

广州市土地开发中心广州市钛白粉厂地块土壤污染状况详细调查报告

土地使用权人： 广州市土地开发中心

代业主管理单位： 广州环投控股有限公司

土壤污染状况调查单位： 广西博世科环保科技股份有限公司
广西博测检测技术服务有限公司

编制时间： 二〇二一年五月

目 录

第一章	项目概述	1
1.1	项目背景	1
1.2	工作依据	2
1.2.1	法律法规	2
1.2.2	地方法规	2
1.2.3	相关规定和政策	3
1.2.4	技术导则、标准及规范	3
1.2.5	其他参考资料	5
1.3	调查目的和原则	6
1.3.1	调查目的	6
1.3.2	调查原则	6
1.4	调查范围	7
1.5	技术路线	8
第二章	地块概况	10
2.1	地块地理位置	10
2.2	地块区域环境与社会概况	12
2.2.1	地形地貌	12
2.2.2	土壤与自然资源	12
2.2.3	气候气象	15
2.2.4	行政区划与人口	16
2.2.5	经济发展概况	16
2.2.6	教育与文化	18
2.3	区域地质与水文地质概况	19
2.4	地块现状和土地利用历史	23
2.4.1	地块现状情况	23
2.4.2	地块土地利用历史	24
2.5	地块土地利用规划	26
2.6	相邻地块的现状和历史	27

2.6.1	相邻地块现状	27
2.6.2	相邻地块土地利用历史	27
2.7	地块周边环境敏感目标	32
2.8	地块所在区域环境利用规划	33
2.8.1	地块所在区域地表水规划	33
2.8.2	地块所在区域地下水规划	34
2.8.3	地块所在区域饮用水规划	37
第三章	第二阶段调查-初步采样分析	39
3.1	布点方案	39
3.1.1	土壤采样方案	39
3.1.2	地下水采样方案	41
3.2	结果统计与分析	42
3.2.1	污染评价标准	42
3.3	初步调查结论	45
3.3.1	土壤调查结论	45
3.3.2	地下水调查结论	46
第四章	第二阶段调查-详细采样分析	47
4.1	布点方案	47
4.1.1	土壤采样方案	47
4.1.2	地下水采样方案	48
4.2	质量保证与质量控制	48
4.2.1	土壤检测数据	49
4.2.2	地下水调查结果	50
第五章	结论与建议	51
5.1	结论	51
5.1.1	土壤调查结论	51
5.1.2	地下水调查结论	51
5.2	建议	52

第一章 项目概述

1.1 项目背景

广州市钛白粉厂地块位于广州市天河区 5 号线三溪地铁站南侧，地块中心经纬度为东经 113°24'53.21"，北纬 23°6'4.96"，地块面积为 35493.02m²，调查地块四至为西至 AEC 汽车城和富林家居建材市场（现修建珠光·金融城壹号）、北至黄埔大道东、东至原广东鱼珠国际木材市场（现修建保利鱼珠港）、南至珠江。

根据调查资料，本地块 1968 年之前为农田，1968 年起为广州市钛白粉厂使用，主要产品为钛白粉；1988 年 12 月，广州市红心化工厂从先烈中路区庄搬迁到现钛白粉厂地块内，利用钛白粉厂内部分厂房生产三氧化钨。两家公司运营至 2006 年。2007 年-2018 年该地块用作富林国际家居建材博览中心、富林木材城使用。2019 年，地块内建筑物基本拆除，城投建筑废弃物处置(广州)有限公司进入地块内，进行建筑砂石废料处置利用。2019 年 5 月，该地块由广州市土地开发中心收储，2020 年底城投建筑废弃物处置(广州)有限公司撤出地块，地块至今闲置。

根据《广东省城市控制性详细规划管理条例》(2014 修正)和《金融城东区控制性详细规划》(穗府函[2019]139 号)，地块所在地规划为商务设施用地 (B2)、公园绿地 (G1)，拟建设为广州国际金融城。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日实施)、《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)、《广州市生态环境局关于印发广州市建设用地土壤污染状况调查报告评审工作程序(试行)的通知》(穗环〔2020〕50 号)、《关于印发广州市污染地块再开发利用环境管理实施方案(试行)的通知》(穗环〔2018〕26 号)等文件的相关要求，为了地块的再开发利用，需要对疑似污染地块开展地块调查工作，以便于明确下一步的地块风险管控和有关部门的监督工作。

受广州市土地开发中心委托，广西博世科环保科技股份有限公司、广西博测检测技术服务有限公司(已下简称我方)开展了广州市钛白粉厂地块的土壤污染状况第一阶段调查工作、初步调查采样工作。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》

(HJ 25.2-2019)、《建设用地土壤污染防治 第 1 部分：污染状况调查技术规范》(DB4401T 102.1-2020)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(2018 年 1 月 1 日起施行)等相关导则和技术要点要求,2020 年 12 月至 2021 年 3 月项目组多次组织专业技术人员对调查地块现场情况进行踏勘、资料收集和人员访谈,在此基础上,编制此调查报告,以便于开展下一步的工作。

1.2 工作依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国土地管理法》(2020 年 1 月 1 日起施行);
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日起施行);
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日起施行);
- (4) 《污染场地土壤环境管理暂行办法(试行)》(2017 年 7 月 1 日起施行);
- (5) 《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月 2 日修订;中华人民共和国主席令 74 号,2002 年 10 月 1 日起施行);
- (6) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日起施行);
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》(2010 年 12 月 25 日修订);
- (8) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》(2000 年 3 月 20 日施行)。

1.2.2 地方法规

- (1) 《广东省生态环境厅关于转发建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南的通知》(2020 年 3 月 26 日);
- (2) 《关于印发广州市建设用地土壤污染状况调查报告评审工作程序(试行)的通知》(穗环〔2020〕50 号);
- (3) 《广州市生态环境局办公室关于印发广州市建设用地土壤污染修复现场环保检查要点的通知》(穗环办〔2020〕40 号);
- (4) 《广东省生态环境厅关于印发广东省 2019 年土壤污染防治工作方案的通知》(粤环发〔2019〕4 号,广东省生态环境厅,2019 年 6 月 13 日)。
- (5) 广东省实施《中华人民共和国土壤污染防治法》办法(2018 年 11 月

29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议通过);

(6) 《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);

(7) 《关于印发广州市污染地块再开发利用环境管理实施方案(试行)的通知》(穗环〔2018〕26 号);

(8) 《广州市环境保护局关于加强工业企业场地再开发利用环境管理的通知》(穗环〔2017〕185 号);

(9) 《广州市环境保护第十三个五年规划》(穗府办〔2016〕26 号);

(10) 《广州市土地开发中心关于加快开展土地污染环境调查、污染风险评估和土地污染修复工作的函》(穗土开函〔2015〕115 号)

(11) 《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);

1.2.3 相关规定和政策

(1) 《土壤污染防治行动计划》(2016 年 5 月 28 日起实施);

(2) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》(国发〔2016〕65 号);

(3) 《水污染防治行动计划》(2015 年 4 月 2 日起实施);

(4) 《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, 2013 年 1 月 23 日发布);

(5) 《关于贯彻落实<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>的通知》(环发〔2013〕46 号);

(6) 《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)

1.2.4 技术导则、标准及规范

(1) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020);

(2) 《建设用土壤污染防治 第 1 部分: 污染状况调查技术规范》(DB4401T 102.1-2020);

- (3) 《建设用地土壤污染防治 第 3 部分：土壤重金属监测质量保证与质量控制技术规范》(DB4401/T 102.3-2020)；
- (4) 《建设用地土壤污染防治 第 4 部分：土壤挥发性有机物监测质量保证与质量控制技术规范》(DB4401/T 102.4-2020)；
- (5) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)；
- (6) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)；
- (7) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3-2019)；
- (8) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ 682-2019)；
- (9) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)；
- (10) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(2018 年 1 月 1 日起施行)；
- (11) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018)；
- (12) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；
- (13) 《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定(试行)》(环办土壤函〔2017〕1896 号)；
- (14) 《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定(试行)》(环办土壤〔2017〕67 号)；
- (15) 《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》(2017 年 7 月 1 日起实施)；
- (16) 《土壤质量 土壤样品长期短期保存指南》(GB/T 32722-2016)；
- (17) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(环保部公告 2014 年第 78 号)；
- (18) 《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB50137-2011)；
- (19) 《水质采样样品的保存和管理技术规定》(HJ 493-2009)；
- (20) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2009)；
- (21) 《工程测量规范》(GB50026-2007)；
- (22) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)；
- (23) 其他现行的国家相关规范、规程。

1.2.5 其他参考资料

- (1) 《金融城东区控制性详细规划》(穗府函[2019]139号);
- (2) 《地块卫星图(2004、2005、2007、2010、2018、2019)》;
- (3) 《地块及周边历史地形图(1958、1963、1973、1978、1996)》(广州市城市规划勘测设计研究院);
- (4) 《广东省人民政府关于印发广东省水污染防治行动计划实施方案的通知》(2016年);
- (5) 《广东省地下水功能区划》(2009年);
- (6) 《关于广州钛白粉厂发生四氯化钛泄漏突发环境事件的有关情况汇报》(穗天环[2006]19号)
- (7) 《广州钛白粉厂四氯化钛泄漏突发事故监测基本情况》(2006年)
- (8) 《广州钛白粉厂迁厂扩建2000吨/年钛白粉车间设计任务书》(1973年);
- (9) 《1985全国工业企业普查表(甲类表)》(1985年);
- (10) 《关于广州钛白粉厂三废合理综合利用上硫酸锰车间的批复》(1983年);
- (11) 《1982关于广州钛白粉厂与红心化工厂联营实施方案的汇报》(1982年);
- (12) 《关于转发省“对于广州钛白粉厂迁建钛白粉车间设计任务书批复”的通知》(1974);
- (13) 《关于广州钛白粉厂增加“三废”治理等项目的批复》(1982);
- (14) 《广州钛白粉厂—广州红心化工厂联营协议书》(1982);
- (15) 《关于广州钛白粉厂引进技术和设备年产4000吨钛白粉可行性报告的批复》(1986);
- (16) 《广州钛白厂4000吨年金红石型钛白粉引进技改项目初步设计的批复》(1987);
- (17) 《广州市钛白粉厂1992年环境影响报告表》(1992);
- (18) 《广州市钛白粉厂1992年竣工验收报告》(1992)。
- (19) 《人民制革厂地块污染土壤修复效果评估报告》(2020年);

- (20) 《鱼珠木材市场交储地块土壤污染修复效果评估公开信息》(2020年);
- (21) 《鱼珠木材市场交储地块场地环境风险评估报告》(2019年);
- (22) 《人民制革厂地块污染土壤修复实施方案》(2018年);
- (23) 《人民制革厂地块场地环境调查和风险评估报告》(2016年);
- (24) 《广东土种志》(1996)。

1.3 调查目的和原则

1.3.1 调查目的

开展广州市钛白粉厂地块土壤污染状况初步调查,主要目的是分析和确认该地块内是否存在潜在污染风险并摸清污染特征,为规划的商务设施用地(B2)、公园绿地(G1)出让工作奠定数据基础,如确认潜在污染迹象,则需要明确潜在污染的来源与种类、大致分布规律与分布范围、可能的污染迁移途径与影响范围,为后续的详细调查工作提供充足的理论与数据支持,如通过科学系统的调查验证后,确认无污染迹象,则可终止该地块的土壤污染状况调查。

1.3.2 调查原则

在地块土壤污染状况调查过程中,应遵循以下原则:

1、针对性原则

针对地块的特征和潜在污染物特性,进行污染浓度和空间分布调查,为地块环境管理提供依据。

2、规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范地块环境调查过程,保证调查过程的科学性和客观性。

3、可操作性原则

综合考虑调查方法、时间、经费等,结合现阶段科学技术发展能力和相关人力资源水平,使调查过程切实可行。

1.4 调查范围

本次地块调查范围为原广州市钛白粉厂地块，广州市钛白粉厂地块位于广州市天河区 5 号线三溪地铁站南侧，西至 AEC 汽车城和富林家居建材市场（现修建珠光·金融城壹号）、北至黄埔大道东、东至原广东鱼珠国际木材市场（现修建保利鱼珠港）、南至临江大道，地块面积为 35493.02 平方米。

