版 7

hyperDENT®

CLASSIC ▪ OPTIONS

操作说明书

FOLLOW-ME!

DENTAL ENGINEERING

版权所有

地址 FOLLOW-ME! Technology Systems GmbH
Regerstr. 27
81541 慕尼黑

联系方式 电话 + 49（89）45 21 70 60
传真 + 49（89）45 21 70 69
E-Mail info@follow-me-tech.com

版本 2014-01 140318ch

目录

1 一般说明 1-1
1.1 规定用途 1-1
1.2 hyperDENT® 操作说明书 1-2
1.3 hyperDENT® 程序版本 1-2
1.4 版本号 1-3
1.5 用户特定的特性文件 1-4
1.6 升级生产机床 1-4

2 安装 2-1

3 操作功能 3-1
3.1 程序界面概览 3-1
3.2 图标栏 – 工艺步骤 3-2
3.3 菜单栏，菜单项，图标 3-2
3.4 对象浏览器 3-10
3.5 对象数据 3-11
3.6 图标栏 – 对象功能 3-11
3.7 信息窗口 3-12
3.8 一般操作说明 3-14
3.9 空间鼠标 3-16

4 简介 4-1
4.1 启动程序 4-1
4.2 正在进行的工艺步骤 4-1

5 项目管理 5-1
5.1 新项目 5-2
5.2 打开项目 5-2
5.2.1 打开项目 5-4
5.2.2 调整表格 5-4
5.3 已生产的对象 5-6
5.4 打印项目 5-7
5.4.1 调整页面，打印项目 5-7
5.4.2 打印项目设置 5-8
5.4.3 在计算后自动打印项目 5-9

6 选择铣切装置 6-1
6.1 夹具 6-2

7 加载毛坯 7-1
7.1 加载毛坯 7-1
7.1.1 加载毛坯 7-3
7.1.2 调整表格 7-3
7.2 新毛坯 7-4
7.3 创建、编辑毛坯类型 7-5
7.3.1 创建、编辑毛坯类型 7-5
7.3.2 创建、编辑轮廓 7-6
7.3.3 新建、编辑材料 7-9
7.4 预制毛坯 – Prefab 7-10

8 加载对象 8-1
8.1 加载对象 8-1
8.2 定位对象 8-3
8.3 在预制毛坯中精确地定位对象 8-4
8.3.1 将对象对准螺槽 8-4
8.3.2 手动移动和旋转 8-5
8.3.3 半自动地移动到基准面 8-5
8.3.4 半自动地旋转到标出的点 8-6
8.3.5 半自动地旋转到基准面。 8-6
8.4 自动定位对象 – 自动排列（选项） 8-7
8.4.1 设置自动定位 8-8
8.4.2 在加载时自动定位对象（排列） 8-8
8.4.3 然后自动定位对象（嵌入） 8-8
8.5 一致性检验 8-10
8.6 设定界面 – 利用辅助程序的作业 8-10
8.7 直接界面 – 利用原始 CAD 数据的作业 8-12

8.8 直接界面 – 连接到 CAD 系统 .. 8-13
9 对准对象 9-1
9.1 对准对象 9-1
9.2 牙套特定的加工方向 9-2
9.3 咬合侧加工方向（插入方向） ... 9-3
9.4 3+1机器的牙套倒凹加工 9-3
10 确定对象属性 10-1
10.1 预备体边缘 10-1
10.1.1 自动确定预备体边缘 10-4
10.1.2 手动确定预备体边缘 10-5
10.1.3 确定基台底座 10-6
10.1.4 确定萌出部轮廓 10-7
10.2 用户定义的加工区 10-8
10.3 桥体 10-10
10.4 加工嵌体/高嵌体牙桥 10-10
10.5 连接面轮廓，螺槽 10-12
10.5.1 输入种植体连接方式 10-12
10.5.2 针对具体零件特定地保存全局 XY 裕量 10-14
10.5.3 保存外部接口形状，保存类别 ... 10-15
10.6 确定螺槽 10-16
10.7 层次 — 确定加工区的分段 10-17
10.8 弯角 — 确定内部轮廓的加工 . 10-19
10.9 螺纹切割 10-20
10.9.1 螺纹类型 10-21
10.10 基台的单独加工方向 10-22
11 确定对象位置 11-1
12 选择加工模板 12-1
13 放置连接体，烧结架 13-1
13.1 放置连接体 13-1
13.1.1 自动放置连接体 13-3
13.1.2 手动放置连接体 13-3
13.1.3 连接体设为横梁（选项） 13-3
13.1.4 放置螺槽连接体 13-4
13.2 删除连接体 13-4
13.3 编辑连接体 13-4
13.4 移动连接体 13-5
13.5 自动连接连接体 13-5
13.6 编辑连接体的设置 13-6
13.6.1 连接体的设置，螺槽连接体 13-6
13.6.2 连接体特性 13-7
13.7 创建烧结架 13-9
14 放置烧结钉 14-1
14.1 放置烧结钉 14-1
14.2 删除烧结钉 14-1
14.3 编辑烧结钉 14-2
14.4 推移烧结钉 14-2
14.5 编辑烧结钉的设置 14-3
14.6 烧结钉的分界面 14-3
15 计算刀具行程 15-1
15.1 关于计算的说明 15-2
15.2 合并计算结果 15-2
16 创建数控文件，模拟（选项） 16-1
16.1 后处理工序，创建数控文件 16-1
16.2 模拟（选项） 16-2
17 设置 17-1
17.1 加工 17-1
17.1.1 配置机器 17-1
17.1.2 机器 17-4
17.1.3 夹具 17-8
17.2 毛坯 17-10
17.2.1 毛坯类型 17-10
17.2.2 毛坯管理的设置 17-11
17.2.3 毛坯管理 – 新毛坯 17-11
17.2.4 毛坯管理 – 已保存的毛坯 17-12
17.3 支撑元件 17-12
17.4 刀具 17-12
17.4.1 输入刀具数据（选项） 17-13
17.4.2 输入刀具支架（选项） 17-15
17.5 铣切控制策略 17-16
17.6 对象 17-16

17.6.1 创建、编辑用户定义的对象类型 17-16
17.6.2 对象信息 17-17
17.7 导入的数据库对象 17-18
17.8 常规 17-19
17.8.1 其它 17-20
17.8.2 加载辅助程序 17-21
17.8.3 项目管理 17-21
17.8.4 对象跟踪 17-22
17.8.5 一致性检验 17-23
17.8.6 计算 17-23
17.8.7 后处理 17-25
17.8.8 导航 17-27
17.8.9 显示 17-27
17.8.10 连接体特性 17-29
18 铣切控制策略 18-1
18.1 加工模板 编辑（选项） 18-1
18.1.1 通过对象浏览器或者弹出菜单调出加工模板 18-2
18.1.2 通过主菜单调出加工模板 18-3
18.1.3 有保护的加工模板 – 密码、证书 18-5
18.1.4 编辑任务列表 18-5
18.1.5 编辑参数 18-7
18.2 一般设置 – 加工模板 18-8
18.3 3D-周期纵览 18-14
18.4 5 轴工作循环概述 18-16
18.5 连接体加工工作循环概述 18-16
18.6 钻孔工作循环概述 18-17
18.7 一般任务参数 18-18
18.8 工作循环特定的任务参数 18-29
18.8.1 缩减毛坯在窝洞侧和咬合侧 18-29
18.8.2 粗加工 窝洞侧、咬合侧、任意一侧 18-29
18.8.3 对预备体边缘的修整/精修整 18-33
18.8.4 牙套内部的修整/精修整 18-34
18.8.5 对于带有嵌体/高嵌体成分的牙桥或者马利兰牙桥 在预备体边缘内部的修整 18-36
18.8.6 剩余材料加工 18-38
18.8.7 修整在牙套区外部的/所有上方的窝洞侧，咬合侧修整（对于所有上方的牙桥） 18-41
18.8.8 任意侧修整 18-50
18.8.9 粗加工，带有研磨加工的修整（选项） 18-53
18.8.10 裂纹加工 18-57
18.8.11 分离、减少、断开连接体 18-59
18.8.12 切割烧结架 18-62
18.8.13 加工夹板 18-64
18.8.14 牙套中的钻孔 18-66
18.8.15 加工用户定义的区域 18-69
19 基台 19-1
19.1 铣切控制策略 — 对加工模板进行编辑（选项） .19-1
19.2 基台铣切控制策略纵览 19-2
19.3 基台的一般任务参数 19-3
19.4 基台的工作循环特定任务参数 .19-4
19.4.1 螺纹槽加工 19-4
19.4.2 螺纹加工 19-10
19.4.3 种植体连接几何体的钻孔 19-12
19.4.4 基台底座平面修整 19-13
19.4.5 基台底座中的剩余材料 19-13
19.4.6 超出基台底座的剩余材料，超出基台底座的修整 19-14
19.4.7 基台底座修整 19-16
19.4.8 萌发部轮廓修整 19-17
19.4.9 咬合侧修整直到种植体对象 19-17
19.4.10 加工方式 种植体连接面轮廓的修整 19-18
19.5 基台连接几何体的几何体更换 19-20
19.5.1 自动更换几何体 19-20
19.5.2 用于几何体更换的映射文件 19-21
19.5.3 手动更换几何体 19-25
19.5.4 在 CAD 系统中创建连接几何界面 19-27
19.5.5 在 hyperDENT® 中制备和保存连接几何体 19-27
19.5.6 支持的 CAD 系统 19-30
19.5.7 支持的种植体平台 19-30
19.5.8 准备好的几何形状数据 19-31

20 词汇表..... 20-1
21 索引 21-1

1 一般说明

1.1 规定用途

hyperDENT® 是用于制作义齿的 CAM 软件。
可以生产的对象包括：

- 牙套
- 牙桥支架
- 解剖牙冠
- 解剖牙桥，马利兰牙桥
- 基台
- 基台牙冠
- 基台牙桥
- 解剖基台牙桥
- 嵌体/高嵌体
- 嵌体/高嵌体牙桥
- 解剖嵌体/高嵌体
- 解剖嵌体/高嵌体牙桥
- 套筒
- 压铸件
- 咬合夹板
- 牙模
- 牙模残体
- （残根和种植体支持的）连接杆
- 粘合型及直接拧接型基台牙冠桥
- 粘合型及直接拧接型基台/基台桥
- 用户定义的对象

hyperDENT® 采用了开放式软件架构，可以加载 STL 格式的对象。这样，各种不同的 CAD 系统、扫描器和雕铣机就能组合在一起 — 例如各个不同生产商的毛坯和刀具。

1.2 hyperDENT® 操作说明书

本手册含有各版本程序和各个选配件的操作说明。

只有相应版本的程序和选配件才具有所述的功能。

即使没有对选配件或者版本的限制性说明，本手册中的阐述也不表示承诺您的证书所包含的程序功能是可用的。

1.3 hyperDENT® 程序版本

hyperDENT® 有两个版本：

- Compact
- Classic

hyperDENT® 程序版本的对比

功能		Classic	Compact
所有材料		+	+
Multi-Start	hyperDENT® 多次启动	+	–
Multi-Machine	任何数量、所有型号的机器	O	O
项目管理		+	+
加载 Assistent Objekt		+	+
自动排列		+	–
自动排列Lite		+	+
Calculation-Merge		+	+
自由加工区		+	–
Prefabs		+	+

夹板	+	+	
烧结支架	+	+	
横梁	+	+	
牙模	O	O	（如果可用）
模板加工程序	O	-	
基台生成程序	O	-	
轮廓	O	-	
研磨	O	O	
多段粗磨	+	-	（如果可用）
连接 CAD 程序	从 CAD 程序中调出 hyperDENT®		
Exocad	+	+	
3Shape	+	+	
DentalWings	+	+	（如果可用）

+ 有
- 没有
O 选配

1.4 版本号

hyperDENT® 的当前版本号可以额外输出为：

- Log 文件、
- 项目管理文件、
- POF 文件。

1.5 用户特定的特性文件

特性文件（毛坯和支撑元件的设置）保存在数据库中。只能改动原始特性文件的复件，原件保持不变。新的、用户特定的设置（特性文件）保存为：

- 连接体特性文件、
- 烧结钉特性文件、
- 毛坯形状、
- 毛坯类型。

1.6 升级生产机床

注意您的机床控制系统是最新程序版本。

结合控制牙科托盘的自动化系统，在使用 hyperDENT® 控制 Röders 铣切装置时应注意，控制系统含有 2011.11.16 之后的升级包。

2 安装

前提条件

hyperDENT® 需要下列预装软件：

- Microsoft® .NET-Framework 4.0
- 2013 版 CAM-Utilities

4.0 版 Microsoft .NET Framework

- NET-Framework 4.0 必须在安装 hyperDENT® 之前就已经安装和设置好。如果计算机上还没有安装 Framework，则由光盘自动安装。

CAM-Utilities

- 此外，安装时需要 hyperVIEW®。

通过 Setup 安装程序

1. 将程序安装光盘放入光驱。

在几秒钟之后，安装程序自动启动。

建议：光盘自动启动
如果计算机的配置使光盘无法自动启动，则必须手动启动安装程序：
点击<Start>，选择<执行>。
写入硬盘分区的盘符，后面加上“:\setup”（例如：D:\setup），
点击<OK>。

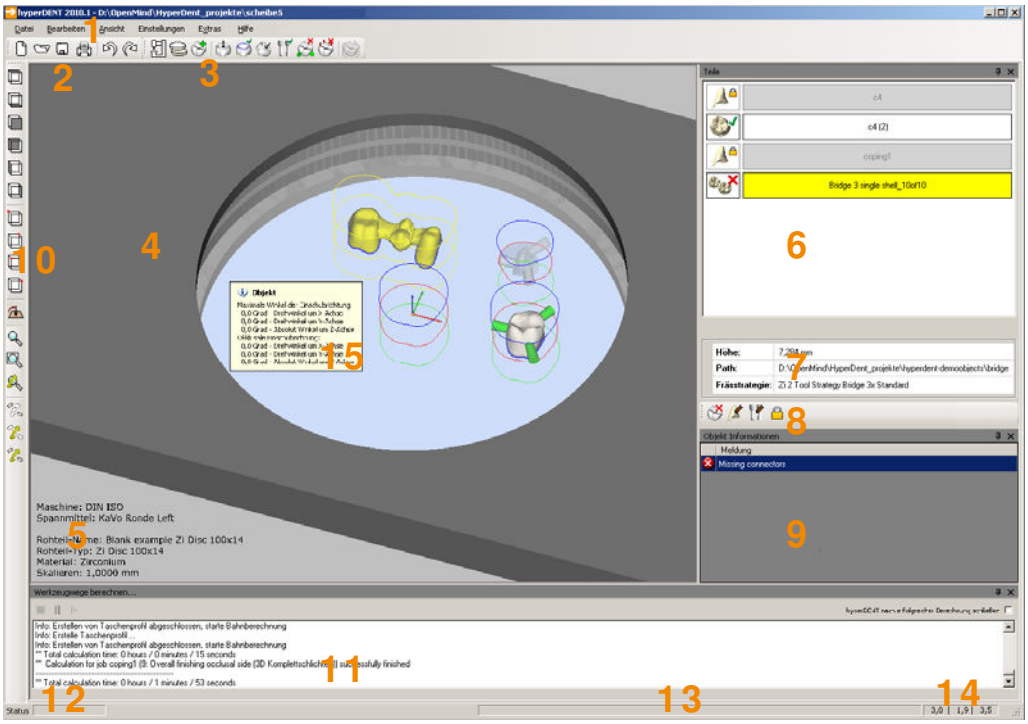
2. 遵循安装程序的指令：
   注意在这里列出的法律说明。
   在安装过程中询问您想将 hyperDENT® 安装到哪个目录：
   预设置：C:\Programme\FOLLOW ME\hyperDENT。
   点击“下一步”予以确认，或者输入另一个目录/硬盘分区。

通过安装路径，自动创建启动程序的链接。

注意程序安装说明和 Readme 文件中的安装提示。

3 操作功能

3.1 程序界面概览



图示 3-1

1. 菜单栏
2. 图标栏 – 项目管理
3. 图标栏 – 工艺步骤
4. 工作界面
5. 项目信息
6. 对象浏览器
7. 对象数据
8. 图标栏 – 对象功能
9. 消息窗口
   图标“十字” = 无法计算
   图标“注意” = 可以加工，但是可能有错误
10. 工具栏
11. 工具行程计算
12. 带有计算进度条和提示信息（文本）的状态栏
13. 带有当前所选择功能必要操作信息的信息行
14. 查看毛坯所在位置的角度数据
15. 信息窗口，取决于光标位置 对象、预备体边缘或者螺槽角度数据的动态显示

3.2 图标栏 – 工艺步骤

关于工艺步骤的说明请参见同名的章节。

	选择铣切装置	选择雕铣机和毛坯支架。
	加载毛坯	选择毛坯，插入支架。
	加载对象	加载对象数据/工件数据。
	对准对象	确定插入方向、主加工方向 （对象对准刀具），倒凹检查
	确定对象属性	标出、选择预备体边缘和桥体，螺槽和连接面 轮廓，确定各自的加工区。
	确定对象位置	翻转对象，以便尽量减小毛坯的高度 — 在3+1轴加工时实现经过优化的斜靠倾斜度
	选择加工模板	选择用于加工的铣切控制策略
	放置连接体	放置用于加工的支撑元件
	放置烧结钉	放置用于烧结工艺步骤的烧结钉
	计算刀具行程	计算出带有刀具行程的生产数据。

3.3 菜单栏，菜单项，图标

菜单[文件]，弹出菜单，图标栏

	新项目	创建新项目。
	打开项目	选择并打开现有项目， 关闭当前项目。
	保存项目	保存当前项目。
	保存项目副本	将当前项目的副本保存为另一个名称或者在 另一个目录中保存。

	打印页面设置	调整打印页面，确定页面大小、朝向和边缘。
	打印项目设置	选择用于打印的项目设置。
	打印项目预览	利用所选择的设置创建和显示打印预览。
	打印项目	利用所选择的设置打印当前项目。
	退出	退出 hyperDENT®，关闭程序。

菜单[编辑]，图标栏

	取消	取消上一个操作。
	重复	再次执行上一个操作。
	删除选择	删除标出的对象。
	毛坯	调出子菜单。
	> 旋转毛坯	在毛坯支架中旋转毛坯，例如为了更好地利用剩余材料，增大对象与毛坯支架之间的距离，根据毛坯支架的可旋转轴调节对象位置。
	对象	调出子菜单。
	> 编辑加工模板的参数	针对对象修改加工模板（Template）。只有在模板生成器选项中可用。
	> 重新定位对象	标出所选择的对象，将其移动。
	> 修改对象类型	如果要修改系统建议，例如从牙桥改为牙冠。
	> 编辑对象名称	如果要修改系统建议，修改对象名称。

> 在毛坯中插入对象 – 本地
在毛坯中的当前位置旁边，自动地将对象定位到最佳位置。

> 在毛坯中插入对象 – 全局
在毛坯中自动地将对象定位到最佳位置。

> 将对象对准螺槽轴　在预制毛坯中恰当地对准对象。

> 烧结钉的限制面　创建烧结钉的限制面。

> 确定咬合侧插入方向
将对于零件的当前目视方向确定为咬合侧插入方向（=加工方向），必要时旋转零件。

> 打开输出目录　在文件系统中，打开带有所计算刀具行程的数控文件的输出目录。

> 显示刀具行程　在计算成功之后显示刀具行程。

> 在 hyperDENT® Calculation Merge 中打开
在计算成功之后，在 hyperDENT® Calculation Merge 辅助模块中显示刀具行程。

> 锁定对象　锁定所选择的对象。

> 保存对象　保存所选择的对象。

> 输出对象　输出所选择的对象。

预备体边缘

> 编辑预备体边缘

> 如果要修改现有设置，修改预备体边缘的类型
例如从牙套改为嵌体/高嵌体。

> 如果要修改现有设置，则修改牙套的倒凹属性，
例如从无倒凹的窝洞改为有倒凹的窝洞。

> 从目视方向观察的插入方向
将对于零件的当前目视方向确定为咬合侧插入方向（=加工方向），必要时旋转零件。

连接体

> 编辑连接体　修改连接体的设置。

> 重新定位连接体　标出所选择的连接体，将其移动。

> 从连接体特性文件中分配参数
使用连接体的预设置。

烧结钉

> 编辑烧结钉　修改烧结钉的设置。

> 重新定位烧结钉　标出所选择的烧结钉，将其移动。

> 从烧结钉特性文件中分配参数
使用烧结钉的预设置。

弹出菜单[编辑]

所显示的菜单项取决于所选择的对象。

- 常规

删除选择　删除标出的对象或者元素。

视图　调出子菜单，选择视图设置

旋转视图，对准表面
旋转视图，在标出的点将朝向对象的目视方向调整到垂直于表面。

- 毛坯

旋转毛坯　在毛坯支架中旋转毛坯，例如为了更好地利用剩余材料，在3+1轴加工时根据毛坯支架的可旋转轴调节对象位置。

- 对象

编辑加工模板的参数

针对对象修改加工模板（Template）。只有在模板生成器选项中可用。

修改对象类型　如果要修改系统建议，例如从牙桥改为牙冠。

重新定位对象　标出所选择的对象，将其移动。

将对象对准螺槽轴

在预制毛坯中恰当地对准对象。

烧结钉的限制面　创建烧结钉的限制面。

确定咬合侧插入方向

将对于零件的当前目视方向确定为咬合侧插入方向（=加工方向），必要时旋转零件。

计算刀具行程　计算出带有刀具行程的生产数据。

打印所选择的对象　利用当前的设置打印所选择的对象。

锁定对象　锁定所选择的对象。

- 预备体边缘

编辑预备体边缘

修改预备体边缘的类型

例如从牙套改为嵌体/高嵌体。

如果要修改现有设置，则修改牙套的倒凹属性，
例如 从无倒凹的窝洞改为有倒凹的窝洞。

从目视方向观察的插入方向

将对于零件的当前目视方向确定为咬合侧插入方向（=加工方向），必要时旋转零件。

- 连接体

重新定位连接体　　标出所选择的连接体，将其移动。

编辑连接体　　修改连接体的设置。

- 烧结钉

重新定位烧结钉　　标出所选择的烧结钉，将其移动。

编辑烧结钉　　修改烧结钉的设置。

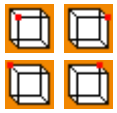
菜单[视图]，子菜单，工具栏

显示对象信息　　显示对象信息

上视图　　根据加工时朝向的视图

下视图　　根据加工时对面朝向的视图

左，右视图
前，后视图


左前，右前视图
左后，右后视图

旋转视图，对准表面
旋转视图，在标出的点将朝向对象的目视方向调整到垂直于表面，例如在附着体初级段上最佳地对准用户定义加工区的加工方向。

将视图调整到插入方向
根据插入方向调整朝向对象的视图。

所有聚焦　　在工作面上将毛坯或者没有消隐的对象对中。

局部聚焦　　确定局部，在工作面上对中。

聚焦选择　　在工作面上将所选择的对象对中。

	消隐选择	将所选择的对象消隐。
	除选择外全部消隐	显示所选择的对象，消隐其余所有对象。
	显示所有	渐显和显示所有对象

菜单[设置]

	编辑	调出子菜单，确定预设置。
	> 机器	选择雕铣机（后处理程序），确定后处理程序的选项，输入旋转轴限制范围，输入计算铣切时间的数值。
	> 夹具	选择支架。
	毛坯	创建、管理毛坯。
	> 毛坯类型	创建毛坯：名称，材料，形状。
	> 毛坯管理的设置	确定毛坯管理的显示和功能。
	支承元件	调出子菜单，连接体和烧结钉的预设置。
	> 连接体	定义连接体，确定预设置。
	> 螺槽连接体	定义螺槽连接体，确定预设置。
	> 烧结钉	定义烧结钉，确定预设置。
	刀具	调出子菜单，创建、管理刀具和刀具支架
	> 刀具	定义刀具（模板生成器选项）
	> 刀具支架	定义刀具支架（模板生成器选项）。

	铣切控制策略	调出子菜单，创建铣切控制策略：名称，参数，分配（模板生成器选项）
	对象	调出子菜单，创建、管理对象类型和对象信息。
	> 对象类型	管理对象类型，创建、管理用户定义的对象类型。
	> 对象信息	输入额外的对象信息的命名，以便在对象浏览器中显示。
	导入数据库对象	从其它数据库导入数据：刀具，刀具支架，材料，毛坯形状，毛坯类型，铣切控制策略。
	基本	调出子菜单，程序基本设置
	> 其它	语言，目录的路径信息，消息，信息，精确度。
	> 加载辅助程序	在加载对象时的辅助程序和辅助程序的功能。
	> 项目管理	项目管理的设置。
	> 项目跟踪	对象管理的设置。
	> 一致性检验	一致性检验的类型和范围。
	> 计算	输出目录，用于计算的设置和发生错误时的处理形式。
	> 后处理	输出目录，数控文件的文件名，用于创建数控文件的设置。
	> 导航	执行缩放、旋转、移动操作时的鼠标键配置。
	> 显示	图形保真，支架的颜色分配，对象，预备体边缘，支撑元件的工作面。
	> 连接体特性	在叠加时的更新和操作。

菜单[Extras]

更新证书	更新证书。
清除对象累积	清除对象累积（选项）。
hyperVIEW®	调出用于模拟的程序（选项）。
证书中心	管理和激活证书的功能
hyperDENT® Calculation Merge	调出辅助模块，完成计算后显示数控文件，合并各个计算结果。
执行指令 > 保存对象 > 导出对象 > 删除对象相关的转换 > 删除对象相关的移动 > 保存外部轮廓	从选择菜单执行选择指令，应用于激活的对象。

3.4 对象浏览器

对象

显示在项目中保存的对象。

弹出菜单

删除对象	删除所选择的对象。
编辑加工模板的参数	针对对象加工/修改加工模板（Template）（模板生成器选项）。
修改对象类型	如果要修改系统建议，例如从牙桥改为牙冠。
编辑对象名称	如果要修改系统建议，修改对象名称。

	计算刀具行程	计算出带有刀具行程的生产数据。
	打印所选择的对象	利用当前的设置打印所选择的对象。
	锁定对象	锁定所选择的对象 可以用以下方法锁定一个对象： - 人工锁定， - 在计算刀具行程的过程中由系统锁定， - 在计算刀具行程之后锁定，命名为已消耗原材料的名称，在同时显示对象时命名为“Outline”。

3.5 对象数据

额外的对象信息	显示和输入额外的、用户特定的对象信息。 必须首先在一个菜单项[设置] >[对象信息...]中创建信息（命名）。
高度	所选择对象的高度。
目录	对象文件的文件系统中的目录。
加工模板	分配的加工模板（Template）。

3.6 图标栏 – 对象功能

	删除对象	删除所选择的对象。
	修改对象类型	如果要修改系统建议，例如从牙桥改为牙冠。
	编辑加工模板的参数	针对对象加工/修改加工模板（Template）（模板生成器选项）。
	锁定对象	锁定所选择的对象 可以用以下方法锁定一个对象： -人工锁定， -在计算刀具行程的过程中由系统锁定， -在计算刀具行程之后锁定，命名为已消耗原材料的名称，在同时显示对象的铣切部位时命名为“Outline”。

3.7 信息窗口

根据光标位置，毛坯中的对象的信息窗口展示了鼠标指针所指向元素的数据：对象，预备体边缘，螺槽等。

对象

名称/名称 对象的名称

插入方向的最大角度

围绕 X、Y 轴的旋转角度

围绕 Z 轴的绝对角度

在各自轴上的加工方向最大偏差

咬合侧插入方向

围绕 X、Y、Z 轴的旋转角度

在各自轴上的咬合侧加工方向最大偏差

预备体边缘

插入方向

围绕 X、Y 轴的旋转角度

围绕 Z 轴的绝对角度

牙套插入方向与 hyperden 坐标轴的最大偏差。偏差取决于所设定的插入方向以及对象在毛坯中的倾斜度。

类型 预备体边缘的类型

预备体边缘

基台底座

萌出部轮廓

螺槽

插入方向

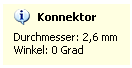
围绕 X、Y 轴的旋转角度

围绕 Z 轴的绝对角度

螺槽斜靠位置的偏差。

最小/最大直径 螺槽的最小和最大直径

连接体



直径 在对象上的直径

角度

0° 圆柱形

烧结钉

直径 在对象上的直径

角度

0° 圆柱形

3.8 一般操作说明

鼠标操作

点击	用鼠标左键点击
双击	用鼠标左键双击
右键点击	用鼠标右键点击
拖动	Drag and Drop – 选择、拖放。 用鼠标左键标出，按住按键部分，将鼠标指针移向新的位置，松开鼠标键。
选择对象	用鼠标左键点击对象：对象显示为黄色， 下列操作作用于所选择的对象。
移动对象	用鼠标左键双击对象：对象显示为橙色， 现在可以用鼠标旋转或者移动对象。
对象解锁	在对象浏览器中用鼠标右键点击对象图标： 调出菜单项[解锁]。
旋转视图	（Dynamic rotation）点击鼠标右键，移动鼠标。
移动视图	（Pan）按下 Ctrl键和鼠标右键或者鼠标左右两键，移动鼠标。
缩放	向前或者向后滚动鼠标滚轮。

选择

选择	标出选择：用鼠标左键点击对象、文本、显示、条目。
多项选择	按下 Ctrl 键，标出选择：按住 Ctrl 键，用鼠标左键点击对象、文本、条目。
在对象浏览器中的多项选择	按下 Ctrl 键，标出选择：按住 Ctrl 键， 按下鼠标左键，将所显示的选择框拖放到对象浏览器中将要标出的对象上方。
选择菜单	菜单栏，下拉菜单：展开菜单：点击菜单栏， 选择菜单项：点击菜单项。
弹出菜单	展开菜单：鼠标右键点击工作面或者对象显示， 选择菜单项：点击菜单项。

选择列表	下拉列表，列表框： 展开列表：点击箭头图标， 选择条目：点击列表条目。
选择框	标出选择，放弃标出：点击选择。用一个钩号标出选择，或者删除钩号。
选项栏	标出选择：点击选择，放弃选择：点击另一个选择。用一个点标出选择。
选项卡	Tab：点击选项卡。

显示

显示取决于不同的条件：

- 确定的一般设置
  菜单[设置]，菜单项[一般]，
- 确定的毛坯管理设置
  菜单[设置]，菜单项[毛坯] >[毛坯管理的设置…]，
- 所选择的对象，
- 当前工艺步骤。

3.9 空间鼠标

也可以用一个空间鼠标控制 hyperDENT®。

键值的配置：

按键	命令	
全选	全部聚焦	全部缩放
T1	局部聚焦	TopView + 全部缩放
T2	顶视图	TopView
T3	底视图	BottomView
T4	左视图	Left
T5	右视图	Right
T6	前视图	Front
T7	后视图	Back
T8	右前视图	RightFront
T9	左前视图	LeftFront
T10	右后视图	RightBack
T11	左后视图	LeftBack

4 简介

4.1 启动程序

1. 双击程序图标 <hyperDENT...>：

图示 4-1 – 图标栏

在程序启动后，图标栏展示项目管理图标和编辑时所需工艺步骤的图标。

最好根据从左向右的图标对工艺步骤进行编辑。

- 缺失的工艺步骤用一个红色十字符号，完成的工艺步骤用一个绿色钩号标出。
- 还可以打开 hyperDENT® 的其它实例，同时编辑多个项目（Classic 版）。

4.2 正在进行的工艺步骤

1. 创建并保存一个新项目。
   或者打开一个现有项目。
   或者开始下列步骤，完成一个单独的零件并放弃数据，或者之后保存在一个项目中。
2. 选择铣切装置。
   确定用于加工的雕铣机和相应的支架。相关数据一并被纳入程序计算。
3. 加载毛坯。
   从零件管理中选择毛坯，加载到项目中。在毛坯上定位所有对象。
4. 加载对象。
   选择并加载带有工件对象数据的 STL 文件。文件可能位于任意一个目录中，对象选择则显示了对工件的预览。

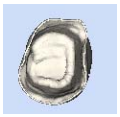
根据加载的数据在毛坯中定位所加载的对象。

对于进一步的工艺步骤，需要对象在一定程度上对准刀具轴。

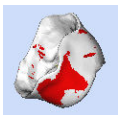
只有当选择了一个对象时，其它图标才可使用。

5. 对准对象，倒凹检查。
   - 确定对象的基本朝向（= 加工方向）：
   - 将对象旋转到倒凹需要最小化的一侧。然后定义该侧的咬合或者窝洞。
     - 如果要看到对象的咬合侧或者咬合面，则点击[咬合]。

     - 如果要看到牙套的内侧，则点击[窝洞]。



   - 然后在必要时进行倒凹检查：
     - 点击[更新]。
       通过选择窗口中的一个钩号显示发现的倒凹，在对象上用红色标出。



   - 如果有必要，精确地校准对象：
     - 点击选择窗口中的[箭头键]。
       逐度地旋转对象。

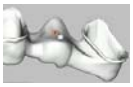
   - 重新进行倒凹检查。

尤其是在进行 3 轴加工时重复倒凹检查和精确的校准，直到在牙套上不再出现倒凹，或者倒凹非常小并且在一个不关键的范围为止。

6. 确定窝洞属性
   预备体边缘、其它对象特征取决于对象类型
   标出桥体、螺槽或者连接面轮廓。
   - 选择选项卡[预备体边缘]和选择类型。

     - 牙冠套，嵌体
       点击对象，在牙桥上点击窝洞，或者在预备体边缘之内：
       测定牙冠边缘 – 预备体边缘 – 标为蓝色。
     - 基台底座，萌出部轮廓
       点击相应的边缘线：
       识别出边缘线并标为彩色。

预备体边缘的类型必须符合对象类型，否则由于安全原因无法进行计算。

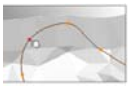


- 选择选项卡[桥体]，点击每一个桥体或者悬臂的中点：
  用一个蓝色点标出牙桥或者悬臂。
- 选择选项卡[种植体连接]，点击螺槽的边缘。
  确定连接面轮廓，或者加载连接面轮廓模型。

- 如果有必要，确定牙套特定的朝向：
  关闭选择窗口。
  校准牙套，从而不出现倒凹，并在弹出菜单中选择菜单项[从目视方向观察的插入方向]。
  设定并标出插入方向。

正确地设置加工模板。

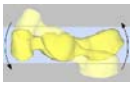
- 如果有必要，确定倒凹加工：
  标出预备体边缘，在弹出菜单中选择菜单项[修改牙套的倒凹属性]>[带有倒凹的窝洞]。



- 如果有必要，确定用户定义的加工区：
  选择选项卡[预备体边缘]，选择类型[用户定义的加工区]。
  调出功能[绘制轮廓]，绘制用户定义的加工区。其它信息 --> “确定对象属性” > “用户定义的加工区”。

正确地设置加工模板。
正确地设置“确定对象位置”一项下的信息。

7. 确定对象位置：
   确定毛坯中的对象倾斜角度。
   - 点击[对中]：
     如果对象在毛坯中处于非常靠近上部或者下部的位置。
   - 3+1 优化：
     将对象最佳地对准机器旋转轴。
   - 围绕 Z 轴旋转 180°：
     将对象旋转 180°，最佳地对准机器旋转轴。



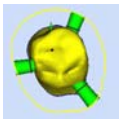
   - 倾斜对象。
     - 高度最小化。
       如果对象在毛坯中倾斜放置，从而过高。

- 倾斜度最小化（角度优化）。
  如果对象倾斜很大，产生了带有不利迎角的过大倒凹。
- 输入最大倾斜角的度数。
- 选择轴。
- 点击[倾斜]。
  连同刀具轴翻转对象。

在输入倾斜角度时，在毛坯内部翻转对象，相对于刀具轴的位置保持不变。这就要求在加工时斜靠式的夹紧：3+2 轴或者最好5 轴。

8. 选择铣切控制策略。
   选择或者修改对象的加工模板。

9. 放置连接体。
   - 模式[自动]，使用预设置或者
     选择类型、大小和数量。
   - 点击对象：
     自动放置连接体。
   - 如果有必要，选择模式[手动]，手动放置额外的连接体。
   - 必要时关闭菜单，标出烧结钉，将其移动或删除。



连接体的输入是最后一个必要的工艺步骤。在对象浏览器中，通过对象图标上的一个钩号显示所有工艺步骤结束。

10. 放置烧结钉（可选，只有在必要时）。
    - 选择角度、大小和参数组。
    - 在对象上点击要放置烧结钉的位置：
      烧结钉放置到点击的位置。
    - 必要时关闭菜单，标出烧结钉，将其移动或删除。

11. 保存项目和工艺设置：可选，如果希望删除这些数据。
    点击图标，保存项目。

12. 计算刀具行程。
    点击图标：
    计算出带有刀具行程的生产数据。在日志中显示进度。

13. 保存项目：可选，如果希望删除这些数据并重新使用毛坯。
    点击图标，保存项目。

14. 打印项目。
    点击图标：
    用当前设置打印项目数据，例如用于记录。

15. 创建数控程序。
    可以用不同的模式创建数控程序（后处理）。

- 根据设置不同，在询问后或者自动地加载文件，在后台进行后处理。
- 根据所选择的模式，用一般设置在计算结束后启动模拟程序（hyperView®）。

16. 模拟（可选）。
    根据加工机器的轴移动，模拟程序显示刀具行程的图示。根据计算出的数控文件进行模拟。

5 项目管理

项目管理使您纵览所保存的项目、毛坯、已定位和加工的对象。
每个项目文件也都与一个毛坯相对应，可以通过项目管理加载为项目，或者通过毛坯管理加载为毛坯。

hyperDENT® 将关于一个项目的所有信息保存为硬盘上的项目文件。
可以在[设置] >[常规] >[项目管理]中确定目录。

项目文件含有关于所加工对象的所有信息。因此，定期保存项目文件，最好保存在一个外部数据载体上。

通过菜单[文件]或者图标栏可以使用项目管理功能。

新项目	打开一个新的、空白的项目。
打开项目	打开带有项目管理的选择窗口，以便选择和打开一个已保存的项目。
保存项目	保存打开的项目。 在先前版本的 hyperDENT® 中，无法读取用最新版本的 hyperDENT® 保存的项目。
保存项目副本	将打开的项目保存为另一个名称或者保存到另一个目录。
打印页面设置	调整页面，确定大小、朝向、边缘。
打印项目设置	选择用于打印的项目数据。
打印项目预览	打印预览。
打印项目	打印项目数据。
关闭	关闭 hyperDENT®：关闭打开的项目，关闭程序。

- 只能由一个用户打开项目。已打开的项目对于其它用户是锁定的。
- 一个用户始终只能打开一个项目。

- 如果打开另一个项目，则关闭当前的项目。
  Classic 版：为了同时编辑多个项目，您还可以继续多次启动 hyperDENT®。
- 如果关闭了一个已修改的项目，则显示一条安全询问：

保存	保存修改，关闭项目。
否	放弃修改，不保存，关闭项目。
取消	取消操作，不保存修改，不关闭项目。

可以将 hyperDENT® 项目保存到文件系统中的任意一个目录。

hyperDENT® 项目含有下列文件名扩展：

- “.hdproj” 项目文件和到达项目 STL 文件的相对路径。
- “.hdprojz” 带有已保存 STL 文件的项目文件。

5.1 新项目

在程序启动后，这个图标生效。

通过这个菜单项创建一个新项目，并重新确定您的项目，以及牙科修复体的铣切装置和材料。

5.2 打开项目

为了用一个毛坯制作其它零件，必须重新加载带有毛坯的项目。然后可以添加其它项目，对其进行编辑。

在程序启动后，这个图标生效。

为了接下来的编辑，从项目管理的项目列表或者从文件系统中加载一个已保存的项目。

在加载了项目后，在工作面上显示毛坯，在项目信息中显示关于毛坯的信息。

选择窗口展示带有项目列表和毛坯件的项目管理、所选择项目的预览和毛坯数据以及用于选择毛坯的过滤器。

显示取决于菜单[设置] >[毛坯] >[毛坯管理设置…]。其它信息 --> “设置” > “毛坯” > “毛坯管理的设置”。

预览	对所选择项目的毛坯的顶视图，用于快速的评估可用的剩余材料：还没有计算出的项目显示灰色，在已计算的项目中铣切范围边缘的图示

为了显示预览，必须用最新版本的 hyperDENT® 打开并保存项目。
但是，无法再用先前版本的 hyperDENT® 打开这个项目。

名称	显示项目/毛坯的名称
外部 ID	显示用于管理的毛坯外部编号，例如存储位置。
批号	显示用于管理的毛坯外部编号，例如相同的生产批次。
毛坯类型	显示毛坯类型。
材料	显示毛坯材料。
颜色	显示毛坯颜色。
高度	显示毛坯高度（厚度）。 足够的高度非常重要，这样牙科修复体就不会超出毛坯。
夹具	显示所使用的夹具。
机器	显示所使用的机器。
最后保存	显示项目的最后保存日期。
目录	文件系统中的路径名：硬盘分区、目录、文件名。
毛坯中的对象	显示定位在毛坯上和保存在项目中的对象的名称。
标度	X、Y 和 Z 轴的标度系数或者 XYZ 轴的统一标度，材料特定。根据菜单[设置] >[毛坯] >[毛坯类型] >[材料]中的信息。

	过滤	根据毛坯数据的项目选择过滤器： 用于快速地找到合适的毛坯。 所显示的栏目取决于毛坯管理中的设置。
	显示空白毛坯	显示/消隐已创建、未使用的毛坯。
	删除过滤器	删除过滤器设置，显示全部。
	文件	从文件系统中打开项目的选择窗口。
	打开	打开所选择的项目。
	取消	取消操作，不打开项目。

5.2.1 打开项目

或者

1. 点击项目列表或者文件系统中的项目：
   项目已选择，显示预览和数据。
2. 点击[打开]：
   加载项目，显示在工作面上。

或者

1. 双击项目列表或者文件系统中的项目：
   加载项目，显示在工作面上。

5.2.2 调整表格

列顺序

修改

1. 点击列标题，按住鼠标键，将单列拖到新的位置。
2. 松开鼠标键：
   在新的位置插入单列。

重置

1. 调出弹出菜单，选择菜单项[将列顺序重置到标准设置]：
   右键点击列标题，点击菜单项。
   列顺序重置为标准设置。

列宽度

修改

1. 点击列标题之间的分界线，按住鼠标键，设置列宽度。
2. 松开鼠标键：
   在新的位置插入单列。

或者

1. 双击列标题之间的分界线：
   列宽度设置为其内容或列标题的预设宽度或者最大宽度。

重置

1. 调出弹出菜单，选择菜单项[将列宽度重置为标准特性]：
   右键点击列标题，点击菜单项。
   列宽度重置为标准设置。

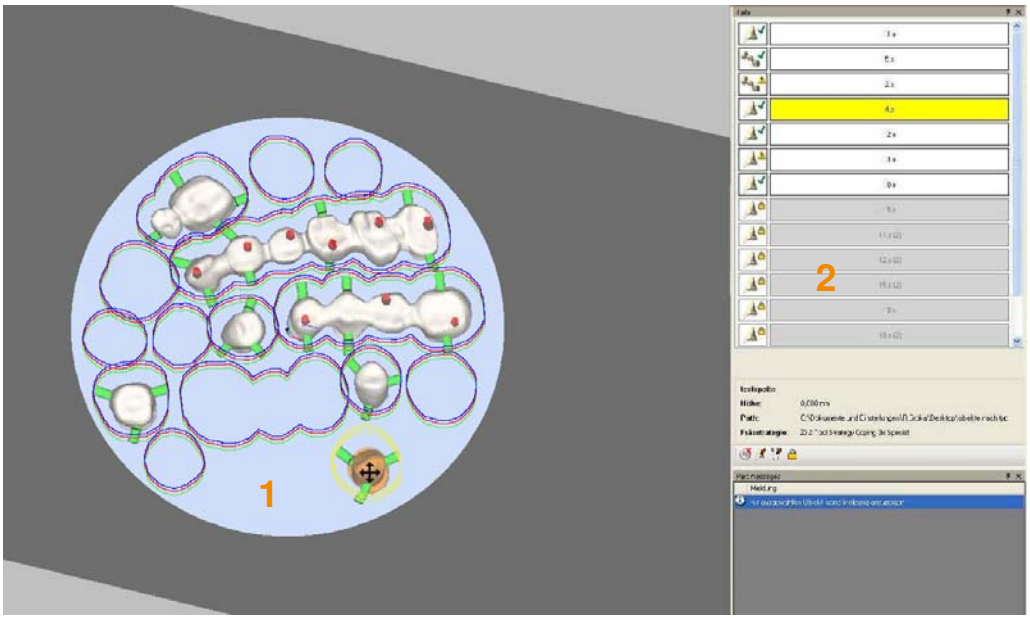
分类

1. 点击列标题：
   根据表格内容升序或者降序地分类表格 –
   根据分类方向的箭头符号。

渐显/消隐列 — 毛坯管理的设置

在菜单[设置] >[毛坯]
>[毛坯管理的设置...]中确定在表格中所显示的列和过滤毛坯的方法。在这里可以渐显和消隐用于显示的列和过滤器。其它信息 --> “设置” > “毛坯” > “毛坯管理的设置”。

5.3 已生产的对象



图示 5-1

已生产的对象显示为“Outline”（1）。软件将所有这样的对象定义为“已生产”：对其已经完成了计算，因此可以由此假设，这些对象是生产过的，从而这里的原材料已消耗。

此外，已生产的对象用一个锁形符号（2）在对象浏览器中标为已锁定。右键点击对象，可以将其解锁，重新加载。

通过在项目中保存已消耗的材料

- 可以始终了解在毛坯上还有多少空间，
- 可以移动新的对象，从而使其安全地定位在全部材料中。

5.4 打印项目

5.4.1 调整页面，打印项目

打印页面设置，调整页面

选择窗口显示调整打印页面的功能：大小、朝向、边缘。

纸张	
大小	纸张规格的选择菜单。 此时注意规定的打印机的规格。
来源	纸张输送的选择菜单。 选择取决于设置的打印机。
朝向	确定打印页面的朝向为“纵向”或者“横向”的选项框。
边缘	边缘宽度的输入栏。 最小宽度取决于规定的打印机的可打印范围。
OK	应用设置，关闭窗口。
取消	取消操作，保留原有设置，关闭窗口。

打印机

选择窗口展示了关于所选择打印机的信息，以及打印机和打印机属性的选择菜单。

名称	打印机的选择菜单。
属性	调出打印机属性。
网络	选择网络中的打印机。
OK	应用设置，关闭窗口。
取消	取消操作，保留原有设置，关闭窗口。

打印项目预览，页面视图

窗口展示了打印所选择数据的打印预览以及编辑符号：打印、缩放、页面显示，关闭、页码。

打印项目

选择窗口展示了所选择打印机的信息，打印机和打印机属性的选择菜单、所需打印页面（打印加工区）的输入方法和打印的份数。

OK	应用设置，开始打印。

5.4.2 打印项目设置

选择窗口展示了所需打印数据的选择、打印预览和编辑符号：打印，调整页面，缩放，页面显示，页码，页面导航。

字体大小	预设置的字体大小。
打印对象选择	确定打印范围。
选择毛坯中的所有对象	打印带有对象数据的毛坯。
选择毛坯中的所有对象（带刀具行程）	打印带有对象数据和计算出的刀具行程的毛坯。
选择具有刀具行程的项目中的所有对象	打印带有对象和计算出的刀具行程的项目。
打印预览视图	打印时朝向毛坯的目视方向：
咬合侧	咬合侧图示。
窝洞侧	窝洞侧图示。
显示项目信息	开启/关闭项目信息的打印。
显示雕铣机	选择用于打印的项目信息。

	显示毛坯支架	选择用于打印的项目信息。
	显示毛坯	选择用于打印的项目信息：标度系数、毛坯类型、毛坯材料、毛坯形状、毛坯颜色。
对象信息		开启/关闭对象信息的打印。
	显示对象类型	
	显示对象路径	

5.4.3 在计算后自动打印项目

只要结束了计算，创建了数控文件，则将“打印项目设置”一项下确定的数据自动发送给预设置的打印机，以便进行打印。这样，您就得到与数控文件相应的例如带有毛坯、对象和刀具数据的调整计划。

- 在菜单[文件]、子菜单[打印项目设置]中设置所需打印的数据。其它信息 --> “打印项目”，> “打印项目设置”。
- 在菜单[文件]、子菜单[打印项目]中设置打印机。其它信息 --> “打印项目”，> “调整页面，打印项目”。
- 在菜单[设置]的菜单项[一般设置] >[后处理] >[计算结束后自动打印项目]中开启和关闭自动打印。

6 选择铣切装置

铣切装置是生产牙科修复体的加工机器。在 hyperVIEW® 中，对铣切装置的数据进行后处理。

在程序启动后，这个图标生效。

为了计算，从预定义的机器和夹具中加载铣切装置和夹具。

针对所选择的加工机器计算出项目数据，将夹具的形状也纳入碰撞监测的范围。

如果有必要，可以稍后在计算之前修改选择。

选择窗口展示了机器和夹具的列表框。

机器	选择机器 机器确定了计算刀具行程的流程。对于每个机器，在菜单[设置] >[编辑…]中确定相关信息。
夹具	为了进行加工，必须选择一个在工作面上显示的夹具（毛坯支架）。
OK	应用选择，关闭窗口。
取消	取消操作，关闭窗口。

如果选择了分界“毛坯支架”，则在定位对象时显示分界线，即与毛坯支架的距离 --> “一般任务参数” > “带有分界的控制策略”。

6.1 夹具

夹具是铣切装置中的毛坯的支承装置。

- 软件供应商以售后服务的形式在首次调试时输入夹具的形状。
- 对于预制毛坯（Prefabs），与夹具的形状相匹配地由系统供应商提供毛坯的形状，或者由软件供应商以售后服务的形式输入。
- 为了实现在毛坯中自动定位对象的功能（选项），应对夹具进行相应的设置：--> “设置” > “编辑” > “夹具” > “辅助设置”。

7 加载毛坯

毛坯是制作牙科修复体所需的材料。材料和形状可以在程序数据库中保存为毛坯类型。

除了常见的毛坯之外，还可将螺槽、螺旋座和接口形状应用于预制毛坯（Prefabs）。通常，由系统供应商根据相应的毛坯支架提供这些预制毛坯。

7.1 加载毛坯

在程序启动后，这个图标生效。

从保存在毛坯管理中的毛坯中，或者从文件系统中加载用于加工的毛坯。

在加载了毛坯后，工作面将其显示，在项目信息中显示关于毛坯的信息。

如果有必要，也可以稍后在计算之前对于一个新项目的修改选择。

选择窗口展示了带有毛坯列表的毛坯管理、所选择毛坯的预览和数据以及选择毛坯的过滤器。
显示取决于菜单[设置] >[毛坯] >[毛坯管理的设置…]。其它信息 --> “设置” > “毛坯” > “毛坯管理的设置”。

预览	对所选择毛坯的顶视图： 已定位和计算的对象的轮廓图示，用于快速评估可用的剩余材料。
名称	显示毛坯的名称
外部 ID	显示用于管理的毛坯外部编号，例如存储位置。
批号	显示用于管理的毛坯外部编号，例如相同的生产批次。

毛坯类型	显示毛坯类型。
材料	显示毛坯材料。
颜色	显示毛坯颜色。
高度	显示毛坯高度（厚度）。 足够的高度非常重要，这样牙科修复体就不会超出毛坯。
夹具	显示所使用的夹具。
机器	显示所使用的机器。
最后保存	显示项目的最后保存日期。
目录	文件系统中的路径名：
毛坯中的对象	显示在所选择毛坯中定位和保存的对象。
标度	X、Y 和 Z 轴的标度系数或者 XYZ 轴的统一标度，材料特定。根据菜单[设置] >[毛坯] >[毛坯类型] >[材料]中的信息。
过滤	毛坯的选择过滤器，用于快速地找到合适的毛坯。 所显示的栏目取决于毛坯管理中的设置。 高度过滤器也应用于选择窗口[新毛坯]。
显示空白毛坯	显示/消隐已创建、未使用的毛坯。
删除过滤器	删除过滤器设置，显示全部。

