

目 录

1 项目概况	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 工程概况.....	3
2 工作依据	5
2.1 法律法规.....	5
2.2 标准规范.....	5
2.3 项目文件.....	6
3 评估内容及程序.....	8
3.1 评估原则.....	8
3.2 评估内容.....	8
3.3 评估范围.....	9
3.4 评估程序.....	13
4 地块概况	14
4.1 地块基本情况	14
4.1.1 地块历史变革	14
4.1.2 地块环境现状	15
4.1.3 地块周边环境现状.....	16
4.1.4 地块利用规划	17
4.1.5 地块水文地质	17
4.2 地块调查评估结论	22
4.2.1 土壤污染状况	22
4.2.1 地下水污染状况	26
4.2.2 人体健康风险评估结果.....	26
4.3 场地修复方案概述	26
4.3.1 修复目标.....	26
4.3.2 修复范围.....	27

4.3.3 修复深度和修复方量.....	29
4.3.4 外运处置技术方案.....	36
4.3.5 二次污染防治措施.....	39
4.3.6 风险防范及应急措施.....	41
4.4 基坑清挖及土壤外运处置实施情况	44
4.4.1 土壤开挖及运输	45
4.4.2 基坑防渗及回填施工.....	53
4.4.3 基坑扩挖及防渗	56
4.4.4 砖瓦窑协同处置施工.....	57
4.4.5 施工单位自检	60
4.4.6 环境监测.....	65
4.5 环境保护措施落实情况.....	71
4.5.1 土壤二次污染防治措施.....	71
4.5.2 大气污染防治措施.....	72
4.5.3 噪声污染防治措施.....	73
4.5.4 水污染防治措施	74
4.5.5 一般固体废弃物污染防治措施	75
5 地块概念模型.....	77
5.1 资料回顾.....	77
5.1.1 资料收集.....	77
5.1.2 资料审核.....	80
5.2 现场踏勘.....	80
5.3 人员访谈.....	82
5.4 地块概念模型.....	82
6 修复效果评估布点方案	85
6.1 评估范围.....	85
6.2 采样节点.....	85
6.3 布点数量及位置	85
6.3.1 布点原则.....	85

6.3.2 布点数量.....	87
6.3.3 实际采样数量及位置.....	89
6.4 检测指标.....	89
6.5 效果评估标准值.....	89
7 现场采样与实验室检测.....	94
7.1 样品采集.....	94
7.1.1 现场采样.....	94
7.1.2 样品保存与流转.....	96
7.1.3 现场质量控制.....	96
7.2 实验室检测.....	98
7.2.1 检测方法.....	98
7.2.2 实验室质量控制.....	98
8 效果评估.....	102
8.1 检测结果分析.....	102
8.1.1 基坑底部和侧壁检测结果分析.....	102
8.1.2 潜在二次污染区域检测结果分析.....	112
8.1.3 砖瓦窑厂制砖成品检测结果分析.....	114
8.1.4 回填土检测结果分析.....	114
8.2 效果评估.....	116
8.2.1 修复效果评价方法.....	116
8.2.2 修复效果结论.....	117
8.2.3 二次污染评估.....	118
8.2.4 砖瓦窑协同处置评估.....	118
9 结论与建议.....	119
9.1 效果评估结论.....	119
9.2 后期环境监管建议.....	119
附件 1 地块详细规划图.....	121
附件 2 检测单位检测资质.....	122

附件 3 采样记录单.....	123
附件 4 一阶段土壤检测报告及质量控制报告.....	133
附件 5 二阶段土壤检测报告及质量控制报告.....	177
附件 6 二次污染超标点位复测检测报告及质量控制报告	210
附件 7 基坑端头超标点位复测检测报告及质量控制报告	219
附件 8 外来回填土检测报告及质量控制报告.....	229
附件 9 成品砖检测报告及质量控制报告	311
附件 10: 土工膜材料检测报告.....	323
附件 11: 土壤污染状况调查报告专家意见.....	324
附件 12: 风险评估报告专家意见.....	327
附件 13: 修复方案专家意见.....	330
附件 14: 环评报告表审批意见.....	332
附件 15: 污染土壤接受与处置证明	344