1.5 技术路线

本项目在委托方提供有关资料的基础上，根据国家相关法律、法规和标准的要求，收集和分析地块及周边区域水文地质条件、地块布置、生产工艺及所用原辅材料等资料，通过在地块内设置土壤及地下水采样点，进行土壤及地下水采样，并进行实验室检测，明确地块内是否存在污染物。

根据《建设用地土壤污染防治 第 1 部分：污染状况调查技术规范》(DB4401T 102.1-2020) 相关技术要求，地块土壤污染状况调查工作可分为三个阶段进行，具体技术路线如所示。本次调查包含土壤污染状况调查的第一阶段和第二阶段的初步采样分析。

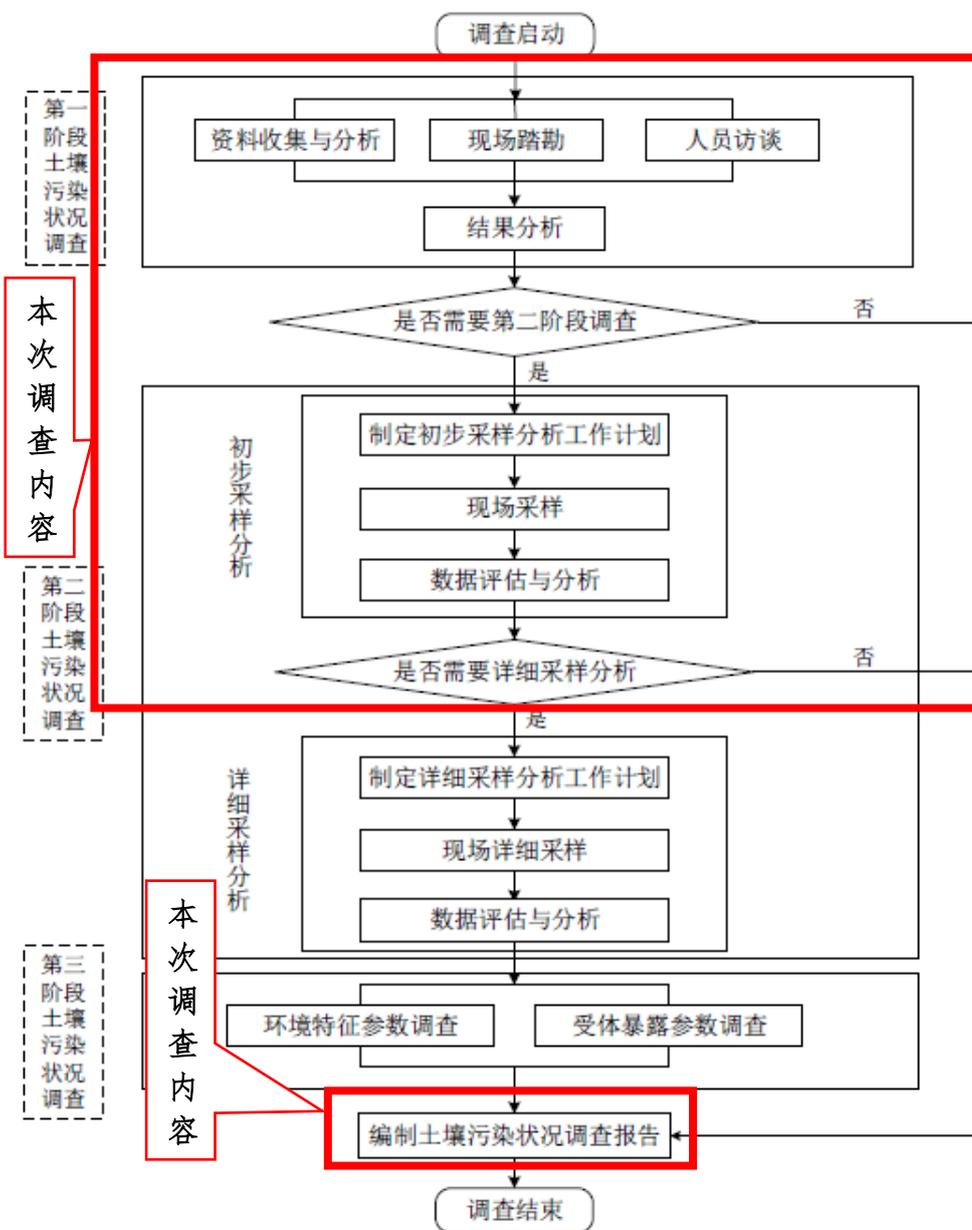


图 1.5-1 土壤污染状况调查工作内容和程序

第二章 地块概况

2.1 地块地理位置

广州市是广东省省会，广东省政治、经济、科技、教育和文化的中心。广州市地处中国大陆南方，广东省的中南部，珠江三角洲的北缘，接近珠江流域下游入海口。其范围是东经 $112^{\circ}57' \sim 114^{\circ}3'$ ，北纬 $22^{\circ}26' \sim 23^{\circ}56'$ 。东连惠州市博罗、龙门两县，西邻佛山市的三水、南海和顺德区，北靠清远市的市区和佛冈县及韶关市的新丰县，南接东莞市和中山市，与香港、澳门特别行政区隔海相望。

珠江口岛屿众多，水道密布，有虎门、蕉门、洪奇门等水道出海，使广州成为中国远洋航运的优良海港和珠江流域的进出口岸。广州又是京广、广深、广茂、广梅汕和贵广、南广、武广、广深港铁路的交汇点和华南民用航空交通中心，与全国各地的联系极为密切。因此，广州有中国“南大门”之称。

天河区地理坐标东经 $113^{\circ}15'55'' \sim 113^{\circ}26'30''$ ，北纬 $23^{\circ}6'0'' \sim 23^{\circ}14'45''$ 。区域范围：东到吉山狮山、前进深涌一带，与黄埔区相连；南到珠江，与海珠区隔江相望；西到广州大道与越秀区相接；北到筲箕窝，与白云区相邻。

广州市钛白粉厂地块位于广州市天河区黄埔大道东路，地块中心经纬度为东经 $113^{\circ}24'53.21''$ ，北纬 $23^{\circ}6'4.96''$ ，地块面积为 35493.02 平方米，调查范围为西至 AEC 汽车城和富林家居建材市场（现修建珠光·金融城壹号）、北至黄埔大道东、东至原广东鱼珠国际木材市场（现修建保利鱼珠港）、南至珠江。调查地块原土地使用权人为广州市钛白粉厂，现土地使用权人为广州市土地开发中心。



图 2.1-1 地块地理位置

2.2 地块区域环境与社会概况

2.2.1 地形地貌

天河区总体地势由北向南倾斜，形成低山丘陵、台地、冲积平原三级地台。其中，丘陵 28.41 平方公里，占 20.72%；台地 21.85 平方公里，占 15.94%；平原（包括冲积平原、宽谷、盆地）86.84 平方公里，占 63.34%。

天河区依地势可分为三个区域：北部是以火成岩为主构成的低山丘陵区，海拔 222~400 米；中部是以变质岩为主构成的台地区，海拔 30~50 米；南部是由沉积岩构成的冲积平原区，海拔 1.5~2 米。

中部台地区地质较为复杂。元岗天河客运站至石牌华南师范大学地下有花岗岩残积土层，遇水极易软化崩解。五山地下有孤石群，硬度非常高。瘦狗岭地下断裂带有急流地下水。

北部低山大体以简箕窝水库为中心分东西两面排列，并以此为天河区与黄埔区、白云区分界。全区最高处为大和嶂（391 米），位于北部，山脊分界处南北分别为天河区渔沙坦村与白云区太和镇。以大和嶂为基点往东与萝岗区的分界主要有杓麻山（388 米）、凤凰山（373.3 米）、石狮顶（304 米）等海拔 261~388 米的 11 个山头，往西与白云区分界主要有洞旗峰（312 米）等海拔 147~312 米的 9 个山头。简箕窝水库以南有火炉山（322 米）。北部中央低处形成简箕窝、龙洞和华南植物园等水库、宽谷和盆地。中部台地从东到西分布有吉山台地和五山台地。五山台地中有突出的瘦狗岭（131 米）。

南部冲积平原分布在广深铁路以南，前进、车陂、员村、石牌、猎德一带，有七涌一湖。七涌从东到西依次为深涌、车陂涌、棠下涌、程界涌、潭村涌、猎德涌、沙河涌，七涌均由北向南流入珠江，一湖是天河公园中心湖，南临珠江，江岸线 11 公里。

2.2.2 土壤与自然资源

根据《天河区土地利用状况及可持续利用对策》一文中描述（彭姣凤，陈章和，陈雷，等.天河区土地利用状况及可持续利用对策。天河区地处亚热带，气候温

和，土地肥沃，雨量充沛，南部属珠江三角洲潮区。地势由北向南倾斜，北部为低山丘陵区，一般海拔 100-400m，中部为台地区，海拔在 40-100m 之间；南部沿珠江地势低平，为冲积平原区，海拔在 8-18m 之间。主要地貌类型有低山、丘陵、谷地、平原、台地和河流冲积平原。主要土壤类型有花岗岩发育而成的赤红壤，冲积沉积物发育而成的菜园土，调查地块所在区域地带性土壤为赤红壤。

2.2.2.1 土地资源

1991~2000 年，天河区由于迅速城市化，耕地平均以每年 1000 多亩的速度锐减。从 24907 亩减至 11291 亩，减少了 13616 亩，减少 54.66%。2004 年除东北部外，靠近广州市老城区的地方已无耕地。

2000 年，天河区的山林面积按所有权属镇村部分约有 3.7 万亩，加上省市单位的林地，共计约有 5 万多亩。主要分布在北部、西北、东北和中部低山丘陵区。1991 年后，由于城市化，森林覆盖面积从 1990 年的 26.2% 减到 2000 年的 23%。1991~2000 年，天河区重视建设村镇公园，植物覆盖面积逐步增加。2000 年，天河区建成区面积 7230 公顷，绿地面积 2007 公顷，绿地率达 27.76%，人均公共绿地 20.92 平方米。

至 2005 年，天河区尚有地形坡度大于 25 度难于利用的低山丘陵土地 42 平方公里，主要集中在辖区东北部。

2.2.2.2 植物资源

至 2005 年，天河区的山林面积按照所有权属镇村部分约有 3.7 万亩。加上省市单位的林地，共计约有 5 万亩。主要分布在北部、西北、东北和中部低山丘陵。由天然林和人工林组成，包括用材林、防护林、特种林、经济林、竹林、蔬林、灌木林等。辖区内自然植被主要有季风常绿阔叶林、针叶林、灌草丛等群落，共 30 多个科、50 多个属、100 多个种。

天河区重视植树造林，建设村镇公园。东北部绿色生态走廊已开始建设，植物覆盖面积逐步增加。2005 年，全区绿化率达到 36.38%，建成区达 5%，森林覆盖率约在 13.7%。

2.2.2.3 水资源

天河区地表水资源有沙河涌、猎德涌、员村涌、潭村涌、程界涌、棠下涌、车陂涌、深涌等 8 条主要河涌，各条排水河涌自北向南流入珠江广州河段，总长 69.43 公里。另外还有近 20 条支涌、小涌，共长 16 公里。此外，天河区位于珠江北岸，有江岸线 11 公里；有耙齿沥水库、龙洞水库、新塘水库和麓湖、天河公园中心湖等。

