



# HEIDENHAIN



## TNC 640 HSCI

1xx变频器系统

数控系统

铣床、铣车复合加工机床和加工中心

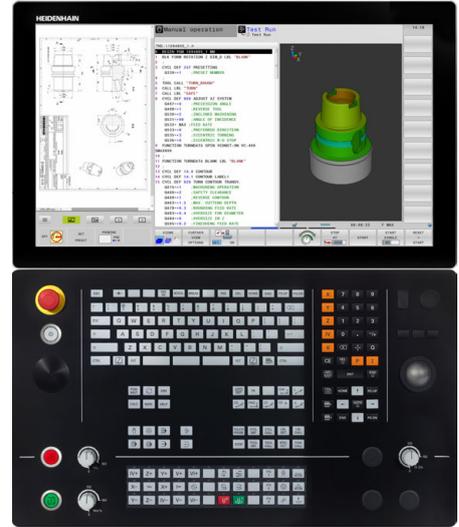
面向机床制造商

# TNC数控系统带驱动系统

## 一般信息

### TNC 640

- 铣床、铣车复合加工机床和加工中心数控系统
- 轴数：多达24个控制环（22个控制环带功能安全特性（FS）），其中可将多达4个控制环配置为主轴
- 用海德汉变频器系统并优选使用海德汉电机
- 全数字化HSCI接口和EnDat接口
- 多点触控操作的触控屏版
- 固态硬盘（SSDR）
- 海德汉Klartext对话式和G代码（ISO）编程
- 全面的铣削和车削加工循环
- 车削加工的恒线速度
- 刀具半径补偿
- 测头探测循环
- 自由轮廓编程（FK）
- 高速3-D加工专用功能
- 快速程序段处理速度（0.5 ms）



### 系统测试

海德汉数控系统、功率模块、电机和编码器通常是完整系统的组成部件。因此，需要综合测试整个系统，而不能仅仅测试各单独设备的技术性能。

### 损耗件

海德汉数控系统中含易损件，例如硬盘、后备电池和风扇。

### 标准

本产品遵循的标准（ISO，EN等），请见样本中的标注。

### 注意

Microsoft、Windows 8、10和Internet Explorer是Microsoft Corporation的注册商标。Intel、Intel Core和Celeron是Intel Corporation的注册商标。

### 有效性

本文所述功能和技术参数适用于以下数控系统和NC数控软件版本：

#### TNC 640，NC数控软件版本

340590-10（需出口许可证）

340591-10（不需出口许可证）

本样本是以前样本的替代版，所有以前版本均不再有效。**如有变更，恕不另行通知。**

### 要求

有些技术参数对机床的配置有特别要求。请注意，有些功能还需机床制造商开发专用PLC程序。

### 功能安全特性（FS）

如果没有特别区分标准与FS部件（FS = 功能安全特性），所示数据和其他信息适用于两种版本(例如TE 745、TE 745 FS)。

### 本样本用途

本样本旨在帮助您选择恰当的海德汉部件。项目计划需要的其它文档资料（参见“技术文档”，125页）。

# 目录

TNC数控系统带驱动系统	2
一览表	4
HSCI控制部件	16
附件	33
电缆概要	51
技术说明	57
数据传输和通信	90
安装信息	94
外形尺寸	96
一般信息	125
其它海德汉数控系统	127
主题索引	128

请见技术参数表中的页码。

# 一览表 组件

数控系统		15英寸版	19英寸版	24英寸版	页码
主机	操作面板	MC 8512 MC 7522	MC 8532	MC 366	16
	电气柜	MC 6541, MC 6542或MC 6641		—	
存储介质	MC 85x2 MC 75x2 MC 6x42 MC 306	SSDR固态硬盘			18
	MC 6x41	HDR硬盘		—	
NC数控软件许可证		SIK组件中			18
显示器		BF 750	BF 860	—	27
键盘		TE 730或TE 735	TE 745	TE 360	27
机床操作面板		MB 720 (在TE 735中)	在TE 745内	在TE 360内	28
		MB 721 (MC 8512)			
		PLB 600x (连接OEM机床操作面板的HSCI适配器)			34
控制单元	6个控制环	CC 6106			22
	8个控制环	CC 6108			22
	10个控制环	CC 6110			22
	12个控制环	CC 6106 + CC 6106			22
	14个控制环	CC 6108 + CC 6106			22
	16个控制环	CC 6108 + CC 6108			22
	18个控制环	CC 6106 + CC 6106 + CC 6106 或CC 6110 + CC 6108			22
	20个控制环	CC 6110 + CC 6110			22
电源*)		PSL 130 / PSL 135			33
PLC输入/输出 <sup>1)</sup>	HSCI接口	PL 6000包括PLB 62xx基本模块(系统PL)或PLB 61xx(扩展PL)和输入/输出模块			31
		内置在UEC中			23
		内置在UMC中			25
附加模块 <sup>1)</sup>		CMA-H, HSCI系统中的模拟伺服轴/模拟伺服主轴			35
		现场总线模块			
变频器系统		紧凑型变频器和模块式变频器			*)
带控制单元的变频器	4个控制环	UEC 111			23
		UMC 111			25
	5个控制环	UEC 112			23
	6个控制环	UEC 113			
连接电缆					51

\*) 更多信息, 参见海德汉数控系统的变频器系统样本

1) 根据配置, 可能需要

**请注意:** MC主机没有任何PLC输入/输出。因此, 每套数控系统至少需要1个PL 6000、UEC或UMC。提供带功能安全特性的输入/输出端口和连接测头的端口。

# 附件

附件	TNC 640	页码
电子手轮	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HR 510 FS便携式手轮，或者</li> <li>• 带显示屏的HR 520 FS便携式手轮，或者</li> <li>• 带显示屏的HR 550 FS便携式无线手轮，或者</li> <li>• HR 130面板手轮</li> </ul>	38
工件测头	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TS 260电缆连接的触发式测头，或者</li> <li>• TS 460无线电和红外线传输的触发式测头，或者</li> <li>• TS 740红外线传输的触发式测头</li> </ul>	36
刀具测头	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TT 160电缆连接的触发式测头，或者</li> <li>• TS 460无线电和红外线传输的触发式测头</li> </ul>	37
编程站 <sup>1)</sup>	在PC计算机上运行的控制软件，进行编程、存档和培训 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 单机许可证，带与原数控系统相同的键盘</li> <li>• 单机许可证，带软键盘</li> <li>• 带虚拟键盘的网络许可证</li> <li>• 演示版，带虚拟键盘或计算机键盘—免费</li> </ul>	
辅助轴控制	PNC 610	43
工业PC计算机	ITC 755: 带触控屏和字符键盘的附加操作站 ITC 750/ITC 860: 附加操作站; 需独立TE 7xx IPC 6641: Windows工业计算机 IPC 6490/IPC 8420: PNC 610工业计算机	41
摄像系统	VS 101摄像系统，用于监测加工区	46
键帽按键	数控系统和手轮	47

1) 更多信息，参见TNC数控系统编程站样本

附件 / 软件	TNC 640	页码
PLCdesign <sup>1)</sup>	PLC开发软件	87
KinematicsDesign <sup>1)</sup>	创建运动特性模型的软件	80
M3D转换工具 <sup>4)</sup>	创建M3D格式高分辨率碰撞对象的软件	80
TNCremo <sup>2)</sup> , TNCremoPlus <sup>2)</sup>	数据传输软件 (TNCremoPlus带“实时”传输屏幕功能)	91
ConfigDesign <sup>1)</sup>	用于配置机床参数的计算机软件	83
CycleDesign <sup>1)</sup>	创建循环的软件	89
TNCkeygen <sup>1)</sup>	用于将SIK选装项激活限时时间以及单日访问OEM数据区的软件	18
TNCscope <sup>1)</sup>	数据记录软件	84
TNCOpt <sup>1)</sup>	调试数字控制回路的软件	84
IOconfig <sup>1)</sup>	配置PLC I/O和现场总线组件的软件	32
TeleService <sup>1)3)</sup>	远程诊断、监测和操作软件	85
RemoTools SDK <sup>1)</sup>	开发与海德汉数控系统通信的个性化应用程序的函数库	92
virtualTNC <sup>1)3)</sup>	虚拟机床控制组件	92
TNCtest <sup>1)</sup>	创建和执行验收测试的软件	85
TNCalyzer <sup>1)</sup>	分析和评估服务文件的软件	85

1) 注册用户可通过互联网下载

2) 全部用户 (包括非注册用户) 都可通过互联网下载

3) 需要购买授权

4) 随KinematicsDesign安装包一起提供，版本为3.1或更高 (需要购买授权)

# 技术参数

技术参数	TNC 640	页码
<b>轴数</b>	多达24个控制环（22个控制环带功能安全特性（FS）），其中多达4个控制环可配置为主轴	63
旋转轴	多达3个	
同步轴	✓	
PLC轴	✓	
<b>主轴</b>	铣削：最多4个；第二、第三和第四主轴可与第一主轴交替地控制 车削：最多2个 铣削主轴或车削主轴由NC指令激活	69
转速	最高60 000 rpm（软件选装项49：最高120 000 rpm）*	69
操作模式切换	✓	69
位置控制主轴	✓	69
主轴定向	✓	69
齿轮换档	✓	69
<b>NC数控程序存储器</b>	MC 6x41：≈144 GB HDR硬盘 MC 6542，MC 75x2，MC 85x2：≈21 GB SSDR固态硬盘	16
<b>输入分辨率和显示步距</b>		63
直线轴	至0.01 μm	
旋转轴	至0.000 01°	
<b>功能安全特性（FS）</b>	带功能安全特性（FS）部件，SPLC和SKERN	59
适用于	<ul style="list-style-type: none"> <li>EN 61508标准的SIL 2</li> <li>EN ISO 13849-1:2008标准的3类，性能等级“d”</li> </ul>	
<b>插补</b>		
直线	4轴；软件选装项9支持多达6轴	
圆弧	2轴；软件选装项8支持3轴	
螺旋线	✓	
<b>轴反馈控制</b>		71
跟随误差控制	✓	
前馈控制	✓	
轴夹紧	✓	63
最大进给速率	$\frac{60000 \text{ rpm}^1}{\text{电机极对数}} \cdot \text{螺距} [\text{mm}]$ $f_{\text{PWM}} = 5000 \text{ Hz}$	63

\* 对于单极对电机

技术参数	TNC 640		页码
主机周期时间	MC		72
程序段处理时间	0.5 ms		73
控制单元周期时间	CC/UEC/UMC		72
路径插补	3 ms		72
细插补	单速: 0.2 ms 倍速: 0.1 ms (软件选装项49)		
位置控制单元	单速: 0.2 ms 倍速: 0.1 ms (软件选装项49)		
速度控制单元	单速: 0.2 ms 倍速: 0.1 ms (软件选装项49)		
电流控制单元	$f_{PWM}$ 3333 Hz 4000 Hz 5000 Hz 6666 Hz, 软件选装项49 8 Hz, 软件选装项49 8 000 Hz, 软件选装项49	$T_{INT}$ 150 $\mu s$ 125 $\mu s$ 100 $\mu s$ 75 $\mu s$ #软件选装项49 62.5 $\mu s$ #软件选装项49 50 $\mu s$ #软件选装项49	
允许的温度范围	工作: 电气柜内温度: 5 °C至40 °C 电气柜内: 0 °C至50 °C 存放温度: -20 °C至60 °C		

# 连接机床

连接机床	TNC 640	页码
<b>误差补偿</b>	✓	81
线性轴误差	✓	81
非线性轴误差	✓	81
反向间隙	✓	81
圆弧运动时的反向尖角	✓	81
迟滞误差	✓	81
热膨胀	✓	81
静摩擦	✓	81
滑动摩擦	✓	81
<b>内置PLC</b>	✓	86
程序格式	语句表	86
通过数控系统输入程序	✓	86
用PC计算机输入程序	✓	86
符号化PLC-NC接口	✓	86
PLC存储容量	> 1 GB	86
PLC周期时间	9 ms至30 ms ( 可调 )	86
<b>PLC输入/输出</b>	有关PLC系统的最高配置，参见 58 页	31, 23
PLC输入，DC 24 V	通过PL，UEC，UMC	31
PLC输出，DC 24 V	通过PL，UEC，UMC	31
模拟量输入 ± 10 V	通过PL	31
PT 100热敏电阻输入	通过PL	31
模拟量输出 ± 10 V	通过PL	31
<b>PLC功能</b>	✓	86
小PLC窗口	✓	86
PLC软键	✓	87
PLC定位	✓	87
PLC基本程序	✓	88
<b>内置应用功能</b>		87
高级编程语言	Python编程语言与PLC ( 软件选装项46 ) 共同使用	87
可自定义用户界面	机床制造商用Python编程语言创建个性化的用户界面。标准模式下，最大程序可达 10 MB的存储极限。用软件选装项46可允许更大程序。	87

连接机床	TNC 640	页码
<b>调试和诊断工具</b>		83
DriveDiag	数字驱动系统诊断软件	83
TNCopt	调试数字控制回路的软件	84
ConfigDesign	创建机床配置的软件	83
KinematicsDesign	创建机床运动特性和初始化DCM的软件	80
内置示波器	✓	83
跟踪功能	✓	84
API DATA功能	✓	84
表功能	✓	84
OLM (在线监测)	✓	84
日志	✓	84
TNCscope	✓	84
总线诊断	✓	85
<b>数据接口</b>	✓	
以太网	2 x 1000BASE-T	90
USB	背面: 4 x USB 3.0 正面: 根据部件描述, 可能不同	90
V.24/RS-232-C	✓	90
<b>协议</b>		90
标准数据传输	✓	90
成段传输数据	✓	90
LSV2	✓	90

编码器输入		CC 6106	CC 6108	CC 6110	UEC 111	UMC 111	UEC 112	UEC 113	70
位置		6	8	10	4	-	5	6	70
	增量式	1 V <sub>PP</sub>							70
	绝对式	EnDat 2.2							70
转速		6	8	10	4	4	5	6	70
	增量式	1 V <sub>PP</sub>							70
	绝对式	EnDat 2.2							70
<b>名义值输出</b>		CC 6106	CC 6108	CC 6110	UEC 111	UMC 111	UEC 112	UEC 113	70
PWM		6	8	10	-	-	-	-	
电机连接		-	-	-	4	4	5	6	

# 用户功能

用户功能	标准	选装项	TNC 640
简要说明	✓	0-7 77 78	基本版：3轴加闭环主轴 共14个附加NC轴或13个附加NC轴加第2主轴
	✓		数字化电流和速度控制
程序输入	✓ ✓	42	海德汉Klartext对话式 ISO格式 直接导入DXF文件的轮廓和加工位置并保存为或对话格式轮廓加工程序或保存为点位表
位置输入	✓ ✓ ✓		直角坐标或极坐标的直线段和圆弧名义位置 增量或绝对尺寸 毫米或英寸显示和输入
刀具补偿	✓ ✓	9	加工面上刀具半径补偿和刀具长度补偿 预读多达99个半径补偿轮廓的程序段（M120） 三维刀具半径补偿，更改刀具的数据时无需重新计算现有程序
刀具表	✓		多个刀具表，支持任意数量刀具
切削数据	✓		自动计算主轴转速、切削速度、每刃进给量和每圈进给量
恒定轮廓加工速度	✓ ✓		相对刀具中心路径 相对于刀具刀刃
并行运行	✓		支持在运行其他程序时，在图形辅助下编程
3-D加工	✓	9 9 9 9 9 9 92	平滑加加速（Jerk）的运动控制 表面法向矢量的3-D刀具补偿 程序运行期间，用电子手轮改变摆动铣头的角度，但不影响刀具中心点位置（TCPM = Tool Center Point Management（刀具中心点管理）） 保持刀具与轮廓垂直 刀具半径补偿方向垂直于刀具方向 沿当前刀具轴手动移动 基于刀具接触角的3-D半径补偿
用回转工作台加工		8 8	用二维平面方式编程圆柱表面轮廓加工程序 进给速率，mm/min
车削		50 50 50 50 50 50 50 50 50 50	程序控制切换铣削与车削模式 恒线速度 刀具半径补偿 粗加工，精加工，切槽加工，螺纹车削和凹槽车削循环 轮廓加工循环中更新毛坯数据 凹槽和退刀槽加工的特定车削轮廓元素 外尺寸和内尺寸加工的车刀定向 倾斜车削 速度限制 偏心车削（另需软件选装项135）
轮廓元素	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	50 50	直线 倒角 圆弧路径 圆心 圆半径 相切连接圆弧 倒圆角 槽 底切
轮廓接近和离开	✓ ✓		通过直线：相切或垂直 通过圆弧路径



用户功能	标准	选装项	TNC 640
信息获取	✓		获取当前实际位置值并直接写入NC程序
测试图形绘图	✓ ✓ ✓		程序运行前，甚至正在运行其他程序时执行图形仿真 俯视图 / 三视图 / 立体图，以及倾斜加工面 局部缩放
3-D线图	✓		校验脱机生成的程序
编程图形支持	✓		在“程序编辑”操作模式下，包括正在运行其他NC数控程序时，显示输入的NC数控程序段的轮廓（2-D笔迹跟踪图）
程序运行图形显示模式	✓ ✓		加工的同时实时显示仿真图形 俯视图 / 三视图 / 立体图
加工时间	✓ ✓		在“测试运行”操作模式下计算加工时间 在“程序运行”操作模式下显示当前加工时间
返回轮廓	✓ ✓		在程序中的任何程序段处启动，并接近计算的名义位置以继续加工 程序中中断，离开和接近轮廓
原点管理	✓		一个表，可保存任意数量的参考点（预设点）
原点表	✓		多个原点表，用于保存工件相关原点
托盘表	✓		基于工件执行托盘表（任何项数的托盘表、NC程序和原点选择）
平行辅助轴	✓ ✓ ✓		通过X, Y, Z基本轴补偿U, V, W辅助轴运动 在相应基本轴的位置显示中含平行轴的运动（合计值显示） 在NC程序中定义基本轴和辅助轴，因此可用于不同机床配置
测头探测循环	✓ ✓ ✓ ✓	48	校准测头 对未对正的工件进行手动或自动补偿 参考点设置，手动或自动 自动刀具测量和工件测量 自动测量和优化机床运动特性
对话语言	✓		英语，德语，捷克语，法语，意大利语，西班牙，语葡萄牙语，荷兰语，瑞典语，丹麦语，芬兰语，挪威语，斯洛文尼亚语，斯洛伐克语，波兰语，匈牙利语，俄语（西里尔），罗马尼亚语，土耳其语，繁体中文和简体中文，韩语

# 软件选装项

软件选装项编号	软件选装项	NC数控软件34059x-或更高版本	ID	注释	页码
0	附加轴1	01	354540-01	附加控制环1	20
1	附加轴2	01	353904-01	附加控制环2	20
2	附加轴3	01	353905-01	附加控制环3	"激活更多控制环"
3	附加轴4	01	367867-01	附加控制环4	"激活更多控制环"
4	附加轴5	01	367868-01	附加控制环5	20
5	附加轴6	01	370291-01	附加控制环6	20
6	附加轴7	01	370292-01	附加控制环7	20
7	附加轴8	01	370293-01	附加控制环8	20
8	高级功能包1	01	617920-01	用回转工作合加工	63
				<ul style="list-style-type: none"> <li>用二维平面方式编程圆柱表面轮廓加工程序</li> <li>进给速率, mm/min</li> </ul>	
				坐标变换	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>倾斜加工面, PLANE功能</li> </ul>	
				插补	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>倾斜加工面中的3轴圆弧插补</li> </ul>	
9	高级功能包2	01	617921-01	3-D加工	64
				<ul style="list-style-type: none"> <li>表面法向矢量的3-D刀具补偿</li> <li>程序运行期间, 用电子手轮改变摆动铣头的角度, 但不影响刀具中心点位置 ( TCPM = Tool Center Point Management ( 刀具中心点管理 ) )</li> <li>保持刀具与轮廓垂直</li> <li>刀具半径补偿方向垂直于刀具方向</li> <li>沿当前刀具轴手动移动</li> </ul>	
				插补	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>4轴以上直线插补 ( 需出口许可证 )</li> </ul>	
18	海德汉DNC	01	526451-01	通过COM组件与外部PC计算机应用软件通信	92
40	DCM碰撞监测	01 02	526452-01	动态碰撞监测 ( DCM )	79
42	CAD导入	08	526450-01	导入2-D和3-D模型中的轮廓, 例如, STEP、IGES、DXF格式模型	
44	全局程序参数设置	05	576057-01	全局程序参数设置	65
45	自适应进给控制 ( AFC )	02	579648-01	自适应进给控制	74
46	Python OEM程序	01	579650-01	执行Python应用程序	87
48	KinematicsOpt	01	630916-01	自动测量旋转轴的探测循环	81
49	倍速轴	01	632223-01	直驱电机的更短控制环周期时间	72

软件选装项编号	软件选装项	NC数控软件34059x-或更高版本	ID	注释	页码
50	车削	01	634608-01	车削功能 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 车削的刀具管理</li> <li>• 刀尖半径补偿</li> <li>• 切换铣削/车削操作模式</li> <li>• 与车床有关的轮廓元素</li> <li>• 车削循环包</li> </ul>	66
52	KinematicsComp	05	661879-01	旋转轴和直线轴的空间误差补偿（需出口许可证）	82
56 - 61	OPC UA NC服务器1至6	10	1291434-01至1291434-06	OPC UA应用的连接	93
77	增加4个轴	01	634613-01	增加4个控制环	20
78	增加8个轴	01	634614-01	增加8个控制环	20
92	3D-ToolComp	07	679678-01	基于接触角的3-D半径补偿（仅适用于高级功能包2软件选装项）	82
93	增强型刀具管理	01	676938-01	更强大的刀具管理： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 刀具表（NC数控程序所用全部刀具的刀具表）</li> <li>• T刀具使用顺序（程序运行期间，全部插入刀具的顺序）</li> </ul>	
96	高级主轴插补	05	751653-01	插补主轴的附加功能 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 车削插补，关联</li> <li>• 车削插补，轮廓精加工</li> </ul>	
101 - 130	OED软件选装项	02	579651-01至579651-30	机床制造商的软件选装项	
131	主轴同步	05	806270-01	两个或多个主轴的同步	92
133	远程桌面管理器	01	894423-01	显示和远程操作外部计算机（例如Windows的PC计算机）	92
135	同步功能	04	1085731-01	扩展轴与主轴同步	65
136	视觉装夹控制	06	1099457-01	VSC：用摄像头监测装夹情况	65
137	状态报告	09	1232242-01	状态报告接口（SRI）：提供工作状态信息	85
141	关联轴补偿	02	800542-01	CTC：关联轴补偿	77
142	位置自适应控制	02	800544-01	PAC：控制参数的位置自适应控制	77
143	负载自适应控制	02	800545-01	LAC：控制参数的负载自适应控制	76
144	运动自适应控制	02	800546-01	MAC：控制参数的运动自适应控制	76
145	有效振颤控制	02	800547-01	ACC：有效振颤控制	75

软件 选装项编号	软件选装项	NC数控软件34059x-或 更高版本	ID	注释	页码
146	动态减振	04	800548-01	AVD：动态减振	77
154	加工批次管理器	05	1219521-01	计划和执行多项加工操作	65
155	部件 监测	09	1226833-01	部件过载和磨损监测	80
156	磨削	10	1237232-01	磨削功能 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 坐标磨削</li> <li>• 切换常规磨削与修整操作模式</li> <li>• 往复运动</li> <li>• 磨削循环</li> <li>• 磨削和修整的刀具管理</li> </ul>	68
157	齿轮加工	09	1237235-01	齿轮轮齿加工功能	67
158	高级车削功能包	09	1237237-01	增强型车削循环和功能	67
167	精优轮廓 铣削	10	1289547-01	OCM：精优轮廓铣削	75

# HSCI控制部件

## 主机

主机	<p><b>MC主机包括:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 处理器</li><li>• 内存</li><li>• HSCI接口, 用于连接控制单元和其它控制部件</li><li>• 连接BF显示器的HDL接口 (电气柜版)</li><li>• 4 x USB 3.0接口, 例如连接TE 7x5键盘</li></ul> <p>需单独订购, 并由OEM供应商安装在主机中:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 有NC软件的<b>HDR</b>或<b>SSDR</b>存储介质</li><li>• <b>系统标识卡组件</b> (SIK) 用于激活控制环和软件选装项</li></ul> <p>以下HSCI组件为TNC 640系统工作所需的必要组件:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• MC主机</li><li>• 控制单元</li><li>• <b>PLB 62xx</b> PLC输入/输出单元 (系统PL; 在UxC内)</li><li>• <b>MB 72x</b>机床操作面板 (在TE 7x5上) 或<b>PLB 600x</b>HSCI适配器, 用于连接OEM厂商的机床操作面板</li></ul>
接口	MC主机配USB 3.0、V.24/RS-232-C和以太网接口, 供用户使用。可用附加模块或用PROFINET DP/PROFIBUS IO附加模块连接PROFINET DP或PROFIBUS IO。
供电电压	主机和其它HSCI部件的DC 24 V供电电压由PSL 13x电源供电, 供电电压为24 V-NC或由UEC紧凑型变频器的电源提供。对于整个HSCI系统, 安全隔离电压 (PELV) 需要该DC 24 V-NC供电电压。严禁PLC部件 (例如抱闸) 连接该DC 24 V供电电压。
出口版	NC数控软件全部保存在存储介质上, 因此主机本身无出口版本之分。仅易更换的存储介质和SIK部件提供出口版。
Gen 3标签	Gen 3标记用于标识可用该控制部件的系统。  <b>Gen 3就绪:</b> 这些部件可用于Gen 3驱动系统 (UVR 3xx、UM 3xx、CC 3xx) 和用于含1xx变频器的系统 (UVR 1xx、UE 2xx、UR 2xx、CC 61xx)。

Gen 3 ready

版本

MC主机有以下版本：

- 安装在**电气柜内**：  
MC 6x4x安装在电气柜内。操作面板的控制电缆需要使用HSCI、USB和HDL电缆
- 安装在**操作面板内**：  
MC 7522（含操作键），和MC 85x2（含触控屏）直接安装在操作面板内。除电源线外，只需将一根HSCI连接电缆连接电气柜。34059x-04版NC软件或更高版本都支持这些MC



MC 654x

MC 6x41



MC 8512, 主机在背面



MC 8532, 主机在背面



	安装类型	存储介质	处理器	内存	功耗*	重量	ID
<b>MC 6541</b>	电气柜	HDR	Intel Core i7-3 1.7 GHz, 双核	4 GB	≈ 48 W	≈ 4.0 kg	1081185-xx
<b>MC 6542</b>	电气柜	SSDR	Intel Core i7-3 1.7 GHz, 双核	4 GB	≈ 48 W	≈ 4.0 kg	1081188-xx
<b>MC 6641</b>	电气柜	HDR	Intel Core i7-3 2.1 GHz, 四核	4 GB	≈ 75 W	≈ 4.0 kg	811550-xx
<b>MC 7522</b>	操作面板	SSDR	Intel Core i7-3, 1.7 GHz, 双核	4 GB	≈ 60 W	≈ 6.5 kg	1071597-xx
<b>MC 8512</b>	操作面板	SSDR	Intel Core i7-3 1.7 GHz, 双核	4 GB	≈ 75 W	≈ 7.5 kg	1243919-xx
<b>MC 8532</b>	操作面板	SSDR	Intel Core i7-3 1.7 GHz, 双核	4 GB	≈ 75 W	≈ 7.5 kg	1189190-xx
<b>MC 366</b>	操作面板	SSDR	Intel Core i7-3, 1.7 GHz, 双核	8 GB	≈ 75 W	≈ 7.5 kg	1246689-xx

\* 测试条件：Windows 7（64-bit）操作系统，100%处理器负载，接口无负载，无现场总线模块

### 软件选装项

软件选装项用于调整TNC 640的功能范围，以满足后续实际要求。有关选装项的说明，参见第13页。要激活软件选装项，需要输入基于SIK号的密码，并将密码保存在SIK组件中。订购新选装项时，请提供所用的SIK号。

## 存储介质

必须单独订购存储介质。这是可拆式存储器，该存储器中含NC数控软件。根据主机情况，可选HDR硬盘或SSDR固态硬盘为存储介质。

### HDR硬盘

可用空间	144 GB
主机	MC 6541, MC 6641
需出口许可证	ID 617779-10
不需出口许可证	ID 617779-60

### SSDR固态硬盘

可用空间	21 GB
主机	MC 6542, MC 7522, MC 85x2
需出口许可证	ID 810288-10
不需出口许可证	ID 810288-60



HDR硬盘



SSDR固态硬盘

## SIK组件

SIK组件中有**NC数控软件许可证**，用于激活控制环和软件选装项。它使主机具有唯一标识码 – SIK号。SIK组件需要单独订购并单独提供。必须将其插入到MC主机中的插槽中。

含NC数控软件许可证的SIK组件有不同的版本，其版本取决于激活的控制环和软件选装项。输入密码可在以后激活更多控制环。海德汉将根据SIK号提供相应密码。

订购时，请提供数控系统的SIK号。在数控系统中输入密码后，该密码将被保存在SIK组件中，因此可启用和激活该软件选装项。需要系统维护时，必须将SIK组件插在备用数控系统中，才能启用全部所需的软件选装项。



SIK组件

## 主密码 (通用密钥)

要维护TNC 640，可用一个主密码将全部软件选装项启用90天。之后，必须输入正确密码才能激活软件选装项。通用密钥用软键激活。

## TNCkeygen (附件)

TNCkeygen包括一系列计算机软件工具，用于生成有一定时间期限的海德汉数控系统激活密钥。

**OEM密钥生成器**用于生成软件选装项的激活密钥；生成激活密钥时，需要输入SIK号、需激活的软件选装项、时间长度和OEM制造商的专用密码。激活的时间长度限制在10至90天之间。每一个软件选装项只能激活一次。选装项的激活独立于主密码。

**OEM日密钥生成器**为受保护的OEM区生成激活密钥，因此，允许用户在所创建日使用。



NC数控软件许可证  
和控制环的激活  
取决于  
CC

可用控制环	推荐组合						NC数控软件许可证			
	CC 6106	CC 6108	CC 6110	2 x CC 6106	CC 6106 + CC 6108	2 x CC 6108	无选装项	包括选装项1	包括软件选装项1 + 2	包括选装项1, 2 + 50
							SIK	SIK	SIK	SIK
4	✓						ID 674989-20 <i>ID 674989-70</i>	ID 674989-09 <i>ID 674989-59</i>	ID 674989-01 <i>ID 674989-51</i>	ID 674989-28 <i>ID 674989-78</i>
5	✓						ID 674989-24 <i>ID 674989-74</i>	ID 674989-17 <i>ID 674989-67</i>	ID 674989-02 <i>ID 674989-52</i>	ID 674989-29 <i>ID 674989-79</i>
6	✓						ID 674989-25 <i>ID 674989-75</i>	ID 674989-18 <i>ID 674989-68</i>	ID 674989-03 <i>ID 674989-53</i>	ID 674989-30 <i>ID 674989-80</i>
7		✓					ID 674989-26 <i>ID 674989-76</i>	ID 674989-19 <i>ID 674989-69</i>	ID 674989-04 <i>ID 674989-54</i>	ID 674989-31 <i>ID 674989-81</i>
8		✓					ID 674989-27 <i>ID 674989-77</i>	ID 674989-23 <i>ID 674989-73</i>	ID 674989-05 <i>ID 674989-55</i>	ID 674989-32 <i>ID 674989-82</i>
9			✓				只能通过启用增加的控制环 (增加的轴)	ID 674989-06 <i>ID 674989-56</i>	ID 674989-33 <i>ID 674989-83</i>	
10			✓			ID 674989-07 <i>ID 674989-57</i>		ID 674989-34 <i>ID 674989-84</i>		
11				✓		ID 674989-10 <i>ID 674989-60</i>		ID 674989-35 <i>ID 674989-85</i>		
12				✓		ID 674989-11 <i>ID 674989-61</i>		ID 674989-36 <i>ID 674989-86</i>		
13					✓	ID 674989-12 <i>ID 674989-62</i>		ID 674989-37 <i>ID 674989-87</i>		
14					✓	ID 674989-13 <i>ID 674989-63</i>		ID 674989-38 <i>ID 674989-88</i>		
15						✓		ID 674989-14 <i>ID 674989-64</i>	ID 674989-39 <i>ID 674989-89</i>	
16						✓		ID 674989-15 <i>ID 674989-65</i>	ID 674989-40 <i>ID 674989-90</i>	
17 - 24							只能通过启用增加的控制环 (增加的轴)			

