

**广州莱泰制药有限公司地块
场地环境初步调查报告
(送审稿)**

场地责任单位：广州市北领投资有限公司

场地调查单位：广州检验检测认证集团有限公司

二 一九年四月

项目名称：广州莱泰制药有限公司地块场地环境初步调查报告

场地责任单位：广州市北领投资有限公司

场地调查单位：广州检验检测集团认证有限公司

法定代表人：蔡依军

项目负责人：万 泉（高级工程师）

报告编制人员：

职责		姓名	职称（职务）	编制内容	签名
编制	1	李芳芳	检验部负责人 工程师	第 6 章 第 7 章	
	2	王柳玲	质保部负责人 工程师	第 2 章	
	3	周思虎	发展部部长	第 4 章	
	4	孙景颐	综合部负责人	第 5 章	
	5	望 婷	质保部主管 工程师	第 3 章	
	6	莫晓彤	发展部 项目经理	第 1 章 附件	
	7	林照彬	现场部负责人 工程师	现场记录 图片制作	
校核		李志鹏	检验部 助理工程师	/	
审核		张效刚	高级工程师	/	
审定		何志强	高级工程师	/	

摘 要

广州莱泰制药有限公司地块位于广州市从化经济开发区广从大道16号,地块总面积为120510m²,地块权属人为广州市北领投资有限公司。根据《地铁14号线从化段沿线及站点周边地区城市设计和控制性详细规划—太平站片区控规方案征询意见公示板》(广州市从化区国土资源和规划局),目标地块规划为城市综合开发用地(R/B)(商住、幼儿园用地功能)。

根据场地开发和土壤污染防治有关政策规定要求,广州市北领投资有限公司于2018年11月委托广州市检验检测认证集团有限公司对广州莱泰制药有限公司地块开展场地环境初步调查工作。

场地调查单位广州市检验检测认证集团有限公司于2018年11月至2019年4月对目标地块进行了第一阶段场地环境调查和第二阶段场地环境调查-初步调查工作。

在第一阶段场地环境调查期间,项目组通过资料收集和审阅、现场踏勘、调查采访等方式对目标地块及其周边进行了详细的分析和污染物识别。目标地块历史沿革清楚:2000年前目标地块属于从化太平镇水南村,使用功能为农用地,种植有荔枝、水稻等;2000年7月~2018年5月,目标地块被广州莱泰制药有限公司购买,2000年7月-2002年12月本地块已建设完成原料药合成车间和制剂车间(一期项目),2003年开始生产,主要从事医药生产(主要生产包括:原料药甘氨双唑钠及其冻干粉针剂;奥扎格雷和左卡尼丁粉针剂;中草药类的胶囊剂、颗粒剂和片剂);其中建于2015年的酶制剂车间供于广州科仁生物工程有限公司生产快盈佰饲料添加剂(酶制剂);截止到2018年年中,本地块被广州北领投资有限公司收购,目标地块内的广州莱泰制药有限公司和广州科仁生物工程有限公司停产以及搬迁;目前目标地块内厂房全部闲置。广州莱泰制药有限公司地块的潜在污染区域主要位于仓库、生产车间以及锅炉房、油罐处、备用发电机房、排水管沿线以及污水处理站等;场地内存在的潜在污染物包括pH、重金属、多环芳烃、石油烃、苯胺类和吡啶类。

第二阶段场地环境调查工作中的初步采样调查于2018年11月~2019年4月完成。项目组采用判断布点法和系统网格状布点结合的方式,在目标地块潜在

污染的重点关注区域（2#科技楼、3#制剂车间、仓库、6#危险品仓库、7#原料药合成车间、8#动力车间、9#中药提取车间、10#污水处理设施、11#固体制剂车间、12#三期综合制剂车间、固废暂存处、危废暂存处、燃油油罐区、污水管线沿线及总排水口）布置 45 个土壤采样点；在其他区域（生活区、办公区以及道路沿线和绿化区）共布置 12 个土壤采样点；在目标场地外，选择没有直接受到工业污染源污染、土地受干扰较小的北面约 500m 山林地处以及地块东南 950m 处荔香公园共布置 2 个土壤对照点；本次调查共在目标地块内共布置 10 个地下潜水采样点，另外使用目标地块北侧的水南村饮用水井作为对照点。

根据检测结果，经统计汇总分析如下：

（1）本次调查共有 250 个土壤样品进行了 pH 值的检测，pH 值检出范围为 4.00~11.02，其中 184 个土壤样品的 pH 值小于 7，66 个土壤样品的 pH 大于 7；因此目标地块内土壤主要呈酸性。

（2）本次调查共有 250 个土壤样品进行了重金属检测：其中 250 个土样检测砷、镉、铜、铅、汞、镍，225 个土样检测分析总铬和氰化物，132 个土样检测分析氟化物，128 个检测分析氟化物，通过对比分析：砷、镉、铜、铅、汞、镍、总铬、氟化物和氰化物的检出浓度均低于第一类用地风险筛选值。

（3）本次调查共有 228 个土壤样品进行了总石油烃的检测，其中 10 个样品中石油烃有检出，浓度远低于第一类用地风险筛选值 826mg/kg。

（4）8 个土壤样品中多氯联苯均未检出，并低于第一类用地风险筛选值。

（5）本次调查共有 250 个土壤样品进行了有机物的检测，检出的有机污染物包括甲苯、乙苯、间&对-二甲苯、邻-二甲苯、4-硝基苯酚、邻苯二甲酸二正丁酯、萘、苯并（ α ）蒽、蒽、邻苯二甲酸二（2-二乙基己基）酯、苯并（ α ）萘、茚并（1,2,3-cd）萘，以上 12 种有机物的检测值均低于第一类用地风险筛选值；关注的污染物苯胺、吡啶等均未检出。

（6）目标地块场地内 10 个地下水样品检出的 11 项指标（pH 值、浑浊度、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、铅、镉、镍、铜、砷）：其中耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、铅、镉、镍、铜、砷等指标均小于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准；常规指标氨氮和浑浊度出现不同程度的超风险筛选值的情况，可能由于生活污水传输过程中的渗漏所致。氨氮属于生活类污染

源，在广州市地下水超标情况中较常见，不作为本次工业企业再开发利用场地环境调查的重点关注污染物。目标地块所在的广州市从化区城区不采用地下水作为饮用水以及目标地块周边自来水普及，地下水中浊度和氨氮不存在对影响人体健康的暴露途径；对照《地下水污染健康风险评估工作指南》（试行）附录 H，目标地块地下水中超筛选值的指标浑浊度不属于有毒有害污染物质，目标地块地下水污染物含量对人体的健康风险在可接受范围。

经对场地历史资料的调查分析、场地采样检测结果的综合分析：场地内各个土壤采样点各检测项目均不超过第一类用地风险评估筛选值，符合城市综合开发用地（R/B）（商住、幼儿园用地功能）用地要求，因此，不需要进一步对场地土壤进行调查，第二阶段场地环境调查工作可以结束。

目 录

1 前言 1

1.1 项目基本信息 1

1.2 项目背景 1

1.3 项目来源 2

2 概述 3

2.1 调查的目的和原则 3

2.2 调查范围 3

2.3 调查依据 5

2.4 工作技术路线 7

2.5 工作内容 8

3 场地概况与污染识别 12

3.1 区域环境状况 12

3.2 敏感目标 18

3.3 调查场地的使用历史和现状 19

3.4 人员访谈情况 39

3.5 场地污染识别 40

3.6 第一阶段场地环境调查总结 45

4 场地环境调查实施方案 46

4.1 场地环境调查工作思路 46

4.2 采样布点方案 46

5 现场采样和实验室分析 55

5.1 现场探测方法和程序 55

5.2 采样方法和程序 58

5.3 分析项目及分析方法 68

5.4 质量控制与管理 70

6 结果与评价 82

6.1 风险评价筛选值 82

6.2 样品检测结果分析 86

6.3 场地污染特征主要结论 91

7 结论与建议 94

7.1 场地调查结论 94

7.2 建议 96

7.3 综合结论 96

1 前言

1.1 项目基本信息

项目名称：广州莱泰制药有限公司地块场地环境初步调查报告

场地责任单位：广州市北领投资有限公司

场地调查单位：广州市检验检测认证集团有限公司

项目地点：广州市从化经济开发区广从大道16号

场地面积：调查范围总面积为120510m²

场地规划：城市综合开发用地（R/B）（商住、幼儿园功能用地）

1.2 项目背景

随着经济的发展和城镇化建设的加快，土地用地性质的变更越来越频繁，部分工业遗留场地存在潜在污染风险，土壤和地下水的污染问题可能危及到居民的健康。

根据2011年国务院发文《关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号），2012年环境保护部、工业和信息化部、国土资源部、住房和城乡建设部四部委联合发文《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环发[2012]140号），2014年环境保护部发文《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），2016年5月28日国务院发文《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号），2016年12月31日环境保护部发文《污染地块土壤环境管理办法》（部令第42号），《广州市人民政府关于印发广州市申请使用建设用地规则的通知》（穗府[2015]15号）等相关文件规定，“工业企业场地再开发利用前应完成场地环境调查和风险评估工作，属于污染场地的应编制治理修复方案并开展修复工作，在完成场地修复后方可全面开展再开发利用工作；未进行场地环境调查及风险评估的，未明确治理修复责任主体的，禁止进行土地流转”，“对污染企业搬迁后的厂址和其他可能受到污染的土地进行开发利用的，环保部门应督促有关责任单位或个人开展污染土壤风险评估，明确修复和治理的责任主体和技术要求，监督污染场地土壤治理和修复，降低土地再利用特别是改为居住用地对人体健康影响的风险”；“企业搬迁过程

中应对原有场地残留以及关停搬迁过程中产生的有毒有害物质、危险废物、一般工业固体废物等进行处理处置。其他可能存在环境健康风险的场地在开发利用前要开展原址场地环境质量调查和环境风险评估,并对具有环境风险的污染场地进行治理修复”。

1.3 项目来源

广州莱泰制药有限公司地块(以下简称“目标地块”)位于广州市从化经济开发区广从大道16号。2000年前目标地块属于从化太平镇水南村,使用功能为农用地,种植有荔枝、水稻等;2000年7月~2018年5月,目标地块被广州莱泰制药有限公司购买,2000年7月-2002年12月本地块已建设完成原料药合成车间和制剂车间(一期项目),2003年开始生产,主要从事医药生产(主要生产包括:原料药甘氨酸双唑钠及其冻干粉针剂;奥扎格雷和左卡尼丁粉针剂;中草药类的胶囊剂、颗粒剂和片剂);其中建于2015年的酶制剂车间供于广州科仁生物工程有限公司生产快盈佰饲料添加剂(酶制剂);截止到2018年年中,本地块被广州北领投资有限公司收购,目标地块内的广州莱泰制药有限公司和广州科仁生物工程有限公司停产以及搬迁;目前目标地块内厂房全部闲置。

根据场地开发和土壤污染防治有关政策规定要求,受广州市北领投资有限公司的委托,广州市检验检测认证集团有限公司于2018年11月~2019年4月对广州莱泰制药有限公司地块开展场地环境初步调查工作,在此基础上编制完成《广州莱泰制药有限公司地块场地环境初步调查报告》。

2 概述

2.1 调查的目的和原则

2.1.1 调查目的

通过对广州莱泰制药有限公司地块用地历史及现状资料的调查,识别潜在的污染源和污染物,排查场地是否存在污染可能性;对场地土壤和地下水进行采样检测,分析场地环境污染状况;编制场地环境初步调查报告,为后期该场地的开发建设提供依据。

2.1.2 调查原则

(1) 针对性原则: 针对场地的特征, 进行潜在污染物排查工作, 为场地管理提供依据。

(2) 规范性原则: 严格按照导则相关要求, 规范场地环境调查过程, 保证调查过程的科学性。

(3) 可操作性原则: 综合考虑调查方法、时间和经费等因素, 结合当前科技发展和专业技术水准, 使调查过程切实可行。

2.2 调查范围

本次调查范围总面积为120510m², 地块权属人现为广州市北领投资有限公司。

表 2.2-1 规划红线拐点坐标



图 2.2-1 规划红线拐点示意图

图 2.2-2 目标地块涉及的宗地图

2.3 调查依据

2.3.1 相关政策、法律法规

- (1) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月）；
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月）；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2002年10月）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2005年4月）；
- (6) 《国务院转发环境保护部等部门关于加强重金属污染防治工作指导意见的通知》（国办发〔2009〕61号文）；
- (7) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140号）；
- (8) 《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）；
- (9) 《国务院办公厅关于推进城区老工业区搬迁改造的指导意见》（国办发〔2014〕9号）；
- (10) 《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）；
- (11) 《污染地块土壤环境管理办法》（环保部令第42号；2017年7月1日施行）。
- (12) 《广东省重金属污染防治工作实施方案》（粤环〔2010〕99号）；
- (13) 《广东省环境保护厅关于印发广东省土壤环境保护和综合治理方案的通知》（粤环〔2014〕22号）；
- (14) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号，简称“土十条”）；
- (15) 《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2016〕145号）；
- (16) 《广东省人民政府关于印发水污染防治行动计划实施方案的通知》（粤[2015]131号）；
- (17) 《广州市土壤环境保护和综合治理方案》（穗环【2014】128号）；
- (18) 《广州市土壤污染防治行动计划工作方案》（穗府〔2017〕13号）；

(19) 《广州市环境保护局办公室关于加强污染场地治理修复工程验收监测工作的通知》（穗环办[2015]193号）；

(20) 《广州市人民政府关于印发广州市申请使用建设用地规则的通知》（穗府[2015]15号）；

(21)《广州市污染地块再开发利用环境管理实施方案》(试行)(穗环【2018】26号)。

2.3.2 技术导则、规范、标准

(1) 《场地术语》（HJ682-2014）；

(2) 《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）；

(3) 《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）；

(4) 《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）；

(5) 《污染场地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2014）；

(6) 《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ25.5-2018）；

(7) 《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南》（试行）（2014年11月）；

(8) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

(9) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；

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

(11) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

(12) 《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）；

(13) 《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）；

(14) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

(15) 《水和废水监测分析方法》（第四版）；

(16) 《地下水污染健康风险评估工作指南》（试行）（2014年10月）；

(17) 《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB44/T1415-2014）；

(18) 《土工试验方法标准》（GB/T 50123-1999）；

(19) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2009）；

(20) 《广州市环境保护局办公室关于印发广州市工业企业场地环境调查、

修复、效果评估文件技术要点的通知》（穗环办〔2018〕173号）。

2.3.3 场地相关参考资料

（1）《广州莱泰制药有限公司原料药合成车间及制剂车间建设工程环境影响报告书》（广州市环境保护工程设计院，2002年12月）；

（2）《关于广州莱泰制药有限公司原料药合成车间及制剂车间建设工程环境影响报告书审批意见的函》（穗环管影〔2003〕001号）；

（3）《关于同意广州莱泰制药有限公司原料药合成车间及制剂车间建设项目竣工环境保护验收的函》（穗环管验〔2005〕200号）；

（4）《广州莱泰制药有限公司口服固体制剂车间异地GMP改造项目环境影响报告书》（广州市环境保护工程设计院，2004年1月）；

（5）《关于广州莱泰制药有限公司口服固体制剂车间异地GMP改造项目环境影响报告书的批复》（穗环管影〔2004〕7号）；

（6）《广州莱泰制药有限公司口服固体制剂车间异地GMP改造项目环境影响评价补充分析报告》（广州市中绿环保有限公司，2012年11月）；

（7）《关于广州莱泰制药有限公司口服固体制剂车间异地GMP改造项目环境影响评价补充分析报告的批复》（穗环管〔2013〕4号）；

（8）《广州市环境保护局关于广州莱泰制药有限公司口服固体制剂车间异地GMP改造项目竣工环境保护验收意见的函》（穗环管验〔2013〕47号）；

（9）《广州莱泰制药有限公司GMP扩建新一期工程建设项目环境影响报告表》（广州市中绿环保有限公司，2013年5月）；

（10）《从化市环境保护局关于广州莱泰制药有限公司GMP扩建新一期工程建设项目竣工环保验收的意见》（从环验〔2014〕29号）。

2.4 工作技术路线

本次场调工作按照国家环保部《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）、《场地环境检测技术导则》（HJ25.2-2014）和《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）等技术导则的要求，并结合国内主要污染场地环境调查相关经验和地块的实际情况，开展场地环境调查和风险评估工作。本场地环境初步调查包括的内容为图 2.4-1 中第一阶段场地环境调查和第二阶段场地环境调查中的

初步采样分析。

(1) 第一阶段场地环境调查（资料收集阶段）

第一阶段场地环境调查是以资料收集与分析、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认场地内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，如生产厂区、化学品储罐、固废处理、污水处理站等可能产生有毒有害废弃物设施或活动，认为场地的环境状况可以接受，调查活动可以结束。若有可能的污染源，应说明可能的污染类型、污染状况和来源，并应提出第二阶段场地环境调查的建议。

(2) 第二阶段场地环境调查（现场调查阶段）

第二阶段场地环境调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段场地环境调查表明场地内或周围区域存在可能的污染源，以及由于资料缺失等原因造成无法排除场地内外存在污染源时，则需进行第二阶段场地环境调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。第二阶段场地环境调查通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步分别进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批实施，逐步减少调查的不确定性。本项目第二阶段场地环境调查仅包括初步采样分析。

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过国家和地方等相关标准的浓度限值及清洁对照点浓度，并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段场地环境调查工作可以结束，否则认为可能存在环境风险，必须进行详细调查。

2.5 工作内容

本次场地环境调查工作的内容主要包括以下几方面：

(1) 污染识别：通过文件审核、现场调查、人员访问等形式，获取场地水文地质特征、土地利用情况、生产工艺及原辅材料等基本信息，识别和判断场地潜在污染物种类、污染途径、污染介质；

(2) 土壤及地下水污染源调查：针对产品生产、原辅材料使用、固废、废水和废气的产生、处理和排放等方面，详细调查了解本调查场地的土壤及地下水可能遭受污染的原因、污染因子、区域，以便初步圈定本场地的土壤及地下水的

污染因子、分布，有针对性地设置采样点、地下水监测井，进行土壤及地下水样品的采样与检测。

(3) 监测井安装与样品采集：由专业技术人员，根据场地水文地质条件及相关技术规范进行地下水监测井的安装以及地下水样品采集，并测量地下水水位，进行地下水的物理、化学参数测定。

(4) 土壤样品采集：为获取有代表性的土壤样品，在土壤样品采集过程中，由专业人员采用专用设备进行土壤样品采集，通过土壤气体调查、土质观察等方式，筛选土壤样品，以确保土壤样品的代表性。

(5) 样品的保存和流转：为了防止从采样到分析测定阶段，由于环境条件的改变，致使样品的某些物理参数和化学组分的变化，对样品进行专业的保存和运输：地下水样品放在性能稳定材料制作的容器中；挥发性和半挥发性有机物污染的土壤样品采用密封性的采样瓶封装避光保存；重金属土壤样品放入普通玻璃瓶封装；土壤和地下水样品保存后，在 4℃ 的低温环境中，尽快运送、移交分析室测试。

(6) 实验室分析及质量控制：按规范采集的土壤和地下水样品，从场地运输至实验室，并委托具有 CMA 认证的第三方实验室完成样品的测试，取得符合规范的土壤和地下水污染检测报告。

(7) 检测结果处理与分析：将检测结果与评价标准进行对比和总结，得出场地中主要污染物类型、污染水平，分析污染物种类与浓度及在场地中的分布。

(8) 结果评价：参考国内现有的评价标准和评价方法，确定该场地是否存在污染，如无污染则场地调查工作完成；如有污染则需进一步判断场地污染状况与程度，为场地调查和风险评估提供全面详细的污染范围数据。

