

常隆（华达、常宇）公司原厂址地块
污染场地土壤修复调整工程验收
技术方案

建设单位：常州黑牡丹建设投资有限公司

编制单位：常州市环境科学研究院

二〇一六年二月

目录

1 前言	1
1.1 项目简介	1
1.2 编制依据	4
2 场地污染评估和修复	6
2.1 场地污染现状和风险评估	6
2.2 修复方案	7
3 项目验收计划	10
3.1 验收管理程序	10
3.2 验收工作程序	12
3.3 验收时段和范围	15
3.4 验收条件和方式	15
3.5 验收项目	16
3.6 验收标准	17
4 文件审核与现场勘察	19
4.1 文件审核	19
4.2 现场勘察	20
5 采样检测	21
5.1 采样目的	21
5.2 采样布点方案	21
5.3 检测分析指标	23
5.4 现场采样流程	23
5.5 数据分析	25
6 修复效果评价	26
6.1 覆土土壤	26
6.2 小基坑防水毯隔离施工	26
6.3 码头堆场清理验收项目	27
6.4 积水外运处置验收项目	27
6.5 环境空气	27
7 编制验收报告	28
7.1 报告内容和格式	28
7.2 结论和建议	28

1 前言

1.1 项目简介

常常隆（华达、常宇）公司原厂址地块（以下简称：常隆地块），位于江苏省常州市新北区龙虎塘街道。该地块包括江苏常隆化工有限公司常州农药厂，常州市华达化工厂和常州市常宇化工有限公司原厂址，场地总面积约为 26.2 公顷。江苏常隆化工有限公司是由原常州农药厂、原常州有机化工厂改制组建而成的有限责任公司，厂区包括原农药厂和有机化工厂原厂址两大块，其中位于龙虎塘街道的江苏常隆化工有限公司常州农药厂原厂址为本次修复地块之一。常州农药厂占地面积约 18.7 公顷，专业生产农药原药及制剂、农药中间体、化工中间体等精细化工产品。常州市华达化工厂为江苏华达化工集团公司的子公司，占地面积约 3.2 公顷，长期生产甲萘胺、工业级甲萘酚等。常州市常宇化工有限公司占地面积约 4.6 公顷，原为武进县龙虎塘合成化工厂，专业生产染料及染料中间体，原生产甲萘酚、1，4 酸（1-萘胺-4-磺酸钠）、甲萘胺和尼文酸等。截止 2011 年，常隆农药地块场地内构筑物均已拆除，场地完成平整。该地块的地理位置见附录 B 附图 1，周边关系见附录 B 附图 2。

随着区域内的工业企业逐步搬迁及规划调整，根据常州市城市总体规划（2006-2020）、新北区次区域土地利用规划以及《常州三江口城市设计》，该地块场地的土地利用性质为居住、商住办和绿化用地，整个地块分一期、二期开发。

鉴于常州农药厂、常州市华达化工厂、常州市常宇化工有限公司长期从事农药等化工产品的生产、使用和储存。2011年3月至2011年5月，受常州市新北区政府委托，原常州市环境保护研究所对常隆地块内的土壤和地下水的污染情况进行了调查和风险评估，场地调查和风险评估结果表明常隆地块土壤和地下水环境污染较重，用于商业开发

的环境风险不可接受，必须对污染场地实施修复。2013年1月，鉴于原有风险评估报告工作的局限性，常州市环境科学研究院完成了常隆（华达、常宇）公司原厂址地块健康风险评估，根据土地开发利用性质（商业和住宅用地），确定了地块土壤和地下水修复范围以及关注污染物的风险控制目标值。

为切实做好常隆地块土壤与地下水修复工程，根据调查及风险评估结果，2013年8月常州市环境科学研究院开展常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤和地下水修复技术方案研究。确定修复技术路线为污染土壤采用“异位—资源化利用+局部区域隔离”的修复方法，即将污染场地-6米以上的污染土壤挖出，利用现有新型干法水泥回转窑生产装置，作为水泥厂原料资源化利用，-6米以下未达到修复目标的污染土壤采取隔离的措施。污染地下水修复采用“原位化学氧化”的修复方法，即将化学氧化剂通过注入井引入地下水含水层，通过药剂与地下水的充分接触，发生氧化反应，去除或降解地下水中的污染物，以此达到修复效果。

2013年10~12月，常州市环境科学院完成污染场地（一期）加密调查，明确了一期修复范围。2015年1~3月，常州市环境科学院完成了二期加密调查，明确了二期修复范围。2014年3月，常隆地块污染场地修复工程正式实施。截至2016年1月，地块一期区域土方清挖完成率为95%。XF13、XF15、XF16、XF20、XF22、XF23等完成清挖的区域，监测结果表明底部及边界已无超标点位。XF19、XF21、XF17、XF24和XF25的区域还未清挖完毕，且部分区域清挖效果检测表明底部和边界部分区域存在超标点位，需要外扩或加深清挖深度。一期地下水修复工程招标工作已于2015年8月结束，但地下水修复工程还未开展。二期按计划还未开发，截止2015年12月仅对三个重点污染区域进行了试挖，包括XF-1，XF-2a，XF-2c。三个区域试挖的污染土壤暂存在堆场，还未运走。

2015 年 9 月，常州外国语学校整体搬迁至新北区龙虎塘街道的新校区。2015 年 12 月中旬后，由于北风频繁和秋冬季节不利的气象扩散条件影响，土壤修复工程产生的异味对周边的常州外国语学校等敏感目标产生一定影响。鉴于常隆地块周边环境以及敏感目标的变化，采用原有的修复方案会对周边敏感人群产生一定风险。根据“关于原常隆、华达、常宇化工地块土壤修复工程应急处置相关事宜的会议纪要”的内容，为了保护现有敏感人群健康，将该地块土地利用性质拟变更为绿化及公共设施用地。此外，为降低常隆地块修复工程中异味对周边敏感人群的影响，常州市环科院编制了《常隆地块修复工程空气异味应急处置方案》（以下简称“《应急处置方案》”）。该方案已通过专家评审，应急措施已作为调整方案的前期工程，已施工完毕。

2016 年 1 月，常州市环境科学研究院根据常隆地块用途调整，编制了《常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤修复方案调整报告》（以下简称《调整报告》），已经通过专家评审。土壤修复方案调整报告指出，场地污染土壤后续修复将采用整体覆土封盖，通过环境健康风险评估推算出不同污染区域所需粘土的理论堆高，覆盖粘土进行封盖，完成覆土封盖后在不同区域合理种植绿植，建设公共绿地。

《常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤修复方案调整报告》，在场地应急处置阶段，首先对整个场地进行粘土覆盖，覆土厚度为 1 米，共计覆土 262000 立方米，另外对存在风险区域需覆土厚度超过 1 米区域再进行覆盖，还需覆盖土方量为 43961 立方米。整体方案总计覆土土方量约 305961 立方米。