(斜体: 出口版)

## 激活更多控制环

如需激活更多控制环，可成组地激活也可以单个激活。组合控制环组和单个控制环可以激活任意数量的控制环。可提供不超过**24个控制环**。

控制环组	软件选装项	
增加4个控制环	77	ID 634613-01
增加8个控制环	78	ID 634614-01

各个控制环	软件选装项	
增加第1个控制环	0	ID 354540-01
增加第2个控制环	1	ID 353904-01
增加第3个控制环	2	ID 353905-01
增加第4个控制环	3	ID 367867-01
增加第5个控制环	4	ID 367868-01
增加第6个控制环	5	ID 370291-01
增加第7个控制环	6	ID 370292-01
增加第8个控制环	7	ID 370293-01

# 控制单元

## 控制单元

由于位置、速度和电流控制单元的周期时间都非常短，海德汉公司的控制单元同样可用于常规电机、直驱电机（直线电机，力矩电机）和HSC主轴。它允许的控制环增益大和可以快速响应切削力变化，因此轮廓加工精度高和表面质量好。

## 单速 倍速

对于直线电机和力矩电机以及常规进给轴，通常**单速控制环**足以满足使用要求。对于HSC主轴和难控制的进给轴，优选**倍速控制环**（软件选装项49）。默认设置情况下，将全部轴都设置为单速。将每一个单速轴切换为倍速轴时，可用控制环数减少一个。PWM频率高于5 kHz时，必须用倍速。为此，必须激活软件选装项49。

## 周期时间

f <sub>PWM</sub> 时	电流控制单元	速度控制单元		位置控制单元
		单速	倍速 <sup>1)</sup>	
3333 Hz	150 μs	300 μs	150 μs	同 <b>速度控制单元</b>
4000 Hz	125 μs	250 μs	125 μs	
5000 Hz	100 μs	200 μs	100 μs	
6666 Hz <sup>1)</sup>	75 μs	150 μs	150 μs	
8000 Hz <sup>1)</sup>	60 μs	125 μs	125 μs	
10 000 Hz <sup>1)</sup>	50 μs	100 μs	100 μs	

1) 仅适用于软件选装项49

## 控制环数

激活的控制环数量取决于SIK（参见主机部分），或如果需要激活更多的控制环，允许以后根据需要订购。

## 版本

- 模块型CC 61xx控制单元带连接变频器的PWM接口
- 带控制单元的紧凑型UEC/UMC变频器

控制单元，主机和变频器允许进行任意所需组合。

## CC 61xx

CC 61xx控制单元包括:

- 位置控制单元, 速度控制单元, 电流控制单元
- HSCI接口
- PWM接口, 连接UM, UR, UE功率模块
- 速度和位置编码器接口
- 电源接口 ( 通过变频器或PSL 135 )
- 扩展模块的SPI接口 ( 例如CMA-H )



CC 6110

	CC 6106	CC 6108	CC 6110
数字控制环	最多6个 ( 单速 )	最多8个 ( 单速 )	最多10个 ( 单速 )
速度输入	6 x 1 V <sub>pp</sub> 或EnDat 2.2	8 x 1 V <sub>pp</sub> 或EnDat 2.2	10 x 1 V <sub>pp</sub> 或EnDat 2.2
位置输入	6 x 1 V <sub>pp</sub> 或EnDat 2.2	8 x 1 V <sub>pp</sub> 或EnDat 2.2	10 x 1 V <sub>pp</sub> 或EnDat 2.2
PWM输出	6	8	10
SPI扩展槽	2	4	4
功率消耗 ( 无编码器 )	25 W	35 W	40 W
重量	4.1 kg	4.7 kg	4.8 kg
	ID 662636-xx	ID 662637-xx	ID 662638-xx

如果控制环数量超过10个, 用HSCI电缆组合控制单元。例如:

**CC 6106 + CC 6106** 最多12个控制环

**CC 6106 + CC 6108** 最多14个控制环

**CC 6110 + CC 6108** 最多18个控制环

限制条件:

- 可激活多达24个控制环 ( 22个控制环带功能安全特性 ( FS ) ), 其中可将多达4个控制环配置为主轴
- HSCI系统支持多达4个控制单元的主板 ( CC 6106含一个主板, CC 6108/CC 6110各两个 )

## 电源的扁平电缆

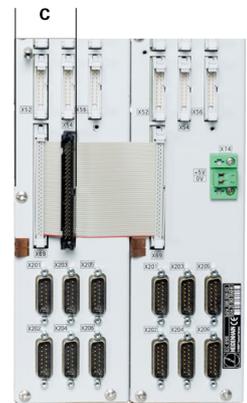
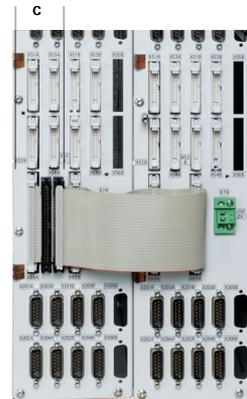
如果使用多个CC 6xxx单元，需要增加扁平电缆数。

组合	长度	尺寸 c	
2 x CC 6108, 或 2 x CC 6110, 或 CC 6108和 CC 6110	160 mm <sup>1)</sup>	26.5 mm	ID 325816-22
2 x CC 6106	110 mm	31.5 mm	ID 325816-24

1) 要减少电压压降，需并联连接长的扁平电缆。

对于CC 6108及/或CC 6110的组合，不需要使用交货中的短扁平电缆。只有单独使用CC时，才需要使用随带的扁平电缆X69 A和X69 B插座。

有关用扁平电缆连接CC 6xxx供电模块的更多信息，参见变频器系统样本。



## UEC 11x

UEC 11x紧凑型变频器不仅包括变频器，还有带PLC输入和输出的NC控制单元以及内置制动电阻器。它们构成轴数有限且功率要求不高机床的完整数控解决方案。

### 控制单元

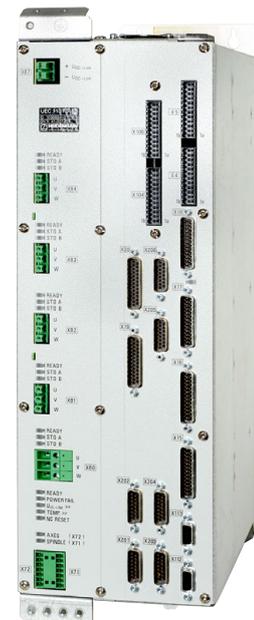
- 位置控制单元，速度控制单元，电流控制单元
- HSCI接口
- 速度和位置编码器接口
- SPI接口

### 变频器

- 电源电路
- 进给轴电机和主轴电机连线
- 制动电阻器
- 连接电机抱闸制动器
- 正面增加一路直流母线，以连接PSL 130

### 系统PL (不支持EnDat)

- 连接一个工件测头和一个刀具测头的接口
- 内置的PLC (可用PL 61xx扩展)
- UEC 11x: 38个可用输入端口, 23个可用输出端口 (可关闭其中的7个)
- 可用IOconfig PC软件进行配置



UEC 113

**UEC 111/UEC 112/UEC 113**

<b>控制单元</b>		4/5/6个数字控制环		
<b>速度输入</b>		4/5/6 x 1 V <sub>PP</sub> 或EnDat 2.2		
<b>位置输入</b>		4/5/6 x 1 V <sub>PP</sub> 或EnDat 2.2		
<b>变频器</b>		2/3/4轴	1轴	主轴
<b>额定电流I<sub>N</sub>/ 最大电流 I<sub>max</sub>,<sup>1)</sup>以下PWM频率时</b>	<b>3333 Hz</b>	<b>6.0/12.0 A</b>	<b>9.0/18.0 A</b>	<b>24.0/36.0 A</b>
	4000 Hz	5.5/11.0 A	8.3/16.5 A	22.0/33.0 A
	5000 Hz	5.0/10.0 A	7.5/15.0 A	20.0/30.0 A
	6666 Hz	4.2/8.4 A	6.3/12.6 A	16.8/25.2 A
	8000 Hz	3.6/7.3 A	5.5/11.0 A	14.6/21.9 A
	10 000 Hz	3.0/6.0 A	4.6/9.2 A	12.2/18.3 A
<b>供电电压</b>		3AC 400 V ( ± 10 % ) ; 50 Hz或3AC 480 V ( +6%/-10% ) ; 60 Hz		
<b>额定功率, 直流母线</b>		<b>14 kW</b>		
<b>直流母线的峰值功率<sup>2)</sup></b>		18 kW / 25 kW		
<b>功率损耗, I<sub>N</sub>时</b>		≈ 450 W		
<b>直流母线电压</b>		DC 565 V		
<b>内置制动电阻器<sup>3)</sup></b>		2.1 kW / 27 kW		
<b>HSCI部件的电源供电</b>		DC 24 V / 3.5 A		
<b>模块宽度</b>		150 mm		
<b>重量</b>		≈ 14 kg		
<b>功能安全特性 ( FS )</b>		-	✓	
<b>UEC 111</b>		ID 1081002-xx	ID 1075825-xx	
<b>UEC 112</b>		ID 1081003-xx	ID 1075826-xx	
<b>UEC 113</b>		ID 828471-xx	ID 1038694-xx	

1) 轴: 70%额定预载电流10秒钟的周期持续时间, 周期性持续时间系数为0.2 s  
 主轴: 70%额定预载电流60秒的周期持续时间, 周期性持续时间系数为10 s

2) 第1值: 10分钟周期持续时间的周期性持续时间系数为40 % ( S6-40 % )  
 第2值: 20秒钟周期持续时间的周期性持续时间系数为4 s

3) 第1值: 连续功率  
 第2值: 峰值功率 ( 120秒钟周期持续时间的周期性持续时间系数为1.5 % )

## UMC 11x FS

UMC 111 FS是一款紧凑型变频器，带控制单元和PLC输入/输出。与UEC不同，只用于控制进给轴电机，由外部直流母线供电。UMC自动激活辅助轴所需的控制环。不需要其它软件选装项。

请注意：UMC不增加可用的轴数。不允许与NC数控轴插补。

### 控制单元

- 位置控制单元，速度控制单元，电流控制单元
- HSCI接口
- 连接速度编码器接口
- SPI接口

### 变频器

- 电源电路
- 连接进给轴电机
- 连接电机抱闸制动器

### 系统PL（不支持EnDat）

- 内置PLC，可用PL 61xx扩展  
UMC 111 FS：38路可用输入，28路可用输出（其中7路可关闭）  
8路FS输入，8路FS输出
- 可用IOconfig PC软件进行配置



UMC 111 FS

		UMC 111 FS
<b>控制单元</b>		4个数字控制环
<b>速度输入</b>		4 x 1 V <sub>PP</sub> 或EnDat 2.2
<b>变频器</b>		4轴
<b>额定电流I<sub>N</sub>/ 最大电流I<sub>max</sub>, 1)以下PWM频率时</b>	3333 Hz	9.0/18.0 A
	4000 Hz	8.3/16.5 A
	5000 Hz	7.5/15.0 A
	6666 Hz	6.3/12.6 A
	8000 Hz	5.5/11.0 A
	10 000 Hz	4.6/9.2 A
<b>功率损耗, I<sub>N</sub>时</b>		≈ 300 W
<b>直流母线电压</b>		DC 565 V或DC 650 V
<b>24 V PLC电流消耗</b>		DC 24 V / 2 A
<b>模块宽度</b>		150 mm
<b>重量</b>		≈ 11 kg
<b>UMC 111 FS</b>		ID 664231-xx

1) 轴：70%额定预载电流10秒钟的周期持续时间，周期性持续时间系数为0.2 s  
主轴：70%额定预载电流60秒的周期持续时间，周期性持续时间系数为10 s

### 温度传感器的适配接头

如果用于纯串行EnDat 2.2编码器，适配接头允许连接外部KTY或PT 1000温度传感器（例如直线电机和力矩电机），并连接控制单元的速度编码器的输入端。

适配接头也能用于EnDat02或1 V<sub>PP</sub>接口的编码器。适配接头直接插入控制单元速度编码器输入端（X15至X20）。

**KTY适配接头** ID 367770-xx  
重量 ≈ 0.1 kg

要在一个控制单元上使用多个适配接头，需要使用多条电缆，这是因为外部KTY或PT 1000温度传感器的接头不允许在CC 61xx中并排安装多个适配接头。



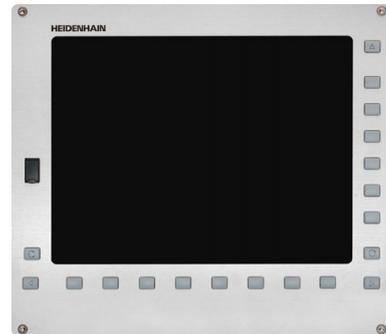
	EnDat接口的编码器 ( EnDat2.1, EnDat2.2 )	1 V <sub>PP</sub> 接口的编码器
1 m电缆	ID 336377-01	ID 312533-01
3 m电缆	ID 336377-03	ID 312533-03

# 15英寸显示屏和键盘

## BF 750显示器

- 供电电压：DC 24 V/≈ 50 W
- **15英寸**；1024 x 768像素
- HDL接口，连接MC 6xxx
- 8个PLC水平软键和6个垂直软键
- 软键行切换键
- 可选屏幕布局
- 操作模式切换
- 前端带盖USB接口
- 背面带4口USB集线器

**BF 750** ID 785080-xx  
重量 ≈ 4 kg



BF 750

## TE 730键盘

Gen3 ready

- 对于BF 750或MC 7522
- 轴键
- 第IV和V轴键为可换键帽按键。
- 轮廓加工键
- 操作模式键
- 字符键盘
- 主轴转速和进给速率倍率调节电位器
- 通过USB接口与MC连接
- 鼠标触摸板

**TE 730** ID 805489-xx  
重量 ≈ 2.4 kg



TE 730

## TE 735键盘在机床操作面板上

Gen3 ready

- 对于BF 750或MC 7522
- NC键盘同TE 730
- 通过USB接口与MC连接
- 机床操作面板（同MB 720）
- HSCI接口

**TE 735** ID 771898-xx  
**TE 735 FS** ID 805493-xx  
重量 ≈ 3.4 kg



TE 735

### MB 720机床操作面板

Gen3 ready

- 供电电压：DC 24 V/≈ 4 W
- 36个可换键帽带状态LED灯按键，可用PLC自定义（由PLC基本程序定义：12个轴键，主轴启动，主轴停止，22个其它功能键）
- 其它操作部件：NC启动<sup>1)</sup>，NC停止<sup>1)</sup>，急停按键，数控系统电源接通<sup>1)</sup>；2个附加按键或钥匙开关孔
- HSCI接口
- MB 720：8路可用PLC输入和8路可用PLC输出
- MB 720 FS：4路可用FS输入和8路可用PLC输出；另外的双通道FS输入用于急停和手轮激活按钮。

<sup>1)</sup> 带灯按键，可用PLC控制

**MB 720** ID 784803-xx  
**MB 720 FS** ID 805474-xx  
重量 ≈ 1 kg



MB 720

### MB 721机床操作面板

Gen3 ready

- 同MB 720，但不：
- 适用于MC 8512
  - 不同的正面
  - 三个附加按钮或钥匙开关孔

**MB 721** ID 1164974-xx  
**MB 721 FS** ID 1164975-xx  
重量 ≈ 1.6 kg



MB 721

# 19"显示器和键盘

## BF 860显示屏

- 供电电压：DC 24 V/≈ 65 W
- **19英寸**；1280 x 1024像素
- 背面带4口USB集线器
- 多点触控操作的显示器

### 触摸操作方式

- 软键行切换键
- 屏幕布局
- 操作模式切换

**BF 860** ID 1244875-xx  
重量 ≈ 7.1 kg



BF 860

## TE 745键盘在机床操作面板上

Gen3 ready

### 一般信息：

- 适用于BF 860（19英寸版）
- 轴键
- IV轴和V轴的按键为可换键帽的按键
- 轮廓加工键
- 操作模式键
- 字符键盘
- 主轴、进给速率和快移速度倍率调节电位器
- 连接MC主机的USB接口
- 鼠标触摸板
- 正面带盖的USB端口

### 技术参数：

- 供电电压：DC 24 V/≈ 4 W
- 36个可换键帽带状态LED灯按键，可用PLC自定义（由PLC基本程序定义：12个轴键，主轴启动，主轴停止，22个其它功能键）
- 其它操作件：NC启动<sup>1)</sup>，NC停止<sup>1)</sup>，急停按键，数控系统电源接通<sup>1)</sup>；2个附加按键或钥匙开关孔
- 连接HR手轮
- HSCI接口
- TE 745：8路可用PLC输入和8路可用PLC输出
- TE 745 FS：4路可用FS输入和8路可用PLC输出；另外用于急停和手轮激活按钮的双通道FS输入。

<sup>1)</sup> 带灯按键，可用PLC控制

**TE 745** ID 679817-xx  
**TE 745 FS** ID 805482-xx  
重量 ≈ 4.3 kg



TE 745

# 24英寸键盘

## TE 360键盘在机床操作面板上

Gen3 ready

### 一般信息:

- 适用于BF 360 (24英寸版)
- 轴键
- IV轴和V轴的按键为可换键帽的按键
- 轮廓加工键
- 操作模式键
- 字符键盘
- 主轴、进给速率和快移速度倍率调节电位器
- 连接MC主机的USB接口
- 轨迹球
- 正面带盖的USB端口

### 技术参数:

- 供电电压: DC 24 V/≈ 4 W
- 36个可换键帽带状态LED灯按键, 可用PLC自定义 (由PLC基本程序定义: 12个轴键, 主轴启动, 主轴停止, 22个其它功能键)
- 其它操作件: NC启动<sup>1)</sup>, NC停止<sup>1)</sup>, 急停按键, 数控系统电源接通<sup>1)</sup>; 附加按键或钥匙开关孔
- 连接HR手轮
- HSCI接口
- TE 360: 8路可用PLC输入和8路可用PLC输出  
TE 360 FS: 4路可用FS输入和8路可用PLC输出; 另外用于急停和手轮激活按钮的双通道FS输入。

<sup>1)</sup> 带灯按键, 可用PLC控制

### 标准倍率调节电位器布局:

**TE 360** ID 1280184-xx  
**TE 360 FS** ID 1275710-xx  
重量 ≈ 5.8 kg

### 可选倍率调节电位器布局:

**TE 360** ID 1284265-xx  
**TE 360 FS** ID 1284263-xx  
重量 ≈ 5.8 kg



标准倍率调节电位器的TE 360



可选倍率调节电位器的TE 360

# 带HSCI的PL 6000 PLC输入/输出系统

## PL 6000

PLC输入和输出通过外部模块PL 6000PLC输入/输出系统提供。包括基本模块和一个或多个输入/输出模块。最大支持1000路输入/输出。PL 6000单元通过HSCI接口连接MC主机。PL 6000单元可用PC计算机软件IOconfig进行配置。



PLB 62xx

## 基本模块

基础模块，含**HSCI接口**，可用于4、6、8和10个模块。安装在标准NS 35安装轨上（DIN 46227或EN 50022）。

供电电压	24 V DC
功耗 <sup>1)</sup>	≈ 48 W, DC 24 V NC ≈ 21 W, DC 24 V PLC
重量	≈ 0.36 kg (净重)

<sup>1)</sup> PLB 6xxx整套安装，包括TS, TT。有关DC 24 V NC电源规格选型的更多信息，参见**HSCI**组件供电部分。

## 系统PL，支持EnDat

- 每个控制系统各需要一个（UEC除外）
- TS和TT测头端口
- 支持带EnDat接口的TS和TT测头
- 功能安全的输入/输出
- 无FS：12个可用输入端，7个可用输出端
- 带FS：6个可用FS输入端，2个可用FS输出端
- 插槽带盖板，因此无需空壳
- 软件支持，自 34059x-08版NC数控软件
- 激活PLB 62xx FS的功能安全特性

<b>PLB 6204</b>	4个输入/输出模块	ID 1129809-xx
<b>PLB 6206</b>	6个输入/输出模块	ID 1129812-xx
<b>PLB 6208</b>	8个输入/输出模块	ID 1129813-xx
<b>PLB 6210</b>	10个输入/输出模块	ID 1278136-xx

Gen3 ready

<b>PLB 6204 FS</b>	4个输入/输出模块	ID 1129808-xx
<b>PLB 6206 FS</b>	6个输入/输出模块	ID 1129811-xx
<b>PLB 6208 FS</b>	8个输入/输出模块	ID 1129810-xx
<b>PLB 6210 FS</b>	10个输入/输出模块	ID 1278134-xx

## 扩展PL

Gen3 ready

为连接系统，用PL增加PLC输入/输出点数

<b>PLB 6104</b>	4个输入/输出模块	ID 1129799-xx
<b>PLB 6106</b>	6个输入/输出模块	ID 1129803-xx
<b>PLB 6108</b>	8个输入/输出模块	ID 1129804-xx
<b>PLB 6104 FS</b>	4个输入/输出模块	ID 1129796-xx
<b>PLB 6106 FS</b>	6个输入/输出模块	ID 1129806-xx
<b>PLB 6108 FS</b>	8个输入/输出模块	ID 1129807-xx

最多可将7个PLB 6xxx连接至数控系统。

## 输入/输出模块

Gen3 ready

I/O模块包括数字输入/输出模块和模拟输入/输出模块。如果基本模块插槽有未用的插槽，必须用空壳盖在其上。

<b>PLD-H 16-08-00</b>	I/O模块，带16路数字量输入和8路数字量输出	ID 594243-xx
<b>PLD-H 08-16-00</b>	I/O模块，带8路数字量输入和16路数字量输出	ID 650891-xx
<b>PLD-H 08-04-00 FS</b>	I/O模块，带8路数字量FS输入和4路数字量FS输出	ID 598905-xx
<b>PLD-H 04-08-00 FS</b>	I/O模块，带4路数字量FS输入和8路数字量FS输出	ID 727219-xx
<b>PLD-H 04-04-00 HSL FS</b>	I/O模块，带4路数字量FS输入和4路高端/低端FS输出	ID 746706-xx

总电流  
输出功率  
重量

0至7路输出：≤ 每路输出2 A（同时≤ 8 A）  
最大200 W  
≈ 0.2 kg

<b>PLA-H 08-04-04</b>	PL 6xxx的模拟量模块包括 <ul style="list-style-type: none"><li>• 8路模拟量输入，± 10 V</li><li>• 4路模拟量输出，± 10 V</li><li>• 4路PT 100热敏电阻模拟量输入</li></ul>	ID 675572-xx
重量	≈ 0.2 kg	

## IOconfig (附件)

配置HSCI和PROFIBUS组件的计算机软件

# 附件

## HSCI组件供电

### PSL 13x

海德汉提供PSL 13x电源，为HSCI部件供电。PSL 13x可连接线电压和直流母线电压或只连接线电压。PSL 13x提供安全隔离的DC 24 V PELV NC电源，使HSCI部件满足EN 61800-5-1标准的要求。NC供电电压与PLC供电电压用基本绝缘相互隔离。

- 供电电压
- PSL 13x ( L1, L2 ) : AC 400 V ( 360 V至480 V ) , 50/60 Hz
  - PSL 13x ( 直流母线电压 ) : DC 400 V至750 V
  - 功率消耗 ≤1000 W
- 输出
- NC: DC 24 V/≤ 20 A  
( 与进线电源双隔离 )  
DC 5 V/≤ 16 A ( 仅适用于PSL 135 )  
电气连接DC 24 V NC
- PLC: DC 24 V/≤ 20 A ( 与进线电源基本隔离 )
- 合计: ≤ 32 A/750 W



PSL 130

**PSL 130**是一个DC 24 V供电单元，为HSCI组件供电。如果相连的HSCI组件的总电流消耗不超过3.5 A，不需要连接UEC。

HSCI组件		电流消耗DC 24 V NC
主机	MC 6541, MC 6542 MC 6641, MC 7532 MC 7522	2.0 A 3.2 A 2.5 A
机床操作面板	PLB 600x MB 7x0	0.2 A ( 无手轮 ) 0.2 A ( 无手轮 )
键盘	TE 7x5 ( 带MB)	0.2 A ( 无手轮 )
PLC输入/输出	PLB 62xx PLB 61xx PLD PLA	0.3 A ( 无测头 ) 0.2 A 0.05 A 0.1 A
显示器	BF 750 BF 860	2.1 A 1.9 A
手轮	HR 520 HRA 551 FS + HR 550 FS HR 510 HR 130	0.05 A 0.5 A ( 充电期间 ) 0.05 A 0.05 A
测头	参见测头技术参数	

**PSL 135**还有一路DC 5 V输出，因此适用于为CC控制单元和MC主机供电。可能需要多排配置。

	模块宽度	防护等级	重量	
<b>PSL 130</b>	50 mm	IP20	≈ 2.1 kg	ID 575047-xx
<b>PSL 135</b>	50 mm	IP20	≈ 2.5 kg	ID 627032-xx

现在的UV(R)供电单元自带电源，为HSCI部件提供DC 24 V电源。

# OEM机床操作面板的HSCI适配器

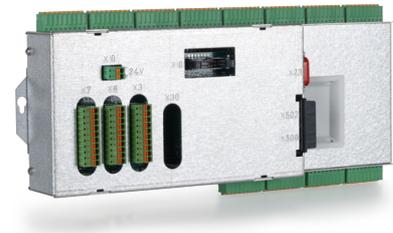
## PLB 600x

Gen3 ready

如果需要将OEM专用的机床操作面板连接TNC 640，需要使用PLB 600x HSCI适配器。TE 7xx的主轴转速和进给速率倍率调节电位器和HR手轮也连接这些适配器。

- HSCI接口
- 连接HR手轮
- 按键/按键灯的输入/输出
  - PLB 6001*: 72路PLC输入端子和40路PLC输出端子
  - PLB 6001 FS*: 36路FS输入端子和40路PLC输出端子
  - PLB 6002 FS*: 4路FS输入端子，64路PLC输入端子和40路PLC输出端子
- 螺栓固定或DIN安装轨
- 用IOconfig的PC计算机软件配置PLC输入/输出

<b>PLB 6001</b>	ID 668792-xx
<b>PLB 6001 FS</b>	ID 722083-xx
<b>PLB 6002 FS</b>	ID 1137000-xx
重量	≈ 1.2 kg



PLB 6001

# 附加模块

## 概要

附加模块与HSCI控制系统的直接连接通过MC主机的插槽、CC控制单元、UEC或UMC变频器进行。

## 模拟轴模块

数字驱动系统有时也需要模拟轴或主轴。附加模块CMA-H 04-04-00（模拟量控制模块 – HSCI）用于使模拟量伺服驱动系统用在HSCI系统中。

CMA-H通过CC或UEC底端的插槽连接HSCI控制系统。每个控制单元提供两个电路板的插槽。CMA-H不增加可用轴的总数：每使用一个模拟轴减少一个可用数字控制环。模拟控制环也需要通过SIK激活。只能用NC数控系统访问模拟控制环的输出，不能通过PLC系统访问。

模拟轴/主轴的附加模块：

- CC 61xx或UEC控制单元的扩展电路板
- 轴/主轴的4路模拟输出，± 10 V
- 弹性插式端子

**CMA-H 04-04-00**

ID 688721-xx



CMA-H 04-04-00

## 现场总线系统

扩展电路板始终为TNC 640提供PROFIBUS或PROFINET接口。该模块在控制系统内，占MC主机的一个插槽。可作为主设备连接相应现场总线系统。3.0版起，可用IOconfig配置各种接口。

## PROFIBUS DP模块

PROFIBUS DP的附加模块：

- MC主机的扩展电路板
- 连接D-sub接头（孔式）9针至X121

**的PROFIBUS DP附加模块**

ID 828539-xx



PROFIBUS DP模块

## PROFINET IO模块

PROFINET IO的附加模块：

- MC主机的扩展电路板
- X621和X622的RJ45端口

**的PROFINET IO附加模块**

ID 828541-xx



PROFINET IO模块

## PROFIBUS DP/ PROFINET IO组合 模块

PROFIBUS DP和PROFINET IO的附加模块：

- MC主机的扩展电路板
- RJ45接头连接X621（PROFINET IO）的端口和M12接头连接X121（PROFIBUS DP）的端口
- 另可连接的终端电阻，用于连接带正面LED灯的PROFIBUS DP

**的附加PROFIBUS DP和  
PROFINET IO模块**

ID 1160940-xx



组合模块

# 测头

**概要** 刀具和工件测头通过PL 62xx或UEC/UMC系统连接。这些测头通过触发信号将当前位置值保存在NC数控系统中。EnDat接口增加测头的智能性，大幅简化测头与海德汉数控系统的连接。有关测头的更多信息，请参见机床测头样本（ID 1113984）。

**工件测量** TS触发式测头带工件探测的测针。海德汉数控系统提供标准程序，用于找正和测量工件和设置预设点。测头可配多种锥柄。并提供不同的测针附件。

**电缆传输信号的测头：**

TS 260 用于手动换刀铣床、车床、钻床、镗床和磨床的测头

类似于TS 260，但触发力较小

TS 248



TS 260

**非电缆传输信号的测头**用于自动换刀的加工中心、钻床和镗床（有关相应的收发单元，参见第37页）：

TS 460

**无线电和红外线传输信号的测头：**

- 复合传输技术：通过无线电和红外线传输信号
- 传输范围大和工作时间长
- 避免机械碰撞和不受温度影响
- 带EnDat功能



TS 460

**红外线传输信号的测头：**

TS 642 用刀柄处开关激活

TS 740 探测精度高和重复精度高，触发力小

## 刀具测量

用海德汉公司的刀具测头可直接在机床上探测静止和旋转的刀具。TNC 640提供标准循环，测量刀具长度和直径，以及各刀刃。TNC 640自动将刀具测量结果保存在刀具表中。也可以在两个加工步骤间测量刀具磨损量。为进行余下加工操作，TNC 640自动补偿刀具尺寸或插入备用刀（例如当刀具破损时）。

对于**TT触发式测头**，当触盘触头接触静止刀具或旋转刀具时，触头偏离其自由位置，并将触发信号传输给TNC 640。

TT 160

用相连电缆传输信号的测头



TT 160

TT 460

复合传输技术测头：用无线电或红外线传输信号（有关相应的收发单元，参见下面）。可选带EnDat功能。

## 收发器

TS或TT测头与SE收发器之间通过无线电和红外线传输信号。

**SE 660** 无线电和红外线传输（复合传输技术）；SE收发器适用于TS 460和TT 460；

**SE 661** 无线电和红外线传输（复合传输技术）；SE适用于TS 460和TT 460；传输开关状态的EnDat功能，以及传输诊断信息和其它数据。

**SE 540** 红外线传输；安装在主轴头内

**SE 642** 红外线传输；适用于TS和TT的SE



SE 661

可能的组合：

	SE 660	SE 661*	SE 540	SE 642
<b>TS 460</b>	无线电/红外线		红外线	红外线
<b>TS 642</b>	红外线	—	红外线	红外线
<b>TS 740</b>	—		红外线	红外线
<b>TT 460</b>	无线电/红外线		红外线	红外线

\* EnDat接口

UTI 660

如果需要将多个TS 460和TT 460测头连接不支持EnDat接口的海德汉数控系统，需要使用UTI 660接口。在数控系统上，UTI 660允许四个测头（TS 460 / TT 460 / 共用）使用SE 660。

ID 1169537-01



# 电子手轮

## 概要

TNC 640标配支持电子手轮：

- **HR 550 FS**无线手轮或者
- **HR 510**或**HR 520**便携式手轮，或者
- **HR 130**面板手轮

一个TNC 640可连接多达5个手轮或手轮连接盒：

- 在主机的手轮端口连接一个手轮
- 多达四个HSCI机床操作面板或PLB 600x HSCI适配器上各连接一个手轮

不能混合使用带与不带显示屏的手轮。由于带功能安全特性的手轮使用特殊激活按钮规则，有效防止交叉电路。

## HR 510

便携式电子手轮带：

- 实际位置获取键和5个轴的选择键
- 运动方向键和三个预设进给速率键
- 三个机床功能键（见下）
- 急停按钮和两个激活按钮（24 V）
- 磁座垫

所有按键功能均由键帽符号表示，并可用其它符号的键帽替换（参见手轮键帽按键中的HR 510概要部分）。

	按键	无锁定	带锁定
<b>HR 510</b>	NC启动/停止，主轴启转（用于基本PLC程序）	ID 1119971-xx	ID 1120313-xx
	FCT A, FCT B, FCT C	ID 1099897-xx	—
	主轴右转/左转/停止	ID 1184691-xx	—
<b>HR 510 FS</b>	NC启动/停止，主轴启转（用于基本PLC程序）	ID 1120311-xx	ID 1161281-xx
	FCT A, FCT B, FCT C	—	ID 1120314-xx
	主轴启动，FCT B, NC启动	—	ID 1119974-xx

