

浅谈 BIM 技术在搬迁企业场地调查中的应用

强长棣

(北京住总第一开发建设有限公司, 北京 100029)

摘要:随着国家城镇化的推进和人们环保意识的提升,重污染企业陆续关停,搬迁企业遗留地块的场地调查存在诸多难点。本文以天津某搬迁企业遗留地块污染土壤状况调查项目为例,分析并论证 BIM 技术与三维激光扫描技术集成的成果在场地调查中具有节约踏勘成本、指导采样布点、降低不确定性等优势。

关键词:BIM 技术;三维激光扫描;搬迁企业;场地调查

中图分类号:TU17

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2021)39-0165-02

改革开放以来,我国工业制造业持续高速发展,2010年超越美国成为全球工业第一大国。但是由于环保意识的缺乏,在工业发展的同时,诸多环境问题随之而生。随着国家城镇化的推进和环境保护的法律法规陆续出台,重污染工业企业受到严格调查,诸多企业被迫关停并搬迁,搬迁企业的环境遗留问题成为地块再次开发利用的阻碍。

场地调查是解决环境遗留问题的步骤之一,详尽且准确的调查结果不仅可以为后续修复工程提供有效的指导和支撑,还可以降低整个工程的成本。但由于技术限制,搬迁企业的场地调查过程中存在难度,调查结果存在不确定性,导致修复工程效率降低、修复成本增加。

本文将结合 BIM 技术在天津某搬迁企业遗留地块土壤污染状况调查项目中的应用实例,对其优势、适用性以及存在的不足进行分析。

1 BIM 技术与三维激光扫描技术

1.1 BIM 技术

BIM (Building Information Modeling) 技术,又称建筑信息建模,该技术基于数字化技术建立实体的虚拟三维模型。其具有可视化、协调性、模拟性、优化性、可出图等优点,现阶段已广泛运用于建筑工程之中。

1.2 三维激光扫描技术

三维激光扫描技术又称“实景复制”技术,该技术可以在不接触事物的情况下,对其实体结构进行高速、高精度的 360° 视角扫描。

1.3 两项技术的集成

BIM 技术与三维激光扫描技术的结合已广泛运用于建设工程的工程测量、质量检查、工程验收等多个环节中。本项目将三维激光扫描成果用于 BIM 建模修正,以达到精确记录、复原工艺流程与厂区布局的目的。

2 应用实例

2.1 项目概况

项目位于天津市中北部地区,地势平坦,占地面积约 5000m²。

调查显示,该地块曾用于两家重污染工业企业生产:南部为电镀厂,于 20 世纪 80 年代建成并投产,于 2007 年前后停产;北部为涂料厂,于 2008 年投产,于 2013 年被政府关停。

现场踏勘显示(见图 1),两个厂区地面均未硬化,地表存在大面积污染痕迹,停产并未及时清理残留危险废弃物,大量电镀废液与生产相关固态、液态化学品暴露于环境中。部分厂房已被拆除,生产车间内部分构筑物及生产线遭到破坏,管线及生产必要元素散落。



(a) 残留厂房



(b) 遗留废液池

图 1 现场踏勘记录

2.2 项目难点

由于原工厂建成较早,工艺流程标准化程度较低,部分已遭到破坏,工艺设施布局难以充分还原。此外,无论对地块进行修复还是管控,均需要对遗留构筑物进行拆除。由此,项目存在以下难点:

(1) 由于工艺流程难以还原,无法进行准确的污染识别,导致潜在污染物未检测,或重点污染物的主要污染区域未采样,最终导致修复后土壤的风险仍未去除。

(2) 由于厂区部分区域已遭到破坏,导致某些区域无法进入,采样点坐标定位存在难度,若拆除后进行重新定位,则存在位置偏差,最终导致无法获得区域的特征污染物浓度最大值。

(3) 遗留构筑物拆除会对土壤环境造成扰动,地下污染源清除、危险废弃物收集、渣土清运、场地平整均会对污染识别造成影响,导致调查结果出现更大的不确定性。

2.3 BIM 技术应用

本工程通过 BIM 技术,在遗留构筑物拆除和危险废弃物处置之前对残留构筑物进行 3D 建模,并用三维激光扫描技术进行模型修正(见图 2)。通过比选、判断逐步还原生产工艺与布局,最终基本还原厂区工艺流程和布局(见图 3)。根据 BIM 成果进行污染识别、专业判断法布点,并拾取准确坐标,对后续土壤与地下水样品采集进行指导。



