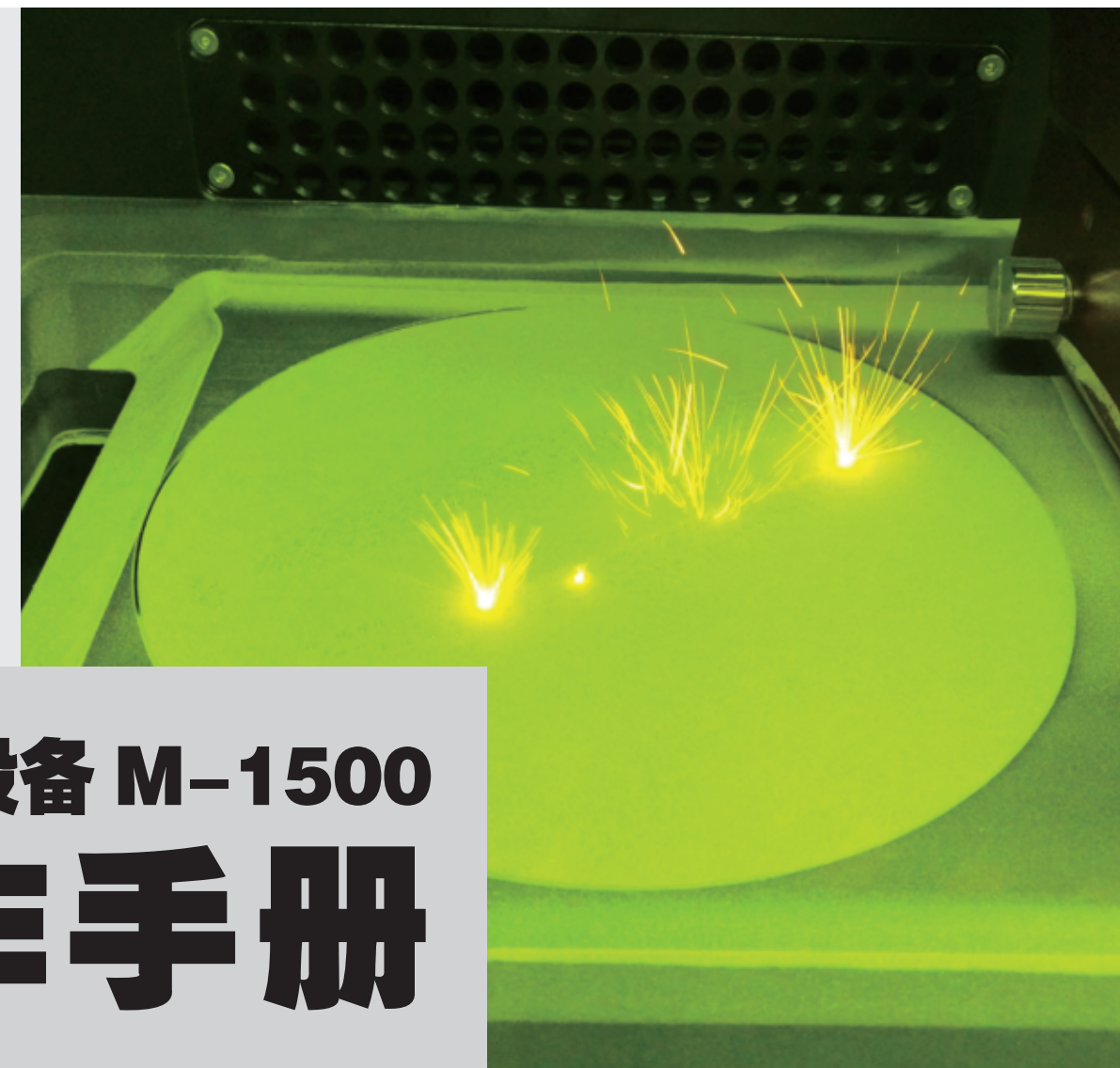




3D打印设备 M-1500 操作手册

广州瑞通增材科技有限公司



广州市荔湾区花地大道南海南工贸区B栋
网址: www.riton3d.com
邮编: 510378
内销电话: 020-81509265
传真: 020-81509362
售后电话: 020-81509052
配件供应: 020-81509052

广州瑞通增材科技有限公司

目 录

一, 设备介绍.....	01	2.3 进机、出机操作	32
1.1 设备组成	02	2.3.1 进机操作	32
1.2 设备参数	07	2.3.2 出机操作	34
二, 设备操作.....	08	三, 设备维护.....	35
2.1 设备开机、关机操作	08	3.1 设备维护	35
2.1.1 开机操作	08	3.2 气体过滤循环装置维护方法	38
2.1.2 关机操作	08	3.3 柔性铺粉刮的更换	42
2.2 设备控制软件操作	09	3.4 设备维护禁止规程	43
2.2.1 3DPRINT控制软件操作	09	四, 常见故障及处理方法.....	44
2.2.2 VoxelDance AddiDve-RITON DENTAL排版软件操作	19		

01 设备介绍



图1.1 M-1500整机图

1.1 设备组成

双激光3D打印设备由 激光系统、扫描系统、运动控制系统、除氧循环净化系统及人机交互系统, 水冷系统等部分组成。

激光系统：

本设备的激光系统采用的是光纤激光器。拥有极佳的光束质量和极高的稳定性。

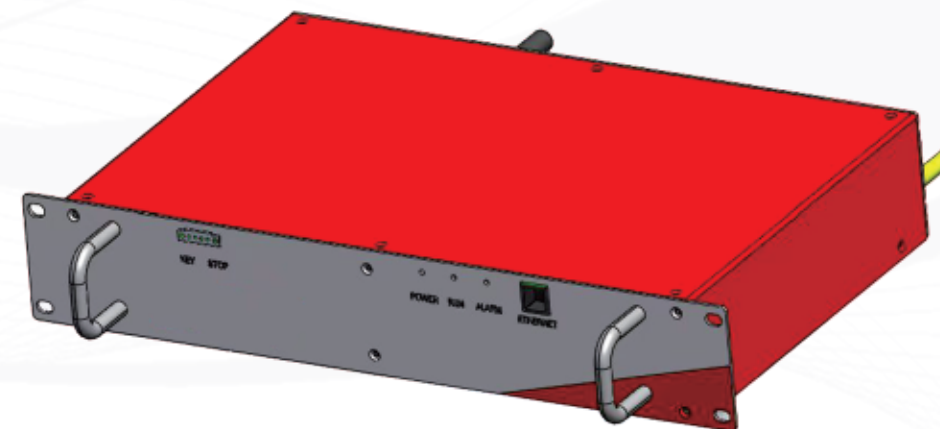


图1.2 激光器

扫描系统：

本设备的扫描系统为高精度扫描系统，采用高精度的振镜及高性能镜头，密封性好、防水防灰尘，体积小、紧凑坚实，卓越的动力以及超强稳定的性能，确保了整机长时间连续无故障运行。



图1.3 高精度数字振镜头

运动控制系统：

本设备采用日本三菱伺服电机来实现成型运动控制。高响应性、高精度定位、高水平自动调谐，能轻易实现增益设置。

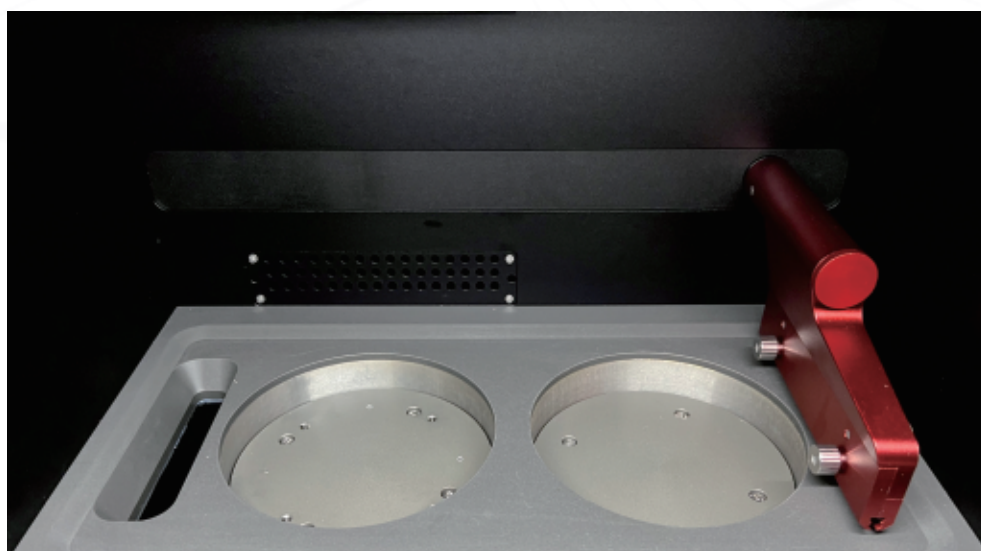


图1.4 双缸式铺粉系统

除氧循环净化系统：

本设备的除氧循环净化系统包含：进气阀门，出气阀门，1个氧含量检测表，内置过滤循环器等四大部分。

注意：打印钛合金时本设备的除氧循环净化系统包含：进气阀门，出气阀门，2个氧含量检测表，外置过滤循环器等四大部分。（如下图所示）



外循环系统



氧含量检测表

人机交互系统：

本设备的人机交互软件为自主研发的3DPrinter激光3D打印设备控制软件，包含了扫描文件导入、加工参数设定、铺粉系统控制、扫描系统控制、激光系统启动、轮廓信息实时监控等功能。

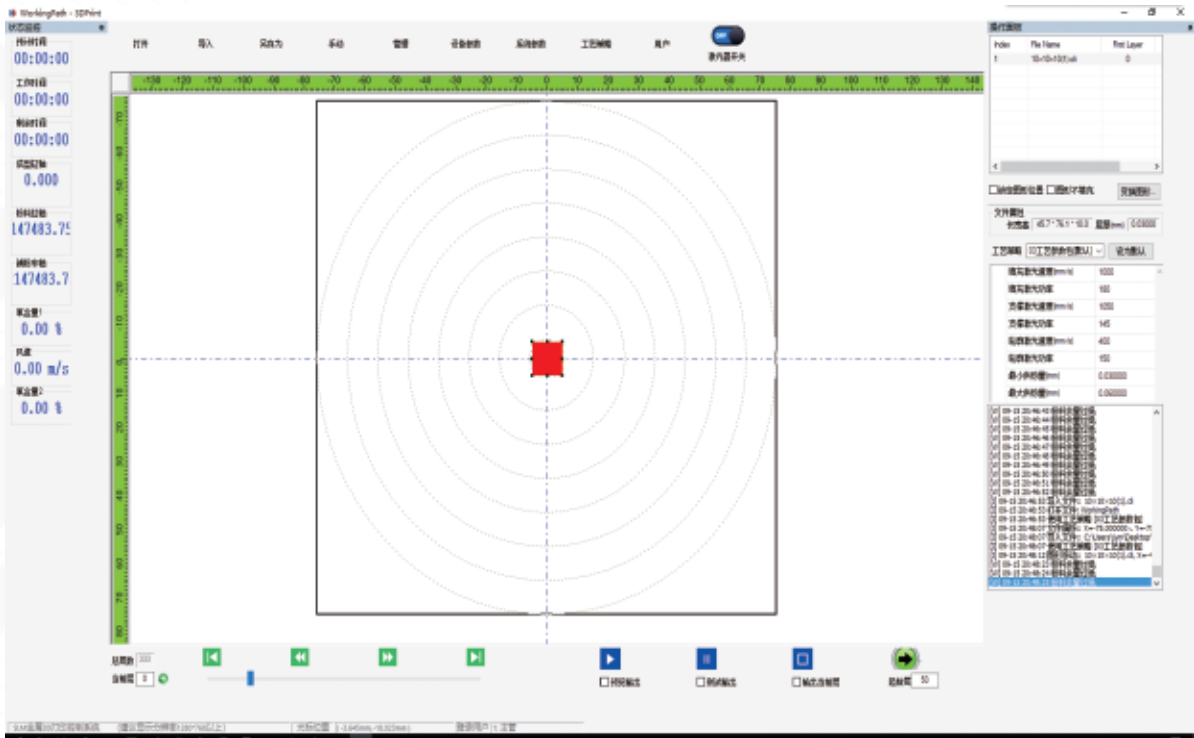


图1.5 人机交互界面



图1.6 激光水冷机

注意：在环境温度低于16℃时，使用设备打印产品时，需提前打开激光水冷机，待水冷机中的冷却水温度升高到25℃时，关闭软件上的激光器，重新打开激光器，设备才可以正常运行。