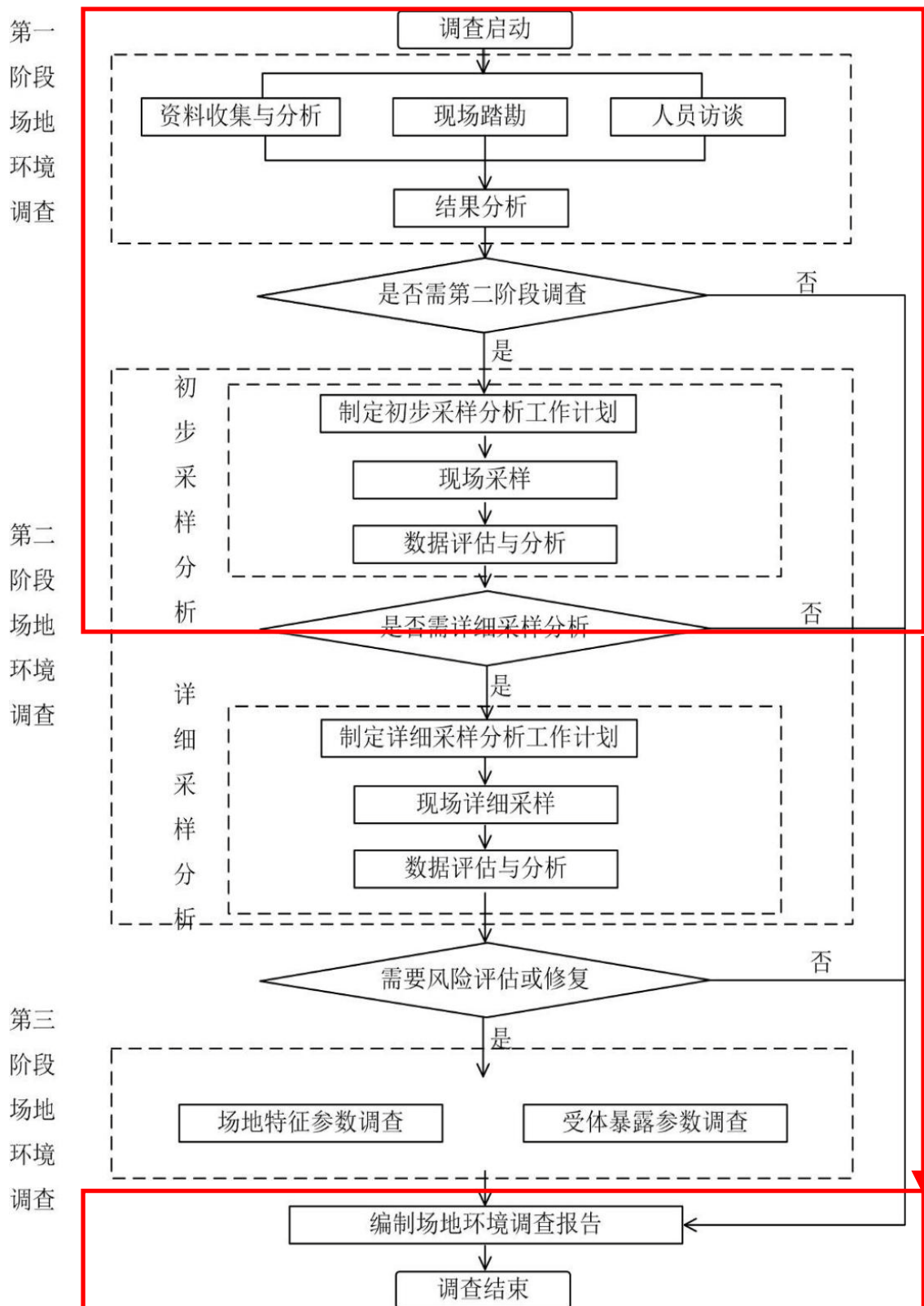


图2.4-1 本阶段场地环境初步调查的工作内容和程序

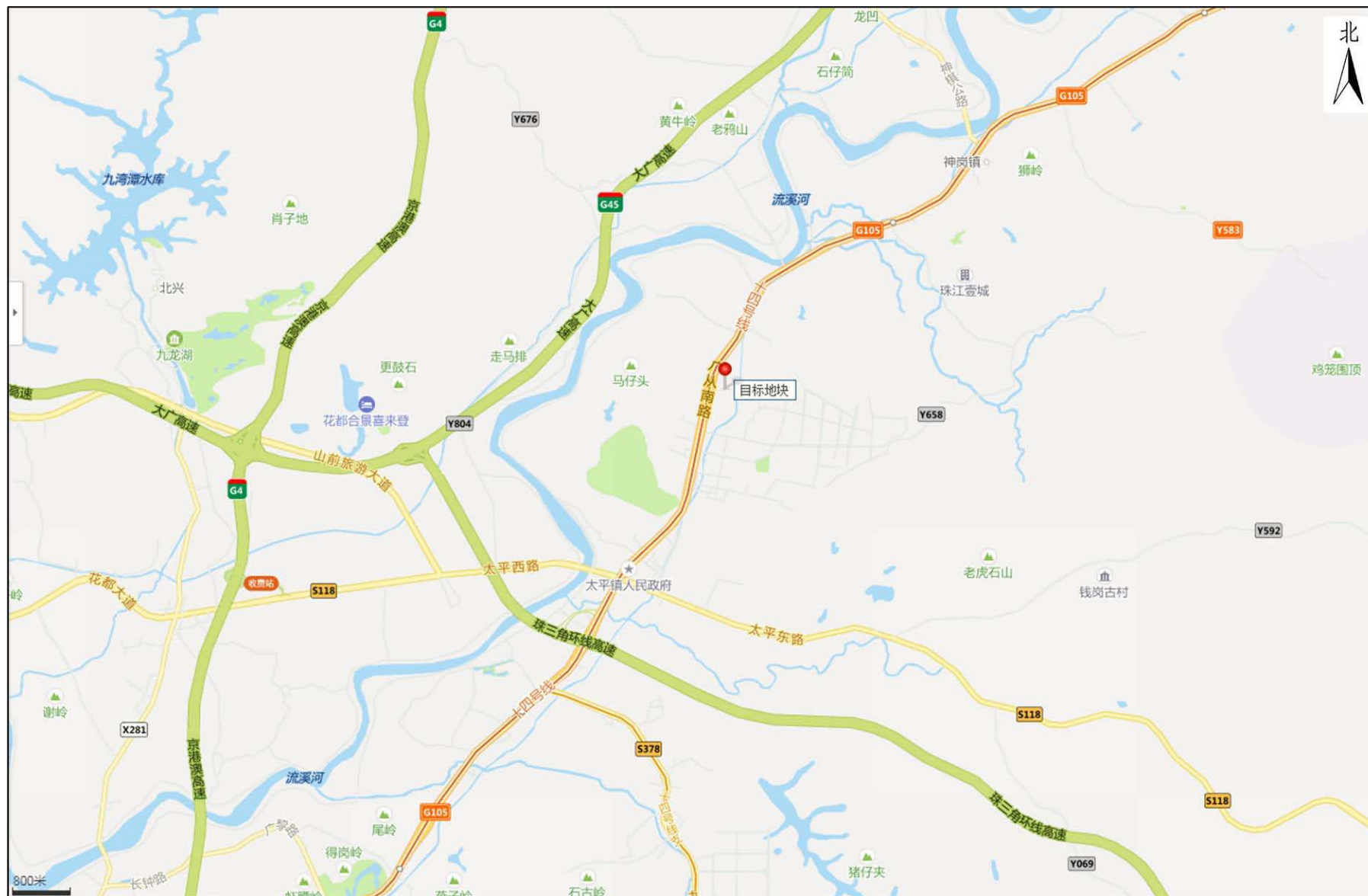


图3.1-1 目标地块地理位置示意图

3 场地概况与污染识别

3.1 区域环境状况

3.1.1 地理位置

本次调查范围总面积为120510m²，目标地块位于广州市从化经济开发区广从大道16号；目标地块中心地理坐标为N23°27'24.75"、E113°29'21.00"。地理位置图见图3.1-1。

3.1.2 区域地形地貌

从化位于广东省中部，广州市东北面。地理坐标东经 113°17'~114°04'，北纬 23°22'~23°56'。东邻惠州龙门县，南与广州增城区、白云区接壤，西与广州花都区、清远市相连，北与清远佛冈县、韶关新丰县毗邻。全区总面积 1974.5 平方千米。

从化地处珠江三角洲到粤北山区过渡地带，地势自北向南倾斜，东北高，西南低，地形呈阶梯状。东北部以山地、丘陵为主，中南部以丘陵、谷地为主，西部以丘陵、台地为主。最高点是良口东南端的天堂顶，海拔 1210 米，是从化东部与龙门县的分界山；最低点在太平镇的太平村，海拔 16.2 米。辖区有耕地 1.36 万公顷、园地 4.52 万公顷、林地 11.45 万公顷、牧草地 5.28 万公顷、其他农用地 926.66 公顷、城镇村及工矿用地 1.11 万公顷、交通用地 3680 公顷、水域 8960 公顷、没有开发利用土地 73.33 公顷。

3.1.3 区域气象

从化区地处低纬度地带，属亚热带季风气候，北回归线横跨辖内南端的太平镇，气候温和，雨量充沛。从化区天气气候具有“气温高、降水多、龙舟水偏重、台风影响大”的特点。年平均气温21.9℃，年平均降水量2615.7毫米。

3.1.4 区域水系情况

从化境内川流纵横，主要有流溪河、琶江河和莲麻河，年均水量为 22.7 亿 m³。

流溪河是从化的最大的一条河流，由市内多条溪流汇集而成，发源于从化吕田镇桂峰山，主峰海拔1085m，始称吕田水，流向自东北向西南，与支流玉溪水汇合后称流溪河，流经从化市的良口、温泉、街口、花都区的北兴、花东及广州

市白云区的钟落潭、竹料、人和等地，在南岗口与白坭河汇合后流入珠江。流溪河流域地处亚热带，气候温湿，雨量丰沛，降雨有较强的季节性，而且有强度大、面广的特点，容易造成洪涝灾害。流溪河全长156km，集雨面积2300km²，平均坡降0.8%，是广州市地区重要的水源河流，属粤北山区与珠江三角洲平原的过渡地带。地势东北高，西南低。上游为山区，间有小平原，良口以下进入平原区，河宽达115m~268m，温泉以上没有堤围。流溪河干支流上已建成五宗大中型水库和一批小型蓄水工程，其控制集雨面积809.6 km²，占流域面积的35.2%。在干流上从良口以下共兴建有八处拦河闸坝引水工程，实现了河道的梯级开发。流溪河流域有支流共计146条，其中流域面积在100km²以上的有6条，分别为龙潭河、小海河、吕田河、安山河、玉溪河、汾田水；流域面积在50~100km²的有8条，分别为牛路水、鸭洞水、大坑水、联溪水、朝盖水、凤凰水、水溪水、棋杆水。

3.1.5 区域地质情况

从化地势东北高西南低，地形呈阶梯状。市内主要的山岭和河谷走向为东北西南方向，与区域大地构造的走向一致。在华夏系和新华夏系构造的控制下，主要的河谷沿构造线方向发育，形成以北东方向平行岭谷为特征的地貌骨架，最高点为良口天堂顶，海拔1210m，最低点为太平镇太平村，海拔16.2m。从化属丘陵半山区，市东北部以山地、丘陵为主，中南部以丘陵、谷地为主，西部以丘陵、台地为主。全市地貌分为平原、阶地、台地、丘陵、山地和水域等6类。

场地位于广州市从化经济开发区广从大道16号，场地周围地势较宽广。场地原地貌单元属残丘地带，现属拆旧建新场地，现在场地地势较平整，钻孔孔口标高28.54~31.26m，相对高差2.72m。

根据本次钻孔揭露的地层情况，同时参考有关资料，将本场区揭露地层分为3个层位，现从上至下分述如下。

第1层：回填土含杂填土及素填土，分布于全区，最大埋深为1.8m左右，上部局部区域有碎石，松散。

第2层：粉质粘土，分布于全区，埋深为0.5~6.2m左右，总体呈棕褐色，粉土含量较高，可塑。

第3层：中砂，主要分布于场地东侧，埋深为5.5~8.0m左右，总体呈灰白色，饱和，松散，级配一般，成份为石英砂，磨圆较差，呈次棱角状。

图 3.1-3 目标地块东西走向地质剖面简图

图 3.1-4 目标地块南北走向地质剖面简图

3.1.6 区域水文地质

根据本次勘察揭露各岩土层特征，主要含水层的岩土条件，按照地下水的赋存方式可分为第四系上层滞水及基岩裂隙水两种类型。第四系上层滞水及孔隙水受大气降水及地表水的补给，排泄条件以地下径流及大气蒸发为主；基岩裂隙水由第四系层垂向入渗补给或地表水的补给，排泄方式主要表现为大气蒸发或人工抽汲地下水。

表 3.1-1 地下水点位信息表

图3.1-5 目标地块所在区域地下水等水位线图（蓝色线条为地下水流向示意）

2019年3月，调查组对现场设置的10口地下水监测井进行了标高（绝对标高）水文测量，测量结果见表3.1-1；根据目标地块浅层潜水层水位测量数据，绘制地下浅层潜水层水位等值线图，见图 3.1-5，可知目标地块区域地下水流向大致为自西部流向东部，主要向目标地块东侧的河涌方向流动；目前3月份属于枯水期，场地西侧排水渠现状水位较浅，现状可能受到排水渠两侧场地的地下水补给。

3.1.7 地下水功能区划

根据 2009 年 8 月正式发布的《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]459号）文件，本次调查地块所在浅层地下水划定为属“珠江三角洲广州花都地下水水源涵养区”，地下水功能区保护目标中水质类别为Ⅲ类。广州市浅层地下水功能区划图见图 3.1-6。

17

3.2 敏感目标

目标地块东侧隔流溪河左灌渠为山林地，南侧紧邻广州大学华软软件学院，西侧紧邻广从大道（105国道），西北侧区域分布有水南村零星民居，北侧为坤江汽车配件工业园。

目标地块北侧的坤江汽车配件工业园可能对本场地环境造成影响，主要包括颗粒物沉降等途径产生的地面表层函重金属的颗粒物积累等。

目标地块周边主要的敏感目标为：南侧紧邻的广州大学华软软件学院，西北侧紧邻的民居，西侧隔105国道的水南村民居和华标荔苑。

表3. 2-1 目标地块周边主要敏感目标信息一览表

序号	名称	方位及距离	描述
1	广州大学华软软件学院	南面紧邻，0m	学校
2	水南村民居	西北侧临近，0m	村庄
		西南侧，60m	村庄
3	华标荔苑	西南侧，260m	居民区



图3. 2-1 目标地块周边主要敏感目标分布示意图

3.3 调查场地的使用历史和现状

3.3.1 场地资料收集

通过资料收集，了解目标区域的自然环境、土壤监测、水文地质、气象，污染物的数量、分布、名称、所属单位、生产工艺、堆存历史、占地面积、库容、防渗及环保措施、有无泄露事故等。

资料收集主要包括场地利用变迁资料、场地环境资料、场地相关记录、有关政府文件、以及场地所在区域自然社会信息，资料收集内容见表3.3-1。

表 3.3-1 资料收集主要内容

序号	资料名称
1	《广州莱泰制药有限公司原料药合成车间及制剂车间建设工程环境影响报告书》（广州市环境保护工程设计院，2002年12月）
2	《关于广州莱泰制药有限公司原料药合成车间及制剂车间建设工程环境影响报告书审批意见的函》（穗环管影〔2003〕001号）
3	《关于同意广州莱泰制药有限公司原料药合成车间及制剂车间建设项目竣工环境保护验收的函》（穗环管验〔2005〕200号）
4	《广州莱泰制药有限公司口服固体制剂车间异地GMP改造项目环境影响报告书》（广州市环境保护工程设计院，2004年1月）
5	《关于广州莱泰制药有限公司口服固体制剂车间异地GMP改造项目环境影响报告书的批复》（穗环管影〔2004〕7号）
6	《广州莱泰制药有限公司口服固体制剂车间异地GMP改造项目环境影响评价补充分析报告》（广州市中绿环保有限公司，2012年11月）
7	《关于广州莱泰制药有限公司口服固体制剂车间异地GMP改造项目环境影响评价补充分析报告的批复》（穗环管〔2013〕4号）
8	《广州市环境保护局关于广州莱泰制药有限公司口服固体制剂车间异地GMP改造项目竣工环境保护验收意见的函》（穗环管验〔2013〕47号）
9	《广州莱泰制药有限公司GMP扩建新一期工程建设项目环境影响报告表》（广州市中绿环保有限公司，2013年5月）
10	《从化市环境保护局关于广州莱泰制药有限公司GMP扩建新一期工程建设项目竣工环保验收的意见》（从环验〔2014〕29号）
11	目标地块及周边区域2000年的地形图
12	历史卫星图（2006年、2012年、2014年、2015年、2016年、2019年）

3.3.2 现场踏勘

现场踏勘主要是结合场区内原有生产企业相关资料(如生产工艺、产品、相关环境管理文件等)，识别或判别历史生产活动对场地环境潜在的污染来源、污染途径等。根据周边的环境敏感状况和场地的潜在污染特征，判别场区可能存在的环境健康风险。

现场踏勘以场区为主，辅以潜在污染可能影响的周边区域。在现场踏勘过程

中，对资料分析识别出的潜在污染点和环境敏感点进行现场确认，同时对现场有毒有害物质的使用、处理、储存、处置，生产过程和设备，储槽与管线，污染和腐蚀的痕迹，排水管或渠、污水池或其他地表水体、废物堆放地、井等进行重点关注，并进行拍摄、照相和现场笔记记录。调查组在2018年10月进行了现场踏勘工作，图3.3-1为现场踏勘拍摄到现状照片。

调查组现场踏勘结论如下：目标地块内所有设备均已经拆除，建筑保留基本完整，目标地块内部分车间有中草药药渣的残留，后期企业将中草药药渣清运；目标地块内有废水集中处理设施，构筑物中存在尚未处理完全的生产废水，后期企业将污水处理站构筑物中存在尚未处理完全的生产废水进行清理；目标地块内有危废暂存场所；现场踏勘和采样期间未发现其他污染物泄露痕迹。

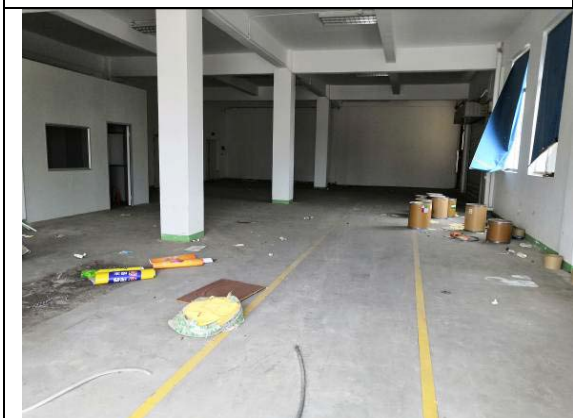




9#中药提取车间—浓缩车间



酶制剂车间内部发酵罐放置处



酶制剂车间内部仓库



12#三期综合制剂车间架空层



12#三期综合制剂车间一楼仓库



6#危险品仓库内部



8#动力车间——锅炉房



8#动力车间——备用发电机房



图3. 3-1 场地现场踏勘照片

3.3.3 场地权属及历史功能

根据场地责任单位向规划部门检索到的目标地块及周边区域2000年的地形图（地形图详见附件）、多年的历史卫星图（2006年、2012年、2014年、2015年、2016年、2019年）、目标地块涉及的多份环评资料（环评报告、批文及验收材料，详见附件）以及人员访谈，目标地块历史沿革如下。

①2000年前目标地块属于从化太平镇水南村，使用功能为农用地，种植有荔枝、水稻等。

②2000年7月~2018年5月，目标地块被广州莱泰制药有限公司购买。2000年7月-2002年12月本地块已建设完成原料药合成车间和制剂车间，2003年开始生产，从事医药生产（主要生产包括：原料药甘氨双唑钠及其冻干粉针剂；奥扎格雷和左卡尼丁粉针剂；中草药类的胶囊剂、颗粒剂和片剂）；其中建于2015年的酶制剂车间供于广州科仁生物工程有限公司生产快盈佰饲料添加剂（酶制剂）。

③截止到2018年年中，本地块被广州北领投资有限公司收购，目标地块内的广州莱泰制药有限公司和广州科仁生物工程有限公司停产以及搬迁；目前目标地块内厂房全部闲置。



图 3.3-2 目标地块 2000 年历史地形图



图 3.3-3 目标地块 2006 年卫星图



图 3.3-4 目标地块 2012 年卫星图



图 3.3-5 目标地块 2014 年卫星图



图 3.3-6 目标地块 2015 年卫星图



图 3.3-7 目标地块 2016 年卫星图



图 3.3-8 目标地块 2019 年卫星图

根据现场踏勘，目标地块内所有建筑保存完好，主要建（构）筑物包括：

①6栋生产车间：3#制剂车间、仓库，7#原料药合成车间，9#中药提取车间，11#固体制剂车间，12#三期综合制剂车间，酶制剂车间。

②2栋宿舍楼：4#宿舍、5#生活楼。

③1栋办公楼：1#办公楼。

④其他辅助建筑：2#科技楼、6#危险品库、8#动力车间、10#污水站。

各建（构）筑物使用功能详见表3.3-2。

表 3.3-2 各建（构）筑物使用功能

编号	建筑名称	占地面积	层数	修建时间	实际使用功能
1	3#制剂车间、仓库	3459.61m ²	2 层	2002 年	制剂生产、药材仓储
2	7#原料药合成车间	683m ²	2 层	2002 年	酯化反应、精制脱色、溶剂回收及精烘包
3	9#中药提取车间	1332m ²	2 层	2004 年	蒸馏、冷却、浓缩、烘干
4	11#固体制剂车间	1663m ²	2 层	2004 年	配液、西林瓶洗烘、灌装、冻干轧盖、灯检贴签外包；后期生产奥扎格雷、左卡尼丁制剂（外购原料后分包装）
5	酶制剂车间	1300m ²	2 层	2013 年	酶制剂车间（供于广州科仁生物工程有限公司生产快盈佰饲料添加剂（酶制剂））
6	12#三期综合制剂车间	7642 m ²	3 层	2012 年	一层为仓库；二层为预留厂房；三层为中药综合制剂车间
7	2#科技楼	473.76m ²	2 层	2002 年	分析化验
8	6#危险品仓库	112.86m ²	1 层	2002 年	危险品仓储
9	8#动力车间	743m ²	1 层	2002 年	柴油备用发电机房、机修站、锅炉房、水泵房
10	10#污水处理设施	100m ²	1 层	2002 年	生产废水处理
11	4#职工宿舍	348m ²	2 层	2002 年	职工宿舍
12	5#生活楼	6247m ²	2 层	2011 年	职工宿舍
13	1#办公楼	600 m ²	5 层	2011 年	办公区
14	固废暂存处	500 m ²	/	2002 年	固废暂存
15	危废暂存处	20m ²	1 层	2002 年	危废（活性炭）暂存
16	燃油油罐区	20m ²	/	2002 年	燃油暂存点
17	锅炉尾气处理设施及灰渣堆场	20m ²	/	2002 年	灰渣暂存点
18	废水管道沿线	1050m	/		废水管道沿线
19	宿舍西侧临时生活垃圾堆放区	20m ²	/	2006 年	临时生活垃圾堆放区