重量≈ 0.6 kg



HR 510

## HR 520

便携式电子手轮带：

- 显示操作模式、实际位置值、编程进给速率、主轴转速及出错信息
- 进给速率和主轴转速的倍率调节电位器
- 通过按键或软键的轴选择
- 实际位置获取
- NC启动/停止
- 主轴启动/停止
- 轴连续运动键
- 机床制造商定义的机床功能软键
- 急停按钮

	无锁定	带锁定
<b>HR 520</b>	ID 670302-xx	ID 670303-xx
<b>HR 520 FS</b>	ID 670304-xx	ID 670305-xx

重量≈ 1 kg



HR 520

## HR 520 支架

固定在机床上

ID 591065-xx

## HR 550 FS

无线传输的电子手轮。显示屏、操作件和功能基本与HR 520相同

还有：

- 功能安全特性 (FS)
- 无线电传输的范围达20 m (取决于环境)

<b>HR 550 FS</b>	无锁定	ID 1200495-xx
	带锁定	ID 1183021-xx
<b>备用电池</b>	适用于HR 550 FS	ID 623166-xx



带HRA 551 FS的HR 550 FS

## HRA 551 FS

HR 550 FS的手轮架

- 用于将HR 550 FS对接到机床上
- HR 550 FS的自带充电器
- 连接数控系统和机床
- 带收发器
- HR 550 FS磁吸在HRA 551 FS正面

<b>HRA 551 FS</b>	ID 1119052-xx
重量	≈ 1.0 kg

更多信息，参见HR 550 FS产品信息。

## 连接电缆

	HR 510	HR 510 FS	HR 520	HR 520 FS	带 HRA 551 FS 的 HR 550 FS	
HR的连接电缆（螺旋电缆） （3 m）	–	–	✓	✓	–	ID 312879-01
	✓	✓	–	–	–	ID1117852-03
金属外皮连接电缆	–	–	✓	✓	–	ID 296687-xx
	✓	✓	–	–	–	ID 1117855-xx
无金属外皮连接电缆	–	–	✓	✓	✓（最长 2 m）	ID 296467-xx
	✓	✓	–	–	–	ID 1117853-xx
HR/HRA连接MC的适配电缆，直接头	✓	✓	✓	✓	✓ <sup>1)</sup>	ID 1161072-xx
HR/HRA连接MC的适配电缆，直角接头 （1 m）	✓	✓	✓	✓	✓ <sup>1)</sup>	ID 1218563-01
连接适配电缆的加长电缆	✓	✓	✓	✓	✓ <sup>1)</sup>	ID 281429-xx
HRA至MC的适配电缆	–	–	–	–	✓ <sup>2)</sup>	ID 749368-xx
连接适配电缆的加长电缆	–	–	–	–	✓ <sup>2)</sup>	ID 749369-xx
无功能安全特性手轮的适配接头	✓	–	✓	–	–	ID 271958-03
带功能安全特性手轮的适配接头	–	✓	–	✓	✓	ID 271958-05

1) MB与HRA 551 FS间连接电缆的最大长度达20 m

2) MB与HRA 551 FS间连接电缆的最大长度50 m

参见电缆概要，51 页。

## HR 130

带操作舒适控制按钮的面板手轮  
直接或用加长电缆连接MB 7x0或TE 7x5。

**HR 130**            无锁定  
                         带锁定  
重量                ≈ 0.7 kg

ID 540940-03  
ID 540940-01



HR 130

# 工业PC计算机

## 附加操作站

海德汉公司的附加ITC操作站（工业瘦客户机）是易用的解决方案，用作机床或换刀系统等机床设备的另一个和非集中式的操作设备。专用于TNC 640的远程操作方式可用标准以太网轻松地连接ITC，连接电缆长度可达100 m。

连接ITC非常容易：只要TNC 640发现ITC，就为其提供当前操作系统。ITC启动后，主显示器的完整内容同时显示在ITC显示器上。ITC提供即插即用功能，因此机床制造商无需对其进行配置。以太网接口X116为标准配置，因此TNC 640自己足以将ITC接入系统。



ITC 755

## 带触摸屏

**ITC 755**是一款紧凑型的附加操作站，用于配15英寸或19英寸主显示器的数控系统。除字符键盘和触控屏外，还提供TNC 640数控系统的重要功能键。ITC 755根据主显示器的尺寸自动调整分辨率。按下触控屏的软键。

**ITC 860**（19英寸显示屏）和键盘（需单独订购）共同组成一套完整的辅助操作站。除触控屏外，还提供数控系统的重要功能按键。按下触控屏的软键。

**ITC 755**<sup>1)</sup> ID 1039527-xx  
**ITC 860**<sup>1)</sup> ID 1174935-xx



ITC 860

## 配操作键

**ITC 750**（15英寸显示屏）和键盘（需单独订购）共同组成一套完整的辅助操作站。

**ITC 750**<sup>1)</sup> 带15英寸显示器 TE 73x ID 1039544-xx

1) 无NRTL认证

**IPC 6641,  
Windows系统**

IPC 6641工业计算机可通过TNC 640用户界面启动和远程操作基于Windows的程序。用户界面显示在数控系统显示器中。需要软件选装项133。

Windows运行在工业计算机中，因此Windows的运行对NC数控加工无任何影响。IPC（工业计算机）通过以太网连接NC主机。不需要第二个显示屏，因为远程访问的Windows程序显示在TNC 640的显示屏中。

除IPC 6641工业计算机外，还需要使用硬盘（需单独订购）。可在空白数据介质上安装Windows 8或10操作系统。

<b>IPC 6641</b>	8 GB内存	ID 1039543-01
	16 GB内存	ID 1039543-02
	安装类型	电气柜
	处理器	Intel Core i7-3
	重量	2.1 GHz，四核 ≈ 4.0 kg

<b>HDR硬盘</b>		ID 1074770-51
	用于Windows操作系统的空盘 可用空间	≈ 160 GB



IPC 6641

# 辅助轴控制

Gen3 ready

## PNC 610

PNC 610辅助轴控制功能设计用于控制PLC轴并独立于TNC 640。PNC 610没有NC通道，因此不能执行NC插补运动。借助于IPC辅助计算机、SIK和CFR存储介质，PNC 610是独立的HSCI系统，可用海德汉变频器进行扩展。标准PNC 610可激活六个PLC轴。

该系统的设计与TNC 640的设计相同。可使用海德汉的所有相应工具和基本程序。任何平台都能通过PROFIBUS DP（可选）、PROFINET IO（可选）或TCP/IP（自带，系统无实时功能）传输位置信息。

## 辅助计算机

IPC辅助计算机包括：

- 处理器
- 内存
- 连接CC控制单元或UEC和其它控制部件的HSCI接口
- USB 3.0接口

OEM厂商需要单独订购以下组件并安装在辅助计算机中：

- CFR，带NC数控软件的CF存储卡
- 系统标识卡（SIK）组件，用于激活软件选装项

TNC 640的工作需要以下HSCI部件：

- IPC辅助计算机
- 控制单元
- PLB 62xx PLC输入/输出单元（系统PL；在UEC/UMC中）

## 接口

对于最终用户，MC主机提供USB 3.0、V.24/RS-232-C和以太网接口。用附加模块可连接PROFINET IO或PROFIBUS DP。

## 电源

辅助计算机和其它HSCI部件的DC 24 V电源供电由PSL 13x电源提供，供电电压为24 V-NC或由UEC紧凑型变频器的电源提供。对于整个HSCI系统，安全隔离电压（PELV）需要该DC 24 V-NC供电电压。严禁PLC部件（例如抱闸）连接该DC 24 V供电电压。

结构

<b>IPC 6490</b>	ID号 安装位置 重量 功耗 RAM 处理器	ID 1039541-xx 电气柜 ≈ 2.3 kg 48 W 2 GB 英特尔双核赛扬，1.4 GHz
<b>IPC 8420</b>	ID号 安装位置 重量 功耗 显示屏 RAM 处理器	ID 1249510-xx 操作面板 ≈ 6.7 kg 48 W 15.6英寸，触控操作 2 GB 英特尔双核赛扬，1.4 GHz

出口版

NC数控软件全部保存在CFR存储卡中，因此主机本身没有出口版本之分。PNC 610的NC数控软件不需要出口许可证。

软件  
选装项

PNC 610的性能可用软件选装项调整，满足以后的实际使用要求。输入密码和SIK编号可激活软件选装项并将其保存在SIK组件内。订购新选装项时，请提供所用的SIK号。

选装项 编号	选装项	ID	备注	页码
18	海德汉DNC	526451-01	通过COM组件与外部PC计算机软件通信	92
24	同步轴	634621-01	主从扭矩控制的同步轴	
46	Python OEM程序	579650-01	执行Python应用程序	87
135	同步功能	1085731-01	扩展的轴与主轴同步	65
141	关联轴补偿	800542-01	CTC：关联轴补偿	77
142	位置自适应控制	800544-01	PAC：控制参数的位置自适应控制	77
143	负载自适应控制	800545-01	LAC：控制参数的负载自适应控制	76
144	运动自适应控制	800546-01	MAC：控制参数的运动自适应控制	76

<b>存储介质</b>	存储介质为CFR存储卡 (= CompactFlash Removable)。带817591-08版NC数控软件。存储介质可插拔且必须独立于主机单独订购。NC数控软件以海德汉HEROS 5操作系统为基础。	
	<b>CFR CF存储卡</b> , 30 GB 不需出口许可证 PLC程序的可用空间	ID 1102057-58  4 GB
<b>SIK组件</b>	SIK组件中有NC数控软件许可证, 用于激活软件选装项。它使主机具有唯一标识码 - SIK号。SIK组件需要单独订购并单独提供。必须将其插入到IPC辅助计算机的专用插槽中。PNC的SIK组件可激活六个轴。要激活多达十轴的最大轴数必须用UMC紧凑型变频器。	
	<b>PNC 610的SIK组件</b>	ID 617763-53
<b>TNCkeygen (附件)</b>	TNCkeygen包括一系列计算机软件工具, 用于生成一定有限时间期限的海德汉数控系统激活密钥。参见 "TNCkeygen (附件)", 18 页。	

# 摄像系统

Gen3 ready

## VS 101

VS 101摄像系统，与“视觉装夹控制”（软件选装项136）一起用于监测机床的加工区。全封闭且极其坚固的VS 101摄像系统设计用于机床加工区内。防护罩带一个密封盖并连接密封空气，用于避免摄像系统光学器件的损坏。VS 101摄像系统通过千兆以太网接口直接连接数控系统主机。

通过不同的透镜，摄像系统可用于相应大小的机床。恰当地选择镜头取决于多个因素。更多信息，请联系海德汉公司。

### VS 101

重量≈ 2.3 kg

ID 1137063-xx



VS 101

# HR的键帽按键

键帽按键

用键帽按键可以方便地更换键符。这样可将HR手轮按照不同的要求进行调整。键帽分为5组。

## 概要HR 520, HR 520 FS和HR 550 FS

轴键

橙色

	ID 330816-42		ID 330816-24		ID 330816-43		ID 330816-37
	ID 330816-26		ID 330816-36		ID 330816-38		
	ID 330816-23		ID 330816-25		ID 330816-45		

灰色

	ID 330816-95		ID 330816-69		ID 330816-0V		ID 330816-0R
	ID 330816-96		ID 330816-0G		ID 330816-0V		ID 330816-0D
	ID 330816-97		ID 330816-0H		ID 330816-0N		ID 330816-0E
	ID 330816-98		ID 330816-71		ID 330816-0M		ID 330816-65
	ID 330816-99		ID 330816-72		ID 330816-67		ID 330816-66
	ID 330816-0A		ID 330816-63		ID 330816-68		ID 330816-19
	ID 330816-0B		ID 330816-64		ID 330816-21		ID 330816-16
	ID 330816-0C		ID 330816-18		ID 330816-20		ID 330816-0L
	ID 330816-70		ID 330816-17		ID 330816-0P		ID 330816-0K

机床功能

	ID 330816-0X		ID 330816-75		ID 330816-0T		ID 330816-86
	黑色 ID 330816-1Y		ID 330816-76		ID 330816-81		ID 330816-87
	黑色 ID 330816-30		ID 330816-77		ID 330816-82		ID 330816-88
	黑色 ID 330816-31		ID 330816-78		ID 330816-83		ID 330816-94
	黑色 ID 330816-32		ID 330816-79		ID 330816-84		ID 330816-0U
	ID 330816-73		ID 330816-80		ID 330816-89		ID 330816-91
	ID 330816-74		ID 330816-0S		ID 330816-85		ID 330816-3L

主轴功能

	红色 ID 330816-08		ID 330816-40		红色 ID 330816-47		ID 330816-48
	绿色 ID 330816-09		ID 330816-41		绿色 ID 330816-46		ID 385530-5X

其它键

	黑色 ID 330816-01		红色 ID 330816-50		ID 330816-90		ID 330816-93
	灰色 ID 330816-61		ID 330816-33		黑色 ID 330816-27		ID 330816-0Y
	绿色 ID 330816-11		ID 330816-34		黑色 ID 330816-28		黑色 ID 330816-4M
	红色 ID 330816-12		ID 330816-13		黑色 ID 330816-29		ID 330816-3M
	绿色 ID 330816-49		绿色 ID 330816-22		ID 330816-92		ID 330816-3N

## HR 510 和HR 510 FS概要

轴键 橙色	 A	ID 1092562-02	 X	ID 1092562-05	 U	ID 1092562-36	 IV	ID 1092562-08
	 B	ID 1092562-03	 Y	ID 1092562-06	 V	ID 1092562-09		
	 C	ID 1092562-04	 Z	ID 1092562-07	 W	ID 1092562-37		
灰色	 X+	ID 1092562-28	 Y-	ID 1092562-31	 IV+	ID 1092562-24	 V-	ID 1092562-27
	 X-	ID 1092562-29	 Z+	ID 1092562-32	 IV-	ID 1092562-25		
	 Y+	ID 1092562-30	 Z-	ID 1092562-33	 V+	ID 1092562-26		
机床功能	 FCT A	黑色 ID 1092562-14	 FCT B	黑色 ID 1092562-15	 FCT C	黑色 ID 1092562-16		ID 1092562-42
		ID 1092562-43		ID 1092562-44				
主轴功能	 	ID 1092562-18	 	ID 1092562-19	 	绿色 ID 1092562-22	 	红色 ID 1092562-17
	 	红色 ID 1092562-38	 	ID 1092562-41				
其它键		黑色 ID 1092562-01	 NC I	绿色 ID 1092562-23		ID 1092562-13		ID 1092562-35
		绿色 ID 1092562-20		ID 1092562-11		黑色 ID 1092562-10		灰色 ID 1092562-39
		红色 ID 1092562-21		ID 1092562-12		ID 1092562-34		橙色 ID 1092562-40

# 数控系统键帽按键

## 键帽按键

键帽按键易于更换键符，因此可调整键盘，满足不同使用要求。  
键帽按键分为5组。

## 控制键概要

### 按键 橙色

	ID 679843-31		ID 679843-54		ID 679843-C8		ID 679843-D4
	ID 679843-32		ID 679843-55		ID 679843-C9		
	ID 679843-53		ID 679843-88		ID 679843-D3		

### 灰色

	ID 679843-03		ID 679843-13		ID 679843-93		ID 679843-B9
	ID 679843-04		ID 679843-14		ID 679843-94		ID 679843-C1
	ID 679843-05		ID 679843-43		ID 679843-B1		ID 679843-C2
	ID 679843-06		ID 679843-44		ID 679843-B2		ID 679843-C3
	ID 679843-07		ID 679843-67		ID 679843-B3		ID 679843-C4
	ID 679843-08		ID 679843-68		ID 679843-B4		ID 679843-C5
	ID 679843-09		ID 679843-69		ID 679843-B5		ID 679843-D9
	ID 679843-10		ID 679843-70		ID 679843-B6		ID 679843-E1
	ID 679843-11		ID 679843-91		ID 679843-B7		
	ID 679843-12		ID 679843-92		ID 679843-B8		

### 机床 功能

	ID 679843-01		ID 679843-30		ID 679843-74		ID 679843-C6
	ID 679843-02		ID 679843-40		ID 679843-76		黑色 ID 679843-C7
	ID 679843-16		绿色 ID 679843-56		黑色 ID 679843-95		SPEC FCT ID 679843-D6
	ID 679843-22		红色 ID 679843-57		黑色 ID 679843-96		ID 679843-E3
	ID 679843-23		+		黑色 ID 679843-A1		FCT RC ID 679843-E4
	ID 679843-24		-		FN 4 ID 679843-A2		ID 679843-E6
	ID 679843-25				FN 5 ID 679843-A3		ID 679843-E7
	ID 679843-26				ID 679843-A4		ID 679843-E8
	ID 679843-27		FCT		ID 679843-A5		
	ID 679843-28				ID 679843-A6		
	ID 679843-29				ID 679843-A9		

主轴功能

	ID 679843-18		ID 679843-47		红色 ID 679843-52		ID 679843-99
	ID 679843-19		ID 679843-48		ID 679843-65		绿色 ID 679843-D8
	ID 679843-20		ID 679843-49		绿色 ID 679843-71		ID 679843-F3
	ID 679843-21		ID 679843-50		ID 679843-72		
	ID 679843-46		ID 679843-51		红色 ID 679843-89		

其它键

	ID 679843-15		ID 679843-39		ID 679843-97		黑色 ID 679843-E2
	ID 679843-17		ID 679843-41		ID 679843-98		ID 679843-E5
	灰色 ID 679843-33		ID 679843-42		ID 679843-A7		ID 679843-F2
	黑色 ID 679843-34		红色 ID 679843-45		ID 679843-A8		ID 679843-F4
	橙色 ID 679843-35		ID 679843-58		黑色 ID 679843-D1		ID 679843-F5
	ID 679843-36		ID 679843-66		黑色 ID 679843-D2		ID 679843-F6
	ID 679843-37		ID 679843-75		ID 679843-D5		
	ID 679843-38		绿色 ID 679843-90		红色 ID 679843-D7		

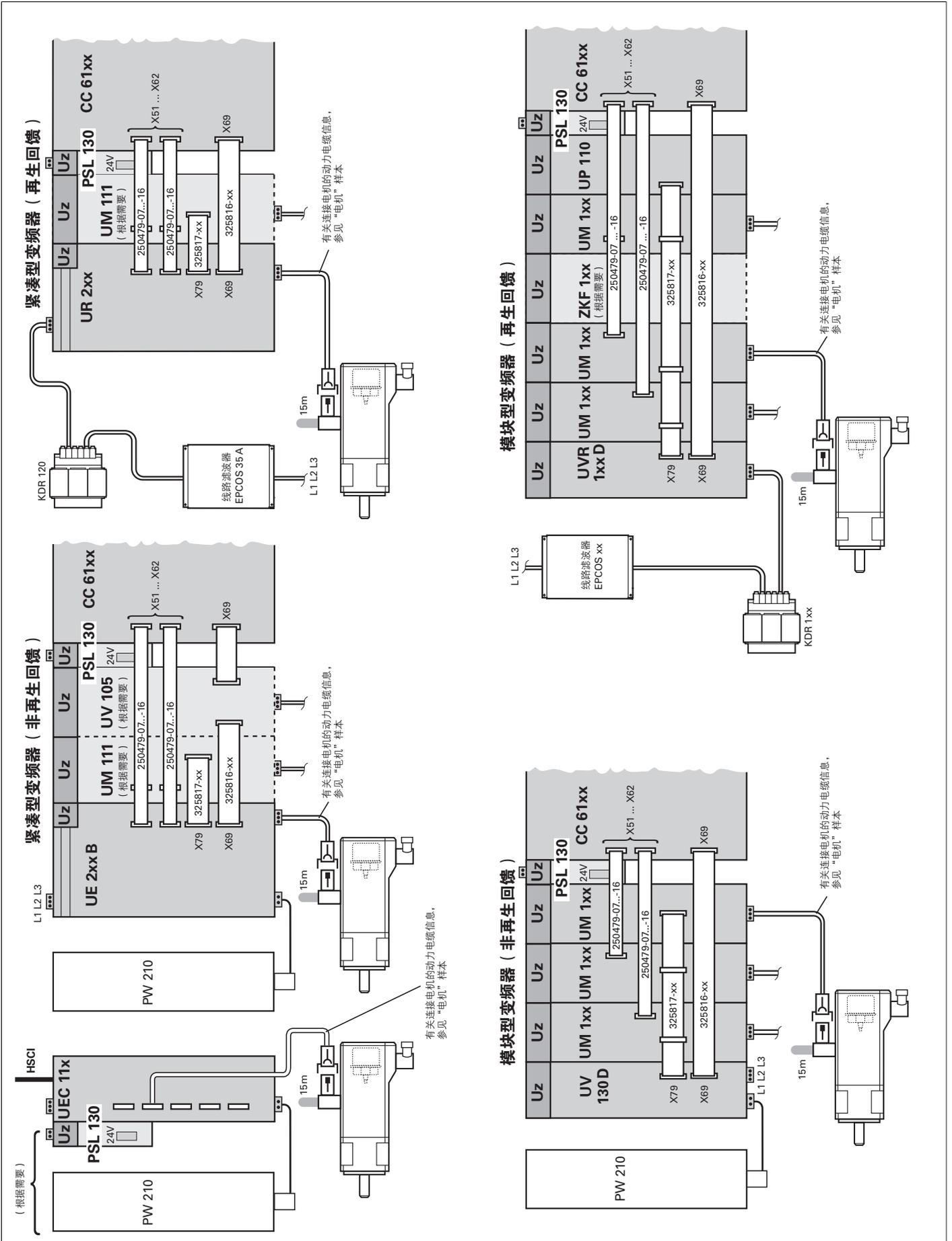
特殊键

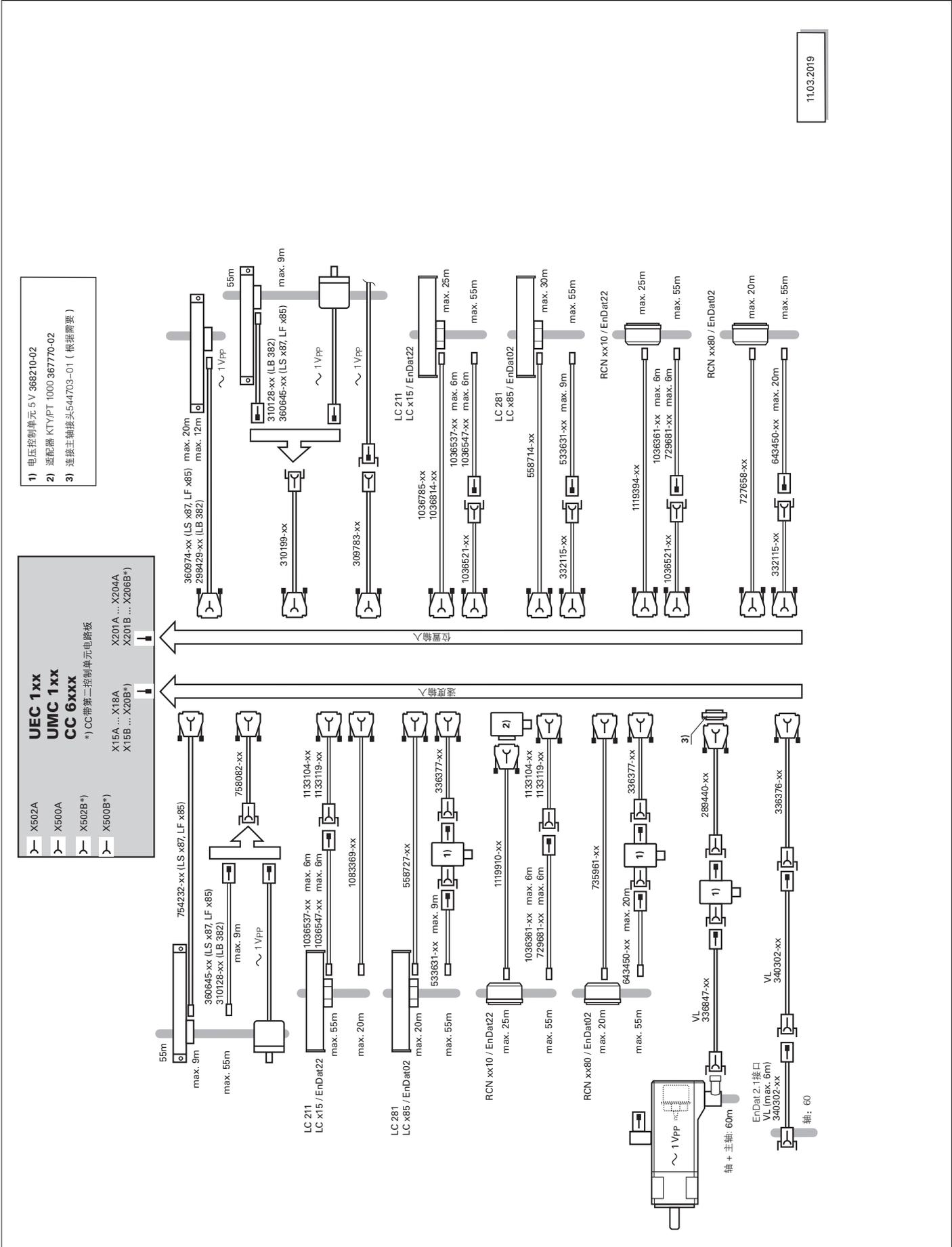
键帽按键也可用特殊键符，用于特殊应用。激光打标键符外观不同于标准按键键符的外观。如果需要特殊应用的按键，请联系海德汉公司。





# 变频器系统









# 技术说明

## 数字控制技术

### 全数字

海德汉公司的全数字化数控系统架构用纯数字接口连接全部部件：控制部件通过海德汉串行数控接口（HSCI）连接，HSCI是海德汉实时高速以太网传输协议。所有编码器通过海德汉EnDat 2.2双向数字接口连接。由于整个系统具有诊断能力和优异的抗噪性能，能确保从主机到编码器的整个系统达到高可用性。海德汉全数字化架构的优异性能确保极高精度和极高表面质量以及极高运动速度。更多信息，参见全数字化“技术信息”文档。

### HSCI

HSCI是海德汉串行数控接口，用于连接主机、控制单元和其它控制部件。两个HSCI部件之间也构成一组HSCI子系统。HSCI以100BaseT以太网硬件为基础。海德汉开发的这款专用接口部件进一步缩短数据传输的周期时间。

#### HSCI控制系统的主要优点：

- 灵活和可扩展数控系统的硬件平台（例如非集中的进给轴系统）
- 高性能抗噪能力，因为部件间采用数字式通信
- 实施“功能安全特性”的硬件基础
- 连线简单（调试，配置）
- 用成熟可靠的PWM接口连接变频器
- 整个系统内的连接电缆长度大（HSCI组件最大电缆长度70 m）
- 最大控制环数量
- 最大PLC输入/输出点数
- 非集中式的控制单元布局

CC或UEC控制单元，多达9个PL 6000 PLC输入/输出模块和机床操作面板（例如海德汉的MB 72x）可连接MC主机的串行HSCI总线。HR手轮直接连接机床操作面板。如果将主机布置在操作面板内，显示器与主机一体化的优势十分突出。除电源外，只需要一条HSCI电缆连接电气柜内的控制单元。

#### HSCI电缆的最大长度：

- 一组HSCI组件：70 m
- 多达11个HSCI从设备：290 m（全部HSCI组件的总长）
- 多达12个HSCI从设备（最大配置）：180 m（全部HSCI组件的总长）

每个HSCI设备最大允许数量见下表。

HSCI组件		最大数	
MC/IPC	HSCI主设备	系统中1个	
CC, UEC, UMC	HSCI从设备	4个控制单元主板 ( 根据需要分配给CC、UEC、UMC )	
MB, PLB 600x	HSCI从设备	系统中2个	
PLB 61xx, PLB 62xx	HSCI从设备	系统中6个	
HR	MB 及/或PLB 600x上	系统中5个	
PLD-H-xx-xx-xx FS	PLB 6xxx FS中	系统中10个	1000路输入/输出最大总数
PLD-H-xx-xx-xx, PLA-H-xx-xx-xx	使用在PLB 6xxx中	系统中25个	

# 带功能安全特性（FS）的数控系统

<b>基本原理</b>	海德汉带功能安全特性（FS）的数控系统可达EN 61508标准的2级安全性（SIL 2）、EN ISO 13849-1标准的“d”级性能3类（原标准为EN 954-1）。在这些标准中，基于已安装的部件和子系统的失效概率评估高安全性系统。模块式方式是以合格的子系统为基础，因此高安全性机床的制造商易于部署在其系统中。TNC 640数控系统和高安全性位置编码器都考虑该设计原则。用双冗余、相互独立的安全通道组成功能安全特性（FS）数控系统的基础。在两路通道中采集、处理和输出全部安全性信号。相互比较两个通道中的状态和数据，检测故障。因此，数控系统中的一个错误不会导致安全功能的失效。
<b>结构</b>	海德汉公司的高安全性数控系统采用互监测的双通道架构。SPLC（高安全性PLC程序）和SKERN（安全内核软件）系统是两个冗余系统的基础。这两个软件进程运行在MC主机（CPU）和CC控制单元计算机中。通过MC和CC的双通道结构也体现在PLB 6xxx FS输入/输入系统和MB 720 FS上。也就是说安全性信号（例如使能按钮和按键、机床门接触开关、急停按钮）全部通过双通道采集并相互独立地由MC和CC中处理。MC和CC用独立通道连接功率模块和用于在出错时停止电机运动。
<b>组件</b>	有功能安全特性的系统中的部分硬件执行功能安全任务。功能安全系统只能由功能安全的部件组成，包括海德汉允许使用的型号！  部件型号后带“FS”字符后缀的控制部件为功能安全部件（例如MB 72x FS）。
<b>MB和TE</b>	带功能安全特性（FS）的系统必须使用功能安全（FS）的MB机床操作面板。只有这种机床操作面板的按键全部为双通道设计。不需要用另外的激活按钮使轴运动。
<b>PLB</b>	对于带功能安全特性的系统，可以组合使用硬件（FS与标准部件），但是必须使用PLB 62xx FS。
<b>HR</b>	功能安全特性的系统需要用FS手轮，因为只有FS手轮能避免交叉电路的激活按钮。  有关现有有功能安全特性认证的部件列表，参见功能安全FS技术手册。

## 安全功能

硬件和软件中提供以下安全功能：

- 安全停止响应（SS0，SS1和SS2）
- 安全扭矩关闭（STO）
- 安全操作停止（SOS）
- 安全限速（SLS）
- 安全限位（SLP）
- 安全制动控制（SBC）
- 安全操作模式
  - 操作模式1：自动或生产模式
  - 操作模式2：设置模式
  - 操作模式3：手动操作
  - 操作模式4：高级手动干预模式，过程监测

请注意：

目前尚无各类带功能安全特性（FS）机床的完整功能范围信息。制定带功能安全特性机床的计划前，请先了解该机床设计的现有功能范围是否充分。

## 激活功能安全特性（FS）

如果数控系统启动期间检测到PLB 62xx FS，表示已激活功能安全特性。

这时必须满足以下条件：

- FS版的安全控制部件（例如TE 745 FS、HR 550 FS）
- 安全型SPLC程序
- 安全机床参数设置
- 连接机床构成功能安全的系统

功能安全特性（FS）不能用参数激活或取消激活。

## 更多信息

有关功能安全特性（FS）的更多信息，参见高安全性机床控制技术和高安全性位置编码器“技术信息”文档。

更多信息，参见功能安全FS“技术手册”。海德汉愿意为您解答有关带功能安全特性（FS）数控系统的任何问题。

# 外部安全的数控系统

## 基本原理

无功能安全特性（FS）的数控系统无安全功能，例如安全操作模式、安全速度监测或安全操作停止。这类功能只能通过外部安全部件实现。

无功能安全特性（FS）的数控系统只提供安全功能STO（安全扭矩关闭：电机电源供电双通道关闭）和SBC（安全制动控制：电机抱闸双通道触发）。双通道的功能冗余只能由OEM通过相应的电气连接实现。

