

徐州市铜山区利国镇西马山历史遗留 固体废物处置方案

委托单位：徐州市铜山区利国镇人民政府

项目名称：西马山历史遗留固体废物处置方案

委托单位：徐州市铜山区利国镇人民政府

目 录

1 总则.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 工作目标.....	2
1.3 编制原则.....	3
1.4 编制依据.....	3
1.5 技术路线.....	4
2 固体废物概况.....	6
2.1 自然地理概况.....	6
2.2 固体废物概况.....	13
2.3 溯源分析概况.....	16
3 固体废物危险特性鉴别情况.....	17
3.1 固体废物属性判断.....	17
3.2 危险特性初筛鉴别.....	17
3.3 危险特性正式鉴别.....	22
3.4 危险特鉴别结论与建议.....	30
4 处置方案.....	32
4.1 处置对象.....	32
4.2 处置前期准备.....	32
4.3 固体废物筛分.....	33
4.4 处置技术比选.....	34
4.5 工程量.....	48
4.6 处置流程.....	49
4.7 处置路线.....	50
5 工程实施方案.....	51
5.1 总体要求.....	51
5.2 工程实施准备.....	52

5.3 清挖作业	54
5.4 筛分作业	56
5.5 运输作业	57
5.6 固废处置	59
5.7 界定处置工作的完成	60
5.8 善后工作	60
5.9 工程时间进度安排	62
5.10 处置工程费用组成	64
6 工程实施	66
6.1 施工原则	66
6.2 工程实施管理	66
6.3 施工现场二次污染防治	72
6.4 运输过程二次污染防治	77
6.5 保障措施	78
7 应急预案	82
7.1 应急措施	82
7.2 应急组织机构、人员和职责	85
7.3 应急流程	85
8 结论与建议	87
8.1 结论	87
8.2 建议	88

1 总则

1.1 项目背景

2024年6月12日，徐州市铜山区利国镇人民政府接到群众举报，在其辖区马山村境内存在倾倒、堆存的固体废物（建筑垃圾和疑似工业固体废物），倾倒地点位于西马山润丰新材料公司西侧100m处。

2024年6月14日，当地公安机关依据群众举报对马山村固体废物倾倒、堆存地点进行现场侦查，并依据举报线索和现场侦查情况对遗留固体废物的来源、倾倒人员等情况开展调查取证。

2024年10月，为防止倾倒、堆放的固体废物对周边环境产生二次污染、便于后续处置，徐州市铜山区利国镇人民政府组织开展初步清挖、筛分工作；期间现场工作人员借助挖机对固体废物进行初步清挖、筛分，将疑似工业固体废物和建筑垃圾区分开，最后将不同类别的固体废物转运至不同地点临时存放。同年10月，西马山历史遗留固体废物初步清挖、筛分工作已完成，倾倒、堆放的固体废物主要被分布在4个地方，各固体废物现状情况如下：第一处是倾倒地基坑内残留少许未被清挖的疑似工业固体废物，表面风干后呈灰白色、内部为棕色；第二处是倾倒地留有的少量固体废物、用于清挖后地面平整，主要为建筑垃圾（水泥墙体、碎砖块等），夹杂少量疑似工业固体废物（表面风干后呈灰白色、内部为棕色）；第三处是经初步清挖、筛分后转运至墓山坑填埋的固体废物，主要为建筑垃圾（水泥墙体、碎砖块等）、夹杂少量疑似工业固体废物（主要呈棕色）；第四处是经初步清挖、筛分后转运、封存在厂棚内的固体废物，主要为疑似工业

固体废物，夹杂少量的建筑垃圾（水泥墙体、碎砖块等），其中疑似工业固体废物堆体表面风干后呈灰白色、内部为棕色。

截止 2025 年 1 月，依据掌握的资料和侦查结果，徐州市铜山区利国镇人民政府及有关部门未能确定马山村历史遗留固体废物来源、倾倒人员等相关情况。同年 1 月，徐州市铜山区利国镇人民政府通过招投标委托南京大学环境规划设计研究院集团股份有限公司对已初步清挖、筛分的西马山历史遗留固体废物（4 处）开展危险特性鉴别工作。

2025 年 2 月-4 月，南京大学环境规划设计研究院集团股份有限公司按照《危险废物鉴别标准》（GB5085.1~7-2007）及相关技术规范要求对经徐州市铜山区利国镇人民政府初步清挖、筛分的西马山历史遗留固体废物（4 处）开展危险特性鉴别工作，鉴别结果表明西马山历史遗留固体废物不具有危险特性，不属于危险废物，可按照一般固体废物进行妥善处置。

2025 年 4 月，为了妥善利用处置已初步清挖、筛分的西马山历史遗留固体废物，避免对周边生态环境进一步产生影响，徐州市铜山区利国镇人民政府委托南京大学环境规划设计研究院集团股份有限公司开展西马山历史遗留固体废物（建筑垃圾和疑似工业固体废物）处置方案编制工作。

1.2 工作目标

方案编制之前，徐州市铜山区利国镇人民政府已完成西马山历史遗留固体废物的初步清挖、筛分工作。为了从技术上指导西马山历史遗留固体废物后续利用处置工作，南京大学环境规划设计研究院集团

股份公司按照国家和地方环保部门的相关规定编制了《徐州市铜山区利国镇西马山历史遗留固体废物处置方案》，本方案提出了西马山历史遗留固体废物倾倒地初步清挖后残留的少量固体废物清挖、筛分、运输、利用处置，以及已清挖、转运固体废物的筛分、运输、利用处置等过程中的技术要求、二次污染防治措施、应急预案等相关内容，为后期妥善利用处置西马山历史遗留固体废物提供参考。

1.3 编制原则

本工作方案的制定遵循科学性、规范性和客观性的原则，在确保工作方案具备可操作性的同时，尽量满足污染控制的要求，使得固体废物的开挖、包装、运输、贮存、利用处置等工作能够高效、安全、有序地进行，从而规避固体废物清理工作引起的环境风险、保障现场施工人员的人身安全。

1.4 编制依据

1.4.1 相关法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1 起施行）；
- (2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.4.29 修订，2020.9.1 起施行）；
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 9 月 1 日实施）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27 修订）；
- (5) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；

(6) 《关于坚决遏制固体废物非法转移和倾倒 进一步加强危险废物全过程监管的通知》（环办土壤函〔2018〕266号）；

(7) 《省政府办公厅关于进一步加强固体废物污染防治的通知》（苏政传发〔2016〕168号）；

(8) 《江苏省固体废弃物污染环境防治条例》（公告第29号），江苏省人大常委会，2024年11月修订；

(9) 《关于坚决打击和遏制我省固体废物非法转移倾倒等环境违法行为的通知》（苏政传发〔2018〕97号）。

1.4.2 相关标准

(1) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

(2) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；

(3) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

(4) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；

(5) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；

(6) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

(7) 《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ 2.1-2007）。

1.5 技术路线

本工作方案技术路线详见图 1.5-1。



图 1.5-1 技术路线图

2 固体废物概况

2.1 自然地理概况

(1) 地理位置

西马山历史遗留固体废物（建筑垃圾和疑似工业固体废物）倾倒地点位于徐州市铜山区利国镇马山村境内、西马山润丰新材料公司西侧 100m 处。

2024 年 10 月，徐州市铜山区利国镇人民政府组织人员借助挖机对固体废物进行初步清挖、筛分，最后将不同类别的固体废物转运至不同地点临时存放，其中建筑垃圾经清挖、筛分后转运至倾倒地南侧约 3km 处的墓山坑填埋，疑似工业固体废物经清挖、筛分后转运、封存在倾倒地南侧约 9.5km 处停产关闭企业的厂棚内；倾倒地点以及转运填埋、封存地点的地理位置如下。

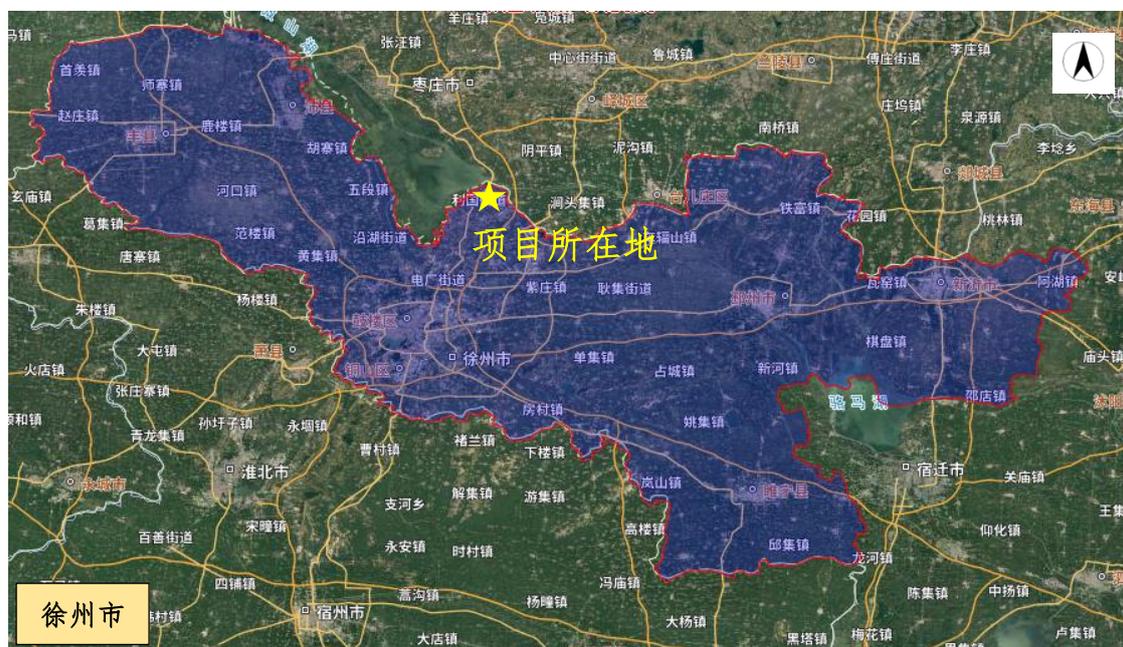


图 2.1-1 西马山倾倒地点地理位置图

(2) 气象水文

徐州市属暖温带季风气候区，由于东西狭长，受海洋影响程度有差异，东部属暖温带湿润季风气候，西部为暖温带半湿润气候。全年日照时数为 2284h~2495h，日照率 52%~57%，年均气温 14℃，年均无霜期 200~220 天，年均降水量 800~930mm，雨季降水量占全年的 56%，多年平均降水量自丰县的 695.7mm 向东渐增至新沂的 898.1mm。气候资源较为优越，有利于农作物生长。区域主要气象灾害有旱、涝、风、霜、冻、冰雹等，气候特点是四季分明，光照充足，雨量适中，雨热同期。四季之中春、秋季短，冬、夏季长，春季天气多变，夏季高温多雨，秋季天高气爽，冬季寒潮频袭。

区域内长年主导风向偏东南，冬天西北风为主，夏季多东南风，年平均风速 3.0 米/秒。全年无霜期 208 天左右。自然灾害现象主要旱、涝、霜冻、干热风、冰雹等。干旱多发生在 3 月下旬到 5 月上旬，这一阶段历年平均降水量为 87.8 毫米。夏季多发生涝渍。5 月至 7 月易出现冰雹灾害。

(3) 地形地貌

徐州市地处江苏省西北部黄淮冲积平原，属鲁中南剥蚀低山丘陵的南延部分，地貌大致为西北高、东南低，由西北向东南缓缓倾斜。地面高程从丰县西南的 45m，下降到睢宁、新沂东南的 18-19m，地面坡度三千分之一至一万分之一。京杭大运河纵贯南北，南部有废黄河从西南向东南斜贯丰县、铜山、睢宁三县和市区，成为陇状高地。全市平原和丘陵相间，平原面积大，约占 90%，地面标高 20~50m，

低山丘陵约占 10%，标高一般在 100~300m 之间。

铜山区西北、东南系黄泛冲积平原，地势平坦，河道纵横，田园平整。东北、西南和东南部分地区为丘陵地区，是沂蒙山区南缘的剥蚀残丘。黄河（故道）自境西北入东南出，贯穿全境；京杭运河穿境而过。地貌类型以平原为主，兼有低山丘陵和微山湖湖滨洼地。总的地势是西北高，东南低。

（4）地质构造

徐州地层隶属华北地层区的东南部，发育较齐全。太古界（泰山群，Art）、上东西群（Ar_{2c}）及下元古界（Pt_{1d}）中深变质岩系为区域最古老地层，并构成基底。中元古界缺失（或被超覆）。上元古界（青白口系、震旦系）~古生界（缺失奥陶系上统~石炭系下统）为主要盖层，不整合在古老地层之上，以海相沉积为主，海陆交互相沉积次之。石炭系上统~二叠系是重要含煤地层。各系组之间呈整合或假整合接触。中生界（缺失三叠系、侏罗系中下统）为孤零内陆盆地，以陆相碎屑岩为主，伴有中基性、基性火山岩，与下伏地层呈不整合。第四系广泛发育，以冲积、冲洪积相为主。

根据高序次、高级别的主要构造展布方向、组合形式及成因，将全市诸构造形迹划规为东西向构造、北东向构造、北面向构造和南北向构造四种构造类型。

东西向构造：主要构造形迹有丰（县）-沛（县）隆起、丰县师寨-沛县赵五楼拗陷、沛县敬安-邳州四户拗陷、沛县河日-山东铁佛沟断裂及韩庄断裂。该类构造对丰沛县及邳州北部邢楼~邹庄一带的松

散岩类孔隙含水层（组）的形成、分布有重要控制作用。

北东向构造：主要包括屯复向斜、徐州复背斜、贾汪复向斜、大庙-艾山复背斜、大庙-岔河断裂、郟庐断裂、桃园断路（凹陷）槽地等构造形迹。该类构造对区内的裂隙岩溶水和沂沭河冲积平原区的松散岩类孔隙水控制作用明显。

北西向构造：主要构造形迹有利国-汴塘-土山断裂、不牢河断裂、废黄河断裂和班井断裂。该类断裂多属张、张扭性，断带宽且深，是裂隙岩溶水的重要控水构造。

南北向构造：主要构造形迹有羊蹄山-大寨山断层和虎提山-英公山断层。该类断层多属平移-逆断层，对基岩地下水的形成和分布有一定控制作用。

（5）水文地质条件

按含水介质划分，本区地下水可分为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水、碎屑岩类孔隙--裂隙水及岩浆岩类裂隙水四大类。相应地可将全区各含水岩层划归为四个含水岩组，即孔隙含水岩组、裂隙岩溶含水岩组、裂隙--孔隙含水岩组和裂隙含水岩组。

在每个含水岩组中，根据地层组合，岩性及水力特征等又可划分出若干个含水层。对不同类型地下水来说，按其水力特征，可分为潜水、弱承压水或承压水。

表 2.1-1 区域含水层划分情况

地下水类型	含水层		含水层				
	名称	代号	地层时代	地层名称	含水层名称	含水层代号	含水层主要岩性
孔隙水	孔隙含水岩组	I	Q ₄	全新统	全新统孔隙含水层	I ₁	亚砂土、粉砂
			Q ₂₋₃	中上更新统	中上更新统孔隙含水层	I ₂	中细砂、亚砂土、含钙质结核亚粘土
裂隙岩溶水	孔隙裂隙岩溶含水岩组	II	C ₂₋₃	石炭系中上统	石炭系中上统裂隙岩溶含水层	II ₁	灰岩、砂页岩、煤层
			O _{2g-O_{1x}}	阁庄组—肖县组	阁庄组—肖县组裂隙岩溶含水层	II ₂	灰岩、白云质灰岩、白云岩
			O _{ij-E_{3g}}	贾汪组—崮山组	贾汪组—崮山组裂隙岩溶含水层	II ₃	薄—中厚层泥质白云岩、灰岩
			E _{2z}	张夏组	张夏组裂隙岩溶含水层	II ₄	厚层鲕状灰岩
			E _{2^{m+x}}	徐庄组—毛庄组	徐庄组—毛庄组裂隙岩溶含水层	II ₅	砂页岩夹灰岩、白云岩、泥质灰岩
			E ₁	寒武系下统	寒武系下统裂隙岩溶含水层	II ₆	灰岩、泥灰岩、白云岩、夹砂页岩
			Zzh-Zz	张渠组—赵圩组	张渠组—赵圩组裂隙岩溶含水层	II ₈	白云岩、白云质灰岩、灰岩
裂隙—孔隙水	裂隙—孔隙含水岩组	III	E ₂₋₃	下第三系	下第三系裂隙—孔隙含水层	III ₁	砂砾岩、页泥、泥岩
			K-J	白垩系—侏罗系	白垩系—侏罗系裂隙—孔隙含水层	III ₂	砂页岩、泥岩、安山岩类
			P	二迭系	二迭系裂隙—孔隙含水层	III ₃	砂页岩、煤层
			Zc-Qnt	城山组—土门群	城山组—土门群裂隙—孔隙含水层	III ₄	砂页岩、泥岩为主，夹少量灰岩

