有限公司	电解液	0.26	0.015	/	/	/	4.86
15	长兴中佳碳业有限公司	烧烤碳	0.024	0.0024	0.85	/	/	/
16	湖州奥圣电竞产业科技股份有限公司	办公椅	0.096	0.01	0.064	0.153	0.112	0.149
17	湖州至诚精密金属科技有限公司	不锈钢管精加工	0.216	0.018	/	/	/	/
18	浙江万峰装配式房屋科技有限公司	装配房屋	0.0191	0.0019	/	/	0.451	0.013

序号	企业名称	主要产品	废水污染物年排放量(t/a)		废气污染物年排放量(t/a)			
			COD _{Cr}	氨氮	SO ₂	NO _x	烟粉尘	VOCs
19	长兴诺豪家具制造有限公司	装修木制成品	0.0593	0.0059	/	/	1.438	0.547
20	长兴全胜家具制造有限公司	装修木制成品	0.191	0.019	/	/	0.068	0.015
21	浙江浙矿重工股份有限公司	矿山机械设备	0.116	0.011	/	/	5.021	1.95
22	湖州峰华时装有限公司	出口服装	0.842	0.135	/	/	/	/
23	浙江华晨电缆科技有限公司	电缆	0.096	0.0096	/	/	0.00004	0.1
24	浙江锦尚合成革有限公司	合成革	1.344	0.0804	11.12	25.5	5.79	23.084
25	浙江德传管业有限公司	不锈钢管	0.825	0.025	0.24	1.12	/	/
26	湖州吉豪非织造布有限公司	无纺布	0.0516	0.0048	/	/	/	0.22
27	湖州吉和包装制品有限公司	无纺布产品	2.16	0.324	/	/	/	/
28	长兴山润机械有限公司	机械	0.1039	0.01	/	/	0.7125	0.283
29	湖州顺鑫电滚筒有限公司	电滚筒	0.018	0.002	/	/	0.0012	0.38
30	长兴明旺橡塑科技股份有限公司	橡塑制品	0.191	0.019	/	/	0.218	1.873
31	浙江琰大新材料有限公司	化工材料	0.072	0.0072	0.0954	0.7462	3.5472	/
32	长兴飞祥钣金科技有限公司	金属制品	0.521	0.0064	0.06	0.5613	1.2612	0.174
33	金麒实业	家具	1.08	0.11	/	/	3.47	0.97
34	浙江万科建材有限公司	建材	0.05	0.005	/	/	0.1037	0.0373
35	惠远生物制药	医药	8.89	1.422	1.879	3.225	6.652	14.915
36	浙江永达实业集团有限公司	塑料制品	0.072	0.0072	/	/	/	0.4058

注：(1)数据来自企业环评报告。

8.4 区域环境质量现状

8.4.1 环境空气质量

根据《长兴县环境质量公报（2024年度）》，2024年长兴县的SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、O₃浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，PM_{2.5}浓度超过GB3095-2012二级标准，示范活动所在区域属于环境空气质量不达标区。

2024年12月，湖州市人民政府印发《湖州市空气质量持续改善行动计划》（湖政发[2024]20号），要求以降低细颗粒物（PM_{2.5}）浓度为主线，大力推动氮氧化物（NO_x）和挥发性有机物（VOCs）协同减排，持续改善空气质量。随着当地大气污染减排计划的推进，大气污染情况将呈逐步下降的趋势。

示范活动实施后，废气中仅SO₂排放量有微量增加，NO_x、颗粒物、铅、砷、二噁英等排放量均下降，对大气环境影响进一步降低。

表 8-2 长兴县环境空气质量现状

污染物	评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10	达标
	24小时平均第98百分位数	10.7	150	7.1	达标
NO ₂	年平均质量浓度	21.5	40	53.8	达标
	24小时平均第98百分位数	52	80	65	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	41.9	70	59.9	达标
	24小时平均第95百分位数	108.1	150	72.1	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	28.9	35	82.6	达标
	24小时平均第95百分位数	80.9	75	107.9	超标
CO	24小时平均第95百分位数	1000	4000	25	达标
O ₃	最大8小时滑动平均值的90百分位数8h平均质量浓度	154	160	96.3	达标

铅、砷、二噁英的大气环境质量现状数据引用《浙江天能电源材料有限公司回收65万吨废铅蓄电池资源循环利用项目环境影响报告书》中在电源材料公司西侧与横涧村开展的监测数据（监测报告编号为：

EN23110178)，监测结果见表 8-3。可知，由于铅、砷、二噁英因子监测结果为日均值，无对应环境质量标准限值，因此参照年平均浓度限值判断其达标性。铅、砷浓度监测结果满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准折算后的限值要求；二噁英浓度监测结果满足日本环境厅中央环境审议会标准折算后的限值要求。

表 8-3 环境空气质量现状监测结果

监测点	检测项目	监测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		环境质量标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
Q1 电源材料公司西侧	铅	日均值	<0.05	1	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
	砷	日均值	<0.004	0.012	
	二噁英	日均值	0.7pg TEQ/m ³	1.2pg TEQ/m ³	日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准
Q2 横涧村	铅	日均值	<0.05	1	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
	砷	日均值	<0.004	0.012	
	二噁英	日均值	0.8pg TEQ/m ³	1.2pg TEQ/m ³	日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准



图 8-1 环境空气监测点位图

8.4.2 地表水环境质量

根据《长兴县环境质量公报（2024 年度）》，2024 年，长兴水系水质状况为优秀，15 个县控以上考核断面中Ⅱ类水比例为 80%，Ⅲ类水比例为 20%，功能区达标率为 100%；5 个出境断面水质均为Ⅱ类，功能要求达标率为 100%；县级及以上集中式饮用水水源地合溪水库水质达标率为 100%；6 个“千吨万人”饮用水水源地水质达标率为 100%。监测因子为 pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、氨氮、总氮、总磷，评价标准

为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)。

8.4.3 声环境质量

动力能源公司和电源材料公司每年开展厂界噪声自行监测，2025 年的结果详见表 3-11 和表 4-13。可知，厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类限值要求。

8.4.4 土壤环境质量

动力能源公司每年开展土壤监测，2025 年监测结果见表 8-4。可知，各土壤监测点位的石油烃 (C₁₀-C₄₀)、铅、镉浓度低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 表 1 第二类用地筛选值¹，锡浓度低于浙江省《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(DB33/T 892-2022) 非敏感用地筛选值²。

电源材料公司每年开展土壤监测，2025 年监测结果见表 8-5。可知，各土壤监测点位的氟化物和锡浓度低于浙江省《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(DB33/T 892-2022) 非敏感用地筛选值，其它污染物浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 表 1 第二类用地筛选值。

¹ 指在特定土地利用方式下，建设用地土壤中污染物含量等于或者低于筛选值的，对人体健康的风险可以忽略；超过该值的，对人体健康可能存在风险，应当开展进一步的详细调查和风险评估，确定具体污染范围和风险水平。

² 指《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南 (试行)》(自然资办发〔2020〕51 号) 中除敏感用地以外的其他用地中，在特定的利用方式下，建设用地土壤和地下水中污染物含量等于或者低于该值的，对人体健康的风险可以接受；超过该值的，对人体健康可能存在风险，应当开展进一步的风险评估，确定污染的风险水平。

表 8-4 动力能源公司土壤环境质量监测结果

监测项目	单位	监测结果												第二类用地筛选值	达标情况	
		AT3	AT4	AT5	AT6	AT7	BT2	BT3	BT4	BT5	CT3	CT4	CT5			CT6
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	12	60	<6	16	102	206	277	148	133	311	94	97	120	4500	达标
铅	mg/kg	496	521	541	281	514	536	483	242	36	34.9	61.5	33.7	191	800	达标
镉	mg/kg	0.74	3.98	1.39	0.47	15.7	1.32	2.29	1.04	1.06	0.67	0.65	0.89	0.77	180	达标
锡	mg/kg	40	26	<2	<2	138	89	134	<2	<2	<2	<2	<2	<2	10000	达标
监测项目	单位	监测结果												第二类用地筛选值	达标情况	
		CT7	CT8	CT9	DT3	DT4	AT1	AT2	BT1	CT1	CT2	DT1	DT2			DZT
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	122	176	122	164	43	<6~19	<6~27	6~12	<6~24	<6~51	<6~31	<6~34	<6	4500	达标
铅	mg/kg	403	80.6	40.9	236	27.6	39.6~186	34.4~55.9	56.6~550	10~38.6	8.9~71.6	62~92.8	112~535	6.2~36.5	800	达标
镉	mg/kg	1.19	1.96	1.61	1.64	2.12	0.53~1.31	0.44~0.71	0.44~0.45	0.29~0.54	0.29~0.42	0.58~0.72	1~1.03	0.34~0.48	180	达标
锡	mg/kg	5	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2~26	<2	<2	<2	<2	<2	10000	达标

表 8-5 电源材料公司土壤环境质量监测结果

监测项目	单位	监测结果											第二类用地筛选值	达标情况
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11		
砷	mg/kg	30.6	12	18.2	27.6	25.5	14.1	23.2	31.6	25.9	23.7	34.3	60	达标
镉	mg/kg	3.48	0.26	0.38	3.96	0.43	0.35	0.28	4.28	1.12	0.69	4.54	65	达标
六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	达标
铜	mg/kg	42	23	98	40	24	28	25	41	25	27	48	18000	达标
铅	mg/kg	38.5	77.9	181	45.1	158	89.1	97.1	95.9	19.3	88.4	38.2	800	达标
汞	mg/kg	0.085	0.08	0.096	0.077	0.151	0.117	0.077	0.083	0.096	0.139	0.087	38	达标
镍	mg/kg	54	26	31	58	22	31	27	57	23	24	69	900	达标
锑	mg/kg	6.13	6.19	6.48	5.69	12	4.82	9.78	6.67	15.8	15.1	6.87	180	达标
锡	mg/kg	18.1	3.2	172	25.2	4.1	4	8.8	18.2	20.5	4.2	24.8	10000	达标
二噁英	ng-TEQ/kg	/	/	/	/	3.9	/	/	/	/	/	/	40	达标
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	/	/	/	/	/	16	16	/	/	/	/	4500	达标
氟化物	mg/kg	/	/	/	/	/	/	408	/	/	/	/	10000	达标

注：各点位 VOCs 和 SVOCs 均未检出。

8.4.5 地下水环境质量

动力能源公司每年开展地下水监测，2025 年监测结果见表 8-6。所有地下水监测点位的监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)的 IV 类限值要求。

电源材料公司每年开展地下水监测，2025 年监测结果见表 8-7。可知，各地下水监测点位除了浊度以外，其它污染物浓度都能满足《地下水环境质量标准》(GB/T 14848-2017)的 IV 类限值要求。

表 8-6 动力能源公司地下水环境质量监测结果

监测项目	单位	AS3	BS1	BS2	BS3	BS4	BS5	CS1	CS3	CS2	DZS	标准限值	达标情况
pH 值	无量纲	6.8~6.9	7.1~7.2	7	7	7.4~7.5	7.6	7.2~7.5	7.7~7.8	7.6~7.7	7.8	5.5≤pH<6.5 或 8.5<pH≤9.0	达标
氨氮	mg/L	0.134~1.32	0.065~0.071	0.153~0.471	0.031~0.111	<0.025~0.074	0.048	0.088~0.091	0.034~0.094	0.044~0.157	0.037	1.5	达标
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.1~0.19	0.06~0.14	0.13~0.18	0.1~0.13	0.04~0.2	0.09	0.15~0.23	0.13~0.8	0.11~0.22	0.11	/	/
硫酸盐	mg/L	268~288	226~259	196~317	246~316	40.2~47.1	10.2	29.6~47.6	38.1~38.9	290~295	6.29	350	达标
耗氧量	mg/L	3~3.2	2.2~2.4	2.9~3	3.1~3.4	3.4~3.5	3.3	2.4~3.2	1.6~1.7	2.4	3.1	10	达标
铅	μg/L	4.86~15.2	6.56~15.3	5.71~64.6	7.4~20.5	6.22~10.5	54.3	5.24~17	45.2~79.2	12.6~57.6	12.8	100	达标
镉	μg/L	1.2~1.6	0.9~1.5	1.5~1.7	1~1.3	0.5~1.5	0.3	0.8~2.4	1.5~2.9	0.8~1.8	0.6	10	达标
锡	mg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04~0.14	<0.04	/	/

表 8-7 电源材料公司地下水环境质量监测结果

监测项目	单位	W1	W2	W3	W4	W5	W0	标准限值	达标情况
pH	无量纲	7.3~7.4	7.1~7.3	7.2	7.2~7.3	7.2	7.2~7.4	5.5≤pH<6.5 或 8.5<pH≤9.0	达标
浊度	NTU	3.1~31.7	5.2~32.3	4.8~31.6	4.6~32	4.7~32.2	5.2~33	10	超标
总硬度	mg/L	265~286	241~268	170~258	144~276	112~139	206~295	650	达标
溶解性总固体	mg/L	386~463	346~429	407~421	273~451	312~377	411~634	2000	达标
色	铂钴色度单位	<5	<5	<5	<5	<5	<5	25	达标
耗氧量	mg/L	1.2~1.4	1~1.1	1.1~1.3	1.1~1.3	1~1.3	1.2~1.6	10.0	达标
硫化物	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.1	达标
氟化物	mg/L	0.22~0.39	0.26~0.37	0.15~0.38	0.21~0.33	0.25~0.41	0.2~0.48	2.0	达标
氯化物	mg/L	22.3~126	20.5~92.6	18.4~176	26.2~68.5	16.3~52.3	21.9~128	350	达标
硝酸盐(以 N 计)	mg/L	2.85~11.3	2.9~5.12	2.11~2.8	2.8~3.64	2.73~3.12	2.84~9.62	30.0	达标
亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	0.007~0.062	0.004~0.072	0.003~0.135	0.005~0.043	0.004~0.049	0.008~0.062	4.8	达标
硫酸盐	mg/L	116~131	139~153	126~142	143~156	145~149	115~137	350	达标
氰化物	mg/L	<0.002~0.008	<0.002~0.006	<0.002~0.005	<0.002~0.002	<0.002	<0.002	0.1	达标
阴离子表面活性剂	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.3	达标
挥发酚	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.01	达标
氨氮	mg/L	0.382~0.389	0.0486~0.307	0.0473~0.456	0.235~0.295	0.277~0.371	0.253~0.412	1.5	达标
碘化物	mg/L	0.29~0.032	0.031~0.033	0.031~0.038	0.025~0.027	0.032~0.036	0.03~0.04	0.5	达标
铅	μg/L	6.8~8.6	3.3~5.7	4.6~6.3	4.9~8.7	4.3~9.4	6.2~6.3	10	达标
镉	μg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	10	达标
汞	μg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	2	达标
砷	μg/L	<0.3~3.5	<0.3~3.2	<0.3~3.5	<0.3~3.4	<0.3~3.4	1.37~3.6	50	达标

监测项目	单位	W1	W2	W3	W4	W5	W0	标准限值	达标情况
硒	µg/L	<0.4~0.6	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	100	达标
锑	µg/L	2.75~4.1	2.63~3.7	2.57~4.3	0.723~4	0.662~5	2.74~4.6	10	达标
六价铬	mg/L	<0.004~0.019	<0.004~0.023	<0.004~0.026	<0.004~0.012	<0.004~0.021	<0.004~0.032	0.1	达标
镍	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	100	达标
铝	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	500	达标
铜	mg/L	<0.01~0.02	<0.01~0.02	<0.01~0.02	<0.01~0.01	<0.01~0.02	<0.01~0.02	1.5	达标
铁	mg/L	<0.03~0.21	<0.03~0.23	<0.03~0.26	<0.03~0.23	<0.03~0.24	<0.03~0.26	2.0	达标
锰	mg/L	0.070~0.09	0.06~0.09	0.04~0.1	0.05~0.08	0.05~0.1	0.08~0.1	1.5	达标
锌	mg/L	0.02~0.16	0.02	0.02	<0.01~0.02	<0.01~0.02	<0.01~0.02	5	达标
钠	mg/L	16~18.9	16.9~19.6	16.8~56.3	17.2~48.6	17.6~31.2	19.2~49.3	400	达标
氯仿	µg/L	11.6~16	10.3~46.6	5.6~10.7	10.1~12.8	3.43~15.6	3.64~10.9	300	达标
四氯化碳	µg/L	<0.21	<0.21	<0.21	<0.21	<0.21	<0.21	50	达标
苯	µg/L	<0.04	<0.04~0.8	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	120	达标
甲苯	µg/L	0.17~1.4	<0.11~3.4	<0.11~1.6	<0.11~1.4	0.16~1.4	0.29~1.4	1400	达标

注：其它 VOCs 和 SVOCs 均未检出。

8.5 社会经济现状

8.5.1 行政区划与人口

长兴县隶属于浙江省湖州市，地处浙江省北部，太湖西南岸，浙皖苏三省交界，与湖州市安吉县、吴兴区和安徽省宣城市广德市、江苏省无锡市宜兴市接壤。

根据《2024 年长兴县国民经济和社会发展统计公报》，2024 年末长兴县户籍总人口 63.54 万人，其中男性 31.57 万人，女性 31.97 万人，全年出生人口 3766 人，死亡人口 4214 人，人口自然增长率为-0.7‰。根据全国 5‰人口变动抽样调查推算结果，年末常住总人口 68.8 万人，其中城镇人口 45.5 万人，城镇化率为 66.1%。

8.5.2 社会经济发展情况

根据《2024 年长兴县国民经济和社会发展统计公报》，2024 年长兴县全年地区生产总值（GDP）为 927.8 亿元，按可比价格计算，增长 5.8%。其中，第一产业增加值 43.8 亿元，增长 4.5%；第二产业增加值 434.5 亿元，增长 7%；第三产业增加值 449.5 亿元，增长 4.6%，三次产业占比为 4.7：46.8：48.5。按常住人口计算，人均生产总值为 135438 元，增长 5.1%。

8.5.3 少数民族

项目所处区域没有少数民族集中居民区，几乎没有少数民族。项目区域不受影响少数民族。

8.5.4 就业与社会保障

根据《2024 年长兴县国民经济和社会发展统计公报》，2024 年，长兴县城镇居民人均可支配收入 78704 元，同比增长 4.4%，城镇居民人均生活消费支出 49616 元，增长 6.1%；农村居民人均可支配收入 51731 元，

增长 6.6%，农村居民人均生活消费支出 34603 元，增长 9.5%。2024 年末，企业职工基本养老保险参保人数 39.73 万人，增长 1.0%；职工医疗保险参保人数为 40.21 万人，增长 1.2%；生育保险参保人数 26.13 万人，增长 -0.9%（包含灵活就业参保人数）。工伤保险参保人数 21.04 万人（不含建筑工伤人数），增长 0.3%；失业保险参保人数 20.4 万人，下降 0.8%。全年新增城镇就业 14623 人，失业人员再就业 11213 人，就业困难人员就业 955 人。县社会福利性养老机构 8 家，床位 947 张。城乡居民享受最低生活保障人数分别为城镇 523 人和农村 5822 人，城乡居民最低生活保障标准为每人每月 1145 元。

8.5.5 医疗卫生

根据《2024 年长兴县国民经济和社会发展统计公报》，2024 年末共有各类卫生机构 384 个，其中县级医疗卫生单位 5 家、急救中心 1 家、社区卫生服务中心（乡镇卫生院）16 家、社区卫生服务站（村卫生室）186 家、省属企业医院 2 家、民营医院（含护理院 1 家）18 家、个体诊所门诊部 122 家。组建县域医共体 2 家，新（改扩）建规范化村级医疗机构 4 家；全年门急诊（含门诊部、诊所）人次 813.1 万、出院人次 14.51 万。年末拥有床位 4670 张，每千人（常住）拥有医疗床位 6.79 张；卫生技术人员 6250 人，其中执业（助理）医师 2486 人，注册护士 2938 人，平均每千人（常住）拥有执业（助理）医师 3.61 人，平均每千人（常住）拥有注册护士 4.27 人。

9 替代方案

备选方案分析是项目可行性研究的一个组成部分，目的是审查与项目相关的影响和风险。替代分析主要受技术可行性等因素的制约、经济可行性、环境与社会可接受性等因素。为实现项目目标，同时不对环境造成破坏或将破坏程度降到最低，下文讨论了“无项目”方案和计划项目方案两个备选方案。

9.1 “无项目”方案分析

“无项目”替代方案是指示范企业不实施示范活动，如不提高废铅蓄电池回收率，不进行节能降碳，不提高再生铅原料的使用比例，不开展宣传推广活动等。在这种情况下，不会对环境与社会造成额外的不利影响。

废铅蓄电池如果随意丢弃、填埋或不规范拆解，其中的铅可能渗漏而污染土壤和水体，亦可能对公众产生危害。如果能提高废铅蓄电池回收率，则可以减少铅等污染物的排放，降低铅危害环境及健康的风险。不开展示范活动，可能削弱企业在再生资源行业以及履约行动中的示范作用，错失国际资金（如 GEF）和政策扶持机会，同时也不符合国家日益严格的碳排放控制要求。

不开展示范活动，会对企业的技术创新和产业升级带来阻碍。企业可能无法建立完善的数字化管理体系，全流程信息化、智能化水平难以提升，资源回收率等核心指标保持现状，无法缩小与国际先进水平的差距。

不开展示范活动，会导致企业的行业引领作用减弱，企业再生产品的市场认可度可能降低；未整合现有的社会源废铅蓄电池回收网络将导致废电池回收市场被对手挤占；铅蓄电池全生命周期管理模式无法成型，

无法为行业提供可复制的示范经验，行业规范化、绿色化发展进程放缓；失去参与国家/行业标准制定的主导权，天能集团标准体系的行业价值贡献度下降，无法引领行业技术规范和发展方向；无法推动含铅废料闭路循环、再生材料可追溯等行业难题解决，资源循环利用水平难以提升，影响新能源产业“从绿色到绿色”的生态闭环。