水冷系统：

激光水冷机是专门为本设备提供制冷的配套冷却设备。该水冷机带有智能化可调冷却系统，带有自动恒温系统，使得温度稳定性大大提高。

1.2

设备参数

表1.1 M-1500 3D打印设备主要参数

项目	参数	
型号	M-1500(CoCr)	M-1500(Ti)
主机重量	500KG	
主机尺寸	790mm×1000mm×1660mm	
加工尺寸	φ150mmX100mm	
成型材料	钴铬合金	钛合金
供电电压	220V	
运行功率	4KW	
激光系统	500W光纤激光器 (2)	
激光器波长	1.064μm	
聚焦光斑直径	20-60μm	
成型层厚	20-60μm	
扫描速度	0-7000mm/s	
保护气体要求	氮气或氩气	氩气
生产效率	4.5小时可加工200颗金属牙冠和14个金属支架	
外部温度要求	15℃-35℃	
空气相对湿度	<95%	
噪音	<70db	

02

设备操作

2.1

设备开机、关机操作

2.1.1

开机操作

- ▶ 通水。将水冷机加满去离子水（首次开机进行）。
- ▶ 通电。开启空气开关，设备通上AC220V交流电（注：插排必须带大地线）。
- ▶ 按下绿色启动按钮。
- ▶ 等待几秒后，工控机电脑会自动启动。
- ▶ 打开3DPRINTER控制软件。进入软件控制界面，将铺粉刷、成型缸和粉料缸进行复位。
- ▶ 进行进机操作（详细介绍见2.3.1）。

2.1.2

关机操作

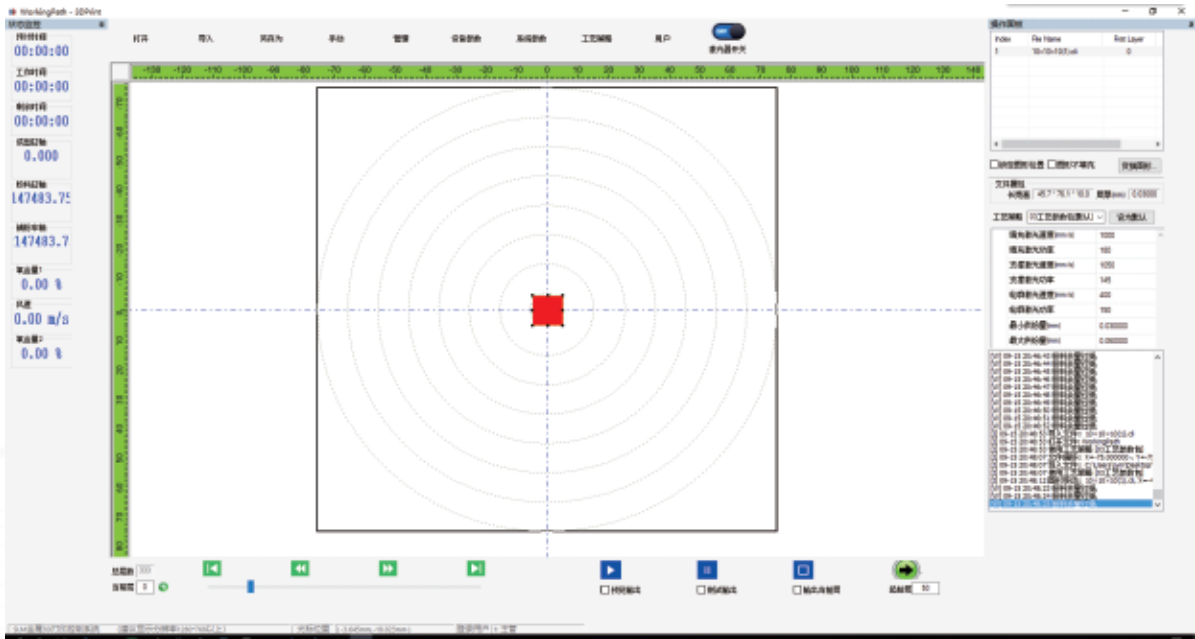
- ▶ 进行出机操作（详细介绍见2.3.2）。
- ▶ 关闭成型仓门。
- ▶ 关闭3DPRINTER控制软件。
- ▶ 关闭工控机电脑。
- ▶ 按下红色停止按钮。
- ▶ 关闭空气开关。

2.2 设备控制软件操作

2.2.1 3DPRINT控制软件操作

- 1 系统界面。
- 2 打印前检查和准备工作。
- 3 导入打印文件，检查文件。
- 4 打印工作室准备。
- 5 打印。
- 6 断电续打。
- 7 用户管理和操作权限。
- 8 文件管理。
- 9 其它说明。

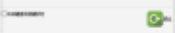
1 系统界面。



2 打印前检查和准备工作。

- 1、双击启动软件，抱闸、伺服、照明、黄灯，默认启动。
- 2、点击  为  表示所有激光器、使能、红光都已打开。
- 3、检查左侧成型缸轴、粉料缸轴、铺粉车轴是否正常？如下所示



，不正常，则点击界面上部  手动，打开  手动操作，选择要操作的轴，点击  回原点，可使该轴标记零位。

(注意：如果设备设置粉料缸轴的零点在顶部，回零时，要注意收集粉料，避免溢出缸外。)

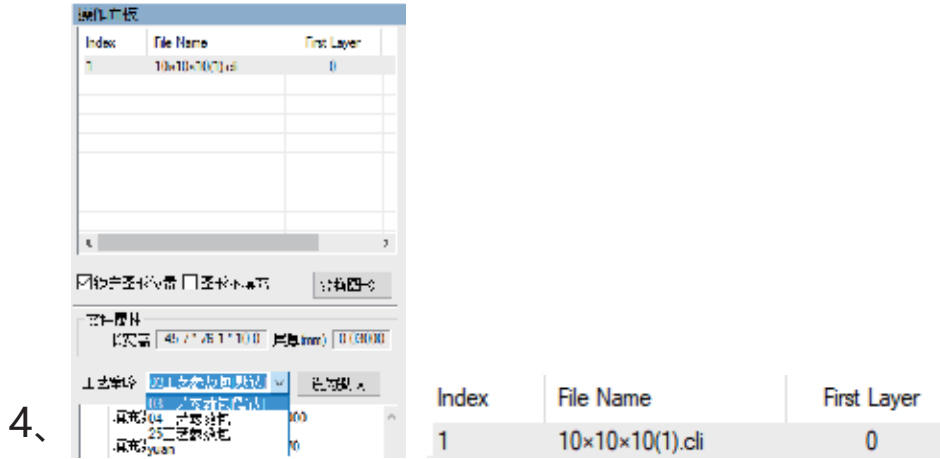
4、如需更换密封圈，可勾选 ☒取消限位 让该轴按需要移动。更换完毕去除 ☐取消限位 的勾选。

5、打开气阀，检查气体压力和余量。

3 导入打印文件，检查文件。

- 1、点击 导入 选择需要打印文件，检查图形是否在工作面范围内。
- 2、勾选 ☒预览输出， 点击 ，检查图形是否正确？有没有存在堵孔或其他错误。检查完毕。把 ☐预览输出 勾选取消。

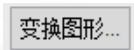
3、 选择要使用的工艺参数包。（如经常使用该参数包，可选择后，点击 设为默认 表示每次导入图形都分配此工艺包，包括BP文件也会使用此默认参数包）。

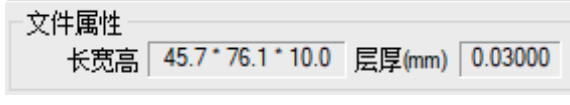


4、依次为：排序号、打印文件名称、开始层号、结束层号。

☒锁定图形位置 默认勾选是锁定打印图形，取消可以移动图形。

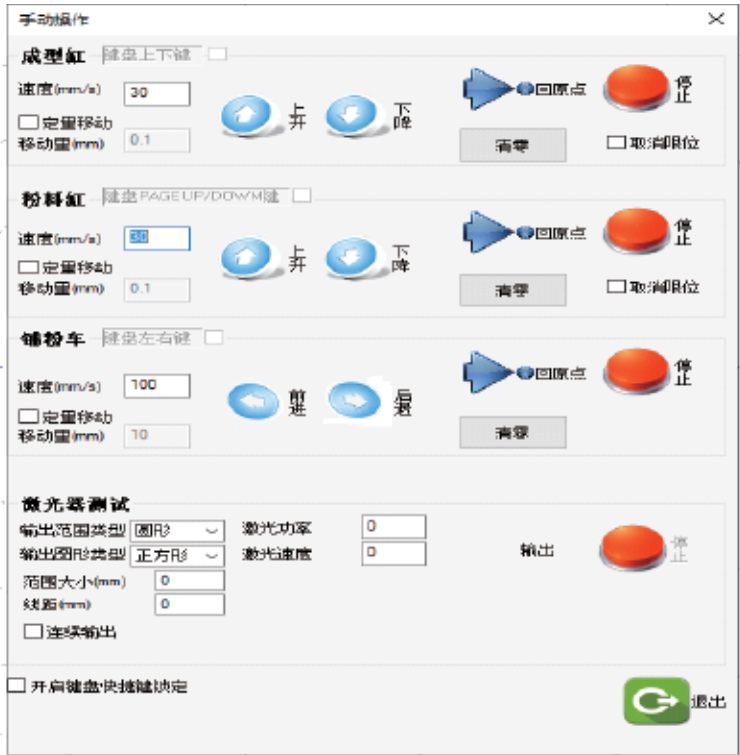
☐图形不填充 默认不勾选，勾选则对打印图形不填充。

 对导入图形进行编辑。

5、 导入图形的属性说明。

4 打印工作室准备。

1、安装打印基板，点击 **手动**，打开手动操作界面，调节各轴位置，确认都在正确位置。



速度(mm/s) 可设置该轴移动速度。

☒ 定量移动 移动量(mm) 勾选可设置  上升  下降 键的定量移动值，取消勾选则可自由移动。

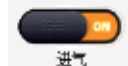
2、在“技术支持”模式下，点击 **设备参数** 进入测试激光设备界面。可根据输出要求选项设置输出。



