

# 临湘市忠防镇新建居委会周边土壤重金属污染 综合整治工程

## 土壤治理与修复效果评估报告

委托单位：临湘市环境保护局

编制单位：湖南华科环境检测技术服务有限公司

编制时间：2018年2月

## 目录

<b>1 项目概况.....</b>	<b>1</b>
1.1 工程基本情况.....	1
1.2 工程实际投资额.....	1
<b>2 施工前项目情况.....</b>	<b>1</b>
2.1 基本信息与现状描述.....	2
2.1.1 项目区域基本信息.....	2
2.1.2 项目区土壤现状.....	3
2.2 土壤污染调查结果.....	8
<b>3 治理与修复范围和目标.....</b>	<b>14</b>
3.1 治理与修复范围.....	14
3.2 治理与修复目标.....	14
<b>4 项目验收情况.....</b>	<b>17</b>
4.1 工程建设已完成情况调查.....	17
4.2 已修复场地土壤环境质量调查.....	17
4.3 修复完成后现场照片.....	27
<b>5 环境效益评估.....</b>	<b>30</b>
5.1 经济效益.....	30
5.2 环境效益.....	30
5.3 社会效益.....	31
<b>6 评估与建议.....</b>	<b>33</b>
6.1 工程概况结论.....	33
6.2 社会环境影响调查结论.....	33
6.3 社会效益评价.....	33
6.4 竣工验收效果评估结论.....	33

6.5 竣工验收调查建议.....	37
7 附图与附件.....	38
7.1 附图: .....	38
附图 1 项目地理位置图.....	38
附图 2 验收检测布点图.....	39
附图 3 施工前照片.....	40
附图 4 施工后照片.....	41
7.2 附件: .....	44
附件 1 监测期间气象参数.....	44
附件 2 综合整治工程部分工程、设计变更的请示.....	45
附件 3 设计方案补充修改.....	50
附件 4 单位工程费用计算表.....	61
附件 5 变更工程量及费用明细.....	65
附件 6 验收检测原始数据.....	66
附件 7 施工前后检测数据对比.....	69
附件 8 检测报告.....	70

# 1 项目概况

## 1.1 工程基本情况

工程名称：忠防镇新建居委会周边农田重金属污染综合整治工程

建设性质：重金属污染综合治理工程

建设地点：临湘市忠防镇新建居委会周边农田

委托单位：临湘市环境保护局

总 投 资：本项目资金拟使用重金属污染防治专项资金 1000 万元。

施工工期：本工程从 2017 年 4 月份开始全面实施治理，2017 年 8 月基本治理完成，截至 2017 年 11 月份忠防镇新建居委会周边农田重金属污染综合整治工程已完成全面治理。

工程概况：本项目位于临湘市忠防镇新建居委会所在地以南 200m，其西南部就是原桃林采矿区，治理对象为受重金属铅、锌污染的农田以及垃圾场。

主要内容：1、对表层严重污染土壤与废渣进行固化稳定化处理，处理达标后回填；  
2、对下层污染较轻的土壤就地进行稳定化处理；  
3、原场地用清洁客土回填，并进行平整；  
4、灌溉水渠，农田土壤改良，雨水导排等相关辅助设施。

## 1.2 工程建设投资情况

本工程建设费为 9594698.04 元。工程建设费用使用情况：土壤修复-土石方费用为 5511694.48 元，土壤修复（设计变更）费用为 1402071.79 元，客土回填费用为 1338081.66 元，施工便道-土石方费用为 9002.02 元，施工便道费用为 971480.67 元，锚固沟-灌溉沟费用为 358611.94 元，原土清除杂草、原排洪沟清淤、污染土破碎、筛分费用为 3755.48 元等。工程建设投资汇总具体见表 1.2-1

表 1.2-1：工程建设投资汇总表

单位：元

序号	项目名称	金额
1	土壤修复-土石方	5,511,694.48
2	土壤修复	1,402,071.79
3	客土回填	1,338,081.66
4	施工便道-土石方	9,002.02
5	施工便道	971,480.67
6	锚固沟、灌溉沟	358,611.94
7	原土清除杂草、原排洪沟清淤、污染土 破碎、筛分	3,755.48
	合计	9594698.04

## 2 施工前项目情况

### 2.1 基本信息与现状描述

#### 2.1.1 项目区域基本信息

临湘市，为湖南省县级市，由岳阳市代管，位于湖南省东北端，北部与湖北省相接，素称“湘北门户”。位于北纬 $29^{\circ}10' \sim 29^{\circ}52'$ ，东经 $113^{\circ}15' \sim 113^{\circ}45'$ 之间。北临长江，西傍洞庭，东南蜿蜒着罗霄山的余脉，居武汉、长沙经济文化辐射的中心地带，西北滨长江水道与湖北省监利、洪湖隔江相望；东南依幕阜山与本省岳阳县和湖北省通城、崇阳、赤壁毗邻；东、西、北三面嵌入湖北省境内。

本项目位于临湘市忠防镇新建居委会所在地以南 200m，其西南部就是原桃林采矿区。项目区域位置见图 2.1-1。

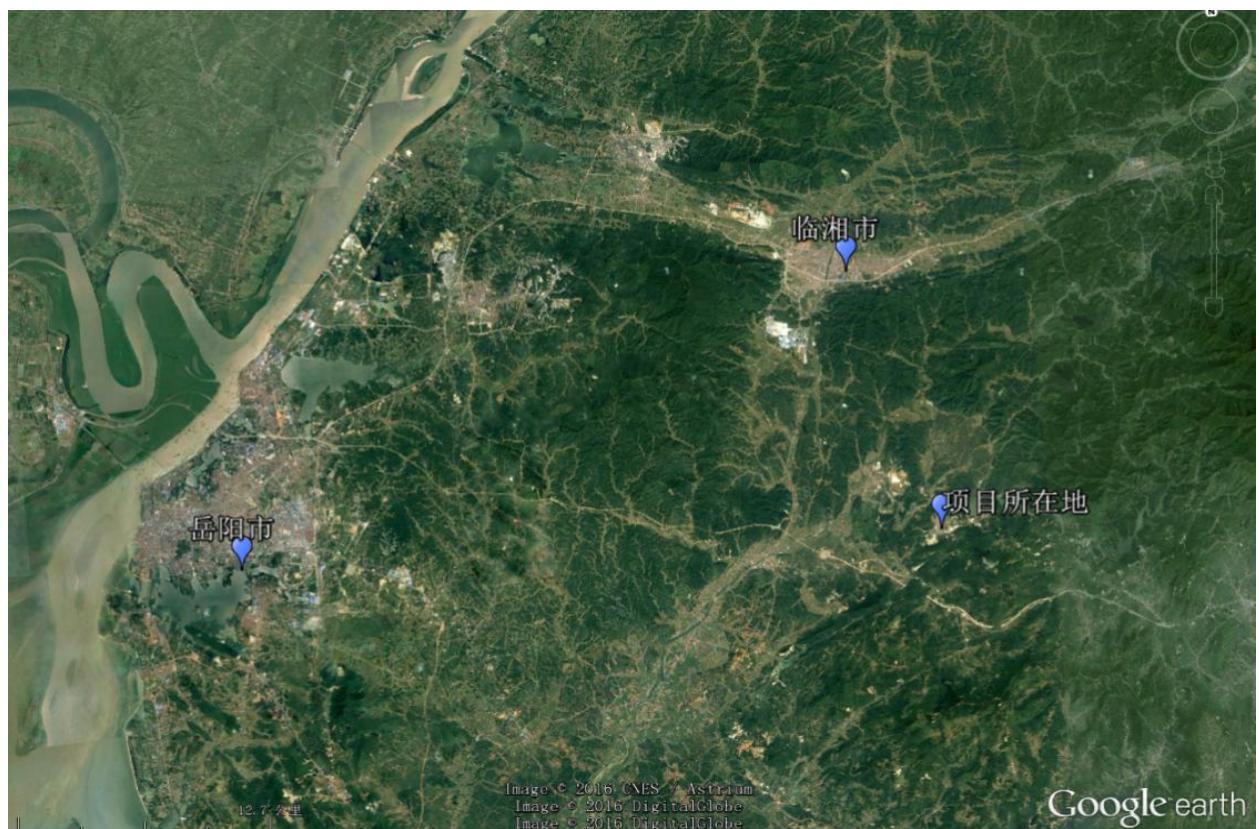


图 2.1-1 项目区域位置示意图

### 2.1.2 项目区土壤状况

根据实施方案，该项目区污染的现状调查工作主要包括以下两个方面：

(1) 资料收集：从临湘市环境保护局、安全生产监督管理局等政府部门收集项目区的有关资料。

(2) 现场调查：场地调查采用 Omega-6000 土壤及矿石元素分析仪对污染农田的表层土壤进行快速监测，确定污染土壤的范围。并参考《场地环境调查技术规范》选取废渣、污染土壤样品进行检测，确定土壤污染的深度。该技术方案切实可行，并已按照技术要点执行。

根据场地调查报告，原桃林铅锌矿选矿工艺未取得环保行政许可手续，没有配套建设污染治理设施，污染物超标排放。九十年代原桃林铅锌矿在整治中被责令停产治理，补办环保手续，因厂址及周边地质结构复杂，没有合适的废渣场，造成周边农用田地重度污染。项目区域鸟瞰图见图 2.1-2，项目区域周边土地利用现状见图 2.1-3，原桃林铅锌矿厂区现状如图 2.1-4。



图 2.1-2 项目区域鸟瞰图



图 2.1-3 项目区域周边土地利用现状



图 2.1-4 原桃林铅锌矿区施工前现状

## 1、污染范围确定

### (1) 调查方法及数据可靠性说明

根据该项目场地调查报告、项目区域土壤质量检测报告以及本项目实施方案可知：该项目现场调查采用 Omega-6000 土壤及矿石元素分析仪对污染农田的表层土壤进行快速监测，确定污染土壤的范围，此技术可靠性较高，数据读数较为准确。详细调查部分，项目区域分层按技术规范采样，检测数据完整、可靠。

### (2) 监测结果与分析

实施方案的监测数据表明，土壤中铅、锌、镉存在不同程度超标，土壤 pH 值为 6~8 左右，周边地下水未出现重金属超标现象，说明土壤超标主要来自于原桃林铅锌矿。后续调查将进一步对农田土壤进行监测，明确污染范围以及污染深度。

原桃林铅锌矿周边农田重金属污染由原桃林铅锌矿生产废水和废渣引起，土壤重金属监测以原桃林铅锌矿为中心，呈圆弧状布点，由内向外检测。快速测定仪器结果显示，原桃林铅锌矿周边农田存在不同程度重金属超标，超标重金属主要为 Pb 和 Zn，对比《土壤环境质量标准》GB15618-1995（二级标准），土壤中 Pb 最高超标 2.25 倍，Zn 最高超标 1.19 倍，Cd 最高超标 6.13 倍。以厂区为圆心，不断向外围扩展监测范围，根据监测数据分析，污染范围为以厂区为圆心，约 200 米半径范围。

## 2、污染深度调查

根据实施方案收集的资料、现场考察和样品检测数据对临湘市桃林铅锌选矿周边农田土壤的污染现状进行分析。调查和检测结果表明：原桃林铅锌矿周边 140 亩农田表层 0.6m 以内的土壤质量未达到《土壤环境质量标准》GB15618-1995 中的二级标准，0.6m 以下的土壤符合《土壤环境质量标准》GB15618-1995 中的二级标准。

### (1) 采样布点方式

当场地污染为局部污染，且热点地区分布明确时，应采用判断布点法在污染热点地区及周边进行密集取样，布点范围应略大于判断的污染范围，直至有足够的数据划定污染修复范围为止。拟采用系统布点法及功能分区方式加密布设采样点。调查方案中确定的采样点位与样品分析指标应充分反映现场污染特征，最终能够准确与合理地判断污染区域分布特征与范围。

### (2) 采样点布设密度

初步调查将结合场地曾经进行的生产活动特点，一方面重点关注已经暴露的土壤污染地点和污染物特征，另一方面确保取样点对整个场地有合理的覆盖，以便了解整个场地的土壤和地下水污染区域特征和尽量确定污染范围和边界。

### (3) 采样深度及分布

根据《场地环境调查技术导则》（HJ26.1-2014）中相关要求，土壤采样深度应根据污染源位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置，同时参考厂区运行年限、场地未来规划等。采样深度应达到无污染区域。实际采集样品的深度可根据现场水文地质调查结果进行设置与调整。采样中，根据不同深度土壤的颜色，以及现场 X 射线荧光快速检测仪（XRF）等快速检测设备的检测结果最终确定取样深度，以辅助筛选采集具有代表性的土壤样品。

### (4) 点位调整原则

现场采样时如发现采样点不具代表性，或遇障碍物设备无法采集样品，可根据现场情况适当调整采样点。现场点位调整后要对电子地图网格所布点进行调整，记录调整原因和调整结果，确定新的调查点位地理属性，校正原调查点位。最终形成调查区域内实际需要实施调查的点位集。

根据现场踏勘，调查阶段在场地共布设 40 个采样点，主要布设在场地

调查区域内的农田、旱地和林地。采样点分布如图 3.1-5 所示，样品委托第三方监测机构进行分析。污染土样和背景土样委托长沙具有检测资质的单位进行检测。

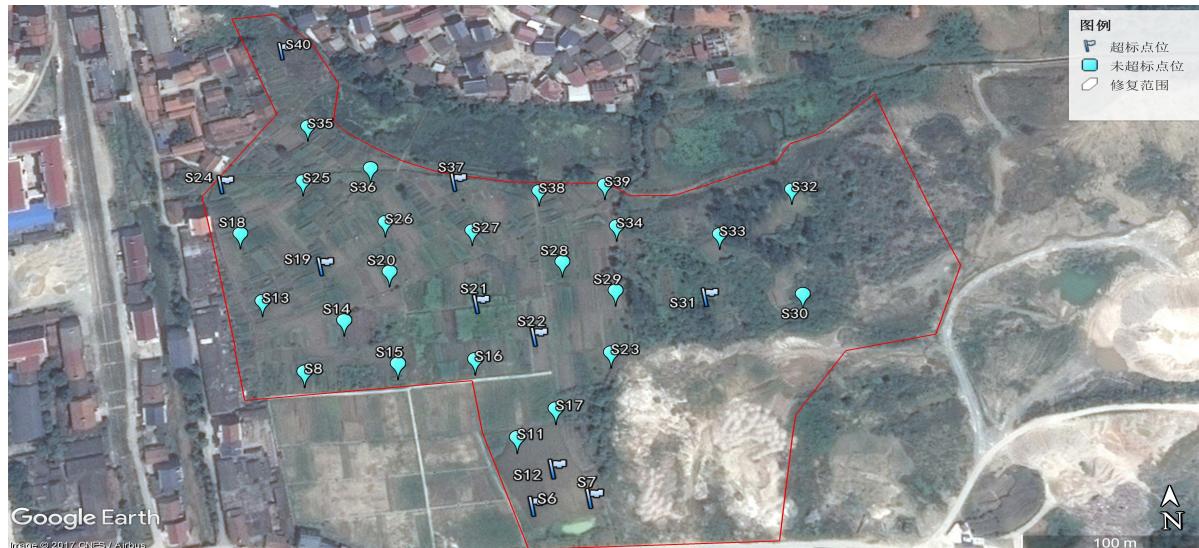


图 2.1-5 项目范围土壤采样点分布图

### 3、实施前土地利用现状

根据实施方案中的现场调研和走访，虽然项目区域农田土壤重金属含量超标，但周边农户仍然利用此农田种植多种经济作物，包括玉米、多种蔬菜、红薯、豆角等。种植情况见图 2.1-6。