各修复区域覆土工作开展之前，对取土地点进行了场地勘察，覆土原土进行检测，确保覆土未受到污染，且保证风险区域覆土为粘土土质。此外，各个修复区域覆土厚度要满足《常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤修复方案调整报告》要求。在覆土施工过

程中，制定了空气监测计划，对施工区进行全过程监测。对于一期地块 XF17、XF19 和 XF21 基坑，以及二期重点污染区域 XF-1、XF-2a 和 XF-2c 基坑，要对基坑内积水抽出运至江边污水处理厂处置，并用防水毯进行隔离。对于集水池内积水，通过槽罐车运送至江边污水处理厂进行处置，适当喷洒生物臭味抑制剂，并对集水池整体进行覆盖。在基坑水及集水池积水处置过程中，以及码头堆场固体废物及污染土处置，均需按相关环境管理要求组织实施。此外，在场地土壤修复工程结束后，需要对地块内和周边敏感目标环境空气进行监测，确保达到区域环境质量标准。

为切实做好常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤修复工程，指导该修复工程的验收工作，我院编制了《常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤修复工程验收技术方案》，此次验收技术方案针对《应急处置方案》和《调整报告》中的所有工程进行验收。

1.2 编制依据

1.2.1 国家有关法律法规、规章及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2002年4月29日；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，1996年5月15日；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1996年10月29日；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2004年12月29日；
- (6) 《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办〔2004〕47号），2004年6月1日；
- (7) 《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年8月18日通过，自2005年10月1日起施行；
- (8) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发

〔2005〕39号），2005年12月3日；

（9）《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发〔2008〕39号），国家环境保护部，2008年5月19日；

（10）《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发〔2008〕48号），国家环境保护部，2008年6月6日；

（11）《污染场地土壤环境管理暂行办法（征求意见稿）》（环办函〔2009〕1312号），2009年12月10日；

（12）《关于保障工业企业场地开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140号），2012年11月26日；

（13）《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通知》（国办发〔2013〕7号），2013年1月23日。

1.2.2 地方有关法规、规章及规范性文件

（1）《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，2009年9月23日；

（2）《关于转发国家环保总局办公厅<关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知>的通知》（苏环控〔2004〕52号），2004年7月7日；

（3）《关于加强建设项目环境监理机构与从业人员管理的通知》（苏环规〔2012〕6号），江苏省环境保护厅，2012年12月31日；

（4）《关于加强我省工业企业场地再开发利用环境安全管理工作通知》（苏环办〔2013〕157号），江苏省环保厅，江苏省经济和信息化委员会，江苏省国土资源厅，2013年5月16日；

（5）《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），2013年8月5日；

（6）《关于企业搬迁过程中环境污染防治工作情况实施监督的通知》（常环计〔2004〕16号），2004年7月21日。

1.2.3 有关技术导则

(1)《场地环境监测技术导则》(HT25.2-2014)（国家环境保护部,2014年2月19日发布,2014年7月1日实施）；

(2)《污染场地土壤修复技术导则》(HT25.4-2014)（国家环境保护部,2014年2月19日发布,2014年7月1日实施）。

1.2.4 监测技术规范

(1) 土壤环境监测技术规范（HJ/T 166-2004），2004 年 12 月 9 日发布，2004 年 12 月 9 日实施；

(2) 地下水环境监测技术规范（HJ/T 164-2004），2004 年 12 月 9 日发布，2004 年 12 月 9 日实施；

(3)《水质-采样技术指导》(GB 12998 -91)，1991 年 1 月 25 日发布，1992 年 3 月 1 日起施行。

1.2.5 与验收有关的技术文件

(1)《常隆农药地块修复工程空气污染应急处置方案》(备案稿)，常州黑牡丹建设投资有限公司，2016年1月。

(2)《常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤修复方案调整报告》(备案稿)，常州市环境科学研究院，2016年1月。

2 场地污染评估和修复

2.1 场地污染现状和风险评估

根据《常隆（华达、常宇）公司原厂址地块场地环境调查技术报告》、《常隆（华达、常宇）公司原厂址地块健康风险评估修编报告》以及《一期加密调查报告》，一期工程修复区域部分区域的污染土壤已清挖到位，还有 5 个修复区域 XF17、XF19、XF21、XF24、XF25 未完成污染土壤的清挖。

(1)XF17 底部有 2 个区域 1-萘胺、TPH 浓度高于原修复目标值，

另外边界有 2 个区域 1-萘胺、TPH、萘等污染物浓度高于原修复目标值。另外修复区域 XF17-b 局部区域 6m 以下氯苯浓度超过修复目标值。

(2) 修复区域 XF25 底部有 2 个区域氯苯、二氯苯、1-萘胺、萘、TPH、4-氯甲苯浓度高于原修复目标值，另外边界有 2 个区域氯苯、萘等污染物浓度高于原修复目标值。

(3) 修复区域 XF19 原为固废填埋区，无采样。

(4) 修复区域 XF21 土壤中主要污染物为总石油烃、1-萘胺。

(5) 修复区域 XF24 土壤中主要污染物为氯苯、二氯苯、1-萘胺、萘、TPH、4-氯甲苯。

(6) 三角区域主要污染物为 1,3-二氯苯和 TPH。

根据《常隆（华达、常宇）公司原厂址地块场地环境调查技术报告》、《常隆（华达、常宇）公司原厂址地块健康风险评估修编报告》，结合《二期加密调查报告》，二期修复区域土壤主要的污染物包括氟化物、铜、铅、1-萘胺、氯苯、二氯苯、四氯化碳、氯仿、4-氯甲苯、苯胺、TPH 等。

该地块地下水中主要污染物为 TPH（总石油烃）、氯苯、1,2,4-三甲基苯、二氯苯、氯仿、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、4-氯甲苯等。

2.2 修复方案

2.2.1 修复方案介绍

根据《常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤修复方案调整报告》(备案稿)，场地污染土壤后续修复将采用整体覆土封盖，通过环境健康风险评估推算出不同污染区域所需粘土的理论堆高，覆盖粘土进行封盖，完成覆土封盖后在不种区域合理种植绿植。

对于一期地块 XF17、XF19 和 XF21 基坑，以及二期重点污染区域 XF-1、XF-2a 和 XF-2c 基坑，要对基坑内积水抽出运至江边污水

处理厂处置，并用防水毯进行隔离。

基坑水和集水池内积水，通过槽罐车运送至江边污水处理厂进行处置。

项目码头堆场污染土按要求船运至水泥厂资源化利用。

污染土中分选的工业固废以及码头堆场暂存的工业固废作为危险废物按要求移交有资质单位处置。

分选后的建筑垃圾做一般固废处置。

2.2.2 修复目标

根据《常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤修复方案调整报告》（备案稿），采取覆土措施后，可以确保在绿化及公共设施用地条件下，人体健康风险在可接受范围内。