天河区地下水主要集中在区东北部，其中 1991 年前已开发的有珠村矿泉水、龙眼洞矿泉水、凤凰山矿泉水。珠村矿泉水水源位于东圃镇珠村东北约 0.5 公里。1998 年 6 月，通过国家部级鉴定为含锌矿泉水，水量为 144~207 立方米/天。龙眼洞矿泉水水源位于沙河镇龙眼洞村洞旗峰南坡山腰，水量为 82~156 立方米/天，水温 22.5℃。1991 年 5 月，洞旗峰矿泉水厂投资 100 万元开发生产“洞旗峰牌”矿泉水。凤凰山矿泉水源位于沙河镇渔沙坦乡以北凤凰山。1990 年，建有凤凰山矿泉水厂，生产“凤凰山牌”矿泉水。以上三处水源至 2000 年仍在生产矿泉水。1997 年起，柯木塑村长寿村地下纯净水得到大量开发。1996 年 11 月，发现从龙眼洞到太和帽峰山一带约 200 平方公里的地下有大量水源，水质为偏硅型，低钠、低矿化度，口感好，日开采量可达 9099 立方米。此外，从天河北路到瘦狗岭一带地下有温泉水源，水温达 36℃，有丰富的偏硅酸、氟、铁等微量元素，有一定的医疗作用。至 2000 年，尚未开发的还有位于沙河禺东西路军体院一带的矿泉水源。

此外，珠村、吉山、新塘、渔沙坦一带丘陵台地还有一些百年井泉。

2.2.2.4 矿物资源

天河区境内主要有高岭土、钽、钨、河沙、岩石等矿物资源。

高岭土：俗称瓷土，白色，质软有滑感，具有吸水、可塑、耐火等特征，是重要的陶瓷原料和耐火材料。高岭土分布在瘦狗岭西南面，60 年代起建有广州建筑陶瓷厂。

钽、钨：分布于龙眼洞南社水冲岭、白虎窿、深窿、大窝、崩岗等处。1956 年国家在此开办有色金属矿物采矿场，开采矿石。60 年代初关闭。

铝：分布于马坑园村东侧，表土层一米以下的土壤是一种黑白混合泥，因其含铝量高达 23~38%，被称为铝质泥。储量不详。1972 年开采，加工成泥粉，出售给车陂水厂和郊区铝厂，至 1986 年数量已超过 15000 吨。水厂用于沉淀水中的杂质；铝厂则用于制造硫酸铝。1986 年因开采成本过高而停产。

河沙：1991 年前，尚有沙河涌等河涌上游的河沙可采用为建筑材料。后来由于环境污染，河水变浊，可利用的河沙逐渐减少。至 2000 年已无河沙可采。

岩石：岩石资源以花岗石为主，主要分布在北部的岑村火炉山和龙眼洞的洞旗峰一带。早在建国初的 1951 年，火炉山就有东升石矿场开始采石。至 1991 年，火炉山下有市东升石矿场、凌塘、新塘等石材场，洞旗峰下主要有市派安石矿场和龙眼洞石场，还有元岗、长湴等石材场，大小共 44 个石场。1993 年 11 月，广东技术最先进、规模最大的广州天河龙洞派安采石场正式投产，采区面积 13 万平方米，总投资 0.98 亿港元，年产量 100 万立方米。1995 年后，为保护生态环境，各石场陆续关闭。2000 年派安采石场被广州市政府关闭。至 2000 年，尚余凤凰山、背坪、新世界等 21 个石场。

2.2.3 气候气象

天河区，位于北回归线以南，属南亚热带海洋性季风气候区，气候温暖湿润，雨量充沛。南亚热带季风气候显著，同时受低纬度海洋湿润气流的调节，日照充足，热量丰富，长夏无冬，雨量充沛，干湿季明显，暖湿气流盛行，气候高温多雨。受季风环流所控制，冬季处于极地大陆高压的东南缘，常吹偏北风，且恰在冷暖气团交替地带，气象要素变化大；夏季受副热带高压及南海低压槽的影响，常吹偏南风，因而摆脱了回归干燥带及信风带的影响，而表现出季风气候的特色。但热带气旋、暴雨、洪涝、干旱、寒潮和低温阴雨也常出现。

本地区年平均气温 21.8℃，一月最低气温 0℃，8 月最高气温 38.7℃，日照时间长，年日照时数高达 1862 小时，2~4 月份日照时数较短，7~10 月份日照时数最多。同时，本地区雨量充沛，年降雨量大都在 1700 毫米左右，降雨量多集中在 4~9 月，占全年 81%左右，年均相对湿度为 77%。广州季风变化明显，全年风向多为北风，频率为 21.3%，多出现在 9 月~翌年 3 月，其次为东南风和东风，

风频率为 13.9%，主要出现在 4~8 月，常年平均风速 1.9m/s，静风频率为 33%，夏秋间常有台风侵扰，风速达 28m/s，绝对最大风速可达 33.7m/s。

2.2.4 行政区划与人口

截至 2018 年 10 月，天河区下辖 21 个街道：沙河街道（1950 年 7 月成立，以行文批准为准，下同）、五山街道（1950 年成立）、员村街道（1960 年 7 月成立）、车陂街道（1981 年 5 月成立）、石牌街道（1987 年 3 月成立）、天河南街道（1992 年 10 月 9 日成立）、林和街道（1995 年 8 月 11 日成立）、沙东街道（1995 年 8 月 11 日成立）、兴华街道（1995 年 8 月 11 日成立）、棠下街道（1997 年 11 月 18 日成立）、天园街道（1999 年 9 月 30 日成立）、冼村街道（1999 年 12 月 29 日成立）、猎德街道（1999 年 12 月 29 日成立）、元岗街道（1999 年 12 月 29 日成立）、黄村街道（1999 年 12 月 29 日成立）、龙洞街道（2002 年 12 月成立）、长兴街道（2002 年 12 月成立）、凤凰街道（2002 年 12 月成立）、前进街道（2002 年 12 月成立）、珠吉街道（2002 年 12 月成立）、新塘街道（2002 年 12 月成立）。天河区人民政府驻天园街道天府路 1 号。

建国初期，天河地区（沙河和东圃地区）人口为 37000 人，以后迅速增加，1953 年 71729 人，1964 年 159149 人，1982 年 229276 人，1990 年 430153 人。2000 年 11 月 1 日第五次全国人口普查时，全区总人口达到 1109320 人。

截至 2019 年末，户籍人口 96.57 万人，增长 2.8%；常住人口 178.85 万人，增长 2.4%。户籍人口出生数为 1.44 万人，出生率 14.65‰，死亡率 3.42‰，自然增长率 11.24‰，符合政策生育率 95.72%。

2.2.5 经济发展概况

2019 年，天河区地区生产总值（GDP）5047.39 亿元，比上年（下同）增长 8%，总量连续 13 年全市第一。三次产业比例为 0.02：7.94：92.04。其中，第一产业增加值 1.18 亿元，增长 20.3%；第二产业增加值 400.72 亿元，增长 10.2%；第三产业增加值 4645.48 亿元，增长 7.7%。现代服务业实现增加值 3666.39 亿元，增长 8.4%，占 GDP 比重达 72.6%。四大主导产业实现增加值 2784.16 亿元，增

长 8.7%，占 GDP 比重达 55.2%。其中，金融业实现增加值 988.29 亿元，增长 8.2%，占 GDP 比重达 19.6%；新一代信息技术实现增加值 753.63 亿元，增长 11.9%，占 GDP 比重达 14.9%；现代商贸业实现增加值 738.8 亿元，增长 4.5%，占 GDP 比重达 14.6%；商务服务业实现增加值 303.44 亿元，增长 12.5%，占 GDP 比重达 6%。人均 GDP 28.56 万元，增长 6.7%。

（1）第一产业

2019 年，天河区第一产业增加值 1.18 亿元，增长 20.3%。

（2）第二产业

2019 年，天河区第二产业增加值 400.72 亿元，增长 10.2%

工业：2019 年，实现规模以上工业总产值 863.71 亿元，增长 12.9%。工业产品销售衔接良好，产销率达 99.7%。从登记注册类型来看，国有企业完成工业总产值 2 亿元，增长 21.6%，股份制企业完成工业总产值 790.37 亿元，增长 13.8%，外商及港澳台投资企业完成工业总产值 71.34 亿元，增长 3.7%。分行业来看，制造业完成工业总产值 209.29 亿元，增长 7.3%；电力、燃气及水的生产和供应业完成工业总产值 654.41 亿元，增长 14.9%。

建筑业：2019 年，完成建筑业总产值 1239.4 亿元，增长 10.9%；其中，省外完成产值 386.37 亿元，增长 15.3%；省内完成产值 853.03 亿元，增长 9%。按构成分，建筑工程产值 1145.14 亿元，增长 11.1%；安装工程产值 56.79 亿元，增长 11%；其他建筑业产值 37.47 亿元，增长 3.8%。完成建筑竣工产值 479.91 亿元，增长 46.3%。完成建筑施工面积 9276.67 万平方米，增长 13.7%；其中，本年新开工房屋施工面积 1248.97 万平方米，下降 15%。全年新签合同额 1428.24 亿元，增长 10.4%。

（3）第三产业

2019 年，天河区第三产业增加值 4645.48 亿元，增长 7.7%。

国内商贸：2019 年，天河区实现社会消费品零售总额 1924 亿元，增长 4.3%，占全市的 19.3%。其中批发和零售业零售额增长 3.9%；住宿和餐饮业零售额增长 8.2%。主要商品中，限额以上粮油食品类、金银珠宝类、通讯器材类、新能源汽车类商品零售额分别增长 14.8%、28.9%、37.4%、70.9%。网上零售保持较快增

长，限额以上批发和零售业通过公共网络实现的商品零售额增长 19.2%。

对外经济：2019 年，天河外贸进出口总值 585.3 亿元，下降 5.6%。其中，出口 249.9 亿元，下降 8.4%；进口 335.4 亿元，下降 3.3%。新业态跨境电商进出口 1.98 亿元，下降 76.5%；市场采购出口 31.21 亿元，下降 50.1%。服务外包全口径执行额 34.78 亿美元，增长 11%，离岸执行额 11.89 亿美元，增长 16.1%。

增合同利用外资 27.38 亿美元，下降 25.1%；实际利用外资 6.26 亿美元，增长 72.4%。新设项目 736 个，其中，新设及资合同外资超千万美元项目 41 个。新接洽入库项目 177 个，落地项目 36 个。

房地产业：2019 年，天河区房屋施工面积 1246.55 万平方米，增长 14.5%；房屋竣工面积 444.53 万平方米，增长 7.9 倍。商品房销售面积 80.54 万平方米，下降 17%，其中，现房销售面积 31.14 万平方米，增长 58%；期房销售面积为 49.41 万平方米，下降 36.1%。

营利性服务业：2019 年，天河区实现营业收入合计 2154.11 亿元，增长 12.5%。其中，互联网、软件和信息技术服务业完成营业收入 1601.71 亿元，增长 13.1%；其他营利性服务业完成营业收入 552.41 亿元，增长 10.8%。其他营利性服务业中，租赁和商务服务业营业收入 491.51 亿元，增长 11.3%；居民服务、修理和其他服务业营业收入 11.38 亿元，下降 9.6%；文化、体育和娱乐业营业收入 49.51 亿元，增长 11.8%。

2.2.6 教育与文化

2019 年，广州奥林匹克中学等重点学校建设加快，执信中学天河校区、广州中学凤凰校区教学楼项目动工，天河外国语学校智慧城校区启动土地收储。教育资源供给加大，新成立教育集团 2 个，新招聘教师 624 名，高标准开办 4 所小学和 18 所幼儿园（园区），增加公办学位 8010 个。为来穗人员子女安排公办学位 2158 个。

2019 年，连续三年举办文创产业大会·天河峰会，成功举办 2019 年度中国幸福城市论坛，获评“中国最具幸福感城市（县/区）”和“城市吸引力最强区”。擦亮尚天河文化季、广州乞巧文化节、迎春花市嘉年华、一水同舟·国际龙舟文化艺术