文件	从文件系统中加载毛坯的选择窗口。
新建	调出加载新毛坯的选择窗口。
打开	加载已选择的毛坯。
取消	取消操作，不加载毛坯。

7.1.1 加载毛坯

或者

1. 点击毛坯列表或者文件系统中的毛坯：
   毛坯已选择，显示预览和数据。
2. 点击[打开]：
   加载毛坯，显示在工作面上。

或者

1. 双击毛坯列表或者文件系统中的毛坯：
   加载毛坯，显示在工作面上。

7.1.2 调整表格

列顺序

修改

1. 点击列标题，按住鼠标键，将单列拖到新的位置。
2. 松开鼠标键：
   在新的位置插入单列。

重置

1. 调出弹出菜单，选择菜单项[将列顺序重置到标准设置]：
   右键点击列标题，点击菜单项。
   列顺序重置为标准设置。

列宽度

修改

1. 点击列标题之间的分界线，按住鼠标键，设置列宽度。
2. 松开鼠标键：
   在新的位置插入单列。

或者

1. 双击列标题之间的分界线：
   列宽度设置为其中内容或列标题的预设宽度或者最大宽度。

重置

1. 调出弹出菜单，选择菜单项[将列宽度重置为标准特性]：
   右键点击列标题，点击菜单项。
   列宽度重置为标准设置。

分类

1. 点击列标题：
   根据表格内容升序或者降序地分类表格 –
   根据分类方向的箭头符号。

渐显/消隐列 — 毛坯管理的设置

在菜单[设置] >[毛坯]
>[毛坯管理的设置...]中确定在表格中所显示的列和过滤毛坯的方法。在这里可以渐显和消隐用于显示的列和过滤器。其它信息 --> “设置” > “毛坯” > “毛坯管理的设置”。

7.2 新毛坯

只能从先前定义的毛坯类型中加载用于加工的新毛坯：
--> 菜单[设置] >[毛坯] >[毛坯类型⋯]。
根据毛坯类型的设置，只显示与项目和毛坯支架相应的毛坯类型。

选择窗口[新毛坯]显示毛坯类型的选择过滤器和数据以及毛坯的输入栏。显示取决于菜单[设置] >[毛坯] >[毛坯管理设置⋯]。其它信息 --> “设置” > “毛坯” > “毛坯管理的设置”。

过滤毛坯类型的选择

毛坯类型的选择过滤器：
材料，最低高度，形状，颜色。
所显示的框取决于毛坯管理制度设置、所加载的对象、保存的界面信息和先前的毛坯。
应用来自选择窗口[加载毛坯]的高度过滤器。
如果高度过滤器已关闭并且加载了对象，则预选尽量小的高度。

类型 毛坯类型的选择框。

标度 X、Y 和 Z 轴的标度系数或者 XYZ 轴的统一标度，材料特定。根据菜单[设置] >[毛坯] >[毛坯类型] >[材料]中的信息。

毛坯类型数据	所选择毛坯类型/毛坯的数据。
材料	显示毛坯材料。
形状	在菜单[设置] >[毛坯] >[毛坯类型…] 选项卡[形状]下创建的毛坯形状的显示。
颜色	显示毛坯颜色。
毛坯标识	毛坯的名称和编号。
名称	可以自由选择的毛坯名称。 如果没有输入，自动创建一个编号，将其作为名称录入。
创建	创建编号，将其作为毛坯名称录入。
外部 ID	显示用于管理的毛坯外部编号，例如存储位置。
批号	用于管理的毛坯相关说明

7.3 创建、编辑毛坯类型

关于毛坯类型的信息阐述了毛坯的材料、形状和颜色，对于计算刀具行程、机器运动和碰撞监测是非常重要的。

- 只能从先前定义的毛坯类型中加载用于加工的毛坯：
- 只能根据先前定义的形状和材料创建毛坯类型。

7.3.1 创建、编辑毛坯类型

对于一个新的毛坯类型，必须输入一个新的名称，选择材料、形状和颜色，并保存输入。

如果选择了一个已有的名称，则显示关于这个毛坯类型的数据。只有通过“编辑”功能才能进行修改。

1. 在菜单[设置]的菜单项[毛坯]中调出菜单项[毛坯类型…]：
   显示窗口[毛坯类型设置]。

3. 点击选项卡[毛坯类型]。
4. 新建、修改、保存、删除、复制毛坯类型。

名称	可以自由选择毛坯类型的名称。 尽量参照材料和形状给定名称，例如：CoChr Disc 100x10 表示材料、形状、直径和高度。 这样，您在创建新的毛坯时就能得到更好的纵览。
材料	毛坯材料的选择框。
形状	在选项卡[形状]下创建的毛坯外形的选择框。
上部颜色	毛坯颜色的选择框。
下部颜色	毛坯颜色的选择框。 通过“上部/下部颜色”的信息，可以用一个颜色梯度变化定义一个毛坯。
透明度	毛坯透明度的选择框。
铣切控制策略特性文件	分配、创建铣切控制策略（选项）。

7.3.2 创建、编辑轮廓

轮廓描述了毛坯的外形：

- 圆盘　　圆盘形
- 圆柱　　圆柱形
- 方盒　　方形
- 挤压　　任意形状的毛坯，通过一个封闭的轮廓予以描述并通过高度数据予以定义。
- 自由形状　　任意形状的毛坯，通过一个模型文件（闭合的 STL 模型）予以描述。
  - 预制毛坯（Prefabs）
    螺槽、螺旋座和接口形状已完成的、任意形状的预制毛坯，通过一个模型文件（闭合的 STL 模型）予以描述。

1. 在菜单[设置]中调出菜单项[毛坯]>[毛坯类型…] 。

2. 点击选项卡[形状]

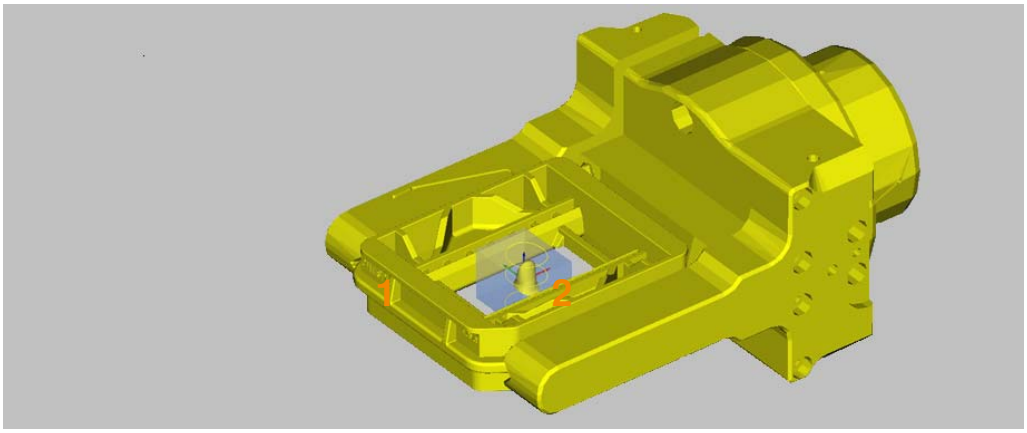
3. 新建、编辑、应用、删除、复制形状。

名称	可以自由选择的毛坯形状名称。 尽量参照形状给定名称，例如用“disk100-14”表示圆盘形，直径 100 mm，高度 14 mm。
类型	毛坯形状的选择框： 圆盘、圆柱、方盒、挤压、自由形。
直径	毛坯的直径
高度	毛坯的高度
宽度	毛坯的宽度
深度	毛坯的深度
+/ -	公差，即毛坯由于生产条件导致的、相对于直径、高度、宽度、深度给定值的误差。 为了定位对象，须考虑到毛坯值，为了计算铣切行程还须另外考虑到公差值， 例如：14 mm + 0.2 mm = 14.2 mm。
挤压曲线	调出用于选择和打开带有轮廓数据的文件的选择窗口。
自由形模型	调出选择窗口，以便选择和打开带有轮廓数据的文件。 自由形模型必须是 *.STL 文件的形式。
辅助元素	调出选择窗口，以便选择和打开带有轮廓数据的文件。 与毛坯轮廓牢固连接的辅助元素，在碰撞检验中应将其纳入。 辅助元素和毛坯形状遵循相同的转换（毛坯的旋转），在 hyperDENT® 中显示为夹具形状的组成部分。 辅助元素必须是 *.STL 文件的形式。

预定义的基台形状	调出子菜单，关于对象插入点的信息，如果连接面轮廓已经编辑完毕，--> “预制毛坯 – Prefab”。带有连接面轮廓的自由形模型必须是*.STL文件。
零点	调出子菜单，以便给定插入对象的零点的位置。
螺槽轴	调出子菜单，以便给定插入对象的螺槽轴的位置。
X 轴	调出子菜单，以便给定插入对象的 X 轴的位置。
孔直径	螺槽直径。

别名设置	调出子菜单，用于插入对象的设定界面的映射功能的其它设置。 显示、添加、删除设置。
名称	别名设置的名称
旋转	围绕螺槽轴旋转的角度。
位移量	沿着螺槽轴的位移的预设值。

- 自由形模型和辅助元素必须是*.STL文件。
- 毛坯支架、对象和辅助元素的坐标轴必须具有相同的朝向。
- 预制毛坯、毛坯支架和对象的坐标轴必须具有相同的朝向。



图示 7-1

辅助元素也可以用于其它毛坯形状，例如为了绘制围绕着毛坯（2）的一个框（1）。

7.3.3 新建、编辑材料

在这里确定的材料是在创建毛坯类型时选择材料的基础。

这种材料可以作为预设置分配给适当的加工模板。这样就简化和加快了之后对流程参数的设置。

1. 在菜单[设置]中调出菜单项[毛坯]>[毛坯类型…] 。
2. 点击选项卡[材料]。

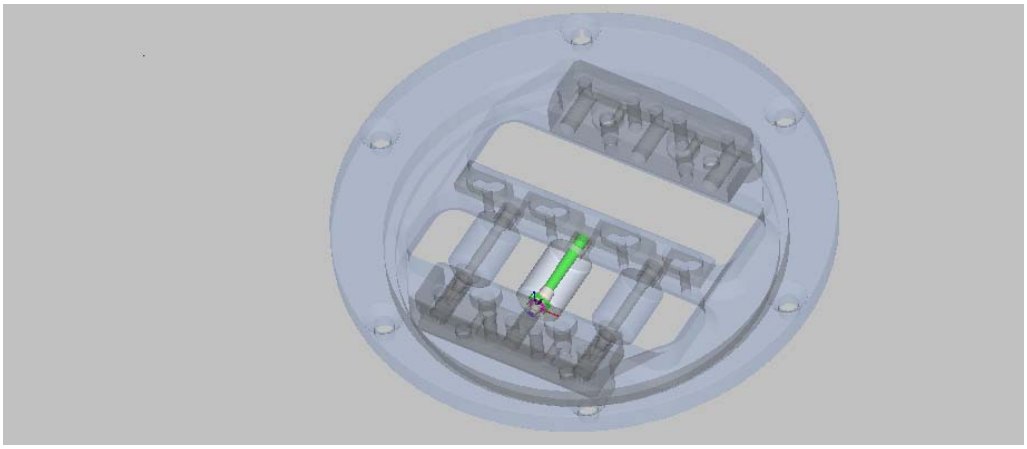
3. 新建、编辑、应用、删除、复制材料。

名称	可以自由选择的材料名称。 尽量参照材料给定名称，例如用“CoCr”表示钴镍合金。
标度	如果材料需要后处理，而后处理会造成尺寸的变化，此时就需要标度，例如：在烧结氧化锆时的收缩。
统一标度	所有轴的大小变化是相同的。
是 预设置的 X 标度	统一的标度的预设值。
否 预设置的 X、Y、 Z 标度	X、Y 和 Z 方向的不同标度的预设值。
固定标度	确定这里预设置标度的大小变化。在创建新的材料和加载毛坯时，将无法修改标度。
刀具的长度系数	根据不同的材料调节刀具行程的系数，用于控制刀具更换（OEM 特定的特殊功能）。
同义词	材料的备用名称（同义词）。添加、删除同义词。

7.4 预制毛坯 – Prefab

在预制毛坯上，螺槽、螺旋座和连接面轮廓是已经加工完成的。

系统生产商提供毛坯、毛坯数据和夹具数据。其它信息可以向 hyperDENT® 售后服务技术支持部询问。--> “联系方式”。



图示 7-2

- 毛坯和对象的插入点必须与现有的支架定义协调一致。
- 支架、毛坯和对象的坐标轴必须一致。
- 支架和毛坯的 STL 模型必须是闭合的。

对象的插入点

在定义毛坯形状时，给出对象插入点的信息：--> “加载毛坯” > “创建、编辑毛坯类型” > “创建、编辑轮廓”。

对于该对象导入功能的映射机构，可以给定一次额外的必要旋转或者位移（Z 轴位移）作为别名设置：--> “加载毛坯” > “创建、编辑毛坯类型” > “创建、编辑轮廓” > “别名设置”。

8 加载对象

对象就是牙科修复体。对象数据保存在一个相应的对象文件中。

在程序启动后，这个图标生效。

可以从任意一个目录中加载对象。

可以同时调用和加载多个对象文件，然后预览失效，此时将对象定位在毛坯外部。

在调用了一个对象文件后，显示对象预览。这样就可以测定最大尺寸，确定牙科修复体的类型和结构。

类型和结构控制了下列工艺步骤的自动预设置。

如果通过一个设定的界面加载 CAD 数据，则多个流程参数已经得以确定。为此选择正确的文件类型。

在加载了对象后，将其添加到对象浏览器中，并显示在毛坯的中央。

手动移动对象，以便最佳地充分利用毛坯，或者通过自动定位将对象移动到毛坯中的适当位置。

通过对象跟踪您能快速地了解已经加载到项目中或者经过计算的对象。

8.1 加载对象

选择窗口展示了当前选择的目录以及其中所含文件的列表，以及对象预览的窗口。

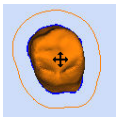
搜索	选择目录和硬盘分区。
文件名	文件的文件名
文件类型	用于选择的文件类型。重要的是在利用设定的界面进行工作时正确的文件类型。
.stl	模型文件，对象数据 Wieland、DentalWings，Exocad、Zfx、3Shape DentalDesigner-Parts（带有 .3SFM-CAM 输出项）、3OX 的标准设置。
.hdpart	hyperDENT®-Parts，hyperDENT® 组成部分。
.hdpartz	hyperDENT®-Parts，hyperDENT® 子模型，例如用于已保存的连接面轮廓。
auftrag.ini	KaVo-Parts，KaVo 原始流程。

scene.xml	Geomagic-Parts，Geomagic 零件。
打开	打开文件，加载对象。
取消	取消操作，不加载对象。
预览	开启/关闭预览
状态	所选择对象的状态显示 ▪ 新对象 ▪ 对象已经加载到毛坯中 ▪ 对象已经加工
显示定位在毛坯中的对象	已经定位在毛坯中的对象的名称。
测量	选择尺度显示的轴（X、Y、 Z）。
大小	所选择轴的最大尺寸
在毛坯中	如果已经加载了一个带有标度系数的毛坯，所选择轴的最大原始尺寸。
类型	牙科修复体类型的选择。通过设定界面自动应用。 ▪ 牙套 ▪ 牙桥支架 ▪ 解剖牙冠 ▪ 解剖牙桥，马利兰牙桥 ▪ 基台 ▪ 基台牙冠 ▪ 基台牙桥 ▪ 解剖基台牙桥 ▪ 嵌体/高嵌体 ▪ 嵌体/高嵌体牙桥 ▪ 解剖嵌体/高嵌体

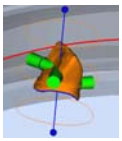
- 解剖嵌体/高嵌体牙桥
- 套筒
- 压铸件
- 咬合夹板
- 牙模
- 牙模残体
- 用户定义的对象

材料	原材料的选择框

8.2 定位对象

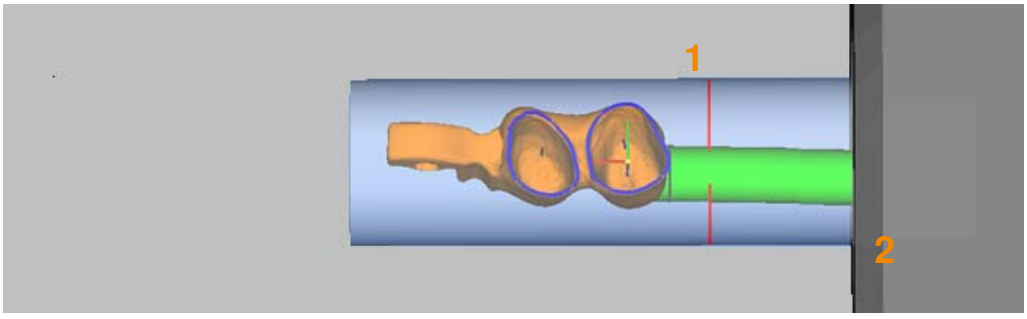


1. 用鼠标左键双击对象：
   对象显示为橙色，现在可以用鼠标旋转或者移动对象。
   然后在毛坯中定位整个需要加工的对象。对于预制毛坯，必须非常精确地定位对象：--> “加载对象” > “在预制毛坯中精确地定位对象 – 对准螺槽”



   此外，在侧视图中显示对象的轴线。
   可以将对象定位在轴线高度。
   可以按住 Ctrl 键翻转对象。
   在主视图中，对象围绕着屏幕视觉轴翻转。

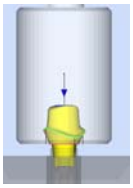
毛坯支架分界



图示 8-1

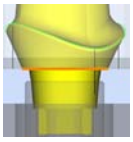
如果选择了“毛坯支架”分界，则在移动模式下定位对象时显示分界线（1），以及与支架（2）的设定距离。--> “一般任务参数” > “具有分界的控制策略”。

8.3 在预制毛坯中精确地定位对象

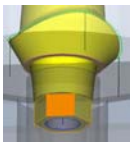


在预制毛坯（Prefabs）上，螺槽、螺旋座和连接面轮廓是已经加工完成的。为了使将要生产的结构与此精确地匹配，必须非常精确地定位对象，并将其旋转到正确的位置。

- 螺槽轴的朝向
  对象和毛坯的螺槽轴平齐，也就是说这些轴精确地重合，指向相同的方向。



- 对象的高度位置 – 移动
  朝着螺槽轴方向的基准面精确地重合，例如：毛坯上的预制连接面和对象上的相应连接面。
- 对象的定向 — 旋转
  - 对象与连接面轮廓呈一定的角度。



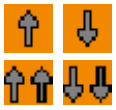
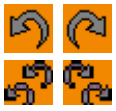
  - 对象和毛坯的连接面轮廓完全覆盖重合，也就是说围绕螺槽轴的角度位置精确地相互对准，例如：毛坯上的预制六边形和对象上的六边形。

通常，根据毛坯数据从 CAD 系统传递对象数据。如果有必要，可以手动进行调节：--> “将对象对准螺槽“，“... 移动”和“... 旋转”。

8.3.1 将对象对准螺槽

1. 选择对象，调出菜单[编辑]，选择菜单项[对象] >[将零件对准螺槽]。

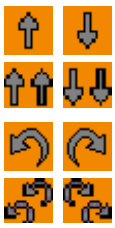
窗口展示了用于精确地对准和旋转对象的按钮。

 向上/向下移动箭头键	沿着螺槽轴以一个步进量（位移）或者多个步进量移动对象。
 向左/向右旋转箭头键	围绕着螺槽轴，以一个步进量（角度）或者多个步进量旋转对象。
撤销	取消进程，取消逐步位移。

	位移增量	0.01 ... 10 mm 沿着螺槽轴位移的步进量。
	角度增量	0.01 ... 10° 围绕螺槽轴旋转的度数。
	将对象移动到基准面	沿着螺槽轴移动对象，直到各个基准面相互重合。
	将对象旋转到标出的点	围绕螺槽轴旋转对象，直到各个标出的点相互重合。
	将对象旋转到基准面	围绕螺槽轴旋转对象，直到各个标出的基准面相互重合。
	关闭	结束进程，关闭窗口。

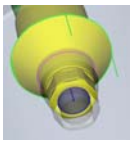
8.3.2 手动移动和旋转

1. 选择对象，调出菜单[编辑]，选择菜单项[对象] >[将零件对准螺槽]。
2. 输入移动的位移步进量。



3. 按下箭头键，沿着螺槽将对象移动到所需的位置。
4. 输入旋转的角度步进量。
5. 按下箭头键，围绕着螺槽轴将对象旋转到正确的位置。

8.3.3 半自动地移动到基准面

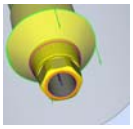


沿着螺槽轴移动对象，直到标出的基准面相互重合。

1. 选择对象，调出菜单[编辑]，选择菜单项[对象] >[将零件对准螺槽]。
2. 调出功能[将对象移动到基准面]。
   点击功能键。
   消隐支架和毛坯，为了标出基准面显示对象。

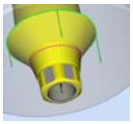
3. 选择对象上的基准面：
   点击对象上的基准面，它与毛坯上的相应基准面重合。
   对象消隐，显示毛坯。

4. 选择对象上的基准面：
   点击毛坯上的基准面，它与对象上的相应基准面重合。



5. 沿着螺槽轴自动移动对象，直到标出的基准面相互重合。
   在屏幕上显示新的位置。

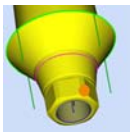
8.3.4 半自动地旋转到标出的点



围绕着螺槽轴旋转对象，在任意一个位置将其对准预制的连接面轮廓。

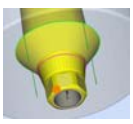
1. 选择对象，调出菜单[编辑]，选择菜单项[对象] >[将零件对准螺槽]。

2. 调出功能[将对象地旋转到标出的点]。



3. 标出对象上的点：
   点击对象上的一个点，这个点应与毛坯上相应的点重合。

4. 标出毛坯上的点：
   点击毛坯上的一个点，这个点应与对象上相应的点重合。



5. 围绕螺槽轴自动地旋转对象，直到各个标出的点相互重合。
   在屏幕上显示新的位置。在一个状态栏中显示角度值。

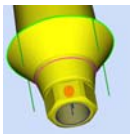
8.3.5 半自动地旋转到基准面。

具有防扭转装置的连接面轮廓要求将对象精确地定向，从而使对象的朝向与毛坯的预制连接面匹配。

围绕着螺槽轴旋转对象，将其对准预制的连接面轮廓，例如使对象上的六边形各个平面与毛坯上的预制平面重合。

1. 选择对象，调出菜单[编辑]，选择菜单项[对象] >[将零件对准螺槽]。

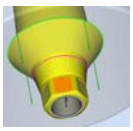
2. 调出功能[将对象旋转到基准面]。



3. 标出对象上的基准面：
   点击对象上的一个基准面，这个基准面应与毛坯上相应的基准面重合。

4. 标出毛坯上的基准面：
   点击对象上的一个基准面，这个基准面应与毛坯上相应的基准面重合。

如果在这个视图中不显示毛坯上的相应基准面，则点击所猜测基准面的旁边就够了，例如和之前标出对象时一样点击同样的屏幕位置。

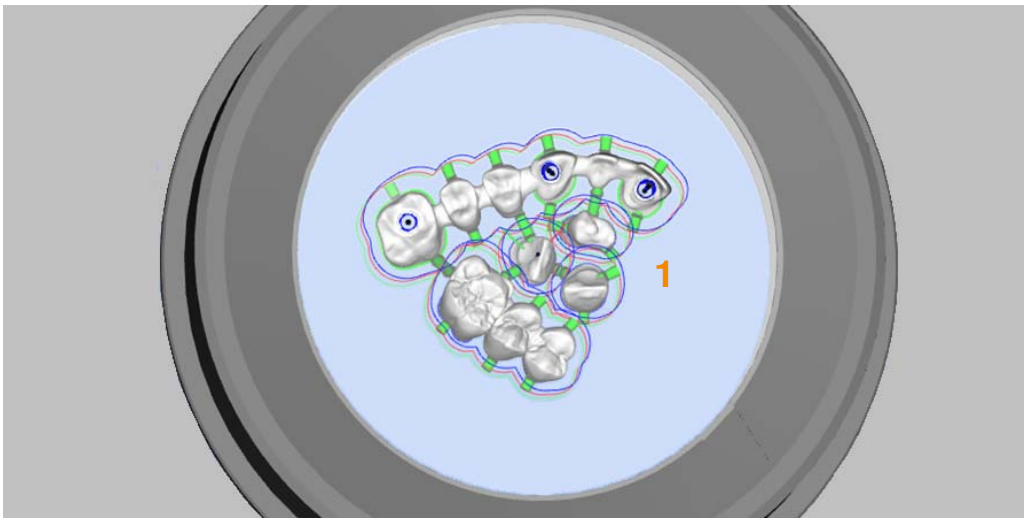


5. 围绕螺槽轴自动旋转对象，直到标出的基准面相互重合。
   在屏幕上显示新的位置。在一个状态栏中显示角度值。

8.4 自动定位对象 – 自动排列（选项）

hyperDENT® 在加载时可以自动地、节省空间地在毛坯中定位对象（1）。

对于每个支架（夹具）分别进行设置：菜单[设置] > 菜单项[编辑] > 选项卡[夹具]。



图示 8-2

8.4.1 设置自动定位

1. 调出加工设置：
   选择菜单[设置]，调出菜单项[编辑]。

2. 调出选项卡[夹具]。
3. 选择夹具（支架）：
   点击带有所需支架的行。
4. 调出功能[编辑]：
   点击按钮。

启动

5. 设置定位参数：
   点击参数[自动]，输入“是”。
6. 如果有必要，设置其它参数：
   --> “设置” > “编辑” > “夹具” > “辅助设置” > “定位参数”。
7. 应用设置，关闭窗口。
   对于这个支架，自动定位已启动。

关闭

8. 设置定位参数：
   点击参数[自动]，输入“否”。
9. 应用设置，关闭窗口。
   对于这个支架，自动定位已启动。

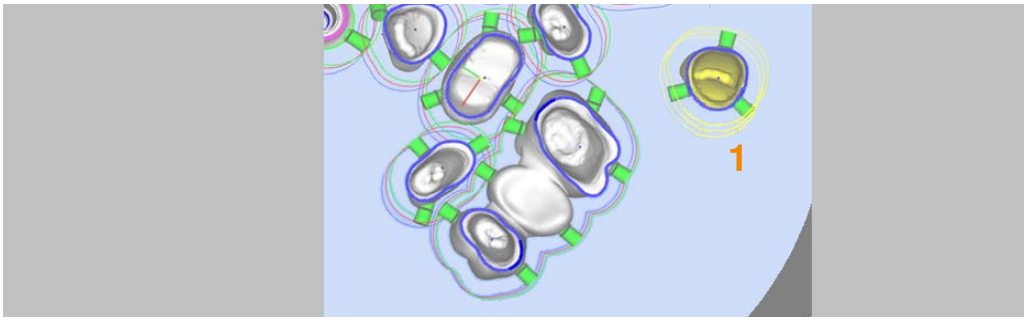
8.4.2 在加载时自动定位对象（排列）

对于所选择的支架，自动定位功能必须是已启动的。然后在加载时自动地、节省空间地在毛坯中定位对象。

然后可以手动推移对象。

8.4.3 然后自动定位对象（嵌入）

如果启动了所选择支架的自动定位，则可以通过菜单或者弹出菜单自动地、节省空间地在毛坯中定位一个已经加载的对象（1）。

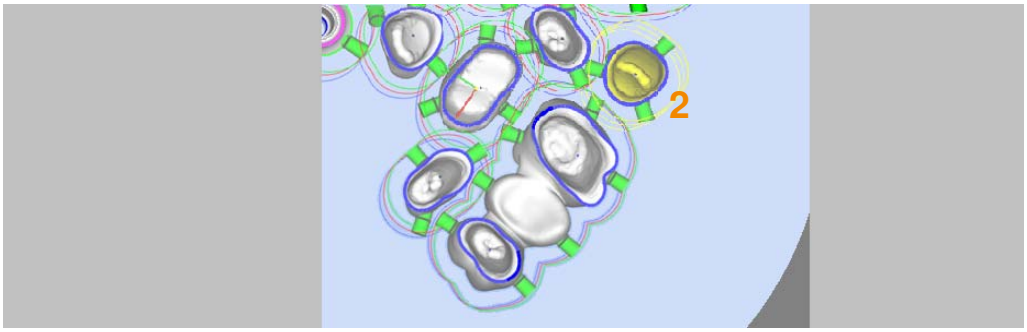


图示 8-3

1. 选择对象（1）。
2. 调出菜单[编辑]，选择菜单项[对象]，
   或者调出弹出菜单。

或者

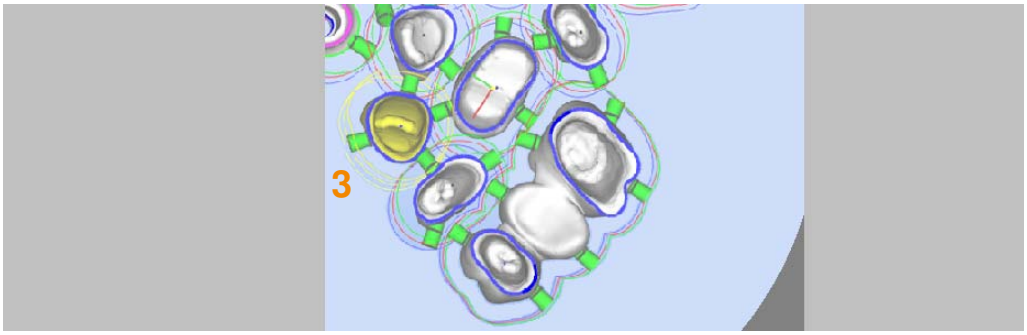
3. 选择菜单项[在毛坯中插入对象 – 本地]：
   在毛坯中的当前位置旁边，自动地将对象定位到最佳位置（2）。



图示 8-4

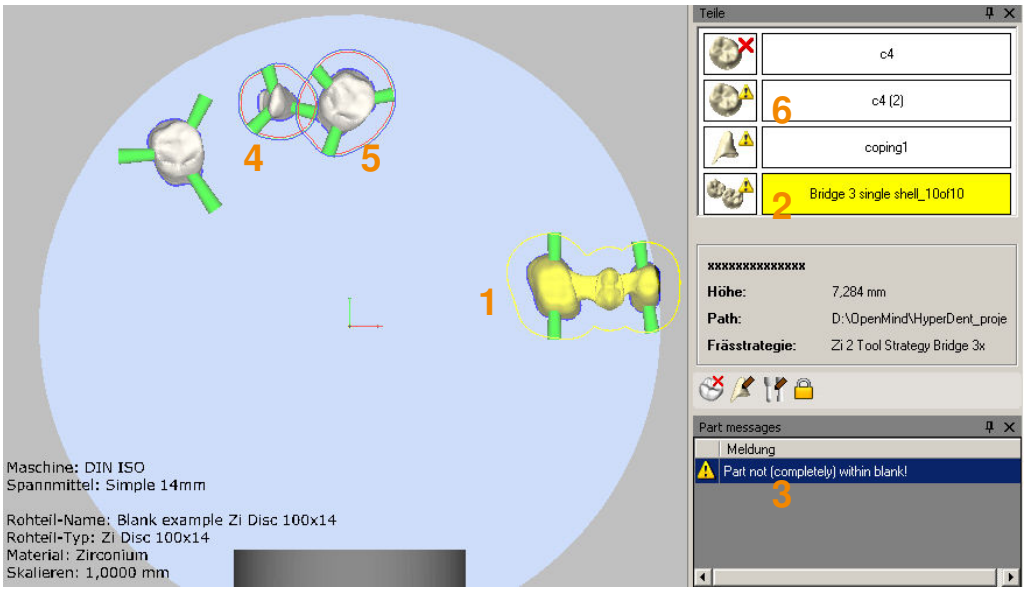
或者

4. 选择菜单项[在毛坯中插入对象 – 全局]：
   在毛坯中最佳地定位对象（3）。



图示 8-5

8.5 一致性检验



图示 8-6

如果一个对象在毛坯中错误地定位，则根据菜单项[设置] >[常规] >[一致性检验]下的预设置，您会收到一条警告或者停机消息。

对象（1）位于毛坯之外，这一点显示在对象浏览器（2）中，用明文信息（3）予以注释。

对象（4）和（5）重叠，这一点同样显示在对象浏览器（6）中。

8.6 设定界面 – 利用辅助程序的作业

利用[加载辅助程序]功能可以更快地输入工艺参数，因为按照工艺链的顺序自动地打开了后续工艺步骤的对话框。

1. 调出一般设置：
   选择菜单[设置]，调出菜单项[一般]。
2. 调出加工区[加载辅助程序]：
3. 切换[执行加载辅助程序]功能的设置：
   点击行，在选择菜单中选择设置。
4. 选择辅助程序要执行的各个步骤：

是	启动功能
否	关闭功能
强制	如果在通过一个设定的界面加载对象时，所需的对象信息（例如假牙位置）没有同时提供，则可能需要强制。
执行加载辅助程序	
是	启动辅助程序： 在确认了前一个功能后，自动调出或者过渡到图标栏的功能。
倒凹检查	
否	如果传递了刀具朝向（插入方向）。
对象属性	
否	如果传递了预备体边缘（插入方向）。
对象位置	
否	如果传递了刀具朝向（插入方向）。
选择加工模板	
否	如果通过预设置自动正确地选择了加工模板，不需要修改。
在毛坯中定位对象	
是	在插入后在推移模式下激活对象，可以立即定位。
放置连接体	
是	如果传递了材料信息，通过预设置自动正确放置了连接体

5. 通过[OK]保存设置，关闭窗口。

8.7 直接界面 – 利用原始 CAD 数据的作业

与 CAD 程序的直接界面简化了在 hyperDENT® 中进行编辑时应用 CAD 数据的操作。

3Shape Dental Designer

raw stl/3OX 界面
使用一般的 3Shape CAD 输出结果作为直接界面。
不再需要 3sfm 输出结果。

3Shape 输出结果的设置

ID	Configuration_01_manuProcess30
名称	Milling R0.4mm
Manufacturing process method	CADOutputRawSTL.dll
Output margin line	是
Output outer margin line	否
Output 3OX file	是
Output INF file	否
Output abutment base curve	是
Compress files	否
Start Implant Direction Positon filename with OrderID	否
Milling	是

8.8 直接界面 – 连接到 CAD 系统

与 CAD 程序的直接连接（CAD-Connect）简化了在 hyperDENT® 中进行编辑时应用 CAD 数据的操作。

- CAD 数据自动传递给 hyperDENT®。
- 新的对象显示在还需加工对象的列表中，不必再通过文件系统加载。
- 也可以从 CAD 系统启动带有已传递对象的 hyperDENT®。

对于下列 CAD 系统可用

- Exocad
- 3Shape

激活功能

通过菜单[设置]、子菜单[一般设置]、菜单项[对象跟踪]，在参数[激活新零件的列表]一项下激活功能 --> “设置” > “一般” > “对象跟踪” > “激活新零件的列表”。

对象管理目录必须在 CAD 系统和 hyperDENT® 中已经相应地设置好：--> “设置” > “一般” > “对象跟踪” > “对象管理目录”。

从还需加工对象的列表中加载对象。

加载对象 --> “加载对象”。

9 对准对象

保存的数据除了形状和大小之外，还确定了牙科修复体相对于插入方向和刀具轴的朝向。

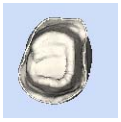
只有至少选择了一个对象时，这个图标才激活。

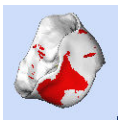
根据加载的数据，必须校准对象：

- 沿 Z 轴的插入方向（刀具轴）
- 上部咬合
- 牙套中尽量没有倒凹

9.1 对准对象

选择窗口展示了基本朝向、精细设置和倒凹检查的按钮。

初始化	基本朝向	
咬合	将侧面确定为咬合侧。	
 窝洞	将侧面确定为窝洞侧。	
精调	精确地校准对象	
度	精调的度数。	0.01... 10
箭头键	根据度数朝箭头方向旋转对象。	
倒凹	计算倒凹。	
更新	进行倒凹检查。	



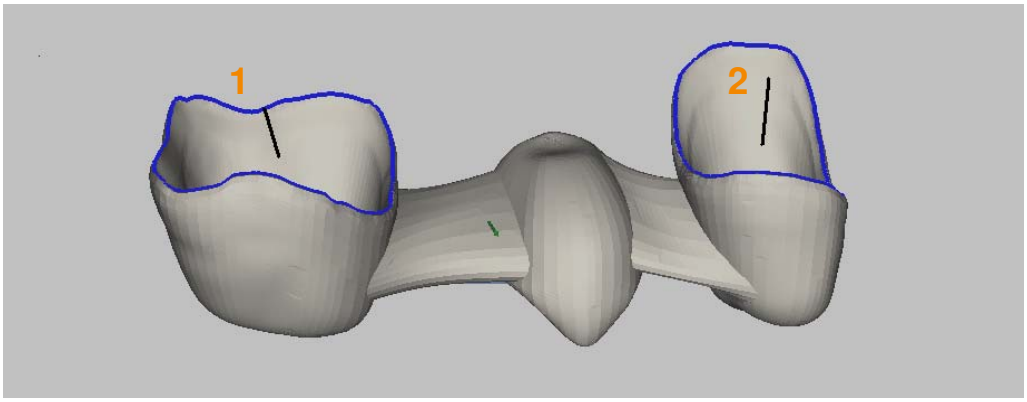
显示倒凹区
对象上的倒凹区标为红色。

尤其是在进行 3 轴加工时重复倒凹检查和精确的校准，直到在牙套上不再出现倒凹，或者倒凹非常小并且在一个不关键的区域为止。

9.2 牙套特定的加工方向

对于具有多个牙套的对象（牙桥，锁体）可以确定多个加工方向（1，2）。如果牙残根的插入方向偏差很大，这是有必要的。

如果不从 CAD 接受加工方向，则可以通过弹出菜单确定牙套特定的朝向。



图示 9-1

只有已经执行了工艺步骤“确定对象属性”，方可使用这个功能。

设定特定朝向

1. 选择所需牙套（1，2）的预备体边缘：
   点击预备体边缘。
   所选择的预备体边缘显示为另一种颜色。
2. 确定牙套（1，2）新的加工方向：
   按下鼠标右键将对象旋转到新的位置，从而使在这个牙套上尽量不出现倒凹。
3. 调出弹出菜单，选择菜单项[设定咬合侧插入方向]：
   用一条虚线在牙套上显示新的加工方向。

4. 对于该对象的其它牙套重复这个操作。

在加工模板中，应进行正确的设置。

删除特定朝向

选择和删除预备体边缘。

9.3 咬合侧加工方向（插入方向）

对于单个牙套，可以定义一个咬合侧加工方向。

只有已经执行了工艺步骤“确定对象属性”，方可使用这个功能。

设定咬合侧加工方向

1. 确定牙套咬合侧新的加工方向：
   按下鼠标右键将对象旋转到新的位置，从而使在这个牙套上尽量不出现倒凹。
2. 调出弹出菜单，选择菜单项[设定咬合侧插入方向]：
   用一条虚线在牙套上显示新的加工方向。

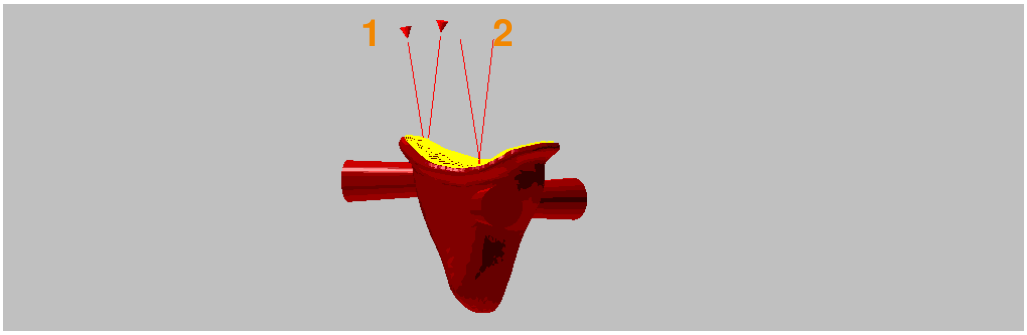
删除咬合侧加工方向

重新加载对象。

9.4 3+1机器的牙套倒凹加工

（不带同步可调轴的）3+1或3+2机器的牙套倒凹加工功能。用两个斜靠角度不同的任务，通过一个旋转轴进行加工（3+1）。
如果还需要进一步的倒凹加工，可以通过弹出菜单确定。

如果有必要，确定倒凹加工：
标出预备体边缘，在弹出菜单中选择菜单项[修改牙套的倒凹属性]>[带有倒凹的窝洞]。



图示 9-2

只有已经执行了工艺步骤“确定对象属性”，方可使用这个功能。

选择倒凹加工

1. 选择牙套的预备体边缘：
   点击预备体边缘。
   所选择的预备体边缘显示为另一种颜色。
2. 将对象对准旋转轴 --> “确定对象位置” > “3 + 1 旋转优化”。
   对象必须相对于旋转轴调整好，从而通过旋转轴可以进行必要的斜靠。
3. 调出弹出菜单，选择菜单项[修改牙套的倒凹属性]>[带有倒凹的窝洞]：
   通过菜单项中的钩号和牙套中的一个图标显示倒凹加工。

在加工模板中，应进行正确的设置。
在工艺步骤“确定对象位置”中，应进行正确的设置。

删除倒凹加工

1. 选择牙套的预备体边缘。
2. 调出弹出菜单，选择菜单项[修改牙套的倒凹属性]>[没有倒凹的窝洞]：
   已取消选择倒凹加工，删除牙套上的图标。

10 确定对象属性

对象属性包括牙冠边缘（＝预备体边缘）、桥体、螺槽和种植体的连接元件。对于后期的计算和自动化加工而言，知道这些部位是非常重要的。

只有至少选择了一个对象时，这个图标才激活。

如果通过一个设定的界面加载 CAD 数据，则通常对象属性是已经设定好的。

否则可以通过程序功能确定对象属性，至少每个牙套一个预备体边缘。

10.1 预备体边缘

1. 选择选项卡[预备体边缘]：
   选择窗口展示了用于标出预备体边缘的设置。

参数	确定预备体边缘的类型和创建方式。
类型	选择预备体边缘。 预备体边缘的类型必须符合对象类型，否则无法进行计算。 ▪ 牙冠套 ▪ 嵌体/高嵌体 ▪ 基台底座 ▪ 萌出部 ▪ 用户定义的加工区
模式	
手动	手动标出加工区。
自动	自动测定预备体边缘。
绘制轮廓	绘制用户定义的加工区。

曲线

将轮廓点用曲线连接

直线

将轮廓点用直线连接

徒手画线

用徒手画线创建轮廓。

角度	牙套边缘的角度范围。
预备体边缘	关于预备体边缘的信息
选择	显示和选择预备体边缘的数量和编号
位移量	将预备体边缘移向牙套边缘另一边时的预设值（牙套边缘的宽度）。
正值	向内移动。
负值	向外移动。
倒凹出现	标出倒凹，用于牢固斜靠的多次加工。 在加工模板中，应进行正确的设置。
类别	相应的加工模板的编号。
移动	根据位移值移动预备体边缘。
返回	取消上一个移动。
插入方向	显示、确定插入方向
朝向	确定牙套特定的插入方向（加工方向）：--> “对准对象” > “牙套特定的加工方向”。
从视图	确定朝向零件的当前目视方向为咬合侧插入方向（= 加工方向）。

朝向精调	精确地对准对象。
度	0.01... 10 精调的度数。
箭头键	根据度数朝箭头方向旋转对象。
X，Y	围绕着各自轴的旋转。
Z 角度	插入方向与 hyperDENT® 坐标轴的误差。

在这里已经考虑到了对象为了尽量降低高度的翻转。还必须考虑到加工过程中（模板）产生的其它角度误差。

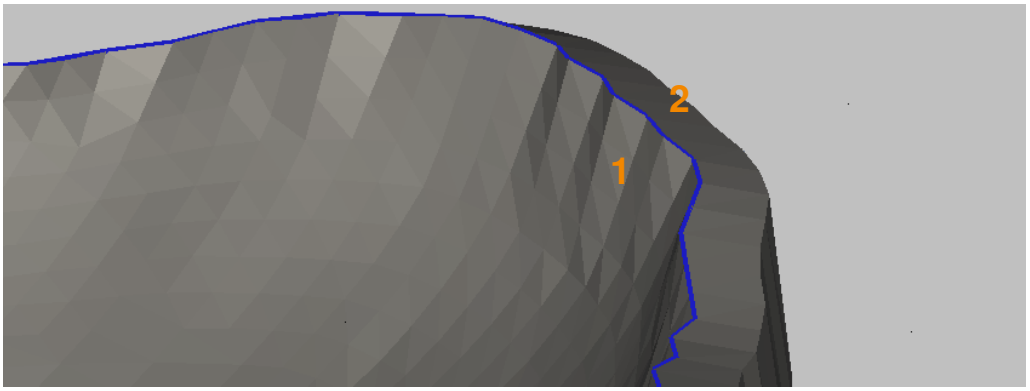
计算倒凹。

更新	进行倒凹检查。

将视图调整到插入方向

旋转视图，将目视方向调整到插入方向。

角度



图示 10-1

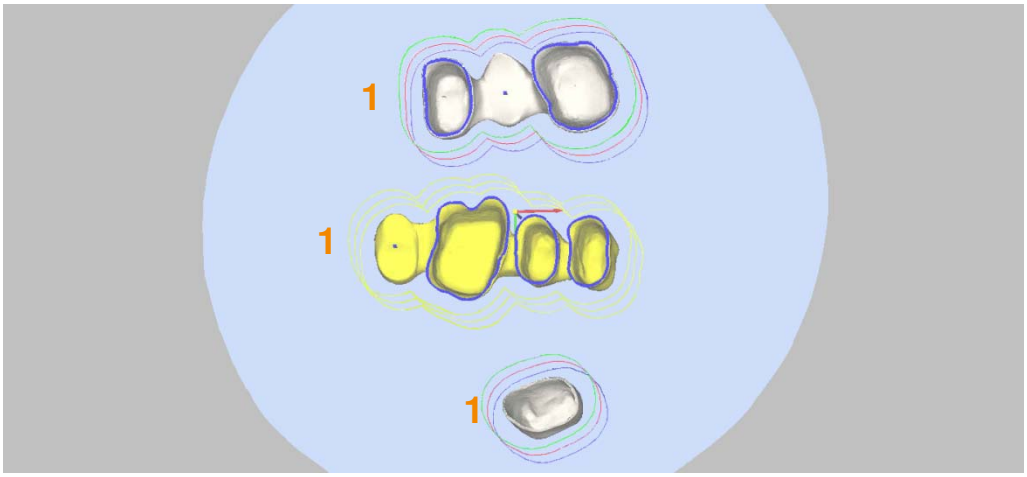
牙套边缘的角度范围 =
系统搜索一个连贯的边缘（即预备体边缘）时所在的角度。

例如在角度值为30°时，搜索窝洞（1）和牙套边缘（2）之间的连贯加工区，此时角度>= 30° 。

这样就保证了预备体边缘位于牙套边缘的内侧。

如果功能失灵，将角度范围减小到20°可能会有帮助。

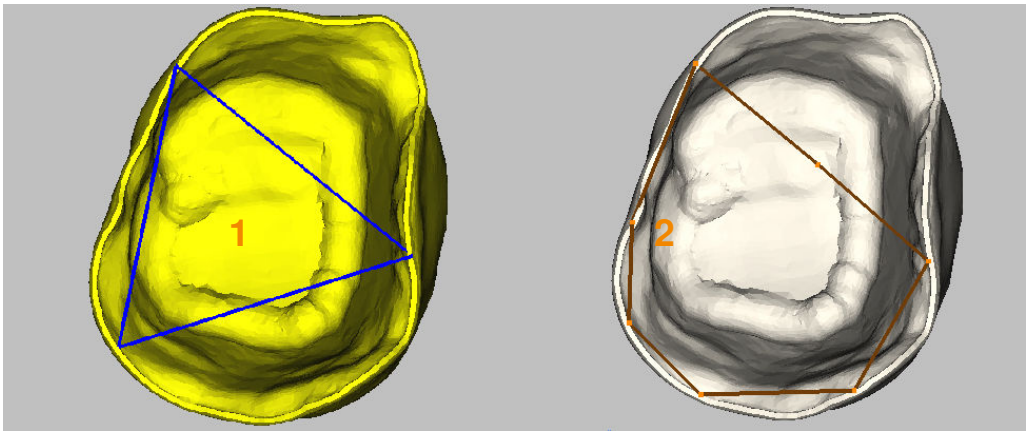
10.1.1 自动确定预备体边缘



图示 10-2

1. 选择选项卡[预备体边缘]。
2. 选择模式“自动”。
3. 选择类型。
4. 确定预备体边缘：
   点击对象（1），在牙桥上点击窝洞：
   测定牙冠边缘 – 预备体边缘，并标为蓝色。

10.1.2 手动确定预备体边缘



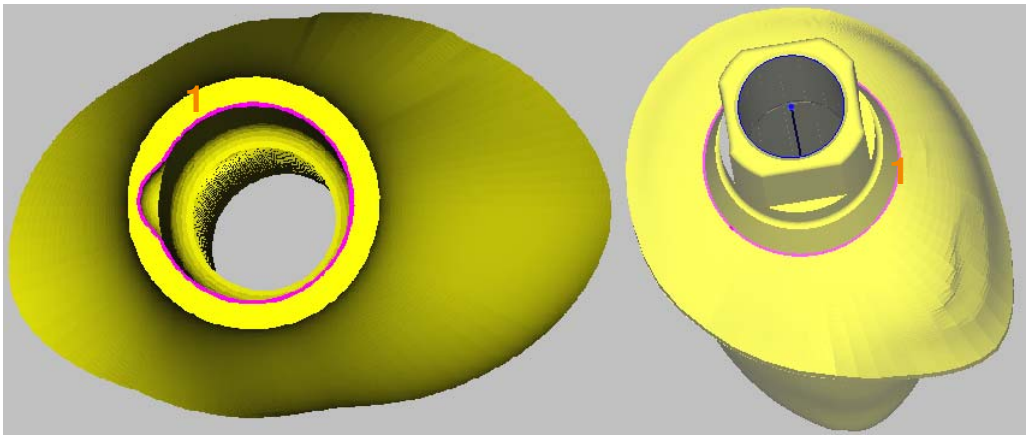
图示 10-3

1. 选择选项卡[预备体边缘]。
2. 选择模式“手动”。
3. 选择类型。
4. 点击牙套边缘3次，创建一个三角形（1）。
5. 点击这个三角形的边，创建新的固定点，用鼠标键点击牙套边缘，将这些点拖到预备体边缘的位置（2）。
6. 通过这些固定点手动精确地模仿出预备体边缘。

为了精调这些固定点，使用缩放功能和3D视图。

7. 删除固定点：
   用鼠标滑轮点击固定点，或者将固定点拖到对象旁边的空白面上。

10.1.3 确定基台底座

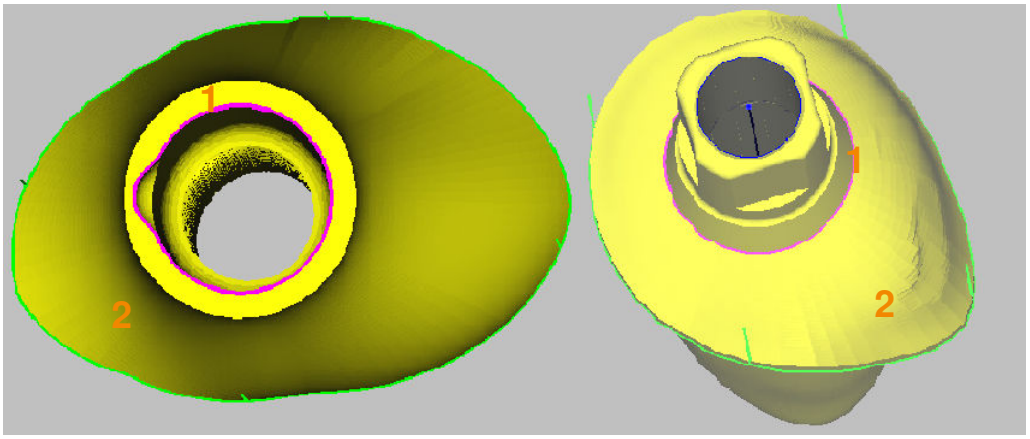


图示 10-4

1. 选择选项卡[预备体边缘]。
2. 选择模式。
3. 选择类型“基台底座”
4. 模式“自动”：
5. 点击基台底座的边缘（1）：
   识别出边缘线，标为彩色。
6. 模式“手动”：
7. 和“手动确定预备体边缘”一样进行操作，将固定点放到基台底座的边缘线上。

