ICS 25.020
J 30

团　　体　　标　　准

T/CAMMT XXXX—XXXX

石膏挤出式3D打印成形工艺规范

Specification for gypsum extruded 3D printing forming process

（征求意见稿）

（2020-5）

XXXX - XX - XX 发布　　XXXX - XX - XX 实施

中国机械制造工艺协会 发布

前　言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械制造工艺协会提出。

本标准由中国机械制造工艺协会标准化工作委员会归口。

本标准主要起草单位：北京机科国创轻量化科学研究院有限公司，北新集团建材股份有限公司，北新房屋有限公司，深圳海外装饰工程有限公司。

本标准主要起草人：单忠德，战丽，邹爱玲，闫东东，梁美芹，刘晓军，王绍宗，刘晓行，武发德，王鹏起，陶铮，陈汉成。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准版权归中国机械制造工艺协会所有。未经事先书面许可，本标准的任何部分不得以任何形式或任何手段进行复制、发行、改编、翻译、汇编或将本标准用于其他任何商业目的等。

石膏挤出式 3D 打印成形工艺规范

1 范围

本标准给出了石膏挤出式 3D 打印成形工艺流程和技术要求。
本标准适用于功能型装饰装修材料、工艺品等石膏挤出式 3D 打印成形工艺。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 9775-2008 纸面石膏板。

GB/T 26099.2-2010 机械产品三维建模通用规则 第 2 部分：零件建模。

3 工艺流程

石膏挤出式 3D 打印成形工艺流程见图 1。

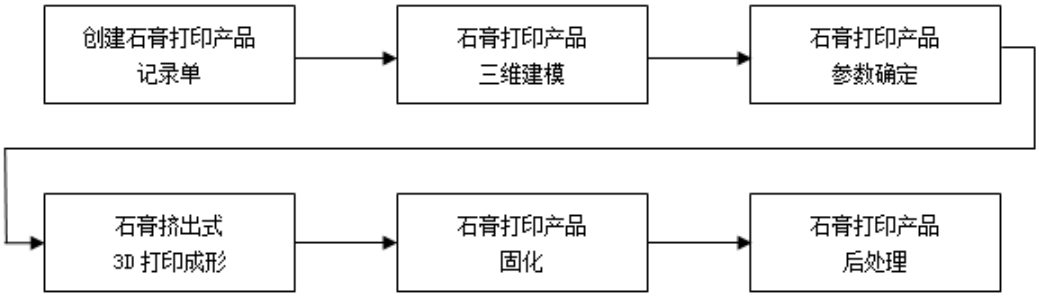

图 1 石膏挤出式 3D 打印成形工艺流程图

4 技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 操作者应熟知本职业务，具有一定专业理论知识和实践经验。

4.1.2 设备应配备合格证、用户使用说明书等，且包含定期检查的项目、周期和标准等。

4.1.3 使用材料应符合相应的国家、行业标准规定，且规格参数标注清晰可见。

4.1.4 工作环境温、湿度等应满足成形工艺要求。

4.1.5 测量用仪器等应符合国家相关标准。

4.1.6 推荐使用设备出厂自带的工艺参数

4.2 石膏打印产品记录单

4.2.1 每个打印产品均应建立石膏打印产品记录单。记录单格式见附录 A。

4.2.2 记录单由石膏打印总负责人制定，并填写产品主要技术要求和相关信息。
4.2.3 按打印工艺流程，应依次将记录单交各工艺流程责任人。责任人在完成各自工艺流程的同时，详细记录完成情况和存在的问题，并确认无误后在栏目签字，转接下一个工艺流程。所有流程完成后最终由质量检测责任人签字留存，同时报告石膏打印总负责人。
4.2.4 石膏打印产品在执行过程中，任意流程责任人因故不能及时完成，应及时报告打印总负责人，并在记录卡相应流程如实填写原因。
4.2.5 石膏打印产品在执行过程中遇到任何技术难题，该流程责任人应及时报告石膏打印总负责人，并应将问题情况及解决措施或方法详细记录在案。