徐州市水文地质图

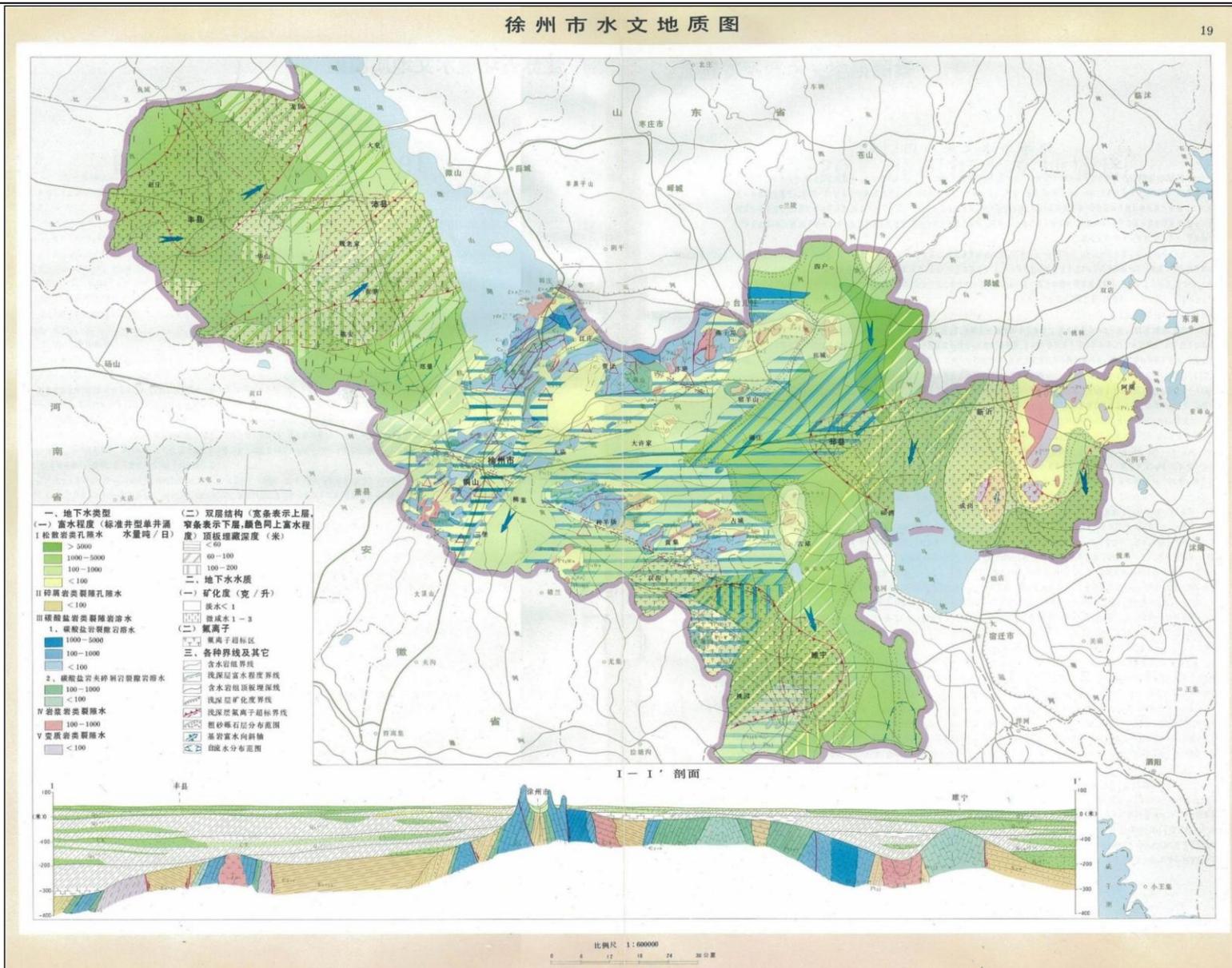


图 2.1-3 徐州市水文地质图

2.2 固体废物概况

依据本项目招标文件采购需求、以及徐州市铜山区利国镇人民政府工作人员访谈结果，西马山历史遗留固体废物倾倒地点位于西马山润丰新材料公司西侧 100m 处，经初步清挖、筛分后，倾倒、堆放的固体废物主要被分布在 4 个地方，各固体废物现状情况如下：

A#固体废物：主要是西马山历史遗留固体废物清挖后基坑内遗漏的、零散分布的少量疑似工业固体废物、表面呈灰白色、内部呈棕色，附着在基坑原状土（棕黄色）表层，厚度 0.1m 左右，总量约 0.5t。

B#固体废物：倾倒地留有的少量固体废物、用于清挖后地面平整，主要为建筑垃圾（水泥墙体、碎砖块等），夹杂少量疑似工业固体废物；其中建筑垃圾堆放面积约 20m²、厚度约 1.5m、总量约 40t，疑似工业固体废物表面呈灰白色、内部为棕色，总量约 4t。

C#固体废物：经清挖、筛分后转运至墓山坑堆放的固体废物，主要为建筑垃圾（水泥墙体、碎砖块等）、夹杂少量疑似工业固体废物；其中建筑垃圾堆放面积约 80m²、厚度约 1.5m、总量约 200t；疑似工业固体废物表面呈灰白色、内部为棕色，总量约 10t。

D#固体废物：经清挖、筛分后转运、封存在厂棚内的固体废物，主要为疑似工业固体废物，夹杂少量的建筑垃圾（水泥墙体、碎砖块等），其中疑似工业固体废物堆体表面呈灰白色、内部为棕色、粉末状，堆存面积约 1800m²、高度 3.5m 左右、总量约 7000t；堆体内夹杂的建筑垃圾约 20t。

本方案涉及的 4 处疑似工业固体废物现状情况详见下图。



现场初步清挖、筛分情况



A#疑似工业固体废物现状情况（清挖后基坑内遗留的）



B#疑似工业固体废物现状情况（用于平整地面的建筑垃圾中夹杂）



C#疑似工业固体废物现状情况（墓山坑填放的建筑垃圾中夹杂）





D#疑似工业固体废物现状情况（清挖、筛分后封存在厂棚内）

图 2.2-1 4 处固体废物现状情况

2.3 溯源分析概况

2024 年 6 月 14 日，当地公安机关依据群众举报对马山村固体废物倾倒、堆存地点进行现场侦查，并依据举报线索和现场侦查情况对遗留固体废物的来源、倾倒人员等情况开展调查取证。截止 2025 年 1 月，依据掌握的资料和侦查结果，徐州市铜山区利国镇人民政府及有关部门未能确定马山村历史遗留固体废物来源、倾倒人员等相关情况。

2025 年 2 月 16 日，为进一步了解西马山历史遗留固体废物的相关情况，我院技术人员对徐州市铜山区利国镇人民政府工作人员和倾倒地村民开展人员访谈工作，详细了解西马山历史遗留固体废物初步清挖、筛分等情况，但未能了解到马山村历史遗留固体废物来源、倾倒人员等相关情况。

3 固体废物危险特性鉴别情况

3.1 固体废物属性判断

3.1.1 固体废物的判断和依据

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）中“依据产生来源的固体废物鉴别”规定，待鉴别的固体废物为西马山历史遗留固体废物，属于《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）中“5.1 在任何条件下，固体废物按照以下任何一种方式利用或处置时，仍然作为固体废物管理中的 d) 倾倒、堆置”，因此可以判定其属于固体废物。

3.1.2 国家危险废物名录判定

根据西马山历史遗留固体废物的来源及特点，经比对《国家危险废物名录（2025 年版）》中危险废物的信息，本次鉴别对象无法判定属于名录中特定行业产生的危险废物，也无法判定属于各类非特定行业中产生的危险废物。

考虑到该填埋废物来源的不确定性，按照现行管理规定，需要通过危险废物特性判断其是否属于危险废物。依据《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）规定，未列入《国家危险废物名录》，但不排除具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性的固体废物，需依据 GB5085.1、GB5085.2、GB5085.3、GB5085.4、GB5085.5、GB5085.6、GB5085.7 及 HJ298 进行鉴别。

3.2 危险特性初筛鉴别

为了进一步明确本次鉴别对象中各类污染物的情况，确保分析过

程中没有遗漏的危险特性项目，在初步分析环节中对鉴别对象进行取样检测，以此作为对之前污染分析结论的核实和补充。

依据招标文件要求，本次鉴别工作涉及 4 处固体废物的危险特性鉴别，初筛采样期间综合考虑每处固体废物的体量设置初筛样品数量。2025 年 1 月，完成了危险特性鉴别初筛样品采集工作，分别在 A#固体废物、B#固体废物和 C#固体废物各采集 1 份固体废物样品，在 D#固体废物采集 3 份固体废物样品，一共采集 6 份固体废物样品；具体检测内容情况详见下表。

表 3.2-1 固体废物初筛检测内容

检测类别	检测内容
易燃性	燃烧速率
反应性	氰化氢、硫化氢气体反应性
腐蚀性	pH、腐蚀速率
浸出毒性	浸出毒性全项（GB5085.3 表 1 中 50 项）
毒性物质含量	镉、铅、六价铬、汞、铍、钡、镍、砷、硒、锰、锑、铊、钨、钼、钒、钛、锡、钴、氟化物、氰化物、石油溶剂
定性与定量分析	VOCs 和 SVOCs 的 GC-MS 全扫

3.2.1 可排除的危险特性

(1) 易燃性

本项目鉴别方案依据《危险废物鉴别标准 易燃性鉴别》（GB5085.4-2007）中相关要求，委托江苏康达检测技术股份有限公司在 4 处疑似工业固体废物中各采集 1 份固体废物样品开展易燃性鉴别。依据各固体废物样品易燃性鉴别结果可知：4 份疑似工业固体废物初筛样品易燃性鉴别结果表明均不属于固态易燃性危险废物，可排除该疑似工业固体废物具有易燃性。

(2) 反应性

需要鉴别的固体废物为西马山历史遗留疑似工业固体废物，根据现场采样情况，该历史遗留固体废物呈固态，自然条件下较稳定。对照危险废物反应性的鉴别条件，排除性分析具体内容如下：

1) 该疑似工业固体废物在常温常压下稳定，不易发生剧烈变化；在标准温度和压力下（25°C，101.3 kPa），不易发生爆炸或爆炸性分解反应；受强起爆剂作用或在封闭条件下加热，也不会发生爆轰或爆炸反应。

2) 该疑似工业固体废物中不含有氧化剂及有机过氧化物类物质，因此不是易引起燃烧或爆炸的废弃氧化剂，也不是对热、震动或摩擦敏感的含过氧基的废弃有机过氧化物。

3) 本项目鉴别方案依据《危险废物鉴别标准 反应性鉴别》（GB5085.5-2007）中相关要求，委托江苏康达检测技术股份有限公司在4处疑似工业固体废物中各采集1份固体废物样品开展反应性鉴别，依据各固体废物样品反应性鉴别结果可知：4份疑似工业固体废物初筛样品反应性鉴别结果表明均未检测出氰化氢和硫化氢气体。

综上，可以判断该疑似工业固体废物不符合上述反应性鉴别标准中的任何鉴别标准条件，可排除该疑似工业固体废物具有反应性。

(3) 急性毒性初筛

本次待鉴别固体废物可以正常接触皮肤或经口，但不易制作成蒸气、烟雾及粉尘，可排除其吸入毒性，根据固体废物样品的毒性物质含量检测结果，本次鉴别方案将待鉴别固体废物样品视为所检出毒性

物质的混合物，通过计算待鉴别固体废物的口服毒性半数致死量和皮肤接触毒性半数致死量来计算待鉴别固体废物的急性毒性。

本次鉴别方案将 A#、B#、C#和 D#固体废物样品可能含有的各类毒性物质按照急性经口/经皮毒性估算检出值或最大值进行筛选，依据各固体废物样品急性毒性初筛计算结果可知：

在对应的可能存在的毒性物质中按最大 C_i/ATE_i 值进行分析的情况下，计算结果分别为 0.20109、0.20062、0.20138 和 0.20133。根据毒性公式计算得到待鉴别固体废物的 ATE_{mix} 值分别为 497、498、497 和 497，远大于分类标准急性毒性第 3 类对应的 ATE 值 100，毒性低于第 3 类物质，即大鼠经口 $LD_{50} > 300\text{mg/kg}$ 、经皮 $LD_{50} > 1000\text{mg/kg}$ ，不属于《危险废物鉴别标准 急性毒性初筛》（GB5085.2-2007）中“经口摄取：固体 $LD_{50} \leq 200\text{mg/kg}$ ；经皮肤接触： $LD_{50} \leq 1000\text{mg/kg}$ ”。

因此，本次鉴别的 A#、B#、C#和 D#固体废物样品均不具有急性毒性危险特性。

3.2.2 腐蚀性

A#、B#、C#和 D#固体废物样品的 pH 和腐蚀速率的检测结果均未超标，因此可以排除 A#、B#、C#和 D#固体废物具有腐蚀性。考虑到 pH 为固体废物相关污染物浸出浓度的重要影响因素，因此建议在正式采样分析过程中，仍需对 A#、B#、C#和 D#固体废物样品进行腐蚀性 pH 鉴别检测。

3.2.3 浸出毒性

根据检测结果可知：（1）A#、B#、C#和 D#固体废物样品中的

无机元素（砷、汞、硒、钡、铬、铜、锌、六价铬、氰化物和氟化物）有检出；（2）挥发性有机物和半挥发性有机物均未检出；（3）依据《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）表 1 中相关限值，所有检出污染物的检测结果均未超出标准限值。

因此，对照《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）表 1 和《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》（GB5085.6-2007）标准附录 A-F 中相关的危害成分项目，考虑到 A#、B#、C#和 D#固体废物均属于原倾倒地的疑似工业固体废物，结合本次初筛检测结果，A#、B#、C#和 D#固体废物所有初筛样品浸出毒性和毒性物质含量鉴别中检出的项目均确定为正式鉴别中需开展浸出毒性检测的项目，包括砷、汞、硒、钡、镉、铬、铜、铅、锌、铍、镍、六价铬、氰化物和氟化物。

3.2.4 毒性物质含量

根据初筛样品检测结果，氟、锡、汞、砷、硒、钡、铍、镉、钴、锰、镍、铅、锑、钛、钒、六价铬和石油溶剂有检出，其他污染物均未检出；对照《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）表 1 和《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》（GB5085.6-2007）标准附录 A-F 中相关的危害成分项目，考虑到 A#、B#、C#和 D#固体废物均属于原倾倒地的疑似工业固体废物，结合本次初筛检测结果，A#、B#、C#和 D#固体废物所有初筛样品浸出毒性和毒性物质含量鉴别中检出的项目均确定为正式鉴别中需开展毒性物质含量检测的项目，包括镉、铅、六价铬、汞、铍、钡、镍、砷、硒、锰、锑、钒、

钛、锡、钴、氟化物、氰化物和石油溶剂。

3.2.5GC-MS 定性分析

根据样品定性半定量结果，并对照《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）表 1 及《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》（GB5085.6-2007）标准附录 A-F，需在本次鉴别中考虑的毒性物质为石油溶剂。

3.3 危险特性正式鉴别

2025 年 3 月 8 日，现场采样人员完成正式鉴别采样工作；采样期间现场配有 4 名技术人员，负责现场采样、记录、校核等相关事宜，采样工具、采样程序、采样记录和盛样容器均依据 HJ/T 20 的要求进行，确保采样符合技术规范 and 鉴别方案要求，业主相关负责人全程参与了采样过程。根据鉴别方案确定的固体废物样品检测方案，最终确定的检测项目详见下表。

表 3.3-1 固体废物鉴别检测因子及份样数统计表

鉴别对象	类别	检测因子	份样数
A#固体废物	腐蚀性	pH	5
	浸出毒性	砷、汞、硒、钡、镉、铬、铜、铅、锌、铍、镍、六价铬、氟化物、氰化物	5
	毒性物质含量	镉、铅、六价铬、汞、铍、钡、镍、砷、硒、锰、锑、钒、钛、锡、钴、氟化物、氰化物、石油溶剂	5
B#固体废物	腐蚀性	pH	5
	浸出毒性	砷、汞、硒、钡、镉、铬、铜、铅、锌、铍、镍、六价铬、氟化物、氰化物	5
	毒性物质含量	镉、铅、六价铬、汞、铍、钡、镍、砷、硒、锰、锑、钒、钛、锡、钴、氟化物、氰化物、石油溶剂	5
C#固体废物	腐蚀性	pH	8
	浸出毒性	砷、汞、硒、钡、镉、铬、铜、铅、锌、铍、镍、六价铬、氟化物、氰化物	8
	毒性物质含量	镉、铅、六价铬、汞、铍、钡、镍、砷、硒、锰、锑、钒、钛、锡、钴、氟化物、氰化物、石油溶剂	8
D#固体	腐蚀性	pH	100

废物	浸出毒性	砷、汞、硒、钡、镉、铬、铜、铅、锌、铍、镍、六价铬、氟化物、氰化物	100
	毒性物质含量	镉、铅、六价铬、汞、铍、钡、镍、砷、硒、锰、锑、钒、钛、锡、钴、氟化物、氰化物、石油溶剂	100

3.3.1 采样检测过程

(1) 采样对象

采样对象为西马山历史遗留疑似工业固体废物、包括 4 处，分别是 A#固体废物（原倾倒地清挖后基坑内残留的少量疑似工业固体废物）、B#固体废物（原倾倒地用于平整地面、填放的建筑垃圾中夹杂的少量疑似工业固体废物）、C#固体废物（经清挖、筛分后转运至墓山坑填放的建筑垃圾中夹杂的少量疑似工业固体废物）和 D#固体废物（经清挖、筛分后转运、封存在厂棚内的疑似工业固体废物）。

(2) 份样数的确定

根据《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）中“4.2.1 危险废物鉴别需根据待鉴别固体废物的质量确定采样份样数（第 4.2.4 条所列情形除外），表 1 为需要采集的固体废物的最小份样数，以及 4.2.2 堆存状态的固体废物，应以堆存的固体废物总量为依据，按照表 1 确定需要采集的最小份样数”的要求，本次鉴别依据固体废物现状及堆存或填放量确定份样数，正式采样阶段在 A#固体废物处采集 5 个样品、B#固体废物处采集 5 个样品、C#固体废物处采集 8 个样品、D#固体废物处采集 100 个样品。

(3) 份样量的确定

固态废物样品采集的份样量满足分析操作的需要并依据原始颗粒最大粒径确定采样量。依据固体废物原始颗粒最大粒径 $d \leq 0.5\text{cm}$ 确

定最小份样量为 500g/样；为满足分析操作的需要，本次鉴别正式采样期间确定份样量为 1000g/样。

(4) 采样方法

A#固体废物：正式采样期间将固体废物填埋区域划分为 25 个面积相等的网格，用 HJ/T 20 中的随机数表法抽取 5 个网格作为采样单元，在网格中心位置处用采样铲采取固体废物；每个网格采取的固体废物，作为 1 个份样，共计采集 5 个样品。