3、关闭锁紧打印工作室，准备妥当。

5 打印。

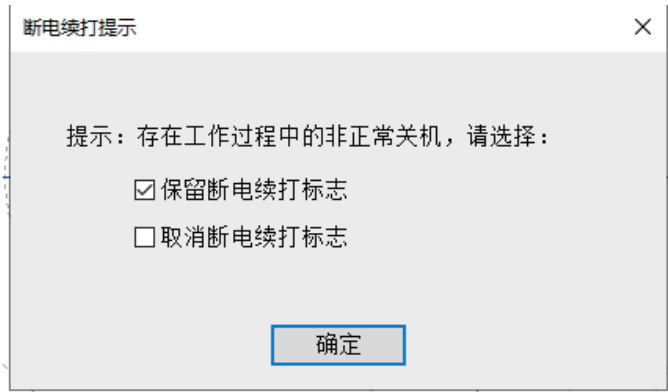
点击 ，工作启动打印，运行一次动作，自动检测气体是否符合工作标准。

系统自动开启  进气  出气  再循环化，直到两个氧含量探头检测到

氧含量1 **0.00 %** 工作室气体符合打印工作标准开始进入正常打印。自动关闭黄灯，开启绿灯。

6 断电续打。

1、断电后，第一次打开软件，提示



默认“保留断电续打标志”，点击确定。右下角 起始层 59 这里的数字表示续打的层号，也可在存放打印软件里面查找 RITON-SLM → ddxd → WorkFlag → <Flag flag="1"/> “1”这个数字表示断电时的层号。如果因为其它原因没有记录到层号，可以在日记里查找 RITON-SLM → log ，打开当时最后的日记，查找最后的打印层数号，就是断电时的层号。

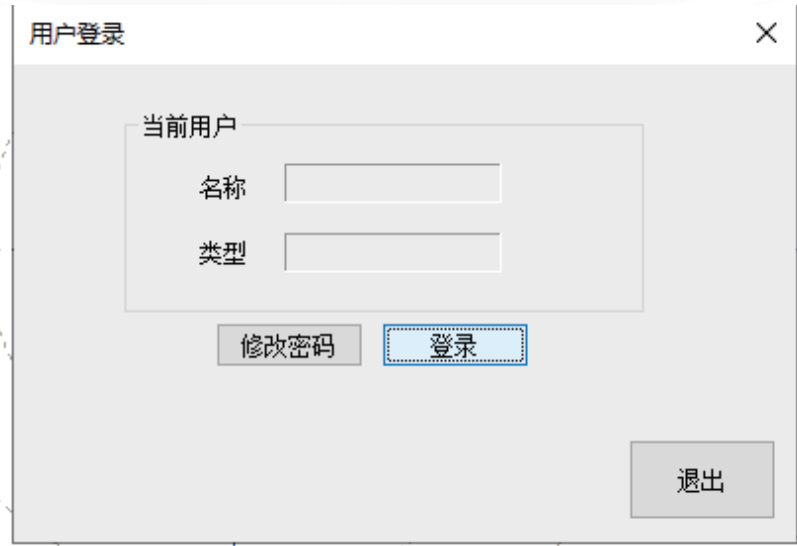
2、在 起始层 1 输入相应的起始层号，点击 [播放按钮] ，提示 [是(Y)] ，接着会提示“成型缸”“粉料缸”是否需要回升？（铺粉车回程时，成型缸和粉料缸是下沉0.5mm）。

重要：务必确保两个缸是否在工作面。 否则会导致断电续打失败。
如果在工作面上，就不用回升，选择“否”。
如果不在工作面上（铺粉车回程时，两个缸会下沉避车）则需要选择“是”。

备注：为提高续打层的表面质量，在确认成型缸和粉料缸处于工作面的基础上，可以手动操作将成型缸上升打印一个层厚（保证续打层粉量比较少），粉料缸再上升0.5mm（保证供粉量充足）。

7 用户管理和操作权限。

- 1、点击 管理 选项，可以设置软件操作权限，进入操作。
- 2、输入“用户名”“密码”， 获得相应级别的权限，按降序权限管理，高级别可以覆盖低级别权限，低级别不能操作高级别权限。



- 3、系统默认设置“技术支持”“操作员”2个级别。
“技术支持”：包括后台管理、用户管理、打印管理权限，全面管理设备，打印过程修改右侧参数。

“操作员”：包括打印管理权限，打印过程不可修改打印速度和功率参数。

4、打印过程，“技术支持”可操作参数修改外，还有查阅设备状态，其他操作均为**锁定状态**。如需改动，必须在停止打印后才能操作相应权限。

8 文件管理。

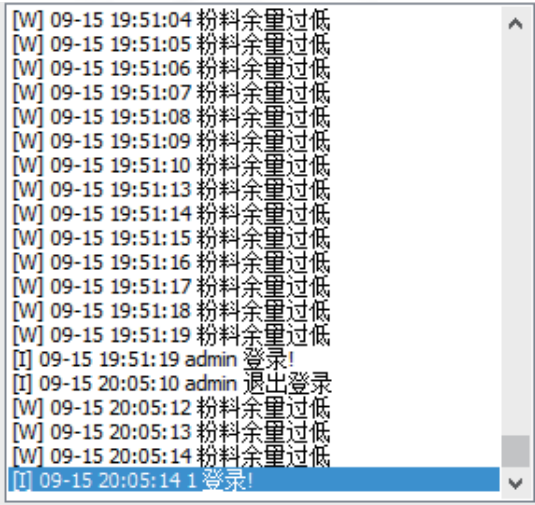
- 1、**导入** 文件可直接导入任何BP、CLI、SLC格式的文件。
- 2、如果经过配置相应的参数后，需要保存作为下一次的打印，可点击 **另存为**，选择要保存的路径文件夹（必须在选择前**建立要保存的文件夹**），点击保存，文件保存于该文件夹，文件名为  WorkingPath.3dp（可修改命名），并把源文件复制到该保存的文件夹，点击 **打开** 选择就可以调出保存了此次加工参数的文件。
- 3、系统也可自动保存在  WorkingPath 文件夹中，但仅限当次有效，重新打开文件自动清除上一次文件。

9 其它说明。

1、右侧此窗口在相应权限可在打印过程修改参数。

填充激光速度(mm/s)	1000
填充激光功率	170
支撑激光速度(mm/s)	1050
支撑激光功率	145
轮廓激光速度(mm/s)	400
轮廓激光功率	150
最小供粉量(mm)	0.030000
最大供粉量(mm)	0.060000

2、右侧此窗口是打印动作观察窗，可快捷浏览当前工作进度。



3、☐ 输出当前层 起始层 50 输出当前层指输出“起始层”号，在开启激光器情况下会按“默认工艺参数包”输出激光。

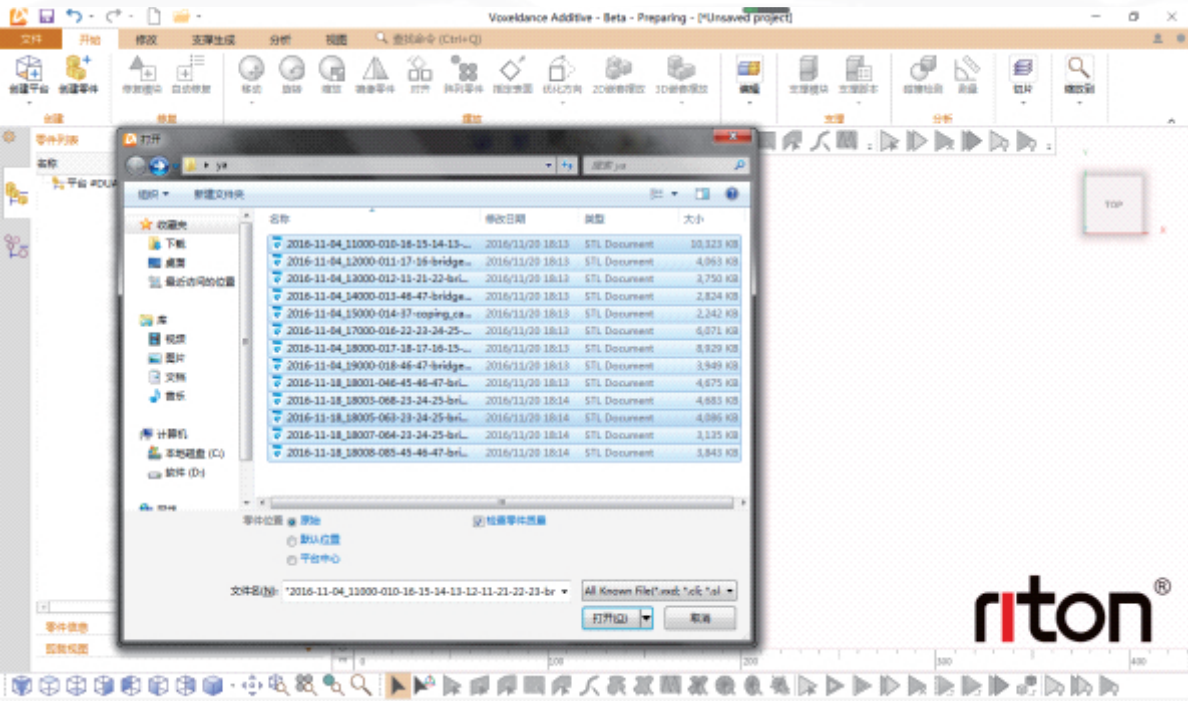
4、左下边显示说明。

2.2.2 VoxelDance Additive-RITON DENTAL排版软件操作

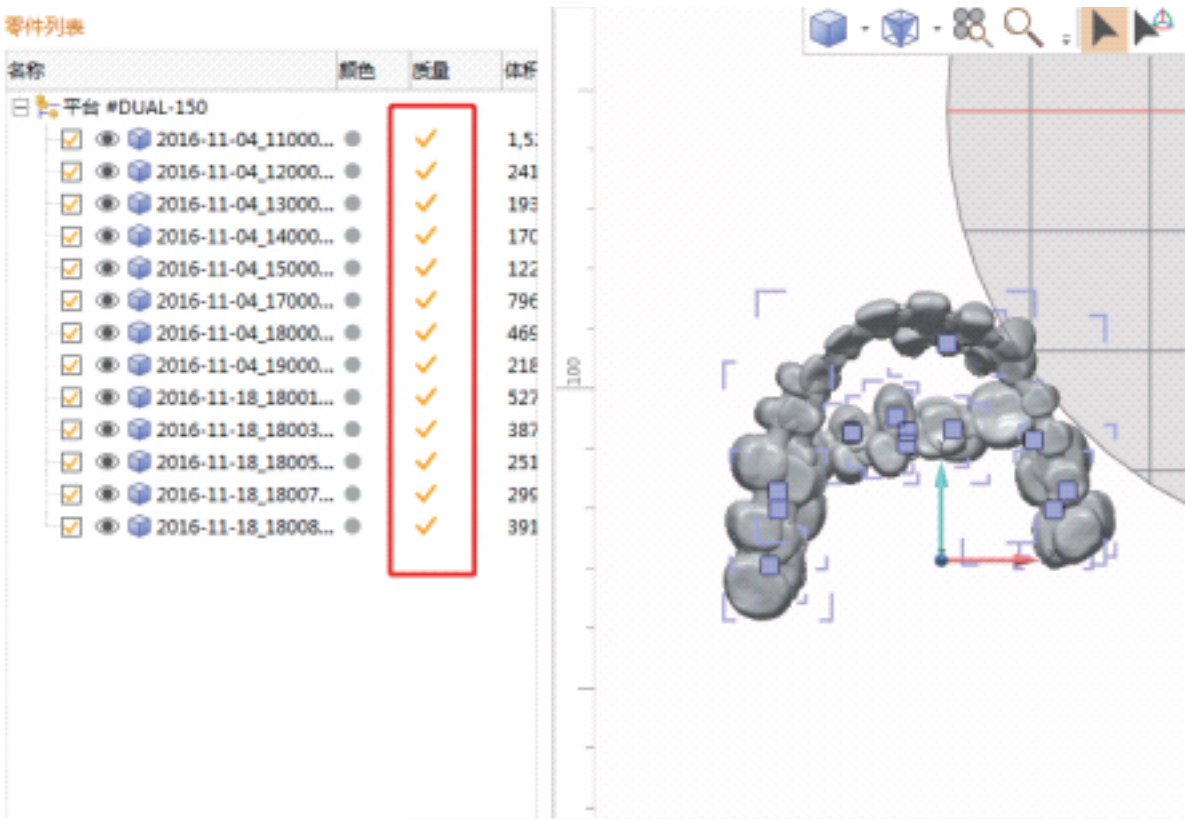
牙冠排版：

基于SLM金属3D打印原理，我们对牙桥、牙冠的摆放方向，支撑方法做了合适的要求。我们借助VoxelDance Additive-RITON DENTAL 3D打印处理软件对STL数据进行前处理，实现高效便捷的排版操作。