经甲方以及环境咨询单位等相关各方协商，常隆地块以各个风险区域覆盖粘土层厚度作为最终的验收目标。此外，各项施工程序将实际施工过程中提供的材料及报告作为完成修复目标的证明材料。

2.2.3 覆盖土方量估算

根据《常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤修复方案调整报告》（备案稿），应急处置阶段对整个场地进行粘土覆盖，覆土厚度为 1 米，共计覆土 262000 立方米，另外对存在风险区域需覆土厚度超过 1 米区域再进行覆盖，还需覆盖的土方量为 43961 立方米。还需覆盖厚度情况见表 2.2-1。整体方案总计覆土土方量约 305961 立方米。需要进行覆土的修复范围见附图 3。

表 2.2-1 各修复区最终覆土厚度列表

区域	修复区域	污染面积 (m ²)	覆土厚度 (m)	应急措施实施后 还需覆土厚度 (m)	应急措施实施后 还需覆土土方量 (m ³)
一期	XF-17-e (一期)	271	1	0	0
	XF-25	1148	2	1	1148
	XF-24	7315	2	1	7315
	三角区	2000	1.5	0.5	1000

区域	修复区域	污染面积 (m ²)	覆土厚度 (m)	应急措施实施后 还需覆土厚度 (m)	应急措施实施后 还需覆土土方量 (m ³)
二期	XF-1	6957	1	0	0
	XF-7	11321	2.5	1.5	16982
	XF-9	3183	1	0	0
	XF-10	1581	2	1	1581
	XF-11	14367	2	1	14367
	XF-17	1568	2	1	1568
合计		49711	/	/	43961

3 项目验收计划

3.1 验收管理程序

3.1.1 修复施工

（1）覆土施工：按照污染场地修复技术方案中确定土壤修复技术，进行该场地修复的施工。污染土壤覆土施工采取分区延伸的方式，逐步铺开，覆土后必须经过多层碾压，保证隔离效果。

（2）小基坑防水毯隔离施工：需要铺设防水毯的小基坑按要求先找平基坑底部，再铺设防水毯，最后回填。

（3）基坑及集水池积水：抽至槽罐车，再运送至江边污水处理厂进行处置。

（4）码头堆场污染土：按要求船运至水泥厂资源化利用。

（5）码头堆场工业固废及分选出的工业固废：按要求移交有资质单位处置。

3.1.2 申请验收

各项工作完成后，施工单位可以向业主单位申请该场地的验收工作。

3.1.3 开展验收工作

各项工作完成后，场地符合验收条件的情况下，由验收单位组织开展修复工程的验收。

3.1.4 组织验收

修复工程达到验收标准后，由验收组织单位常州环保科技开发推广中心组织召开常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤修复工程验收专家评审会，邀请专家对常隆地块土壤修复工程进行验收并出具专家意见。

3.1.5 备案

常州市环境科学研究院将附有专家签字的常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤修复工程验收技术报告及相关报告交给常州黑牡丹建设投资有限公司送常州市环保局进行相关的备案手续。

本项目验收工作管理程序具体见图 3.1-1。

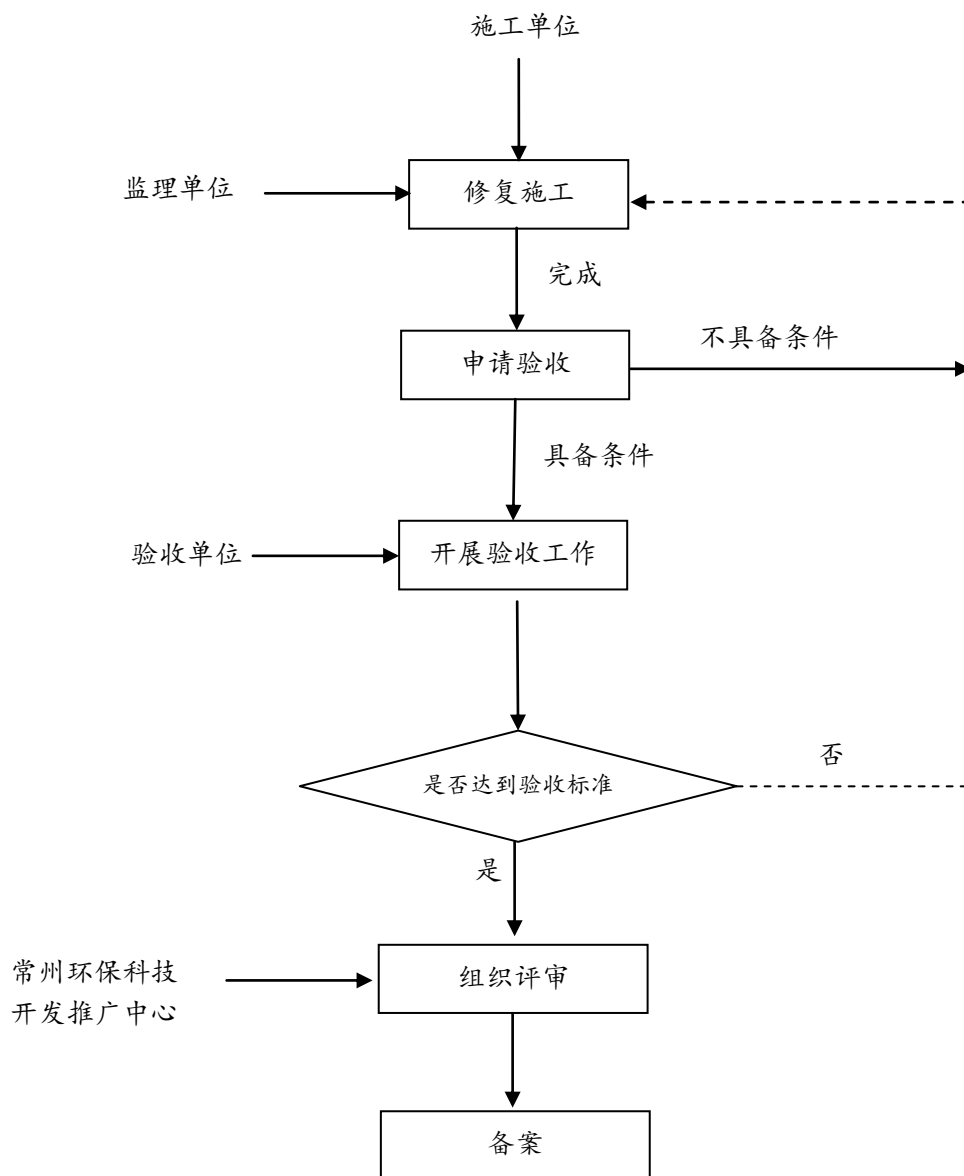


图 3.1-1 本项目污染场地修复验收管理程序

3.2 验收工作程序

3.2.1 文件审核与现场勘察

通过审核相关修复记录文件核实地污染修复技术方案的实施情况，核实的内容包括污染场地修复范围、修复技术、污染土壤修复效果、修复过程中的污染防治措施及效果等。其中包含：小基坑防水毯隔离施工验收材料，基坑及集水池积水转运材料，码头堆场污染土转运材料，及材料，覆土效果相关材料。