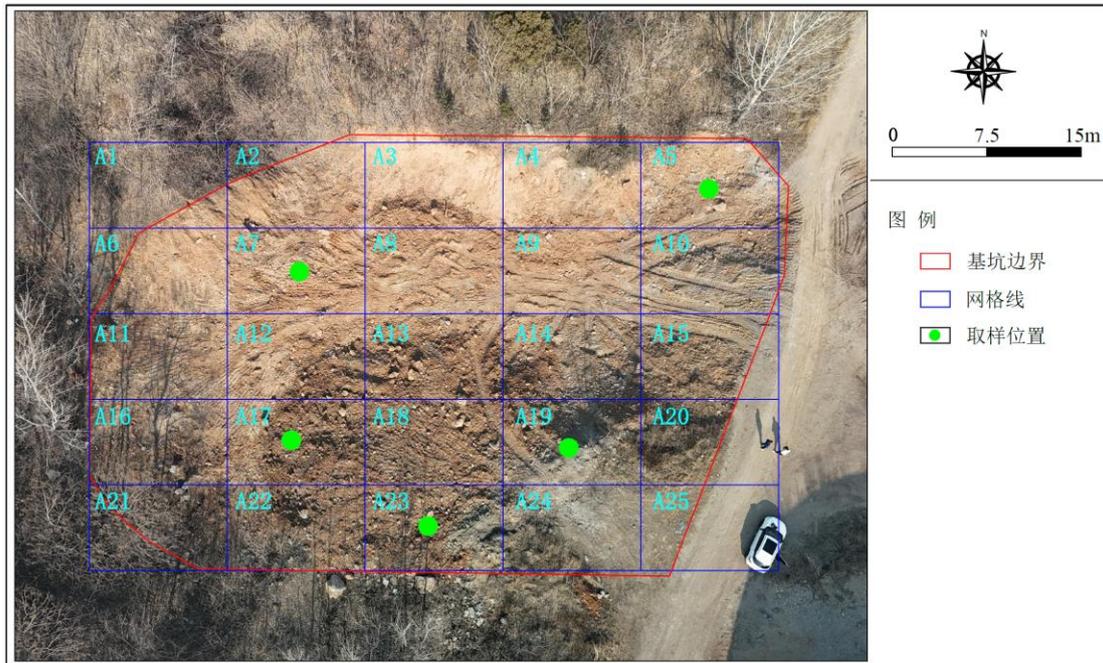


图 3.3-1 A#固体废物采样布点图

B#固体废物：正式采样期间将固体废物填埋区域划分为 25 个面积相等的网格，用 HJ/T 20 中的随机数表法抽取 5 个网格作为采样单元，在网格中心位置处用采样铲采取固体废物；每个网格采取的固体废物，作为 1 个份样，共计采集 5 个样品。

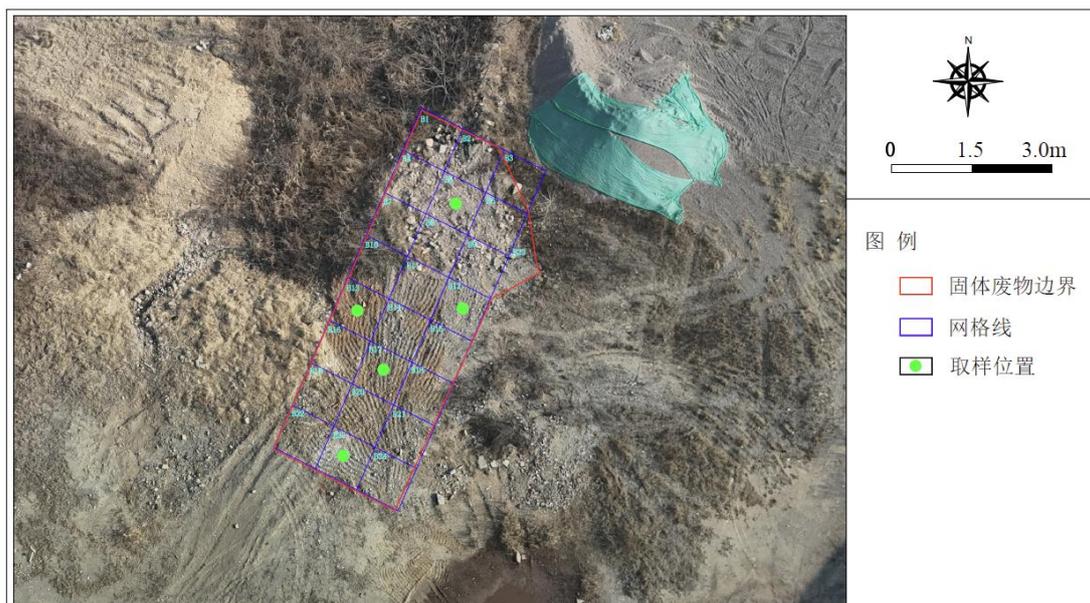


图 3.3-2 B#固体废物采样布点图

C#固体废物：正式采样期间将固体废物填埋区域划分为 40 个面积相等的网格，用 HJ/T 20 中的随机数表法抽取 8 个网格作为采样单元，在网格中心位置处用采样铲采取固体废物。每个网格采取的固体废物，作为 1 个份样，共计采集 8 个样品。

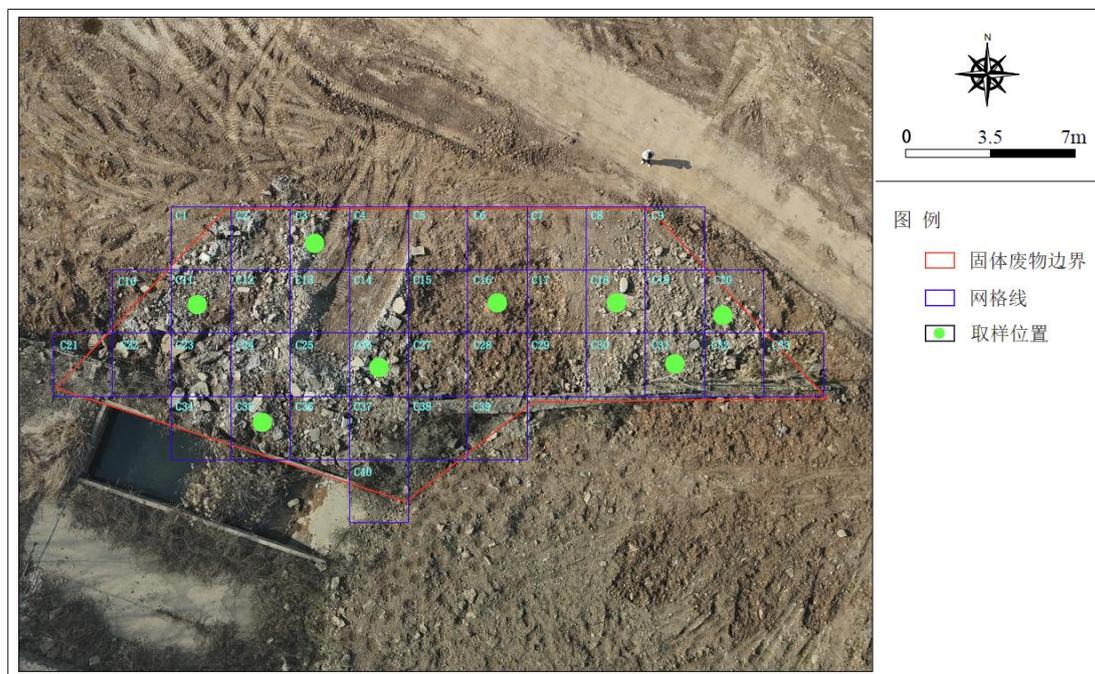


图 3.3-3 C#固体废物采样布点图

D#固体废物：正式采样期间在厂棚内固体废物堆体均匀布设 50

个采样点位，并借助挖机、手铲等工具在固体废物堆体每个采样点位等间隔采集 2 份固体废物样品，共计采集 100 份样品。

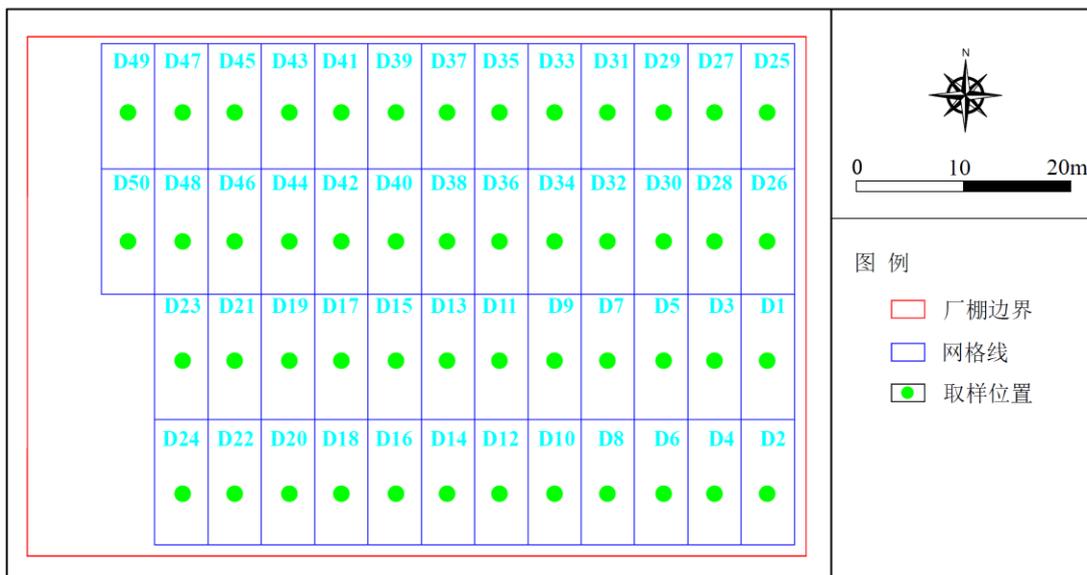


图 3.3-4 D#固体废物采样布点图

(5) 现场采样情况

现场采样期间，采样过程符合技术规范和鉴别方案要求；现场采样情况详见下图。



西马山历史遗留固体废物处置方案



B#固体废物现场采样情况



C#固体废物现场采样情况





D#固体废物现场采样情况





图 3.3-5 正式采样阶段现场样品采集情况

3.3.2 检测结果分析

(1) 腐蚀性 pH 值

腐蚀性 pH 值检测结果表明：1) A#固体废物腐蚀性 pH 的检测值在 7.95~8.25 之间，B#固体废物腐蚀性 pH 的检测值在 7.69~8.42 之间，C#固体废物腐蚀性 pH 的检测值在 7.03~7.97 之间，D#固体废物腐蚀性 pH 的检测值在 8.64~11.25 之间；2) 依据《危险废物鉴别标准腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）中相关标准限值要求，A#、B#、C#和 D#固体废物腐蚀性 pH 的检测结果均未超标。

因此，本次鉴别的 A#、B#、C#和 D#固体废物不具有腐蚀性危险特性。

(2) 浸出毒性

浸出毒性检测结果表明：依据《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中相关标准限值要求，A#、B#、C#和 D#固体废物所有检测指标（锌、铜、铬、铅、铍、镉、镍、硒、钡、汞、砷、六价铬、氟化物 and 氰化物）浸出毒性的检测结果均未超标。

因此，本次鉴别的 A#、B#、C#和 D#固体废物不具有浸出毒性

危险特性。

(3) 毒性物质含量

毒性物质含量检测结果表明：对照《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》（GB5085.6-2007）中的相关标准，A#、B#和 C#固体废物所有样品的剧毒物质含量 $<0.1\%$ 、有毒物质含量 $<3\%$ 、致癌物质含量 $<0.1\%$ 、生殖毒性物质含量 $<0.5\%$ 、毒性物质含量总和 <1 ；D#固体废物所有样品的有毒物质含量 $<3\%$ 、致癌物质含量 $<0.1\%$ 、生殖毒性物质含量 $<0.5\%$ ，100 份样品中有 2 份样品的剧毒物质含量 $>0.1\%$ ，100 份样品中有 4 份样品的毒性物质含量总和 >1 ，超标份样数低于《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2019）表 3 中规定的超标份样数下限（22 份）。

因此，本次鉴别的 A#、B#、C#和 D#固体废物均不具有毒性物质含量危险特性。

3.4 危险特鉴别结论与建议

3.4.1 鉴别结论

本次鉴别对象为西马山历史遗留疑似工业固体废物，主要分布在 4 处，其中第一处是原倾倒地清挖后基坑内残留的少量疑似工业固体废物（A#固体废物），第二处是原倾倒地用于平整地面、填放的建筑垃圾中夹杂的少量疑似工业固体废物（B#固体废物），第三处是经清挖、筛分后转运至墓山坑填放的建筑垃圾中夹杂的少量疑似工业固体废物（C#固体废物），第四处是经清挖、筛分后转运、封存在厂棚内的疑似工业固体废物（D#固体废物）。

按照《危险废物鉴别标准》（GB5085.1~GB5085.6-2007）及相关技术规范要求进行了鉴别，本次鉴别检测结果表明西马山历史遗留疑似工业固体废物（A#、B#、C#和D#）均不具有危险特性，不属于危险废物。

3.4.2 鉴别建议

（1）为保障马山历史遗留固体废物后续得到快速、科学、规范处置，建议尽快编制处置方案，按照一般固体废物进行妥善处置，可以采取水泥窑、陶粒窑等利用处置措施，处置方案应报当地生态环境主管部门备案。

（2）依据毒性物质含量换算后的计算结果，西马山历史遗留D#固体废物中3个点位的4份样品毒性物质含量总量超出《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》（GB5085.6-2007）中规定的限值1，其中对毒性物质含量总量贡献较大的检测因子是砷、镍、钛、钒；利用处置期间应当严格落实固体废物的暂存、转移运输和利用处置的管理及技术要求，做好固体废物密闭措施，现场工作人员应配备防护措施，避免工作人员呼吸吸入或皮肤沾染超标固体废物；期间相关人员一旦出现不适症状，应当立即送医。

（3）西马山历史遗留固体废物妥善处置后，建议对原倾倒点基坑和墓山坑开展土壤环境调查评估工作，查清倾倒的固体废物是否对周边环境产生二次污染；若产生二次污染，则应及时采取有效、可行的治理措施。

4 处置方案

4.1 处置对象

本次处置对象为经初步清挖、筛分后的西马山历史遗留固体废物，主要为疑似工业固体废物和建筑垃圾，分布在 4 处。

依据本项目招标文件采购需求、以及徐州市铜山区利国镇人民政府工作人员访谈结果，A#固体废物为初步清挖后遗留的固体废物，主要零散附着在基坑原状土（棕黄色）表层，厚度 0.1m 左右，总量约 0.5t；B#固体废物为初步清挖后遗留的固体废物，主要为建筑垃圾、夹杂少量疑似工业固体废物，面积约 20m²、深度约 1.5m、总量约 40t；C#固体废物主要为初步清挖筛分后转移的建筑垃圾、夹杂少量疑似工业固体废物，填埋面积约 80m²、深度约 1.5m、总量约 200t；D#固体废物主要为初步清挖筛分后转移的疑似工业固体废物、夹杂少量建筑垃圾，堆存面积约 1800m²、高度 3.5m 左右、总量约 7000t。

上述 A#、B#、C#和 D#固体废物的总量吨数均为预估量，实际需要处置的固体废物量以过磅记录为准。

4.2 处置前期准备

根据《西马山历史遗留固体废物危险特性鉴别报告》，除 D#固体废物外，A#、B#和 C#固体废物均需开展开挖工作，初步估算总开挖量约为 240.5t（最大深度约 1.5m）。固体废物开挖前应做好总体规划和前期准备工作，处置期间实际开挖量及深度以现场开挖情况为准。

根据施工条件、开挖要求和固体废物开挖量，在施工前合理安排机械设备和人员数量，并做好各方面的准备工作。开挖前应先探明地

下管线及障碍物，办理专业移交手续后方可开始开挖，确保施工安全。开挖过程中遇到不明物立即停止，申报业主单位同意方可开始下一步施工。

开挖作业启动后，要尽可能压缩开挖作业周期，力争做到固体废物日清日运，对挖出的固体废物要及时运出并进入规范的贮存场所。固体废物开挖应与基坑支护、降排水等工序紧密配合，土方必须与护坡一体化安排，不可超前或滞后。开挖过程中要做好固体废物运出量的统计和登记管理工作，保证开挖出的固体废物去向有迹可循，严禁转存入其他不规范场所或非指定的贮存场所。

4.3 固体废物筛分

本次处置的固体废物主要为疑似工业固体废物和建筑垃圾，其中A#、B#和C#固体废物所在地为闲置用地，D#固体废物暂存在封闭的厂棚内，该厂棚地面水泥硬化状况较好。由于A#、B#和C#固体废物周围无合适的暂存场所、且总方量较少，本方案建议将A#、B#和C#固体废物清挖、转运至D#固体废物的封存厂棚，在厂棚内进行固体废物筛分工作。

筛分期间，固体废物通过铲车上料至板式给料机上，经过布料器将物料均匀布料进入人工分选平台，由人工将较大的混凝土块、砖块等的建筑垃圾挑拣出来单独贮存。固体废物通过板式给料机输送到滚筒筛内，经滚筒筛后，粒径较大的筛上物与人工挑选的建筑垃圾一起贮存，粒径较小的筛下物（疑似工业固体废物）单独贮存。

固体废物清挖、筛分过程中，需做好渗滤液收集、异味抑制、蚊

虫消杀等环境与卫生防控工作。筛分后按不同种类运送至不同的处置单位进行处置，运输车辆需经专业改装，防止运输过程中可能产生的固体废物、渗滤液遗漏遗撒，避免产生二次污染。

4.4 处置技术比选

4.4.1 处置技术介绍

根据《西马山历史遗留固体废物危险特性鉴别报告》，本次需处置的固体废物主要为疑似工业固体废物和建筑垃圾，且不具有反应性、易燃性、腐蚀性、浸出毒性、毒性物质含量等相关危险特性。根据类似处置项目经验，本方案固体废物可以采用安全填埋、再生利用等处置技术。

4.4.1.1 安全填埋

安全填埋是指将固体废物挖掘出后，在原地或者异地将固体废物填埋进去。填埋场是处置固体废物的一种陆地处置设施，它由若干个处置单元和构筑物组成，主要包括接收与贮存设施、预处理设施、填埋处置设施（其中包括：防渗系统、渗滤液收集和导排系统）、封场覆盖系统、渗滤液和废水处理系统、环境监测系统、应急设施及其他公用工程和配套设施。

安全填埋法指能对填埋场气体和渗滤液进行控制的填埋方式，主要适用于不能回收利用其组分和能量的固体废物。安全填埋法对废物热值无要求，是固体废物处理必不可少的最终处理手段。填埋法运行管理简单，处理量大，灵活性强，适用范围广；无法减少固体废物中污染物的毒性、活性和数量，只能降低其迁移性；阻隔材料需要进行

长期监测与维护以保证其长期有效性；需确保填埋场的再利用不会对覆盖、防渗阻隔层产生破坏作用，深根植物不能在填埋区种植。此外，填埋场的甲烷、硫化氢等废气也必须处理好，以确保防爆和环保要求。

4.4.1.2 再生利用

固体废物再生利用是一种理想的资源化方法，最大优势就是能够将固体废物作为材料的有效组分而充分转化为相应的资源。从工艺特点上来看，固体废物经过高温煅烧不仅可以将固体废物中存在的病原菌及寄生虫卵全部杀灭，而且高温煅烧过程还能够使固体废物中的重金属元素参与反应，固化于高温矿物的结构中，在高温下产生的高温液相冷却后还可形成致密的玻璃体，进一步将重金属离子包裹住由此实现重金属元素的固定化及稳定化，从而有效降低这些重金属元素对环境的潜在威胁。目前，固体废物再生利用手段主要为建材化利用、水泥窑协同处置、陶粒窑协同处置等。