# 操作系统

## HEROS 5

TNC 640 和PNC 610用 实时操作系统HEROS 5工作 ( HEIDENHAIN Realtime Operating System )。这是一款面向未来的操作系统，其标准功能包括以下强劲功能：

### 网络

- 网络：网络设置管理
- 远程桌面管理器：远程应用程序的管理
- 打印机：打印机的管理
- 共享：网络共享的管理
- VNC：虚拟网络计算服务器

### 安全

- 端口扫描 ( OEM )：端口扫描工具
- 防火墙：避免不希望的网络访问
- SELinux：避免非授权地修改系统文件
- 沙箱：在隔离的环境中运行应用程序

### 系统

- 备份/还原：备份和还原数控系统的功能
- HELogging：评估和创建日志文件
- Perf2：系统监测
- 用户管理：定义不同角色和访问权限的用户

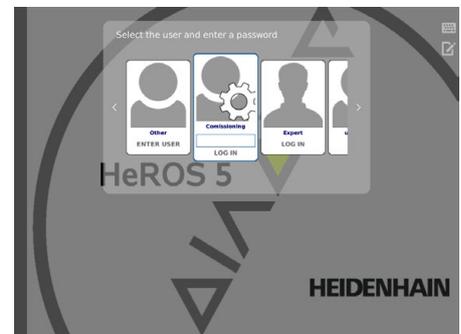
### 刀具

- 网页浏览器：Firefox®\*
- 文档查看器：显示PDF、TXT、XLS和JPEG文件
- 文件管理器：管理文件和存储介质的文件浏览器
- Gnumeric：电子表计算工具
- Leafpad：创建笔记的文本编辑器
- Ristretto：显示图像文件
- Orage Calendar：简单的日历功能
- 截屏：创建截屏图像
- Totem：媒体播放器，播放音频和视频文件

## 用户管理

不正确地使用数控系统常常导致机床意外停机和代价高昂的废品。用户管理功能系统地避免非正常操作，显著提高工艺可靠性。可配置用户角色与用户权限间的关联，自定义相应用户可进行的操作。

- 以用户账户登录数控系统
- 特定用户的“根”文件夹，简化数据管理
- 基于角色地访问数控系统和网络数据

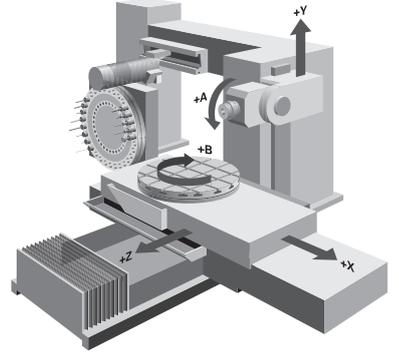


\* Firefox是Mozilla Foundation的注册商标

# 轴

## 直线轴

根据配置，TNC 640可控制任意轴符的直线轴（X, Y, Z, U, V, W...）。



显示和编程的尺寸范围

-99 999.99999至+99 999.99999 [mm]

进给速率可为相对工件轮廓的mm/min或主轴每转一圈的毫米数

进给速率倍率调节：0 %至150 %

行程范围

-99 999.99999至+99 999.99999 [mm]

行程范围由机床制造商确定。如果用户需要缩小机床加工区，可增设行程范围限制。可定义3个不同的行程范围（通过PLC选择）。

## 旋转轴

TNC 640可控制任何轴符的旋转轴（A, B, C, U...）。系统还为鼠牙盘旋转轴提供专用参数和PLC功能。

显示和编程的尺寸范围

0°至360°或  
-99 999.99999至+99 999.99999 [°]

每分钟的进给速率，度数[°/min]

行程范围

-99 999.99999至+99 999.99999 [°]

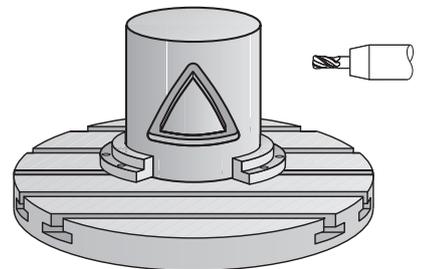
行程范围由机床制造商确定。如果用户需要缩小机床加工区，可增设行程范围限制。可用各轴的参数块定义多个运动范围（用PLC选择）。

自由旋转

对于铣车复合加工，可用PLC按照预定义的进给速率启动旋转轴运动。有关铣车复合加工机床的专用功能，参见车削加工。

## 圆柱面插补（软件选装项8）

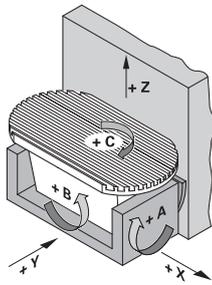
轮廓在加工平面上定义，但在圆柱面上执行加工。



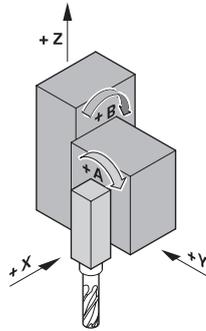
### 倾斜加工面（软件选项8）

TNC 640提供对摆动铣头和摆动工作台控制所需的专用坐标变换循环。TNC可补偿刀具长度和倾斜轴的偏移量。

TNC能管理一个以上的机床配置（例如不同的摆动铣头）。



摆动工作台

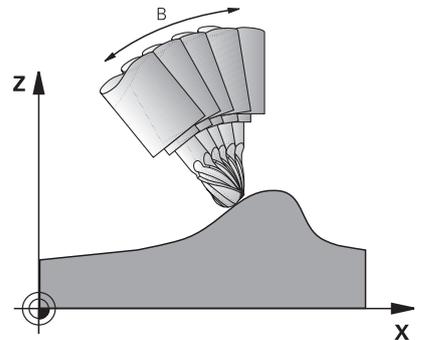


摆动铣头

### 5轴加工（软件选项9）

刀具中心点管理（TCPM）

补偿倾斜轴的偏移使刀尖相对轮廓的位置保持不变。加工期间，可叠加手轮定位指令使刀尖保持在编程的轮廓上。

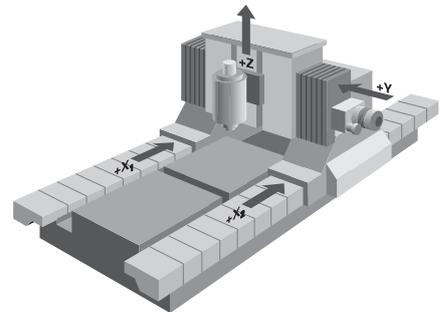


### 同步轴

同步轴可以同时移动，并用相同的轴符编程。

海德汉数控系统可同步运动平行轴系统（龙门轴），例如龙门机床或摆动工作台，在高精度和高动态性能的位置控制下联合运动。

对于**龙门轴**，可将多个龙门从动轴分配一个主动轴。也可以分配给多个控制单元。

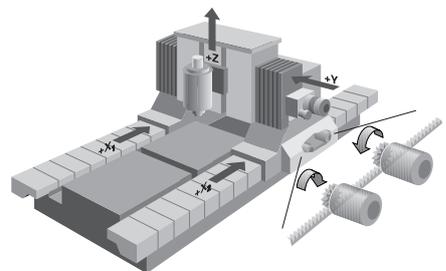


### 扭矩控制

扭矩控制用于机械方式连接机床与电机，其中

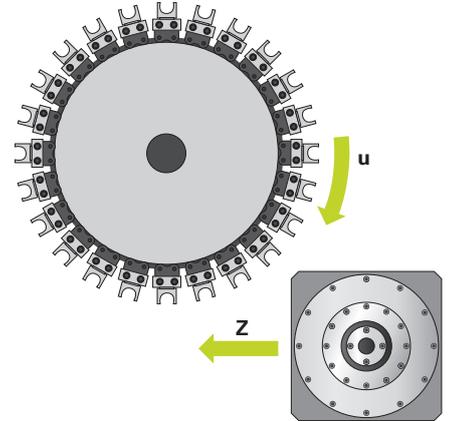
- 需要确定的驱动扭矩分配，  
或者
- 被控系统的零件存在反向间隙，可“涨紧”电机消除反向间隙（例如齿条）。

对于扭矩控制，主动轴和从动轴必须在同一个控制单元主板上。根据使用的控制单元，每个主动轴可配置多达5个从动轴。



**实时关联功能  
(软件选装项135)**

实时关联功能（同步功能）用于周期性地计算轴的位置偏移量，用系统中任何其它轴的实际值和名义值计算该偏移量。这样使用户实现多NC轴或PLC轴的复杂联动运动。轴的共同相依性由数学模型定义。



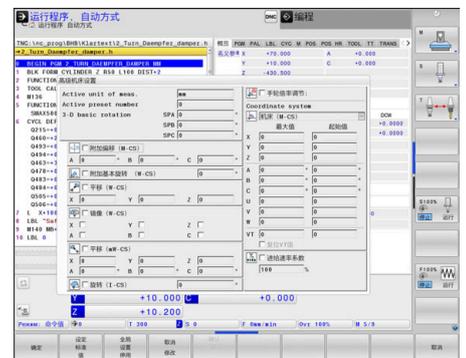
**加工批次管理器  
(软件选装项154)**

“批次加工管理器”用于在TNC数控系统上编写多个生产任务的加工计划和执行加工。可轻松编辑托盘和修改待加工任务的顺序。“加工批次管理器”也用于计算全部计划任务或NC数控程序的持续时间。向用户报告多种信息，例如在执行未发生差错的全部NC数控程序，或全部所需刀具的使用寿命是否充分。因此，“批次加工管理器”能确保顺利地执行计划中的任务。“加工批次管理器”需要激活软件选装项22（托盘管理）。



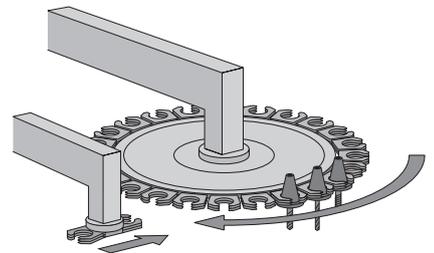
**全局程序参数设置  
(软件选装项44)**

全局程序参数设置功能用于调整加工操作，无需改变最初的NC数控程序。例如，用其轻松地镜像轴或激活附加偏移。TNC 640还允许在多个坐标系下用手轮叠加定位和使用虚拟刀具轴。该功能主要用在工模具制造和生产应用。



**PLC轴**

可将轴定义为PLC轴。用M功能或OEM循环编程。PLC轴的定位独立于NC数控轴，因此被指定为异步轴。

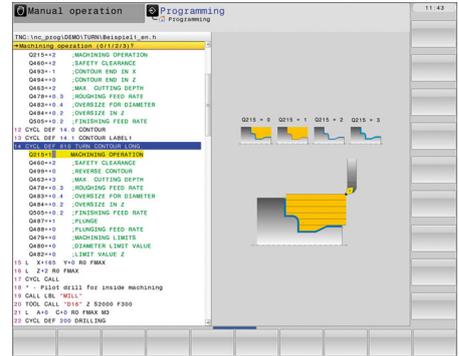


# 车削

## 执行车削加工 (软件 选装项50)

TNC 640允许工件一次装夹进行铣车复合加工。为机床操作员提供两种切削类型的全部循环套件，可用海德汉面向车间编程的Klartext对话格式。旋转对称轮廓用车削模式加工。为此，预设点必须在车削主轴的中心。

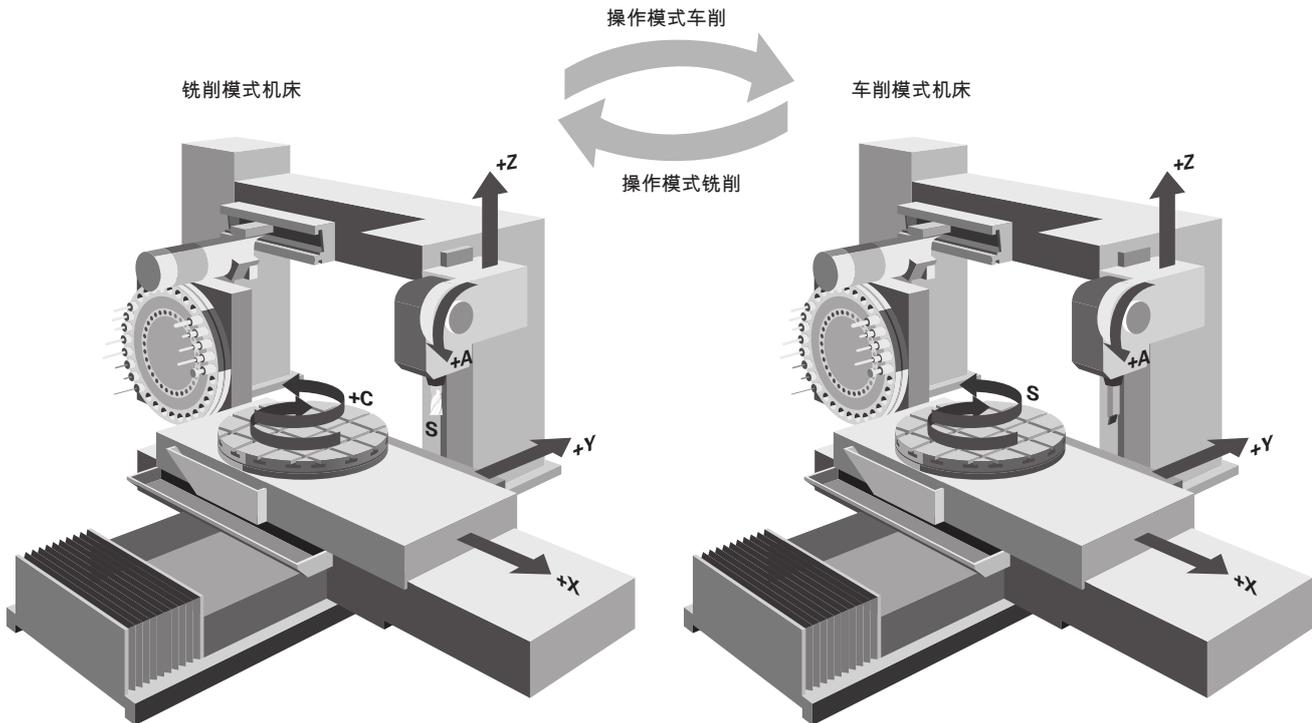
车削模式中，回转工作台旋转轴可为车削主轴，带刀的铣削主轴保持静止。铣车复合加工机床有特殊要求。基本条件是机床结构的高刚性，以确保机床工作台（用作车床主轴）高速转动时振动量小。



## 切换铣削和车削模式

在车削与铣削模式转换期间，TNC相应地开启或关闭直径编程，选择XZ平面为车削加工面并在状态栏显示“铣削”和“车削”模式。

用户用NC数控指令车削模式功能或铣削模式功能切换车削与铣削。为此，需要用OEM宏执行机床专用的操作步骤。OEM厂商用这些宏定义，例如车削或铣削操作的运动特性模型、铣削或车削中的轴和主轴参数。由于“车削模式功能”和“铣削模式功能”与机床类型无关，因此可在不同类型机床之间交换NC数控程序。



### 支持端面加工滑座 (端面加工头)

TNC 640完整支持端面加工滑座，可在铣床上执行更多车削加工。例如，将纵向车刀安装在端面加工滑座上，用“刀具调用”程序段调用。用类似于循环的方法轻松编程复杂的车削加工。TNC 640允许在任何倾斜面（PLANE功能）上用端面加工滑座功能加工。此外，还提供大量十分有用的车削功能，例如恒切削速度。要使用端面加工滑座功能，TNC 640需要激活车削加工的软件选装项50。

### 测量动平衡和动平衡调整

车削加工的重要和基本条件是工件径向跳动量必须一致。加工前，机床（回转工作台）与工件必须平衡。如果夹紧的工件不平衡，将导致不希望的离心力，因此，影响跳动精度。

回转工作台的不平衡危及用户安全，影响工件质量和机床使用寿命。

TNC 640根据相邻直线轴的离心力，检测回转工作台的不平衡量。为此，应用直线轴准确地定位回转工作台。对于其它结构的机床，也可以用外部传感器检测不平衡量。

TNC 640提供以下功能：

- **不平衡校准**

校准循环确定回转工作台的不平衡情况。通常，OEM厂商在机床发运前进行不平衡校准。执行校准循环期间，TNC生成回转工作台不平衡特性的描述。

- **动平衡调整**

装夹需车削的毛坯后，用测量循环测量动平衡。调整动平衡期间，TNC显示质量和配重的位置，为机床操作员提供帮助。

- **不平衡监测**

加工操作期间，TNC继续监测不平衡量。如果超过要求的限制值，触发NC停止指令。

### 齿轮切削（软件选装项157）

“齿轮切削”软件选装项提供易用的循环，可经济地加工外齿和内齿齿轮。用滚齿和刮齿循环可一次装夹完整地加工高质量的轮齿，功能包括静态平移以延长刀具使用寿命，和同步平移功能以加工斜齿。

### 高级车削功能包（软件选装项158）

“高级车削功能包”选装项包括系列车削循环，含循环883（联动精加工车削）。该循环用于一刀精加工复杂轮廓，避免可见的过渡线。

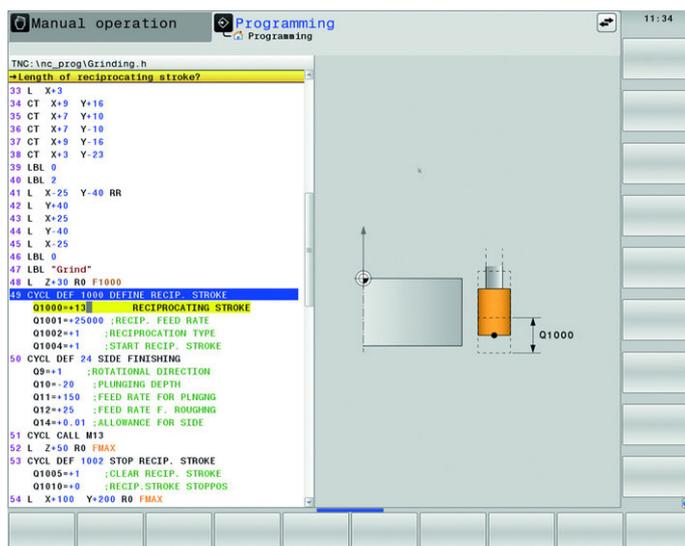
# 磨削加工

## 磨削 (软件选装项 156)

TNC 640的磨削选装项提供坐标磨削功能，用于精加工2-D轮廓。

用海德汉Klartext对话编程格式编写磨削操作程序。为用户提供方便易用的循环。坐标磨削循环不仅可用铣刀切除材料，也能用修整刀（例如磨针）。由于用铣削模式加工，不需要单独的操作模式。

该循环在刀具轴可执行直线往复运动或振动运动。也能在机床内修整砂轮或调整砂轮。



# 主轴

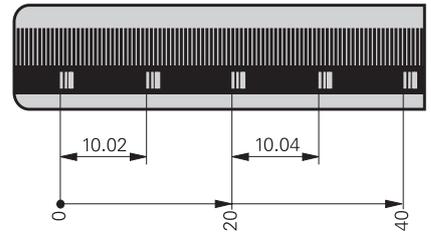
<b>概要</b>	TNC 640数控系统与用电流空间矢量方式控制的海德汉变频器系统一起使用。它也可输出模拟量的名义速度值。
<b>控制单元</b>	对于CC控制单元和UEC/UMC变频器，每套控制单元可设置一个基本PWM频率（例如4 kHz）。允许的基本频率为3.33 kHz、4 kHz或5 kHz。软件选装项49（ <b>倍速</b> ），可为高速主轴将该频率提高到16 kHz（例如HF主轴）。参见技术手册。
<b>控制单元组</b>	例如CC 6106 1: X51 + X52 2: X53 + X54 3: X55 + X56
<b>最高主轴转速</b>	主轴最高转速计算公式为： $n_{\max} = \frac{f_{\text{PWM}} \cdot 60000 \text{ rpm}}{\text{NPP} \cdot 5000 \text{ Hz}}$ $f_{\text{PWM}} =$ PWM频率，单位Hz $\text{NPP} =$ 极对数
<b>操作模式切换</b>	对于主轴的闭环控制，可保存不同的参数集（例如一组为星形接法，另一组为三角接法）。用户能通过PLC在参数集间切换。
<b>位置控制主轴</b>	数控系统监测主轴位置。
<b>编码器</b>	输出正弦电压信号（1 V <sub>PP</sub> ）或EnDat接口的海德汉旋转编码器。
<b>攻丝</b>	提供带或不带浮动攻丝架的螺纹加工专用循环。如用不带浮动攻丝架的螺纹加工方法，必须对主轴使用位置控制。
<b>主轴定向</b>	对使用位置控制的主轴，主轴位置的定位精度可达0.1°。
<b>主轴倍率调节</b>	0至150 %
<b>齿轮变级</b>	齿轮挡位中的任何一个挡位都被定义为一个独立的名义转速值。挡位代码由PLC输出。
<b>多主轴</b>	可交替控制多达4个主轴。主轴由PLC切换。每一个激活的主轴需要一个控制环。
<b>主轴同步（软件选装项131）</b>	“主轴同步”软件选装项用于同步两个或多个主轴的转速。主轴同步功能也支持速比或定义的偏移。

# 编码器

**概要** 为了控制轴和主轴的速度和位置，海德汉公司为用户提供增量式和绝对式编码器。

**增量式编码器** 增量式编码器有作为测量标准的光栅尺，它是由交错排列的刻线和狭缝组成。读数头与刻线的相对运动产生正弦扫描信号。通过数信号数量计算测量值。

**参考点** 机床通电后，机床轴必须执行参考点回零操作来建立测量值与机床位置间的准确坐标关系。对于带距离编码参考点的编码器，根据具体型号，直线光栅尺只需移动不超过20 mm或80 mm就能找到参考点，角度编码器运动不超过10°或20°就能找到参考点。



**参考点信号处理** 工作时，可用PLC启动特定轴的参考点回零操作（重新启动已停止运动的轴）。

**输出信号** ~ 1 V<sub>pp</sub>电平正弦输出信号的增量式编码器能方便地连接海德汉数控系统。

**绝对式编码器** 绝对式编码器的位置信息存在于多条编码轨上。因此，接通电源就能立即建立绝对参考点。故不需要执行参考点回零操作。输出的附加增量信号能满足高动态响应的控制环要求。

**EnDat接口** TNC 640支持串行EnDat 2.2接口（包括EnDat 2.1），连接绝对式编码器。

**注意：**海德汉公司编码器的EnDat接口针脚排列顺序与西门子（Siemens）电机内的ECN/EQN绝对式旋转编码器的针脚排列顺序不同。需选用专用适配电缆。

**编码器输入** 海德汉公司的增量式和绝对式直线光栅尺、角度或旋转编码器可连接控制单元的全部**位置编码器**输入接口。

海德汉公司的增量式和绝对式旋转编码器可连接控制单元的全部**速度编码器**输入接口。

输入	信号电平/接口 <sup>1)</sup>	输入频率 <sup>1)</sup>	
		位置	速度
增量信号	~1 V <sub>pp</sub>	33 kHz/350 kHz	350 kHz
绝对位置值 增量信号	EnDat 2.2 <sup>2)</sup> /02 ~1 V <sub>pp</sub>	— 33 kHz/350 kHz	— 350 kHz
绝对位置值	EnDat 2.1 EnDat 2.2 <sup>2)</sup>	—	—

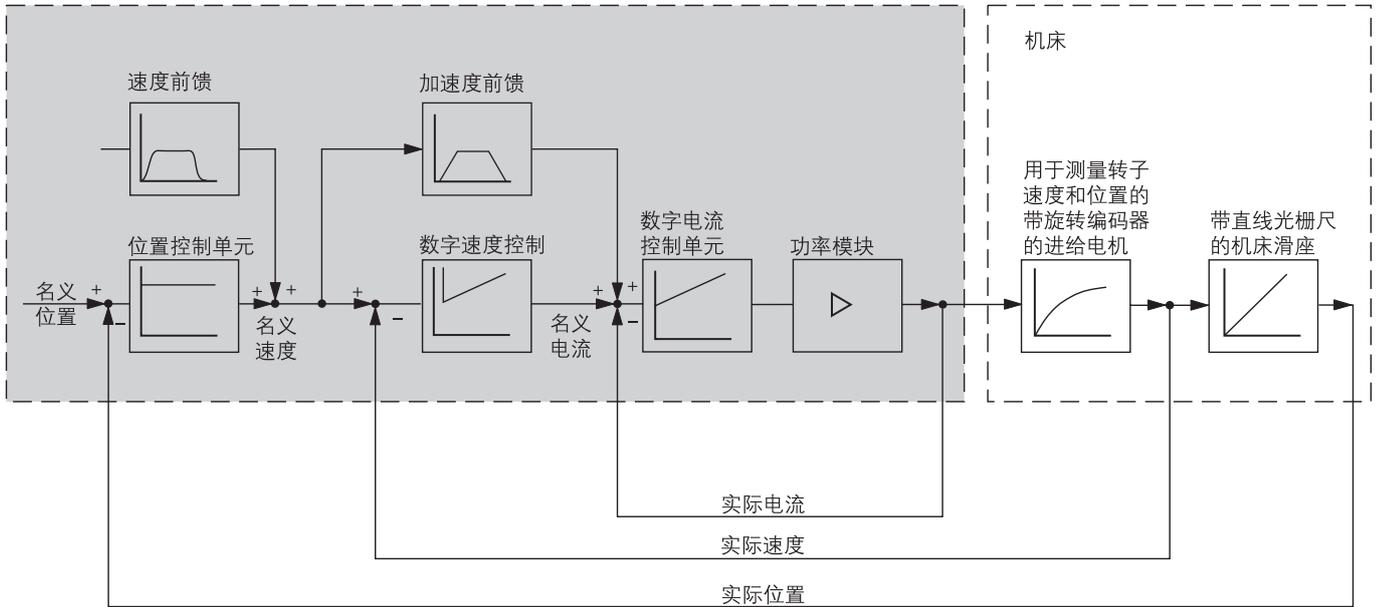
1) 可切换

2) 包括EnDat 2.1

# 数字伺服控制

## 集成变频器

位置控制单元、速度控制单元、电流控制单元和变频器全部集成在TNC 640数控系统中。海德汉公司的同步和异步电机直接连接TNC 640系统。



## 轴反馈控制

TNC 640支持跟随误差或前馈控制模式。例如高速粗加工中，用OEM循环切换为半前馈速度控制，用较低的精度要求提高加工速度。

## 用跟随误差控制模式

“跟随误差”表示轴的当前名义位置与实际位置之差。速度计算公式为：

$$v = k_v \cdot s_a$$

$v$  = 速度  
 $k_v$  = 位置环增益  
 $s_a$  = 跟随误差

## 使用前馈控制

前馈控制是指根据机床要求调整指定的速度和加速度。指定的速度和加速度与用跟随误差计算的速度和加速度共同成为名义值。因此能大幅减少跟随误差（仅数微米）。

## 扭矩波动补偿

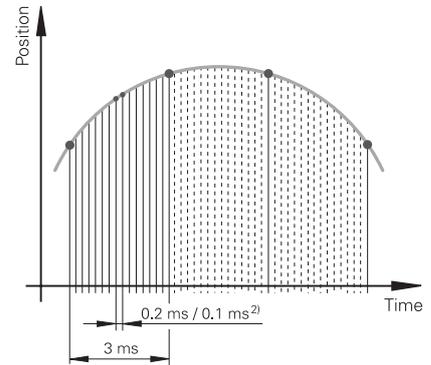
同步电机、扭矩电机和直线电机的扭矩都存在周期性波动，其原因之一是永久磁铁造成的。扭矩波动的幅度与电机设计有关，在一定条件下，它对工件表面质量有影响。用TNCopt软件调试后的轴，用CC 61xx或UEC 11x的扭矩波动补偿量（TRC）补偿这个扭矩波动。

### 控制环周期时间

**路径插补**周期时间是指计算路径上插补点的间隔时间。**细插补**的周期时间是指计算插补点的间隔时间，在该时间内计算路径插补的插补点。**位置控制单元**周期时间是指比较实际位置值与计算的名义位置值的间隔时间。**速度控制单元**的周期时间是指实际速度与计算的名义速度值进行比较的间隔时间。**电流控制单元周期时间**是指实际电流值与计算的名义电流值进行比较的间隔时间。

	CC/UEC/UMC
路径插补	3 ms
细插补	0.2 ms/0.1 ms <sup>1)</sup> , $f_{PWM} = 5000$ Hz时
位置控制单元	0.2 ms/0.1 ms, $f_{PWM} = 5000$ Hz时
速度控制单元	0.2 ms/0.1 ms <sup>1)</sup> , $f_{PWM} = 5000$ Hz时
电流控制单元	0.1 ms, $f_{PWM} = 5000$ Hz时

1) 倍速 (软件选装项49)



### 轴夹紧

控制环可被PLC打开，以夹紧特定轴。

### 倍速控制环 (软件选装项49)

倍速控制环允许速度控制单元更高的PWM频率和更短的周期时间。用于提高主轴电流控制性能以及提高直线电机和力矩电机的控制性能。

### 交叉位置过滤器 (CPF)

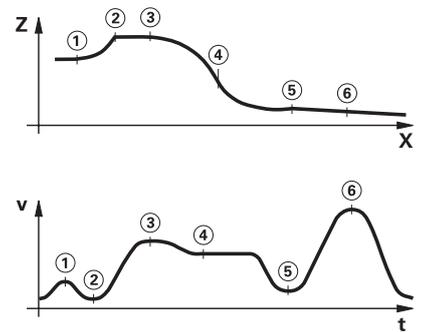
为提高共振系统中位置控制环稳定性，合并低通滤波器过滤的位置编码器位置信号与高通滤波器过滤的电机速度编码器的位置信号。这个合并的信号是提供给位置控制单元的实际位置值。可显著提高位置控制单元的增益 ( $k_V$ 系数)。用机床参数为每一轴特别设置过滤器的分离频率。CPF只能用于配速度和位置编码器的驱动电机上的双编码器系统。

# 高速轮廓铣削

## 程序段处理速度快

为提高轮廓加工速度，TNC 640提供以下重要功能：

MC程序段处理时间为0.5 ms.也就是说，执行硬盘上较大程序时，TNC 640仍可用24 m/min的进给速率铣削加工约0.2 mm线段长度的轮廓。



## 程序预读

对于进给速率调整，TNC 640进行几何的预计算（最多5000个程序段）。因此，系统可预先知道方向变化，从而相应地调整NC轴进行加速或减速。

## 加加速控制

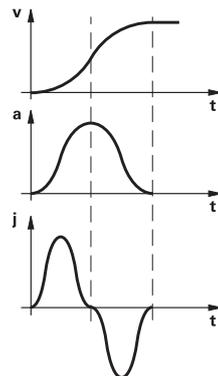
加速度的导数被称为加加速。加速度的线性变化会产生加加速阶跃。这种系列运动将导致机床振动。

## 限制加加速

为避免机床振动，必须限制加加速以便获得最佳路径控制效果。

## 平滑加加速

加加速用名义位置值过滤器进行平滑处理。因此，TNC 640可以用尽可能高的进给速率铣出光滑表面并保持轮廓准确。操作人员在循环中编程定义允许的轮廓允差。用于HSC加工的特殊过滤器（HSC过滤器）能显著抑制各个机床的固有频率。达到所需精度和极高的表面质量。



## 高级动态预测 (ADP)

“高级动态预测”（ADP）功能增强最大允许进给速度配置下的常规预读功能，优化运动控制，提高加工面的光滑性和轮廓准确性。ADP的优势明显，例如在双向精铣加工中，正向和反向都用对称的进给速率，和在平行铣削路径上使用特别平滑的进给速率曲线。CAM系统生成的NC程序对加工过程有多方面的不利影响，例如短小台阶轮廓、大弦差和小圆角的终点坐标。改善对这些因素的响应和准确遵守机床动态参数要求，ADP不仅能提高工件表面质量，还能缩短加工时间。