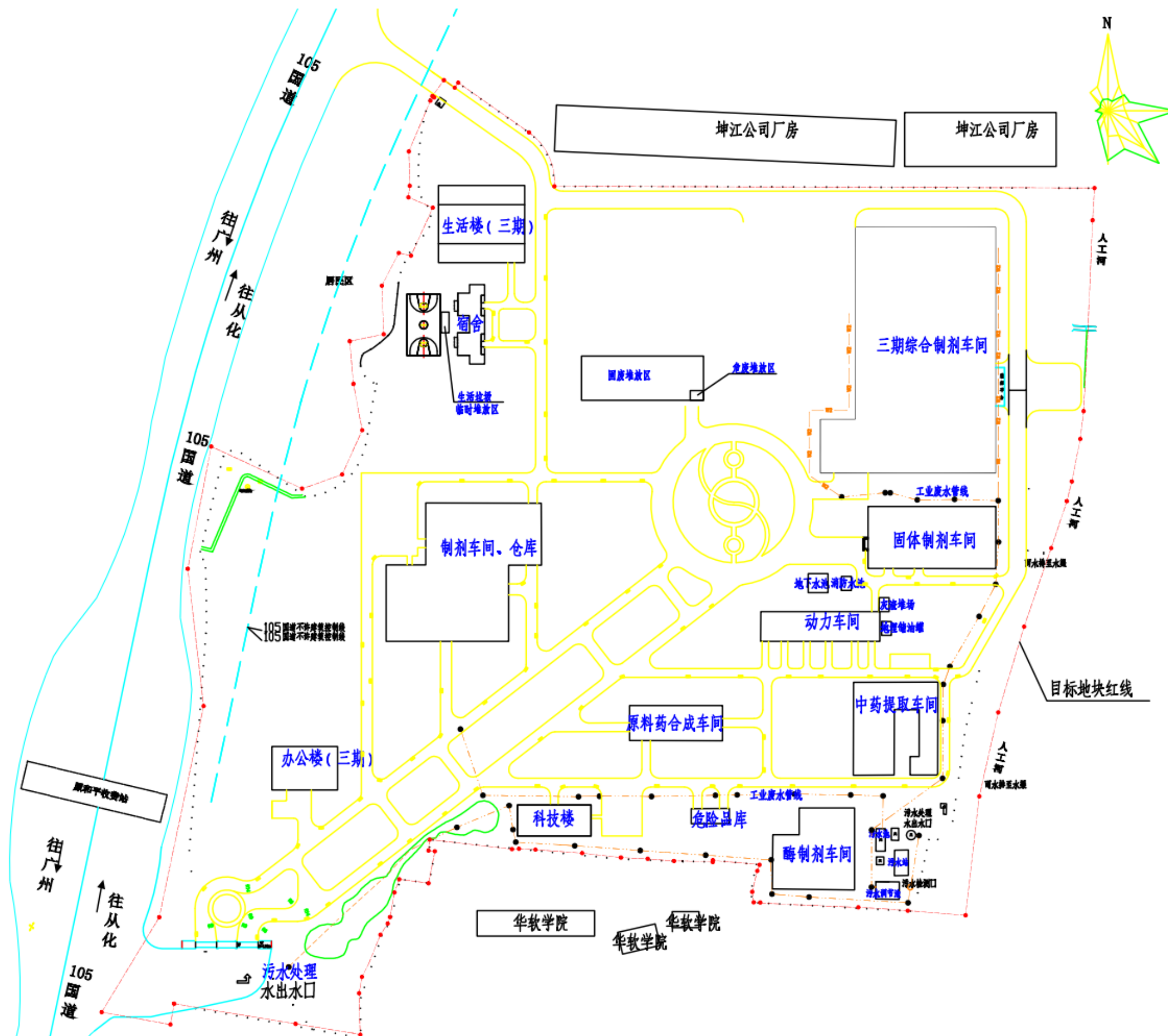


图3.3-8 目标地块整体平面布置示意图

3.3.4 地块涉及产品及原材料情况

目标地块涉及到多种产品的生产，各种产品对应的原辅材料见表3.3-3。

表3.3-3 调查场地内原材料使用情况一览表

产品	原材料				
	种类	年用量	性状	包装	储存位置
甘氨双唑钠 (CMNa) 20t/a	氨三乙酸	24 t/a	粉末	袋装	原料药合成车间
	DMF (N,N-二甲基甲酰胺)	69 t/a	液体	桶装	危险品库
	甲硝唑	44 t/a	粉末	袋装	原料药合成车间
	醋酐 (乙酸酐)	41 t/a	液体	桶装	危险品库
	92%乙醇	260t/a	液体	罐装	原料药合成车间
	无水乙醇	300t/a	液体	罐装	
	27%浓盐酸	12t/a	液体	桶装	危险品库
	碳酸氢钠	5.5t/a	粉末	桶装	
	26%氨水	7.7t/a	液体	罐装	原料药合成车间
	药用活性炭	2.1t/a	固体	袋装	
干冻 粉针制剂 1100万支/a	甘氨双唑钠 (CMNa)	6.6t/a	粉末	桶装	制剂车间
	配套件 (西林瓶、铝盖、胶塞、标签等)	1100万套/a	固体	/	
奥扎格雷和 左卡尼丁 粉针制剂600 万支/a	奥扎格雷	0.438t/a	粉末	桶装	制剂车间
	左卡尼丁	5.5t/a	粉末	桶装	
	氢氧化钠	7.8kg/a	粉末	袋装	
	甘露醇	7t/a	粉末	袋装	
	活性炭	7.9kg/a	粉末	袋装	
	盐酸	3L/a	液体	桶装	
	二甲基硅油	0.58L/a	液体	桶装	
	配套件 (西林瓶、铝盖、胶塞、标签等)	600万套/a	固体	/	
中药颗粒剂 600t/a; 中药片剂 349.5t/a; 中药胶囊剂 90t/a	颗粒剂用药材: 当归、熟地、川芎、白芍、甘草、黄芪、地黄、麦冬、玄参、连翘、黄芩、金银花、木棉花、葛花、野菊花、槐花、猴耳环	293.55t/a	固体	袋装	中药提取车间
	片剂用药材: 三七、川芎、葛根、红花、山楂、丹参、牡丹皮	768.74t/a	固体	袋装	中药提取车间
	胶囊用药材: 黄芪、白术、防风、五味子、人参、麦冬、附子、丹参、牡丹皮、猴耳环	197.7t/a	固体	袋装	中药提取车间
	蔗糖	549.93t/a	粉末	袋装	
	乙醇	280t/a	液体	罐装	乙醇罐

产品	原材料				
	种类	年用量	性状	包装	储存位置
	硬脂酸镁	3.9t/a	粉末	袋装	中药提取车间
	干膏粉	335.03t/a	粉末	袋装	
	滑石粉、蔗糖明胶、川蜡	7.84t/a	粉末	袋装	
	复合铝箔	60t/a	固体	/	
	PVC瓶	2000万套/a	固体	袋装	
	其他包装材料	若干	固体	/	

3.3.5 地块涉及生产工艺、设备

目标地块内涉及的生产主要包括原料药合成、粉针剂生产、颗粒剂生产、片剂生产、胶囊生产。

(1) 原料药CMNa生产设备、工艺

原料药甘氨双唑钠（CMNa）生产过程涉及的主要设备包括：反应罐、结晶罐、成盐反应罐、酒精回收系统、DMF回收系统、双锥回转真空干燥，以上设备均位于原料药合成车间内。

表 3.3-4 原料药CMNa生产设备清单

序号	名称	数量	规格	分布位置
1	反应罐	2套	/	原料药合成车间内
2	结晶罐	2个	1644L 和1447L	
3	成盐反应罐	2个	501L 和1160L	
4	溶解脱色罐	1个	1403L	
5	酒精回收系统	1套	塔径400的成套酒精回收装置	
6	DMF 回收系统	1套	塔径400的成套 DMF 回收装置	
7	双锥回转真空干燥器	1套	ZHG-A500型	

氨三乙酸和醋酐（乙酸酐）在DMF（N,N-二甲基甲酰胺）中反应，再与甲硝唑进行酯化反应得到甘氨双唑；精制后与碳酸氢钠反应得到CMNa（甘氨双唑钠），反应式详见图3.3-9；具体生产工艺如下。

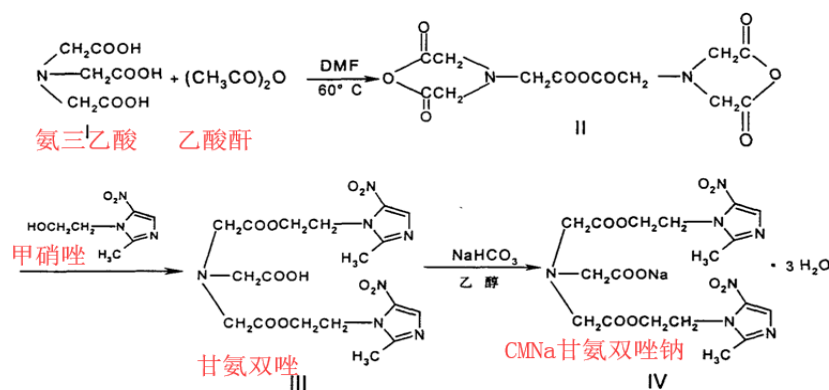


图3.3-9 CMNa合成反应化学式

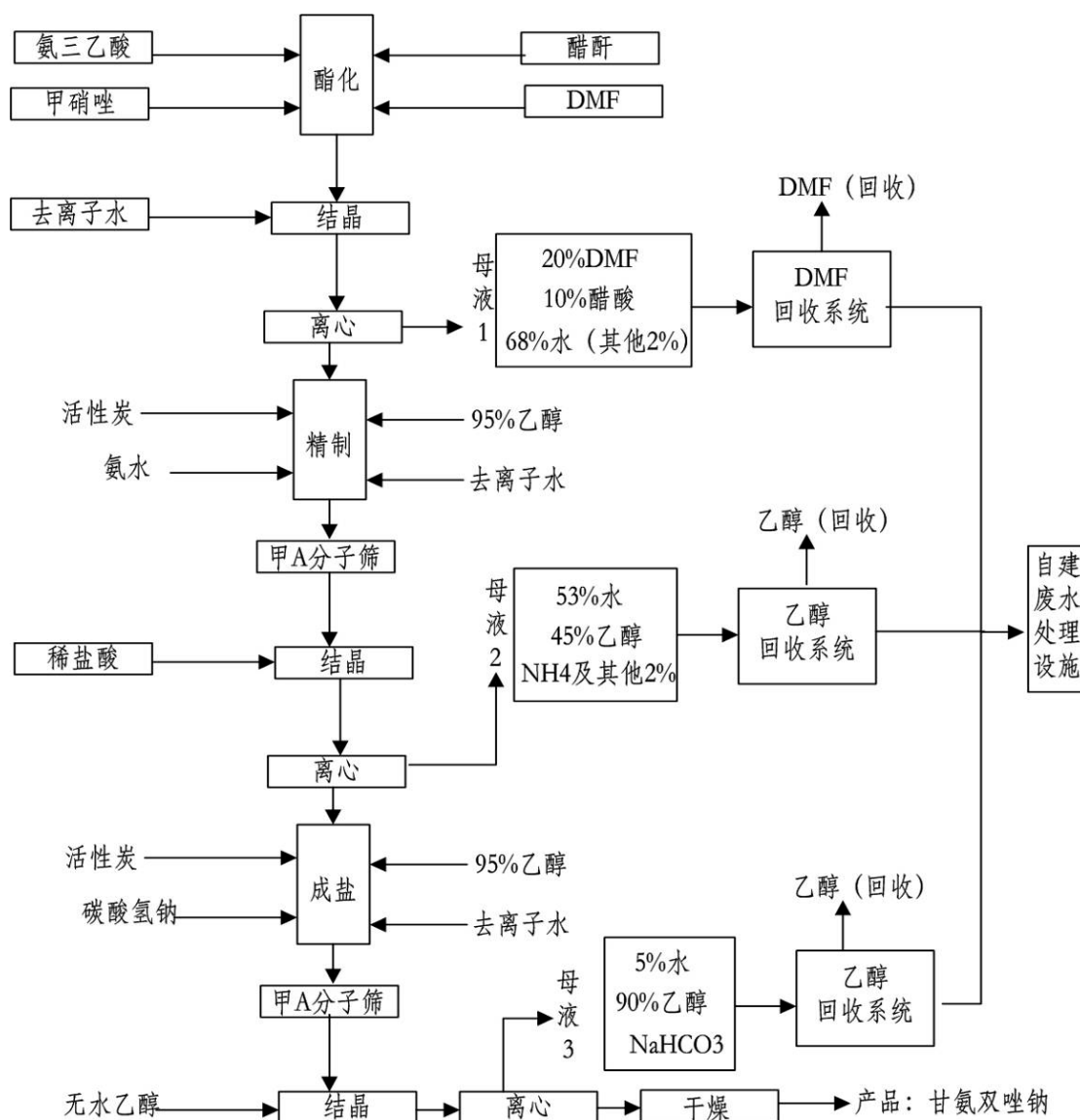


图3.3-10 原料药甘氨双唑钠（CMNa）生产工艺流程

①氨三乙酸和醋酐计量挤入反应罐中，投入固体物料甲硝唑和DMF（N,N-二甲基甲酰胺），夹套通蒸汽或热水，加热反应，反应达到终点后将反应液抽入结晶罐中，结晶罐夹套通盐水结晶，结晶液放入离心机过滤机甩滤，得到粗湿品，母液经母液泵泵入DMF回收系统进行回收DMF，经回收处理后的废液排入污水处理站。

②将粗湿品和溶剂乙醇及去离子水投入溶解罐，滴加氨水溶解沉淀，夹套通蒸汽和热水，投入活性炭15分钟后放料。经过滤器过滤，弃去废活性炭，过滤液被抽入结晶罐中，夹套通盐降温，然后滴加稀盐酸，出现大量沉淀，结晶10小时后放料。结晶液放入离心机甩滤，得精制湿品，母液经母液泵入酒精回收系统进行精馏回收，经过回收处理的废液排至污水处理站。

③将精制湿品和溶剂酒精及去离子水投入到成盐反应罐，加入固体粉末，打开活性炭，15分钟后放料。经过滤器过滤，弃去废活性炭，过滤液被抽入到精烘包工段的结晶罐中进行结晶，结晶和离心分离操作同前所述，得到湿成品，湿成品经双锥回转真空干燥设备干燥，得到成品原料药甘氨双唑钠（CMNa）。

（2）粉针剂生产设备及工艺

合格的原料辅料从存储间经备料通过传递窗进入暂存间按照配方进行称重后进入配料间进行配料。配料时，将原料投入配料罐中，加注射用水、搅拌，夹套通蒸汽，使之温度升到80℃，搅拌使之溶解，同时通N₂保护，再将辅料加入，最后加注射用水到规定浓度，配制好的药液经三级过滤去灌装。

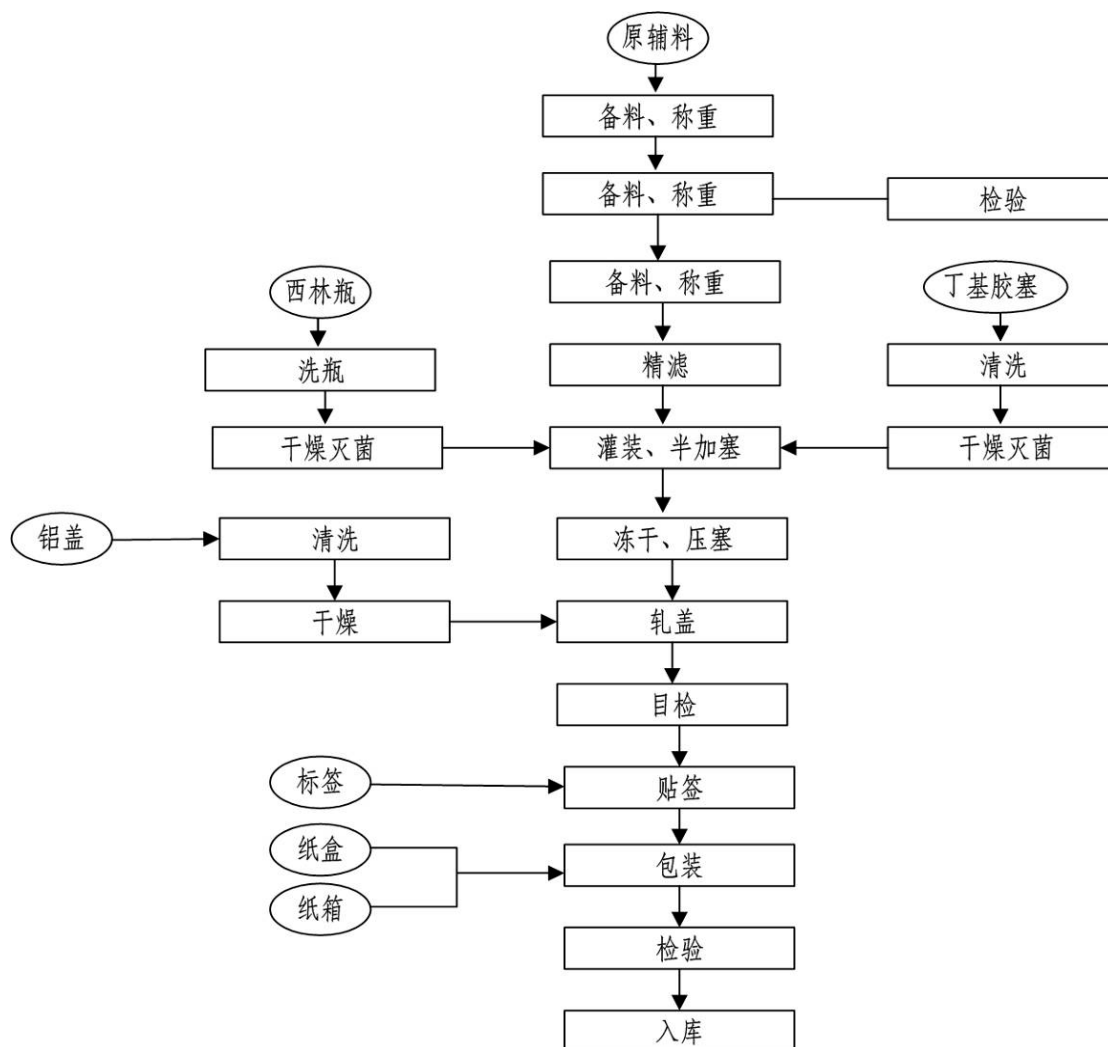


图3.3-11 粉针剂生产工艺流程

西林瓶清理后与基胶塞经气闸进入清洗间，西林瓶经洗瓶机和隧道灭菌烘箱去局部百级间灌装机灌装，灌装时通N₂保护，塞子经清洗机洗涤灭菌后进入局

部百级区暂存，然后至灌装机半加塞。灌装后的西林瓶至冻干机冻干，冻干压塞后的西林瓶经未评级至10万级间经轧盖机轧盖，在经过传送带带到一般生产区经灯检机灯检，贴签机贴签后进行装盒，装箱和捆扎机捆扎，成品入库待检。

表 3.3-6 粉针制剂生产设备清单

序号	名称	数量	规格	分布位置
1	冻干机	1台	20m ²	冻干粉针制剂 车间内
2	配料罐	2只	300L	
3	冻干粉针联动机组	1台	生产能力为每分钟300瓶	
4	纯水制备机	1套	两级反渗透装置	
5	蒸馏机	1台	LD1000-5B	
6	轧盖机	1台	AHG300型	
7	标签机	1台	SENSITIVE350瓶/min	
8	灯检机	1台	JZHD4型	

粉针制剂生产涉及的设备主要为：冻干机、配料罐、冻干粉针联动机组、纯水制备机、蒸馏机、轧盖机、标签机、灯检机。

(3) 颗粒剂生产工艺

水提：药材拣选，除去非药用部分，置洗药材中用饮用水冲洗干净，切片，干燥，投入提取罐中，药材以1:8的比例加水，加热至沸腾，保温2小时，药液过滤，滤渣以1:6的比例加水，同法煮沸1小时，药液过滤，一次滤液合并二次滤液置双效浓缩器中减压浓缩成清膏。

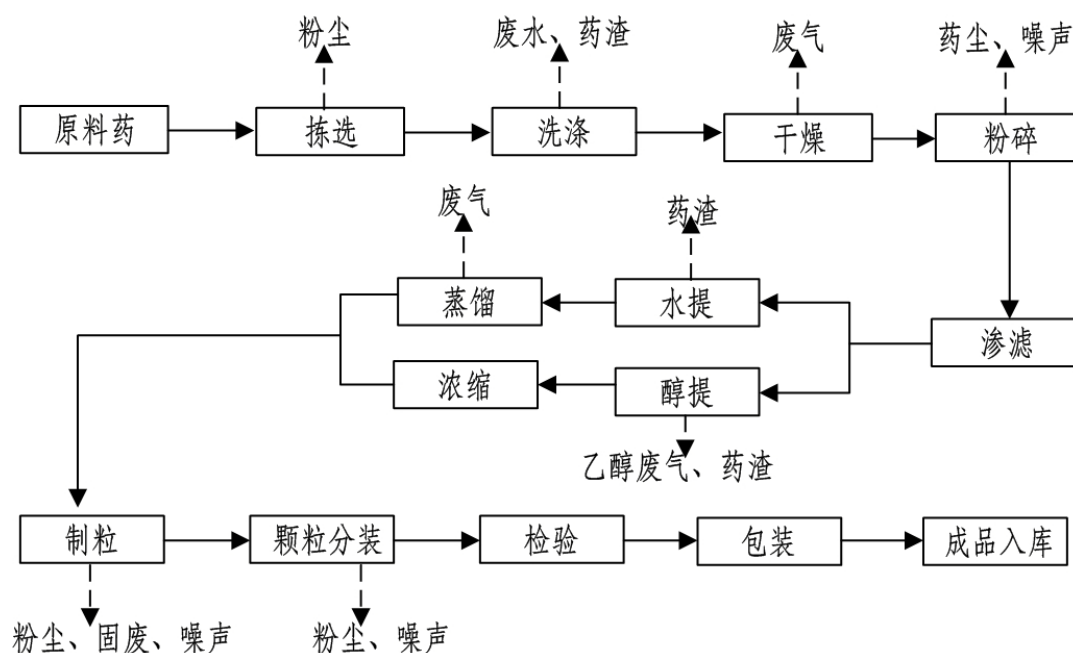


图3.3-12 颗粒剂生产工艺流程

醇提：药材拣选，除去非药用部分，置洗药材中用饮用水冲洗干净，切片，

干燥，投入提取罐中，药材以1:5的比例加75~90%浓度的酒精，加热至75~85℃时回流提取2小时，药液过滤，滤渣以1:4的比例加50~85%浓度的酒精，同法回流提取1小时，药液过滤，一次滤液合并二次滤液置单效浓缩器中回收酒精后，减压浓缩成清膏。

造粒、干燥：将白糖粉等辅料放进槽式混合机中混合均匀，加进清膏混合成干湿适合的软材，软材使用摇摆式颗粒机制成湿颗粒，放进沸腾干燥机中干燥，达到工艺参数要求后进行分装。

分装：在颗粒分装机装上复合膜，将颗粒剂放到颗粒分装机的料斗上，慢车调节每袋装量，检查外观、密封性等，符合要求后即可正式生产，出来的小袋经挑拣检查后装袋即可，最后检验、包装，成品入库。

(4) 片剂生产工艺

片剂全部采用水提，药材拣选，除去非药用部分，置洗药材中用饮用水冲洗干净，切片，干燥，投入提取罐中，药材以1:8的比例加水，加热至沸腾，保温2小时，药液过滤，滤渣以1:6的比例加水，同法煮沸1小时，药液过滤，一次滤液合并二次滤液置双效浓缩器中减压浓缩成清膏。

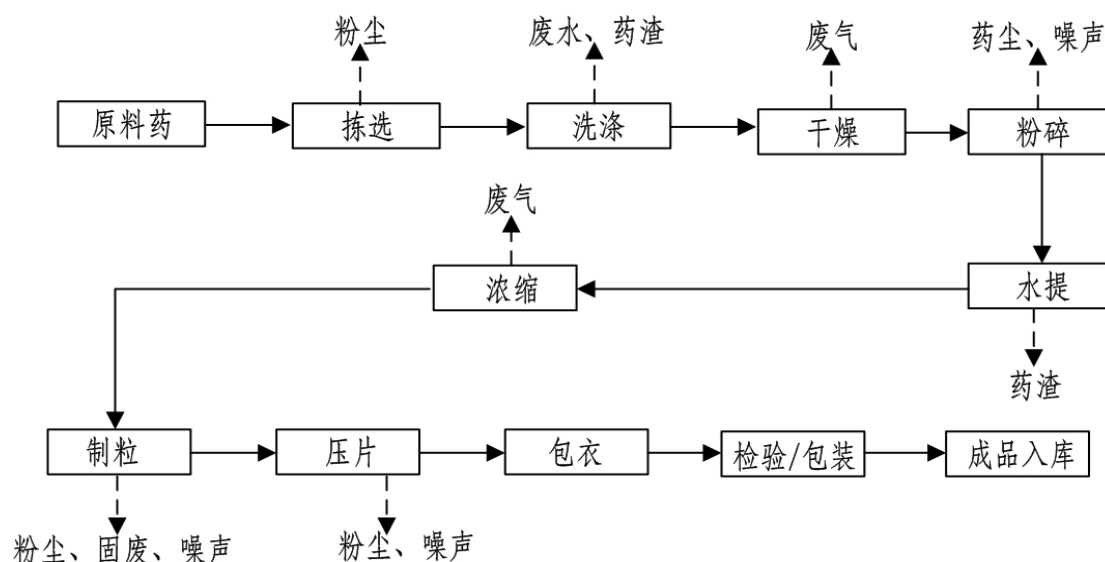


图3.3-13 片剂生产工艺流程

造粒、干燥：将清膏和辅料按比例放进高效湿法制粒机混合均匀，加进粘合剂，制成干湿适合的软材，软材使用摇摆式颗粒机制成湿颗粒，放进热风循环烘箱干燥，达到工艺参数要求后出料进入下一工序——压片。