(1) 建材化利用

1) 建材化利用技术介绍

本次处置的固体废物主要为疑似工业固体废物和建筑垃圾，建材化利用主要方式为粉碎后制成砂石骨料，代替天然砂应用在各行各业。比如：废旧砖瓦粉碎成沙以后可制成再生砖、砌块、墙板等建材制品；常见的建材化利用工艺有隧道窑制砖，工艺流程如下图所示。

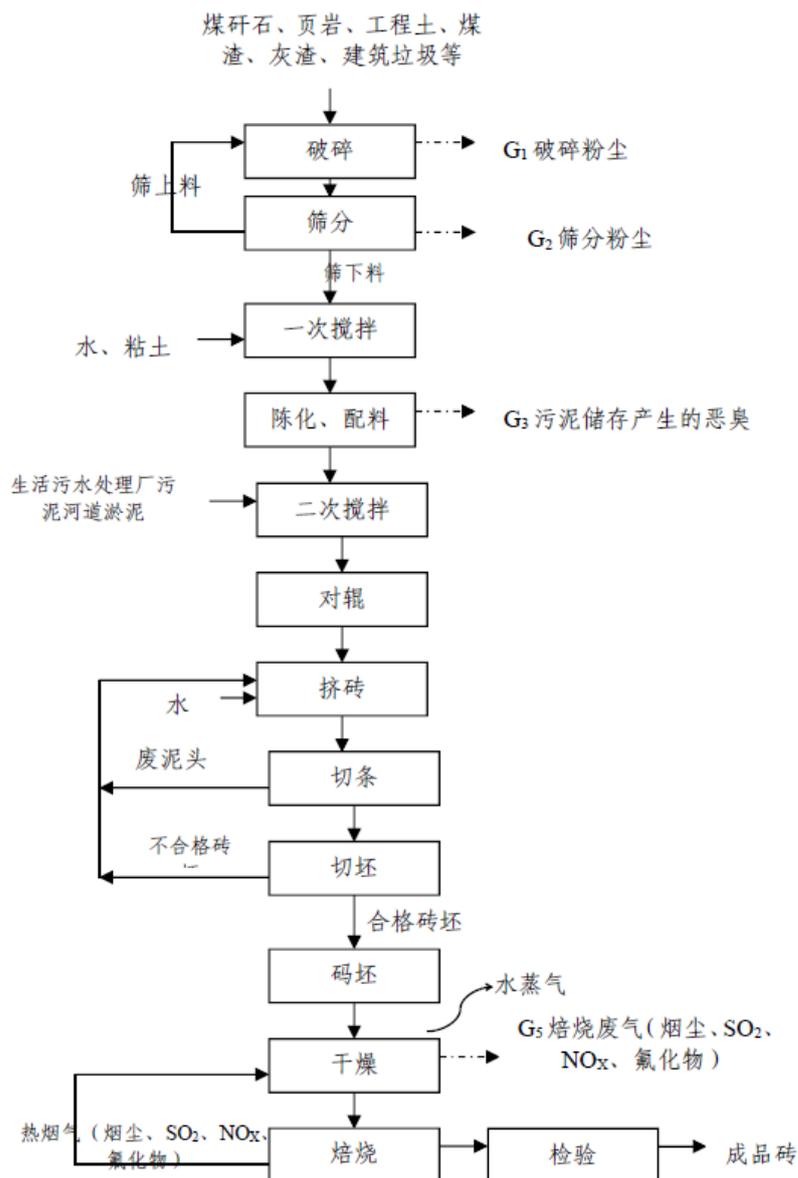


图 4.4-1 隧道窑制砖工艺流程图

隧道窑采用二次码烧工艺，是指湿泥坯经干燥成为干泥坯后，再码放到烧结车或烧结窑内进行烧结的工艺，主要包括破碎筛分、陈化、挤出成型、干燥焙烧等流程。焙烧后得到成品砖由窑车转运至卸车位，人工卸货，按制品外观质量分等码放到成品堆场，不合格品收集破碎后回用于生产。空窑车经清扫、保养后回至码坯位置，进入下一循环。

建材利用最大优势就是能够将固体废物作为材料的有效组分而充分转化为相应的资源；从工艺特点上来看，经过高温煅烧制备建材

高温煅烧过程还能够使固体废物中的重金属元素参与反应，固化于高温矿物的结构中，体系在高温下产生的高温液相冷却后还可形成致密的玻璃体，进一步将重金属离子包裹住由此实现重金属元素的固定化及稳定化，从而有效降低这些重金属元素对环境的潜在威胁。此外，固体废物的参与一方面减少了原材料的用量，另一方面固体废物中有机质在高温煅烧时还可以提供一部分热量，可以减少资源消耗，降低生产中的能耗与温室气体排放。

因此，建材化利用既可有效消耗固体废物总量，又能节约天然资源和能源且成本较低。

2) 建材化利用企业介绍

a.徐州典兴新型建筑材料有限公司

徐州典兴新型建筑材料有限公司成立于 2020 年 06 月 10 日，位于徐州市贾汪区徐州工业园区中经五路东侧、鹏程大道南侧，主要从事标准砖、彩砖、护坡砖、道路砖和水利护坡砖的生产与销售，厂区包括 1 条污泥预处理生产线、1 条粒状炉渣预处理生产线、6 条基料制备生产线、3 条面料制备生产线、5 条机制砖生产线、1 条预制砖生产线，年产标准砖 5000 万块、彩砖 3000 万块、护坡砖 2000 万块、路面砖 5000 万块、水利护坡砖 2000 万块。徐州典兴新型建筑材料有限公司拥有建设面积为 3000m² 固体废物储存区域，全厂区可以贮存 4.5 万吨固体废物。徐州典兴新型建筑材料有限公司距离处置现场约 31 公里，贮存能力大，处置能力强，有能力处置西马山历史遗留固体废物。

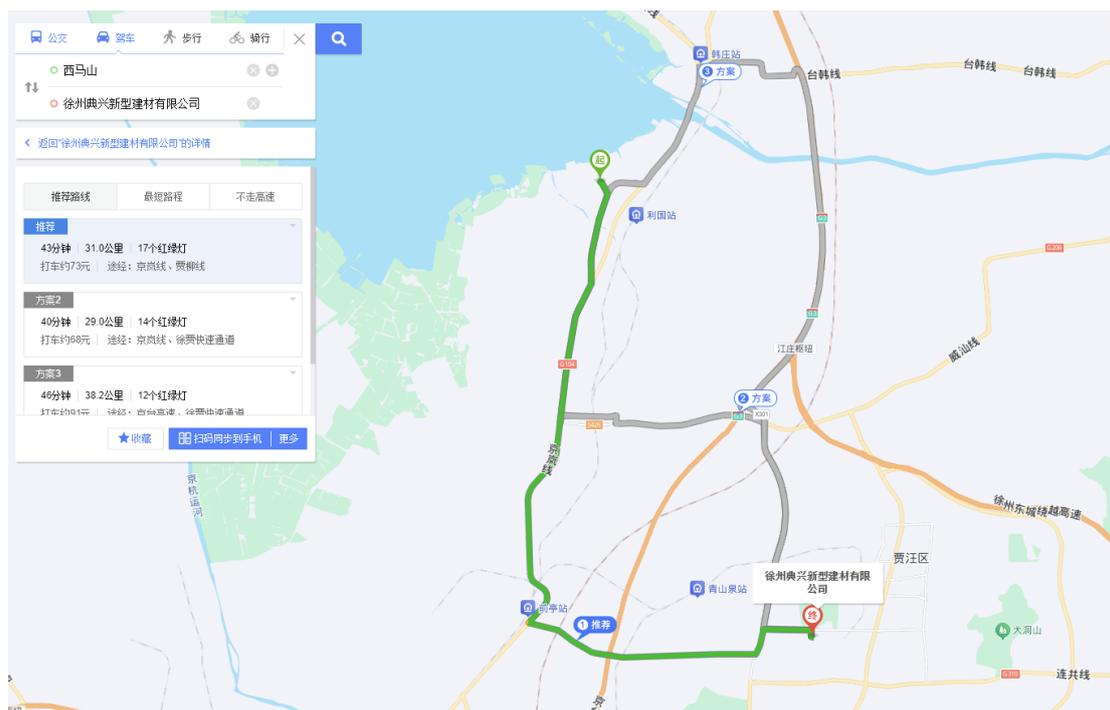


图 4.4-2 本项目与接纳单位路线图

b. 徐州振丰新型墙体材料有限公司

徐州振丰新型墙体材料有限公司成立于 2014 年 3 月，位于丰县顺河镇顺河村，是一家集固废资源化、光伏及余热发电、绿色建材制品、环保技术研发等业务于一体的高新技术企业。目前，徐州振丰新型墙体材料有限公司拥有 4 条生产线，总设计产能为 4.8 亿块/年，主要采用煤矸石、污泥、粉煤灰、污染土、河道淤泥等一般固体废物制造空心砖。该企业拥有建设面积 105000m² 固体废物储存区域，全厂区可以贮存 80 万吨一般固体废物原料。徐州振丰新型墙体材料有限公司距离处置现场约 110 公里，贮存能力极大，处置能力极强，有能力处置西马山历史遗留固体废物。

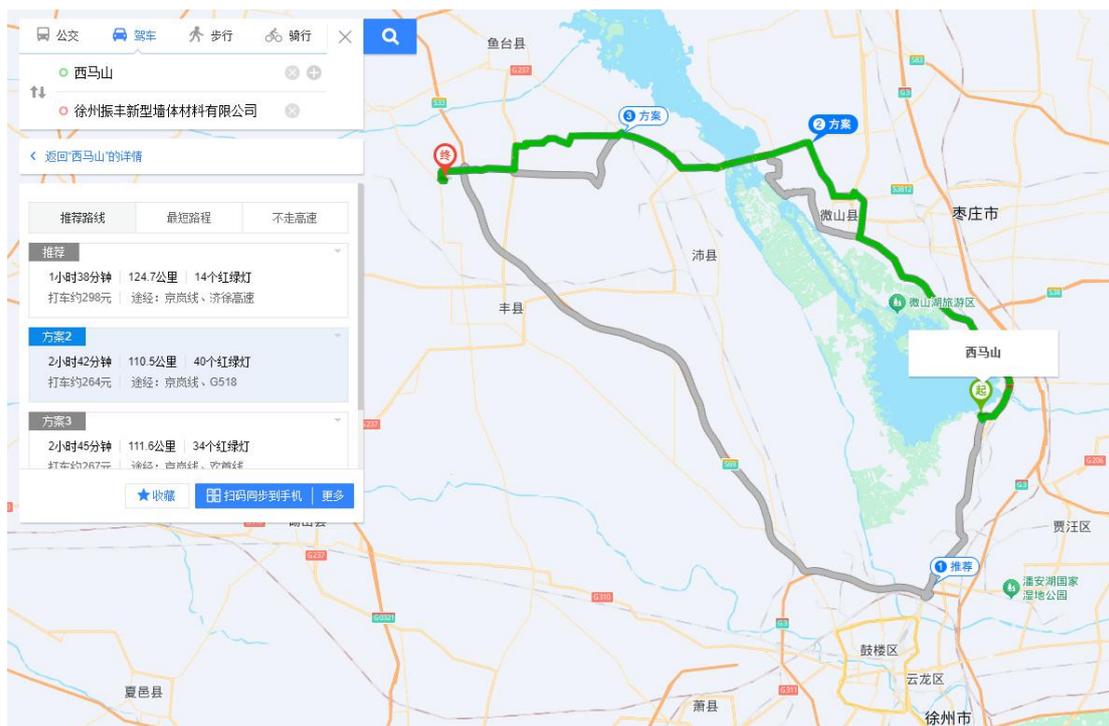


图 4.4-3 本项目与接纳单位路线图

(2) 水泥窑协同处置

1) 水泥窑协同处置技术介绍

水泥窑协同处置是指将满足或经过预处理后满足入窑要求的固体废物投入水泥窑，在进行水泥熟料生产的同时实现对固体废物的无害化处置过程。水泥窑煅烧时温度可达 1400°C - 1600°C ，在这种温度下，有机物会彻底分解，二噁英难以生成。同时，窑内的碱性环境有效避免了重金属挥发，残渣和飞灰能够固熔在水泥熟料的晶格中。

根据《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T 30760-2024），进行水泥窑协同处置时应满足下列条件：

a.禁止进入水泥窑协同处置的废物：放射性废物；爆炸物及反应

性废物；未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品；含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关；铬渣；未知特性和未经鉴定的废物；

b.入窑固体废物应具有相对稳定的化学组成和物理特征，其重金属以及氯、氟、硫等有害元素的含量及投加量应满足规范要求；

c.作为替代原料的工业废物，主要要求及判别依据为：工业废物中 useful 成分 CaO 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 灼烧基含量总和应达到 80% 以上；

d.固体废物的协同处置应确保不会对水泥生产和污染控制产生不利影响。如果无法满足这一要求，应根据所需要协同处置固体废物的特征设施不要的预处理设施对其进行预处理；如果经过预处理后仍然无法满足这一要求，则不应在水泥窑中处置这类废物；

e.替代混合材的废物特性要求：作为替代混合材的固体废物应满足国家或行业有关标准，并且不对水泥质量产生不利影响。危险废物、有机废物（国家法律、法规另有规定的除外）不能作为混合材原料。

水泥窑协同处置固体废物工艺主要包括以下几个步骤：

开挖和存储：固体废物清挖时，采用小作业面分层清挖，对已开挖的区域及时进行苫盖。将前处理后的固体废物用防渗膜等进行封装、整形，并用封闭运输车将固体废物运至水泥厂的储存及前处置车间内暂存。做好人体健康风险管控措施。

固体废物进料：待处理固体废物存储在一个储存区内，储存区一般准备 7 天的进料量，以保证系统持续运行。固体废物首先被载入料系统中的转鼓式料斗，在一个转动的滚筒筛内得到筛选。采用两级筛

分机对固体废物进行筛分，回转窑进料的“最大粒径”应小于 5cm。一级筛分机筛孔为 10-15cm，二级筛分机筛孔为 1.3-5cm，其余的大粒径固体废物经破碎机破碎至小于 5cm 粒径。筛选后的固体废物经皮带输送机送入回转窑的进料斗，然后被置入回转窑。

回转窑运行：回转窑使用天然气或煤为燃料，通过窑内燃料燃烧直接将固体废物加热到设定的温度，使污染物汽化并被部分焚毁。处置后灼热的固体废物落入混合器内，经间接喷水冷却后送入出料口输送带输送至出料储存区。

热氧化室阶段：回转窑产生的挥发气体和水蒸气经过旋风除尘器除去气体中颗粒物，然后进入内嵌耐火材料的热氧化室中，室内保持 950℃ 以上的高温，并持续 2s 进行二次燃烧高温氧化，去除挥发气体中残留的有机污染物。通过位于热氧化室末端烟气出口烟道上的热电偶控制燃烧器的火力大小，使热氧化室的温度稳定在设定值。控制系统可自动调节燃烧器的助燃风流量及燃料流量来保证温度要求。

尾气处理阶段：尾气处理系统包括急冷设备、布袋除尘器和酸性气体洗涤塔等。高温烟气从热氧化室出来后，经急冷设备迅速冷却至小于 200℃，避开二噁英生成最剧烈的温度区域（200-500℃），有效防止了二噁英的产生。急冷器内装有成排的喷嘴，烟气于急冷器的烟气入口进入，与喷头喷出的水接触后，从急冷器烟气出口流出。急冷器有温度控制系统，自动保证所需要的温度。

入窑条件：固体废物提供了硅质原料，但由于固体废物中 K_2O 、 Na_2O 含量高，会使水泥生产过程中中间产品及最终产品的碱当量高，

影响水泥品质，因此，在开始水泥窑协同处置前，应根据固体废物中的 K_2O 、 Na_2O 含量确定固体废物的添加量。入窑配料中重金属污染物的浓度应满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ622）的要求，控制随物料入窑的氯和氟投加量，以保证水泥回转窑的正常生产和产品质量符合国家标准，入窑物料中氟元素含量不应大于 0.5%，氯元素含量不应大于 0.04%。

2) 水泥窑协同处置企业介绍

a. 徐州泽众环境科技有限公司

徐州中联水泥有限公司是中国联合水泥集团公司旗下的核心企业，成立于 2002 年，位于徐州工业园区龙泉路 128 号，主要从事水泥熟料生产。徐州泽众环境科技有限公司成立于 2018 年，是由徐州中联水泥有限公司与江苏徐联环保工程技术有限公司共同出资设立，位于徐州市贾汪区江庄镇烟汕线，主要从事水泥窑协同处置固体废物等，现有项目协同处置一般固体废物 15 万吨/年，厂区现有 10000m² 固体废物暂存区，固体废物暂存区满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求，全厂区最大可贮存 10 万吨固体废物。徐州泽众环境科技有限公司距离处置现场约 21 公里，贮存能力较大，处置能力较强，有能力处置西马山历史遗留固体废物。