对于基台底座的加工区，可以确定一个单独的加工方向：--> “牙套特定的加工”。

10.1.4 确定萌出部轮廓



图示 10-5

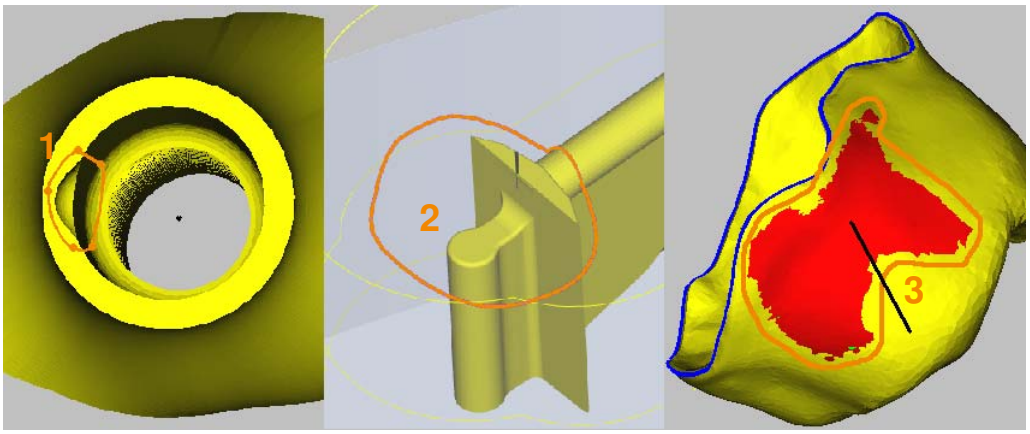
1. 选择选项卡[预备体边缘]。
2. 选择模式。
3. 选择类型“萌出部”。
4. 模式“自动”：
5. 点击萌出部轮廓的边缘（2）：
   识别出边缘线，标为彩色。
6. 模式“手动”：
7. 和“手动确定预备体边缘”一样进行操作，将固定点放到萌出部轮廓的边缘线上。

对于萌出部的加工区，可以确定一个单独的加工方向：--> “牙套特定的加工”。

此外，例如还可以对于弯曲角度很大的基台确定一个咬合侧加工方向：--> “设定咬合侧插入方向”。

10.2 用户定义的加工区

为了对特殊的各个对象区进行相互独立的加工，例如特殊的轮廓形状（1，2）或者倒凹区（3），可以确定用户定义的加工区，并向这些加工区分配它们自己的类别，并且带有它们自己的加工参数。



图示 10-6

绘制加工区

1. 选择选项卡[预备体边缘]。
2. 选择模式。
3. 选择类型“用户定义的加工区”。
4. 模式设置为“手动”。

5. 调出功能[绘制轮廓]。

或者

6. 选择线条类型。

曲线　　将轮廓点用曲线连接

直线　　将轮廓点用直线连接

7. 绘制轮廓线。
   点击加工区的边缘3次，创建一个三角形（1）。
8. 点击这个三角形的边，创建新的固定点，按下鼠标键，将这些点拖到所需加工区的位置。

9. 通过其他的固定点或者徒手画线，手动精确地模仿出这个加工区。

或者

10. 选择线条类型。

徒手画线　　用徒手画线创建轮廓。

11. 绘制徒手画线：
    按住鼠标左键，用徒手画线手动精确地模仿出这个加工区（2，3）。
12. 应用线条：
    点击[应用]。
    保存这个轮廓线。
13. 绘制其它的轮廓线，修改轮廓线或者关闭窗口。
14. 分配加工模板的类别：
    输入这个加工区所要使用的加工模板的类别编号。
15. 创建加工模板的类别：－－>“铣切控制策略”>
    “加工用户定义的加工区”。

删除加工区

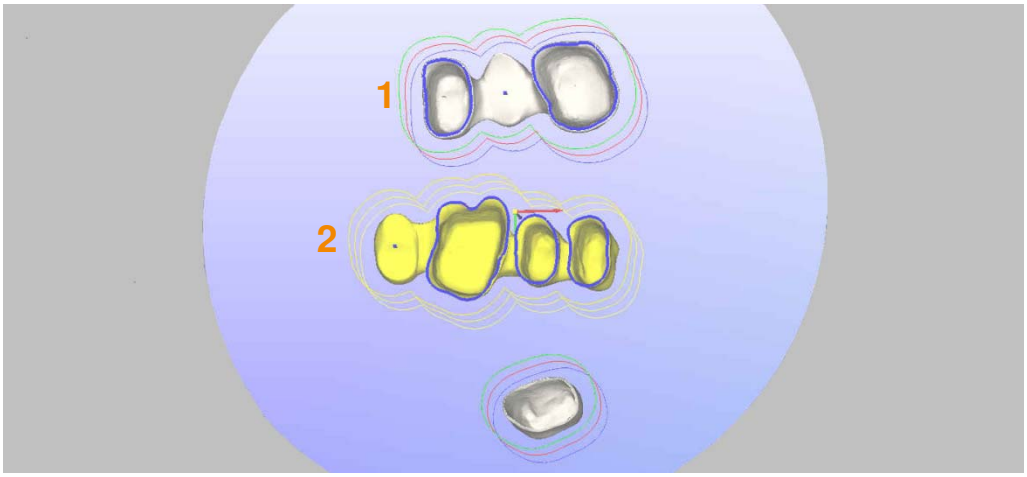
1. 选择和删除加工区：
   点击加工区的轮廓线。
2. 调出弹出菜单。
3. 选择菜单项[删除选择]。

10.3 桥体

1. 选择选项卡[桥体]：
   选择窗口展示了用于标出桥体的设置。

数量	桥体标记的数量。

标出桥体

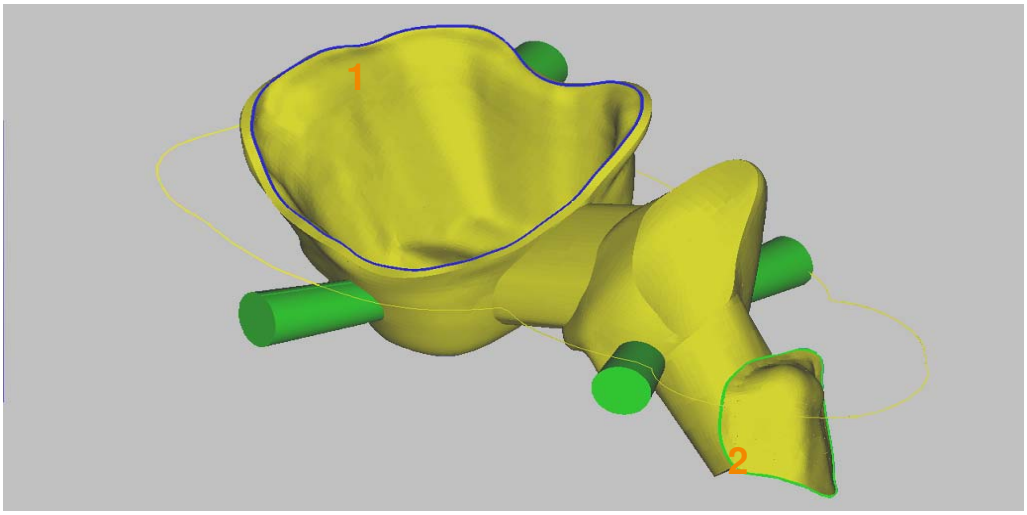


图示 10-7

1. 选择选项卡[桥体]。
2. 点击所有桥体（1）和悬臂（2）的中间，将其标出：
   用一个蓝色的圆点将桥体或者悬臂标出。

10.4 加工嵌体/高嵌体牙桥

如果是具有不同类型的基牙预备体的牙桥，可以对于每个牙套（1）和嵌体粘合面（2）在预备体边缘内部分别确定一个加工控制策略。例如，如果有一个牙套预备体（1）和一个嵌体预备体（2），那么这样操作就是有必要的。



图示 10-8

只有已经执行了工艺步骤“确定对象属性”，方可使用这个功能。

修改预备体边缘的类型

1. 选择所需牙套（2）的预备体边缘：
   点击预备体边缘。
   所选择的预备体边缘显示为另一种颜色。
2. 调出弹出菜单，选择功能“修改预备体边缘的类型”：
   牙套（1）　　牙冠套的窝洞
   嵌体/高嵌体（2）　　嵌体/高嵌体粘合面。
   用另一种颜色标出经过修改的类型。
3. 对于该对象的其它牙套、嵌体或者高嵌体重复这个操作。

在加工模板中，应进行正确的设置（模板生成器选项）。

删除经过修改的类型

1. 选择和删除预备体边缘。

10.5 连接面轮廓，螺槽

除了具有螺槽之外，直接螺接的基台一部分与种植体有着十分复杂的连接面轮廓。
在加工时，您可以将这个连接面轮廓划分为几个加工区（层次）。可以给这些加工区的每一个都分配加工模板的一个单独类别，从而单独对其加工。

10.5.1 输入种植体连接方式

1. 选择选项卡[种植体连接方式]：
   选择窗口展示的设置选项用于标出种植体连接面轮廓和螺槽，以及内部轮廓的弯角加工。

网络的精度	用于确定现有对象数据（STL数据）网格细度（质量）的滚动条。
选择	螺槽的数量和编号的显示和选择
CAD 信息	来自 CAD 数据的信息
最小/最大直径	所选择标记的直径，例如螺槽的所选择段。
确定形状的方式	关于轮廓数据的信息
显性	在 hyperDENT® 中确定连接面轮廓。
外部	从文件中加载连接面轮廓。

显性

在 hyperDENT® 中确定连接面轮廓的范围。

箭头	移动选项卡的显示。

层次	所标出螺槽对应的基台底座加工面加工区的加工段数量和编号的显示和选择。
选择	基台底座连接面加工段的数量和编号的显示和选择
基台底座连接面	连接面轮廓的类型。
内	内连接面
外	外连接面
XY裕量	XY的预设值。例如对于很难切削的材料，为了补偿较薄刀具被推开的距离，扩大内部轮廓。
类别	输入这个加工段所要使用的加工模板的类别编号。
弯角	通过额外的钻孔加工基台的内部形状。
选择	弯角钻孔的数量和编号的显示和选择
螺纹	螺纹车削和螺纹类型的选择
螺纹	螺纹类型的显示和选择
螺纹始端位移量	螺纹钻削工序开始时间的设定值。
螺纹末端位移量	螺纹钻削工序结束时间的设定值。

外部

从一个外部文件接受连接面轮廓和设定加工区 — 连接面更换（选项）。连接面的名称显示在信息行中。

删除	删除外部的连接面轮廓。
预览	外部连接面轮廓的预览窗口

	打开	打开带有外部连接面轮廓的文件。
	全局 XY 裕量	所有通过界面分配的加工模板类型的全局裕量。可以针对具体零件特定地保存这些数值。
	位置	用于准确地校准和旋转连接面轮廓的按钮。
	向上/向下移动箭头键	沿着螺槽轴以一个步进量（位移）移动对象。
	向左/向右旋转箭头键	围绕着螺槽轴，以一个步进量（角度）旋转对象。
	位移步进量	0.01... 10 mm 沿着螺槽轴位移的步进量。
	角度步进量	0.01... 10° 围绕螺槽轴旋转的度数。