# 动态高效

## 概要

海德汉TNC的动态高效功能包括一系列创新功能，帮助用户高效率地进行重切加工和粗加工并提高加工可靠性。动态高效允许提高切除速度，因此能提高生产力。同时，还能避免刀具受力过大和避免刀具过早磨损。

动态高效包括三个软件功能：

- **ACC**（有效振颤控制）：该软件选装项用于降低振颤风险，提高进给速率和进刀量。
- **AFC**（自适应进给控制）：该软件选装项用于根据加工情况控制进给速率。
- **摆线铣削**：用于粗加工槽的功能，降低刀具负载
- **OCM**（精优轮廓铣削）：OCM软件选装项用于加工任何形状的型腔和凸台，用高效率的摆线铣削技术减小刀具磨损。

其中的每一项功能在加工过程中都有其独有优点。将这些TNC功能集成在一起尤其能最大限度地发挥机床和刀具潜能，同时减轻机械负载。

## 自适应进给控制（AFC），软件选装项45

自适应进给控制（AFC）功能根据相应的主轴功率比例，调整轮廓加工进给速率。

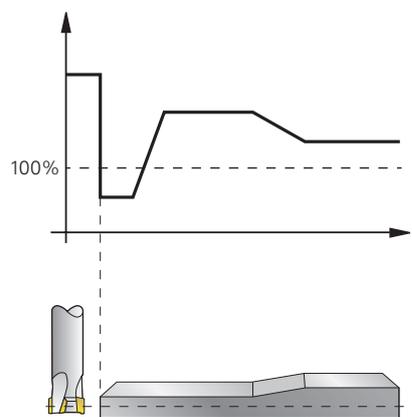
自适应进给控制的优点：

- 优化和缩短加工时间
- 监测刀具，避免刀具损坏
- 刀具磨损时，自动换用备用刀（特定机床的功能）
- 保护机床机械机构
- 收集、保存和积累加工过程数据的文档化
- 集成NC功能，因此它也是外部软件解决方案的替代方案

限制：

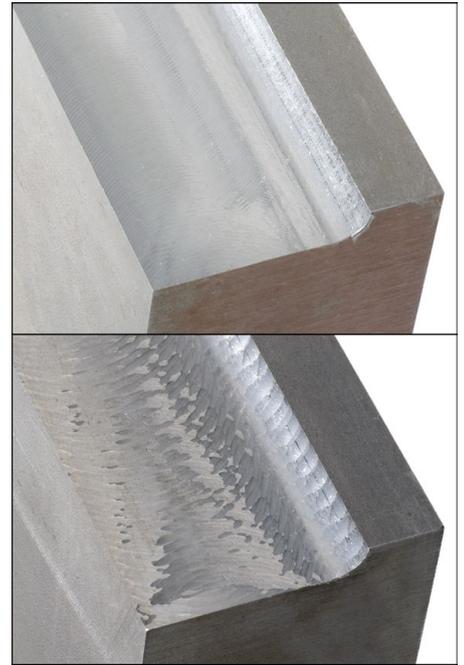
自适应进给控制（AFC）不能用于模拟主轴或电压-赫兹控制模式。

dynamic + efficiency



**有效振颤控制  
ACC，软件选装项  
145**

重切加工（用较高切除速度粗加工）期间，铣削力很大。根据刀具主轴转速，机床共振频率和切屑量（铣削中的金属切除速度），刀具可能发生“振颤”。振颤显著增加机床应力和损坏工件表面。加速刀具磨损和加重不均匀性。在极端情况下，刀具甚至可能发生破损。为降低振颤风险，海德汉现在提供有效解决方案，有效振颤控制（ACC）选装项。在重切加工应用中，该选装项的优势十分明显。ACC用于显著提高切削性能：根据机床型号，提高金属切除速度达25%或更高。因此，可以降低机床负载，同时延长刀具寿命。



上图：用ACC功能铣削的工件  
下图：未用ACC功能铣削的工件

**精优轮廓铣削  
(OCM)，软件选  
装项167**

精优轮廓铣削（OCM）功能用于加工任何形状的型腔和凸台，高效率的摆线铣削技术有效减轻刀具磨损。直接用Klartext对话格式或简单易用的CAD导入工具正常地编写轮廓加工程序。然后，数控系统自动计算摆线铣削所需的复杂运动。

相比传统加工技术，OCM的优势：

- 降低刀具的热负载
- 优异的排屑性能
- 刀具与工件间接触均匀
- 更高加工参数
- 更高材料切除速度
- 无需机床制造商调整

# 动态高精



## 概要

在动态高精中包括一系列海德汉铣削解决方案，显著提高机床动态精度。机床的动态精度体现在刀具中心点（TCP）的误差。除其它因素外，这些误差的大小取决于运动幅度（例如速度和加速度以及加加速）和机床部件的振动结果。这些误差全部综合在一起导致尺寸误差和工件表面质量问题。因此，严重影响加工质量、因质量不合格导致的报废，也影响生产效率。

由于机床刚性受机床结构和经济性限制，无法完全避免机床结构的不足和振动。“动态高精”通过智能化的控制技术减轻这些问题，使设计人员能进一步提高机床质量和动态性能。缩短生产时间和节省资金。

“动态高精”中的该软件选装项可由机床制造商单独部署或与以下功能一起部署：

- **CTC**：补偿刀具中心点位置处与加速度相关的位置误差，提高加速中的精度
- **AVD**：动态减振，提高表面质量
- **PAC**：控制参数的位置自适应控制
- **LAC**：控制参数的负载自适应控制，提高精度，避免负载和机器机龄的影响
- **MAC**：控制参数的运动自适应控制

## 负载自适应控制（LAC），软件选装项143

LAC（软件选装项143），根据负载或摩擦，动态调整控制参数。

带回转工作台机床的动态特性与固定的工件的惯性矩有关。负载自适应控制（LAC）软件选装项用于数控系统自动确定工件的当前转动惯量和当前摩擦力。

为了优化不同受力情况下的不同控制特性，自适应前馈控制功能检测加速度、保持扭矩、静摩擦和高轴速时的摩擦力数据。

## 运动自适应控制（MAC），软件选装项144

与PAC软件选装项的基于位置调整机床参数一起，运动自适应控制（MAC）软件选装项用于根据初始值调整机床参数，例如速度、跟随误差或加速度。不同的运动速度影响驱动系统的稳定性，用控制参数的运动自适应控制可对驱动系统进行速度相关的 $k_v$ 系数调整。

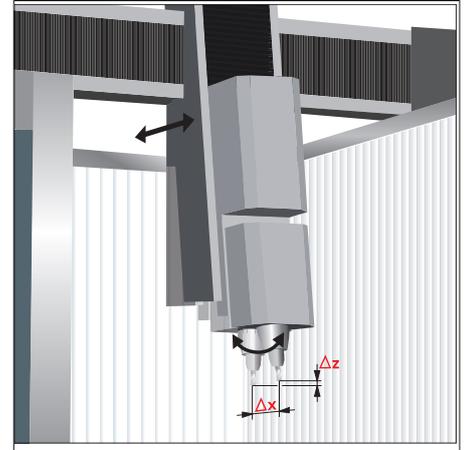
**交叉轴补偿  
(CTC), 软件选  
装项141**

CTC (软件选装项141) 用于补偿加速力可能导致的动态位置误差。

机床用户为提高机床生产效率, 需要更快的进给速率和更大的加速度, 但同时还必须保持最高表面质量, 这对路径控制功能提出特别特殊的要求。

大加速度加工时, 机床结构受力增加。它使机床零件变形, 因此导致刀具中心点 (TCP) 偏离位置。除了轴向变形, 机械轴关联的大加速度也导致机床轴在垂直于加速度方向的变形。TCP在加速轴和横向轴方向形成的位置误差与加速度大小成正比。

如果已知相对进给轴加速度的动态位置误差, 交叉轴补偿 (CTC) 软件选装项可以补偿与加速度相关的误差, 避免影响工件表面质量和精度。通常, TCP处所导致的误差不仅取决于加速度, 也取决于轴在加工区中位置。也可用CTC补偿。



**动态减振  
(AVD),  
软件选装项146**

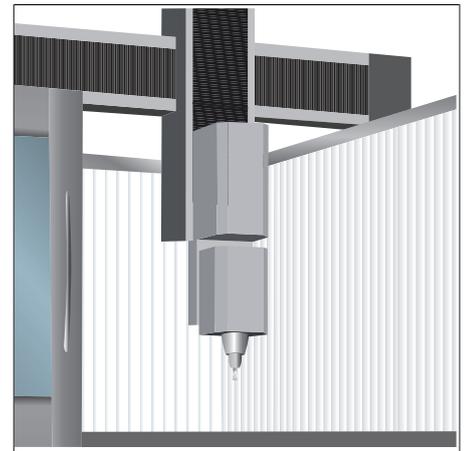
在进给电机加速和减速期间, 现代机床的高动态性能导致床身、立柱和传动链变形。结果是发生振动, 例如机床整机振动, 振动恶化了工件精度和工件表面质量。动态减振 (AVD) 控制功能减轻振动, 特别是低频振动, 同时改善受影响轴的控制质量, 这样使用大进给速率时也能实现工件高精度和高表面质量。刚性的提高还能提升动态性能极限值 (例如加加速), 因此能缩短加工时间。

**位置自适应控制  
(PAC), 软件选  
装项142**

PAC (选装项142) 用于根据刀具在加工区内的空间位置, 动态并根据位置调整控制单元参数。

特定的机床运动特性决定了机床轴中心在加工区中的唯一位置。这使机床的运动行为不一致, 数控系统稳定性与机床轴位置有关, 这对控制稳定性造成负面影响。

要充分利用机床的动态性能, 位置自适应控制 (PAC) 软件选装项可根据位置调整机床参数, 并在定义的插补点使用相应的控制环理想增益。此外通过定义位置相关的过滤器参数进一步提高控制环稳定性。



# 监测功能

## 说明

工作期间，数控系统监测以下详细信息\*：

- 编码器信号幅值
- 编码器信号边缘间距
- 带距离编码参考点的编码器的绝对位置
- 当前位置（跟随误差监测）
- 实际运动距离（运动监测）
- 静止状态时的位置偏差
- 名义速度值
- 安全相关的校验功能
- 供电电压
- 后备电池的电压
- MC和CPU工作温度
- PLC程序的运行时间
- 电机电流/电机温度
- 功率模块温度
- 直流母线电压

EnDat 2.2编码器：

- 位置值的CRC校验
- EnDat报警Error1→EnDa状态报警寄存器（0xEE）
- EnDat报警Error2
- 5 μs边缘速度
- 时间网格上绝对位置值传输

如果发生危险性错误，急停信息通过数控系统就绪输出信号发给外部电子电路，并使进给轴停止运动。数控系统开机启动时，检查机床急停控制环中TNC 640 的连接是否正确。如有故障，数控系统用简易语言显示相应信息。

\* 无安全功能

## 动态碰撞监测 (DCM)，软件选装项40

动态碰撞监测 (DCM) 软件选装项使TNC数控系统可周期性地监测机床加工区，以发现机床部件之间可能的碰撞情况。为此，OEM厂商必须定义加工区中TNC需监测的三维碰撞对象，以在全机床运动中监测，包括摆动铣头和摆动工作台。如果两个被监测对象相互间的距离进入预定的范围，TNC输出出错信息。同时，在机床图片上用红色显示受影响的机床部件。碰撞监测功能可用于手动操作和机床操作模式，并在操作模式显示行中用符号显示。

请注意：

- 碰撞对象（含夹具）完全由OEM厂商定义
- 无法检测机床部件（例如摆动铣头）与工件的碰撞。
- 碰撞对象不能自动转换为车削模式下的旋转对称对象。
- 在跟随误差操作模式（非前馈控制）下，DCM不可用。
- 不能在测试运行操作模式下检查碰撞

碰撞监测功能还保护夹具和刀座，避免其碰撞。

3-D碰撞对象可用调试软件KinematicsDesign设置。

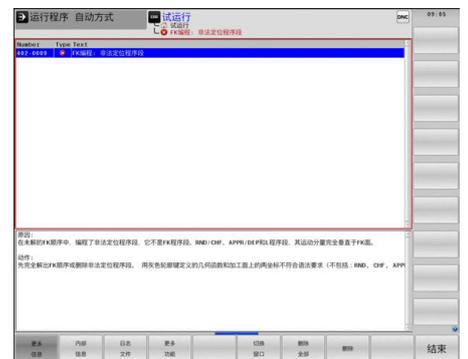
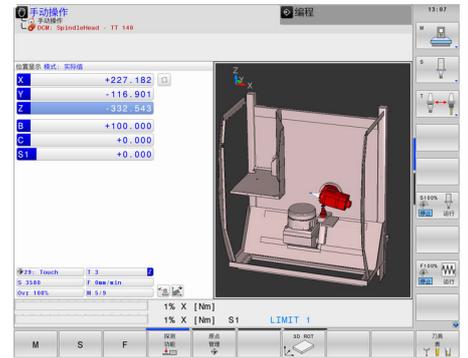
TNC 640还能将标准CAD模型（例如STL）M3D格式的碰撞对象传给数控系统。

M3D格式优点：

- 方便地传输CAD模型数据
- 完整逼真地显示机床部件
- 更有效地利用加工区

## 上下文相关帮助

用户可用帮助（HELP）或错误（ERR）按钮使用上下文相关帮助。因此，如果显示出错信息，数控系统显示错误原因，以及可能的解决方案。机床制造商也可为用户提供PLC出错信息的支持。



## KinematicsDesign (附件)

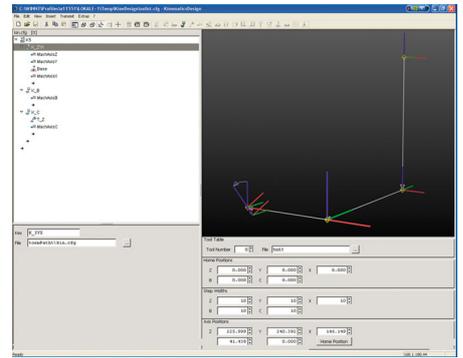
KinematicsDesign是一个PC计算机程序，用于创建可调整的机床运动特性配置。支持：

- 全部运动特性配置
- 在数控系统与PC计算机间传输配置文件
- 刀柄运动特性描述

为iTNC 530创建的运动特性描述也能转为TNC 640/620/320/128的运动特性描述。

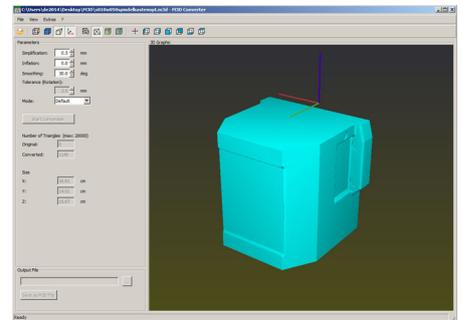
如果KinematicsDesign在线连接数控系统（也可用编程站软件操作），可仿真机床运动和进给轴运动。与TNC 640一起使用时，在DCM激活后，KinematicsDesign能仿真加工区，一旦发生碰撞或机床组件有碰撞危险，将用定义的颜色显示碰撞的部件。

多样化的图形显示选项，从仅显示传递链和线图模型到显示整个模型。



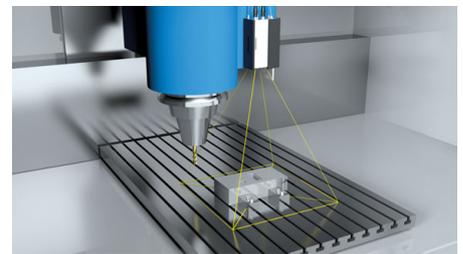
## M3D转换工具

TNC 640可从CAD文件中导出碰撞对象，用M3D格式文件加载到机床运动特性中。海德汉的M3D数据格式可以极高的分辨率显示高清晰度的碰撞对象。M3D转换工具能执行许多任务，例如检查、修复、简化、合并和优化生成M3D数据碰撞对象的CAD数据等。M3D转换工具是一个独立的计算机工具，是KinematicsDesign软件包的一部分（3.1版起）。M3D转换工具需要软件发布模块（ID 1124969-01）。



## 视觉装夹控制 (VSC)，软件选 装项136

“视觉装夹控制”（VSC）选装项是TNC数控系统的一个自动监测功能，用于在程序运行期间，监测当前装夹或加工情况。为此，VS 101摄像头拍摄工件首件的一系列参考照片，并与后续工件的照片进行比对。在易用的循环中指定NC数控程序中的多个位置，数控系统视觉比较这些位置处名义图片与实际状况。如果发现错误，TNC执行用户选定的操作。



## 部件监测（软件选 装项155）

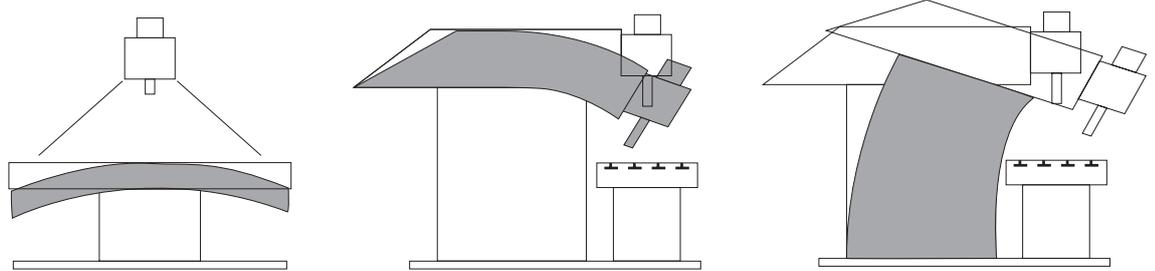
机床部件过载常常导致昂贵机床损坏和计划外停机。部件监测功能持续向用户报告主轴轴承的当前负载并在超出指定极限值时执行响应（例如用NC停止按钮）。

# 误差补偿

**概要** TNC 640自动补偿机床的机械误差。

**线性误差** 每个轴的线性误差均可在全行程范围内进行补偿。

**非线性误差** TNC 640可同时补偿滚珠丝杠的螺距误差和挠度误差。补偿值保存在一个表中。非线性的轴误差补偿也能用于补偿特定位置的反向误差。



**反向间隙** 工作台与旋转编码器间换向运动造成的间隙量通过主轴和旋转编码器测量长度进行补偿。这种反向间隙不在系统控制环之内。

**迟滞误差** 工作台运动与电机运动间的迟滞误差也可在直接长度测量中补偿。这种迟滞误差在系统控制环内。

**反向尖角** 圆周运动中，由于机械原因，转换象限时将发生反向尖角。TNC 640能补偿这些反向尖角。

**静摩擦** 进给速率非常低时，静摩擦大可能使滑座短时间频繁停止和启动。这就是通常所说的粘滞现象。TNC 640能补偿这些误差。

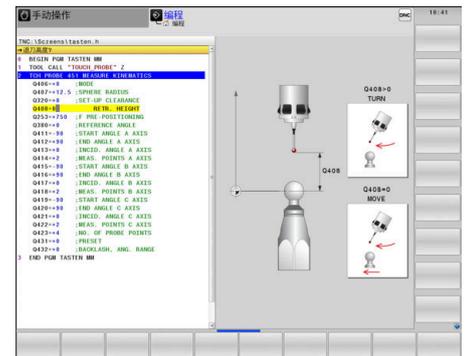
**滑动摩擦** TNC 640用速度控制单元补偿滑动摩擦。

**热膨胀** 要补偿热膨胀，必须了解机床的热膨胀特性。

热敏电阻测量温度值，其连接TNC 640的模拟输入。PLC计算温度值并将补偿值传给NC数控系统。

**KinematicsOpt (软件选装项48)** KinematicsOpt功能用于使机床制造商或最终用户检查旋转轴或摆动轴的精度，以补偿这些轴回转中心的位置偏移。将偏移量自动传到运动特性描述中并用于运动特性计算。

为了测量旋转轴，必须将校准球（例如海德汉的KKH 100或KKH 250）固定在机床工作台的任何位置处。海德汉测头和专用的循环探测校准球并全自动地测量机床旋转轴。但必须首先定义测量分辨率和定义每一个被测旋转轴所需的测量范围。无论是回转工作台、摆动工作台还是摆动铣头的旋转轴，测量结果都相同。



**基准球  
(附件)**

海德汉公司基准球为附件，  
用于与KinematicsOpt功能一起测量旋转轴：

<b>KKH 100</b>	高度： 100 mm	ID 655475-02
<b>KKH 250</b>	高度： 250 mm	ID 655475-01



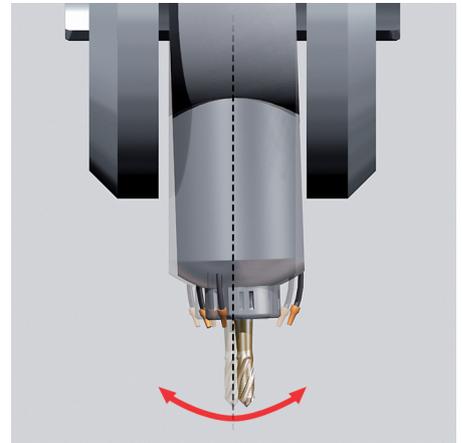
**KinematicsComp  
(软件  
选装项52)**

对工件公差的要求日益严格，因此对机床精度的要求越来越高。然而，机床部件不可避免地存在误差，例如制造误差，安装误差或弹性变形。这是在加工区内刀具难以准确地达到指令位置和进行定向的原因。机床的轴越多，误差源也越多。用机械方式解决该问题极其困难，特别是对于5轴加工或有平行轴的大型机床。

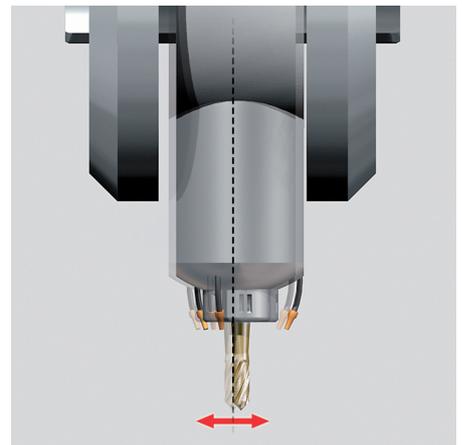
KinematicsComp软件选装项允许OEM厂商在数控系统中保存机床误差的全面描述。然后，KinematicsComp自动补偿机床物理轴的静态误差导致的位置误差（空间误差补偿）。在计算中包括全部旋转轴和直线轴的位置及当前刀具长度。仍可用KinematicsComp定义基于位置的温度补偿。由位于机床典型位置的多个传感器提供需要的数据。

例如，用激光扫描系统或激光干涉仪测量刀尖的空间误差。然而，部件误差的多维表可用测量值直接进行补偿，无需创建模型。PLC变量为公式及多维表的初始值，方便输入强大补偿功能的参数，例如不同的热状况或负载状况。

出口版系统不能激活KinematicsComp软件选装项。



ISO 230-1标准定义的非正常特性：EBA



ISO 230-1标准定义的非正常特性：EXA

**3D-ToolComp  
(软件选装项92)**

3D-ToolComp软件选装项提供3-D刀具半径补偿功能，适用于刀具的任何接触角，因此能补偿刀具形状误差。在补偿值表中定义特定角的差值。这些差值定义刀具实际形状与理想圆间的偏差或测头开关特性的任何偏差。用于刀具时，在NC数控程序中，该功能需要用表面法向矢量，因此需要激活软件选装项高级功能套件2。只有为新探测循环（例如循环444）进行了准备，并用测头执行新探测循环时，才考虑这些补偿值。

# 调试和诊断工具

## 概要

TNC 640提供全面的内部调试和诊断工具。此外还有诊断、优化和远程控制的高效PC计算机软件。

## ConfigDesign (附件)

用于配置机床参数的计算机软件

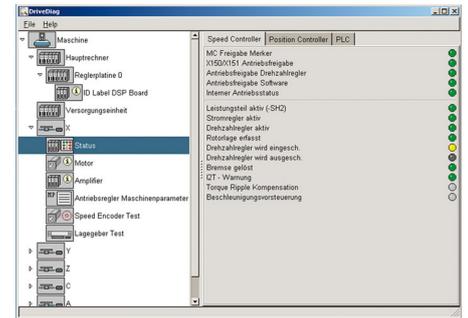
- 数控系统的独立机床参数编辑器；全部帮助信息；显示参数的补充信息和输入限制
- 机床参数配置
- 比较不同数控系统的参数
- 导入服务文件：方便现场检测机床参数
- 基于规则地创建和管理多个数控系统的机床配置（与PLCdesign一起）

## DriveDiag

DriveDiag用于快速和轻松进行驱动系统的故障诊断。具有如下诊断功能：

- 读取和显示配EQN 13xx或ECN 13xx的QSY电机以及变频器模块UVR 1xxD和UM 1xxD的电子ID标签。
- 显示和计算内部控制状态和变频器组件的状态信号
- 显示提供给驱动控制单元的模拟量值
- 自动检测电机和变频器，位置编码器和速度编码器是否正常工作

DriveDiag可用诊断软键从数控系统中立即调用该功能。最终用户有读取权限，用机床制造商提供的密码可以使用DriveDiag的全面测试功能。



## 示波器

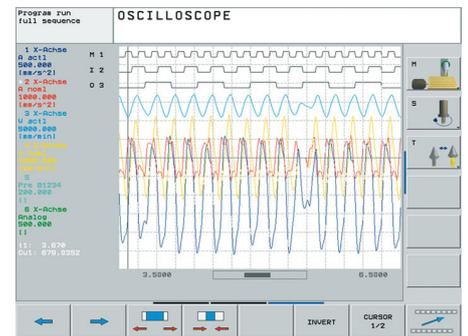
TNC 640带内置示波器。可显示X/t和X/Y图。在六个通道中记录和保存以下特性曲线：

- 轴进给速率的实际值和名义值
- 轮廓加工进给速率
- 名义位置和实际位置
- 位置控制单元的跟随误差
- 速度、加速度和加加速名义值和实际值
- PLC操作数内容
- 编码器信号 (0° - A) 和 (90° - B)
- 位置与速度编码器之差
- 名义速度值
- 名义电流值的积分分量
- 由扭矩确定的名义电流值

## 逻辑信号

同时显示多达16个操作数的逻辑状态图（标记，字，输入，输出，计数器，定时器）

- 标记 (M)
- 输入 (I)
- 输出 (O)
- 定时器 (T)
- 计数器 (C)
- IpoLogik (X)

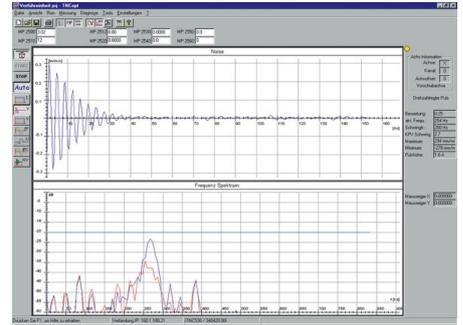


## TNCopt (附件)

调试数字控制环的PC计算机软件。

功能(部分):

- 调试电流控制单元
- 调试速度控制单元(自动)
- (自动)优化滑动摩擦补偿
- (自动)优化反向尖角的补偿
- 优化 $k_v$ 系数(自动)
- 圆弧插补测试,轮廓测试



## 在线监测 (OLM)

在线监测功能是TNC 640的一部分,需要用密码号调用。以下功能支持控制部件的调试和诊断:

- 显示控制系统内的轴和通道变量
- 显示控制系统内部变量(如有CC)
- 显示硬件信号状态
- 多种跟踪功能
- 激活主轴指令
- 激活数控系统内部调试的输出

## TNCscope (附件)

将示波文件传输给PC计算机的软件。

TNCscope用于同时记录和保存16个通道数据。

**注意:**跟踪文件保存为TNCscope数据格式。

## API数据

数控系统用API DATA功能显示状态信息和API标记符号和API双字的内容。

## 表功能

用表显示标记,字,输入,输出,计数器和定时器的当前状态。状态可用键盘进行修改。

## 跟踪功能

操作数和累加器的当前内容以十六进制或十进制代码分行显示在语句表中。语句表的当前行被突出标记。

## 日志

为诊断错误,在日志文件中记录全部出错信息和按键操作。用PLCdesign或TNCremo计算机软件可读取这些信息。

<b>TeleService (附件)</b>	<p>用于远程诊断、远程监测和远程控制数控系统的PC计算机软件。更多信息，参见用<b>TeleService</b>远程诊断技术信息。</p> <table border="0"> <tr> <td><b>单机许可证</b></td> <td></td> <td>ID 340449-xx</td> </tr> <tr> <td><b>网络许可证</b></td> <td>14台工作站</td> <td>ID 340454-xx</td> </tr> <tr> <td></td> <td>20台工作站</td> <td>ID 340455-xx</td> </tr> </table>	<b>单机许可证</b>		ID 340449-xx	<b>网络许可证</b>	14台工作站	ID 340454-xx		20台工作站	ID 340455-xx
<b>单机许可证</b>		ID 340449-xx								
<b>网络许可证</b>	14台工作站	ID 340454-xx								
	20台工作站	ID 340455-xx								
<b>总线诊断</b>	<p>“诊断”模式中，互连总线结构和互连组件的详细信息都清晰地显示在显示器中。</p>									
<b>状态报告 (软件选装项137)</b>	<p>海德汉的“状态报告接口”(SRI)软件选装项提供一个接口，用其可将机床的工作状态轻松提供给上一级机床数据或生产数据采集系统(MDA/PDA)。</p>									
<b>TNCtest</b>	<p>带外部或内置功能安全特性(FS)机床的验收测试必须可重现和可校验。</p> <p>TNCtest和TestDesign程序套件用于制定计划和执行配海德汉数控系统机床的验收测试。验收测试用TestDesign制定计划并用TNCtest执行。</p> <p>TNCtest程序设计用于为验收测试提供支持，提供要求的信息、自动执行配置、半自动地记录和评估数据。检测人员需要人工评估测试项的合格与不合格。</p>									
<b>TNCAnalyzer</b>	<p>海德汉的TNCAnalyzer应用程序用于简单和直观地评估服务文件和日志文件。</p> <p>功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 加载服务和日志文件</li> <li>• 分析临时序列和静态状态</li> <li>• 筛选和搜索功能</li> <li>• 数据导出(HELogger、CSV和JSON格式)</li> <li>• 定义特定应用的分析设置</li> <li>• 预配置的分析设置</li> <li>• 用TNCscope显示信号图形</li> <li>• 与其它用于显示特定部分服务文件的工具互操作</li> </ul>									

# 内置PLC

**概要** 机床制造商用数控系统或用PLC开发软件**PLCdesign**（附件）编写PLC程序。通过PLC的输入/输出可以启动和监测机床特定功能。所需的PLC输入/输出点数取决于机床的复杂程度。

**PLC输入/输出** PLC输入和输出通过外部PL 6000 PLC输入/输出系统或UEC 11x提供。必须用IOconfig PC计算机软件配置PLC输入/输出和PROFINET IO或支持PROFIBUS DP的输入/输出系统。

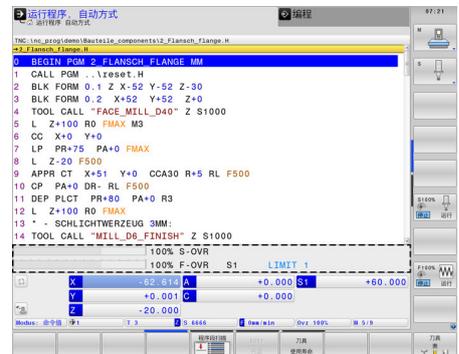
<b>PLC编程</b>	格式	语句表
	存储器	至少1 GB
	周期时间	9 ms至30 ms（可调）
	指令集	<ul style="list-style-type: none"><li>• 位，字节和字指令</li><li>• 逻辑运算</li><li>• 算术运算指令</li><li>• 比较运算</li><li>• 嵌套计算（括号运算）</li><li>• 跳转指令</li><li>• 子程序</li><li>• 栈运算</li><li>• 递交程序</li><li>• 定时器</li><li>• 计数器</li><li>• 备注</li><li>• PLC模块</li><li>• 字符串</li></ul>

**PLC数据的加密** 加密的PLC分区（PLCE：）是提供给机床制造商的工具，用于避免第三方查看或修改文件。PLCE分区上的文件只能被数控系统读取或用正确的OEM密码读取。确保自己的专有知识和客户特定解决方案无法被复制或修改。

机床制造商也可确定加密分区的大小。在机床制造商创建PLCE分区前无法确定。尽管进行了加密，其另一个优点是可将数据从数控系统备份到独立的数据介质上（U盘、网络，例如用TNCremo备份）并在事后还原。备份文件时不需要输入密码，但只有输入密码才能读取其数据。