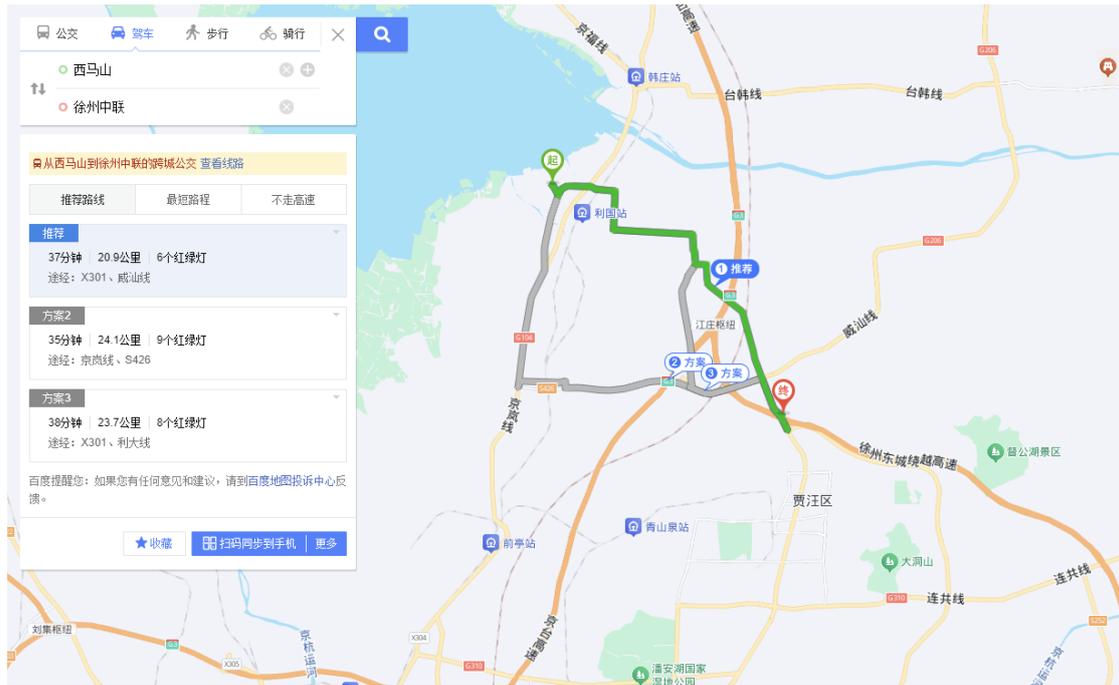


图 4.4-4 本项目与接纳单位路线图

b. 徐州市龙山水泥有限公司

徐州市龙山水泥有限公司始建于 1980 年，位于徐州市贾汪区江庄镇境内，主要生产水泥熟料、水泥、水泥制品、余热发电等，其中 1#熟料生产线年产 139.5 万 t，2#熟料生产线年产 155 万 t，粉磨生产线年产 200 万 t。该公司二期水泥窑每年可综合利用 15 万吨一般工业固体废物（粉煤灰、煤矸石、电厂炉渣等），厂区现有约 12000m² 固体废物贮存区域、最大可贮存 15 万吨固体废物。徐州市龙山水泥有限公司距离处置现场约 11 公里，贮存能力大，处置能力强，有能力处置西马山历史遗留固体废物。

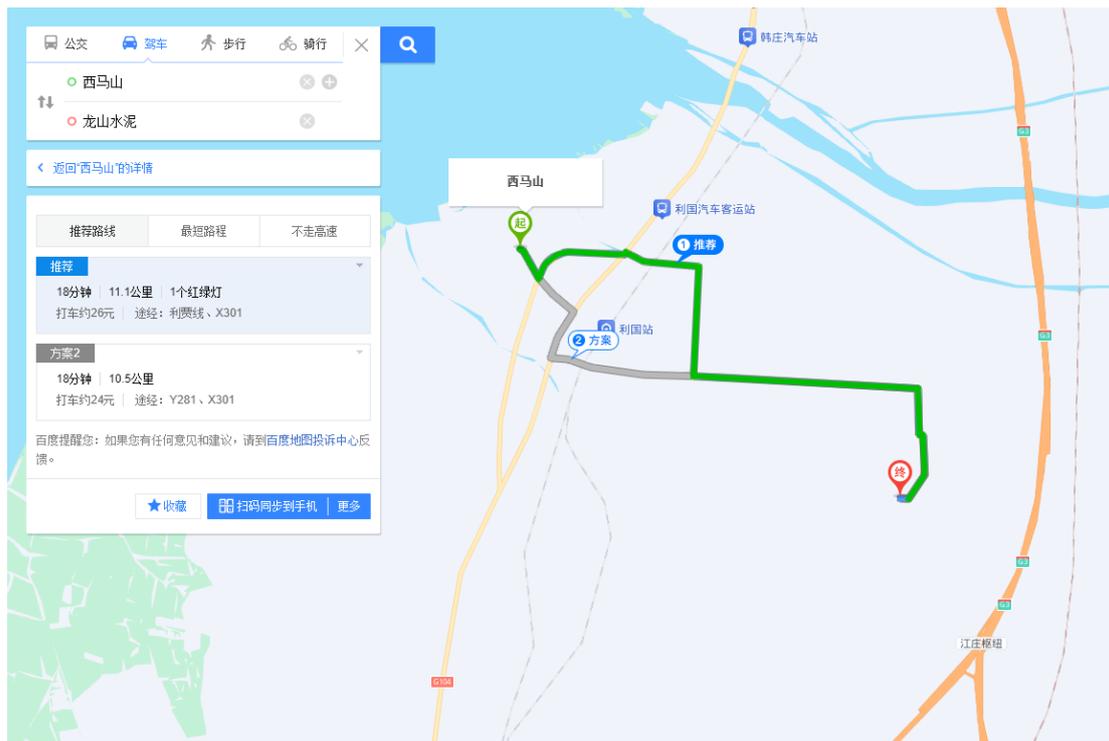


图 4.4-5 本项目与接纳单位路线图

(3) 陶粒窑协同处置

1) 陶粒窑协同处置技术介绍

陶粒窑协同处置是指将满足或经过预处理后满足入窑要求的固体废物投入陶粒窑，在进行陶粒生产的同时实现对废物的无害化处置的过程。

陶粒窑烧制原理：从室温加热到 1100°C 为坯料的预热阶段，期间生料球内部的结合水蒸发、有机物燃烧以及矿物质分解，部分气体会逸出，而有部分气体会被矿物组分封闭而在内部形成气泡；当温度达 1100°C 左右时，坯料开始出现熔融液相，矿物组分通过重排原子和晶面滑移开始重排和传质过程，促使颗粒空隙迅速减少；在温度达到 1200°C 时，部分在坯料预热时尚未逸出的被封闭在气孔内的 CO_2 、水蒸气及有机质燃烧所产生的气体由于压力增大使陶粒迅速膨胀，气泡弹性随温度升高而增加，此时内部封闭气体的压力增加而逸出阻力

却相对减小，封闭气体将逸散，此时的陶粒堆积密度和颗粒表观密度逐渐变小，若此温度阶段保持时间过长，内部微孔将被破坏，连通转换成大孔；坯料在温度达到 1250℃时，物料反应更完全，表面熔融更充分，此时已接近完全烧制阶段，气孔率大幅度下降。表面玻璃化反应加强，因此在坯料达到晶体转型之后，保温时间不宜过长，才能保持填料内部发育良好的微孔。

窑炉烟气处理：窑炉烟气经沉降室除尘后，进入 SDS 进行干法脱硫，之后进入布袋除尘器，进一步除去小颗粒粉尘，附着在小颗粒上的重金属和二噁英随粉尘一起落入布袋除尘器，除尘灰定期清理，除尘后的烟气经引风机进入 SCR 脱硝装置，对 NO_x 进行去除，烟气尾气高空排放。尾气处理系统中，沉降室、旋风除尘和布袋除尘收集的粉尘，采用气力管道输送方式，回用到陶粒制备工序。

陶粒窑协同处置的优点：燃烧温度高，物料在燃烧区停留时间长，有机物分解彻底；回转窑热容量大，工况稳定，处理量大；陶粒窑的碱性环境抑制酸性气体的排放；陶粒对重金属固化效果好，重金属稳定化程度高，适应性强。矿物利用，有机物代替燃料，资源利用程度高；总体投资少，运行费用低，二次污染少，处理彻底。

2) 陶粒窑协同处置企业简介

a. 江苏乾禧环保科技有限公司

江苏乾禧环保科技有限公司成立于 2019 年 4 月 29 日，位于睢宁县李集镇工业集聚区 188 号。目前，江苏乾禧环保科技有限公司已建成年产 60 万立方米陶粒及 300 万平方米陶粒墙板项目（一期），年

产 20 万立方米陶粒，并于 2023 年 8 月 1 日通过竣工环保验收；年产 40 万立方米陶粒及 300 万平方米陶粒墙板正在验收中。该公司拥有面积为 10000m² 固体废物暂存区、且满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求，全厂区可以贮存 10 万吨固废。江苏乾禧环保科技有限公司距离处置现场约 130 公里，贮存能力较大，处置能力较强，有能力处置西马山历史遗留固体废物。

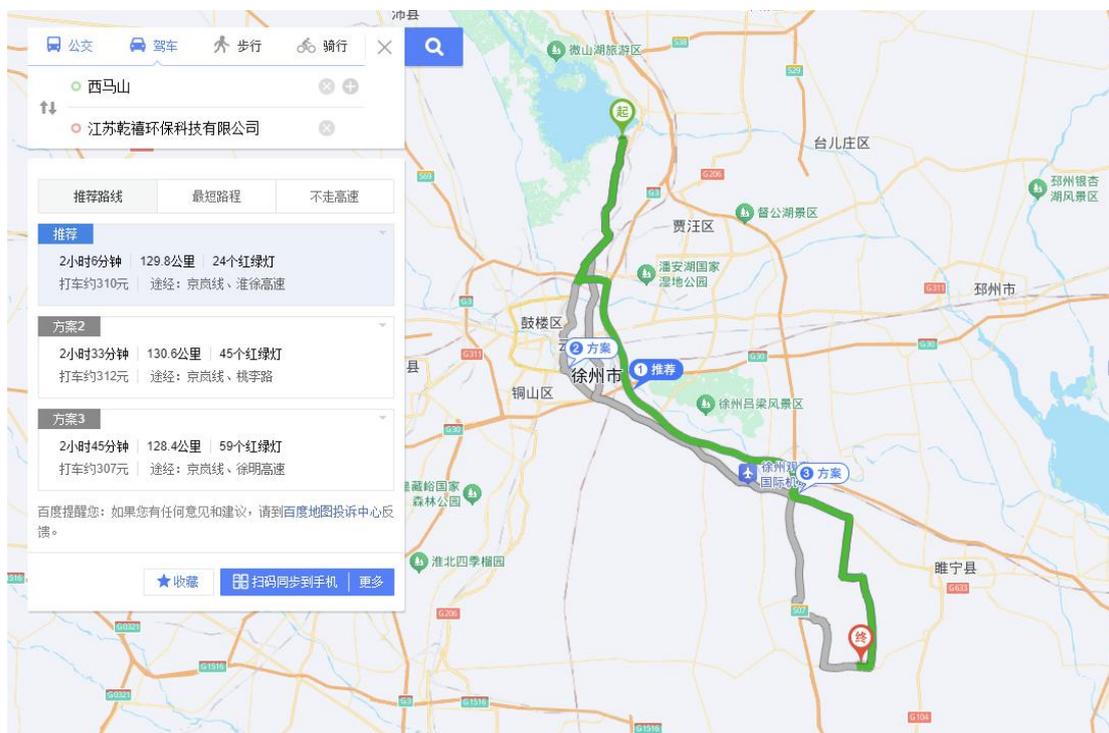


图 4.4-6 本项目与接纳单位路线图

b. 中信元钧环保（江苏）有限责任公司

中信元钧环保(江苏)有限责任公司成立于 2017 年 10 月 25 日，位于淮安市盱眙县古桑（港口产业园）新港西路与省道 331 交汇处，主要利用建筑弃土、河道淤泥、市政污泥、工业污泥等一般固体废物生产陶粒及陶粒砌块类新型建材产品，设计产能为年产 60 万立方米陶粒。中信元钧环保(江苏)有限责任公司距离处置现场约 265 公里，处置能力较强，有能力处置西马山历史遗留固体废物，但该公司距离

固体废物倾倒地较远。

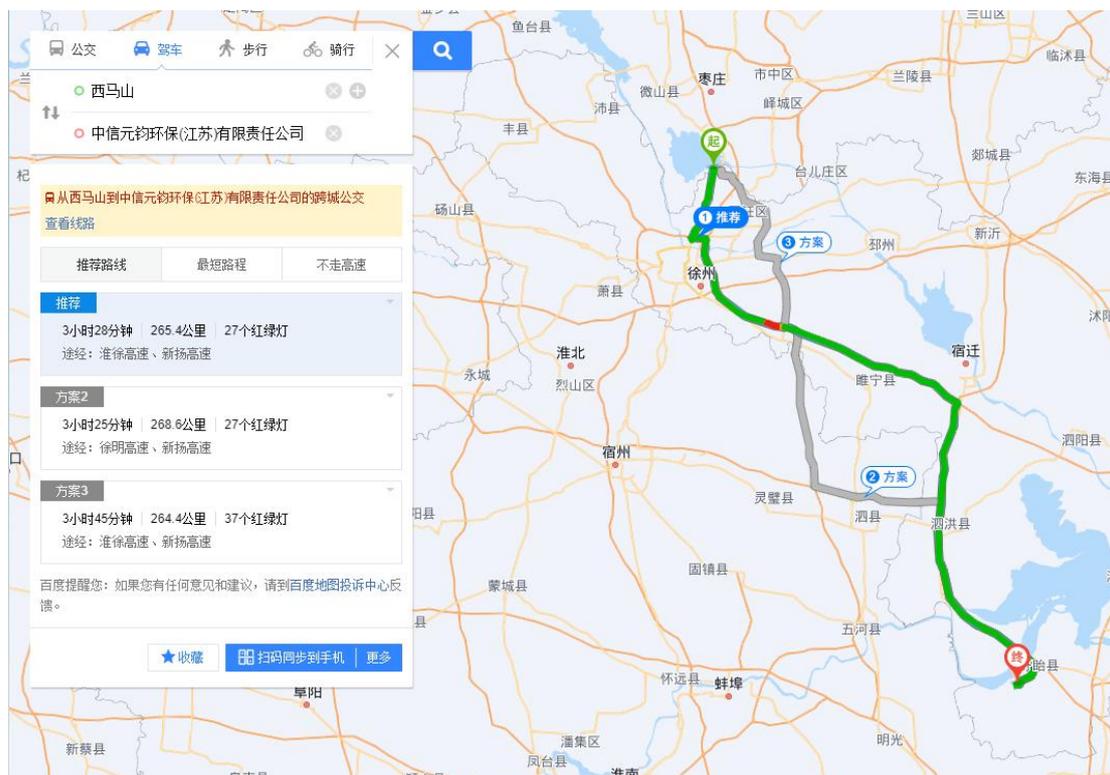


图 4.4-7 本项目与接纳单位路线图

4.4.2 处置技术比选

总体上看，安全填埋、再生利用的处置方式均比较成熟、可靠，两种处置方式优缺点比较情况详见下表。

表 4.4-1 处置技术比选表

处置技术	优点	缺点	技术建议
安全填埋	技术简单可靠、适用范围广、无二次污染	占地面积大，环境风险影响时间长	审批时间长，投资较大
再生利用	技术成熟，成本较低，可有效消耗固体废物总量，避免二次污染，同时资源耗费低	尾气处理设施要求较高；建材化利用、水泥窑、陶粒窑协同处置受企业地理位置（运输条件）、产量（掺烧比例）、设施等条件限制	周边有条件适宜的建材化利用、陶粒窑、水泥窑企业时，可以考虑采用

通过比较两种处置技术与本项目的适应性、时间、成本等因素，本项目的利用处置方式建议采取两步协同处置法：

第一，本项目需要处置的疑似工业固体废物总方量较大，可接受

的填埋场所较少，且**安全填埋**占地面积大，环境影响周期长，投资较大，且行政审批流程时间周期较长；**再生利用（建材化利用、水泥窑和陶粒窑）**燃烧温度高，窑内热容量大，工况稳定，处理量大；再生利用产品对重金属固化效果好，重金属稳定化程度高，适应性强；总体投资少，运行费用低，二次污染少，可操作性强，政府、公众可接受程度高。本方案建议对筛分出的疑似工业固体废物优先采用再生利用（建材化利用、水泥窑和陶粒窑）的方式进行处置。

第二，本项目需要处置的建筑垃圾方量较大，可接受的填埋场所较少，**安全填埋**占地面积大，环境影响周期长，投资较大，且行政审批流程时间周期较长。**再生利用（建材化利用）**产品对重金属固化效果好，重金属稳定化程度高，适应性强；具有变废为宝的效益，既能解决固体废物环境问题，又能产生一定的经济收益。本方案建议对筛选出的建筑垃圾优先采用再生利用（建材化利用）的方式进行处置。

结合本项目实际情况，筛分出固体废物后可采用的利用处置备选方案如下表所示，后期由业主依据实际情况选取具体利用处置方案开展固体废物利用处置工作。

表 4.4-2 利用处置备选方案

处置方式		疑似工业固体废物	建筑垃圾
安全填埋		/	/
再生利用	建材化利用	备选	备选
	水泥窑协同处置	备选	/
	陶粒窑协同处置	备选	/

4.5 工程量

依据本项目招标文件采购需求、以及徐州市铜山区利国镇人民政府工作人员访谈结果，本次处置对象为西马山历史遗留固体废物，主

要为疑似工业固体废物和建筑垃圾，分布在 4 处；其中 A#固体废物主要零散附着在基坑原状土（棕黄色）表层，厚度 0.1m 左右，总量约 0.5t；B#固体废物主要为建筑垃圾、夹杂少量疑似工业固体废物，填埋面积约 20m²、深度约 1.5m、总量约 40t；C#固体废物主要为建筑垃圾、夹杂少量疑似工业固体废物，填埋面积约 80m²、深度约 1.5m、总量约 200t；D#固体废物主要为疑似工业固体废物、夹杂少量建筑垃圾，堆存面积约 1800m²、高度 3.5m 左右、总量约 7000t。

上述 A#、B#、C#和 D#固体废物的总量吨数均为预估量，实际需要处置的固体废物量以过磅记录为准。

4.6 处置流程

（1）固体废物贮存

固体废物开挖暂存筛选清运至处置单位后，贮存场所应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的规范要求。

（2）固体废物检测

针对处置单位的工艺要求，固体废物样品检测应满足处置单位的相关要求。

（3）固体废物处置

根据固体废物样品检测分析结果，按一定比例掺入煤矸石、石灰石、黏土等材料后进行再生利用，并对产品进行质量检测；若成品达不到质量标准或无法满足正常的使用需求，需优化掺烧比例、直至满足成品质量要求。

(4) 管控要求

1) 拟送至的处置单位应有足够的接收并处置本次涉及的固体废物。

2) 拟送至的处置单位应具备相应的废气、废水处理设施。

3) 处置单位严格做好其他原料的搭配管控，同时做好煤矸石、石灰石、黏土等原料的保供。

4) 处置单位要做好产品的检测分析，安排专人对成品的化学指标、质量进行跟踪对比，确保成品质量满足控标准要求，同时积极联系具有资质的法定检测机构，对成品质量进行检测，确保产品各项质量指标满足相关标准要求。