压片：将颗粒放到压片机料斗中，慢车调节片重、硬度、厚度，符合要求后

开始压片，压出的片子经挑拣后装桶即可，最后检验、包装，成品入库。

(5) 胶囊生产工艺

胶囊全部采用水提，药材拣选，除去非药用部分，置洗药材中用饮用水冲洗干净，切片，干燥，投入提取罐中，药材以1:8的比例加水，加热至沸腾，保温2小时，药液过滤，滤渣以1:6的比例加水，同法煮沸1小时，药液过滤，一次滤液合并二次滤液置双效浓缩器中减压浓缩成清膏

造粒、干燥：将清膏和辅料按比例放进高效湿法制粒机混合均匀，加进粘合剂，制成干湿适合的软材，软材使用摇摆式颗粒机制成湿颗粒，放进热风循环烘箱干燥，达到工艺参数要求后出料进入下一工序——填充。

胶囊填充：将颗粒放到胶囊填充机料斗中，将合格空心胶囊填充机的胶囊料斗中，慢车调节装量，符合要求后开始填充，填充出来的胶囊经抛光、挑拣后装桶即可，最后检验、包装，成品入库。

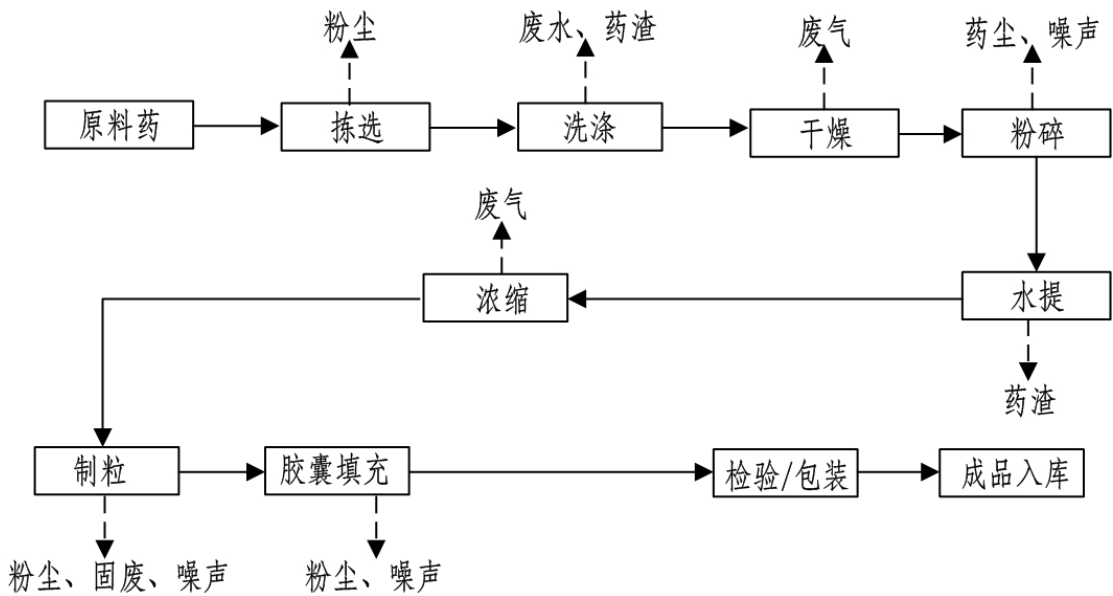


图3.3-14 胶囊生产工艺流程

颗粒剂、片剂及胶囊生产的主要设备如下，详见表3.3-7。

表 3.3-7 颗粒剂、片剂及胶囊生产设备清单

类别	设备名称	数量（台）	规格	分布位置
制剂设备	高效湿法制粒机	1	HSZ120	固体制剂车间
	槽式混合机	1	CH200	固体制剂车间
	高效沸腾干燥机	1	LHB-120	固体制剂车间
	高效筛粉机	2	XZS800	固体制剂车间
	快速整粒机	1	ZLK180	固体制剂车间

	摇摆颗粒机	2	YK-160	固体制剂车间
	双锥混合机	1	SZ2000	固体制剂车间
	高速压片机	2	GXP37A	固体制剂车间
		2	ZP35A	固体制剂车间
	高效包衣机	2	BG150	固体制剂车间
		1	BG75	固体制剂车间
	胶囊全自动充填机	2	NSP1200A	固体制剂车间
	颗粒包装机	4	KB60A	固体制剂车间
	瓶装生产包装线	2		固体制剂车间
	泡罩包装机	2	DPP-250	固体制剂车间
制剂设备	药瓶灭菌箱	2	SMH350	固体制剂车间
	微波药粉灭菌箱	2	20KW	固体制剂车间
	高校粉碎机	2	GF300AX	固体制剂车间
	万能粉碎机	2	WF-40B	三期综合制剂车间
	真空上料机	2	ZS-4.0W	三期综合制剂车间
	方锥罐提升上料机	1	SLG-600	三期综合制剂车间
	槽型混合机	1	CH-600L	三期综合制剂车间
	双滚筒摇摆制粒机	2	YK-160B	三期综合制剂车间
	沸腾搅拌干燥剂	2	FG-300D	三期综合制剂车间
	沸腾干燥制粒机	2	FL-300D	三期综合制剂车间
	固定提升转料机	3	NTF-800	三期综合制剂车间
	方形振动筛	1	ZF-1.8m3	三期综合制剂车间
	快速整粒机	2	KZL-200	三期综合制剂车间
	二维运动混合机	1	EYH-8000A	三期综合制剂车间
	真空上料机	2	ZS-7.5KW	三期综合制剂车间
	多列颗粒包装机	1	DXDK900A	三期综合制剂车间
	单列包装机	5	DXDK-80E	三期综合制剂车间
	湿法制粒机	1	HZ-400C	三期综合制剂车间
	摇摆制粒机	1	YK-160	三期综合制剂车间
	高速压片机	3	ZPT40	三期综合制剂车间
	高速包衣机	1	JGB-350E	三期综合制剂车间
	平板铝塑包装机	1	DPP-250K	三期综合制剂车间
	平包机	1	BPS-120	三期综合制剂车间
提取设备	粗粉碎机	2	DL200A	中药提取车间
	切药机	1	ZQJ-100	中药提取车间
	微粉碎机	2	WFG-30	中药提取车间

	热循环烘箱	2	RXH-B-W	中药提取车间
	真空干燥机	3	FZG-15	中药提取车间
	低温动态提取机组	1	DTN-3	中药提取车间
	动态多能提取罐	2	DTG6.0	中药提取车间
	球型浓缩罐	2	WZ2000	中药提取车间
	三效浓缩器	1	WZ1500	中药提取车间
	离心机	2	SS1000	中药提取车间
检验 仪器	高效液相	3	DF366	固体制剂车间
	气相色谱仪	1	17A	固体制剂车间
	薄层扫描仪	1	DSS131B	固体制剂车间
	红外色谱仪	1	KFBS-102	固体制剂车间
	紫外分光光度计	1	ZWF-12A	固体制剂车间
	电子天平	1	FA305	固体制剂车间
配套	各类周转桶	若干		固体制剂车间
	4吨燃油锅炉	1		固体制剂车间

(6) 快盈佰饲料添加剂生产

快盈佰饲料添加剂主要成分为黄曲霉毒素B1分解酶，由发光假蜜环菌液体发酵后提取，以糠麸等为载体，用于肉鸡、仔猪的饲料添加剂。

3.3.7 燃料分析

目标地块内配备有锅炉房，锅炉为WNS4-1.25-Y（S）型全自动燃油锅炉；锅炉燃料为0#轻质柴油，年耗900t；柴油从当地市场购买后，由汽车油罐运输至锅炉房外东侧直埋地下油罐储存，储存罐容积为20m³；油罐最底部埋深为2.5m。

3.3.8 排污分析

结合环评批复文件及环评验收文件，总结如下：

①废水治理

目标地块内废水主要包括：原料药合成车间生产废水（母液、设备清洗废水、地面冲洗废水），主要含有乙醇、醋酸、DMF、甲硝唑以及酸碱；制剂车间设备清洗废水；实验室废水；锅炉烟气喷淋废水；办公生活用水等。

生产废水、实验室废水、锅炉烟气喷淋废水经预处理，与生活污水分别流入自建二级污水处理站处理后，排入从化经济技术开发区市政污水管网，汇至太平镇污水处理厂处理。

②废气治理：固体制剂车间成型工序产生的粉尘通过袋式除尘器+水喷淋处理后引至车间楼顶15m高排放；臭氧消毒废气经水喷淋处理后引至车间楼顶高空排放；锅炉燃油尾气经碱式湿法脱硫除尘装置处理后高空排放。

③固体废物：分类收集，药渣及生产粉尘属于一般工业废物，承包给当地果农用作有机肥使用；污泥为一般工业废物，交给广东生活环境无害化处理中心处理；生活垃圾交环卫部门处理。

3.3.9 变压器及备用发电机设置情况

目标地块由厂区南面0.5km处的太平供电所供电，电压等级10kV，采用双回路供电方式。场地内在动力车间的西部的发电机房设置2台300kW的备用发电机组作为备用电源，同时在发电机房内配备2个100L的油桶暂存备用柴油。发电机柴油的滴漏、下渗，可能会造成石油烃及多环芳烃的污染

中国自1980年代开始对陆续退出使用的含多氯联苯电力装置及其废物进行封存或暂存，少数地区或单位对含多氯联苯电力装置及其废物进行了简单焚烧或填埋。1990年代初《防止含多氯联苯电力装置及其废物污染环境的规定》的出台，我国开始对退出使用的含多氯联苯电力装置及其废物进行规范的集中封存。目标地块建设于2002年，在三期综合制剂车间的西南角设置有变压器站，所使用变压器均为不含多氯联苯电力装置，不存在多氯联苯的潜在污染。

3.3.10 场地管线和沟渠分布

目标地块内污水管主要为埋地式，污水从各个生产车间经管道汇至地块内东南角的自建污水处理站，经处理达标后再经管道排至地块西南角的总排放口，管线详见图 3.3-8。

场地内自建的污水处理站处理能力为 120t/d，主要采用二级生化处理工艺，污水站出水可以满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。

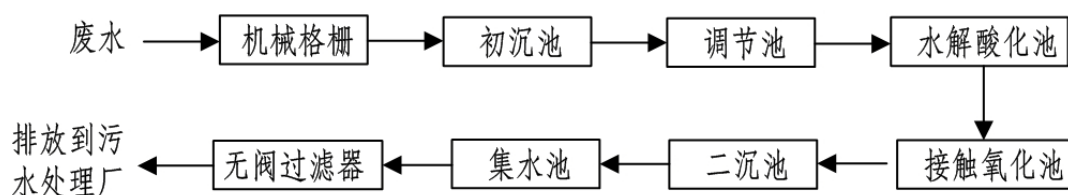
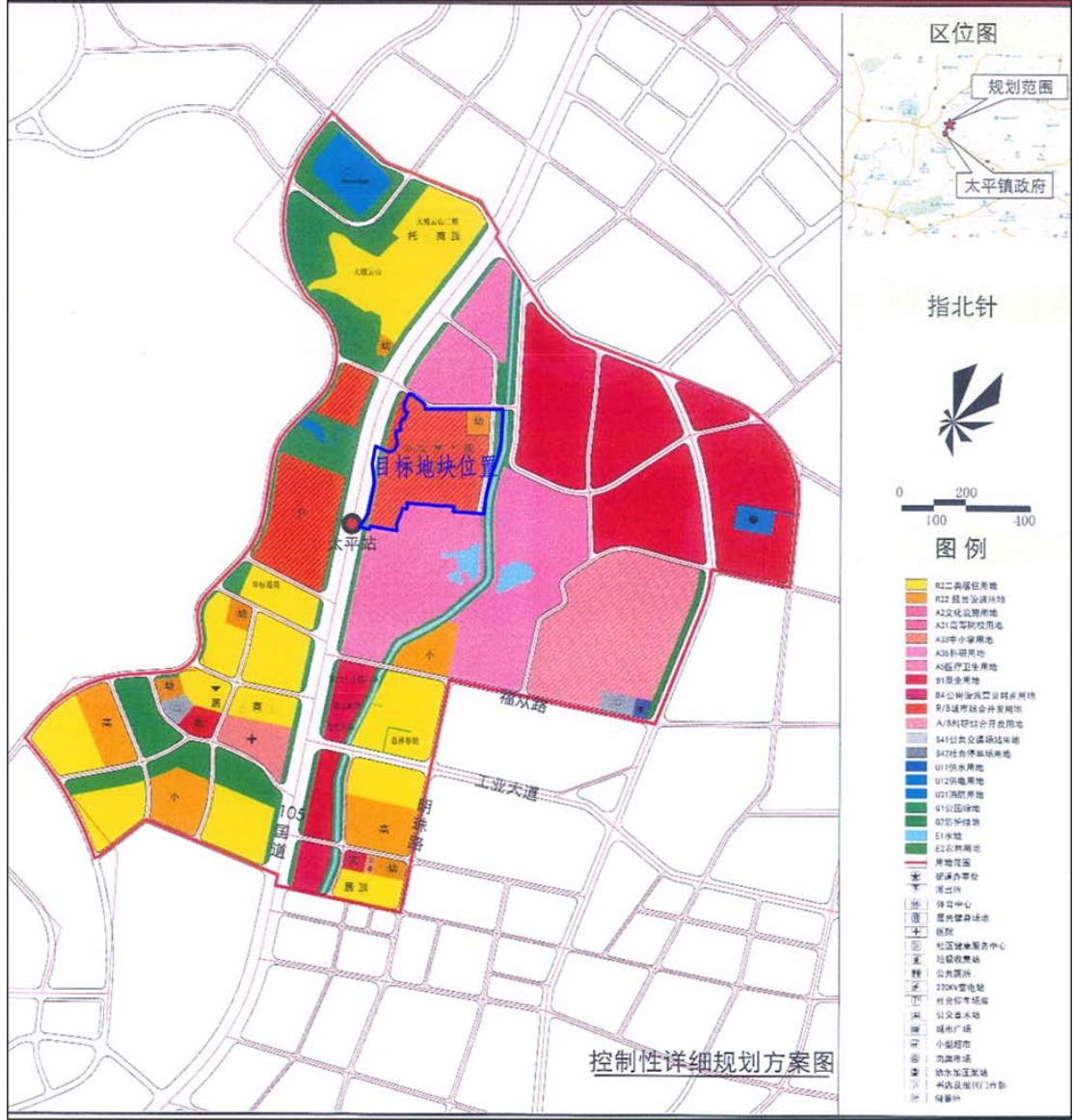


图3. 3-15 自建的污水处理站处理工艺流程

3.3.11 场地规划

根据《地铁14号线从化段沿线及站点周边地区城市设计和控制性详细规划——太平站片区控规方案征询意见公示板》（广州市从化区国土资源和规划局），目标地块规划为城市综合开发用地（R/B）（商住、幼儿园用地功能）。



3.4 人员访谈情况

2018年11月1日和2019年3月6日，场地调查单位约见了广州莱泰制药有限公司的2名职工以及广州科仁生物工程有限公司的1名员工并对其进行访谈；最后形成人员访谈记录表，统计详见表3.4-1。

表3.4-1 访谈人员信息汇总表**图3.4-1 人员访谈现场照片**

根据访谈，关于该地块的情况可总结如下：

(1) 建厂前土地利用情况和历史沿革

建厂前为目标地块为农用地，种植果树等，然后一直为广州莱泰制药使用至2018年；科仁生物所在建筑建设前为空地，2015年建设后一直用于生产酶制剂。

(2) 原有企业工艺简介及变化情况

莱泰主要要是中药提取；科仁的酶制剂主要由发光假蜜环菌液体发酵后提取，以糠麸等为载体。

(3) 是否有发生污染事故

根据访谈人员的了解，目标地块内历史上未发生过污染事故。

(4) 原、辅材料、有毒有害危险化学品、危险废物运输、储存、装卸情况

原辅料有专车运输、仓库储存、专人装卸；有毒有害化学品有专门的仓库。

(5) 原、辅材料、有毒有害危险化学品、危险废物堆放仓库防风、防雨、防渗情况

原辅材料均位于地面硬化的仓库内，均可以满足防风、防雨、防渗要求。

(6) 地下储罐、储槽和管线情况

目标地块内污水管主要为埋地式，污水从各个生产车间经管道汇至地块内东南角的自建污水处理站，经处理达标后再经管道排至地块西南角的总排放口。

(7) 原有企业变压器的使用时间和位置等情况

始用于2002年，位于动力车间。

(8) 有无放射源

目标地块不涉及使用放射源。

(9) 原有企业污染治理设施及升级改造情况和污染物排放情况

生产废水、实验室废水、锅炉烟气喷淋废水经预处理，与生活污水分别流入自建二级污水处理站处理后，排入从化经济技术开发区市政污水管网，汇至太平镇污水处理厂处理。

3.5 场地污染识别

根据对场地历史调查和人员访谈可以分析得出，广州莱泰制药有限公司地块

历史生产期间的潜在污染源主要为仓库、生产车间以及锅炉房、油罐处、备用发电机房、排水管沿线以及污水处理站等；基本确定该场地的潜在的污染源和污染物如下：

（1）3#制剂车间、仓库：占地面积3459.61 m²，用于冻干粉甘氨双唑钠、奥扎格雷和左卡尼丁粉针剂生产、药材仓储；该区域潜在的污染物或物质为甘氨双唑钠、甘氨双唑、二甲基甲酰胺、甲硝唑、奥扎格雷、左卡尼丁，归类为吡啶类。

（2）7#原料药合成车间：占地面积683m²，该车间主要用作酯化反应、精制脱色、溶剂回收及精烘包生产原料药甘氨双唑钠，该区域潜在的污染物或物质为甘氨双唑钠、甘氨双唑、氨三乙酸、二甲基甲酰胺、甲硝唑、重金属；归类为重金属、吡啶类。

（3）9#中药提取车间，面积共计1332m²，主要对中草药进行蒸馏、冷却、浓缩、烘干；该区域潜在的污染物为重金属。

（4）11#固体制剂车间：占地面积1663 m²，主要进行配液、西林瓶洗烘、灌装、冻干轧盖、灯检贴签外包；后期生产奥扎格雷、左卡尼丁制剂（外购原料后分包装），该区域潜在的污染物或物质为甘氨双唑钠、奥扎格雷、左卡尼丁，归类为吡啶类。

（5）酶制剂车间生产黄曲霉毒素B1分解酶，该区域潜在污染物为重金属。

（6）12#三期综合制剂车间：占地面积7642 m²，一层为仓库；二层为预留厂房；三层为中药综合制剂车间；该区域潜在的污染物为重金属。

（7）2#科技楼：面积共计473.76m²，用于对产品的分析化验，该区域潜在的污染物或物质为甘氨双唑钠、奥扎格雷、左卡尼丁，归类为吡啶类和重金属。

（8）6#危险品仓库：面积为 112.86 m²，该区域潜在的污染物为pH、苯胺类。

（9）8#动力车间：占地面积743m²，该车间包括柴油备用发电机房、机修站、锅炉房、水泵房；潜在的污染物为总油烃、多环芳烃、重金属。

（10）10#污水处理设施：占地面积100m²，主要用于对生产废水和生活污水的处理，该区域潜在的污染物或物质为甘氨双唑钠、甘氨双唑、氨三乙酸、二甲基甲酰胺、甲硝唑、重金属；归类为重金属、吡啶类。

（11）固废暂存处：占地面积100m²，主要用于临时堆放生产固废，主要包

括中药药渣；该区域潜在的污染物或物质为甘氨双唑钠、甘氨双唑、氨三乙酸、二甲基甲酰胺、甲硝唑、重金属；归类为重金属、吡啶类。

（12）危废暂存处，占地约20m²，用于危废活性炭等的暂存，该区域潜在的污染物为重金属、pH。

（13）燃油油罐区：占地面积约20m²，用于放置储油罐，潜在的污染物为总油烃、多环芳烃、重金属。

（14）锅炉尾气处理设施及灰渣堆场：占地面积约20m²，用于放置喷淋灰渣，潜在的污染物为总油烃、多环芳烃、重金属。

（15）废水管道：场地内废水管道长度共计1050m，管径多数为300mm，废水管道沿线区域潜在的污染物或物质为甘氨双唑钠、甘氨双唑、氨三乙酸、二甲基甲酰胺、甲硝唑、重金属；归类为重金属、吡啶类。