节等品牌，开展群众文化体育活动 979 场。推进图书馆、文化馆总分馆建设。黄埔军校燕塘分校旧址成功申报全国重点文物保护单位。民族团结进步工作获国家表彰。

2.3 区域地质与水文地质概况

根据《浅谈广州市天河区岩土分布及工程特性》（龚经平）提到，天河区的岩土类型较为简单，基岩分布受瘦狗岭断层控制。瘦狗岭断层北缘隆起带基岩为燕山三期、四期花岗岩（ γ_5^2 、 γ_5^3 ），局部为震旦系（Z）混合岩、片麻岩。出露的相应土层为花岗岩残积土（杂色砂质（砾质）粘性土），如燕塘、天河客运站、植物园、龙洞、柯木朗、高唐、大观路北等地段；区内瘦狗岭断层以南为白垩系（ K_1 、 K_2 ）砾砂岩、粉砂岩、砾岩、泥岩，出露的相应土层为砾砂岩残积土（棕红色粉质粘土、碎石土），如员村、冼村、棠下村、华景新城、珠江新城、广州金融城等地段。区内还零星分布有的第四系冲洪积层（粉质粘土、砂土）及软土层（淤泥），第四系冲洪积层主要分布在古地貌如山前洼地、丘间谷地，如龙洞、沙河等地段有分布。区内软土主要分布于珠江北岸，如珠江新城、广州金融城一带，但其厚度较薄。

白垩系上统为砖红色砂砾岩、含砾粗砂岩、细砂岩、粉砂岩及泥岩夹石膏，含裂隙水，富水性贫乏至中等，单井涌水量 56-451 吨/日，属 Cl-Na.Ca 型水，矿化度 2.99-13.38 克/升。

第四系全新统为海相、河流相及海河混合相沉积，含水层为砂砾、中粗砂、细粉砂及粘土质砂；粘土、淤泥为隔水层。含孔隙潜水和承压水、富水性缺乏至中等，局部丰富，单井涌水量 20~805 吨/日，局部 1648 吨/日，属 $HCO_3-Na.Ca$ 和 Cl-Na (Ca) 型水，矿化度 0.08-21.73 克/升。

(1) 地下水

天河区地下水资源丰富。在龙眼洞、渔沙坦、柯木朗土一带分布有优质地下水资源。珠村矿泉水水源，位于东圃镇珠村东北约 0.5 公里。1998 年 6 月，通过国家部级鉴定为含锌矿泉水，水量为 144~207 立方米/天。龙眼洞矿泉水水源，位于沙河镇龙眼洞村洞旗峰南坡山腰，水量为 82~156 立方米/天。凤凰山矿泉水源，位于沙河镇渔沙坦乡以北凤凰山。

根据《广东省地下水功能区划》(2009)中浅层地下水功能区划图划分(图 2.3-1)，目标地块位于珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区。不宜开采区指由于地下水开采条件差或水质无法满足使用要求，现状或规划期内不具备开发利用条件或开发利用条件较差的区域。保护目标为基本维持地下水现状。根据 2016 年中国地质科学院水文地质环境地质研究所编制完成的广州市浅层地下水质量状况图，项目所在位置浅层地下水不宜作为饮用水源。

根据《广东省浅层地下水功能区划成果表(按地级行政区统计)》，该区地下水类型为孔隙水，现状水质类别为 V 类，地下水功能区水质类别保护目标为 V 类，执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V 类水质标准。

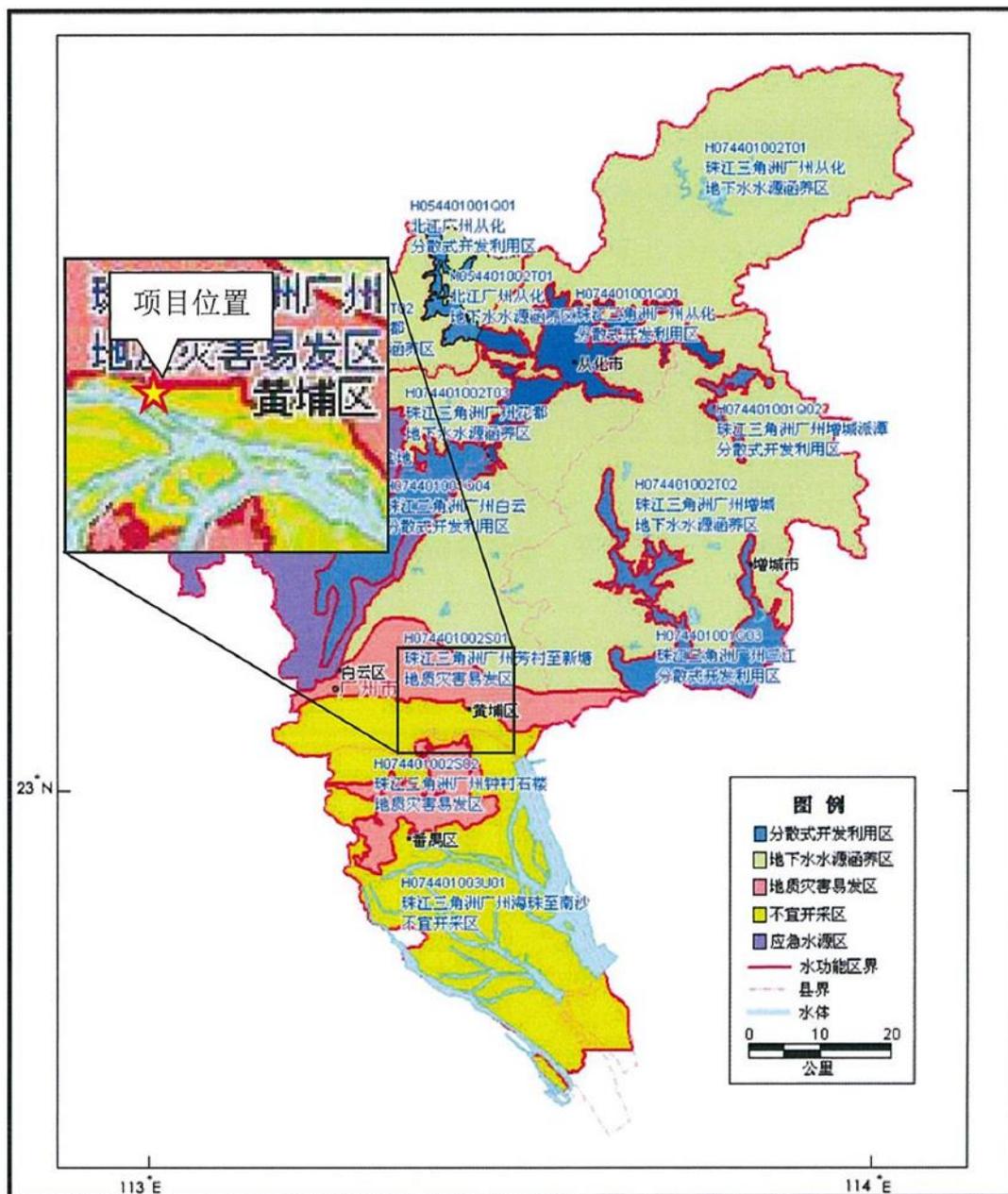


图 2.3-1 项目所在地地下水功能区划



图 2.3-2 广州市浅层地下水质量状况图

(2) 地表水

广州市地处南方丰水区，境内河流水系发达，大小河流(涌)众多，水域面积广阔，集雨面积在 100 平方公里以上的河流共有 22 条，老八区主要河涌有 231 条、总长 913 公里，不仅构成独特的岭南水乡文化特色，也对改善城市景观、维持城市生态环境的稳定起到突出的作用。

广州市水资源的主要特点是本地水资源较少，过境水资源相对丰富。全市水域面积 7.44 万公顷，占全市土地面积的 10%，主要河流有北江、东江北干流及

增江、流溪河、白坭河、珠江广州河段、市桥水道、沙湾水道等，北江、东江流经广州市汇合珠江入海，本地平均水资源总量 79.79 亿立方米。以本地水资源量计，每平方公里有 106.01 万立方米，人均 1139 立方米，是全国人均水资源占有量的二分之一。过境客水资源量 1860.24 亿立方米，是本地水资源总量的 23 倍。客水资源主要集中在南部网河区和增城市，其中由西江、北江分流进入广州市区的客水资源量达 1591.5 亿立方米，由东江分流进入东江北干流的客水资源量为 142.03 亿立方米，增江上游来水量 28.28 亿立方米。南部河网区处于潮汐影响区域，径流量大，潮流作用也很强。珠江的虎门、蕉门、洪奇沥三大口门在广州市南部入伶仃洋出南海，年涨潮量 2710 亿立方米，年落潮量 4088 亿立方米，与三大口门的年径流量 1377 亿立方米比较，每年潮流可带来大量的水量，部分是可以被利用的淡水资源。

天河区地表水资源有沙河涌、猎德涌、员村涌、潭村涌、程界涌、棠下涌、车陂涌、深涌等 8 条主要河涌，总长 69.43 公里。另外还有近 20 条支涌、小涌，共长 16 公里。此外，天河区位于珠江北岸，有江岸线 11 公里；有耙齿沥水库、龙洞水库、新塘水库和麓湖、天河公园中心湖等，地块东边为深涌主涌，南边为珠江。

2.4 地块现状和土地利用历史

2.4.1 地块现状情况

根据现场踏勘、卫星影像、航拍影像，广州市钛白粉厂地块在 2006 年已经对地块设备进行拆除，在富林木材交易市场关闭后，2019 年后地块内建筑物基本拆除，调查地块自 2019 年以来由城投建筑废弃物处置(广州)有限公司作为广州市城市建筑废弃物循环利用金融城项目临时堆放砂石和再生骨料使用，地块目前已完成清表工作，地块内堆放物品已基本清除，城投建筑废弃物处置(广州)有限公司在地块中生产时仅对地面遗留建筑垃圾进行清表工作，未对地块内水泥硬化面进行破坏扰动和填土。生产主要使用金融城区域建筑垃圾进行破碎再生骨料。地块利用现状见**错误!未找到引用源。**。

2.4.2 地块土地利用历史

通过谷歌影像图，地形图、企业历史资料和走访了解，地块历史变化过程如下：

依据地块 1958 年、1963 年地形图并结合地块 1973 年《关于上报“广州钛白粉厂迁扩建钛白粉车间设计任务书”的报告》

1968 年以前，广州市钛白粉厂地块为农田。

1968 年~1970 年为建设期，1970 年该地块投产，主要为钛白粉后处理车间，对原中山八路厂区的半成品进行再加工。

1970 年~2006 年，为钛白粉厂生产运营期，钛白粉厂主要生产搪瓷、电焊条级钛白粉、锐钛型钛白粉、金红石型钛白粉和副产品硫酸锰、硫酸亚铁；

1973 年开始将旧厂区的钛白粉生产的前工序逐步搬迁到现地块内；

依据 1983 年《关于广州钛白粉厂三废合理综合利用上硫酸锰车间的批复》：为处理生产废酸该厂于 1983 年开始新建硫酸锰车间；

依据 2000 年出版的《广州市志》，红心化工厂于 1988 年 12 月从先烈中路区庄搬迁到现钛白粉厂地块内，主要产品为三氧化钨。

2006 年地块内生产单位(广州市钛白粉厂、广州市红心化工厂)停产拆除。

2007 年~2018 年该地块用作富林国际家居建材博览中心、富林木材城使用。

2019 年，地块内建筑物基本拆除，城投建筑废弃物处置(广州)有限公司进入场地，进行建筑砂石废料处置利用，地块内主要堆放砂石与再生骨料。

2019 年 5 月，该地块广州市土地开发中心收储。

2020 年底城投建筑废弃物处置(广州)有限公司撤出地块，地块至今闲置。

表 2.4-1 地块历史利用情况

序号	起(年)	止(年)	地块用途	地块使用权人
1	-	1968	农田	-
2	1968	1970	广州市钛白粉厂	广州市钛白粉厂
3	1970	1988	广州市钛白粉厂	

序号	起(年)	止(年)	地块用途	地块使用权人
4	1988	2006	广州市钛白粉厂、红心化工厂	
5	2006	2007	闲置	
6	2007	2018	富林国际家居建材博览中心及富林木材城	
7	2019	2020	城投建筑废弃物处置(广州)有限公司	广州市土地开发中心
8	2020	至今	闲置	

2.5 地块土地利用规划

根据《广东省城市控制性详细规划管理条例》(2014 修正)和《金融城东区控制性详细规划》(穗府函[2019]139 号), 地块所在地规划为商务设施用地 (B2)、公园绿地 (G1), 为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 中规定的第二类用地。