10.5.2 针对具体零件特定地保存全局 XY 裕量

全局裕量适用于一个对象的连接面轮廓的所有类型。可以针对具体对象特定地保存这些数值。

文件必须与项目文件（“.hdpartz”）同名，并且有文件名扩展“.hdpp”。

文件必须创建为 XML 格式的文本文件。

全局裕量的文件条目示例

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Part>
<partdata>
<xyoffset>0.001</xyoffset> [1]
</partdata>
```

1. 全局裕量的条目

10.5.3 保存外部接口形状，保存类别

从一个现有的项目可以读取外部连接面轮廓，并保存在一个文件中。这样，数据就可以作为接下来项目的外部连接面轮廓供您使用。

同样，您可以读取集成的连接面轮廓的类型，保存在一个文件中。

保存文件

1. 选择螺槽或者所需的连接面轮廓：
   点击螺槽或者连接面轮廓。
2.
   在菜单[Extras]中调出菜单项[执行命令]。
3. 输入和应用命令[保存外部连接面]：
   点击[执行]。
4. 选择文件路径，选择和应用文件类型“.hdpartz”：
   点击[OK]。
   文件保存在给定的目录中。

读取类别

5. 在 hyperDENT® 中加载文件“.hdpartz”，读取类别。

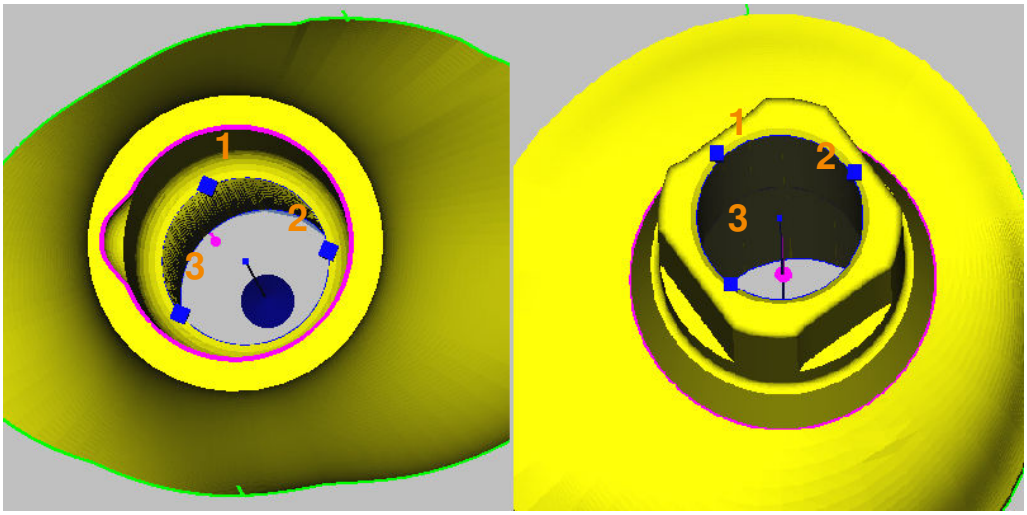
10.6 确定螺槽

从窝洞侧观察，确定螺槽。

在螺槽外部进行任何加工时，螺槽自动闭合。在螺槽部位错误的 STL 面片被自动删除。

对于具有整个连接面轮廓的基台，自动识别出螺纹座和不同的螺槽直径。

对于螺槽没有连贯建模的对象，或者甚至螺槽已闭合的对象，螺槽识别功能也可起作用。但是，基本连接面必须分别在对象上。

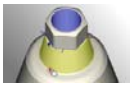


图示 10-9

1. 选择选项卡[种植体连接]。
2. 精调/粗调分辨率：
   根据现有 STL 数据的质量，在“精调 - 粗调”区调节滚动条[网络的精度]。
3. 点击螺槽始端3次（1，2，3）：
   螺槽被识别到并用彩色标出，中心（旋转轴）被标为彩色。

螺槽构成一个自己的加工区。

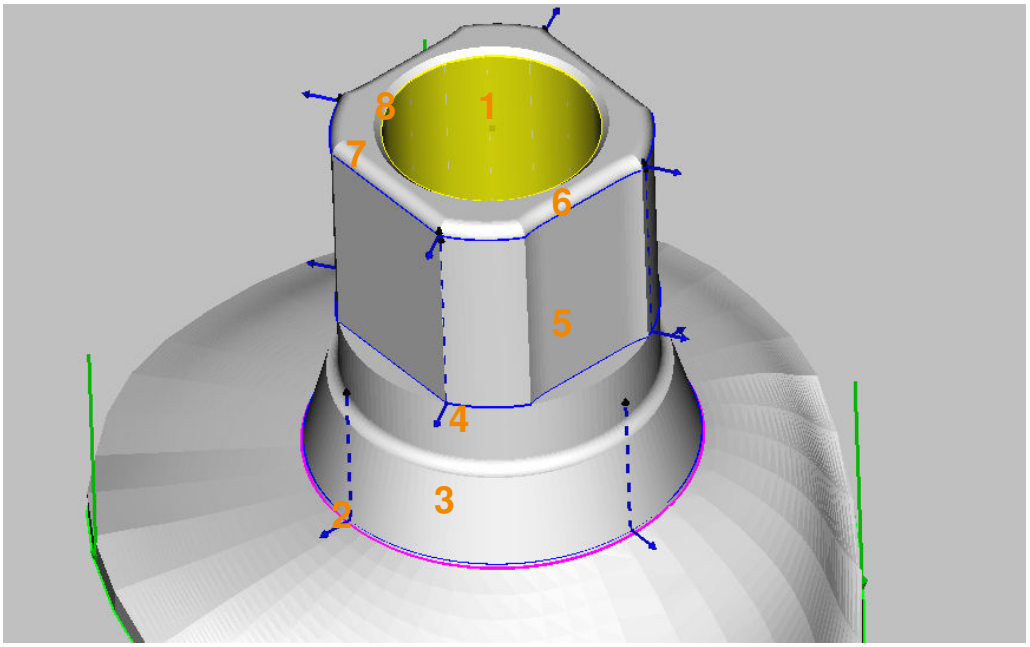
10.7 层次 — 确定加工区的分段



为了进行加工，可以将与种植体的整个连接面轮廓分为多个加工段（层次）。

可以给这些加工段的每一个都分配加工模板的一个单独类别，从而对其单独进行加工。

这样就可以用一个模板制作出非常不同的连接面轮廓。



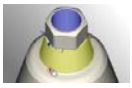
图示 10-10 连同加工区的连接面轮廓

1. 选择选项卡[种植体连接]。
2. 精调/粗调分辨率：
   根据现有 STL 数据的质量，在“精调 - 粗调”区调节滚动条[网络的精度]。
3. 选择螺槽：
   点击螺槽（1）的标记。
4. 如果还没有激活，点击按钮[显式]。

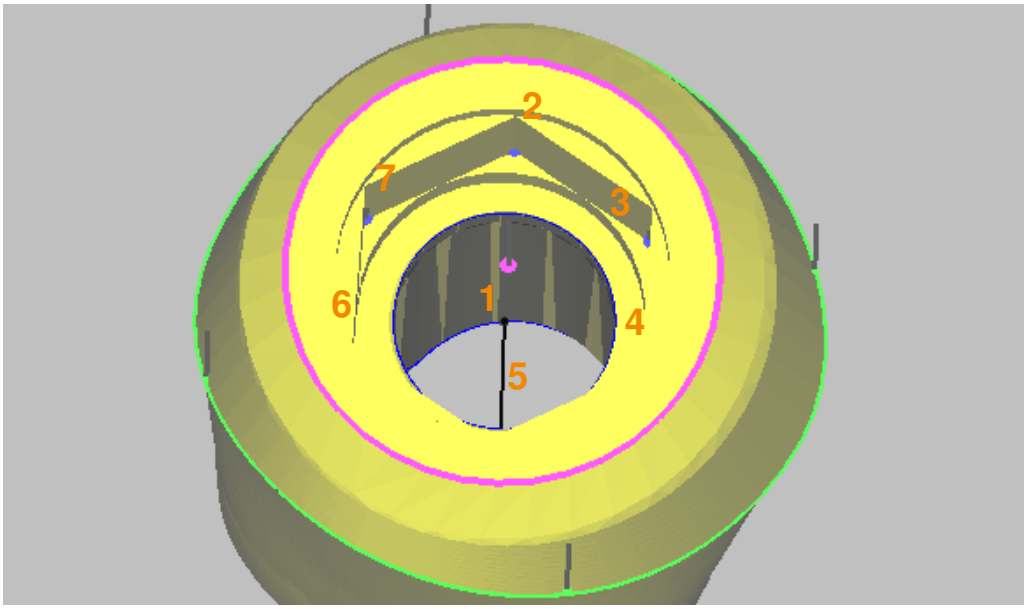
5. 选择选项卡[层次]。
6. 从标记（2）（基台底座）出发，标出最下面的加工段（3）。

7. 选择分界的位置：
   对于内部轮廓，基台底座形状为“内部”，对于外部轮廓则是“外部”。
8. 如有必要，输入位移值：XY 位移量。
9. 选择加工模板的类别：
   设置类别编号。
10. 然后标出第一个加工段的上方分界（4），例如到下一个平面的过渡段。
11. 选择分界的位置：
    基台底座形状“内部”或者“外部”
12. 如有必要，输入位移值：XY 位移量。
13. 对于接下来的加工段（5，6；7，8）重复这个操作。
    输入加工模板类别的相应编号。
14. 点击[关闭]：
    保存加工段。
15. 创建加工模板的类别：--> “基台” >
    “给种植体连接面轮廓精加工的加工方式”。

10.8 弯角 — 确定内部轮廓的加工



可以用一个选配的钻孔工序加工内部轮廓的弯角半径。



图示 10-11 内部轮廓的弯角加工

1. 选择选项卡[种植体连接]。
2. 选择螺槽：
   点击螺槽（1）的标记。
3. 如果还没有激活，点击按钮[显式]。

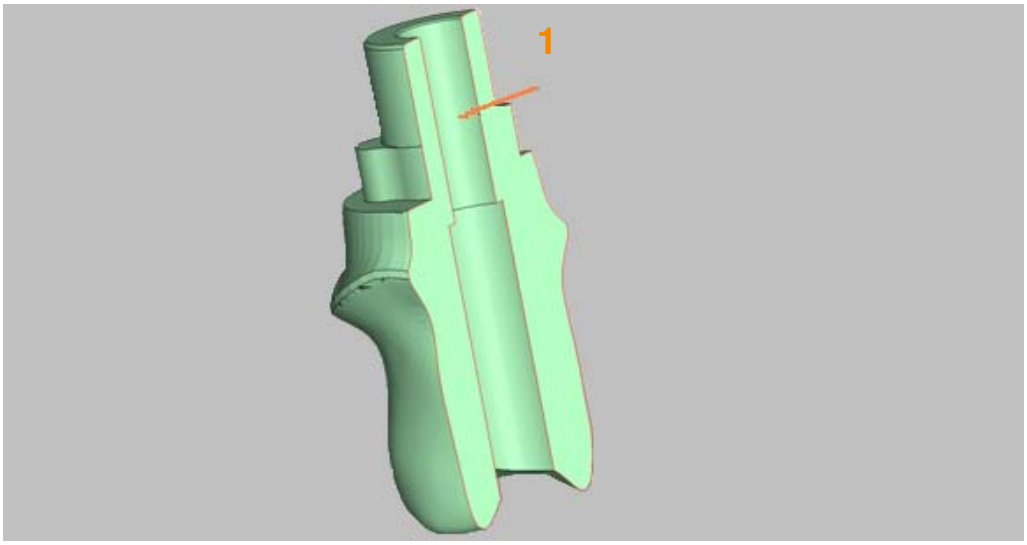
4. 选择选项卡[弯角]。
5. 标出钻孔的弯角（2，3，4，5，6，7）。
6. 点击[关闭]：
   保存弯角标记。

为了进行弯角加工，选择一个自己的、应在加工模板中设定的钻孔加工工序。

10.9 螺纹切割

生成内螺纹（螺纹切割）的功能，在其中螺槽具有比较小的直径（1）。根据 ISO 和 UNF 的标准，螺纹大约 4mm。

在开始螺纹切割之前，螺槽必须以合适的底孔直径进行预钻。中心孔直径显示在螺纹类型的选择窗口中。



图示 10-12 螺纹铣削

以中心孔直径预钻孔！
在螺纹切割之前，必须用与螺纹类型相匹配的中心孔直径将螺槽预钻孔。

1. 选择选项卡[种植体连接]。
2. 选择螺槽：
   点击螺槽（1）的标记。
3. 如果还没有激活，点击按钮[显式]。

4. 选择选项卡[螺纹]。
5. 标出螺纹，选择螺纹类型：
   在下拉菜单中分别显示这个螺纹类型的额定直径、螺纹标识和中心孔直径。
6. 必要时，输入偏移量：螺纹始端和螺纹末端。

7. 点击[关闭]：
保存弯角标记。

10.9.1 螺纹类型

在选项中，显示可用的螺纹类型。

- ISO（公制） 螺纹直径 - 中心孔直径

  类型 螺纹-Ø - 中心孔-Ø

  ISO M 1 - 0.75

  ISO M 1.1 - 0.85

  ISO M 1.2 - 0.95

  ISO M 1.4 - 1.1

  ISO M 1.6 - 1.25

  ISO M 1.7 - 1.3

  ISO M 1.8 - 1.45

  ISO M 2 - 1.6

  ISO M 2.3 - 1.9

  ISO M 2.5 - 2.05

  ISO M 2.6 - 2.1

  ISO M 3 - 2.5

  ISO M 4 - 3.3

- UNF 螺纹标识 - 中心孔直径

  标识 - 中心孔-Ø

  0 - 80 UNF - 1.25

  1 - 72 UNF - 1.55

  2 - 64 UNF - 1.9

  3 - 56 UNF - 2.15

  4 - 48 UNF - 2.4

  5 - 44 UNF - 2.7

  6 - 40 UNF - 2.95

  8 - 36 UNF - 3.5

关于螺纹的其它信息例如请参见
http://www.gewinde-normen.de。

10.10 基台的单独加工方向

对于基台的加工区 –
没有连接面轮廓的“咬合侧”、“萌出部”、“基台底座” –
可以确定单独的加工方向。

只有已经执行了工艺步骤“确定对象属性”，方可使用这个功能。

加工区的预设置：

- 咬合侧　　与主插入方向平行
  --> “对准对象”。
- 萌出部，基台底座
  平行于螺槽。
- 通过设定的界面导入
  从 CAD 沿用所有朝向和边缘线。

确定单独的加工方向

1. 选择预备体边缘：
   点击预备体边缘。
   所选择的预备体边缘/边缘线显示为另一种颜色。
2. 确定加工区新的加工方向：
   按下鼠标右键将对象旋转到新的位置，从而在这个加工区内尽量不出现倒凹。
3. 调出弹出菜单，选择菜单项[从目视方向观察的插入方向]
   或[设定咬合侧插入方向]：
   用一条虚线在加工区域上显示新的加工方向。

删除单独的加工方向

选择和删除预备体边缘。

11 确定对象位置

已对准对象的插入方向（= 加工方向）平行于刀具轴，
从而避免在牙套中产生倒凹。这个朝向可以导致牙科修复体倾斜度很大，从而伸出毛坯的表面。

只有至少选择了一个对象时，这个图标才激活。

高度最小化

可以修改倾斜角，从而减小高度。

在这个过程中，插入方向的朝向相对于刀具轴和倒凹区保持不变。

为了进行加工，毛坯连同支架必须是倾斜放置的（斜靠式加工）。
至少 3 +1 机床是如此要求。

- 碰撞危险！
  由于斜靠，在毛坯、毛坯支架和刀具支架之间可能有碰撞危险。在计算时注意程序提示。
  为了进行斜靠加工，根据加工模板中的设置扩展铣切区边缘。

倾斜度最小化，角度优化

如果对象倾斜角度很大，例如基台，则需要将加工方向的倾斜度调节到平均值，从而不超过雕铣机的最大倾斜角度。

倒凹加工

在进行 3+1
轴加工时，可以额外地进行倒凹加工。为此，必须输入旋转轴和旋转优化数据，在加工模板中设定相应的参数。

- 碰撞危险！
  为了进行倒凹加工，必须根据加工模板中的设置扩展铣切区边缘。

选择窗口展示了用于旋转和翻转对象以及将高度最小化的按钮。

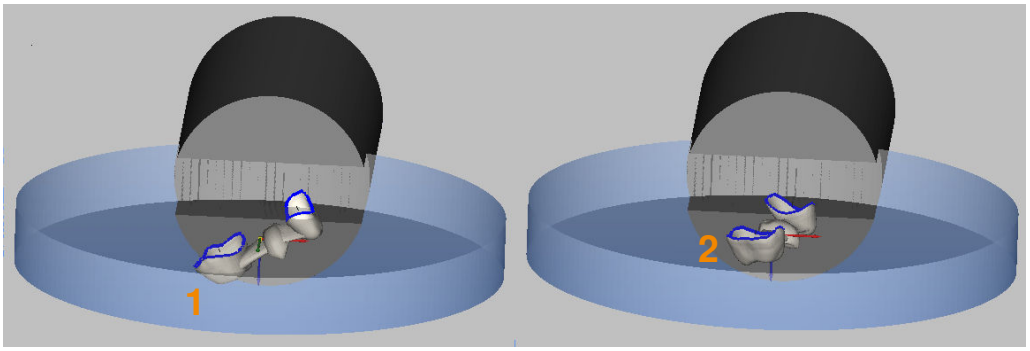
机器	关于机器的信息
旋转轴 X，Y	机器旋转轴（X，Y）的选择框： 工件（支架）旋转时可以围绕着的轴。 对于倒凹加工是必须的。

定位对象	关于对象位置和朝向的信息。
对象定中	将毛坯中的对象定中。
3 + 1 旋转优化	将对象位置最佳地对准旋转轴。 对于在 3 + 1 机床时的牙套特定加工是必要的。 也可以用于没有插入方向的、经过翻转的对象。
围绕 Z 轴 180°	旋转 将对象位置旋转 180° 校准，例如用于较有利的铣切区边缘。
锁定旋转	固定相对于旋转轴的朝向。
倾斜对象	
最小化	
高度	将高度最小化，倾斜度可以变得更大，例如在牙桥上，以便使用更薄的原材料。
倾斜度	将倾斜度最小化，高度可以变得更大，例如在弯曲角度很大的基台上、或在有斜齿面和斜向预备体边缘的牙套上。
最大倾斜角	设置最大的倾斜角。
锁定对象的倾斜轴	固定住倾斜度。
倾斜	
任意轴	在任意一个轴上进行倾斜。
旋转轴	围绕旋转轴的倾斜度
倾斜	执行倾斜。
倾斜复原	取消倾斜

示例 确定对象位置

对于斜靠的工件，必须注意机器的旋转轴。如果不进行5轴模拟加工，则必须使牙科修复体的翻转轴与机器的旋转轴一致。

示例 高度最小化



图示 11-1

已经手动定位了对象（1）。通过在倒凹检查时的设置，对象从毛坯中凸出。

根据铣切装置的运动学能力，在确定对象位置时将 X 确定为机器的旋转轴。

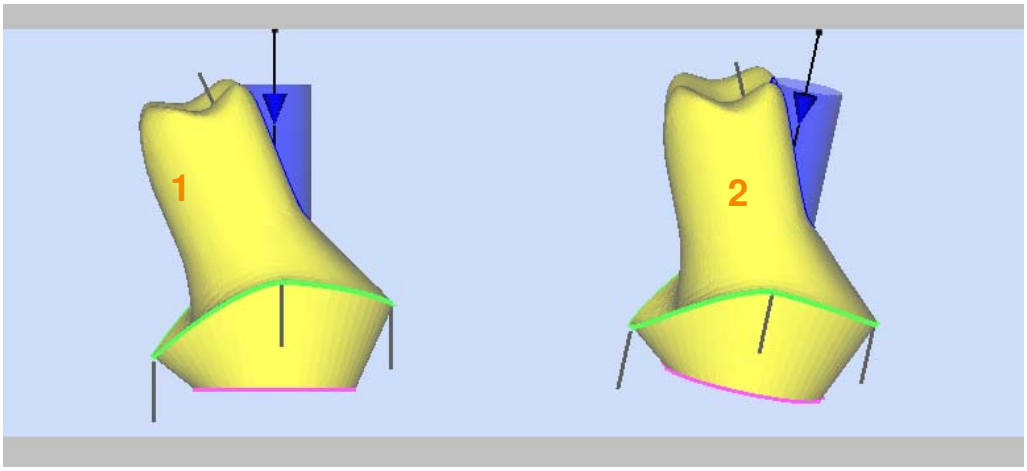
点击[倾斜]将对象

- 旋转： 根据机器的旋转轴（2）校准对象，从而可以进行斜靠式加工。

并且

- 翻转对象 根据给定的度数和方向翻转对象，从而使其完全位于毛坯内。

角度优化示例



图示 11-2

手动定位对象（1），设定咬合侧插入方向 -->
“咬合侧加工方向”。在这个位置时，对象具有要求迎角度很大的倒凹。通过对象的倾斜，减小倒凹，产生对于加工更有利的迎角。

12 选择加工模板

加工模板含有在铣切装置上进行加工的工作计划（铣切控制策略），可以用于不同的材料和对象类型。

对于不同的对象，根据先前工艺步骤的信息有不同的模板可供选择。

至少选择了一个对象，这个图标才被激活。也可以选择多个对象。

根据您的经验，选择与所选择对象最佳匹配的加工模板。

加工模板对于计算和加工工序的质量、精度和所需时间有很大影响。

所选择的加工模板必须与加工机器相匹配，并且适用于这种材料。

在一个毛坯中，可以用相同的或者不同的加工模板对多个对象同时进行计算和加工。

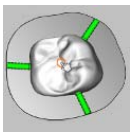
在向多个对象分配加工模板时，这些对象必须具有同样的对象类型。

选择窗口展示了用于选择加工模板的按钮。

加工模板 — 轮廓	加工模板的选择框
应用	应用选择。
关闭	关闭窗口。

13 放置连接体，烧结架

连接体



连接体或者支撑钉是在铣切过程中在毛坯中固定对象的小型连接装置。这样就可以从所有侧面加工牙科修复体。在铣切工序之后，必须断开连接体，移除附着体。

至少选择了一个对象，这个图标才被激活。这个功能适用于所有对象。

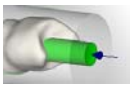
放置足够数量的连接体，从而使对象直到加工结束为止都可以安全、精确地固定住。

可以自动或者手动放置连接体，将相关的设置保存为预设置。

对于放置的连接体可以单个改动、配备一个分离切口或者将分离切口删除。

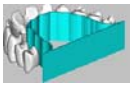
对于开放式的毛坯支架轮廓，如果铣切区边缘从毛坯中突出，则只能在毛坯内部放置连接体。

螺槽连接体



螺槽连接体用于预制的毛坯（Prefabs）。螺槽连接体沿着预制的螺槽从对象的咬合侧一直延伸到对面的支架，根据输入的角度以圆柱形（0°）或者圆锥形包围住螺槽。

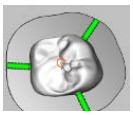
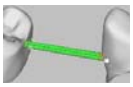
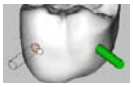
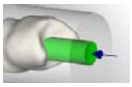
烧结架



烧结架在烧结工艺过程中支撑住牙科修复体，对于大尺寸弧形对象减小其发生变形的危险。

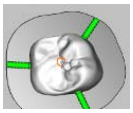
13.1 放置连接体

1. 选择选项卡[连接体]：
   选择窗口展示连接体的设置。在打开窗口时，功能[放置连接体]激活。

模式	定位连接体的方式。
 自动 点击对象：	根据设置，自动放置所有连接体。
 横梁	依次点击初始对象和目标对象： 通过一个横梁（由两个连接体组成）将两个对象与重叠的铣切区连接起来（选项）。
 手动 点击连接体的位置：	根据设置，将一个连接体放置到这个位置。可选带有分离切口。
 螺槽连接体	点击对象： 根据设置，沿着预制螺槽的走向放置螺槽连接体。 可选带有分离切口。 应用经过修改的设置。
角度	连接体的圆锥形角度：圆柱形 ＝ 0
直径	在对象上的直径
壁厚	0.1 mm 螺槽连接体的壁厚。 在对象上的连接体直径为：预制螺槽的直径 + 2倍壁厚。
与预备体边缘的距离	与预备体边缘的距离。 如果安全距离太小，可能损坏牙冠边缘。
数量	一个自动放置的牙冠的连接体数量。
连接体放置到假牙位置	将连接体放置到桥体上。

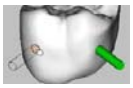
	分离切口	在加工结束时自动分离的连接体。 手动地逐个放置带有分离切口的连接体，或者事后分配分离切口。加工模板中必须保存有这个任务。
	切口深度	分离切口的百分值：
	0%，无	无分离切口
	100%，完全	使连接体完全分离的分离切口。
	分离切口的安全距离	分离切口与对象的距离。如果距离太小，对象可能受损。
	参数组	所保存连接体类型的选择栏。
	保存	调出选择窗口[保存特性文件]。保存设置，另存为新的名称，设为默认值。

13.1.1 自动放置连接体



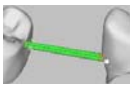
1. 点击对象：
   根据设置，自动放置所有连接体。

13.1.2 手动放置连接体



1. 点击连接体的位置：
   根据设置，将一个连接体放置到这个位置。可选带有分离切口。

13.1.3 连接体设为横梁（选项）

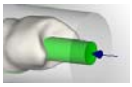


如果两个对象的铣切区重叠，则可以用一个横梁将这两个对象连接起来。

1. 点击横梁的初始对象：
   从初始对象出发，显示横梁的辅助线。
2. 将横梁的辅助线拖到目标对象，点击目标对象：
   横梁放置到两个对象之间。横梁由两个连接体组成。

13.1.4 放置螺槽连接体

该功能在带有预制螺槽的预制毛坯时被激活。



1. 点击对象：
   根据相应设置，自动放置螺槽连接体。

13.2 删除连接体

1. 选择连接体。
2. 调出弹出菜单。
3. 选择菜单项[删除选择]。

13.3 编辑连接体

对于一个相应的连接体，可以修改设置，例如分配、修改或者删除一个分离切口。
可以跨对象地进行加工。

通过弹出菜单或者“编辑”菜单调出。

1. 选择连接体。
2. 调出弹出菜单或者菜单[编辑] > [连接体]。
3. 选择菜单项[编辑连接体]。

选择窗口展示了所选择连接体的设置。

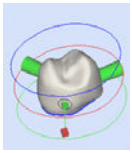
编辑	激活用于加工的设置。
角度	连接体的圆锥形角度：圆柱形 ＝ 0
直径	在对象上的直径

- 注意！
  对于螺槽连接体，直径必须超过：螺槽直径 + 2倍壁厚。

连接体的分离切口	
	事后分配或者修改分离切口。
	在加工结束时自动分离的连接体。
切口深度	分离切口的百分值：
0%，无	无分离切口
100%，完全	使连接体完全分离的分离切口。
分离切口的安全距离	
	分离切口与对象的距离。如果距离太小，对象可能受损。
应用	应用修改。
关闭	关闭窗口，不应用修改。

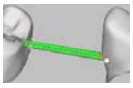
13.4 移动连接体

对于现有的连接体,可以修改对象上的附着物以及方向。例如，这样就可以使自动放置的连接体更好地与对象形状吻合，从而优化生产。



1. 双击选择连接体：
   以两个终点显示连接体的轴。用一条线标出对象上的附着物。
2. 用鼠标左键点击末端点或者接入点，按住鼠标键将其移动到所需的位置。
3. 通过点击结束工作面的调用：在新的位置显示连接体。

13.5 自动连接连接体



如果两个或者多个对象的铣切区重叠，则可以自动将这些对象的连接体连接起来（选项）。这个功能取决于菜单[设置] > [常规] > [连接体的特性]，--> “编辑连接体的设置” > “连接体的特性”。

重新加载对象

1. 定位对象：
   注意，这些对象的铣切区边缘相互重叠，但是不嵌入到其它未完成的对象中。
2. 将连接体设为自动模式，--> “设置连接体”。
   连接体也可放置到对象之间。

移动对象

1. 标出要移动的对象：
   双击对象。
2. 移动对象，从而使这些对象的铣切区边缘相互重叠，但是不嵌入到其它未完成的对象中。将重叠的连接体相互连接起来，将铣切区边缘相切的连接体与其它对象连接起来。

取消连接

1. 移动对象，从而使其铣切区边缘不再重叠。
   断开连接体之间的连接。

13.6 编辑连接体的设置

13.6.1 连接体的设置，螺槽连接体

1. 调出菜单[设置]，选择菜单项[支架元件…]。
2. 选择选项卡[连接体]，或者选择选项卡[螺槽连接体]。

选择窗口展示了连接体类型的列表、所选择连接体类型的设置以及对设置进行编辑的图标栏：新建、编辑、应用、删除、复制。

名称	连接体类型的名称。
角度	连接体的圆锥形角度：圆柱形 ＝ 0
直径	在对象上的直径
壁厚	0.1 mm 螺槽连接体的壁厚。 在对象上的连接体直径为：预制螺槽的直径 + 2倍壁厚。
与预备体边缘的距离	连接体与预备体边缘的距离。如果距离太小，对象（牙冠边缘）可能受损。
数量	一个自动放置的牙冠的连接体数量。

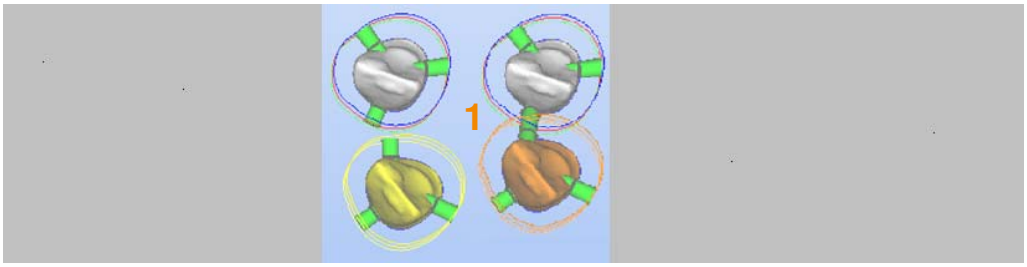
连接体分离切口	在加工结束时自动分离的连接体的切口深度（百分值）。
0%	无分离切口
100%	使连接体完全分离的分离切口。
分离切口的安全距离	分离切口与对象的距离。如果距离太小，对象可能受损。
材料	所对应材料的显示
连接体放置到假牙位置	将连接体也放置到桥体上。
预设置	确定输入值作为所显示材料的预设置。

13.6.2 连接体特性

1. 调出菜单[设置]，选择菜单项[常规]。
2. 选择区域[连接体特性]。

选择窗口展示了更新连接体的设置方法以及对设置进行编辑的符号栏：OK，取消

更新连接体/重叠的连接体	
是	现有的连接体是重叠的并且自动连接（1）。



图示 13-1

否	连接体不自动连接。

连接体更新 / 自动连接

如果连接体在对象或者连接体手动定位后相互重叠，则现有的连接体相互连接起来。

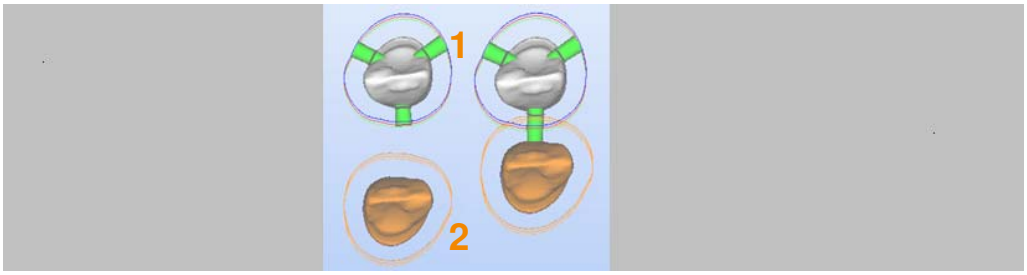
如果推移对象或者连接体，使得铣切区边缘不再相互重叠，则取消连接体的连接。

不自动连接

连接体不自动连接。

连接其他零件的连接体

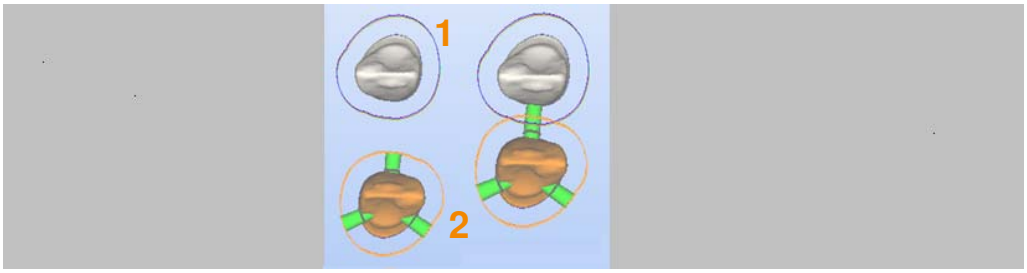
如果移动对象（2）的铣切区边缘被推移到连接体上的话，将一个对象（1）的连接体与移动的对象（2）连接。



图示 13-2

连接移动零件的连接体

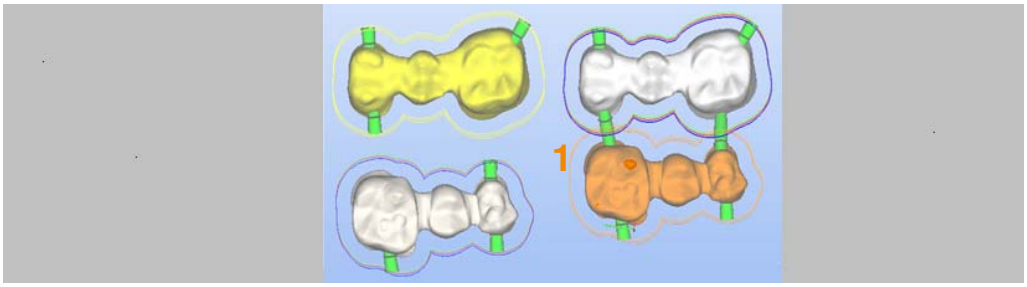
如果移动对象（2）的连接体被推移到另一个对象的铣切区边缘的话，将移动的对象（2）的连接体与另一个对象（1）连接。



图示 13-3

连接所有

如果所有对象的铣切区边缘（1）相互推移重叠的话，则连接所有对象的连接体。



图示 13-4

13.7 创建烧结架

1. 选择选项卡[烧结架]：
   选择窗口展示了烧结架的设置。在打开窗口时，功能[放置烧结架]激活。

壁厚 w	mm
	在牙科修复体范围内的烧结架壁厚。
基座高度 b	mm
	在两个支腿之间的连接底座上的烧结架壁厚。

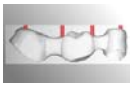
2. 点击对象：
   创建烧结架。
3. 通过连接体将烧结架与牙科修复体连接。

烧结架的内部部分可以用于铣切另一个对象。
为此，首先将这个对象加载，然后将牙桥对象配上烧结架，或者依次地对各个对象进行计算。

拉出内部部分

如果加工模板的参数合适，可以轻轻地按压，将内部部分从烧结架中压出。

14 放置烧结钉



烧结钉是在之后的烧结工艺中支撑对象的小支杆，并且能够确保较大的牙科修复体有平整的支承面。在烧结之后，必须取下烧结钉。

烧结钉的输入项是可选的，对于结束工艺步骤不是必需的。

14.1 放置烧结钉

至少选择了一个对象，这个图标才被激活。这个功能适用于所有对象。

可以将烧结钉的设置保存为预设置。

可以单个地推移、编辑或者删除放置的烧结钉。

选择窗口展示了烧结钉的设置。在打开窗口时，功能[放置烧结钉]激活。

角度	烧结钉的圆锥角：圆柱体 = 0 需要角度 > 0°，这样烧结钉在铣切工序时就不会损坏。 角度越大，在对象上的支承面就越大。
直径	在分界面上的直径。 如果与对象的距离很大，则在对象上的支承面也相应增大。
参数组	所保存烧结钉类型的选择栏
保存	调出选择窗口[保存特性文件]。保存设置，另存为新的名称，设为预设置。

1. 点击烧结钉的位置：
   根据设置，将一个烧结钉放置到这个位置。

14.2 删除烧结钉

1. 选择烧结钉。
2. 调出弹出菜单
3. 选择菜单项[删除选择]。

14.3 编辑烧结钉

对于一个现有的烧结钉，可以修改设置。
可以跨对象地进行加工。

通过弹出菜单或者“编辑”菜单调出。

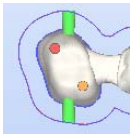
1. 选择烧结钉。
2. 调出弹出菜单或者菜单[编辑] > [烧结钉]。
3. 选择菜单项[编辑烧结钉]。

选择窗口展示了所选择烧结钉的设置。

编辑	激活用于加工的设置。
角度	烧结钉的圆锥角：圆柱体 = 0 需要角度 > 0°，这样烧结钉在铣切工序时就不会损坏。 角度越大，在对象上的支承面就越大。
直径	在分界面上的直径。 如果与对象的距离很大，则在对象上的支承面也相应增大。

14.4 推移烧结钉

可以将一个相应的烧结钉推移到对象上的另一个位置或者推移到另一个对象上，从而更好地与对象形状相匹配。



1. 双击选择烧结钉：
   烧结钉显示为橙色。
2. 按下鼠标左键，将烧结钉移动到所需的位置。
3. 通过点击工作面或者按下[Esc]，结束调用。

14.5 编辑烧结钉的设置

通过主菜单调出

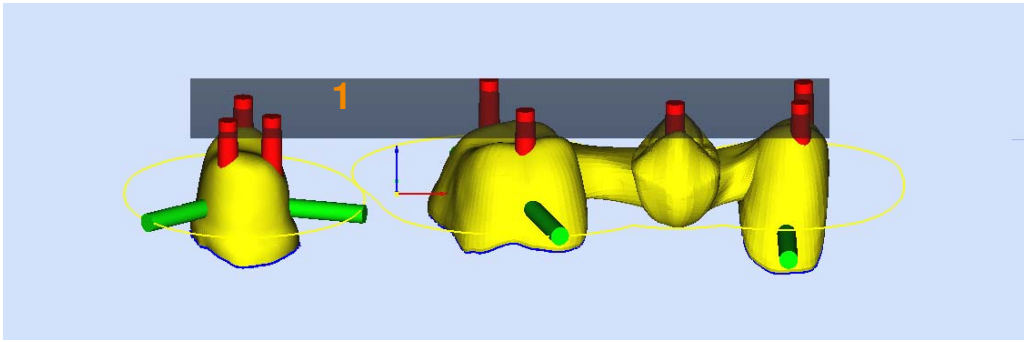
1. 调出菜单[设置]，选择菜单项[支架元件…]。
2. 选择菜单项[烧结钉]。

选择窗口展示了烧结钉类型的列表、所选择烧结钉类型的设置以及对设置进行编辑的符号栏：新建、编辑、应用、删除、复制。

名称	烧结钉类型的名称。
角度	烧结钉的圆锥角：圆柱形 ＝ 0
直径	在分界面上的直径。
材料	所对应材料的显示
预设置	确定输入值作为所显示材料的预设置。

14.6 烧结钉的分界面

尤其是对于毛坯的弧形表面，确定一个或者多个对象的烧结钉分界面是有利的。



图示 14-1

1. 选择一个或者多个对象。
2. 调出弹出菜单，或者在菜单[编辑]中调出菜单项[对象]，选择菜单项[烧结钉的分界面]：
   分界面(1)显示为灰色。
3. 用鼠标将分界面（1）拖到所需的位置。

15 计算刀具行程

刀具行程说明了加工机器必须实施的铣切移动，从而从原材料中铣切出对象，即牙科修复体。

根据先前工艺步骤和加工模板的信息创建刀具。

如果至少选择了一个已经完成了所有工艺步骤的对象，则这个图标激活。也可以选择了多个对象 — 这个功能对所有选择的对象有效。

点击图标，开始计算。

在开始计算之后，所选择的对象对于接下来的加工是锁定的，参见对象浏览器中的图标。

消息窗口中的一条消息表明计算完成。对象已锁定，在毛坯中显示为灰色或者 Outline。这样，毛坯中的区域就视为已经加工。

根据所选择的设置，在结束计算后启动hyperVIEW®、创建数控文件、显示刀具行程。

显示窗口展示了计算的过程、可能出现的错误信息以及进度条，其中包括任务信息和计算进度的百分比。

停止　　取消计算

暂停　　暂停，暂停计算

继续　　继续暂停的计算

在计算成功后关闭 hyperDENT®

在计算成功后退出 hyperDENT®。

计算出的数据可以用“blank.hv”文件在计算目录中显示。

15.1 关于计算的说明

- 预备体边缘的类型必须符合对象类型，否则由于安全原因无法进行计算。
- 如果错误地选择或者传递了插入方向/加工方向，则在开始计算之前发出警告提示。

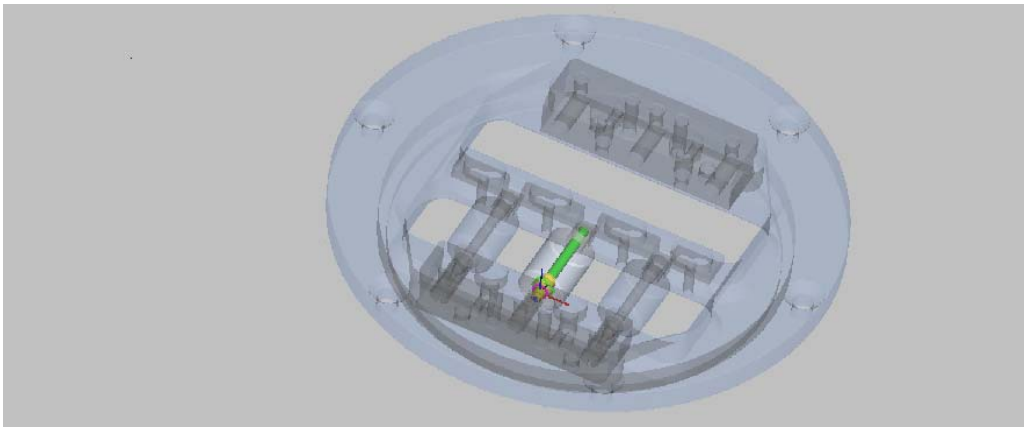
15.2 合并计算结果

对于具有多个毛坯的毛坯支架，例如对于预制毛坯（Prefab），hyperDENT® 的各个计算结果中产生对象特定的刀具行程。

通过 hyperDENT® Calculation Merge
可以将带有各个计算结果的各个文件合并为具有所有计算结果的一个共同文件。

这个共同的文件可以在 hyperVIEW®
的后处理过程中转化为机床特定的、优化了刀具更换的数控文件，--> “创建数控文件，模拟（选项）”。

将这个数控文件加载到您的机器，启动对所有毛坯的、优化了刀具更换的共同加工。



图示 15-1 多个毛坯的支架

启动 hyperDENT® Calculation Merge

或者

1. 调出菜单[Extras]，选择菜单项[hyperDENT® Calculation Merge]。

或者

1. 在计算结束后调出弹出菜单，选择菜单项[对象] > [打开 hyperDENT® Calculation Merge]。

选择窗口展示了带有计算结果列表、对象和刀具、合并的对象和刀具、毛坯名和毛坯支架预览的计算结果管理，以及更新显示内容和插入新的计算结果的功能。

菜单栏，菜单项，图标

文件		
	退出 hyperDENT® Calculation Merge。	
编辑		
	更新	
	加载计算	
	显示计算目录	
	显示刀具行程	
设置		
	编辑	调出子菜单，-->“设置”。
	刀具	调出子菜单，-->“设置”。

常规	调出子菜单。
其它	调出加工区。
计算过滤器	开启/关闭计算时间过滤器。
根据 X 小时的过滤器	过滤器的小时数信息。
其它	
更新证书	
帮助	调出帮助和信息。

对象和计算结果的显示

带有计算结果和关于对象、管理数据、毛坯类型、夹具（支架）的信息，以及所选择对象及其计算结果的信息。	
钩号	选择用于合并计算结果的对象。

- 注意！
  为了进行合并，只标出与共同的支架相匹配并且不相互重叠的对象。
- 检查在合并预览中的选择。

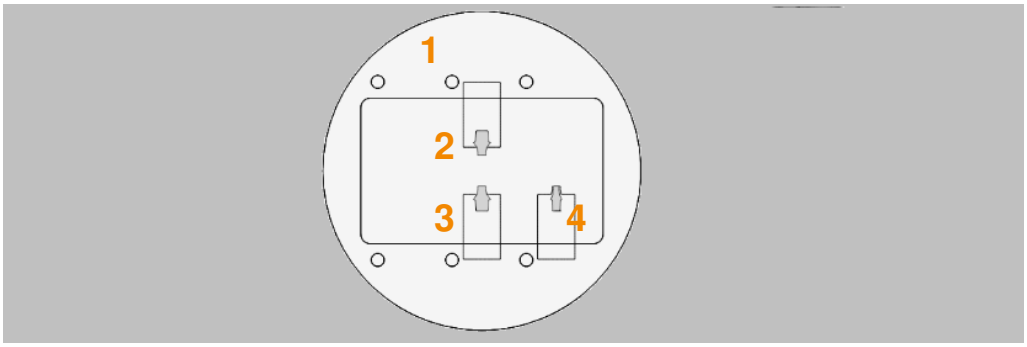
预览	列表中所选择对象的预览。
对象	所选择对象的名称和符号。
刀具	所选择对象的刀具符号、编号和名称。

合并显示

合并预览	在合并列表中所选择所有对象的预览（钩号）。

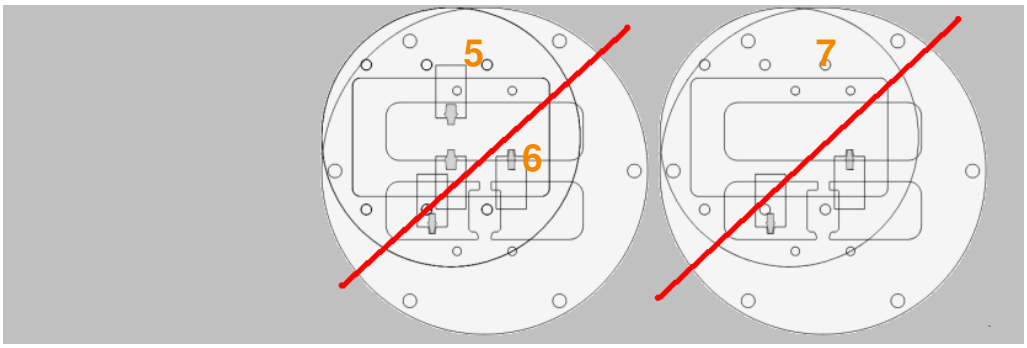
- 注意！
  所选择的对象（2，3，4）必须与共同的支架（1）相匹配并且不相互重叠（5，7）。

示例	允许的选择 一个，可以合并



图示 15-2 合并预览

示例	不允许的选择 一个，不能合并。 对象相互重叠（6），或者是针对不同的支架计算的（5，6，7，8）。



图示 15-3 合并预览，不允许的选择

合并的对象	合并的对象的列表
合并的刀具	合并的对象的刀具列表 为了进行加工，机器上必须有这些刀具。
毛坯名	毛坯的名称
启动合并	
输出文件	带有已合并对象的新建文件的输出目录

16 创建数控文件，模拟（选项）

在 hyperVIEW® 中，通过一个后处理进程将对象特定的刀具从 hyperDENT® 中转化为机器特定的数控文件。

将这些数控文件加载到您的机器上，启动加工。

在 hyperVIEW® 中，此外可以模拟刀具行程（选项）。

hyperVIEW® 程序在计算结束后自动启动。数据自动加载。
通过菜单项[Extras] > [hyperVIEW®]或者弹出菜单[对象] > [显示刀具行程]可以手动启动 hyperVIEW®。

通过菜单项 hyperVIEW® 帮助信息 (F1) 可以获得关于 hyperVIEW® 的详细说明，参见：hyperVIEW®，重要的工作流程，执行后处理工序。

下面的说明介绍了最主要的步骤。

16.1 后处理工序，创建数控文件

选项卡[数控任务]的显示窗口展示了后处理工序的信息和选择方法。

1. 选择选项卡“数控任务”。
   通过默认项，在选项卡“数控任务”正确设置刀具行程和夹具。

2. 选择机器。

3. 写入数控文件：
   点击上方图标栏中的图标[写入数控文件]。
   带有刀具的窗口打开。
4. 检查窗口中的刀具条目。
5. 启动创建:
   点击 OK。

根据预设置的路径，数控文件保存在文件目录中。

6. 将数控文件加载到加工机器。

16.2 模拟（选项）

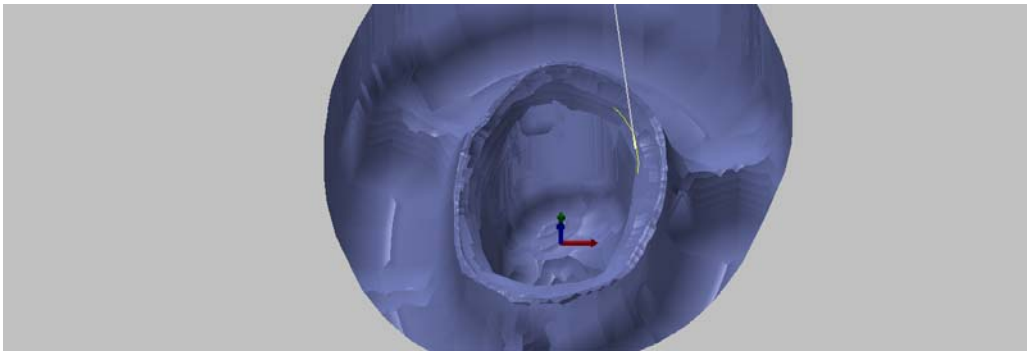
模拟可以显示带有刀具、毛坯、毛坯支架和机器模型的刀具行程。
根据在 hyperDENT® 中计算出的刀具行程进行模拟。

选项卡[模拟]的显示窗口展示了模拟的设置方法。

1. 在选项卡[数控任务]中消隐夹具：
   点击在[夹具]一栏前面的灯图标。

2. 选择选项卡[模拟]。

3. 启动模拟:
   点击记录器栏中的图标。
   > = 逐步
   >> = 连续运行
4. 用滚动条设置工序速度。



图示 16-1

17 设置

17.1 加工

在工艺步骤[选择铣切装置]中可以选择的机器和夹具的设置 --> “选择铣切装置”。

17.1.1 配置机器

机器确定了计算刀具行程的流程。利用 hyperDENT®
可以对机器进行配置，从而使 hyperDENT®
在计算时就检验旋转轴限制范围。

此时可以确定旋转轴不同的组合：

- 纯加工台运动
  所有旋转轴位于加工台中（例如 A 牙桥上的 C 加工台）。
- 纯加工头运动
  所有旋转轴位于加工头中。
- 混合运动
  一个旋转轴位于加工台中，另一个位于加工头中。

一级和二级轴

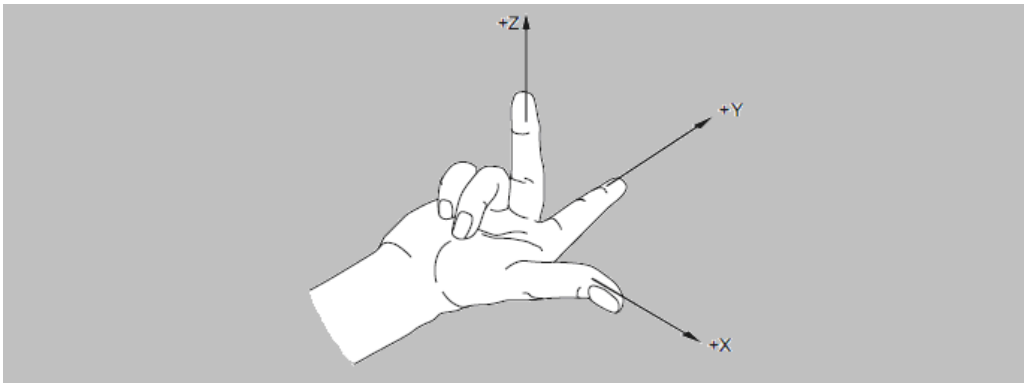
对于放置正确的轴重要的是，确定一级和二级轴：

- 纯加工台运动和纯加工头运动
  一级轴始终是在旋转时“带动”其它轴的轴。因此，如果一级轴旋转，二级轴的位置肯定发生变化。
- 混合运动
  一级轴始终是加工台旋转轴。
  二级轴是加工头旋转轴。
- 对于一级轴可以使用 A（围绕 X 旋转）、 B（围绕 Y 旋转） 或者 C（围绕 Z 旋转）。
- 根据选择的一级轴不同，对于二级轴可以使用A 或 C（一级轴=B）、B 或 C（一级轴=A）或者 A 或 B（一级轴=C）。

- 始终用数学上正向的，也就是逆时针方向给定轴的旋转方向。
- 轴的名称符合“右手法则”。

右手法则

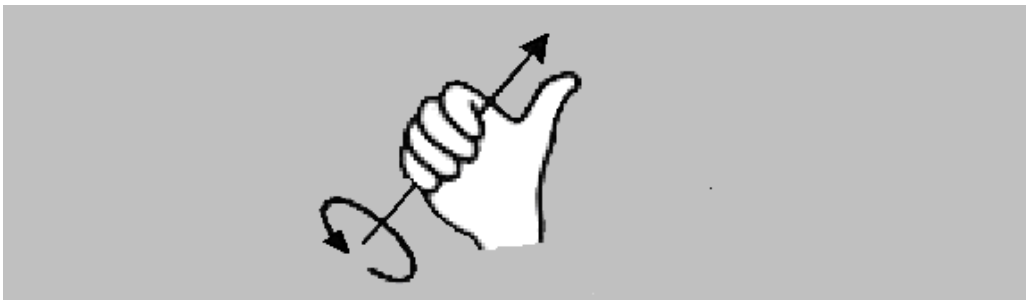
右手的拇指、食指和中指设定了坐标轴。



图示 17-1

旋转方向

（虚拟的）用手抓住所需的轴，从而使拇指指向轴的正向，就可以获得数学上正向的旋转方向。手的其它手指给定了正向的旋转方向。



图示 17-2

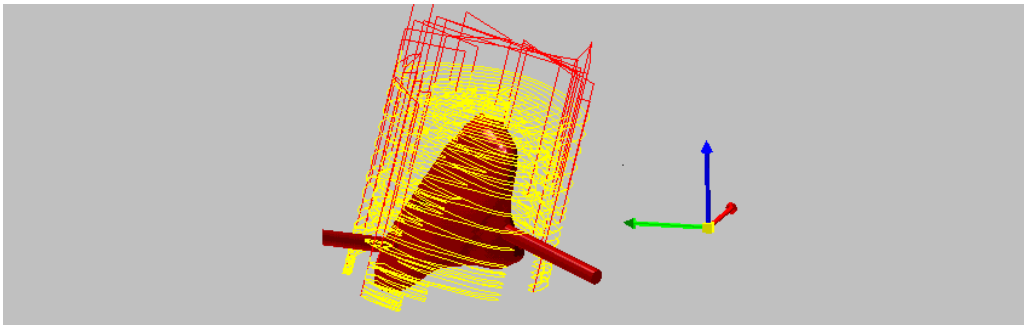
相对的刀具移动

在机器周围，给定的轴旋转方向经常是不同的，但是大多数是从刀具对于零件所实施运动的视角来看的。

示例 hyperDENT® 中的旋转方向

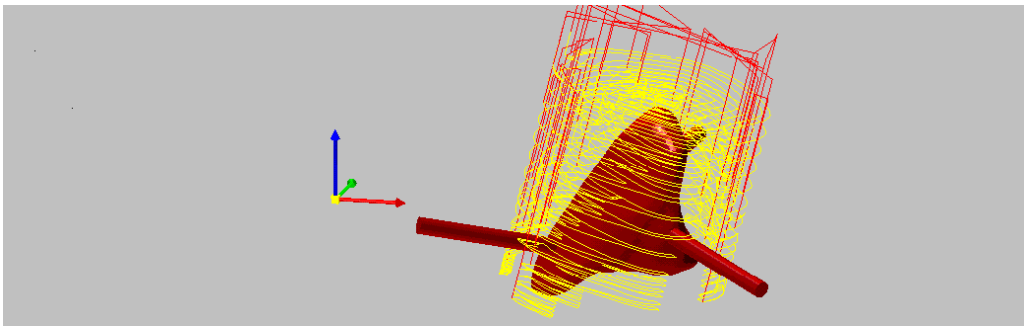
在 hyperDENT® 中识别为正向或者负向的旋转方向。

示例 1　　朝正向围绕 X（=红色轴）旋转



图示 17-3

示例 2　　朝正向围绕 Y（=绿色轴）旋转



图示 17-4

如果在菜单中设定了旋转方向的参数，重要的是注意由 hyperDENT® 设定的旋转方向（数学上正向）。

示例3 有偏差的旋转方向

- 机器不是朝着数学上正向的方向旋转，而是逆向旋转。
- 机器在 A-轴的旋转范围为 －10 到 +120。

由于机器的旋转方向与 hyperDENT® 的方向不一致，必须颠倒正负号：也就是说最小角度为 -120，最大角度为+10。

17.1.2 机器

选择雕铣机（后处理程序），确定后处理程序的选项，输入旋转轴限制范围，输入计算铣切时间的数值。

选择窗口展示了选项卡[机器]，并带有机器列表、相关的设置和加工方法：编辑，应用，退出。

机器	可用机器的列表 DIN ISO = 标准机器。
名称	加工机器的名称。

后处理

数控程序的设定值	
全局	对于所有机器都是相同的，按照一般设置。
单独	对于每个机器单独的，带有机器特定的下列设置。
后处理控制策略	标准 后处理程序的类型： 标准或者用户特定的（选项）。
后处理模式	调出后处理程序的设置：
启动 hyperVIEW®。	
启动 hyperVIEW®，在询问后继续。	
立即进行后处理（在后台执行这个过程）。	
刀具特定的输出项	否
否 适用于所有刀具的输出项	
是 刀具特定的输出项	
PP 输出目录	数控文件目录的设置。
hyperDENT® 计算结果输出目录	和 hyperDENT® 的计算结果的目录相同。