原青岛白玉化工有限公司地块土壤 修复效果评估报告

1 项目概况

1.1 项目背景

原青岛白玉化工有限公司地块位于青岛胶州市兰州东路 602 号,为原青岛白玉化工有限公司所在地,地理中心坐标为 E: 120° 03' 39.41", N: 36° 17' 27.42", 占地面积约 64270m², 建厂前该地块为盐碱滩涂地。青岛白玉化工有限公司始建于 1997 年,主要从事立德粉的生产和销售,公司根据发展需要于 2010 年停产。停产后地块原办公区和仓库归青岛中仁新型节能材料有限公司使用;西北部约 6500m² 闲置地块于 2010 年出租鲁东煤炭有限公司;东北部约 5500m² 原生活区于 2015 年出租青岛信利达汽车销售服务有限公司。目前,原青岛白玉化工有限公司地块现已由青岛仁里置业有限公司开发为澜山悦府住宅楼,属于第一类用地。

原青岛白玉化工有限公司地块规划为第一类用地,根据青岛市生态环境局文件《关于加强工业企业地块再开发利用环境管理的通知》(青环发[2016]39 号)要求,在进行二次开发利用前,需要进行调查及风险评估,根据调查评估结果,并按照国家的相关文件(环保部《关于保障工业企业场地在开发利用环境安全的通知》环发〔2012〕140 号),为合理规划污染场地的土地用途提供参考意见。

根据规划,企业已实施拆迁,为了解企业历史上生产活动对厂区环境造成的影响,同时也为响应我国政府对原工业用地再开发利用的相关规定。于 2019 年 1 月和 2020 年 6 月,青岛仁里置业有限公司分别委托青岛银燕环保科技研究所和生态环境部南京环境科学研究所开展对青岛白玉化工有限公司的场地环境调查,其中,生态环境部南京环境科学研究所前期场地调查及风险评估报告、场地现状及规划用途的基础上,综合考虑修复成本、周期、效果、技术及施工可行性等因素,编制了《原青岛白玉化工有限公司地块土壤修复方案》(以下简称《修复方案》),最终确定了土壤的修复目标值。

2019 年 1 月-2 月,青岛仁里置业有限公司委托青岛银燕环保科技研究所对该地块进行土壤污染状况调查工作。调查结果表明地块属于污染地块,需开展风

险评估工作。2019年6月，青岛仁里置业有限公司开展了本地块的土木工程建设，将地块内建设区土壤清挖至地块外西部和南部的空地或水塘内，开始住宅楼建设，目前住宅楼已封顶。2019年11月，青岛市生态环境局胶州分局调查发现青岛仁里置业有限公司未按照规定进行土壤污染风险评估，进行行政处罚。

2020年6月，受青岛仁里置业有限公司委托，生态环境部南京环境科学研究所对原青岛白玉化工有限公司地块开展土壤污染状况调查。采样调查结果表明：地块内尚存土壤区域面积约8472m²，通过采样调查确认检出的9种重金属和有机污染物中，钡、钴、镉、铅、汞、镍等6种重金属超过第一类用地筛选值，经初步估算，地块内超第一类筛选值污染土壤面积约为6572m²，污染土壤体积约7092m³；地下水共计检出的8种重金属均不超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水限值；风险评估结果显示：地块土壤中有6种重金属污染物：汞、镍、镉、锌、钴、钡、铅的风险不可接受。该地块的污染区块有16个，污染总面积约为6186.48m²，根据分别计算出的各修复区块应修复的深度、层厚以及土方量，得出本地块共计需修复土方量约14853.61m³。由生态环境部南京环境科学研究所开展污染土壤危废鉴定工作，根据鉴定结果，本项目污染土壤不属于危险废物，属于一般工业固废。土壤修复方案经比选后建议选用砖瓦窑协同处置技术作为推荐技术，水泥窑协同处置技术和阻隔填埋技术作为备选技术。

2020年9月，青岛仁里置业有限公司确定江苏大地益源环境修复有限公司为施工单位。江苏大地益源环境修复有限公司在该土壤项目前期场地调查和风险评估、修复技术方案的基础上，根据该项目污染场地特征条件、目标污染物、修复目标、修复范围及规定工期等要求，编写了施工组织设计方案；负责现场施工，并编写施工竣工报告。

2020年10月，经青岛仁里置业有限公司委托，由生态环境部南京环境科学研究所开展修复工程的环境监理工作；由青岛泰丰建设监理有限公司开展修复工程的工程监理工作；由东南大学按照国家法律法规、地方性导则规范以及青岛市环境主管部门的要求，结合修复工程施工组织设计方案编写详细的效果评估工作方案及效果评估报告，包括针对修复工程竣工的效果评估及修复过程中潜在二次污染环境状况评估等。