再生铅单位产品碳排放仅为原生铅的 1/5 左右，提高再生铅原料的使用比例，即可以节能降碳，又可以减少因开采原生铅矿而造成的污染物排放以及植被破坏、水土流失、地质塌陷等生态问题。

公众对 POPs 污染的认知逐步提升，未开展宣传推广可能导致社区对企业的信任危机。不实施示范活动技术改造可节省初期成本，但国内政策已明确将再生金属行业列为减排重点，“无项目”方案无法满足《公约》要求的持续减排义务。

因此，本环境与社会影响评价报告认为，“无项目”方案不是一个可行或可持续的方案。“无项目”方案不符合社区和政府的目标。

9.2 计划项目方案

示范活动具体实施方案见第 5~7 章节。

9.3 综合评估结论

经综合评估对比（见表 9-1），示范活动计划方案在政策合规性、环境效益与经济成本之间取得最佳平衡，是当前条件下动力能源公司等实现铅蓄电池生产行业全生命周期管理示范的最优路径。

表 9-1 替代方案综合评估

评估维度	“无项目”方案	计划方案
政策合规性	不符合	符合。
环境效益	无，碳排放量较高	高，示范活动增加了少量 SO ₂ 排放量，但降低了 NO _x 、颗粒物、铅、砷、二噁英等污染物排放量。

评估维度	“无项目”方案	计划方案
		通过示范活动的实施，可形成可推广的铅蓄电池全生命周期管理经验，节能降碳，减少整个行业的二噁英等 POPs 污染物排放，实现绿色低碳可持续发展。
经济成本	低，零新增	高，计划投资 11000 万元。
社会接受度	低，社区可能因不了解而产生信任危机	高，示范企业员工及周边社区居民环保意识大幅提升。
实施难度	无，无任何变动	中，分阶段进行。
长期可持续性	弱，削弱企业行业示范作用	强，行业标杆，增强市场竞争力。

10 环境与社会影响评价及减缓措施

10.1 影响评价方法

(1) 影响大小的评价

影响评价包括了预测影响、影响大小评估、减缓措施、剩余影响的评估四个组成部份。

影响大小的评价主要考虑影响程度和受体敏感度这两个维度：

$$\text{影响大小} = \text{影响程度} \times \text{受体敏感度}$$

- 影响程度：空间范围（广度）、影响强烈程度（强度）、持续性和频率的结合。通常分为大、中、小三个级别，
- 受体敏感度：受体在受影响地区出现的频率（可视性）、影响的可逆性（适应能力）、流动性和其自身的脆弱性（如法定保护水平）的结合。通常分中高、中、低三个级别。

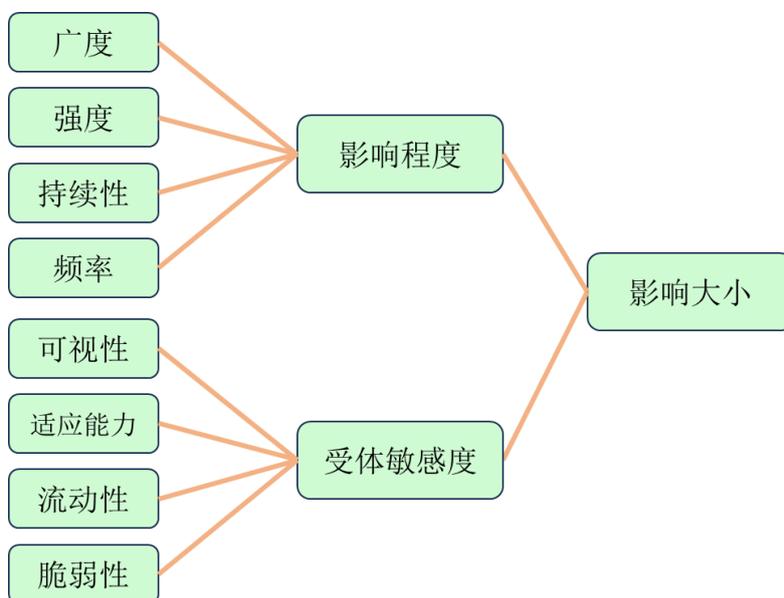


图 10-1 影响评价考虑的两个维度

表 10-1 影响评价矩阵

		影响程度		
		小	中	大
受体敏感度	低	极小	较小	中等
	中	较小	中等	较大
	高	中等	较大	重大

(2) 评价标准

影响程度及受体敏感度的指导性分级标准详见表 10-2 及表 10-3:

表 10-2 影响程度分级标准

类别	影响程度		
	小	中	大
广度	只有局部影响，没有扩展到更广地区。	在局部造成影响，并扩大到区域范围内。	在区域范围内造成影响，并造成跨区域影响。
强度	影响的能力和浓度有限。	影响具有一定的能力和浓度	影响能力和浓度高
持续性	影响持续很短的时间（分钟或小时）	影响持续较长时间（天或周）	影响时间延长（周或月）甚至是永久性的
频率	项目期间影响发生 1 次或几次	项目期间影响发生数次/较频繁	项目期间影响持续存在

表 10-3 受体敏感度分级标准

类别	受体敏感度		
	低	中	高
可视性	物种/系统很少在项目区域出现（瞬间的） 人很少在项目区域出现（瞬间的）	物种/系统规律性地项目区域出现 人有规律地在项目区域出现	物种/系统经常在项目区域出现
适应能力	物种/系统有高度的适应能力 社区居民有高度的适应能力	物种/系统有一定的适应能力 社区居民有一定的适应能力	物种/系统无法接收改变 社区居民无法接收改变
流动性	物种具有高度流动性 社区居民容易迁移	物种可以移动但较缓慢 社区居民不愿意迁移	物种不容易移动 社区居民拒绝迁移
脆弱性	物种/系统没有受保护 社区居民是有活力的，健康的；人均收入高于国家标准或高龄，少数民族，其它弱势群体的人数比例较少	物种/系统受地方或国家保护 社区居民在减少，有健康存在问题的迹象；人均收入低于国家标准的 0%-20%，或存在部分高龄，少数民族，其它弱	物种/系统受国家和国际保护 社区居民的人数在急剧减少，健康存在问题；人均收入低于国家标准的 20% 或更多，或高龄，少数民族，其它弱

类别	受体敏感度		
	低	中	高
		势群体的人数	势群体的人数比例很高

影响大小的定义详见表 10-4。

表 10-4 影响大小的定义

影响大小	定义
重大	不可接受的影响。没有可以接受的对策措施。一定要识别替代方案。
较大	不可接受的影响。有可以接受的措施，必须进行减缓处理，需要对影响源进行持续的监测
中等	重要的影响，应该将其降低到可接受的水平。如果情况发生变化，需要进行监测。
较小	可识别的但非重要的影响，不要求采取进一步的减缓措施，但需要在近期内监测影响源。
极小	可忽略的影响。难以辨别的，不需要采取减缓措施

“极小”或“较小”影响引起的后果极其微小，或该受体的敏感性低和/或项目设计已经考虑充分的控制措施，故不需要制定额外的管理或对策措施。

“中等”影响需要采取额外的对策措施把影响降低到“可接受的水平”。这些对策措施的制定在于降低影响的大小。如果不能降低影响，需要补偿影响造成的损害，比如对农作物的损失进行赔偿。在寻找降低中等影响的方案时，应着重论证该影响是否能减少到“可接受的水平”。

“较大”和“重大”影响更需要采取进一步的管理或对策措施以将影响降低到“可接受的水平”。这包括改变项目设计或选择替代方案等。

在实施对策措施后，应该重新评价相应影响的大小，这个相应影响通常被定义为“剩余影响”。剩余影响也需要降低到“可接受的水平”。

(3) 环境评价标准

针对环境影响，多采用定量的方法进行，即通过模型预测直接计算示范活动对当地环境影响的“贡献比例”。以下表 10-5 为环境影响预测采用的具体预测模型：

表 10-5 环境影响预测方式

环境要素	预测方式
大气环境	AERSCREEN 模型
地表水环境	达标性分析
声环境	点声源衰减模型
土壤环境	单位质量土壤物质增量预测模型
地下水环境	地下水溶质运移解析法
环境风险	

在影响评价阶段，针对每一类型的影响或每一类要素（如水气声等）的影响大小给出明确的定义。对于可定量评价的环境要素，如大气、地表水、噪声、土壤及地下水等，由于其评价标准（如质量标准）中考虑了受体的敏感程度，因而通过将影响进行定量化计算并与可接受的限值和标准相比较，通过评价贡献率而确定影响的大小。

示范活动对大气环境的影响大小判断标准详见表 10-6。

表 10-6 大气环境影响分级

		有组织排放	无组织排放
贡献量		对空气质量的 ^{最大} 贡献值 $P = \frac{\text{项目贡献}}{\text{标准}} \times 100\%$ 由模型计算出小时最大落地浓度。	项目在厂界浓度的最大贡献值与厂界标准做对比 $Q = \frac{\text{项目贡献}}{\text{标准}} * 100\%$
环境影响大小	较小	$P \leq 10\%$	$Q < 30\%$
	中等	$10\% < P \leq 40\%$	$Q < 100\%$
	较大	$40\% < P \leq 80\%$	$Q > 100\%$ 且浓度低于空气质量的限值
	重大	$P > 80\%$	$Q > 100\%$ 且浓度高于空气质量的限值

示范活动实施后，施工期生活污水量有所增多，但运营期生产废水和生活污水量均减少。动力能源公司和电源材料公司的生产废水在厂内预处理后部分回用，部分与生活污水通过市政污水管网送至长兴吴盛水质净化有限公司处理后排入西苕溪。示范活动施工期新增的生活污水量在长兴吴盛水质净化有限公司处理能力中占比极小，对地表水体的影响有限，因此不再定义其影响大小的判断准则，仅做排放达标性分析。

示范活动位于声环境 3 类区，周边主要为工业区，居民较少。对声环境的影响大小判断标准详见表 10-7。

表 10-7 声环境影响大小分级

影响大小	判断标准
极小	项目实施后厂界噪声增量在 0.5dB(A)以内
较小	项目实施后厂界噪声增量在 0.5~3dB(A)之间
中等	项目实施后厂界噪声增量在 3~5dB(A)之间
较大	项目实施后厂界噪声增量在 5~7dB(A)之间
重大	项目实施后厂界噪声增量大于 7dB(A)

示范活动施工期和运营期固废均得到妥善储存和处理，正常情况下对环境无影响，因此不再定义其影响大小的判断准则。

废水等不向地下水排放，地面将敷设混凝土且操作在车间内进行，正常生产时对地下水无影响，仅在事故状态下考虑对地下水的影响。

对于风险事故的影响，主要考虑发生概率及事故后果的严重程度。示范活动主要的环境事故在于废水泄漏对地下水的影响，事故后果严重程度定义见表 10-8。结合事故发生的概率，确定影响大小。

表 10-8 地下水事故后果分级

影响大小	说明
极小	污染物不会到达地下水
较小	污染物到达地下水，50年后污染羽仍在厂界内
中等	污染物到达地下水，但在50年后污染羽出厂界，未到达附近敏感点
较大	污染物到达地下水，但在50年后污染羽出园区范围，到达附近敏感点，但不影响敏感点的用水
重大	对敏感点的用水造成影响

(5) 社会评价标准

而对于难以定量评价的各类社会影响，则采用定性评价，它是在综合考虑项目影响程度及受体/资源的敏感性上而进行的综合评价，详见表 10-1。而对于发生的可能性具有不确定的影响，可以综合考虑影响程度和发生的可能性来综合判断，详见表 10-9。

表 10-9 影响评价矩阵

		影响程度		
		小	中	大
发生的可能性	低	极小	较小	中等
	中	较小	中等	较大
	高	中等	较大	重大

10.2 施工期的环境与社会影响评价

10.2.1 环境影响

示范活动主要施工内容为设备拆除及安装。施工期产生的废气、废水、噪声和固废等均可能对周边环境、周边企业和厂区周边居民产生一定影响。施工现场产生的废气、噪声等可能对临近企业产生影响。运输车辆及设备运送过程中，将经过邻近企业和厂区周边的居民区；运输途中的粉尘飞扬可能对邻近企业员工和周边居民区的居民造成健康影响。

(1) 施工废气

示范活动在施工期产生的大气污染物主要是 SO₂、NO_x、颗粒物和 CO，且排放性质为无组织排放。施工过程的大气污染物排放主要来自施工机械与车辆柴油燃烧产生的污染物。根据工程量估算，采用美国环保署（EPA）AP42 的排放系数，对柴油燃烧产生的污染物排放情况进行计算，详见表 10-10 和表 10-11。

表 10-10 动力能源公司示范活动施工期柴油燃烧污染源排放情况

排放源	污染因子	排放时间 (h)	排放量 (kg)	排放速率 (kg/h)	排放源参数
施工机械及车辆燃烧	SO ₂	1200	0.252	2.10E-04	长：400m 宽：270m 高：2m
	NO _x		35.94	3.00E-02	
	CO		7.74	6.45E-03	
	颗粒物		2.52	2.10E-03	

注：(1)S 为含硫量，根据国六柴油标准，硫含量不大于 10mg/kg（即 0.001%）。

(2)施工机械及运输车辆的柴油用量约为 15000L。

表 10-11 电源材料公司示范活动施工期柴油燃烧污染源排放情况

排放源	污染因子	排放时间 (h)	排放量 (kg)	排放速率 (kg/h)	排放源参数
施工机械及车辆燃烧	SO ₂	1440	0.336	2.33E-04	长：290m 宽：125m 高：2m
	NO _x		47.92	3.33E-02	
	CO		10.32	7.17E-03	
	颗粒物		3.36	2.33E-03	

注：(1)S为含硫量，根据国六柴油标准，硫含量不大于10mg/kg（即0.001%）。

(2)施工机械及运输车辆的柴油用量约为20000L。

采用大气预测模型（Aersreen）对上述源强进行预测结果可知（见表10-12和表10-13），施工机械及车辆燃烧柴油，排放的污染物最大占标率为3.86%（NO_x贡献），对环境空气的影响较小。此外，施工过程将通过鼓励使用新能源车辆运输；鼓励使用高效节能环保型施工机械、设备和优质燃油，定期维护；鼓励使用新能源非道路移动机械；燃油非道路移动机械优先使用国IV及以上标准等措施，进一步降低施工机械及车辆尾气的环境影响。

表10-12 动力能源公司示范活动施工期废气最大落地浓度贡献值的预测结果

污染源	参数	SO ₂	NO _x	颗粒物 (PM ₁₀)	CO	出现距离 (m)
施工机械及车辆燃烧	最大落地浓度 (μg/m ³)	0.025	3.601	0.252	0.774	229
	最大占标率(%)	0.005	1.44	0.06	0.008	
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标

表10-13 电源材料公司示范活动施工期废气最大落地浓度贡献值的预测结果

污染源	参数	SO ₂	NO _x	颗粒物 (PM ₁₀)	CO	出现距离 (m)
施工机械及车辆燃烧	最大落地浓度 (μg/m ³)	0.068	9.657	0.676	2.079	150
	最大占标率(%)	0.014	3.86	0.15	0.02	
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标

示范活动的施工废气对邻近企业的影响很小，且能控制在距施工现场很近的范围内。而运输车辆经过邻近企业和居民区的时间很短，且主要影响范围是道路两侧，因此对邻近企业员工和居民的影响均很小。

(2) 施工废水

示范活动施工内容仅涉及设备拆除及安装，不涉及施工用水。

施工期每个工厂最多各有 20 名施工人员在现场，产生的生活污水进入动力能源公司或电源材料公司现有的生活污水预处理系统处理后，与其它经厂内处理后的生产废水一起通过市政污水管网纳入长兴吴盛水质净化有限公司处理。由于施工期生活污水水量远低于两个工厂现有生活污水和生产废水的排水量，且经预处理后污染物浓度大幅下降，因此两个工厂的废水总排口浓度依然可以达标。

长兴吴盛水质净化有限公司已建成废水处理规模 5000m³/d，远期处理规模为 10000m³/d，尾水中化学需氧量、氨氮、总氮和总磷达到浙江省《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》(DB33/2169-2018) 表 1 限值，其它污染物浓度达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 限值后，排入西苕溪。示范活动施工期排放废水量仅占长兴吴盛水质净化有限公司处理规模的 0.16%，对地表水环境的影响可以忽略。

表 10-14 动力能源公司示范活动施工期生活污水排放达标性分析

污染源	废水量 (m ³ /d)	主要污染物	产生浓度 (mg/L)	处理效率	处理后浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
施工期生活污水	4	pH 值	6~9(无量纲)	/	/	/
		五日生化需氧量	300	90%	30	0.040
		COD	500	80%	100	0.132
		SS	400	90%	40	0.053
		氨氮	45	80%	9	0.0119
		动植物油	10	80%	2	0.0026
		总磷	8	30%	5.6	0.0074

注：(1)施工期按计划分阶段施工，施工总周期为 2 年。计算生活污水污染物排放量时，基于保守考虑，假设运营期 330 天/年均都在施工，且施工人员为 20 人。

表 10-15 电源材料公司示范活动施工期生活污水排放达标性分析

污染源	废水量 (m ³ /d)	主要污染物	产生浓度 (mg/L)	处理效率	处理后浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
施工期生活污水	4	pH 值	6~9(无量纲)	/	/	/
		五日生化需氧量	300	90%	30	0.036
		COD	500	80%	100	0.120
		SS	400	90%	40	0.048

污染源	废水量 (m ³ /d)	主要污染物	产生浓度 (mg/L)	处理效率	处理后浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
		氨氮	45	80%	9	0.011
		动植物油	10	80%	2	0.002
		总磷	8	30%	5.6	0.0067

注：(1)施工期按计划分阶段施工，施工总周期为 2 年。计算生活污水污染物排放量时，基于保守考虑，假设运营期 300 天/年均都在施工，且施工人员为 20 人。

(3) 施工噪声

施工期主要高噪声设备见表 10-16。距离最近的居民区为厂区北侧方向的回车岭，距离最近厂界约 630m。施工机械主要位于示范活动区域的道路以及厂房内，距离北厂界最近约 100m。施工期工地周边安装的围挡可适当降低施工噪声，降噪之后部分机械的噪声影响程度以及超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2025) 限值(昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)) 的影响范围下见表。昼间的影响范围均可控制在厂界内，而夜间施工的大部分施工机械影响范围可控制在厂界内，部分影响范围超出厂界的施工机械可经过围挡控制在厂界周边 15m 以内，不会影响到周边的居民区，但可能会影响到相邻的企业。因而，应尽可能避免夜间施工，或高噪声设备夜间施工。

表 10-16 部分施工机械设备的噪声级及达标衰减距离

设备名称	噪声源声压级 dB(A)(距源 10m 处)	达到 GB12523-2025 限值的衰减距离(与声源距离)	
		昼间(m)	夜间(m)
铲车	70	10(厂界内, 不考虑围挡隔声)	51(厂界外, 考虑围挡隔声)
随车吊	75	18(厂界内, 不考虑围挡隔声)	51(厂界外, 考虑围挡隔声)
混凝土搅拌机	82	40(厂界内, 不考虑围挡隔声)	65(厂界外, 考虑围挡隔声)
登高车	75	18(厂界内, 不考虑围挡隔声)	51(厂界外, 考虑围挡隔声)
叉车	70	10(厂界内, 不考虑围挡隔声)	51(厂界外, 考虑围挡隔声)
电焊机	72	13(厂界内, 不考虑围挡隔声)	51(厂界外, 考虑围挡隔声)
切割机	62	4(厂界内, 不考虑围挡隔声)	22(厂界外, 考虑围挡隔声)
打磨机	60	3(厂界内, 不考虑围挡隔声)	18(厂界外, 考虑围挡隔声)

施工车辆在厂外道路通行途径居民区时，可能对居民区造成噪声影响。车辆在经过居民区旁的公路时应减速行驶，同时避免夜间运输，以减轻对居民区的影响。

(4) 施工固废

施工中主要产生的废物及处置去向见表 10-17。施工产生的固废均得到合适处置，对外环境影响较小。

表 10-17 示范活动固废种类及处置措施

固废	产生量	处置措施
生活垃圾	25kg/d	<ul style="list-style-type: none"> 由当地的环卫部门处理
危险废物	<1t	<ul style="list-style-type: none"> 废机油、废涂料等化学品及其废包装桶等作为危险废物分类收集、暂存，委托有相应资质的危险废物运输、处置单位运输、处置。 施工场地内配套配置沙袋/吸油棉、收集桶等泄漏处置装备，发生泄漏时及时堵截收集，产生的废物一并作为危险废物处置。
拆除的部分设备	250t	<ul style="list-style-type: none"> 其中废铁约 160t，交由物资回收单位处理。 废耐火材料约 90t，作为建筑垃圾处理，送至生态环境主管部门指定的建筑垃圾填埋场安全填埋。建筑垃圾暂存、运输过程均应密封覆盖，防止散落进入环境。

(5) 土壤地下水污染

施工过程中涉及涂料、油品等化学品的运输和装卸。若运输和装卸过程中发生事故，造成物料泄漏，施工场地内如发生机械设备跑冒滴漏，暂存的涂料、油品等液态化学品泄漏等事故；泄漏物料可能进入土壤与地下水，造成污染。固废如果露天堆放，降雨时可能导致污染物随雨水下渗至土壤和地下水，形成污染。