(a) 厂区外部空地扫描



(b) 生产车间内部扫描

图 2 三维扫描现场作业

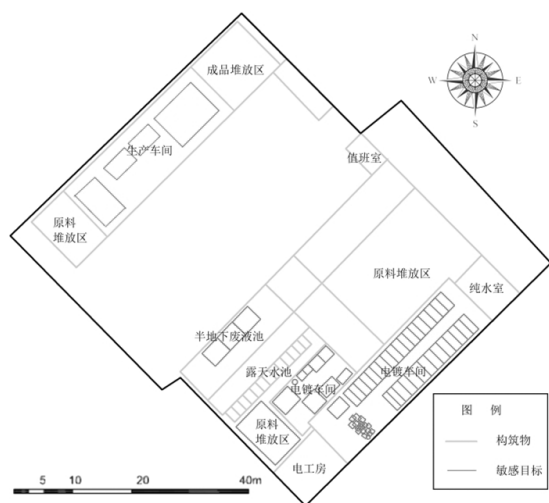


图 3 还原厂区布局

2.4 优势分析

由于 BIM 技术与三维激光扫描技术协助,此次污染场地调查部分难点问题得以解决,该技术优势在此项目中有以下几点

展现:

(1) 两项技术的集成成果可以以模型形式对厂区进行完整展示,部分人员无法去到的位置均可以通过模型进行查看,使专业判断依据更为丰富。

(2) 与仅进行现场踏勘相比,构建 BIM 模型仅需要一次进场,后续工作无须在现场进行,节省多次进场造成的成本增加和人员健康风险,大大提升效率。

(3) 工艺与布局还原过程可充分比选,比选结果分步复原,复原过程中可获得更多细节性的信息,对降低污染识别的不确定性有极大帮助。

(4) 遗留构筑物拆除完成后仍可根据模型进行准确定位,极大程度降低仅凭照片定点造成的偏差。

2.5 劣势分析

根据工程实际结果分析发现,该技术在场地调查中尚存以下劣势,或在以下情况下使用该技术无法提升效益:

(1) 两项技术的使用均存在一定成本,由于本项目地块面积较小,构筑物较为集中,成本可控制在较低水平,若在大型搬迁企业、工艺布局稀疏的地块中使用,极易产生高额成本,此时可酌情仅对核心区域使用该技术。

(2) 若某搬迁企业情况简单明朗,则使用 BIM 技术带来的技术收益十分有限,同时还会增加项目成本,此时无须使用该技术。

3 结语

综上所述,将 BIM 技术与三维激光扫描技术应用于复杂搬迁企业污染场地调查中具有可行性。BIM 技术与三维激光扫描技术集成的成果在场地调查中具有节约踏勘成本、指导采样布点、降低不确定性等优势。实例分析结果显示,在复杂且核心区域集中的工业场地调查中,该技术更具优势。在数字化高速发展的今天,环境工程应当增加与其他领域数字技术的结合,实现更多前沿技术为本专业所用,推动环境领域技术高速发展。

参考文献

- [1] 者诗怀. BIM 技术在污水厂项目中的应用与探讨[C]//中国环境科学学会 2019 年科学技术年会: 环境工程技术创新与应用分论坛论文集(四), 2019: 135-137, 272.
- [2] 李森. 浅谈 BIM 技术在建筑工程中的应用[J]. 四川水泥, 2018(4): 139.
- [3] 祁春辉. 浅谈三维激光扫描技术与 BIM 技术在工程测量中的应用[J]. 中小企业管理与科技, 2017(35): 176-177.
- [4] 潘俊, 孟思翹. 浅议 BIM 在给排水设计中的应用[J]. 水能经济, 2016(5): 255.
- [5] 展漫军, 赵鹏飞, 赵忠伟, 等. 搬迁化工企业遗留场地氯苯污染迁移模拟与不确定分析[J]. 环境污染与防治, 2014, 36(6): 111.
- [6] 彭晶倩, 李琳, 郑川, 等. 化工企业搬迁场地环境调查实践与思考[J]. 环境科学导刊, 2011(6): 71-73.
- [7] 王甫洋, 田珺, 夏晶, 等. 南京某化工企业搬迁场地土壤有机污染调查及健康风险评估研究[J]. 四川环境, 2020, 39(1): 105-111.
- [8] 刘俐. 工业企业搬迁遗留场地环境管理和调查[M]. 北京: 科学出版社, 2013.

收稿日期: 2021-09-04

作者简介: 强长棣(1994—), 男, 汉族, 河北沧州人, 硕士研究生, 研究方向为土壤与地下水污染评价。