2.6 相邻地块的现状和历史

2.6.1 相邻地块现状

项目地块位于广州市钛白粉厂地块位于广州市天河区黄埔大道东路，地块中心坐标为 113.410028°E，23.103852°N，地块占地面积为 35493.02 平方米。地块位于广州市天河区 5 号线三溪地铁站南侧，西至 AEC 汽车城和富林家居建材市场（现修建珠光·金融城壹号 and 临时停车场）、钰嘉加油站；北至黄埔大道东；东至原广东鱼珠国际木材市场（现修建保利鱼珠港）；南至临江大道。

表 2.6-1 调查地块四至情况表

方位	现状用途	与调查地块距离
东面	保利鱼珠港	隔深涌主涌
北面	美林 MLIVE 天地	隔黄埔大道
西面	富林家居建材博览中心	紧邻
西面	珠光·金融城壹号	紧邻
西北面	钰嘉加油站	300 米
南面	临江大道	紧邻

2.6.2 相邻地块土地利用历史

相邻地块的使用现状和历史将根据相关政府部门收集的资料、借助卫星影像图进行了解，调查相邻地块的用地类型，相邻地块的使用现况与污染源，以及过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。识别地块污染源、污染物种类。

目标地块周边为人民制革厂(前身为南中制革厂和大成制革厂，现部分区域在建珠光·金融城壹号如**错误!未找到引用源。**)和广州市富林国际家居建材中心、鱼珠木材厂（现保利渔珠港）和美林家居博览中心（美林 MLIVE 天地），临江大道（前身为钛白粉厂部分区域），分别位于地块西侧、东侧、北侧和南侧。具体位置如下图：

2.6.2.1 西侧广州市人民制革厂地块历史

1958 年之前，该地块为农田；

1958年，广州市人民制革厂建厂投产；

20世纪70年代末人民制革厂逐步在原有建筑功能的基础上进行改建，直至80年代末90年代初全面改建完成；

1999年11月11日，广州市人民制革厂改制为广州发展皮业有限公司；

2000年4月，广州发展皮业有限公司全面倒闭；

2001年9月12日，更名为广州发展汽车城有限公司，逐渐改造为汽车展销、维修服务；

2003年2月，广州发展汽车城有限公司被收购，用于汽车展销、维修服务及建材展销；

2011年，广州发展汽车城有限公司由广东珠光集团有限公司收购。

广州市人民制革厂地块于2011年取得了广州市“三旧”改造工作办公室《关于天河区黄埔大道东路人民制革厂地块改造方案的批复》(穗旧改复[2011]56号)，同意广州发展汽车城有限公司(简称“土地使用权人”)将该地块自行改造，并按规定补缴地价，建设为集商务办公、休闲娱乐、零售、餐饮于一体的现代化滨水商业综合体。

2016年4月，土地使用权人取得广州市规划局《广州市国土资源和规划委员会关于申请黄埔大道东路人民制革厂地块项目用地规划条件的复函》(穗规函[2016]1947号)，同意地块用地范围内3个地块规划用地性质为商务用地(B2)，用地兼容性质为商业用地(B1)。

人民制革厂地块土壤污染状况调查与土壤修复工作实施情况，主要包括以下4个工作内容(按时间顺序)：

(1) 2016年6月，广州发展汽车城有限公司依据国家与地方相关法规与政策，委托了广州市番禺环境科学研究所有限公司，开展地块环境调查和风险评估工作，并于2017年2月13日完成场调风险评估报告的备案(穗环函[2017]266号)。

(2) 2017年8月，土地使用权人启动项目修复前期与委托工作，修复工程施工由宝航环境修复有限公司承担，环境监理由广州市番禺环境科学研究所有限公司承担；随后各相关单位完成了修复项目实施方案、环境监理方案等编制及评

审，并于 2018 年 5 月 9 日完成方案的备案(穗环函[2018]1076 号)。

(3) 修复工程主要对含六价铬、总铬的污染土壤采用原地异位还原稳定化+阻隔回填修复技术，修复污染土壤总土方量为 5840m³。修复工程于 2018 年 4 月 1 日开展施工准备工作，2018 年 6 月 21 日起正式修复施工，至 2018 年 8 月 6 日已完成场内所有污染土壤的清挖与修复。

(4) 2020 年 4 月 24 日，受广州市生态环境局委托，广州市环境技术中心主持召开了人民制革厂地块土壤污染修复效果评估专家评审会，并经补充完善后进行了备案。

2.6.2.2 西侧广州市富林国际家居建材博览中心

该地块的开发始于 2004 年，开发前主要为农田。

2004-2018 年广州市富林国际家居建材博览中心在该区域建立，主要为仓储式商铺，作为木材存放使用。

2018 年对于该地块进行拆除，2018 年开始至今之后主要租给 AEC 汽车城项目作为临时停车区使用。

2.6.2.3 西北侧钰嘉加油站地块历史

根据国家信用信息公示系统，结合地块周边历史地形图，该加油站 2003 年前主要为荒地，2003 年钰嘉加油站在此建设并使用至今。

2.6.2.4 东侧鱼珠木材市场地块历史

该地块的开发始于 1952 年，开发前地块内主要为农田。

1952 年 11 月，为建设国家南方木材仓库和调拨点。

1955 年，广东森林工业局鱼珠集材场改名为广东森林工业局鱼珠贮木场。

1959 年，广东森林工业局鱼珠贮木场改为广东省鱼珠木材厂，木材仓库外，仍主要为铁路运输卸货区、堆场用途。

1985 年~1988 年期间，地块东部新建了一座三层钢筋混凝土结构楼房，地块

西部建设了油库、溶剂仓。

1989年~1995年期间，地块南部(铁路南侧)新建了新制材厂(包括干燥窑、锯木车间、简易仓)，地块西北部新建了胶粘剂仓、纤维板成品仓和铁皮仓等。

1996年，广东省鱼珠木材厂改组为广东省鱼珠林产集团有限公司。随后，该公司于1999年成为广物控股全资子公司，但地块的主要使用用途未发生改变。

2001年，广东省鱼珠林产集团有限公司将鱼珠木材厂改造成为广东鱼珠国际木材市场，此阶段，地块西部和北部建筑改建为仓储式商铺，其余建筑仍保留。其中，2002年~2003年期间，权属人曾将南部原木材简易仓租给家具公司作为宝丽板生产车间。

因旧厂改造，广东鱼珠国际木材市场于2015年6月停止运营并实施搬迁。

2017年12月，地块被广州开发区土地开发储备交易中心收储。调查地块内建筑已于2018年3月~8月间拆除。

根据《鱼珠木材市场交储地块场地环境风险评估报告》，鱼珠木材市场地块土壤调查阶段存在砷污染，风险不可接受，需要进行治理修复。

修复实施单位广州市金龙峰环保设备工程股份有限公司于2020年4月完成了《鱼珠木材市场交储地块土壤污染修复方案》并通过专家评审，修复实施单位广州市金龙峰环保设备工程股份有限公司于2020年6月13日正式开工，2020年7月8日完成首次清挖现场土壤运输工作，2020年8月8日完成二次清挖现场污染土壤运输工作，2020年8月11日完成所有重金属砷污染土壤水泥窑协同处置工作；效果评估单位广东工业大学分别于2020年7月13日至2020年8月25日完成基坑清挖、二次污染区域及水泥窑协同处置后的水泥样品效果评估工作，结果显示场地土壤目标污染物均满足修复目标值要求，且未造成场地二次污染。至此，清挖修复效果全部达标，水泥窑样品检测结果全部达标，符合验收要求满足地块安全利用条件。

依据该地块《鱼珠木材市场交储地块土壤污染修复效果评估公开信息》中内容：

“砷污染区域深度为0-2.0m，污染区共计清挖修复1787.3m³（其中污染土壤清挖修复方量1305.4m³，建筑渣块及筛上物清洗修复481.9m³）”。

“本次项目环境治理与修复效果评估通过文件审核、现场勘察、现场采样和检测分析等，对地块土壤污染的治理修复效果，以及修复过程污染防治效果等进行调查。表明地块内相关区域范围内的污染土壤，已经全部清挖完成，水泥窑协同处置修复后土壤已合格全部制成合格成品水泥，扰动清洁土、筛上物经检测达到地块目标修复值。地块相关效果评估对象的检测值均满足修复效果评估标准，地块修复范围以及污染土壤处置过程中未发现二次污染问题，满足该地块下一阶段再开发利用的要求”。

2.6.2.5 北侧美林 MLIVE 天地

根据前进村人员访谈信息结合收集到的历史地形图分析，该地块 2003 年前为农田和果园；

2003 年至 2008 年为建设期，建设美林商城家居博览中心，2008 年正式使用，2008-2018 主要作为成品家居展销使用。

2018 年改扩建成美林 MLIVE 天地，为综合商业广场并使用至今。

2.6.2.6 临江大道

该地块原为钛白粉厂使用区域，1968 年前主要为农田；1968 年至 1970 年为地块建设期，1970 年开始生产。

根据现有资料，地块内原规划建立的钛二、钛三车间作为海绵钛生产，但自 1973 年筹建至 1981 年项目下马停建，未进行计划的海绵钛生产，后 1988 年使用这两个车间改建成为红心化工厂生产区域。

该厂为利用钛白粉生产过程中产生的大量废酸，1983 年在地块内建设硫酸锰车间。地块内 80 年代后除硫酸锰车间和红心化工厂使用外，主要作为钛白粉厂和红心化工厂的生产使用的酸碱储罐区域使用，并包含部分钛铁矿仓。