a)打开打印平台，批量导入需要打印的活动支架数据。双击模板软件图标即可打开设备平台；点击快速导航栏的“打开文件”，导入所需的stl格式文件。



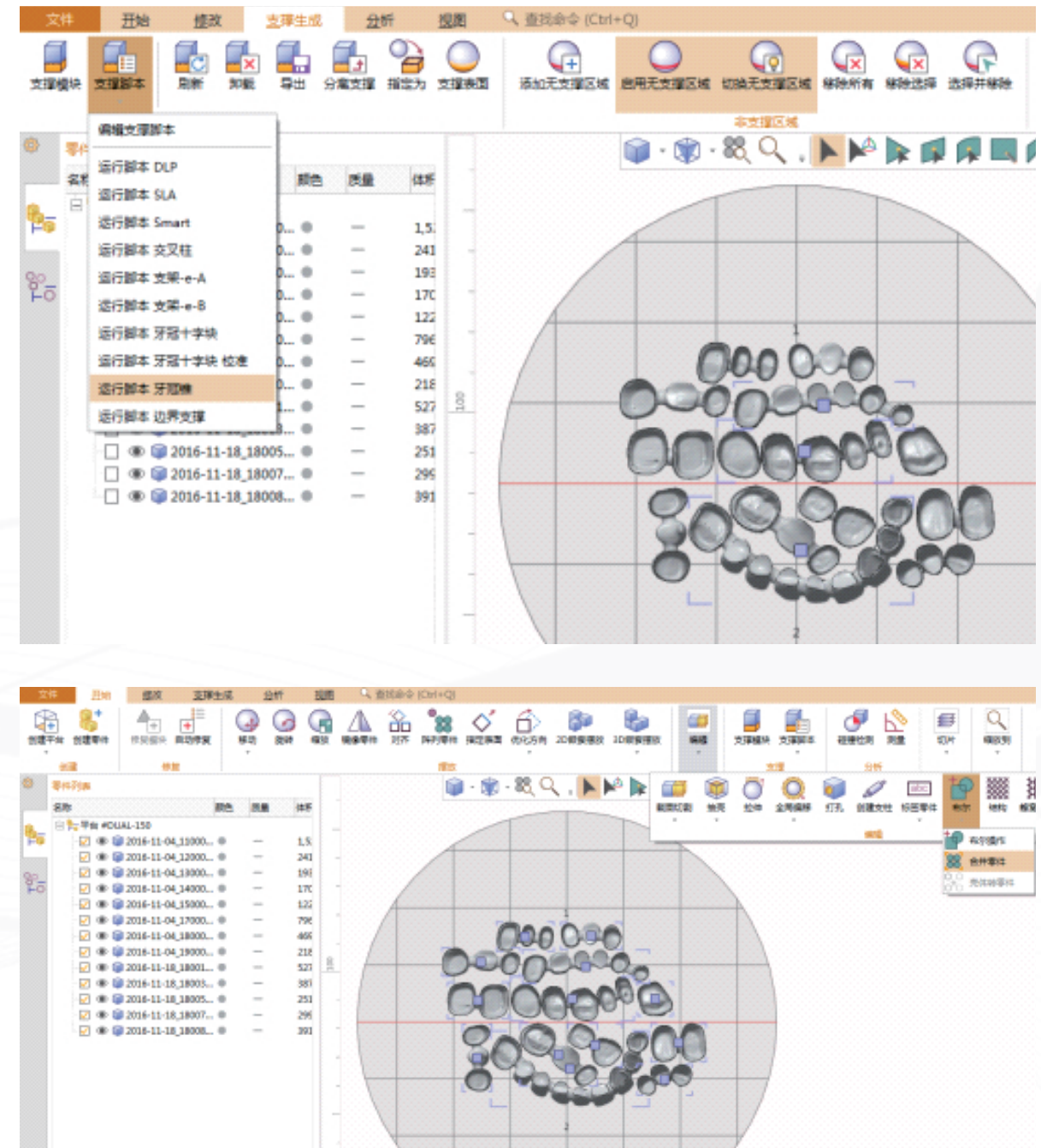
b)检查牙冠数据质量。在零件列表中的质量栏可快速查看支架数据质量，如果显示“√”，表示零件质量完好，如果显示“！”，表示需要修复，可使用自动/半自动修复工具实现快速修复。



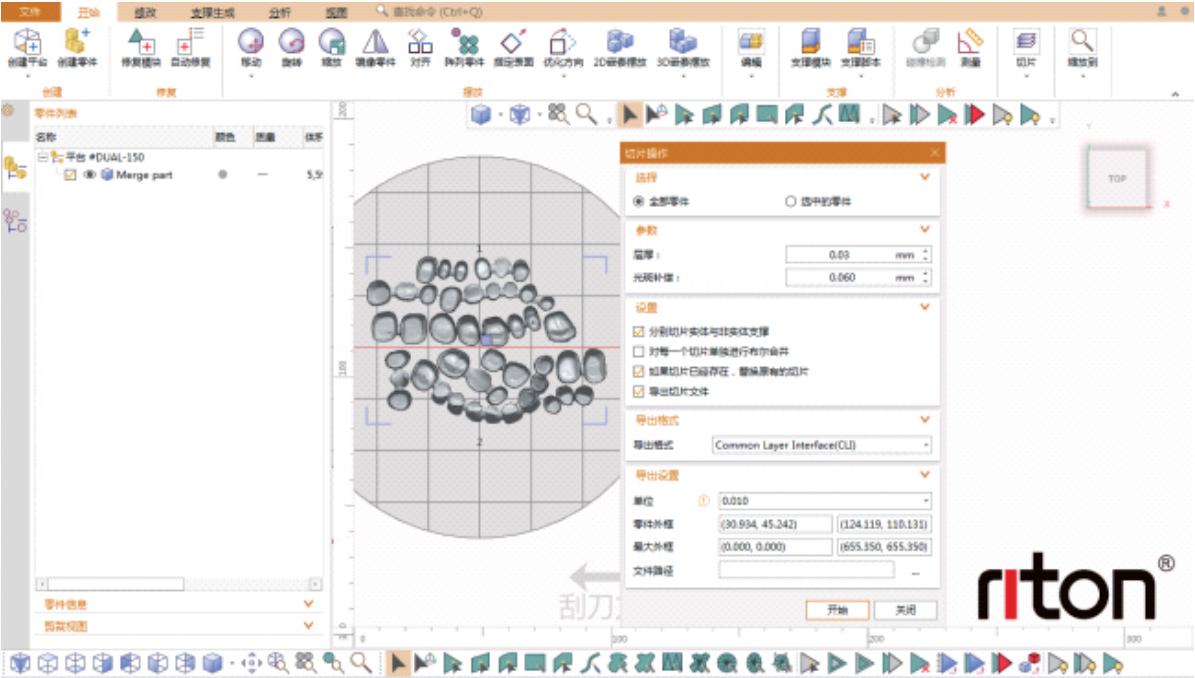
c)调整牙冠摆放角度。导入后的零件一般堆叠在一起，且方向参差不齐，配合使用“旋转”、“自动摆放”、“移动和摆放”等工具，把零件分散，并逐一调整支架合适的摆放角度，使咬合面下，佩戴面朝上。软件也可以使用牙冠专用摆放工具，实现一键摆放。自动摆放后，可以在调整零件位置，尽量紧密地摆放零件，最后可通过“碰撞检测”检查是否有支架相互碰触。



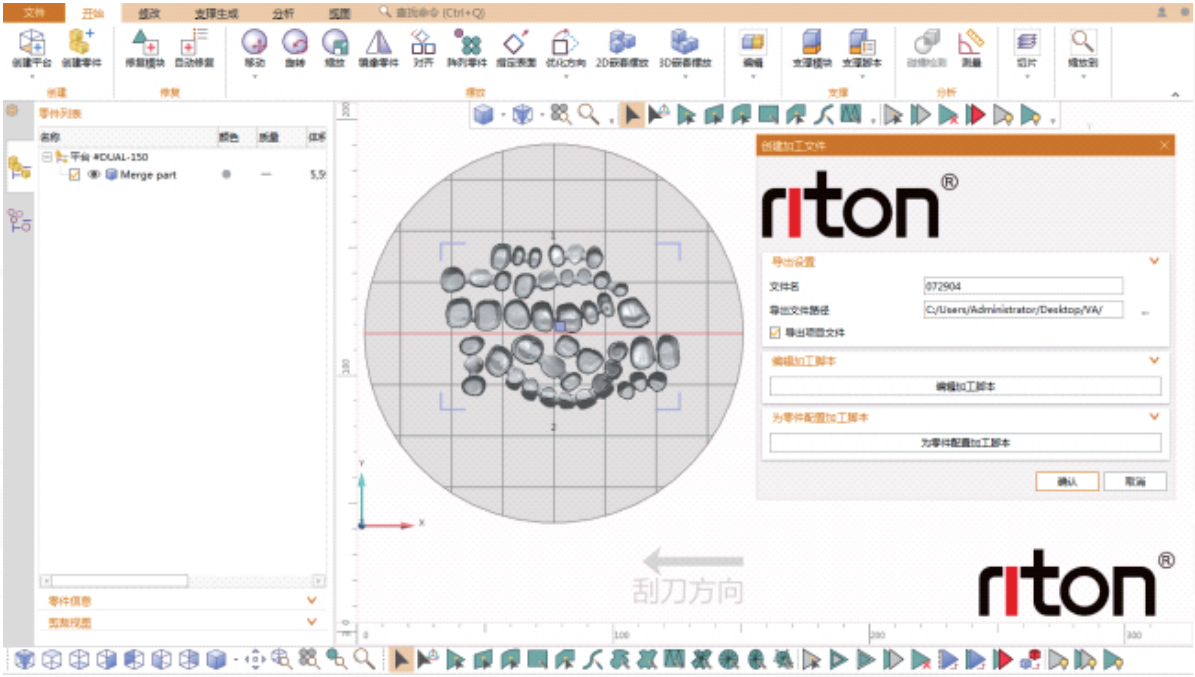
d)添加块状（十字）支撑。选择所有零件，点击支撑脚本，选择运行脚本-牙冠十字块。然后单独选择长桥零件（4联桥以上），选择运行脚本-牙冠十字块。最后合并所有零件（保留现有支撑）。提示是否移除原有零件，点确认。



e)生成切片。选择切片工具，设置切片层厚（30微米），点击开始，3-5秒即可生成切片。同时可以设置导出路径，切片完成后，切片文件自动保存到设置路径下。



f) 规划路径，生成打印文件。选择所有切片数据，创建加工文件，为零件配置预设的加工脚本，选择保存路径，点击确认后即可生成可直接打印的.rtp格式文件。同时可以设置导出路径，计算完成后，rtp文件自动保存到设置路径下。