hyperVIEW® 配置	目录符合 hyperVIEW® 的配置。

固定目录	给定数控文件的路径名。
固定目录	路径名：数控文件的硬盘盘符、目录
创建子目录	
是/否	在输出目录中创建数控文件的子目录。
PP 输出文件名	数控文件名称的设置：
hyperVIEW® 配置	名称符合 hyperVIEW® 的配置。
固定名称	给定数控文件的名称。
数控文件名称	创建数控文件名称 的参数：Stockname，Modelname，Timestamp（日期，时间）
创建信息文件	创建带有程序信息的文件。 如果已经保存了项目文件，则在数控信息文件中输出一个对项目文件的引述。

旋转轴限制范围

利用 hyperDENT® 可以对机器进行配置--> “设置” > “编辑” > “配置机器”，从而使 hyperDENT® 在计算时就检验旋转轴限制范围。为此，应根据设定的机器给出旋转轴和旋转方向。

检验旋转轴限制范围	
是	在计算过程中对旋转轴限制范围是否超出进行检验。
否	在计算过程中不检验。
一级轴	
无	没有旋转轴。
A	机器有一个 A 轴，也就是围绕 X 旋转。
B	机器有一个 B 轴，也就是围绕 Y 旋转。
旋转方向	
正向/负向	轴的旋转方向。

限制	限制的范围：
无限制	轴没有旋转角度限制。
一个范围	轴有一个限制范围。
两个范围	轴有两个限制范围。
最小角度1	在范围 1 中的最小角度
最大角度1	在范围 1 中的最大角度
最小角度2	在范围 2 中的最小角度
最大角度2	在范围 2 中的最大角度
二级轴	额外的第 2 个 旋转轴
无	没有二级旋转轴。
A	机器额外有一个 A 轴，也就是围绕 X 旋转。
B	机器额外有一个 B 轴，也就是围绕 Y 旋转。
C	机器额外有一个 C 轴，也就是围绕 Z 旋转。
旋转方向	
正向/负向	轴的旋转方向。
限制	限制的范围
无限制	轴没有旋转角度限制。
一个范围	轴有一个限制范围。
两个范围	轴有两个限制范围。
最小角度1	在范围 1 中的最小角度
最大角度1	在范围 1 中的最大角度
最小角度2	在范围 2 中的最小角度
最大角度2	在范围 2 中的最大角度

铣切时间

关于计算加工时间的信息	
G1 的系数	1 ... 2
	带有进给速度的铣切时间的时间系数。
1	计算出的 G1 铣切时间符合给定的进给速度。
>1 ... 2	由于实际的进给速度也取决于机器动态特性和所移动旋转轴的数量，这个速度可能较小，从而导致加工时间较长。 利用这个系数（经验值）可以在计算加工时间时考虑到误差。
进给量 G0	mm/min
	用于时间计算的快速速度。
刀具更换时间	s
	更换刀具的时间
恒定的额外时间	s
	叠加到计算出的加工时间的时间数据，例如用于更换工件。
预设置的机器	
	将所选择的机器用作预设置。

从 XML 文件中读取机器特定的设置

也可以从一个 xml 文件中读取机器特定的设置。

- 文件所在的后处理程序目录必须和 .oma 文件一样，例如：“...CAM-Utilities\hyperVIEW\12.0.hyperDENT\oma”。
- 如果从 .xml 文件中读取了设置，然后在菜单[设置] > [编辑] >[机器]中手动修改，则无法重新读取 xml 文件。
- 只有在 hyperDENT® 的菜单[设置] > [编辑] >[机器]中可以进一步修改设置。
- 只有在 hyperVIEW® 中将现有的机器删除，并在重启 hyperDENT® 后将其重新创建之后，才能重新读取 xml 文件。

17.1.3 夹具

选择夹具，支架。

选择窗口展示了选项卡[夹具]和可用夹具的列表。

夹具	可用夹具的列表

过滤

名称	夹具的名称
机器	与所有机器或者只与特定机器的对应关系
毛坯轮廓	与所有毛坯轮廓或者只与特定毛坯轮廓的对应关系
预设置	将所选择的夹具作为预设值，用于机器和毛坯轮廓对应关系的所有组合或者某些特定组合。

额外设置

在数控坐标中的计算	
是	用相同的数控坐标系进行计算。 在使用 hyperDENT® Calculation Merge进行处理数控数据时是必要的。
否	使用现有的坐标系。 hyperDENT® Calculation Merge 无法合并不同的数控数据。
旋转轴	在屏幕上显示的优选旋转轴
定位参数	在毛坯中进行对象自动定位的设置（自动排列）。 其它信息 --> “加载对象” > “自动定位对象” - 自动排列”。
自动/手动	
是	加载对象，自动定位。
否	加载对象 必须手动定位对象。
轮廓	否
定位方向	根据定位顺序的对象排列
从内向外	
从外向内	
从左向右	
从右向左	
从下向上	
从上向下	
从中间向左右	
从中间向上下	
第 1 个 对象的起始位置	
	第 1 个对象的位置 显示。 位置取决于所选择的定位方向。

偏移角度	1 … 90°
	为了在毛坯中达到最佳的排列，对象在定位时的旋转角度：
角度小	定位时的精度高，计算时间长。
角度大	计算时间短，定位时的精度低。
根据最初的朝向，将对象按照角度偏移量进行旋转，并检查每个新的朝向是否能实现在毛坯中的最佳定位。	
性能	选择定位模式：
很快 - 精度低 …	
不快 - 精度高 …	
重叠	关于铣切区边缘的信息
是	重叠铣切区边缘，节省材料。
否	铣切区边缘不重叠。
添加连接体	
是	添加连接体，定位带有连接体的对象。
否	不带连接体的定位

17.2 毛坯

创建、管理毛坯类型，毛坯管理的设置。

17.2.1 毛坯类型

在这里可以设定毛坯类型，从中可以加载用于加工的毛坯。其它信息 --> “加载毛坯” > “创建、编辑毛坯类型”。

只能从这里设定的毛坯类型中加载用于加工的毛坯：

17.2.2 毛坯管理的设置

通过毛坯管理的设置，您可以影响毛坯的命名功能，以及影响选择窗口[新毛坯]、[加载毛坯]、[加载项目]中的显示。

在这里，可以让表格中所显示的各列和过滤毛坯的方法渐显和消隐。

1. 调出毛坯管理的设置：
   在菜单[设置]中调出菜单项[毛坯] > [毛坯管理的设置…]。
   显示带有选项卡[新毛坯]和[保存的毛坯]以及显示内容选择框的窗口[毛坯管理的设置]。

17.2.3 毛坯管理 – 新毛坯

这个窗口展示了用于显示新毛坯的设置。

过滤毛坯类型的选择	开启/关闭毛坯类型的过滤功能 开启/关闭过滤方法。
显示毛坯类型数据	开启/关闭新毛坯的显示方法。
自动分配名称	确定自动创建毛坯名称的数据。
索引	使用自动编号（预设置）。
日期	开启/关闭当前日期的额外应用 。
毛坯类型	开启/关闭额外的使用。
材料	开启/关闭额外的使用。
形状	开启/关闭额外的使用。
用于识别毛坯的参数	关于识别毛坯的信息。
名称	（预设置）
外部 ID	开启/关闭额外的使用。
批号	开启/关闭额外的使用。

17.2.4 毛坯管理 – 已保存的毛坯

这个窗口展示了用于显示现有的、已保存的毛坯的设置。

激活毛坯管理	开启/关闭通过选择窗口[加载毛坯]调用毛坯管理。
激活	通过选择窗口[加载毛坯]的毛坯选择
关闭	通过选择窗口[新毛坯]的毛坯选择
显示所使用毛坯的数据	开启/关闭所使用毛坯的表格中的各列。
过滤毛坯类型的选择	开启/关闭毛坯类型的过滤功能 开启/关闭过滤方法。

17.3 支撑元件

连接体和烧结钉的预设置。

连接体

创建、删除、复制连接体类型，编辑所选择连接体类型的设置。其它信息 --> “放置连接体” > “编辑连接体的设置” > “连接体的设置”。

烧结钉

创建、删除、复制烧结钉类型，编辑所选择烧结钉类型的设置。其它信息 --> “放置烧结钉” > “编辑烧结钉的设置” >。

17.4 刀具

创建、管理刀具和刀具支架。

刀具和刀具支架的列表，您可以将其选择用于加工。

选择标准	刀具的选择过滤器：
刀具类型	

17.4.1 输入刀具数据（选项）

刀具数据说明了
在铣切装置上执行相应工序的刀具，对于计算刀具行程、机器运动和碰撞监测是非常重要的。

可以配置下列刀具：

- 球形铣刀、立铣刀、半径铣刀、钻孔刀具。
- 圆锥形刀具，带有加宽刀柄的刀具。

只有当指定了一个刀具支架时，才能保存刀具。

1. 点击选项卡[刀具]。
   选择窗口展示了刀具的列表、所选择刀具的设置和编辑功能：新建、编辑、应用、删除、复制、导出、打印刀具。

名称	刀具的名称。
类型	球形铣刀、立铣刀、半径铣刀、钻孔刀具
编号	刀具的唯一编号

- 注意！
  一个编号可多次给出：混淆、错误加工、刀具断裂、机器损坏的危险。
  注意，一个刀具编号在一个项目之内内只能使用一次。

注释	关于刀具的备注

几何形状

	关于刀具形状的信息。
直径	刀具的刀刃额定直径
张开长度	从刀具支架开始的长度。
圆锥形	刀具形状圆锥形。
加宽刀柄	刀柄直径较大的刀具。
圆锥角	圆锥形刀具的角度

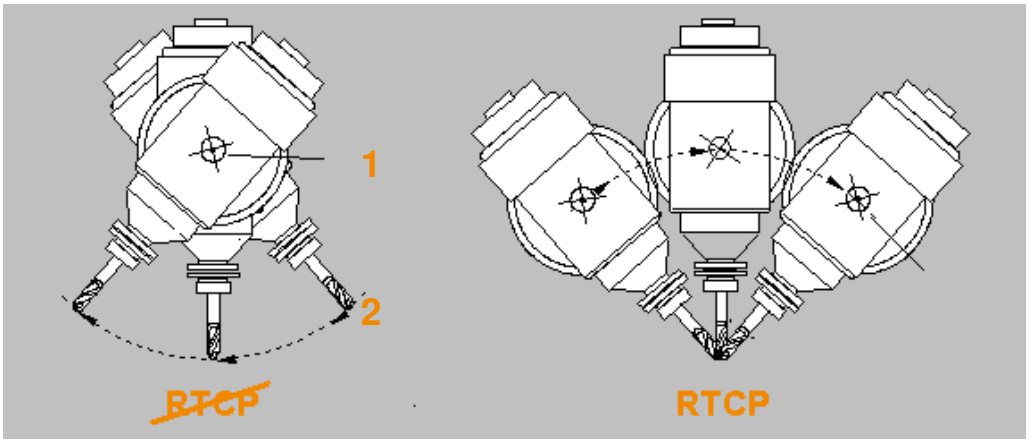
刀柄直径	刀柄的直径。
斜边长度	到刀柄的过渡段长度。
刀尖长度	具有刀具额定直径的切割区的长度
5X RTCP 补偿长度	从铣头旋转轴（枢轴点）到刀尖的距离（枢轴长度）。 在没有 RTCP 的机器上进行 5X 加工所需的精确信息，从而可以将旋转点转移到刀尖。

RTCP – 旋转刀具中心点

在特殊情况下，这一功能也可允许在没有 RTCP 的机器上进行 5X 加工。

由后处理器负责换算包括了在 X、Y 和 Z 轴进行必要补偿移动的数控数据。

为此，必须输入铣头（枢轴点）的旋转轴（1）和刀尖（2）之间精确的、可复制的距离：补偿长度（枢轴长度）。



图示 17-5

支架	支架的名称

17.4.2 输入刀具支架（选项）

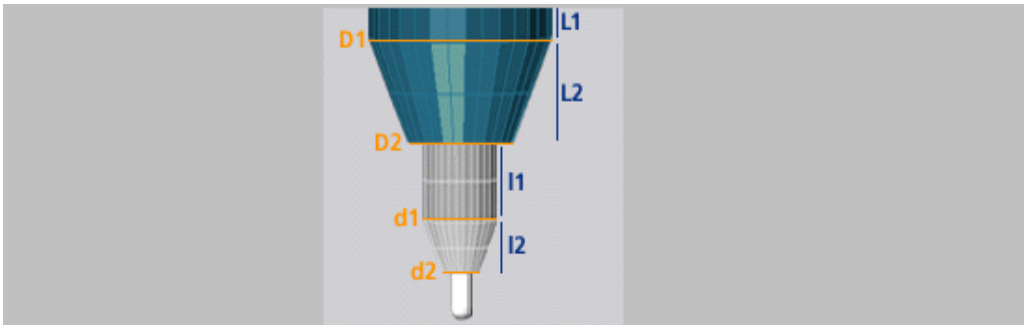
刀具支架的数据说明了刀具夹紧装置的形状，对于碰撞监测是非常重要的。

可以通过参数配置刀具支架，目前无法输入一个自由的形状。

只有当指定了一个刀具支架时，才能保存刀具。

1. 点击选项卡[刀具支架]。
   选择窗口展示了刀具支架的列表、所选择刀具支架的设置和编辑功能：新建、编辑、应用、删除、复制、导出、打印刀具支架。

名称	刀具支架的名称。
数据	关于刀具支架形状的信息。



图示 17-6

L1	刀头长度 1
D1	刀头直径 1
D2	刀头直径 2
L2	刀头长度 2
l1	长度 1
d1	直径 1
d2	刀头直径 2
l2	长度 2

17.5 铣切控制策略

列表，可以从中选择加工时的铣切控制策略（加工模板）。

模板生成器选项：创建和编辑加工模板，其它信息 --> “铣切控制策略” > “编辑加工模板”。

17.6 对象

创建、管理对象类型和对象信息。

对象，即牙科修复体根据其自身特点划分为多个对象类型，每种类型分配了相应的、适当的加工模板。

17.6.1 创建、编辑用户定义的对象类型

从相应的对象类型中可以导出自己的、用户定义的对象类型，保存为自建的名称。然后这个新的对象类型可以用于 hyperDENT®
的所有后续步骤。

新的对象类型具有原先对象类型的特定属性，但是可以含有自己的、专门匹配的加工模板（模板生成器选项）。

1. 点击选项卡[对象类型设置]：
   选择窗口展示了可用的对象类型、相应的用户定义的对象类型以及编辑功能：编辑，添加，删除。

列表	可用的初始对象类型的列表。
名称	所选择对象类型的名称。
用户定义的对象类型	从所选择对象类型中创建的、用户定义的对象类型的列表。
内部名称	
本地名称	
符号	用户定义的对象类型的符号。

添加用户定义的对象类型

2. 选择对象类型并调出[编辑]功能：
   点击对象类型并点击[编辑]。

3. 调出功能[添加]：
   显示输入窗口。
4. 输入对象类型的名称
5. 如果有必要，选择自建的图标。
   从文件系统中选择图标，否则使用原先对象类型的图标。

6. 确认输入或者取消进程。

编辑用户定义的对象类型

7. 双击用户定义的对象类型的名称或者图标，修改名称或者选择新的图标。

8. 确认输入或者取消进程。

删除用户定义的对象类型

9. 调用并删除用户定义的对象类型：
   点击对象类型，点击[删除]。
10. 确认安全问题。

11. 确认输入或者取消进程。

17.6.2 对象信息

确定额外对象信息的名称。这些名称显示在对象数据中。从这里可以录入对象特定的信息。

选择窗口展示了对象信息的列表、输入结果和编辑功能：新建、编辑、应用、删除、复制。

名称	列表中的对象信息的名称
名称	对象数据显示的名称
消隐	消隐显示

17.7 导入的数据库对象

不同的设置和对象类型由 hyperDENT®
保存在配置数据库中，可以用导出和导入功能在这些数据库之间传输。

- 材料
- 毛坯轮廓
- 毛坯类型
- 刀具支架
- 刀具
- 加工模板/铣切控制策略

导出

1. 在各自的窗口中选择菜单项或者图标：
   所有当前选择的对象及其参考对象被纳入导出文件。

导入

1. 选择菜单项[设置] >[导入数据库对象]：

显示窗口展示了硬盘盘符、目录和带有应导入数据的导出文件的选择方法。

2. 导入文件:
   双击文件。
   加载文件。

检查数据是否是同样的对象（同样的内部 ID）。

3. 如果有必要，选择[覆盖现有对象]：

   是　　如果内部 ID 相同，用导入的对象代替现有的对象。

   否　　保留现有的对象。

4. 如果有必要，选择[复制现有的、已修改的对象]：

   是　如果内部 ID 相同，将导入的对象创建为带有新的内部 ID 的副本。如果对象的名称相同：用一个索引补充已导入对象的名称，
   例如：[3x-Coping-CoChr] -->[3x-Coping-CoChr（2）]。

   否　　不导入内部 ID 相同的对象。

在导入后，窗口展示了所导入的对象和对于数据库的修改。

在导入时，所导入对象得到了一个新的内部 ID，与在此之前的 ID 有所不同。因此，hyperDENT® 可能无法识别：一个已经导入的对象被重新（多次）导入。

17.8 常规

一般设置决定了程序特性和显示内容。这些设置按照主题分为几个区。

可以修改路径名。

1. 调出一般设置：
   选择菜单[设置]，调出菜单项[一般]。
2. 调出加工区：
   点击左边各列中的区域。
3. 修改数值：
   点击参数右边的一栏，输入数值，选择路径或者通过选择菜单选择条目。

选择窗口展示了加工区列表和所选择加工区参数和数值的列表。

OK	保存修改，退出菜单
取消	不保存，退出菜单

修改列宽度

1. 点击列右边的分界线，按住鼠标键，设置列宽度。

或者

1. 双击列右边的分界线：
   列宽度设置为其中内容或者列标题的预设宽度或者最大宽度。

17.8.1 其它

选择语言

数据库目录	针对您的机器个性化地匹配的毛坯、刀具和加工模板的数据库目录路径名。

- 改动会要求重启 hyperDENT®。
- 关于数据备份的说明
  备份您的个人设置：您从数据库目录定期在另一个数据载体上创建一个备份副本。

毛坯支架目录	毛坯支架目录的路径名。

- 改动会要求重启 hyperDENT®。

种植体连接目录	种植体连接面轮廓目录的路径名。
临时 - 目录	临时文件的路径名。
取消步骤的数量	可以取消的步骤的数量。
在删除对象时显示消息	
是	确认删除操作时询问
否	不经询问执行删除
强制使用用户定义的标度	
是	在加载一个新的毛坯时需要输入标度。
否	用于所保存材料的预设标度
显示对象的快速信息	
	显示信息窗口。
材料标度值小数点后的位数	
	标度值小数点后的位数（“4”）。
小数数值小数点后的位数	
	其余小数数值小数点后的位数（“3”）。

17.8.2 加载辅助程序

执行加载辅助程序

是/否	使用辅助程序。
倒凹检查	
对象属性	
对象位置	
选择加工模板	
模式 对象插入毛坯	
放置连接体	
是/ 否	辅助程序应执行具体步骤的初选。
强制	如果在通过一个设定的界面加载对象时，所需的对象信息（例如假牙位置）没有同时提供，则可能需要强制。

17.8.3 项目管理

在调出与保存时生效的项目管理设置。

管理所需的数据保存在硬盘上一个或者多个目录中。
对应管理目录的保存地址设置各目录。
例如为了在将已经加载的数据和管理目录转移至外接硬盘上之后还能够调取完整信息，推荐在每个分区上设置一个管理目录，并将项目文件保存在上面。

项目的名称自动生成。

关闭	不自动保存。
hyperDENT®- 工作目录	项目文件由 hyperDENT® 保存在工作目录中。
固定目录	项目文件保存在给定的目录中。

固定目录	项目文件的路径名。

自动保存项目

从不	不自动保存。

计算后	在计算后保存项目文件。
计算前后	在计算前后保存项目文件。
生成项目信息文件	工作流管理系统的信息文件 (V7，SAP)
激活毛坯管理	
是	使用毛坯管理，通过选择窗口[加载毛坯]选择毛坯。
否	关闭毛坯管理，通过选择窗[新毛坯]或者从文件系统中选取毛坯。
数量 项目管理文件夹	1 ... 3
项目管理目录	目录的路径名连同项目管理的数据。 初始目录，项目管理的其它目录与其对应。

- 改动会要求重启 hyperDENT®。

17.8.4 对象跟踪

跟踪的设置，用于确定哪个对象定位在哪个毛坯和项目中并且经过加工。
管理所需的数据保存在硬盘上一个或者多个目录中。
对应管理目录的保存地址设置各目录。
例如为了在将已经加载的数据和管理目录转移至外接硬盘上之后还能够调取完整信息，推荐在每个分区上设置一个管理目录，并将项目文件保存在上面。

应用对象跟踪。	
是	通过跟踪工作，对象分配至项目与毛坯并保存。
数量 对象管理文件夹	1 ... 3
对象管理目录	目录的路径名连同对象管理的数据。 初始目录，对象管理的其它目录与其对应。

- 改动会要求重启 hyperDENT®。

激活新对象的列表	对于直接的 CAD 连接（CAD Connect），激活新的、还需加工的对象的列表。

17.8.5 一致性检验

对象定位的各种过程（排列）中信息窗信息的设置：
不检验 / 警告 / 错误 = 停止信息。

毛坯外部的对象	
对象重叠	
毛坯支架边界之外的零件	
至零件安全裕量的	安全距离，这样当毛坯重新在机器中夹紧时若不处于完全相同位置，也不至于使相邻的对象受到损坏。
至毛坯支架的安全距离	
毛坯外部的铣切区边缘	
毛坯支架边界之外的铣切区边缘	
连接体在毛坯外部结束	
铣切区边缘横穿一个其它对象的连接体	
有连接体	

17.8.6 计算

项目数据计算的设置。

计算输出目录	完整计算数据的路径名。 文件“blank.hv” 中包含所有相关数据。如果 hyperView® 在计算后不自动启动，须将文件 “blank.hv” 为后处理工序导入 hyperView® 中：通过 Drag & Drop 将文件拖入 hyperView® 程序窗。进一步加工参见章节 “数控文件的创建，模拟” 。

同时计算的最多数目	
	视硬件情况可以通过同时计算显著缩减计算时间。同时计算的数目应该略高于处理器的计算核心数量。
强制 单个件计算	
是	仅对一个单独选取的对象进行计算。 多项选择时计算不可选。
否	该计算即便在多项选择时也可用，可用于所有选取的对象。
优化刀具更换	是
	加工已经共同计算出的所有对象，使铣切工序更快、更经济，同时优化刀具的更换。即：首先是所有铣切行程跨对象地使用刀具“A”工作，然后是刀具“B”等等。
保留临时数据	否
显示周期参数	否
在铣切区的分界内检验刀具行程	是
是	进给的刀具行程必须位于铣切区的分界内。 不检验快速档的运动。
否	没有检验，刀具行程可以超出铣切区的分界。 如对象定位过紧，可能导致相邻对象损坏。
发生错误时，取消所有计算。	
是	取消计算，不向机器传递数据。
否	对象出现错误时，取消其计算，其它对象的计算继续，并准许铣切。
计算数据自动删除	否
否	计算结束后保留数据。
是	计算结束后删除数据。
在 X 小时后删除	小时数
	目录在给定的小时数后被删除。

数控输出目录也删除	是
是	数控输出目录的内容被删除。

17.8.7 后处理

用 hyperVIEW® 建立数控文件的设置。
为使用自动后处理，计算输出目录与临时目录的目录结构不应该过深，例如：

c:/hyperDent	计算目录
c:/tmp	临时目录

后处理控制策略	标准
	后处理程序的类型： 标准或者用户特定的（选项）。
后处理模式	调出后处理程序的设置：
启动 hyperVIEW®	
启动 hyperVIEW®，在询问后继续。	
立即执行后处理	
	在后台执行后处理过程。
刀具特定的输出项	否
否	适用于所有刀具的输出项
是	每次刀具更换后，输出一个刀具特定的数控文件。
PP 输出目录	
hyperDENT® 计算输出目录	
	数控文件将写入计算输出目录的下级文件夹数控“NC”中。
hyperVIEW® 配置	
	数控文件被机器特定地写入输出目录，该目录在 hyperVIEW® 中配置。
固定目录	数控文件给定目录中的写入下级文件夹数控“NC”中。
固定目录	路径名：数控文件的硬盘盘符、目录

创建子目录	
是	在输出目录中创建数控文件的子目录。
PP 输出文件名	数控文件名称 给定或者按照项目特定的配置创建。
hyperVIEW® 配置	数控文件被机器特定地通过 hyperVIEW® 中配置的设置而创建。
固定文件名	每项计算时将按照规定[数控文件名]生成一个数控文件（非 Jobmodus）。
数控文件名	对于设置数控文件“固定名称”的规定与参数。 可使用参数。在参数之间可以插入其它字符。
[STOCKNAME]	参数 毛坯名。
[Modelname]	参数 第1对象的模型 显示。
[NCIDX:1]	参数 带有起始值（1）的计数器为数控文件的连续编号，例如：“Crown_1.nc”，“Crown_2.nc”，“Crown_3.nc”.
[TIMESTAMP]	参数 计算的起始时间（日期、钟点）。
参数 [Modelname] 与 [NcIDX] 允许 hyperDENT® 加入一个自动化的流程：	
▪ 数控文件的输出是刀具特定的。	
▪ 数控文件名与对象名称完全相同，计算的对象只有一个。	
▪ 具体的数控文件连续编号，以“_1”为开始。	
生成信息数据	生成 XML 文件，带有数控文件的核心信息，如毛坯与所计算的零件。在同一目录中以相同文件名保存。信息文件中还包括关于 G0- 与 G1- 刀具行程和时间的说明。 如果该项目文件已经被保存，将在数控信息文件中输出一个对于项目文件的引述。
信息文件的内容	
<statistic>	带有 G0- 与 G1- 说明的信息文件区域。
<toolchanges>	刀具更换数量
<G0Length>	m 刀具行程 G0

<G1Length>	m	刀具行程 G1
<G0Time>	小时:分钟	时间 G0
<G1Time>	小时:分钟	时间 G1
<TotalTime>	小时:分钟	全部时间

在计算前生成屏幕截图	
是	生成屏幕截图并在数控输出目录中保存。
图片目视方向	屏幕截图的视图
当前视角	
视角 上、下、左、右、前、后	
视角 右前、左前、右后、左后	
显示待计算零件的对象名称	
是	显示对象名称。
图像分辨率的宽度	像素形式的宽度。
图像分辨率的高度	像素形式的高度。

17.8.8 导航

缩放	滚动鼠标滚轮的缩放动作。
旋转	组合键以转动毛坯。
移动	组合键以移动毛坯。

17.8.9 显示

hyperDENT® 显示的单独颜色选择设置	
夹紧刀具颜色	
毛坯支架透明度	0 ... 0.9
对象颜色	
对象颜色（新建）	
预备体边缘的颜色	

其它预备体边缘的颜色	
基台底座边缘线的颜色	
萌出部轮廓线的颜色	
轮廓颜色	
上部轮廓的颜色	
下部轮廓的颜色	
连接体颜色	
烧结钉	
烧结架	
强制显示插入方向	显示设定的或者通过界面传递的插入方向： 是 插入方向始终显示。 否 插入方向与主插入方向有所不同时才显示插入方向。

显示 – 屏幕颜色

hyperDENT® 显示的单独颜色选择设置	
左下背景	
右下背景	
左上背景	
右上背景	
所选择的对象颜色	
修改所选择的对象颜色	
使用背景图片	是 / 否
背景图片- 透明度	0 ... 0.9

背景图片-标度

根据背景调整图片大小

保留背景图片大小

背景图片朝向

中点、 左下、 右下、左上、右上

17.8.10 连接体特性

编辑连接体自动连接的设置。其它信息参见“放置连接体” > “编辑连接体的设置” > “连接体特性”一章。

18 铣切控制策略

铣切控制策略是在铣切装置上进行加工的工作计划（加工模板，模板），可以用于不同的材料和对象类型。

对于不同的对象，根据先前工艺步骤的信息有不同的模板可供选择。

选择窗口显示

列表，从该列表可以为加工选择铣切控制策略（加工模板）。

通过模板生成器选项您可以创建和编辑加工模板，--> “编辑加工模板”。

在模板生成器选项中您可以使用额外的功能与加工模板，从而自由配置不同设置并适应特殊的工作任务：

- 可自由配置刀具。
- 可自由配置刀具支架。
- 具有可自由配置的铣切控制策略的加工模板（材料、刀具），以便适应现有的对象类型的特殊性。
- 附带的加工模板，具有对氧化锆、钴铬合金、聚酸甲酯与钛的标准参数化。
- 附带的测试循环用于后处理器与铣切装置的设置。

只有在模板生成器选项中可能修改铣切控制策略。

18.1 加工模板 编辑（选项）

加工模板（Template）中包含了设定的铣切控制策略与加工参数，其取决于材料与对象类型。加工模板包含了不同任务的次序、设定的加工方式及加工周期，这对于优化的工作结果是必要的。

在模板生成器选项中您可以修改加工模板，从而适应现有的对象类型与材料的特殊性。

预定义的加工方式（任务）依据应用的周期被分为几组，依次被应用：
1. 粗加工
2. 剩余材料加工
3. 精加工
4. 连接体加工
5. 特殊加工

18.1.1 通过对象浏览器或者弹出菜单调出加工模板

通过对象浏览器或者弹出菜单的调出，以确保加工模板对于所选择的对象类型是允许的：
只提供那些适合对象类型与材料类型的加工模板与加工方式（任务）。
您可以对那些适合对象类型与材料类型的加工模板，进行调出、修改、临时修改、以另外的名称存为新的加工模板。
对于已经计算过的对象，设置不再能够修改，仅显示参数。

1. 在对象浏览器中调用一个对象。

如果调用了一个对象，该图标激活。

2. 点击该图标或者调出弹出菜单，并选择菜单项[编辑加工模板参数]。

窗口[铣切控制策略参数] 显示任务列表和相应的参数。

任务列表	各个依次处理的加工方式 （任务） 的列表, --> “编辑任务列表”。
参数	所选择的任务的参数, --> “编辑参数”。
参数组	已保存加工模板的选择框，这些加工模板适合用于对象和材料。
保存	调出选择窗口 [保存特性文件], 保存加工模板，另存为新的名称，分配到对象类型，设为预设置。
打印	打印任务列表与参数。
OK	保存修改，退出菜单。

取消	不保存，退出菜单

修改列宽度

1. 点击列右边的分界线，按住鼠标键，设置列宽度。

或者

1. 双击列右边的分界线：
   列宽度设置为其中内容或者列标题的预设宽度或者最大宽度。

18.1.2 通过主菜单调出加工模板

在通过主菜单调出时，您可以随意选择、修改或者删除加工模板。

请您注意，仅使用对象类型与材料类型允许的加工方式（任务），以便您能够将对象类型分配至加工模板。

1. 调出菜单[设置]，选择菜单项[铣切控制策略…]。

选择窗口显示带加工模板的列表、对所选择加工模板与加工功能的说明：编辑、应用、删除、复制、导出、密码保护、打印。

选择标准	加工模板的选择过滤器： 材料、对象类型、允许的机器。
名称	加工模板名称。 为更好地纵览，请您参照材料与对象类型输入名称。
铣切控制策略	
编辑参数	调出加工模板的参数，修改、保存任务列表与参数。
材料	显示、加工模板适用的材料的选择框。
对象类型	该模板适用的对象类型。
机器类型	该模板适用的机器类型。所有机器或者仅特定机器。

预设置对象	针对有效对象类型和机器的匹配组合，使用加工模板的预设置。
密码保护	该加工模板须有密码。
证书缺少	该加工模板须有证书。无证书。
证书具备	该加工模板须有并具有证书。

2. 选择加工模板。
   点击列表中的加工模板名称。
3. 调出功能[编辑]：
   点击图标。
4. 如果有必要，输入密码。
   有密码保护的加工模板须输入密码，有证书保护的加工模板，计算机上须具备证书。
5. 修改名称、材料、对象类型、预设置或者调出功能[编辑参数]。

窗口[铣切控制策略参数]显示任务列表和相应的参数、以及标题栏中的模板名称。

任务列表	各个依次处理的加工方式 （任务） 的列表， --> “编辑任务列表”。
参数	所选择的任务的参数， --> “编辑参数”。
OK	保存修改，退出菜单
取消	不保存，退出菜单

修改列宽度

1. 点击列右边的分界线，按住鼠标键，设置列宽度。

或者

1. 双击列右边的分界线：
   列宽度设置为其中内容或者列标题的预设宽度或者最大宽度。

18.1.3 有保护的加工模板 – 密码、证书

修改有密码保护的模板时，须事先输入密码，或者通过对象调出。

当计算机上具备有效证书时，有证书保护的模板只能通过对象调出。

设置、删除密码保护

1. 选择加工模板（Template）。
2. 调出密码保护、点击图标：
   显示带有模板名称的密码输入窗口。
3. 输入密码并重复输入。
   未输入的，该模板的密码保护将被删除。
4. 点击[OK]存储密码。

18.1.4 编辑任务列表

第一个条目[一般设置]不能被删除或移动。

然后是各加工方式（任务）的列表，它们按照显示的顺序连同相应的参数被依次处理。

右边的显示窗口显示所选择任务的参数。

修改列宽度

1. 点击列右边的分界线，按住鼠标键，设置列宽度。

或者

1. 双击列右边的分界线：
   列宽度设置为其中内容或者列标题的预设宽度或者最大宽度。

任务开启、关闭

在计算时只处理打开的加工方式（任务）。关闭的任务不被处理。

1. 调用任务，并将其打开或者关闭：
   双击所选择任务前的标记：

打开	任务被激活，将被处理。
关闭	任务被关闭，将不被处理。任务连同其参数仍留在列表中。

添加任务

1. 点击任务列表，调出弹出菜单，选择菜单项[新任务]

或者

2. 调出组（粗加工等），选择加工方式（任务）。

或者

3. 调出菜单项[前往任务选择对话框]：

窗口显示组与加工方式（任务）以及使用方式和刀具行程的预览。

4. 选择新的加工方式（任务）：
   点击组，然后双击加工方式（任务）。

所选择任务将在任务列表的末尾显示。

5. 如果有必要，将任务移动至任务列表中的正确位置。
6. 如果有必要，编辑参数并选择周期。

移动任务

1. 调用任务，按住鼠标左键将其移动至任务列表中的新位置：
   任务在新位置显示。

删除任务

1. 调用一项任务或者多项任务，调出弹出菜单，选择菜单项[删除任务]：
   该任务被从列表中删除。

复制任务

1. 选择任务，调出弹出菜单，选择菜单项[复制任务]：
   该任务被复制，附上索引，在被选择任务的下方录入任务列表。

更换任务

1. 选择任务，调出弹出菜单，选择菜单项[更换任务]：新任务的菜单被显示。
2. 或者调出组，选择加工方式（任务）或者调出菜单项[前往任务选择对话框]，调出组和选择加工方式（任务）。
   新任务的参数将显示在任务列表中所选择任务的参数的位置，任务名称不变。

3. 调整任务名称：
   必要时按照实际任务调整所显示的任务名称，
   （--> hyperDENT® 任务名称），以防混淆与错误加工。

修改任务名称

1. 选择任务，修改任务名称：
   双击任务名称，修改名称。

注意任务名称与实际任务的关联，以防混淆与错误加工。

18.1.5 编辑参数

所选择任务的参数被显示在右侧显示窗口。

多项选择

您可以选择多项任务，并同时编辑共同参数。在此仅显示所有任务都具有的参数。

修改参数

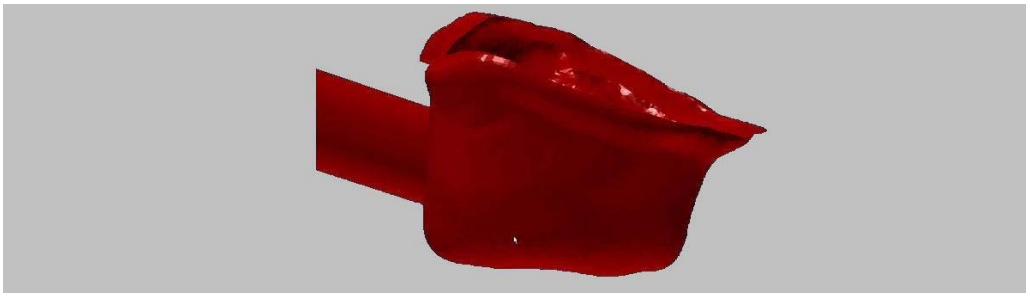
1. 在任务列表中选择任务：
   参数显示在右侧的显示窗口。多项选择时，只显示共同参数。
2. 修改数值：
   点击参数右边的一栏，输入数值，选择路径或者通过选择菜单选择条目。
   该修改在多项选择时适用于所有被选择的任务。
3. 确认修改：
   点击OK，修改不被保存，仅适用于所选择的对象与任务。
   修改在对象文件数据中显示为“加工模板更改”。
4. 保存修改：
   点击图标 [保存]。
5. 如果有必要，取消多项选择，选择一个任务并将各参数分配给各自合适的任务。

18.2 一般设置 – 加工模板

一般设置适用于加工模板的所有任务。

预备体边缘厚度 0.2

牙套边缘的最低厚度（预备体边缘），不得低于它。
如果预备体边缘上的对象较厚，牙套边缘的形状不变化。
如果预备体边缘加宽，铣切区边缘可能也需要扩展。



图示 18-1

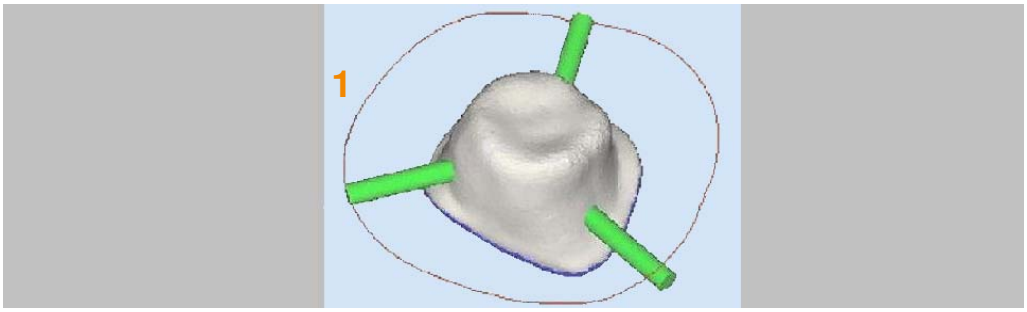
铣切区的分界 – 边界

在生产牙科修复体时，刀具必须能够加工对象的所有区域。为此，材料必须在一个足够大的区域内（铣切区），在对象周围被剥离。

铣切区的宽度取决于刀具直径与牙套特定斜靠式加工的倾斜角度。铣切区必须对于当前的加工足够大，否则必须扩展铣切区边缘。

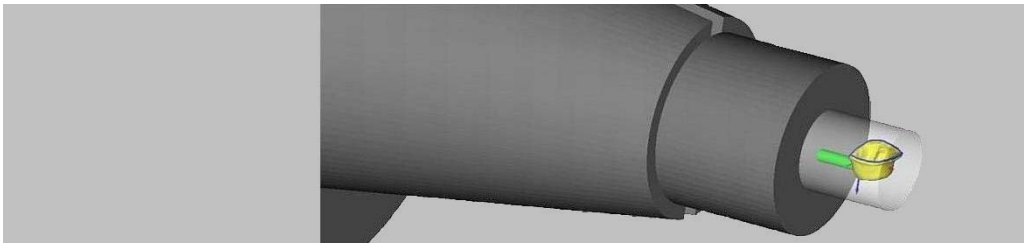
铣切区的界定降低了刀具与毛坯支架的碰撞危险，缩短了加工时间，并使多个对象能够定位在一个毛坯（例如：圆盘）上面。

分界的策略	位移
位移	仅在铣切区的分界（边界）内加工（粗加工）。 将依据应装有多个对象的毛坯（例如：圆盘）生成辅助轮廓（对象周边的铣切区的分界 1）



图示 18-2

毛坯支架	对一些特殊的毛坯支架/毛坯形状需要生成辅助轮廓，以便在加工时可以从所有侧面接触到对象。 对于逐段式加工的必要设置。 连接体按支架特定在正确的朝向上放置。

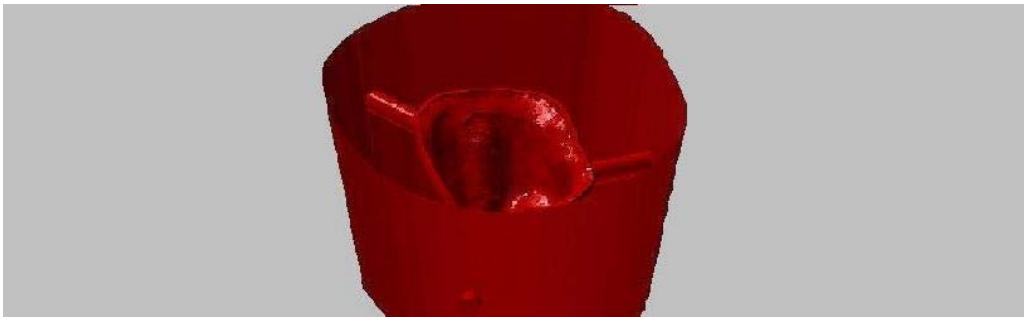


图示 18-3

位移 铣切区边缘	2.5 对象周边的铣切区边缘宽度。 取决于所使用的铣切直径和牙套特定的斜靠式加工的倾斜角度。
计算	粗铣刀的直径 + 0.5 mm。 如果预备体边缘加宽，铣切区边缘可能也需要扩展。

角度 铣切区边缘 3

铣切区边缘的角度（边界）与毛坯表面成直角。当材料难以切削时，这对刀具保养很重要。



图示 18-4

角度 铣切区边缘 2 3

超过一定毛坯厚度时所使用的铣切区边缘角度。

铣切区边缘 2 毛坯厚度高于 mm

高于给定的毛坯厚度时,使用铣切区边缘 2 的角度。

初始高度 开口角度

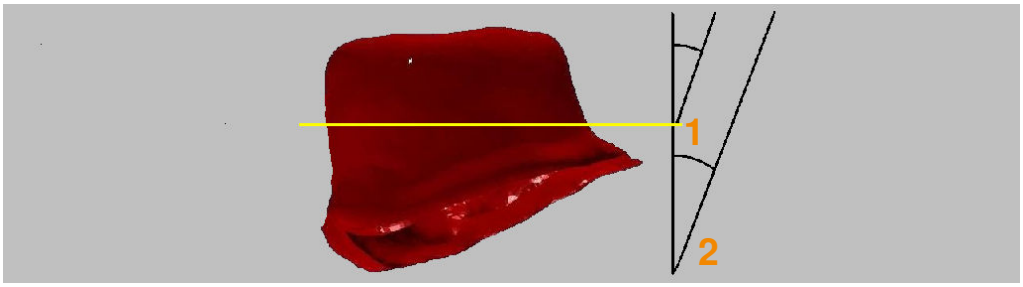
中纬线最深点

中纬线最深点

铣切区边缘工作的预设置。铣切区边缘开口角度的初始高度位于对象的中纬线最深点(1)。

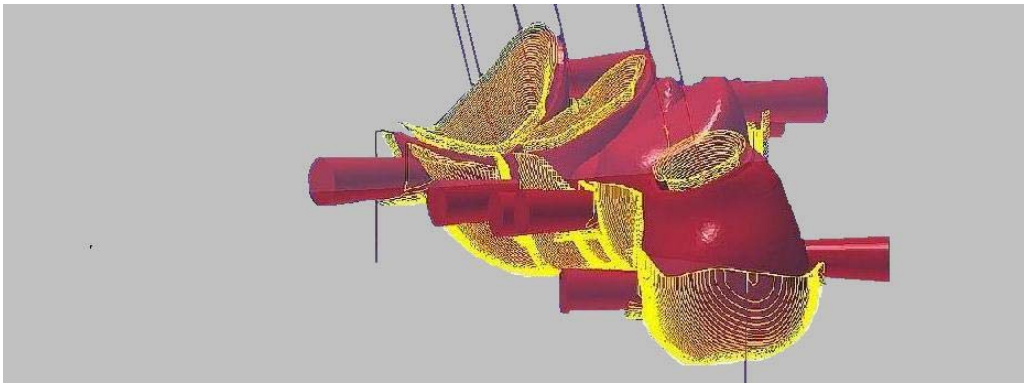
最深点部分

为更好接近，初始高度可以比对象的最深点（2）（+位移）更深处。这样铣切区边缘就扩展了。