至 2008 年该地块改建为富林木材城，主要作为木材贮存与销售使用，2018 年富林木材城关闭，并于 2019 年开始起修建临江大道东延线（二期）至今。

2.7 地块周边环境敏感目标

根据现场情况，查明地块 1000m 范围内敏感目标，如可能受污染物影响的居民区、学校以及重要公共场所等。并标注敏感目标与研究对象的具体位置关系及距离关系。

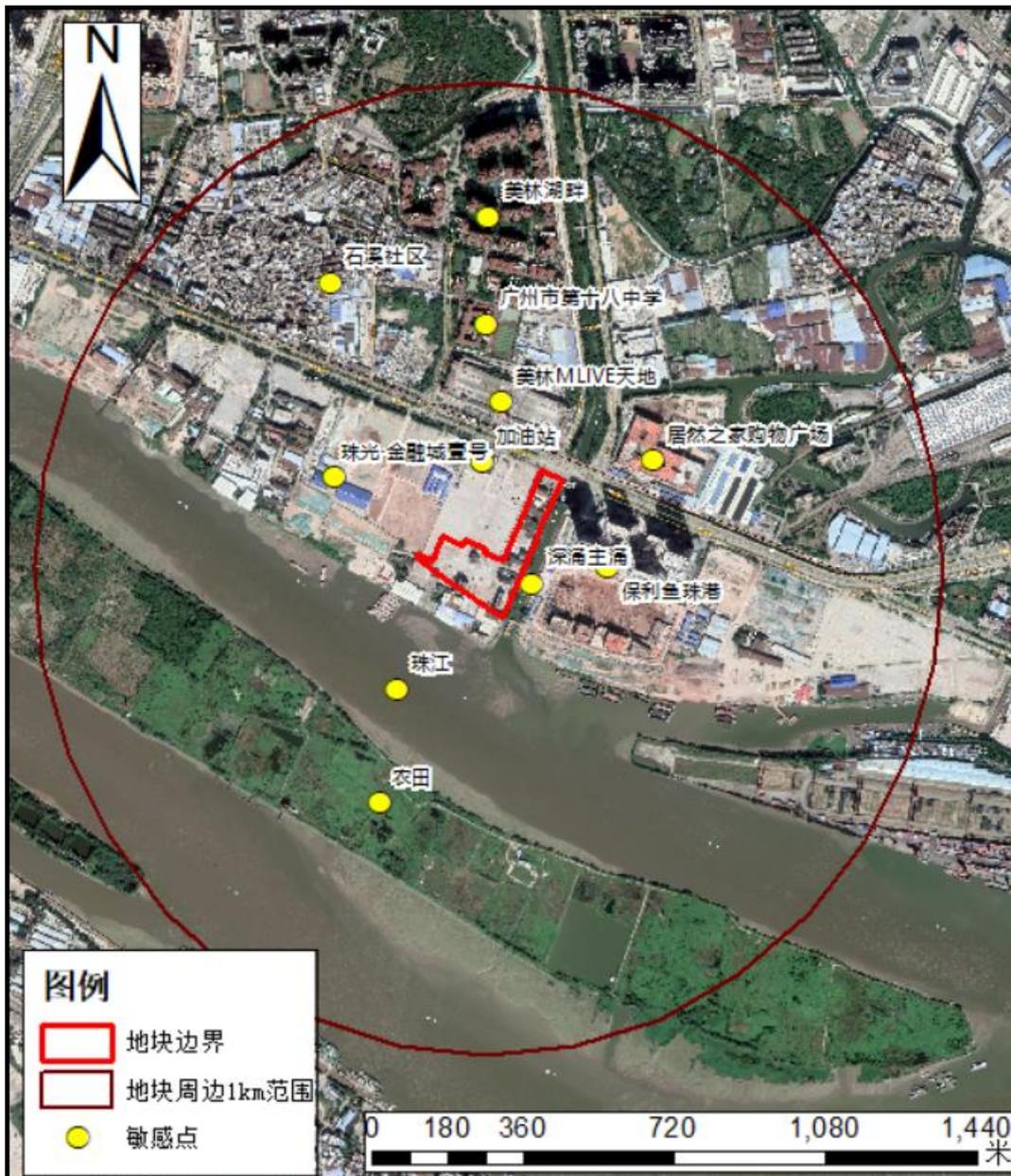


图 2.7-1 调查地块 1000m 范围内敏感点示意图

表 2.7-1 敏感点信息示意表

类型	名称	方位	相对距离/米
地表水体	珠江	S	200
地表水体	深涌主涌	E	50

类型	名称	方位	相对距离/米
农田	农田	S	580
商业	钰嘉加油站	NW	243
商业	美林 MLIVE 天地	N	210
商业	居然之家购物广场	NE	360
商业	保利鱼珠港（在建）	E	300
住宅	石溪社区	NW	700
住宅	珠光·金融城壹号（在建）	WN	330
住宅	美林湖畔	N	667
教育	广州第十八中学	N	440

2.8 地块所在区域环境利用规划

2.8.1 地块所在区域地表水规划



图 2.8-1 地块所在区域水系图

依据 2016 年发布的《广东省人民政府关于印发广东省水污染防治行动计划实施方案的通知》中描述，项目所属珠江广州河段水质现状为 IV 类，水质目标为 IV 类。

附表 1·流域水质目标清单

序号	地市	县区	水系	流域	水体名称	断面名称	中心经度			中心纬度			水质现状		水质目标
							度	分	秒	度	分	秒	2013年	2014年	
1	广州市	南沙区	珠江	珠三角河网区	洪奇沥水道	洪奇沥	113	35	22.9	22	36	28.1	II	II	II
2	广州市	黄埔区	珠江	珠三角河网区	珠江黄埔河段	墩头基	113	29	54.2	23	3	22.3	IV	IV	IV
3	广州市	南沙区	珠江	珠三角河网区	蕉门水道	蕉门	113	39	0.7	22	38	10.3	II	II	II
4	广州市	南沙区	珠江	珠三角河网区	沙湾水道	官坦	113	28	20	22	54	12	~	III	III

图 2.8-2 地块所在位置地表水规划

2.8.2 地块所在区域地下水规划

根据 2016 年中国地质科学院水文地质环境地质研究所编制完成的广州市浅层地下水质量状况图，项目所在位置浅层地下水不宜作为饮用水源。

根据《广东省地下水功能区划》(2009)中浅层地下水功能区划图划分，目标地块位于珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区。不宜开采区指由于地下水开采条件差或水质无法满足使用要求，现状或规划期内不具备开发利用条件或开发利用条件较差的区域。保护目标为基本维持地下水现状。

根据《广东省浅层地下水功能区划成果表(按地级行政区统计)(2009)》，地块所在区地下水类型为孔隙水，现状水质类别为 V 类，地下水功能区水质类别保护目标为 V 类，执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V 类水质标准。

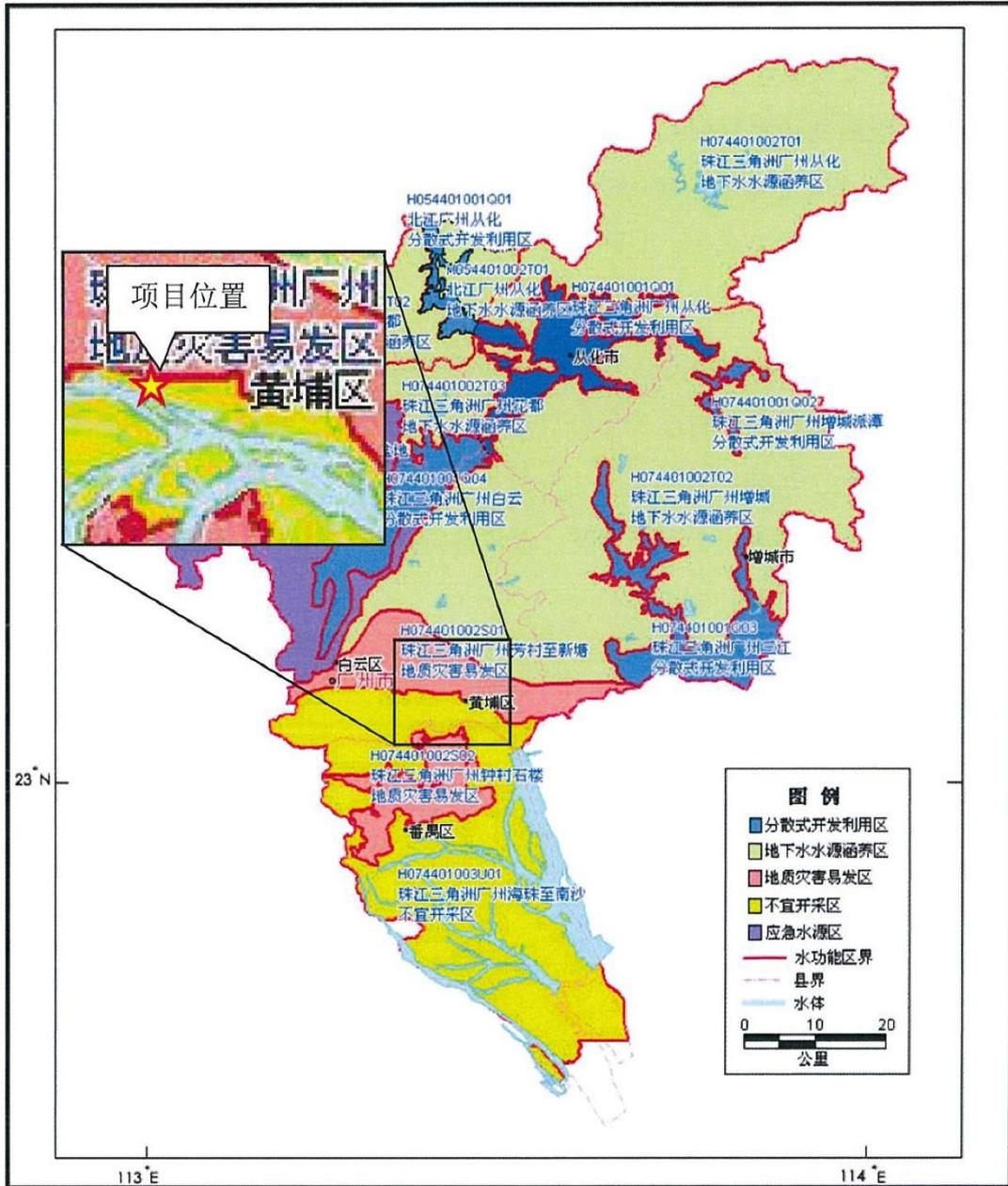


图 2.8-3 项目所在地地下水功能区划

广东省浅层地下水功能区划成果表 (按地级行政区统计)

地级行政区	地下水一级功能区	地下水二级功能区		所在水资源二级分区	地貌类型	地下水类型	面积(km ²)	矿化度(g/L)	现状水质类别	年均总补给量模数(万m ³ /a.km ²)	年均可开采量模数(万m ³ /a.km ²)	现状年实际开采量模数(万m ³ /a.km ²)	地下水功能区保护目标			备注
		名称	代码										水量(万m ³)	水质类别	水位	
广州	开发区	珠江三角洲广州从化分散式开发利用区	H074401001Q01	珠江三角洲	山间平原区	孔隙水	237.96	0.06-0.23	I-III	27.07	17.57	3.90	4163	III	开采水位降深控制在 5-8 m 以内	
广州	开发区	珠江三角洲广州增城派潭分散式开发利用区	H074401001Q02	珠江三角洲	山间平原区	孔隙水	30.77	0.07-0.15	I-III	10.32	6.70	4.12	205	III	开采水位降深控制在 5-8 m 以内	局部pH值偏酸
广州	开发区	珠江三角洲广州三江分散式开发利用区	H074401001Q03	珠江三角洲	一般平原区	孔隙水	235.01	0.13-0.43	I-III	20.86	13.54	3.87	3169	III	开采水位降深控制在 5-8 m 以内	
广州	开发区	珠江三角洲广州白云分散式开发利用区	H074401001Q04	珠江三角洲	一般平原区	孔隙水	230.52	0.02-0.23	I-III	20.86	13.54	3.62	3108	III	开采水位降深控制在 5-8 m 以内	局部pH值偏酸
广州	开发区	北江广州从化分散式开发利用区	H054401001Q01	北江	山间平原区	孔隙水	51.91	0.12-0.32	I-III	27.07	17.57	5.78	899	III	开采水位降深控制在 5-8 m 以内	
广州	保护区	珠江三角洲广州芳村至新塘地质灾害易发区	H074401002S01	珠江三角洲	山丘区与山间平原区	孔隙水裂隙水	275.74	<0.1	I-III	22.36	14.52	1.91		III	维持较高水位,边界地下水位始终不低于邻近水区地下水位	局部Fe、pH超标
广州	保护区	珠江三角洲广州钟村石楼地质灾害易发区	H074401002S02	珠江三角洲	山丘区	裂隙水	170.65	0.02-0.08	I-V	23.86	15.49			III	维持较高水位,边界地下水位始终不低于邻近水区地下水位	局部NO ₃ ⁻ 、Hg、pH 挥发酚超标
广州	保护区	北江广州从化地下水水源涵养区	H054401002T01	北江	山丘区	裂隙水	91.15	<0.1	I-III	30.24	19.63	1.65		III	维持较高的地下水水位	
广州	保护区	北江广州花都地下水水源涵养区	H054401002T02	北江	山丘区	裂隙水	255.94	0.02-0.08	I-III	23.86	15.49	1.37		III	维持较高的地下水水位	
广州	保护区	珠江三角洲广州从化地下水水源涵养区	H074401002T01	珠江三角洲	山丘区	裂隙水	1167.16	0.02-0.08	I-IV	30.24	19.63			III	维持较高的地下水水位	局部Mn、F超标
广州	保护区	珠江三角洲广州增城地下水水源涵养区	H074401002T02	珠江三角洲	山丘区	裂隙水	2119.93	0.025-0.11	I-IV	26.55	17.23			III	维持较高的地下水水位	局部Fe、NH ₄ ⁺ 超标
广州	保护区	珠江三角洲广州花都地下水水源涵养区	H074401002T03	珠江三角洲	山丘区	裂隙水	418.38	<0.1	I-III	23.86	15.49			III	维持较高的地下水水位	
广州	保留区	珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区	H074401003U01	珠江三角洲	一般平原区	孔隙水	1185.28	1->10	V					V	维持现状	Fe、NH ₄ ⁺ 、矿化度超标
广州	保留区	珠江三角洲广州广花盆地应急水源区	H074401003W01	珠江三角洲	一般平原区	孔隙水岩溶水	751.61	0.1-0.5	I-IV	20.86	13.54	4.35		III	一般情况下维持现状水位	局部Fe、Mn、NH ₄ ⁺ 、pH超标

