



	фд	图标。	操作子类型。		:4 89
	יביט		英文名称。	中文名称。	ЮL ИЛ.1
	1., CAVITY-MILL.,		型腔铣。	主要用于工件的开粗,模具加工主要使用该功能。	
	2., PLUNGE- MILLING.,		插铣。	用于高效率插铣与低进给面铣加工。	
	3.,	,	CORNER-ROUGH.,	角落粗铣。	主要用于毛坯的二次开粗。
	4.,	K	REST-MILLING.	高速铣削。	机床路径针对高速设备控制器进行了精细调优。

表 3-1 平面加工组的说明↩



• 3.1.1 学习目标及内容

- (1) 掌握型腔铣加工的参数设置。
- (2) 掌握型腔铣加工主要应用于模型的开 粗。
- (3) 了解"跟随周边"的切削模式产生的 刀路有哪些优缺点。
- (4)掌握如何根据工件的形状大小特点选择最合适的刀具进行开粗。



在弹出的〖创建操作〗对话框中单击〖型腔铣〗 【 按钮,然后单击 通定 按钮,弹 出〖型腔铣〗对话框,然后在切削模式中选择"跟随周边",如图 3-2 所示。--

0.00.00	
1.1914	^ ^
几何体	FORSPIECE S
指定部件	i i i i i i i i i i i i i i i i i i i
指定毛坯	8
指定检查	s
指定切除区域	N
指定修剪边界	B
лд	v
刀轨设置	^
方法	MILL_ROUGH N AND A
切削模式	(2010年1月1日) 2010年1月1日
步进	刀尾直亚
百分比	65.0000
全局每刀深度	0.5000
切响思	1
切削参数	_
非切削移动	
角控制	<u></u>
进给和速度	
机床控制	v
程序	V
选项	v •

图3-2 【型腔铣】对话框。

- 【指定检查】
 通过指定工件中的面或体使刀具在切削过程中避开检查 的区域。单击【指定检查】
 每按钮,弹出【检查几何体】对话框,如图 3-3 所示。→
- 2. 【指定切削区域】 S. 通过指定加工面确定切削区域。单击【指定切削区域】
 S. 按钮, 弹出【切削区域】对话框, 如图 3-4 所示。→

N 检查几何作 X	N 机制度器
名称	名称
語扑 利料側反向	操作模式
定制数据 设作模式 法推选项	选择选项 ●几何体 ●特征 过滤方式 面 ▼ 全迭 股开项 全面法
	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
图3-3 【检查几何体】对话框。	图3-4 【切削区域】对话框。

🕥 编程工程师点评 :

粗加工工件时,可以选择加工面或不选择加工面。但加工后模时,强烈要求选择加工 面,否则有时生成的刀轨会不合理,如刀具会在工件的外侧多绕几圈,如图 3-5 所示,这 样有可能会造成撞刀或过切。↩



🖄 编程工程师点评:

选择加工面时,首先在〖视图〗工具条中单击〖前视图〗 **—** 按钮将视图切换到前视 图,然后框选加工面,如图 3-6 所示。--



3. 【指定修剪边界】 图:通过指定或创建边界约束刀具的切削区域,保留或去掉边界内的刀轨。单击【指定修剪边界】 图按钮,弹出【修剪边界】对话框,如图 3-7 所示。【修剪边界】对话框中的参数已在第二章作了详细的解释,故在此不再作解释。→



〖切削层〗≦1:约束刀具的切削深度。单击〖切削层〗≦1按钮,弹出〖切削
层〗对话框,如图 3-9 所示。↩
▶ 切前层 ×
商朋友友 「「「」」
金局等刀得度 6.0000
「現金」で
范围 1, 展 1 - 2
■ 8.00
花園深度 8.0000
局部年刀禄政 6.0000
35.00
图3-9 〖切削层〗对话框。

🎦 编程工程师点评:

合理的切削层设置是非常重要的,可以大大提高加工效率和减少出错。如图 3-10 所示的工件,开粗加工时应该分开两次,模型中的数字"9"顶面以上的余量应使用直径大的飞刀进行开粗,数字"9"顶面以下的余量应该使用直径小的飞刀或合金平底刀进行二次开粗。↩