**PLC窗口** TNC 640在工作期间，在对话行中显示PLC出错信息。

**小PLC窗口** TNC 640在PLC小窗口中显示附加的PLC信息和条形码。

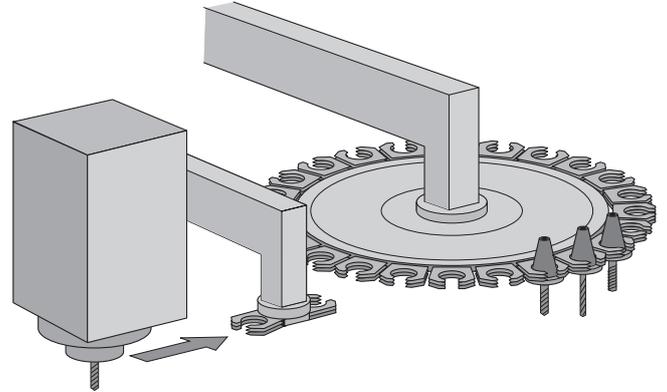


### PLC软键

机床制造商还可以用显示器上的垂直软键行显示自己的PLC软键。

### PLC定位

用PLC也能定位全部闭环轴。NC数控轴的PLC定位不能与NC数控定位叠加。



### PLC轴

可将轴定义为PLC轴。用M功能或OEM循环编程。PLC轴的定位独立于NC数控轴。

### PLCdesign (附件)

开发PLC程序的PC计算机软件。  
PC计算机程序**PLCdesign**用于轻松创建PLC程序。随该产品一起提供大量PLC程序示例。

功能:

- 易用的文本编辑器
- 菜单化的操作
- 符号化操作数编程
- 模块式编程技术
- “编译”和“链接”PLC源文件
- 操作数注释, 创建文档文件
- 全面的在线帮助系统
- 计算机与数控系统间的数据传输
- 创建PLC软键

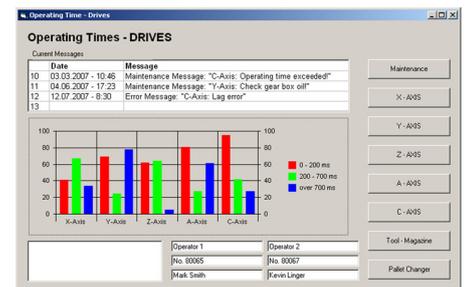
### Python OEM程序 (软件 选装项46)

Python OEM程序软件选装项为机床制造商提供强大的工具, 可在数控系统(PLC)中使用高级和面向对象的编程语言。Python是一种易学的脚本语言, 支持全部所需的高级语言要素。

Python OEM程序广泛应用于机床功能和复杂计算, 以及显示专用的用户界面。用它可有效实施特定用户或特定机床解决方案。现在已有大量以Python和GTK为基础的库文件, 无论是开发特殊功能的特殊算法, 还是开发机床维护软件界面都可从中受益。

开发的应用程序可以通过熟悉的PLC窗口导入到PLC中, 也可以显示在单独可用的窗口中, 这个窗口可扩展为数控系统全屏显示。

也能执行简单的Python脚本程序(例如显示掩码), 无需激活Python OEM程序(软件选装项46)。专为该功能预留的空间达10 MB。更多信息, 参见海德汉数控系统的Python语言技术手册。



## PLC基本程序

PLC基本程序是使数控系统适应不同机床特定要求的基础。可通过互联网下载。

PLC基本程序提供以下基本功能：

### 轴

- 模拟轴和数字轴控制
- 带夹紧模式的轴
- 中心驱动的轴
- 鼠牙盘连接的轴
- 同步轴
- 带C轴3-D铣头模式
- 参考点回零，行程开关位置
- 轴润滑

### 主轴

- 主轴控制和定向
- 主轴夹紧
- 双主轴交替工作
- 平行主轴工作
- 传统2档齿轮变级系统
- 星形/三角接法切换（静止，动态）

### 换刀系统

- 手动换刀系统
- 拾取式换刀系统
- 双刀爪换刀系统
- 带正驱动刀爪的换刀系统
- 闭环轴的回转刀库
- 可控轴的回转刀库
- 换刀系统的检修功能
- Python刀具管理

### 托盘交换系统

- 可平移的托盘交换系统
- 回转式托盘交换系统
- 托盘交换系统的检修功能

### 安全功能

- 急停测试（EN 13849-1）
- 制动器测试（EN 13849-1）
- 无线手轮的重复性开启测试

### 一般功能

- 进给速率控制
- 控制冷却液系统（内冷，外冷，气冷）
- 切换铣削和车削模式
- 温度补偿
- 激活刀具专用扭矩监视功能
- 液压控制
- 排屑器
- 分度装置
- 测头
- 手轮的PLC支持
- 安全门控制
- 处理M功能
- PLC日志
- 显示和管理PLC出错信息
- 诊断界面（Python）
- Python应用举例
- PLC小窗口的状态显示功能

# 连接机床

## OEM循环

机床制造商可为重复性加工任务创建并保存自己的循环。这些OEM循环使用方法与标准海德汉循环一样。

## CycleDesign (附件)

循环的软键结构用PC计算机程序CycleDesign管理。此外，CycleDesign用于以BMP格式在TNC系统的存储卡中保存帮助图形和软键。图形文件用ZIP格式压缩，减少存储空间。

## 刀具管理

系统内置的PLC系统可通过接近开关或数控轴使换刀装置运动。刀具管理功能包括TNC 640系统执行的刀具寿命监测和备用刀寿命监测。

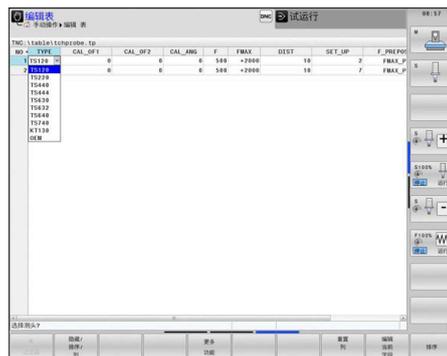
## 刀具校准

TT刀具测头系统用于测量和检查刀具测头(附件)。数控系统提供刀具自动测量的标准循环。数控系统计算探测进给速率和理想的主轴转速。测量数据保存在刀具表中。



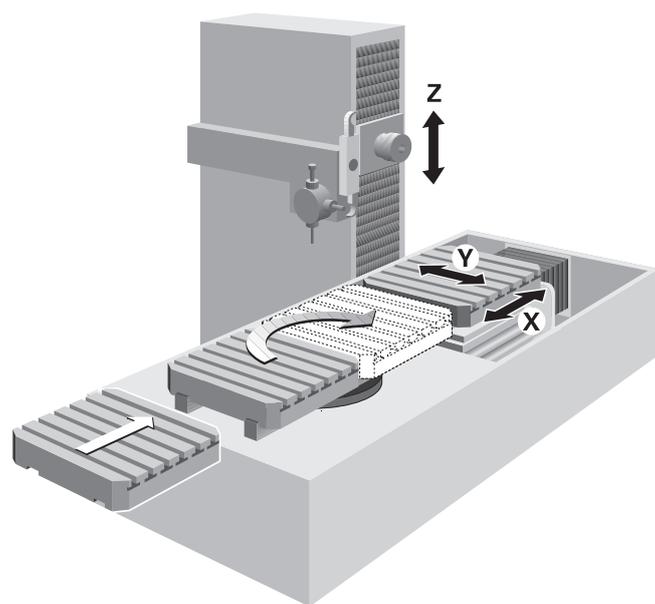
## 测头配置

用表可以方便地配置所有测头数据。所有海德汉测头系统都已预先配置好，通过下拉菜单选择。



## 托盘管理

用PLC轴控制供盘操作。用户在托盘表中定义托盘顺序、托盘预设点、工件预设点。托盘表允许自定义；可在托盘表中保存任何信息并可用PLC调用。可基于工件或基于刀具执行托盘表。



# 数据传输和通信

## 数据接口

<b>概要</b>	TNC 640通过数据接口连接PC计算机、网络设备和其它数据存储设备。
<b>以太网</b>	<p>TNC 640支持以太网卡连接。为接入局域网，数控系统提供一个1000BASE-T（双绞线以太网）端口。</p> <p>最大传输距离： 非屏蔽线 100 m 屏蔽线 400 m</p>
<b>协议</b>	TNC 640用TCP/IP协议进行通信。
<b>网络连接</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• NFS文件服务器</li><li>• Windows网络（SMB）</li></ul>
<b>数据传输速度</b>	约400至800 Mbit/s（取决于文件类型和网络负载）
<b>V.24/RS-232-C, MC 8xxx和 MC 6xxx</b>	<p>符合DIN 66020或EIA标准RS-232-C的数据接口。</p> <p>最大传输距离：20 m</p>
<b>数据传输速度</b>	115 200； 57 600； 38 400； 19 200； 9600； 4800； 2400； 1200； 600； 300； 150； 110 bps
<b>协议</b>	TNC 640可用不同协议进行数据传输。
<b>标准数据传输</b>	按字符传输数据。用户必须定义数据位的位数、停止位、数据交换和奇偶校验位。
<b>成段传输数据</b>	按程序段传输数据。对于数据备份，使用信息组校验符（BCC）。以此，提高数据安全性。
<b>LSV2</b>	符合DIN 66019标准的双向传输指令和数据。将数据分为报文（程序段）并进行传输。
<b>USB</b>	TNC 640提供USB接口，用于连接标准USB设备，例如鼠标、硬盘等。MC 8xxx和MC 6xxx 的背面，提供四个USB 3.0端口。其中一个端口连接TE，用帽盖避免其污染。BF背面带集成的USB集线器，集线器提供更多个USB 2.0端口。USB口的最大额定电流为0.5 A。
<b>USB电缆</b>	电缆最大长度5 m ID 354770-xx 电缆长度6 m至30 m带放大器；USB 1.1。 ID 624775-xx

## 数据传输软件

我们建议用海德汉软件在TNC 640与PC计算机间传输文件。

### TNCremo (附件)

用户用该PC计算机软件套件可将计算机中数据传输给数控系统。该软件逐段传输数据并有数据段校验符 (BCC)。

功能:

- 数据传输 (含逐段传输)
- 远程控制 (仅限串口)
- 数控系统的文件管理和数据备份
- 读取日志记录
- 打印显示屏内容
- 文本编辑器
- 管理一台以上机床

### TNCremoPlus (附件)

除TNCremo熟悉的功能外, TNCremoPlus还可以将数控系统显示器的当前显示内容传给PC计算机 (实时显示页面)。这样可以非常容易地监测机床。

附加功能:

- 查询DNC数据 (NC工作时间, 机床工作时间, 主轴运转时间, 待处理的错误, 数据服务器的数据, 例如助记符PLC操作数)
- 用刀具预调仪改写目标刀具数据

**TNCremoPlus**

ID 340447-xx

# 智能制造

## 概要

“智能制造”用于在网络化的生产环境中全数字地管理生产任务。优点是：

- 方便地使用数据
- 节省时间的工作步骤
- 透明的工艺



## 远程桌面管理器 (软件 选装项133)

通过以太网远程控制和显示外部计算机（例如Windows计算机）。用数控系统显示器显示信息。远程桌面管理器用于从数控系统访问重要的应用程序，例如CAD/CAM应用程序或任务单管理系统。

远程桌面管理器

ID 894423-xx

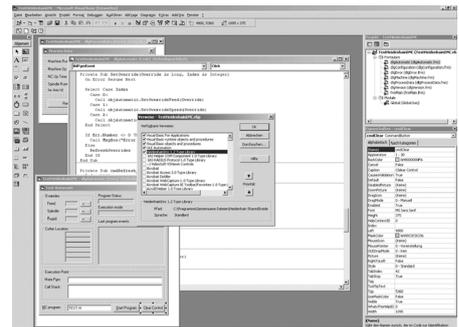
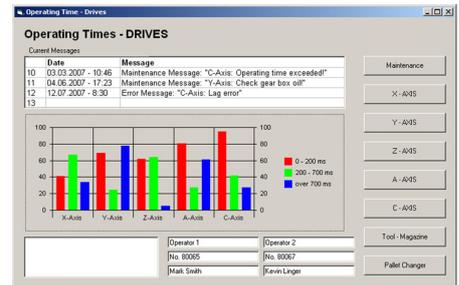
## 海德汉DNC (软件 选装项18)

Windows操作系统的开发环境是一个灵活的开发平台，非常适合用于开发应用程序，满足日益复杂的机床环境要求。

PC计算机软件的灵活性和开发环境中大量可用的软件资源和标准工具使PC计算机应用软件开发可在很短时间内完成，这对客户非常有用，例如：

- 错误报告系统，例如，将机床正在执行的加工中的出错文字信息发到客户手机上
- 标准和专用PC计算机软件可以提高工艺可靠性和设备灵活性
- 生产系统过程控制的软件解决方案
- 与任务管理软件交换信息

海德汉DNC软件接口是这种应用的理想通信平台。它提供这些过程处理所需的全部数据和配置功能，使外部PC计算机的应用程序可以处理数控系统数据并根据需要影响加工过程。



## RemoTools SDK (附件)

为有效使用海德汉DNC软件，海德汉还提供RemoTools SDK开发工具包。其中包括COM组件和ActiveX控件，用于将DNC功能集成在开发环境中。

RemoTools SDK

ID 340442-xx

更多信息，参见海德汉DNC样本。

## virtualTNC (附件)

virtualTNC控制软件是一个虚拟机床控制组件，它通过海德汉DNC接口对机床进行仿真。

单机许可证

ID 1113933-02

网络许可证

一台计算机

ID 1122145-02

14台计算机

ID 1113935-02

20台计算机

ID 1113936-02

更多信息，参见海德汉DNC样本。

**OPC UA NC  
服务器  
( 软件选装项18 )**

近年来，开放平台通信统一架构（OPC UA）标准获得广泛的认可，在工业环境下，用该标准的接口可安全和可靠地交换数据。海德汉全新OPC UA NC服务器软件选装项为TNC 640数控系统提供这款适用未来要求的接口。OPC UA提供跨操作系统能力：除支持广泛的Windows操作系统外，OPC UA也支持以Linux为基础的操作系统或Apple公司的macOS\*，应用包括将这些系统连接海德汉数控系统。

现在已有大量OPC UA的开发工具包。无需RemoTools SDK。由于采用标准协议，用户可任选开发工具包和面向应用的海德汉信息模型，开发充分个性化的应用程序和标准软件，显著缩短上市时间。

海德汉OPC UA NC服务器支持以下OPU UA服务：

- 读写变量
- 订阅数据变化
- 执行方法
- 订阅事件

符号和加密功能使海德汉可确保标准解决方案也提供技术先进的IT安全性：

- 安全模式：符号和加密
- 加密算法：Basic256Sha256（OPC推荐）# X.509证书
- 用X.509证书进行用户认证

\* Apple和macOS是Apple Inc的商标。

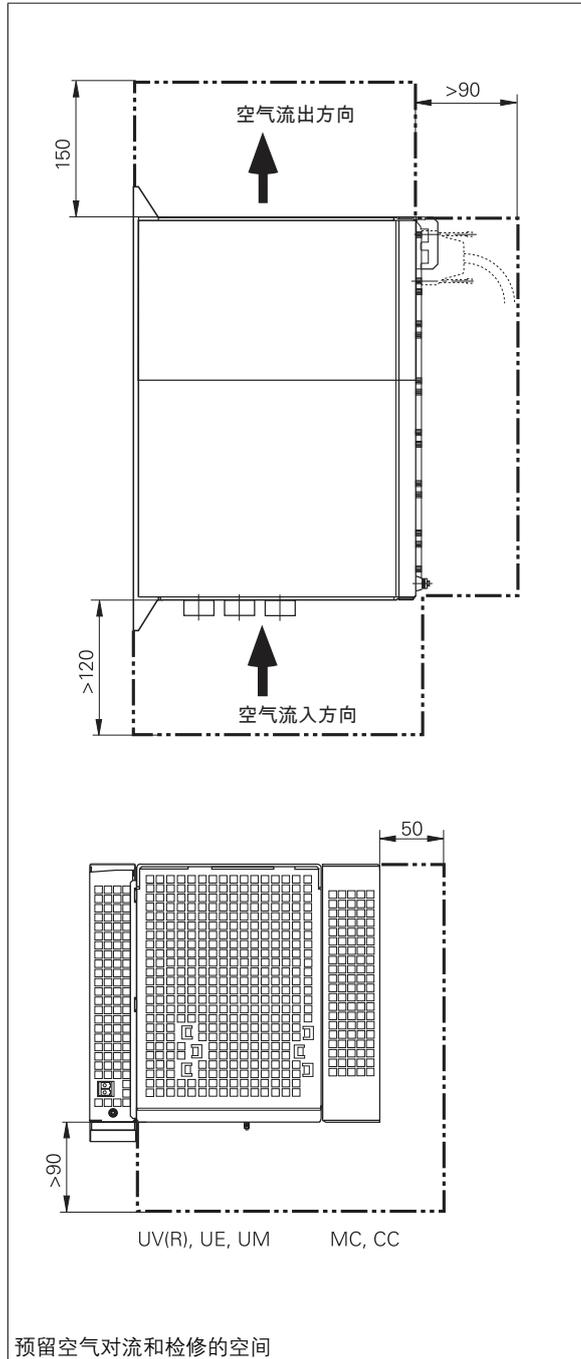
# 安装信息

## 间距和安装

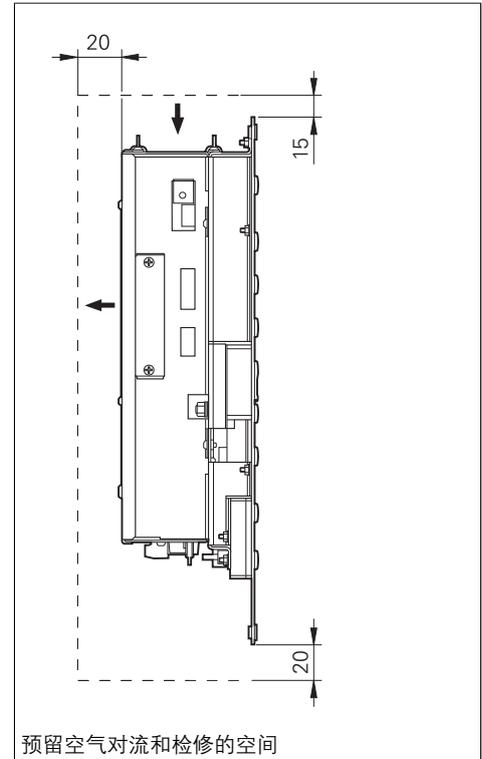
### 正确的最小间距

安装控制组件时，必须注意满足正确最小间距，空间要求，连接电缆长度和位置要求。

安装在电气柜内



安装在操作面板内



<b>安装和电气连接</b>	<p>安装和连接电气系统时，必须遵守以下各点：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 机床或组件使用地有关低压设备的国家标准</li> <li>• 机床或组件使用地有关干扰和降噪的国家标准</li> <li>• 机床或组件使用地有关电气安全和工作条件的国家标准</li> <li>• 安装位置的技术要求</li> <li>• 技术手册的技术要求</li> </ul>
<b>防护级别</b>	<p>以下组件满足IP54要求（防尘和防水要求）：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 显示器（正确安装情况下）</li> <li>• 键盘（正确安装情况下）</li> <li>• 机床操作面板（正确安装情况下）</li> <li>• 手轮</li> </ul> <p>全部电气和电子部件必须安装在满足防护等级IP54（防尘和防水）要求的环境（例如电气柜，防护罩）中，确保满足2级防污要求。OEM操作面板的所有部件也必须满足防护等级IP54的要求，就像海德汉操作面板部件一样。</p>
<b>电磁兼容性</b>	<p>为保护设备不受干扰，必须遵守《技术手册》的规定和建议。</p>
目的用途	<p>该设备符合EN 50370-1标准要求，适用于工业环境中应用。</p>
常见干扰源	<p>噪声主要由进入导电体的容性或感性耦合或进入连接设备造成，例如：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 变压器或电机的强磁场</li> <li>• 继电器、接触器和电磁阀</li> <li>• 高频设备、脉冲装置和开关类电源的杂散磁场</li> <li>• 上述设备的电源线和电源线接头</li> </ul>
防护措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 确保MC、CC和信号线与干扰设备间至少相距20 cm</li> <li>• 确保MC、CC和信号线与带干扰信号的电缆间至少相距10 cm。对于金属导管中的电缆，用连接地线的隔离屏蔽层进行正确退耦。</li> <li>• 符合EN 50178标准要求的屏蔽</li> <li>• 按照地线连接计划，用等电势导线。请参见数控系统的《技术手册》。</li> <li>• 只使用海德汉原厂电缆和连接件。</li> </ul>
<b>安装的海拔高度</b>	<p>海德汉数控系统组件（MC、CC、PLB、MB、TE、BF、IPC等）最高允许安装的海拔高度为3000 m。</p>

# 外形尺寸

## 主机

MC 6541, MC 6641, IPC 6641

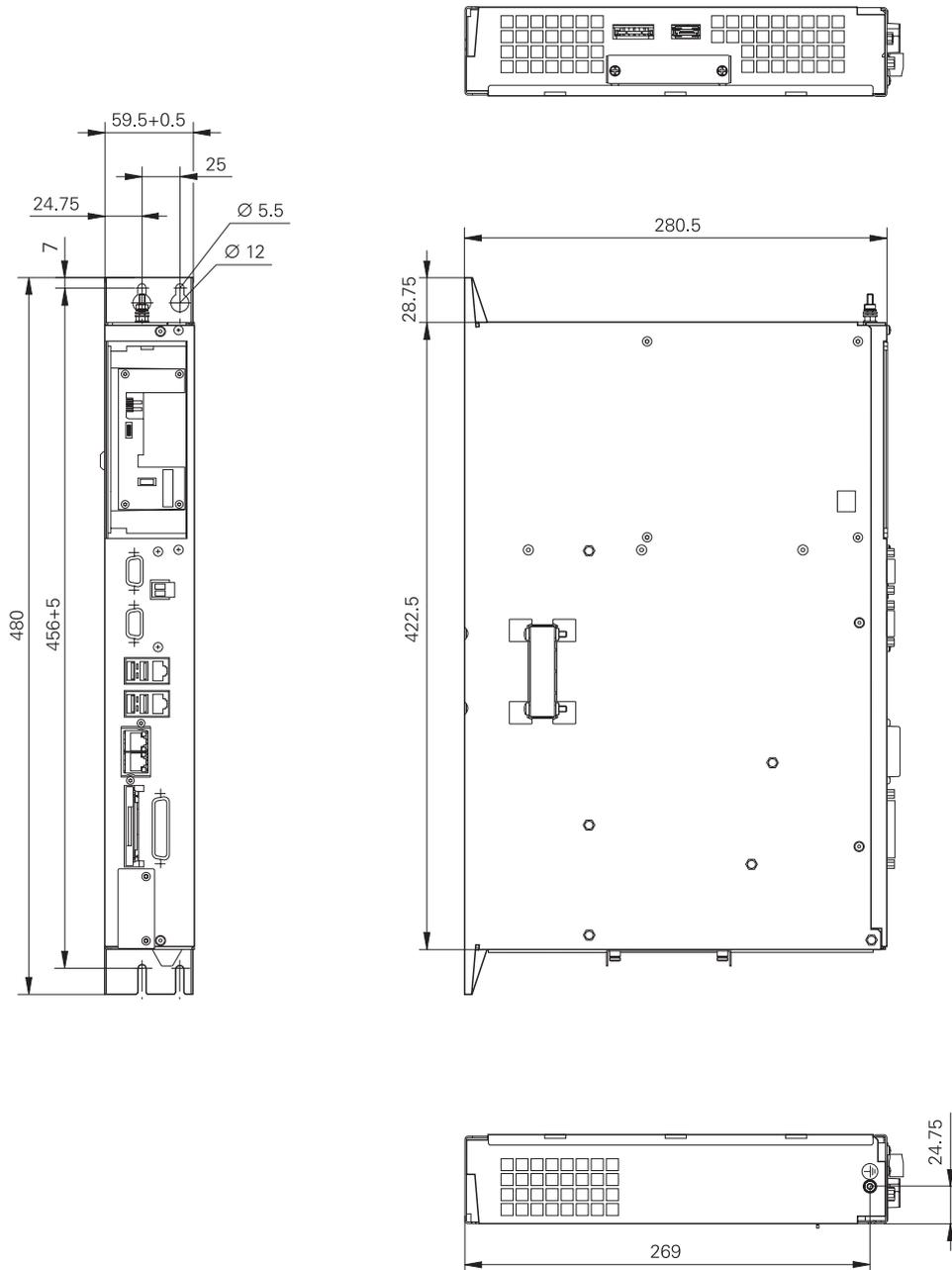
mm



Tolerancing ISO 8015

ISO 2768 - m H

< 6 mm:  $\pm 0.2$  mm



MC 6542, IPC 6490

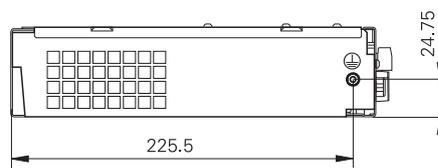
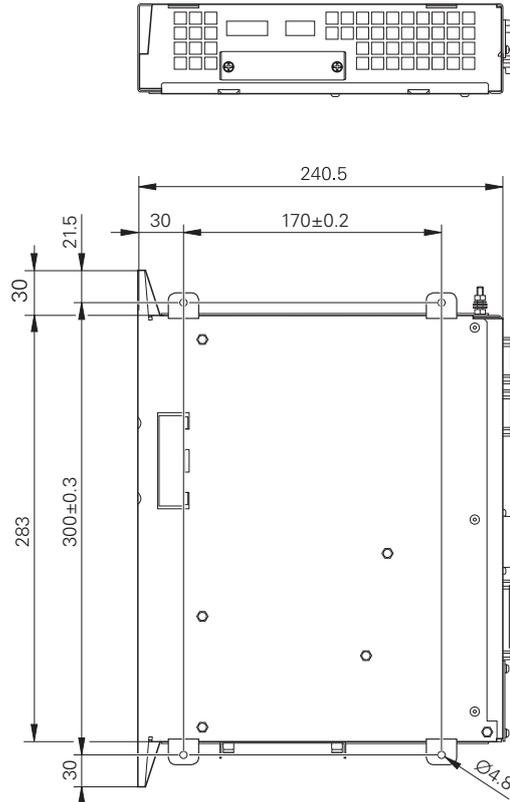
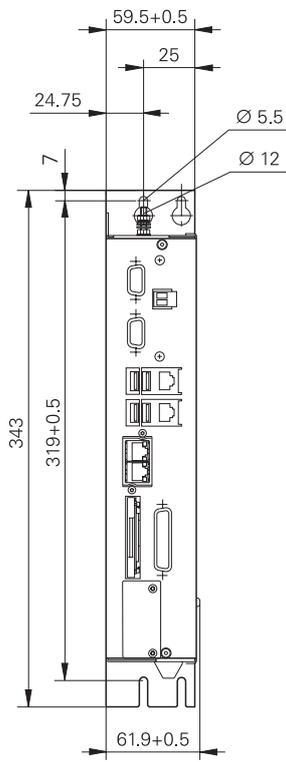
mm