图 2.8-4 广东省浅层地下水功能区划



图 2.8-5 广州市浅层地下水质量状况图

2.8.3 地块所在区域饮用水规划

根据《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案》，地块不属于饮用水水源保护区和准保护区内。



图 2.8-6 广州市饮用水水源保护区规范优化图

第三章 第二阶段调查-初步采样分析

3.1 布点方案

3.1.1 土壤采样方案

初步调查土壤点位按照《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(2018年1月1日起施行)、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南》(试行)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》、《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》(穗环办(2018)173号)、《建设用地土壤污染防治 第1部分:污染状况调查技术规范》(DB4401/T 102.1-2020)中的相关要求布设,初步采样分析的采样点位布设应尽可能捕获污染为原则,布设在关键疑似污染位置;确因现场条件限制或为防止污染,可将点位适当调整到尽可能接近污染源的位置,但与污染源距离不得大于5m。本项目点位布设原则如下。

(1) 土壤监测点位布设原则:

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(2018年1月1日起施行)、《建设用地土壤污染防治 第1部分:污染状况调查技术规范》(DB4401/T 102.1-2020)等相关技术规范要求,初步调查阶段,地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$,土壤采样点位不少于3个;地块面积 $> 5000\text{m}^2$,土壤采样点位不少于6个,并可根据实际情况酌情增加。

同时根据《建设用地土壤污染防治 第1部分:污染状况调查技术规范》(DB4401/T 102.1-2020)等相关技术规范要求,对于工业企业地块的重点区域应采用分区布点法划分采样单元,单个采样单元面积不超过 1600m^2 ,重点区域包括地块内的涉及有毒有害物质的生产装置区和辅助设施区、涉及有毒有害物质的储槽储罐等储存及装卸区域、有毒有害物质地下水、输送管线、污染处理设施区域、历史上可能的废渣地下填埋区、污染事故影响区域、受污染地下水影响的区域、工业固体废物贮存堆存区域、其他涉及有毒有害污染物的区域等。对于历史

上未包含上述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等其他区域，采取系统随机布点法和分区布点法，布设少量采样点位，单个采样单元面积不超过 10000 m²，以防止污染识别遗漏。地下输送管道及沟渠采样位置应尽可能靠近，原则上不超过管道或沟渠 2m 范围。

(2) 土壤监测点位的确定：

本次调查地块面积为 35493.02m²，采用专业判断法在最有可能抓获污染物的位置布设点位，再结合系统布点法对布设的土壤点位进行检验，检验是否满足每个工作单元的面积不高于 1600m² 中至少布设 1 个采样点。经核查，调查地块每个潜在污染区满足至少有 1 个采样点，并在潜在污染物易汇集的污水管网出口处加设 1 个点位，在可能发生变压器油泄漏而产生潜在污染物多氯联苯的变压器处加设 1 个点位；由于该地块曾发生过四氯化钛泄露事故，根据地块资料及实地访谈确定当初泄露位置位于厂区内的新金红石型钛白粉后处理车间南外墙管道（后处理车间），对后处理车间进行加密布点，布设 4 个 20m*20m 的加密点位。此外，根据历史管线图，对原管线位置及管线排口补充布设 5 个采样点位。

初步调查阶段共计 37 个土壤点位，平均采样密度为 959.27m²/个，小于且满足《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》（2018 年 11 月）和广州市地方标准《建设用地土壤污染防治 第 1 部分：污染状况调查技术规范》（DB4401T 102.1-2020）中每 1600 m² 一个孔布点密度要求。

3.1.2 地下水采样方案

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）、《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点（试行）》（粤环办〔2020〕67号）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）及《建设用地土壤污染防治 第1部分：污染状况调查技术规范》（DB4401/T 102.1-2020）中相关要求，本项目地下水监测井布设原则如下：

① 地块内地下水监测井总数不少于3个，原则上应沿着地下水流向布设，在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设采样点位；

② 为了解污染物在土壤和地下水中的迁移情况，考虑将地下水监测井点与土壤采样点合并；

③ 需在潜在重点关注区域布设监测井，以判断地下水是否存在污染及污染情况；

④ 监测井深度及筛管位置应根据地块水文地质情况确定；

⑤ 间隔一定距离按三角形或者四边形布设监测点位。

根据《建设用地土壤污染防治 第1部分：污染状况调查技术规范》（DB4401/T 102.1-2020）中，一般情况下地下水样品采集深度应在监测井面0.5m以下。若调查至风化层或地下15m仍无地下水的，可不监测地下水，并提供岩芯照片等佐证材料。

3.2 结果统计与分析

3.2.1 污染评价标准

3.2.1.1 土壤评价标准

根据《广东省城市控制性详细规划管理条例》(2014 修正)和《金融城东区控制性详细规划》(穗府函[2019]139 号), 地块所在地规划为商务设施用地 (B2)、公园绿地 (G1), 拟建设为广州国际金融城, 属于 GB36600 中规定的第二类用地。因此, 按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 中二类用地的筛选值、管制值等对污染物超标情况进行评价, 未列入上述标准的指标根据《建设用土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019) 计算风险控制值作为评价筛选值。

表 3.2-1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值

单位: mg/kg

污染物	一类用地		二类用地	
	筛选值	管制值	筛选值	管制值
*总氟化物	1890		17000	
铜	2000	8000	18000	36000
*铬	1530		3740	
镍	150	600	900	2000
*锌	14400		1.34×10 ⁵	
铅	400	800	800	2500
镉	20	47	65	172
砷	20	**60	60	140
汞	8	33	38	82
*钼	240		2240	
钒	165	330	752	1500
*锰	3910		16600	
六价铬	3	30	5.7	78
苯	1	10	4	40
甲苯	1200	1200	1200	1200
乙苯	7.2	72	28	280
间,对-二甲苯	163	570	570	570
苯乙烯	1290	1290	1290	1290
邻二甲苯	222	640	640	640
1,2-二氯丙烷	1	5	5	47

污染物	一类用地		二类用地	
	筛选值	管制值	筛选值	管制值
氯甲烷	12	21	37	120
氯乙烯	0.12	1.2	0.43	4.3
1,1-二氯乙烯	12	40	66	200
二氯甲烷	94	300	616	2000
反式-1,2-二氯乙烯	10	31	54	163
1,1-二氯乙烷	3	20	9	100
顺式-1,2-二氯乙烯	66	200	596	2000
1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
四氯化碳	0.9	9	2.8	36
1,2-二氯乙烷	0.52	6	5	21
三氯乙烯	0.7	7	2.8	20
1,1,2-三氯乙烷	0.6	5	2.8	15
四氯乙烯	11	34	53	183
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	26	10	100
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	14	6.8	50
1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
氯苯	68	200	270	1000
1,4-二氯苯	5.6	56	20	200
1,2-二氯苯	560	560	560	560
氯仿	68	200	0.9	10
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	826	5000	4500	9000
2-氯苯酚	250	500	2256	4500
萘	25	70	70	700
苯并(a)蒽	5.5	55	15	151
蒽	490	4900	1293	12900
苯并(b)荧蒽	5.5	55	15	151
苯并(k)荧蒽	55	550	151	1500
苯并(a)芘	0.55	5.5	1.5	15
茚并(1,2,3-cd)芘	5.5	55	15	151
二苯并(a,h)蒽	0.55	5.5	1.5	15
硝基苯	34	190	76	760
苯胺	92	211	260	663
多氯联苯	0.14	14	0.38	3.8
3,4,4',5'-四氯联苯	0.00004	0.0004	0.0001	0.001
3,3',4,4',5,5'-六氯联苯	0.0001	0.001	0.0004	0.004
*钨	48		447	
*锡	2.88×10 ⁴		2.68×10 ⁵	
*钛	1.25×10 ⁵		7.43×10 ⁵	

注：*指根据《建设用土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)计算风险控制值作为评价筛选值；**砷一类用地选择 GB36600 中赤红壤背景值作为标准。

3.2.1.2 地下水评价标准

根据《广东省浅层地下水功能区划成果表（按地级行政区统计）》，该区地下水类型为孔隙水，现状水质类别为 V 类，地下水功能区水质类别保护目标为 V 类，但根据《建设用地土壤污染防治 第 1 部分：污染状况调查技术规范》（DB4401/T 102.1-2020）中的要求，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，采用 GB/T14848—2017 中的 IV 类标准。所以本次地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水质标准，未列入上述标准的指标根据《建设用土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）计算风险控制值作为评价筛选值。

表 3.2-2 地下水环境质量标准限值

污染物	IV类水标准
pH	5.5~6.5/8.5~9.0
氟化物 (mg/L)	≤2.0
氯化物 (mg/L)	≤350
氨氮 (mg/L)	≤1.50
六价铬 (mg/L)	≤0.10
硫酸根 (mg/L)	≤350
铜 (mg/L)	≤1.50
锰 (mg/L)	≤1.50
*铬 (mg/L)	≤39.5
镍 (mg/L)	≤0.10
锌 (mg/L)	≤5.00
铅 (mg/L)	≤0.10
镉 (mg/L)	≤0.01
砷 (mg/L)	≤0.05
*锡 (mg/L)	≤15.8
钼 (mg/L)	≤0.15
*钒 (mg/L)	≤0.237
*钛 (mg/L)	≤132
汞 (mg/L)	≤0.002
*钨 (μg/L)	≤26.3
*石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) (mg/L)	≤1.05
1,2-二氯乙烷	≤40.0
萘 (μg/L)	≤600
*蒽 (μg/L)	≤161
*苯并(a)蒽 (μg/L)	≤1.61
苯并(b)荧蒽 (μg/L)	≤8.0

污染物	IV类水标准
*苯并(k)荧蒽 (μg/L)	≤16.1
苯并(a)芘 (μg/L)	≤0.50
*二苯并(a,h)蒽 (μg/L)	≤0.161
*茚并(1,2,3-cd)芘 (μg/L)	≤1.61
多氯联苯	≤10.0
2,2',3,3',4,4',5,5'-八氯联苯 (PCB-194)	
2,2',3,3',4,4',5,5',6-九氯联苯 (PCB-206)	

注：*指根据《建设用土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)计算风险控制值作为评价筛选值

3.3 初步调查结论

3.3.1 土壤调查结论

(1) 土壤总体状况

1、土壤环境对照点样品检测结果无明显异常，可作为当地土壤环境中各元素的背景值。

2、初步调查阶段，地块内共采集 37 个土壤点位的 198 份土壤样品，检测指标包含重金属有机物等汞 73 项，根据调查结果显示，地块内主要超标污染物有砷、汞、锰和钨。

3、根据《广东土种志》的土壤酸碱性分级，地块内土壤主要为碱性，占 30.82%，多数分布于表层土壤中，其次是酸性，占 29.80%。

(2) 无机物污染状况

根据检测结果，地块内土壤部分重金属指标超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中所规定的二类用地的筛选值。其中，砷有 1 个样品超标，超标率 0.51%，最大超标倍数为 1.07；汞有 1 个样品超标，超标率 0.51%，最大超标倍数为 1.07；锰有 1 个样品超标，超标率 0.51%，最大超标倍数为 0.03；钨有 4 个样品超标，超标率 2.02%，最大超标倍数为 2.60。

(3) 有机物污染状况

地块土壤共检出 14 项有机物指标，均未超过二类用地筛选值。

(4) 土壤调查总结

1、地块内土壤重金属超标，有机物未出现超标情况且检出较低，地块为重

金属污染不存在有机污染。

2、超标区域集中在工业纯三氧化钨车间、原露天煤场、锅炉房、原料仓库及原酸解沉降楼区域，推测造成地块内土壤重金属污染的原因可能是原料、煤炭的使用和地块土壤原场地内推平填埋。