（16）宿舍西侧临时生活垃圾堆放区：主要用于临时堆放生活垃圾；潜在的污染物为重金属。

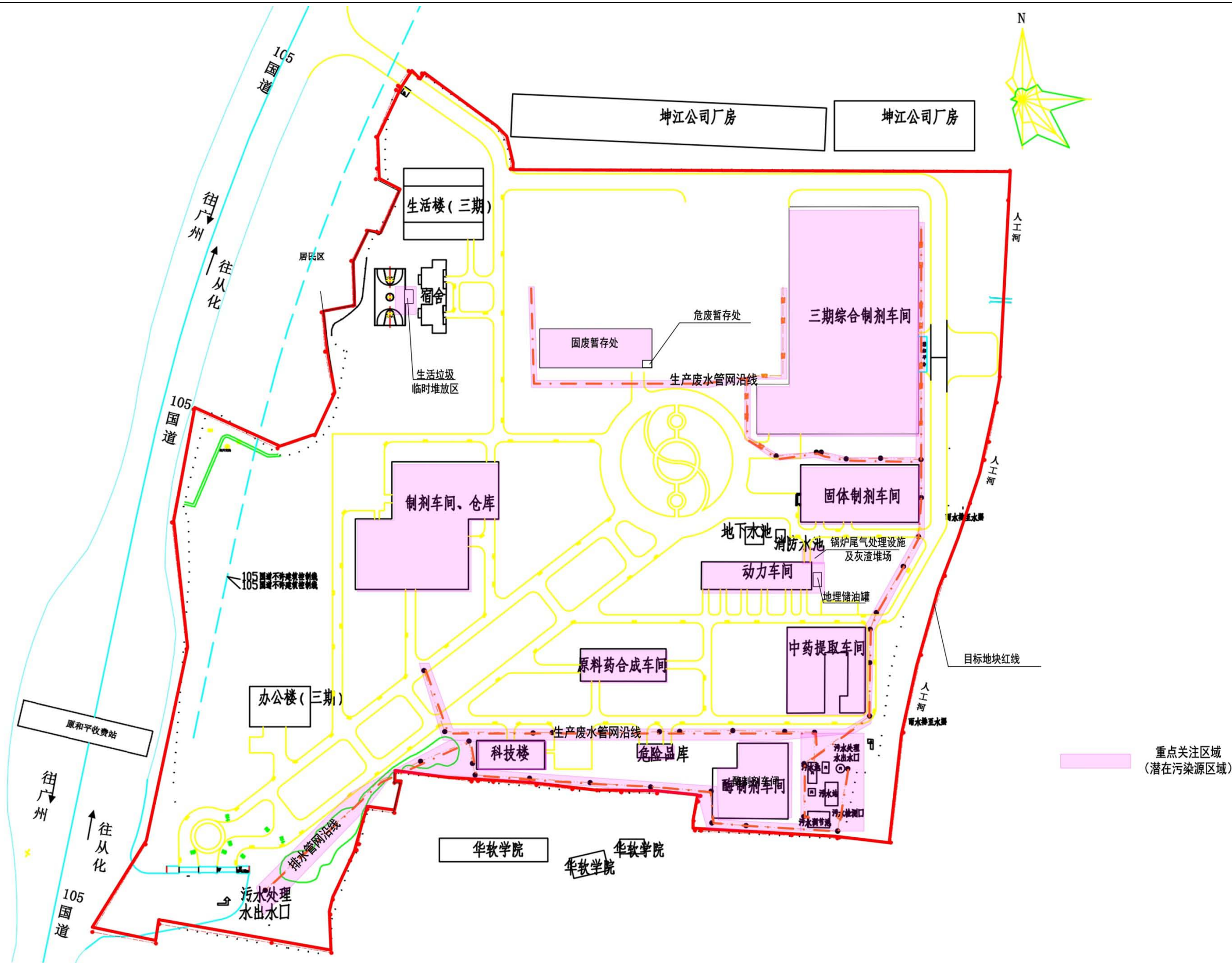


图3.5-1 目标地块场地内潜在的重点污染源分布示意图

表3.5-1 目标地块场地内潜在的污染物判断一览表

建筑名称	占地面积	实际使用功能	识别可能的污染物或者物质
3#制剂车间、仓库	3459.61m ²	制剂生产、药材仓储	甘氨双唑钠、甘氨双唑、二甲基甲酰胺、甲硝唑、奥扎格雷、左卡尼丁
7#原料药合成车间	683m ²	酯化反应、精制脱色、溶剂回收及精烘包	甘氨双唑钠、甘氨双唑、氨三乙酸、二甲基甲酰胺、甲硝唑、乙醇、重金属
9#中药提取车间	1332m ²	蒸馏、冷却、浓缩、烘干	重金属
11#固体制剂车间	1663m ²	配液、西林瓶洗烘、灌装、冻干轧盖、灯检贴签外包；后期生产奥扎格雷、左卡尼丁制剂(外购原料后分包装)	甘氨双唑钠 奥扎格雷、左卡尼丁
酶制剂车间	1300m ²	酶制剂车间	重金属
12#三期综合制剂车间	7642 m ²	一层为仓库；二层为预留厂房；三层为中药综合制剂车间	重金属
2#科技楼	473.76m ²	分析化验	甘氨双唑钠、甘氨双唑、二甲基甲酰胺、甲硝唑
6#危险品仓库	112.86m ²	危险品仓储	pH、DMF
8#动力车间	743m ²	柴油备用发电机房、机修站、锅炉房、水泵房	石油烃、多环芳烃、重金属
10#污水处理设施	100m ²	生产废水处理	甘氨双唑钠、甘氨双唑、二甲基甲酰胺、甲硝唑
固废暂存处	500 m ²	固废暂存	重金属、甘氨双唑钠、甘氨双唑、二甲基甲酰胺、甲硝唑
危废暂存处	20m ²	危废（活性炭）暂存	重金属、pH
燃油油罐区	20m ²	燃油暂存点	石油烃、多环芳烃、重金属
锅炉尾气处理设施及灰渣堆场	20m ²	灰渣暂存点	石油烃、多环芳烃、重金属
废水管道沿线	1050m	废水管道沿线	重金属、甘氨双唑钠、甘氨双唑、二甲基甲酰胺、甲硝唑
宿舍西侧临时生活垃圾堆放区	20m ²	临时生活垃圾堆放	重金属

3.6 第一阶段场地环境调查总结

根据调查结果可知，广州莱泰制药有限公司地块总面积为120510m²。目标地块历史沿革清楚：2000年前目标地块属于从化太平镇水南村，使用功能为农用地，种植有荔枝、水稻等；2000年7月~2018年5月，目标地块被广州莱泰制药有限公司购买，2000年7月-2002年12月本地块已建设完成原料药合成车间和制剂车间（一期项目），2003年开始生产，主要从事医药生产（主要生产包括：原料药甘氨双唑钠及其冻干粉针剂；奥扎格雷和左卡尼丁粉针剂；中草药类的胶囊剂、颗粒剂和片剂）；其中建于2015年的酶制剂车间供于广州科仁生物工程有限公司生产快盈佰饲料添加剂（酶制剂）；截止到2018年年中，本地块被广州北领投资有限公司收购，目标地块内的广州莱泰制药有限公司和广州科仁生物工程有限公司停产以及搬迁；目前目标地块内厂房全部闲置。目标地块拟由工业变更为城市综合开发用地（R/B）（商住、幼儿园用地功能）。

根据调查，目标地块东侧隔流溪河左灌渠为山林地，南侧紧邻广州大学华软软件学院，西侧紧邻105国道，西北侧区域分布有水南村零星民居，北侧为坤江汽车配件工业园。目标地块周边主要的敏感目标为：南侧紧邻的广州大学华软软件学院，西北侧紧邻的民居，西南侧隔105国道的水南村民居和华标荔苑。

根据对场地历史调查和人员访谈可以分析得出，广州莱泰制药有限公司地块的潜在污染区域主要位于仓库、生产车间以及锅炉房、油罐处、备用发电机房、排水管沿线以及污水处理站等；场地内存在的潜在污染物包括pH、重金属、多环芳烃、石油烃、苯胺类和吡啶类。

4 场地环境调查实施方案

4.1 场地环境调查工作思路

通过资料收集与分析、现场踏勘等完成第一阶段场地环境调查，第一阶段场地环境调查表明广州莱泰制药有限公司地块的潜在污染区域主要位于仓库、生产车间以及锅炉房、油罐处、备用发电机房、排水管沿线以及污水处理站等；场地内存在的潜在污染物包括 pH、重金属、多环芳烃、石油烃、苯胺类、吡啶类。根据以上分析，本地块场地环境调查工作需进入第二阶段调查。

本次现场采样依据《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）、《广州市环境保护局办公室关于印发广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估技术要点的通知》（穗环办〔2018〕173 号）进行初步调查：采用判断布点法与系统布点法、分区布点相结合的方式布设点位；针对识别的可能污染区域根据地块历史使用情况确定其潜在污染较严重的点位进行采样调查。由于目标场地污染识别阶段的场地使用情况以及污染物迁移情况等信息存在不确定性，为避免遗漏，在非潜在污染区域布设适当的采样点位。

4.2 采样布点方案

4.2.1 采样布点依据

根据国家《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）、《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）、《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）、《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南》（试行）、《地下水环境状况调查评估工作指南》（征求意见稿）、《广州市环境保护局办公室关于印发广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估技术要点的通知》（穗环办〔2018〕173 号）等的有关要求，以及本项目相关资料分析和现场踏勘结果对场地进行布点。本次评价场地内土地的使用功能明确，根据前期相关资料分析、现场踏勘和污染识别，主要采取采用判断布点法与系统布点法、分区布点相结合的方式布设点位。

（1）重点区域

对污染源识别阶段确定的每个潜在关注污染区域至少布置一个点，样点具体

位置需接近区域内的关键污染点位。采样密度保证单个监测地块面积原则上不超过 1600m²。

调查地块内可能存在的污染地方集中在 2#科技楼、3#制剂车间、仓库、6#危险品仓库、7#原料药合成车间、8#动力车间、9#中药提取车间、10#污水处理设施、11#固体制剂车间、12#三期综合制剂车间、固废暂存处、危废暂存处、燃油油罐区、污水管线沿线及总排水口等也可能存在污染以上区域；按照专业判断法适当布点，同时按照不大于 40m×40m 的采样密度增设采样孔。

在以上重点区域共布置 44 个土壤调查点位。

表 4.2-1 初步采样布点汇总表

区域	面积 /m ²	布点密度 /m ²	监测点数/个		采样点号	
			土壤	地下水	土壤	地下水
重点区域 (生产车间、 固废暂存处、 危废暂存处、 燃油油罐区、 污水管线沿 线)	2.5 万	600	44	7	SB2、SB5、SB6、SB7、SB9、 SB11、SB12、SB13、SB14、 SB15、SB17、SB18、SB19、 SB20、SB21、SB23、SB25、 SB27、SB28、SB29、SB30、 SB32、SB33、SB34、SB35、 SB36、SB37、SB38、SB40、 SB41、SB42、SB43、SB44、 SB45、SB46、SB47、SB48、 SB49、SB51、SB52、SB53、 SB54	2MW4、 2MW5、 2MW6、 MW7、 MW10、 MW12、 MW1
一般区域 生活区、办公 区以及道路沿 线和绿化区)	9.6 万	7200	15	3	SB1、SB3、SB4、SB8、 SB10、SB16、SB26、SB31、 SB39、SB50、SB57、SB58、 SB59、SB60、SB61	MW1、 MW2、 MW8

(2) 对于历史上未包含重点区域建设内容且未发生过污染事故的生活和办公区域，初步采样调查阶段可采取系统随机布点法和分区布点法，布设少量采样点位，以防止污染识别遗漏。

在其他区域（生活区、办公区以及道路沿线和绿化区）共布置 13 个土壤采样点。在目标场地外选择没有直接受到工业污染源污染、土地受干扰较小的北面约 500m 山林地处以及地块东南 950m 处荔香公园共布置 2 个土壤对照点。

(3) 地下水监测点位布设

在场地内设置 10 个地下水监测井；另外使用目标地块北侧 720m 处的水南村饮用水井作为对照点。

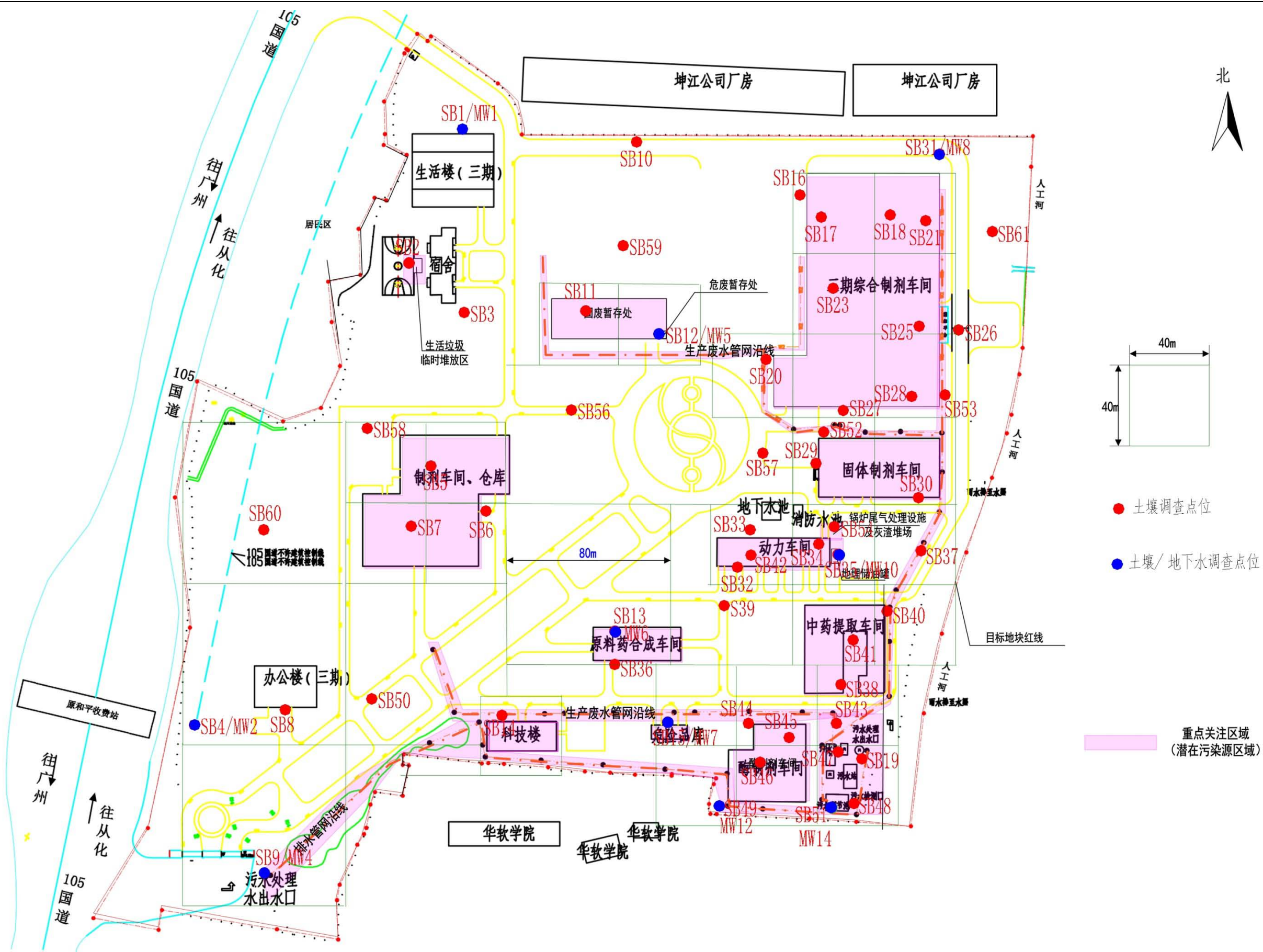


图 4.2-1 场地调查（土壤和地下水）布点示意图



图 4.2-2 土壤对照点 (BJ1 和 BJ2) 及地下水对照点 MW13 位置示意图

表 4.2-1 土壤/地下水采样布点及检测指标一览表

编号	建筑名称	占地面积	实际使用功能	识别可能的污染物或者物质	点位数量要求 (个)	点位名称	检测指标
1	2#科技楼	473.76m ²	分析化验	甘氨酸、甘氨酸、二甲基甲酰胺、甲硝唑、乙醇	≥1	SB14	pH、氰化物、总铬、汞、砷、铅、铜、镍、镉、六价铬、苯胺、吡啶、石油烃、VOC、SVOCs; (有机物共检测 106 项)
2	3#制剂车间、仓库	3459.61m ²	制剂生产、药材仓储	甘氨酸、甘氨酸、二甲基甲酰胺、甲硝唑、奥扎格雷、左卡尼丁	≥3	SB5、SB6、SB7	pH、氰化物、总铬、汞、砷、铅、铜、镍、镉、六价铬、苯胺、吡啶、石油烃、VOC、SVOCs; (有机物共检测 106 项)
3	6#危险品仓库	112.86m ²	危险品仓储	盐酸、乙醇	≥1	SB15 (MW7)	pH、氰化物、总铬、汞、砷、铅、铜、镍、镉、六价铬、氟化物、石油烃、苯胺、VOC、SVOCs
4	7#原料药合成车间	683m ²	酯化反应、精制脱色、溶剂回收及精烘包	甘氨酸、甘氨酸、氨三乙酸、二甲基甲酰胺、甲硝唑、重金属	≥1	SB13(MW6)、SB36	pH、氰化物、总铬、汞、砷、铅、铜、镍、镉、六价铬、苯胺、吡啶、石油烃、VOC、SVOCs; (有机物共检测 106 项)
5	8#动力车间	743m ²	柴油发电机房、机修站、锅炉房、水泵房	石油烃、多环芳烃、重金属	≥3	SB32、SB33、SB34、SB42	pH、氰化物、总铬、汞、砷、铅、铜、镍、镉、六价铬、氟化物、石油烃、苯胺、VOC、SVOCs、多氯联苯
6	9#中药提取车间	1332m ²	蒸馏、冷却、浓缩、烘干	重金属	≥1	SB38、SB40、SB41	pH、氰化物、总铬、汞、砷、铅、铜、镍、镉、六价铬、苯胺、吡啶、石油烃、VOC、SVOCs; (有机物共检测 106 项)
7	10#污水处理设施	1000m ²	生产废水处理	甘氨酸、甘氨酸、二甲基甲酰胺、甲硝唑、奥扎格雷、左卡尼丁	≥3	SB19、SB47、SB48、S51 (MW14)	pH、氰化物、总铬、汞、砷、铅、铜、镍、镉、六价铬、苯胺、吡啶、石油烃、VOC、SVOCs; (有机物共检测 106 项)

编号	建筑名称	占地面积	实际使用功能	识别可能的污染物或者物质	点位数量要求 (个)	点位名称	检测指标
8	11#固体制剂车间	1663m ²	配液、西林瓶洗烘、灌装、冻干轧盖、灯检贴签外包；后期生产奥扎格雷、左卡尼丁	甘氨双唑钠密码； 奥扎格雷、左卡尼丁	≥2	SB29、SB30、SB52	pH、氰化物、总铬、汞、砷、铅、铜、镍、镉、六价铬、苯胺、吡啶、石油烃、VOC、SVOCs；（有机物共检测 106 项） （SB29 分析检测 pH、氰化物、总铬、汞、砷、铅、铜、镍、镉）
9	12#三期综合制剂车间	7642 m ²	一层为仓库； 二层为预留厂房；三层为中药综合制剂车间	重金属	≥5	SB17、SB18、SB20、 SB21、SB23、SB25、 SB27、SB28、SB53	pH、氰化物、总铬、汞、砷、铅、铜、镍、镉、六价铬、苯胺、吡啶、石油烃、VOC、SVOCs；（有机物共检测 106 项）
10	酶制剂车间	1300m ²	酶制剂车间	重金属	≥1	SB44、SB45、SB46	pH、氰化物、总铬、汞、砷、铅、铜、镍、镉、六价铬、氟化物、石油烃、苯胺、VOC、SVOCs
11	固废暂存处	500 m ²	固废暂存	重金属、甘氨双唑钠、甘氨双唑、二甲基甲酰胺、甲硝唑	≥1	SB11	pH、氰化物、总铬、汞、砷、铅、铜、镍、镉、六价铬、氟化物、石油烃、苯胺、VOC、SVOCs
12	危废暂存处	20m ²	危废（活性炭）暂存	重金属、甘氨双唑钠、甘氨双唑、二甲基甲酰胺、甲硝唑	≥1	SB12（MW5）	pH、氰化物、总铬、汞、砷、铅、铜、镍、镉、六价铬、苯胺、吡啶、石油烃、VOC、SVOCs（有机物共检测 106 项）
13	燃油油罐区	20m ²	燃油暂存点	石油烃、多环芳烃、重金属	≥1	SB35（MW10）	pH、氰化物、总铬、汞、砷、铅、铜、镍、镉、六价铬、氟化物、石油烃、苯胺、VOC、SVOCs
14	锅炉尾气处理设施及灰渣	20m ²	灰渣暂存点	石油烃、多环芳烃、重金属	≥1	SB54	pH、氰化物、总铬、汞、砷、铅、铜、镍、镉、六价铬、苯胺、石油烃、VOC、SVOCs

编号	建筑名称	占地面积	实际使用功能	识别可能的污染物或者物质	点位数量要求 (个)	点位名称	检测指标
15	废水管道沿线	1050m, 沿 线 面 积 4200m ²	废水管道沿线	甘氨双唑钠、甘氨双唑、二甲 基甲酰胺、甲硝唑、奥扎格雷、 左卡尼丁、石油烃	≥2	SB9(MW4)、SB37、 SB43、S49(MW12)	pH、氰化物、总铬、汞、砷、铅、铜、 镍、镉、六价铬、苯胺、吡啶、石油烃、 VOC、SVOCs (有机物共检测 106 项)
16	宿舍西侧临时 生活垃圾堆放 区	20m ²	临时生活垃圾 堆放	重金属	≥1	SB2	pH、氰化物、总铬、汞、砷、铅、铜、 镍、镉、六价铬、氟化物、石油烃、苯 胺、VOC、SVOCs
17	道路沿线及绿 化区	96000m ²	/	/	≥15	SB 10、SB16、SB26、 SB31 (MW8)、 SB39、SB50、SB57、 SB58、SB59、SB60、 SB61	pH、汞、砷、铅、铜、镍、镉、六价铬、 苯胺、石油烃、VOC、SVOCs
18	生活办公区		/	/		SB1 (MW1)、SB3、 SB4 (MW2)、SB8	pH、氰化物、总铬、汞、砷、铅、铜、 镍、镉、六价铬、氟化物、石油烃、苯 胺、VOC、SVOCs
19	场外对照点	/	/	/	≥1	BJ1、BJ2	pH、氰化物、总铬、汞、砷、铅、铜、 镍、镉、六价铬、苯胺、吡啶、石油烃、 VOC、SVOCs (有机物共检测 106 项)

4.2.2 采样深度要求

(1) 根据广州市场地污染分布特征、场地调查工作经验做法和再开发利用阶段的开发需求,初步采样调查的采样原则上位 5~6m,如有其它原因或依据(如风化层填埋较浅等)对初步采样的深度设置超出此范围的,应详细说明理由。

(2) 去除表层的硬化层厚,土壤表层 0.5m 以内应至少设置一个采样点,0.5m 以下采用分层采样;初步调查阶段,应保证在不同性质土层至少有一个土壤样品,采样点应设置在各土层交界面;地下水位线附近至少设置一个土壤采样点;当同一性质土层厚度较大(2m 以上)或同一性质土层中出现明显污染痕迹时,应根据实际情况在同一土层增加采样点,原则上,每个钻孔至少需要采集 4-5 个样品进行实验室分析。

