

基于 BIM 技术的天然石材精细铺装施工 工法

2022 年 7 月

基于 BIM 技术的天然石材精细铺装施工工法

1 前言

1.0.1 随着我国经济技术的不断发展，越来越多的新技术应用到各个行业之中，BIM（Building Information Modeling “建筑信息建模”的简称）技术是目前建筑最新的技术之一，它利用信息化的优点可提升工程的建设质量。我国城市建设水平不断提高，对于人行道、街区以及广场的石材铺装也提出了更高的要求，而传统的设计图+平面布置的铺装工艺已很难满足现在复杂、多样的天然石材道铺装要求，特别是道路交叉口、弧形段等重难点区域，经常会出错缝、高低差、反坡等问题。

1.0.2 为解决室外天然石材铺装的施工难题，我公司从多项市政工程中应用新技术，总结形成了基于 BIM 技术的天然铺装施工工法，该工法对天然石材原料加工严格质量把控、规范现场铺装工艺，以 BIM 技术为核心，通过精确的三维模型提前形成了铺装模拟方案，指导石料厂对铺装的各类天然石材进行精确加工，指导现场铺装作业，并研发了专用工具提高了安装效率，采用本工法天然石材铺装效果好，施工效率高，材料浪费少，本工法已经在某市中山路（机场路至世纪大道）综合整治工程市政工程海曙段工程和某市耕渔南路（永茂东路—镇海大道）工程中成功应用。

1.0.3 本工法在多项工程中成功应用，根据本工法的关键技术，已申请发明专利 1 项（202010547172.6 一种用于市政工程的基于建筑信息模型的施工方法），获得 2 项实用新型专利（专利名：一种路缘

石一字型安装夹具，申请号 201920414056.X；专利名：一种路缘石 X 字型安装夹具申请号 201920414014.6）。本工法关键技术经浙江省科技信息研究院专业查新（查新报告编号 202233B2115251），国内尚无相关报道，填补了国内的技术空白。

2 工法特点

2.0.1 天然石材加工质量高，通过原材料、加工设备、加工工艺等环节的系统把控，保证了天然石材的加工质量。

2.0.2 施工精度高，结合 BIM 技术对天然石材的规格进行优化设计，确保线型顺滑，接缝整洁，并辅助工厂定制加工。

2.0.3 铺装质量好，利用 BIM 技术对铺装方案进行模拟，提高方案的合理性，同时用于指导现场铺装。

2.0.4 材料浪费少，节约成本，天然石材按照 BIM 模拟的尺寸进行加工，保证了尺寸的准确性，减少了现场的二次加工，节约了成本。

2.0.5 使用专用夹具机械，节省人力，施工速度快，安全性高。

3 适用范围

本工法适用于各类市政工程，例如人行道、城市景观广场等室外天然石材的铺装施工。

4 工艺原理

4.0.1 天然石材精细加工

建立严格的天然石材原材料的质量检查工序，保证原料外观、强度、等级满足要求，选用正确的加工工艺及设备，出厂前对石材进行表面处理，利用 BIM 技术对天然石材构件优化设计，特别是喇叭口、