但由于工厂拟施工区域均已有混凝土地面，因而在短期的施工过程中，造成土壤地下水的的可能性较小。

综上，示范活动施工主要在厂区内进行，施工期对三废均需采取有效的管控措施。由于工程规模较小，示范活动施工期产生的环境影响总体较小。

10.2.2 社会影响

示范活动在动力能源公司和电源材料公司现有厂区范围内建设，厂址用地已获取国有土地使用权证，不涉及征地拆迁、少数民族和文化遗

产等问题。

(1) 施工人员职业健康与安全

示范活动施工期间存在以下人员职业健康与安全风险：

- 机械伤害：各类施工机械设备操作时如发生意外，可导致人体直接被机械、设备损伤甚至死亡。
- 物理危害因素：随车吊、电焊机、切割机、车辆等设备作业过程振动并产生噪声，施工人员暴露于过量噪声将造成听力损伤，震动强度过大亦可能导致肢体及内脏损伤。暴露的或者有故障的电动装置可导致人员触电或受击，造成受伤甚至死亡。
- 化学危害因素：施工期使用的混凝土、建筑涂料、油品等化学品中可能含有毒性、腐蚀性、致敏性、易燃性物质。人员施用过程直接或间接接触可能引发疾病或伤害，或因操作不当引发火灾。

上述危险因素可能造成较严重的后果，考虑到施工单位已建立安全生产教育培训制度，为作业人员提供安全防护用具和服装，特种作业人员均取得特种作业操作证，因此事故发生的可能性较低，基于综合考虑，示范活动对施工人员职业健康与安全的影响为中等。

表 10-18 施工期示范活动对职业健康与安全影响评级

影响	影响程度			发生的可能性		影响大小
	广度	强度	持续性	事件	可能性	
职业危害及安全	小	大	小	施工人员受伤或死亡	低	中等

动力能源公司和电源材料公司应要求施工单位建立相关的安全生产教育培训制度，并对其现场施工人员进行培训，使之了解面对的职业健康与安全危害因素以及相应劳保防护用品使用方法、应急处理措施。动力能源公司和电源材料公司应对施工单位的职业健康及安全进行定期检查，还应为工作人员提供适当的保护措施，这包括根据施工场所中危害

因素和劳动安全与卫生需求，合理配备足够、齐全的劳保防护用品，必要的应急医疗条件或提供可及时送医的条件等。

(2) 交通安全

示范活动建设和设备购置过程中，涉及材料和设备运输。经现场调查和走访发现，示范活动位于道路交通条件较为完善的浙江省湖州市长兴县经济技术开发区城南工业功能区内，项目建设材料和设施运输主要利用公共道路，不涉及占用或使用村社道路。但道路沿线有少部分居民住宅和商铺以及其他企业等，往来工程车辆可能会造成周边道路拥堵、通行不便或交通事故，威胁道路沿线居民和企业员工出行安全。

示范活动建设施工周期较短，影响时间较短，建设结束后，影响随之消失。因此，示范活动对施工期交通安全影响较小。

表 10-19 施工期示范活动对交通安全影响评级

影响	影响程度			发生可能性		影响大小
	广度	强度	持续性	事件	可能性	
对道路沿线居民及企业员工等安全的影响	小	中	小	交通事故	低	较小

动力能源公司和电源材料公司将要求施工单位采取以下措施进一步减缓交通安全风险。

- 运输车辆尽可能在昼间作业，避免或减少夜间作业量。
- 尽量选择在非高峰期出行，并减少运输车辆在路途上的停留时间。
- 运输车进出大门和在施工场区内行驶时车速应控制在 5km/h 以内，行驶途中应注意安全礼让，进出车路口由现场调度疏导交通，确保车辆行人安全。
- 在工程车辆出入口前后 50m 处设置警示标识，提醒车辆减速慢行。

- 车辆驾驶人员严禁疲劳驾驶，确保施工安全。
- 驾驶人员应接受专门培训并经考核合格后方可上岗。

(3) 社区健康与安全影响

示范活动施工期主要作业区位于动力能源公司和电源材料公司现有厂区。施工期间将对施工场地实施封闭，工厂与项目无关人员以及周边其他企业员工未经许可不能进入施工场地，以减少对社区人员及企业人员安全的影响。

施工车辆造成的安全影响详见上一节。

示范活动施工期将产生废气、噪声等污染物，可能对周边社区造成影响。根据 9.2.1 小节的分析可知，施工期各类环境影响较小，噪声不会导致居民区的噪声超标，但对临近企业可能造成一定的影响，动力能源公司和电源材料公司将采取相应的减缓措施以减少对临近企业的影响。

由于示范活动施工量较小且施工期约一年，施工结束后，影响随之消失。因此施工期对周边社区的健康与安全影响较小。

表 10-20 施工期示范活动对社区健康与安全影响评级

影响	影响程度			发生可能性		影响大小
	广度	强度	持续性	事件	可能性	
对周边社区的健康与安全影响	小	中	小	周边社区居民受伤或生病	低	较小

10.3 运营期的环境与社会影响评价

10.3.1 环境影响

10.3.1.1 大气环境

(1) 废气产生处理及排放

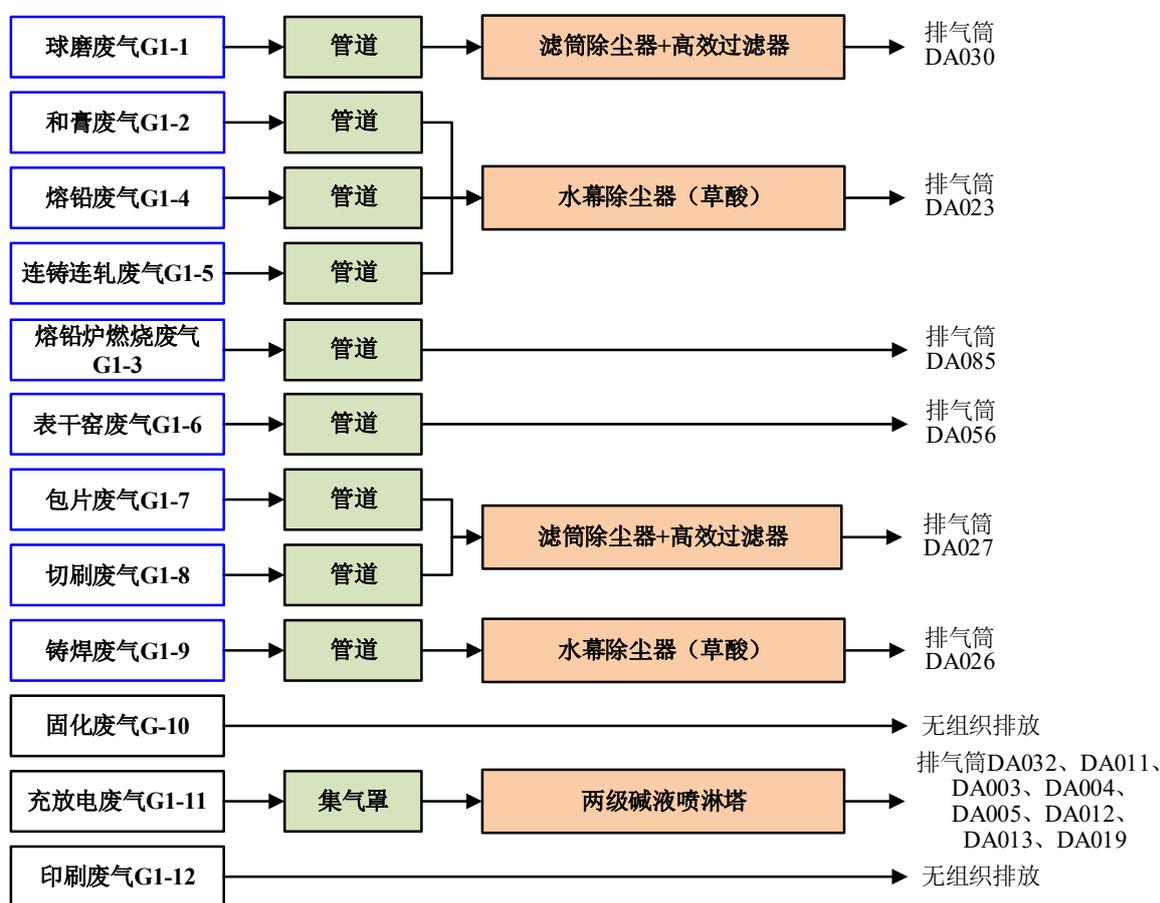
➤ 动力能源公司

动力能源公司示范活动涉及变动的废气源项为球磨废气 G1-1、和膏废气 G1-2、熔铅废气 G1-4、连铸连轧废气 G1-5、包片废气 G1-7、切刷

废气 G1-8、铸焊废气 G1-9，此外示范活动实施后还将新增熔铅炉燃烧废气 G1-3 和表干窑废气 G1-6。连铸连轧废气由半密闭罩升级为管道收集，其它废气收集措施以及处理措施均不变。

由于技改后原料铅用量下降，因此废气中铅的排放量下降；但由于技改后新设备生产效率提升、废气排放时间减少导致部分废气污染物排放速率略增。

动力能源公司示范活动实施后废气收集、处理和排放系统如图 10-2 所示。



注：□ 技改涉及变动部分

图 10-2 动力能源公司示范活动废气收集、处理和排放系统

关于熔铅炉燃烧废气 G1-3 和表干窑废气 G1-6 污染物产生系数，参考《第二次全国污染源普查产排污核算系数手册（2019 年）》，废气量取 107753 Nm³/万 m³ 天然气，天然气以 20mg/m³ 的硫含量计，NO_x 产污系

数取 6.97 kg/万 m³ 天然气；参考《纳入排污许可管理的火电等 17 个行业污染物排放量计算方法（含排污系数、物料衡算方法）（试行）》，颗粒物产污系数取 1.039kg/万 m³ 天然气。其它废气污染物的产生量根据企业生产经验以及同一工厂内其他相同废气排气筒实测数据进行估算。滤筒除尘器+高效过滤器对颗粒物和铅及其化合物总去除效率取 99%，水幕除尘器对颗粒物和铅及其化合物总去除效率取 90%计。

动力能源公司示范活动实施前后各污染物产生、排放及达标情况见表 10-21~表 10-24。示范活动实施后，排气筒 DA023、DA026、DA027、DA030 颗粒物浓度满足《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）限值要求，DA023、DA026、DA027、DA030 铅及其化合物浓度满足经信发[2011]5 号限值要求；DA056、DA085 的 SO₂、NO_x、颗粒物浓度满足湖治气办[2001]20 号限值要求。

示范活动实施前后污染物的排放情况见表 10-25。示范活动实施后，颗粒物、铅及其化合物放量小幅降低，主要是因为技改降低了原料铅的用量；而 SO₂ 和 NO_x 排放量略增，主要是因为天然气用量增加。

表 10-21 动力能源公司示范活动废气产生情况

废气	污染物	示范活动前				示范活动后			
		总产生量 (t/a)	收集效率 (%)	有组织产生量(t/a)	无组织产生量(t/a)	总产生量 (t/a)	收集效率 (%)	有组织产生量(t/a)	无组织产生量(t/a)
球磨废气 G1-1	颗粒物	3.340	100	3.340	0	3.150	100	3.150	0
	铅及其化合物	0.401	100	0.401	0	0.378	100	0.378	0
和膏废气 G1-2、熔铅废气 G1-4	颗粒物	0.323	100	0.323	0	0.283	100	0.283	0
	铅及其化合物	0.039	100	0.039	0	0.034	100	0.034	0
连铸连轧废气 G1-5	颗粒物	0.036	75	0.027	0.009	0.031	100	0.031	0
	铅及其化合物	0.004	75	0.003	0.001	0.004	100	0.004	0
熔铅炉燃烧废气 G1-3	SO ₂	0	/	0	0	7E-04	100	7E-04	0
	NO _x	0	/	0	0	0.012	100	0.012	0
	颗粒物	0	/	0	0	0.002	100	0.002	0
表干窑废气 G1-6	SO ₂	0	/	0	0	9E-05	100	9E-05	0
	NO _x	0	/	0	0	0.002	100	0.002	0
	颗粒物	0	/	0	0	2E-04	100	2E-04	0
包片废气 G1-7、切刷废气 G1-8	颗粒物	1.614	100	1.614	0	1.413	100	1.413	0
	铅及其化合物	0.097	100	0.097	0	0.085	100	0.085	0
铸焊废气 G1-9	颗粒物	0.303	100	0.303	0	0.265	100	0.265	0
	铅及其化合物	0.015	100	0.015	0	0.013	100	0.013	0

表 10-22 动力能源公司示范活动有组织废气产生排放一览表

废气	污染物	示范活动前				示范活动后			
		产生时间 (h)	产生速率 (kg/h)	处理效率 (%)	排放速率 (kg/h)	产生时间 (h)	产生速率 (kg/h)	处理效率 (%)	排放速率 (kg/h)
球磨废气 G1-1	颗粒物	1228	2.72	99	0.027	1158	2.72	99	0.027
	铅及其化合物	1228	0.33	99	0.003	1158	0.33	99	0.003
和膏废气	颗粒物	934	0.346	90	0.035	818	0.346	90	0.035

废气	污染物	示范活动前				示范活动后			
		产生时间(h)	产生速率(kg/h)	处理效率(%)	排放速率(kg/h)	产生时间(h)	产生速率(kg/h)	处理效率(%)	排放速率(kg/h)
G1-2、熔铅废气 G1-4	铅及其化合物	934	0.041	90	0.004	818	0.041	90	0.004
连铸连轧 废气 G1-5	颗粒物	1868	0.014	90	0.001	818	0.038	90	0.004
	铅及其化合物	1868	0.002	90	2E-04	818	0.005	90	5E-04
熔铅炉燃 烧废气 G1-3	SO ₂	0	0	0	0	1124	6E-04	0	6E-04
	NO _x	0	0	0	0	1124	0.010	0	0.010
	颗粒物	0	0	0	0	1124	0.002	0	0.002
表干窑废 气 G1-6	SO ₂	0	0	0	0	1124	8E-05	0	8E-05
	NO _x	0	0	0	0	1124	0.001	0	0.001
	颗粒物	0	0	0	0	1124	2E-04	0	2E-04
包片废气 G1-7、切 刷废气 G1-8	颗粒物	514	3.142	99	0.031	343	4.125	99	0.041
	铅及其化合物	514	0.188	99	0.002	343	0.248	99	0.002
铸焊废气 G1-9	颗粒物	514	0.590	90	0.059	343	0.775	90	0.078
	铅及其化合物	514	0.030	90	0.003	343	0.039	90	0.004

表 10-23 动力能源公司废气有组织排放达标性

排气筒	排气筒参数	污染物	排放浓度(mg/m ³)		排放浓度限值(mg/m ³)	排放速率(kg/h)		排放速率限值(kg/h)	达标性
			示范活动前	示范活动后		示范活动前	示范活动后		
DA030	高度：20m 内径：1m 出口温度：60℃ 废气量： 27200m ³ /h	颗粒物	1	1	30	0.027	0.027	/	达标
		铅及其化合物	0.12	0.12	0.25	0.003	0.003	/	达标
DA023	高度：20m 内径：1.05m	颗粒物	0.938	1	30	0.036	0.038	/	达标
		铅及其化合物	0.113	0.12	0.25	4E-3	5E-3	/	达标

排气筒	排气筒参数	污染物	排放浓度(mg/m ³)		排放浓度限值(mg/m ³)	排放速率(kg/h)		排放速率限值(kg/h)	达标性
			示范活动前	示范活动后		示范活动前	示范活动后		
	出口温度: 25°C 废气量: 38400m ³ /h								
DA085	高度: 15m 内径: 0.4m 出口温度: 60°C 废气量: 162m ³ /h	SO ₂	0	3.71	200	0	6E-04	/	达标
		NO _x	0	64.68	300	0	0.010	/	达标
		颗粒物	0	9.64	30	0	0.002	/	达标
DA056	高度: 20m 内径: 0.2m 出口温度: 60°C 废气量: 22m ³ /h	SO ₂	0	3.71	200	0	8E-05	/	达标
		NO _x	0	64.68	300	0	0.001	/	达标
		颗粒物	0	9.64	30	0	2E-04	/	达标
DA027	高度: 20m 内径: 1.05m 出口温度: 40°C 废气量: 16500m ³ /h	颗粒物	1.90	2.50	30	0.031	0.041	/	达标
		铅及其化合物	0.11	0.15	0.25	0.0019	0.0025	/	达标
DA026	高度: 20m 内径: 1.05m 出口温度: 25°C 废气量: 31000m ³ /h	颗粒物	1.90	2.50	30	0.059	0.078	/	达标
		铅及其化合物	0.1	0.125	0.25	0.003	0.004	/	达标

表 10-24 动力能源公司废气无组织排放

排放源	无组织源参数	污染物	示范活动前		示范活动后	
			排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)
二厂房	长*宽: 360m*90m 排放高度: 8m	颗粒物	0.009	5E-03	0	0
		铅及其化合物	0.001	6E-04	0	0

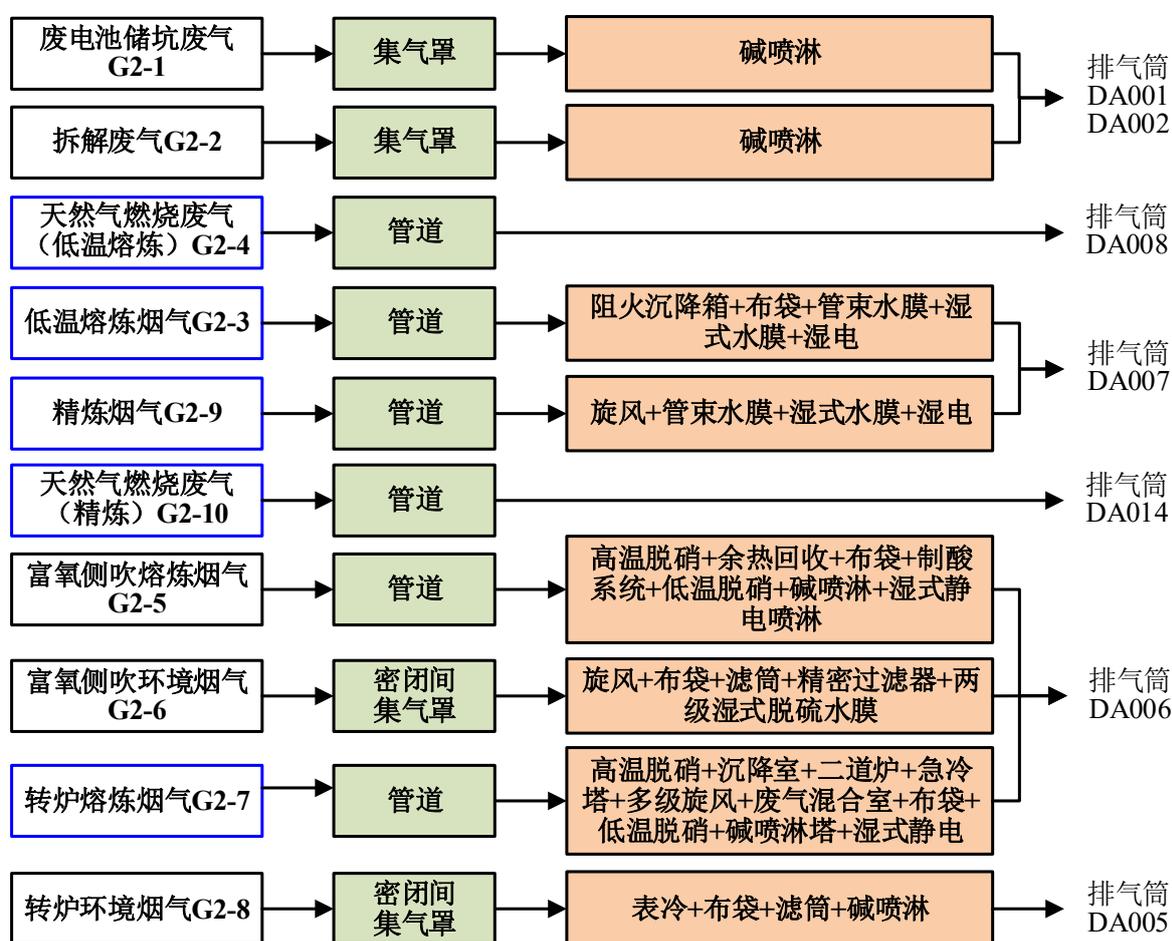
表 10-25 动力能源公司示范活动实施前后废气污染物产排量

排放源	污染物	单位	产生量			排放量		
			示范活动实施前	示范活动实施后	变化量	示范活动实施前	示范活动实施后	变化量
有组织	颗粒物	t/a	5.607	5.144	-0.463	0.115	0.106	-0.009
	铅及其化合物	t/a	0.555	0.514	-0.041	0.011	0.010	-0.001
	二氧化硫	t/a	0	0.001	0.001	0	0.001	0.001
	氮氧化物	t/a	0	0.013	0.013	0	0.013	0.013
无组织	颗粒物	t/a	0.009	0	-0.009	0.009	0	-0.009
	铅及其化合物	t/a	0.001	0	-0.001	0.001	0	-0.001
	二氧化硫	t/a	0	0	0	0	0	0
	氮氧化物	t/a	0	0	0	0	0	0
总计	颗粒物	t/a	5.616	5.144	-0.472	0.124	0.106	-0.018
	铅及其化合物	t/a	0.556	0.514	-0.042	0.012	0.010	-0.002
	二氧化硫	t/a	0	0.001	0.001	0	0.001	0.001
	氮氧化物	t/a	0	0.013	0.013	0	0.013	0.013

➤ 电源材料公司

电源材料公司示范活动涉及变动的废气源项为低温熔炼烟气 G2-3、天然气燃烧废气（低温熔炼）G2-4、转炉熔炼烟气 G2-7、精炼烟气 G2-9、天然气燃烧废气（精炼）G2-10。精炼烟气 G2-9 由负压收集升级为全密闭收集，其它废气收集措施以及处理措施均不变。

电源材料公司示范活动实施后废气收集、处理和排放系统如图 10-3 所示。



注：□ 技改涉及变动部分

图 10-3 电源材料公司示范活动废气收集、处理和排放系统

关于天然气燃烧废气（低温熔炼）G2-4 和天然气燃烧废气（精炼）G2-10 污染物产生系数，参考《第二次全国污染源普查产排污核算系数手册（2019 年）》，废气量取 107753 Nm³/万 m³ 天然气，天然气以