现场勘察的主要内容为对污染土壤区域的现场勘察主要是对土壤修复区域的范围进行确认，同时对覆土厚度，覆土来源等进行现场检测，确保土壤修复施工符合《常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤修复方案调整报告》（备案稿）的要求。

3.2.2 采样布点方案

结合场地污染修复技术方案的实施情况，制定验收采样方案，主要内容包括采样点位、采样数量等。

3.2.3 现场采样

按照采样布点方案进行现场采样，采样过程中可根据现场实际情况对采样计划进行适当调整，并作书面记录。

3.2.4 实验室检测

将采集的样品委托经计量认证和国家认可委员会认可的实验室进行样品检测分析。

3.2.5 修复效果评价

1、土壤修复

（1）土壤覆土工程

对污染土壤的来源覆土进行采样分析，确保覆土的清洁程度，要

求来源覆土中有机污染因子、总石油烃、重金属均低于常隆地块修复目标值。并且对于土壤风险区域覆土要保证为粘土，且保证覆盖粘土厚度达到《常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤修复方案调整报告》（备案稿）的要求。

2、小基坑防水毯隔离施工工程

按施工要求，现场监理、甲方等单位出具验收证明材料。

3、基坑及集水池积水转运工程

出具积水转运证明材料，及积水检测报告

4、码头堆场污染土转运工程

出具船运证明材料。

5、工业固废转运工程

出具工业固废有资质单位接受证明材料。

6、场地环境空气质量

场地环境空气质量评价通过现场检测来判断修复工程是否达到验收标准。

3.2.6 验收报告编制

汇总修复技术方案、检测数据，统计分析和验收评价结果，编制污染场地修复验收报告。

3.2.7 专家评审

修复工程完工后，常州环保科技开发推广中心作为本场地土壤修复工程的验收组织单位，组织召开常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤修复工程验收专家评审会，邀请专家对常隆地块土壤修复工程进行验收并出具专家意见。

3.2.8 备案

常州市环境科学研究院将附有专家签字的常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤修复工程验收技术报告及相关报告交给

常州黑牡丹建设投资有限公司送常州市环保局进行相关的备案手续。

本项目验收工作程序具体见图 3.2-1。

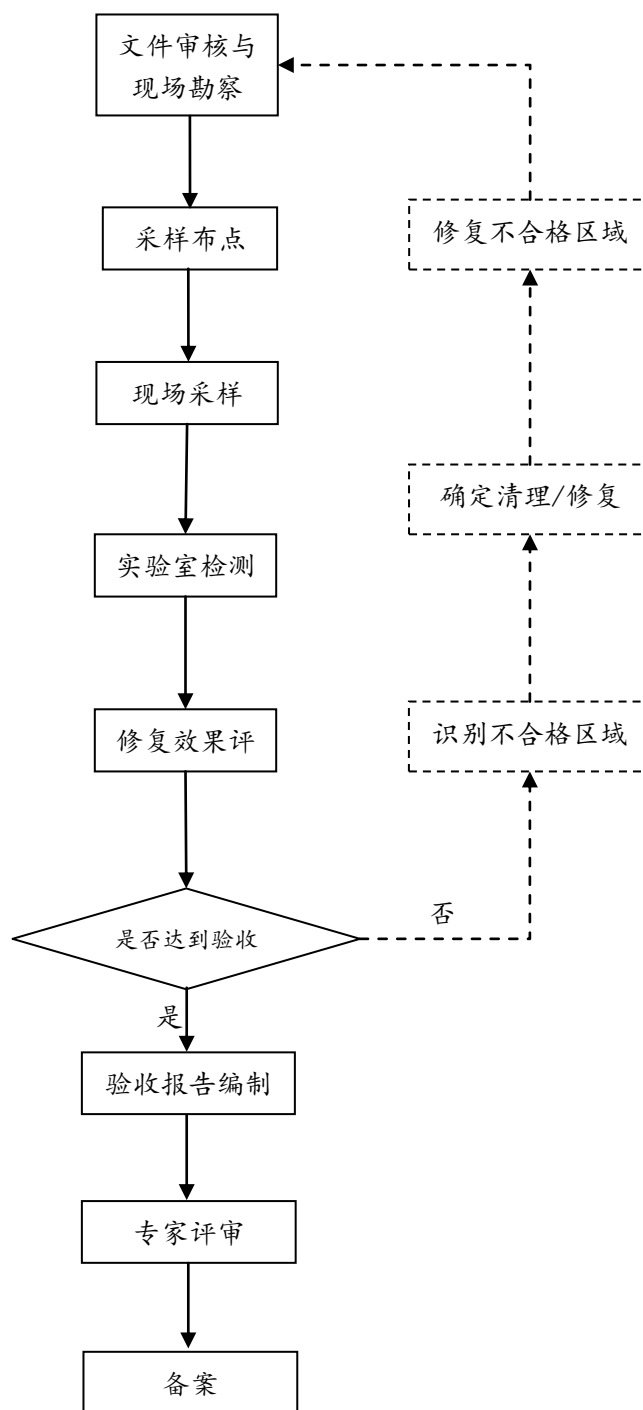


图 3.2-1 本项目污染场地修复验收工作程序

3.3 验收时段和范围

3.3.1 验收时段

常隆地块土壤修复工程应在修复完成后进行验收。

1、土壤覆土修复

污染土壤区域覆盖工程应在工程结束，具备验收条件的情况下进行验收。

2、小基坑防水毯隔离施工工程

工程结束后，具备验收条件的情况下进行验收。

3、基坑及集水池积水转运工程

积水转运后提供证明材料。

4、码头堆场污染土转运工程

污染土转运后提供证明材料。

5、工业固废转运工程

工业固废转运后提供证明材料。

6、环境空气质量

在修复工程施工完毕后，对场地环境空气进行验收。

另外，验收期间如遇到雨季，应在雨季结束之后验收。

3.3.2 验收范围

验收范围原则上应与修复技术方案确定的修复范围一致；当修复工程发生变更时，应根据实际情况对验收范围进行调整。

污染土壤覆土修复的验收对象为本场地修复范围内的覆盖粘土、基坑水处理以及固体废物的处理等。

3.4 验收条件和方式

3.4.1 验收条件

常隆地块修复工程完成后，应具备以下验收条件：

1、土壤修复

(1) 工程实施内容符合修复技术方案的要求。

(2) 修复范围覆盖土壤厚度、粘土土质以及覆盖土来源清洁性均满足修复技术方案的要求。

2、环境空气质量

现场无明显异味。环境空气质量应达到相应的环境空气质量标准标准。

3、小基坑防水毯隔离施工工程

小基坑防水毯隔离工程按要求完工。

4、其他

码头堆场内无遗留污染土和固体废物，现场无残留未处理废水。

3.4.2 验收方式

采用专家验收、环保部门备案的方式。常隆地块修复工程结束并通过专家验收后，由常州市环境科学研究院将附有专家签字的常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤修复工程验收技术报告及相关报告交给常州黑牡丹建设投资有限公司送常州市环保局进行相关的备案手续。