在本场地实际采样过程中,场地调查单位主要依据现场岩芯的实际情况进行采样深度的确定:①去除硬化层后,在土壤表层 0.5m 以内设置一个采样点;②表层样以下采用分层采样,主要通过可直接现场获取信息的岩芯土壤颜色、黏性、气味、湿度情况等特征进行分层采样,采样点基本位于土壤分层的下层或者交界处。目标地块中 SB5 和 SB7 点位均在 3.5~4.0m 深度处土壤为强风化砂岩,因此 SB5 和 SB7 两个点位的实际采样深度最底层为 3.5m。

4.2.3 分析检测方案

根据不同区域有针对性的确定了相应的检测因子,详见表 4.2-1(土壤采样布点及检测指标一览表),土壤检测因子中包括:pH、含水率、重金属(As、Cd、Cu、Pb、Hg、Ni、总铬/六价铬)、挥发性有机物(二氯二氟甲烷、氯甲烷、氯乙烯、溴甲烷、氯乙烷、三氯氟甲烷、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、溴氯甲烷、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、二溴甲烷、一溴二氯甲烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,3-二氯丙烷、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、1,1,2-三氯丙烷、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、溴仿、异丙苯、溴苯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、正丙苯、2-氯甲苯、1,3,5-三甲基苯、4-氯甲苯、叔丁基苯、1,2,4-三甲基苯、仲丁基苯、1,4-二氯苯、正丁基苯、1,2-二氯苯、1,2-二溴-3-氯丙烷、1,2,4-三氯苯、1,2,3-三氯苯)、半挥发性有机物(N-亚硝基二甲胺、苯酚、双(2-氯乙基)醚、

2-氯苯酚、2-甲基苯酚、二（2-氯异丙基）醚、六氯乙烷、N-亚硝基二正丙胺、4-甲基苯酚、硝基苯、异佛尔酮、2,4-二甲基苯酚、二（2-氯乙氧基）甲烷、2,4-二氯苯酚、萘、4-氯苯胺、六氯丁二烯、4-氯-3-甲基苯酚、2-甲基萘、六氯环戊二烯、2,4,6-三氯苯酚、2, 4,5-三氯苯酚、2-氯萘、2-硝基苯胺、2,6-二硝基甲苯、2,4-二硝基苯酚、萘、二苯并呋喃、4-硝基苯酚、2,4-二硝基甲苯、茚、邻苯二甲酸二乙酯、4-硝基苯胺、4,6-二硝基-2-甲基苯酚、偶氮苯、六氯苯、五氯苯酚、蒽、邻苯二甲酸二正丁酯、荧蒽、芘、邻苯二甲酸丁基苄基酯、苯并（ α ）蒽、蒽、邻苯二甲酸二（2-二乙基己基）酯、邻苯二甲酸二正辛酯、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、苯并（ α ）芘、茚并（1,2,3-cd）芘、二苯并（ah）蒽）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、苯胺、吡啶。

地下水检测因子包括：pH 值、吡啶、浑浊度、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、高锰酸盐指数、挥发酚、氰化物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、重金属（六价铬、汞、砷、铜、镉、铅、总铬、镍）、挥发性有机化合物、半挥发性有机化合物。

5 现场采样和实验室分析

5.1 现场探测方法和程序

(1) 土孔钻探

本次场地调查进厂作业共计四次：其中 2018 年 11 月 13~17 日第一次进厂钻孔作业由广州朝鹏钻探有限公司完成，后期进厂钻孔作业由广州再勇钻探咨询服务有限公司完成。

钻探和岩芯编录工作按照《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）实施。本次调查采用 XY-100 型钻机，并利用冲击和螺旋模式进行钻探。对于混凝土硬化的面层先用钻头螺旋切割至将穿透，混凝土以下的土质使用钻头以千斤锤撞击的方式向下冲击钻孔。

按照《广州市环境保护局办公室关于印发广州市工业企业场地环境调查、修复、效果评估文件技术要点的通知》（穗环办〔2018〕173 号）要求，钻孔初步采样调查的采样深度应不少于 5m，如有其他依据或原因（如风化层埋深较浅等）对初步采样的深度设置超出此范围的，应详细说明理由。目标地块中 SB5 和 SB7 点位均在 3.5~4.0m 深度处土壤为强风化砂岩，详见图片 5.1-1，因此 SB5 和 SB7 两个点位的实际采样深度最底层为 3.5m。

在两次钻孔之间，钻探设备进行清洗；当同一钻孔在不同深度采样时，对钻探设备、取样装置进行清洗，避免污染样品。





图 5.1-1 钻探现场

(2) 监测井安装

场地设计监测井的具体步骤如下：①定位，表面清理；②钻杆安装并钻进，钻进过程中适时清理并收集溢出土壤，并适时连接新钻杆，直至达到预期深度；③击落木塞，装入筛管；④提升并卸下钻杆，逐渐倒入石英砂至计算量；⑤提升钻杆卸下钻杆，同时倒入粘土或膨润土，至计算量；⑥制作井保护；⑦做好井标记。中空螺旋钻设井完全满足各项监测井规范要求。

地下水监测井采用外径 60 毫米的高密度聚氯乙烯管作为监测井的井管，滤管段采用 0.5 毫米宽切口的预制割缝管，井管段间采用螺丝连接。在钻孔底部使用原岩芯回填至指定高度后下井管。井管采用钻机吊直的方式缓慢下降，固定后使井管与钻孔同心。井管包括一个长约 0.3~0.5 m 封底的无缝管，其上为长 4~6m 开缝的滤水管，上端为长约 0.5 m 的无缝管。滤管段的底部位于地下水初见水位以下 3~5m 处，其上沿位于初见下水位以上约 0.5~1 m 处，具体深度根据各点位地下水位进行调整，确保可能存在的轻质非水相液体可以进入井中。PVC 管外壁和钻孔内壁之间的空间用干净，级配良好的石英砂进行充填，充填至高于滤水管段顶部 30 cm 左右，其上再填入厚约 30 cm 厚的膨润土，最后用混入膨润土的水泥回填至地面。



钻孔



下井管

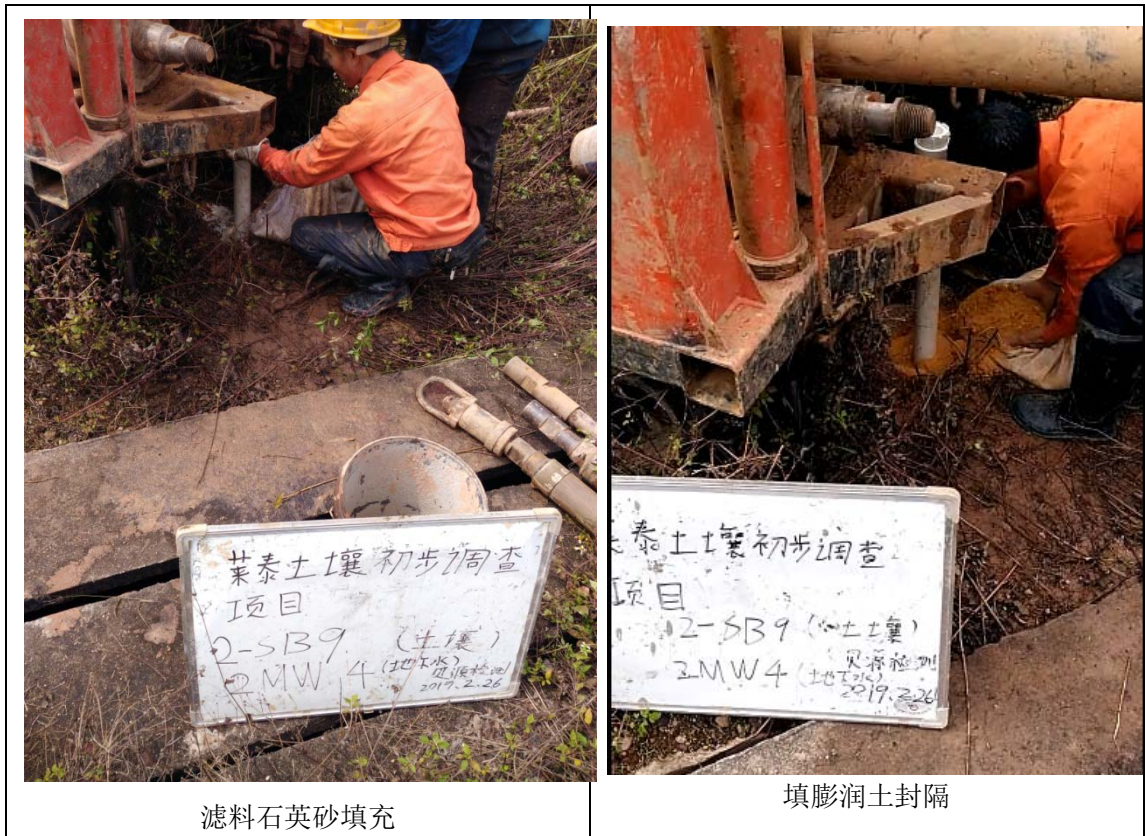


图 5.1-2 地下水水井建井现场照片

5.2 采样方法和程序

为保证本地块场调工作的完善，样品采集及分析检测单位广东贝源检测技术股份有限公司在 2018 年 11 月、2019 年 1~3 月对地块进行现场钻孔以及土壤采样，在 2019 年 3 月 6 日对地块进行地下水采样，主要工作量汇总见表 5.2-1。

表 5.2-1 采样工作量汇总

5.2.1 土壤采集

土样的采集主要有两个步骤，第一步采集衬管内用于挥发性有机物检测的土样，第二步是在衬管内土样中再采集其他指标检测的土样。所有土壤和非液相的 VOCs 的样品应按照规定：

采集 VOCs 样品选用清洁的土壤衬管，保证不对土壤扰动破坏土层结构。

(1) 挥发性有机物（VOCs）样品

挥发性有机物是沸点在 50-260℃之间，在标准温度和压力（20℃和 1 个大气压）下饱和蒸汽压超过 133.32Pa 的有机化合物。由于 VOCs 样品的敏感性，取样时要求严格按照取样规范进行操作，否则采集的样品可能失去代表性。

VOCs 样品采集可以分为以下 3 步：

①剖制取样面：在进行 VOCs 土样取样前，应使用弯刀刮去表层约 1 cm 厚土壤，以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤 VOCs 流失。

②取样：迅速使用一次性注射器采集非扰动样品，采样器保证至少能采集 5g 样品（约 3cm³ 的土样，假设密度为 1.7 g/cm³），并转移至加有甲醇保护液 40mL 棕色 VOCs 样品瓶中，用具聚四氟乙烯密封垫瓶盖盖紧，再用聚四氟乙烯膜密封。

③保存：为延缓 VOCs 的流失，样品通常在 4℃下保存。保存期限 7 天。

（2）半挥发性有机物（SVOCs）样品取样

半挥发性有机物是沸点在 260-400℃之间，在标准温度和压力（20℃和 1 个大气压）下饱和蒸汽压介于 1.33×10^{-6} ~ 1.33×10^2 Pa 之间的有机化合物。为确保样品质量和代表性，采集 SVOCs 样品时，采集的土壤样品装于 250mL 的玻璃瓶中。土壤装样过程中，尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间，且尽量将容器装满（消除样品顶空）。

（3）重金属和理化性质样品取样

将土壤取样管割开，划去表面土壤，根据规定的采样深度均匀采集的土壤样品，每个样品不少于 1kg，土壤样品采集完成后，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。

所有样品根据相关保存要求进行保存，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，要确保保温箱能满足样品对低温的要求。







图 5.2-1 场地内部分土壤钻芯照片



图 5.2-2 土壤采样现场照片

表 5.2-3 土壤监测点位信息表

5.2.2 地下水采集

地下水监测井设立后，需要进行洗井，将钻孔过程中产生的杂质，和周围含水层中淤泥通过井体洗出，防止筛管的堵塞，和井水浑浊。在建井洗井 24 小时后，水样采集前还需要进行一次洗井，其洗出的水量要达到井中储水体积的三倍以上。

在采集地下水样前使用各井专属的贝勒管进行淘井（取样前洗井），直到至少 3 倍于存井水体积的井水被清除。每口监测井使用专用取水贝勒管进行取样，为避免交叉污染，每个监测井单独使用一条贝勒管采集地下水，并当场测定 pH 值和水温。

挥发性有机物分析样品使用内含盐酸保存剂的 40 毫升棕色玻璃瓶收集，石油类分析样品使用内含盐酸保存剂的 1 升硬质玻璃瓶保存，半挥发性有机物，多环芳烃类分析样品采用 5 升棕色玻璃瓶收集，重金属分析样品用 500 毫升白色聚乙烯瓶收集，其中砷的保存剂为硫酸，汞的保存剂为盐酸，镉镍铅铜和锌的保存剂为硝酸，六价铬的保存剂为氢氧化钠。所有的地下水样品在采集后被装入蓝冰箱内，在低于 4℃ 的环境下保存。

地下水样品的采集、保存、样品运输和质量保证等按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》(HJ 493-2009) 及各项分析方法的相关要求进行，地下水样品采集和保存情况见表 5.2-3。

表 5.2-3 地下水样品采集和保存方式

监测指标	采样容器	采样要求
pH 值	550ml 透明聚四氟乙烯瓶	每个样品装 1 瓶
总硬度	550ml 透明聚四氟乙烯瓶	用水冲洗三次后采于瓶中
氨氮	550ml 透明聚四氟乙烯瓶	每个样品装 1 瓶；加硫酸使 pH<2 冷藏保存
硫酸盐、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物	550ml 透明聚四氟乙烯瓶	每个样品装 1 瓶
挥发性酚	500mL 硬质玻璃瓶	加磷酸调节 pH 约 4.0 并加入适量硫酸铜冷藏保存
氰化物	500mL 硬质玻璃瓶	每个样品装 1 瓶；NaOH, pH≥9
高锰酸盐指数	500mL 硬质玻璃瓶	每个样品装 1 瓶
石油类	500mL 硬质玻璃瓶	每个样品装 1 瓶；加入 HCl 至 pH≤2
重金属（除汞、六价铬）	550ml 透明聚四氟乙烯瓶	每个样品装 1 瓶；冷藏保存
汞	聚乙烯瓶	加盐酸 10mL；冷藏保存
六价铬	聚乙烯瓶	加 NaOH, pH 为 8~9

挥发性有机物	40ml 棕色玻璃瓶	每个样品装 2 瓶；采满；冷藏保存
半挥发性有机物	1L 棕色玻璃瓶	每个样品装 4 瓶；采满



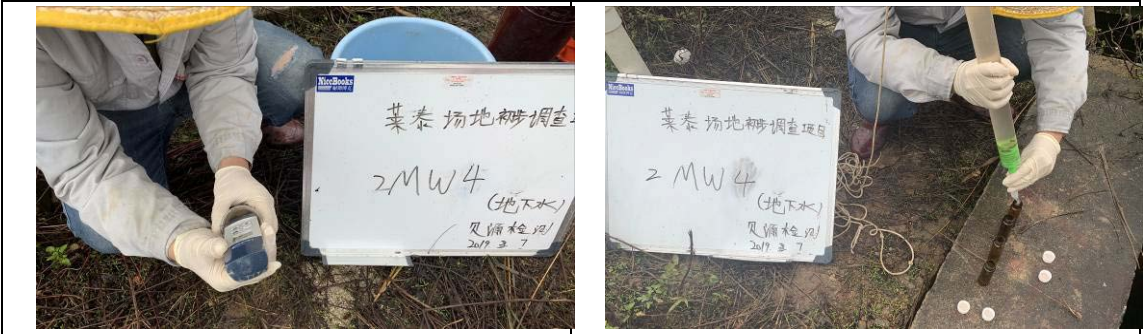


图 5.2-3 地下水采样现场照片

5.2.3 样品的储存、运输管理

本次调查的样品采集与分析工作由广东贝源检测技术股份有限公司开展。

样品采集后，即日由专人将样品从现场送往实验室。到达实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单进行核对，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中。样品运输过程中均采用保温箱保存，保温箱内放置足量冰冻蓝冰，以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和沾污。现场土壤和地下水采样记录、样品流转记录见附件。

土壤样品的保存参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）相关规定进行，土壤样品保存方式见表 5.2-4。地下水样品的采集、保存、样品运输和质量保证等按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）及各因子分析方法的相关要求进行。

表 5.2-4 土壤样品保存方式

5.3 分析项目及分析方法

5.3.1 分析项目

根据调查地块的实际情况：对土样监测的指标包括含水率、pH、镉、铅、砷、铜、镍、汞、总铬、六价铬、挥发性有机化合物、半挥发性有机化合物、石油烃、苯胺、吡啶等；

对地下水监测指标包括 pH 值、吡啶、浑浊度、可萃取性石油烃(C10-C40)、高锰酸盐指数、挥发酚、氰化物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、重金属（六价铬、汞、砷、铜、镉、铅、总铬、镍）、挥发性有机化合物、半挥发性有机化合物。

5.3.2 分析方法和检出限

广东贝源检测技术股份有限公司是一家专业的第三方环境检测机构，是国家级高新技术企业、广东省守合同重信用企业、广东省环境监测协会副会长单位、第一批广东省环境保护产业企业信用等级评价 AAA 单位、“十二五”广东环保产业骨干企业、广东省环保厅政府购买环境监测服务机构名单（第一批）入围单位。

广东贝源检测技术股份有限公司成立于 2010 年，注册资金 2000 万元人民币，2011 年取得 CMA 认证证书，2017 年获得 CNAS 认证，2015 年 11 月 26 日挂牌新三板，公司位于广州高新技术产业开发区科学城光谱西路 69 号 TCL 产业园。公司实验室面积 3500 平方米，配备了先进的检测设备，主要业务是为政府部门和各类企事业单位提供水(废水、污水、地表水、地下水、生活饮用水、海水)、气(空气、废气、室内空气)、噪声、土壤和底泥、电磁辐射等环境质量的检测。

本项目检测由广东贝源检测技术股份有限公司完成。使用的分析方法为国家标准的测试方法，其监测方法的名称或代号以及对应的方法检出限详见表 5.3-1 和 5.3-2。

表 5.3-1 土壤监测项目分析测试方法及检出限

表 5.3-2 地下水监测项目分析测试方法及检出限

5.4 质量控制与管理

5.4.1 质量控制主要措施

(1) 现场质控

采用标准的现场操作程序以取得现场代表性的样品。所有的现场工具在使用前均预先清洗干净。所有钻孔和取样设备为防止交叉污染，在首次使用和各个钻孔间，都进行清洗。

现场采样时详细填写现场观察的记录单，如采样点周边环境、采样时间与采样人员、样品名称和编号、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品颜色和气味、现场检测结果、采样人员、土壤分层情况、土壤质地、颜色、气味、密度、硬度与可塑性等，地下水水位、颜色、气象条件等，以便为场地水文地质，污染现状等分析工作提供依据。

采样过程中采样员佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换，采样器具及时清洗，避免交叉污染。

为评估从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场平行样、运输空白样等。其中，对于同种检测项目，现场双样控制不少于总检测样品数量的 5%，并设置了运输空白样等评估不同阶段的质量控制效果。

(2) 样品运输过程中的质量控制与保证

样品采集后，将由专人及时从现场送往实验室，为保证质量，设置运输空白样品、室内空白样品和全程加标样品等。到达实验室后，送样者和接样者双方同时清理样品，及时将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备案。核对无误后，将样品分类、整理和包装后按要求放于冷藏柜中储藏、备测。

(3) 实验室分析质量控制

本项目所采集样品的分析测试由广东贝源检测技术股份有限公司承担。广东贝源检测技术股份有限公司实验室具有相关检测项目的 CMA 认证资质。

5.4.2 地下水质量控制

按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）规定，地下水现场采样

平行样、空白样，使用合适的容器，采取添加固定剂、冷藏等措施防止样品受污染和变质，实验室采用平行样、加标回收样、标准物质分析等措施进行质量控制。

地下水样品数量共计 11 个。

样品比例计算主要方法为：现场平行、空白的样品比例=个数/样品个数*100；实验室平行、空白样品比例=个数/（样品个数+现场空白个数+现场平行个数）*100。

（1）共设置 14 组现场空白样，占检测样品总数的 18.2%：地下水现场空白样 pH 值为 7.00~7.01，其他各指标均未检出，满足控制范围或者小于检出限，详见表 5.4-1，现场空白样质控结果为合格。

（2）共设置 2 组运输空白样，占检测样品总数的 18.2%；运输空白样中各指标均未检出，满足小于检出限的质控要求，详见表 5.4-2，运输空白样质控结果为合格。

（3）根据不同检测指标，设置 1~4 组实验室空白样，占检测样品总数的 6.7~26.7%：其中 pH 值的测定结果为 6.98~7.02，满足控制范围 6.9~7.10 的要求；其他指标均未检出，满足控制范围或者小于检出限，详见表 5.4-3，实验室空白样质控结果为合格。

（4）共设置 2 组现场平行样，占检测样品总数的 18.2%；各指标的检出值相对偏差均在偏差要求范围内，详见表 5.4-4，现场平行样质控结果为合格。

（5）共设置 4 组实验室平行样测试分析挥发性有机物，占检测样品总数的 23.5%，挥发性有机物检出值相对偏差均在偏差要求<30%范围内；共设置 2 组实验室平行样测试分析半挥发性有机物以及金属等，占检测样品总数的 13.3%，各指标的检出值相对偏差均在偏差要求范围内；实验室平行样质控统计结果详见表 5.4-5，实验室平行样质控结果均为合格。

（6）根据不同检测指标，设置 1~4 组加标样，占检测样品总数的 6.7~23.5%，各指标的加标回收率满足加标回收率要求，详见表 5.4-6；加标回收率质控结果均为合格。

（7）根据不同检测指标，设置 1~4 组标准样品/质控样，占检测样品总数的 6.7~26.7%，各指标的测定结果均满足对应的标准值及不确定度范围，详见表 5.4-7，标准样品质控结果均为合格。

表 5.4-1 地下水样品现场空白样质量控制情况一览表**表 5.4-2 地下水样品运输空白样质量控制情况一览表****表 5.4-3 地下水样品实验室空白样质量控制情况一览表****表 5.4-4 地下水样品现场平行样质量控制情况一览表****表 5.4-5 地下水样品实验室平行样质量控制情况一览表****表 5.4-6 地下水样品加标回收质量控制情况一览表****表 5.4-7 地下水样品标准样品质量控制情况一览表****5.4.3 土壤质量控制**

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）相关规定，土壤现场采集平行土壤样品，实验室分析主要采取实验室空白样、实验室平行样、加标回收等质控措施进行质量控制：

（1）2018 年 11 月 13~17 日采样土壤检测质控情况

2018 年 11 月 13~17 日共采集 202 个土壤样品用于分析检测重金属（铜、铅、镍、镉、汞、砷、总铬）、氟化物、氰化物、挥发性有机物和半挥发性有机物；共采集 206 个土壤样品用于分析苯胺、总石油烃以及六价铬。