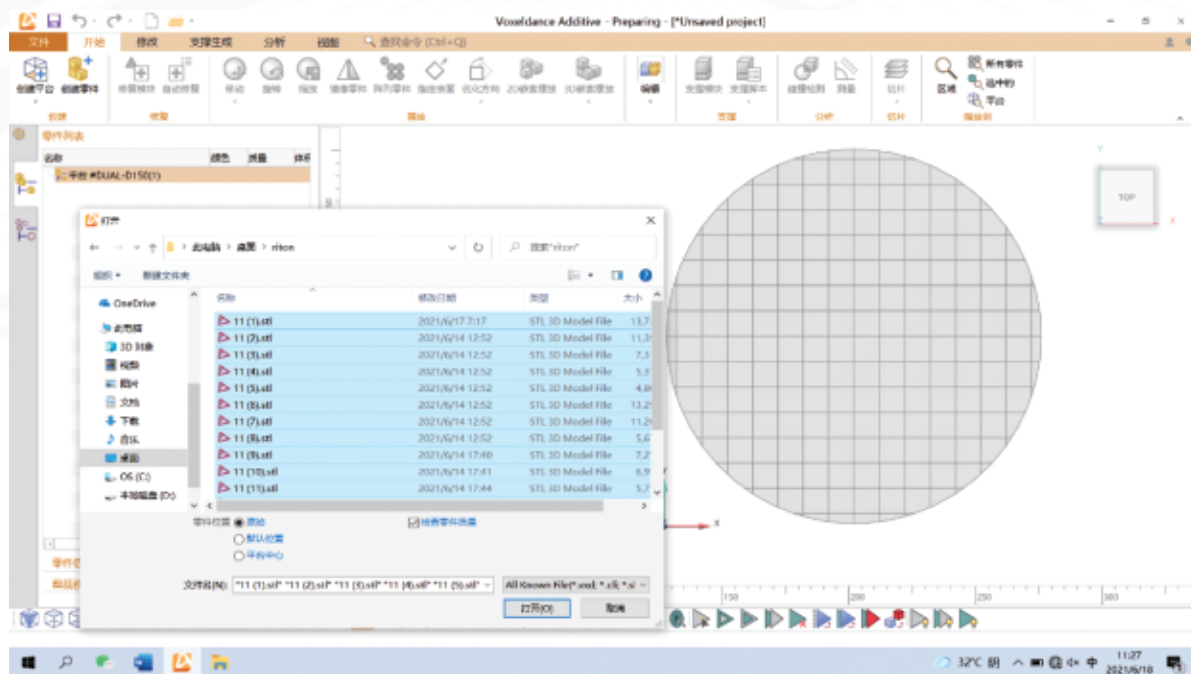
设备一板最多可排版200个左右牙冠数据，整个数据处理流程花费仅需约10分钟。

支架排版：

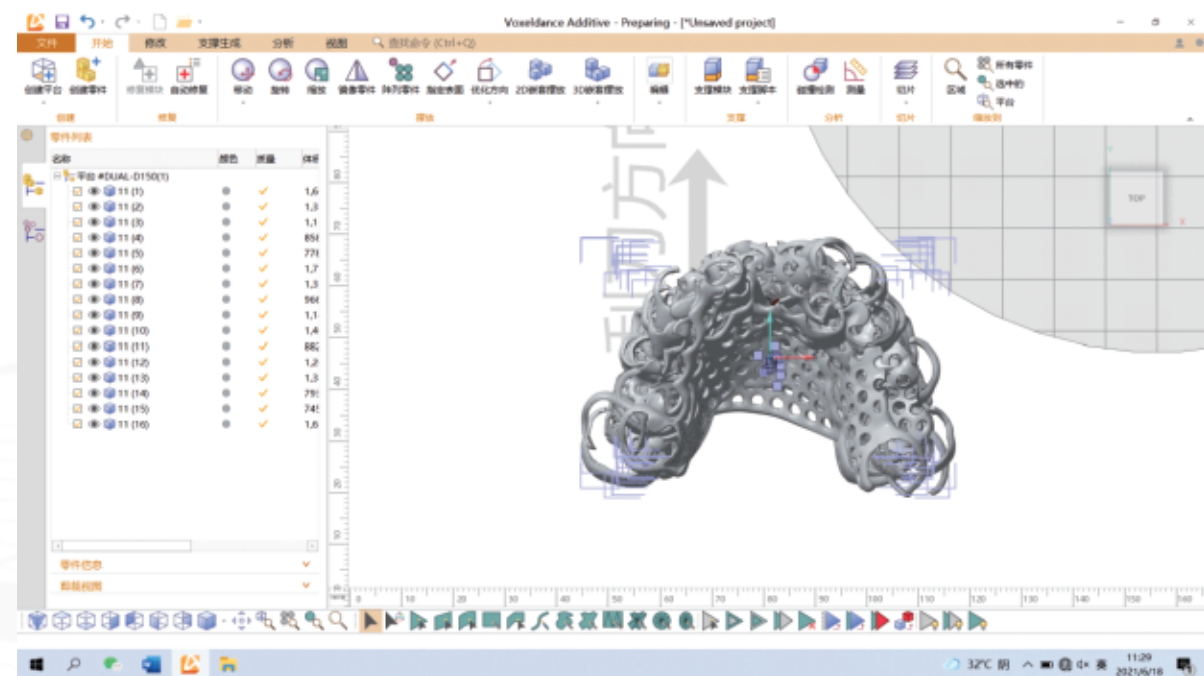
基于SLM金属3D打印原理，影响活动支架打印质量和效率具有其特殊性，在前期数据处理过程中，怎样添加和去除支撑，将影响活动支架的精度；如何摆放活动支架的角度，则会影响其佩戴密贴度和成型效率。

针对活动支架3D打印的特殊性，我们借助VoxelDance Additive-RITON DENTAL 3D打印处理软件对STL数据进行前处理，实现高效便捷的排版操作。

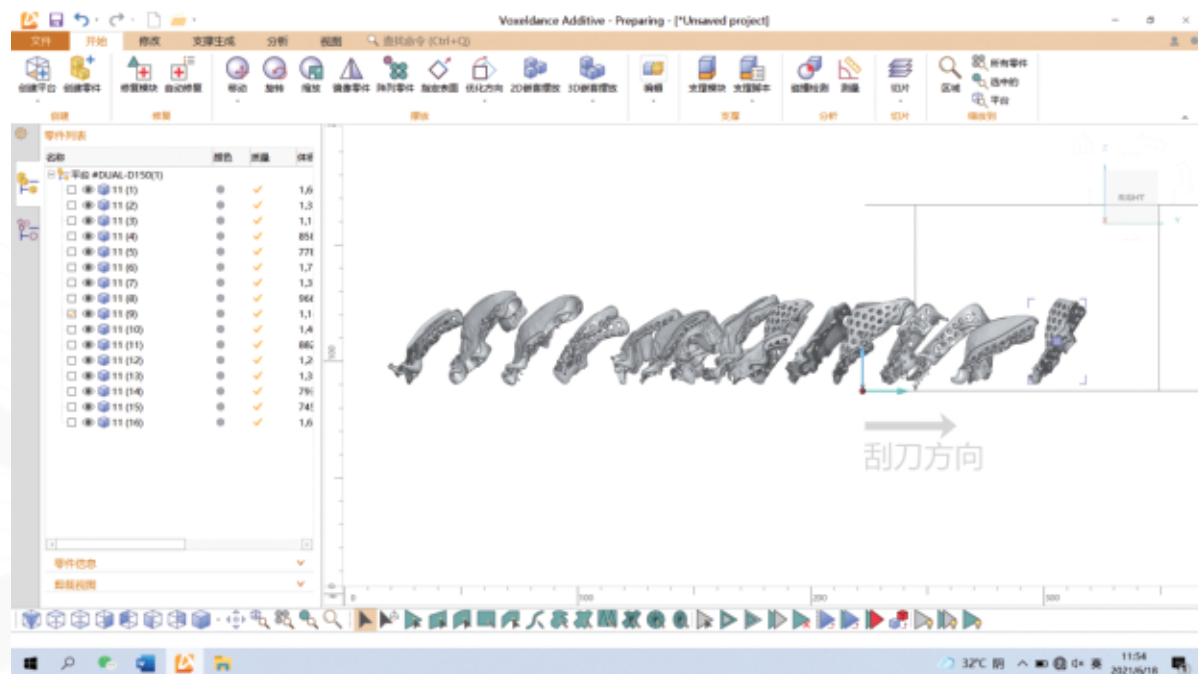
a)打开打印平台，批量导入需要打印的活动支架数据。双击模板软件图标即可打开设备平台；点击快速导航栏的“打开文件”，导入所需的stl格式文件。



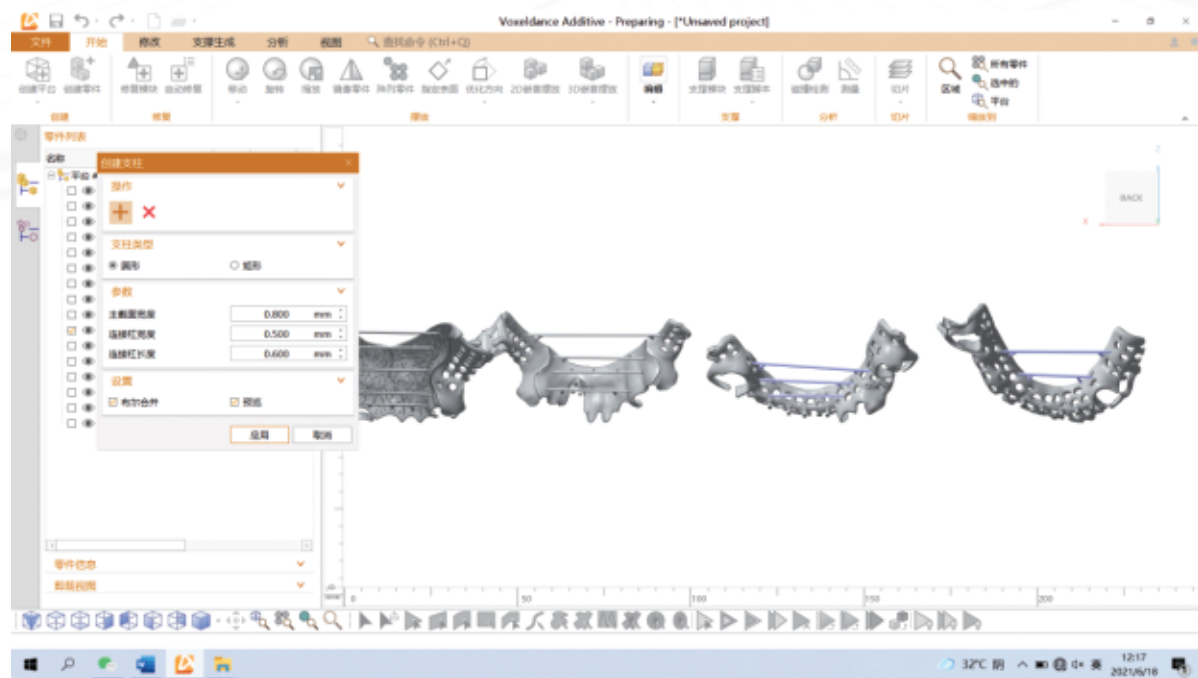
b)检查支架数据质量。在零件列表中的质量栏可快速查看支架数据质量，如果显示“√”，表示零件质量完好，如果显示“！”，表示需要修复，可使用自动/半自动修复工具实现快速修复。