20mg/m³的硫含量计，NO_x 产污系数取 6.97 kg/万 m³ 天然气；参考《纳入排污许可管理的火电等 17 个行业污染物排放量计算方法（含排污系数、物料衡算方法）（试行）》，颗粒物产污系数取 1.039kg/万 m³ 天然气。其它废气污染物的产生量根据企业生产经验以及同一工厂内其他相同废气排气筒实测数据进行估算。

技改后，部分原送转炉熔炼的铅栅改为送低温熔炼炉熔炼，因此低温熔炼烟气污染物源强提高，转炉熔炼烟气污染物源强降低。

电源材料公司示范活动实施前后涉及变动的废气污染物产生、排放及达标情况见表 10-26~表 10-29。示范活动实施后，排气筒 DA006、DA007、DA008、DA0014 污染物排放浓度均能满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）限值要求。

示范活动实施前后废气污染物的排放情况见表 10-30。示范活动实施后，废气污染物排放量基本小幅降低，主要是因为提高了精炼烟气的废气收集效率，且天然气用量减少。

表 10-26 电源材料公司示范活动废气产生情况

废气	污染物	示范活动前				示范活动后			
		总产生量(t/a)	收集效率(%)	有组织产生量(t/a)	无组织产生量(t/a)	总产生量(t/a)	收集效率(%)	有组织产生量(t/a)	无组织产生量(t/a)
低温熔炼烟气 G2-3	SO ₂	72	100	72	0	72	100	72	0
	NO _x	10.8	100	10.8	0	10.8	100	10.8	0
	颗粒物	504	100	504	0	529	100	529	0
	铅及其化合物	86.4	100	86.4	0	90.7	100	90.7	0
	锡及其化合物	0.046	100	0.046	0	0.048	100	0.048	0
	锑及其化合物	3.5E-03	100	3.5E-03	0	3.7E-03	100	3.7E-03	0
	砷及其化合物	2.1E-04	100	2.1E-04	0	2.2E-04	100	2.2E-04	0
	铬及其化合物	0.180	100	0.180	0	0.189	100	0.189	0
二噁英	5E-08	100	5E-08	0	5E-08	100	5E-08	0	
天然气燃烧废气(低温熔炼) G2-4	SO ₂	0.0089	100	0.0089	0	0.0087	100	0.0087	0
	NO _x	0.1547	100	0.1547	0	0.1508	100	0.1508	0
	颗粒物	0.0231	100	0.0231	0	0.0225	100	0.0225	0
转炉熔炼烟气 G2-7	SO ₂	79.2	100	79.2	0	79.2	100	79.2	0
	NO _x	11.9	100	11.9	0	11.9	100	11.9	0
	颗粒物	554	100	554	0	529	100	529	0
	铅及其化合物	79	100	79	0	75	100	75	0
	锡及其化合物	1.584	100	1.584	0	1.582	100	1.582	0
	锑及其化合物	0.634	100	0.634	0	0.633	100	0.633	0
	砷及其化合物	7.920E-02	100	7.920E-02	0	7.919E-02	100	7.919E-02	0
	铬及其化合物	0.554	100	0.554	0	0.545	100	0.545	0
	二噁英	3E-07	100	3E-07	0	3E-07	100	3E-07	0
硫酸雾	15.84	100	15.84	0	15.84	100	15.84	0	
精炼烟气 G2-9	颗粒物	290.909	99	288	2.909	290.909	100	290.909	0
	铅及其化合物	7.273	99	7.2	0.073	7.273	100	7.273	0
	锡及其化合物	0.364	99	0.36	0.004	0.364	100	0.364	0

废气	污染物	示范活动前				示范活动后			
		总产生量(t/a)	收集效率(%)	有组织产生量(t/a)	无组织产生量(t/a)	总产生量(t/a)	收集效率(%)	有组织产生量(t/a)	无组织产生量(t/a)
	锑及其化合物	0.364	99	0.36	0.004	0.364	100	0.364	0
	砷及其化合物	0.073	99	0.072	0.001	0.073	100	0.073	0
	铬及其化合物	0.182	99	0.18	0.002	0.182	100	0.182	0
	二噁英	1.14E-07	99	1.13E-07	4.5E-09	1.14E-07	100	1.14E-07	0
天然气燃烧废气(精炼) G2-10	SO ₂	0.0284	100	0.0284	0	0.0277	100	0.0277	0
	NO _x	0.4945	100	0.4945	0	0.4833	100	0.4833	0
	颗粒物	0.0737	100	0.0737	0	0.0720	100	0.0720	0

表 10-27 电源材料公司示范活动有组织废气产生排放一览表

废气	污染物	示范活动前				示范活动后			
		产生时间(h)	产生速率(kg/h)	处理效率(%)	排放速率(kg/h)	产生时间(h)	产生速率(kg/h)	处理效率(%)	排放速率(kg/h)
低温熔炼烟气 G2-3	SO ₂	7200	10	90	1.000	7200	10	90	1.000
	NO _x	7200	1.5	0	1.500	7200	1.5	0	1.500
	颗粒物	7200	70	99.5	0.350	7200	74	99.5	0.368
	铅及其化合物	7200	12	99.9	0.012	7200	12.6	99.9	0.013
	锡及其化合物	7200	6.4E-03	99	6E-05	7200	6.7E-03	99	7E-05
	锑及其化合物	7200	4.8E-04	99	5E-06	7200	5.1E-04	99	5E-06
	砷及其化合物	7200	2.9E-05	99	3E-07	7200	3.1E-05	99	3E-07
	铬及其化合物	7200	0.025	99	3E-04	7200	0.026	99	3E-04
	二噁英	7200	6.3E-09	60	3E-09	7200	6.3E-09	60	3E-09
天然气燃烧废气(低温熔炼) G2-4	SO ₂	7200	0.001	0	0.001	7200	0.001	0	0.001
	NO _x	7200	0.021	0	0.021	7200	0.021	0	0.021
	颗粒物	7200	0.003	0	0.003	7200	0.003	0	0.003
转炉熔炼烟气 G2-7	SO ₂	7200	11.0	90	1.100	7200	11.0	90	1.100
	NO _x	7200	1.65	0	1.650	7200	1.65	0	1.650
	颗粒物	7200	77	99.5	0.385	7200	74	99.5	0.368

废气	污染物	示范活动前				示范活动后			
		产生时间(h)	产生速率(kg/h)	处理效率(%)	排放速率(kg/h)	产生时间(h)	产生速率(kg/h)	处理效率(%)	排放速率(kg/h)
	铅及其化合物	7200	11	99.9	0.011	7200	10.4	99.9	0.010
	锡及其化合物	7200	0.22	99	2.200E-03	7200	0.2197	99	2.197E-03
	锑及其化合物	7200	8.800E-02	99	8.800E-04	7200	8.798E-02	99	8.798E-04
	砷及其化合物	7200	0.011	99	1.1000E-04	7200	0.011	99	1.0999E-04
	铬及其化合物	7200	7.70E-02	99	7.70E-04	7200	7.57E-02	99	7.58E-04
	二噁英	7200	9E-09	60	3.58E-09	7200	9E-09	60	3.58E-09
	硫酸雾	7200	2.20	90	0.220	7200	2.20	90	0.220
精炼烟气 G2-9	颗粒物	7200	40.00	99.5	0.200	7200	40.40	99.5	0.202
	铅及其化合物	7200	1.000	99.9	1.0E-03	7200	1.010	99.9	1.0E-03
	锡及其化合物	7200	0.050	99	5.0E-04	7200	0.051	99	5.1E-04
	锑及其化合物	7200	0.050	99	5.0E-04	7200	0.051	99	5.1E-04
	砷及其化合物	7200	0.010	99	1.00E-04	7200	0.010	99	1.01E-04
	铬及其化合物	7200	0.025	99	2.50E-04	7200	0.025	99	2.53E-04
	二噁英	7200	2E-08	60	6.25E-09	7200	2E-08	60	6.31E-09
天然气燃烧废气(精炼) G2-10	SO ₂	7200	0.00394	0	3.94E-03	7200	0.00385	0	3.85E-03
	NOx	7200	0.0687	0	0.069	7200	0.0671	0	0.067
	颗粒物	7200	0.0102	0	0.0102	7200	0.0100	0	0.0100

表 10-28 电源材料公司废气有组织排放达标性

排气筒	排气筒参数	污染物	排放浓度(mg/m ³)		排放浓度限值(mg/m ³)	排放速率(kg/h)		排放速率限值(kg/h)	达标性
			示范活动前	示范活动后		示范活动前	示范活动后		
DA007	高度: 25m 内径: 1.5m 出口温度: 25°C 废气量: 100000m ³ /h	SO ₂	10	10	100	1.0	1.0	/	达标
		NOx	15	15	100	1.5	1.5	/	达标
		颗粒物	5.500	5.695	10	0.550	0.570	/	达标
		铅及其化合物	0.130	0.136	2	0.013	0.014	/	达标
		锡及其化合物	5.64E-03	5.72E-03	1	5.64E-04	5.72E-04	/	达标
		锑及其化合物	5.05E-03	5.10E-03	1	5.05E-04	5.10E-04	/	达标

排气筒	排气筒参数	污染物	排放浓度(mg/m ³)		排放浓度限值(mg/m ³)	排放速率(kg/h)		排放速率限值(kg/h)	达标性
			示范活动前	示范活动后		示范活动前	示范活动后		
		砷及其化合物	1.00E-03	1.01E-03	0.4	1.003E-04	1.013E-04	/	达标
		铬及其化合物	5.00E-03	5.15E-03	1	5.00E-04	5.15E-04	/	达标
		二噁英	8.75E-08	8.81E-08	5E-07	8.75E-09	8.81E-09	/	达标
DA008	高度：15m 内径：1.1m 出口温度：90℃ 废气量：332m ³ /h (技改前) 废气量：324m ³ /h (技改后)	SO ₂	3.71	3.71	100	0.001	0.001	/	达标
		NO _x	64.68	64.68	100	0.021	0.021	/	达标
		颗粒物	9.64	9.64	10	0.003	0.003	/	达标
DA006	高度：50m 内径：2m 出口温度：30℃ 废气量：11000m ³ /h	SO ₂	10	10	100	1.100	1.100	/	达标
		NO _x	15	15	100	1.650	1.650	/	达标
		颗粒物	3.500	3.34	10	0.385	0.368	/	达标
		铅及其化合物	0.10	0.09	2	0.011	0.010	/	达标
		锡及其化合物	2.00E-02	1.997E-02	1	2.200E-03	2.197E-03	/	达标
		锑及其化合物	8.00E-03	7.998E-03	1	8.800E-04	8.798E-04	/	达标
		砷及其化合物	1.0E-03	9.999E-04	0.4	1.1000E-04	1.0999E-04	/	达标
		铬及其化合物	7.0E-03	6.9E-03	1	7.70E-04	7.58E-04	/	达标
		二噁英	3.3E-08	3.3E-08	5E-07	3.58E-09	3.58E-09	/	达标
硫酸雾	2.0	2.0	10	0.220	0.220	/	达标		
DA014	高度：15m 内径：0.6m 出口温度：35℃ 废气量：1062m ³ /h (技改前) 废气量：1038m ³ /h (技改后)	SO ₂	3.71	3.71	100	3.94E-03	3.85E-03	/	达标
		NO _x	64.68	64.68	100	0.069	0.067	/	达标
		颗粒物	9.64	9.64	10	0.0102	0.0100	/	达标

表 10-29 电源材料公司废气无组织排放

排放源	无组织源参数	污染物	示范活动前		示范活动后	
			排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)
再生铅生产联合厂房	长 * 宽 : 290m*125m 排放高度: 8m	颗粒物	2.909	0.40	0	0
		铅及其化合物	0.073	0.010	0	0
		锡及其化合物	0.004	5E-04	0	0
		锑及其化合物	0.004	5E-04	0	0
		砷及其化合物	7.3E-04	1E-04	0	0
		铬及其化合物	0.002	3E-04	0	0
		二噁英	1.1E-09	2E-10	0	0

表 10-30 电源材料公司示范活动实施前后废气污染物产排量

排放源	污染物	单位	产生量			排放量		
			示范活动实施前	示范活动实施后	变化量	示范活动实施前	示范活动实施后	变化量
有组织	SO ₂	t/a	151.237	151.236	-8.7E-04	15.157	15.156	-8.7E-04
	NO _x	t/a	23.329	23.314	-0.015	23.329	23.314	-0.015
	颗粒物	t/a	1346.497	1349.404	2.907	6.829	6.841	0.012
	铅及其化合物	t/a	173	172.873	0.073	0.173	0.173	7.3E-05
	锡及其化合物	t/a	1.990	1.993	0.004	0.020	0.020	3.6E-05
	锑及其化合物	t/a	0.997	1.001	0.004	0.010	0.010	3.6E-05
	砷及其化合物	t/a	0.151	0.152	7.3E-04	0.002	0.002	7.3E-06
	铬及其化合物	t/a	0.914	0.916	0.002	0.009	0.009	1.8E-05
	二噁英	tTEQ/a	2.2E-07	2.2E-07	1.1E-09	8.9E-08	8.9E-08	4.5E-10
	硫酸雾	t/a	15.840	15.840	0	1.584	1.584	0
无组织	SO ₂	t/a	0	0	0	0	0	0
	NO _x	t/a	0	0	0	0	0	0
	颗粒物	t/a	2.909	0	-2.909	2.909	0	-2.909
	铅及其化合物	t/a	0.073	0	-0.073	0.073	0	-0.073
	锡及其化合物	t/a	0.004	0	-0.004	0.004	0	-0.004
	锑及其化合物	t/a	0.004	0	-0.004	0.004	0	-0.004
	砷及其化合物	t/a	7.3E-04	0	-7.3E-04	7.3E-04	0	-7.3E-04

排放源	污染物	单位	产生量			排放量		
			示范活动实施前	示范活动实施后	变化量	示范活动实施前	示范活动实施后	变化量
	铬及其化合物	t/a	0.002	0	-0.002	0.002	0	-0.002
	二噁英	tTEQ/a	1.1E-09	0	-1.1E-09	1.1E-09	0	-1.1E-09
	硫酸雾	t/a	0	0	0	0	0	0
总计	SO ₂	t/a	151.237	151.236	-8.7E-04	15.157	15.156	-9E-04
	NO _x	t/a	23.329	23.314	-0.015	23.329	23.314	-0.015
	颗粒物	t/a	1349.406	1349.404	-0.002	9.738	6.841	-2.897
	铅及其化合物	t/a	172.873	172.873	0	0.246	0.173	-0.073
	锡及其化合物	t/a	1.993	1.993	0	0.024	0.020	-0.004
	锑及其化合物	t/a	1.001	1.001	0	0.014	0.010	-0.004
	砷及其化合物	t/a	0.152	0.152	0	0.002	0.002	-7E-04
	铬及其化合物	t/a	0.916	0.916	0	0.011	0.009	-0.002
	二噁英	tTEQ/a	2.2E-07	2.2E-07	0	9.0E-08	8.9E-08	-6.8E-10
硫酸雾	t/a	15.840	15.840	0	1.584	1.584	0	

(2) 影响评价

➤ 动力能源公司

由表 10-25 可知，示范活动实施后，动力能源公司二氧化硫、氮氧化物排放量略有增加，颗粒物和铅及其化合物排放量减少，其他污染物排放量不发生变化。对排放速率变化且有环境质量限值的因子采用 AERSCREEN 软件对其造成的环境影响进行预测。AERSCREEN 为美国环保署开发基于 AERMOD 模式的单源估算模型。

对于排气筒 DA023、DA085、DA056、DA027、DA026，以及无组织面源排放的污染物最大小时浓度贡献值及占标率进行预测，结果见表 10-31。由预测结果可知：

- 示范活动建成前后排放的、SO₂、NO_x、颗粒物、铅及其化合物在最大落地浓度点的小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的限值要求。
- 示范活动建成前后，各废气排放源颗粒物小时浓度占标率由 0%~0.4%提高至 0%~0.53%，SO₂ 小时浓度占标率由 0%提高至 0.002%~0.029%，NO_x 小时浓度占标率由 0%提高至 0.06%~0.98%，铅及其化合物小时浓度占标率由 3.09%~3.65%变化为 0%~4.23%，变化幅度很小，对大气环境的影响变动很小。

表 10-31 动力能源公司示范活动废气排放最大落地浓度贡献值预测结果

废气源	污染物	最大落地浓度(mg/m ³)		最大占标率(%)	
		实施前	实施后	实施前	实施后
排 气 筒 DA023	颗粒物	9.08E-04	9.59E-04	0.20	0.21
	铅及其化合物	1.01E-04	1.26E-04	3.36	4.21
	出现距离 (m)	29			
排 气 筒 DA085	SO ₂	0	1.47E-04	0	2.94E-02
	NO _x	0	2.45E-03	0	0.98
	颗粒物	0	4.90E-04	0	0.11
	出现距离 (m)	12			
排 气 筒	SO ₂	0	1.20E-05	0	2.40E-03
	NO _x	0	1.50E-04	0	0.06

废气源	污染物	最大落地浓度(mg/m ³)		最大占标率(%)	
		实施前	实施后	实施前	实施后
DA056	颗粒物	0	3.00E-05	0	6.67E-03
	出现距离(m)	15			
排气筒 DA027	颗粒物	1.57E-03	2.08E-03	0.35	0.46
	铅及其化合物	9.65E-05	1.27E-04	3.22	4.23
	出现距离(m)	22			
排气筒 DA026	颗粒物	1.82E-03	2.41E-03	0.40	0.53
	铅及其化合物	9.26E-05	1.23E-04	3.09	4.11
	出现距离(m)	27			
二厂房	颗粒物	9.13E-04	0	0.20	0
	铅及其化合物	1.10E-04	0	3.65	0
	出现距离(m)	181			

➤ 电源材料公司

由表 10-30 可知，示范活动实施后，电源材料公司二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、砷及其化合物、铬及其化合物、二噁英排放量均减少，硫酸雾排放量不变。对排放速率变化且有环境质量限值的因子采用 AERSCREEN 软件对其造成的环境影响进行预测。

对于排气筒 DA007、DA006，以及无组织面源排放的污染物最大小时浓度贡献值及占标率进行预测，结果见表 10-32。由预测结果可知：

- 示范活动建成前后排放的颗粒物、铅及其化合物、砷及其化合物在最大落地浓度点的小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的限值要求，二噁英最大落地浓度点的小时平均浓度满足参照使用的日本环境标准限值。
- 示范活动建成前后，各废气排放源颗粒物小时浓度占标率由 0.6%~15.8%降低为 0%~2%，铅及其化合物小时浓度占标率由 2.5%~59.4%降低为 0%~9.4%，砷及其化合物小时浓度占标率由 21%~49.5%降低至 0%~4.4%，二噁英小时浓度占标率由 3%~3.8%降低为 0%~3.8%，有助于区域大气环境质量的改善。

表 10-32 电源材料公司示范活动废气排放最大落地浓度贡献值预测结果

废气源	污染物	最大落地浓度(mg/m ³)		最大占标率(%)	
		实施前	实施后	实施前	实施后
排气筒 DA007	颗粒物	8.64E-03	8.95E-03	1.92	1.99
	铅及其化合物	2.67E-04	2.83E-04	8.90	9.42
	砷及其化合物	1.58E-06	1.59E-06	4.38	4.42
	二噁英	0.137pgTEQ/ m ³	0.138pgTEQ/ m ³	3.82	3.84
	出现距离(m)	120			
排气筒 DA006	颗粒物	2.59E-03	2.48E-03	0.58	0.55
	铅及其化合物	7.41E-05	6.74E-05	2.47	2.25
	砷及其化合物	7.41E-07	7.40E-07	2.058	2.056
	出现距离(m)	49			
再生铅生产 联合厂房	颗粒物	7.12E-02	0	15.83	0
	铅及其化合物	1.78E-03	0	59.36	0
	砷及其化合物	1.78E-05	0	49.47	0
	二噁英	0.107pgTEQ/ m ³	0	2.97	0
	出现距离(m)	148			

10.3.1.2 地表水环境

➤ 动力能源公司

示范活动实施后，动力能源公司含铅生活污水经含铅生活污水处理系统预处理后，与含铅的生产废水以及初期雨水进入铅酸废水处理系统处理，部分尾水送中水回用系统，中水回用于生产，部分尾水与中水回用系统排水经废水总排口 DW002 排放，通过市政污水管网送至长兴吴盛水质净化有限公司处理后排入西苕溪。不含铅生活污水经不含铅生活污水处理系统处理后，与设备冷却废水、超纯水制备废水直接通过废水总排口 DW002 排放。由于示范活动对应的员工人数减少，因此含铅生活污水与不含铅生活污水产生量减少，其它生产废水产排不变，因此示范活动对地表水体影响减小。