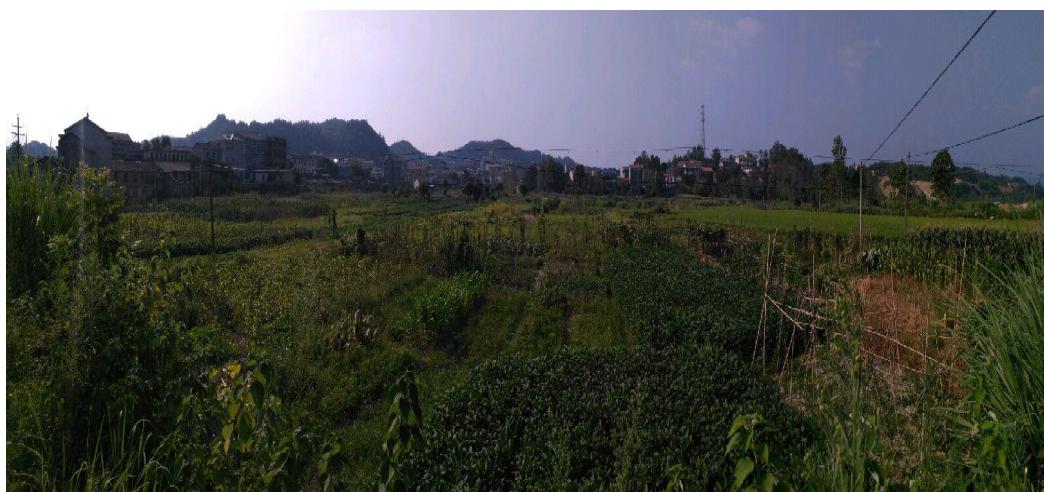


图 2.1-6 项目区域实施前土地利用现状图

#### 4、土壤理化性质

0-50cm 是粉质粘土，<0.05mm 的颗粒物比例介于 73%-86%之间。土壤颜色以灰色、灰黄色及灰黑色为主，富含水分和植物根系，含有极少量生活垃圾，如塑料、农膜等，含有少量砖石及砂砾。

50-200cm 是粉质粘土，<0.05mm 的颗粒物比例介于 64%-80%之间。土壤颜色以灰黄色、黄色，黄褐色为主，砂质粉土成分，含水率较高，基本无植物根系，含有少量砂砾。

### 2.2 土壤污染调查结果

根据实施方案中的调查结果可知，原桃林铅锌矿周边的农田未受到严重的酸污染，土样的 pH 值在 6.75~7.83 之间，而研究表明玉米、蔬菜、红薯等种植的红壤的 pH 值为 6~7，因此原桃林铅锌矿周边的农田在土壤 pH 方面适宜种植。但是，原桃林铅锌矿周边的农田重金属污染非常严重，表土样的铅（Pb）含量最高达到了 675mg/kg，超过《土壤环境质量标准》GB15618-1995（二级标准）2.25 倍，且各类经济作物对 Pb、Zn 有富集作用。

深层土样检测数据显示，pH 值呈中性（最低为 6.75，最高 7.83），锌（Zn）、汞（Hg）、镉（Cd）和铅（Pb）检测数据都低于《土壤环境质量标准》GB15618-1995 中二级标准的限定值，表明污染农田区域 0.6m 以下的土壤质量符合标准，即农田污染区域污染深度小于 0.6m。

土壤样品的采集采用人工钻孔取样器钻孔取样。场地土壤采样深度一般在1m左右，分两层采样（1：0-30cm；2：30-60cm）。周边土壤采样深度一般在0-20cm处取表层样，表层以下每隔20cm取一个土壤样品。如果检测结果显示土壤明显受到重金属污染，则增加取样深度。

本次项目区域范围内以及周边土壤各点调查数据见表2.2-1，数据汇总分析见表2.2-2、2.2-3、2.2-4。

表 2.2-1 土壤（全分析）检测结果

采样点位	检测项目及检测结果（单位：mg/kg，pH 无量纲）					
	pH 值	铅	锌	镉	砷	汞
S1-1	7.24	287	148	0.30	10.5	0.108
S1-2	7.16	44.7	80.9	0.55	8.23	0.102
S2-1	7.42	675	144	0.56	15.0	0.118
S2-2	7.34	47.5	80.3	0.28	8.77	0.120
S3-1	7.06	318	88.2	0.28	12.3	0.107
S3-2	6.86	42.6	92.3	0.11	8.17	0.092
S4-1	7.05	404	114	2.42	15.3	0.096
S4-2	7.43	51.8	78.6	0.57	7.87	0.122
S5-1	7.25	211	64.4	2.10	9.17	0.120
S5-2	7.08	42.5	78.6	0.79	8.23	0.110
S6-1	7.64	395	95.7	0.62	14.0	0.103
S6-2	7.56	46.7	112	1.54	8.28	0.103
S7-1	7.11	615	159	2.52	13.8	0.086
S7-2	6.92	89.6	97.6	0.77	9.76	0.112
S8-1	7.15	535	175	0.44	14.8	0.096
S8-2	6.87	76.4	103	0.19	9.42	0.102
S9-1	7.33	298	72.1	1.60	11.2	0.114
S9-2	7.42	123	132	0.37	7.74	0.107
S10-1	7.52	413	96.4	0.58	11.2	0.103
S10-2	7.33	58.9	65.8	0.17	9.16	0.122
S11-1	7.08	337	69.5	0.44	12.7	0.098
S11-2	7.01	65.7	94.9	0.41	9.32	0.095

采样点位	检测项目及检测结果（单位：mg/kg, pH 无量纲）					
	pH 值	铅	锌	镉	砷	汞
S12-1	7.64	359	93.6	1.88	11.2	0.107
S12-2	7.52	48.7	59.3	0.51	8.49	0.100
S13-1	7.05	406	88.4	0.52	15.2	0.123
S13-2	6.93	67.8	89.2	0.28	8.23	0.117
S14-1	6.78	507	132	0.28	12.7	0.087
S14-2	7.25	159	162	0.27	9.35	0.111
S15-1	7.21	524	158	0.32	16.1	0.117
S15-2	7.11	55.6	63.7	0.28	7.69	0.091
S16-1	7.51	393	76.3	0.28	13.3	0.107
S16-2	7.42	58.4	91.5	0.23	7.88	0.115
S17-1	7.37	298	94.7	0.62	10.7	0.115
S17-2	6.89	39.4	63.5	0.27	7.40	0.097
S18-1	7.33	302	86.8	0.44	9.62	0.115
S18-2	7.02	56.4	62.9	0.31	8.64	0.122
S19-1	7.19	412	106	2.92	11.6	0.097
S19-2	7.46	37.6	52.3	0.62	7.98	0.108
S20-1	7.01	227	76.2	0.88	9.61	0.087
S20-2	6.76	36.5	59.5	0.26	8.09	0.124
S21-1	7.34	301	113	1.22	10.7	0.101
S21-2	7.42	41.5	63.7	0.27	8.21	0.123
S22-1	7.11	518	104	1.46	16.5	0.091
S22-2	7.14	65.3	92.3	0.24	9.46	0.111
S23-1	7.44	427	95.8	0.32	12.9	0.115

采样点位	检测项目及检测结果（单位：mg/kg, pH 无量纲）					
	pH 值	铅	锌	镉	砷	汞
S23-2	7.52	71.1	93.5	0.07	9.64	0.104
S24-1	6.75	397	126	2.38	11.1	0.125
S24-2	7.42	98.2	91.7	0.42	8.19	0.086
S25-1	6.94	432	107	0.36	13.9	0.097
S25-2	7.31	56.1	65.1	0.21	8.95	0.112
S26-1	7.52	554	115	0.46	12.8	0.110
S26-2	7.42	84.7	97.6	0.22	9.62	0.088
S27-1	7.11	326	96.2	0.62	12.6	0.095
S27-2	6.75	66.5	85.6	0.08	9.75	0.116
S28-1	7.12	281	88.3	0.34	11.0	0.088
S28-2	7.42	46.1	46.1	0.28	8.10	0.106
S29-1	7.37	416	170	0.72	12.0	0.117
S29-2	7.43	86.2	99.8	0.27	9.79	0.102
S30-1	7.42	513	155	0.26	14.9	0.118
S30-2	6.77	77.4	109	0.19	9.54	0.105
S31-1	7.16	427	296	0.44	12.2	0.112
S31-2	7.15	127	137	1.18	8.16	0.087
S32-1	7.51	525	112	1.20	13.6	0.097
S32-2	7.44	132	109	0.22	8.44	0.104
S33-1	7.71	396	132	0.44	12.8	0.123
S33-2	7.46	60.7	87.7	0.14	9.41	0.107
S34-1	7.25	271	86.1	0.84	10.6	0.120
S34-2	7.42	55.8	49.7	0.37	8.75	0.089

采样点位	检测项目及检测结果（单位：mg/kg, pH 无量纲）					
	pH 值	铅	锌	镉	砷	汞
S35-1	6.88	406	89.2	0.28	12.2	0.121
S35-2	6.75	66.3	91.5	0.13	8.98	0.115
S36-1	6.95	450	77.6	0.36	12.3	0.110
S36-2	7.83	95.6	93.5	0.39	9.70	0.117
S37-1	7.09	413	107	1.26	11.5	0.114
S37-2	7.16	75.8	111	0.51	9.56	0.092
S38-1	6.89	374	98.7	0.68	12.5	0.106
S38-2	6.87	62.3	86.5	0.26	7.28	0.086
S39-1	6.76	293	79.4	0.38	10.4	0.111
S39-2	6.92	42.9	72.6	0.32	8.56	0.108
S40-1	6.92	371	102	2.74	10.4	0.125
S40-2	6.91	77.9	95.3	0.59	9.63	0.087

(本页以下空白)

**表 2. 2-2 忠防镇新建居委会周边土壤污染物汇总**

污染物	检测样品	检出样品数	检出率(%)	超标样品数	超标率(%)	95%UCL(mg/kg)	最大值(mg/kg)
Pb	80	80	100%	32	40%	274	675
Zn	80	80	100%	1	1.25%	108	296
Cd	80	80	100%	52	65%	0.79	2.92

**表 2. 2-3 忠防镇新建居委会周边土壤污染物检测结果统计 (0-0. 2m)**

污染物	检测样品	检出样品数	检出率(%)	超标样品数	超标率(%)	95%UCL(mg/kg)	最大值(mg/kg)
Pb	40	40	100%	32	80%	432	675
Zn	40	40	100%	1	2.5%	125	296
Cd	40	40	100%	35	87.5%	1.16	2.92

**表 2. 2-4 忠防镇新建居委会周边土壤污染物检测结果统计 (0. 2-0. 6m)**

污染物	检测样品	检出样品数	检出率(%)	超标样品数	超标率(%)	95%UCL(mg/kg)	最大值(mg/kg)
Pb	40	40	100%	0	0%	77.0	159
Zn	40	40	100%	0	0%	94.9	162
Cd	40	40	100%	17	42.5%	0.47	1.54

(本页以下空白)

### 3 治理与修复范围和目标

#### 3.1 治理与修复范围

由实施方案可知，忠防镇新建居委会周边土壤重金属治理工程技术方案治理与修复的面积为 140 亩；位置为原桃林铅锌矿周边，新建居委会所在地以南 200m；土地利用性质为农田。治理与修复范围示意图见图 3.1-1。



**图 3.1-1 治理与修复范围示意图**

根据实施方案中的土壤污染调查结果，由于项目区域深层土壤 Pb、Zn 浓度符合《土壤环境质量标准》GB15618-1995 的二级标准，所以本技术方案工程修复措施中待修复区土壤开挖深度定为 0.6m。

#### 3.2 治理与修复目标

根据实施方案中的现场调研和实地考察，本项目区域土地利用现状为农田，修复完成后土地利用仍为农田。主要修复目标污染物为铅（Pb）、锌（Zn）。

综合场地规划用地情况，需要选择并确定适应的污染土壤修复标准，保证符合修复标准的土壤不会对其周边造成环境风险与健康风险，同时保证

超过修复目标的土壤得到有效的处理处置，消除其环境风险与健康风险。使得该地块达到规划用地条件并满足国家、地方相关政策法规及技术标准等。

## 1、修复目标值

实施方案中本项目土壤重金属污染物修复目标建议采用表 3.2-1 所列目标值。根据专家意见，本场地因涉及土壤重金属污染，确定的重金属修复目标值符合《重金属污染场地土壤修复标准》（DB43/T1165-2016）。根据该标准要求，土壤重金属污染物修复目标建议分层验收，0~0.6m 土壤建议采用表 3-1 所列目标值；大于 0.6m 土壤建议采用浸出浓度低于标准值的方法，浸出浓度执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，浸出方法按《固体废物浸出毒性浸出方法》（HJ557-2009）执行。

**表 3. 2-1 项目区土壤污染物建议修复目标值**

序号	项目	建议修复目标 (mg/kg)	
		0~0.3m	0.3~0.6m
1	土壤 pH 值	6.5~7.5	
2	铅	小于 300	
3	锌	小于 250	
4	镉	小于 0.6	

项目区土壤修复后土地利用类型为农田，种植经济作物，修复目标应保证项目区域种植作物达到食品安全标准限值，符合《食品中污染物限量》GB2762-2005 标准，具体目标值见下表 3.2-2~3.2-6。