3.5 验收项目

1、污染土壤覆土工程验收项目包括以下几部分：

(1) 场地覆土的清洁程度检测报告。

(2) 场地覆土为粘土等理化性质检测报告。

(3) 场地风险区域覆土厚度测量数据。

2、小基坑防水毯隔离施工工程

现场监理、甲方等单位出具验收证明材料。

3、码头堆场清理验收项目

(1) 污染土船运至水泥厂证明材料。

(2) 危废交由有资质处置单位证明材料。

4、积水外运处置验收项目

积水转运至污水厂证明材料，积水检测报告。

5、环境空气验收的目标污染物，具体见表 3.5.1。

表 3.5-1 环境空气目标污染物

介质	关注污染物名称
空气	VOCs（包含苯、甲苯、酚类、苯胺等）、臭气、非甲烷总烃

3.6 验收标准

1、污染土壤覆土工程验收标准包括以下几部分：

(1) 场地覆土土壤清洁。

(2) 场地风险区域的覆土土壤为粘土。

(3) 场地风险区域覆土厚度需满足《常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤修复工程验收技术报告》(备案稿)的要求。

2、小基坑防水毯隔离施工工程

出具验收证明材料符合流程规范。

3、码头堆场清理验收项目

(1) 污染土转运证明材料符合转运接受要求。

(2) 危废转运证明材料符合危废转运接受要求。

4、积水外运处置验收项目

(1) 出具完整积水运输证明材料。

(2) 出具积水检测报告。

5、环境空气验收：

(1) 相应污染物的环境质量标准具体见下表 3.6-1。

表3.6-1 环境空气质量评价标准单位：mg/m³

污染物	环境空气质量评价标准	
	标准来源	浓度限值
1,2-二氯乙烷	计算得到*	0.089
苯	计算得到*	0.073
甲苯	前苏联大气环境质量标准	0.6(短期浓度标准)
氯仿	计算得到*	0.1
四氯化碳	计算得到*	0.11
氯苯	计算得到*	0.16
三氯乙烯	计算得到*	0.12
乙苯	计算得到*	0.21
非甲烷总烃	国家环境保护局科技标准司出版的 《大气污染物综合排放标准详解》	2.0
臭气浓度	/	≤20 倍
颗粒物	《大气污染物综合排放标准》无组织 排放标准	1.0
其他因子	低于参考点空气监测因子	

*注：根据《大气环境标准工作手册》国家环保局科技标准司编（1996 年第一版，推荐公式）计算环境质量标准（二）一次值： $\ln C_m = 0.470 \ln C_{\pm} - 3.695$ （有机化合物；可由污染物车间最高允许浓度（ $C_{\pm}$ ）推算环境空气中最高允许浓度（ C_m ），经计算得 1,2-二氯乙烷、苯、氯仿、四氯化碳、氯苯、三氯乙烯、乙苯标准分别为 0.089mg/m³、0.073mg/m³、0.1mg/m³、0.11mg/m³、0.16mg/m³、0.12mg/m³、0.21mg/m³。1,2-二氯乙烷、苯、四氯化碳车间空气中有害物质的最高容许浓度参见《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2007）短时间接触容许浓度标准：15mg/m³、10mg/m³、25mg/m³。氯仿、氯苯、三氯乙烯、乙苯车间空气中有害物质的最高容许浓度参见《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2007）时间加权平均容许浓度标准：20mg/m³、50mg/m³、30mg/m³、100mg/m³。

4 文件审核与现场勘察

4.1 文件审核

4.1.1 审核资料范围

在验收工作开展之前，应收集与场地环境污染和场地修复相关的资料，包括但不限于以下内容：

a) 场地环境评价及修复技术方案相关文件：经备案的场地环境调查报告、场地健康风险评估报告、经备案的修复技术方案以及有关的行政文件；

b) 场地污染土壤修复工程资料：修复实施过程的记录文件、修复工程竣工报告等；

c) 小基坑防水毯隔离验收材料；

d) 码头遗留固体废物及污染土处置去向的书面说明；

e) 基坑积水处置情况、去向的书面说明、相关检测报告等；

f) 监理文件：工程及环境监理记录和监理报告；

g) 场地污染土壤修复完成后修复效果监测资料：覆土清洁度检测报告、覆土粘土理化性质检测报告，覆土厚度数据资料等；

h) 其它文件：环境管理组织机构、相关合同协议（如委托处理污染土壤、基坑水的相关文件和合同）、修复过程的原始记录等；

i) 相关图件：场地地理位置示意图、总平面布置图、污染土壤修复范围图、修复过程照片和影像记录等。

4.1.2 审核内容

对收集的资料进行整理和分析，并通过与现场负责人、修复实施人员、监理人员等相关人员进行访谈，应明确以下内容：

a) 根据场地环境调查报告、健康风险评估报告、修复技术方案、施工组织设计及相关行政文件，确定场地修复范围和修复目标，作为验收依据；

b) 通过审查场地修复过程的监理记录和监测数据，核实修复技术方案和环保措施的落实情况；

c) 通过审查相关材料，核实小基坑防水毯隔离工程完成情况。

d) 通过审查相关材料，核实场地遗留固体废物、基坑积水的去向。

4.2 现场勘察

4.2.1 核定修复范围

根据备案的《常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤修复工程验收技术报告》相关内容进行审核和分析，核实实际修复范围是否符合场地修复技术方案的要求，验收范围原则上应与修复技术方案确定的修复范围一致；当修复工程发生变更时，应根据实际情况对验收范围进行调整。