弧形段等特殊位置，BIM 模型还能提供给厂家生产数据，提高生产加工精度，保证了天然石材构件的准确性。



图 4.0.1-1 圆弧段 BIM 模型 图 4.0.1-2 按模型试制预拼

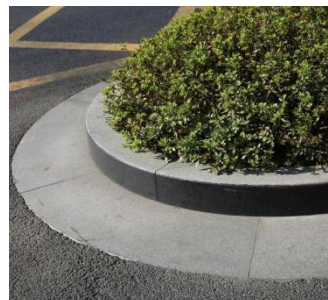
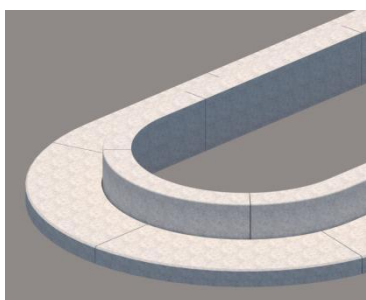
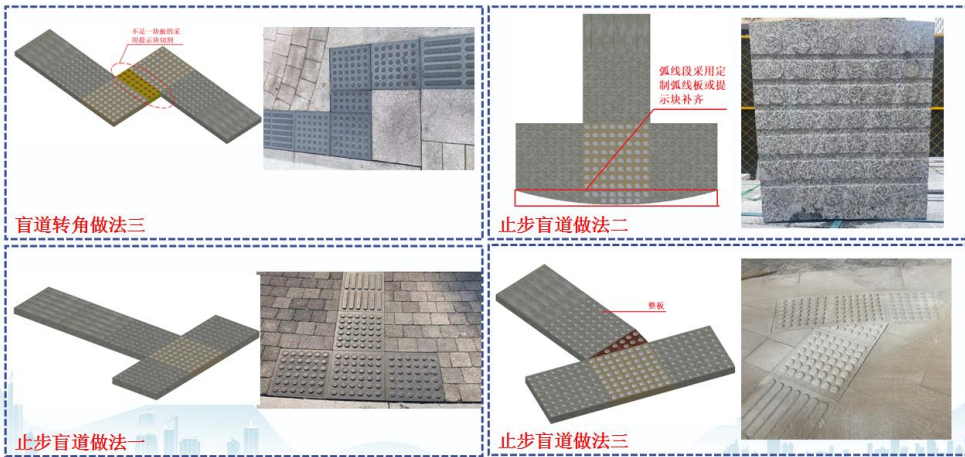


图 4.0.1-3 绿化带 BIM 模型 图 4.0.2-4 按模型施工成品

4.0.2 BIM 辅助铺装方案

利用 BIM 技术的优势，提前建立铺装方案的模型，特别是交叉口、树池、三面坡等，保证方案的准确可行，减少现场的二次加工，利用三维可视化、模型精细化的优点，为作业人员提供技术指导。