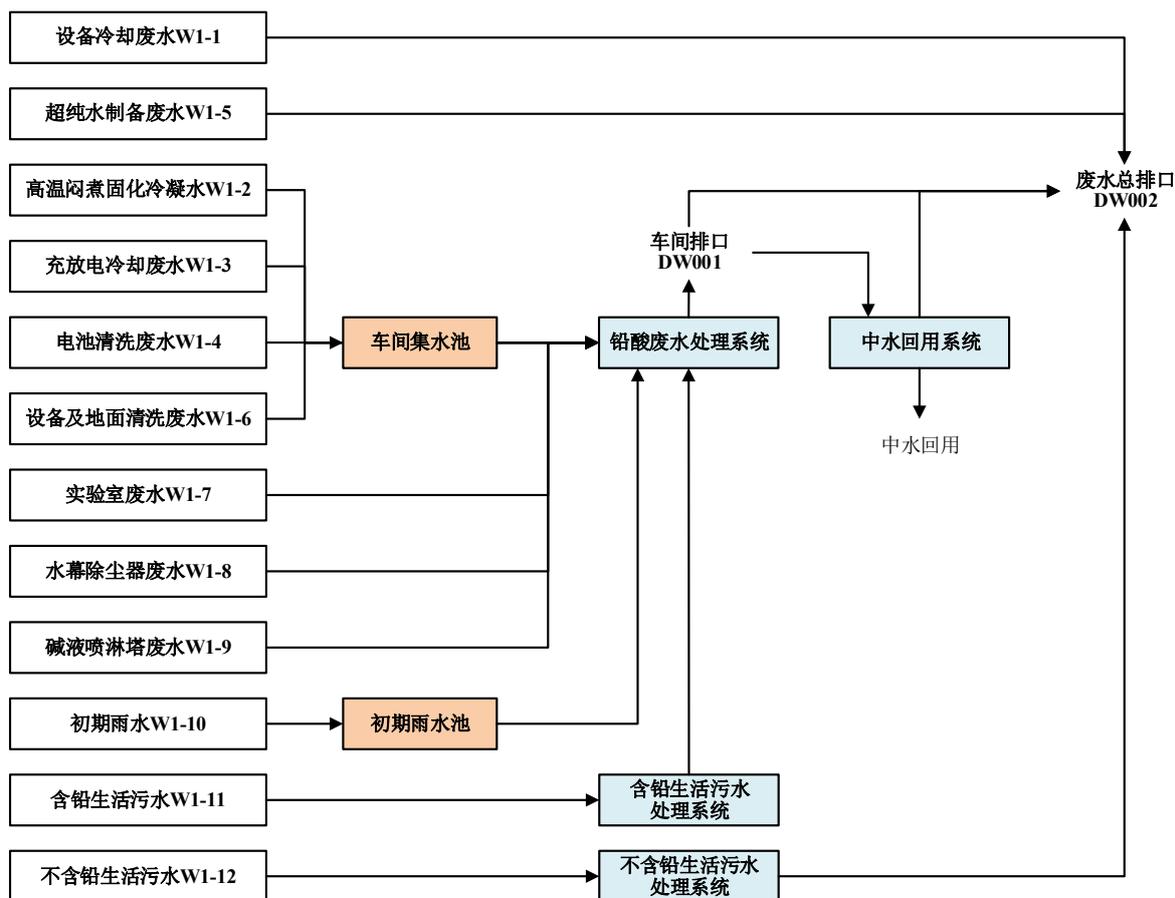


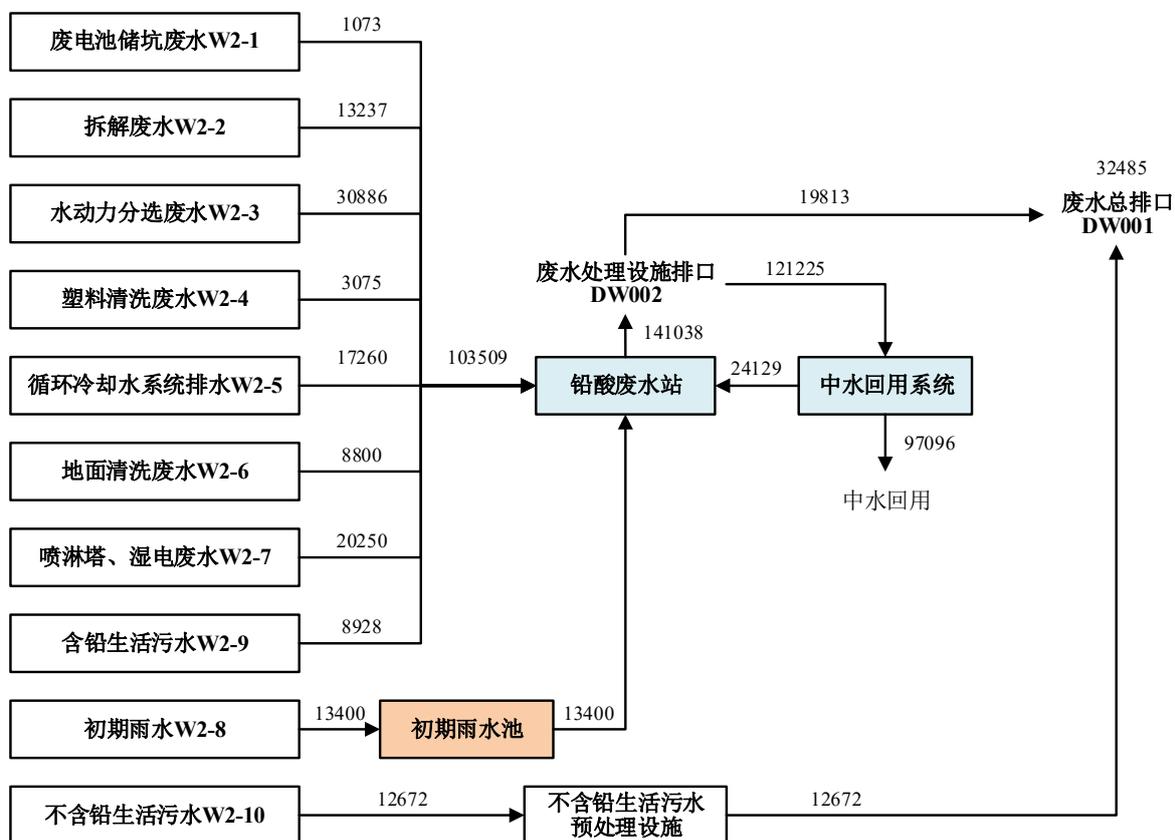
图 10-4 动力能源公司示范活动废水收集、处理和排放

➤ 电源材料公司

示范活动实施后，电源材料公司废电池储坑废水、拆解废水、地面清洗废水、塑料清洗废水经过滤、压滤预处理后回用于生产，水动力分选废水、循环冷却水系统排水、喷淋塔、湿电废水、含铅生活污水经铅酸废水站和中水回用系统处理后部分回用，部分经废水总排口 DW001 排放，通过市政污水管网送至长兴吴盛水质净化有限公司处理后排入西苕溪。不含铅生活污水经生化预处理后，直接通过废水总排口 DW001 纳管排放。

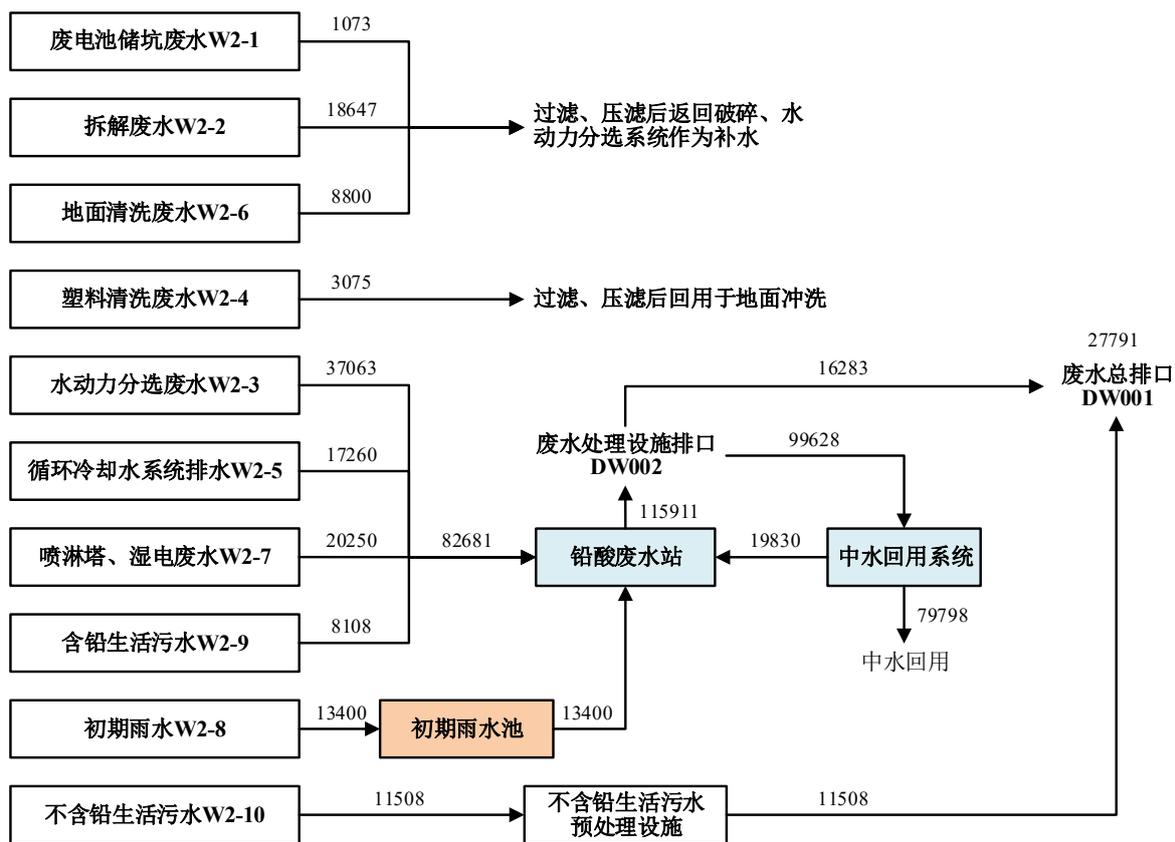
由于示范活动对应的员工人数减少，因此含铅生活污水与不含铅生活污水产生量减少；由于降低了压滤后铅膏的含水量，拆解废水水量增加；增加了一级水动力分选，因此水动力分选废水水量增加；废电池储

坑废水、拆解废水、地面清洗废水、塑料清洗废水经过滤、压滤预处理后回用于生产，废水排放量减少，但污染物产生量基本不变。示范活动实施后，废水污染物总排放量下降，对地表水体影响减小。



注：单位 m³/a。

图 10-5 电源材料公司示范活动实施前废水收集、处理和排放



注：单位 m^3/a 。

图 10-6 电源材料公司示范活动实施后废水收集、处理和排放

表 10-33 电源材料公司示范活动前后废水产生和处理情况

废水	技改前					技改后				
	废水量 (m³/a)	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量(t/a)	处理措施	废水量 (m³/a)	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量(t/a)	处理措施
废电池储坑 废水	1073	COD	50	0.054	铅酸废水站	1073	COD	50	0.054	预处理后回用
		SS	500	0.537			SS	500	0.537	
		总铅	5	0.005			总铅	5	0.005	
拆解废水	13237	COD	80	1.059	铅酸废水站	18647	COD	57	1.059	预处理后回用
		SS	150	1.986			SS	106	1.986	
		总铅	400	5.295			总铅	284	5.295	
水动力分选 废水	30886	COD	50	1.544	铅酸废水站	37063	COD	42	1.544	铅酸废水站
		SS	100	3.089			SS	83	3.089	
		总铅	300	9.266			总铅	250	9.266	
塑料清洗废 水	3075	COD	100	0.308	铅酸废水站	3075	COD	100	0.308	预处理后回用
		SS	400	1.230			SS	400	1.230	
		总铅	10	0.031			总铅	10	0.031	
循环冷却水 系统排水	17260	COD	50	0.863	铅酸废水站	17260	COD	50	0.863	铅酸废水站
		SS	100	1.726			SS	100	1.726	
地面清洗废 水	8800	COD	80	0.704	铅酸废水站	8800	COD	80	0.704	预处理后回用
		SS	600	5.280			SS	600	5.280	
		总铅	5	0.044			总铅	5	0.044	
喷淋塔、湿 电废水	20250	COD	60	1.215	铅酸废水站	20250	COD	60	1.215	铅酸废水站
		SS	800	16.20			SS	800	16.200	
		总铅	6	0.122			总铅	6	0.122	
初期雨水	13400	COD	100	1.340	铅酸废水站	13400	COD	100	1.340	铅酸废水站
		总铅	1.5	0.020			总铅	1.5	0.020	

废水	技改前					技改后				
	废水量 (m ³ /a)	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量(t/a)	处理措施	废水量 (m ³ /a)	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量(t/a)	处理措施
含铅生活污水	8928	COD	120	1.071	铅酸废水站	8108	COD	120	0.973	铅酸废水站
		氨氮	30	0.268			氨氮	30	0.243	
		总铅	10	0.089			总铅	10	0.081	
不含铅生活污水	12672	COD	350	4.435	预处理设施	11508	COD	350	4.028	预处理设施
		氨氮	30	0.380			氨氮	30	0.345	

表 10-34 电源材料公司示范活动前后废水排放情况

废水	技改前					技改后					排放量 变化 (t/a)
	废水量 (m ³ /a)	污染物	处理效率	排放浓度 (mg/L)	排放量(t/a)	废水量 (m ³ /a)	污染物	处理效率	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	
铅酸废水站 处理的生产 废水	116909	COD	50%	34.9	4.079	96081	COD	50%	41.9	4.030	-0.049
		SS	80%	51.4	6.009		SS	80%	62.5	6.009	0
		总铅	99.99%	0.013	0.001		总铅	99.99%	0.015	0.001	0
不含铅生活 污水	12672	COD	70%	105	1.331	11508	COD	70%	105	1.208	-0.122
		氨氮	60%	12	0.152		氨氮	60%	12	0.138	-0.014

10.3.1.3 声环境

(1) 噪声源及降噪措施

➤ 动力能源公司

动力能源公司示范活动实施后，新增的主要噪声源为连铸连轧设备、高速冲床、连续涂板机和自动包片机，噪声源强见表 10-35。

➤ 电源材料公司

电源材料公司示范活动实施后，新增的主要噪声源为破碎分选成套设备、螺旋输送系统、水动力设备、塑料清洗色选系统、塑料破碎机、泵和风机，噪声源强见表 10-36。

表 10-35 动力能源公司示范活动新增噪声源源强

序号	噪声源名称		最大同时运行数量(台)	单机噪声 dB(A)	减噪措施	降噪后声级 dB(A)	距厂界外 1m 的距离(m)			
							东	南	西	北
N1-3	二厂房	连铸连轧设备	1	85	基础减震、 建筑隔声	65	620	130	370	280
N1-4	二厂房	高速冲床	1	85		65	620	100	370	310
N1-5	二厂房	连续涂板机	4	85		65	730	95	250	310
N1-6	二厂房	自动包片机	7	70		50	610	130	420	290

表 10-36 电源材料公司示范活动新增噪声源源强

序号	噪声源名称		最大同时运行数量(台)	单机噪声 dB(A)	减噪措施	降噪后声级 dB(A)	距厂界外 1m 的距离(m)			
							东	南	西	北
N2-1	破碎分选区	破碎分选成套设备	1	90	基础减震、 建筑隔声	70	350	110	85	110
N2-2		螺旋输送系统	1	70		50	340	140	75	80
N2-3		水动力设备	1	75		55	360	125	65	95
N2-4	塑料回收区	塑料清洗色选系统	1	85		65	320	97	125	120
N2-5		塑料破碎机	1	90		70	330	100	110	125
N2-6	转炉熔炼区	泵	4	80		60	320	77	125	135

(2) 影响评价

采用点声源预测模式进行预测。动力能源公司和电源材料公司示范活动的噪声预测参数见表 10-37 和表 10-38。由此可见，2 个工厂新增噪声源在厂界的贡献值与现有厂界噪声背景值的差值在 10dB(A)以上，对厂界噪声的贡献非常小，基本不改变厂界噪声现状，因而对厂址附近声环境的影响程度非常小，示范活动实施前后厂界噪声水平不变。示范活动新增噪声源贡献值叠加背景值后，厂界噪声仍满足 GB12348-2008 的 3 类限值要求。示范活动实施后厂界昼夜噪声增量均在 3dB(A)以内，因此示范活动运营期声环境影响较小。

$$LA(r)=LA(r_0)-20lg(r/r_0)$$

式中：LA(r)、LA(r₀)——分别是 r、r₀ 处的声级，dB(A)。

表 10-37 动力能源公司厂界噪声影响预测结果

预测点位	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	标准限值 dB(A)	
项目贡献值 dB(A)	17.2	32.9	24.2	23.5	/	
背景值 dB(A)*	昼间	55	57	58	56	65
	夜间	52	54	54	53	55
叠加值 dB(A)	昼间	55	57	58	56	65
	夜间	52	54	54	53	55

注：背景值取自 2025 年厂界噪声监测值最大值。

表 10-38 电源材料公司厂界噪声影响预测结果

预测点位	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	标准限值 dB(A)	
项目贡献值 dB(A)	24.2	34.6	34.4	32.9	/	
背景值 dB(A)*	昼间	64	64	64	63	65
	夜间	54	54	54	54	55
叠加值 dB(A)	昼间	64	64	64	63	65
	夜间	54	54	54	54	55

注：背景值取自 2025 年厂界噪声监测值最大值。

10.3.1.4 固体废物

(1) 固体废物产生、贮存及处置

➤ 动力能源公司

示范活动实施后，原料合金铅与电解铅使用量下降，导致废铅渣、废乳化液、废极板、沾染有毒物质的废包材、铅尘产生量下降；由于员工人数减少，生活垃圾产生量也下降；其它固废产生量不变。

涉及变化的固体废物中，废铅渣、废乳化液、废极板、沾染有毒物质的废包材、铅尘均为危险废物，暂存于危险废物暂存库中，委托专业第三方危废运输公司负责运输，委托有资质的危废处置商处置。生活垃圾由环卫部门清运。因此，示范活动产生的固体废物经分类收集后，均得到妥善处置，处置率可达 100%。固废产生和处置情况汇总见表 10-39。

➤ 电源材料公司

示范活动实施后，由于进料中杂质含量降低，精炼渣产生量下降；含铅废水处置量增加，导致含铅污泥产生量增加；原料用量下降，导致未沾染有毒物质的废包材产生量下降；由于员工人数减少，生活垃圾产生量也下降；其它固废产生量不变。

涉及变化的固体废物中，精炼渣、含铅污泥为危险废物，暂存于危险废物暂存库中，委托专业第三方危废运输公司负责运输，委托有资质的危废处置商处置。未沾染有毒物质的废包材属于一般工业固废，外售。生活垃圾由环卫部门清运。因此，示范活动产生的固体废物经分类收集后，均得到妥善处置，处置率可达 100%。固废产生和处置情况汇总见表 10-40。

表 10-39 动力能源公司示范活动固废产生和处置情况汇总

编号	固废名称	产生环节	主要成分	固废属性	固废/危废代码	示范活动前 年产生量 (t/a)	示范活动后 年产生量 (t/a)	变化 量(t/a)	处置去向
S1-1	废铅渣	熔铅、铸焊	铅及其化合物	危废	HW31 384-004-31	2214	1938	-276	委托电源材料公司处置
S1-2	废乳化液	连铸连轧	铅及其化合物, 矿物油	危废	HW09 900-006-09	26.3	23.0	-3.3	委托有资质危废处置企业处置
S1-4	废极板	检验	铅及其化合物	危废	HW31 384-004-31	503	440	-63	部分返回熔铅或和膏工序, 部分委托电源材料公司处置
S1-5	沾染有毒物质的废包材	包片	铅及其化合物	危废	HW49 900-041-49	10.5	9.2	-1.3	委托有资质危废处置企业处置
S1-10	铅尘	废气处理	铅及其化合物	危废	HW31 384-004-31	728.44	728.43	-0.011	委托电源材料公司处置
S1-15	生活垃圾	员工生活	生活垃圾	生活垃圾	/	290	254	-36	环卫部门清运

表 10-40 电源材料公司示范活动固废产生和处置情况汇总

编号	固废名称	产生环节	主要成分	固废属性	固废/危废代码	示范活动前 年产生量 (t/a)	示范活动后 年产生量 (t/a)	变化 量(t/a)	处置去向
S2-3	精炼渣	精炼	精炼渣	危废	HW48 321-016-48	6053	5970	-83	委托有资质危废处置企业处置
S2-6	未沾染有毒物质的废包材	生产	未沾染有毒物质的废包材	一般固废	/	50	44	-6	外售
S2-9	含铅污泥	废水处理	铅及其化合物	危废	HW48 321-029-48	229	229.4	0.4	委托有资质危废处置企业处置
S2-11	生活垃圾	员工生活	生活垃圾	生活垃圾	/	66	60	-6	环卫部门清运

(2) 影响评价

示范活动实施后，危废总体产生量下降 426.19t/a，一般工业固废产生量下降 6t/a，对环境有正向影响。

10.3.1.5 土壤环境及地下水

(1) 污染源

示范活动污染物可以通过多种途径进入土壤和地下水，主要类型有以下三种：

- 大气污染型：排放的二噁英等污染物发生大气沉降，主要集中在土壤表层，可引起土壤土质发生变化，破坏土壤肥力与生态系统的平衡。
- 水污染型：示范活动产生的废水在事故状态下发生泄漏，或发生泄漏，致使土壤和地下水受到重金属污染。
- 固体废物污染型：示范活动产生的液态危废在运输、堆放过程中发生泄漏，影响土壤和地下水环境。

(2) 影响评价

电源材料公司示范活动废气污染源的排放情况详见表 10-28。对大气沉降的影响计算可采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 E.1 推荐的预测公式计算。

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：

ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出量，

g, 大气沉降不考虑;

ρ_b ——表层土壤容重, 取 $1250\text{kg}/\text{m}^3$;

A——预测评价范围, m^2 ;

D——表层土壤深度, 一般取 0.2m ;

n——项目持续年份, 按服务年限 50 年计。

电源材料公司示范活动特征因子大气沉降的预测结果见表 10-41。示范活动实施后二噁英的排放量总体减少, 因而经过大气沉降后对土壤的贡献是降低的, 二噁英的贡献下降了 **0.8%**, 示范活动对土壤环境有改善的正效益。

在电源材料公司示范活动运营期, 二噁英类对土壤的贡献值远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值。