图3-10 切削层设置。

- 〖自动生成〗:系统根据工件的结构特点自动将工件分割成若干切削层。→
- 〖用户定义〗: 通过选择点确定最高切削层和最低切削层。→
- Ο 〖单个〗 只生成一个切削层,即工件的最高切削深度到最低切削深度。→
- 【切削层】:包括"恒定"和"仅在范围底部"两种形式,当选择"仅在范围底部"的形式时,刀具只在切削层的底部进行切削。→
- 【向上】 ▲和【向下】 ◆: 通过向上▲和向下◆按钮可以选中某一切削层, 然 后可以对该切削层进行删除等编辑。→
- 〖测量开始位置〗: 包括"顶层"、"范围顶部"、"范围底部" 和"WCS 原点" 4



- 【策略】选项:主要设置切削方向、切削顺序和图样方向等。--
- [层优先]:加工时首先考虑以层的方式往下加工,这种加工方式的特点是加工 比较安全,但空刀也相对较多,如图 3-13 所示。→
- 〖深度优先〗:加工时首先考虑以深度往下加工,这种加工方式的特点是空刀较 少,加工效率高,如图 3-14 所示。→



🕥 编程工程师点评:

在实际加工中,为了提高加工效率,多数情况会使用"深度优先"的切削顺序。↩

- 〖向内〗 刀具从工件的外面进刀,多用于后模的开粗加工,如图 3-15 所示。→
- 【向外】:刀具从工件的内部向外进刀,多用于前模型腔的加工,如图 3-16 所示。→



🆄 编程工程师点评:

设置图样方向为"向外"时,一定要设置螺旋进刀,否则容易使刀具的底部崩刀。



- □ 【在边上延伸】:刀轨从开放轮廓处往外延伸一定的距离,一般情况下不需要设置该参数。→
- 【余量】选项:主要设置部件的侧面余量和底部面余量。在【切削参数】对话 框中选择 余量 选项,如图 3-17 所示。

# 12 	±	
毛坯余量 检查余量 修剪余量	0.0000	
公差 内公差 外公差	0.0500	

图3-17 【余量】选项。

🖄 编程工程师点评:

 1.粗加工时,部件侧面余量一般设置为 0.3mm~0.5mm 之间,但如果有些较陡峭的面 不需要进行半精加工,则其侧面余量可以设置为 0.2~0.3mm;部件底部面余量一般设置为 0.15~0.2mm。

2.当侧面存在斜度时,实际加工所剩的余量并不是设置的部件侧面余量。如设置部件侧面余量为 0.5mm,底部面余量为 0.15mm 时,则实际加工的侧面余量为 0.15~0.5mm 之间,侧面越陡峭,侧面余量就越接近 0.5mm,侧面越平缓就越接近 0.15mm。₽

【拐角】选项: 主要用于设置刀具在转角处的参数。在【切削参数】对话框中
 选择 扬角选项,结果如图 3-18 所示。

图3-18 【切削参数】对话框。

🎦 编程工程师点评:

н

开粗时,必须要设置圆角半径,否则刀具运动改变方向时就会受力变大并发出较大的 声音,严重时会损坏刀具。↩

【连接】选项:主要用于设置区域间刀轨的连接方式。在【切削参数】对话框
 中选择 连接 选项,结果如图 3-19 所示。4



	N 切前参数 二 X	
	黄略 余量 连接 空间范围 更多	
	£85 A	
	修剪由 无 💌	
	处理中的工件 无	
	刀具夹桥器 使用 3D 使用基于层的	~
	一使用刀具夹持器	1
	\$*3.7.A	
•	\$\$77.0 NONE (1) (1) (1)	
	Prise .	

- 【使用 3D 】: 二次开粗的其中一种方式,系统会根据前面型腔铣加工 所剩余的残料进行加工。
- 【使用基于层的】:二次开粗的其中一种方式,系统会根据前面型腔铣加工所剩余的残料进行加工,而且产生的刀路会比较简洁和安全。
- 【参考刀具】: 二次开粗的其中一种方式, 对上一把刀具不能加工到的 部位进行二次开粗。

【非切削移动】:主要设置刀具进刀和退刀等参数。单击【非切削移动】 按钮,弹出【非切削运动】对话框,如图 3-21 所示。

	N 事切削运动 - X	÷
	进刀 退刀 开始/站点 传递/快速 搬让 刀具补偿	1
	封闭的区域 人	
	进刀类型 螺旋线 💌	
	直径 90.0000 家刀具屋	
	彩角 2.0000	
	高度 2.0000 m 🔽	
	最小安全距离 1.0000 mm 💌	
	最小線料长度 0.0000 x刀具 ▼	
•	开放区域 へ	
	英型 供性 💌	
	Kat 2.0000 🚥 💌	
T	旋转角度 0.0000	
1 1	\$1 % 0.0000	
	取79300肥高 2.00001 mm ▼	
	C PHILE DALK	
	图3-21 【非切削运动】对话框。	÷
	- Yat	
う 新程 上 程 炉 鳥	1.计:	
如果是从工件内	向外进刀时,则需要设置进刀类型为"螺旋线"。另外,斜角不需要	