**表 3. 2-2 项目区农产品中铅限量值**

项目	铅 (以 Pb 计 mg/kg)	
谷物及其制品	0.2	
蔬菜及其制品	新鲜蔬菜	0.1
	芸薹类蔬菜、叶菜蔬菜	0.3
	豆类蔬菜、薯类	0.2

**表 3. 2-3 项目区农产品中镉限量值**

项目	镉 (以 Cd 计 mg/kg)	
谷物及其制品	0.1	
蔬菜及其制品	谷物碾磨加工品	0.1
	稻谷、糙米、大米	0.2
	新鲜蔬菜	0.05
	叶类蔬菜	0.2
	豆类蔬菜、块根和块茎蔬菜、茎类蔬菜	0.1
	芹菜	0.2

**表 3. 2-4 项目区农产品中汞限量值**

项目	汞 (以 Hg 计 mg/kg)	
谷物及其制品	稻谷、糙米、大米、玉米面(渣、片)、小麦、小麦粉	0.02
蔬菜及其制品	新鲜蔬菜	0.01

**表 3. 2-5 项目区农产品中砷限量值**

项目	砷 (以 As 计 mg/kg)	
	总砷	无机砷
谷物及其制品	谷物 (稻谷除外)	0.5
	谷物碾磨加工品	0.5
	稻谷、糙米、大米	0.2
蔬菜及其制品	新鲜蔬菜	0.5

**表 3. 2-6 项目区农产品中铬限量值**

项目	铬 (以 Cr 计 mg/kg)	
谷物及其制品	谷物	1.0
	谷物碾磨加工品	1.0
蔬菜及其制品	新鲜蔬菜	0.5

## 2、修复工程目标

通过修复使得该区域受重金属污染的土壤中重金属的水浸浸出浓度到达《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》中的III类水体标准。土壤重金属环境风险降低，并从中积累实际经验，为湘江河流域全面开展重金属污染土壤修复治理提供借鉴。

## 4 项目验收情况

### 4.1 工程建设已完成情况调查

本工程治理范围涉及临湘市忠防镇新建居委会所在地以南 200m 土壤，治理对象为受重金属镉、铅、锌污染的场地西侧农田及周边土壤、场地东侧垃圾填埋场、灌木丛。本工程采用客土置换、稳定化治理工艺，表层严重污染土壤清运后安全填埋。

工程实施的主要内容有：

- (1) 对表层严重污染废渣清运至临湘市危险废物填埋场，进行稳定化处理后安全填埋；
- (2) 对下层污染较轻的土壤就地进行稳定化处理；
- (3) 原场地用清洁客土回填，并进行平整绿化；
- (4) 雨水导排等相关辅助设施。

**表 4. 1-1 已完成工程各项费用表**

序号	单项工程名称	建安工程造价(元)
1	忠防镇新建居委会周边土壤重金属治理工程	11372446.47
1.1	土壤修复-土石方	6086873.34
1.2	土壤修复(设计变更)	2127920.96
1.3	客土回填	1371476.04
1.4	施工便道-土石方	8915.00
1.5	施工便道	971480.67
1.6	锚固沟 灌溉沟	399982.61
1.7	原土清除杂草、原排洪沟清淤、污染土破碎、筛分	405797.85
合 计		11372446.47

### 4.2 已修复场地土壤环境质量调查

我公司技术人员于 2017 年 10 月 23 至 2017 年 10 月 27 日对重度污染场地东面已修复的的土壤环境质量进行现状监测；2017 年 11 月 1 日至 2017 年 1 月 9 日对重度污染场地已修复的的土壤环境质量进行现状监测。分析方法按国家统一规定的方法进行。

采用系统布点法将修复区域分成面积相等的若干地块，在每个地块内布设一个监测点位，布点方式按40m×40m布设。

土壤采样分为三层：

东面：0~20cm为客土层，20~40cm为异位固化/稳定化层，40~60cm为原位固化/稳定化层；

西面：0~20cm为客土层，20~40cm为异位固化/稳定化层，40~60cm为原位固化/稳定化层。

**表 4. 2-1 检测方法及仪器设备**

类别	检测项目	分析方法	使用仪器	最低检出限
(全分析) 土壤	pH 值	玻璃电极法 NY/T 1121.2-2006	HK-127 pH 计	0.00~14.00 (测定范围)
	锌	电感耦合等离子体原子发射光谱法 HJ 781-2016	HK-149 电感耦合等离子体发射光谱仪	1.2mg/kg
	镉	石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	HK-03 原子吸收分光光度计	0.01mg/kg
	铅	电感耦合等离子体原子发射光谱法 HJ 781-2016	HK-149 电感耦合等离子体发射光谱仪	1.4mg/kg
(水浸) 土壤	锌	电感耦合等离子体原子发射光谱法 HJ 781-2016	HK-149 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.01mg/L
	镉	电感耦合等离子体原子发射光谱法 HJ 781-2016	HK-149 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.01mg/L
	铅	电感耦合等离子体原子发射光谱法 HJ 781-2016	HK-149 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.03mg/L
备注	浸出液制备方法： 水浸浸出液依据 HJ 557-2010《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》制备。			

已修复的土壤环境质量具体检测结果见附件 3

**表 4. 2-1 土壤（全量）调查检测结果**

采样点位	检测项目及检测结果（单位：mg/kg, pH 无量纲）			
	pH 值	铅	锌	镉
N1-1	6.94	74.9	227	0.28
N1-2	7.06	101	211	0.22
N2-1	7.05	130	210	0.23
N2-2	7.66	90.8	259	0.19
N3-1	7.21	85.9	176	0.20
N3-2	7.01	86.4	209	0.13
N4-1	6.74	75.0	178	0.12
N4-2	6.69	68.4	183	0.20
N5-1	6.64	150	240	0.23
N5-2	7.85	78.6	209	0.15
N6-1	6.62	72.7	130	0.12
N6-2	6.57	69.2	183	0.10
N7-1	6.57	63.7	127	0.12
N7-2	7.52	73.9	139	0.12
N8-1	6.83	62.8	129	0.23
N8-2	7.39	101	183	0.20
N9-1	6.66	67.9	128	0.16
N9-2	6.88	58.8	121	0.25
N10-1	6.6	61.8	125	0.13
N10-2	6.6	56.4	129	0.19
N11-1	7.52	93.9	136	0.16
N11-2	7.32	58.6	122	0.26
N12-1	7.12	86.4	191	0.10
N12-2	6.85	53.9	117	0.21
N13-1	6.59	64.9	119	0.18
N13-2	6.73	80.4	133	0.14
S6-1	6.81	61.4	118	0.17
S6-2	7.06	82.4	172	0.15
S7-1	7.08	74.1	173	0.26
S7-2	7.01	65.8	156	0.10
S8-1	6.81	89.5	175	0.22
S8-2	6.76	78.6	152	0.17
S11-1	7.15	54.1	96.9	0.18
S11-2	7.3	43.2	119	0.26
S12-1	7.58	80.5	150	0.22
S12-2	7.21	80.0	149	0.23
S13-1	7.3	59.0	149	0.15
S13-2	7.46	53.4	163	0.20

采样点位	检测项目及检测结果（单位：mg/kg, pH 无量纲）			
	pH 值	铅	锌	镉
S14-1	6.71	89.0	202	0.26
S14-2	6.73	142	179	0.28
S15-1	7.42	80.3	162	0.14
S15-2	7.06	76.8	169	0.10
S16-1	6.98	85.5	159	0.14
S16-2	7.07	78.7	159	0.27
S17-1	6.93	68.7	159	0.16
S17-2	7.74	73.2	139	0.16
S18-1	7.24	71.7	162	0.14
S18-2	6.69	94.5	182	0.17
S19-1	7.15	79.5	168	0.17
S19-2	7.63	74.0	165	0.21
S20-1	6.90	89.9	177	0.12
S20-2	6.96	81.4	177	0.12
S21-1	6.71	92.7	245	0.22
S21-2	7.26	90.6	146	0.18
S22-1	7.06	91.0	119	0.26
S22-2	7.16	86.6	150	0.13
S23-1	7.15	109	199	0.26
S23-2	7.48	85.8	116	0.17
S24-1	6.62	61.6	107	0.28
S24-2	6.95	84.3	200	0.25
S25-1	6.99	95.0	170	0.11
S25-2	6.65	88.3	125	0.11
S26-1	7.46	87.5	187	0.10
S26-2	7.26	64.8	148	0.10
S27-1	7.23	74.5	155	0.24
S27-2	7.04	72.7	162	0.10
S28-1	7.12	63.2	141	0.18
S28-2	7.58	60.8	145	0.26
S29-1	7.70	61.8	158	0.16
S29-2	6.81	102	208	0.27
S30-1	6.97	66.0	161	0.10
S30-2	7.44	46.1	108	0.26
S31-1	7.00	83.6	142	0.21
S31-2	6.59	83.3	143	0.17
S32-1	6.77	71.7	164	0.20
S32-2	6.73	77.4	156	0.18
S33-1	7.63	40.1	103	0.11
S33-2	6.79	78.0	151	0.19
S34-1	6.96	71.2	143	0.13
S34-2	7.48	65.0	132	0.17

采样点位	检测项目及检测结果（单位：mg/kg, pH 无量纲）			
	pH 值	铅	锌	镉
S35-1	7.38	80.2	151	0.11
S35-2	6.63	88.7	164	0.16
S36-1	6.78	94.5	166	0.16
S36-2	7.06	76.1	190	0.11
S37-1	6.88	77.0	137	0.19
S37-2	7.04	89.6	134	0.16
S38-1	6.94	59.5	116	0.17
S38-2	6.90	70.9	134	0.20
S39-1	7.22	58.8	140	0.24
S39-2	7.70	81.3	141	0.11
S40-1	6.83	79.7	241	0.28
S40-2	6.77	59.5	118	0.23
R	7.56	43.4	38.6	0.10

表 4.2-2 土壤（全量）施工前后检测结果对比

采样点位	施工后土壤质量检测结果				施工前土壤质量检测结果			
	pH 值(无量纲)	铅 (mg/kg)	锌 (mg/kg)	镉 (mg/kg)	pH 值(无量纲)	铅 (mg/kg)	锌 (mg/kg)	镉 (mg/kg)
N1-1	6.94	74.9	227	0.28	-	-	-	-
N1-2	7.06	101	211	0.22	-	-	-	-
N2-1	7.05	130	210	0.23	-	-	-	-
N2-2	7.66	90.8	259	0.19	-	-	-	-
N3-1	7.21	85.9	176	0.20	-	-	-	-
N3-2	7.01	86.4	209	0.13	-	-	-	-
N4-1	6.74	75.0	178	0.12	-	-	-	-
N4-2	6.69	68.4	183	0.20	-	-	-	-
N5-1	6.64	150	240	0.23	-	-	-	-
N5-2	7.85	78.6	209	0.15	-	-	-	-
N6-1	6.62	72.7	130	0.12	-	-	-	-
N6-2	6.57	69.2	183	0.10	-	-	-	-
N7-1	6.57	63.7	127	0.12	-	-	-	-
N7-2	7.52	73.9	139	0.12	-	-	-	-

采样点位	施工后土壤质量检测结果				施工前土壤质量检测结果			
	pH值(无量纲)	铅(mg/kg)	锌(mg/kg)	镉(mg/kg)	pH值(无量纲)	铅(mg/kg)	锌(mg/kg)	镉(mg/kg)
N8-1	6.83	62.8	129	0.23	-	-	-	-
N8-2	7.39	101	183	0.20	-	-	-	-
N9-1	6.66	67.9	128	0.16	-	-	-	-
N9-2	6.88	58.8	121	0.25	-	-	-	-
N10-1	6.6	61.8	125	0.13	-	-	-	-
N10-2	6.6	56.4	129	0.19	-	-	-	-
N11-1	7.52	93.9	136	0.16	-	-	-	-
N11-2	7.32	58.6	122	0.26	-	-	-	-
N12-1	7.12	86.4	191	0.10	-	-	-	-
N12-2	6.85	53.9	117	0.21	-	-	-	-
N13-1	6.59	64.9	119	0.18	-	-	-	-
N13-2	6.73	80.4	133	0.14	-	-	-	-
S6-1	6.81	61.4	118	0.17	7.64	395	95.7	0.62
S6-2	7.06	82.4	172	0.15	7.56	46.7	112	1.54
S7-1	7.08	74.1	173	0.26	7.11	615	159	2.52
S7-2	7.01	65.8	156	0.10	6.92	89.6	97.6	0.77
S8-1	6.81	89.5	175	0.22	7.15	535	175	0.44
S8-2	6.76	78.6	152	0.17	6.87	75.4	103	0.19
S11-1	7.15	54.1	96.9	0.18	7.08	337	69.5	0.44
S11-2	7.3	43.2	119	0.26	7.01	65.7	94.9	0.41
S12-1	7.58	80.5	150	0.22	7.64	359	93.6	1.88
S12-2	7.21	80.0	149	0.23	7.52	48.7	59.3	0.51
S13-1	7.3	59.0	149	0.15	7.05	406	88.4	0.52
S13-2	7.46	53.4	163	0.2	6.93	67.8	89.2	0.28
S14-1	6.71	89.0	202	0.26	6.78	507	132	0.28
S14-2	6.73	142	179	0.28	7.25	159	162	0.27
S15-1	7.42	80.3	162	0.14	7.21	524	158	0.32

采样点位	施工后土壤质量检测结果				施工前土壤质量检测结果			
	pH值(无量纲)	铅(mg/kg)	锌(mg/kg)	镉(mg/kg)	pH值(无量纲)	铅(mg/kg)	锌(mg/kg)	镉(mg/kg)
S15-2	7.06	76.8	169	0.10	7.11	55.6	63.7	0.28
S16-1	6.98	85.5	159	0.14	7.51	393	75.3	0.28
S16-2	7.07	78.7	159	0.27	7.42	58.4	91.5	0.23
S17-1	6.93	68.7	159	0.16	7.37	298	94.7	0.62
S17-2	7.74	73.2	139	0.16	6.89	39.4	63.5	0.27
S18-1	7.24	71.7	162	0.14	7.33	302	86.8	0.44
S18-2	6.69	94.5	182	0.17	7.02	56.4	62.9	0.31
S19-1	7.15	79.5	168	0.17	7.19	412	106	2.92
S19-2	7.63	74.0	165	0.21	7.46	37.6	52.3	0.62
S20-1	6.9	89.9	177	0.12	7.01	227	75.2	0.88
S20-2	6.96	81.4	177	0.12	6.76	35.5	59.5	0.26
S21-1	6.71	92.7	245	0.22	7.34	301	113	1.22
S21-2	7.26	90.6	146	0.18	7.42	41.5	63.7	0.27
S22-1	7.06	91.0	119	0.26	7.11	518	104	1.46
S22-2	7.16	86.6	150	0.13	7.14	64.3	92.3	0.24
S23-1	7.15	109	199	0.26	7.44	427	95.8	0.32
S23-2	7.48	85.8	116	0.17	7.52	71.1	93.5	0.07
S24-1	6.62	61.6	107	0.28	6.75	397	126	2.38
S24-2	6.95	84.3	200	0.25	7.42	98.2	91.7	0.42
S25-1	6.99	95.0	170	0.11	6.94	432	107	0.36
S25-2	6.65	88.3	125	0.11	7.31	56.1	64.1	0.21
S26-1	7.46	87.5	187	0.10	7.52	554	115	0.46
S26-2	7.26	64.8	148	0.10	7.42	84.7	97.6	0.22
S27-1	7.23	74.5	155	0.24	7.11	326	96.2	0.62
S27-2	7.04	72.7	162	0.10	6.75	66.5	85.6	0.08
S28-1	7.12	63.2	141	0.18	7.12	281	88.3	0.34
S28-2	7.58	60.8	145	0.26	7.42	45.1	46.1	0.28