修复工程现已完工，我单位按照效果评估工作方案以及国家相关导则、技术

规范要求，完成了文件审核、现场踏勘、样品检测等阶段性效果评估工作，在此基础上形成《原青岛白玉化工有限公司地块土壤修复工程效果评估报告》。



图 1.1-1 行政区域中的场地地理位置示意图

1.2 工程概况

工程名称：原青岛白玉化工有限公司地块土壤修复项目

建设地点：青岛胶州市兰州东路 602 号

建设规模：污染总面积约为 6186.48m²，共计需修复土方量 14853.61m³。

质量标准：合格，通过土壤修复效果评估，达到环保部门相关质量标准要求，

符合地块规划利用要求。

工期要求：施工总工期为 25 日历天，（实际工期 44 日历天）。

业主单位：青岛仁里置业有限公司

调查评估单位：生态环境部南京环境科学研究所

修复方案编制单位：生态环境部南京环境科学研究所

施工单位：江苏大地益源环境修复有限公司

工程监理单位：青岛泰丰建设监理有限公司

环境监理单位：生态环境部南京环境科学研究所

效果评估单位：东南大学

2 工作依据

2.1 法律法规

- 《中华人民共和国环境保护法》，2015；
- 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018；
- 《土壤污染防治行动计划》，2016；
- 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2004；
- 《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》国家环境保护总局（环办[2004]47号）；
- 《废弃危险化学品污染环境防治办法》国家环境保护总局令（第27号），2005；
- 《关于加强土壤污染防治工作的意见》环境保护部（环发[2008]48号）；
- 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》环境保护部、工业和信息化部、国土资源部、住房和城乡建设部（环发[2012]140号）；
- 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令第42号）；
- 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》环发[2014]66号；
- 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》（2014年11月）；
- 《关于规范工业企业场地污染防治工作的通知》（苏环办[2013]246号）；
- 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发[2013]7号）；
- 《山东省土壤污染防治条例》（2020年1月1日起施行）；
- 《关于做好山东省建设用地污染地块再开发利用管理工作的通知》（鲁环发〔2019〕129号）；
- 青岛市环境保护局《关于加强工业企业地块再开发利用环境管理的通知》（青环发[2016]39号）。

2.2 标准规范

- 《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）；
- 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）；
- 《固体废弃物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）；

- 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 3660-2018）；
- 《污水排入城镇下水道水质标准》GB-T 31962-2015；
- 《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996；
- 《环境空气质量标准》GB 3095-2012；
- 《恶臭污染物排放标准》GB 14554-1993；
- 《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523-2011。
- 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）
- 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
- 《建设用地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2019）；
- 《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ 25.5-2018）；
- 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；
- 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- 《卫星定位城市测量技术规范》（CJJ/T73-2010）；
- 生态环境部关于印发重点行业企业用地调查系列技术文件的通知，环办土壤[2017]67号；
- 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部2017年72号公告）；
- 《工业企业地块污染环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环发[2014]78号）。

2.3 项目文件

- 《青岛白玉化工有限公司地块土壤污染状况调查报告》，青岛银燕环保科技研究所，2020年2月；
- 《原青岛白玉化工有限公司地块土壤污染状况调查报告》，生态环境部南京环境科学研究所，2020年8月；

- 《原青岛白玉化工有限公司地块土壤污染风险评估报告》，生态环境部南京环境科学研究所，2020年8月；
- 《中仁·澜山悦府项目岩土工程勘察报告》，山东正元建设工程有限责任公司，2019年5月；
- 《原青岛白玉化工有限公司地块土壤修复方案》，生态环境部南京环境科学研究所，2020年9月；
- 《原青岛白玉化工有限公司地块计划外运土壤危险废物鉴别报告》，生态环境部南京环境科学研究所，2020年9月；
- 中仁·澜山悦府项目规划图；
- 中仁·澜山悦府基坑支护设计及评审意见，2019年9月；
- 行政处罚决定书（胶环罚字[2019]第238号），2019年12月；
- 《胶州市少海片区控制性详细规划》，胶州市规划服务中心；
- 《原青岛白玉化工有限公司地块土壤修复工程环境监理方案》；
- 《原青岛白玉化工有限公司地块土壤修复工程效果评估方案》；
- 《原青岛白玉化工有限公司地块土壤修复工程竣工报告》及相关附件；
- 《原青岛白玉化工有限公司地块土壤修复工程工程监理报告》及相关附件；
- 《原青岛白玉化工有限公司地块土壤修复工程环境监理报告》及相关附件；
- 本单位在方案编制中查阅的其他相关资料。