表 10-41 电源材料公司示范活动大气沉降预测结果

污染物	污染物土壤增量 (mg/kg)			现状值(mg/kg)	筛选值 (mg/kg)
	技改前	技改后	变化量		
二噁英类	1.14E-09	1.13E-09	-0.8%	3.9E-6	4E-5

注: (1)保守以评价范围内最大沉降量作为示范活动贡献值。

动力能源公司和电源材料公司的生产废水在厂内预处理后部分回用, 部分与生活污水通过市政污水管网送至长兴吴盛水质净化有限公司处理后排入西苕溪。废水收集和处理构筑物均做好防渗漏、防溢流措施。正常工况下, 示范活动不会通过废水排放对土壤、地下水造成显著的不利影响。

示范活动依托的危险废物暂存场所按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求, 采取严格的防泄漏、防溢流、防腐蚀等措施, 防止污染地下水。因此项目在正常工况下, 不会由于固体废物中有害成分渗入土壤、地下水。

用于存放化学品的仓库按照《常用危险化学品贮存通则》（GB15603）和《危险化学品安全管理条例》中的要求，采取防泄漏、防溢流、防腐蚀等措施，严格危险化学品的管理，正常工况下示范活动的危险化学品不会导致地下水污染。

此外，示范活动范围内有可能发生化学品或含有污染物的介质泄漏的地面均按污染区地面进行防渗处理。示范活动没有化学品或废水通过管道或渗坑进入地下水，因而在正常运营中，不会对地下水造成影响。

动力能源公司和电源材料公司各单元划分防渗分区，根据不同分区的具体要求，采取完善的防渗措施，使重点防渗区大于6.0m厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，一般防渗区大于1.5m厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

表 10-42 示范活动分区防渗划分情况

示范企业	建筑物	污染防治区域及部位	防渗分区类别
动力能源公司	一厂房、二厂房、危化品仓库、废水处理站、事故应急池	地面	重点防渗区
	其它涉及区域	地面	一般防渗区
	危险废物暂存库	地面	满足 GB18597-2023 要求
电源材料公司	再生铅生产联合厂房、事故应急池	地面	重点防渗区
	其它涉及区域	地面	一般防渗区
	危废库	地面	满足 GB18597-2023 要求

综上所述，示范活动对土壤和地下水环境的影响较小。

10.3.1.6 环境风险

本次示范活动涉及的原辅材料主要为固态物质，液态物质包括浓硫酸、液碱与油墨，公辅工程涉及使用天然气。天然气为易燃易爆气体，但通过管道直接送入熔炼、精炼系统等设备中，生产设施运行稳定。涉及的主要环境风险为火灾爆炸以及含一类污染物废水、危废的泄漏。动力能源公司和电源材料公司已建立完善的环境风险防控体系。

示范活动实施前后，动力能源公司和电源材料公司的原辅料年用量总体减少，最大在线量不变；生产工艺总体没有变化，技术改造内容均不涉及风险工艺；各三废处理措施不变，排放的污染物中，除了 SO₂ 排放量略增，其它污染物排放量均减少；不新增环境风险源。综上，潜在的环境风险在示范活动实施前后基本没有变化。

10.3.1.7 能耗及碳排放

(1) 能耗

根据《全球环境基金 中国再生铝、铅、锌、锂行业绿色生产与可持续发展项目铅蓄电池生产行业全生命周期管理示范活动实施方案》的测算数据，计算动力能源公司示范活动的节能量。可知，动力能源公司示范活动实施后，可以减少能耗 1184 tce(等价值)。

表 10-43 动力能源公司示范活动节能量计算

能源	示范活动节省量	折标煤系数	节能折算值(tce/a)
电力	285 万 kWh/a	2.856 tce/万 kWh(等价值)	814(等价值)
天然气	30 万 m ³ /a	12.3385 tce/万 Nm ³	370
蒸汽	0 t/a	0.03412 tce/GJ	0
柴油	0 t/a	1.4571 tce/t	0
总计	/	/	1184(等价值)

参考《浙江天能电源材料有限公司废铅酸蓄电池清洁化处置及贵重金属资源循环利用改造提升项目节能降碳量审计报告》中的实测数据，折算出示范活动各能源的节省量，再计算节能量。可知，电源材料公司示范活动实施后，可以减少能耗 2196 tce(等价值)。

表 10-44 电源材料公司示范活动节能量计算

能源	示范活动节省量	折标煤系数	节能折算值(tce/a)
电力	26.4645 万 kWh/a	2.856 tce/万 kWh(等价值)	76(等价值)
天然气	73.0075 万 m ³ /a	12.3385 tce/万 Nm ³	901
蒸汽	35734.57GJ/a	0.03412 tce/GJ	1219
柴油	0 t/a	1.4571 tce/t	0
总计	/	/	2196(等价值)

综上，本示范活动实施后，共可减少能耗 3380 tce/a。

(2) 碳排放

根据《全球环境基金 中国再生铝、铅、锌、锂行业绿色生产与可持续发展项目铅蓄电池生产行业全生命周期管理示范活动实施方案》的测算数据，计算动力能源公司示范活动的二氧化碳减排量。可知，动力能源公司示范活动实施后，可以减少二氧化碳排放量 2066t/a。

表 10-45 动力能源公司示范活动碳减排量计算

能源	示范活动节省量	二氧化碳排放因子	二氧化碳减排量 (tCO ₂ /a)
电力	2850MWh/a	0.4974 tCO ₂ /MWh ⁽¹⁾	1418
天然气	30 万 Nm ³ /a	21.62 tCO ₂ /万 Nm ³ ⁽²⁾	649
蒸汽	0GJ/a	0.085 tCO ₂ /GJ ⁽³⁾	0
柴油	0t/a	3.145 tCO ₂ /万 Nm ³ ⁽⁴⁾	0
总计	/	/	2066

注：(1)电力二氧化碳排放因子取《关于发布 2023 年电力二氧化碳排放因子的公告》中 2023 年浙江省电力二氧化碳排放因子。

(2)天然气二氧化碳排放因子根据《工业其他行业企业温室气体排放 核算方法与报告指南》参数计算：低位发热量 389.31GJ/万 Nm³，单位热值含碳量 15.3tC/GJ，碳氧化率 99%。

(3)取浙江省 2020 年平均值。

(4)柴油二氧化碳排放因子根据《工业其他行业企业温室气体排放 核算方法与报告指南》参数计算：低位发热量 43.33GJ/t，单位热值含碳量 20.2tC/GJ，碳氧化率 98%。

根据《浙江天能电源材料有限公司废铅酸蓄电池清洁化处置及贵重金属资源循环利用改造提升项目节能降碳量审计报告》中的实测数据，折算出示范活动各能源的节省量，再计算二氧化碳减排量。可知，电源材料公司示范活动实施后，可以减少二氧化碳排放量 4747t/a。

表 10-46 电源材料公司示范活动碳减排量计算

能源	示范活动节省量	二氧化碳排放因子	二氧化碳减排量 (tCO ₂ /a)
电力	264.6MWh/a	0.4974 tCO ₂ /MWh ⁽¹⁾	132
天然气	73.0075 万 Nm ³ /a	21.62 tCO ₂ /万 Nm ³ ⁽²⁾	1578
蒸汽	35734.57GJ/a	0.085 tCO ₂ /GJ ⁽³⁾	3037
柴油	0t/a	3.145 tCO ₂ /万 Nm ³ ⁽⁴⁾	0
总计	/	/	4747

注：(1)电力二氧化碳排放因子取《关于发布 2023 年电力二氧化碳排放因子的公告》中 2023 年浙江省电力二氧化碳排放因子。

(2)天然气二氧化碳排放因子根据《工业其他行业企业温室气体排放 核算方法与报告指南》参数计算：低位发热量 389.31GJ/万 Nm³，单位热值含碳量 15.3tC/GJ，碳氧化率 99%。

(3)取浙江省 2020 年平均值。

(4)柴油二氧化碳排放因子根据《工业其他行业企业温室气体排放 核算方法与报告指南》参数计算：低位发热量 43.33GJ/t，单位热值含碳量 20.2tC/GJ，碳氧化率 98%。

综上，本示范活动实施后，共可减少二氧化碳排放量 6813 t/a。

10.3.1.8 小结

运营期的环境影响总结见表 10-47。可见，示范活动对环境的影响在示范活动实施后总体有所下降，因而对环境有正效益。

表 10-47 运营期的环境影响小结

示范企业	影响因素	影响大小
动力能源公司	大气环境	示范活动实施后，颗粒物排放量减少 0.018t/a，铅及其化合物排放量减少 0.002t/a，二氧化硫排放量增加 0.001t/a，氮氧化物排放量增加 0.013t/a，对环境的影响基本不变。
	水环境	示范活动对地表水的影响不变。
	声环境	示范活动实施后厂界昼、夜噪声增量均在 3dB(A)以内，因此示范活动运营期声环境影响较小。
	固体废物	示范活动实施后，危废产生量减少 343.19t/a，生活垃圾产生量减少 36 t/a，对环境有正向影响。
	土壤、地下水环境	示范活动对土壤、地下水环境不会产生新的负面影响。
	环境风险	示范活动实施后，环境风险基本不变。
	能耗与碳排放	示范活动通过技改降低生产过程的能耗和碳排放水平，节能 1184 tce/a，二氧化碳减排 2066t/a，对环境有正向影响。
电源材料公司	大气环境	示范活动实施后，二氧化硫排放量减少 9E-4 t/a，氮氧化物排放量减少 0.015 t/a，颗粒物排放量减少 2.897 t/a，铅及其化合物排放量减少 0.363t/a，锡及其化合物排放量减少 0.004t/a，锑及其化合物排放量减少 0.004t/a，砷及其化合物排放量减少 7E-4t/a，铬及其化合物排放量减少 0.002t/a，二噁英排放量减少 2.7mg TEQ/a，总体而言对环境有正向影响。
	水环境	示范活动实施后，COD 排放量减少 0.171t/a，氨氮排放量减少 0.014t/a，因此示范活动对地表水的影响减小。
	声环境	示范活动实施后厂界昼、夜噪声增量均在 3dB(A)以内，因此示范活动运营期声环境影响较小。
	固体废物	示范活动实施后，危废产生量减少 83t/a，一般固废产生量减少 6 t/a，生活垃圾产生量减少 6 t/a，对环境有正向影响。
	土壤、地下水环境	示范活动实施后，废气中二噁英的排放量减少，因而沉降后对土壤的贡献降低，对环境有正向影响。示范活动对地下水环境不会产生新的负面影响。
	环境风险	示范活动实施后，环境风险基本不变。
	能耗与碳排放	示范活动通过技改降低生产过程的能耗和碳排放水平，节能 2196 tce/a，二氧化碳减排 4747t/a，对环境有正向影响。

10.3.2 社会影响

示范活动的实施从长远角度来看，总体上将减少向大气中排放的有毒有害物质，对项目企业的员工和周边村社及居民生产生活带来积极的

正面影响。同时，由于部分员工工作内容发生变动，示范活动也可能对员工权益带来一定的负面影响，需要制定并采取一定的措施加以控制以消除或缓解此类影响。

根据 2025 年 5 月现场踏勘以及与示范企业管理人员、一线员工、周边居民代表和当地生态环境主管部门进行了咨询座谈，示范活动潜在在社会影响包括以下几个部分。

10.3.2.1 劳工职业健康与安全

动力能源公司和电源材料公司厂区中涉及粉尘、噪声、高温等职业病危害因素，可能对劳工职业健康造成危害。通过示范活动的实施，动力能源公司的连铸连轧废气收集措施由半密闭罩升级为管道密闭收集，电源材料公司的精炼烟气收集方式由负压收集升级为管道密闭收集，减少操作人员的职业暴露，具有正向影响。

表 10-48 运营期劳工职业健康与安全影响评级

影响	影响程度				发生可能性		影响大小
	广度	强度	持续性	频率	事件	可能性	
劳工职业健康与安全	小	中	小	小	发生职业健康及安全事故	小	较小

10.3.2.2 社区人员健康

动力能源公司和电源材料公司距离社区较远，示范活动的运营不会直接对社区人员健康产生影响，但示范活动运营期将产生废气、废水、噪声等污染物，可能对周边环境产生影响，进而影响社区人员健康。根据 10.3.1 小节的分析可知，示范企业将采取一系列的环保措施来减少示范活动对环境的影响，各类环境影响均在极小~较小的水平。示范活动实施后，将减少废气中二噁英、氮氧化物、铅等重金属、颗粒物的排放，仅二氧化硫排放量略增，因而总体上将减轻因废气排放对周边社区人员健康的影响。

表 10-49 运营期社区人员健康影响评级

影响	影响程度				发生可能性	影响大小
	广度	强度	持续性	频率		
社区人员健康	中	小	小	小	小	较小

10.3.2.3 员工权益

示范活动实施后，动力能源公司重力浇铸技改为连铸连轧+连续冲网工艺，电池组装改为全自动组装线，电源材料公司精炼工序捞渣方式由人工改为机器人操作，铅锭生产工艺由重力浇铸改为真空连续铸锭，导致部分员工的工作内容发生变动，受到影响的员工约有 232 名，这些员工需要掌握操作新设备所需的技术，并了解与新设备相关的职业健康与安全危害因素等。

动力能源公司和电源材料公司现有劳工管理体系较为完善，对新招员工开展技能培训和职业健康及安全培训，使其掌握相应技能。此外，还通过会议沟通、工会沟通等方式收集并反馈员工意见，因此示范活动对受影响员工在劳动者权益方面的影响较小。

表 10-50 运营期劳动者权益影响评级

影响	影响程度			发生可能性		影响大小
	广度	强度	持续性	事件	可能性	
劳动者权益	中	小	中	受影响员工权益受到侵害	低	较小

10.3.2.4 社会包容性

本示范活动的社会包容性影响体现在两个方面。一是在示范活动进行过程中，可能面临女性在决策与培训过程中的参与度不够，或在后续标准制定过程汇总未充分考虑不同人群的需求。二是在开展环保宣传和推广过程中，未充分考虑不同人群需求的风险，如妇女、老人和儿童。老人与儿童可能受教育水平有限，对专业技术词汇理解能力较弱，从而导致其对新知识的接收效率较低。老人和儿童可能对音频视频、图片信息接收程度更高，而对通过文字阅读获取信息的接收程度较弱。此外，村里的老人，包括妇女，可能因照顾家庭、接送小孩上下学或其他农业

活动等，可支配的时间有限。在计划和开展社区环保宣传和推广活动时，均需将这些因素考虑在内，以保障环保宣传的效果。

综上所述，示范活动在社会包容性方面的影响较小。

表 10-51 运营期社会包容性影响评级

影响	影响程度				发生可能性		影响大小
	广度	强度	持续性	频率	事件	可能性	
社会包容性	小	小	小	小	开展示范活动与环保宣传和推广时，未考虑弱势群体需求	中	较小

10.4 累积影响评价

10.4.1 环境与社会效益分析

本次示范活动主要的环境与社会效益体现在以下三个方面：

(1) 开发铅蓄电池全生命周期管理和绿色低碳高质量发展模式，推动我国铅蓄电池生产与回收、再生铅行业可持续发展

本次示范活动拟建立铅蓄电池全生命周期追溯系统和能源管理系统，完善铅蓄电池全生命周期溯源管理信息系统，整合并构建废铅蓄电池回收体系，开发适用于我国的铅蓄电池全生命周期管理和绿色低碳高质量发展模式，可显著提升运营效率，降低成本，更能在环境保护和资源循环利用方面做出积极贡献，可为铅蓄电池生产行业及再生铅行业提供可复制、可推广的绿色生产模式，能起到示范和推广的效果。

(2) 节能降碳，促进清洁生产

动力能源公司与电源材料公司生产过程中涉及使用天然气、电能等能源，涉及燃料燃烧过程排放和外购电力排放等碳排放源。动力能源公司与电源材料公司拟通过优化铅蓄电池生产工艺和废铅蓄电池回收冶炼铅生产工艺、升级相关设备的方式进行节能降碳技术改造，减少电力与天然气用量，从而降低能耗和碳排放量。示范活动实施后，动力能源公

司与电源材料公司共节能（等价值）3380 标准煤/年，减碳量为 6813 吨 CO₂/年。

（3）提升公众环保意识

通过报纸、电台、纪录片或宣传广告，以及社区讲座等方式，预计覆盖动力能源公司与电源材料公司周边居民，提升公众环保意识，预计直接受益者达到 1.5 万人，间接受益者达到 3 万人。

10.4.2 累积影响

（1）VECs 识别及评价范围

VECs (Valued environmental components)是指由示范活动对物理、生态及社会经济环境（包括空气、水体、土壤、地形、植物、野生动物、鱼类、鸟类及土地使用）所造成的影响中或几个项目造成的累积影响中，可能最敏感的受体。

由前文评价可知，示范活动影响范围较小，在评价范围内，主要敏感受体为横涧村、回车岭、长岗村等居民区以及长兴县生态公益林，没有主要生物栖息地、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区及准保护区、基本农田等敏感受体。在项目开展的公众调查中也未发现其他重要的敏感受体。

（2）环境累积影响

动力能源公司、电源材料公司及周边其他现有工厂排放的污染物对环境的影响已体现在环境背景监测数据中。目前未统计到评价范围内与示范活动排放相同大气特征污染物的周边在建项目。评价范围以外的在建项目距离动力能源公司或电源材料公司超过 1.5km，基本不会与示范活动产生叠加环境影响。

（3）社会累积影响

示范活动通过建立铅蓄电池全生命周期追溯系统以及逆向、共建回

收网络，优化铅蓄电池生产工艺以及废铅蓄电池回收冶炼铅生产工艺以节能降碳，开展适用于我国的铅蓄电池全生命周期管理和绿色低碳高质量发展模式，具有良好的成本有效性，能起到示范和推广的效果。

整体而言，示范活动的实施将产生明显的正向社会累积影响。

10.5 项目环境与社会影响因素及减缓措施

示范活动将采取各类措施以减缓施工期和运营期对环境与社会的影响。这些减缓措施将被纳入详细设计、招标文件、施工合同以及项目管理手册，由设计单位、承包商和示范活动实施单位在项目办、当地生态环境主管部门的监督下实施。这些措施的有效性将根据环境检查和监测结果进行评估，以确定是否要继续执行或改进/调整这些措施。

示范活动实施变更管理，示范活动施工或运营期间，如临时更改设计方案（例如选址、规模等），需重新评估其环境与社会风险和影响。

10.5.1 施工期环境与社会影响减缓措施

针对施工期示范活动对环境与社会的负面影响采取的减缓措施见表 10-52。针对施工期可能造成的职业健康与安全影响，由于影响中等，在采取了相应的减缓防治措施后，可大大降低施工人员的健康安全隐患，风险可控，因而影响可降低到可接受水平。对于其他“较小”的环境社会影响，在采取措施后，影响将得到进一步的降低。

表 10-52 示范活动施工期环境与社会影响减缓措施一览表

负面影响		影响大小	减缓/防治措施	执行方	监督方	费用估算
大气污染影响	车辆、机械尾气	较小	<ul style="list-style-type: none"> 鼓励使用新能源车辆运输，采用柴油车辆运输必须使用国六排放标准 6b 阶段。 使用高效节能环保型施工机械、设备和优质燃油，定期维护。 鼓励使用新能源非道路移动机械；燃油非道路移动机械应优先使用国 IV 及以上标准。 	施工单位	动力能源公司和电源材料公司	包括在施工合同预算内
地表水污染影响	生活污水	极小	<ul style="list-style-type: none"> 经厂内预处理达标后排入市政污水管网。 	施工单位	动力能源公司和电源材料公司	动力能源公司和电源材料公司日常管理费；施工合同预算内
噪声影响	施工噪声	较小	<ul style="list-style-type: none"> 厂界或施工区域安装围挡。 尽量避免夜间施工，或高噪声设备夜间施工。 经过居民区旁的公路时减速行驶。 避免夜间运输。 	施工单位	动力能源公司和电源材料公司	包括在施工合同预算内
固体废物污染	危险废物	较小	<ul style="list-style-type: none"> 废机油、废涂料等化学品及其废包装桶等作为危险废物分类收集、暂存，委托有相应资质的危险废物运输、处置单位运输、处置。 	施工单位	动力能源公司和电源材料公司	动力能源公司和电源材料公司

负面影响		影响大小	减缓/防治措施	执行方	监督方	费用估算
影响			<ul style="list-style-type: none"> 施工场地内配套配置沙袋/吸油棉、收集桶等泄漏处置装备，发生泄漏时及时堵截收集，产生的废物一并作为危险废物处置。 		司	司日常管理费；
	建筑垃圾	较小	<ul style="list-style-type: none"> 土方、砖、土、混凝土块等建筑垃圾优先原地利用，减少建筑垃圾外排。 无法利用的建筑垃圾应送至生态环境主管部门指定的建筑垃圾填埋场安全填埋。 拆除设备等废铁交由物资回收单位处理。 建筑垃圾暂存、运输过程均应密封覆盖，防止散落进入环境。 不得将建筑垃圾混入生活垃圾处收集处置。 	施工单位	动力能源公司和电源材料公司	施工合同预算内
	生活垃圾	较小	<ul style="list-style-type: none"> 由当地的环卫部门处理。 			
土壤地下水污染影响	渗漏、事故泄漏可能污染地表水、土壤、地下水	较小	<ul style="list-style-type: none"> 在承包合同中应明确材料（如油料、化学品等）的运输过程中防止洒漏条款。 施工机械、车辆应定期保养维护、检查，防止跑冒滴漏。 液态化学品暂存场所采取防渗及泄漏截流措施等。 一般工业固废和危废需分别暂存于厂区内一般工业固废暂存间和危险废物暂存间。危废暂存场所需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求。 	施工单位	动力能源公司和电源材料公司	包括在施工合同预算内
职业健康与安全影响	机械伤害、物理危险、化学危害等	中等	<ul style="list-style-type: none"> 为工作人员提供适当的保护和援助措施，并将其纳入其工作制度中。 根据施工场所中危害因素和劳动安全与卫生需求，合理配备足够、齐全的劳保防护用品，必要的应急医疗条件或提供可及时送医的条件。 对员工进行培训，使之了解其面对的职业健康与安全危害因素、以及相应劳保防护用品使用方法、应急处理措施。 	施工单位	动力能源公司和电源材料公司	动力能源公司和电源材料公司日常管理费； 施工合同预算内
交通安全影响	施工现场及物料运输沿线交通安全风险	较小	<ul style="list-style-type: none"> 运输车辆尽可能在昼间作业，避免或减少夜间作业量。 尽量选择在非高峰期出行，并减少运输车辆在路途上的停留时间。 运输车进出大门和在施工场区内行驶时车速应控制在 5km/h 以内，行驶途中应注意安全礼让，进出车路口由现场调度疏导交 	施工单位	动力能源公司和电源材料公司	包括在施工合同预算内