采样点位	施工后土壤质量检测结果				施工前土壤质量检测结果			
	pH值(无量纲)	铅(mg/kg)	锌(mg/kg)	镉(mg/kg)	pH值(无量纲)	铅(mg/kg)	锌(mg/kg)	镉(mg/kg)
S29-1	7.70	61.8	158	0.16	7.37	416	170	0.72
S29-2	6.81	102	208	0.27	7.43	86.2	99.8	0.27
S30-1	6.97	66.0	161	0.10	7.42	513	155	0.26
S30-2	7.44	46.1	108	0.26	6.77	77.4	109	0.19
S31-1	7.00	83.6	142	0.21	7.16	427	296	0.44
S31-2	6.59	83.3	143	0.17	7.15	127	137	1.18
S32-1	6.77	71.7	164	0.20	7.51	525	112	1.20
S32-2	6.73	77.4	156	0.18	7.44	132	109	0.22
S33-1	7.63	40.1	103	0.11	7.71	396	132	0.44
S33-2	6.79	78.0	151	0.19	7.46	60.7	87.7	0.14
S34-1	6.96	71.2	143	0.13	7.25	271	85.1	0.84
S34-2	7.48	65.0	132	0.17	7.42	55.8	49.7	0.37
S35-1	7.38	80.2	151	0.11	6.88	406	89.2	0.28
S35-2	6.63	88.7	164	0.16	6.75	65.3	91.5	0.13
S36-1	6.78	94.5	166	0.16	6.95	450	77.6	0.36
S36-2	7.06	76.1	190	0.11	7.83	95.6	93.5	0.39
S37-1	6.88	77.0	137	0.19	7.09	413	107	1.26
S37-2	7.04	89.6	134	0.16	7.16	75.8	111	0.51
S38-1	6.94	59.5	116	0.17	6.89	374	98.7	0.68
S38-2	6.90	70.9	134	0.20	6.87	62.3	86.5	0.26
S39-1	7.22	58.8	140	0.24	6.76	293	79.4	0.38
S39-2	7.70	81.3	141	0.11	6.92	42.9	72.6	0.32
S40-1	6.83	79.7	241	0.28	6.92	371	102	2.74
S40-2	6.77	59.5	118	0.23	6.91	77.9	94.3	0.59
R	7.56	43.4	38.6	0.10	-	-	-	-

**表 4. 2-3 土壤（水浸）检测结果**

采样点位	检测项目及检测结果			
	pH 值 (无量纲)	铅 (mg/L)	锌 (mg/L)	镉 (mg/L)
S6-3	6.51	ND	0.03	ND
S7-3	6.94	ND	0.04	ND
S12-3	6.43	ND	0.04	ND
S19-3	6.82	ND	0.13	ND
S21-3	6.13	ND	0.03	ND
S22-3	6.86	ND	0.04	ND
S24-3	6.89	ND	0.02	ND
S31-3	6.89	ND	0.03	ND
S37-3	6.61	ND	0.02	ND
S40-3	6.84	ND	0.04	ND

从检测数据来看：

### 1、项目区域土壤 0-20cm 深度范围

实施修复之前，根据《土壤环境质量标准》II 级标准，铅浓度，除 S20、S28、S34、S39 四个点位在限值范围内，其余 33 个采样点均超标；锌浓度，S31 点位超标；镉浓度，除 S30 一个点位在限值范围内，其余 33 个采样点均超标，并且有多个采样点位数据超出限值 2-3 倍。实施本次土壤修复工程之后，该区域范围内所有采样点铅、锌、镉浓度均达到《土壤环境质量标准》II 级标准限值。根据检测报告显示，铅 (Pb) 在 S7 表层为最大减少量，该点位由施工前 615 mg/kg 减少至 74.1 mg/kg，削减量为 540.9 mg/kg，固定/稳定化效果极其明显；锌 (Zn) 在 S31 表层为最大减少量，该点位由施

工前 296 mg/kg 减少至 142 mg/kg，削减量为 154 mg/kg，固定/稳定化效果极其明显；镉 (Cd) 在 S19 表层为最大减少量，该点位由施工前 2.92 mg/kg 减少至 0.17 mg/kg，削减量为 2.75 mg/kg，固定/稳定化效果极其明显。根据结果可以得出，项目实施对耕作层重金属浓度固化/稳定化有较为突出的作用。

## 2、项目区域土壤 20-60cm 深度范围

实施修复之前，根据《土壤环境质量标准》II 级标准，铅浓度，有 S14、S31、S32 采样点位超标；锌浓度，S14、S31 点位超标；镉浓度，S18、S19、S24、S31、S34、S36、S37、S39、S40 采样点位超标，并且 S19、S31 采样点位数据超出限值 2-3 倍。实施本次土壤修复工程之后，该区域范围内所有采样点锌、铅、镉浓度均达到《土壤环境质量标准》II 级标准限值。根据检测报告显示，S32 采样点 20-60cm 深度铅浓度减少最多，由 132 mg/kg 减少至 77.4 mg/kg，减少了 41.36%；各采样点 20-60cm 深度锌减少量不明显；S6 采样点 20-60cm 深度，镉浓度减少值最大，由 1.54 mg/kg 减少至 0.15 mg/kg，减少了 90.26%。

## 3、项目区域土壤水浸检测结果

由于工程实施过程中对项目区域内土壤与地貌造成了较大扰动，工期内降水较多，为了更好的检验修复效果与保证能够更加全面的检验修复后土壤质量，我方增加了项目区域采样点位数量与采样深度。对重点区域采

样点位在 60cm 以下取份土样进行水浸分析，根据检测报告显示，本项目区域范围内各采样点各检测指标（铅、锌、镉）水浸浓度均在《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准浓度限值范围以内。土壤（水浸）检测结果中，各采样点铅浓度低于检测限；锌最低为 0.06 mg/L，最高为 0.14 mg/L；各采样点镉浓度均低于检测限。

项目区域修复后的土壤，各采样点位检测数据均达到了《土壤环境质量标准》中二级标准要求，能满足一般作物种植的要求。本工程完成了合同规定的工程内容，达到了工程治理的目标及要求。

### 4.3 修复完成后现场照片





图 5.3-1 东部修复完成的现场图



图 5.3-2 公路沿岸修复完成现场图



图 5.3-3 西部修复完成后的现场图

## 5 环境效益评估

本综合治理工程对临湘市忠防镇新建居委会所在地以南 200m 重度污染场地进行覆土、植被恢复等生态治理，最大限度减少历史遗留重金属污染对区域的影响，是“资源节约、环境友好”社会建立的基础，也是实现社会可持续发展的需要。

### 5.1 经济效益

本项目是利国利民的项目，当地政府、企业及当地居民都对项目有积极支持的态度，项目建成后，能逐步消除常宁市水口山地区历史遗留重金属污染给当地居民带来的危害，消除又一潜在污染隐患，解决当地居民的后顾之忧，促进区域经济发展和社会和谐，提高群众生活质量，社会效益显著。

原桃林铅锌采矿区关闭已久，责任主体消失多年，采矿区及周边被重金属污染的农田都已成为历史遗留问题。这些问题的存在污染了当地的生态环境，不利于临湘市经济发展。项目的实施将有效的改善新建居委会周边农田的生态环境状况，恢复农田使用功能，为当地经济的发展注入正能量。

项目实施完成后，项目区土壤修复后土地利用类型为农田，种植经济作物，已达到修复目标，项目区域种植作物达到食品安全标准限值，当地居民可以在上面种植经济作物。进行生产，继而给当地带来经济效益，为当地的经济注入新的活力。

### 5.2 环境效益

#### 1、改善区域环境质量

项目实施后，将显著减少土壤中重金属浓度，区域环境将得到改善。特别是，土壤中有效态重金属含量将大大减少，周边农户种植作物安全性大大提高，环境效益显著。

## 2、降低环境风险

通过项目的实施，将消除临湘市忠防镇现存的一大环境隐患，有效降低环境风险，降低环境风险事故发生几率，维护区域生态环境安全。

## 3.有效降低土壤污染

项目实施完成之后，可以有效降低污染土壤中的重金属含量，避免土壤二次污染，最大限度减少污染物的数量。

## 4.提高土壤利用率

社会的发展，土壤问题的日益严重导致耕地资源变得十分紧缺，本项目的实施，有利于保护土地资源，提高土地的利用率。

## 5.保障农产品的安全

土壤污染不仅影响农业生产的效益，还危害我国的粮食安全。本项目的实施，可以很好地实现土地的安全生产和开发利用，保障农产品的安全。

## 6.实现生态循环

土壤修复倡导绿色修复技术，利用工业、农业的废弃物进行改造、生产成土壤改良剂，本项目可以有效改善土壤的污染，提高土壤肥力，实现生态环境的有机循环。

## 5.3 社会效益

污染问题既是严重的环境问题，同时也是严重的社会问题。重金属的污染对当地居民危害巨大，造成原桃林选矿区周边 140 亩农田无法产生应有的经济效益，有较高的环境健康风险。

当地居民的生命安全受到新建居委会周边农田重金属污染的严重威胁，群众通过上访、写反应信、打环保电话和通过媒体报道等多种形式表达对企业和当地政府的不满，当地居民要求赔偿和治理的呼声非常强烈。临湘市新建居委会周边农田重金属污染综合治理工作成为政府部门的当务之急。

临湘市忠防镇新建居委会所在地以南 200m 重度污染场地治理工程是一项以改善湘江流域系统水质，保障水松辖区内和下游衡阳市群众饮用水安全为目的工程，项目虽不能直接产生明显的经济效益，但其社会效益非常巨大。本项目的实施，可以给当地居民一个安全的生存环境，缓解民众和政府之间的矛盾。

## 6 评估结论与建议

### 6.1 工程概况结论

本项目属重金属治理类项目，本项目所设机构均可视为环境管理机构，均是为环境管理服务的。为了消除农田内重金属污染在安全、环保方面的隐患，为了场地及下游周边居民的长治久安，临湘市人民政府对该区域进行综合治理。

本项目主要建设内容包括：

- 1、对表层严重污染土壤、固废异位进行固化/稳定化处理，对下层污染较轻的土壤原位进行固化/稳定化处理；土壤修复共计 71158.73m<sup>3</sup>；
- 2、原场地用清洁客土覆盖，并进行平整；清洁客土覆盖厚度为 30~40cm；
- 3、修建灌溉水渠约 1800m，农田土壤改良 140 余亩，雨水导排等相关辅助设施。
- 4、新建施工便道约 2000m，其中保留并提质成田间道路约 400m。

### 6.2 社会环境影响调查评估结论

- 1、通过综合整治恢复农田的生态和景观环境，改善人居环境，提升区域投资环境，促进区域经济社会可持续发展；
- 2、通过对重金属污染农田的整治，减少污染土壤、农业退水带来的环境污染，保障项目区域农业生产安全，保卫周边人民群众的身体健康，对促进社会安定团结、建设和谐社会起到积极的作用；
- 3、通过该区域污染治理项目的实施，可以提高场地及周边居民的环境保护与参与意识，强化群众参与和监督作用，有利于忠防镇居委会地区环境保护工作良性发展。

### 6.3 社会效益评价

临湘市忠防镇新建居委会周边农田污染综合治理工程是一项保障项目

区域农作物生产安全、周边人民群众生命健康、解决历史遗留问题、促进当地经济发展为目的工程，项目虽不能直接产生明显的经济效益，但其社会效益非常巨大，主要表现在以下方面：

### 1、新建居委会周边污染农田的治理

原桃林铅锌矿区历史遗留铅、锌废渣治理和截水处置系统的建设，消除了化工厂的安全隐患，为忠防镇提供一块可利用的土地，加强了土地利用；周边污染农田的治理，土壤的改良，提高了农田的利用价值，保护农田经济作物免受重金属的危害，增加当地村民的农业收入，保障当地村民的健康安全。

### 2、改善了当地的宜居环境，宣传了环保理念

通过实施项目场地的生态修复，美化了当地环境，既保护了周边居民的居住环境，又在一定程度上提高了周边居民的环保意识，为社会注入了更多的正能量。

## 6.4 竣工验收调查效果评估结论

### 1、项目实施效果评估结论

临湘市忠防镇周边土壤重金属修复项目区域，修复工程开展前，0-20cm 以及 20-60cm 深度范围，依据《土壤环境质量标准》II 级标准，根据本项目补充检测数据，铬、砷、汞浓度在各取样点检测浓度均在限值范围以内。

#### （1）0-20cm 深度范围

本项目土壤 0-20cm 深度范围，实施修复之前，根据《土壤环境质量标准》II 级标准，铅浓度，除 S20、S28、S34、S39 四个点位在限值范围内，其余 33 个采样点均超标；锌浓度，S31 点位超标；镉浓度，除 S30 一个点位在限值范围内，其余 33 个采样点均超标，并且有多个采样点位数据超出限值 2-3 倍。

实施本次土壤修复工程之后，该区域范围内所有采样点铅、锌、镉浓

度均达到《土壤环境质量标准》II 级标准限值。根据检测报告显示，铅（Pb）在 S7 表层为最大减少量，该点位由施工前 615 mg/kg 减少至 74.1 mg/kg，削减量为 540.9 mg/kg，固定/稳定化效果极其明显，达到 87.95%；锌（Zn）在 S31 表层为最大减少量，该点位由施工前 296 mg/kg 减少至 142 mg/kg，削减量为 154 mg/kg，固定/稳定化效果极其明显，达到 52.03%；镉（Cd）在 S19 表层为最大减少量，该点位由施工前 2.92 mg/kg 减少至 0.17 mg/kg，削减量为 2.75 mg/kg，固定/稳定化效果极其明显，达到 94.18%。根据结果可以得出，项目实施对耕作层重金属浓度固化/稳定化有较为突出的作用。