3 评估内容及程序

3.1 评估原则

(1) 针对性原则

根据施工整体布置，分别对各修复区域的土壤进行采样与分析，针对性地设定评估区域、评估对象及评估指标。根据修复施工模式，需进行修复效果评估的土壤包括异位修复范围内的土壤、污染土壤清挖区的侧壁和底部土壤。对上述需进行评估的土壤，将按照我国现有法律法规、技术导则的要求，针对性地设计评估方案，通过资料收集、现场踏勘、人员访谈、现场采样、实验室检测等手段评估其修复效果。

(2) 规范性原则

严格遵循目前国内污染地块修复效果评估的相关技术规范，对现场采样、样品保存运输、样品分析等一系列过程进行严格的质量控制，保证评估结果的科学性、准确性和客观性。

(3) 可操作性原则

根据修复效果评估方案，综合考虑修复施工工程整体布置、工期进度、修复工作复杂性、环境条件等因素，科学有序开展现场踏勘、现场采样、检测分析等工作，确保评估项目顺利完成。

3.2 评估内容

效果评估单位主要针对撤场后的修复工程进行竣工效果评估。内容包括以下几部分：

(1) 调查记录修复场地实际情况，并结合国家最新导则、技术规范的要求，根据实际情况有针对性地编制效果评估工作方案，通过技术评审，并报环保主管部门备案；

(2) 由业主组织开展项目竣工修复效果评估，效果评估单位负责对修复后的场地进行系统监测，对施工单位和质控单位的报验资料进行审核，编制项目竣工效果评估报告，并通过青岛市有关部门组织的技术审核。

效果评估工作的开展必须以满足效果评估工作的所有前置条件为前提，否则不开展效果评估工作。前置条件具体包括：

(1) 效果评估方案通过专家评审并报送生态环境部门；

(2) 施工过程中严格按照原备案施工实施方案进行实施，流程正确，手续完备，操作规范。

3.3 评估范围

本次修复效果评估主要针对地块内已建设区边界至原地块用地红线范围内的污染区域，面积约 6186.48m²，如图 3.3-1、3.3-2 所示。效果评估内容主要包括以下几方面，拐点坐标见下表：

(1) 原青岛白玉化工有限公司地块土壤修复区域，主要为地块红线范围内建设区边界外的重金属土壤污染开挖区域，总评估面积为 6186.48m²，如果基坑的修复效果评估不合格，则需要增加二次修复区域范围，但超挖范围不超出建设区和用地红线边界。

(2) 原青岛白玉化工有限公司地块潜在二次污染区域，主要包括废水处理区、修复后土壤暂存区等，重点关注区外均可作为一般关注区域，包括洗车台、项目部、干净土储存区、运输道路以及其他区域。