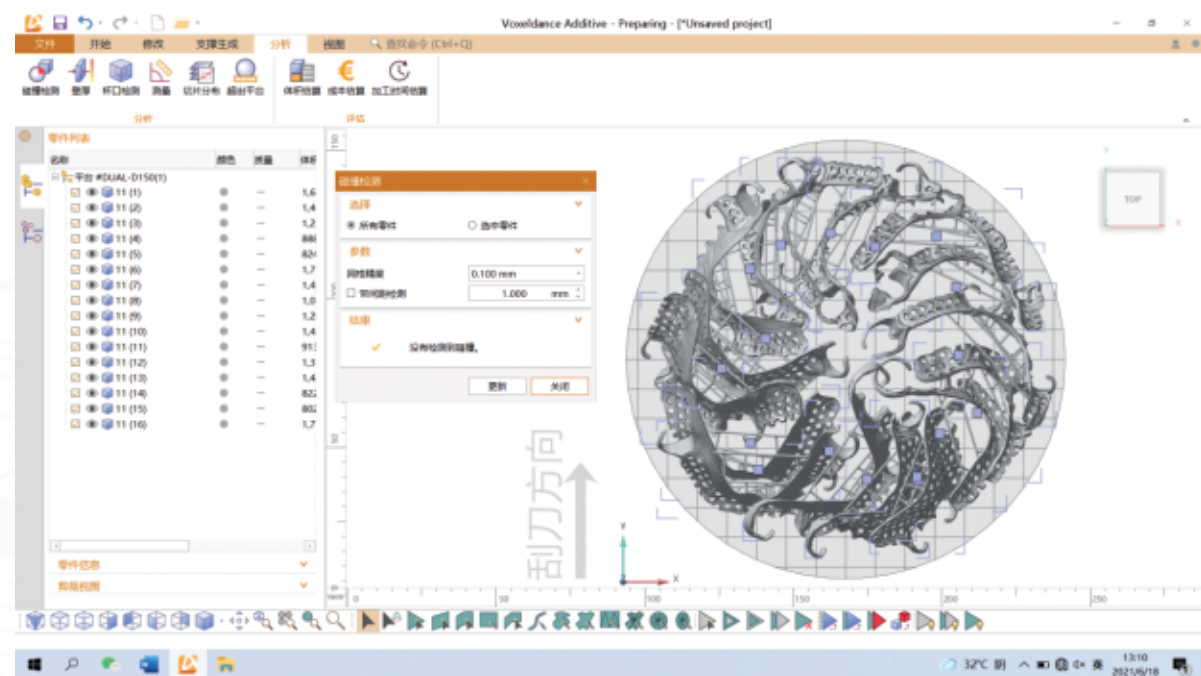
c)调整支架摆放角度。导入后的零件一般堆叠在一起，且方向参差不齐，配合使用“旋转”、“自动摆放”、“移动和摆放”等工具，把零件分散，并逐一调整支架合适的摆放角度，使佩戴面朝上，花纹面朝下，在主体佩戴面翻转角度不超过中轴线的前提下，支架尽量立高，减少悬垂面以减少支撑对支架花纹的破坏。



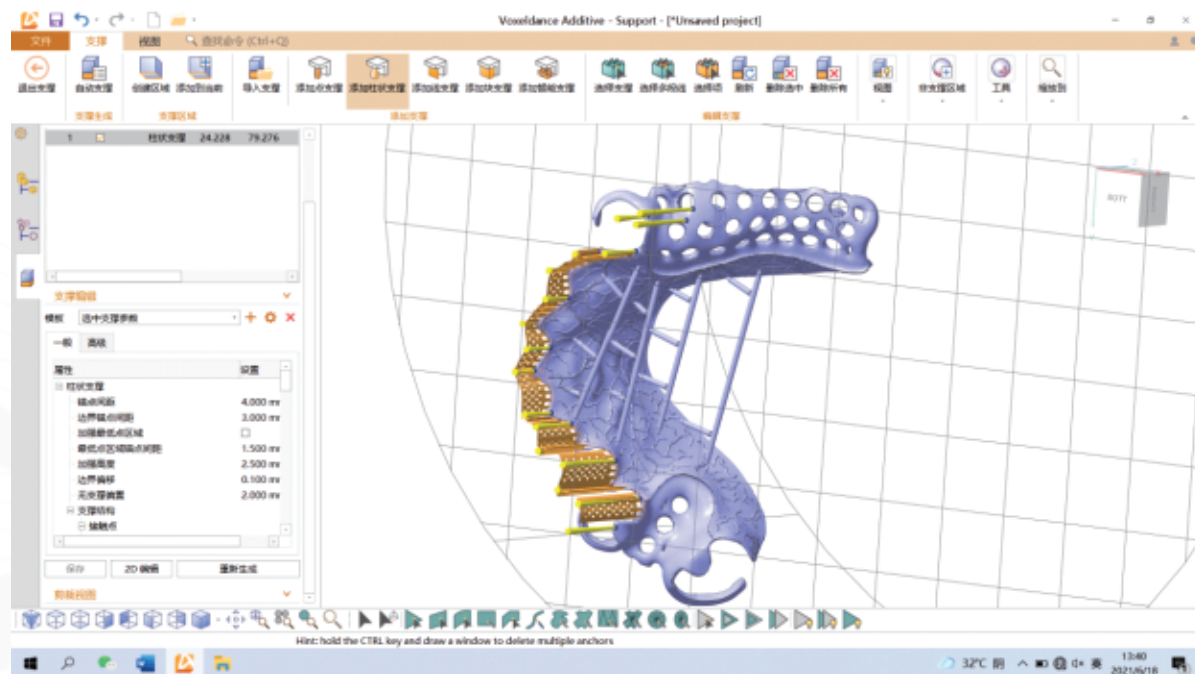
d)添加加强支撑杆。使用“创建支柱”工具逐一对支架添加一定的加强杆，以防止支架在打印过程中发生形变，各加强杆尽量与基板平面平行，次、主加强杆尽量保持垂直。



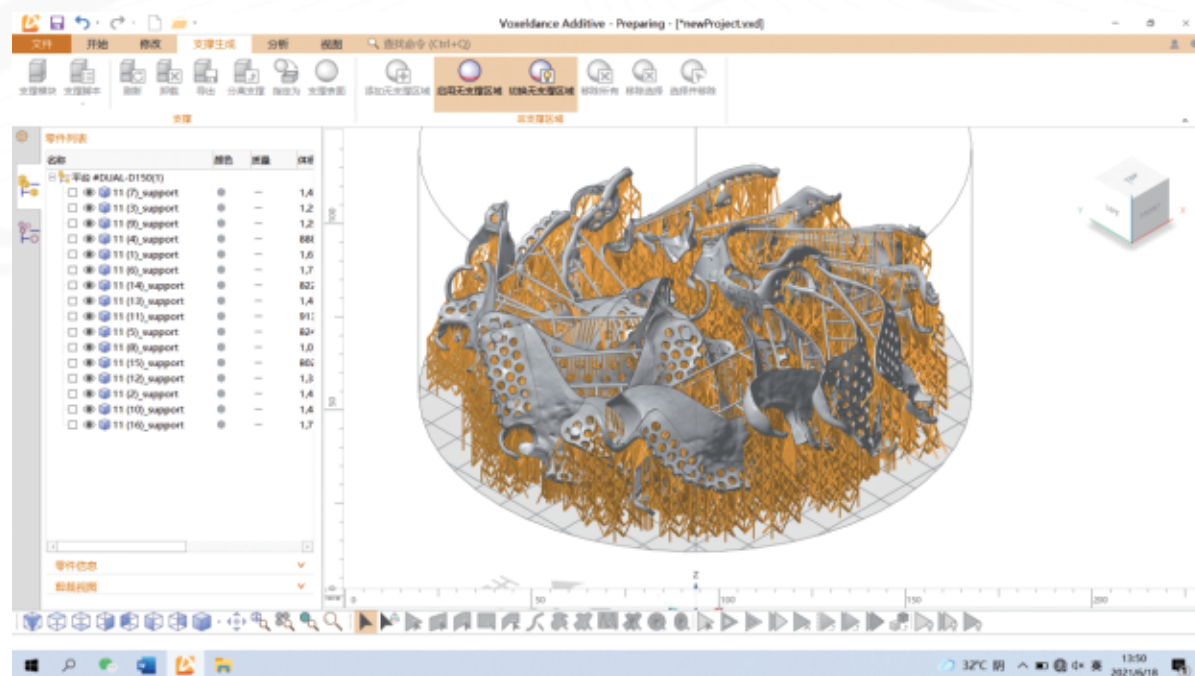
e)摆放支架到平台范围内。选中所有零件，统一设置零件与基板高度为2.5mm后，逐一移动摆放支架到平台内，只要零件在3维空间没有碰触，可尽量紧密地摆放零件，最后可通过“碰撞检测”检查是否有支架相互碰触。



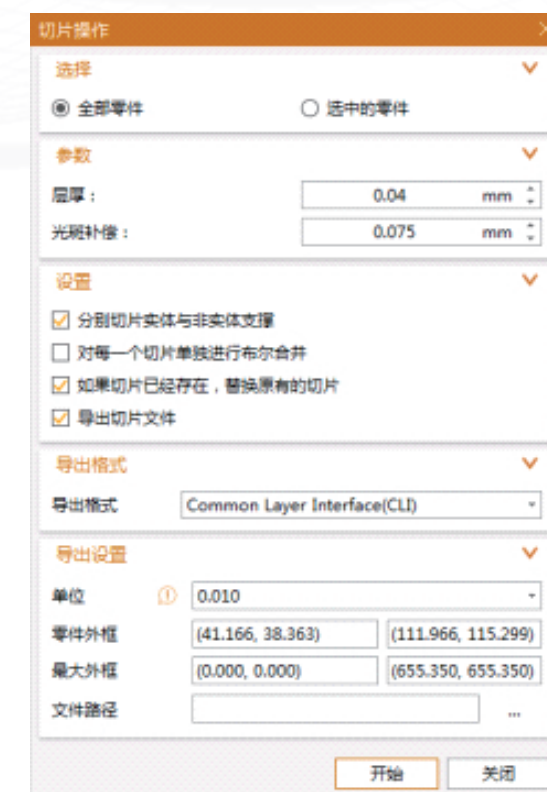
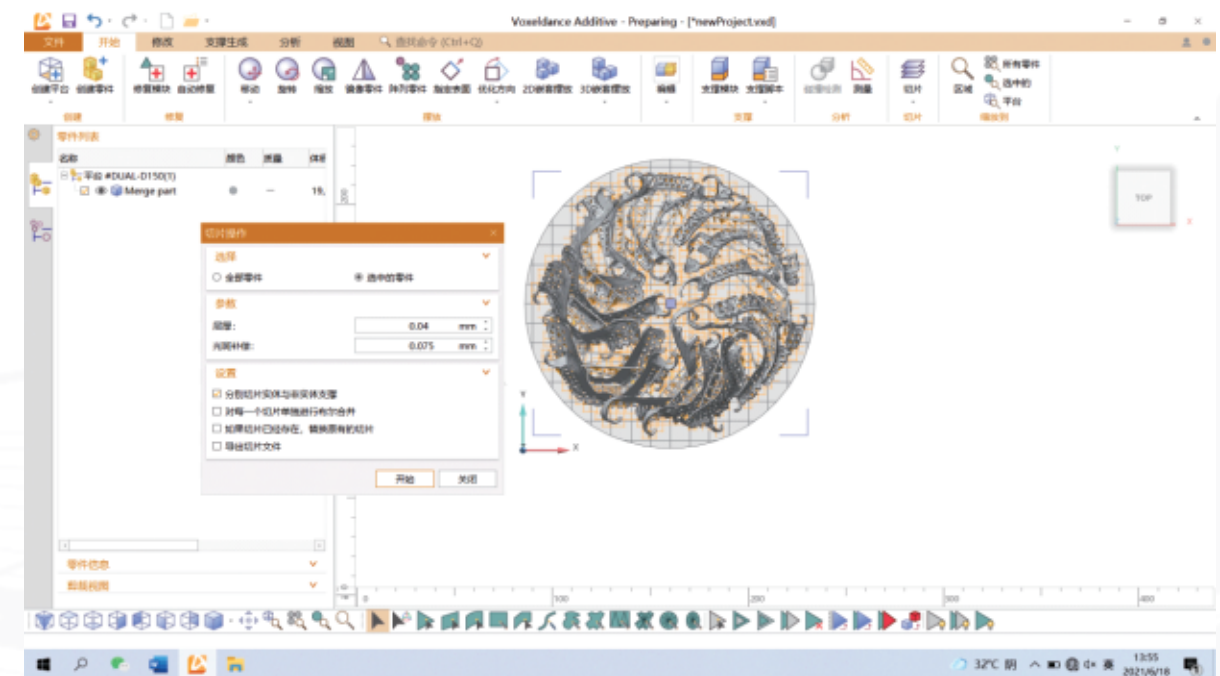
f)添加线型、柱状辅助支撑。逐一选择支架零件，进入手动支撑，描绘支架舌板、中额杆、基牙金属板等部位的边缘位置，创建为新的支撑面，点击线型支撑脚本生成线支撑，在零件最处、网状结构等添加一些柱状支撑，以加强零件与基板的连接，防止翘动形变。