3.3.2 地下水调查结论

1、根据现场钻探结果，地下水埋深为 0.9~2.55m，地下水流向为由西北向东南。

2、根据送检的 6 份地下水样品检测结果，地块内地下水检出指标有 20 项，地块内地下水共有 7 个指标含量超过了《地下水质量标准》(GB14848-2017)的地下水IV类水质的相关限值，出现超标：pH 值(超标率 33.33%，最大值 7.07)、氟化物(超标率 16.67%，最大值 2.5 mg/L，最大超标倍数 0.25)、氯化物(超标率 16.67%，最大值 970 mg/L，最大超标倍数 1.77)、氨氮(超标率 100%，最大值 26.2 mg/L，最大超标倍数 16.47)、硫酸根(超标率 83.33%，最大值 2840 mg/L，最大超标倍数 7.11)、锰(超标率 66.67%，最大值 5.180mg/L，最大超标倍数 2.45)和钨超标率 33.33%，最大值 1.144mg/L，最大超标倍数 42.50)。

3、结合超标污染物点位图和历史生产资料，造成地下水超标的原因可能是原辅、中间产物、产品和固废的跑冒滴漏使污染物下渗进而污染到地下水，污染物随地下水迁移污染。

本地块污染来自于地块历史上的工业生产活动，土壤环境初步调查阶段 11 个样品超过二类用地筛选值，超标污染物为砷、汞、锰和钨。地下水初步调查 6 个点位均未达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准限值。因此，该地块为污染地块。

第四章 第二阶段调查-详细采样分析

4.1 布点方案

4.1.1 土壤采样方案

(1) 土壤监测点位布设原则：

详细调查监测点位的布置严格遵照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染防治 第 1 部分：污染状况调查技术规范》(DB4401/T 102.1-2020)、《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)、广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点(试行)的相关要求,基于第二阶段初步调查的结果,对地块污染区域加密布设采样点。

(2) 土壤监测点位的确定：

根据初步采样监测结果显示,地块存在污染物砷、汞、钨、锰超过 GB36600 等国家和地方相关标准,超标深度最大为 2.0m,则该地块可能存在环境风险,须进行详细调查。本阶段采用系统布点法按照 20m*20m 加密布设点位

(3) 土壤采样深度

土壤分层采样原则严格按照建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《建设用地土壤污染防治 第 1 部分：污染状况调查技术规范》(DB4401/T 102.1-2020)、《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)、广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点(试行)的相关要求,表层土壤样品采集 0~0.5m, 0.5~6m 土壤采样间隔不超过 1m, 6m 以下土壤采样间隔不超过 2m。根据初调监测结果显示,超标最大深度为 2.0m,则详调点位钻探深度拟为 4m,每个钻孔拟采集 4 个样品;根据初步调查超筛结果有针对性的设置土壤采样深度范围,采样深度至初调采样监测确定的最大未超标筛选值深度,详细调查阶段共采集 117 个样品,不包括平行样。

4.1.2 地下水采样方案

4.1.2.1 地下水样品采集

地下水样品应由监测单位采集，并对所采集样品负责。

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）及《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），地下水采样前应先进行洗井，采样应在水质参数和水位稳定后进行。当常规水质波动的时候，证明这个水样还没有达到稳定状态，所取出的水样不是含水层里面稳定的水样，其原因可能受建井和洗井过程中的扰动，导致最终检测结果失真。因此需按照相关规范进行洗井。

1、洗井

洗井一般分两次，即建井后的洗井和采样前的洗井。在洗井前后及洗井过程中应至少监测 pH 值、电导率、浊度、水温并记录水的颜色、气味等，条件许可时，还应监测氧化还原电位、溶解氧和总溶解盐含量。

建井后洗井：采样井建成 24 h 后洗井；洗井产生的水用专用容器收集，洗井水体积达到 2 倍以上井内水体积；pH 值、电导率及浊度连续三次测定值稳定。

采样前洗井：在第一次洗井 24h 后进行。采用贝勒管洗井的其洗出的水量要达到井中储水体积的 3 倍以上；采用气囊泵或低流量潜水泵洗井的，洗井过程地下水位下降小于 10 cm；pH、温度、电导率、氧化还原电位、溶解氧及浊度连续三次测定值稳定。

现场工作期间应做好建井、洗井等各项程序的记录并在采样前洗井 2h 内进行地下水采样。

4.2 质量保证与质量控制

（1）采集现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段。质量控制样一般包括平行样、空白样及运输样、采样设备清洗空白样分析等，且质量控制样的总数应不少于总样品数的 5%。质控样品的分析数据可从采样到样品运

输、贮存和数据分析等不同阶段反映数据质量。

(2) 现场采样记录、现场监测记录可使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时应保留现场相关影像记录，其内容、页码、编号要齐全便于核查，如有改动应注明修改人及时间。结果统计与分析

4.2.1 土壤检测数据

4.2.1.1 地块土壤 pH 状况

本次详细调查共在地块内布设 25 个土壤采样点，共采集 130 份土壤样品(其中 13 份平行样)，检测指标包含 pH、总氟化物、砷、汞、钨、锰共 6 项。

结合初步调查检测结果，本地块的所有样品的 pH 变化范围为 2.76~11.2，平均值为 6.944，最大值位于 X5 的 0.5m 处，最小值位于 T11 的 5.5m 出。将地块调查结果进行统计，按照《广东土种志》将土壤划分为酸性、微酸性、中性、微碱性和碱性，本地块土壤主要为碱性，占 34.29%，其次是酸性，占 32.70%。

结合对照点土壤的 pH 值情况，对照点土壤呈现酸性微酸性，地块 2m 深度内土壤主要呈现碱性微碱性，下层土壤呈现酸性微酸性，说明地块土壤可能受到人为活动影响，表层土壤成碱性是因为原四氯化钛泄漏事故中对地块使用大量石灰进行应急处理导致，下层土壤呈现酸性微酸性主要是由于地块历史上长期使用硫酸作为生产原料，在生产过程中的跑冒滴漏和未妥善回收处理导致。

表 4.2-1 土壤 pH 值统计情况

酸碱性	pH 范围	样品数	占比
酸性	<5.5	103	32.70%
微酸性	5.5~6.5	25	7.94%
中性	6.5~7.5	34	10.79%
微碱性	7.5~8.5	45	14.29%
碱性	>8.5	108	34.29%

4.2.1.2 地块污染状况

(1) 无机污染物

本次详细调查关注无机物指标有总氟化物、砷、汞、锰、钨共 5 项。结合初步调查、详细调查检测结果，广州市钛白粉厂地块主要超标污染物有砷、汞、锰和钨。

砷：检出数 315 份，检出范围 124~0.44mg/kg，均值为 13.40mg/kg，有 2 个样品超第二类用地筛选值，超标率为 0.63%，最大超标倍数为 1.07；

汞：检出数 315 份，检出范围 78.7~0.009mg/kg，均值为 1.23mg/kg，有 1 个样品超第二类用地筛选值，超标率 0.32%，最大超标倍数为 1.07；

锰：检出数 315 份，检出范围 21900~25.9mg/kg，均值为 597.79mg/kg，有 2 个样品超第二类用地筛选值，超标率 0.63%，最大超标倍数为 0.32；

钨：检出数 315 份，检出范围 2893~0.3mg/kg，均值为 77.83mg/kg，有 15 个样品超第二类用地筛选值，超标率 4.76%，最大超标倍数为 5.47。

(2) 有机污染物

初步调查阶段共检出 14 种有机物，均未超过二类用地筛选值，因此本次详细调查阶段未加测有机物指标。

4.2.2 地下水调查结果

本次调查共在地块内布设了 10 个地下水采样点，地下水埋深为 0.49~2.55m，共采集 10 份地下水样品。根据检测报告，共有 7 个指标出现超标：pH 值（超标率 70.00%，最大值 6.43）、氟化物（超标率 20.00%，最大值 4.45 mg/L，最大超标倍数 1.23）、氯化物（超标率 10.00%，最大值 642 mg/L，最大超标倍数 0.83）、硫酸根（超标率 80.00%，最大值 2620mg/L，最大超标倍数 6.49）、锰（超标率 50.00%，最大值 8370 μ g/L，最大超标倍数 4.58）、砷（超标率 10.00%，最大值 71.9 μ g/L，最大超标倍数 0.44）和钨（超标率 30.00%，最大值 407 μ g/L，最大超标倍数 14.48）。

第五章 结论与建议

5.1 结论

5.1.1 土壤调查结论

(1) 土壤总体状况

- 1、本次调查结果显示，地块内主要超标污染物有砷、汞、锰和钨。
- 2、根据《广东土种志》的土壤酸碱性分级，本地块土壤主要为碱性，占 34.29%，其次是酸性，占 32.7%。

(2) 土壤污染状况

- 1、本次调查共采集 62 个点位的 315 份土壤样品。根据检测结果，超标污染物为砷、汞、锰和钨，砷 2 个样品超标，超标率为 0.63%，最大值 124mg/kg，最大超标倍数为 1.07，最大超标深度为 2m；汞 1 个样品超标，超标率 0.32%，最大值 78.7mg/kg，最大超标倍数为 1.07，最大超标深度为 0.5m；锰 2 个样品超标，超标率 0.63%，最大值 21900mg/kg，最大超标倍数为 0.32，最大超标深度为 2m；钨 15 个样品超标，超标率 4.76%，最大值 2893mg/kg，最大超标倍数为 5.47，最大超标深度为 3.4m。
- 2、土壤共检出 14 项有机物指标，均未超过二类用地筛选值。

(3) 土壤调查总结

- 1、地块内土壤重金属超标，有机物未出现超标情况且检出较低，地块为重金属污染不存在有机污染。
- 2、超标区域集中在工业纯三氧化钨车间、原露天煤场、锅炉房、原料仓库及原酸解沉降楼、冷却水池，推测造成地块内土壤重金属污染的原因主要是广州市钛白粉厂和内部的广州市红心化工厂生产活动造成的影响。

5.1.2 地下水调查结论

- 1、根据现场钻探结果，地下水埋深为 0.49~2.55m，地下水流向为由西北向东南。
- 2、本次调查共在地块内布设了 10 个地下水采样点，地下水埋深为

0.49~2.55m, 共采集 10 份地下水样品。根据检测报告, 共有 7 个指标出现超标: pH 值 (超标率 70.00%, 酸性最强 pH 为 4.46)、氟化物 (超标率 20.00%, 最大值 4.45 mg/L, 最大超标倍数 1.23)、氯化物 (超标率 10.00%, 最大值 642 mg/L, 最大超标倍数 0.83)、硫酸根 (超标率 80.00%, 最大值 2620mg/L, 最大超标倍数 6.49)、锰 (超标率 50.00%, 最大值 8370 μ g/L, 最大超标倍数 4.58)、砷 (超标率 10.00%, 最大值 71.9 μ g/L, 最大超标倍数 0.44) 和钨 (超标率 30.00%, 最大值 407 μ g/L, 最大超标倍数 14.48)。

3、结合超标污染物点位图和历史生产资料, 造成地下水超标的原因可能是原辅、中间产物、产品和固废的跑冒滴漏使污染物下渗进而污染到地下水, 污染物随地下水迁移污染。

综上所述, 第二阶段地块环境调查结果表明场地土壤和地下水存在不同程度的超过风险筛选值, **需启动建设用地健康风险评估**。其中对于广州市地下水而言, 氨氮、氯化物和硫酸根污染物均属于生活污水类监测指标, 因此这三类常规监测指标将不作为地块关注污染物参与下一阶段的建设用地健康风险评估。

5.2 建议

1、按相关规范, 需对地块进行进一步的建设用地健康风险评估, 并形成风评报告。

2、本地块主要为第二类用地, 存在达到第二类用地标准但超过第一类用地标准的具有一定风险的土壤, 在未来再开发利用过程中可能对该部分土壤进行开挖外运。由于在地块污染状况调查阶段无法确认未来土壤转移接受地规划用途, 对达到第二类用地标准但超过第一类用地标准的土壤范围进行划分, 建议该范围内土壤不能清运到第一类用地中, 应进行妥善处置。