盲道转角做法三

止步盲道做法二

止步盲道做法一

止步盲道做法三

5 施工工艺流程及操作要点

5.1 工艺流程

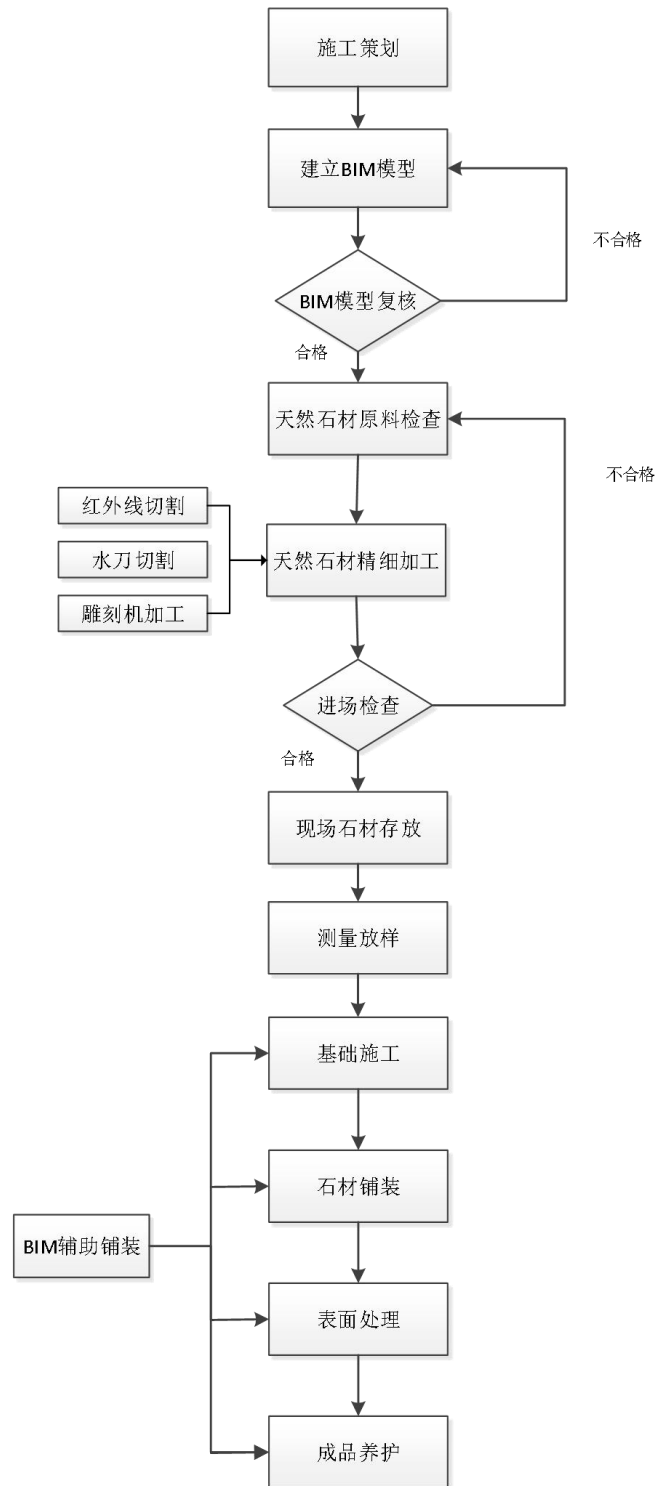


图 5.1 工艺流程图

5.2 施工操作要点

5.2.1 施工策划

对施工过程进行提前策划，形成精细化施工指导手册和策划书，明确施工过程中的组织、质量、安全、进度管理等内容，确保各方面管理的有效。

为做到天然石材的精细施工，针对目前天然石材铺装过程中容易出现的质量通病进行事先策划，并制定针对性的预防措施，如下表：

表 5.2.1 质量通病预防控制措施

质量通病	预防控制措施
缺棱掉角、色斑	严格天然石材加工、进场检查，不合格不进场
尺寸偏差	通过 BIM 技术精确控制材料结构尺寸，指导工厂加工
线形不顺	通过 BIM 技术对铺装方案进行模拟，保证线形顺直
三面坡不顺、反坡	对三面坡进行 BIM 建模，输出施工信息，辅助铺装
盲道布置错误	对各种盲道进行精细建模，输出施工信息，辅助铺装
障碍物预留孔不准	根据设计图进行障碍物的建模，同步进行预留孔的定位，输出空间信息。
错缝、高差大	严格把控现场的铺装质量，利用 BIM 技术辅助铺装
石材泛碱	对石材进行六面防护处理，调整铺装基层材料配合比

5.2.2 建立 BIM 模型

根据设计图纸、铺装方案建立整体或者局部 BIM 模型，采用 Revit+dynamo 参数化建模的方式建立整体模型，模型尺寸应保证准确，已申请发明专利（202010547172.6 一种用于市政工程的基于建筑信息模型的施工方法）。

