
根据《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（部令第42号），现对《广州广船地块三期场地污染土壤修复项目修复方案》信息公示如下：

一、项目基本情况

广船国际有限公司地块（简称“广船地块”）位于广州市荔湾区芳村大道南40号，占地面积541799 m²，其中三期地块面积143399 m²，包括主场区122525 m²、飞地9070 m²和车歪岛11804 m²。调查地块北侧和东侧为珠江，西北侧为广州广船二期地块，西侧和南侧为居民区，中心地理坐标为：东经113.254196°，北纬23.069290°。1993年以来，年造船能力超过20万载重吨，年产万吨以上级船舶10艘左右，具有先进的大型管子加工车间，板材加工、分段制作车间，大型的特种涂装车间、宽阔的分段加工预装场及技术条件良好的分段制作厂。2015年11月，经广州市土委会议定广船旧厂房改造地块由市城市更新局纳入2015年“三旧”改造年度实施计划（穗土委纪〔2015〕13号），拟将该工业用地规划调整为商业居住等综合用地性质。

根据2018年8月31日第十三届全国人大常委会第五次会议通过的《中华人民共和国土壤污染防治法》、《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办〔2004〕47号）、四部委《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）、国务院印发的《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）、环境保护部印发的《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令〔2016〕第42号）以及广东省人民政府印发的《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2016〕145号）、广州市人民政府印发的《广州市土壤污染防治行动计划工作方案》（穗府〔2017〕13号）等国家及地方有关法律法规、政策要求，2019年11月，受广州广船船业有限公司（以下简称为“委托方”）委托，上海康恒环境修复有限公司和北京伦至环境科技有限公司联合（以下简称为“调查单位”）承担了广州广船三期地块土壤污染状况调查工作，基于此联合体成立项目组于2019年11月至2020年11月对广船三期地块开展了初步调查和详细调查工作，完成了《广州广船三期地块土壤污染状况初步调查报告》、《广州广船三期地块土壤污染状况详细调查报告》，于2020年11月至2020年12月启动广州广船三期地块土壤的风险评估工作，完成了《广州广船三期地块土壤污染风险评估报告》（以下简称《风评报告》）。按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）的规定，地块主厂区西侧的医疗卫生用地（A5）、

商住用地（R2）、中小学用地（A33），以及飞地区域的服务设施用地（幼儿园）（R22）和中小学用地（A33）均属于第一类用地方式，剩余区域用地属于第二类用地方式，对主场区西侧以及飞地的第一类用地和其他区域第二类用地的土壤风险筛选值分别按照用地类型进行选取。

调查结果表明，三期地块内需要修复(或处置)的土方量合计约为 100463 m³。其中，第一类用地总修复面积为 20312 m²，总修复土方量为 51348 m³，第二类用地总修复面积为 20426 m²，总修复土方量为 49115 m³，修复污染物为锌、铅、砷、镍、铜等 5 种重金属、多环芳烃（苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽）、乙苯、总氟化物和石油烃（C10-C40）等 11 种污染物。

由于该地块的工业用地规划将调整为商业居住等综合用地，所以需对该地块进行土壤治理修复以满足用地需求，需确定项目的修复技术路线，并编制修复技术方案，为后期的修复工作提供技术支撑。

二、地块污染特征

（1）土壤污染特征

根据初步调查报告，土壤污染状况初步调查阶段共布设监测井 10 口，取地下水样品 11 个（含 1 个现场平行样品），检出污染物 16 种，分别为 pH 值、浊度、总铬、镍、铜、锌、砷、镉、铅、菲、呋啉、邻苯二甲酸二正丁酯、茈、芴、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）。

（2）地下水污染特征

根据《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009 年 8 月）可知，目标地块所在地浅层地下水功能区划一级功能区的保留区、二级功能区的珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区，地下水功能区保护目标为 V 类。因此，地块内的地下水基本符合功能区划要求，不需要进行下一阶段的详细调查工作。

三、修复工程量

（1）场地污染土壤修复工程量

第一类用地总修复面积为 20312 m²，修复深度在 0~8 m，总修复土方量为 51348 m³，第二类用地总修复面积为 20426 m²，修复深度在 0~8 m，总修复土方量为 49115 m³，三期地块内需要修复（或处置）的土方量合计约为 100463 m³。

四、场地修复目标

（1）场地土壤修复目标

根据《广州广船二期地块土壤污染风险评估报告》，通过风险评估推导出来的土壤风险控制值，所在区域土壤中目标污染物的背景含量和国家（或地方）有关标准中的规定限值，确定了本场地土壤污染的修复目标值。场地污染土壤修复目标值如下表所示。