如果是从工件内同外进力时,则需要设置进力类型为"螺旋线"。另外,斜角不需要 设置得太大,一般为 2~5 度即可。↩



表 3-2 选择"跟随周边"时需要设置的参数↔

	1 1 1 1 I			10 Au 1	
序号	参数名称。	是否一定需要设置。	序号。	参数名称。	是否一定需要设置。
1.1	几何体。	是。	7.,	步进。	是。
2.,	指定检查。	否。	8.,	全局毎刀深度。	是
3.,	指定切削区域。	否.,	9.,	切削参数。	是
4.,	指定修剪边界。	否。	10.,	非切削移动。	是
5.,	方法。	是,	11.,	角控制。	是
б.,	切削模式。	是。	12.,	进给和速度。	是。

🖄 编程工程师点评:]

设置加工参数时,应该根据工厂提供的数控设备和加工工件的材质进行设置。

3.1.4 基本功的操作演示

下面以塑料盖外壳前模的加工为示范,讲述如何创建型腔铣加工以及 需要进行哪些参数设置。

创建程序

打开光盘中的〖Example\Ch03\slgqm.prt〗文件,如图 3-22 所示.







Ο

 步骤2:在〖加工操作〗工具条中单击〖检验刀轨〗按钮,弹出〖刀轨 可视化〗对话框,接着选择选项,然后单击〖播放〗按钮开始进行实体 验证,如图 3-40 所示。





图3-40 实体模拟验证。



- (1)型腔铣加工除了用于工件的开粗和二次开粗外,还可以用于平面的 精加工。下面详细介绍型腔铣用于平面加工的操作过程和技巧。(以本节 中操作示范的工件为例)
 - 创建操作。在《加工创建》工具条中单击《创建操作》按钮,弹出《创建操作》对话框,然后设置如图 3-41 所示的参数。



图3-41 创建操作。

(2)选择加工面。在〖创建操作〗对话框中单击按钮,弹出〖型腔铣〗对话框。 在〖型腔铣〗对话框中单击〖指切削区域〗按钮,弹出〖切削区域〗对话框,然 后选择如图 3-42 所示的加工面,选择完成后单击按钮。



图3-42 选择加工面。

- (3)设置切削模式、步进和全局每刀深度。设置切削模式为"跟随周边",步进为"刀具直径",平面直径平面直径百分比为65。
- (4)设置切削层。在《型腔铣》对话框中单击《切削层》按钮,弹出《切削层》对话框,接着单击《向上》按钮,然后选择如图 3-43 所示的点,最后单击按钮。

图3-47 生成刀路。

(9) 生成刀路。在型腔铣对话框中单击 [[生成]] 🜌按钮生成刀路, 如图 3-47 所示。+

ρ

3.1.6 实际加工中应该注意的问题

- 型腔铣开粗加工时,应重点注意以下几个问题:
 - 1、由于工件开粗时吃刀量较大,刀具的刚性要求比较高,当加工深度 大于 120mm 时,可考虑分开两次或多次进行装刀,即 100mm 以上的 使用普通刀杆进行加工,而 100 以下的使用加长刀杆进行加工,并适当 减少吃刀量。
- 2、对于较复杂工件的开粗,容易产生顶刀现象,即刀具在小于 1.5 倍 刀半径的区域内进刀。为了避免这种情况的发生,应在〖非切削运动〗 对话框中设置最小倾斜长度为"40%"或以上。
- 3、开粗加工时,一定要设置拐角半径,否则刀具运动改变方向时就会 受力变大并发出较大的声音,严重时会损坏刀具。

③ 3.2 跟随部件

跟随部件就是工件在开粗时产生一系列跟随工件零件所有指定轮廓的刀轨,既跟随切削区域的的外周壁面,也跟随切削区域中的岛屿。

3.2.1 学习目标与课时安排

- 1. 学习目标及内容+
- (1) 掌握型腔铣加工的参数设置。↩
- (2) 了解"跟随部件"的切削模式产生的刀路有哪些优缺点。+
- 2. 学习方法及材料准备+
- (1) 用同一个模型进行开粗,然后比较"跟随周边"和"跟随部件"两种切削 模式产生的刀路的效果,还可以通过生成 NC 后处理的方法比较两种切削模 式的加工时间。→
- (2) 教师讲课时,可先将本节中的"基本功的操作演示"演练一次,然后根据 生成的刀路详细讲解加工中刀具从工件的哪个部位开始进刀,哪个部退 刀、提刀、横越、进、退刀方式如何等,最后通过修改相关的参数并重新 生成刀路,看看刀路产生了怎样的变化。→