4.7 处置路线

根据本项目处置工艺，本次固体废物的处置流程如下图。

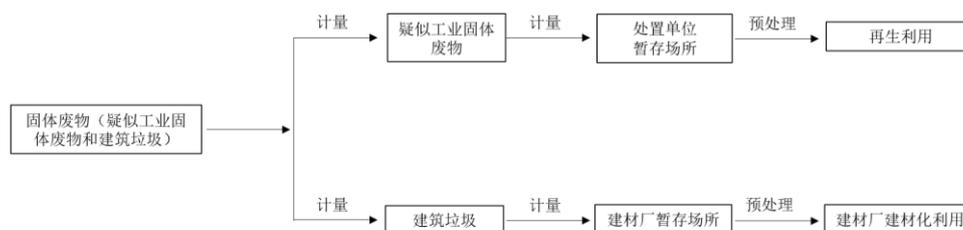


图 4.7-1 西马山历史遗留固体废物处置路线图

5 工程实施方案

5.1 总体要求

(1) 工程目标

本次固体废物处置的目标是对徐州市铜山区利国镇西马山历史遗留固体废物进行开挖、筛分、清运以及利用处置。

(2) 责任确认

根据国家及地方相关法律法规，鉴于徐州市铜山区利国镇西马山历史遗留固体废物无法查明来源的现状，本次清运处置的责任主体确定为徐州市铜山区利国镇人民政府。

(3) 处置过程污染防治及管理原则

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）、《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2024年11月28日修订）相关要求，同时考虑本次工程的特殊性，在清挖、筛分、运输、利用处置固体废物整个工程开展过程中，需要做到防扬散、防流失、防渗漏及其他污染防治措施，避免二次污染；固体废物转移过程中应按要求履行手续、做好全过程台账记录。

本次处置过程中各单位职责分工建议如下：

表 5.1-1 各单位职责分工表

单位	工作任务及责任
徐州市铜山区 利国镇人民政府	做好整个处置工作的监督、协调、指导
	对接监督协调单位，做好清运工程工作情况的汇报，提交最终总结材料
	确认项目负责人，对本次处置工作负责，确认工程实施单位和监理单位
	做好固体废物转移、接收、暂存的视频影像资料保存工作
清挖单位	清挖倾倒的固体废物，确保现场清挖到位
	抽提渗滤液（如有）应妥善收集、处理，确保无渗水外流
	清挖过程注意对周边自然景观的维护
筛分单位	对清挖的固体废物进行筛分，做好渗滤液（如有）收集与处置，筛分场所做到防雨、防风、防扬散、防流失、防渗漏，避免发生二次污染
运输单位	负责将清挖后筛分出的各类固体废物清运至接收单位
	做好运输及接收时的装车、过磅和卸车工作，确保运输过程中无渗滤液流出、无固体废物遗散
	确保运输车辆不附着固体废物及泥土上路，确保驾驶人员经验丰富。车辆性能良好，降低交通事故风险
环境监理单位	对现场施工人员、运输人员进行培训，提高其安全环保意识
	配置 VOCs、重金属等快速检测仪，应对现场突发状况
	对固体废物筛分地及接收地的地磅均需核查，填写固体废物转运出场统计表和固体废物转运接收统计表，监督工程现场做到防雨、防风、防扬散、防流失、防渗漏，避免发生二次污染
	全程监督工程按照方案开展，拍照确认
	做好整个转移处置过程的记录工作，每天提交监理日志
处置单位	工程开始前编制环境监理方案，工程结束后编制监理报告
	对固体废物进行采样检测，确认是否满足本厂接收条件
	协助固体废物接收，进行检查，预留暂存仓库，对固体废物进行妥善处置

5.2 工程实施准备

(1) 责任单位需要确定各阶段监理单位，并联系工程实施单位进行固废清挖、筛分、运输工作；明确防渗、渗滤液收集处置等管理权责义务；与固废接收处置单位签订固废处置协议。

(2) 沟通准备：责任单位要组织各参与单位之间的交流沟通工作，同时参与本项目的各单位需与环境监督协调单位做好前期沟通工

作，明确倾倒清挖、转移、处置的时间。

施工单位需编制详细的处置组织施工方案，责任单位需将编制好的固废处置施工方案、固废处置申请上报徐州市铜山生态环境局，获得备案复函后，方可开展固废转移、处置。

(3) 警示围栏：根据《建筑施工现场环境与卫生标准》(JGJ146-2004)和《施工现场临时建筑技术规范》(JGJ/T88-2009)，在整个倾倒区域周边设置封闭式围挡进行围栏警戒，高度为约1-2米，设立警示牌，非施工及施工监督人员不得进入该区域。

(4) 防疫措施：设置现场人员出入口专用通道，现场人员进场前需进行体温测量，做好健康登记工作。

(5) 物资准备：根据现场实际情况，责任单位需购置防渗膜及劳保服、警示背心等个人防护器具，除臭剂等除臭物品，应急照明灯、干粉灭火器、喷雾式消防车等应急工具，口罩、温度计、消毒液等疫情防控物资。

(6) 机械准备：包括挖掘机、运输车、筛分设备、抽水泵、管道、防渗袋、防渗膜、缠绕膜、抹布、防渗布等，具体见下表：

(7) 人员培训：监理单位对责任单位、清挖单位、筛分单位、运输单位等参与本次清运工作单位的工作人员进行环保措施交底和培训。

(8) 固废筛分场准备：筛分场所需配备良好的防渗、防雨、防逸散等设施，需做好渗滤液收集、异味抑制、蚊虫消杀等环境与卫生防控工作。固废经筛分后，根据处置单位余量，分批次运送至处置单

位进行处置。

(9) 固废接收处置单位准备：固废接收处置单位需提前对固废进行采样检测，确认是否可接收此类固废；确认可接收固废后，在固废正式运输转移之前，应提前对暂存仓库进行清理准备，预留空间用于固废接收。

表 5.2-1 处置施工机械一览表

序号	施工机械	数量（台套）
1	挖掘机	2
2	筛分设备	1
3	运输车	8
4	抽水泵	2
5	管道	约 200m
6	防渗袋、防渗膜、缠绕膜、抹布、防渗布等	根据实际情况准备

5.3 清挖作业

(1) 对于固废按照“固体废物清挖--抽提渗水”的顺序开展清挖工作；

(2) 分类清理，按形态不同分类清理；填埋区域及固废筛分区的渗滤液（如有）经抽提、集中收集后可外运至污水处理厂处理。

(3) 固废清理过程中严格按照相关技术规范操作，如遇下雨天气须停止清理作业，对已清理的废物和清挖区域设置防雨措施。

(4) 杂物清理：为便于开挖需对表面的杂草等杂物进行清理。

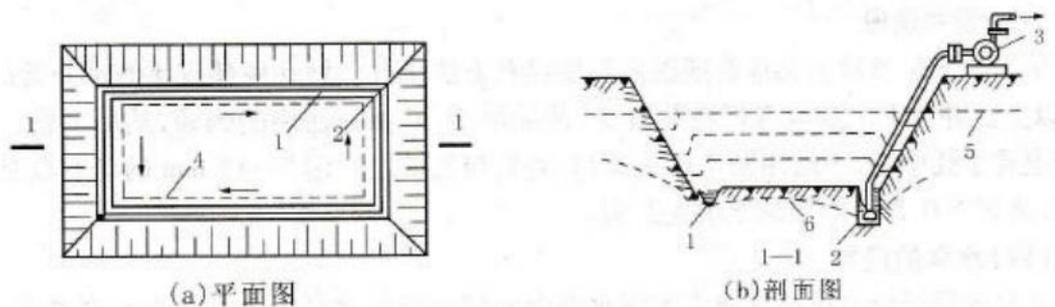
(5) 清挖：

①整体要求：全部填埋的固体废物须进行清挖，可将清挖边界及深度适当扩大，确保已清挖到位，基坑底部及侧壁无明显可见的不明固体废物；清挖工作结束之前，施工单位应当在环境监理单位的监督

下开展清挖效果自检工作，以自检合格确认清挖工作结束。清挖工作结束后，施工单位应出具准确的清挖基坑边界坐标、深度高程等书面材料，并经业主单位、环境监理单位签字或签章确认。

②清挖过程：操作人员使用挖掘机进行开挖操作，接近固废废物时必须小心操作，避免造成污染扩散。

针对 A#、B#和 C#固体废物，清挖过程中在基坑外围 1m 处设置雨水挡土墙，约 0.5m 高的土坎，防止雨水进入坑内，尽量选择在晴天作业。同时基坑底部做好明沟排水，排水沟设置在基坑底四周或迎水一侧、二侧，离开坡脚不小于 0.3m，沟断面尺寸和纵向坡度主要取决于排水量大小，一般断面不小于 $0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ ，坡度 0.1%-0.5%。



1-排水明沟；2-集水井；3-水泵；4-基础外缘线；5-开挖面；6-地下水位线

图 5.3-1 场地基坑降水示意图

③过磅称重：清挖出的固废立即装车，并在监理人员的监督下确认装载量，做好记台账记录。

④收工前，应在清理区域做好防雨覆盖，防止雨水侵入。

(6) 渗水抽提（如有）：抽提清挖过程中的渗水，集中收集后可外运至污水处理厂处理。

(7) 监测：环境监理单位在清挖前、清挖过程中及清挖后对清

挖现场及周边的土壤及地下水进行环境监测（可使用 PID 和 XRF 等快速筛选设备）。

（8）清理后作业区域维护：清挖工作完成后及时对清挖区域做好相关环境保护工，设立安全标志。

（9）清挖后边界测定：清挖工作完成后，处置单位应对清挖边界和高程进行测定，采用全站仪对清挖范围拐点坐标进行现场测量，确定现场清挖边界和高程，便于确定后开展土壤环境调查评估工作。

（10）整个清挖过程中需委托有资质单位进行监理，做好现场记录（如摄像、拍照等）。

清挖过程应由监理人员全过程监督，监理人员配备 VOCs、重金属等快速检测仪。在清挖过程中，一旦发现固废异常，如含刺激性气味、特殊颜色或特殊容器等，需现场汇报监理人员，并远离该固废，由监理人员采用快速检测仪初步对固废中可能含有的污染物进行检测，同时及时上报环境主管部门及责任单位；对异常固废采取临时覆盖、隔离等保护措施，防治污染扩散；清挖过程，注意对周边自然景观的维护。由徐州市铜山区利国镇人民政府、徐州市铜山生态环境局、监理人员组织监督管理。

5.4 筛分作业

（1）选取筛分场：筛分场所需配备良好的防风、防渗、防雨、防逸散等设施，本次可借助封存 D# 固体废物的厂棚（长宽高约为 70m*40m*7.5m）开展固体废物筛分工作；该厂棚地面水泥硬化状况良好、且为封闭式车间，可用于固体废物筛分，筛分期间需做好渗滤

液收集、异味抑制、蚊虫消杀等环境与卫生防控工作。

(2) 筛分：粒径较大的筛上物与人工挑选的混凝土块、砖块等建筑垃圾一起贮存，后期运输至具有资质的建材化利用单位处置；粒径较小的筛下物（疑似工业固体废物）单独贮存，后期运输至具有资质的再生利用企业进行利用处置。

(3) 渗水抽提（如有）：抽提筛分过程中的渗滤液及时收集，可外运至污水处理厂处理。

(4) 筛分过程中需委托有资质单位进行监理，做好现场记录（如摄像、拍照等）。



图 5.4-1 现场筛分设备及场景照片（类似项目示意图）

5.5 运输作业

运输过程的工作流程为：固废种类确认—装车—过磅称重—核实确认装载量—运输。

(1) 固废种类确认：装车之前首先确认固废种类，对筛分出的各类固废单独确认计量，并贴上标识。标识需包含固废种类、重量等信息。

(2) 装车：运输车进场时，先在监理人员监督下经过空车过磅称重，确认需要转运的固体废物，转移台账记录人员做好记录。

(3) 过磅称重：在监理人员的监督下，装有相应固废的运输车进入地磅进行称重，并做好转移台账记录。

(4) 核实装载量：由监理人员、运输押运人员一起确认每辆车是否装满、运输的相应固废重量，并签字确认。之后运输车才可前往相应接受单位。同时所有车辆均需进行登记管理填写相关的转移联单。

(5) 运输：首先确认处置单位的运输路线，应注意避让敏感水体和区域，然后根据既定的运输路线开展运输工作。运输过程中应采取相关措施（如篷布遮盖等）防止固废抛洒。运输车辆应选择具有密闭的车辆，防止运输过程中有渗水泄漏。每辆运输车辆均携带有实时GPS 监控设备，记录运输车辆运行路线，确保运输车辆按照指定的运输路线行驶，不随意变换路线。

转移联单（样单） 编号 _____

产生单位_____	单位盖章 _____	电话_____
通讯地址_____		邮编_____
运输单位_____		电话_____
通讯地址_____		邮编_____
接受单位_____		电话_____
通讯地址_____		邮编_____
名称_____ 类别编号_____ 数量_____		
特性_____ 形态_____ 包装方式_____		
外运目的：中转贮存 <input type="checkbox"/> 利用 <input type="checkbox"/> 处理 <input type="checkbox"/>		
主要污染成分_____ 禁忌与防控措施_____		
发运人_____ 运达地_____ 转移时间_____年____月____日 监理签字_____		

图 5.5-1 转移联单（样式）



图 5.5-2 筛分后的固废密闭运输车

5.6 固废处置

固废运输至接收单位后，整个接收工作流程为：固废类别核查—过磅称重—固废处置。

(1) 固废类别核查：运输至接收单位后，接收单位对固废进行检查，确认是否为处置协议中约定的固废；

(2) 过磅称重：由监理单位、运输单位押运员与接收单位共同对固废进行过磅称量，核对确认重量，在多方共同见证下确认固废入库。

运输的固废重量以接收单位过磅重量为准。

(3) 处置：按照利用处置单位处置流程进行固废处置。

处置单位应对照《固体废物再生利用污染防治技术导则》(HJ1091-2020)要求并严格执行，处置过程中建立完善的环境管理制度，采取有效污染控制措施，设置必要的防扬撒、防渗漏、防腐蚀设施，配备废气处理、废水处理，噪声控制等污染防治设施；再生利用过程产生的各种污染物的排放应满足国家和地方的污染物排放(控制)标准和排污许可要求；再生利用产物作为产品应符合国家、地方制定或行业同行的产品质量标准。

5.7 界定处置工作的完成

固废转移处置工作完成后，由主体责任单位牵头，联系各任务责任单位、监理单位，共同签字确认本次固废应急处置是否达到既定要求。监理单位需提供完整的监理记录，以及清挖、筛分、运输、暂存、利用处置等全过程的影像资料和过磅记录，提交给徐州市铜山生态环境局备案。

5.8 善后工作

善后阶段具体工作内容：

(1) 责任单位组织对固废处置工作进行总结，向徐州市铜山生态环境局上报情况。

(2) 建议固废开挖、转移后对 A#、B#和 C#固体废物进行土壤环境调查评估，确认开挖区域的清理效果；明确是否清挖彻底，是否存在土壤的污染；若存在污染，应按要求进行治理修复。

开展土壤环境调查评估时，应参照《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则（试行）》（HJ25.5-2018）相关的要求进行，底部和侧壁最少采样点数量见下表。底部采用系统布点法、侧壁采用等距离布点法，详细见下图。当开挖深度大于 1m 时，侧壁应进行垂向分层采样，各层采样点之间垂向距离不大于 3m。

(3) 土壤环境调查评估工作完成后，应及时对 A#、B#和 C#固体废物开挖后的基坑进行平整，避免后期发生人员安全事故。

表 5.8-1 基坑底部和侧壁推荐最少采样点数量

基坑面积 (m ²)	坑底采样点数量 (个)	侧壁采样点量 (个)
小于 100	2	4
100-1000	3	5
1000-1500	4	6
1500-2500	5	7
2500-5000	6	8
5000-7500	7	9
7500-12500	8	10
大于 12500	网格大小不超过 40m*40m	采样点间隔不超过 40m

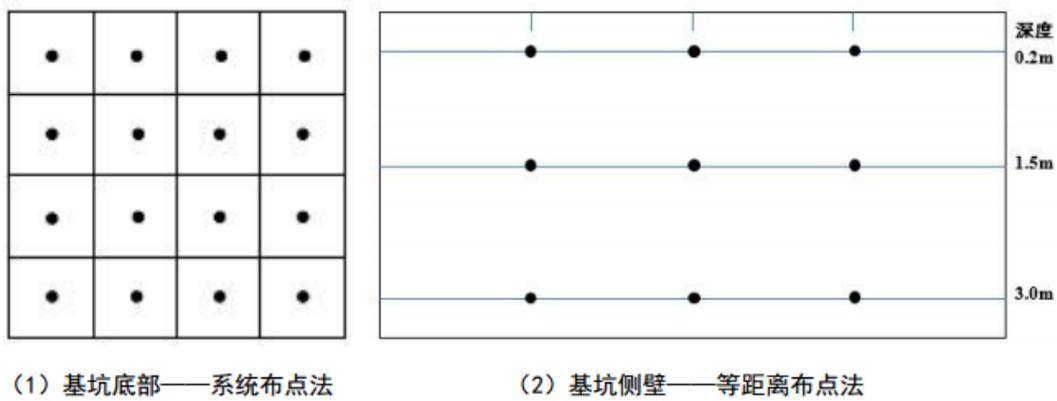


图 5.8-1 基坑底部与侧壁布点示意图

在进行正式土壤环境调查评估、确认污染是否清除之前，此填埋区域应采用防雨布进行防护，警戒线内禁止无关人员进入，并派专人 24h 值守，避免该区域继续发生固废填埋情况、地块内土壤及地下水环境受到污染，也防止地块内污染对外环境或靠近人员造成不良影响。

5.9 工程时间进度安排

本次处置的时间主要为固废清挖、筛分以及运输时间，根据方案中对固废清挖时间、筛分、运输、利用处置时间进行估算，前期准备工作预计 10 天左右，现场筛分工作预计需要 5 天左右，清挖、筛分、运输与利用处置同期进行，整个清挖、筛分、运输、利用处置周期约为 30 天左右；处置完以后需要 30 天左右完成填埋区域土壤环境调查评估工作；共计需要 60 天时间。

整个处置开展时间进度安排情况详见表 5.9-1。

表 5.9-1 处置时间安排 (天)

工作阶段		1~5	5~10	10~15	16~20	20~25	25~30	31~60
责任单位	明确各工作单位	√						
	全程监督管理	√						
监理单位	工作人员培训	√						
	清挖期间监理			√	√	√	√	
	筛分运输期间监理			√				
	接收处置期间监理			√	√	√	√	
	日志记录	√	√	√	√	√	√	
清挖单位	人员、物资准备	√	√					
	清运处置施工方案	√	√					
	清挖			√	√			
筛分单位	场地准备	√	√					
	设备调试与安装	√	√					
	筛分		√	√				
运输单位	与责任单位对接		√					
	人员、物资准备		√	√				
	运输			√	√	√	√	
处置单位	接收			√	√	√	√	
	利用处置			√	√	√	√	
调查单位	土壤环境调查评估							√