根据修复技术方案，请专业单位进行现场确定场地污染土壤修复的范围和深度，核实实际修复范围是否符合场地修复技术方案的要求。

4.2.2 识别现场遗留污染

应对场地实际修复完成范围内的土壤状况、遗留物品等进行观察和判断，识别现场遗留污染，并判断污染来源。

a) 场地内原有污染痕迹

主要包括现场遗留的固废。应根据场地环境调查确定的修复范围对修复后的现场进行察看和测量确认，查明修复范围内是否存在污染，察看现场是否还遗留固废。

b) 修复过程产生的二次污染痕迹

污染土壤修复过程中可能会产生二次污染，应核查修复设施和环保配套设施是否配备齐全、完好，污染土壤是否产生二次污染。

5 采样检测

5.1 采样目的

指对场地修复后场地的环境监测，主要工作是考核和评价修复后的场地土壤环境空气是否达到标准及工程设计所提出的相关要求，场地修复是否到位。验收监测过程中，如发现未达到修复标准的地块，则应进行二次修复，并进行再次工程验收监测。

5.2 采样布点方案

5.2.1 总体要求

- 1) 采样方案应包括采样介质、采样区域、采样点位、采样数量、检测项目等内容。
- 2) 应根据修复区域不同情况在场地修复范围内进行分区布点采样。
- 3) 应根据场地情况，在现场进行环境空气布点采样。

5.2.2 采样布点要求

1、土壤覆土检测布点要求

理化性质检测：在各个污染土壤修复区域分别采集 1 个样品，共计 10 个样品。

清洁度检测：场地覆土土源来自于中科院生命科学遗传中心建设地块与百馨西苑小区四期建设开挖产生的堆土等多个区域，在多个土源区分别采集混合样进行清洁度检测。

常隆地块场地修复工程覆土土源理化性质检测检测布设点位数量见表 5.2-1。

表 5.2-1 本次修复工程覆土监测预定布设点位数量表

覆土土源	区域	采样量（个）
理化性质	XF-17-e（一期）	1
	XF-25	1
	XF-24	1
	三角区	1
	XF-1	1
	XF-7	1
	XF-9	1
	XF-10	1
	XF-11	1
	XF-17	1

注：中科院生命科学遗传中心建设地块设置 5 个采样点，每个采样点分别采集 0.5m、2.0m 土壤样品。

2、环境空气采样布点要求

在修复工程施工过程中及修复施工完毕后，对整个场地进行环境空气布点采样。

本次施工过程中已在施工区域布设 2 个采样点，可作为验收引用资料。

按照《场地环境监测技术导则》污染场地修复工程验收监测点位的布设要求：可根据实际情况在场地疑似污染区域中心、当时下风向场地边界及边界外 500m 内的主要环境敏感点分别布设监测点位；一般情况下，应同时在污染场地的上风向设置对照监测点位。

按照导则要求在修复场地上风向布设 1 个采样点，在场地内布设 4 个采样点，下风向共计 4 个采样点，其中厂界处布设 3 个，敏感点常州外国语学校布设 1 个采样点，其分析项目包括苯、甲苯、酚类、苯胺、臭气、非甲烷总烃。此外，分别在场地内，敏感点常州外国语学校，厂界外分别布设 1 个采样点，共计 3 个采样点对空气中 VOCs 进行检测。

采样布点情况见下表 5.2-2。

表 5.2-2 场地环境空气监测采样量

修复时段	点位	采样量（个）
施工期	施工区域	引用施工期监测资料
修复后	上风向	1
	厂界外下风向	3
	常州外国语学校	1（共计2次）
	厂区内	5
	厂界外参照点	1
合计		10

5.3 检测分析指标

5.3.1 覆土土壤

覆土土壤理化性质、清洁度检测分析指标具体见表 5.3-1。

表 5.3-1 本次修复工程各修复区域土壤和底泥检测分析指标

覆土土源	样品数量	检测指标
理化性质	10	土工试验相关参数（颗粒分析、含水率、比重、渗透系数等）
清洁度	针对供土土源分别进行混合样采集	VOCs、SVOCs、TPH、重金属 8 项

5.3.2 环境空气

场地环境空气检测分析指标具体见表 5.3-2。

表 5.3-2 本次环境空气检测分析指标

场地异味控制	检测分析指标
污染物	VOCs（包含苯、甲苯、酚类、苯胺）、臭气、非甲烷总烃

5.4 现场采样流程

修复工程污染土壤区域覆土的现场采样、环境空气采样的工作内容，是按照现场确定的采样点位，规范地采集土壤、空气样品。常隆地块修复场地土壤覆土、空气样品采集，由专业技术人员，在参与修复单位施工人员配合下完成。专业技术人员按照规范完成采样工作，样品定期送往实验室检测。

5.4.1 覆土土壤

1、覆土清洁度样品采样流程：

（1）采样点确定。针对供土土源，在土源区域进行随机采样，每个土源至少采集 1 个土壤混合样。

（2）采样点开挖。用取样铲适当刨去裸露在空气中被阳光曝晒过的表面土，再使用土壤采样器（手钻）进行采集。

（3）土壤样品采集。样品采集时，将采样器内的块状土壤推出采样器，技术人员戴上一次性的无污染橡胶手套，细心地从土壤采样器上把块状土壤剥离出来，切除与采样器接触的土壤后，再将里层土壤切成小块样品，装入已写好包括采样点编号与采样深度信息的密实袋中。

（4）现场观察与采样点调整。在采样点采集土壤样品时，技术人员凭个人野外作业经验，先通过肉眼观察土壤色泽、土层的分布、含水情况和污染迹象等，再嗅闻土壤样品发出的气味，同时辅助 PID 检测仪进行气体调查，做好原始记录。

（5）现场快速检测。根据场地污染物的类型，技术人员将 PID 检测仪（光离子化检测器）的探头，插入每一个装有土壤样品的密实袋中顶部，定量分析挥发性有机物的浓度，做好记录。

（6）制样。制样应按规范进行。为严格防止交叉污染，技术人员需戴上一次性的无污染橡胶手套，将已装在密实袋中的土壤样品装入样品瓶中，写上样品名称、编号等参数。这些样品瓶是由负责样品检测的实验室提供。