图示 18-5

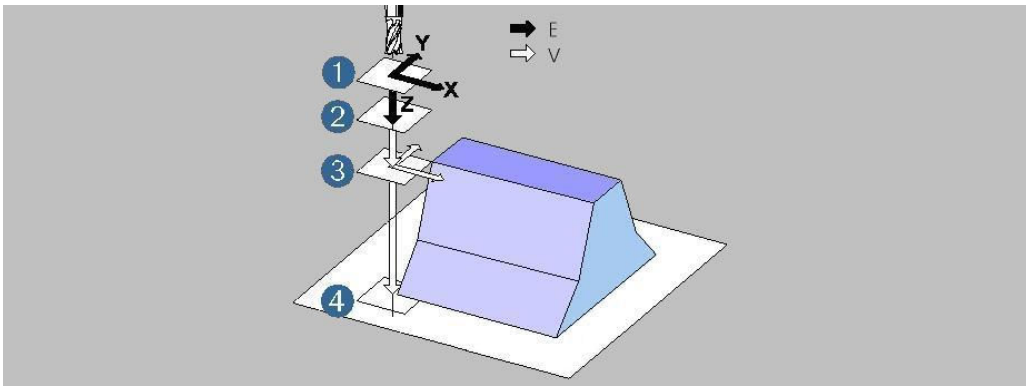
位移 高度	mm
	开口角度初始高度相对于对象最深点的位移。
牙套外部的加工 与毛坯成直角	否
是	即使主加工方向倾斜时（高度优化），粗加工过程也与毛坯成直角完成。
否	斜靠式加工，所有铣切层面都向毛坯表面倾斜。



图示 18-6

冷却剂	1
1 / 0	冷却剂 开 （1） / 关 （0）
2 / 1 + 2	
3 / 1 + 3 / 2 + 3	
4 / 1 + 4 / 2 + 4 / 3 + 4	
	通过冷却润滑剂的其它应用方式，使复杂的工艺也成为可能，例如自动化或者超音波处理。 冷却润滑剂可以是统一的，也可以在每项任务中予以确定。 请参照机器生产商的提示。
刀具参照	中部
中部/刀尖	对于计算刀具行程的机器特定说明，参照刀具的中部/刀尖。

高出毛坯距离	4
	高出毛坯的（绝对量） 安全距离 （1）， 在所有3个轴内的快速档运动。 该距离涉及当前铣切过程的 Z 轴（支架）。



图示 18-7

1. 安全层
2. 安全距离
3. 毛坯上边缘
4. 毛坯底部

安全距离	1
	高出对象的安全距离（2）， 用于Z轴的进给运动： 上方位于快速档，下方位于Z进给。
3X-加工时的毛坯支架碰撞监测	否
是/否	3X-加工时的毛坯支架碰撞监测 开/关。 带碰撞监测的刀具行程计算会使计算时间加长。
5X-加工时的毛坯支架碰撞监测	否
是/否	5X-加工时的毛坯支架碰撞监测 开/关。 带碰撞监测的刀具行程计算会使计算时间加长。

缩减系数	0.9
	STL 面片的缩减系数，以加速计算时间。该系数与加工公差有关：
0 =	没有降低
1 =	降低等于加工公差
分开模型	是
是	为 3D 任务生成额外的 STL 数据，这些任务在倒凹区内无面片。这样就可以缩短计算时间。
否	STL 面片被完全传递至周期。
5X 任务时的最大角度增量	0.05
	机器特定值、将所允许的刀具斜靠角度变化限定在两点之间。最大的 G1 长度以及最大角度增量值取决于控制（RTCP）与机器。注意机器生产商的数据！
注释	文本输入
	输入写入数控信息文件的和个别情况下写入数控文件头的注释（例如：Datron D5）。

分段式（逐段式）加工

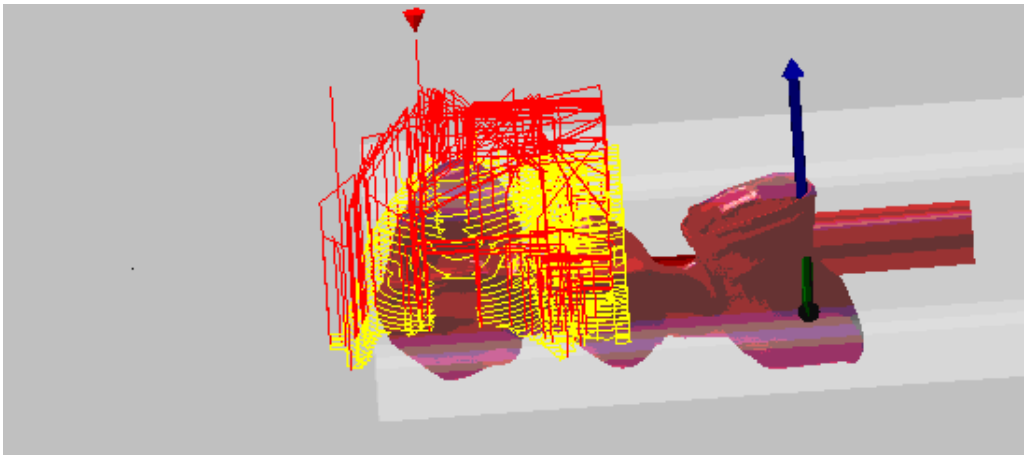
棒形的原材料有助于逐段式加工对象。

分段式加工可以通过参数实现所有粗加工、精加工与余料任务中的每项任务单独开关。这样就可以例如首先整体加工窝洞侧，而咬合侧却分段式进行。也就是说咬合侧被分为各个加工段，每个加工段始终整体完成加工。

对于粗加工任务，粗铣刀有额外的位移值。

加工模板需要设置参数[一般设置] > [分界的策略] > [毛坯支架]

- 注意，碰撞危险！
  毛坯不纳入碰撞监测的范围。



图示 18-8

到元素边界的最小分部距离	mm
	加工段到元素边界的最小距离，如：预备体边缘线、萌出部轮廓与基台底座。
最小分部宽度	mm
	加工段最小宽度

18.3 3D-周期纵览

预定义的任务依据基础区域的应用周期被划分为：粗加工、精加工、剩余材料、钻孔。

在任意毛坯上的粗加工

Z 轴恒定地剥离任意成型的毛坯，并可实现毛坯跟踪。

- 适用于粗略的前期工作，例如清空所有必要的区域，从而可以对对象进行后续的修整处理。
- 毛坯跟踪可以让人在加工后获悉毛坯的准确状况。
- 适用于剩余材料加工。尤其是对于很难切削的材料（钴铬合金），这样就可以避免刀具断裂。
- 因毛坯跟踪所需的复杂计算，需要较长的计算时间。

轮廓修整

根据主导曲线进行跨表面、无碰撞、利用不同铣切控制策略的铣切；选配取决于倾斜度的加工。

- 对于 X 轴和 Y 轴加工轮廓，可以进行 XY 轴经过优化的加工。
- 适用于在窝洞以外的咬合侧和窝洞侧对象表面精加工，以及预备体边缘内部嵌体/高嵌体的加工。

整体修整

Z 轴恒定的修整，并且对扁平区域进行自动的袋状加工。

- 适用于在窝洞以外的咬合侧和窝洞侧对象表面精加工。
- 尤其是对于很难切削的材料可以实现对象表面的低风险标准加工。

等距离修整

表面进刀恒定的修整；尤其适用于高速铣切。
在闭合的主导曲线内部等距离地或者在两条主导曲线之间流畅地进行加工。

- 在 3X 加工时理想地适用于对围绕预备体边缘和牙套内部的区域的精密修整。

平整修整

Z 轴恒定的修整，包括选配的取决于倾斜角的加工。

- 适用于在窝洞以外的咬合侧和窝洞侧对象表面精加工。
- 不太适用于平整表面的精加工。

自动的剩余材料加工

对修整加工时残留的各个剩余材料区域有针对性的后加工。

- 剩余材料加工利用的是先前的刀具，但是没有毛坯跟踪。
- 精确度不高，但是对于软质材料的加工是足够的，计算时间比较短。

与轴平行的三维剥离

适用于利用研磨刀具的粗加工，因为根据刀具形状和刀具定义，刀具也可以使用刀柄部分。与毛坯垂直地进行加工。

18.4 5 轴工作循环概述

5 轴牙科修整

在牙套区域和咬合区域带有倒凹加工的修整。进刀恒定地进行加工。

5 轴轮廓修整

X、XY 轴优化的或者星形的跨表面5 轴加工。

- 可以部分进行倒凹加工。

自动的5 轴剩余材料加工

对残留的剩余材料区域有针对性的后加工，适用于缩短刀具长度。

- 剩余材料加工利用的是先前的刀具，但是没有毛坯跟踪。
- 不能进行倒凹加工。

5 轴剥离

适用于利用研磨刀具的牙套内部粗加工，因为根据刀具形状和刀具定义，刀具也可以使用刀柄部分。

18.5 连接体加工工作循环概述

切割烧结架

完整或者部分地分离烧结架。

分离/缩减连接体

完整地或者部分地分离连接体。

- 部分地分离连接体（缩减）。
- 符合轮廓走向的分离切割
- 与轮廓平行的分离切割。
- 没有残留的分离切割。
- 从窝洞侧也可以进行缩减和分离切割。
- 分离切割的顺序是从外向内。

窝洞侧连接体额外的分离切割
从窝洞侧进行分离切割。

拆出连接体
完整地从毛坯中拆出对象。

- 要求缩减连接体。
- 利用一个特殊工具，通过向咬合侧施加压力从毛坯中拆出对象。

18.6 钻孔工作循环概述

简单的钻孔
通过一次进刀制作钻孔，例如用于定中钻孔，预钻孔。

断屑钻孔
通过多次进刀（钻孔行程）制作钻孔。
通过每次钻孔行程之后的刀具退回，将碎屑压碎并方便地将其输送出去。

- 在每次钻孔行程后根据退刀尺寸的刀具紧急退回。
- 在每次钻孔行程后根据去除量减少进刀量。

深孔钻孔
分为多次进刀（钻孔行程）制作钻孔。通过每次钻孔行程后刀具退回到标准距离，将碎屑压碎并将精细的碎屑（钻屑）从钻孔中清除。

- 在每次钻孔行程后的刀具紧急退回。

牙套中的钻孔
针对牙套研磨加工的和利用刀具向上运动的加工的预钻孔，没有完全切断。

种植体连接界面的钻孔
在连接界面中的边角进行钻孔。

螺纹加工
制作连接螺纹。

螺纹槽加工

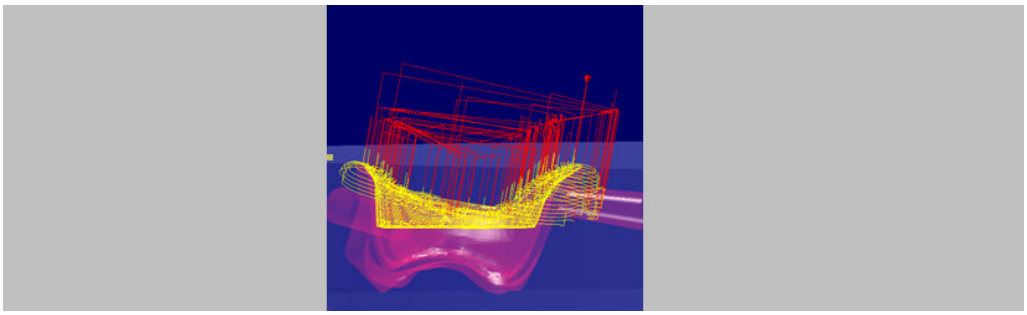
18.7 一般任务参数

下列参数在几乎所有任务中都存在，因此只在这里阐述。

hyperDENT® 任务名称	由 hyperDENT® 给定的、原始的任务名称。
任务名称	显示在任务列表中，可以自由编辑，最好符合工作步骤和工作循环，例如：“窝洞粗加工”。
计算	是
是	对任务进行计算
否	关闭计算，任务保留在列表中，但是在计算时不予考虑。
有条件计算	关闭 有条件计算。这样您就可以根据不同长度刀具的切入深度计算两个相同的任务。 ▪ 在切入深度很小时，较短的刀具是有利的：这种刀具更稳定，能够产生更好的表面、更高的精度和切削功率，但是当切入深度较大时由于有碰撞危险和长度较小，不能使用。 ▪ 在切入深度较大时，需要使用较长的刀具，这样就能达到所需的深度。
关闭	例如只有对于某个刀具长度才进行计算。
切入深度超过	只有当切入深度超过预设值时，例如对于较长的刀具，才进行计算。
切入深度小于	只有当切入深度小于预设值时，例如对于较短的刀具，才进行计算。

▪ 注意！
使用具有同样直径和裕量的刀具。

切入深度	从毛坯上缘起始的数值 有条件计算的基准面。 毛坯底面 毛坯中央 从毛坯上缘起始的数值 平行于毛坯制作出用于限制深度的 Z 轴平面。

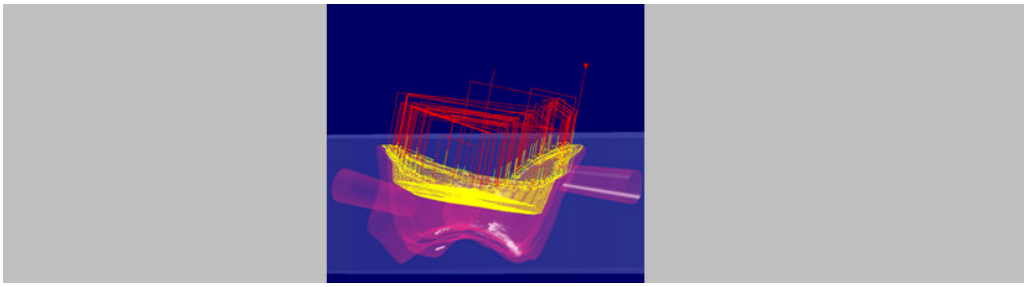


图示 18-9

从加工区上缘起始的数值

加工区上缘指的是所加工区域的最高点。

垂直于加工方向制作出用于限制深度的 Z 轴平面。



图示 18-10

深度值	从毛坯上缘或者加工区上缘起始的切入深度（单位：mm）

例 1：有条件计算

在需要后续任务的任意毛坯上利用较长刀具进行粗加工。

1. 任务	窝洞侧粗加工
	参数设置
有条件计算	= 关闭
	...
最大切入深度	= 5（用于较短的刀具）

2. 任务	窝洞侧粗加工
	参数设置
有条件计算	=切入深度超过
切入深度	=从毛坯上缘起始的数值
深度值	= 5（用于较长的刀具）
	...
最大切入深度	=无限制

如果切入深度< 5 mm，则只计算第一个任务，如果切入深度 > 5 mm，则计算两个刀具行程。

例 2：有条件计算

视深度值（例如 5）和 Z 轴层次分界面位置而定的可选修整，利用正确的刀具（短/长）自动创建的修整任务。

1. 任务	通过咬合侧的修整 可选适用于牙套深度 < 5： 参数设置：
有条件计算	=切入深度小于
切入深度	=从毛坯上缘起始的数值
深度值	= 5
	...
最大切入深度	=无限制

2. 任务	通过咬合侧的修整 可选适用于牙套深度 > 5： 参数设置：

有条件计算	=切入深度超过
切入深度	=从毛坯上缘起始的数值
深度值	= 5
最大切入深度	=无限制（必要时可以限制）

如果从光洁表面到最深点的所需最大切入深度小于 5mm，
则利用较短刀具计算任务 1，否则利用较长刀具计算任务 2。

控制策略	加工的工作循环。 带有可用工作循环列表的选择菜单。

铣切区边缘 — 检查边界线

在制作牙科修复体时，必须围绕对象在足够大的范围内，也就是在铣切区内切除材料，从而使刀具可以对对象上的所有区域进行加工。

铣切区边缘（边界）决定了铣切区的宽度，取决于

- 刀具直径、
- 斜靠式加工时的倾斜度和
- 牙套特定的斜靠式加工时的倾斜度。

通过检查边界，hyperDENT® 在计算之前就测算出铣切区边缘对于当前的加工是否足够大。这样就避免了计算中断或者误加工。

非斜靠式加工

- 在非斜靠式加工的主加工方向不自动扩大铣切区边缘，对象的朝向垂直于毛坯。

如果有必要，必须手动扩大铣切区边缘，例如在切入深度较大的情况下刀柄较宽、刀尖较短的刀具与毛坯碰撞时。

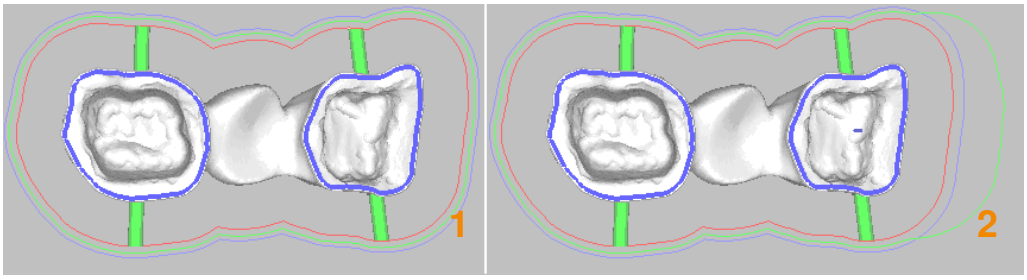
斜靠式加工

在进行斜靠式加工和主动式边界检查时，检查铣切区边缘对于当前的加工是否足够大。必要时自动扩大铣切区边缘。

对于“刀尖”设置，只根据刀尖直径的扩大铣切区边缘，不检查刀柄。

如果刀柄直径较大的刀具进行更深的切入，则在启动了碰撞监测的情况下会发出碰撞信息，否则刀柄和毛坯就会产生碰撞。

检查边界线	检查（斜靠式加工的预设置）铣切区边缘对于当前的加工是否足够大。如果不是，则输出一条信息，必须扩大铣切区边缘，或者在进行斜靠式加工时自动扩大铣切区边缘。
关闭	不检查，在启动了碰撞监测的情况下可能发出碰撞信息，否则可能产生碰撞或者出现未加工的区域。
刀尖	只检查刀尖。 对于刀柄较宽、刀尖较短的刀具，在启动了碰撞监测的情况下会发出碰撞信息，否则在切入深度较大时会与毛坯碰撞。
刀柄	检查刀柄，刀柄可能伸入毛坯内部。 由于铣切区边缘较大，会产生较大的材料消耗量和较长的加工时间。 由于安全原因，将较旧的加工模板自动设置为刀柄。



图示 18-11

1. 铣切区边缘
2. 在斜靠角较大时扩大的铣切区边缘

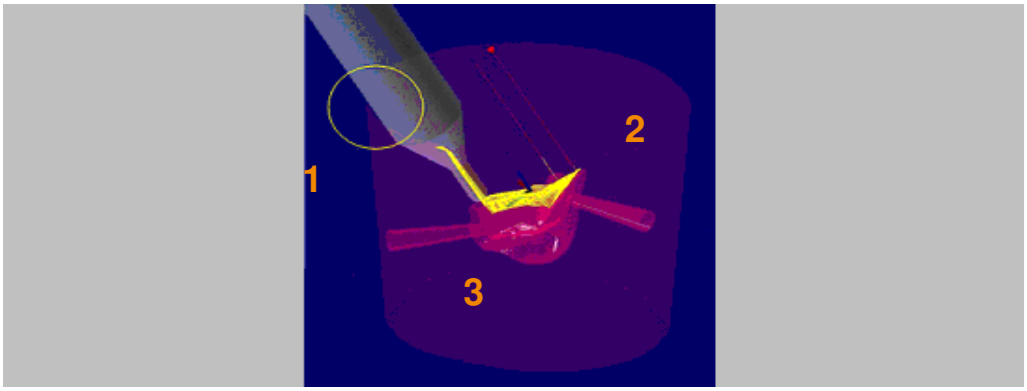
如果在斜靠式加工时通过检查铣切区边缘发现了碰撞，则程序自动扩大铣切区边缘（2）。

在斜靠角特别大时，个别情况下可能出现错误。

- 注意！
  认真地选择检查方法，以避免碰撞危险。
  在加工深度很大和刀尖长度较短时使用对刀柄的检查。

牙套特定斜靠角的示例，铣切区边缘

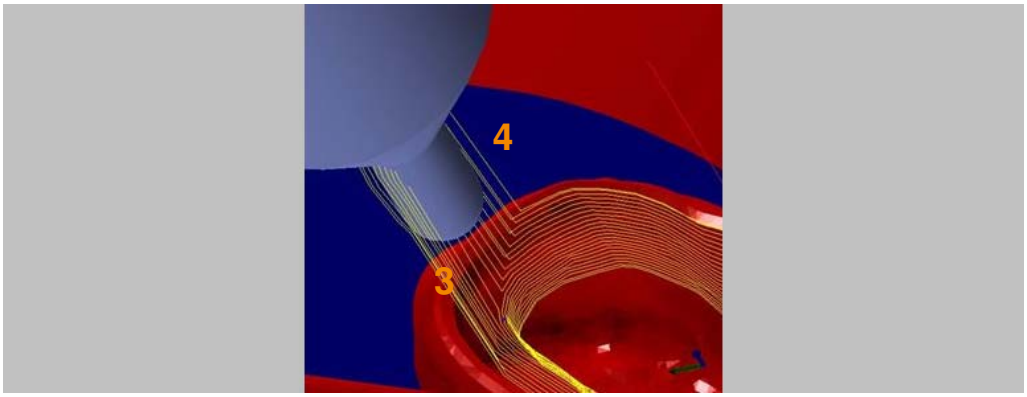
- 利用斜靠角很大的刀具的牙套加工
- 刀尖的边界线检查



图示 18-12

如果刀具切入未加工的区域（3），在刀柄和铣切区边缘（2）之间会产生碰撞危险（1）。

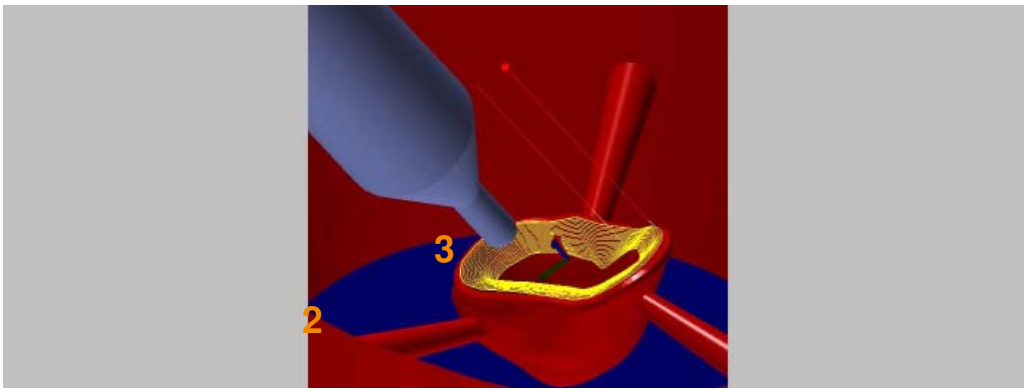
刀尖的边界线检查示例



图示 18-13

设置“刀尖”使刀具在计算时回撤到安全层（4），以避免与铣切区边缘发生碰撞（1）。保留未加工的区域（3）。在切入深度过大时的碰撞信息。

刀柄的边界线检查示例



图示 18-14

通过“刀柄”设置，hyperDENT® 识别到铣切区边缘不够大，
输出一条信息，在进行斜靠式加工时自动扩大铣切区边缘。
在扩大铣切区边缘（2）之后也可以对部位（3）进行正确地加工。

刀具	该任务的刀具， 带有预配置刀具的选择菜单。
转速	刀具的转速（单位：rpm）。注意机器生产商的提示（最大转速）。
进给量	mm/min 刀具对计算出的路径完成加工的速度。 注意机器生产商的提示（最大进给量）。
轴向进给量	mm/min 刀具对计算出的路径沿 Z 轴方向完成加工的速度。 注意机器生产商的提示（最大进给量）。
在完全切断时减小进给量	是/否
是	减小进给量，以便对于很难切削的材料保护刀具。可能导致计算时间和加工时间延长。

最大切入深度 无限制

一个任务时刀具行程的深度限制，符合刀具长度。

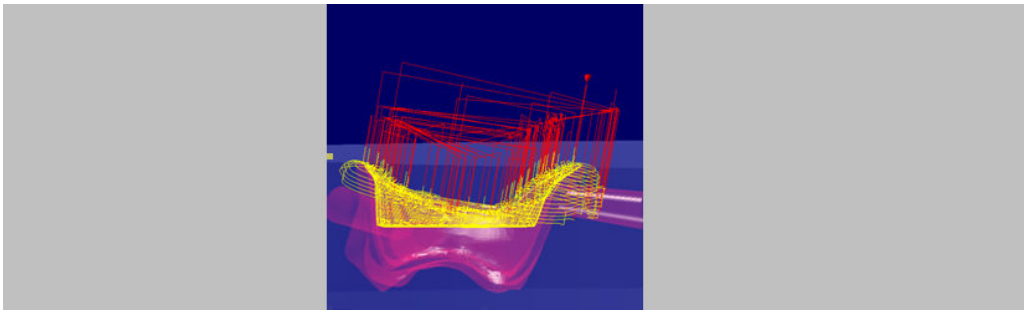
无限制 无深度限制。

毛坯底面

毛坯中央

从毛坯上缘起始的数值

平行于毛坯制作出用于限制深度的 Z 轴平面。

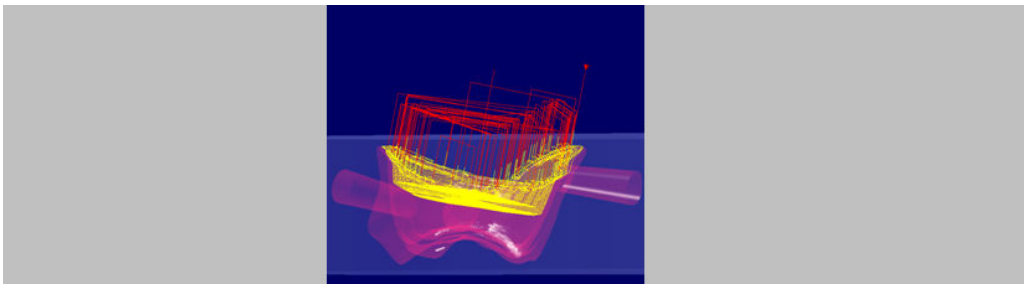


图示 18-15

从加工区上缘起始的数值

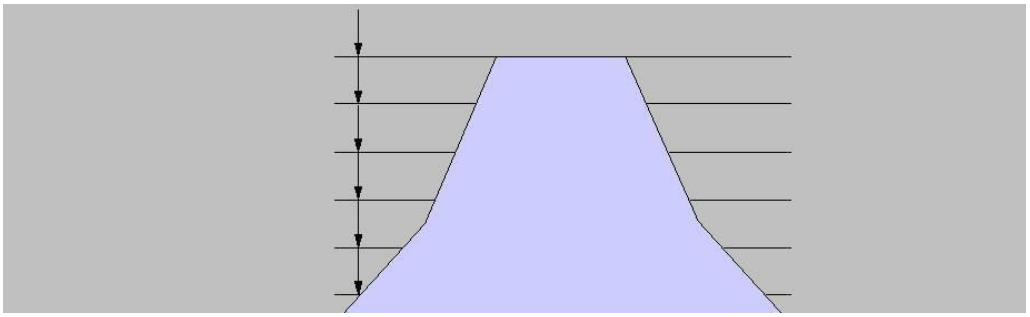
加工区上缘指的是所加工区域的最高点。

垂直于加工方向制作出用于限制深度的 Z 轴平面。



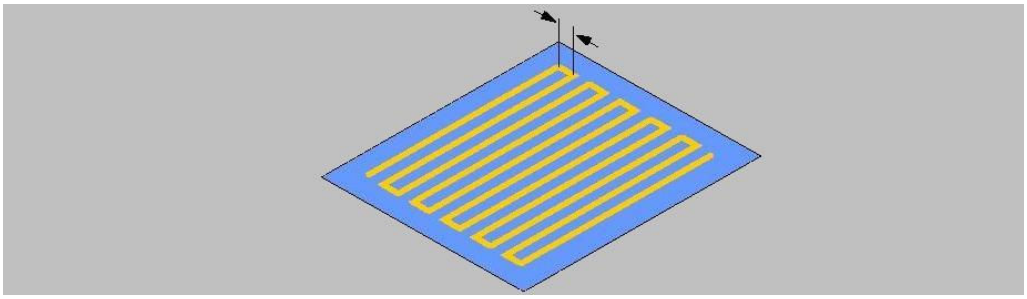
图示 18-16

深度值	从毛坯上缘或者加工区上缘起始的最大切入深度（单位：mm）
使用牙套特定的斜靠角	否
	牙套特定斜靠角的旋转轴说明 如果 CAD 没有传输加工方向，则可以通过弹出菜单确定加工方向，--> “对准对象” > “牙套特定的朝向”。
否	没有牙套特定的朝向/斜靠角
X+Y 旋转	5 轴加工机的旋转轴。
X 旋转	在 3+1 轴加工机上 X 轴用作旋转轴
Y 旋转	在 3+1 轴加工机上 Y 轴用作旋转轴
裕量	0.1
	经过这个工序后在对象表面上剩余的、还需进一步加工（修整，精修整）的剩余材料（单位：mm）。
垂直进给量	刀具沿 Z 轴方向最大进给的行程（单位：mm）。相当于加工面之间的距离，决定了加工面的数量：
一个平面	垂直进刀 >（表面 — 深度）
多个平面	垂直进刀 <（表面 — 深度）



图示 18-17

水平进刀系数	0.33 刀具最大水平进刀的刀具直径系数： 输入“0.5”相当于进刀铣刀直径的50%。



图示 18-18

倒角	否
是/否	对于硬质材料进行所有的粗加工和剩余材料加工时为了保护刀具，对内角进行倒角处理。 此时不遵守加工公差，计算时间延长。
切入控制策略	斜面
斜面/螺旋	刀具沿 Z 轴方向切入材料的方式。
斜面/螺旋角度	45 刀具沿 Z 轴方向切入材料的角度。 输入“90”相对于沿 Z 轴方向直接的进刀。
跳过较小的袋状区	是
是	跳过较小的袋状区，不加工。
否	对袋状区进行加工，只有在接近刀具直径的牙套区域很窄时设置。
碰撞监测	刀具和刀具支架 将刀具或者刀具和刀具支架纳入计算范围。
只有刀具	只对于刀具进行碰撞监测。
刀具和刀具支架	对于刀具和刀具支架的碰撞监测。
关闭	无碰撞监测，较快的计算。 只用于不关键的对象。

碰撞避免	是
是	在发生碰撞的情况下不中断计算，否则由工作循环自主的查找替代的铣切路径。
否	关闭碰撞避免，适用于较短的计算时间。
加工公差	0.05 在计算刀具行程时的误差（解析率）（单位：mm）。 在一个加工模板（完整加工的任务列表）中，应尽量使用统一的数值，因为如果是很多不同的数值会导致计算时间延长。 例如，最好是：一个数值用于粗加工循环，第二个数值用于修整工作循环。
毛坯解析率	0,1 毛坯跟踪的解析率（单位：mm）。 对于很难切削的材料，解析率应选择地较小一些。
在更换刀具之前的数控文本 在更换刀具之后的数控文本 在第一个位置之前的数控文本 在第一个位置之后的数控文本 在最后一个位置之后的数控文本	输入空白的文本模块（任务特定的数据数据），例如控制指令等。

- 注意，碰撞危险！
  hyperDENT® 对于输入的数控文本不进行句法或者碰撞检查。只有当所使用的机器可以正确地分析这些数据时，才能使用这个功能。

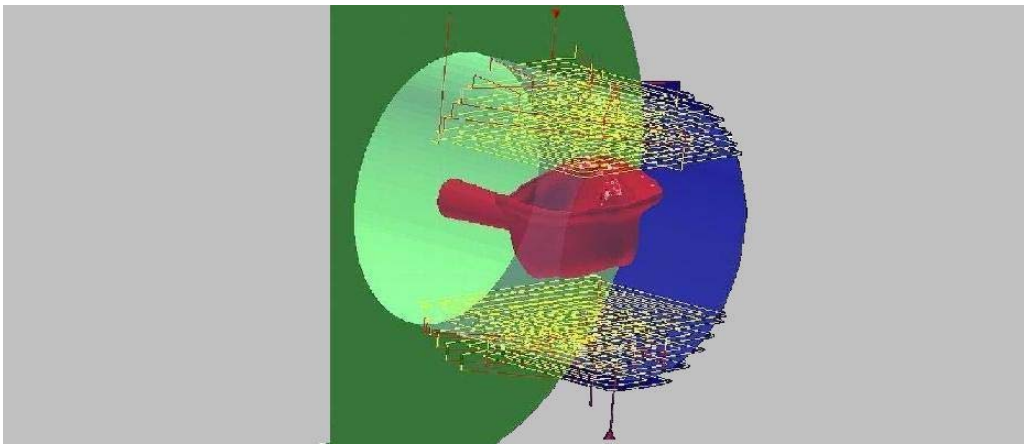
\n	数控程序中多行指令的分隔符（断行）。
多行指令示例	
H123=28\nH124=4\nM22	输入数控文本
H123=28 H124=4 M22	输出

18.8 工作循环特定的任务参数

下列工作循环特定的任务参数是根据加工方式和所提供的工作循环划分的。

18.8.1 缩减毛坯在窝洞侧和咬合侧

对于圆柱形毛坯进行材料剥离的特殊工作循环。可以使用立铣刀。

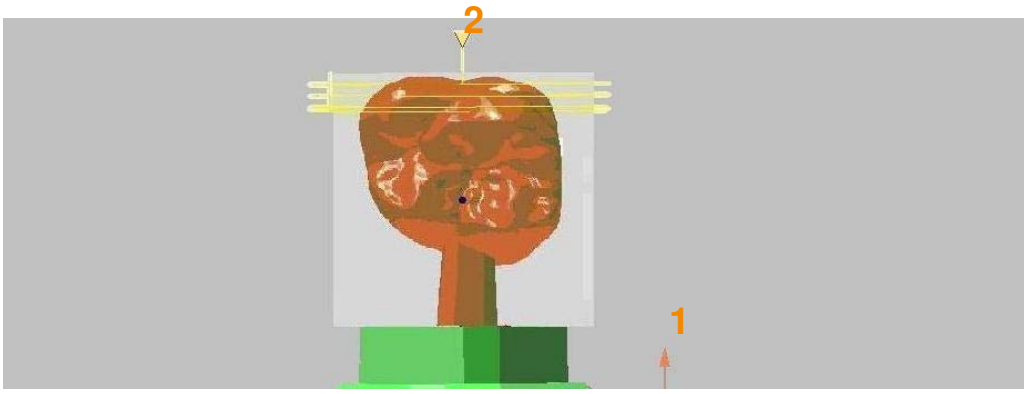


图示 18-19

18.8.2 粗加工 窝洞侧、咬合侧、任意一侧

在窝洞侧、咬合侧或者任意一侧的毛坯和对象之间的粗略材料剥离量

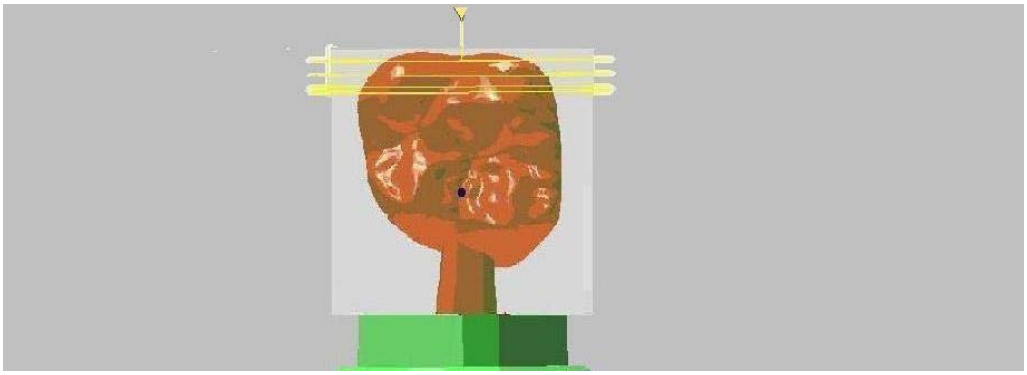
侧面	前
前/后/左/右	输入需要加工的侧面，与设置[前视图]时的目视方向。
示例	加工的侧面 刀具从目视方向看去来自后方，也就是正面朝着对象。



图示 18-20

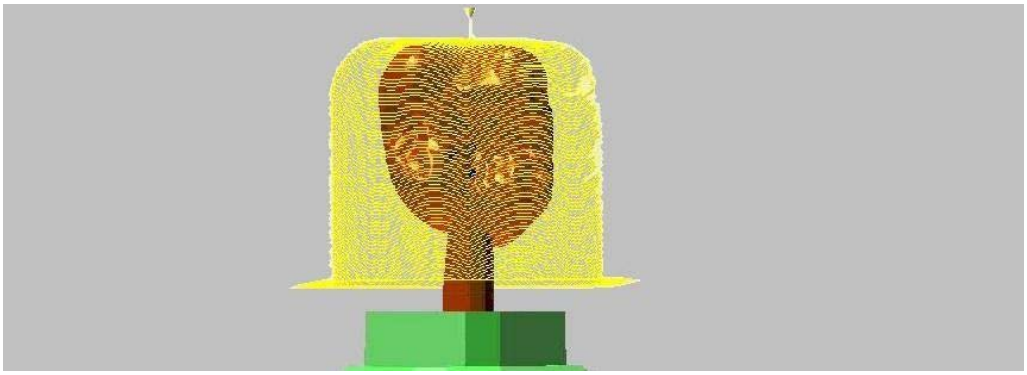
1. 目视方向：设置[前视图]：
2. 刀具：从目视方向看去，加工区在毛坯“后面”。

加工深度	在毛坯上的加工深度参数。
最大边界框	从目视方向看去，加工区毛坯“后面”（边界框）。 从毛坯始端一直加工到对象的始端。
示例	最大边界框（带有额外的补偿值）



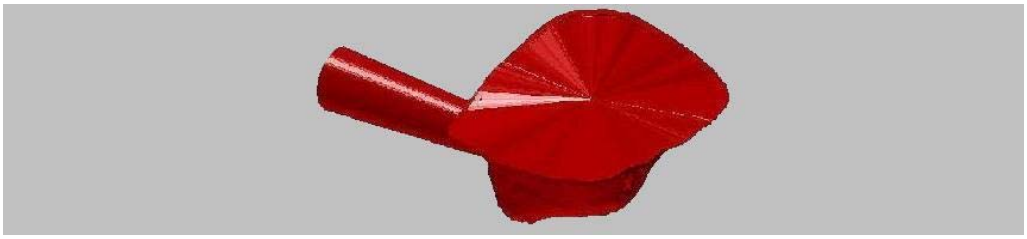
图示 18-21

最小边界框	从目视方向看去，加工区在毛坯的“从后向前”（边界框）。 从毛坯始端一直加工到对象的末端。
示例	最小边界框



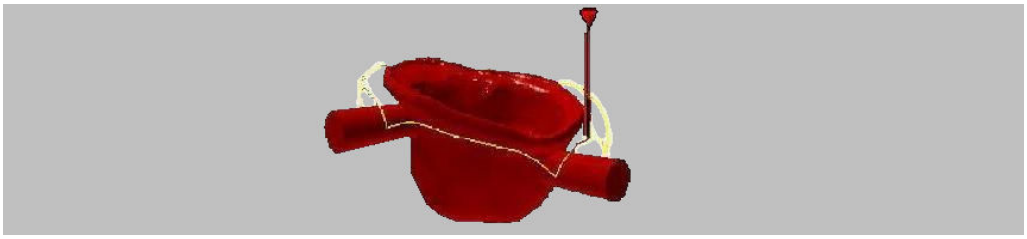
图示 18-22

中等边界框	从目视方向看去，加工区在毛坯的“从后向中间”（边界框）。 从毛坯始端一直加工到对象的中间。
区域	确定加工区。
外部区域	从 Z 轴方向看去，加工直至中纬线。
所有区域	在边界框的边界内部对整个对象进行加工。
深度补偿值	mm
	加工深度的辅助数值。较大的数值导致较深的加工深度。
保护基台底座内部的区域	
是/否	开启/关闭对基台底座的保护。
使用/转换支架边界	
是	在毛坯一侧进行加工时使用支架的铣切区边缘。
否	在正面加工时（从毛坯支架的方向看去）。
牙套已闭合	否
是	如果在对象中确定了设置 --> “牙套特定朝向的特殊功能”，则需要输入“是”。 在对窝洞进行下列修整工作循环时也需要输入“是”。



图示 18-23

最小深度	无
无	根据中纬线走向得出粗加工深度。
铣切区的最窄处	通过设置参数“铣切区边缘的角度”和“张开角度的起始高度”（参见 18.4）从加工的两侧得出一个锥形（圆锥）。两个圆锥的交点设定了“铣切区最窄处”的范围。
磨平通道	是
	磨平粗加工循环留下的粗糙度，以便在下一步加工时保护下列刀具：是/否



图示 18-24

分层模式	粗加工工序的刀具移动
快速向内	抑制刀具的完全切断，适用于研磨控制策略。
向内优化	粗加工的标准设置，不适用于研磨控制策略。

- 注意！
  刀具可以完全切断。因此，设置[向内已优化]对于研磨控制策略不适用。

18.8.3 对预备体边缘的修整/精修整

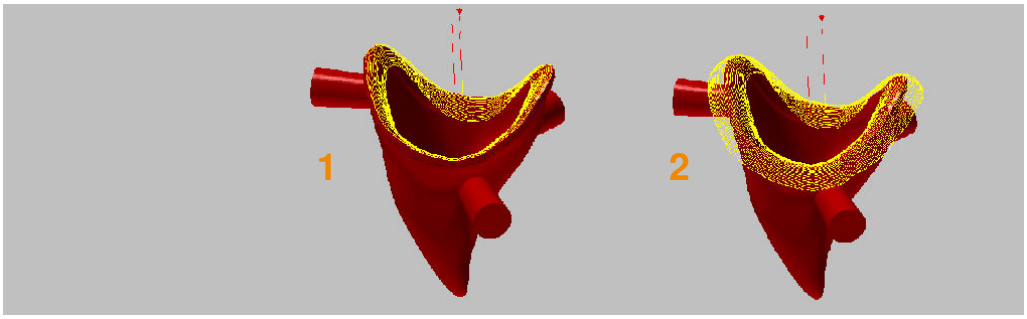
在预备体边缘范围内的预修整/精修整

工作循环	3D 等距修整 5 轴牙科修整

如果任务的设置使得从预备体边缘出发只加工外部区域，则自动地同步进行外部加工：[牙套中的铣切区]从预备体边缘开始等于或者小于侧面进刀量的数值。从预备体边缘开始加工。

- 如果这个区域分为两个任务，从预备体边缘向内和从预备体边缘向外，则同步地进行所有的加工。

减小的进给量 的最大角度	如果希望不间断的完整进给量，则这个数值应为“0”，因为否则在切入运动时就减小进给量。
牙套内部的铣切区	在牙套内部从预备体边缘出发被加工的区域（1）。
牙套外部的铣切区	在牙套外部从预备体边缘出发被加工的区域（2）。

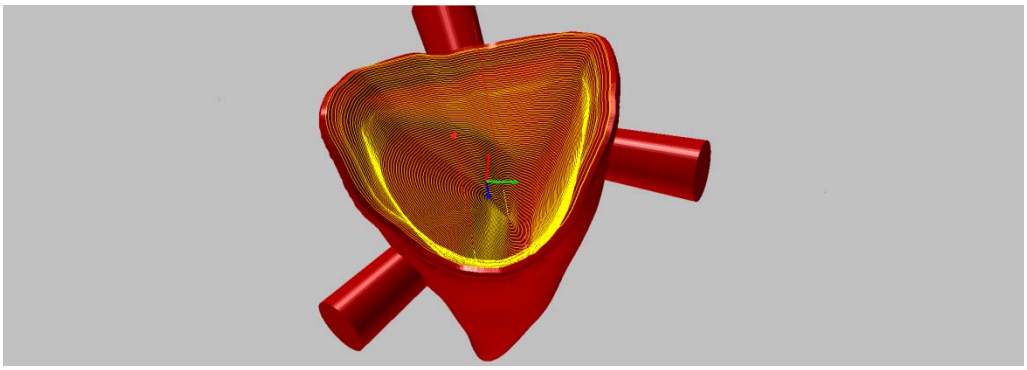


图示 18-25

1. 牙套内部的铣切区
2. 牙套内部和外部的铣切区

18.8.4 牙套内部的修整/精修整

在牙套内部从预备体边缘开始有针对性的预修整/精修整



图示 18-26

工作循环：
- 3D 等距修整
- 3D 整体修整
- 5 轴牙科修整
- 5 轴剥离

减小的进给量 的最大角度：

数值 0	完整的进给量，如果是另一个数值则减小切入运动时的进给量。
补偿值	在设置为“0”时通过自动生成的辅助几何形状保护预备体边缘。这样就在加工牙套时跳过了这个敏感区域。
数值 < 或者 > 0	保护机制不介入。调出一个补偿功能。
数值＞0	在预备体边缘外部生成补偿值。
数值＜0	在预备体边缘内部生成补偿值。

- 注意 在从紧邻预备体边缘的地方开始的倒凹区域：
  如果输入补偿值＜0，则在牙套内部的加工失败。

牙套特定的斜靠角 带有 3+1 轴加工机进行的倒凹加工

倒凹加工需要对象的设置为 --> “对准对象” > “倒凹加工”。

- 旋转轴
- 对准旋转轴

以及加工参数中的设置：

- 旋转轴
- 多轴加工
- 修整加工的角度差

根据输入的旋转轴，朝着增大和缩小刀具行程的方向旋转零件，重新计算刀具行程。产生最多 4 个任务。

多轴加工	否
是/否	用 3+1 轴加工机进行倒凹加工
添加角度	修整加工的角度差

5 轴牙科修整

倒凹加工	
是/否	进行倒凹加工，也可以在 5 轴模式下。
额定迎角	在进行 5 轴加工时的铣刀迎角。这个数值应与机器运动特性相匹配，不应过大。
最大倾斜角	铣刀在进行 5 轴加工时的最大倾斜角。这个数值应与机器运动特性相匹配，不应过大。

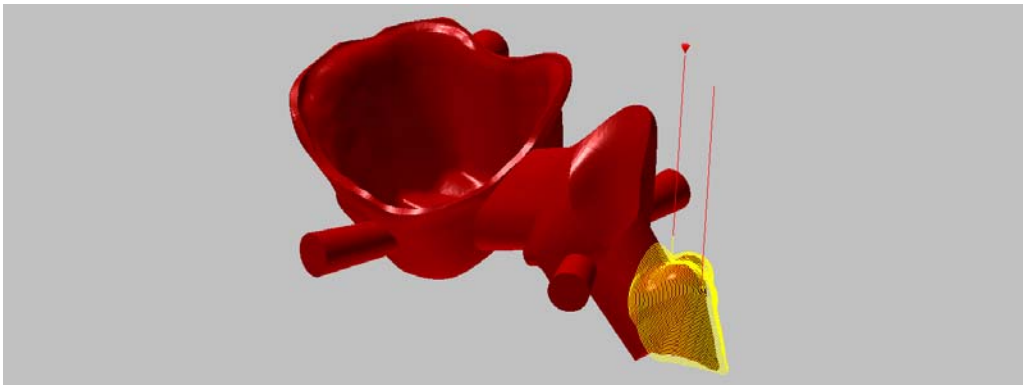
5 轴剥离

额定迎角	在进行 5 轴加工时的铣刀迎角。这个数值应与机器运动特性相匹配，不应过大。
最大倾斜角	铣刀在进行 5 轴加工时的最大倾斜角。这个数值应与机器运动特性相匹配，不应过大。
位置	根据钻孔任务 在牙套中用于刀具切入的位置，与先前的钻孔任务协调一致[牙套中的钻孔]。
自动	
牙套中央	
牙套中的最深点	

切入角度	刀具螺旋形切入牙套时的刀具路径距离
切入半径	刀具切入的加工区域的半径（直径的一半）

18.8.5 对于带有嵌体/高嵌体成分的牙桥或者马利兰牙桥在预备体边缘内部的修整

如果利用--> “加工嵌体/高嵌体牙桥的特殊功能”进行了预备体边缘的加工，则对于这个区域可以确定一个特殊的加工方式，因为一个嵌体的几何形状与牙套的几何形状有很大区别。
3D 等距修整的工作循环非常适合加工无倒凹的区域。
在进行倒凹加工时，根据对象几何形状不同可以使用 5 轴牙科修整的工作循环。



图示 18-27

工作循环	3D 等距修整 3D 整体修整 3D X 轴方向轮廓修整 3D XY 轴方向轮廓修整 5 轴牙科修整
补偿值	在大多数情况下≥ 刀具直径的一半，因为否则就可能留下未加工的区域。 这个补偿值没有进一步的功能，当数值=0时不保护预备体边缘。

减小的进给量 的最大角度	0
数值 0	完整的进给量，如果是另一个数值则减小切入运动时的进给量。
牙套特定的斜靠角	
是	设置 --> “牙套特定朝向的特殊功能”应用于这个对象，因此应利用一个单独的斜靠式加工这个区域： 是/否

5 轴牙科修整

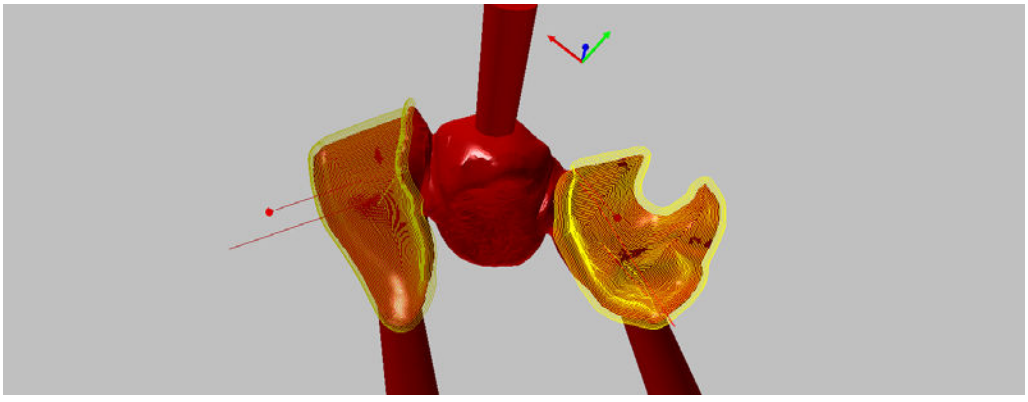
这一工作循环只在个别情况下可用，因为铣切路径的质量在很大程度上取决于铣切区的几何形状。

倒凹加工	
是	应进行倒凹加工：是/否
额定迎角	大约≤ 5°
最大倾斜角	大约≤ 10°

马里兰牙桥

在这里，应选定带有--> “加工嵌体/高嵌体牙桥的特殊功能”的两个预备体边缘。然后可以利用从这一段的工作循环对这两个预备体边缘进行参数化。

为了避免出现倒凹，需要经常利用设置--> “牙套特定朝向的特殊功能”进行斜靠式加工。



图示 18-28

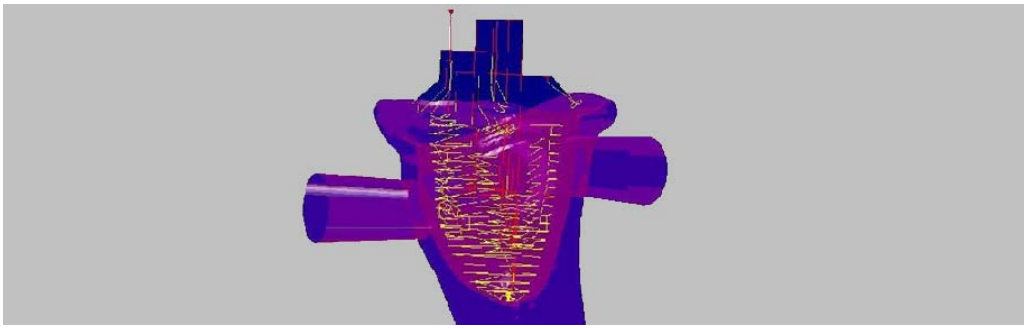
18.8.6 剩余材料加工

如果在加工过程中将铣刀更换为直径较小的刀具，则始终启动对剩余材料的加工。

剩余材料工作循环可以识别出前一个工作循环留下了较大裕量的区域，并对其进行加工，因为由于刀具较大直径的限制，刀具无法最佳地去除材料。

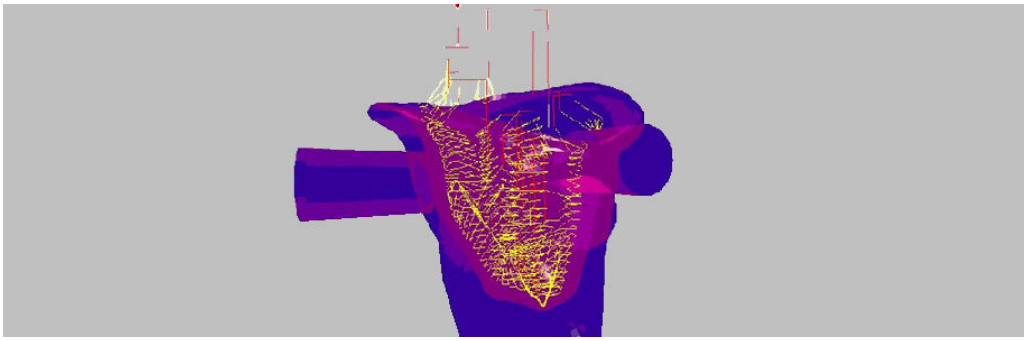
- 对于很难切削的材料，不断地使用这种加工方式是必不可少的，从而可以避免刀具断裂，保证尺寸精确地进行生产。
- 应注意输入的裕量和前一个工作循环一样。

工作循环	在 3 轴和 5 轴模式下自动产生的剩余材料 在任意毛坯上的粗加工（带有毛坯跟踪）。
在牙套中进行剩余材料加工时在 3 轴和 5 轴模式下自动产生的剩余材料	
基准刀具的直径	根据前一个任务输入刀具直径。 由于这个工作循环没有毛坯跟踪，理论上的剩余材料观察只针对基准刀具。
边界补偿值	对于氧化锆用于保护预备体边缘的数值。这样就避免工作循环通过预备体边缘识别到剩余材料并对其进行加工。
数值＜0	在预备体边缘内部生成补偿值。 保持这个数值尽量小，最大大约 -0.5。 尽量与激活的“卡子补偿值”相组合使用这个补偿值。
z 轴水平优化	
是	逐层地通过深度进刀在窄小区域内（袋状区）进行加工。 适用于清空深度超过当前刀具直径的袋状区。



图示 18-29

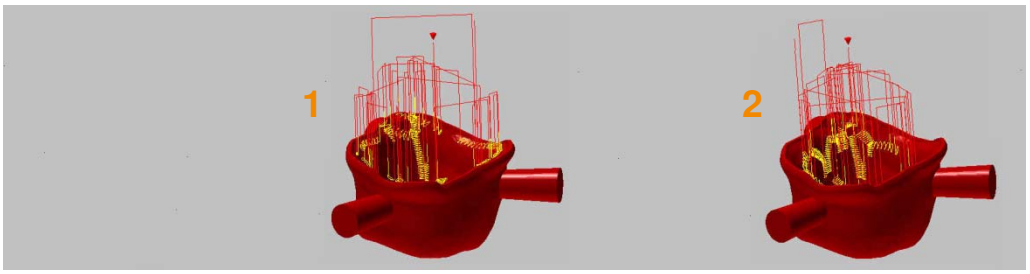
否 Z 轴水平优化已关闭。



图示 18-30

卡子补偿值:

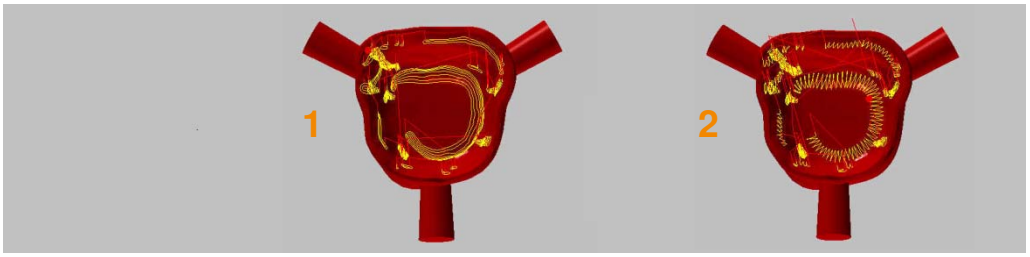
是 将预备体边缘的边界线额外地设为停止面，从而更好的保护预备体边缘不会受到不希望的加工。
如果输入了一个“边界补偿值”，则尽量设为“是”。



图示 18-31

1. 没有设置参数“卡子补偿值”的刀具行程
2. 设置了参数“卡子补偿值”的刀具行程

扁平区控制策略	
平行	在扁平区（1）的刀具行程平行于工件的表面。
正常	在扁平区（2）的刀具行程相对于工件的表面呈螺旋形。 由于安全原因，“正常”选项适用于很难切削的材料。



图示 18-32

所有区域	是
是	加工所有区域。
否	减小铣切区边缘，从而不是加工所有区域，例如连接体：加工时间较短。
扁平区的切割深度	在扁平区的最大工作深度。 如果在参数“扁平区控制策略”中设置了选项“正常”，则可以充裕地给定这个数值，从而也切除现有的剩余材料。

只有在 5 轴加工版本中有自动产生的剩余材料

在加工很难切削的材料时，5 轴模式适用于缩短刀具长度。

这个工作循环不进行倒凹加工。

额定迎角	最大大约5°
倾斜角范围	最大大约5°
最大倾斜角	最大大约10°
	角度通常不超过大约10° 。

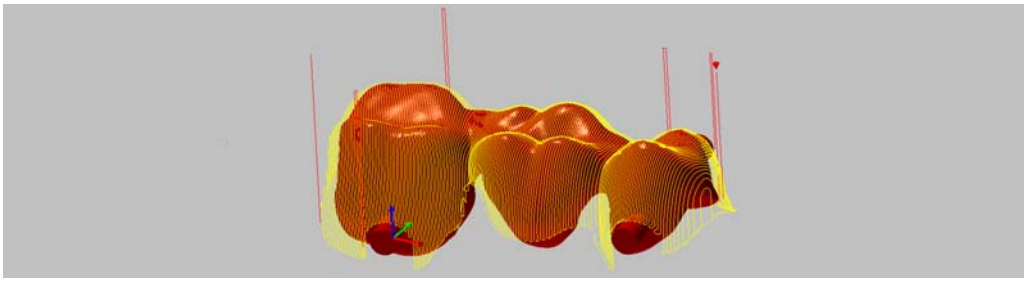
18.8.7 修整在牙套区外部的/所有上方的窝洞侧，咬合侧修整（对于所有上方的牙桥）

在粗加工后，一直加工到所需的对象表面质量，不再有剩余材料。

在很多情况下，3D 整体修整的工作循环可以用作通用的解决方案。

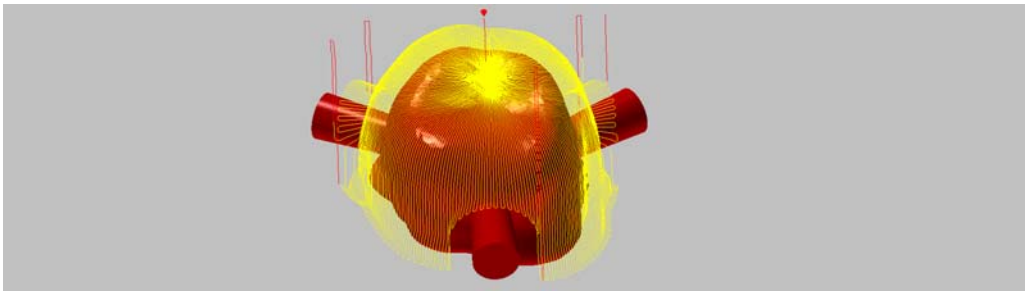
在窝洞侧/咬合侧/牙套/牙桥/所有上方

相对于中央曲线的、正常的 3D 轮廓修整
相对于中央曲线的、正常的 5 轴轮廓修整



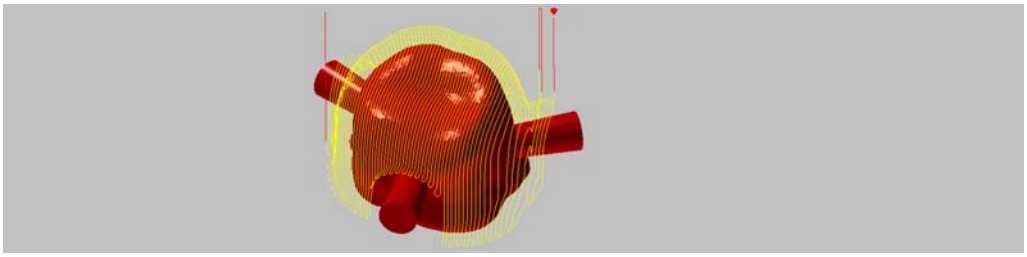
图示 18-33

星形 3D 轮廓修整的控制策略（牙套）
星形 5 轴轮廓修整的控制策略（牙套）



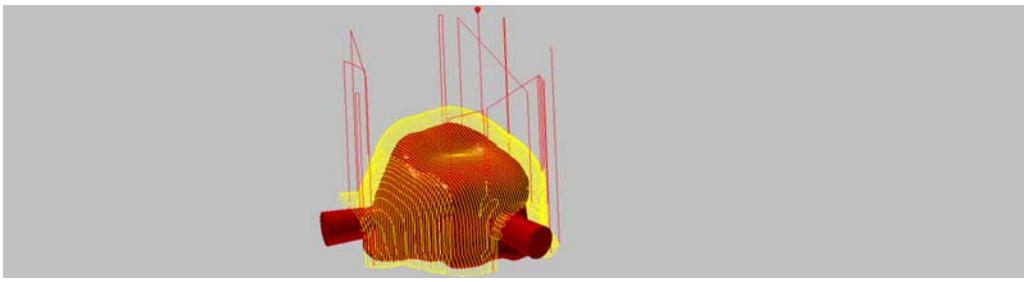
图示 18-34

X 轴方向 3D 轮廓修整（牙套）
X 轴方向 5 轴轮廓修整（牙套）



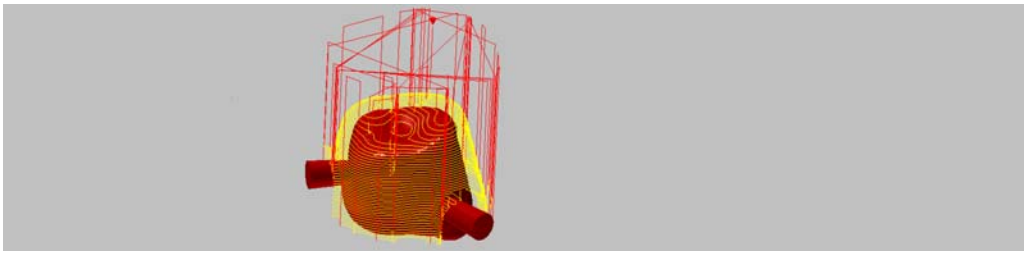
图示 18-35

XY 轴方向 3D 轮廓修整（牙套）
XY 轴方向 5 轴轮廓修整（牙套）



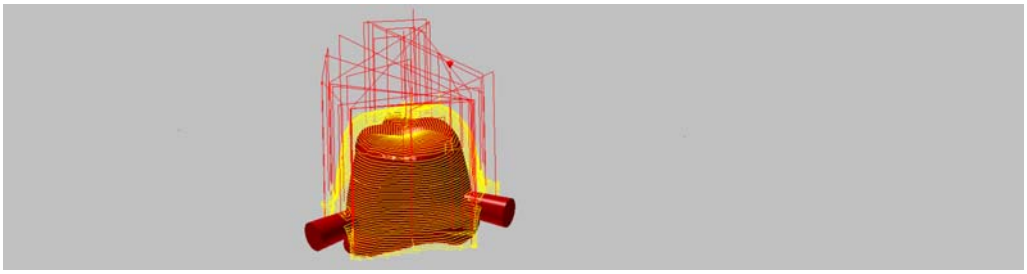
图示 18-36

3D Z 轴水平修整



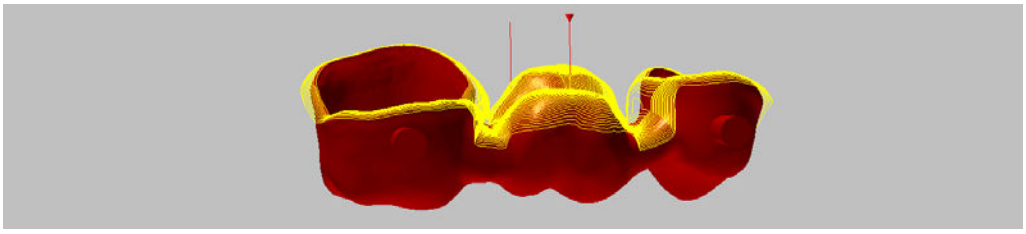
图示 18-37

3D 整体修整



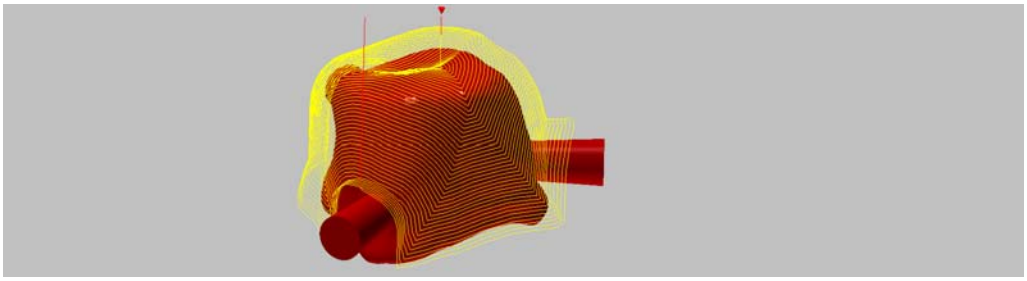
图示 18-38

袋状区模式 3D 轮廓修整（窝洞侧牙桥）
袋状区模式 5 轴轮廓修整（窝洞侧牙桥）



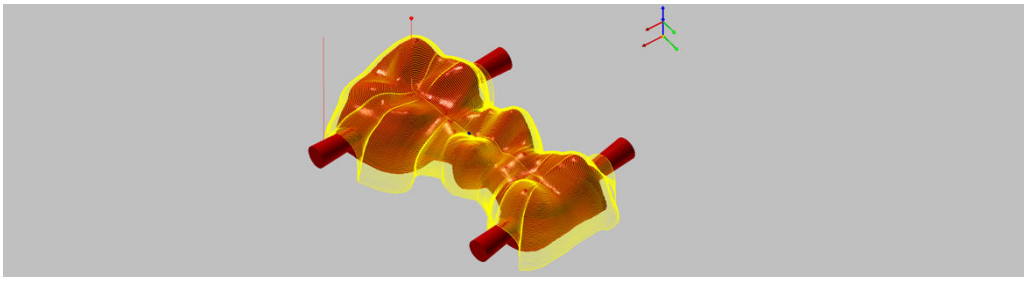
图示 18-39

3D 等距修整



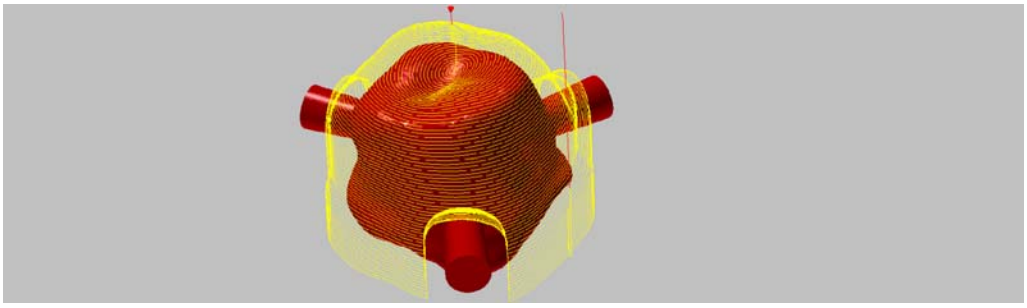
图示 18-40

流畅的 3D 等距修整（无返工）



图示 18-41

5 轴牙科修整（咬合侧）



图示 18-42

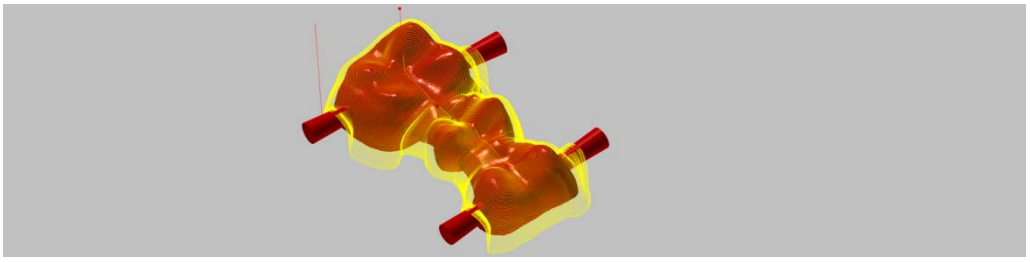
对于所有工作循环

减小的进给量 的最大角度	0
数值 0	完整的进给量，如果是另一个数值则减小切入运动时的进给量。

对于 3D 等距修整，对于牙桥的咬合侧流畅地进行 3D 等距修整

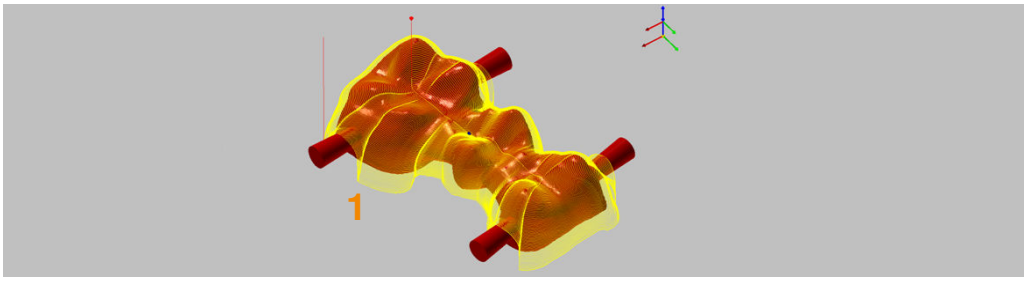
在对萌发部轮廓进行等距修整时和在牙套外部进行修整时，设置“添加返工”创建了经过优化的刀具行程，从而提高了在预备体边缘/铣切区边缘部位的安全性。

添加返工	是
是	通过在整个铣切区内均匀的铣切路径距离形成最佳的表面。



图示 18-43

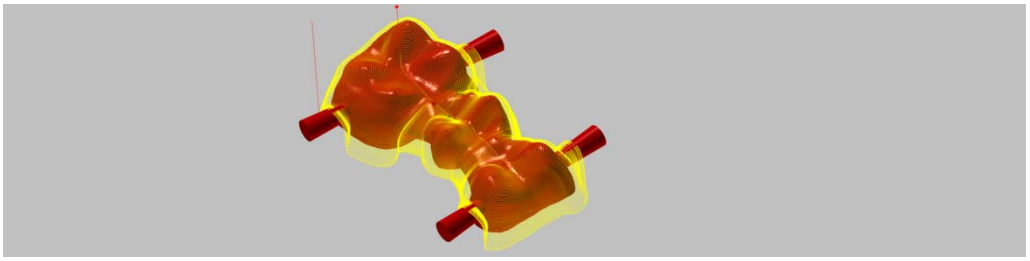
否	铣切路径之间的距离（1）随着在连接体部位的回撤而发生变化，从而可能影响表面质量。



图示 18-44

对于 3D 等距修整

在等距修整时，创建最短的刀具行程。



图示 18-45

加工方向

从内向外

从外向内

向内的补偿值 mm

从外向内加工的预设值。

对于没有倒凹加工选项的所有 5 轴工作循环

额定迎角	最大大约3°
倾斜角范围	最大大约4°
最大倾斜角	最大大约5°

在不超过最大大约 5° 的范围内逐级地调整角度。尤其是对于裂开严重的对象进行 5 轴轮廓修整时，否则可能出现计算中断。

对于具有倒凹加工选项的所有 5 轴工作循环

在“倒凹加工”的开关上可以看出这个选项。

额定迎角	≥ 10°
倾斜角范围	≥ 10°
最大倾斜角	≥ 10°

充裕地测定角度，设置为 ≥ 10° 。

如果有必要，也扩大铣切区边缘的边界线。

最大倒凹深度	倒凹加工可能的最大范围。
计算	刀具半径 - 0.05 mm

对于所有咬合侧加工的工作循环

在 3+1/3+2 轴加工机上进行倒凹加工的咬合侧斜靠角，带有加工参数中的设置：

- 旋转轴
- 多轴加工
- 修整加工的角度差

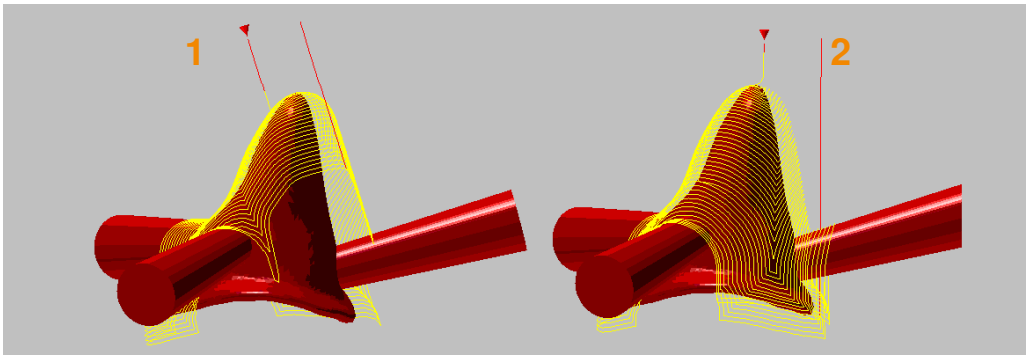
根据输入的旋转轴，朝着增大和缩小刀具行程的方向旋转零件，重新计算刀具行程。产生最多 4 个任务。

使用咬合侧插入方向	
是	如果-->确定了“咬合侧插入方向”，从而进行铣切工序，则有必要。
否	在没有“咬合侧插入方向”的加工时。
多轴加工	否
是/否	用 3+1 轴加工机进行倒凹加工
添加角度	修整加工的角度差
旋转轴	斜靠角的旋转轴
X+Y	在 3+2/5 轴加工机上的旋转轴
X	在 3+1 轴加工机上 X 轴用作旋转轴
Y	在 3+1 轴加工机上 Y 轴用作旋转轴

如果输入的轴与当前的加工机相匹配，则利用相应的斜靠角进行铣切工序。
为了避免在倒凹中产生未加工的区域，例如对于弯角的基台是重要的。
这个功能只用于单个牙套。

多轴加工示例

- 多轴加工 是
- 添加角度 10 ...
- 旋转轴 X



图示 18-46

第一个刀具行程 (1) 利用10°的斜靠角计算，第二个刀具行程 (2) 利用 -10°的斜靠角计算。

忽略烧结钉	是
是	通过这个任务不加工选配的烧结钉。 通过只用粗加工工作循环对烧结钉进行加工就足够了。同等质量下就可以缩短加工机运行时间。
将裕量添加到预备体边缘	
	保护预备体边缘的裕量，从而叠加到数值 --> “一般设置” > “预备体边缘厚度“中。 对于氧化锆的修整加工非常重要，从而不再加工预备体边缘的区域，因为这个区域通常已经加工过了。

对于窝洞侧加工的所有工作循环

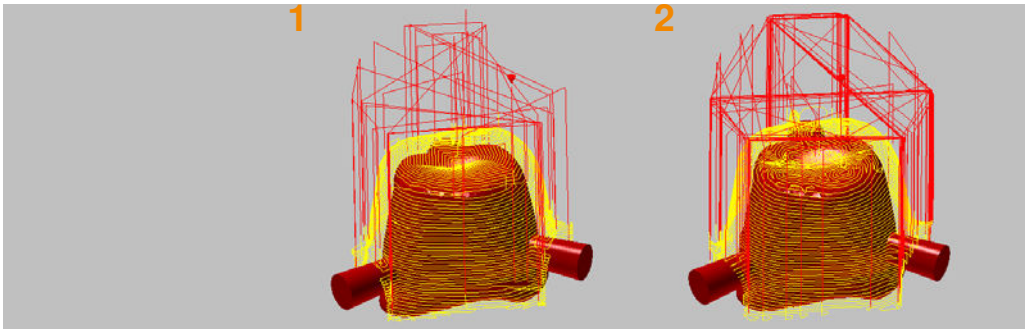
保护预备体边缘

是　　保护预备体边缘，对于氧化锆的修整加工非常重要，从而不再加工预备体边缘的区域，因为这个区域通常已经加工过了（在加工时忽略，或者铣刀事先退出材料介入操作）。

关于 3D 整体修整

取决于倾斜度的加工

是　　取决于倾斜度进行加工，从而降低刀具从对象上抬起的频率：是/否



图示 18-47

1. 是：启动了取决于倾斜度的加工
2. 否：关闭了取决于倾斜度的加工

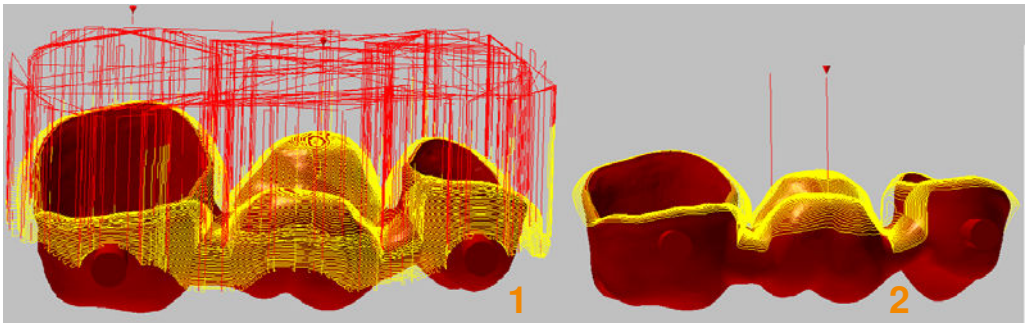
加工方法　　在一个任务中，将加工限制到陡峭的或者碰撞的加工区。
只有在加工方式“嵌体/高嵌体修整”中可用。

分度角　　角度
划分陡峭和平整加工区的角度。
只有在加工方式“嵌体/高嵌体修整”中可用。

垂直进刀	mm 可以不受水平进刀影响地设置陡峭区域的垂直进刀。 切入深度必须与刀具的切割部分的长度相匹配。频繁进行深度进刀，直到到达对象。
在扁平区的加工方向	
从内向外 从外向内	在咬合侧的铣切路径走向。
陡峭区控制策略	
朝一个方向	只同向地进行加工：表面质量更高，运行时间更长。
之字形	同向和逆向地加工：运行时间较短，表面质量较差。