负面影响		影响大小	减缓/防治措施	执行方	监督方	费用估算
			通，确保车辆行人安全。 • 在工程车辆出入口前后 50m 处设置警示标识，提醒车辆减速慢行。 • 车辆驾驶人员严禁疲劳驾驶，确保施工安全。 • 驾驶人员应接受专门培训并经考核合格后方可上岗。 • 危险废物运输建议委托具有交通运输部门颁发的危险货物运输资质的单位承担运输，采用专用的危险货物车辆、驾驶员和押运员，危险货物运输车辆悬挂危险标识。 • 运输车辆全部采用箱式卡车运输，并采用玻璃钢作防腐处理，其所用材料能有效防止渗漏。 • 制定必要的突发事故应急处理计划，运输车辆配备必要的工器具和联络通讯设备，以便意外事故发生时及时采取措施，消除或减轻危害。			
社区健康与安全影响	施工期交通运输对周边企业的干扰；施工期尾气、噪声对周边企业的影响	较小	• 加强车辆驾驶员操作人员交通安全培训； • 合理安排运输计划；定期保养车辆、设备。	施工单位	动力能源公司和电源材料公司	包括在施工合同预算内

10.5.2运营期环境影响减缓措施

针对运营期示范活动对环境与社会的负面影响采取的减缓措施见表 10-53。

表 10-53 示范活动运营期环境与社会影响减缓措施一览表

负面影响	影响大小	减缓/防治措施	执行方	监督方	费用估算
大气 生产废气	较小	• 球磨废气经管道收集、滤筒除尘器+高效过滤器处理，通过排气筒	动力能源	FECO	动力能源

负面影响	影响大小	减缓/防治措施	执行方	监督方	费用估算
污染影响		<p>DA030 排放。</p> <ul style="list-style-type: none"> 和膏废气、熔铅废气经管道收集，连铸连轧废气经集气罩收集；经水幕除尘器处理，通过排气筒 DA023 排放。 熔铅炉燃烧废气通过排气筒 DA085 排放。 表干窑废气通过排气筒 DA056 排放。 包片废气、切刷废气经管道收集，滤筒除尘器+高效过滤器处理，通过排气筒 DA027 排放。 铸焊废气经管道收集、水幕除尘器处理，通过排气筒 DA026 排放。 充放电废气经集气罩收集、两级碱液喷淋塔处理，通过排气筒 DA032、DA011、DA003、DA004、DA005、DA012、DA013、DA019 排放。 每周检查一次废气收集设施的完整性和密闭性。 每周检查一次除尘器压差，并定期更换滤筒、高效过滤器。 每周检查一次水幕除尘器、碱液喷淋塔吸收液液位和浓度，并及时补充吸收液。 对各排气筒、厂界大气污染物进行监测（根据 16 章节要求），验证排放达标性。 	公司		公司日常管理费
	较小	<ul style="list-style-type: none"> 拆解车间及电池储坑废气经碱喷淋处理，通过排气筒 DA001、DA002 排放。 转炉环境烟气经表冷+布袋除尘器+滤筒+碱喷淋，通过排气筒 DA005 排放。 转炉熔炼烟气经高温脱硝+沉降室+二道炉+急冷塔+多级旋风+废气混合室+布袋除尘器+低温脱硝+碱喷淋塔+湿式静电除尘处理，富氧侧吹炉熔炼烟气经高温脱硝+余热回收+布袋除尘+制酸系统（制酸+离子液循环吸收脱硫）+低温脱硝+碱喷淋+湿式静电喷淋除尘处理，富氧侧吹炉环境烟气经旋风除尘+布袋除尘器+滤筒除尘器+精密过滤器+两级湿式脱硫水膜除尘处理，通过排气筒 DA006 排放。 低温熔炼烟气、精炼烟气（新精炼）经管束水膜除尘+湿式水膜除 	电源材料公司	FECO	电源材料公司日常管理费

负面影响		影响大小	减缓/防治措施	执行方	监督方	费用估算
			<p>尘器+湿电除尘处理，通过排气筒 DA007 排放。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 天然气燃烧废气（低温熔炼）通过排气筒 DA008 排放。 • 天然气燃烧废气（新精炼）通过排气筒 DA014 排放。 • 每周检查一次废气收集设施的完整性和密闭性。 • 每周检查一次布袋除尘器、滤筒等压差、温度、清灰压力，并定期更换布袋、滤筒、精密过滤器。 • 每周检查一次碱喷淋吸收液液位和浓度，并及时补充吸收液。 • 每天检查脱硝设施的温度参数、烟气参数、脱硝剂浓度流量、催化剂床层压差。 • 每天检查二道炉的温度、燃料流量、炉膛压力。 • 每天检查急冷塔的温度、冷却介质的流量、烟气参数。 • 每周检查一次旋风除尘器的压差、积灰厚度。 • 每天检查湿式静电除尘器的电场参数、喷淋系统。 • 每天检查制酸系统的温度、烟气参数、离子液浓度。 • 每周检查一次水膜除尘器的流量、压力、pH、水膜厚度。 • 对各排气筒、厂界大气污染物进行监测（根据 16 章节要求），验证排放达标性。 			
地表水污染影响	生产废水，生活污水	较小	<ul style="list-style-type: none"> • 含铅生活污水经含铅生活污水处理系统预处理后，与含铅的生产废水以及初期雨水进入铅酸废水处理系统处理，部分尾水送中水回用系统，中水回用于生产，部分尾水与中水回用系统排水经废水总排口 DW002 排放，通过市政污水管网送至长兴吴盛水质净化有限公司处理后排入西苕溪。 • 不含铅生活污水经不含铅生活污水处理系统处理后，与设备冷却废水、超纯水制备废水直接通过废水总排口 DW002 排放。 • 每天检查废水处理设施的运行参数。 	动力能源公司	FECO	动力能源公司日常管理费
	生产废水，生活污水	较小	<ul style="list-style-type: none"> • 废电池储坑废水、拆解废水、地面清洗废水、塑料清洗废水经过滤、压滤预处理后回用于生产。 • 水动力分选废水、循环冷却水系统排水、喷淋塔、湿电废水、含铅生活污水经铅酸废水站和中水回用系统处理后部分回用，部分经废 	电源材料公司	FECO	电源材料公司日常管理费

负面影响		影响大小	减缓/防治措施	执行方	监督方	费用估算
			<p>水总排口 DW001 排放，通过市政污水管网送至长兴吴盛水质净化有限公司处理后排入西苕溪。</p> <ul style="list-style-type: none"> 不含铅生活污水经生化预处理后，直接通过废水总排口 DW001 纳管排放。 每天检查废水处理设施的运行参数。 			
噪声影响	设备噪声	极小	<ul style="list-style-type: none"> 连铸连轧设备、高速冲床、连续涂板机、自动包片机基础减震，利用建筑进行隔声。 	动力能源公司	FECO	动力能源公司日常管理费
			<ul style="list-style-type: none"> 破碎分选成套设备、螺旋输送系统、水动力设备、塑料清洗色选系统、塑料破碎机、泵基础减震，利用建筑进行隔声。 	电源材料公司	FECO	电源材料公司日常管理费
固体废物污染影响	固废	较小	<ul style="list-style-type: none"> 危险废物暂存于危险废物暂存库中，委托专业第三方危废运输公司负责运输，委托有资质的危废处置商处置。一般工业固废外售。生活垃圾由环卫部门清运。 	动力能源公司和电源材料公司	FECO	动力能源公司、电源材料公司日常管理费
土壤及地下水污染影响	大气沉降，废水或危废泄漏	较小	<ul style="list-style-type: none"> 厂区各单元划分防渗分区，根据不同分区的具体要求，采取完善的防渗措施。 生产过程中，设置专人对设备进行维护、检修，杜绝跑、冒、滴、漏现象。 各废水收集和处理构筑物均做好防渗漏、防溢流措施。 危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，采取严格的防泄漏、防溢流、防腐蚀等措施。 	动力能源公司和电源材料公司	FECO	动力能源公司、电源材料公司日常管理费
环境风险	泄漏、火灾爆炸	较小	<ul style="list-style-type: none"> 生产车间及仓库按规范要求设置可燃、有毒气体检测报警器，并设置对应的连锁保护系统，当检测到发生泄漏时可实现自动切断。 对具有火灾爆炸危险的生产设备和管道设置有安全阀、爆破板等防爆泄压系统，对输送可燃性物料的管道间设置阻火器、水封等阻火设施。 定期对全厂的废气处理设施进行检维修，从而避免废气未经有效处 	动力能源公司和电源材料公司	FECO	动力能源公司、电源材料公司日常管理费

负面影响		影响大小	减缓/防治措施	执行方	监督方	费用估算
			<p>理超标排放。</p> <ul style="list-style-type: none"> 盛放危废的容器均设置密封，在贮存期内，示范企业安排专人定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏、稳定剂短缺时及时处理。 各废水收集和处理构筑物均做好防渗漏、防溢流措施。 			
劳 工 职 业 健 康 与 安 全	劳 工 职 业 健 康 及 安 全 受 到 危 害	较小	<ul style="list-style-type: none"> 每年制定员工职业健康及安全培训计划，规定各级人员均要接受必要的培训。 对新入厂的员工，实行“厂级、车间、班组”三级安全教育和培训，特种作业人员需接受培训和考核后方可上岗作业。 为员工配备足够、齐全的劳保防护用品，并定期开展职业病危害因素检测工作，对检测结果进行公示。 对新入职劳动将开展入职体检，对在岗员工开展日常体检，对离职员工开展离职体检，并保存档案。 	动力能源公司和电源材料公司	FECO	示范活动资金+动力能源公司、电源材料公司日常管理费
社 区 人 员 健 康 影 响	排 放 废 气 、 废 水 、 噪 声 、 固 废 等 对 社 区 产 生 影 响	较小	<ul style="list-style-type: none"> 见上述环境影响减缓措施。 	动力能源公司和电源材料公司	FECO	示范活动资金+动力能源公司、电源材料公司日常管理费
受 影 响 员 工 权 益 影 响	侵 犯 劳 工 权 益	较小	<ul style="list-style-type: none"> 根据公司制度对员工提供技能培训和职业健康及安全培训，使其掌握相应技能。 通过会议沟通、工会沟通等渠道与员工进行沟通交流。 	动力能源公司、电源材料公司	FECO	动力能源公司、电源材料公司日常管理费
社 会 包 容 性 不 足 影 响		较小	<p>针对节能降碳示范活动开展：</p> <ul style="list-style-type: none"> 示范活动执行期间保证女性可以无障碍参与； 在项目培训等方面充分发挥女性的作用。 <p>针对标准制定：</p>	动力能源公司	FECO	示范活动资金

负面影响	影响大小	减缓/防治措施	执行方	监督方	费用估算
		<ul style="list-style-type: none"> 参与行业标准制定时保证女性可以无障碍参与； 设立公开透明的反馈渠道，收集不同人群，包括女性、残障人士等群体对技术条款的适应性建议； 分析标准对女性从业者的潜在障碍，并纳入标准制定。 <p>针对环保宣传和推广活动：</p> <ul style="list-style-type: none"> 在参与人群方面，邀请不同性别、年龄、职业的人群参与，女性参与比例不低于 50%； 在宣传内容和形式方面，采用“视觉化+口语化”宣传材料，如动画短片、图文海报，避免专业术语；在村社设置互动体验区，增强老人和儿童参与度。利用村内广播、村民微信群推送语音版环保知识，覆盖不识字或不便于阅读文字的人群； 在时间和地点方面，结合村民作息，避开接送儿童时段及农忙季节；选择大部分村民便捷可达的地点，如村委会或活动中心等； 活动组织过程中，可邀请村干部、老人、妇女代表参与活动策划，使用便于理解的语言讲解； 如需要，可制作经济实惠的、不同类型的宣传小礼品，提高社区居民的参与积极性。 			

11 环境与社会管理计划

“环境与社会管理计划（ESMP）”的编制目的是针对示范活动开展过程中潜在的环境与社会负面影响，制定一套技术经济上可行、管理上可操作的管理对策，以消除或减缓可能产生的影响，使示范活动符合中国国内和 UNDP 关于环境、健康与安全等方面的法律法规和标准。

ESMP 涵盖内容包括但不限于：

- 背景简介；
- 环境与社会影响及减缓措施；
- 监测与报告机制；
- 组织机构与能力建设；
- 利益相关方参与；
- 申诉机制；
- 实施行动计划。

详细内容见单独的“浙江天能动力能源有限公司铅蓄电池生产行业全生命周期管理示范活动环境与社会管理计划”报告。

12 利益相关方参与及信息公开

12.1 利益相关方识别

利益相关方是指能影响项目目标的实现或者受项目目标实现所影响的个人或群体，可分为受影响各方、其他利益相关方与弱势群体。根据示范活动的建设内容、性质和特点及开展的相关社会调查和咨询活动，利益相关方识别结果见表 12-1。

表 12-1 利益相关方识别与分析

类别	利益相关方	受项目的影响/对项目的影响力
受影响各方	示范活动周边居民	<ul style="list-style-type: none"> 项目建设和运营过程产生的噪声、废气，以及设备、原料、产品的交通运输过程可能影响周边居民的居住、工作、学习环境或身体健康。
	施工、管护、运营、监测调查人员等	<ul style="list-style-type: none"> 承担项目建设和运营的职业健康与安全风险； 参与相关职业培训； 项目实施质量是否可以达成示范活动目的； 是否按要求采取环保措施，以避免或减缓对生态环境的影响。
	受项目影响的企业	<ul style="list-style-type: none"> 项目建设和运营过程产生的噪声、废气，以及设备、原料、产品的交通运输过程可能影响周边企业的生产。
	企业员工	<ul style="list-style-type: none"> 员工职业健康风险； 员工劳动权益保护。
其他利益相关方	生态环境部对外合作与交流中心（FECO）	<ul style="list-style-type: none"> 负责整个项目，与 UNDP 沟通联系，确保项目的实施和运营； 协调各部门参与、协调、配合及监督各示范企业示范活动的实施。
	动力能源公司、电源材料公司、电池集团、环保科技公司	<ul style="list-style-type: none"> 落实和执行领导小组对示范活动作出的重大决策； 示范活动的具体实施和运营管理。
	天能控股集团有限公司	<ul style="list-style-type: none"> 动力能源公司母公司，为示范活动的执行提供支持。
	长兴县和平镇生态环境保护所	<ul style="list-style-type: none"> 示范活动占地、用排水、建设项目环评能否获得审批； 监督项目落实、运行各项生态环境保护措施等； 负责处理安全生产违法案件、参与安全事故调查、受理群众举报申诉事项。
	设计、咨询单位	<ul style="list-style-type: none"> 为项目建设进行规划建议，协助项目高质量完成。 项目方案是否考虑了生态环境影响和效益，是否技术经济可行

类别	利益相关方	受项目的影响/对项目的影响力
	施工单位	<ul style="list-style-type: none"> • 执行利益相关方参与计划，将收集或发现的任何问题告知项目实施单位；与项目实施单位密切合作并在其指导下，解决由施工活动引起的申诉；准备、披露和实施项目各种计划； • 项目实施质量是否可以达成项目目的； • 环保措施是否落实，以避免或减缓对环境的影响； • 成本是否可控。
	设备供应商	<ul style="list-style-type: none"> • 示范活动设备性能能否达到项目要求。 • 成本是否可控。
	其他对项目感兴趣的公众或环保组织、NGO等	<ul style="list-style-type: none"> • 通过咨询、合作等方式协助项目设计、实施、监测、效果评价； • 监督项目实施，发现实施过程中对生态、环境造成超出预期的影响时，反馈至项目实施机构，推动整改。
弱势群体	老人、残疾人士	<ul style="list-style-type: none"> • 项目实施和运营过程可能产生噪声、废气、废水、固废等，进而影响居住、工作、学习环境或身体健康； • 提供专门的信息公开等方式。

12.2 已开展的信息公开和磋商活动

自示范活动准备至本次环境与社会影响评价报告编制期间，动力能源公司、电源材料公司等已开展多次利益相关方磋商会议和信息披露活动。

在环境与社会影响评估过程中，评估小组就示范活动其潜在环境与社会影响和风险开展了多次利益相关方咨询，倾听各方的意见与建议，包括示范活动实施方案编制和实施关键人员、示范活动参与一线员工、长兴县和平镇生态环境保护所管理人员、周边村委代表。受访者对示范活动实施均持支持态度。讨论议题及结果见表 12-2，访谈照片见图 12-1。



与动力能源公司管理人员访谈



与电源材料公司管理人员访谈



与示范企业一线员工访谈



与长兴县和平镇生态环境保护所管理人员访谈



与横涧村代表访谈



与回车岭村代表访谈

图 12-1 环境与社会评估小组访谈照片

表 12-2 已开展的利益相关方参与活动

时间	地点	主要方法	讨论内容	参与人员	讨论结果或达成的一致意见
2025年5月21日~23日	动力能源公司、电源材料公司	座谈会	企业现有环境与社会管理现状，企业周边的居民区以及居民区的沟通途径	动力能源公司和电源材料公司管理及技术人员、环境与社会评估小组	动力能源公司和电源材料公司已建立完善的环境与社会管理体系，企业运营期间尚未收到来自周边社区的投诉，未发生安全事故，未受到任何行政处罚。企业周边涉及横涧村、回车岭村等居民区，部分周边居民在工业

时间	地点	主要方法	讨论内容	参与人员	讨论结果或达成的一致意见
					园区内上班，可直接向园区反馈意见，也可以和动力能源公司或电源材料公司对外联系人沟通。
2025年5月21日~23日	动力能源公司、电源材料公司	座谈会	一线员工现有工作条件，对示范活动了解程度以及关注问题	动力能源公司一线员工、电源材料公司一线员工、环境与社会评估小组	企业员工对现有工作条件较为满意，并会定期接受职业健康、安全、环保培训。 在企业内部会议上曾向员工介绍示范活动，员工对示范活动有初步了解，无额外关注问题，期望项目顺利推进。
2025年5月21日~23日	长兴和平镇生态环境保护所	座谈会	企业过往的环保合规性，对示范活动的关注问题与期望	长兴县和平镇生态环境保护所管理人员、环境与社会评估小组	长兴县和平镇通过企业微信群发送环保相关政策法规，不定期组织线上和线下的培训，提升企业的环保管理水平，企业过往未收到任何行政处罚。 长兴县和平镇全力支持动力能源公司和电源材料公司等开展示范活动，希望此次示范活动可以起到标杆模范作用。
2025年5月21日~23日	横涧村村委会、车岭党群服务中心	座谈会	企业过往与周边社区的沟通机制，对示范活动的关注问题与期望	横涧村代表、回车岭村代表、环境与社会评估小组	周边社区居民多为老人和留守儿童，未与企业发生冲突，动力能源公司和电源材料公司会出资改善周边社区环境，也会定期向村干部了解是否有整改问题，居民也可通过12345市长热线等途径反馈问题。 支持企业通过示范活动提高管理水平，同时也可以间接带动周边经济发展。

12.3 计划开展的信息公开和磋商活动

示范活动实施及运营期，动力能源公司、电源材料公司等将开展进一步的公众参与活动，及时收集公众意见、建议或投诉等，并给予反馈。详细公众参与计划详见下表。同时，示范企业应做好项目相关资料，包括信息公开和公众参与资料的记录及存档，便于在项目实施过程中或项目完工后，其他利益相关方获取项目信息。在示范活动实施过程中，将对计划开展的公众参与活动实施情况进行监测，并反映在监测报告中。

表 12-3 示范活动实施、监测阶段公众参与计划

项目阶段	目标利益相关方	公开信息	参与方式
建设及运营期	周边社区、学	• 技改前后厂容厂貌、管理	社区宣传、报纸、

项目阶段	目标利益相关方	公开信息	参与方式
	校、村委会、企业	能力 • 节能降碳宣传	电台、宣讲会、交流座谈会

12.4 信息记录与意见反馈

所有的公众咨询和磋商活动及其发现、建议等都将进行记录。利益相关方参与记录模板见表 12-4。

表 12-4 利益相关方参与记录模板

时间	地点	主要活动	主要方法	参与人员	参与人数	参与女性人数	发现、建议及后续行动

针对利益相关方对项目设计和准备提出的相关意见和建议，应在设计过程中予以充分考虑，使项目设计符合利益相关方的需求及利益。针对利益相关方对示范活动实施提出的相关诉求，应在调查核实后与利益相关方进行充分的沟通，选择最有效解决问题的方式。

利益相关方参与活动实施情况将在进度监测报告中进行汇报。

12.5 相关资源和职责

动力能源公司作为本示范活动的牵头单位，将负责按照利益相关方参与计划开展信息披露和磋商活动。相关费用应纳入本示范活动预算资金范围内。

13 环境管理机构与职责

根据 UNDP 要求及《中华人民共和国环境保护法》，动力能源公司和电源材料公司需继续配置相应的环境管理人员来开展环保工作。动力能源公司和电源材料公司成立了以总经理为组长的项目保障体系领导小组，制定对各部门的保障体系的考核、管理制度，指导和协调公司的项目保障体系工作，并同时成立了以各部门、团队主要领导和技术人员参加的保障体系推进小组，以促进示范活动的顺利开展，并减少和缓解示范活动对环境造成的影响。各机构的主要职责如下表所示。