5.10 处置工程费用组成

(1) 开挖转运

主要为固体废物开挖、转运、雨污分流措施及基坑渗滤液处置等费用。

(2) 筛分

主要为设备进出场、设备租赁、安装调试和筛分运行等费用。

(3) 产物处置

主要为建筑垃圾建材化利用、疑似工业固体废物再生利用等费用。

(4) 其他费用组成

在固废清运处置期间，应根据实际工作需要，适时做好全过程环境监理监督管理工作，防止二次污染，其工作进度和预算安排根据需要另行核算。

本项目最终产生费用以实际工作量及所开具的票据为准，费用具体估算情况详见下表。

6 工程实施

6.1 施工原则

本项目施工应遵循“安全性、规范性、先进性、彻底性”的总体原则。工程总体目标是：在保证安全文明施工的前提下，确保工程按时完工，工程质量合格。

6.2 工程实施管理

6.2.1 清挖过程工作管理

清挖过程由责任单位或其委托的清挖单位具体负责，清挖过程中，需要做到以下工作管理要求：

(1) 清挖工作正式开始之前，堆放固废区域需采用防雨布遮盖，做到防雨、防晒、防风。施工现场需规范设置责任牌以及清挖区域边界牌，明确各个部门责任分配和清挖场地边界，加强环保管理。同时，要提前做好堆放固废转移申请的前期工作。

(2) 根据清挖设备、预处理设备、转运车辆及现场人员实际情况确定相应作业区域，并设置作业区地面防渗、界线标志和警示牌。

(3) 清挖前将堆放固废区域表面适当洒水润湿，减少清挖过程中产生的扬尘污染。清挖前应进行场地标高测量，清挖过程中清挖单位现场施工负责人应随时观察控制清挖深度和边界。

(4) 清挖工作开始前需根据施工组织设计采取场地降水措施后放坡开挖。清挖至中部、下部时，及时对可能出现的渗水进行收集，采用提升泵抽取渗水，外运至污水处理厂处理。如需现场设置渗水导流沟与收集坑，需提前铺设土工布进行防渗。

(5) 清挖过程中在堆放固废区域周边及作业区域铺设土工布进行防渗，收集可能洒落的固废，涉及挖掘机、叉车作业及运输车辆作业的区域在土工布之上覆盖钢板，避免土工布防渗层破损。在清挖工作结束后，将土工布中散落的固废收集一并送处置单位妥善处置。

(6) 在清挖过程中，采取切实有效措施，确保边坡土及动态土坡的稳定性；严格按照清挖的施工组织设计进行，慎防土体的局部坍塌破坏、现场人员损伤和机械损坏等工程事故。

(7) 做好清挖现场工作的视频影像资料的保存工作。

(8) 施工过程中需注意清挖工人的安全和健康维护：

①施工人员必须配备必要的个人防护装备，需穿着工作服、胶鞋、手套、戴安全帽和防毒口罩等；

②挖掘机械进行施工作业时，禁止任何人员进入挖掘机的回转半径内；

③施工现场员工膳食、饮水、休息场所应符合卫生标准；

④施工人员和机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶；

⑤沾染了堆放固废的防护装备等与堆放固废一同转移处置。

(9) 以下情况应停止挖掘作业并采取适当防护措施：

①恶劣天气情况，如四级风以上，降水（雨、雪、雾）等气候条件；

②现场积存大量渗水或雨水；

③可导致污染扩大的其他情况。

(10) 清挖过程应由环境监理人员全过程监督。

(11) 已清挖完成的区域应在四周设置防护栏杆，围出警戒线，划定安全范围，并于基坑区域采用防雨布遮盖。

(12) 在施工过程中，应随时观察、发现是否有新的污染产生，如地下埋藏物、有明显特殊气味或颜色异常的地方。一经发现，应立即停止该区域清挖工作，及时上报有关部门，并对该区域异常土壤等单独包装、进行监测分析后按照管理部门要求合理处置。

(13) 为减少对周边居民生活影响，应尽量避免夜间施工，同时非施工时间段应对清挖现场使用防雨布遮盖，减少异味散发。

6.2.2 筛分过程工作管理

固废筛分工作由任务责任单位负责，具体需要做到以下工作管理要求：

(1) 固废筛分过程需做到防雨、防风、防扬散、防流失、异味抑制等措施，筛分全过程应在临时建设的密闭大棚中进行，避免发生二次污染。

(2) 做好固废筛分过程的台账记录，各类固废分区贮存。施工中工人产生的生活垃圾、施工过程产生的废手套以及其他施工固废需规范收集贮存，与筛上轻质物等固废一并处置。

(3) 筛分设备清洗维护产生的清洗废水与渗滤液一同收集处理，禁止随意倾倒。

6.2.3 运输过程工作管理

堆放固废运输工作由有资质的运输单位负责，具体需要做到以下工作管理要求：

(1) 严格遵守《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令2023年第13号）。

(2) 运输路线的确定。运输之前需与处置单位协调确定运输路线，要注意避开居民聚居点、敏感水体和区域。

(3) 每辆运输车辆押运员需确保每次车辆出作业区域时，车辆干净、无泥土沾在车上。运输时，要做好堆放固废转移联单的填写工作。

(4) 运输过程中应采取防水、防扬尘、防泄漏等措施，每辆运输车辆均携带有实时GPS监控设备，记录运输车辆运行路线，确保运输车辆按照指定的运输路线行驶，不随意变换路线、不得进行中间装卸操作。

(5) 运输过程中确保运输安全，若发生交通事故，需第一时间向各单位负责人汇报，并启动应急预案，由运输单位及项目责任单位组成工作小组，在第一时间立即派员到现场协助处理，重点处理好事故或事件中环境污染问题。

(6) 运输现场需注意控制车辆噪声、扬尘，避免对周边居民正常生活造成显著影响。

(7) 对出入场车辆应录像留档。出场前车辆要进行冲洗和防雨布覆盖，防止对环境造成二次污染。

6.2.4 接收过程工作管理

接收工作由处置单位负责，具体需要做到以下工作管理要求：

(1) 当堆放固废运到处置单位后，须进行过磅称重（实车、空

车各过磅一次），对所过磅固废的种类进行核对确认。

（2）做好固废入库工作，确保存放仓库做好放扬散、防雨、防流失工作。

（3）每次接收堆放固废后，向责任单位工作人员提供堆放固废接收量的回执。

（4）做好堆放固废现场交接工作的视频影像资料的保存工作。

（5）做好处置过程中堆放固废进料的台账记录。

6.2.5 处置过程工作管理

固废处置工作由处置单位负责，再生利用过程中，处置单位应对照《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）要求并严格执行，总体包括以下工作管理要求：

（1）应遵循环境安全优先的原则，保证再生利用全过程的环境安全和人体健康。

（2）建立完善的环境管理制度，包括环境影响评价、环境管理计划、环境保护责任、排污许可、监测、信息公开、环境应急预案和环境保护档案管理等制度。

（3）应对各技术环节的环境污染因子进行识别，采取有效污染控制措施，配备污染物监测设备设施，避免污染物的无组织排放，防止发生二次污染，妥善处置产生的废物。应设置必要的防扬撒、防渗漏、防腐蚀设施，配备废气处理、废水处理，噪声控制等污染防治设施。

（4）再生利用过程产生的各种污染物的排放应满足国家和地方

的污染物排放（控制）标准和排污许可要求。

（5）再生利用产物作为产品应符合 GB34330 中要求的国家、地方制定或行业同行的产品质量标准，与国家相关污染控制标准或技术规范要求，包括该产物生产过程中排放到环境中的特征污染物含量标准和该产物中特征污染物的含量标准。

（6）对照《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020），再生利用产品可浸出重金属含量限值应满足利用处置单位的要求。

（7）参照《陶粒窑协同处置污染土壤技术指南》（T/JSSSES 24-2022）《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T 30760-2024），建议当利用处置单位首次利用处置固废时，应进行产品中可浸出重金属含量检测，在产品浸出重金属含量检测合格、固废投料量稳定的前提下，频次为每月 1 次；连续 2 个月检测结果稳定且不超出文件规定限值，频次可减为每半年 1 次，若在此期间检测结果出现异常频次重新调整为每月 1 次。

6.2.6 渗水处理工作管理

清挖过程中需对基坑中出现的渗水进行及时收集，具体需要做到以下工作管理要求：

（1）清挖至地块中部、下部时，及时、连续对可能出现的渗水进行收集，外送至污水处理厂处理。

（2）做好渗水收集工作的视频影像资料的保存工作。

（3）渗水收集过程应由环境监理人员全过程监督。

6.2.7 环境监理工作管理

固废处置监理工作由监理单位负责，具体需要做到以下工作管理要求：

(1) 处置工作开展前制定监理方案，明确各个环节环保要求。

(2) 安排专人对现场的清挖、清运工作进行巡查，做好施工现场记录工作，确保任务实施单位按照处置方案中各项要求进行；配置VOCs、重金属等快速检测仪，及时对清挖现场可能发生的异常情况快速检测。

(3) 全过程监督跟踪称重、转运、接收工作，核对固废出施工场地及入库前的重量的一致性，同时做好相关记录及影像保存工作。

(4) 对固废筛分地及接收地的地磅均需核查，填写固废转运出场统计表和固废转运接收统计表，监督固废筛分过程，核查防雨、防风、防扬散、防流失、防渗漏等措施，避免发生二次污染。

(5) 对处置单位固废处置过程进行跟踪和监督，确保固废得到妥善处置。

(6) 对渗滤液抽提、转运和处置过程进行跟踪和监督，确保渗滤液得到妥善处置。

(7) 项目结束后编制完成监理报告，提交给相关单位。

6.3 施工现场二次污染防治

6.3.1 大气污染防治措施

(1) 建立大气控制的教育和技术交底制度，把环境保护知识纳入三级教育。对新进场人员进行环保教育，作业前对工人进行防臭和扬尘控制的技术交底。

(2) 施工现场周围设置封闭式围挡，围挡高度符合要求，确保整个施工区域与外界充分隔离。

(3) 实行有计划开挖，开挖表层干燥土壤时，避免挖掘机铲斗来回刨土。开挖遗留固废时，遇到恶臭和蚊虫要及时喷洒异味抑制剂和消杀剂。

(4) 挖掘场地周边、运输道路及车辆周转区域勤洒水，保持表层土壤湿润，减少扬尘。

(5) 空气中的扬尘通过移动雾炮喷洒水雾等控制开挖和运输过程产生的扬尘。筛分应在密闭大棚内施工，防止扬尘污染。

(6) 在施工大门口设置洗车台。施工运输车辆、挖掘机械等驶出工地前必须清除泥土作防尘处理，严禁将泥土、尘土带出施工现场。使用密闭运输车辆转运筛分后的固废，防止遗撒和恶臭。

(7) 施工现场土堆清理出的固废集中堆放，并使用密目网或者雨布进行覆盖。根据天气情况定期洒水，保持土方表层土壤湿润。

(8) 施工现场安装视频监控系统，并连接网络，对施工现场扬尘进行实时监控。

6.3.2 废水污染防治措施

项目为堆放固废的清挖转运工程，清挖时会产生基坑，应主要防止地下水、雨雪天气造成的废水。因此需加强基坑防水、排水措施，及固废暂存、转运过程中的防水措施，具体为：

(1) 处置工程现场配套建设废水收集设施对施工过程中产生的废水（含渗滤液）进行集中收集，外运至污水处理厂处理，避免了施工

过程废水带来的二次污染。

本项目所在地周边污水处理厂有铜山区张集污水处理厂、铜山区柳集镇孙庄污水处理厂等，均能处理工业企业生产废水，污水处理厂相关介绍如下。

铜山区张集污水处理厂：该污水处理厂位于徐州市铜山区张集镇，2013 年建设运营，处理工艺为“粗隔栅+提升泵房+细格栅+旋流沉砂池+厌氧水解池+A²/O 池+混凝沉淀池+无阀滤池+消毒池”，设计规模为 5 万 m³/d，距离处置现场约 58 公里，有能力处置西马山历史遗留固体废物清挖、筛分期间产生渗滤液等废水。



图 6.2-1 本项目与污水处理厂路线图

铜山区柳集镇孙庄污水处理厂：该污水处理厂位于徐州市铜山区柳集镇孙庄村，2010 年建设运营，处理工艺为“粗格栅/进水提升泵房+细格栅/旋流沉砂池+厌氧水解池+A/O 池+混凝沉淀池+纤维转盘

滤池+次氯酸钠消毒”，设计规模为 1.25 万 m³/d，距离处置现场约 42 公里，有能力处置西马山历史遗留固体废物清挖、筛分期间产生渗滤液等废水。

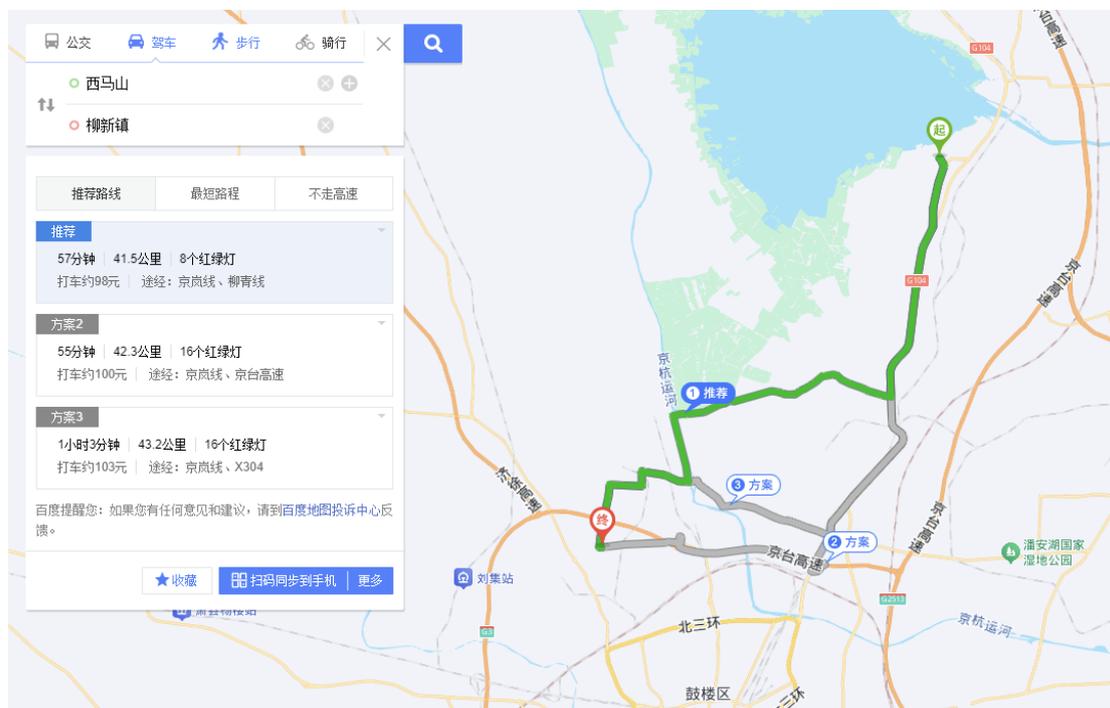


图 6.2-2 本项目与污水处理厂路线图

(2) 加强现场工作人员及设备操作人员等的培训和监管，规范操作，严格遵照转移流程。

(3) 按照方案要求设置基坑排水工程，收集后经过检测统一处理，严禁乱排乱放。

(4) 处置现场应准备应急周转桶，以应对废水清运过程中的意外情况。

(5) 现场应根据基坑面积准备防水布，暂存场所应有防雨措施，以防止雨雪天气造成污染扩散或污染物体量、水分增加，扩大处理难度和成本。

(6) 为确保运输车辆出行洁净，避免造成二次污染，出入口设

置洗车台、集水坑、洗车废水收集等设施。

(7) 严格控制作业范围，避免施工过程中夹带的固体废物在雨水天气对水体造成污染。做好防渗、防雨措施，避免渗滤液进入地表水，引发二次污染。

6.3.3 固废污染防治措施

(1) 固废短驳运输过程中进行覆盖，防止在运输过程中因为颠簸造成固废洒落到沿途道路或土壤造成污染。

(2) 固废堆场、筛分、利用处置场应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的规范要求；同时进行分类存放。

(3) 运输车辆应选择密闭性好同时顶部做好覆盖，防止固废遗撒和恶臭逸散。

(4) 现场施工中产生的生活垃圾要统一收集处置。

6.3.4 噪声污染防治措施

(1) 完善噪声污染防治管理体制，建立健全噪声污染防治管理制度和工作组织体系，加强班组噪声污染防治，提高作业人员噪声污染防治意识。

(2) 固废清挖、处理施工主要噪声源为各类施工机械、设备和运输车辆。为降低噪声的影响，应加强施工管理，做到文明施工。

(3) 不同施工阶段的场界噪声应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。加强施工现场环境噪声的监测，采取专人管理的原则，做好现场施工噪声测量记录，凡超过《建筑施

工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的，要及时对施工现场噪声超标的有关因素进行调整，达到施工噪声不扰民的目的。

（4）运输路线应避免噪声敏感建筑物集中区域，车辆限速行驶；行驶的机动车辆，必须保持技术性能良好，部件紧固，无刹车尖叫声；必须安装完整有效的排气消声器；行车噪声要符合国家规定的机动车允许噪声标准。

（5）合理安排施工时间，严禁夜间（22：00-次日 6：00）施工，如有特殊需要，必须到当地生态环境部门办理夜间施工相关手续。

6.4 运输过程二次污染防治

对清运出的固体废物进行分类装运，清挖预处理后的固废采用封闭运输车进行运输，送到协同处置单位进行暂存或直接进行预处理。在装车运输和卸料的全过程中通过拍照、录视频等形式留下影像等视听资料。运输时在运输车底部先铺设一层防雨布，清运出的固废四周用封闭的挡板围挡，顶部加盖一层防雨布，控制车速，从而有效防止运输过程中的遗洒，防止二次污染的发生。

此外运输转移时还应做到以下几点：

（1）运输路线的确定。运输之前需与处置单位协调确定运输路线，要注意避开居民聚居点、敏感水体和区域；

（2）每辆运输车辆需确保每次车辆出作业区域时，车辆干净、无泥沾在车上，车辆装载量应保持在 80~90%，避免因超载、颠簸等造成撒漏。

（3）运输过程中应记录运输车辆运行路线，确保运输车辆按照

指定的运输路线行驶，不随意变换路线、不得进行中间装卸操作。

(4) 运输过程中确保运输安全，若发生交通事故，需第一时间向各单位负责人汇报，并启动应急预案，由运输单位及项目责任单位组成工作小组，在第一时间立即派员到现场协助处理，重点处理好事故或事件中环境污染问题。