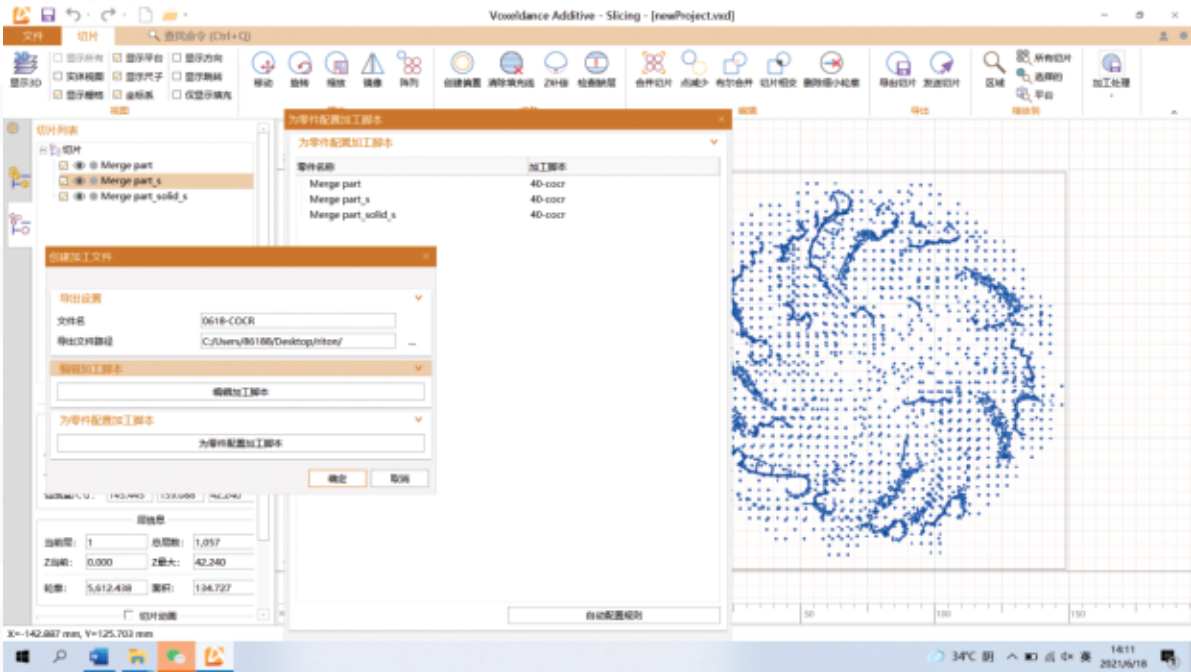
g)添加智能支撑。合并所有零件后（保留现有支撑），点击支撑智能支撑脚本，对所有零件生成支架专用的智能支撑。



h)生成切片。选择切片工具，设置切片层厚（40微米），点击开始，3-5秒即可生成切片。同时可以设置导出路径，切片完成后，切片文件自动保存到设置路径下。



l)规划路径，生成打印文件。选择所有切片数据，创建加工文件，为零件配置预设的加工脚本，选择保存路径，点击确认后即可生成可直接打印的.rtp格式文件。同时可以设置导出路径，计算完成后，rtp文件自动保存到设置路径下。

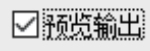
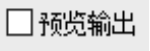


设备一板最多可排版15-17个支架数据，整个数据处理流程花费仅需约30分钟。

2.3 进机、出机操作

2.3.1 进机操作

- ▶ 进机前首先要做好个人防护，防止粉末危害身体健康。要戴好口罩和医用手套，穿长袖衣服（最好穿戴防护服），并将袖口扎紧。
- ▶ 准备一块新的基板，基板必须先用磨床磨光滑，确保表面无凸起或凹坑，然后给表面喷砂以消除表面的镜面效果。
- ▶ 清洗基板，使用吸尘器清理基板表面细砂，并使用酒精擦拭基板，确保基板干净无杂质油污。
- ▶ 粉末过筛。关闭落粉缸开关，拆卸落粉缸，把落粉缸内粉末过筛一遍，去除粉末中的杂质。筛粉后把落粉缸装上，打开落粉缸开关，打开排压气阀。
- ▶ 确保成型仓基面平整干净，定位螺丝孔无粉末堵塞，放置基板。
- ▶ 调板。调节成型缸位置，使基板上表面接近铺粉刷下端，再使用“点位运动”方式微调基板上升位置，使调板最终效果达到：基板表面有均匀分布的薄薄的一层粉，同时可透过粉末层清晰可见基板，基板周围的缝隙也填满粉末，粉料缸表面被刮平整。调板完成后，将铺粉刷停留在粉料缸内侧。
- ▶ 擦拭镜片。使用擦镜纸轻轻擦拭清理扫描镜头玻璃（从中心向外转圈，不能往返擦）及仓门玻璃。
- ▶ 关闭仓门，打开保护气气瓶阀门，调节气体压力为0.2Mpa。

- ▶ 点击  选择需要打印文件，检查图形是否在工作面范围内，勾选 ，点击 ，检查图形是否正确？有没有存在堵孔或其他错误。检查完毕。把  勾选取消。
- ▶ 点击  为  表示所有激光器、使能、红光都已打开。
- ▶ 再次检查确认各仓门紧闭后，点击  开始打印。开始打印后，软件会自动打开进气和出气阀门进行排氧，调节“充气流量”旋钮，气流量在30-40L/min，通入保护气。待氧含量仪检测到成型仓内氧含量低于0.03%时，软件会自动开始打印，调节“维持流量”旋钮，调小气流量1-3L/min。

2.3.2 出机操作

- ▶ 出机前同样先做好个人防护，准备出机所需工具：粉末刷、吸尘器等。
- ▶ 关闭保护气气瓶阀门（若额外接气瓶则需操作此步骤）。
- ▶ 点击  为  表示所有激光器、使能、红光都已关闭。
- ▶ 通过控制软件将粉料缸和成型缸适当下降，打开仓门，使用吸尘器将整个仓体边缘、仓门、仓壁等周围黑色烟尘或污染粉末吸走。
- ▶ 关闭仓门，通过控制软件将成型缸适当上升，待粉末静置后打开仓门，用粉末刷将成型基板上的粉末轻轻扫至粉料缸、落粉缸。注意每次成型缸不要上升太多，以免粉末滑落到除尘孔中造成浪费。
- ▶ 取下基板，轻敲基板背面，震落零件缝隙中的粉末，收集等待过筛处理。使用吸尘器吸走基板及零件表面的粉末，以备热处理、切割等后处理。
- ▶ 定时清理气体过滤循环装置（具体操作见相应说明）。

03 设备维护

3.1 设备维护

◆ 每日维护

维护部位	维护方法	备注
主机	检查能否正常上电；检查外部是否干净；检查运动控制部分是否有落粉、有异常杂音	每日出机后使用吸尘器、棉布清理设备表面、下部电机和防护玻璃等粉末
双缸铺粉系统	检查粉料缸、成型缸、铺粉臂能否正常运动，限位是否有效	
保护气瓶	检查保护气是否在3Mpa以上	保护气不足时无法保证成型仓内气氛纯净度，影响成型质量
气管	检查时候有损坏和漏气	及时更换损坏气管
落料缸	检查落料缸是否填满	每日清理落料缸中已用粉末，并对粉末进行过筛清理，以便循环再用
气体过滤循环装置	清理气体循环装置进气管内粉末；检查过滤芯是否需要更换清洁	每日进机前轻轻抖动气体过滤循环装置进气管，清理管内粉末；长时间加工状态下，应每天检查过滤装置，更换发清理发黑过滤芯

◆ 每周维护

维护部位	维护方法	备注
铺粉刷	检查铺粉刷是否有破损变形	出现铺粉不平整时需要更换铺粉条
铺粉导轨	将导轨上盖取下，使用吸尘器清理导轨中的粉尘	只限D-120，D-280机型
扫描镜头	检查镜头是否有粉尘，适时进行清理	长时间加工后，需使用专用擦镜纸轻轻擦拭镜头，擦拭时从中心向外转圈，不能往返擦，擦镜纸不可反复使用
循环过滤芯	清理过滤芯	每周对过滤芯进行一次清理
吸尘器	清理倒出内部杂质	倒除收集粉尘，适时清洗过滤棉筐
筛粉	使用250目筛子过筛粉末，去除杂质	每周对所用使用粉末进行过筛清理

◆ 每月维护

维护部位	维护方法	备注
主机	清理主机内部粉尘	避免粉尘沉积影响其他系统正常运行
成型仓	清理成型仓内部	避免成型仓内表面烟尘污染成型粉末
水冷机	检查水冷机水位	若水位过低，将其加满

❖ 半年维护

维护部位	维护方法	备注
循环过滤芯	更换过滤芯	每半年对过滤芯进行一次更换

❖ 每年维护

维护部位	维护方法	备注
光学组件	清洁光学组件表面，检查是否有损坏；成型精度校准	工作每5000小时，由瑞通公司技术人员进行
激光器	更换水冷机的过滤垫	由瑞通公司技术人员进行
氧含量分析仪	检查其功能是否正常	如需更换，由瑞通公司技术人员进行
工控机电脑	检查电脑内存容量，定时清理旧数据	

3.2 气体过滤循环装置维护方法

(内循环)

气体过滤循环装置的清理和更换周期与工作环境、时间等有关，应及时检查并跟换过滤芯。

更换过滤芯的方法：

- 打印完30分钟以后，设备彻底断电。
- 做好个人防护（穿好防静电服、戴好口罩和绝缘手套），戴好防静电手环，准备有水源的空旷地带，毛刷，干燥洁净的白布。
- 确保防静电手环戴好，带夹子的那边连接地线或夹住其它带金属的地方。
- 拆下滤筒进出口的蝶阀。将整个滤筒从设备中拿出，到空旷地方直接对滤筒注水，水满后拆出滤芯，彻底刷洗滤芯，放到阴凉处晾干，准备下次使用。
- 干燥白布清理滤筒内部水渍后换上新滤芯，滤芯顶部密封圈应该和滤筒盖紧密接触。
- 装回滤筒，注意进出气管的安装方向。

(外循环)