4.3 石膏打印产品三维建模

4.3.1 石膏打印产品的三维模型应通过三维制图软件建立，并应符合 GB/T 26099.2-2010 要求。
4.3.2 建立的石膏打印产品三维模型应与需方提供的图纸相符合。如个别参数有修改，应与需方沟通确认签字认可。
4.3.3 在三维制图软件系统保存建立的石膏打印产品三维模型并生成 STL 格式的文件。

4.4 石膏打印产品参数确定

4.4.1 总则

依据需方要求、产品结构特点等确定打印参数。

4.4.2 填充密度的确定

依据产品技术要求、成形效率、成形精度和成形稳定性，计算构件的内部填充密度。

4.4.3 填充路径的确定

构件外壳：采用轮廓偏置路径生成算法得到的填充路径填充 2~3 层；
构件内部：依据内部填充密度，采用栅格路径生成算法得到的填充路径对构件内部进行填充。

4.4.4 底层及顶层填充方式的确定

采用栅格路径生成算法得到的填充路径对构件顶层及底层进行密实填充（填充率 100%），填充层数依据构件的尺寸大小确定。

4.4.5 打印工艺参数

依据打印产品的技术要求选择挤出头的规格，并设置打印工艺参数，包括打印间距、打印层厚、打印速度、挤出速度。

4.5 石膏挤出式3D打印成形

4.5.1 石膏浆料混合

石膏浆料混合要求如下：
a) 清理计量称、取料容器和混合容器等；
b) 取混合原料，量取适量石膏粉与水质量进行混合，经快速搅拌至均匀粘稠状；
c) 用直径 5mm~10mm 的不锈钢棒挑起适量混合料，1min 以内不掉落为混合结束；如混合料掉落，继续搅拌并再次挑起适量混合料测试，直至混合料测试不掉落。

4.5.2 打印前准备

打印前应做好以下准备工作：

a) 将打印平台调平并清理干净；
b) 在打印平台上铺放打印纸或强化石膏板，打印纸根据石膏打印产品尺寸选择 A4、A3、A2 等，强化石膏板依据石膏打印产品尺寸进行选裁；
c) 将打印机料筒内加入混合浆料；
d) 启动打印机并将浆料输送至打印喷头。

4.5.3 石膏挤出式打印

打印步骤如下：

a) 通过专用软件对打印石膏打印产品模型进行切片，选择打印路径并生成打印程序 G 代码；
b) 将代码导入 SD 卡，将 SD 卡嵌入控制卡；
c) 对控制卡进行初始化后读取打印程序，按照程序顺序进行石膏挤出式打印；
d) 完成打印产品数量后，将石膏挤出式打印机清理干净，以备下次打印使用。

4.6 石膏打印产品固化

将打印好的石膏件从打印平台移到干燥固化区域进行固化。

4.7 石膏打印产品后处理

对打印的产品应进行以下处理，包括：

a) 将打印纸依据样件底层轮廓裁剪；
b) 清除边缘毛刺或未结合区；
c) 测量并记录石膏打印产品重量和尺寸，计算出体积分数，应符合需方要求。

4.8 石膏打印产品检验及贮存

对后处理的产品进行以下处理，包括：

a) 检验石膏打印产品外观有无破损或裂纹；
b) 将检验合格的石膏打印产品放入干燥柜中贮存或符合 GB/T 9775-2008 规定。

附录 A
（规范性附录）
石膏挤出式 3D 打印产品记录单

表 A.1 石膏挤出式 3D 打印产品记录单

产品编号			
打印时间		石膏打印总负责人	
需方编号		数量	
石膏打印产品技术要求			
石膏打印产品三维建模	记录人 ： 责任人：		
石膏打印产品参数确定	记录人 ： 责任人：		
石膏挤出式3D打印成形	记录人 ： 责任人：		
石膏打印产品固化	记录人 ： 责任人：		
石膏打印产品后处理	记录人 ： 责任人：		
石膏打印产品检验及贮存	记录人 ： 责任人：		

中国机械制造工艺协会

团体标准

标准名称

T/CAMMT ×××—20××

※

中国机械制造工艺协会标准化工作委员会编印

北京市海定区首体南路 2 号 1207 室（100044）

电话：010-88301523

网址：www.cammt.org.cn

邮箱：cammt_standard@163.com

打印日期：20××年××月××日

版权专有侵权必究