对于袋状区模式 3D 轮廓修整（窝洞侧牙桥）
袋状区模式 5 轴轮廓修整（窝洞侧牙桥）

从侧面添加 Z 轴水平修整	
是	建议“是”，因为在陡峭区域的轮廓修整工作循环通常会生成不可用的铣切路径。这个工作循环用于加工直到 Z 轴水平分界面（用于加工咬合侧和窝洞侧的常规分界面）的所有区域。
优点	工作循环的计算速度快。通过相对比较少（以组合方式）的升降运动产生优美的铣切路径。
缺点	在牙间区的陡峭区域没有得到最佳的加工。



图示 18-48

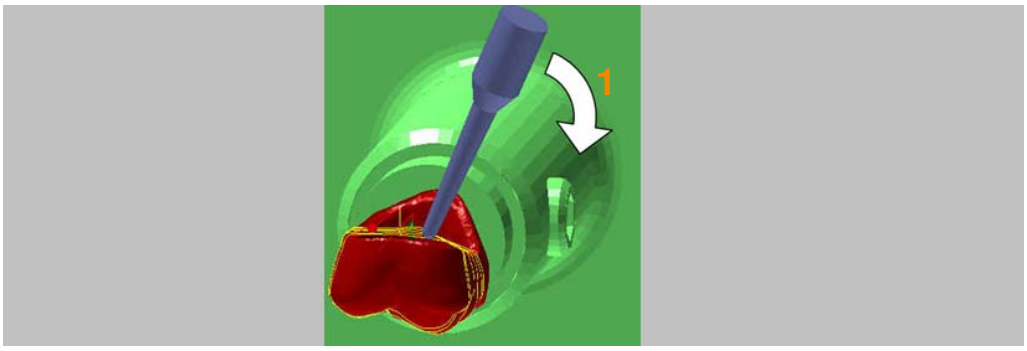
1. 是：从侧面添加 Z 轴水平修整已启动
2. 否：从侧面添加 Z 轴水平修整已关闭

18.8.8 任意侧修整

在任意侧粗加工后，一直加工到所需的对象表面质量，不再有剩余材料。

工作循环	3D Z 轴水平修整 3D 整体修整 3D 等距修整，适用于在 Blue Blocks 的正面进行修整。 5X Z 轴水平修整 5X 等距修整 轴向、径向回撤和忽略/可以跳过连接体，例如用于在 Blue Blocks 的连接体一侧进行研磨加工。
侧面 前/后/左/右/上/下	前 输入需要加工的侧面，与设置[前视图]时的目视方向。
加工深度	在毛坯上的加工深度参数。
最大边界框	从目视方向看去，加工区在毛坯的“后面”部位（边界框）。
最小边界框	从目视方向看去，加工区在毛坯的“从后向前”部位（边界框）。
中等边界框	从目视方向看去，加工区在毛坯的“从后向中间”部位（边界框）。

补偿深度	mm 加工深度的辅助数值。较大的数值导致较深的加工深度。
使用/转换支架边界	
是	在毛坯一侧进行加工时 使用支架的铣切区边缘。
否	在正面加工时（从毛坯支架的方向看去）。
斜靠角控制策略	
自动	自动计算前角。
Radial Z	手动输入前角。



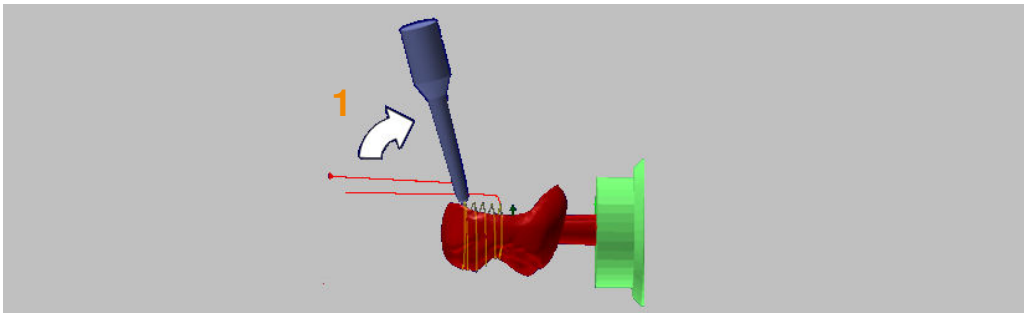
图示 18-49

1. 前角

前角	前角数值。

额定迎角/最大倾斜角

相对于 Z 轴的迎角



图示 18-50

1. 迎角

最大碰撞避免角度 A/B

相对于 A/B 轴避免碰撞的最大角度。

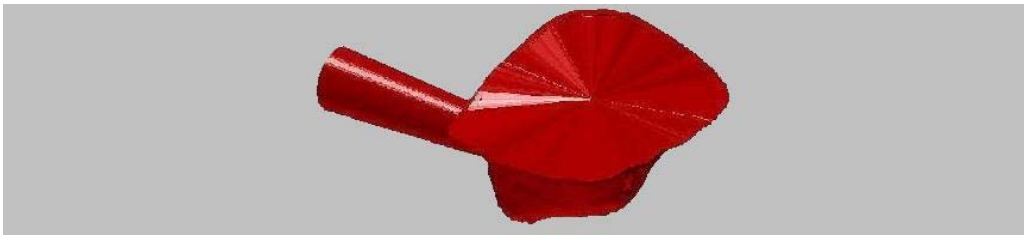
旋转进刀 加工方向换向。

牙套已闭合

否

是

如果在对象中确定了设置 --> “牙套特定朝向的特殊功能”，则需要输入“是”。
在对窝洞进行下列修整工作循环时也需要输入“是”。

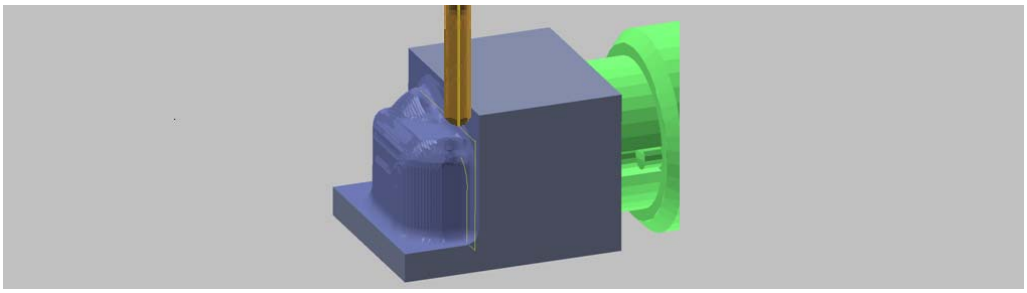


图示 18-51

18.8.9 粗加工，带有研磨加工的修整（选项）

利用石英涂层刀具对玻璃陶瓷和二硅酸锂进行轴平行粗加工。特别适合用于 3+1 轴加工机，由于运动特性原因用这种加工机无法执行其它粗加工控制策略。

工作循环可调，从而使刀具行程只能变得越来越大。



图示 18-52

工作循环	3D 轴平行剥离 在牙套中钻孔（准备带有 5 轴剥离的加工）。 5 轴剥离
加工方向	X / Y，正向/负向 输入正向或者负向的 X / Y 轴加工方向。
从内向外	
从外向内	
切割方式	如何执行刀具运动的方式。
上升	刀具在加工过程中只作上升运动。对玻璃陶瓷、二硅酸锂的建议加工方式。 排除了完全切断。对于例如牙套的内部加工，为了切入必须预先钻孔，从而可以使刀具切入。
上升 + 下降	刀具在加工过程中作上升和下降运动。 可以进行完全切断。

- 研磨刀具和不是针对从正面切入材料而设计的刀具在完全切断时刀具断裂的危险。

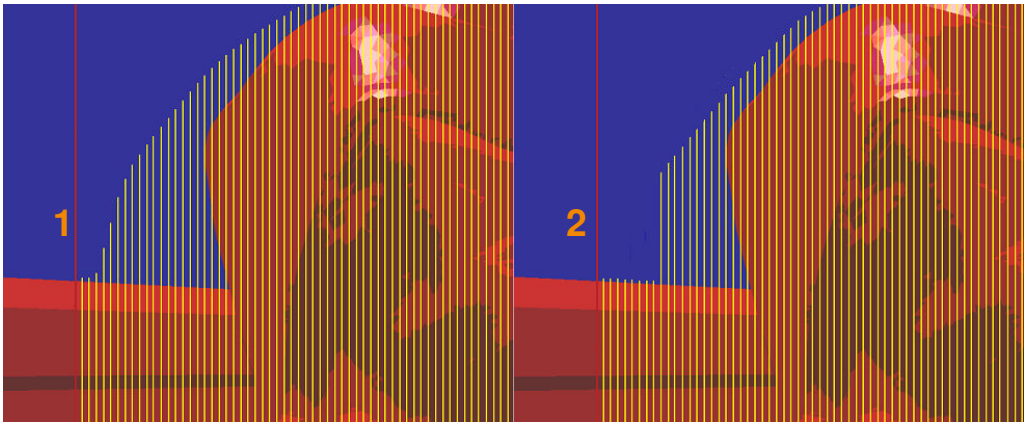
垂直进刀	mm 每次切断时的进刀量。最大进刀量取决于刀具和毛坯。 作为 Z 轴边界，始终在中纬线的最低点创建一个平面。 始终与毛坯垂直地进行加工，不受模板中的设置影响。 如果所选择刀具的刀刃长度足够长，则可以为了实现最佳的计算和铣切时间，垂直进刀量相当于毛坯深度的数值。
剥离起点	对毛坯的加工起点
自动	
最大边界框	正面的起点，从目视方向看去在毛坯“后面”部位（边界框）。
中等边界框	毛坯中央的起点（边界框）。
最小边界框	支架侧的起点，从目视方向看去在毛坯“前面”部位（边界框）。
剥离终点	对毛坯的加工终点
自动	
最大边界框	正面的终点，从目视方向看去在毛坯“后面”部位（边界框）。
中等边界框	毛坯中央的终点（边界框）。
最小边界框	支架侧的终点，从目视方向看去在毛坯“前面”部位（边界框）。

对于 3 轴剥离，每侧的粗加工

凸形外壳

是	创建一个凸形外壳，为了计算刀具行程将其围住对象。

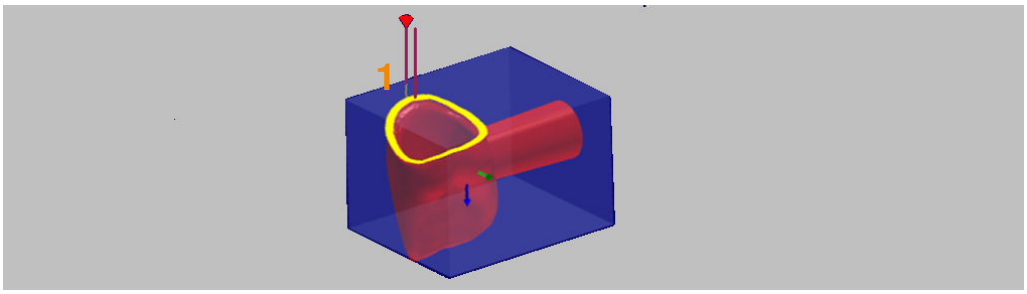
凸形外壳避免轴向进刀 (2) 过大，例如在 5 轴 Z 平面修整时，从而提高研磨时的安全性。



图示 18-53

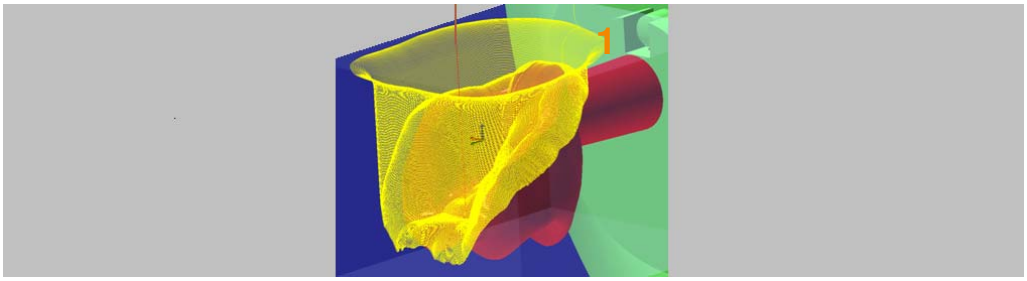
1. 有凸形外壳时的刀具行程
2. 无凸形外壳时的刀具行程

由于预备体边缘（1）的最高点与凸形外壳重合，修整预备体边缘和修整牙套/嵌体时的铣切行程始终从最高点开始，这同样会提高研磨时的安全性。



图示 18-54

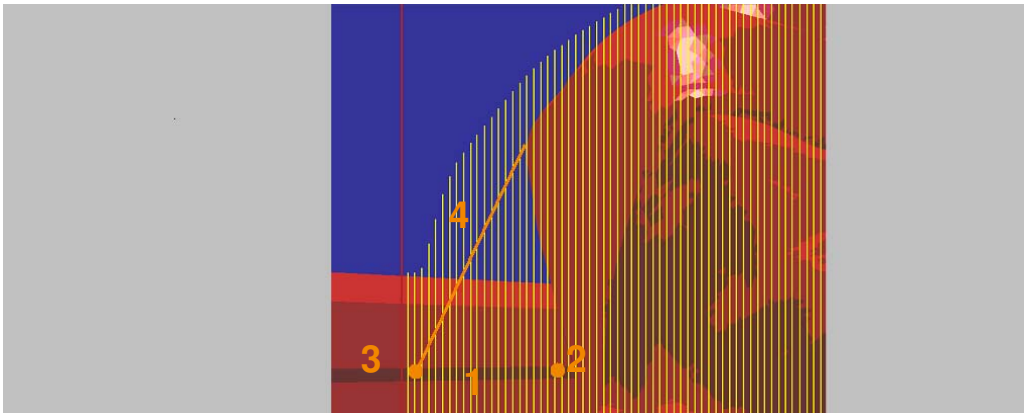
扩大加工边界	超过加工边界的范围转移铣切路径的起点(1)，以便利用铣刀半径补偿值 + 裕量 + 公差（陡峭区）也可以安全地加工复杂的嵌体/高嵌体。在粗加工和修整时可以使用。



图示 18-55

否	不扩大加工边界。
对象的最大边界	扩大到对象的最大加工边界。
毛坯的最大编辑	扩大到毛坯末端的最高点。
毛坯表面	扩大到毛坯表面。
自动	通过程序自动扩大

连接体连接点的距离	mm 在对象 (2) 上的连接体连接点与连接体(3)中央的凸形外壳末端之间的距离(1)决定了凸形外壳(4)的走向。

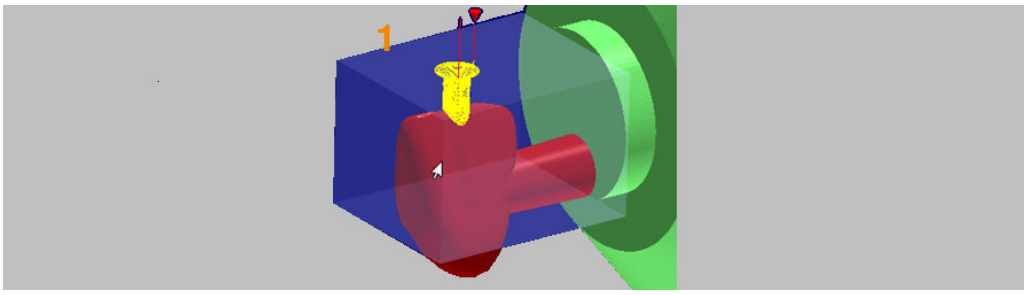


图示 18-56

1. 连接体连接点的距离
2. 对象上的连接体连接点

3. 凸形外壳的终点
4. 凸形外壳

螺旋形等距修整	刀具路径以相等的间距螺旋形地从内向外延伸。



图示 18-57

加工方向

从内向外

从外向内

补偿值	mm 从外向内加工时的预设值。
内部边界（预备体边缘）的补偿值	mm 内部加工边界的预设值（预备体边缘）。
内部边界的补偿值	1.25 mm 外部加工边界的预设值

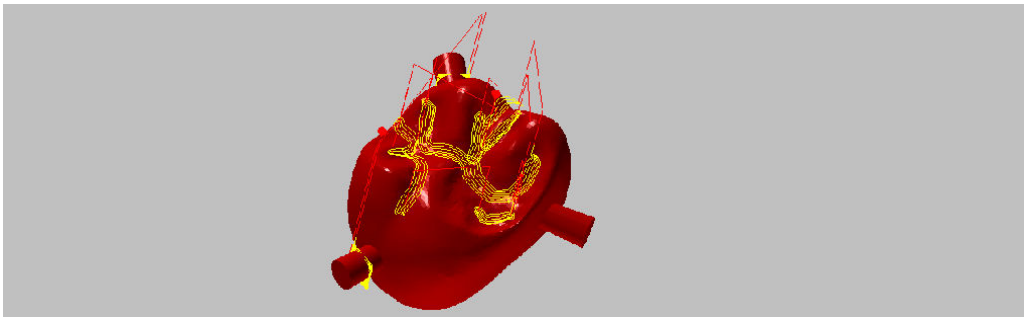
18.8.10 裂纹加工

只用于全解剖牙冠和牙桥。

工作循环	3D 自动剩余材料 在任意毛坯上的 3D 粗加工

在一个任务列表末端的工作循环”在任意毛坯上的 3D 粗加工“可能由于毛坯跟踪使得计算时间延长很多。

在咬合侧的精修整之后，可能需要用一个更精细的刀具对裂纹进行后处理。



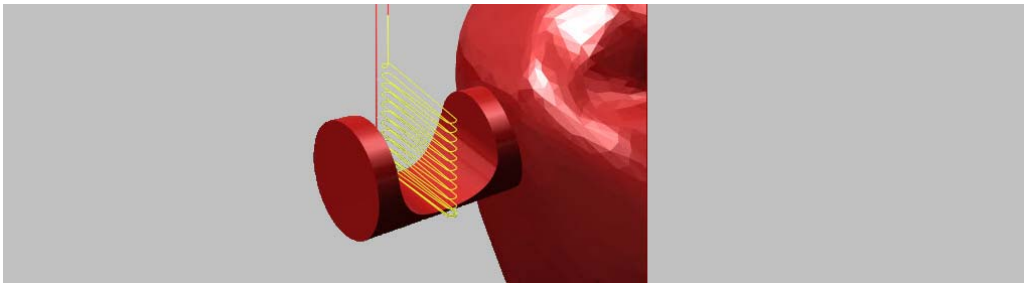
图示 18-58

参考刀具的直径	根据前一个任务输入刀具直径。 由于这个工作循环没有毛坯跟踪，理论上的剩余材料观察只针对基准刀具。
减小的进给量 的最大角度	0
数值 0	完整的进给量，如果是另一个数值则减小切入运动时的进给量。

18.8.11 分离、减少、断开连接体

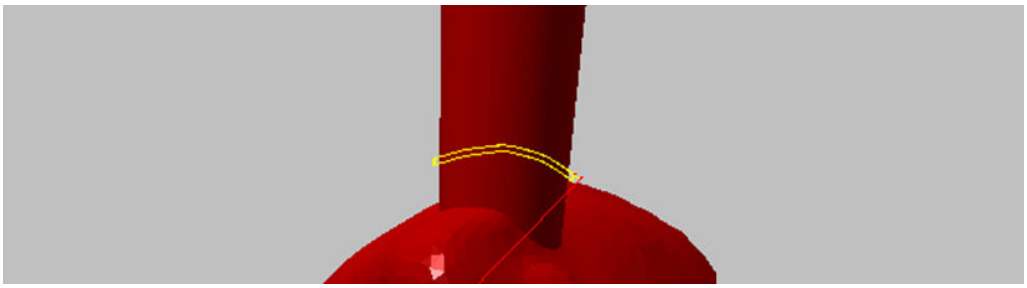
在结束了原本的加工之后将连接体分离或者减少，对其在工序步骤 --> “放置连接体”设定了一个“分离切割”。
既可以对于任何一个连接体都不，也可以所有连接体，以及全部或者部分地确定分离切割，--> “放置连接体”，“分离切割”。

工作循环　　分离/缩减连接体
从一侧或者两侧缩减或者完全分离连接体。



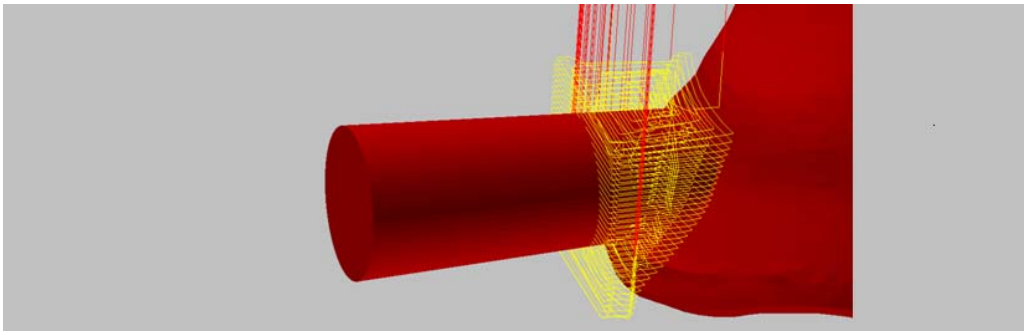
图示 18-59

3D 曲线铣切
根据轮廓进行分离切割（朝加工方向看去）。



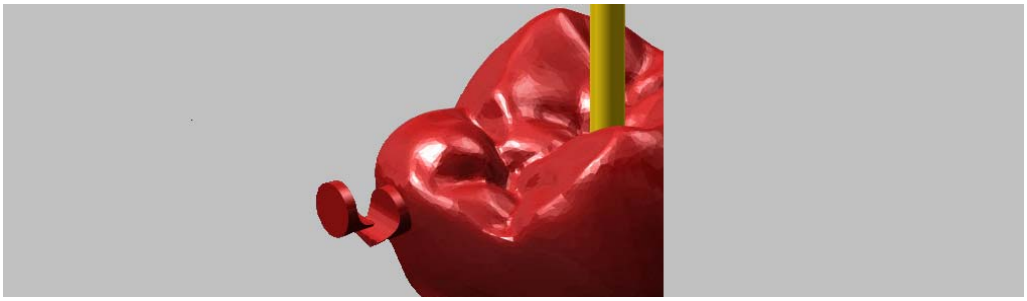
图示 18-60

在任意毛坯上的 3D 粗加工
根据表面进行分离切割（朝加工方向看去）。
连接体没有残留地从对象上分离。



图示 18-61

窝洞侧连接体的额外 分离切口
断开连接体。



图示 18-62

分离/减少连接体

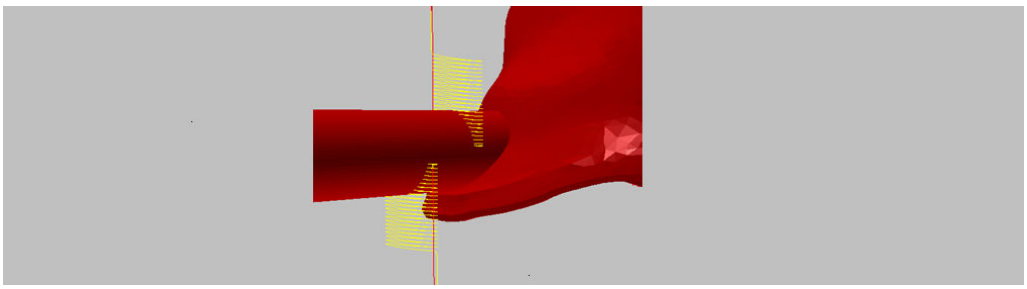
在牙桥上，分离切割的顺序始终是从外向内。

连接体	选择通过这个任务将要加工的连接体。
需要缩减的连接体	只有这些连接体将要缩减：设置 分离切割＜100%
需要切割的连接体	只有这些连接体将要分离： 设置 分离切割=100%
所有连接体	

侧面 咬合侧/窝洞侧

加工的预设（优先）侧。

可以从两侧进行分离切割。自动计算与中纬线（从加工方向看去）必要的偏差。



图示 18-63

从两侧

是 创建咬合侧和窝洞侧的切口。
注意！ 切口不能从窝洞侧定位到倒凹区.

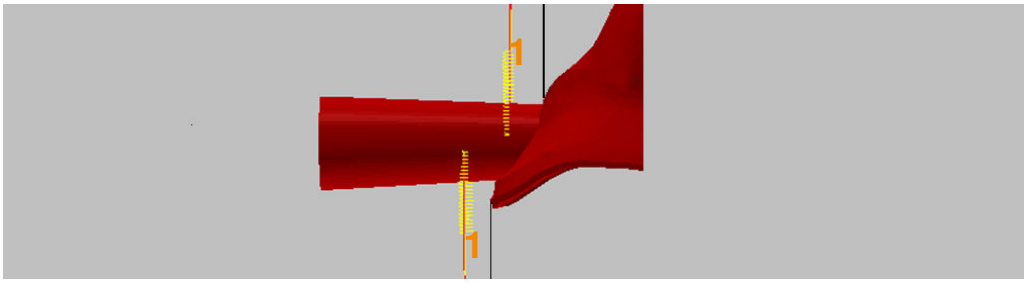
否 只从咬合侧或者窝洞侧切割

缩减百分比 0... 100 %

针对连接体的缩减确定了从给定的切割深度中要加工多少，--> 设置 [连接体分离切割] > [切割深度]。

裕量 部分 mm

分离切割时与对象的额外距离(1)。



图示 18-64

轮廓平行	否
是	根据对象的轮廓进行分离切口。
额外的切割高度	mm
	确定连接体上方的加工起点，以便考虑到粗加工后的裕量。

窝洞侧连接体的额外 分离切割

是	额外的分离切割，例如在自动化解决方案中，从而保证完全地从中分离。
否	没有额外的分离切割
缩减百分比	额外的分离切割的深度。 在这里不应用分离切割的全局设置。

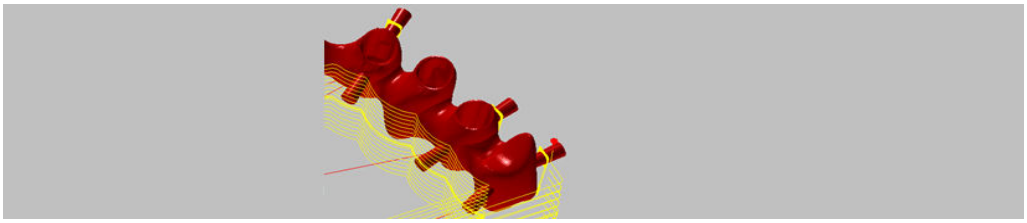
拆出连接体

转速 0	输入转速为 0。
进给量	与材料相匹配
加工深度	刀具在对象上的侵入深度。

18.8.12 切割烧结架

如果加工模板的参数合适，可以轻轻地按压，将内部部分从烧结架中压出。

工作循环　3D 曲线铣切
根据轮廓进行分离切割（朝加工方向看去）。

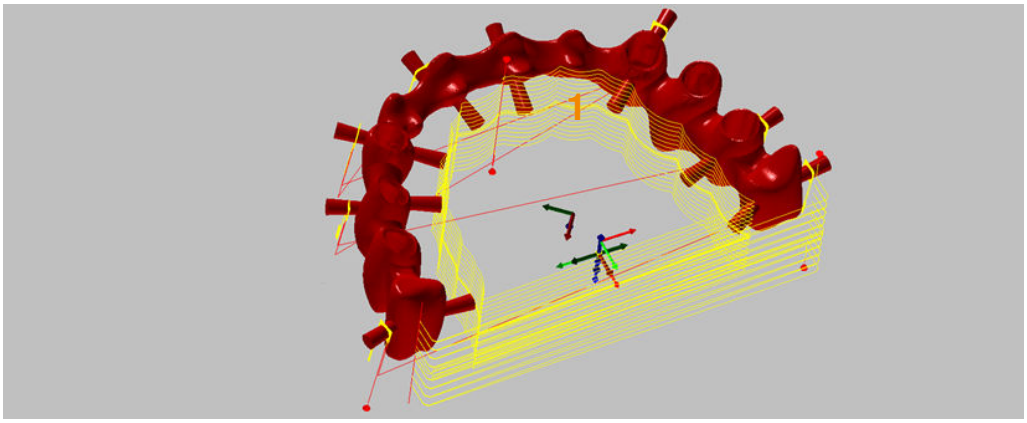


图示 18-65

侧面	进行加工的侧面。
咬合侧/窝洞侧/两侧	

内部空间的剩余材料高度 0.1... 0.05 mm

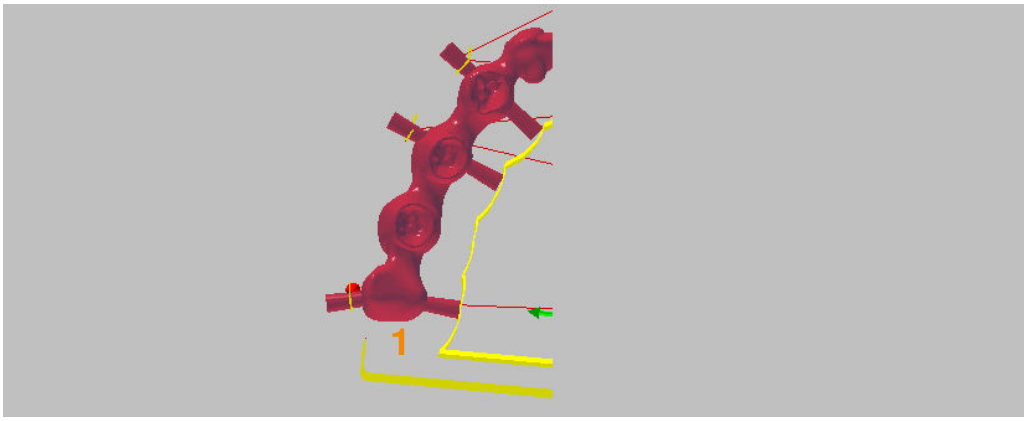
在分离切割后的剩余材料厚度，从而可以压出烧结架的内部（1）。



图示 18-66

基座连接体的剩余材料高度 1mm

在烧结架底座部位一个额外的连接体（1）的材料厚度。



图示 18-67

18.8.13 加工夹板

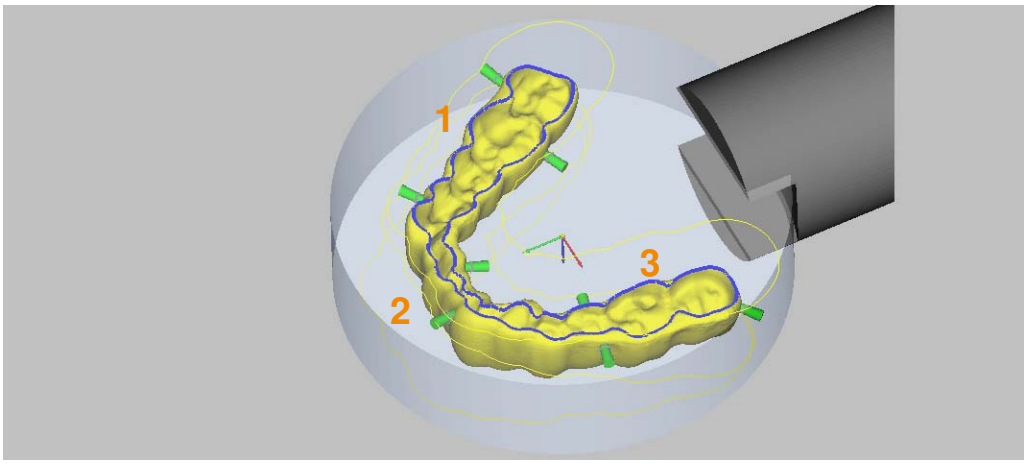
为了制作咬合夹板加工较长的窝洞。

夹板作为保护手段在现有牙齿的上方，必须将这些牙齿包围住从而实现牢固地固定，直至低于牙齿的最大厚度。因此，夹板具有倒凹。倒凹延伸到窝洞的整个区域，在窝洞两侧的插入方向和加工方向具有相反的角度。

根据模板中的设置，hyperDENT® 可以自动识别夹板的这些较长窝洞，并且为了在 3+2 轴加工机上进行加工将其分为几段。

- 为了加工较长窝洞自动分为几段。
- 对末端区域的分别加工。
- 带有牙洞的整个牙弧的夹板的加工。

示例 分为 3 段的夹板 (1，2，3)



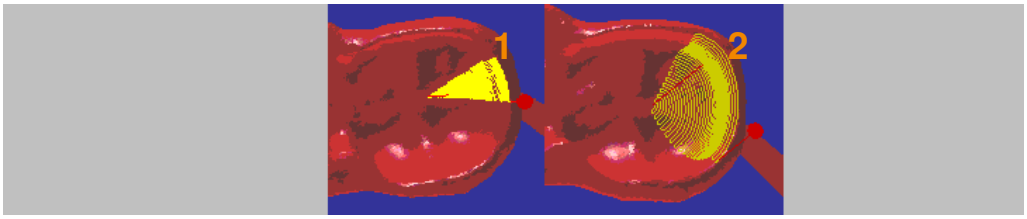
图示 18-68

加工例如分为 6 步或者更多步：
3 个分段分别用两个不同的迎角。

工作循环	分段的轮廓修整， 分段的轮廓修整，XY 轴优化， 分段的等距修整。

在较长窝洞的内侧的修整

各个分段的角度差	窝洞中线的角度误差，用于将对象自动地划分为几段（分段）。这个值越小，产生的分段越多。
末段的角度	针对末段大小的角度。
0	无末段
>0	创建末段。



图示 18-69

1. 末段角度 30°
2. 末段角度 120°

额定迎角	加工分段的迎角

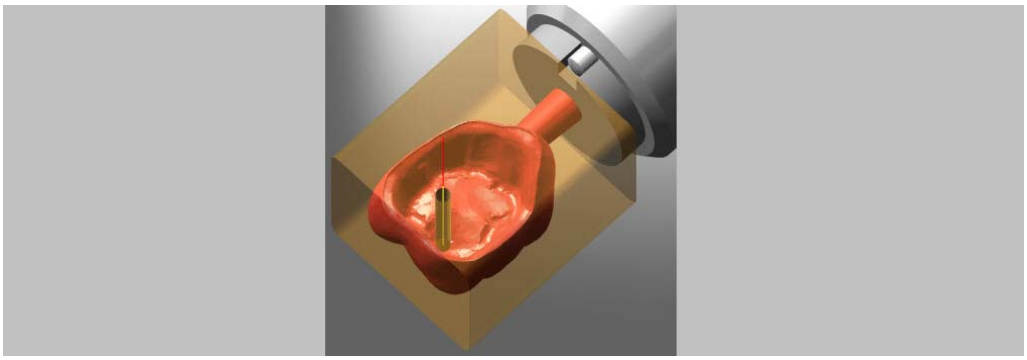
修正牙套内侧

在带有牙洞的整个牙弧的夹板内部，可能有各个牙齿的较短窝洞，通过这个任务可以对其进行加工。

计算条件	较短窝洞
较短窝洞	只有在窝洞较短时才进行计算。对于在夹板内部加工各个牙齿有必要，例如对于牙洞。

18.8.14 牙套中的钻孔

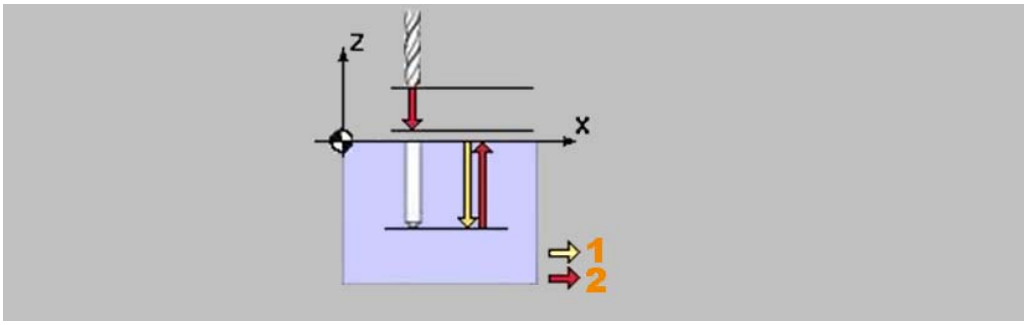
对于牙套研磨加工的，以及刀具向上运动所进行加工的预钻孔，没有 5 轴剥离的完全切断。



图示 18-70

工作循环 简单的钻孔

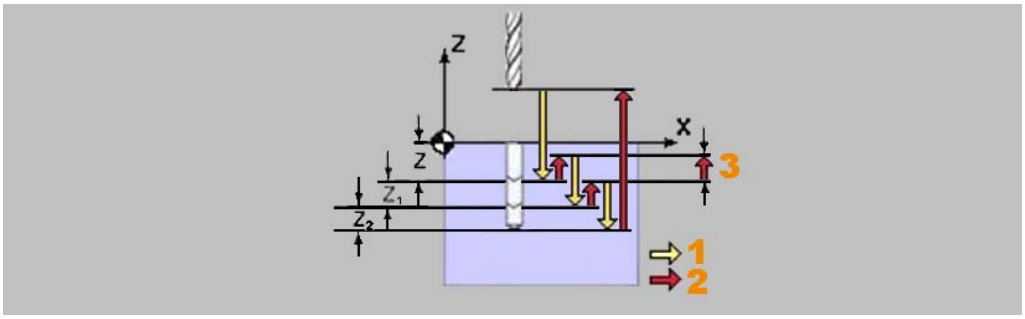
通过一次进刀制作钻孔，例如用于定中钻孔，预钻孔。



图示 18-71

1. 进给量
2. 快速

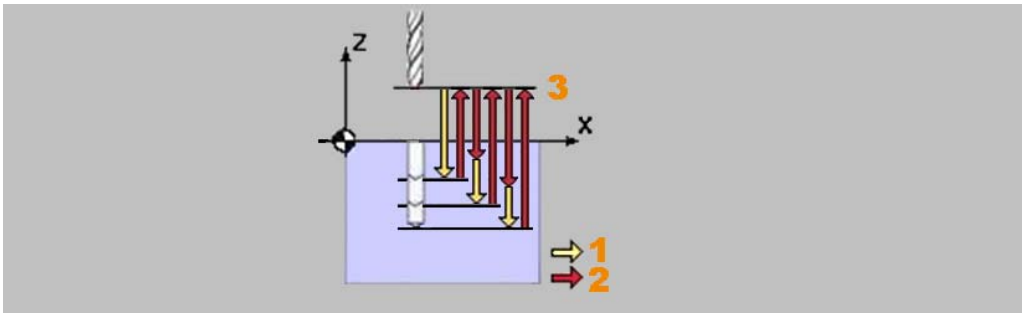
断屑钻孔
分几次进刀（Z1，Z2，Z...）制作钻孔。
在每次钻孔行程后，刀具根据退刀尺寸（3）紧急退回。碎屑较短，碎屑的输出效果更好。
在每次钻孔行程后，根据退刀尺寸减小进刀量。



图示 18-72

1. 进给量
2. 快速
3. 退刀尺寸

深钻孔
分几次进刀（Z1，Z2，Z...）制作钻孔。
在每次钻孔行程后，刀具紧急退回到安全距离（3）。钻孔中的空腔。
在每次钻孔行程后，根据退刀尺寸减小进刀量。



图示 18-73

1. 进给量
2. 快速
3. 安全距离

螺旋铣切
通过一个螺旋形的铣切工序制作出钻孔的精确最终直径。

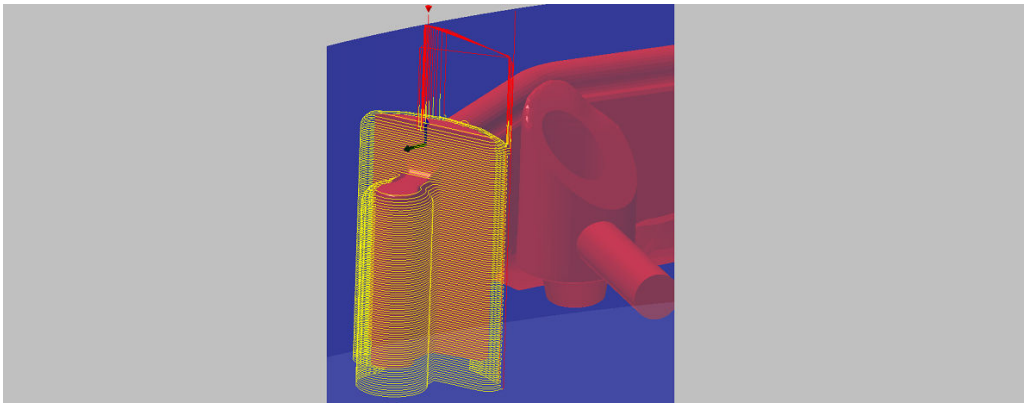
利用钻孔器的预钻孔和对于任意直径的螺旋铣切组合在一起，可以只用很少的刀具就就实现快速、灵活的制作。

钻孔直径	mm 在螺旋铣切时钻孔的最终直径。
侧面	进行加工时所在的侧面。
前面	
后面	
左面	
右面	
上面	
下面	
牙套内侧	
咬合侧插入方向	
位置	钻孔的位置 对于后续加工的位置， 这个说明非常重要。
牙套中央	从牙套中央进行钻孔。
牙套中的最低点	在牙套最低点的位置进行钻孔。
上部	毛坯 确定钻孔的起点。
毛坯	毛坯表面
凸形外壳	凸形外壳的最高点
自动	程序测定起点。
上方补偿值	mm 钻孔始点的额外补偿值。
进刀量	在第一次钻孔行程时的刀具进刀量，单位：mm
去除量	在每个后续的钻孔行程后减少进刀量。
侧向进刀	mm 在螺旋铣切时的侧向进刀。

18.8.15 加工用户定义的区域

对于特殊的对象区域，您可以确定用户定义的区域，并给这些区域分配与所要求的加工精确匹配的、自己的任务。

工作循环	在任意毛坯上的粗加工（剩余材料） 3D 自动生成的剩余材料 5X 自动生成的剩余材料 3D Z 轴水平修整 3d 整体修整 3d X 轴方向轮廓修整 3d XY 轴方向轮廓修整
类别	...0...9...n 该加工的编号。 根据这个编号，可以给这个加工分配一个用户定义的区域。 只有用相应的类别编号确定了一个区域之后，才能进行计算：--> “确定对象属性” > “用户定义的区域”和“将加工区分为几段”。这样就可以用最佳的模板加工特殊的对象区域。
	针对一个类别的整体加工 剩余材料 修正



图示 18-74

19 基台

直接放置在种植体上的牙科修复体，大多数情况下具有比较复杂的连接几何界面，需要单独地进行加工。

在基台模式的选项中，您可以使用额外的功能和加工模板，从而可以自由配置不同的设置，并使其与特殊的工作任务相匹配，然后重新使用：

- 具有所分配对象模板的不同连接几何体的预制部分解决方案。
- 对于连接几何体创建自己的、经过优化的部分解决方案，保存加工模板的划分和分配方案，以便重新使用。
- 更换几何体，即所导入的连接几何体更换为自己的、设定好的、带有相应加工模板的几何体。
  更换几何体在创建加工模板时可以大大地节约时间，因为对于连接几何体可以使用现有的、设定好的解决方案。

只有在模板生成器选项中可能修改铣切控制策略。

19.1 铣切控制策略 — 对加工模板进行编辑（选项）

铣切控制策略是在铣切装置上进行加工的工作计划（加工模板，模板），可以用于不同的材料和对象类型。

对于不同的对象，根据先前工艺步骤的信息有不同的模板可供选择。

通过几何体更换（选项）可以用所保存的、已设定的并且带有相应加工模板的几何体更换所导入的连接几何体。

选择窗口显示列表，从该列表可以为加工选择铣切控制策略（加工模板）。

在模板生成器选项中您可以修改加工模板，从而适应现有的对象类型与材料的特殊性。

相关说明请参见“铣切控制策略” 一章 > “对加工模板进行编辑（选项）”。在那里介绍了一般的和所有其它工作循环特定的任务参数。

19.2 基台铣切控制策略纵览

根据所使用的工作循环，预设的基台铣切控制策略分为多个区域：
钻孔、剩余材料，修整

钻孔　　连接几何体的钻孔加工

- 螺纹槽加工
  螺纹槽钻孔。
- 种植体连接几何体的钻孔
  在连接几何体中的弯角部位进行钻孔。
- 螺纹加工
  制作连接螺纹。

剩余材料

对剩余材料部位有针对性的后加工。

- 基台底座外部的剩余材料。
- 基台底座中的剩余材料。

修整

对连接几何体和临界区域的最终加工。

- 基台底座修整
- 超出基台底座的修整
- 基台底座平面修整
- 萌发部轮廓修整
- 在所有咬合侧上方的修整（基台）
- 种植体连接几何体的修整
- 5 轴牙科修整

19.3 基台的一般任务参数

下列参数在几乎基台的所有任务中都存在，因此只在这里阐述。
其它一般任务参数的说明请参见：--> “铣切控制策略” > “一般任务参数”。

计算	是
是	对任务进行计算
否	关闭计算，任务保留在列表中，但是在计算时不予考虑。
有条件计算	关闭
	根据螺纹槽直径的有条件计算。 这样您就可以根据不同长度刀具的螺纹槽直径计算两个相同的任务。
关闭	始终不受螺纹槽直径影响地进行计算。
螺纹槽直径大于	只有螺纹槽直径大于预设值时，才进行计算。
螺纹槽直径小于	只有螺纹槽直径小于预设值时，才进行计算。
螺纹槽直径在之间	只有螺纹槽直径大于第 1 个预设值并且小于第 2 个预设值时，才 进行 计算。

- 注意！
  使用具有同样直径和裕量的刀具。

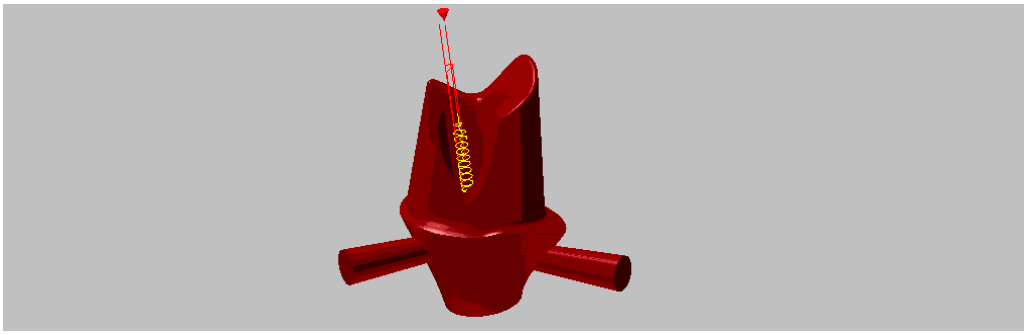
切入深度	从毛坯上缘起始的数值
	有条件计算的基准面。
毛坯底面	

19.4 基台的工作循环特定任务参数

19.4.1 螺纹槽加工

螺槽构成一个自己的加工区。

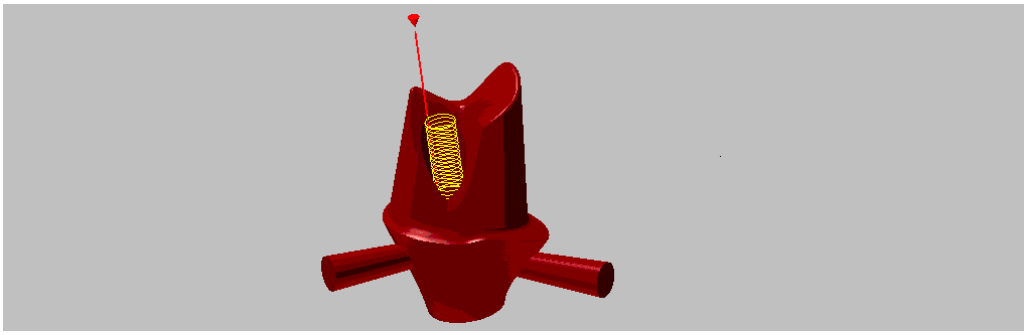
工作循环 在任意毛坯上的 3D 粗加工



图示 19-1

5 轴牙科修整

3D Z 轴水平修整

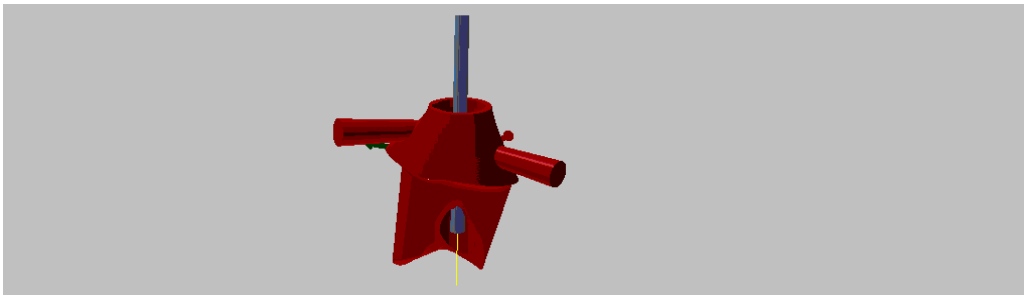


图示 19-2

简单钻孔

断屑钻孔

深孔钻孔



图示 19-3

螺纹槽加工的一般任务参数

下列参数在几乎所有螺纹槽加工任务中都存在，因此只在这里阐述。

其它一般任务参数的说明请参见：
--> “铣切控制策略” > “一般任务参数”。

有条件计算	关闭
	根据螺纹槽直径的有条件计算。这样就可以与当前螺纹销直径相应地选择刀具。
关闭	始终进行计算
螺纹槽直径大于	只有螺纹槽直径大于预设值时，才进行计算。
螺纹槽直径小于	只有螺纹槽直径小于预设值时，才进行计算。
螺纹槽直径在之间	只有螺纹槽直径大于第 1 个预设值并且小于第 2 个预设值时，才 进行 计算。

有条件的计算	关闭
	有条件的计算，取决于是否有螺纹（应创建）。这样您就可以根据不同长度刀具的螺纹对任务进行计算。铣刀，计算螺纹铣刀
关闭	始终进行计算
有螺纹	只有当有螺纹，例如对于螺纹铣刀，才进行计算。
没有螺纹	只有当没有螺纹时才进行计算。

对于在任意毛坯上的 3D 粗加工，3D Z 轴水平修整，钻孔，断屑钻孔，深钻孔

侧面	用这个工作循环加工的侧面。
咬合侧/窝洞侧	

螺纹槽半径的补偿值	mm
	与 CAD 数据有偏差的螺纹槽半径。

上方	自动
	确定螺纹槽加工的起点。
自动	使用来自加工起点毛坯跟踪的当前裕量。
基台底座内部的最高点	

毛坯　　毛坯表面
螺纹槽始端
螺纹槽中央
螺旋座区域始端
螺旋座区域末端
螺旋座末端
通过

- 注意！
  如果已经通过螺纹槽加工预先制作了钻孔，则不能使用设置“自动”。

上方补偿值　　mm
钻孔始点的额外补偿值。

加工深度
加工的终点，相对于刀具直径。
确定螺纹槽加工的起点。
使用参数“上部”的数值
使用来自加工起点毛坯跟踪的当前裕量。
基台底座内部的最高点
毛坯　　毛坯表面
螺纹槽始端
螺纹槽中央
螺旋座区域始端
螺旋座区域末端
螺旋座末端
通过

深度补偿值　　mm
钻孔终点的额外补偿值。

刀尖补偿	是
是	刀尖高度补偿。钻孔相应地更深，从而使尽管刀尖是锥形，刀尖的整个直径都能达到所要求的深度。
否	深度与刀尖相关。

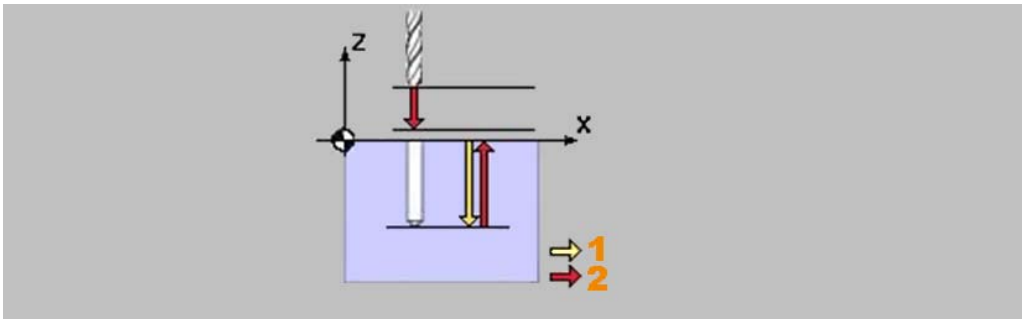
3D Z 轴水平修整

螺旋形进刀	是
是	对螺纹槽的螺旋形加工
否	Z 轴恒定的进刀 在螺纹槽之间进行进刀。
加工顺序	
之字形	同向和逆向地加工：运行时间较短，表面质量较差。
平面	只同向地进行加工：表面质量更高，运行时间更长。

对于钻孔，断屑钻孔，深钻孔

简单的钻孔

通过一次进刀制作钻孔，例如用于定中钻孔，预钻孔。

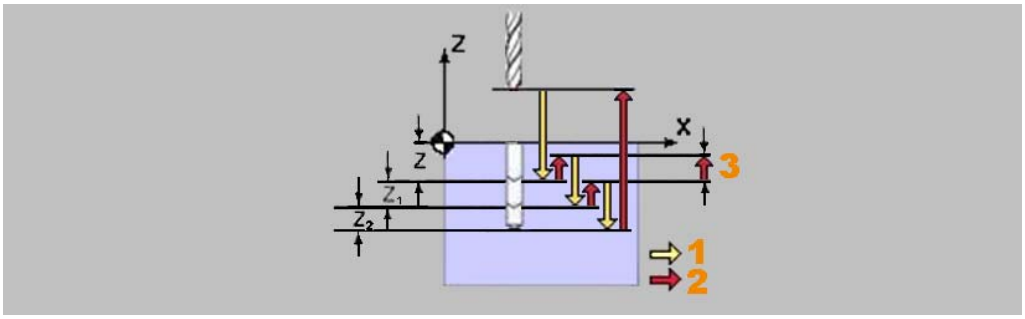


图示 19-4

1. 进给量
2. 快速

断屑钻孔

分几次进刀（Z1，Z2，Z...）制作钻孔。
在每次钻孔行程后，刀具根据退刀尺寸（3）紧急退回。碎屑较短，碎屑的输出效果更好。
在每次钻孔行程后，根据退刀尺寸减小进刀量。

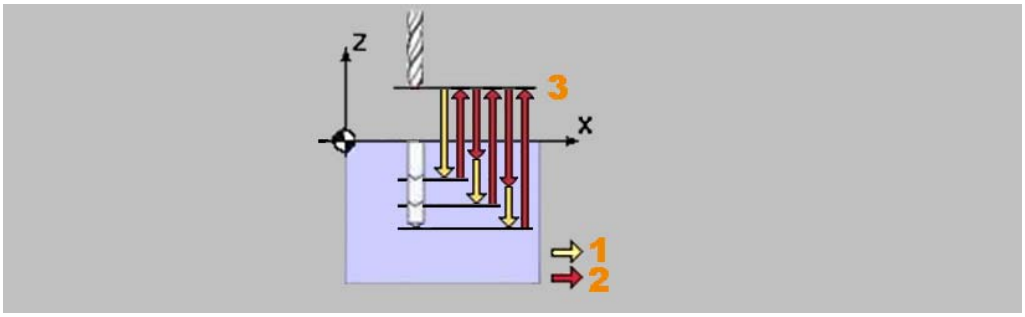


图示 19-5

1. 进给量
2. 快速
3. 退刀尺寸

深钻孔

分几次进刀（Z1，Z2，Z...）制作钻孔。
在每次钻孔行程后，刀具紧急退回到安全距离（3）。钻孔中的空腔。
在每次钻孔行程后，根据退刀尺寸减小进刀量。



图示 19-6

1. 进给量
2. 快速
3. 安全距离

进刀量 在第一次钻孔行程时的刀具进刀量，单位：mm

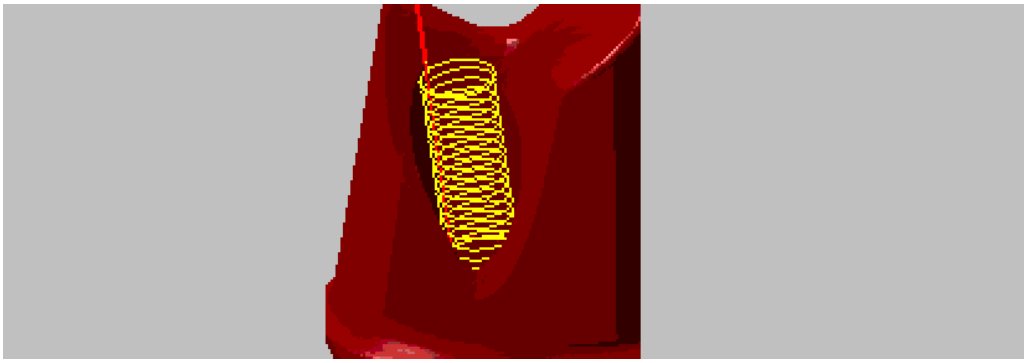
去除量 在每个后续的钻孔行程后减少进刀量。

19.4.2 螺纹加工

制作连接螺纹。通过侧面进刀和对螺距的重复重复，分几步进行加工。

对于刀具配置，可以使用 hyperDENT®
中可用的任何一个刀具，因为在计算时只考虑了刀具直径。

工作循环 螺纹加工



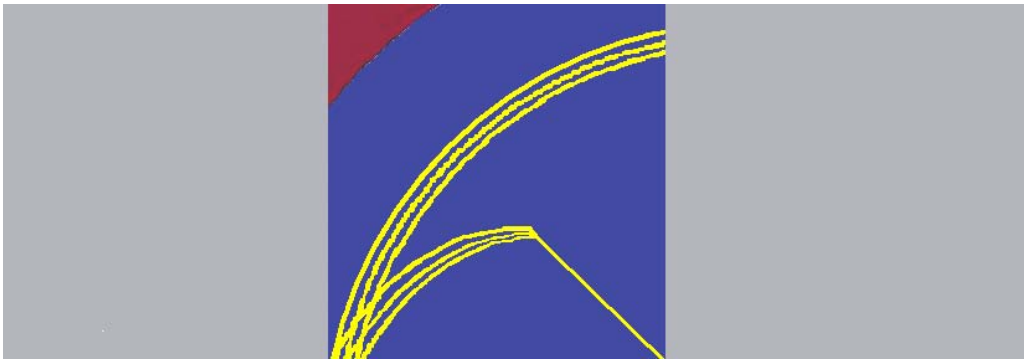
图示 19-7

侧面	用这个工作循环加工的侧面。
咬合侧/窝洞侧	
螺纹槽半径的补偿值	mm
	与 CAD 数据有偏差的螺纹槽半径。
上方	螺纹始端
	确定螺纹槽加工的起点。
自动	使用来自加工起点毛坯跟踪的当前裕量。
基台底座内部的最高点	
毛坯	毛坯表面
螺纹槽始端	
螺旋座区域始端	
螺旋座区域末端	
螺纹始端	
螺纹末端	

- 注意！
  如果已经通过螺纹槽加工预先制作了钻孔，则不能使用设置“自动”。

上方补偿值	mm
	钻孔始点的额外补偿值。
加工深度	螺纹终点
	加工的终点，相对于刀具直径。
	确定螺纹槽加工的起点。
使用参数“上部”的数值	
	使用来自加工起点毛坯跟踪的当前裕量。
基台底座内部的最高点	
毛坯	毛坯表面
螺纹槽始端	
螺纹槽中央	
螺旋座区域始端	
螺旋座区域末端	
螺旋座末端	
螺纹始端	
螺纹末端	
深度补偿值	mm
	钻孔终点的额外补偿值。
刀尖补偿	是
是	刀尖高度补偿。钻孔相应地更深，从而使尽管刀尖是锥形，刀尖的整个直径都能达到所要求的深度。
否	深度与刀尖相关。
加工方向	向上
向下/向上	进行加工的方向。
径向进刀的次数	
	制作螺纹的步进（侧向进刀）次数。

空白步骤的次数　　为了加工螺距的重复步骤（空白步骤）的次数。



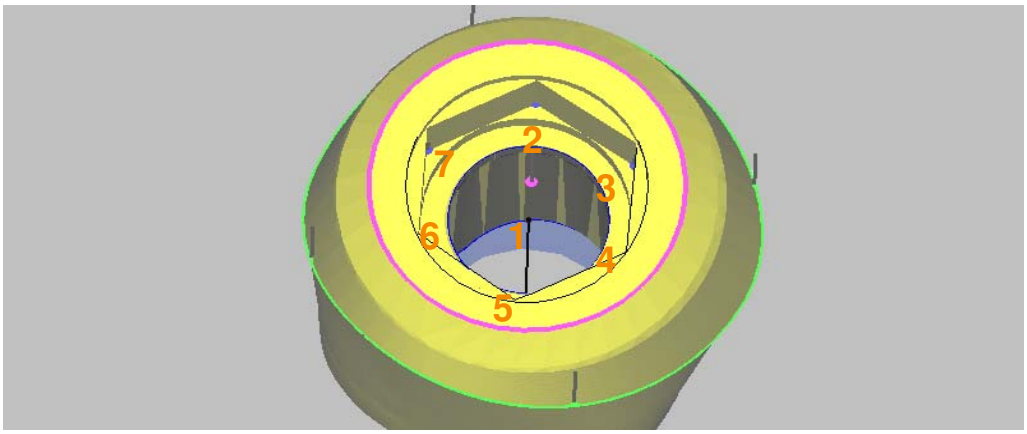
图示 19-8

19.4.3 种植体连接几何体的钻孔

可以用一个选配的钻孔工序加工内部轮廓的弯角半径。

工作循环　　简单钻孔
断屑钻孔
深孔钻孔

钻孔在标记（2... 7）指定的平面终止。

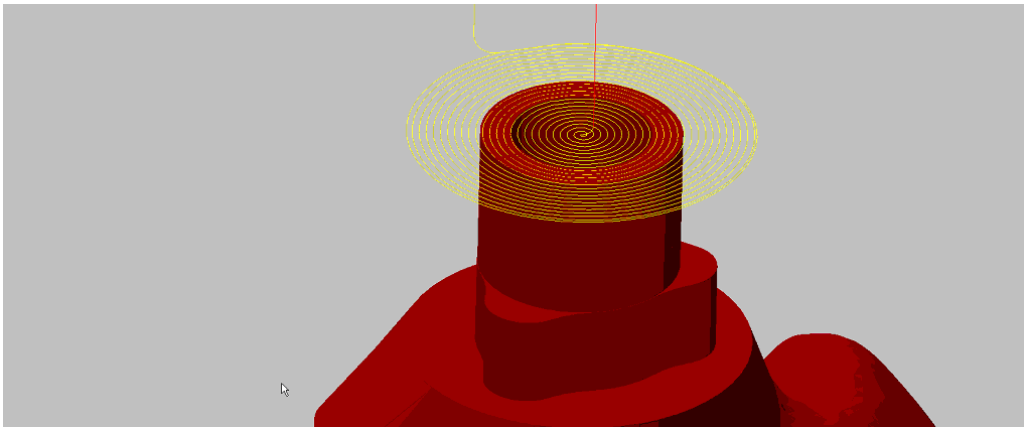


图示 19-9

19.4.4 基台底座平面修整

为了在基台底座创建一个绝对平整的平面的加工。

工作循环 3D 等距修整



图示 19-10

补偿值	mm
0	铣切区边缘和基台底座一样。
>0	扩大了铣切区边缘。
＜0	减小了铣切区边缘。
加工方向	
从内向外 从外向内	铣切路径走向。

19.4.5 基台底座中的剩余材料

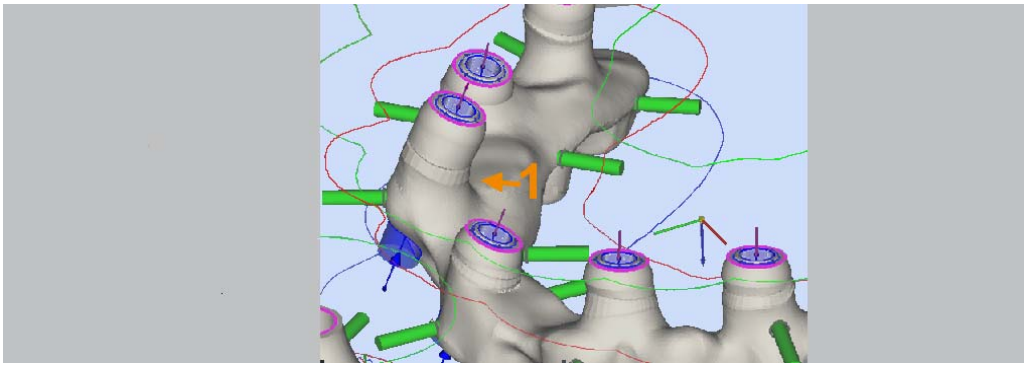
在粗加工后，一直加工到所需的对象表面质量，不再有剩余材料。

工作循环	在任意毛坯上的 3D 粗加工 3D 自动产生的剩余材料 5 轴自动产生的剩余材料
补偿值	mm
	基台底座边界线的补偿值
-	将基台底座的边界线向内移动。

+	将基台底座的边界线向外移动。
添加外部深度	mm
深度	若在补偿值下面输入了一个数值，则根据在这里录入的深度值在补偿值的范围内使加工区向下延伸。

19.4.6 超出基台底座的剩余材料，超出基台底座的修整

对位于倒凹区内朝向主加工方向的区域（1）的加工。

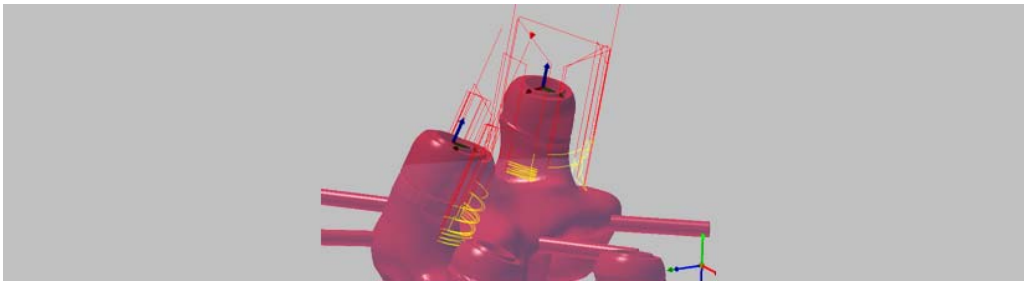


图示 19-11

超出基台底座的剩余材料

工作循环 在任意毛坯上的 3D 粗加工（带有毛坯跟踪）

超出基台底座的修整



图示 19-12

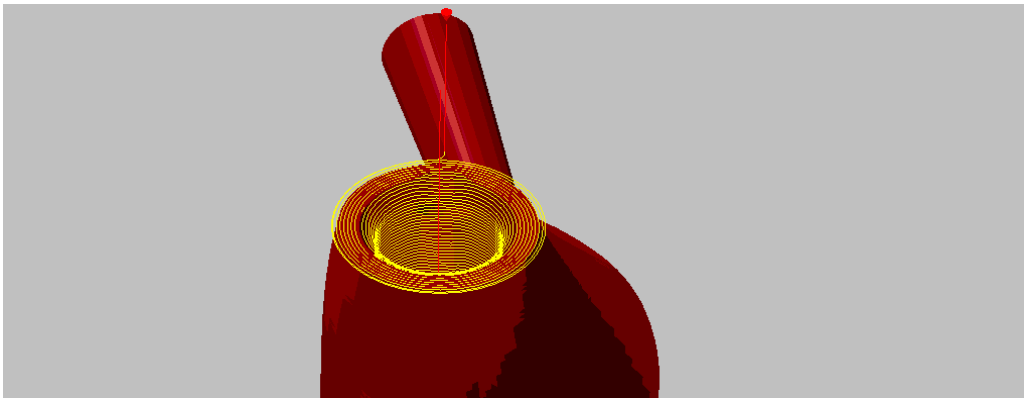
工作循环	3D Z 轴水平修整

侧面	用这个工作循环加工的侧面。
咬合侧/窝洞侧	
使用牙套特定的迎角	否
	牙套特定迎角的旋转轴说明。 如果不从 CAD 传输加工方向，则可以通过弹出菜单确定，--> “对准对象” > “牙套特定的朝向”。
否	没有牙套特定的朝向/迎角
X+Y 旋转	5 轴加工机的旋转轴。 只有对于牙桥结构平行于螺纹槽方向进行加工时才有意义。
X 旋转	在 3+1 轴加工机上 X 轴用作旋转轴
Y 旋转	在 3+1 轴加工机上 Y 轴用作旋转轴
补偿值	mm
	这个加工的外部铣切区边界。这个数值应至少为刀具半径 + 裕量 + 安全范围（大约 0.2 ... 0.5）。 内部铣切区边界是基台底座或者萌发部轮廓。

19.4.7 基台底座修整

工作循环

3D 等距修整
3D 整体修整
3D Z 轴水平修整
5 轴牙科修整



图示 19-13

退出设定的基台底座区域

是/否

将设定的基台底座区域，例如几何体从加工中排除。

补偿值 mm

与基台底座的距离，基台底座几何体周围边界线的额外补偿值，从而可以生成更干净的铣切路径，在几何体边界线上不会生成额外的刀具路径。

添加外部深度 mm

深度

若在补偿值下面输入了一个数值，则根据在这里录入的深度值在补偿值的范围内使加工区向下延伸。

加工方向

从外向内

从内向外

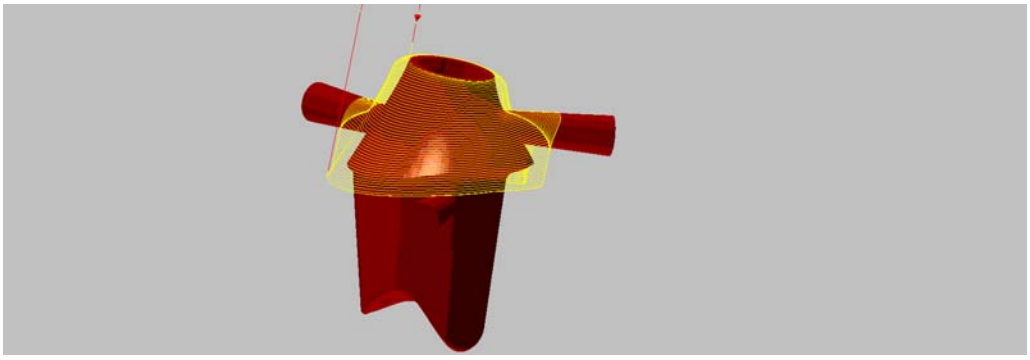
铣切路径的变化过程。

19.4.8 萌发部轮廓修整

工作循环

- 3D 星形轮廓修整的控制策略
- 3D 完整修整
- 3D Z 轴水平修整
- 3D 等距修整
- 5 轴星形轮廓修整的控制策略

通常，等距修整对于萌发部轮廓是最好的工作循环，因为这个区域要求很高的表面质量。



图示 19-14

19.4.9 咬合侧修整直到种植体对象

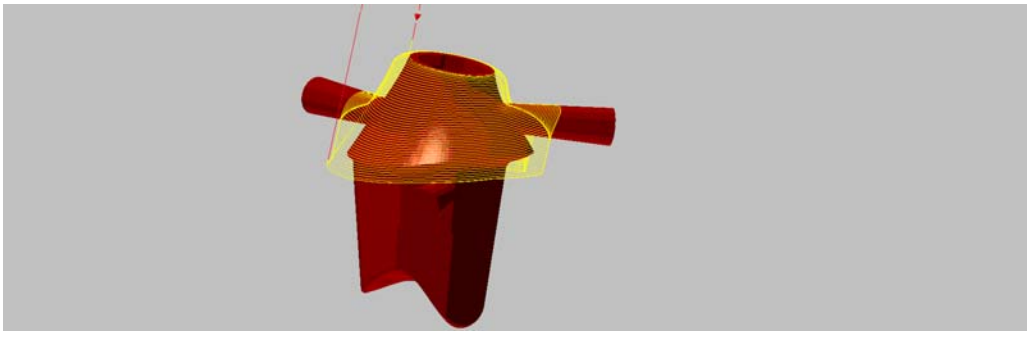
单个件

工作循环 在所有基台上方的修整

牙桥

工作循环 在所有牙桥上方的修整

通常，等距修整对于萌发部轮廓是最好的工作循环，因为这个区域要求很高的表面质量。



图示 19-15

基台底座补偿值	mm
	基台底座边界线的补偿值
–	将基台底座的边界线向内移动。
+	将基台底座的边界线向外移动。
限制到萌发部轮廓	是
是	朝向咬合侧的 Z 轴水平边缘面始终在萌发部边缘生成，朝咬合侧方向限制了工作循环。
在所有上方的修整	是
是	修整基台底座的整个区域。不注意基台底座的边界线。

19.4.10 加工方式 种植体连接面轮廓的修整

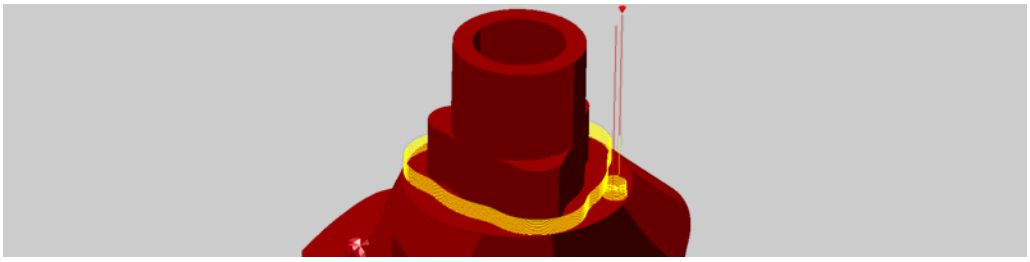
您可以将连接几何体的加工分为几段，并给这些段分配单独的任务，使其与所要求的加工精确地匹配。

工作循环 3D Z 轴水平修整

侧面	
内壁	内部几何体
外部	外部几何体
类别	...0...9...n
	这个加工的编号。 根据这个编号，可以给这个加工分配在基台底座加工区内的一段。 只有用相应的类别编号确定了一个区域之后，才能进行计算：--> “确定对象属性” > “将加工区分为几段”。 这样就可以只用一个（大范围的）模板就加工不同的连接几何体。

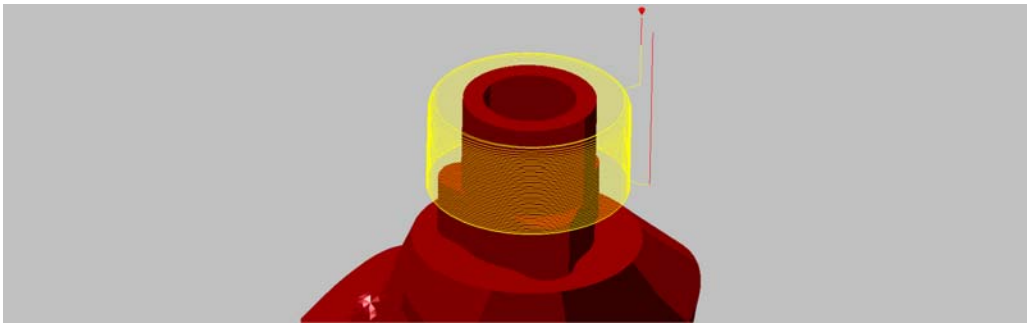
加工方向	
从上向下	
从下向上	
	铣切路径走向。
加工高度	
整体	加工整个加工区。
部分	加工部位加工区。
加工高度	mm
	部分加工的加工高度。
裕量朝 XY 方向添加	mm
	朝 X 和 Y 轴方向的额外裕量。

针对一个类别的部分加工



图示 19-16

针对一个类别的整体加工



图示 19-17

19.5 基台连接几何体的几何体更换

通过自动或者手动的几何体更换（选项），可以在 hyperDENT® 中确保数量可持续的铣切结果：

- 将连接几何体的 *.STL 数据与一个模板相连接。
- 将制备好的连接几何体保存在 hyperDENT®数据库中。
- 用保存的连接几何体更换来自 CAD 数据的当前连接几何体。

可以自动或者手动更换几何体，--> “自动的几何体更换”，“手动的几何体更换”。

在 hyperDENT® 数据库中，加密地保存了已经准备好的连接几何体（选项），可以用于用户友好的工作流程，--> “准备好的几何体”。这个几何体的螺纹座区域与原生产商的螺钉兼容。

也可以手动将几何体放到针对粘合型基台部件设计的对象上。

19.5.1 自动更换几何体

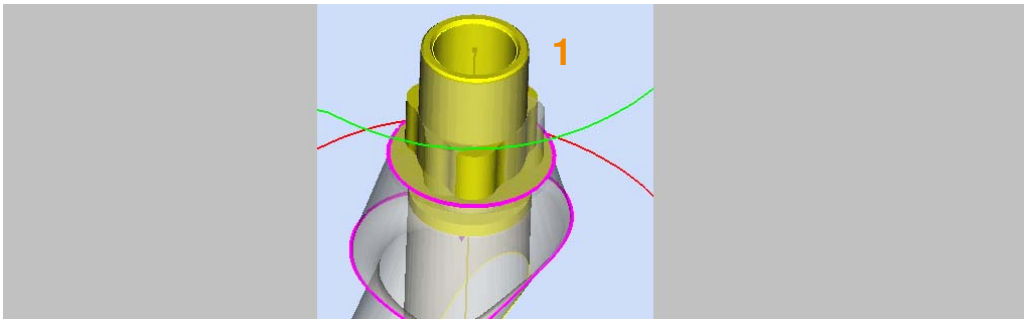
在“加载对象”操作时就已经根据通过设定的界面传递的数据进行了几何体数据的自动更换。

几何体自动更换的前提条件：

- 有一个保存的几何体。
  - 保存的几何体和对象的 STL 文件中的几何体具有同样的名称。
  - 或者通过一个映射文件向所保存几何体的名称分配了对象的 STL 文件中的名称。
- 对象的和所保存几何体的坐标系一致。

1. 检查是否有一个具有相应名称的已保存几何体，或者是否有一个具有相应条目的映射文件。

2. 加载对象，--> “加载对象”
   加载对象数据和所分配的、保存的连接几何体的数据。
   在与初始的几何体一样的位置显示所保存的连接几何体，对准螺纹槽和基台底座。



图示 19-18

3. 检查新的连接几何体的精确朝向。
4. 如果有必要，手动校准连接几何体：--> “手动更换几何体” > “校准连接几何体”。
5. 保存项目

为了使牙科修复体具有很高的配合精度，连接几何界面的高度和角度必须已经精确校准。

19.5.2 用于几何体更换的映射文件

在自动更换几何体时，映射文件用于将来自 CAD 系统的原始连接几何体的不同名称分配给来自 hyperDENT® 数据库的、准备好的连接几何体。

在映射文件中，保存带有在 CAD 数据中出现的连接几何体的名称与

- 下列元素之间对应关系的列表：
- 与 hyperDENT® 数据库中保存的、将要用于几何体更换的、准备好的连接几何体的名称，
- 与所希望的在一定高度上的位移量，
- 与所希望的围绕 Z 轴的旋转。

创建、补充映射文件

1. 测定对象的连接几何体的初始名称：
   打开 CAD 文件，将名称复制到剪贴板。
   关闭 CAD 文件。
2. 打开将要使用的几何体类型的映射文件。

3. 将 CAD 文件中的初始名称录入到下一个空白行的开头：
   插入剪贴板的内容。
4. 然后输入一个空白符和等号（=）。
5. 然后输入所保存的、要用于几何体更换的几何体的名称。
   可以输入一个准备好的几何体，或者一个自己的、已保存的几何体。
6. 重复继续分配的操作：
   可以将来自 CAD 系统的不同名称分别分配给不同的几何体，
   或者如何合适的话，分配给所保存的同样的几何体。
   对于每次分配都使用单独一行。
7. 保存映射文件。

对于所有操作使用所保存的对应关系，在这个过程中通过设定的界面加载对象，呈现相应的数据。

映射文件示例

行	CAD 中的名称 = 数据库中的名称
1	abcdef_unlocked3.5 = FM_NB_RP_UN_3,5
2	xyz...._locked4.3 = FM_NB_RP_L_4,3
3	uvw..._locked4.3 = FM_NB_RP_L_4,3

移动

除了映射到所保存的几何体上之外，您还可以给定朝 Z 轴方向的移动。

在原先的名称后面添加标记“_MV”。

在“=”符号后面是移动的数值 (mm)。

- 正值 向上移动。
- 负值 向下移动。

带有移动的映射文件示例

行	CAD 中的名称 = 数据库中的名称
1	abcdef_unlocked3.5 = FM_NB_RP_UN_3,5
2	abcdef_unlocked3.5_MV = 3
3	xyz...._locked4.3 = FM_NB_RP_L_4,3
4	xyz...._locked4.3_MV = -2,4

1. 映射
2. 向上移动 3 mm
3. 映射
4. 向下移动 2.4 mm

旋转

除了映射到所保存的几何体上之外，您还可以给定围绕 Z 轴的旋转。
在原先的名称后面添加标记“_Rot”。
在“=”符号后面是旋转的数值 (°)。

- 正值　　逆时针旋转。
- 负值　　顺时针旋转。

带有旋转的映射文件示例

行	CAD 中的名称 = 数据库中的名称
1	abcdef_unlocked3.5 = FM_NB_RP_UN_3,5
2	abcdef_unlocked3.5_Rot = 60
3	xyz...._locked4.3 = FM_NB_RP_L_4,3
4	xyz...._locked4.3_MV = -2,4
5	xyz...._locked4.3_Rot = -45

1. 映射
2. 逆时针旋转 60°
3. 映射
4. 向下移动 2.4 mm
5. 顺时针旋转 45°

几何体类型的查找位置

Exocad 文件：constructioninfo

示例