（1）共设置 14 组现场空白样检测分析挥发性有机物，占检测样品总数的 6.9%；挥发性有机物均未检出，满足小于检出限的控制范围要求，详见表 5.4-8，现场空白样质控结果为合格。

（2）共设置 7 组运输空白样检测分析总石油烃（C10-C40），占检测样品总数的 3.5%；共设置 14 组运输空白样检测分析挥发性有机物，占检测样品总数的 6.9%；运输空白样中各指标均未检出，满足小于检出限的质控要求，详见表 5.4-9，运输空白样质控结果为合格。

（3）设置 24 组实验室空白样检测分析 pH 值，占检测样品总数的 11.1%；设置 6 组实验室空白样检测分析铜、镍、总铬、镉、铅、汞和砷，占检测样品总数的 2.8%；设置 10 组实验室空白样检测分析氟化物，占检测样品总数的 4.6%；设置 23 组实验室空白样检测分析氰化物，占检测样品总数的 10.6%；设置 11 组实验室空白样检测分析半挥发性有机物，占检测样品总数的 5.1%；设置 2 组实

实验室空白样检测分析多氯联苯，占检测样品总数的 16.7%；设置 15 组实验室空白样检测分析挥发性有机物，占检测样品总数的 6.1%；设置 11 组实验室空白样检测分析苯胺，占检测样品总数的 5.2%；设置 7 组实验室空白样检测分析总石油烃（C10-C40），占检测样品总数的 3.1%；设置 26 组实验室空白样检测分析六价铬，占检测样品总数的 28%。

实验室空白样中 pH 值测定结果为 6.98~7.02，满足控制范围 6.90~7.10 的要求；其他指标均未检出，氟化物满足小于 5 的控制范围要求、氰化物满足小于 0.04 的控制范围要求、其他指标均满足小于检出限的控制范围要求；实验室空白样质控统计结果详见表 5.4-10，实验室空白样质控结果均为合格。

（4）根据不同检测项目设置不同组数的现场平行样。设置 14 组现场平行样检测分析 pH 值、铜、镍、总铬、镉、铅、汞、砷和氰化物，占检测样品总数的 6.9%，各指标检出值的相对偏差均在允许相对标准范围内；设置 13 组现场平行样检测分析氟化物，占检测样品总数的 6.4%，氟化物的检出值相对偏差范围为 0.5~7.1%，满足允许相对标准范围（ $\pm 20\%$ ）的要求；设置 14 组现场平行样检测分析挥发性有机物和半挥发性有机物，占检测样品总数的 6.9%，各指标检出值的相对偏差为 0 %，满足允许相对标准范围（ $\leq 30\%$ ）的要求；设置 14 组现场平行样检测分析六价铬，占检测样品总数的 6.9%，检出值的相对偏差为 0 %，满足允许相对标准范围（ $\leq 20\%$ ）的要求；设置 11 组现场平行样检测分析总石油烃（C10-C40），占检测样品总数的 5.4%，检出值的相对偏差为 0 %，满足允许相对标准范围（ $\leq 20\%$ ）的要求；设置 9 组现场平行样检测分析苯胺，占检测样品总数的 4.4%，检出值的相对偏差为 0 %，满足允许相对标准范围（ $\leq 30\%$ ）的要求。现场平行样质控统计结果详见表 5.4-11，现场平行样质控结果均为合格。

（5）根据不同检测项目设置不同组数的实验室平行样。设置 24 组实验室平行样检测分析 pH 值，占检测样品总数的 11.1%，检出值的相对偏差为 0 %，满足允许相对标准范围（ $\leq 0.1\%$ ）的要求；设置 12 组实验室平行样检测分析铜、镍、总铬、镉、铅、汞、砷，占检测样品总数的 5.6%，各指标检出值的相对偏差均在允许相对标准范围内；设置 14 组实验室平行样检测分析氟化物，占检测样品总数的 6.5%，氟化物的检出值相对偏差范围为 1.1~6.6%，满足允许相对标准范围（ $\leq 10\%$ ）的要求；置 19 组实验室平行样检测分析氰化物，占检测样品

总数的 8.8%，氰化物的检出值相对偏差范围为 0~2.7%，满足允许相对标准范围（ $\leq 20\%$ ）的要求；设置 14 组实验室平行样检测分析半挥发性有机物，占检测样品总数的 6.6%，各指标检出值的相对偏差为 0%，满足允许相对标准范围（ $< 40\%$ ）的要求；设置 1 组实验室平行样检测分析挥发性有机物，占检测样品总数的 0.4%，各指标检出值的相对偏差为 0%，满足允许相对标准范围（ $< 30\%$ ）的要求；设置 28 组实验室平行样检测分析六价铬，占检测样品总数的 13.0%，检出值的相对偏差为 0%，满足允许相对标准范围（ $\leq 20\%$ ）的要求；设置 11 组实验室平行样检测分析总石油烃（C10-C40），占检测样品总数的 4.9%，检出值的相对偏差为 0%，满足允许相对标准范围（ $\leq 20\%$ ）的要求；设置 14 组实验室平行样检测分析苯胺，占检测样品总数的 6.5%，检出值的相对偏差为 0%，满足允许相对标准范围（ $\leq 20\%$ ）的要求。实验室平行样质控统计结果详见表 5.4-12，实验室平行样质控结果均为合格。

（6）根据不同检测指标，设置 3~27 组加标样，占检测样品总数的 1.4~12.5%，各指标的加标回收率满足加标回收率要求，详见表 5.4-13；加标回收率质控结果均为合格。

（7）根据不同检测指标，设置 2~24 组标准样品/质控样，占检测样品总数的 2.8~16.7%，各指标的测定结果均满足对应的标准值及不确定度范围，详见表 5.4-14，标准样品质控结果均为合格。

表 5.4-8 2018 年 11 月土壤样品现场空白样质量控制情况一览表

表 5.4-9 2018 年 11 月土壤样品运输空白样质量控制情况一览表

表 5.4-10 2018 年 11 月土壤样品实验室空白样质量控制情况一览表

表 5.4-11 2018 年 11 月土壤样品现场平行样质量控制情况一览表

表 5.4-12 2018 年 11 月土壤样品实验室平行样质量控制情况一览表

表 5.4-13 2018 年 11 月土壤样品加标回收样质量控制情况一览表

表 5.4-14 2018 年 11 月土壤标准样品/质控样质量控制情况一览表

（2）2019 年 1 月 15 日采样土壤检测质控情况

2019 年 1 月 15 日共采集 25 个土壤样品用于分析检测 pH 值、重金属（铜、铅、镍、镉、汞、砷、六价铬）、苯胺、挥发性有机物和半挥发性有机物；共采

集 5 个土壤样品用于分析总石油烃。

(1) 共设置 2 组现场空白样检测分析挥发性有机物, 占检测样品总数的 8.0%: 挥发性有机物均未检出, 满足小于检出限的控制范围要求, 详见表 5.4-15, 现场空白样质控结果为合格。

(2) 共设置 1 组运输空白样检测分析总石油烃 (C10-C40), 占检测样品总数的 20.0%; 共设置 2 组运输空白样检测分析挥发性有机物, 占检测样品总数的 8.0%; 运输空白样中各指标均未检出, 满足小于检出限的质控要求, 详见表 5.4-16, 运输空白样质控结果为合格。

(3) 设置 3 组实验室空白样检测分析 pH 值, 占检测样品总数的 11.5%; 设置 2 组实验室空白样检测分析铜、镍、镉、铅、汞、砷、六价铬、苯胺、挥发性有机物以及半挥发性有机物, 占检测样品总数的 7.1%; 设置 1 组实验室空白样检测分析总石油烃 (C10-C40), 占检测样品总数的 14.3%。

实验室空白样中 pH 值测定结果为 6.98~7.01, 满足控制范围 6.90~7.10 的要求; 其他指标均未检出, 均满足小于检出限的控制范围要求; 实验室空白样质控统计结果详见表 5.4-17, 实验室空白样质控结果均为合格。

(4) 设置 1 组现场平行样检测分析 pH 值、铜、镍、镉、铅、汞、砷、六价铬、苯胺、挥发性有机物以及半挥发性有机物, 占检测样品总数的 4.0%, 各指标检出值的相对偏差均在允许相对标准范围内; 设置 1 组现场平行样检测分析总石油烃 (C10-C40), 占检测样品总数的 20.0%, 检出值的相对偏差为 0 %, 满足允许相对标准范围 ($\leq 30\%$) 的要求。现场平行样质控统计结果详见表 5.4-18, 现场平行样质控结果均为合格。

(5) 根据不同检测项目设置不同组数的实验室平行样。设置 3 组实验室平行样检测分析 pH 值、铜、镍、镉、铅、汞、砷, 占检测样品总数的 11.5%, 各指标检出值的相对偏差均在允许相对标准范围内; 设置 2 组实验室平行样检测分析挥发性有机物和半挥发性有机物, 占检测样品总数的 7.7%, 各指标检出值的相对偏差为 0 %, 满足允许相对标准范围 ($< 30\%$) 的要求; 设置 2 组实验室平行样检测分析六价铬, 占检测样品总数的 7.7%, 检出值的相对偏差为 0 %, 满足允许相对标准范围 ($\pm 20\%$) 的要求; 设置 5 组实验室平行样检测分析总石油烃 (C10-C40), 占检测样品总数的 28.6%, 检出值的相对偏差为 0 %, 满足允许

相对标准范围 ($\leq 20\%$) 的要求; 设置 2 组实验室平行样检测分析苯胺, 占检测样品总数的 7.7%, 检出值的相对偏差为 0 %, 满足允许相对标准范围 ($< 30\%$) 的要求。实验室平行样质控统计结果详见表 5.4-19, 实验室平行样质控结果均为合格。

(6) 设置 2 组加标样, 占检测样品总数的 7.7% 和 28.6% (总石油烃), 各指标的加标回收率满足加标回收率要求, 详见表 5.4-20; 加标回收率质控结果均为合格。

(7) 根据不同检测指标, 设置 1~3 组标准样品/质控样, 占检测样品总数的 7.1~14.3%, 各指标的测定结果均满足对应的标准值及不确定度范围, 详见表 5.4-21, 标准样品质控结果均为合格。

表 5.4-15 2019 年 1 月土壤样品现场空白样质量控制情况一览表

表 5.4-16 2019 年 1 月土壤样品运输空白样质量控制情况一览表

表 5.4-17 2019 年 1 月土壤样品实验室空白样质量控制情况一览表

表 5.4-18 2019 年 1 月土壤样品现场平行样质量控制情况一览表

表 5.4-19 2019 年 1 月土壤样品实验室平行样质量控制情况一览表

表 5.4-20 2019 年 1 月土壤样品加标回收样质量控制情况一览表

表 5.4-21 2019 年 1 月土壤标准样品/质控样质量控制情况一览表

(3) 2019 年 2 月 14~15 日采样土壤检测质控情况

2019 年 2 月 14~15 日共采集 33 个土壤样品用于分析检测 pH 值、重金属(铜、铅、镍、镉、汞、砷、六价铬、总铬)、氰化物、苯胺、石油烃、挥发性有机物、半挥发性有机物。

(1) 共设置 4 组现场空白样检测分析挥发性有机物, 占检测样品总数的 12.1%; 挥发性有机物均未检出, 满足小于检出限的控制范围要求, 详见表 5.4-22, 现场空白样质控结果为合格。

(2) 共设置 4 组运输空白样检测分析总石油烃(C10-C40), 占检测样品总数的 6.1%; 共设置 8 组运输空白样检测分析挥发性有机物, 占检测样品总数的 12.1%; 运输空白样中各指标均未检出, 满足小于检出限的质控要求, 详见表 5.4-23, 运输空白样质控结果为合格。

(3) 设置 5 组实验室空白样检测分析 pH 值, 占检测样品总数的 14.3%; 设置 2 组实验室空白样检测分析铜、镍、镉、铅、汞、砷、总铬, 占检测样品总数的 5.7%; 设置 5 组实验室空白样检测分析氰化物, 占检测样品总数的 14.3%; 设置 2 组实验室空白样检测分析总石油烃(C10-C40), 占检测样品总数的 5.4%。设置 2 组实验室空白样检测分析半挥发性有机物, 占检测样品总数的 5.7%; 设置 3 组实验室空白样检测分析挥发性有机物, 占检测样品总数的 7.0%; 设置 4 组实验室空白样检测分析六价铬, 占检测样品总数的 11.4%; 设置 2 组实验室空白样检测分析苯胺, 占检测样品总数的 5.7%。

实验室空白样中 pH 值测定结果为 6.98~7.01, 满足控制范围 6.90~7.10 的要求; 其他指标均未检出, 均满足小于检出限的控制范围要求; 实验室空白样质控统计结果详见表 5.4-24, 实验室空白样质控结果均为合格。

(4) 设置 2 组现场平行样检测分析 pH 值、铜、镍、镉、铅、汞、砷、总铬、六价铬、苯胺、挥发性有机物以及半挥发性有机物, 占检测样品总数的 6.1%, 各指标检出值的相对偏差均在允许相对标准范围内。现场平行样质控统计结果详见表 5.4-25, 现场平行样质控结果均为合格。

(5) 根据不同检测项目设置不同组数的实验室平行样。设置 4 组实验室平行样检测分析 pH 值, 占检测样品总数的 11.4%, pH 值测定结果相对偏差为 0.01~0.04%, 满足控制范围($\leq 0.1\%$)的要求; 设置 3 组实验室平行样检测分析

铜、镍、镉、铅、汞、砷、总铬，占检测样品总数的 8.6%，各指标检出值的相对偏差均在允许相对标准范围内；设置 5 组实验室平行样检测分析氰化物，占检测样品总数的 14.3%，检出值的相对偏差为 0 %，满足允许相对标准范围($\leq 20\%$)的要求；设置 2 组实验室平行样检测分析挥发性有机物、半挥发性有机物、苯胺，占检测样品总数的 5.7%，各指标检出值的相对偏差为 0 %，满足允许相对标准范围($< 30\%$)的要求；设置 3 组实验室平行样检测分析六价铬，占检测样品总数的 8.6%，检出值的相对偏差为 0 %，满足允许相对标准范围($\pm 20\%$)的要求；设置 2 组实验室平行样检测分析总石油烃，占检测样品总数的 5.4%，检出值的相对偏差为 0 %，满足允许相对标准范围($\leq 20\%$)的要求。实验室平行样质控统计结果详见表 5.4-26，实验室平行样质控结果均为合格。

(6) 设置 5 组二溴氟甲烷加标样，占检测样品总数的 14.3%，二溴氟甲烷的加标回收率(0.3~3.2%)满足加标回收率要求($\pm 25\%$)；设置 3 组甲苯-D8 加标样，占检测样品总数的 7.0%，甲苯-D8 的加标回收率(4.3~7.1%)满足加标回收率要求($\pm 25\%$)；设置 3 组 4-溴氟苯加标样，占检测样品总数的 7.0%，4-溴氟苯的加标回收率(1.3~3.9%)满足加标回收率要求($\pm 25\%$)；设置 2 组其他有机物指标加标样，占检测样品总数的 5.7%，各指标的加标回收率满足加标回收率要求；设置 3 组六价铬加标样，占检测样品总数的 8.6%，六价铬的加标回收率(96.4~101%)满足加标回收率要求(70-130%)；加标回收质控结果详见表 5.4-27，加标回收率质控结果均为合格。

(7) 根据不同检测指标，设置 2~5 组标准样品/质控样，占检测样品总数的 5.7~14.3%，各指标的测定结果均满足对应的标准值及不确定度范围，详见表 5.4-28，标准样品质控结果均为合格。

表 5.4-22 2019 年 2 月 14~15 日土壤现场空白样质量控制情况一览表

表 5.4-23 2019 年 2 月 14~15 日土壤运输空白样质量控制情况一览表

表 5.4-24 2019 年 2 月 14~15 日土壤实验室空白样质量控制情况一览表

表 5.4-25 2019 年 2 月 14~15 日土壤现场平行样质量控制情况一览表**表 5.4-26 2019 年 2 月 14~15 日土壤实验室平行样质量控制情况一览表****表 5.4-27 2019 年 2 月 14~15 日土壤加标回收样质量控制情况一览表****表 5.4-28 2019 年 2 月 26 日~3 月 3 日土壤标准样品质量控制情况一览表****(4) 2019 年 2 月 26 日~3 月 3 日采样土壤检测质控情况**

2019 年 2 月 26 日~3 月 3 日共采集 62 个土壤样品用于分析检测 pH 值、重金属（铜、铅、镍、镉、汞、砷、六价铬、总铬）、氰化物、苯胺、石油烃、挥发性有机物、半挥发性有机物和吡啶。

(1) 共设置 8 组现场空白样检测分析挥发性有机物，占检测样品总数的 12.9%；挥发性有机物均未检出，满足小于检出限的控制范围要求，详见表 5.4-29，现场空白样质控结果为合格。

(2) 共设置 4 组运输空白样检测分析总石油烃（C10-C40），占检测样品总数的 6.5%；共设置 8 组运输空白样检测分析挥发性有机物，占检测样品总数的 12.9%；运输空白样中各指标均未检出，满足小于检出限的质控要求，详见表 5.4-30，运输空白样质控结果为合格。

(3) 设置 9 组实验室空白样检测分析 pH 值，占检测样品总数的 13.6%；设置 6 组实验室空白样检测分析铜、镍、镉、铅、汞、砷、总铬，占检测样品总数的 9.1%；设置 10 组实验室空白样检测分析氰化物，占检测样品总数的 15.2%；设置 4 组实验室空白样检测分析总石油烃（C10-C40），占检测样品总数的 5.7%。设置 4 组实验室空白样检测分析半挥发性有机物，占检测样品总数的 6.1%；设置 5 组实验室空白样检测分析挥发性有机物，占检测样品总数的 6.1%；设置 8 组实验室空白样检测分析六价铬，占检测样品总数的 12.1%；设置 4 组实验室空白样检测分析苯胺和吡啶，占检测样品总数的 6.1%。

实验室空白样中 pH 值测定结果为 6.98~7.02，满足控制范围 6.90~7.10 的要求；其他指标均未检出，均满足小于检出限的控制范围要求；实验室空白样质控统计结果详见表 5.4-31，实验室空白样质控结果均为合格。

(4) 设置 4 组现场平行样检测分析 pH 值、铜、镍、镉、铅、汞、砷、总

铬、六价铬、苯胺、挥发性有机物以及半挥发性有机物，占检测样品总数的 6.5%，各指标检出值的相对偏差均在允许相对标准范围内。现场平行样质控统计结果详见表 5.4-32，现场平行样质控结果均为合格。

(5) 根据不同检测项目设置不同组数的实验室平行样。设置 7 组实验室平行样检测分析 pH 值，pH 值测定结果相对偏差为 0.01~0.03%，满足控制范围 ($\leq 0.1\%$) 的要求；设置 6 组实验室平行样检测分析铜、镍、镉、铅、汞、砷、总铬，占检测样品总数的 9.1%，各指标检出值的相对偏差均在允许相对标准范围内；设置 8 组实验室平行样检测分析氰化物，占检测样品总数的 12.1%，检出值的相对偏差为 0%，满足允许相对标准范围 ($\leq 20\%$) 的要求；设置 5 组实验室平行样检测分析挥发性有机物、半挥发性有机物、苯胺、吡啶，占检测样品总数的 7.6%，各指标检出值的相对偏差为 0%，满足允许相对标准范围 ($< 30\%$) 的要求；设置 5 组实验室平行样检测分析六价铬，占检测样品总数的 7.6%，检出值的相对偏差为 0%，满足允许相对标准范围 ($\pm 20\%$) 的要求；设置 5 组实验室平行样检测分析总石油烃，占检测样品总数的 7.1%，检出值的相对偏差为 0%，满足允许相对标准范围 ($\leq 20\%$) 的要求。实验室平行样质控统计结果详见表 5.4-33，实验室平行样质控结果均为合格。

(6) 设置 8 组氰化物加标样，占检测样品总数的 12.1%，氰化物指标的加标回收率 87.0~101% 满足加标回收率要求 (85~115%)；设置 5 组其他指标加标样，占检测样品总数的 7.6%，各指标的加标回收率满足加标回收率要求，详见表 5.4-34，加标回收率质控结果均为合格。

(7) 根据不同检测指标，设置 4~10 组标准样品/质控样，占检测样品总数的 6.1~14.3%，各指标的测定结果均满足对应的标准值及不确定度范围，详见表 5.4-35，标准样品质控结果均为合格。**表 5.4-29 2019 年 2 月 26 日~3 月 3 日土壤现场空白样质量控制情况一览表**

表 5.4-30 2019 年 2 月 26 日~3 月 3 日土壤运输空白样质量控制情况一览表

表 5.4-31 2019 年 2 月 26 日~3 月 3 日土壤实验室空白样质量控制情况一览表

表 5.4-32 2019 年 2 月 26 日~3 月 3 日土壤现场平行样质量控制情况一览表

表 5.4-33 2019 年 2 月 26 日~3 月 3 日土壤实验室平行样质量控制情况一览表

表 5.4-34 2019 年 2 月 26 日~3 月 3 日土壤加标回收样质量控制情况一览表

表 5.4-35 2019 年 2 月 26 日~3 月 3 日土壤标准样品质量控制情况一览表

6 结果与评价

6.1 风险评价筛选值

6.1.1 土壤风险评价筛选值

根据目标场地及周边的现状和未来用地类型选择对应暴露情景下的标准值。目标地块规划用途为城市综合开发用地（R/B）（商住、幼儿园用地功能），其建设用地分类从严要求，属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的第一类用地。

根据《广州市环境保护局办公室关于印发广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估技术要点的通知》（穗环办〔2018〕173 号）的要求，本次调查筛选值选取原则如下：①采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准值（试行）》（GB36600-2018）中对应污染物的筛选值；②其它污染物参考国家和省市现行有效的相关标准；国家和地方相关标准没有涉及到的污染物，可依据《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014），推导特定污染物的土壤污染风险筛选值。

因此本地块土壤污染风险筛选值执行如下：

①镉、铅、汞、砷、铜、镍、氧化物、甲苯、乙苯、间&对-二甲苯、邻-二甲苯、苯并（ α ）蒽、蒽、邻苯二甲酸二（2-二乙基己基）酯、苯并（ α ）芘、茚并（1,2,3-cd）芘、石油烃（C10-C40）等指标的污染风险筛选值执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地筛选值，其中砷使用赤红壤背景值；

②对于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中没有筛选值但检出的指标氟化物、总铬，参照《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB44/T 1415-2014）居住和公共用地筛选值。

③对于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中没有筛选值但检出的指标 4-硝基苯酚、邻苯二甲酸二正丁酯、芘，参照浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）住宅及公共用地筛选值。