### （2）20-60cm 深度范围

本项目土壤 20-60cm 深度范围，实施修复之前，根据《土壤环境质量标准》II 级标准，铅浓度，有 S14、S31、S32 采样点位超标；锌浓度，S14、S31 点位超标；镉浓度，S18、S19、S24、S31、S34、S36、S37、S39、S40 采样点位超标，并且 S19、S31 采样点位数据超出限值 2-3 倍。

实施本次土壤修复工程之后，该区域范围内所有采样点铅、锌、镉浓度均达到《土壤环境质量标准》II 级标准限值。根据检测报告显示，S32 采样点 20-40cm 深度铅浓度减少最多，由 132 mg/kg 减少至 77.4 mg/kg，减少了 41.36%；各采样点 20-40cm 深度锌减少量不明显；S6 采样点 20-40cm 深度，镉浓度减少值最大，由 1.54 mg/kg 减少至 0.15 mg/kg，减少了 90.26%。

### （3）60cm 以上深度范围

由于工程实施过程中对项目区域内土壤与地貌造成了较大扰动，工期内降水较多，为了更好的检验修复效果与保证能够更加全面的检验修复后土壤质量，我方增加了项目区域采样点位数量与采样深度。对重点区域采样点位在 60cm 以下取份土样进行水浸分析，根据检测报告显示，本项目区域范围内各采样点各检测指标（铅、锌、镉）水浸浓度均在《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准浓度限值范围以内。土壤（水浸）

检测结果中，各采样点铅浓度低于检测限；锌最低为 0.06 mg/L，最高为 0.14 mg/L（限值为 1.0 mg/L）；各采样点镉浓度均低于检测限。

#### （4）项目实施效果结论

根据检测报告数据，本项目区域范围内土壤能够满足“农田”土地利用目标的土壤质量，土壤重重金属的水浸浸出浓度达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水体标准。本项目实施后，0-30cm 土壤能够满足周边居民种植蔬菜、谷物等作物不同耕作层深度的土壤质量标准，具有很大的经济效益与社会效益，保障了周边群众的生命健康安全。项目区域内的生态环境将得到明显的改善，地表水水质将得到有效保护，历史遗留含重金属废渣得到有效处理，促进忠防镇的生态环境良性循环，对项目区域及周边农村的公共卫生、生活环境、土壤环境、水质状况以及生产环境都带来极为有利的影响。为忠防镇提供一块可利用的土地，加强了土地利用；周边污染农田的治理，土壤的改良，提高了农田的利用价值，保护农田经济作物免受重金属的危害，增加当地村民的农业收入，保障当地村民的健康安全。通过实施项目场地的生态修复，美化了当地环境，既保护了周边居民的居住环境，又在一定程度上提高了周边居民的环保意识，为社会注入了更多的正能量。忠防镇新建居委会周边土壤重金属治理工程项目，是对项目区域耕地质量的修复与改善，是对土壤质量的修复，是对耕地生产能力的修复，更是提高土地利用效率的强有力措施，并且治理工程对项目区域农田基础设施条件进行了改善，经济效益和社会效益十分明显。

## 2、竣工验收调查结论

临湘市忠防镇新建居委会周边农田重度污染场地治理工程本身是一项环境保护工程。本工程建设前期落实了环境保护“三同时”制度，环境保护审查、审批手续基本完备，工程在设计、施工和营运过程中采取的污染防治措施、生态保护措施、环境风险防范措施有效，达到技术方案、相关批复

以及标准规范提出的环境保护和管理要求。工程实施后，减少了项目区域内土壤重金属浓度，区域内农产品生产安全得到基本保证。综上所述，治理工程的实施有利于环境安全及生态环境的改善，公众均持满意态度，本验收报告认为，工程符合建设项目竣工环境保护验收条件。

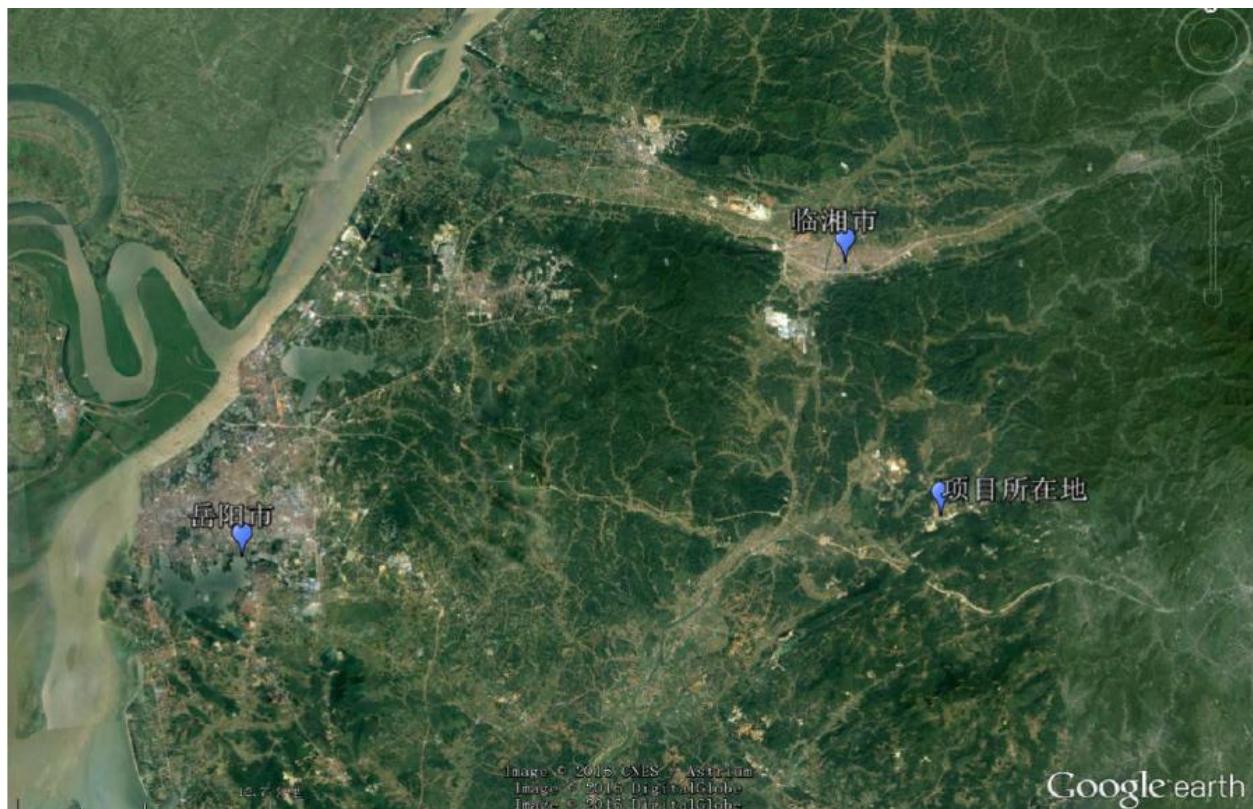
## 6.5 竣工验收调查建议

治理工程的实施有利于环境安全及生态环境的改善，应做好日后的环境管理工作，防止项目再次被污染。

## 7 附图与附件

### 7.1 附图：

附图 1 项目地理位置图



## 附图 2 验收检测布点图



### 附图3 施工前照片



#### 附图 4 施工后照片





东部修复完成的现场图



公路沿岸修复完成现场图



西部修复完成现场图

## 7.2 附件：

### 附件 1 监测期间气象参数

时间	风向	天气状况	风速 (m/s)	温度 (°C)	气压 (kpa)
2017.10.23	南	阴	1.1	16~21	101.2~101.3
2017.10.24	北	阴	1.2	15~18	101.0~101.4
2017.10.25	南	阴	1.5	14~20	100.7~101.8
2017.10.26	南	阴	1.2	15~22	100.6~101.5
2017.10.27	南	晴	1.1	16~25	100.8~101.4
2017.11.1	北	阴	1.3	15~20	100.7~101.7
2017.11.2	南	阴	1.1	14~19	100.9~101.8
2017.11.3	南	阴	1.2	14~19	100.6~101.5
2017.11.4	南	多云	1.1	15~19	100.4~101.3
2017.11.5	南	多云	1.2	15~21	100.1~101.1

## 附件 2 综合整治工程部分工程、设计变更的请示

# 临湘市环境保护局文件

临环[2017]30号

签发人：李四雄

## 关于临湘市忠防镇新建居委会周边土壤重金属综合 整治工程部分工程、设计变更的请示

市人民政府：

临湘市忠防镇新建居委会周边土壤重金属综合整治工程（以下简称“该工程”）于2016年7月通过省环保厅的专家评审，争取中央土壤污染防治专项资金1000万元。2017年2月27日完成项目招投标，中标单位为长沙赛恩斯环保科技有限公司，2017年4月进场施工。在项目实施过程中，

1/3

根据现场实际情况，原部分工程、设计需调整变更。现将变更情况报告如下：

**一、增加土石方工程量：**在项目实施过程中，发现设计方案中土地利用与实际现状存有较大差异。项目实施部分区域约 19 亩范围，存有不少低洼及深坑地形（经测量，最深区域为 7m），按照设计要求对项目实施区域进行土壤修复，须对深坑区域进行填平处理，使其达到项目水平标高之后，根据土壤检测结果采用设计中原位土壤修复技术进行土壤修复，并最后对该区域进行客土回填。经第三方测量，土石方工程量增加约 73473 m<sup>3</sup>，经变更预算，增加工程费用约 704685.01 元（最终价格以审计为准）。

**二、增加固化、稳定化混合药剂：**在项目实施过程中，部分修复区域原设计采用原位稳定化处理，实际实施过程中，对项目区域内多处土壤采样点位（同点位 0.2m、0.6m、1.2m 深度）进行跟踪检测，发现 Cd（镉）存在超标情况。经过反复实验测试，为最终修复达标，对采样点位划分 6 块区域约 17 亩，按 1.2m 深度，将土壤用挖机挖出后，送至异地土壤修复区添加药剂充分均匀混合反应后修复达标。需增加固化、稳定化混合药剂 770 吨，经变更预算，增加固化、稳定化混合药剂费用约 602209.30 元（最终价格以审计为准）。

为了解决以上增加工程量的资金缺口问题，经设计方、环境监理方、工程监理方、施工方充分论证后，将新建临时污染土壤处置区域变更为租赁改造离该工程现场约 290m 远

的一处选矿车间和设备（振动给料机、600\*900 破石机、振动筛等）作为该工程异位土壤修复区及设备，其租赁改造金额为 800000 元（最终价格以审计为准）。变更前金额为 2136757.6 元，变更后金额为 2106894.31 元，减少金额 29863.29 元。这样既解决了增加工程量的资金缺口问题，又达到了综合整治的效果。为此，特申请对该工程部分工程、设计予以变更。

当否，请批示。

- 附：1、工作联系单  
2、设计通知单  
3、现场工程量签证单  
4、地形测量单  
5、租赁合同  
6、单位工程量清单与造价预算单  
7、变更工程量及费用部分明细  
8、湖南大学环境科学与工程学院委托检测报告



忠防镇新建居委会周边土壤重金属治理工程项目工作联系单

建设单位：临湘市环境保护局  
设计单位：湖南大学设计研究院有限公司  
工程监理单位：湖南长信项目管理有限公司  
环境监理单位：长沙环境保护职业学院  
施工单位：赛恩斯环保股份有限公司

致：临湘市环境保护局  
湖南大学设计研究院有限公司  
湖南长信项目管理有限公司  
长沙环境保护职业学院  
事由：关于土石方量变更及药剂增加及设备安置区域设计变更问题

内容：

1. 由于设计方式时间较早，项目实施时发现场内出现大量岩石堆放土方，同时出现深坑区需要填平，整个项目土方工程量增加 73473.53 立方米。
2. 并且项目进行过程中，对项目区域内多处土壤采样点位（点位 0.2m、0.6m、1.2m 深度）进行跟踪检测，发现 Cd 存在超标的情况，需要增加药剂 770t。
3. 同时项目区域外有一处选矿生产车间，经过简单改造之后满足本项目土壤异位修复场地设计要求。为了更好更合理地运用政府专项资金，将更多资金投入土壤修复措施实施，同时缩短工期。申请将新设备安置区（异位修复场地）改为租赁选矿生产车间。

工程监理方： 2017年 7月25日

长沙环境监测站  
湖南省长沙市忠防镇  
周道达 2011年7月25日

设计方:   
2014年7月25日

毕业生方: 陈晓林  
年 7 月 25 日

## 忠防镇新建居委会周边土壤重金属治理工程项目工作联系单

建设单位：临湘市环境保护局  
设计单位：湖南大学设计研究院有限公司  
工程监理单位：湖南长信项目管理有限公司  
环境监理单位：长沙环境保护职业学院  
施工单位：赛恩斯环保股份有限公司

致：临湘市环境保护局  
湖南大学设计研究院有限公司  
湖南长信项目管理有限公司  
长沙环境保护职业学院  
事由：关于土石方量变更及药剂增加及设备安置区域设计变更问题

内容：

1. 由于设计方式时间较早，项目实施时发现场内出现大量岩石堆放土方，同时出现深坑区需要填平，整个项目土方工程量增加 73473.53 立方米。
2. 并且项目进行过程中，对项目区域内多处土壤采样点位（同点位 0.2m、0.6m、1.2m 深度）进行跟踪检测，发现 Cd 存在超标的情况，需要增加药剂 770t。
3. 同时项目区域外有一处选矿生产车间，经过简单改造之后满足本项目土壤异位修复场地设计要求。为了更好更合理地运用政府专项资金，将更多资金投入土壤修复措施实施，同时缩短工期。申请将新建设备安置区（异位修复场地）改为租赁选矿生产车间。

施工方: **新嘉業**  
日期: 2017年7月25日

同上。六月雨。

工程监理方： 2017年 7月25日

物系保护组

环境监理方案 家庭妇女 [口]