0

 ● 在弹出的〖创建操作〗对话框中单击〖型腔铣〗按钮,然后单击按钮,弹 出〖型腔铣〗对话框,然后在切削模式中选择"跟随部件",如下图所示

儿何体 WORKPIECE ● ● 指定部件 ● ● ● ● 指定私益 ● ● ● ● 指定私益 ● ● ● ● 指定私益 ● ● ● ● 指定物回区域 ● ● ● ● 指定修剪边界 ● ● ● ● 力は ● ● ● ● 力法 MILL_FINISH ● ● ● 方法 MILL_FINISH ● ● ● 方法 MILL_FINISH ● <th>N 型腔铣</th> <th>- ×</th>	N 型腔铣	- ×
几何体 YORKYIECE シシシシシシシシシシシシシシシシシシシシシシシシシシシシシシシシシシシシ	几何体	A 🐴
指定部件 ・ 指定毛坯 ・ 指定检查 ・ 指定检查 ・ 指定物回区域 ・ 指定修剪边界 ・ 力其 ・ 力其 ・ 力抗设置 ・ 方法 MILL_FINISH ・ が进 万具直径 方法 「川県直径 び削模式 ・ 一日 ・ 名局毎刀深度 ・ 行約比 50.0000 文前局毎 ・ 日 ・ 近日 ・ 日 ・ 日 ・ 日 ・ 日 ・ 日 ・ 日 ・ 日 ・ 日 ・ 日 ・ 日 ・ 日 ・ 日 ・ 日 ・ 日 ・ 日 ・ 日 ・ 日 ・ 日 ・	几何体	WORKPIECE 🔽 🔰 🔑
指定毛茲 ・ 指定检查 ・ 指定切削区域 ・ 指定修剪边界 ・ 刀具 ・ 刀具 ・ 刀規改置 ・ 方法 MILL_FINTSH 切削模式 ・ 一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一	指定部件	No. 10
指定检查 指定的削区域 指定修剪边界 加線表型 刀具 ブは改置 方法 MILL_FINISH 少 7法 加線式 一冊 跟随部件 步进 万法 7月直径 少 百分比 50.0000 全局毎刀深度 6.00001 切削感数 非切削感动 ご 非切削感动 近谷和速度 秋床控制 文項 確定 取消	指定毛坯	See 1
指定切削区域 指定修剪边界 刀具 刀其 刀法设置 方法 MTIL_FINISH //前根式 ////////////////////////////////////	指定检查	
指定修剪边界 Image: Constraint of the second	指定切削区域	
刀具 ▼ 刀轨设置 ▲ 方法 MILL_FINISH ▼ ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●	指定修剪边界	S
刀铣设置 ▲ 方法 MILL_FINISH ● ● 切削模式 ● ● ● ● 切削模式 ● <t< td=""><td>刀具</td><td>v</td></t<>	刀具	v
方法 MILL_FINISH ● ● ● 切削模式 「□□ 限随部件 ● ● 步进 万具直径 ● 百分比 50.0000 ● 全局毎刀深度 6.0000 ● 切削参数 ● ● 非切削移动 ● ● 推拾和速度 ● ● 机床控制 ● ● 推拾和速度 ● ● ● ● ● 確定 ● ●	刀轨设置	•
切削模式 一服随部件 步进 刀具直径 百分比 50.0000 全局毎刀深度 6.0000 切削 ご 切削参数 ご 非切削移动 ご 指控制 ご 进给和速度 ● 机床控制 ● 近夜 ● 確定 取消	方法	MILL_FINISH 🔽 🔛 🌽
步进 刀具直径 百分比 50.0000 全局毎刀深度 6.0000 切削 ● 切削参数 ● 非切削移动 ● 非切削移动 ● 加床控制 ● 机床控制 ● 現合和速度 ● 化床控制 ✓ 優定 取消	切削模式	🌆 跟随部件 🤜
百分比 50.0000 全局毎刀深度 6.0000 切削层 ご 切削参数 ご 非切削移动 ご 推控制 进给和速度 机床控制 建序 透爽 確定 取消	步进	刀具直径
 全局毎刀深度 6.00001 切削层 ジ 切削参数 非切削移动 デ 角控制 建给和速度 北床控制 <td>百分比</td><td>50.0000</td>	百分比	50.0000
切削层 デ 切削参数 デ 非切削移动 デ 角控制 デ 进给和速度 ・ 机床控制 ・ 程序 ・ 连項 ・ 確定 取消	全局毎刀深度	6.0000
切削参数 ご 非切削移动 ご 角控制 ご 进给和速度 机床控制 建序 達項 確定 取消	切削层	F
非切削移动 角控制 进给和速度 机床控制 そ 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、	切削参数	
角控制 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	非切削移动	
进给和速度 机床控制 ∨ 程序 ∨ 选项 ∨ ∨ 确定 取消	角控制	M
 机床控制 程序 と項 確定 取消 	进给和速度	.
程序 ∨ 進 項 ∨ ∨ 确定 取消	机床控制	V
佐 項 ✓ ✓	程序	V
确定 取消	选项	v v
		确定 取消