(3) 原青岛白玉化工有限公司地块清挖外运土壤，砖瓦窑协同处置的效果，主要为砖瓦窑厂利用场地清挖土壤烧制成品砖的毒性浸出情况。

(4) 原青岛白玉化工有限公司地块回填土的效果评估。分析回填土的检测数据，确定回填干净土的情况。

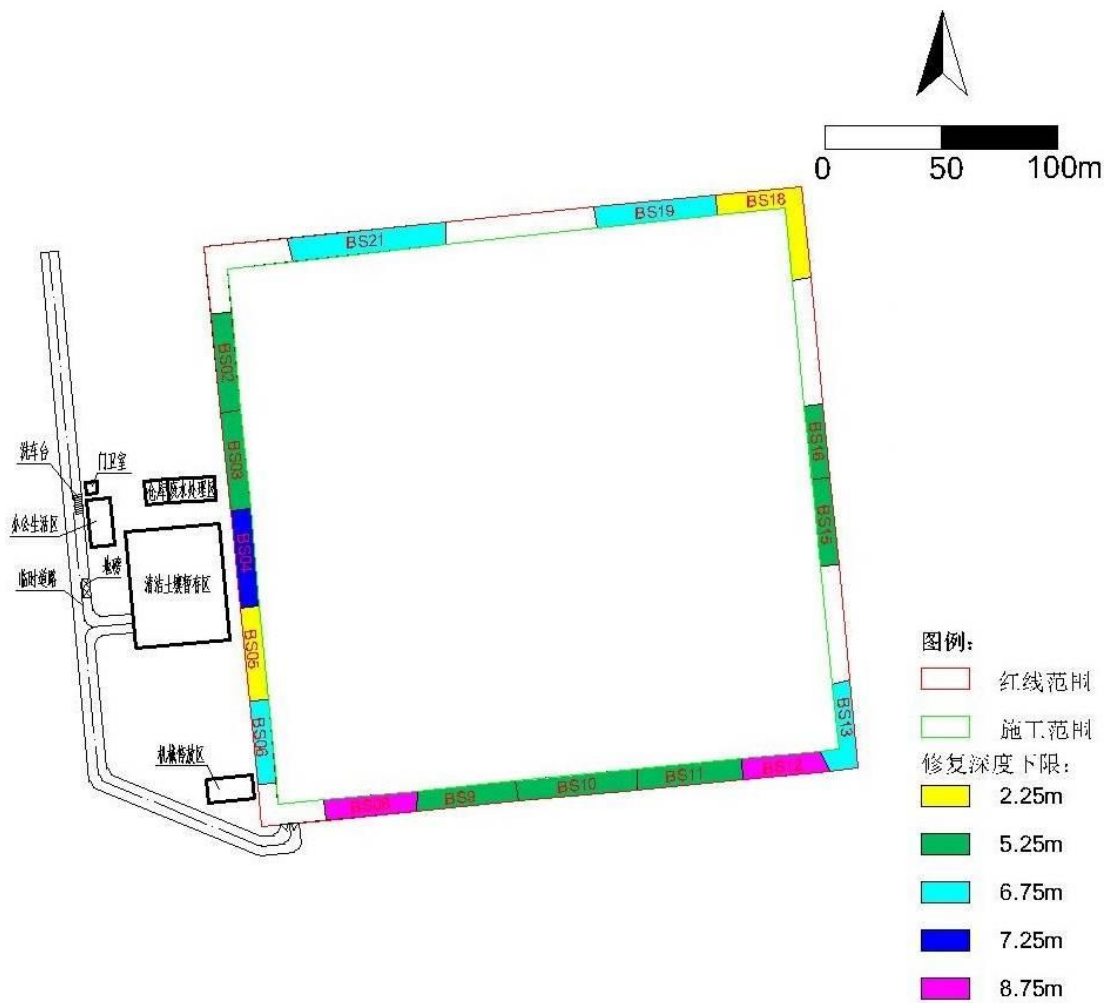


图 3.3-1 修复范围施工平面布置图

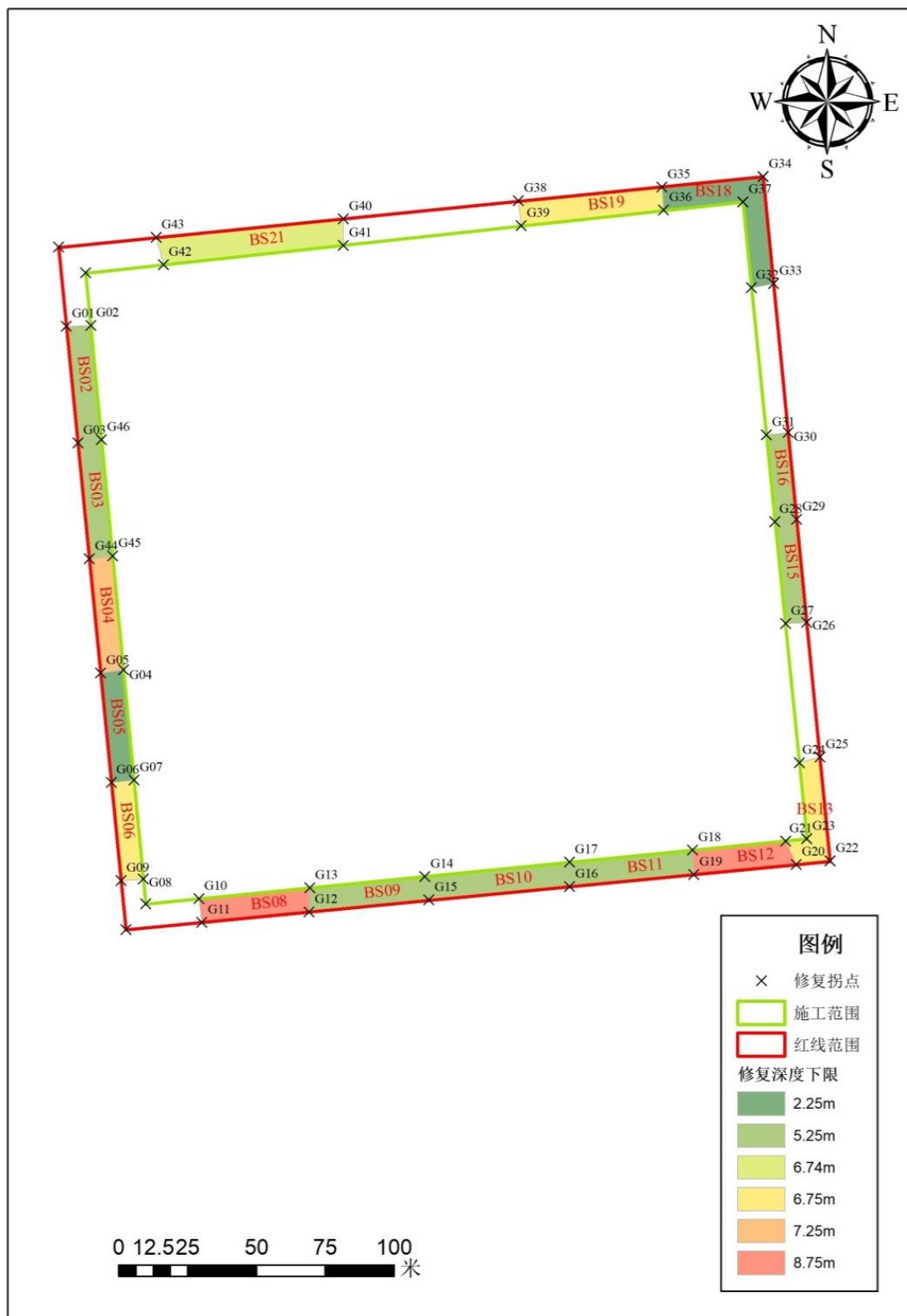


图 3.3-2 修复范围红线拐点图（关键拐点）

表 3.3-1 修复范围拐点坐标信息

修复区块	编号	X	Y
BS02	G01	505329.7119	4017881.15
	G02	505338.5771	4017881.51

修复区块	编号	X	Y
	G03	505333.8903	4017838.73
	G46	505342.4623	4017839.95
BS03	G03	505333.8903	4017838.73
	G44	505338.0417	4017796.59
	G45	505346.5337	4017797.61
	G46	505342.4623	4017839.95
BS04	G45	505346.5337	4017797.61
	G46	505342.4623	4017839.95
	G04	505350.5033	4017756.09
	G05	505342.1391	4017754.99
BS05	G04	505350.5033	4017756.09
	G05	505342.1391	4017754.99
	G06	505346.0701	4017715.08
	G07	505354.3117	4017715.96
BS06	G06	505346.0701	4017715.08
	G07	505354.3117	4017715.96
	G08	505357.6925	4017679.95
	G09	505349.5925	4017679.32
BS08	G10	505377.8495	4017672.78
	G11	505378.9857	4017664.18
	G12	505417.9059	4017667.97