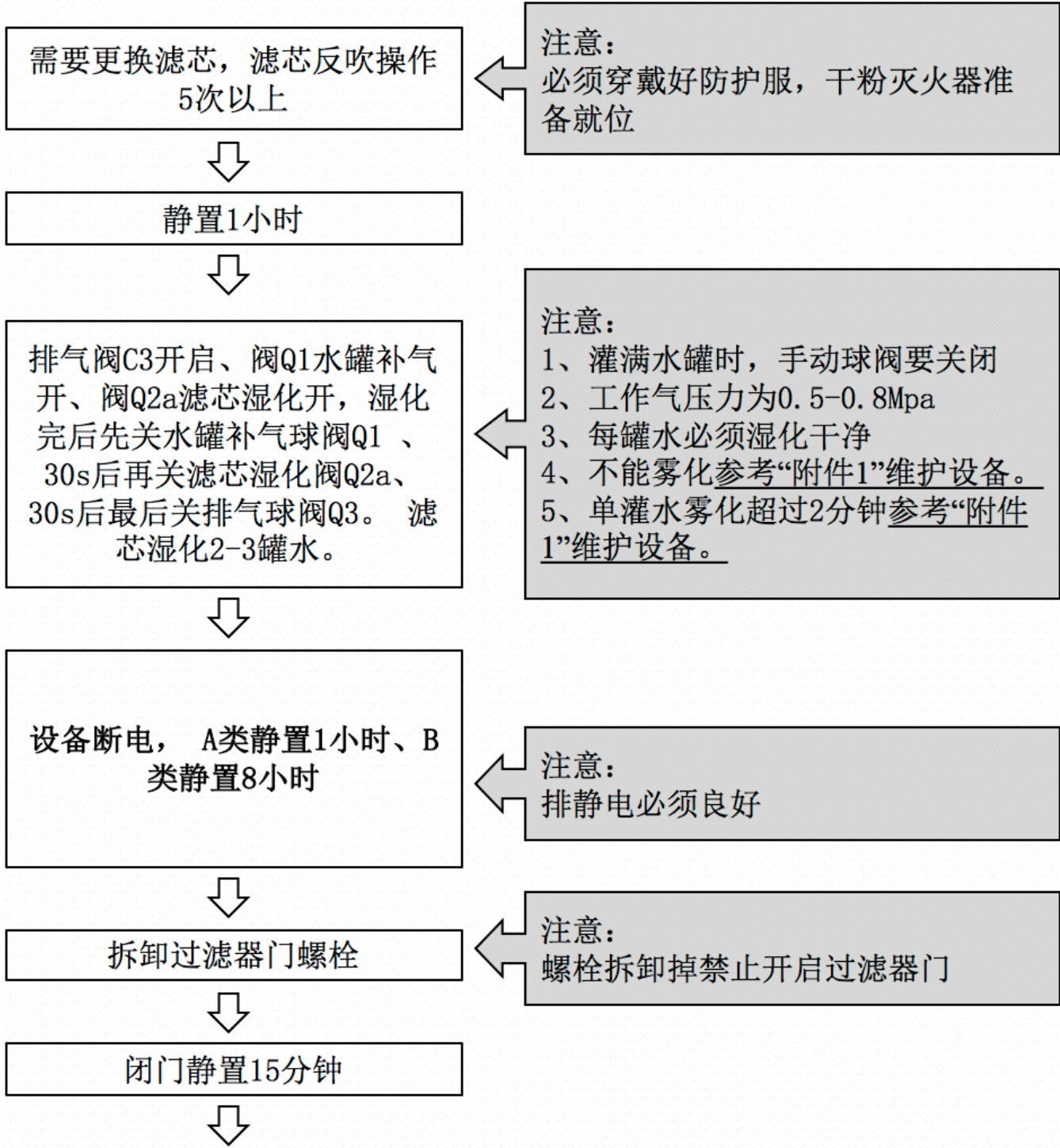
粉罐清洁：（清理粉桶，粉罐蝶阀D1关闭）

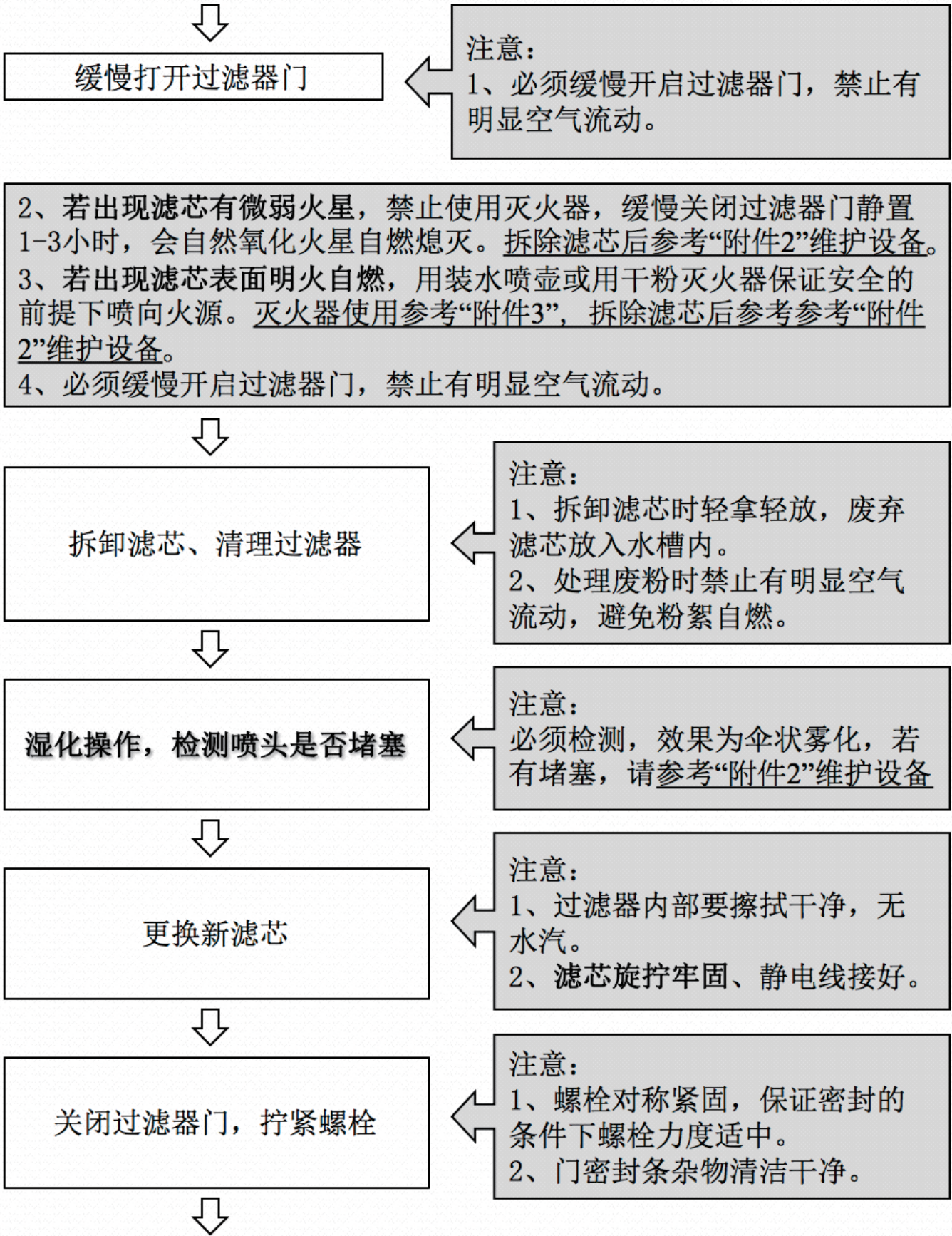
- ①高效罐湿化：球阀Q3排气开启、球阀Q1水罐补气开、球阀Q2b粉罐湿化开，湿化完后（水罐无水约2min）先关水罐补气球阀Q1 、30s后再关粉罐湿化球阀Q2b、30s后最后关排气球阀Q3。重复2-3次。
- ②拆卸粉罐，清洁，擦拭干净后安装粉罐。
- ③高效罐洗气：球阀Q3排气开启、球阀Q1粉罐清洗开，清洗完后先关粉罐清洗球阀Q1，30s后再关排气球阀Q3。

滤芯湿化及更换滤芯流程：（防止更换滤芯时发生自燃）

A类：不锈钢、模具钢、钨合金等高温合金金属粉材

B类：铝合金、钛合金等金属粉材





3.3 柔性铺粉刮的更换

本设备采用柔性铺粉刮条，长时间使用后会 出现刮条磨损及变形现象，具体表现为基板上粉末出现不平整；每次铺粉后成型缸和粉缸中间横梁上剩余较多粉末。磨损或变形后需要及时对其进行更换。

- 首先松卸铺粉臂上部四个螺钉，取下柔性铺粉刮条的夹具，拿到成型仓以外。
- 然后松开柔性铺粉刮条的螺钉，但不要全部取下，只需能够全部取出柔性刮条即可。
- 其次换上新的柔性刮条，尽量拉直刮条表面，依次上紧各个螺丝，放回仓内，固定到刮刀夹具上。
- 最后将刮刀调整到中间横梁上观察刮条表面和横梁的接触面（此时关闭成型仓照明，在仓底放置照明装置），通过调整螺丝的位置实现精确调平，效果达到不透光且刮条经过横梁位置没有较大摩擦声音为准。

3.4 设备维护禁止规程

为保证3D打印设备的良好运行，设备使用客户在按照3.1章节的方案完成维护工作的同时，应注意以下禁止规程：

1. 禁止擅自拆卸、改接主控电路板器件。
 2. 禁止擅自拆卸激光器，并应避免折弯激光器光纤。
 3. 禁止擅自拆卸扫描振镜系统部件，包括扫描振镜保护罩、扫描振镜、准直器、光学镜片等。
 4. 禁止擅自拆卸粉料缸和成型缸的运动控制电机。
 5. 禁止擅自拆卸气体过滤循环装置及其循环气管。
 6. 禁止擅自改接保护气体的进气和出气气管。
 7. 禁止擅自拆卸设备机箱结构件，包括顶盖、侧门、前门、成型仓门、隔板等。
 8. 禁止擅自拆卸测氧仪、显示屏、散热风扇、气体流量计等功能部件。
- 若设备使用客户未经设备厂家允许，违反上述禁止规程或错误操作而导致设备运行异常，造成的一切损失将由设备使用客户承担。

04 常见故障及处理方法

❖ 激光器能量变弱或不出光

检查激光器状态是否正常，若有问题需要重启激光器；检查扫描镜头和防护玻璃是否有烟尘，及时进行擦拭清理。

❖ 打印零件有破损边界

使用VoxelDance AddiDve-RITON DENTAL软件对零件进行修复，修复零件坏边、边界缝隙等缺陷，检查零件最薄厚度是否低于成型精度临界值（一般不小于0.12mm）。

改变零件摆放位置并修复后，重新进行打印。

❖ 铺粉刷粘粉、铺粉不均匀

检查铺粉刷时候干净整洁、是否有破损，如有破损变形应更换；检查粉末是否受潮，受潮粉末容易成团导致铺粉不均匀，使用真空烘箱把受潮粉末烘干再用。

❖ 打印零件翘曲变形、成型失败

零件翘曲变形、成型失败的常见原因有：

- 1) 基板未调平使铺粉不均匀，导致零件预基板结合部牢固；
- 2) 铺粉刷变形破损，影响铺粉质量；

- [illegible]

逐一排查导致零件成型失败的原因，若非铺粉刷、粉末因素导致成型失败，则可暂停加工，删除失败零件数据后，继续加工其余零件。

停止加工，记录已打印层数，保持双缸及铺粉刷不动。使用VoxelDance AddiDve-RITON DENTAL软件删除成型失败零件后，保持剩余零件的绝对位置不变，重新进行切片、路径规划等操作，将新的零件加工任务导入控制软件，选择已加工层数的后一层开始继续加工。