表 13-1 示范活动环境管理机构及职责

管理机构		主要职责
动力能源公司	电源材料公司	
行政人力部	行政人事部	主导公司管理体系的建立，组织合规性评价，组织合规性评价、内部审核、协助管理评审，根据公司质量、环境、安全和能源方针及目标和指标，结合本部门工作，认真履行管理体系中规定的相应职责。
采购部	供应链部	根据公司质量、环境、安全和能源方针及目标和指标，结合本部门工作，认真履行管理体系中规定的相应职责。负责示范活动新增设备的采购。
生产制造部	生产部	负责示范活动的生产运行及日常管理，组织内部交流学习，提升劳动技术水平。
环保安防部	环保安防部	负责公司职业健康安全、环境管理工作，环境管理体系、职业健康安全管理体系归口管理。
技术部	技术质量部	负责组织制定、修订公司生产工艺参数、主要技术经济指标、考核方案并监督管理。负责组织工艺设计，并组织对其实施情况进行监督和检查。

14 申诉机制

14.1 申诉机制的原则

建立本示范活动的申诉机制借鉴了 UNDP 的 SES 标准和国际行业良好做法(GIIP)规定的最佳做法，尤其是 UNDP 的《补充指南：申诉补救机制》。申诉机制的建立和评估应遵循的基本原则如下：

- 合法性：能够获得利益相关方群体的信任，并对申诉程序的公平进行负责。
- 可获取性：为所有利相关方群体所知，并为那些在获取方面可能面临特殊障碍的群体提供充分协助。使用障碍可能包括对机制缺乏了解、语言、文化程度、费用、实际位置、担心报复等。
- 可预测性：提供一个清晰、已知的程序，每个阶段都有指示性的时间框架，明确可利用的程序和结果类型，以及监测执行情况的手段。
- 公平性：力求确保受害方有合理的途径获得参与该机制所需的信息、建议和专业知识。在公平、知情和相互尊重的条件下参与申诉程序。
- 透明度：随时向申诉各方通报进展情况，并提供有关机制绩效的充分信息，以建立对其有效性的信心，并满足所涉及的任何公共利益。与此同时，必要时还应为各方对话和个人身份保密。
- 与权利相一致：当结果对权利有影响时，应注意使其符合适用的国家和国际公认的标准，并且不会限制受影响人利用其他补救机制。

根据已识别的潜在环境与社会影响，本示范活动的申诉机制主要包括两种类型：

第一种是社区层面的沟通机制，即外部沟通机制，针对示范活动准备、施工期及实施期，周边社区受影响居民和其他潜在受影响人，包括关注示范活动活动的公众对项目的相关投诉、抱怨的接收、登记、处理和跟踪反馈机制；

第二种是示范活动工人层面的申诉机制，即内部申诉机制，针对示范活动工人，包括直接工人、合同工、承包商员工等，在项目施工建设及运营期可能提出的投诉和抱怨的接收、登记、处理和跟踪反馈机制，包括劳动工伤、劳动关系解除、经济补偿、欠薪等问题。

此外，UNDP 问责机制也将适用于本示范活动。

14.2 社区申诉机制

动力能源公司、电源材料公司等已建立了沟通、协商与交流相关的控制程序文件，规定了公司内、外部信息沟通与交流的管理。示范企业设有面向社会的网站及微信公众号，周边社区居民均可通过公开的联系方式直接对企业进行申诉。此外，社区居民也可通过政府热线电话 12345 进行申诉。本示范活动结合现有程序文件，对示范活动的社区申诉机制进行完善。任何与示范活动相关的投诉或问题，村社居民或其他个人、团队均可通过以下渠道和程序进行反映。

- 第一阶段：如果任何受影响人对示范活动实施感到不满，可以向长兴县和平镇、动力能源公司、电源材料公司等提出口头或书面申诉；如果是口头申诉，则由长兴县和平镇/动力能源公司/电源材料公司进行书面记录。受影响人也可以直接拨打电话政府热线电话 12345 进行反映。长兴县和平镇/动力能源公司/电源材料公司在收到投诉后，应在 2 周内开展调查并提出解决方案，并将处理结果反馈给申诉人。
- 第二阶段：受影响人若对阶段 1 的处理决定仍不满意，可以在收

到处理结果后向当地信访部门、环保管理部门等进行反映。相关机构在收到投诉后，应在 2 周内做出处理决定。

- 第三阶段：受影响人若对第二阶段的处理结果仍不满意的，可在收到处理决定后，根据民事诉讼法，向民事法庭起诉。

受影响人也可以选择在任何阶段直接向项目法院提起诉讼。申诉流程如下所示。

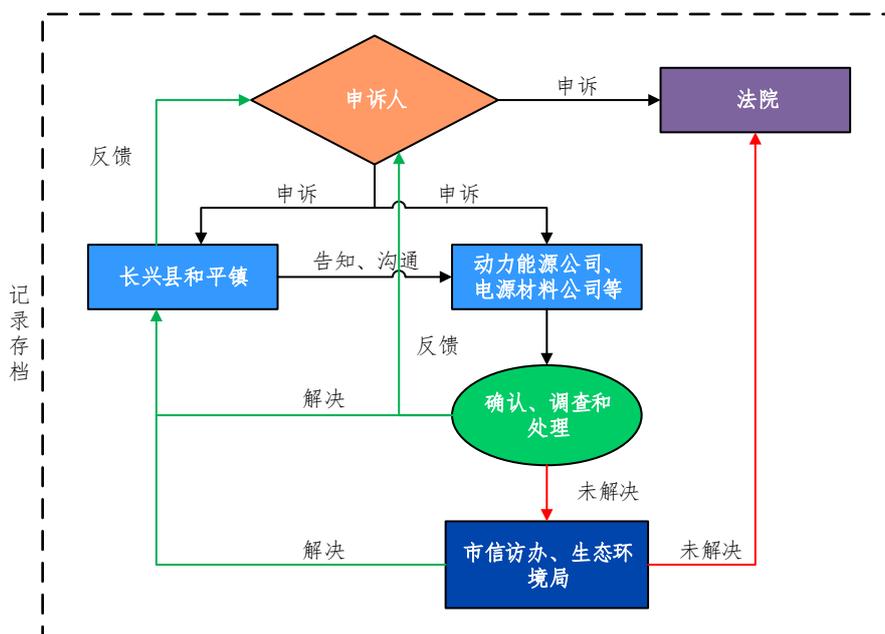


图 14-1 社区申诉机制流程图

受影响人可以针对示范活动实施过程中的任何方面提出起诉。上述申诉渠道、联系人以及联系方式（见表 14-1）需通过公示公告和其它方式告知示范活动潜在受影响人，使受影响人充分了解自己具有申诉的权利。

表 14-1 社区申诉机制主要联络方式

单位	联络员	联系方式
动力能源公司	陈志远	电话：19857251037 邮箱：63299897@qq.com 微信公众号
市政热线	政务服务便民热线	12345
全国生态环境投诉举报平台	网络平台	网址： http://1.202.247.200/netreport/netreport/index
湖州市生态环	办公室	电话：0572-2668510

单位	联络员	联系方式
境局		微信公众号
长兴县和平镇	办公室	电话：0572-6094026

14.3 劳工申诉机制

动力能源公司已编制信息沟通控制程序，电源材料公司已编制内部外部沟通机制，其中规定了适用于公司内部所有部门、岗位及员工之间沟通活动的程序。企业内部采取会议、书面联络、电话通知及各种媒体等形式进行。动力能源公司和电源材料公司的内部/外部沟通管理制度基本符合 UNDP 要求，本次 ESIA 在现有制度基础上建立了示范活动的劳工申诉机制。若在示范活动实施过程中发生劳动人事纠纷的，劳动者（包括企业内部员工和承包商工人）可以通过相应的申诉渠道进行申诉。劳工申诉机制基本渠道如下：

渠道一：劳动者可以通过书面或口头的方式直接向部门主管领导进行反映。上级主管领导收到意见后，若能在本层级予以解决的，及时提出解决方案并将处理结果反馈给劳动者；若不能在本层级予以解决的，则上报上级主管部门寻求解决意见，并将处理结果反馈给劳动者。

渠道二：劳动者可以通过意见箱或邮箱，实名或匿名提交书面申诉或投诉。企业行政人力部人员每月查收一次意见箱，每天查收邮箱，并提交给相应层级管理人员进行调查解决。涉及女职工权益受损或工作场所性骚扰事件，员工也可以向工会妇女组织进行申诉。

渠道三：劳动者可以直接向行政人力部/工会等部门反映。

如申诉未得到合理解决，则劳动者有权诉诸仲裁程序或司法系统进行申诉。劳动者也可以直接诉诸仲裁程序或司法系统进行申诉。涉及女性职工权益受损或工作场所性骚扰事件，女性员工还可以直接向妇联寻求帮助，进行维权。对于与性别暴力有关的申诉，可以通过实名和匿名两种方式接收相关申诉，尊重申诉者的保密请求。同时，申诉接收人应

包括男性和女性工作人员。

14.4 申诉记录和报告

示范企业收到社区或劳动者的申诉后，将其记录在申诉日志或简报中，并进行调查和处理。申诉日志或简报应包括：收到申诉的日期、申诉人的姓名、申诉事项的简短说明、采取的措施（包括补救措施/决议/结果）以及申诉最终解决日期。申诉处理及反馈的记录模板见表 14-2。示范企业应定期对这些申诉记录或简报归类并进行分析总结。

表 14-2 申诉登记表

接收单位：		时间：		地点：	
申诉人姓名/匿名：		联系方式			
申诉事项					
采取的措施					
处理进度					
解决方案是否满意	A. 是 B 否，请说明原因：				
避免同类事件再次发生的建议					
注： 1. 记录人应如实记录申诉人的申诉内容和要求。 2. 申诉过程不应受到任何干扰和障碍。 3. 拟解决方案应在规定时间内答复申诉人。					

示范活动实施过程中接收到的所有外部和内部申诉及其处理方式、处理结果等信息，将纳入进度监测报告，提交 FECO 和 UNDP 审查。

14.5 UNDP 问责机制

UNDP 的 SES 体系，即便在完善的规划与利益相关方参与机制下，项目执行仍可能存在不可预见的问题。为此，UNDP 特别构建了包含两大核心机制的问责体系：

(1) 社会与环境合规审查单元 (SECU)

专职受理针对 UNDP 未遵守适用环境与社会政策的申诉，通过独立调查核实违规情况并提出整改建议；SECU 除处理具体申诉外，还负责

对《社会与环境标准》及《筛查程序》执行情况进行了系统性核查。

(2) 利益相关方响应机制 (SRM)

为受项目影响的个人、族群及社区提供规范的申诉处理程序，确保其就项目引发的社会/环境问题争议获得解决渠道。SRM 建立多方协商平台，联动政府部门、非政府组织、企业等合作伙伴共同化解项目影响争议；

该问责体系面向 UNDP 所有项目相关方开放。有关机制运行细则及 SECU/SRM 申请提交方式，可通过 UNDP 官方网站查询：

<http://www.undp.org/content/undp/en/home/operations/accountability/se-cu-srm/>

15 保障体系

为保障示范活动的顺利开展，并减少和缓解示范活动造成的不利环境与社会影响。动力能源公司、电源材料公司等设置了涵盖组织机构保障、内部制度保障、质量控制保障、运营维护保障、监督评估保障的保障体系。

① 组织机构保障

示范企业建立了高效灵活的组织机构，以适应动态变化的市场需求和技术创新。每个部门都有清晰的职责和权限划分，但同时也鼓励跨部门合作和信息分享。定期举行部门间会议和全员会议，以确保沟通畅通，决策高效。

② 内部制度保障

示范企业严格遵守环保和安全等内部制度，以确保公司的运营符合法律法规并最大程度地减少对环境的影响。员工定期接受培训，了解并遵守公司的制度，同时示范企业建立了员工反馈机制，鼓励他们积极提出改进建议。

③ 质量维护保障

动力能源公司致力于提供高质量的铅蓄电池产品，电源材料公司主要处置废铅蓄电池，通过先进的质量管理技术和严格的检验流程，确保每个环节都达到最高标准。与可靠的供应商合作，严格把控原材料的质量，同时建立了完善的产品追溯机制，保证产品质量的可追溯性和稳定性。

④ 运营维护保障

示范企业拥有专业的运营维护团队，负责设备的日常维护和故障排除。示范企业实行预防性维护和紧急响应机制，确保设备的稳定运行，同时随时准备应对可能出现的突发情况，保障生产线的连续性和安全性。

⑤ 监督评估保障

示范企业定期进行内部审计和外部评估，以评估示范企业的运营表现和环境影响。积极参与行业标准的制定和更新，接受第三方监督和评估，以确保示范企业运营符合最高的标准，并持续改进工作流程和环保措施。

16 监测计划

为监控示范活动在施工期和运营期的环境与社会影响缓解措施落实的情况，拟开展以下监测。

表 16-1 示范活动施工期监测计划

影响		监测指标	关键绩效指标	监测频次
大气污染影响	车辆、机械尾气	采取的尾气处理措施	/	每周巡检
地表水污染影响	生活污水	废水排放情况	生活污水纳管排放	纳入日常管理
噪声影响	施工噪声	厂界四周噪声 (dB(A))	厂界噪声满足 GB12523-2025 要求	1 次/季
固体废物污染影响	危险废物、生活垃圾处理情况	建立危废台账、生活垃圾处理情况	危废台账信息齐全，生活垃圾委托环卫部门清运	纳入日常管理
土壤地下水污染影响	渗漏、事故泄漏可能污染土壤、地下水	土壤、地下水特征因子	土壤环境质量满足 GB36600-2018 第二类建设用地筛选值； 地下水环境质量满足 GB/T14848-2017 IV 类限值	1 次/年
职业健康与安全影响	机械伤害、物理危险、化学危害等	健康安全培训日志； 采取的安全防护措施； 事故发生记录； 申诉记录	每月开展职业健康安全培训	纳入日常管理
交通安全影响	施工现场及物料运输沿线交通安全	交通安全培训记录； 危废运输五联单； 事故发生记录； 申诉记录	每月开展交通安全培训	纳入日常管理
社区健康与安全影响	施工期交通运输对周边企业的干扰、施工期尾气、噪声对周边企业的影响	申诉记录	各类记录信息齐全	纳入日常管理

表 16-2 示范活动运营期监测计划

企业	影响		监测指标	关键绩效指标	监测频次
动力能源公司	大气环境	废气排放	排气筒 DA003、DA004、DA005、DA011、DA012、DA013、DA019、DA032、DA023、DA026、DA027、DA030、DA056、DA085 污染物排放浓度	污染物排放浓度满足 GB 30484-2013、长经信发[2011]5号、湖治气办[2021]20号相关要求	按企业自行监测方案
	地表水环境	废水排放	废水处理设施排口 DW001、废水总排口 DW002 污染物排放浓度	污染物排放满足 GB 30484-2013 相关要求	按企业自行监测方案
	声环境	设备噪声	厂界四周噪声	厂界噪声满足 GB12348-2008 的 3 类区要求	按企业自行监测方案
	固体废物	危险废物、一般固废、生活垃圾	建立危险废物、一般固废台账	台账信息齐全，固废合规处置	纳入日常管理
	土壤地下水污染影响	渗漏、事故泄漏可能污染土壤、地下水	土壤特征因子、地下水特征因子	土壤环境质量满足 GB36600-2018 第二类建设用地筛选值 地下水环境质量满足 GB/T14848-2017 IV 类限值	1 次/年
	环境风险	泄漏、火灾爆炸	风险防范措施 定期对废气处理设施、危废暂存间、一类废水处理单元巡检，出现故障及时检维修	风险防范措施点检维保记录 /	纳入日常管理 纳入日常管理
电源材料公司	大气环境	废气排放	排气筒 DA001、DA002、DA005、DA006、DA007、DA008、DA014 污染物排放浓度	污染物排放浓度满足 GB31574-2015 相关要求	按企业自行监测方案
	地表水环境	废水排放	废水处理设施排口 DW002，废水总排口 DW001 污染物排放	污染物排放满足 GB 31574-2015、DB 33/887-2013、GB/T	按企业自行监测方案

企业	影响		监测指标	关键绩效指标	监测频次
			浓度	31962-2015、GB 8978-1996 相关要求	
	声环境	设备噪声	厂界四周噪声	厂界噪声满足 GB12348-2008 的 3 类区要求	按企业自行监测方案
	固体废物	危险废物、一般固废、生活垃圾	建立危险废物、一般固废台账	台账信息齐全，固废合规处置	纳入日常管理
	土壤地下水污染影响	渗漏、事故泄漏可能污染土壤、地下水	土壤特征因子、地下水特征因子	土壤环境质量满足 GB36600-2018 第二类建设用地筛选值 地下水环境质量满足 GB/T14848-2017 IV 类限值	1 次/年
	环境风险	泄漏、火灾爆炸	风险防范措施	风险防范措施点检维保记录	纳入日常管理
			定期对废气处理设施、危废暂存间、一类废水处理单元巡检，出现故障及时检维修	/	纳入日常管理
总体	废铅蓄电池回收率	废铅蓄电池回收率提升	废铅蓄电池回收率	经属地生态环境主管部门认定的废铅蓄电池回收率不低于 75%	每年一次
	节能降碳	能耗降低及碳减排	二氧化碳减排量	减碳量不低于 1000 吨。	每年一次
	再生铅原料比例	再生铅原料比例提升	再生铅原料比例	鼓励使用再生铅作为生产原料，且比例不低于 50%。	每年一次
	劳工职业健康与安全	劳工职业健康及安全受到危害	培训记录、防护用品发放记录、体检档案	各类记录信息齐全	纳入日常管理
	受影响员工权益	侵犯劳工权益	培训记录、员工申诉记录、座谈会记录	各类记录信息齐全	纳入日常管理
	社区人员健康影响	排放废水、废气、噪声、固废等对社区产生影响	申诉记录	各类记录信息齐全	纳入日常管理
		社会包容性不足风险	参与示范活动及标准制定的人数（分性别统计）、涂装的运	3 部示范活动宣传片； 不少于 20 辆运输车辆监督标	纳入日常管理

企业	影响	监测指标	关键绩效指标	监测频次
		输车辆、标准中关于性别响应和社会包容性分析的相关内容、活动开展类型和场次、活动参与人数（分性别统计）、宣传材料和发放数量	语可视化涂装； 示范企业员工及周边社区居民环境意识大幅提升，直接受益者达到 15000 人，间接受益者达到 30000 人（其中男女比例各占 50%）。	

17 结论

浙江天能动力能源有限公司为牵头单位，联合浙江天能电源材料有限公司、浙江天能环保科技有限公司、天能电池集团股份有限公司，作为参与全球环境基金“中国再生铝、铅、锌、锂行业绿色生产与可持续发展项目”的示范企业，拟利用 GEF 赠款资金开展“铅蓄电池生产行业全生命周期管理示范活动”。

本示范活动拟建立铅蓄电池全生命周期追溯系统和能源管理系统，完善铅蓄电池全生命周期溯源管理信息系统，整合并构建废铅蓄电池回收体系，并通过优化铅蓄电池生产工艺和废铅蓄电池回收冶炼铅生产工艺、升级相关设备的方式进行节能降碳技术改造。此外，还包括宣传推广、参与标准编制等内容。

本示范活动将带来较大的环境与社会经济效益，包括开发铅蓄电池全生命周期管理和绿色低碳高质量发展模式，推动我国铅蓄电池生产与回收、再生铅行业可持续发展；节能降碳，促进清洁生产；提升公众环保意识等。

本示范活动在实施过程中也将产生一定的环境与社会影响，施工过程中车辆和机械尾气、施工废水、施工噪声、施工固废以及可能发生的渗漏、事故泄漏可能对周边环境产生不利影响。第三方承包商员工进入厂区开展相关工作时，可能面临健康与安全影响，施工过程可能产生交通安全影响，同时也可能对周边社区健康与安全产生影响。考虑到本项目施工量较小，除施工人员职业健康与安全的影响为中等外，其他的施工期环境及社会影响均较小。

针对施工人员职业健康与安全影响，示范企业应要求施工单位建立相关的职业健康及安全管理制度，并对其现场施工人员进行培训，使之了解面对的职业健康与安全危害因素以及相应劳保防护用品使用方法、

应急处理措施。示范企业还应对施工单位的职业健康及安全进行定期检查，为工作人员提供适当的保护措施，这包括根据施工场所中危害因素和劳动安全与卫生需求，合理配备足够、齐全的劳保防护用品，必要的应急医疗条件或提供可及时送医的条件等，以努力将施工人员职业健康与安全的影响降至最小。

此外，示范活动运行期会排放废气、废水、噪声，产生固废，可能发生的泄漏、火灾爆炸事故等会对周边环境产生不利影响。此外，劳工职业健康与安全可能受到损害，车辆运输过程可能对周边社区交通安全产生影响，各类污染物排放可能对社区人员的健康与安全产生影响，开展节能降碳技术改造、制定标准、开展环保宣传与推广活动中可能存在社会包容性不足等问题。综合考虑环境与社会影响程度和受体敏感度，示范活动的运营期产生的各类环境与社会影响为极小~较小。

针对示范活动潜在的环境与社会影响，可以通过采取适当的缓解和管理措施得以减缓，包括制定有效的利益相关方参与计划和建立畅通的申诉机制。此外，制定了详细的 ESMP，动力能源公司和电源材料公司将作为 ESMP 实施的主要责任主体。FECO 应对示范活动实施过程中的风险以及 ESMP 的落实情况进行持续性的监测和评估，以确保示范活动顺利实施并达成预期目标。