日文研究月刊

设计方: 2014年7月25日

卷之三

业生方: 王立 小学  
二年七月廿日

日月刀

### 附件3 设计方案补充修改

设计通知单

设计通知单														
项目名称:	忠防镇新建居委会周边土壤重金属治理工程		主送:	临湘市环境保护局										
编 号:		抄送:												
分项工程名称		土壤修复												
<b>情况介绍:</b>														
1、项目进行过程中，对项目区域内多处土壤采样点位（同点位 0.2m、0.6m、1.2m 深度）进行跟踪检测，发现 Cd 存在超标的情况；														
2、由于设计方案编制时间较早，项目实施时项目现场内部分场地出现大量新增岩石堆放土石方。														
3、项目场地周边存在一处选矿生产车间闲置，经过改造后满足设计中异位修复技术实施场地要求。 针对上述情况，为了更好的合理运用政府专项资金，将更多资金投入土壤修复技术实施之中，现将设计进行补充修改。														
<b>设计方案:</b> 根据现场实际情况，以及业主意见，我方将设计做如下补充修改： 1、对于项目区域内多处土壤采样点位（各深度）Cd 超标情况（检测数据见下表），拟增加固化、稳定化混合药剂的投加量，药剂投加区域为本项目实施区域范围（具体新增药剂施加区域位置见图 1-1），约 17 亩，深度为 1.2m，药剂投加量根据 56.24kg/立方米施加。共计固化稳定化药剂 770 吨。														
样品名称	A-01	A-02	A-03	B-01	B-02									
铅(mg/L)	1.49	2.19	2.88	1.06	0.85									
镉(μg/L)	9.50	15.3	12.8	6.34	4.33									
铬(mg/L)	0.33	0.51	0.50	0.83	0.70									
锌(mg/L)	3.22	5.46	4.77	1.89	1.89									
砷(mg/Kg)	6.36	5.21	7.22	11.18	8.58									
汞(mg/Kg)	0.1082	0.0943	0.0984	0.1323	0.0581									
					0.0723									

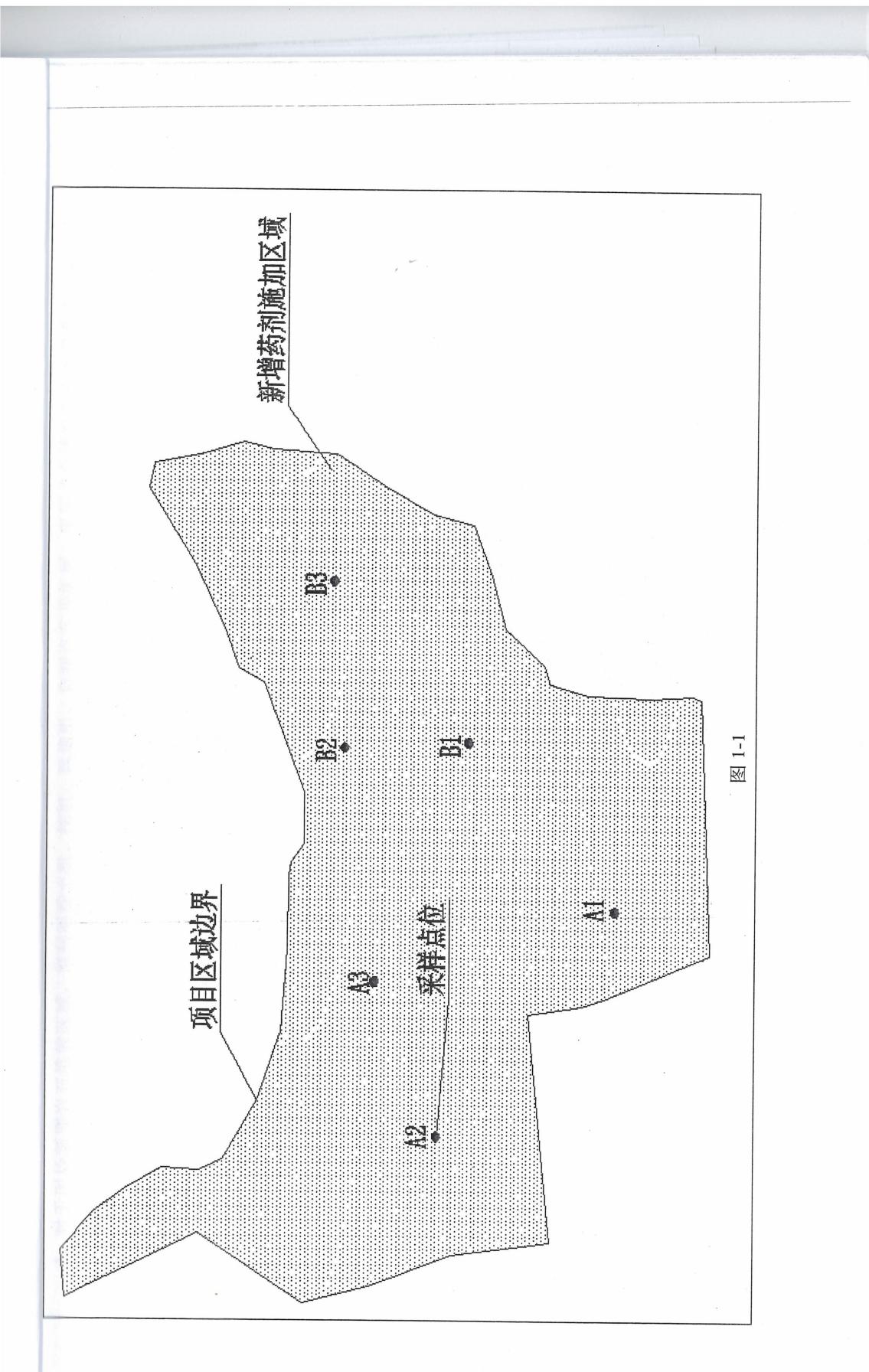


图 1-1

2、对于现场新增岩石堆放区域，拟利用推土机、挖机、风炮机、自卸汽车等机械，采用“全铲法”土地平整方法将新增土石方区域进行填平处理，新增土石方区域位置示意见图 2-1；具体工程量见第三方现场实际核算。

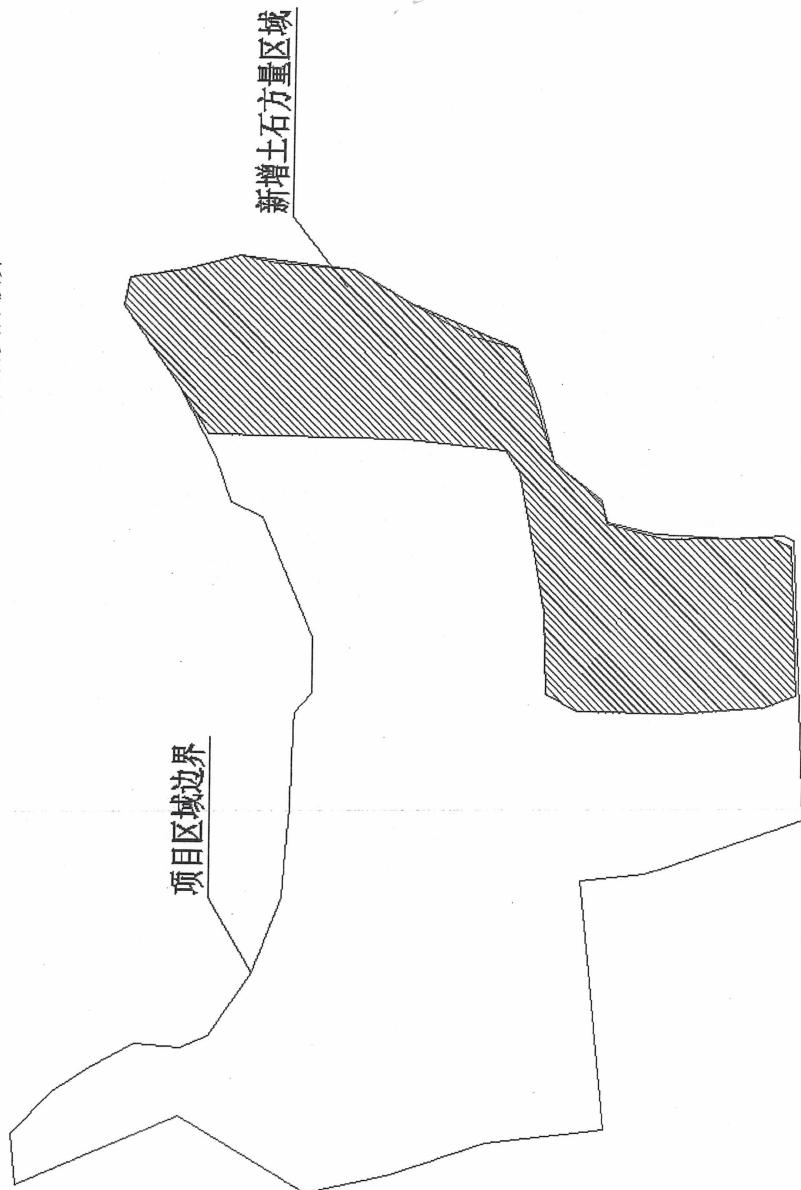


图 2-1

3、对于异位修复场地，由原设计方案中新建治理设备安置区改为租赁现场附近已有选矿生产车间，同时将原设计方案中一体化搅拌机改为选矿生产车间内已有搅拌设备；为了使已有选矿生产车间能够更好满足本项目技术措施实施，需要进行拆除部分设备，清理选矿生产车间场地等改造；已有选矿生产车间位置示意图见图 3-1；具体工程量与预算见第三方现场实际核算。



图 3-1

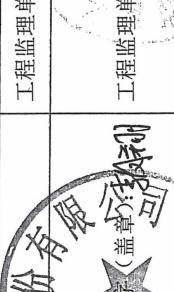
(以下空格)份 单位意见 签字(盖章)	日期: 2011年7月25日	工程监理单位意见 签字(盖章):	环境监理意见 签字(盖章):	设计单位意见 签字(盖章):	建设单位意见 签字(盖章):
	日期: 2011年7月25日		日期: 2011年7月25日		日期: 2011年7月25日
	日期: 2011年7月25日		日期: 2011年7月25日		日期: 2011年7月25日

## 现场工程量签证单

项目名称：忠防镇新建居委会周边土壤重金属治理工程

编号：\_\_\_\_\_

分部工程：	土壤修复（新增土石堆区域）	施工单位：	临湘市环境保护局
建设单位：	塞恩斯环保股份有限公司	工程监理单位：	湖南长信项目管理有限公司
现场实际工作量	<p>挖掘机挖方量：73473.57m<sup>3</sup>（见附件图）</p> <p>推土机回填量：73473.57m<sup>3</sup></p> <p>自卸汽车运距 200M</p> <p>新增采样点数量：6</p>	<p>说明</p> <p>说</p>	<p>新增土石堆区域现场标高变化较大，为了满足项目修复技术措施需求与项目目标达成，需要对该区域进行填平处理。</p> <p>先利用挖机与推土机，将该区域内标高超部分土石方运转至标高低洼处，初步平整区域；再利用推土机将自卸汽车转运的客土填平初步平整后低洼区域；然后对该区域重新进行采土样分析，之后根据土样检测结果采用实施方案中原位土壤修复技术进行土壤修复；反应完毕后，利用自卸汽车转运清洁土进行客土覆盖。</p> <p>工程量为三方现场实际核算所得。</p>

建设单位意见	工程监理单位意见	环境监理单位意见	施工单位意见
 施工单位(盖章)： 日期：2017年7月25日	 工程监理单位代表签字(盖章)：  日期：2017年7月25日	 环境监理单位(盖章)：  日期：2017年7月25日	 建设单位(盖章)：  日期：2017年7月25日

## 新建居委会周边土壤重金属治理工程项目数量签证书

监理单位: \_\_\_\_\_

施工单位: \_\_\_\_\_ 编号: \_\_\_\_\_

计算略图、计算说明及计算式(包括计量单位、工程数量)

1. 挖掘机清除原土壤中杂草树及种植蔬菜等表层:  
 $140 \times 666.67 = 93333.8 \text{ m}^3$ 

2. 人工用铁板车清除原排放沟淤泥(人力车运距: 150M)

3. 挖掘机挖原堆风化石装车. 汽车运距: 240M (见签证书附页)

$$\frac{(25^3+45)}{2} \times 105 \times 1.7 + \frac{66(15+22.5)}{2} \times 36 \times 1.7 + 50 \times 22.5 \times 1.4 + 66 \times 60 \times 1.7 + \frac{(25^3+60^3)}{2} \times 72.5 \times 1.7 = 73473.57 \text{ m}^3$$

4. 推土机推平回填土石方:

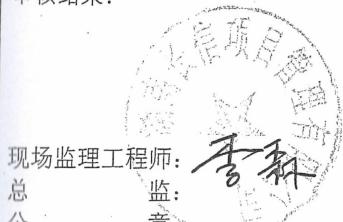
 $73473.57 \text{ m}^3$ 

现场施工员: 谭琴



2017年7月25日

审核结果:



岳阳市建设委员会监制

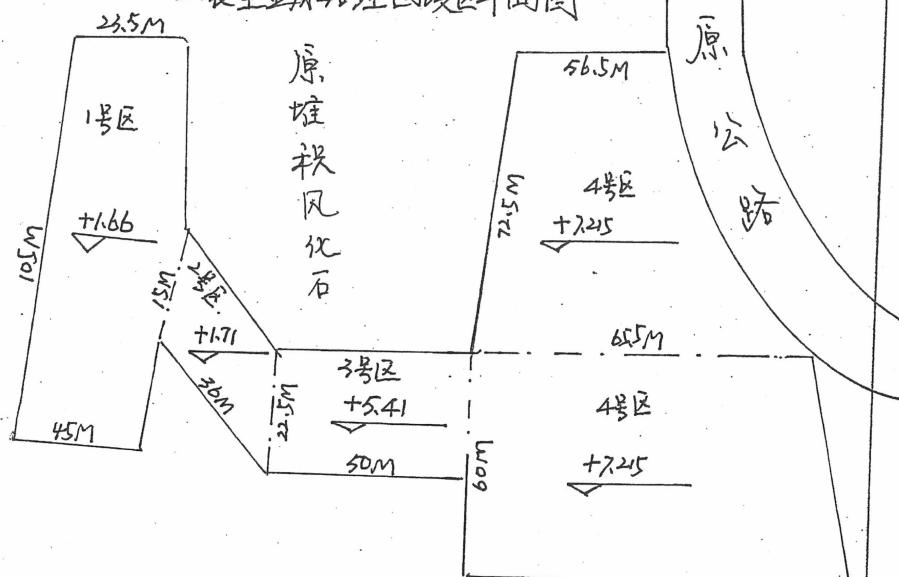
### 签证单附页

分部工程: 忠防镇新建居委会周边土壤重金属治理工程

号: 1

计算简图、说明及分步计算式:

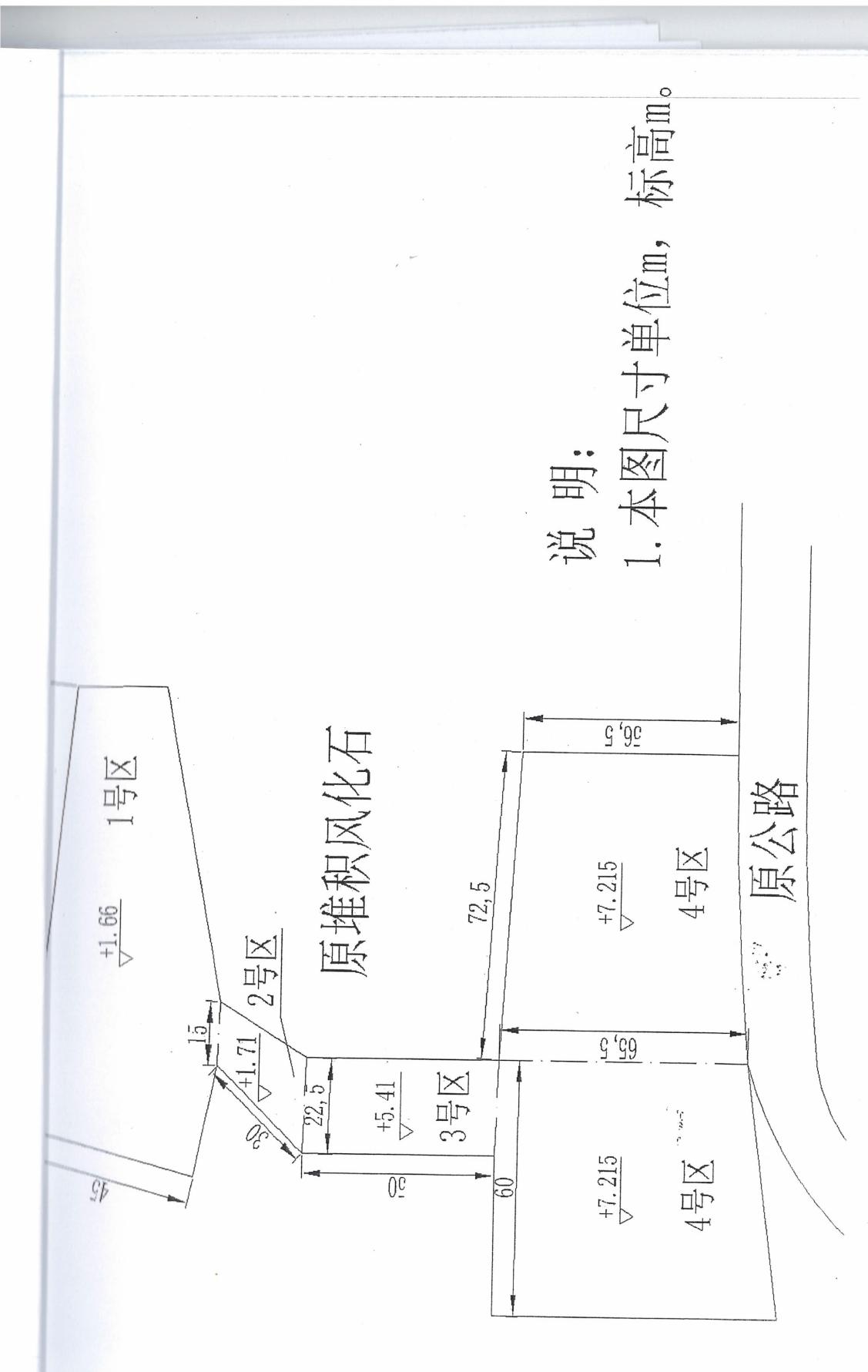
土壤重金属治理回填区平面图

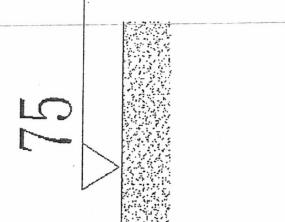


回填区高程测量记录, 2017.5.26, 晴天.

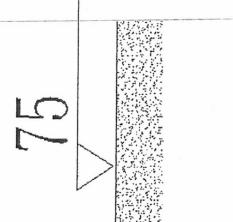
桩号. 后视. 视线高. 前视. 高程. 设高. 填挖. 备注  
BM: 1.452 75. 76.452



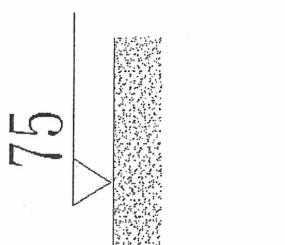




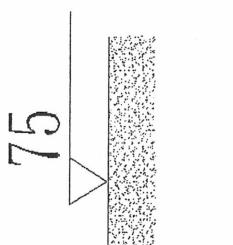
2号区断面图



4号区断面图



1号区断面图



3号区断面图

承租方(甲方): 赛恩斯环保股份有限公司

出租方(乙方): 岳阳利宇矿业有限公司

根据《中华人民共和国合同法》及有关规定,甲、乙双方经过平等、自愿、充分协商,就甲方向乙方租用场地及设备之有关事宜达成一致意见,特订立本合同,以资信守。

#### 第一条 租赁场地及用途

乙方同意将坐落在临湘市忠防镇,面积为2800平方米的场地(以下简称该场地)及场地内设备,出租给甲方作土壤修复使用。

设备清单:

- 1、料斗 3米\*5米\*2.5米
- 2、振动给料机
- 3、600\*900 破石机
- 4、输送带 30米
- 5、振动筛 1.5米\*6米
- 6、输送带 20米
- 7、接料斗 1.8米\*1.5米

#### 第二条 租赁期限

自2017年4月21日起至2017年9月21日止。乙方应于2017年4月21日将该场地交付甲方使用。

#### 第三条 租金及其支付方法

1、场地租金为8万元/月,设备租金为4万元/月。共计12万元/月。租金5个月共计60万元

2、甲方施工流程要求应对场地及设备进行改造,以双方协商同意一次性支付乙方20万元改造费用,乙方保证改造后的场地及设备符合甲方的施工要求。甲方工程项目完工后乙方自行负责恢复场地及设备设施,甲方不在承担任何费用。

3、开始计付租金之日起,甲方必须于2017年8月27日前向乙方支付全部租金60万元及改造费用20万元,合计80万元。

#### 第四条 双方义务

##### (一)甲方义务

1、在租赁期内,甲方必须依照国家法律法规规定和本合同的约定使用场地及设备。

2、在租赁期内,甲方必须服从设备使用流程,防止发生安全事故。

##### (二)乙方义务

1、乙方须保证该场地及设备的土地和设备使用权属清楚,并享有处分该场地和设备的权利。

2、乙方在交付场地及设备给甲方使用时,应保证本场地在出租使用时的质量符合安全使用及符合本合同的使用目的的要求。

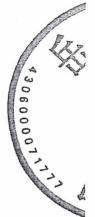
3、租赁期满前一个月,如乙方继续出租该场地及设备,在相同条件下甲方享有优先承租该场地的权利,经同意后双方应另行签订租赁合同。

#### 第五条 违约责任

1、乙方不能将该场地交付甲方使用的,甲方可解除合同。

2、经过甲乙双方沟通协商同意,可以解除本合同。

#### 第七条 转让条款



未经合同其他方书面同意，任何一方不得全部或部分转让其在本合同项下的权利和义务。

第八条 免责条款

由于不能预见、不能避免和不能克服的自然原因或社会原因，致使本合同不能履行或者不能完全履行时，遇到上述不可抗力事件的一方，应立即书面通知合同其他方，并应在不可抗力事件发生后十五天内，向合同其他方提供经不可抗力事件发生地区公证机构出具的证明合同不能履行或需要延期履行、部分履行的有效证明文件，由合同各方按事件对履行合同影响的程度协商决定是否解除合同、或者部分或全部免除履行合同的责任、或者延期履行合同。

遭受不可抗力的一方未履行上述义务的，不能免除其违约责任

第九条 法律适用

对本合同的订立、履行、解释、效力和争议的解决均适用中华人民共和国法律。

第十条 争议的解决

因本合同的签订、履行而发生争议的，合同各方应本着友好、写作的态度进行协商；协商不成的，可以提起诉讼，双方同意由合同履行地的人民法院管辖。

第十二条 其它

1、本合同如有未尽事宜，经双方友好协商，另签补充协议。补充协议与本合同具有同等法律效力。

2、本合同附件是本合同的组成部分，与本合同具有同等法律效力。

3、本合同一式份，甲乙双方各执份，均具同等法律效力。

4、本合同有效期为一年，自双方签字、盖章之日起生效。

5、其他约定：

(本页无正文)

甲方：

地址：

法定代表人：

(或授权签约人)



2017.4.21

## 附件 4 单位工程费用计算表

### D. 3 单位工程费用计算表(投标报价) (一般计税法)

工程名称:忠防镇新建居委会周边土壤重金属治理工程 标段: 单位工程名称:土壤修复

第1页 共4页

序号	工程内容	计费基础说明	费率(%)	金额(元)	备注
1	直接费用	1. 1+1. 2+1. 3		1778069. 09	
1. 1	人工费			13140. 01	
1. 1. 1	其中:取费人工费			11594. 13	
1. 2	材料费			1321202. 43	
1. 3	机械费			443726. 65	
1. 3. 1	其中:取费机械费			478309. 27	
2	费用和利润	2. 1+2. 2+2. 3+2. 4		267670. 37	
2. 1	管理费	1. 1. 1+1. 3. 1	21. 59	105770. 49	
2. 2	利润	1. 1. 1+1. 3. 1	23. 54	115323. 09	
2. 3	总价措施项目费				
2. 3. 1	其中:安全文明施工费		10. 83	53056. 59	
2. 4	规费	2. 4. 1+2. 4. 2+2. 4. 3+2. 4. 4+2. 4. 5		46576. 79	
2. 4. 1	工程排污费	1+2. 1+2. 2+2. 3	0. 40	4796. 85	
2. 4. 2	职工教育经费和工会经费	1. 1	3. 50	460. 02	
2. 4. 3	住房公积金	1. 1	6. 00	788. 52	
2. 4. 4	安全生产责任险	1+2. 1+2. 2+2. 3	0. 20	2398. 46	
2. 4. 5	社会保险费	1+2. 1+2. 2+2. 3	3. 18	38132. 94	
3	建安费用	1+2		2045739. 46	
4	销项税额	3*税率	11. 00	137031. 34	
5	附加税费	(3+4)*费率	0. 30	4148. 31	
6	其他项目费				
	建安工程造价	3+4+5+6		2106920. 06	

- 注: 1. 采用一般计税法时, 材料、机械台班单价均执行除税单价。  
 2. 建安费用等于直接费用+费用和利润。  
 3. 按附录F其他项目计价表列项计算汇总本项(详F. 1) >其中, 材料(工程设备)暂估价进入直接费用与综合单价, 此处不重复汇总。  
 4. 社会保险费包括养老保险费、失业保险费、医疗保险费、生育保险费和工伤保险费。

## E.1 单位工程工程量清单与造价表(投标报价)(一般计税法)

工程名称:土壤修复 标段: 用途:

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量	综合单价	合价	金额(元)			
								其中	建安费用	销项税额	附加税费
1	04020307001	污染土壤临时处置场地租赁费		项	1.00	400000.00	400000.00	400000.00	400000.00		
2	04020307004	污染处理设备临时租赁费		项	1.00	200000.00	200000.00	200000.00	200000.00		
3	04020307003	污染土壤临时处置场地改造费		项	1.00	200000.00	200000.00	200000.00	200000.00		
4	010101002001	混合固化剂		t	770.00	782.09	602209.30	540908.06	59500.21	1801.03	
5	040101001001	土壤开挖、运	1. 土壤类别: 普通土; 2. 运距: 1km;	m3	73473.57	4.30	315862.88	280059.28	34751.60	1051.99	
6	040101001002	回填土		m3	73473.57	5.29	388822.13	344746.81	42779.99	1295.34	
本页合计							2106894.31	1965714.15	137031.80	4148.36	
合 计							2106894.31	1965714.15	137031.80	4148.36	

注:本表用于分部分项工程和能计量的措施项目清单与计价。

全国统一热线: 4006-258-995

智多星工程项目造价管理软件

## E.1 单位工程工程量清单与造价表(投标报价)

(一般计税法)

工程名称:土壤修复 标段:

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量	金额(元)		
						综合单价	合价	其中 建安费用
1	040203007001	污染土壤临时处置场地租赁费		项	1.00	400000.00	400000.00	400000.00
	协商	污染土壤临时处置场地租赁费		项	1.00	400000.00	400000.00	400000.00
2	040203007004	污染处理设备临时租赁费		项	1.00	200000.00	200000.00	200000.00
	协商	污染处理设备临时租赁费		项	1.00	200000.00	200000.00	200000.00
3	040203007003	污染土壤临时处置场地改造费		项	1.00	200000.00	200000.00	200000.00
	协商	污染土壤临时处置场地改造费		项	1.00	200000.00	200000.00	200000.00
4	010101002001	混合固化剂		t	770.00	782.09	602209.30	540908.06
		混合固化剂		t	770.00	782.09	602209.30	540908.06
5	040101001001	土壤开挖、运	1.土壤类别:普通土; 2.运距:1km;	m3	73473.57	4.30	315862.88	280059.28
	D1-50换	挖掘机挖土方 挖掘机挖土装车 普通土		1000m3	73.474	4298.99	315862.14	280058.55
6	040101001002	回填土		m3	73473.57	5.29	388822.13	344746.81
	D1-92换	推土机 推距20m内		100m3	734.736	529.24	388851.52	344776.20
		本页合计					2106894.31	1965714.15
		累计					2106894.31	1965714.15
							137031.80	4148.36

注:本表用于分部分项工程和能计量的措施项目清单与计价.