(5) 运输现场需注意控制车辆噪声、扬尘，避免对周边居民正常生活造成显著影响。

6.5 保障措施

6.5.1 组织保障

针对本次堆放固废处置工作，需处置单位与相关部门紧密联系，并指定专人对此次固废处置工作可能涉及到的部门、人员进行联络和调度，尤其应与相关运输和处置单位进行沟通和商洽。同时在处置过程中应加强监管，责任到人，严格执行各环节交接制度，确保本次处置工作的顺利开展。

现场作业人员主要包括机械设备及车辆操作人员。现场作业人员在施工前应接受具体操作岗位的培训，并接受现场管理人员的调配和指挥，履行其操作岗位的具体工作。现场作业人员主要负责现场作业，场地维护、固体废弃物和积水处置、后勤保障、挖掘操作和运输等。

针对本次固废处置过程中涉及的开挖、运输、贮存、处置工作，工作小组做好全过程管理措施，并做好相关文字、影像、台账等记录。

6.5.2 安全保障

清运固废在运输过程中安全保障措施若不到位，容易对环境及周

边居民造成严重的二次损害。因此，在堆放固废处置过程中，应采取一切必要措施，确保环境安全，尤其应注意以下几个方面：

（1）运输安全保障

主要体现为承运单位应具有相关合法运输资质，执行运输任务的交通工具需性能状况良好，并严格按照要求配备和使用合格的安全、消防等应急防护器材。在执行运输任务前，要严格执行运输交通工具的例行检查，及时发现和处理运输交通工具可能存在的机械故障等隐患，确保运输交通工具的性能良好，减少运输过程中的跑冒滴漏现象的发生，确保安全运输。

交通工具驾驶人员应具有相应资质，工作态度认真负责，技术熟练，熟悉运输路线，严格遵守交通、消防、治安等相关法规。具备一定的对所运危险货物实施应急处理的知识和能力。

运输过程中尽量不停驶，如遇确需临时停靠的情况，应远离居民点、学校、风景区等环境保护敏感点，驾驶人员不得远离运输工具，更不准在发动机工作时加注燃料等。

（2）环境安全保障

在固废处置的过程中，应高度重视环境安全保障。合理安排施工进度，为了减少扰民，尽量安排在白天施工。设专人负责扰民协调工作，负责接待和解决周围居民的投诉。

（3）现场安全保障

本次清运工作开展于原堆放场地，挖掘设备进场不能鲁莽施工，需要注意作业安全，避免盲目扩大作业面，减少异味扩散，并确保不

发生人身伤害、二次污染等次生损害。在施工现场的工程防护措施包括：

- 1) 用警示绳将污染区域与固体废弃物临时堆放区、装卸区域与其他干净区域隔离；
- 2) 在施工区域处悬挂“施工重地，闲人勿近”的标志牌；
- 3) 掌握天气变化情况，合理安排施工进度；
- 4) 作业场地内各种设备、工具等堆放在指定的安全区域；
- 5) 道路运输平坦，并保持畅通；
- 6) 对产生噪音、振动的施工机械，应采取有效控制措施，将噪声控制在国家现行标准内，以减轻噪声对附近居民的危害。

6.5.3 应急保障

本次堆放固废应急处置过程中，若交通运输工具在装卸、运输过程中发生故障、泄漏、人身伤害等事故时，相关人员应立即实施自救工作，并向上级部门及相关单位报告事故情况，并根据事故实际情况，充分借助现场现有的装备和有限力量，控制事态的进一步恶化。处置单位、利国镇人民政府等相关单位接到报告后，要立即通知当地交通、消防、应急、医疗等部门的负责人赶赴事故现场实施救援和处置工作。并在初步实施应急救援后，综合现场处置情况，做出阶段性救援评估结论及后续处置方案，在后续增员救助力量到位后，安全妥善地解决相关事故。

应对现场清挖过程中可能产生的意外情况做好防范，现场应配备灭火器等消防器材、防护服等安全器材；现场清挖施工中应随时关注

天气情况，遇雨雪天气时需对清运后形成的基坑和废水等进行一系列防护措施，提前做好防雨布，做好雨水导流措施，防止雨水对污染物造成的污染扩散。

6.5.4 后续保障

固废清挖处置措施完成后，应及时开展土壤环境调查评估，从而使该区域生态环境尽早恢复至原有水平。

7 应急预案

7.1 应急措施

为杜绝可能引起环境污染事件的发生，建立有效的事故处理机制，尽可能及时采取有效控制措施，防止事故扩大和减少事故损失，确保后续工作的顺利开展，特制定如下应急措施。

7.1.1 大气污染环境保护应急措施

(1) 臭气污染

在开挖过程中可能会产生异味气体，为防止施工中臭气对周边环境和施工人员造成不良影响，在施工作业区根据臭气分子浓度定时定量喷洒植物除臭剂。

排放的臭气属于无组织排放源，配置喷雾式消防车，24 小时待命，当监测结果超出标准规定的无组织排放浓度限值时，立即启动喷雾式消防车向工作面喷洒除臭剂的措施，进行大面积覆盖式滞留喷洒，边挖掘边喷洒，直至异味消除，或检测值低于标准中规定的限值。

(2) 扬尘污染

对开挖区域铺设防雨膜，制定清挖施工的废气防控方案，防止清挖、装卸等施工过程中因风力作用而产生的扬尘污染，同时筛分过程要应在密闭大棚中进行，防止扬尘污染：

- 1) 施工区域实行进出授权、登记制度，出入口设置警示牌；
- 2) 合理划分每日开挖区域。开挖顺序根据风向，由上风向下风向开挖；
- 3) 现场出入口设置洗车槽，出入口配备车辆清洗机，所有运输

车辆在出入口内清洗干净后方可离开现场，避免车辆出入带泥，引起扬尘污染。

4) 现场筛分需在密闭的大棚内作业。

7.1.2 水污染环境保护应急措施

(1) 地表水环境保护应急措施

针对可能会遇到降雨情况，需采取以下措施：

1) 在地形图上标注出填埋区域的位置及范围，并在场地四周设置围挡，防止无关人员进入；同时在填埋场地铺设防雨布，做好防雨措施；

2) 在防雨布外围，修建雨水排水沟，及时将雨水收集后排走，防止污染地块因雨水存积导致下渗，污染地下水；

3) 由专人收听天气预报，雨天现场停止施工，并做好设备的防护。

(2) 地下水环境保护应急措施

由于本地区地下水位较高，为防止污染地块的地下水污染范围扩大，在污染地块及周边设置相关应急设施。

基坑降水：编制基坑降水方案，考虑基坑可能存在涌水情况，采用轻型井点降水配合相应基坑排水措施，确保后期开挖施工的正常实施；

降水检测：抽提清挖过程中的渗水，及时收集后外运至污水处理厂处理。

7.1.3 土壤污染环境保护应急措施

拟对现场施工的挖掘机械进行分类，挖掘机械应在指定地点清理维护完毕后方可在其他区域进行操作，避免产生机油等交叉污染。

7.1.4 废水泄漏应急措施

渗滤液抽提输送过程中可能发生接口不严、管道破损等废水泄漏事故，制定应急处置方案，防止造成对周边环境的污染。

(1) 加强巡视，若发现管道破损或接口不严等造成的抽提废水泄漏至地表，及时通知现场负责人，并第一时间关闭水泵；

(2) 对已泄漏的废水使用沙土等进行堵截，防治废水扩散；收集泄漏废水并输送至拟委托处置单位进行处理；

(3) 及时更换破损管道或接口，确保不发生泄漏后，恢复渗滤液抽提工作，并做好本次事故的记录总结工作。

7.1.5 人员伤害应急

(1) 现场要配备急救箱，急救箱的配备以简单和实用为原则，保证现场急救的基本需要，并可根据不同情况予以增减，定期检查补充，确保随时可供急救使用。主要应急措施包括外伤急救处理、化学品中毒急救措施、触电急救处理和工程事故急救措施。

(2) 外伤急救处理

在分类、运输装卸过程中发生外伤时，迅速转移受伤人员脱离危险区，清洗，包扎伤口。伤口严重者先用备用急救设施控制伤势后，马上就医。

(3) 触电急救处理

立即切断电源。用干燥的木棒和竹竿等绝缘工具将电线或电源断

开。观察伤员情况，如果触电者心跳和呼吸微弱甚至停止，抢救者应给予胸外心脏按压和人工呼吸，在医生到来之前不要中途停止。

(4) 交通事故处理

当运输车辆在运输途中发生安全事故时，由运输车辆所属单位，按照该单位运输事故应急预案，进行应急处置。必要时，项目负责人派出人员赶赴事故现场，协助固废运输车辆所属单位进行应急处置，重点是控制和消除事故引起的环境污染问题。

7.1.6 恶劣天气应急

固体废物清挖、筛分过程中若遇到降雨、大风等情况，禁止作业，避免故固废扬散对周边环境造成影响。

7.2 应急组织机构、人员和职责

组织制订环境事故应急总体原则，对项目部的应急准备工作提出指导性意见。

发生重大事故时，由总指挥发布和解除应急开始及终止的命令，发布信号及信息，实施救援行动。

负责人员资源配置、应急队伍的调动。

直接对招标人和有关政府管理部门负责。

监督、检查安全生产、环境保护、应急准备工作的落实情况。

7.3 应急流程

所有操作单元和个人发生突发环境安全紧急时间时，应立即向现场安全负责人和项目总指挥报告，应建立应急事故紧急联络网。

发生重大突发环境安全事件后，现场安全责任人立即启动应急遇

难，组织各应急、救援队伍和有关员工采取有效措施控制事态，封闭或切断污染源，并进行全面自救。

本区域最近的医院为徐州利国医院，距离原填埋地约 3.0km，前往医院最优线路如下图所示。

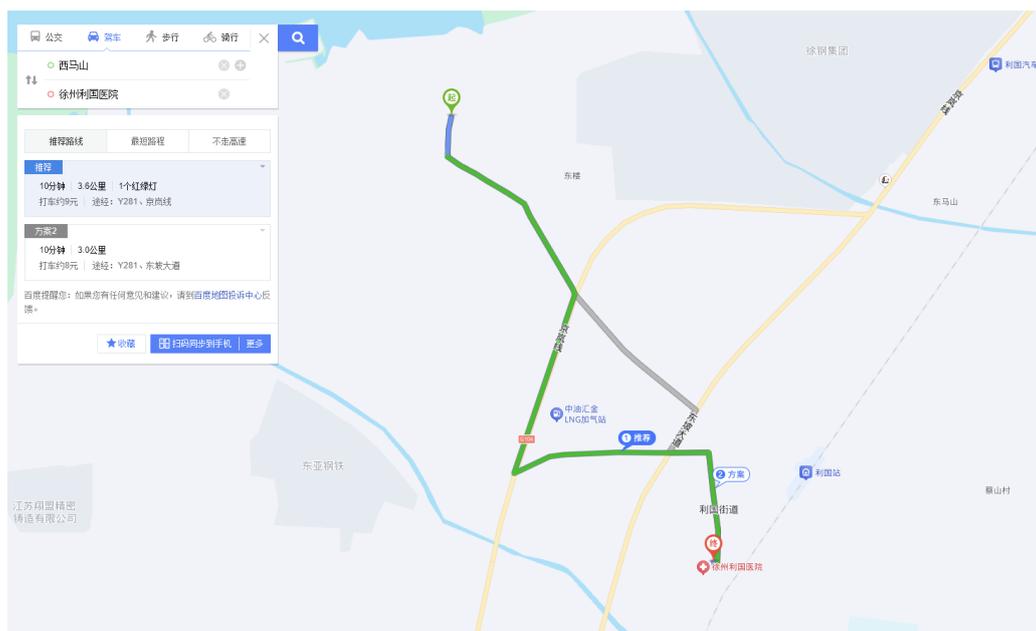


图 7.3-1 人员送医路线图

具体应急流程详见下图。

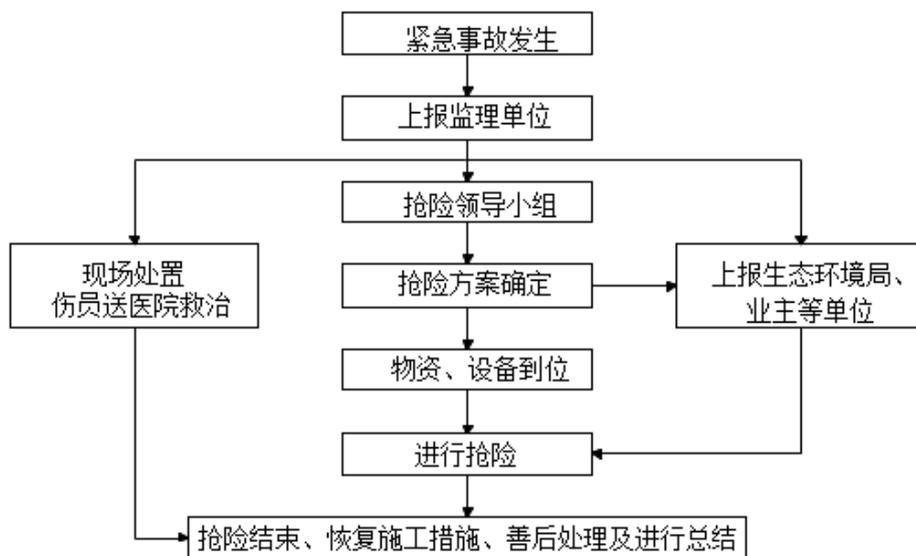


图 7.3-2 施工应急流程图

8 结论与建议

8.1 结论

2024年6月12日,徐州市铜山区利国镇人民政府接到群众举报,在马山村境内存在倾倒、堆存的固体废物(建筑垃圾和疑似工业固体废物)。2024年10月,徐州市铜山区利国镇人民政府组织开展倾倒固体废物初步清挖、筛分工作;同年10月,完成初步清挖、筛分工作。截止2025年1月,依据掌握的资料和侦查结果,徐州市铜山区利国镇人民政府及有关部门未能确定马山村历史遗留固体废物来源、倾倒人员等相关情况。

2025年2月-4月,受徐州市铜山区利国镇人民政府委托,南京大学环境规划设计研究院集团股份公司对已初步清挖、筛分的西马山历史遗留固体废物开展危险特性鉴别工作,鉴别结果表明西马山历史遗留固体废物均不具有危险特性,不属于危险废物,可按照一般固体废物进行妥善处置。

本方案通过比较各处置技术与本项目的适应性、时间、成本等因素,提出疑似工业固体废物和建筑垃圾利用处置的备选技术方案,后期由业主依据实际情况选取具体利用处置方案开展固体废物利用处置工作。

固体废物利用处置期间,建议利用处置单位参照《陶粒窑协同处置污染土壤技术指南》(T/JSSSES 24-2022)《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB/T 30760-2024)对产品中可浸出重金属含量检测,在产品浸出重金属含量检测合格、固废投料量稳定的前提下,频次为

1次/月；连续2个月检测结果稳定且不超出规定限值，频次可减为每1次/半年；若利用处置期间检测结果出现异常，重新调整为1次/月。

8.2 建议

为保证徐州市铜山区利国镇西马山历史遗留固体废物利用处置工程的顺利、高效、有序开展，本方案提出以下建议：

1、施工过程中配置固体废物扬尘防护、异味消除等二次污染防治措施，及疫情防控、环境监理等其他配套措施，保证利用处置工作的顺利开展。

2、本次项目所在地周边存在居民区，固体废物利用处置过程中应格外重视对附近环境保护目标的影响，避免造成舆论压力。

3、利用处置完成后应及时对固体废物填埋区域开展土壤环境状况调查评估工作，查清倾倒的固体废物是否对周边环境产生二次污染；若产生二次污染，则应及时采取有效、可行的治理措施。

固体废物处置情况说明

一、固体废物现状情况

本次涉及的固体废物位于徐州润锋新材料有限公司东侧约 80m 处，均为疑似工业固体废物，呈红褐色。由于堆放时间较长，经雨水冲刷后部分固体废物随地表径流附着在地面表层，经冲刷分布的固体废物面积初步估算约 50m²、厚度小于 0.02m、总量约 2t。

本固体废物处置范围应包括现场固体废物及可能受到污染影响的土壤，最终开挖范围根据现场实际情况进行调整，最终处置量以实际称重为准。

二、固体废物危险特性鉴别情况

2025 年 1 月，为了解该固体废物属性情况，徐州市铜山区利国镇人民政府对该处固体废物取样检测，检测项目包括腐蚀性（pH 值和腐蚀速率）、浸出毒性、毒性物质含量等。检测结果显示：该固体废物的腐蚀性（pH 值和腐蚀速率）和浸出毒性均未超出相关标准值，但依据毒性物质含量换算后的计算结果，该固体废物样品毒性物质含量总量超出《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》（GB5085.6-2007）中规定的限值 1，其中对毒性物质含量总量贡献较大的检测因子是铅、硒等；即判定该固体废物属于危险废物。

三、固体废物利用处置建议

鉴于本固体废物的属性判定为危险废物，建议应委托有资质单位妥善收集、利用处置；具体相关处置事宜如下：

（一）清挖工序：考虑到固体废物中污染物的迁移扩散情况，在进行固体废物开挖时，将清挖边界及深度适当扩大，保证将所有堆放固废及可能受污染影响的土壤彻底清挖。现场工作人员应配备防护措施，避免工作人员呼吸吸入或皮肤沾染超标固体废物；期间相关人员一旦出现不适症状，应当立即送医。

（二）现场装存：应由有资质的处置单位组织开展固体废物清挖工作，固体废物清挖后应立即装入可密封吨袋，并贴上标识，标明固体废物种类、重量、危险特性等信息。

（三）转移运输：应由有资质单位开展固体废物转运工作，运输车在装好固体废物后，立即用苫布进行严密覆盖，不得有固体废物裸露情况；苫布与车体充分固定，避免运输中被风刮开；执行运输任务前，运输人员应认真检查车辆状况及密闭性；运输车辆严格按照指定的运输路线行驶。

（四）入库处置：当固体废物运到处置单位后，须进行过磅称重（实车、空车各过磅一次），并对固体废物的种类进行核实，确认无误后做好固体废物的入库工作，固体废物的贮存仓库应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中相关要求；最后，处置单位应当在其资质范围内对固体废物进行利用处置。

四、其他注意事项

鉴于本固体废物的属性判定为危险废物，利用处置之前应将利用处置情况报送属地环境主管部门，获得批准后方可实施，利用处置过程中应依法依规履行相关手续。