（7）样品保存。装入土壤的样品瓶，需立即放置到冷藏箱中，低温保存。

2、覆土理化性质样品采样流程

（1）采样点确定。专业技术人员分别在各个土壤风险修复区域随机设置 1 个采样点。

（2）土工试验原状土样品采集。使用土壤原状土采样器按采样要求采集相应的土壤样品。

（3）制样。制样应按规范进行。为严格防止交叉污染，写上样品名称、编号等参数。

（4）样品保存。装入土壤的样品瓶，需立即放置到冷藏箱中，低温保存。

5.4.2 环境空气

场地环境空气现场采样的工作内容，是根据布点方案在场地内利用大气采样仪进行采样，专业技术人员按照规范完成采样工作，所有大气样品采集后送往实验室检测。

5.5 数据分析

5.5.1 覆土土壤

技术人员统计覆土土壤清洁度检测数据、理化性质检测数据，要求覆土土源为清洁土壤，且覆土为粘土，此外各个土壤风险修复区域覆土厚度必须达到修复方案要求。

5.5.2 环境空气

技术人员对场地环境空气样品检测数据进行统计与分析，结合例行监测数据，分析环境空气污染物浓度变化的情况，评估是否达到相应的大气环境质量标准。

6 修复效果评价

6.1 覆土土壤

6.1.1 评价方法

覆土土壤清洁度、理化性质以及覆土厚度评价采用逐个对比的方法来判断场地覆土是否达到验收标准。

6.1.2 判断方法

1、覆土土壤清洁度

对照验收标准，判断方法如下：

覆土土壤中有机污染因子、总石油烃、重金属均低于常隆地块修复目标值。

2、覆土土壤理化性质

对照验收标准，判断方法如下：

覆土理化性质参数满足粘土的相关性质，认为达到验收标准；

3、覆土厚度

对照验收标准，判断方法如下：

各个风险修复区域覆土厚度满足土壤修复方案的要求。

6.2 小基坑防水毯隔离施工

6.2.1 评价方法

小基坑防水毯隔离施工以现场监理、甲方等单位出具的资料作为验收依据。

6.2.2 判断方法

对现场监理、甲方等单位出具验收证明材料进行审查。

6.3 码头堆场清理验收项目

6.3.1 评价方法

码头堆场清理验收项目以现场监理、甲方等单位出具的资料作为验收依据, 包含污染土船运至水泥厂证明材料和危废交由有资质处置单位证明材料。

6.3.2 判断方法

对污染土船运至水泥厂证明材料和危废交由有资质处置单位证明材料进行审查。

6.4 积水外运处置验收项目

6.4.1 评价方法

积水外运处置验收项目以积水转运至污水厂证明材料, 积水检测报告作为验收依据。

6.4.2 判断方法

对积水转运至污水厂证明材料, 积水检测报告等证明材料进行审查。

6.5 环境空气

6.5.1 评价方法

场地环境空气采用大气采样检测的方法来判断场地环境空气是否达到相关验收标准。

6.5.2 判断方法

对照标准, 判断方法如下:

检测分析指标浓度达到环境空气质量标准。

7 编制验收报告

7.1 报告内容和格式

验收报告内容应真实、客观、全面。对场地修复工程实施进行分析、评价和总结。内容应主要包括场地环境调查结论概述、修复技术方案实施情况、验收工作程序与方法、文件审核与现场勘察、采样布点计划、现场采样、实验室检测、修复效果评价、验收结论和建议、监理报告和检测报告。

7.2 结论和建议

结论和建议中应明确场地修复工程是否可以通过验收，并对场地验收后的开发建设和环境管理提出建议。

附录 A

- 1、《常隆地块修复工程空气异味应急处置方案》专家意见；
- 2、《常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤修复方案调整报告》专家意见。

附录 B

验收技术方案附图

附图 1：项目地理位置示意图；

附图 2：项目地块及周边关系地形图；

附图 3：常隆农药地块覆土厚度分布情况图。

附录 A

《常隆地块修复工程空气异味应急处置方案》

专家评审意见

2016年1月14日，在常州市新北区区政府1508室，常州市新北区区政府主持召开了《常隆地块修复工程空气异味应急处置方案》专家评审会，由南京农业大学、常州大学、常州市环境监测中心的专家组成了专家组（专家名单附后），参加会议的单位有常州市新北区区政府、新北区城建局、新北区环保局、常州市环境科学研究院、常州黑牡丹建设投资有限公司，以及常州外国语学校的家长及教师代表。与会专家及代表听取了常州市环境科学研究院对《常隆地块修复工程空气异味应急处置方案》的汇报，经认真讨论，形成评审会专家意见如下：

一、该应急方案整体可行，实际操作性强，可有效控制现有场地主要污染源产生的异味。

二、就优化方案提出以下意见：

1、补充应急处置方案的进度安排；应急处置后，尽快启动后续场地修复工作。

2、加强应急处置前后场地内大气环境监测，以判断应急处置的效果。

3、加强防控堆存区堆土及场地内积水外运处置过程中的二次污染。

专家组签字：

李艳萍
时间：2016年1月14日

**常隆（华达、常宇）公司原厂址地块
污染场地土壤修复方案调整报告
专家咨询意见**

2016年1月20日，常州环保科技开发推广中心（环境咨询中心）主持召开了《常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤修复方案调整报告》专家咨询会（专家名单附后），常州市环保局、新北區环保局、常高新集团有限公司、报告编制单位常州市环境科学研究院等单位的代表参加了会议。与会代表及专家进行了现场踏勘，听取了报告编制单位对报告内容的汇报，经过质询和讨论，形成咨询意见如下：