本地块污染土壤修复目标值（单位：mg/kg）

污染物	地块土壤修复目标值	
	第一类	第二类
总砷	60	60
铅	400	800
铜	2000	/
锌	15017	/
镍	326	/
氟化物	1941	/
乙苯	/	28
苯并(a)蒽	5.5	15
苯并(b)蒽	5.5	15
苯并(a)芘	0.55	1.5
二苯并(a,h)蒽	0.55	1.5
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	826	4500

根据《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009年8月）可知，目标地块所在地浅层地下水功能区划一级功能区的保留区、二级功能区的珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区，地下水功能区保护目标为V类。重金属浸出限值考虑参照《地下水质量标准》（GB 14848-2017）IV类标准，为较好的模拟场地地下环境，砷的浸出方法采用《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》（HJ 557-2009），铜、镉、锌、镍、铅等重金属浸出方法采用《固体废物浸出毒性浸出方法硫酸硝酸法》（HJ/T 299-2007）。

固化/稳定化处置后土壤浸出修复目标值（单位：mg/L）

污染物	地块土壤修复目标值
	参照《地下水质量标准》（GB 14848-2017）第二类用地
砷	0.05

污染物	地块土壤修复目标值
	参照《地下水质量标准》（GB 14848-2017）第二类用地
铅	0.1
铜	1.5
锌	5.0
镍	0.1

五、修复技术方案

地块土壤污染物主要为重金属和有机污染类型，根据地块各区域污染物类型的不同以及污染区域位置不同，可分为单一重金属污染区域、单一有机污染区域、复合污染区域。在主场区非珠江管理区域内，重金属污染土壤首先采用物理筛分减量，针对物理减量后的含砷土壤直接送水泥窑协同处置，针对物理减量后其它重金属污染土壤进行再异位化学淋洗减量，化学减量后土壤修复达标可直接回填，若不达标送至水泥窑协同处置。对于单一有机污染土壤采用异位热脱附修复技术；对于复合污染土壤采用异位化学氧化+土壤淋洗修复技术。在主场区珠江管理区域内，重金属污染土壤采用原位固化/稳定化修复技术，有机污染土壤采用原位化学氧化技术，复合污染土壤采用原位化学氧化+固化/稳定化修复技术。

六、计划编排

施工总工期：2022.1.20-2022.9.28，共计 252 日历天

（1）施工准备：2022.1.20-2022.1.24，共计 10 日历天

前期准备工作主要包括资料整理、施工实施方案评审、项目部建设等。

（2）公用工程建设：2022.1.20-2022.2.3，工期共计 15 日历天

公用工程建设的工作包括地块内污染土壤的暂存场、处置场、修复场及养护地块建设。

（3）单一有机污染土壤异位热脱附工程：2022.2.15-2022.6.14

工期共计 120 日历天

施工准备工作完成后，对热脱附设备进行安装调试，并试运行，然后进行有机污染土壤的异位热脱附处置及养护检测。

（4）单一重金属污染土壤异位淋洗工程：2022.3.5-2022.5.27，工期共计 84 日历天

施工准备工作完成后，对土壤淋洗设备进行安装调试，并试运行，然后进行单一重金属污染土壤的异位土壤淋洗修复及修复效果检测。

(5) 复合污染土壤修复工程：2022.6.1-2022.7.5，工期共计 35 日历天。

复合污染土壤修复工程主要包括复合污染土壤的清挖、转运，并对复合污染土壤进行异位化学处置及异位土壤淋洗修复，并进行修复后效果检测。

(6) 复合污染土壤原位化学氧化工程：2022.1.20-2022.2.28，工期共计 40 日历天

复合污染土壤原位化学氧化处置工程主要包括止水帷幕的建设，建设完成后进行原位化学氧化施工，施工完成后进行原位修复区域修复效果评估。

(7) 污染土壤原位固化/稳定化修复工程：2022.1.20-2022.2.28 工期共计 40 日历天

污染原位固化/稳定化处置工程主要包括重金属污染原位修复区域的原位固化/稳定化修复施工，施工完成后进行原位修复区域修复效果评估。

(8) 修复效果评估与土方回填：2022.7.6-2022.9.15，工期共计 72 日历天

整个项目完工后，按照业主监理等单位要求，准备修复效果评估，并进行专家评审。修复效果评估完成后，组织人员、机械设备按照施工进度计划进行土方回填。

(9) 地块移交与备案

地块回填施工完成后,准备资料进行地块移交,并组织进行项目备案。