## J. 2 人工、主要材料(工程设备)、机械用量汇总与单价表 (一般计税法)

工程名称:土壤修复 标段:

第4页、共4页

序号	编码	名称(材料、机械规格型号)	单位	数量	基期价(元)	市场价(元)		合价(元)	备注
						含税	除税		
1	00005	综合人工(市政)	工日	193.235	70.00	68.00	68.00	13140.01	
2	B14617652~	混合固化剂	t	770.00	676.89	676.89	676.89	521205.30	
3	QTFBC	其他费补差	元	800000.00	1.00	1.00	1.00	800000.00	
4	J1-2	履带式推土机 功率75kW 大	台班	20.573	813.96	723.03	686.88	14874.61	
5	J1-4	履带式推土机 功率105kW 大	台班	293.894	969.99	870.83	827.29	255931.96	
6	J1-43	履带式单斗挖掘机 液压 斗容量1m <sup>3</sup> 大	台班	136.661	1541.65	1436.22	1364.41	196275.03	
本页小计								1801426.91	
合计								1801426.91	

- 注:1. 招标控制价、投标报价、竣工结算通用表  
 2. 单位工程、单项工程、建设项目建设通用表  
 3. 采用一般计税法时,市场价含税、除税栏均需填写,采用简易计税法时,市场价填写含税栏。  
 4. 本表合价栏按市场含税价填报;合价等于市场价(含税)\*数量。  
 5. 发包人提供材料和工程设备及承包人提供材料和工程设备均按含税单价填报。

## 附件 5 变更工程量及费用明细

工程名称：忠防镇新建居委会周边土壤重金属治理工程  
土壤修复-变更工程量及费用部分明细

序号	项目名称	单位	合同价(审核后的预算价格)			变更后的实际工程量			工程量增加	增加费用	备注
			数量	单价	合价	数量	单价	合价			
1	土方开挖、外运	m <sup>3</sup>	0	0	0	73473	4.3	315862.88	73473.	315862.88	新增土方开挖、外运
2	深坑回填土	m <sup>3</sup>	0	0	0	73473	5.92	388822.13	73473.	388822.13	原设计中无深坑区填土
3	稳定固化剂	T	0	0	0	770.0	782.09	602209.30	770.0	602209.30	非标准深度场地增加
3	治理设备安置区	处	1	2136757.56	2136757.6	0	2136757.56	0	-1	-2136757.6	
4	异位修复场租赁	处	0	0	0	1	400000	400000	1	400000	
5	修复设备租赁	台	0	0	0	200000	200000	200000	1	200000	
6	场地改造	处	0	0	0	200000	200000	200000	1	200000	
	小计				2136757.6		2106894.31		-2986329	-2986329	约减少资金



## 附件 6 验收检测原始数据

送样日期	采样点位	检测项目及检测结果		
		pH 值 (无量纲)	锌 (mg/kg)	镉 (mg/kg)
2017.09.18	N1 (20)	6.48	114	0.119
	N1 (40)	6.40	108	0.127
	N2 (20)	6.50	73.1	0.106
	N2 (40)	6.52	86.4	0.121
	N3 (20)	6.41	119	0.168
	N3 (40)	6.51	135	0.191
	N4 (20)	6.45	64.4	0.291
	N4 (40)	6.42	72.0	0.113
	N5 (20)	6.58	103	0.125
	N5 (40)	6.55	131	0.162
	N6 (20)	6.60	149	0.259
	N6 (40)	6.56	143	0.248
	N6 (60)	6.61	139	0.244
2017.09.30	S6-1	7.15	145	0.556
	S6-2	7.20	357	0.662
	S6-3	7.21	259	0.199
	S7-1	7.13	122	0.340
	S7-2	7.24	313	0.373
	S7-3	7.30	319	0.326
	S12-1	7.19	172	0.610
	S12-2	7.17	275	0.575
	S12-3	7.10	181	0.185

送样日期	采样点位	检测项目及检测结果		
		pH 值 (无量纲)	锌 (mg/kg)	镉 (mg/kg)
2017.10.19	N15-1	7.26	71.6	0.053
	N15-2	7.33	94.0	0.040
	S16-1	7.10	179	0.578
	S16-2	7.09	174	0.613
	S19-1	7.35	101	0.290
	S19-2	7.27	138	0.354
	S19-3	7.22	204	0.327
	S24-1	7.18	65.2	0.013
	S24-2	7.16	148	0.016
	S24-3	7.25	143	0.010
	S28-1	7.14	161	0.160
	S28-2	7.11	147	0.239
	S37-1	7.15	158	0.143
	S37-2	7.18	182	0.281
	S37-3	7.23	209	0.465
2017.10.19	S40-1	7.25	194	0.306
	S40-2	7.16	180	0.116
	S40-3	7.28	191	0.079
	N14 (20)	3.26	70.0	0.102
	N14 (40)	3.76	128	0.134
2017.10.19	S21 (20)	5.33	91.4	0.146
	S21 (40)	4.76	91.5	0.153
	S21 (60)	5.25	216	0.149

送样日期	采样点位	检测项目及检测结果		
		pH 值 (无量纲)	锌 (mg/kg)	镉 (mg/kg)
2017.11.30	S31 (20)	3.61	199	0.148
	S31 (40)	4.09	223	0.139
	S31 (60)	3.88	180	0.155
	S22 (20)	3.92	88.1	0.241
	S22 (40)	4.66	86.7	0.207
	S22 (60)	4.77	161	0.198
2017.11.30	S6 (20)	7.75	117	0.535
	S6 (40)	7.78	125	0.532
	S7 (20)	7.84	221	0.400
	S7 (40)	7.65	187	0.519
	S12 (20)	7.99	156	0.521
	S12 (40)	7.95	167	0.408
	S16 (20)	7.62	135	0.507
	S16 (40)	7.88	138	0.460

回填客土中铅的测定：

土样	客土学校	客土加油站
铅 (mg/kg)	23.8	24.7

## 附件 7 施工前后检测数据对比

采样点位	项目施工前调查结果			项目验收调查结果		
	检测项目及检测结果 (单位: mg/kg, pH 无量纲)			检测项目及检测结果 (单位: mg/kg, pH 无量纲)		
	pH 值	锌	镉	pH 值	锌	镉
S6 (20)	7.64	95.7	0.62	7.75	117	0.535
S6 (40)	7.56	112	1.54	7.78	125	0.532
S7 (20)	7.11	159	2.52	7.13	122	0.340
S7 (40)	6.92	97.6	0.77	7.65	187	0.519
S12 (20)	7.64	93.6	1.88	7.99	156	0.521
S12 (40)	7.52	59.3	0.51	7.95	167	0.408
S16 (20)	7.51	76.3	0.28	7.10	179	0.578
S16 (40)	7.42	91.5	0.23	7.88	138	0.460
S19 (20)	7.19	106	2.92	7.35	101	0.290
S19 (40)	7.46	52.3	0.62	7.27	138	0.354
S21 (20)	7.34	113	1.22	5.33	91.4	0.146
S21 (40)	7.42	63.7	0.27	4.76	91.5	0.153
S22 (20)	7.11	104	1.46	3.92	88.1	0.241
S22 (40)	7.14	92.3	0.24	4.66	86.7	0.207
S24 (20)	6.75	126	2.38	7.18	65.2	0.013
S24 (40)	7.42	91.7	0.42	7.16	148	0.016
S28 (20)	7.12	88.3	0.34	7.14	161	0.160
S28 (40)	7.42	46.1	0.28	7.11	147	0.239
S31 (20)	7.16	296	0.44	3.61	199	0.148
S31 (40)	7.15	137	1.18	4.09	223	0.139
S37 (20)	7.09	107	1.26	7.15	158	0.143
S37 (40)	7.16	111	0.51	7.18	182	0.281
S40 (20)	6.92	102	2.74	7.25	194	0.306
S40 (40)	6.91	95.3	0.59	7.16	180	0.116

## 附件 8 检测报告



华科检测字环质(2018)第02--094号



# 检 测 报 告

项目名称: 忠防镇新建居委会周边土壤重金属污染综合整治工程

委托单位: 赛恩斯环保股份有限公司

单位地址: 长沙市岳麓区学士路 388 号

样品类型: 土壤

检测类别: 委托检测



湖南华科环境检测技术服务有限公司

二〇一八年二月六日





华科检测字环质(2018)第02--094号

### 报告编制说明

- 1、检测报告无公司检测报告专用章、计量认证章、骑缝章无效。
- 2、检测报告内容需填写齐全、清楚；涂改、无审核/签发者无效。
- 3、委托方对本报告如有疑问或异议，请于收到本报告之日起七天内向本公司提出。逾期则视为认可检测结果。
- 4、由委托单位自行采集送检的样品应有样品来源书面说明，本公司仅对该样品的检测数据负责。
- 5、未经本公司书面同意，不得部分复制本报告。
- 6、未经本公司书面批准，本报告数据不得用于商业广告、不得作为诉讼的证据材料。
- 7、对不可重复性试验的样品不进行复检。
- 8、除委托方特别申明并支付样品管理费，样品均不作留样。

湖南华科环境检测技术服务有限公司

地址：长沙市雨花区长沙国际企业中心第四期11栋606房

电话：0731—84215738

传真：0731—84780446



华科检测字环质(2018)第02--094号

### 3 检测结果

表 3-1 土壤(全分析) 检测结果

来样日期	样品标识	检测项目及检测结果			
		pH 值(无量纲)	铅 (mg/kg)	锌 (mg/kg)	镉 (mg/kg)
2018.02.03	N1-1	6.94	74.9	227	0.28
	N1-2	7.06	101	211	0.22
	N2-1	7.05	130	210	0.23
	N2-2	7.66	90.8	259	0.19
	N3-1	7.21	85.9	176	0.20
	N3-2	7.01	86.4	209	0.13
	N4-1	6.74	75.0	178	0.12
	N4-2	6.69	68.4	183	0.20
	N5-1	6.64	150	240	0.23
	N5-2	7.85	78.6	209	0.15
	N6-1	6.62	72.7	130	0.12
	N6-2	6.57	69.2	183	0.10
	N7-1	6.57	63.7	127	0.12
	N7-2	7.52	73.9	139	0.12
	N8-1	6.83	62.8	129	0.23
	N8-2	7.39	101	183	0.20
	N9-1	6.66	67.9	128	0.16
	N9-2	6.88	58.8	121	0.25
	N10-1	6.60	61.8	125	0.13
	N10-2	6.60	56.4	129	0.19
	N11-1	7.52	93.9	136	0.16
	N11-2	7.32	58.6	122	0.26
	N12-1	7.12	86.4	191	0.10
	N12-2	6.85	53.9	117	0.21
	N13-1	6.59	64.9	119	0.18
	N13-2	6.73	80.4	133	0.14



华科检测字环质(2018)第02--094号

表 3-1 (续)

来样日期	样品标识	检测项目及检测结果			
		pH 值(无量纲)	铅 (mg/kg)	锌 (mg/kg)	镉 (mg/kg)
2018.02.03	S6-1	6.81	61.4	118	0.17
	S6-2	7.06	82.4	172	0.15
	S7-1	7.08	74.1	173	0.26
	S7-2	7.01	65.8	156	0.10
	S8-1	6.81	89.5	175	0.22
	S8-2	6.76	78.6	152	0.17
	S11-1	7.15	54.1	96.9	0.18
	S11-2	7.30	43.2	119	0.26
	S12-1	7.58	80.5	150	0.22
	S12-2	7.21	80.0	149	0.23
	S13-1	7.30	59.0	149	0.15
	S13-2	7.46	53.4	163	0.20
	S14-1	6.71	89.0	202	0.26
	S14-2	6.73	142	179	0.28
	S15-1	7.42	80.3	162	0.14
	S15-2	7.06	76.8	169	0.10
	S16-1	6.98	85.5	159	0.14
	S16-2	7.07	78.7	159	0.27
	S17-1	6.93	68.7	159	0.16
	S17-2	7.74	73.2	139	0.16
	S18-1	7.24	71.7	162	0.14
	S18-2	6.69	94.5	182	0.17
	S19-1	7.15	79.5	168	0.17
	S19-2	7.63	74.0	165	0.21
	S20-1	6.90	89.9	177	0.12
	S20-2	6.96	81.4	177	0.12
	S21-1	6.71	92.7	245	0.22
	S21-2	7.26	90.6	146	0.18



华科检测字环质(2018)第02--094号

表 3-1 (续)

来样日期	样品标识	检测项目及检测结果			
		pH 值(无量纲)	铅 (mg/kg)	锌 (mg/kg)	镉 (mg/kg)
2018.02.03	S22-1	7.06	91.0	119	0.26
	S22-2	7.16	86.6	150	0.13
	S23-1	7.15	109	199	0.26
	S23-2	7.48	85.8	116	0.17
	S24-1	6.62	61.6	107	0.28
	S24-2	6.95	84.3	200	0.25
	S25-1	6.99	95.0	170	0.11
	S25-2	6.65	88.3	125	0.11
	S26-1	7.46	87.5	187	0.10
	S26-2	7.26	64.8	148	0.10
	S27-1	7.23	74.5	155	0.24
	S27-2	7.04	72.7	162	0.10
	S28-1	7.12	63.2	141	0.18
	S28-2	7.58	60.8	145	0.26
	S29-1	7.70	61.8	158	0.16
	S29-2	6.81	102	208	0.27
	S30-1	6.97	66.0	161	0.10
	S30-2	7.44	46.1	108	0.26
	S31-1	7.00	83.6	142	0.21
	S31-2	6.59	83.3	143	0.17
	S32-1	6.77	71.7	164	0.20
	S32-2	6.73	77.4	156	0.18
	S33-1	7.63	40.1	103	0.11
	S33-2	6.79	78.0	151	0.19
	S34-1	6.96	71.2	143	0.13
	S34-2	7.48	65.0	132	0.17
	S35-1	7.38	80.2	151	0.11
	S35-2	6.63	88.7	164	0.16



华科检测字环质(2018)第02--094号

表 3-1 (续)

来样日期	样品标识	检测项目及检测结果			
		pH 值(无量纲)	铅 (mg/kg)	锌 (mg/kg)	镉 (mg/kg)
2018.02.03	S36-1	6.78	94.5	166	0.16
	S36-2	7.06	76.1	190	0.11
	S37-1	6.88	77.0	137	0.19
	S37-2	7.04	89.6	134	0.16
	S38-1	6.94	59.5	116	0.17
	S38-2	6.90	70.9	134	0.20
	S39-1	7.22	58.8	140	0.24
	S39-2	7.70	81.3	141	0.11
	S40-1	6.83	79.7	241	0.28
	S40-2	6.77	59.5	118	0.23
	R	7.56	43.4	38.6	0.10

表 3-2 土壤(水浸) 检测结果

来样日期	样品标识	检测项目及检测结果			
		pH 值(无量纲)	铅 (mg/L)	锌 (mg/L)	镉 (mg/L)
2018.02.03	S6-3	6.51	ND	0.03	ND
	S7-3	6.94	ND	0.04	ND
	S12-3	6.43	ND	0.04	ND
	S19-3	6.82	ND	0.13	ND
	S21-3	6.13	ND	0.03	ND
	S22-3	6.86	ND	0.04	ND
	S24-3	6.89	ND	0.02	ND
	S31-3	6.89	ND	0.03	ND
	S37-3	6.61	ND	0.02	ND
	S40-3	6.84	ND	0.04	ND

报告编制:

审核:

签发:

签发日期: 2018年2月6日

**HURKE** 华科检测  
TEST & TECHNOLOGY  
[www.hnhuakejc.com](http://www.hnhuakejc.com)

华科检测字环质（2018）第02--094号

附图 现场采样点位图