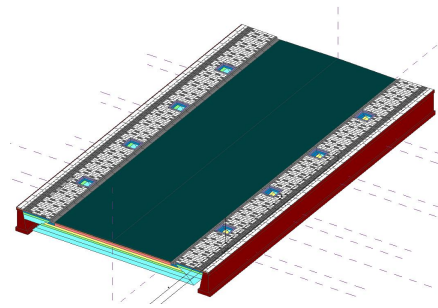
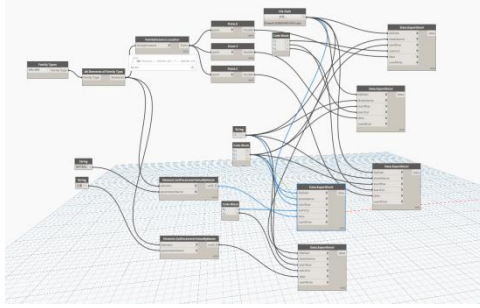
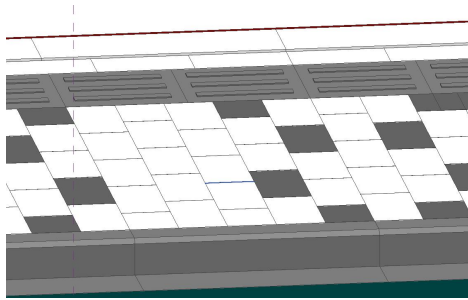
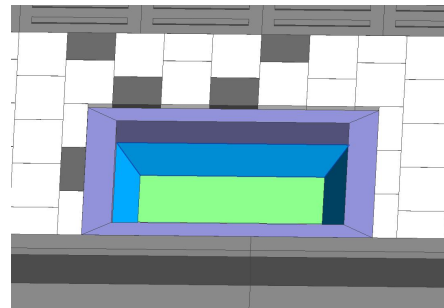


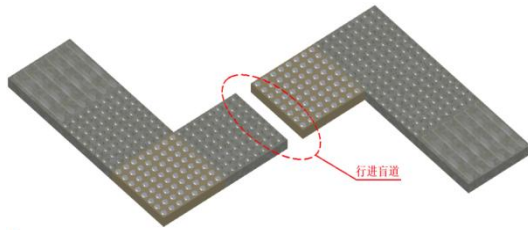
图 5.2.2-1 Revit+dynamo 参数化建模



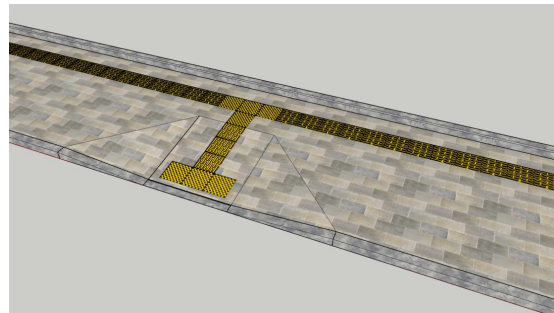
标准段



避让障碍段（树池）



盲道深化



三面坡深化

图 5.2.2-2 BIM 节点展示

5.2.3 BIM 模型复核

BIM 工程师在完成建模工作后，应与项目技术负责人共同对模型进行检查，确保模型的准确性和方案的可行性，形成模型复核报告。



图 5.2.2 模型复核

5.2.4 天然石材原料检查

先从源头把控侧平石、铺装板材质量，要求厂家荒料进场后，及时通知项目部驻厂人员进行检查验收，根据荒料 A 等级的要求。项目有针对性对荒料的尺寸、平面度、角度允许极限公差与外观质量进行判别荒料的等级，达不到 A 级的荒料，杜绝使用，对合格荒料进行标记。