一、根据该地块用途调整，编制了污染场地土壤修复方案调整报告。该报告全面回顾了该地块场地调查、风险评估及修复工程实施情况，数据翔实，技术路线合理。

二、该地块作为绿化及公共设施用地，报告提出的采取以覆土为主的修复方案可行。

三、建议

1、基于一期工程污染土壤清挖已基本完成，可进一步论证该地块除绿化及公共设施用地之外用途的可行性。

2、回填土施工须符合相关规范要求。一期工程区域在回填过程中，应采取措施控制地下水的影响；二期工程区域应在不扰动原土的前提下进行覆土施工。

3、加强施工期环境管理。

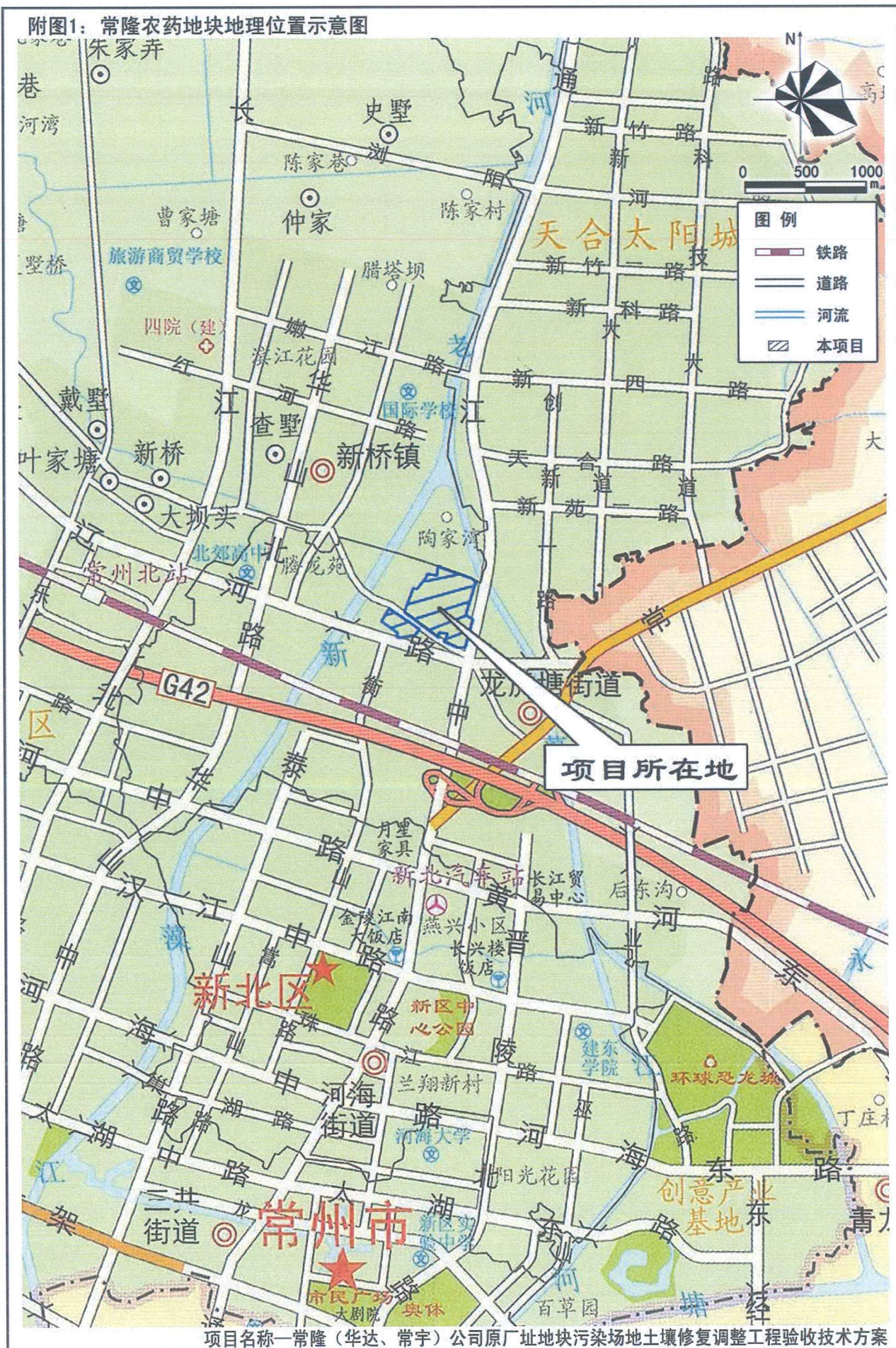
专家组：

陈文欣 孙明 华青 李静

2016年1月20日

附录 B

附图1：常隆农药地块地理位置示意图

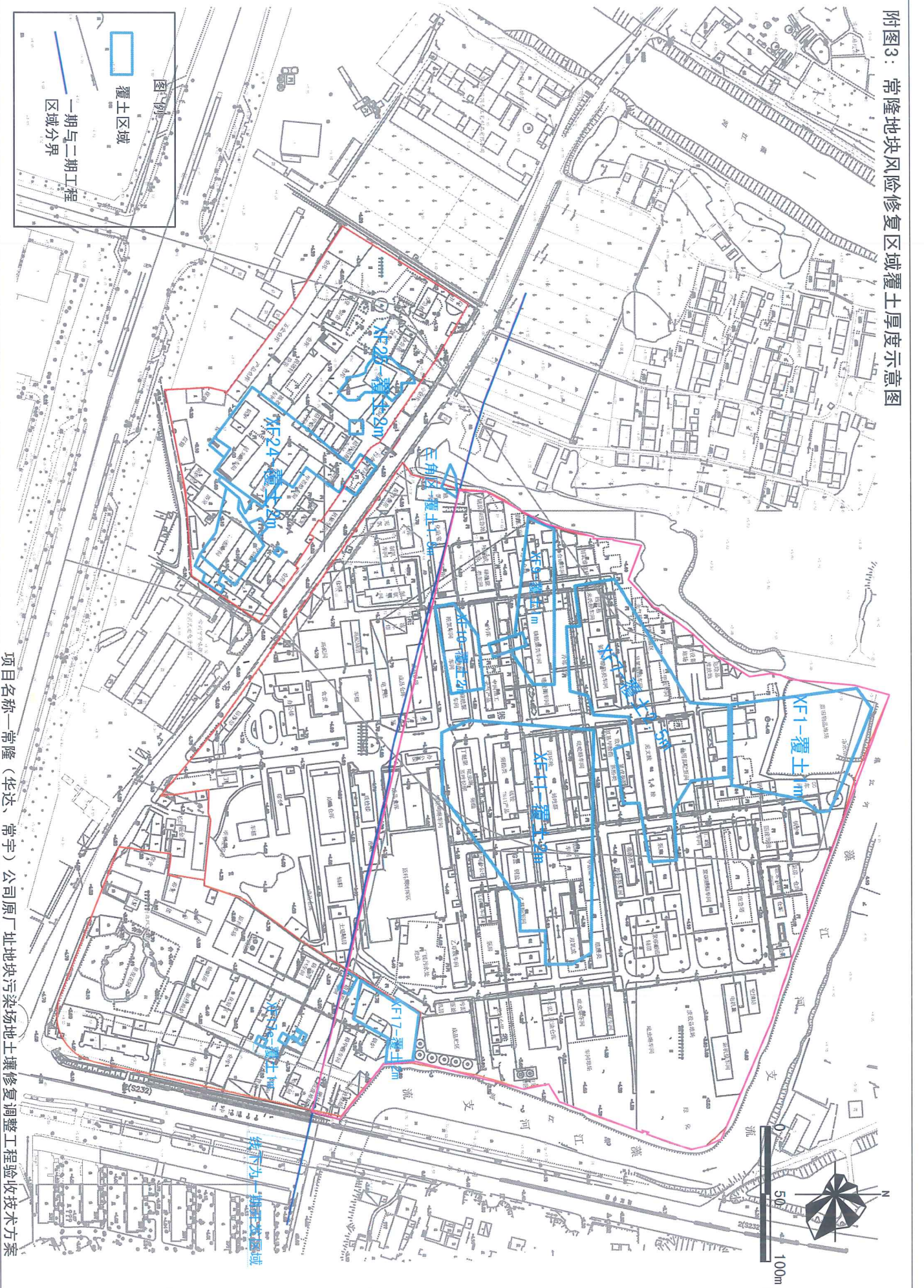


附图2：常隆农药地块周边关系图



项目名称：常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤修复调整工程验收技术方案

附图3：常隆地块风险修复区域覆土厚度示意图



项目名称：常隆（华达、常宇）公司原厂址地块污染场地土壤修复调整工程验收技术方案