本地块土壤境风险评估筛选值见表 6.1-1。

表 6.1-1 场地土壤环境风险评价筛选值（单位：mg/kg）

序号	分类项目	目标地块土壤环境 风险评价筛选值	备注
1	砷	60（赤红壤背景值）	来源于《土壤环境质量建设用地上 壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600—2018）第一类用地筛 选值
2	镉	20	
3	铜	2000	
4	铅	400	
5	汞	8	
6	镍	150	
7	四氯化碳	0.9	
8	氯仿	0.3	
9	氯甲烷	12	
10	1,1-二氯乙烷	3	
11	1,2-二氯乙烷	0.52	
12	1,1-二氯乙烯	12	
13	顺-1,2-二氯乙烯	66	
14	反-1,2-二氯乙烯	10	
15	二氯甲烷	94	
16	1,2-二氯丙烷	1	
17	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	
18	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	
19	四氯乙烯	11	
20	1,1,1-三氯乙烷	701	
21	1,1,2-三氯乙烷	0.6	
22	三氯乙烯	0.7	
23	1,2,3-三氯丙烷	0.05	
24	氯乙烯	0.12	
25	苯	1	
26	氯苯	68	
27	1,2-二氯苯	560	
28	1,4-二氯苯	5.6	
29	乙苯	7.2	
30	苯乙烯	1290	
31	甲苯	1200	
32	间&对-二甲苯	163	
33	邻-二甲苯	222	
34	硝基苯	34	
35	苯胺	92	
36	2-氯酚	250	
37	苯并(a)蒽	5.5	
38	苯并(a)芘	0.55	
39	苯并(b)荧蒽	5.5	
40	苯并(k)荧蒽	55	

序号	分类项目	目标地块土壤环境 风险评价筛选值	备注
41	蒽	490	来源于《土壤环境质量建设用土地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600—2018）第一类用地筛选值
42	二苯并(a, h)蒽	0.55	
43	茚并(1,2,3-c,d)芘	5.5	
44	苯	25	
45	多氯联苯（总量）	0.02	
46	石油烃（C10-C40）	826	
47	邻苯二甲酸二（2-二乙基己基）酯	42	
48	氰化物	22	
49	氟化物	1000	《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB44/T 1415-2014） 居住和公共用地筛选值
50	总铬	350	
51	4-硝基苯酚	4	浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013） 住宅及公共用地筛选值
52	邻苯二甲酸二丁酯	750	
53	芘	50	

6.1.2 地下水风险评价筛选值

按照《地下水污染健康风险评估工作指南》（试行），地下水污染羽不涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，地下水有毒有害指标超过《地下水质量标准》（GB/T 14848）中的 III类标准、《生活饮用水卫生标准》（GB5749）等相关的标准时，启动地下水污染健康风险评估工作。目标地块地下水污染羽不涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，因此本场地地下水风险评价筛选值主要参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）没有的指标参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）和地下水水质标准》（DZT0290）；上述标准中没有的指标采用按照《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）计算敏感用地风险控制值作为风险评价筛选值，详见表 6.1-2。

表 6.1-2 目标地块地下水风险评价筛选值

序号	污染物	单位	本项目地下水筛选值	备注
1	pH	无量纲	6.5-8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中III类标准
2	氨氮	mg/L	0.5	
3	浑浊度	NTU	3	
4	硫酸盐	mg/L	250	
5	耗氧量	mg/L	3	
6	氯化物	mg/L	250	
7	氟化物	mg/L	1	
8	氰化物	mg/L	0.05	
9	硝酸盐	mg/L	20	
10	亚硝酸盐	mg/L	1	
11	挥发酚类	mg/L	0.002	
12	砷	mg/L	0.01	
13	汞	mg/L	0.001	
14	镍	mg/L	0.02	
15	镉	mg/L	0.005	
16	铜	mg/L	1	
17	锌	mg/L	1	
18	六价铬	mg/L	0.05	
19	铅	mg/L	0.01	
20	苯	μg/L	10	
21	甲苯	μg/L	700	
22	乙苯	μg/L	300	
23	二甲苯	μg/L	500	
24	苯乙烯	μg/L	20	
25	氯苯	μg/L	300	
26	邻二氯苯	μg/L	1000	
27	对二氯苯	μg/L	300	
28	三氯苯	μg/L	20	
29	二氯甲烷	μg/L	20	
30	三氯甲烷	μg/L	100	
31	四氯化碳	μg/L	2	
32	1,2-二氯乙烷	μg/L	30	
33	1,1,1-三氯乙烷	μg/L	2000	
34	1,1,2-三氯乙烷	μg/L	5	
35	1,2-二氯丙烷	μg/L	5	
36	三溴甲烷	μg/L	100	
37	氯乙烯	μg/L	5	
38	1,1-二氯乙烯	μg/L	2000	
39	1,2-二氯乙烯	μg/L	5	
40	三氯乙烯	μg/L	70	
41	四氯乙烯	μg/L	40	

序号	污染物	单位	本项目地下水筛选值	备注
42	2,4-二硝基甲苯	μg/L	5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中III类标准
43	2,6-二硝基甲苯	μg/L	5	
44	2,4,6-三氯酚	μg/L	200	
45	五氯酚	μg/L	9	
46	萘	μg/L	100	
47	蒽	μg/L	1800	
48	荧蒽	μg/L	240	
49	苯并(b)荧蒽	μg/L	4	
50	苯并(a)芘	μg/L	0.01	
51	邻苯二甲酸(2-乙基己基)酯	μg/L	8	
52	石油类	mg/L	0.3	《生活饮用水卫生标准》 (GB5749—2006)

6.2 样品检测结果分析

6.2.1 土壤与地下水分析方法

将目标场地污染的分析检测结果分类整理分析，以场地风险筛选值作为评价标准，通过数理统计的方法来了解和分析目标场地的可能的污染程度。

6.2.2 污染物数据统计分析

6.2.2.1 场地外对照点土壤分析监测结果

在目标场地外选择没有直接受到工业污染源污染、土地受干扰较小的北面约 500m 山林地处以及地块东南 950m 处荔香公园共布置 2 个土壤对照点 BJ1 和 BJ2。土壤对照样品中各项目检测主要结果如下：对照点土壤样品中检出的砷、镉、铜、总铬、铅、镍、汞浓度均低于风险筛选值；对照点 BJ1 和 BJ2 的土壤样品中总石油烃、六价铬、苯胺、吡啶、挥发性有机物和半挥发性有机物均未检出。

表 6.2-1 对照点土壤样品各指标检测结果分析表 单位：mg/kg

检测因子	单位	检测结果		筛选值
		BJ1	BJ2	
总铬	mg/kg	35	57	350
汞	mg/kg	0.292	0.133	8
砷	mg/kg	11.6	4.03	60
铅	mg/kg	12.9	56.4	400
铜	mg/kg	17	9	2000
镍	mg/kg	ND	42	150
镉	mg/kg	ND	0.38	20

6.2.2.2 场地内土壤分析监测结果

(1) 实验室间比对结果

参照《关于印发<重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）>的通知》（环办土壤函[2017]1896号），实验室间分析测试比对结果应根据平行双样的相对偏差进行质量评价，在允许范围内为可接受结果，否则为不合格结果。

在2018年11月13~17日采样器件，对本地块三期综合楼制剂车间周边道路区采样点SB31、重点关注区域三期综合制剂车间采样点SB28、污水处理站区域采样点SB47以及污水管线沿线采样点SB43共采集的11个土壤样品进行了六价铬、苯胺和石油烃进行了实验室间比对检测，比对实验室为广州市中加环境检测技术有限公司，比对结果统计如表6.2-2，各指标室间比对结果相对偏差均能在允许范围内。

表6.2-2 实验室间比对检测结果分析表（单位：mg/kg）

2019年2月26日~3月3日采样期间，对本地块重点关注区域污水处理站污泥临时堆放处采样点位SB19采集的5个土壤样品进行了苯胺、吡啶实验室间比对检测，比对实验室为广州检验检测认证集团有限公司，比对结果统计如表6.2-3，各指标室间比对结果相对偏差均能在允许范围内。

表6.2-3 实验室间比对检测结果分析表（单位：mg/kg）

表6.2-4 土壤样品无机物检测结果汇总表（单位：mg/kg）**（2）pH值**

本次调查共有250个土壤样品进行了pH值的检测，pH值检出范围为4.00~11.02，其中184个土壤样品的pH值小于7，66个土壤样品的pH大于7

（3）重金属

本次调查共有250个土壤样品进行了重金属检测：其中250个土样检测砷、镉、铜、铅、汞、镍，225个土样检测分析总铬和氰化物，132个检测分析氟化物，246个土样检测分析六价铬，监测结果相见表6.2-4；采用数理统计的方法对检测结果进行分析，详见表6.2-5。

通过对比分析可以看出，砷、镉、铜、铅、汞、镍、总铬、氟化物和氰化物的检出浓度均低于风险筛选值，六价铬全部未检出并低于风险筛选值；所以不需要对场地土壤开展重金属的详细调查和风险评估相关工作。

表6.2-5 土壤样品无机物检测结果分析表 单位：mg/kg**（4）总石油烃**

本次调查共有228个土壤样品进行了总石油烃的检测，其中10个样品中石油烃有检出，浓度范围为ND~211mg/kg，远低于风险筛选值826mg/kg，无须对目标地块开展石油烃详细调查和风险评估相关工作。

（5）多氯联苯

检测结果表明8个土壤样品中多氯联苯均未检出，并低于风险筛选值，所以无须对目标地块开展多氯联苯详细调查和风险评估相关工作。

（6）有机物

本次调查共有246个土壤样品进行了有机物的检测，检出的有机污染物包括甲苯、乙苯、间&对-二甲苯、邻-二甲苯、4-硝基苯酚、邻苯二甲酸二正丁酯、萘、苯并（ α ）蒎、蒎、邻苯二甲酸二（2-二乙基己基）酯、苯并（ α ）萘、茚并（1,2,3-cd）萘：甲苯的最大检出值为0.135mg/kg、乙苯的最大检出值为0.0025mg/kg、间&对-二甲苯的最大检出值为0.0109mg/kg、邻-二甲苯的最大检出值为0.0034mg/kg、4-硝基苯酚的最大检出值为0.28mg/kg、邻苯二甲酸二正丁酯的最大检出值为0.24mg/kg、萘的最大检出值为0.19mg/kg、苯并（ α ）蒎大检出值为0.12mg/kg、蒎的最大检出值为0.13mg/kg、邻苯二甲酸二（2-二乙基己基）酯的最大检出值为0.64mg/kg、苯并（ α ）萘的最大检出值为0.11mg/kg、茚并（1,2,3-cd）萘的最大检出值为5.5mg/kg，以上12种有机物的检测值均低于其风险筛选值。

目标地块所有土壤样品中二氯二氟甲烷、氯甲烷、氯乙烯、溴甲烷、氯乙烷、三氯氟甲烷、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、溴氯甲烷、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、二溴甲烷、一溴二氯甲烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,3-二氯丙烷、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2-三氯丙烷、苯乙烯、溴仿、异丙苯、溴苯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、正丙苯、2-氯甲苯、1,3,5-三甲基苯、4-氯甲苯、叔丁基苯、1,2,4-三甲基苯、仲丁基苯、1,4-二氯苯、正丁基苯、1,2-二氯苯、1,2-二溴-3-氯丙烷、1,2,4-三氯苯、1,2,3-三氯苯、N-亚硝基二甲胺、苯酚、双（2-氯乙基）醚、2-氯苯酚、2-甲基苯酚、二（2-氯异丙基）醚、六氯乙烷、N-亚硝基二正丙胺、4-甲基苯酚、硝基苯、异佛尔酮、2,4-二甲基苯酚、二（2-氯乙氧基）甲烷、2,4-二氯苯酚、萘、4-氯苯胺、六氯丁二烯、4-氯-3-甲基苯酚、2-甲基萘、六氯环戊二烯、2,4,6-三氯苯酚、2,4,5-三氯苯酚、2-氯萘、2-硝基苯胺、2,6-二硝基甲苯、2,4-二硝基苯酚、茚、二苯并呋喃、4-硝基苯酚、2,4-二硝基甲苯、茚、邻苯二甲酸二乙酯、4-硝基苯胺、4,6-二硝基-2-甲基苯酚、偶氮苯、六氯苯、五氯苯酚、蒽、荧蒽、邻苯二甲酸丁基苄基酯、苯二甲酸二正辛酯、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、二苯并（ah）蒽、苯胺、吡啶等94种有机物均未检出，即低于其风险筛选值；因此无须对目标地块有机物开展详细调查和风险评估相关工作。

表6.2-6 土壤样品有机污染物检测结果分析表（单位：mg/kg）

表6.2-7 场地地下水测定结果统计与评价表

6.2.2.3 地下水分析监测结果

广东贝源检测技术股份有限公司在调查期间采样一次，采样时间为 2019 年 3 月 6~7 日；场地内共采集地下水样品 10 个；另外在目标地块北侧的水南村饮用水井处采集 1 个对照样品 MW13。由地下水水质检测结果统计表 6.2-7 可知，目标地块场地内 10 个地下水样品检出的 11 项指标（pH 值、浑浊度、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、铅、镉、镍、铜、砷）中：

①地下水中耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、铅、镉、镍、铜、砷等指标均小于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。②常规指标氨氮和浑浊度出现不同程度的超风险筛选值的情况，可能由于生活污水传输过程中的渗漏所致。氨氮属于生活类污染源，在广州市地下水超标情况中较常见，不作为本次工业企业再开发利用场地环境调查的重点关注污染物。目标地块所在的广州市从化区城区不采用地下水作为饮用水以及目标地块周边自来水普及，地下水中浊度和氨氮不存在对影响人体健康的暴露途径；对照《地下水污染健康风险评估工作指南》（试行）附录 H，目标地块地下水中超筛选值的指标浑浊度不属于有毒有害污染物质，目标地块地下水污染物含量对人体的健康风险在可接受范围。

6.3 场地污染特征主要结论

6.3.1 土壤污染物分布特点

（1）pH

本次调查共有 250 个土壤样品进行了 pH 值的检测，pH 值检出范围为 4.00~11.02，其中 184 个土壤样品的 pH 值小于 7，66 个土壤样品的 pH 大于 7。（2）
重金属

本次调查共有 250 个土壤样品进行了重金属检测：其中 250 个土样检测砷、镉、铜、铅、汞、镍，225 个土样检测分析总铬和氰化物，132 个检测分析氟化物，通过对比分析：砷、镉、铜、铅、汞、镍、总铬、氟化物和氰化物的检出浓度均低于风险筛选值，不需对场地土壤开展重金属的详细调查和风险评估相关工作。

（3）总石油烃

本次调查共有 228 个土壤样品进行了总石油烃的检测，其中 10 个样品中石油烃有检出，浓度范围为 ND~211mg/kg，远低于风险筛选值 826mg/kg，无须对目标地块开展石油烃详细调查和风险评估相关工作。

（4）多氯联苯

检测结果表明 8 个土壤样品中多氯联苯均未检出，并低于风险筛选值，所以无须对目标地块开展多氯联苯详细调查和风险评估相关工作。

（5）有机物

本次调查共有 246 个土壤样品进行了有机物的检测，检出的有机污染物包括甲苯、乙苯、间&对-二甲苯、邻-二甲苯、4-硝基苯酚、邻苯二甲酸二正丁酯、萘、苯并(α)蒽、蒽、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、苯并(α)萘、茚并(1,2,3-cd)萘，以上 12 种有机物的检测值均低于其风险筛选值；关注的污染物苯胺、吡啶等均未检出；因此无须对目标地块有机物开展详细调查和风险评估相关工作。

6.3.2 地下水污染物分布特点

目标地块场地内 10 个地下水样品检出的 11 项指标中：

①地下水中耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、铅、镉、镍、铜、砷等指标均小于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

②常规指标氨氮和浑浊度出现不同程度的超风险筛选值的情况，可能由于生活污水传输过程中的渗漏所致。氨氮属于生活类污染源，在广州市地下水超标情况中较常见，不作为本次工业企业再开发利用场地环境调查的重点关注污染物。目标地块所在的广州市从化区城区不采用地下水作为饮用水以及目标地块周边自来水普及，地下水中浊度和氨氮不存在对影响人体健康的暴露途径；对照《地下水污染健康风险评估工作指南》（试行）附录 H，目标地块地下水中超筛选值的指标浑浊度不属于有毒有害污染物质；目标地块地下水污染物含量对人体的健康风险在可接受范围。

6.4.3 场地调查结论

场地内各个土壤采样点的土壤样品各检测项目均不超过第一类用地风险评估筛选值，符城市综合开发用地（R/B）（商住、幼儿园用地功能）用地要求；

地下水中氨氮超出筛选值，但氨氮属于生活类污染源，在广州市地下水超标情况中较常见，不作为本次工业企业再开发利用场地环境调查的重点关注污染物；另外对照《地下水污染健康风险评估工作指南》（试行）附录 H，目标地块地下水中超筛选值的指标浑浊度不属于有毒有害污染物质，所以不需对其开展地下水污染健康风险评估工作；目标地块地下水污染物含量对人体的健康风险在可接受范围。

7 结论与建议

7.1 场地调查结论

7.1.1 场地概况与污染识别结论

根据调查结果可知，广州莱泰制药有限公司地块总面积为120510m²。目标地块历史沿革清楚：2000年前目标地块属于从化太平镇水南村，使用功能为农用地，种植有荔枝、水稻等；2000~2018年，目标地块被征用建设广州莱泰制药有限公司生产厂房，一直用于医药生产（主要生产包括：原料药甘氨双唑钠及其冻干粉针剂；奥扎格雷和左卡尼丁粉针剂；中草药类的胶囊剂、颗粒剂和片剂）；其中建于2015年的酶制剂车间供于广州科仁生物工程有限公司生产快盈佰饲料添加剂（酶制剂）；截止到2018年年中，目标地块内的广州莱泰制药有限公司和广州科仁生物工程有限公司停产以及搬迁；目前目标地块内厂房全部闲置。

根据《地铁14号线从化段沿线及站点周边地区城市设计和控制性详细规划——太平站片区控规方案征询意见公示板》（广州市从化区国土资源和规划局），目标地块规划为城市综合开发用地（R/B）（商住、幼儿园用地功能）。

根据对场地历史调查和人员访谈可以分析得出，广州莱泰制药有限公司地块的潜在污染区域主要位于仓库、生产车间以及锅炉房、油罐处、备用发电机房、排水管线沿线以及污水处理站等；场地内存在的潜在污染物包括pH、重金属、多环芳烃、石油烃、苯胺类和吡啶类。

7.1.2 采样分析结果

在目标地块潜在污染的重点关注区域（2#科技楼、3#制剂车间、仓库、6#危险品仓库、7#原料药合成车间、8#动力车间、9#中药提取车间、10#污水处理设施、11#固体制剂车间、12#三期综合制剂车间、固废暂存处、危废暂存处、燃油油罐区、污水管线沿线及总排水口）布置45个土壤采样点。在其他区域（生活区、办公区以及道路沿线和绿化区）共布置12个土壤采样点。在目标场地外选择没有直接受到工业污染源污染、土地受干扰较小的北面约500m山林地处以及地块东南950m处荔香公园共布置2个土壤对照点。本地块场调共在目标地块内共布置10个地下潜水采样点，另外使用目标地块北侧的水南村饮用水井作为对照点。

(1) 土壤

本次调查共有250个土壤样品进行了pH值的检测，pH值检出范围为4.00~11.02，其中184个土壤样品的pH值小于7，66个土壤样品的pH大于7；因此目标地块内土壤主要呈酸性。

本次调查共有250个土壤样品进行了重金属检测：其中250个土样检测砷、镉、铜、铅、汞、镍，225个土样检测分析总铬和氰化物，132个检测分析氟化物，通过对比分析：砷、镉、铜、铅、汞、镍、总铬、氟化物和氰化物的检出浓度均低于风险筛选值，不需对场地土壤开展重金属的详细调查和风险评估相关工作。

本次调查共有228个土壤样品进行了总石油烃的检测，其中10个样品中石油烃有检出，浓度范围为ND~211mg/kg，远低于风险筛选值826mg/kg，无须对目标地块开展石油烃详细调查和风险评估相关工作。

检测结果表明8个土壤样品中多氯联苯均未检出，并低于风险筛选值，所以无须对目标地块开展多氯联苯详细调查和风险评估相关工作。

本次调查共有250个土壤样品进行了有机物的检测，检出的有机污染物包括甲苯、乙苯、间&对-二甲苯、邻-二甲苯、4-硝基苯酚、邻苯二甲酸二正丁酯、茈、苯并(α)蒽、蒽、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、苯并(α)茈、茚并(1,2,3-cd)茈，以上12种有机物的检测值均低于其风险筛选值；关注的污染物苯胺、吡啶等均未检出；因此无须对目标地块有机物开展详细调查和风险评估相关工作。

(2) 地下水

目标地块场地内10个地下水样品检出的11项指标中：地下水中耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、铅、镉、镍、铜、砷等指标均小于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准；常规指标氨氮和浑浊度出现不同程度的超风险筛选值的情况，可能由于生活污水传输过程中的渗漏所致。氨氮属于生活类污染源，在广州市地下水超标情况中较常见，不作为本次工业企业再开发利用场地环境调查的重点关注污染物。目标地块所在的广州市从化区城区不采用地下水作为饮用水以及目标地块周边自来水普及，地下水中浊度和氨氮不存在对影响人体健康的暴露途径；对照《地下水污染健康风险评估工作指南》(试行)附录H，目标地块地下水中超筛选值的指标浑浊度不属于有毒有害污染物质，目标地块地下水污染物含量对人体的健康风险在可接受范围。

7.2 建议

由于地下水中氨氮超过地下水风险评价筛选值，建议不对场地内的地下水进行开采利用，尤其是以饮用水源为用途的开发。此外，在地块后续开发建设过程中，应加强基坑开挖等活动抽排的地下水环境质量检测，如超过相应排放标准，则应收集处置达标后再排放。

7.3 综合结论

经对场地历史资料的调查分析、场地采样检测结果的综合分析：地下水中氨氮超出筛选值，但氨氮属于生活类污染源，在广州市地下水超标情况中较常见，不作为本次工业企业再开发利用场地环境调查的重点关注污染物，对照《地下水污染健康风险评估工作指南》（试行）附录 H，目标地块地下水中超筛选值的指标浑浊度不属于有毒有害污染物质，目标地块地下水污染物含量对人体的健康风险在可接受范围；场地内各个土壤采样点的土壤样品各检测项目均不超过第一类用地风险评估筛选值，符城市综合开发用地（R/B）（商住、幼儿园用地功能）用地要求，因此，不需要进一步对场地土壤进行调查，第二阶段场地环境调查工作可以结束。

根据场地调查结论，无需进行场地修复或采取其它特殊的风险防范措施，但在地块开发过程中应注意安全生产建设，如在施工时发现疑似场地污染的情况，应及时停工，进行进一步调查评估工作。