Tolerancing ISO 8015

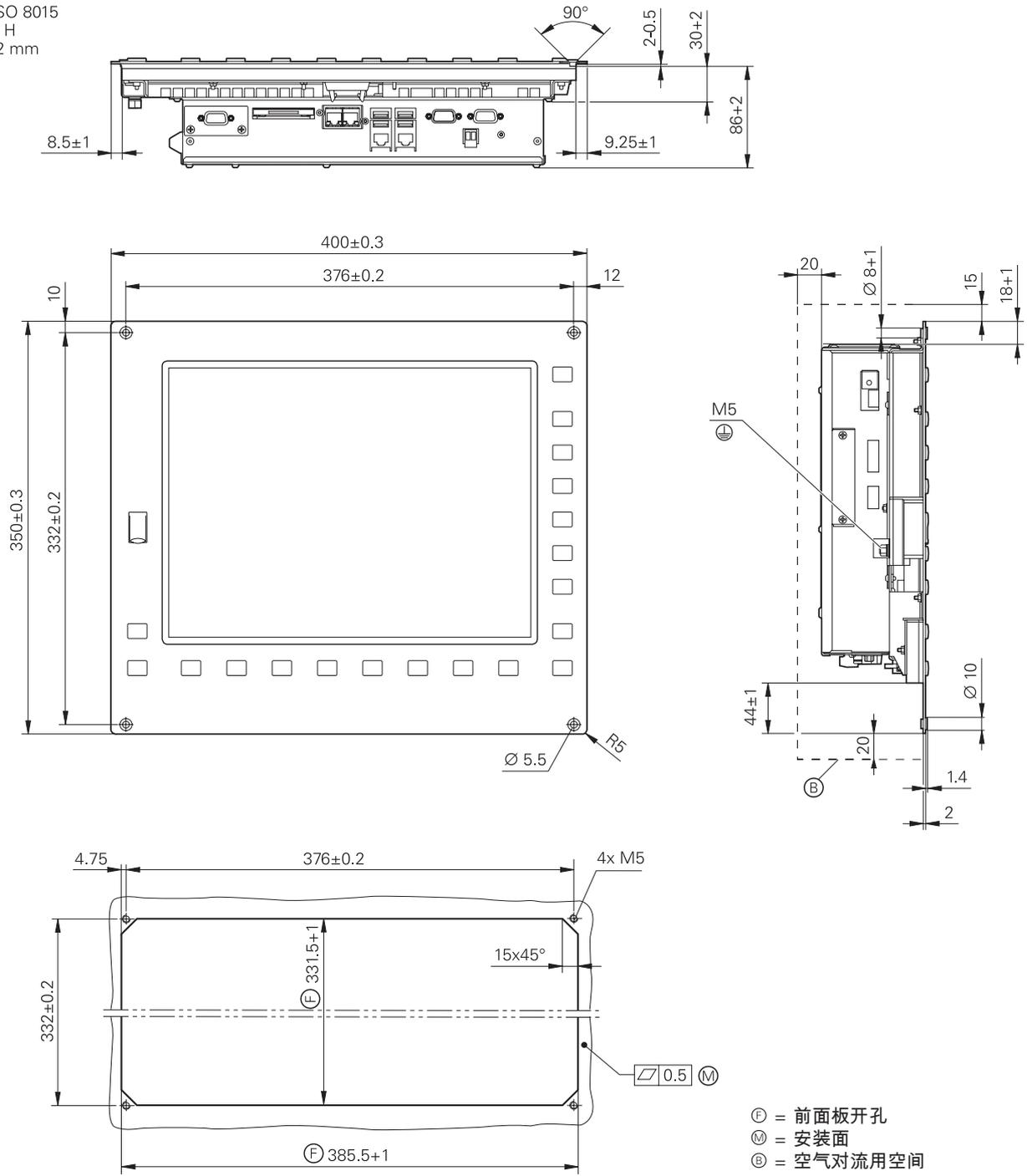
ISO 2768 - m H

< 6 mm: ±0.2 mm



MC 7522

mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 6 mm: ±0.2 mm

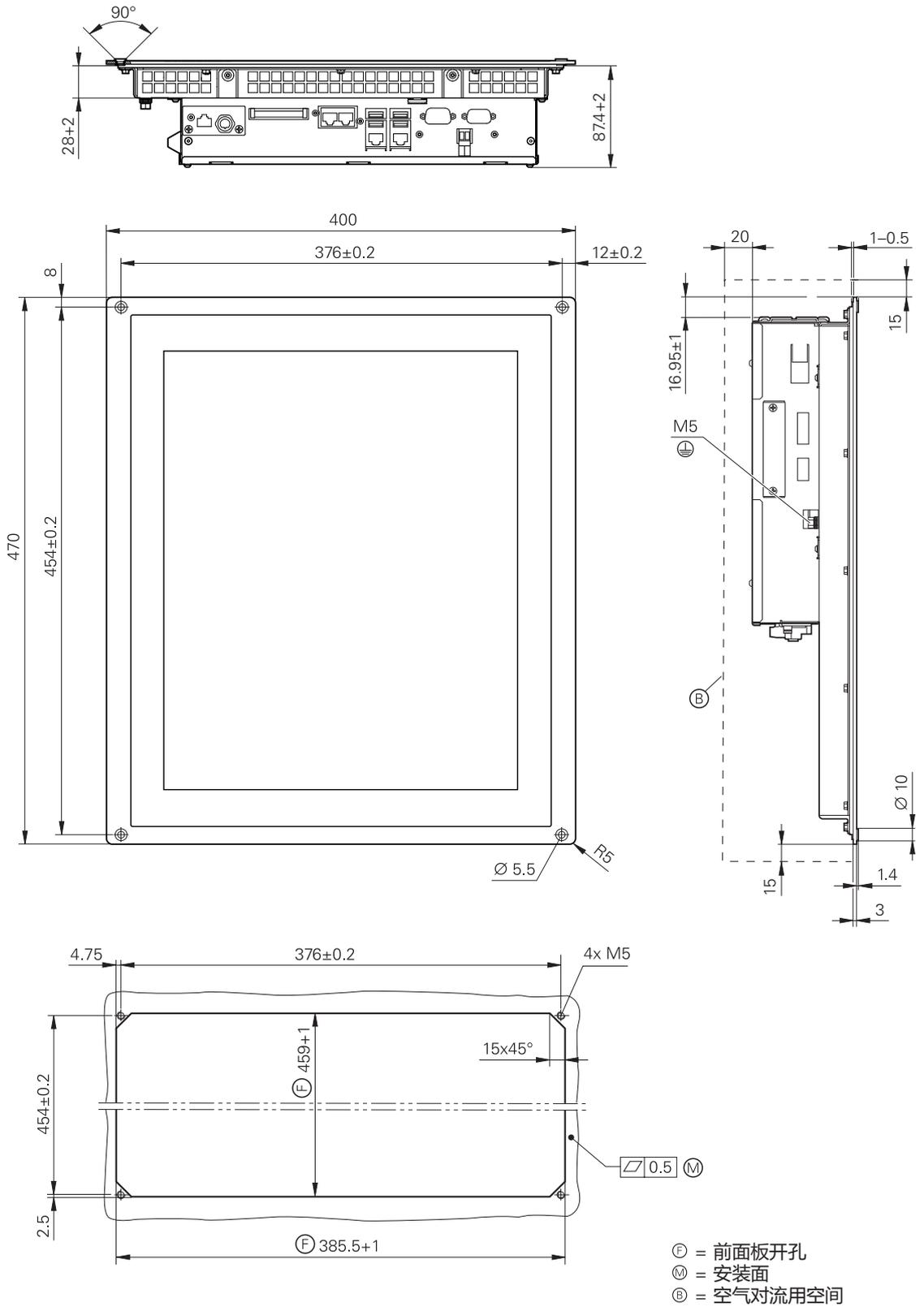


MC 8512

mm

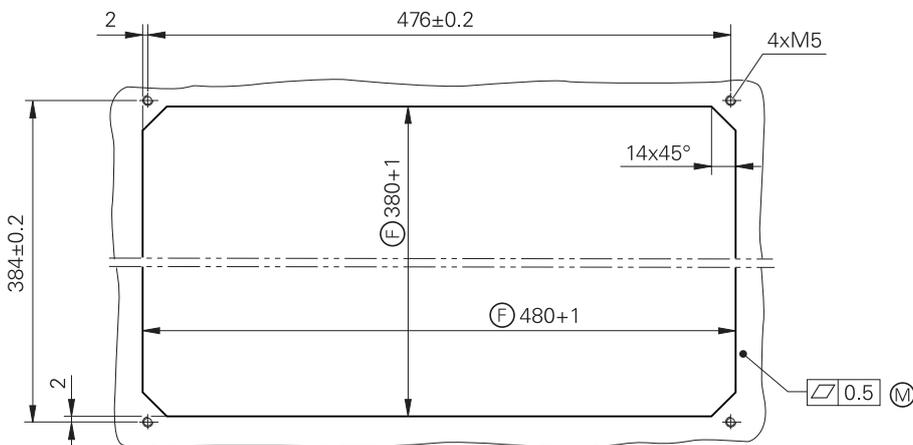
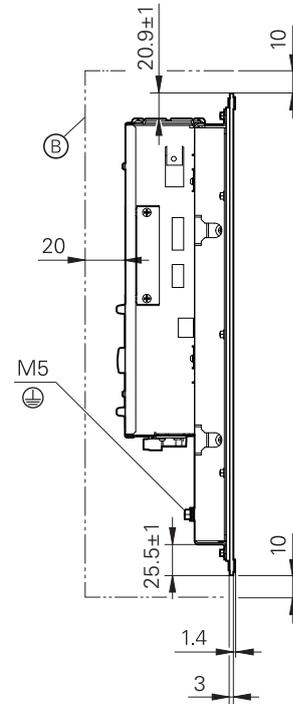
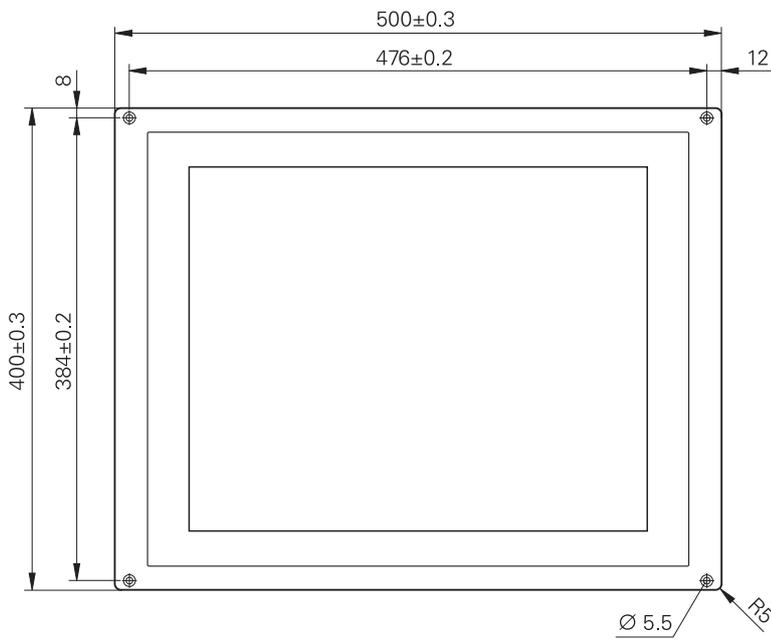
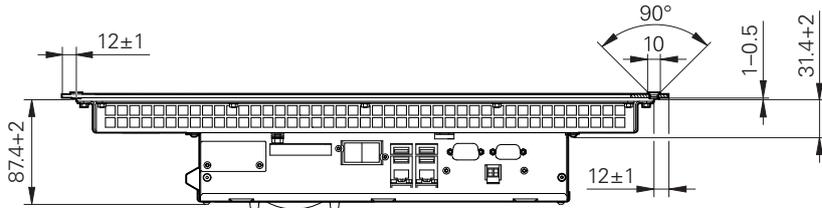


Tolerancing ISO 8015  
ISO 2768 - m H  
< 6 mm: ±0.2 mm



MC 8532

mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 6 mm: ±0.2 mm



- ⊕ = 前面板开孔
- Ⓜ = 安装面
- Ⓟ = 空气对流用空间

# 控制单元

CC 6106

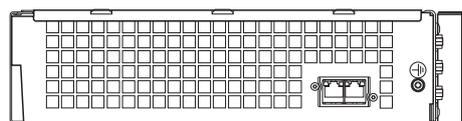
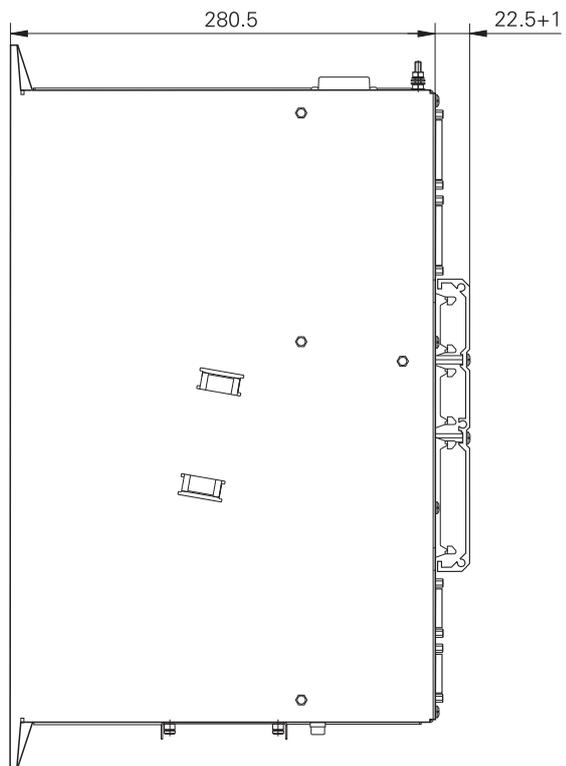
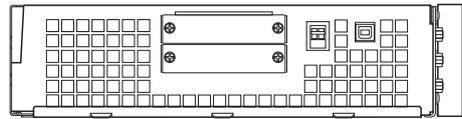
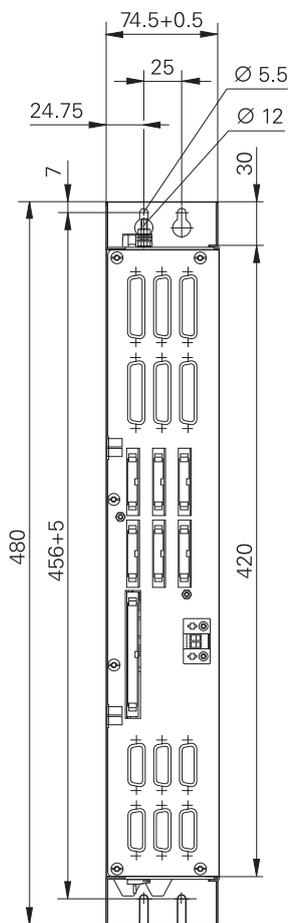
mm



Tolerancing ISO 8015

ISO 2768 - m H

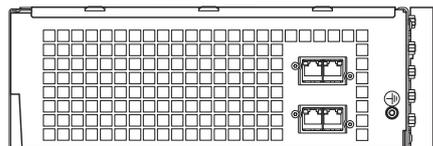
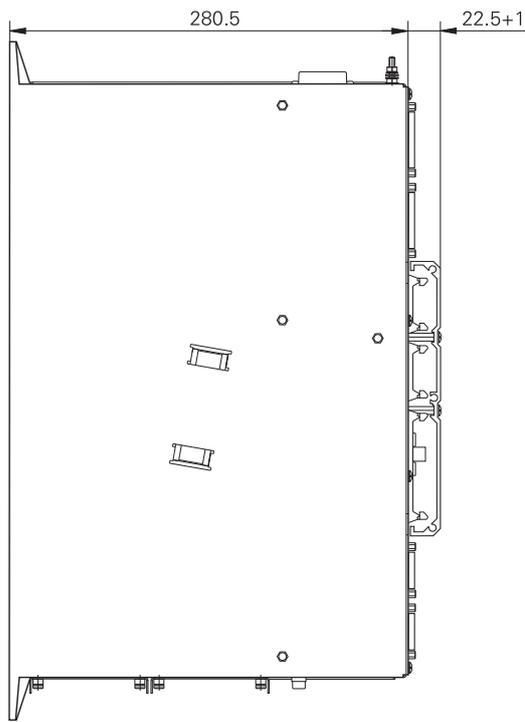
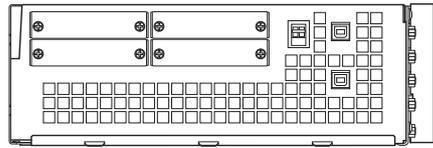
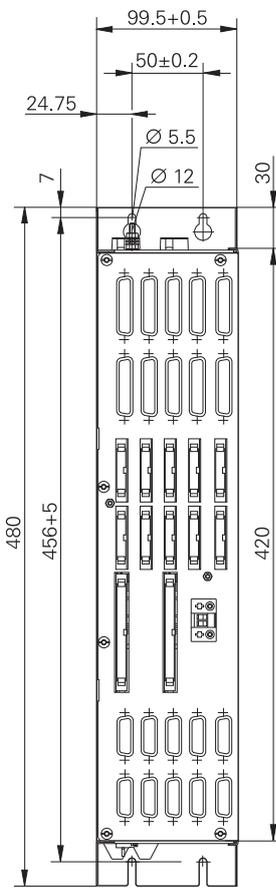
< 6 mm:  $\pm 0.2$  mm



**CC 6108, CC 6110**

mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 6 mm: ±0.2 mm

CC 6108 :8个控制环  
 CC 6110 :10个控制环



**UEC 111, UEC 112, UEC 113**

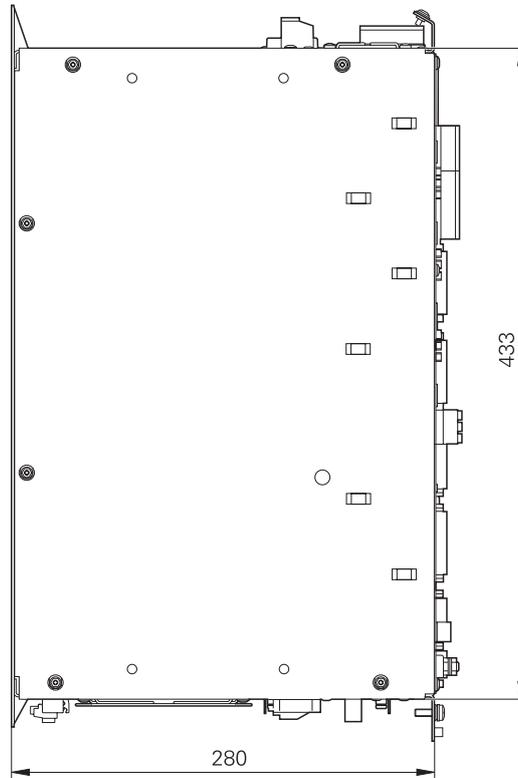
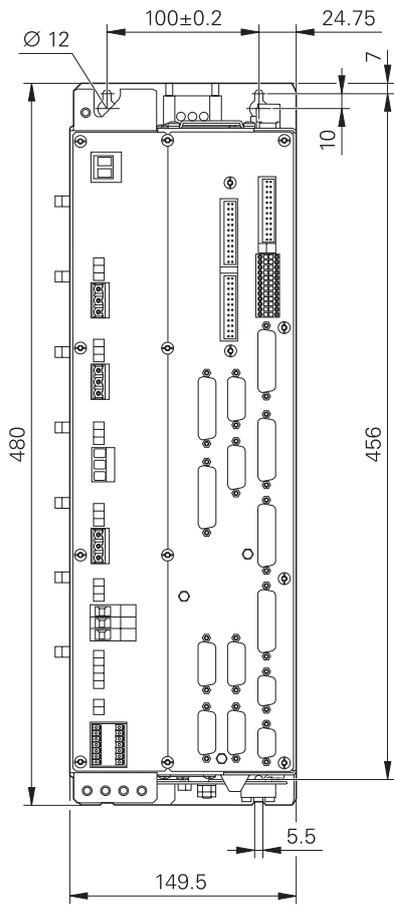
mm



Tolerancing ISO 8015

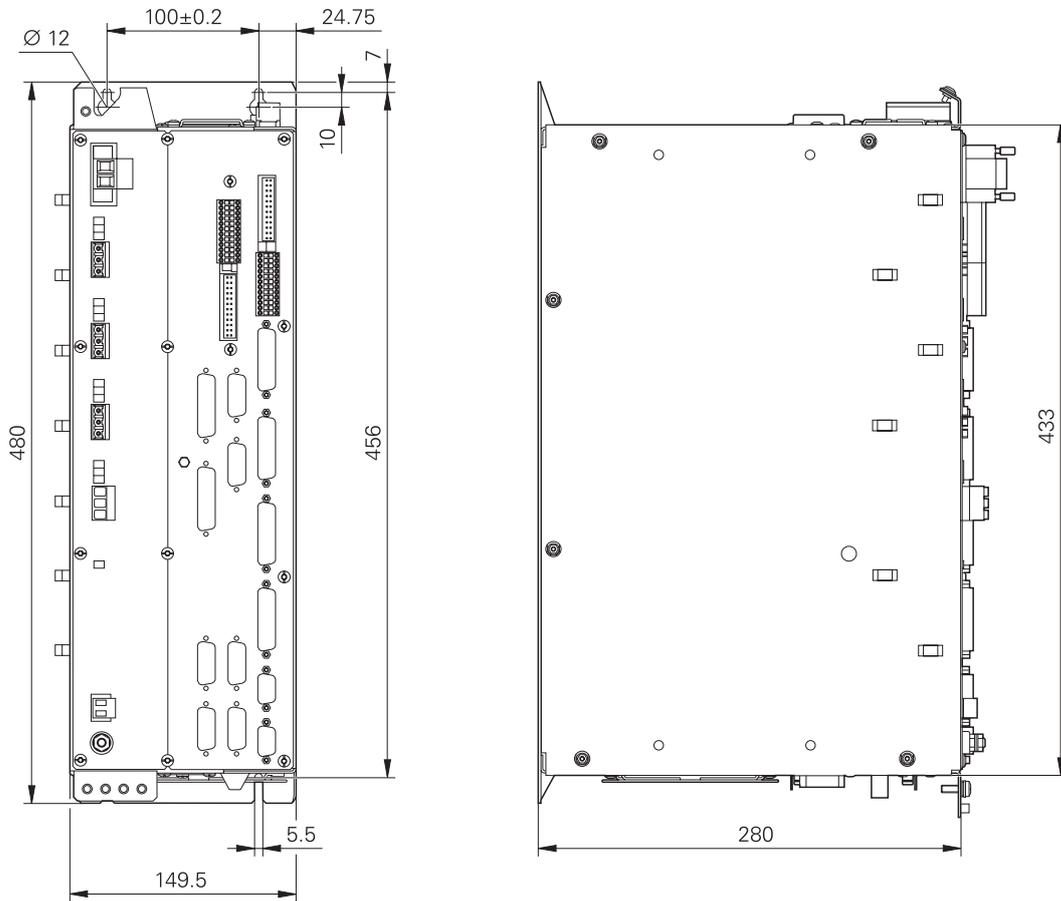
ISO 2768 - m H

< 6 mm: ±0.2 mm



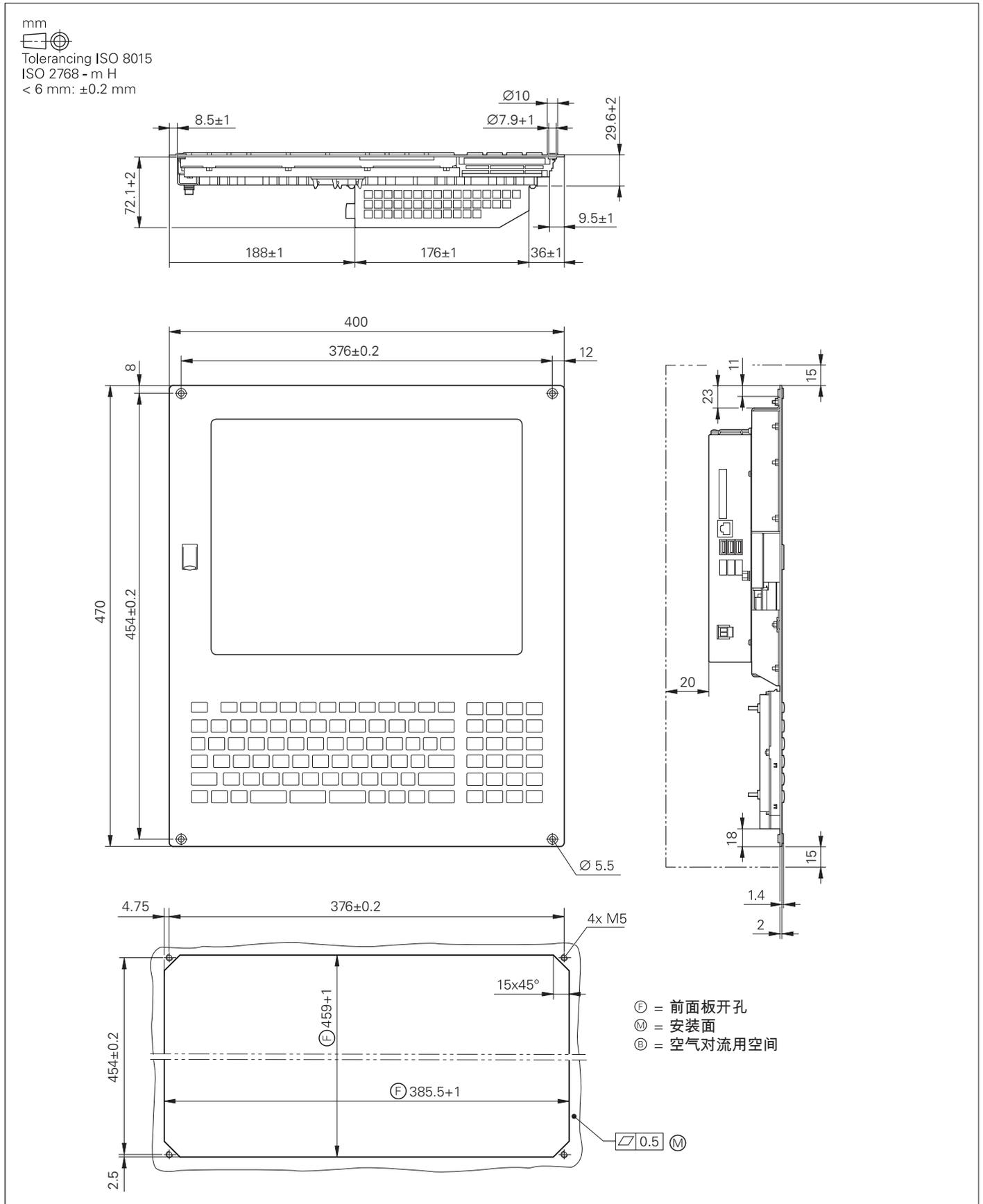
# UMC 111 FS

mm  
Tolerancing ISO 8015  
ISO 2768 - m H  
< 6 mm: ±0.2 mm



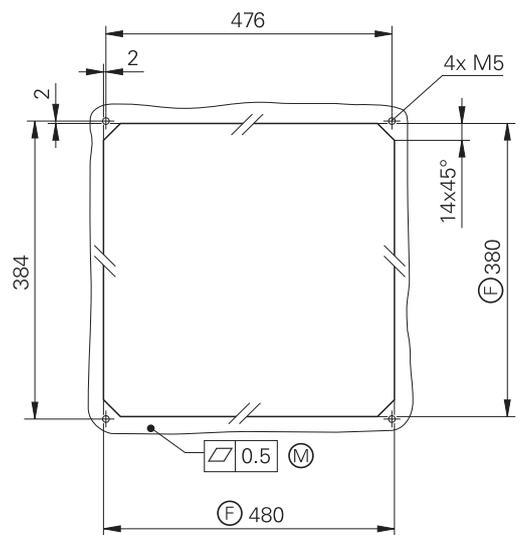
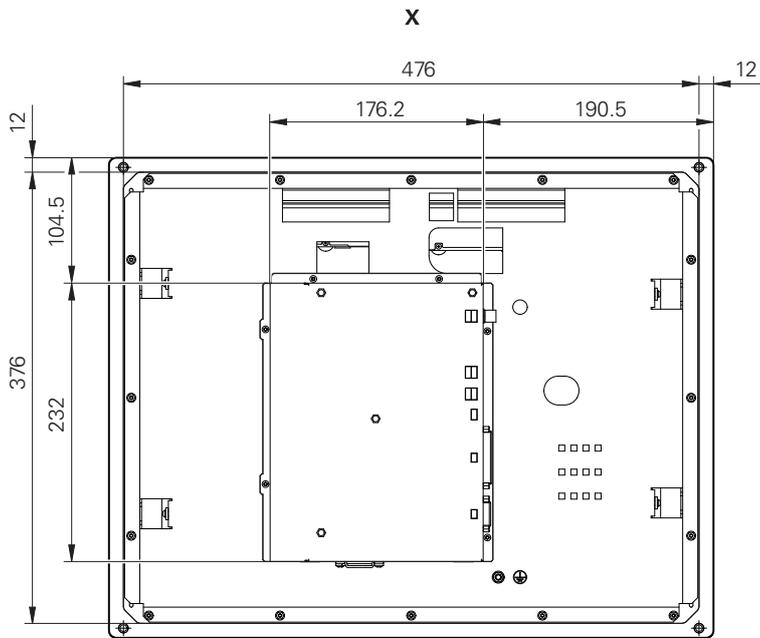
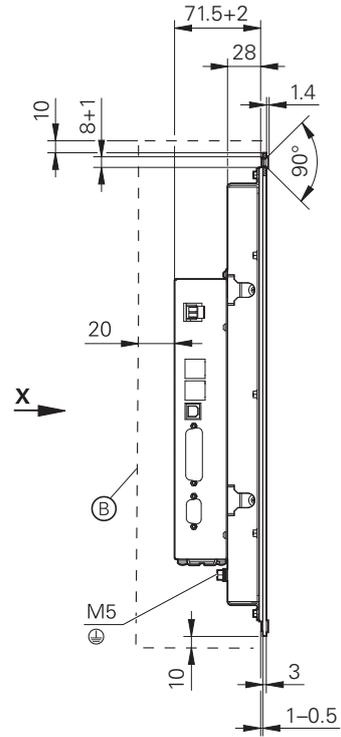
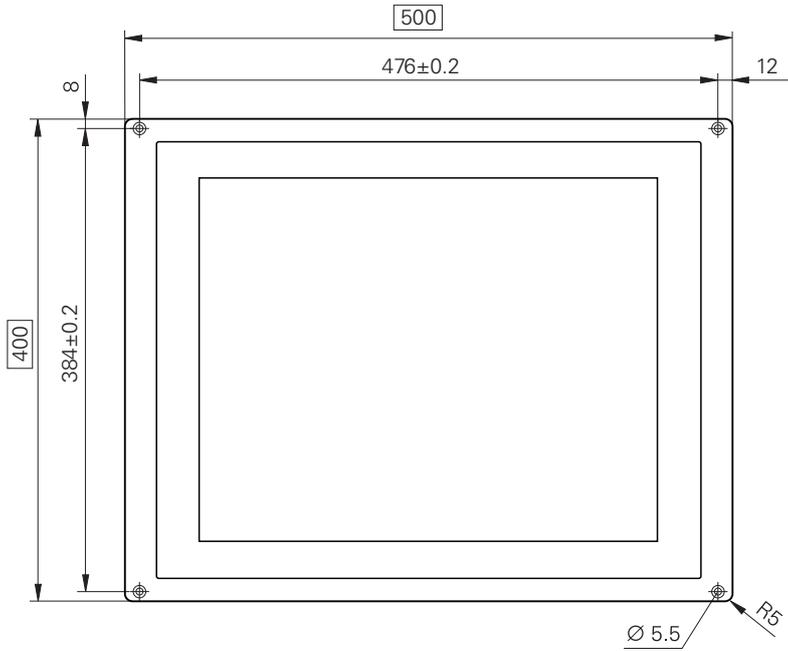
# 操作面板，显示屏和键盘

ITC 755



**BF 860, ITC 860**

mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 6 mm: ±0.2 mm

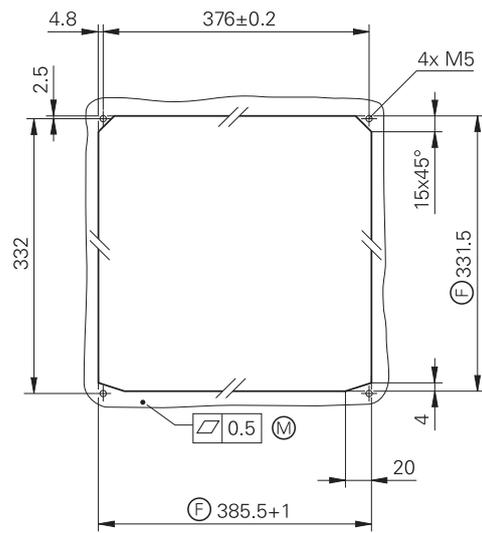
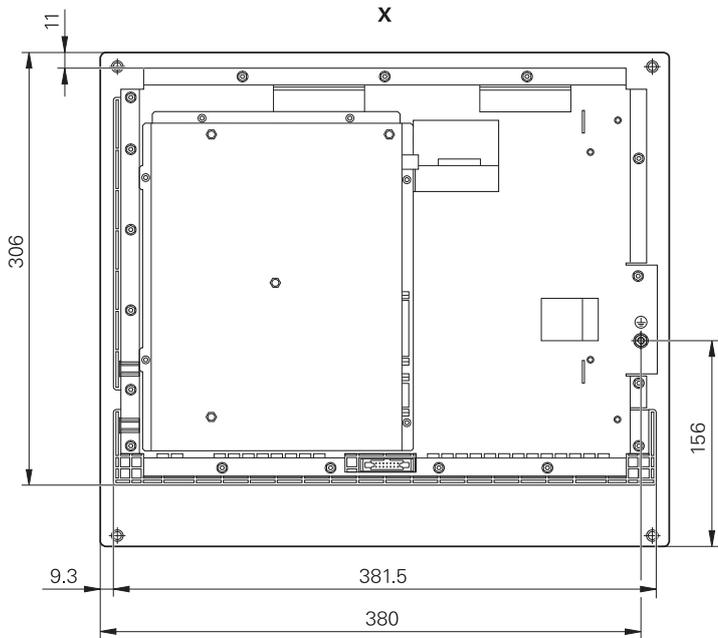
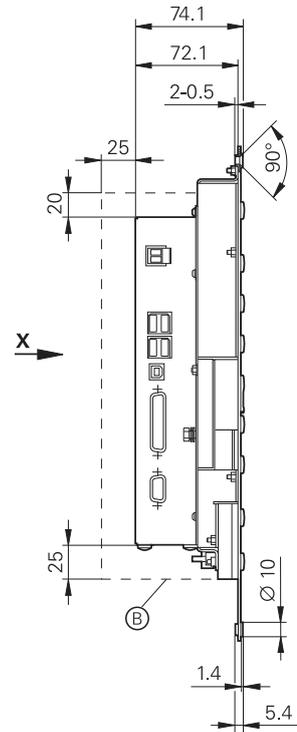
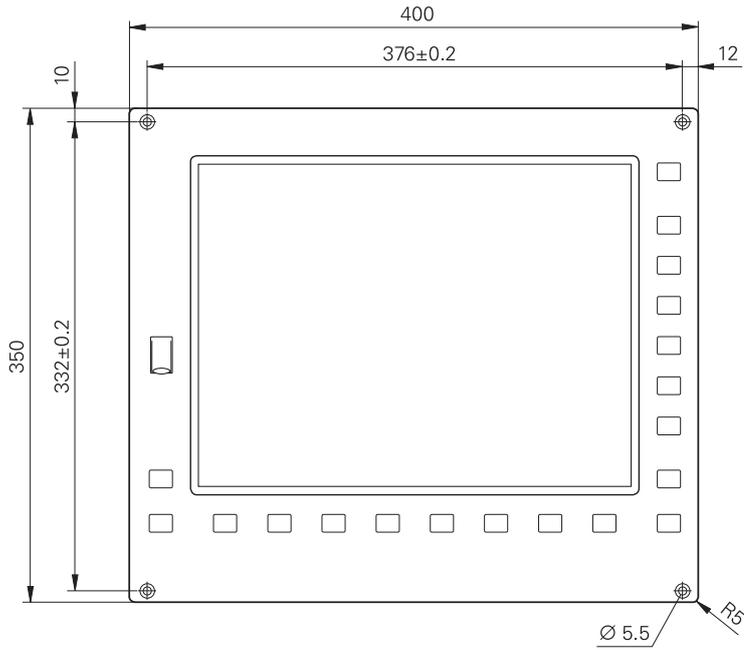