	G13	505418.1207	4017676.78
BS09	G12	505417.9059	4017667.97
	G13	505418.1207	4017676.78
	G14	505459.9495	4017680.91
	G15	505461.3777	4017672.33
BS10	G14	505459.9495	4017680.91
	G15	505461.3777	4017672.33
	G16	505512.4791	4017677.26
	G17	505512.4359	4017686.15
BS11	G16	505512.4791	4017677.26
	G17	505512.4359	4017686.15
	G18	505557.1569	4017690.5
	G19	505557.5913	4017681.55
BS12	G18	505557.1569	4017690.5
	G19	505557.5913	4017681.55
	G20	505594.7569	4017685.28
	G21	505590.9253	4017693.76
BS13	G20	505594.7569	4017685.28
	G21	505590.9253	4017693.76
	G22	505607.0779	4017686.54
	G23	505598.6609	4017694.66
	G24	505595.8973	4017722.37
	G25	505603.4438	4017724.31
BS15	G26	505598.6235	4017773.38
	G27	505590.9413	4017772.98
	G28	505587.0813	4017810.1
	G29	505594.9651	4017810.91
BS16	G28	505587.0813	4017810.1
	G29	505594.9651	4017810.91
	G30	505591.8445	4017842.53
	G31	505583.9553	4017841.7
BS18	G32	505578.5905	4017895.31
	G33	505586.5945	4017896.79