选择"跟随部件"的切削模式时,其功能基本和"跟随周边"的切削模式一样,只有 切削参数中的一些功能不同,如图 3-49 所示。--

 √切前多数 ★量 连接 空间范围 更多 ⑦前服序 ○区域连接 ○区域连接 ● 区域连接 ● 网络包含的方向 ● 保持切角方向 ● 保持切角方向 ● 保持切角方向 ● 保持切角方向 ● 保持切角方向 ● 保持切角方向

- 【开放刀路】。包括"保持切削方向"和"变换切削方向"两种。。
- □ 【保持切削方向】: 刀具加工时只以一个方向进行切削,这种切削方式的明显缺点就是提刀太多。→
- ◎ 【变换切削方向】: 刀具加工时可以变换切削方向,大大减少提刀。→

🕥 编程工程师点评: 🖞

"跟随部件"的切削模式产生的刀轨会比较安全,但提刀相比"跟随周边"的切削模 式要多,效率相对较慢,所以加工时优先考虑使用"跟随周边"的切削模式。↩

表 3-3	选择	"跟随部件"	时需要设置的参数↩

序号。	参数名称。	是否一定需要设置。	序号。	参数名称。	是否一定需要设置。
1.,	几何体。	是。	7.,	步进。	是。
2.,	指定检查。	否。	8.,	全局毎刀深度。	是。
3.,	指定切削区域。	否。	9.,	切削参数。	是。
4.,	指定修剪边界。	否.,	10.,	非切削移动。	是,
5.,	方法。	是,	11.,	角控制。	是。
б.,	切削模式。	是。	12.,	进给和速度。	是。

图3-50

"gigm.prt" 文件。

ø

③3.2.5 活学活用

- (1) 跟随部件的切削模式产生的刀轨比较安全,不会在工件的侧边上留下小凸 台。√
- (2) 跟随部件的切削模式主要还是用在某些特殊工件的二次开粗上,如图 3-67 所示工件中所指的部位,如果使用跟随周边的切削模式进行二次开粗时, 会在U形槽的外侧留下一个小凸台而造成撞刀。→

3.2.6 实际加工中遇到的问题

 型腔铣开粗加工时,应重点注意以下几个问题:
 编程前,首先需要确定加工坐标,如图 3-68 所示的工件,开粗后 工件的顶面不再存有平面,若以顶面作为加工坐标原点,则不利于 后面的对刀,此时可以工件的底部中心为加工原点坐标。

3.4 工程师经验点评

- ●(1)熟练掌握型腔铣的创建方法。
- (2) 学会分析工件的形状结构, 懂得如何设置进刀方式。
- ●(3)*重点掌握使用哪种切削模式。(开粗加工时多用"跟随周边"的方式,二次开粗多使用"跟随部件"的方式)
- (4)*重点掌握切削层的设置,利用切削层 来控制加工的深度。
- ●(5)*当模型的结构比较复杂,或存在公差上的问题,有些平面用《平面铣》的方法来加工时,会造成过切,这时可考虑使用《型腔铣》的方法来加工平面。

- 1 。打开光盘中的 【LianXi\Ch04\qqwr.prt 】文件,如图 3-86 所示。使 用 《型腔铣》 功能对模型进行开粗,加工前需详细分析模型的结构特点,确定使用刀具的大小。
- 2。打开光盘中的《LianXi\Ch04\zdfr.prt》文件,如图 3-87 所示。使用 《型腔铣》功能对模型进行开粗,加工前需详细分析模型的结构特点,确 定使用刀具的大小。