```
<MatrixImplantGeometry>
  <_00>0.90469139814376831</_00>
  <_01>-0.42536669969558716</_01>
  <_02>-0.024428809061646461</_02>
  <_03>0</_03>
  :
  :
  <_31>-27.674861907958984</_31>
  <_32>11.338641166687012</_32>
  <_33>1</_33>
</MatrixImplantGeometry>
<FilenameImplantGeometry>C:\Program Files\Zfx Dental Design\ZfxCAD\library\implant\zfx-e-int\geo_Etec_30.sdfa</FilenameImplantGeometry>
<Center>
  <x>9.3247531027181374</x>
  <y>-27.611514435003819</y>
  <z>14.795235227917255</z>
</Center>
<ZRotationMatrix>
  <_00>0.99999911380667694</_00>
```

图示 19-19

hyperDENT® 在配置的文件夹中搜索所有文件名“geo_Etec_30.hdpartz”的几何体，从而自动更换复制体上的几何体。

- 注意！
  直到 2010 年 10 月 1 日发布了 Exocad 版本之后，几何体更换功能才能使用。在这个日期之前的所有版本，在定位时会出现功能失灵。

3Shape 文件：ImplantDirectionPosition.xml

示例

ImplantDirectionPosition_0.xml

```
<root>
    <ToothIndex unn="3">
        <Kit>
            <System value="FM Nobel Biocare Replace Lock"/>
            <Name value="FM_NB_RP_L_5.0"/>
            <ID value="24139_AbutmentKit70"/>
        </Kit>
        <Position x="-0.04446099" y="-0.04008244" z="-3.89527726"/>
        <Direction x="0.00000000" y="0.00000000" z="1.00000000"/>
        <Rotation x="1.57079637"/>
        <Rotation y="-0.00000001"/>
        <Rotation z="1.17036057"/>
        <TransformMatrix m00="0.38981968" m01="0.00000000" m02="0.92089117" m03="-0.04446099"  m10
        <Xaxis x="0.38981968" y="0.92089117" z="0.00000001"/>
        <Yaxis x="0.00000000" y="0.00000000" z="1.00000000"/>
        <Zaxis x="0.92089117" y="-0.38981965" z="-0.00000000"/>
    </ToothIndex>
</root>
```

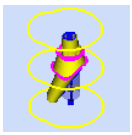
图示 19-20

hyperDENT® 在配置的文件夹中搜索所有文件名“FM_NB_RP_L_5,0.hdpartz”的几何体，从而自动更换复制体上的几何体。

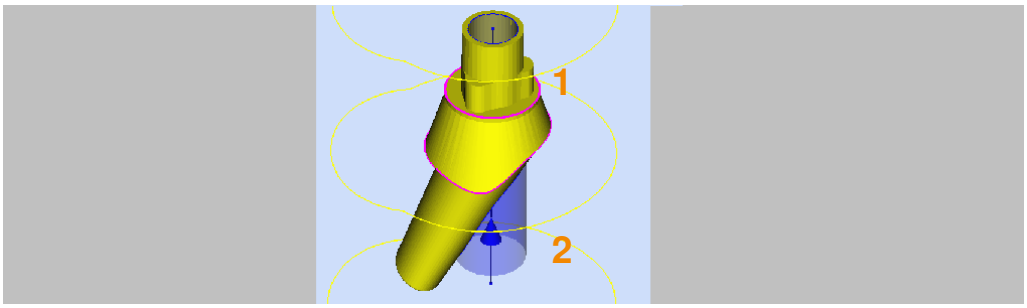
19.5.3 手动更换几何体

即使在没有设定接口的数据的情况下，也可以进行手动的更换操作。

在进行更换操作之前，如果还没有的话，必须手动确定所有的对象属性，例如基台底座、螺纹槽等。

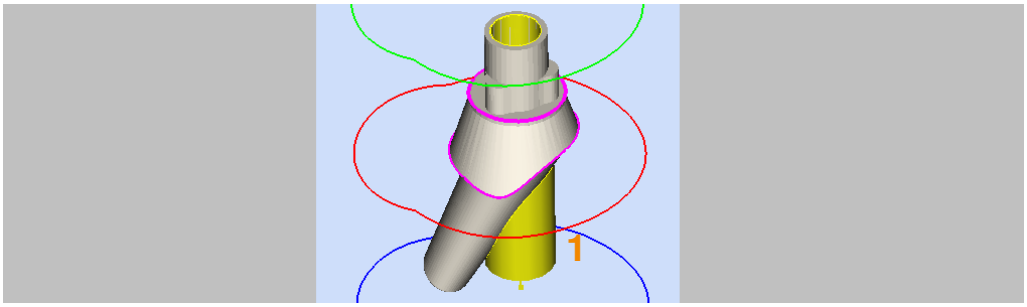


1. 选择对象：
   点击对象。



图示 19-21

2. 如果还没有进行，确定基台底座（1）和螺纹槽（2）：
   --> “确定对象属性”
   --> “确定基台底座”，
   --> “确定螺纹槽”。

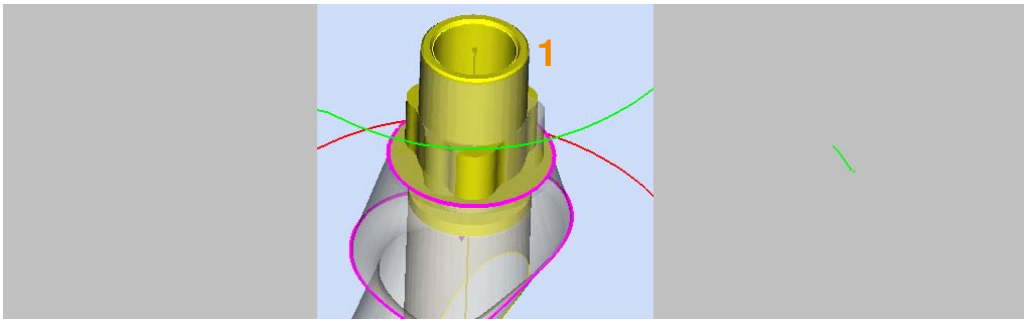


图示 19-22

3. 选择螺纹槽 (1)：
   点击连接几何体分段的按钮。
4. 选择几何体说明的类型：
   点击[外部]。

5. 打开保存了连接几何体的目录。

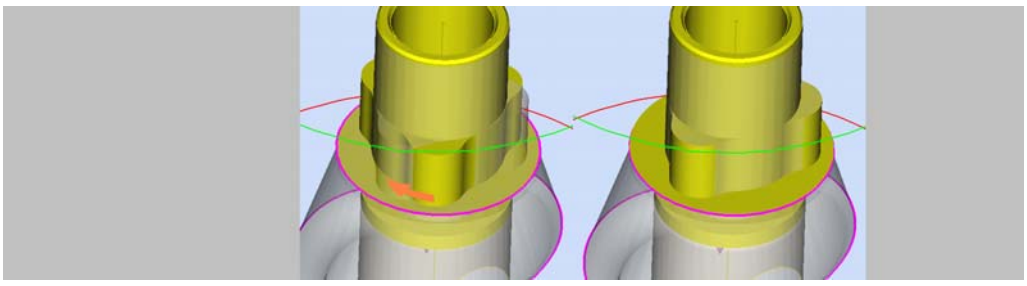
6. 加载带有连接几何体的 STL 文件：
点击.hdpartz 文件，点击[打开]或者双击 .hdpartz 文件-Datei:
在与初始的几何体一样的位置插入新的几何体（1），对准螺纹槽和基台底座



图示 19-23

校准连接几何界面

7. 在高度和旋转角度上精确地校准新的连接几何界面：
点击箭头键：
根据设置的数值围绕螺纹槽的轴旋转新的连接几何界面，或者沿着轴移动新的连接几何界面。



图示 19-24

8. 保存项目。

为了使牙科修复体具有很高的配合精度，连接几何界面的高度和角度必须已经精确校准。
为此将角度和轴平行移动的较小步幅进行调整。

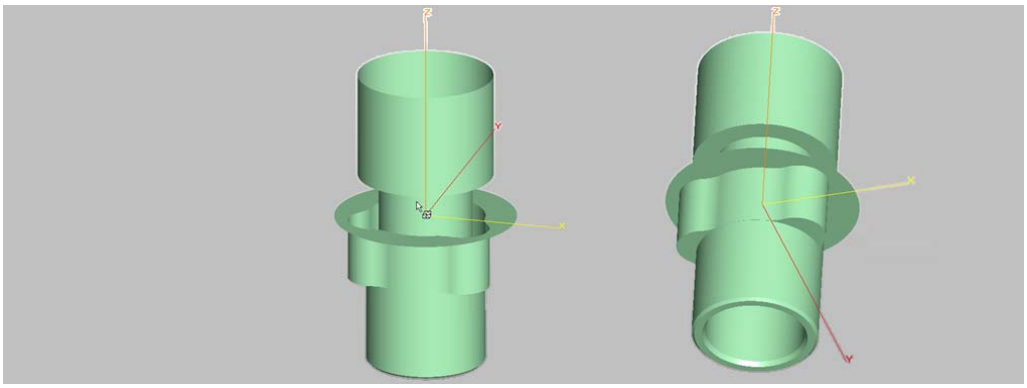
19.5.4 在 CAD 系统中创建连接几何界面

您可以用任何可以导出 STL 格式数据的 CAD 系统创建连接几何界面。

在此重要的是，使用和牙科修复体同样的坐标系，从而保证新的几何体在现有 CAD 修复体上的精确定位。

- 与原先种植体系统的相应平台完美的匹配。
- 在铣切装置上，可以用相应的工艺生成这个几何体。
- 几何体数据为 STL 格式，或者可以导出为 STL 格式。
- 几何体含有基台底座内部的完整区域。
- 几何体含有螺纹槽和螺纹座区域。
- STL 模型必须是闭合的，超出萌发部轮廓和螺纹槽区域。
- 螺纹槽必须在朝向咬合侧的方向足够短，才能使其位于牙科修复体内部。由于这些区域不作修改，螺纹槽部分就会从修复体中朝着咬合方向探出。
- 在保存几何体时所使用的坐标系必须位于螺纹槽的中央，在基台底座的平面上。

Z 轴必须与螺纹槽的轴一致。



图示 19-25

19.5.5 在 hyperDENT® 中制备和保存连接几何体

在 CAD 系统中创建的连接几何体在 hyperDENT® 中始终用对象类型“基台”加载，在完成了各个工艺步骤后分别保存到数据库（连接几何体的目录）中。

1. 将带有连接几何体的 STL 文件加载为对象类型“基台”，--> “加载对象” > 类型“基台”。

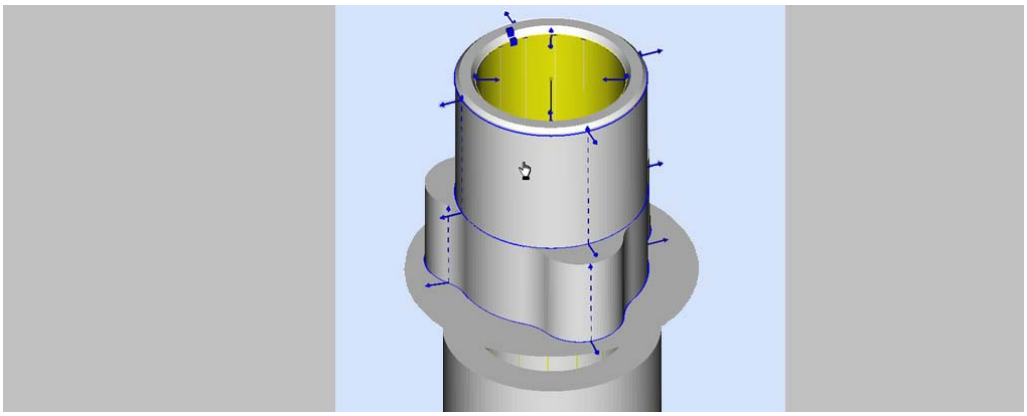
- 注意选择了对象类型“基台”。

2. 执行后续的工艺步骤：

- --> 对准对象

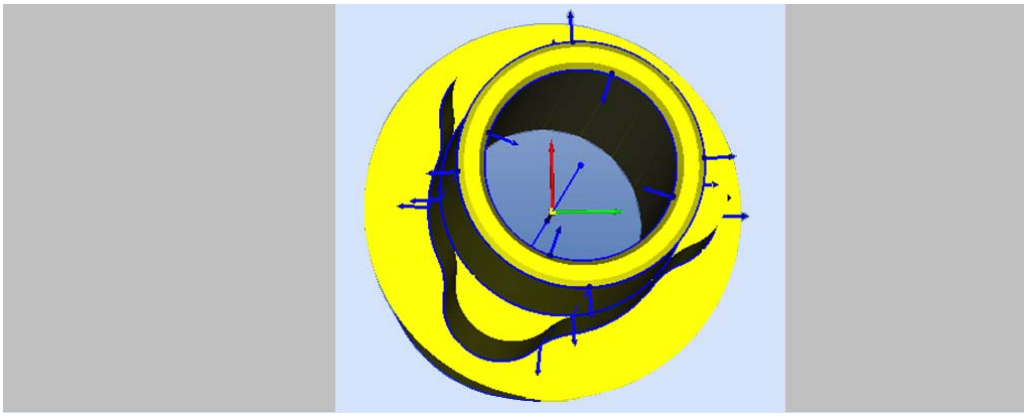
- --> 确定对象属性 >
  - --> 确定螺纹槽 >
  - --> 将平面分为多个工作步骤，给定类别。
  - --> 确定对内部几何体的弯角加工。

不必确定基台底座边缘线，自动计算出来。在个别情况下，可能需要确定与此有偏差的基台底座边缘线。



图示 19-26

3. 删除所有对象转换，从而使坐标系的朝向与 hyperDENT® 相匹配：
   选择对象。
   选择菜单项 [Extras] > [执行命令]。
   调出和执行功能[删除对象相关的转换]：
   点击[执行]。
   然后对象就位于 hyperDENT® 坐标系内。



图示 19-27

4. 将连接几何体保存在 hyperDENT® 中：
   选择菜单项 [Extras] > [执行命令]。
   调出和执行功能[保存对象]：
   点击[执行]：
5. 选择目录。
   为了自动的几何体更换，文件必须位于在连接几何体的路径上。
6. 输入文件名。
7. 选择文件类型“.hdpartz”。
   为了自动的几何体更换，需要文件类型“.hdpartz”。
8. 保存文件：
   点击[保存]

- 为了自动的几何体更换，连接几何体必须保存在目录或者连接几何体的一个子目录中，--> “设置” > “一般”。
  只有这样，自动的几何体更换才能根据设定的 CAD 和 hyperDENT® 之间界面的信息找到相应的待更换几何体。
- 为了使系统识别到正确的几何体，文件名必须和在设定的界面中从 CAD 系统中传输来的一样，或者需要通过映射文件进行分配，--> “几何体更换的映射文件” > “几何体类型的发现位置”。

19.5.6 支持的 CAD 系统

如果有接口数据，对于下列 CAD 系统可以用保存的数据自动更换 CAD 输出数据的有序几何界面部分：

- 3Shape 的 DentalDesigner
- Exocad。

19.5.7 支持的种植体平台

这些准备好的连接几何形状与下列生产商的种植体平台兼容：

- Nobel Biocare Replace®
- Nobel Biocare Brånemark®
- Nobel Active®
- Nobel Multi unit®
- Biomet 3i Certain®
- Biomet 3i Osseotite®
- Straumann Institut Bone Level®
- Straumann Institut SynOcta®
- Zimmer Tapered Screw Vent®
- Astratech OsseoSpeed®
- Dentsply-Friadent® Frialit Xive

19.5.8 准备好的几何形状数据

准备好的几何形状数据的文件名结构符合一个与几何形状类型相应的统一模式。

对于没有几何形状类型，有一个制图文件（分配文件）。利用这个分配文件，向 CAD 输出结果中的数据分配所储存的几何形状数据。

文件名 - 结构

FM_[Firma]_[Typ].alias
FM_[Firma]_[Typ]_L/UN_[Größe]. hdpartz

FM_	FollowMe
[Firma]	公司标志
[Typ]	类型标志
_L_	锁定
_UN_	未锁定
.hdpartz	hyperDENT® 项目文件
.alias	hyperDENT® 制图文件，自动更换几何形状的分配文件。

几何形状类型的文件名

生产商 文件名 锁定	标识 文件名 未锁定
Nobel Biocare Replace®	NB_RP_
FM_NB_RP_L_3,5	FM_NB_RP_UN_3,5
FM_NB_RP_L_4,3	FM_NB_RP_UN_4,3
FM_NB_RP_L_5,0	FM_NB_RP_UN_5,0
FM_NB_RP_L_6,0	FM_NB_RP_UN_6,0
Nobel Biocare Brånemark®	NB_BR_
FM_NB_BR_L_3,5	FM_NB_BR_UN_3,5
FM_NB_BR_L_4,1	FM_NB_BR_UN_4,1
FM_NB_BR_L_5,1	FM_NB_BR_UN_5,1
Nobel Active®	NB_ATC_
FM_NB_ACT_L_3,5	FM_NB_ACT_UN_3,5
FM_NB_ACT_L_4,3_5,0	FM_NB_ACT_UN_4,3_5,0
Nobel Biocare Multi unit®	NB_MU_
–	NB_MU_UN_4,8
–	NB_MU_UN_6,0
Biomet 3i Certain®	3i_CER_
FM_3i_CER_L_3,4	FM_3i_CER_UN_3,4
FM_3i_CER_L_4,1	FM_3i_CER_UN_4,1
FM_3i_CER_L_5,0	FM_3i_CER_UN_5,0
Osseotite®di Biomet 3i	3i_OSS_
FM_3i_OSS_L_3,4	FM_3i_OSS_UN_3,4
FM_3i_OSS_L_4,1	FM_3i_OSS_UN_4,1
FM_3i_OSS_L_5,0	FM_3i_OSS_UN_5,0
Bone Level® Straumann	STR_BNL_
FM_STR_BNL_L_3,5	FM_STR_BNL_UN_3,5
FM_STR_BNL_L_4,1_4,8	FM_STR_BNL_UN_4,1_4,8

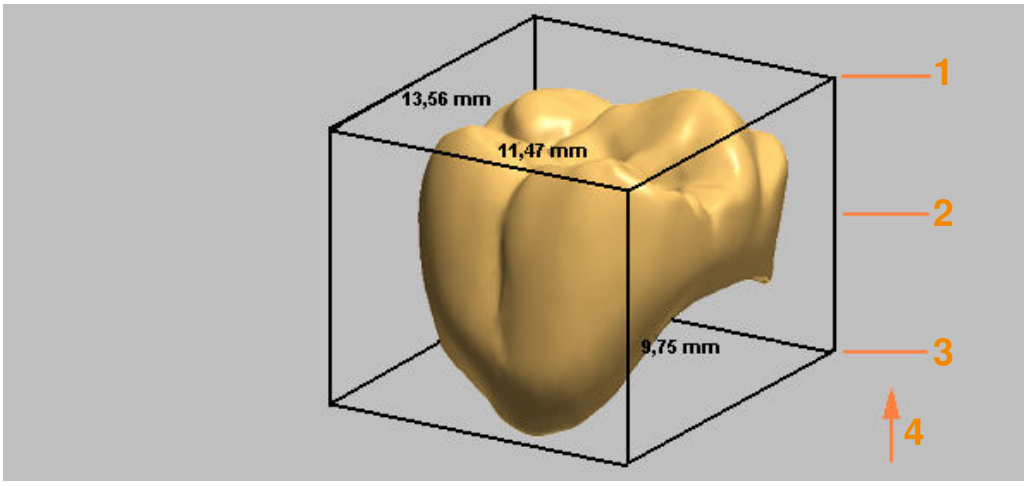
生产商 文件名 锁定	标识	 文件名 未锁定
SynOcta® Straumann	STR_SYN_	
FM_STR_SYN_L_3,5		FM_STR_SYN_UN_3,5
FM_STR_SYN_L_4,8		FM_STR_SYN_UN_4,8
FM_STR_SYN_L_6,5		FM_STR_SYN_UN_6,5
Tapered Screw Vent® Zimmer	ZI_TPV_	
FM_ZI_TPV_L_3,5		FM_ZI_TPV_UN_3,5
FM_ZI_TPV_L_4,5		FM_ZI_TPV_UN_4,5
FM_ZI_TPV_L_5,7		FM_ZI_TPV_UN_5,7
OsseoSpeed® Astratech	AS_OS_	
FM_AS_OS_L_3,5_4,0		FM_AS_OS_UN_3,5_4,0
FM_AS_OS_L_4,5_5,0		FM_AS_OS_UN_4,5_5,0
Frialit-Xive Dentsply-Friadent®	DE_XI_	
FM_DE_XI_L_3,4		FM_DE_XI_UN_3,4
FM_DE_XI_L_3,8		FM_DE_XI_UN_3,8
FM_DE_XI_L_4,5		FM_DE_XI_UN_4,5
FM_DE_XI_L_5,5		FM_DE_XI_UN_5,5

20 词汇表

后处理程序	计算机程序，可以将另一个程序的结果转化为新的格式。 hyperVIEW® 后处理程序将来自 hyperDENT®、与机器无关并且说明了对象生产步骤的程序转化为一种与机器相关的格式，然后传输到相应的机器上，对其进行处理。 对于不同的机器，需要可以将数据与机器特定的情况相匹配的、特殊的后处理程序或者设置。
基台	直接放置在种植体上的牙科修复体。
基台底座	从螺纹槽开始的、连接界面的一部分，可以定义为独立的加工区，目的是确定一个独立的加工方向。
萌发部	连接界面的一部分，与基台底座相连接、位于牙床中，可以定义为独立的加工区，目的是确定一个独立的加工方向。

边界框

以四面体或者六面体形状包围住对象并且限制加工区的边界区。在 hyperDENT® 中不显示边界线。



图示 20-1

1. 最大边界框
2. 中等边界框
3. 最小边界框
4. 目视方向

Prefabs – 预制毛坯

除了常见的毛坯之外，还可以使用螺槽、螺旋座和接口形状已完成的预制毛坯（Prefabs）。
通常，由系统供应商根据相应的毛坯支架提供这些预制毛坯。
相关的详细信息请咨询我们的技术支持。

21 索引

.NET-Framework 2.0 2-1
180° 旋转 4-3, 11-2
3 + 1 优化 11-2
3+1 优化 4-3
3D 修整 19-5, 19-7
3D 粗加工 19-5
5 轴牙科修整 18-35, 18-37
CAD 连接 8-13, 17-22
CAD 数据 8-12
CAD-Connect 8-13, 17-22
Calculation Merge 15-2, 17-9
CAM-Utilities 2-1
hyperDENT® 1-1, 1-2
Outline 5-6
Prefab 7-1, 7-10, 8-4
Prefabs 7-6, 20-2
RTCP – 旋转刀具中心点 17-14
Thread – 螺纹铣削 10-20, 18-17, 19-2, 19-10
一级轴 17-1
一致性检验 8-10
一致性检验的设置 17-23
一般任务参数 18-18, 19-3
一般设置 17-19
二级轴 17-1
几何形状类型的文件名 19-32
几何形状数据的文件名 19-32
几何形状数据准备 19-31
几何体更换 19-1, 19-20
几何体更换 映射文件 19-21
刀具 17-12, 18-24
刀具支架 17-15
刀具参照 18-11
刀具移动 17-2
刀具数据 17-13
工艺步骤 3-1, 3-2, 4-1, 4-4, 8-1, 8-10, 14-1
工作循环，5 轴 18-16
工作循环，钻孔 18-17
工作循环参数 18-24
工作循环特定的任务参数 18-29
工具栏 3-1, 3-7
已生产的对象 5-6
马利兰牙桥修整 18-36, 18-37
支持的 CAD 系统 19-30
支持的种植体平台 19-30
支架 6-2, 7-10, 17-8
支撑元件的设置 17-12
区域 18-31
牙冠边缘 10-1
牙冠套 10-1
牙套中的钻孔 18-17, 18-66
牙套外部的加工 18-11
牙套特定的加工方向 9-2
牙套特定的斜靠角 18-26
牙套特定的斜靠角，铣切区边缘 18-23, 18-24
牙套特定的朝向 9-3
切入控制策略 18-27
切入深度 18-18, 18-25
中心孔直径 10-20
内部轮廓 10-19
手动更换几何体 19-25
毛坯 7-10, 8-4
毛坯，预制 7-10
毛坯，新建 7-4
毛坯支架 7-10, 17-8, 18-9
毛坯支架分界 8-3
毛坯材料 7-9
毛坯轮廓 7-6
毛坯的设置 17-10
毛坯类型 7-5, 17-10
毛坯类型的设置 17-10
毛坯解析率 18-28
毛坯管理 17-11
毛坯管理的设置 5-5, 7-4, 17-11
毛坯管理的设置 – 已保存的毛坯 17-12
毛坯管理的设置 – 新毛坯 17-11
从 XML 文件中读取机器特定的设置 17-8
从 XML 文件读取 17-8
分开模型 18-13
分界的策略 18-9
分段式加工 18-13
分离切口 13-3
分离连接体 18-16, 18-59
分离烧结架 18-62
文本 18-28
文件 3-2
文件类型 8-1
计算 18-9
计算，有条件 18-20
计算刀具行程 4-4, 15-1
计算倒凹 10-3
孔直径 7-8
末段 18-65
打开项目 4-1

打印机 5-7
打印页面设置 5-7
打印项目 4-5, 5-7
打印项目设置 5-8
打印预览 5-8
右手法则 17-2
卡子补偿值 18-39
凸形外壳 18-55
用于几何体更换的映射文件 19-21
用户定义的区域 18-69
用户定义的加工区 10-1, 10-8
用户定义的对象类型 17-16
用户特定的特性文件 1-4
外部 10-13
加工 18-13
加工内部几何体 19-2, 19-12
加工分段式 18-13
加工公差 18-28
加工方向 3-4, 3-5, 3-6, 4-2, 10-2
加工头运动 17-1
加工台运动 17-1
加工夹板 18-64
加工的设置 17-1
加工逐段式 18-13
加工深度 18-30
加工嵌体/高嵌体牙桥 10-10
加工模板 18-1
加工模板 - 一般设置 18-8
加工螺纹槽 18-17, 19-2, 19-4
加载毛坯 4-1, 7-1
加载对象 4-1, 8-1
加载辅助程序的设置 17-21
边界 18-21
边界框 18-30, 20-2
对中 4-3
对准对象 4-2, 9-1
对象 3-12, 8-4
对象功能 3-1, 3-3, 3-10, 3-11
对象状态信息的设置 13-7
对象信息的设置 17-17
对象浏览器 3-1, 8-1
对象跟踪功能 8-1
对象跟踪的设置 17-22
扩大加工边界 18-56
机器 6-1, 17-4
机器设置 17-4
在计算后自动打印项目 5-9
有条件计算 18-18, 19-3, 19-5
夹具 6-1, 6-2, 7-10
夹具的设置 17-8
任务 18-1, 18-5
任务开启、关闭 18-5
任务参数 18-7
自由形模型 7-7
自动更换几何体 19-20
自动排列 17-9
自动排列（定位对象） 8-7, 8-8
后处理 17-4
后处理工序 16-1
后处理设置 17-25
后处理程序 20-1
合并刀具行程 15-2
创建连接几何界面 19-27
创建项目 4-1
创建烧结架 13-9
创建数控文件 16-1, 17-23
创建数控程序 4-5
多轴加工 18-47
安全距离 18-12
设定界面 7-8
设置 3-8, 17-1
设置 - 加工模板 18-8
设置 计算 17-23
设置 项目管理 17-21
设置对象颜色 17-27
设置屏幕颜色 17-28
导入数据库 17-18
导航设置 17-27
形状辅助元素 7-7
进刀 18-26, 18-27, 18-38, 18-49, 18-52, 18-54
进给量 18-24
技术支持 20-2
材料 7-9
更换任务 18-6, 18-7
连接几何体 19-27
连接连接体 13-5
连接体 3-13, 13-1, 18-59
连接体加工工作循环 18-16
连接体设置 17-12, 17-29
连接体连接点 18-56
连接体特性 13-7
连接体特性 13-7
连接面轮廓 7-10, 10-12
别名设置 7-8, 7-10
坐标体系 7-8
坐标轴 7-10
角度 10-3
角度优化 4-4, 11-1
角度数据 3-1
角度增量 18-13
删除任务 18-6
删除连接体 13-4
删除烧结钉 14-1
冷却剂 18-11
证书 18-5
启动程序 4-1
初始高度 开口角度 18-10
层次 10-17
拆出连接体 18-17

其它设置 17-20
转速 18-24
轮廓 7-6
图标 3-2
图标栏 3-1, 3-2, 3-11
周期 18-1
周期，3D 18-14
放置连接体 4-4, 13-1
放置烧结钉 4-4, 14-1
放置螺槽连接体 13-4
注意 13-4, 17-13, 18-13, 18-18, 18-22, 18-28, 18-32, 18-34, 18-61, 19-3, 19-6, 19-11, 19-24
性能 17-10
定位方向 17-9
定位对象 8-3, 8-4
定位对象（自动排列） 8-7, 8-8
定位参数 17-9
定位模式 17-10
空间鼠标 3-16
视图 3-7
参数 18-7
项目管理 3-1, 5-1
带有倒凹加工的牙套特定的斜靠角 18-34
标度 7-9
研磨加工 18-15, 18-16, 18-35, 18-53
研磨模块 18-53
研磨模块选项 18-53
轴 A、B、C 17-1
显性 10-12
映射 7-8, 7-10
界面 8-1, 8-10, 8-12, 8-13
咬合 4-2, 9-1
咬合夹板 18-64
咬合侧工作循环 18-46
咬合侧加工 18-46
选择 3-14
选择加工模板 12-1
选择对象 3-14
选择铣切控制策略 4-4
选择铣切装置 4-1, 6-1
选项 18-1, 19-1
种植体连接几何体的钻孔 19-12
种植体连接面轮廓的修整 19-18
复制任务 18-6
修改预备体边缘的类型 10-11
修整马利兰牙桥 18-36, 18-37
修整较长的窝洞 18-65
修整嵌体/高嵌体 18-36, 18-37
保存项目 4-4, 4-5
信息窗口 3-1, 3-12
弯角 10-19, 19-2, 19-12
将加工区分为加工段 10-17
将对象对准螺槽 8-4
将对象地旋转到标出的点 8-6
将对象地旋转到基准面。 8-6
将对象移动到基准面 8-5
类别 10-2, 10-13, 10-17, 19-19
类型 8-2
扁平区 18-40
绘制轮廓 10-1
起始位置 17-9
桥体 4-3, 10-1, 10-10
配置机器 17-1
逐段式加工 18-13
钻孔 18-17, 19-2, 19-5, 19-8
倾斜对象 4-3
倾斜度最小化 4-4, 11-1, 11-2
倒凹 9-1, 10-2
倒凹区 9-2
倒凹加工 11-1, 18-34, 18-45
倒凹检查 4-2, 9-1
高出毛坯的距离 18-12
高度最小化 4-3, 11-1, 11-2
准备好的几何形状数据 19-31
烧结钉的分界面 14-3
烧结钉的设置 17-12
烧结架 13-1, 18-62
消息窗口 3-1
调出加工模板 18-2, 18-3
调整页面 5-7
剥离 18-15, 18-16, 18-35, 18-53
预制毛坯7-1, 7-6, 7-10, 8-4, 20-2
预备体边缘 3-12, 4-2, 10-1, 18-8
预定义的连接面轮廓 7-8
预览 5-3
推移烧结钉 14-2
基台 10-1, 20-1
基台形状 7-8
基台的加工方向 10-22
基台底座 4-2, 10-1, 19-5, 20-1
基台底座中的剩余材料 19-13
基台底座平面修整 19-13
基台底座的剩余材料 19-2, 19-13, 19-14
基台底座修正 19-13, 19-16
基台底座修整 19-2, 19-16
基台接口形状的修整 19-18
基台铣切控制策略 19-2
基台模块 19-1
基台模块选项 19-1
基准面 8-5, 8-6
萌出部 10-1, 10-8, 20-1
萌出部轮廓 4-2
萌发部轮廓修整 19-2, 19-17
萌发部轮廓修整 19-17
萌发部轮廓修整 19-17
菜单 3-2
菜单项 3-2
菜单栏 3-1

辅助元素 7-7, 7-8
辅助程序 8-10
铣切区边缘 18-9, 18-10, 18-21, 18-23, 18-24
铣切区的分界 18-9
铣切时间 17-7
铣切控制策略 18-1
铣切控制策略的设置 17-16, 18-1
铣切装置 6-1
移动 19-22
移动对象 3-14, 8-3
移动任务 18-6
移动连接体 13-5
移动视图 3-14
斜靠式加工 11-1, 18-21
斜靠式定位 11-1
减少连接体 18-16, 18-59
旋转 19-23
旋转毛坯 3-5
旋转方向 17-2, 17-3
旋转视图 3-14
旋转轴限制范围 17-5
粗加工 18-2, 18-14, 18-29, 18-53
添加任务 18-6
混合运动 17-1
密码保护 18-5
弹出菜单 3-2, 3-5, 3-10
超出基台底座的修整 19-14
超出基台底座的剩余材料 19-14
插入方向 3-1, 10-2, 11-1
插入点 7-10
朝向 10-2
确定对象位置 4-3, 11-1
确定对象属性 4-2, 10-1
确定预备体边缘 10-4, 10-5
确定基台底座 10-6
确定萌出部 10-7, 10-8
确定螺槽 10-16
裂纹加工 18-57
最深点 18-10
嵌体/高嵌体 10-1
嵌体/高嵌体修整 18-36, 18-37
剩余材料 18-2, 19-14
剩余材料加工 18-15, 18-16, 18-38
程序版本 1-2
窝洞 4-2, 9-1
窝洞侧工作循环 18-48
裕量 10-13, 10-14, 18-18, 18-26, 18-47, 18-56, 18-61, 18-62, 19-3, 19-5, 19-6, 19-10, 19-11, 19-15, 19-19
编辑 3-3, 3-5
编辑连接体 13-4, 13-6
编辑烧结钉 14-2, 14-3
碰撞 11-1
碰撞危险 18-13, 18-22, 18-28, 18-32
碰撞监测 7-5, 17-13, 17-15, 18-12, 18-27
碰撞避免 18-28
输出目录 17-4
键值 3-16
简介 4-1
新毛坯 7-4
数控文件名称 17-5
数控坐标系 17-9
数控程序中的指令 18-28
模拟 4-5, 16-1, 16-2
模板 12-1, 18-1
模板生成器 18-1
模板生成器选项 18-1
精加工18-2, 18-15, 18-16, 18-33, 18-34, 18-41, 18-50, 18-67, 19-2, 19-9, 19-14
缩放 3-14
缩减毛坯 18-29
缩减系数 18-13
横梁 13-2
额外设置 17-9
壁厚 13-6
螺纹铣切 18-17, 19-2, 19-10
螺旋座 7-10
螺槽 3-13, 4-3, 7-10, 10-1, 10-12, 10-20
螺槽连接体 13-1
螺槽直径 7-8
螺槽轴 7-8
警告提示 13-4, 17-13, 18-13, 18-18, 18-22, 18-28, 18-32, 18-34, 18-61, 19-3, 19-6, 19-11, 19-24

hyperDENT®
操作说明书

牙科 CAM 应用软件

2014 版权所有

版权所有

地址 FOLLOW-ME! Technology Systems GmbH
Regerstr. 27
81541 慕尼黑

联系方式 电话 + 49（89）45 21 70 60
传真 + 49（89）45 21 70 69
E-Mail info@follow-me-tech.com

版本 2014-01 140318ch