进场石材外观检查

合格荒料进行标记

图 5.2.4 荒料检查

5.2.5 天然石材精细加工

1、BIM 技术辅助加工

通过 BIM 技术，对各个弧度较大区段的天然石材的尺寸进行优化，并导出相关的三维图片和尺寸图纸，作为加工依据。

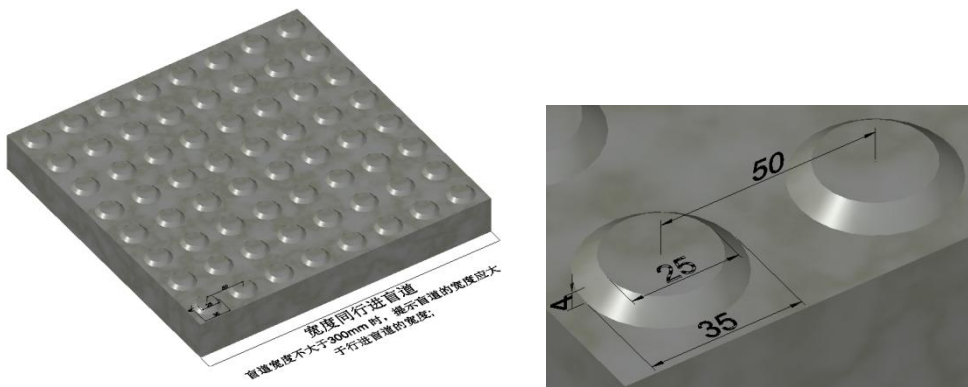


图 5.2.5-1 天然石材 BIM 模型

2、加工工艺

直线铺装板采用高精度红外线切割机切割；弧线板采用水刀切割，确保切割面平滑，线性顺畅；盲道板采用采用石材雕刻机加工成型，切割控制精度：1-2mm。



红外线切割



水刀切割



雕刻机加工

图 5.2.5-2 石材加工工艺

每一道工序加工后,进行尺寸量测,确保每道工序都能满足要求。



图 5.2.5-3 过程检查

3、石材外观处理

根据设计要求,对石材的表面选择相应的外观处理工艺,可选用

仿古面、火烧面、凿面等面层处理方式，如选用火烧面处理，要求加工人员行枪的速度要匀速；枪嘴与板面的夹角度要尽量放平又要固定；吃板要均宽；调火要适中。对石材进行六面防护处理，预防石材泛碱情况的发生。



图 5.2.5-4 表面处理

利用 BIM 技术模拟的铺设方案，提供石材的模型尺寸，并对弧形段等异形结构进行工厂预铺，保证构件尺寸的准确。



图 5.2.5-5 石材预铺

5.2.6 进场检查

石材运输至现场时，检查其产品强度、规格尺寸等技术资料及产

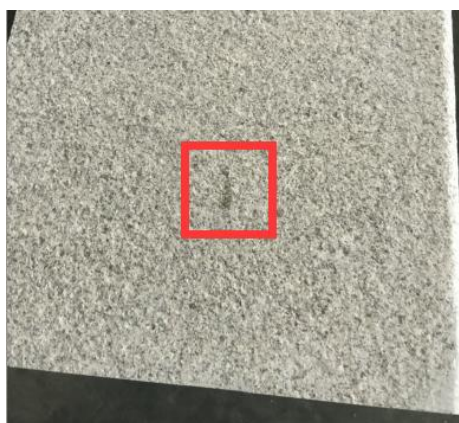
品合格证，并对运输到施工现场的石材再次进行检查，强度不合格、色泽不一致、外观尺寸误差设计要求以上、存在明显的表观缺陷（缺边掉角、颜色不一致等现象）的不得使用，从源头把控施工质量。



裂纹



缺角



色差



缺棱

图 5.2.6 石材缺陷

5.2.7 现场石材存放

- 1、石材存放场地不能有积水现象。
- 2、石材倒运到使用部位时，按面积所需数量，按类别分开摆放，方便取用。
- 3、取用时使用专用夹具（专利名：一种路缘石一字型安装夹具，申请号 201920414056. X；专利名：一种路缘石 X 字型安装夹具申请

号 201920414014.6)，应轻拿轻放，整齐并按批量、规格分别堆放，并放置标识牌。



侧平石规范堆放



采用专用夹具吊放

图 5.2.7 石材存放

5.2.8 测量放样

安装前，根据现场标高校核基准线，测设路安装控制桩，直线段、曲线段、路口处桩距一次满足控制要求，按照设计高程进行控制测量。



图 5.2.8 现场测量放线

5.2.9 BIM 铺装辅助

铺装前施工管理人员需对作业班组进行仔细交底，并打印铺装类型大样图供铺设人员参考。

对于弧线段、三面坡、盲道板等重难点区域，应进行专项节点

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/458054110070006030>