- ⊕ = 前面板开孔
- Ⓜ = 安装面
- ⊖ = 空气对流用空间



**ITC 750**

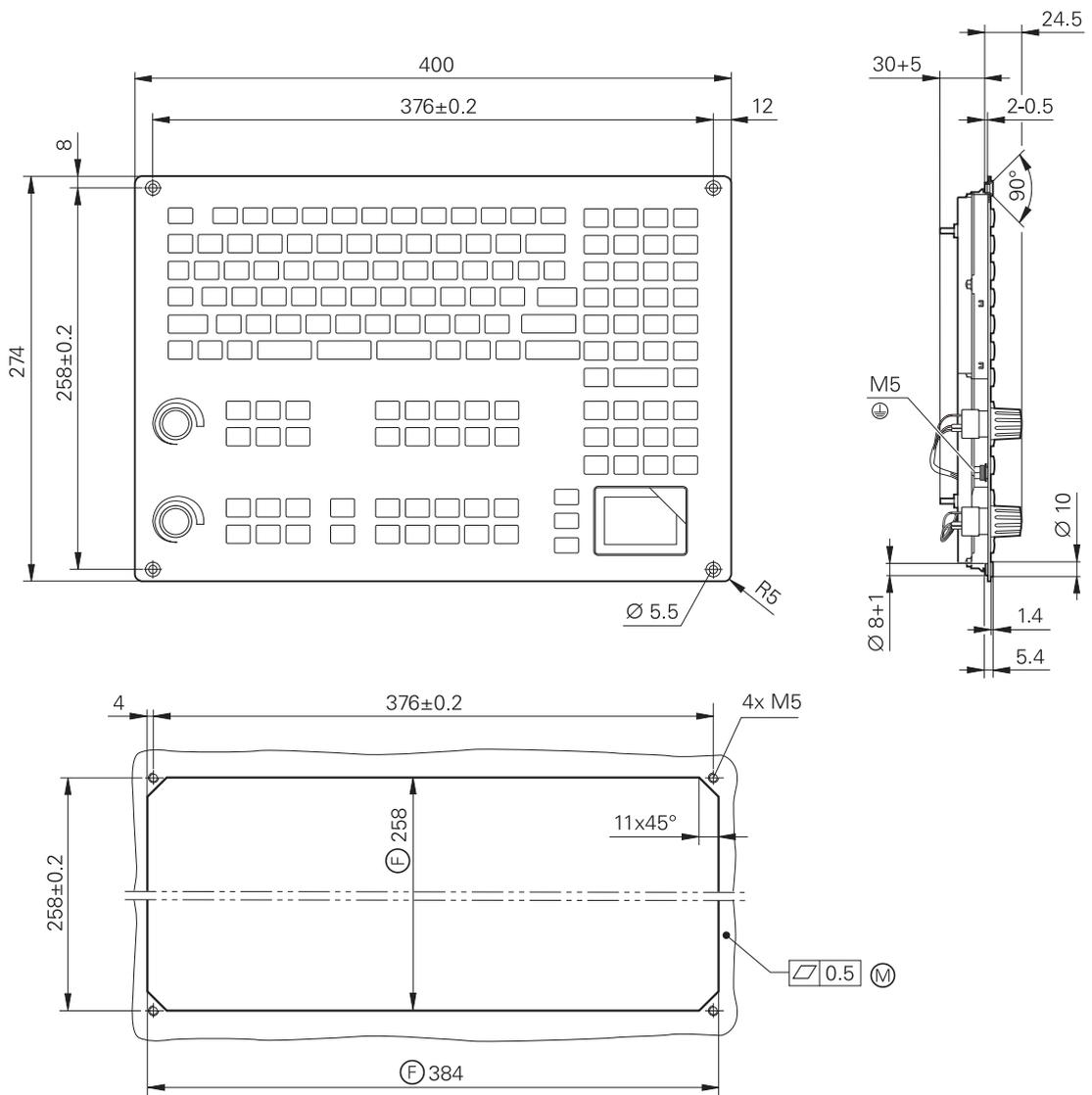
mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 6 mm: ±0.2 mm



- ⊕ = 前面板开孔
- Ⓜ = 安装面
- Ⓟ = 空气对流用空间

TE 730

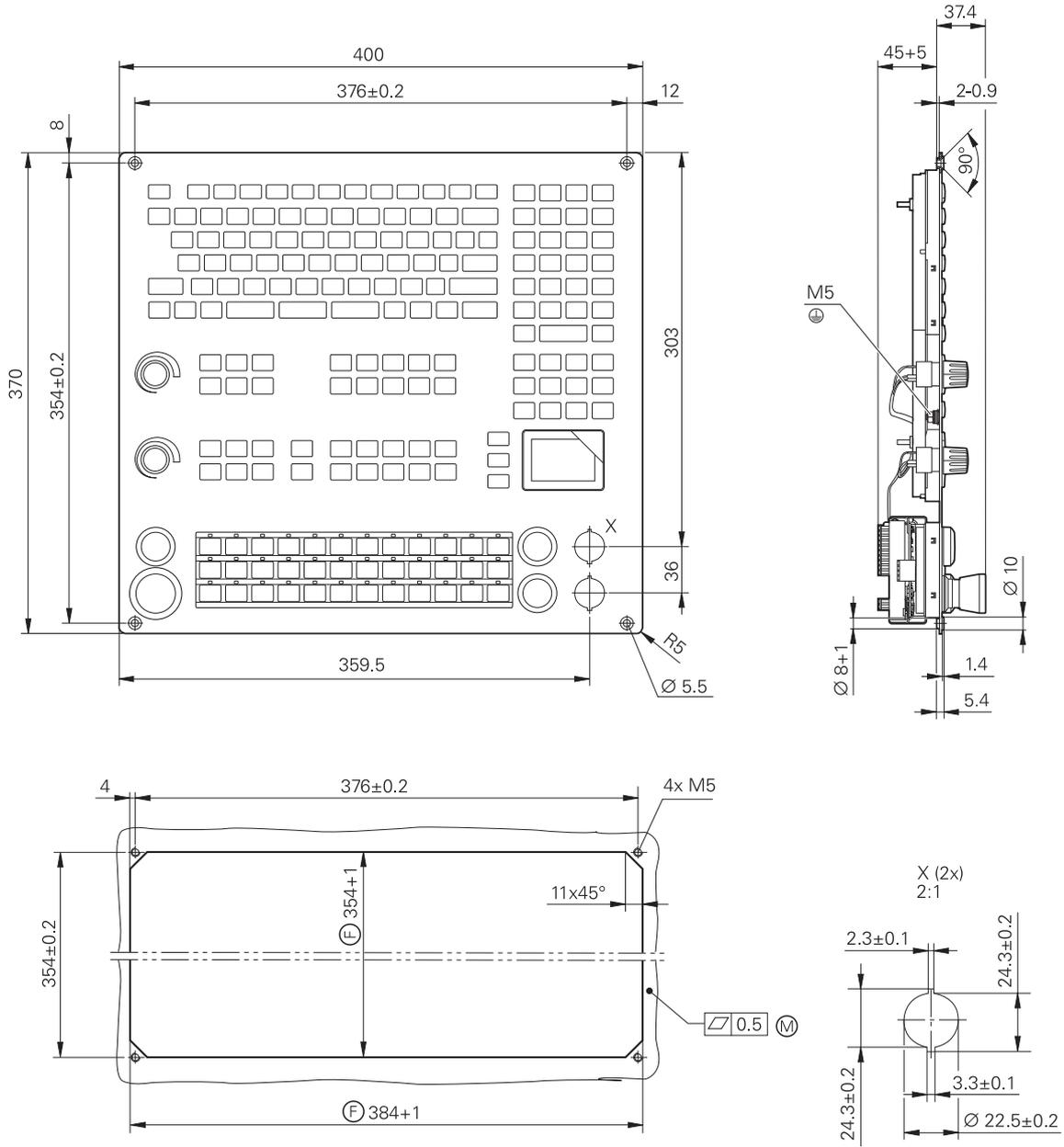
mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 6 mm: ±0.2 mm



Ⓟ = 前面板开孔  
 Ⓜ = 安装面

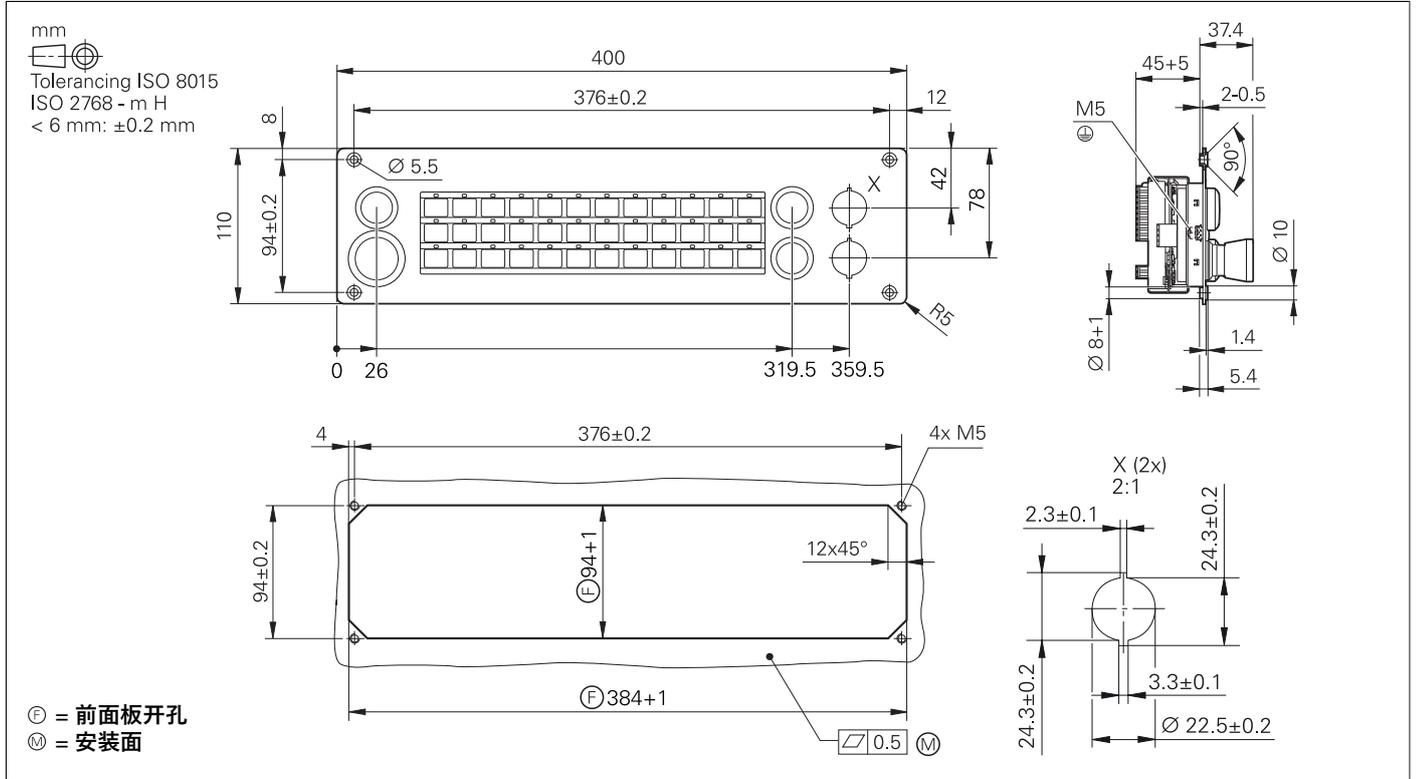
TE 735, TE 735 FS

mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 6 mm: ±0.2 mm



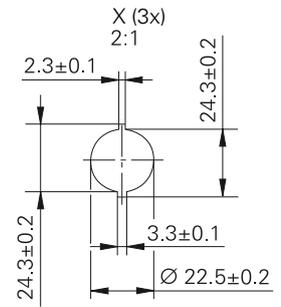
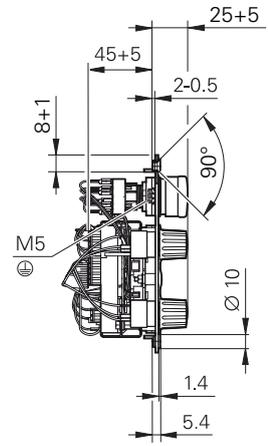
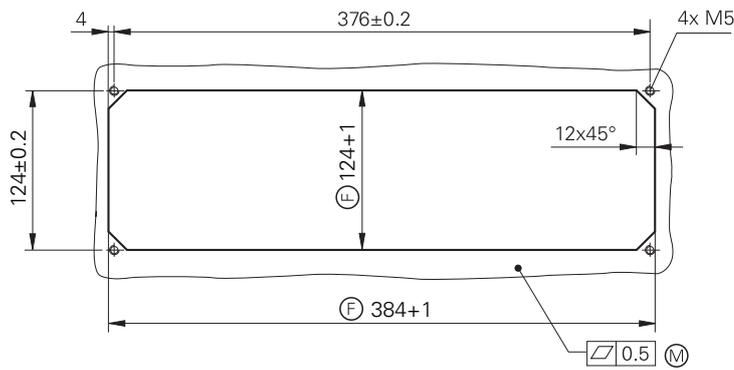
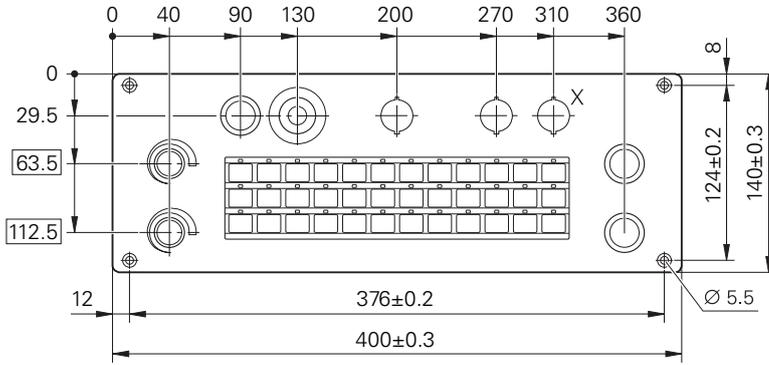
ⓕ = 前面板开孔  
 Ⓜ = 安装面

**MB 720, MB 720 FS**



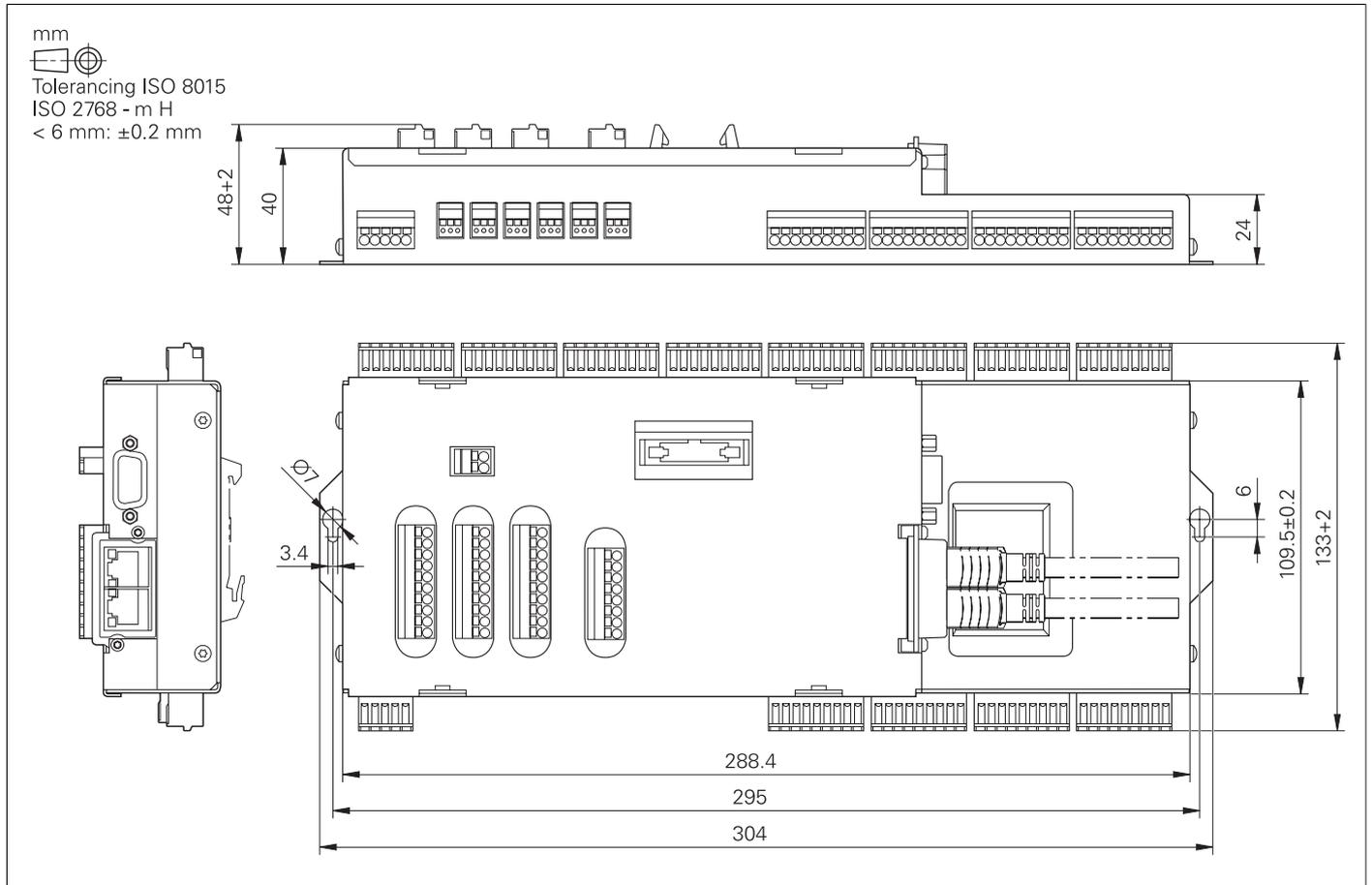
**MB 721, MB 721 FS**

mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 6 mm: ±0.2 mm



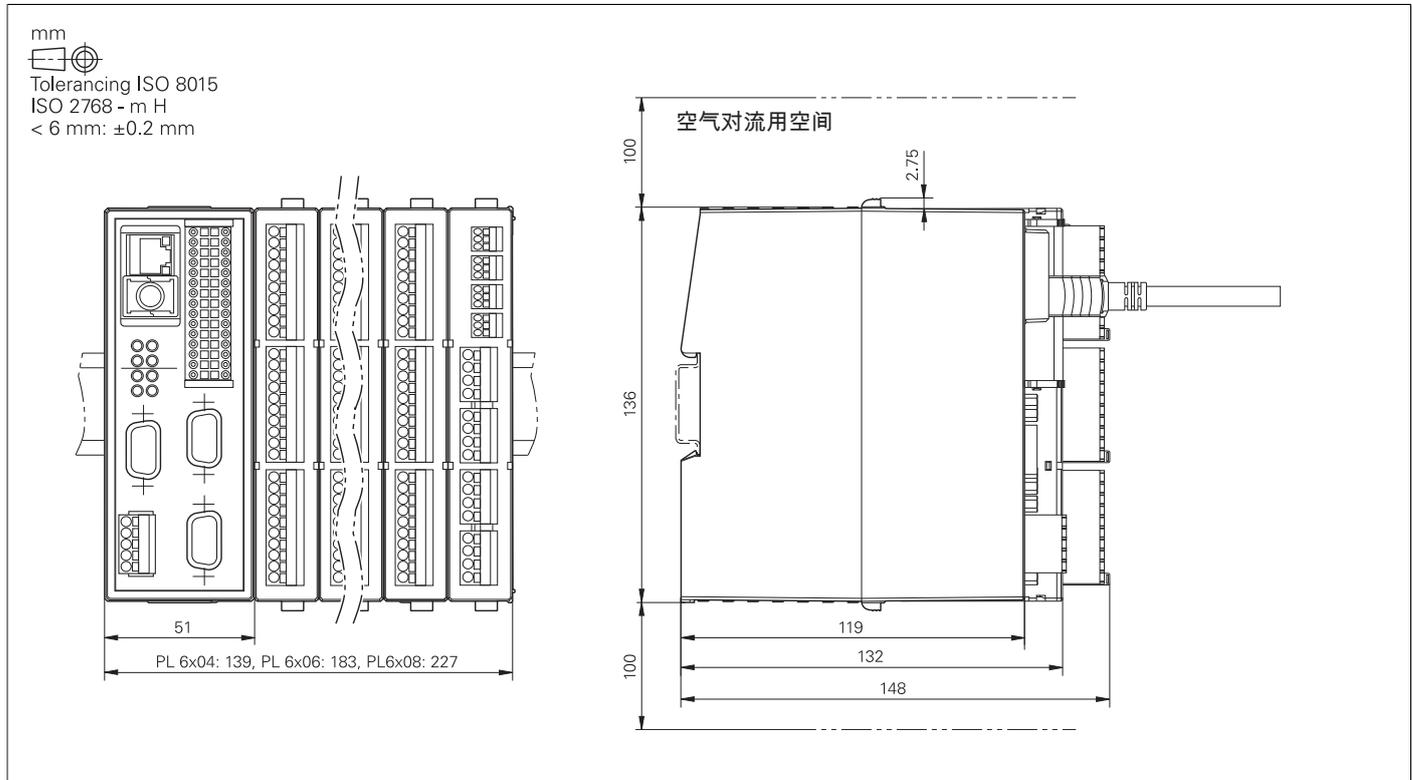
(F) = 前面板开孔  
 (M) = 安装面

# PLB 600x



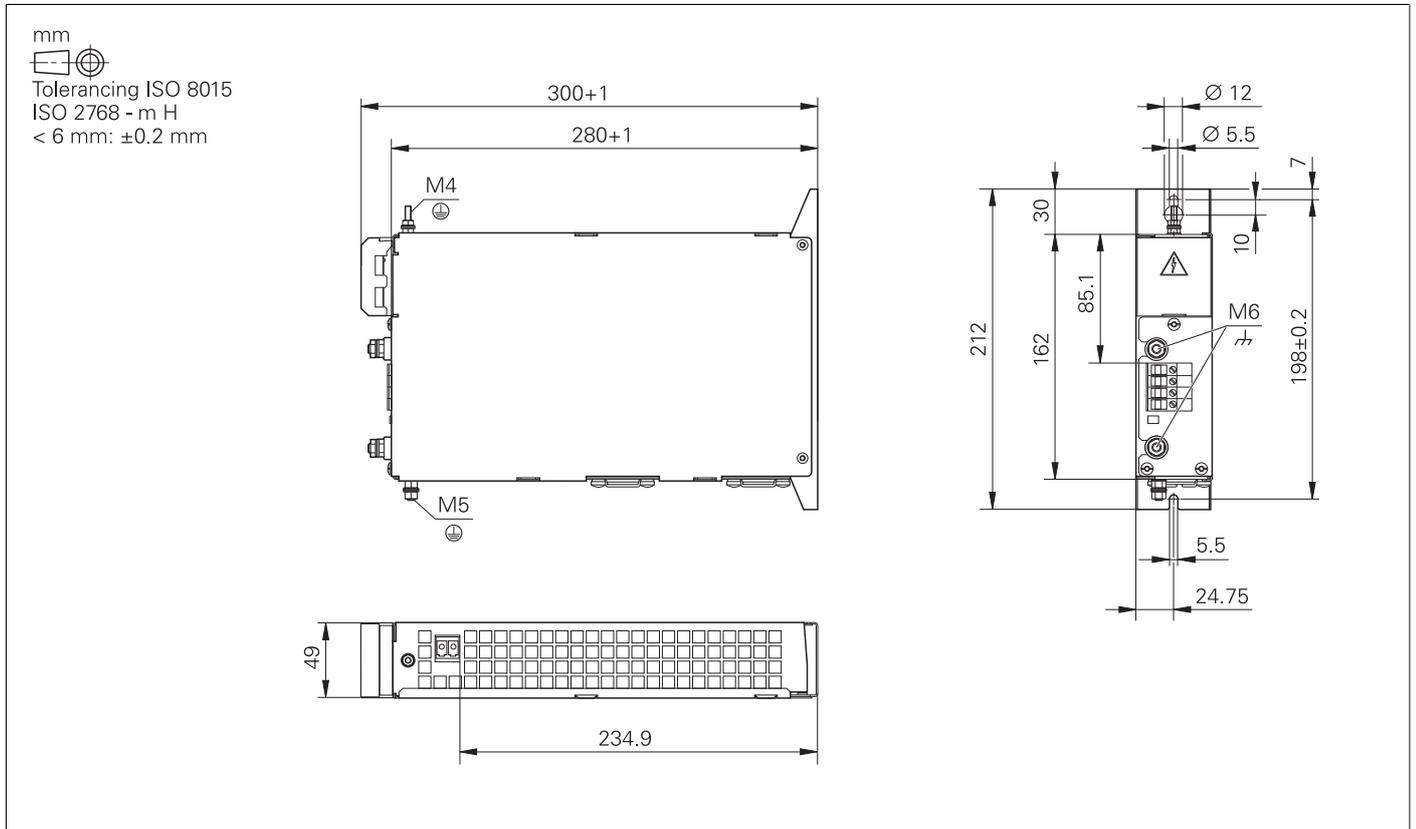
# PLC输入和输出

## PL 6000 ( PLB 62xx, PLB 61xx )

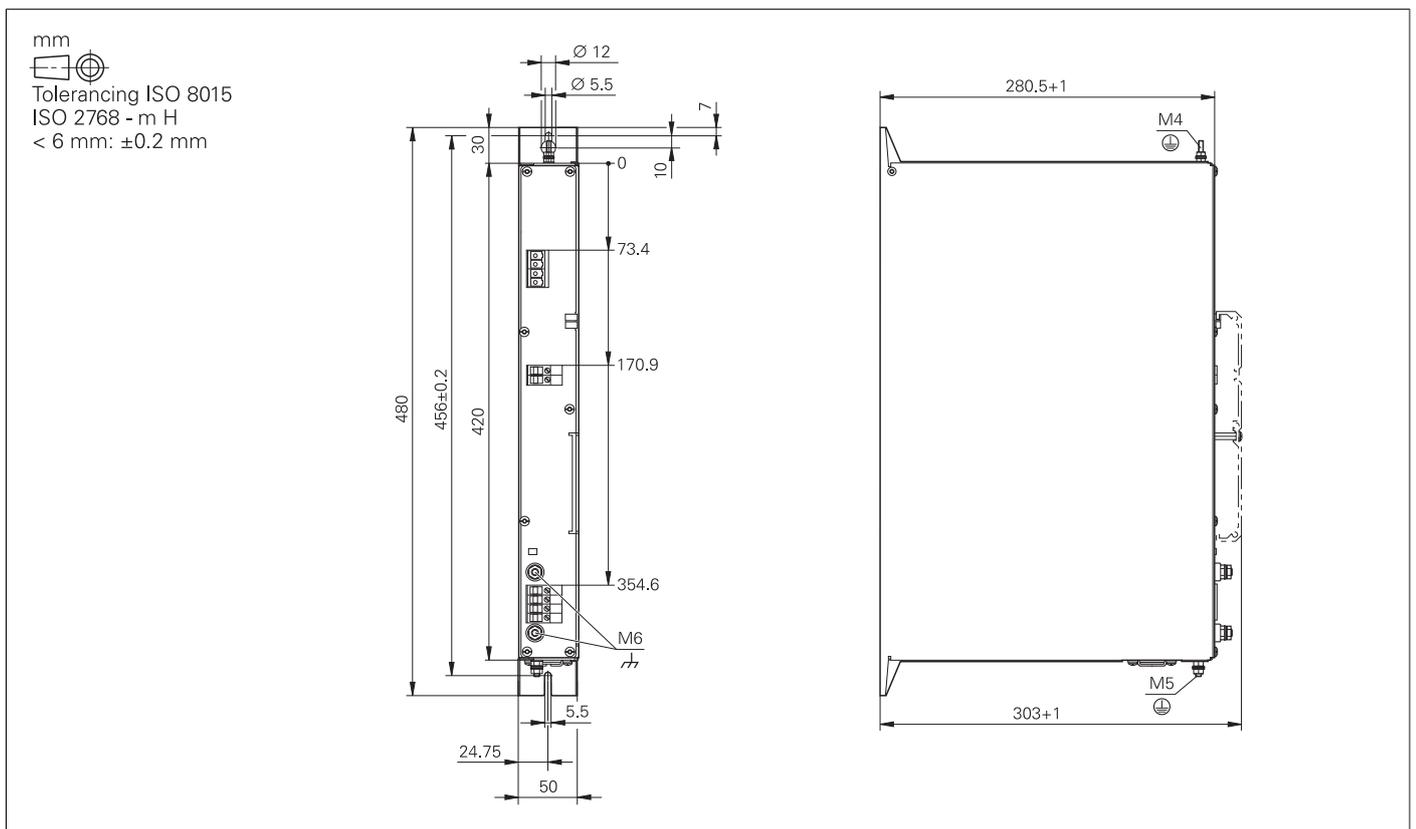


# 电源单元

## PSL 130

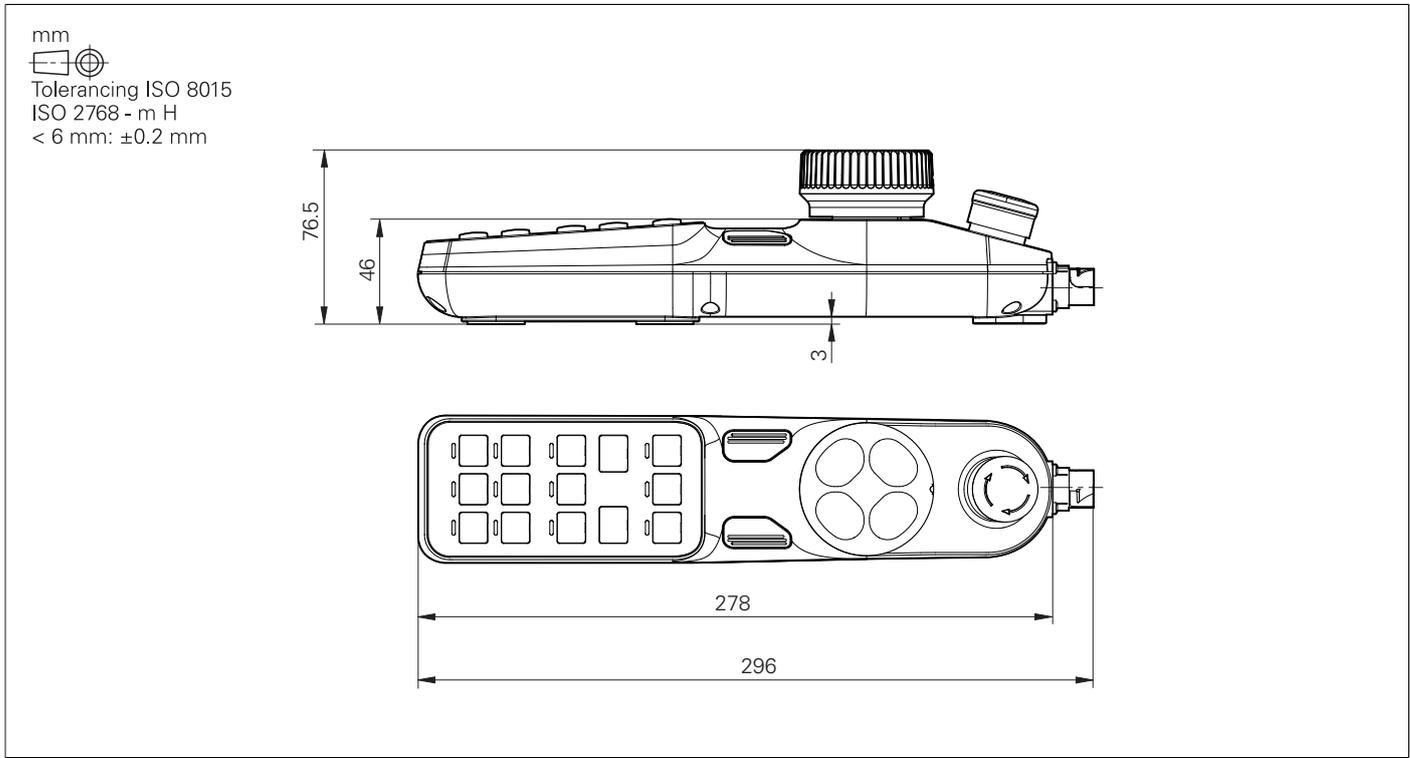


## PSL 135

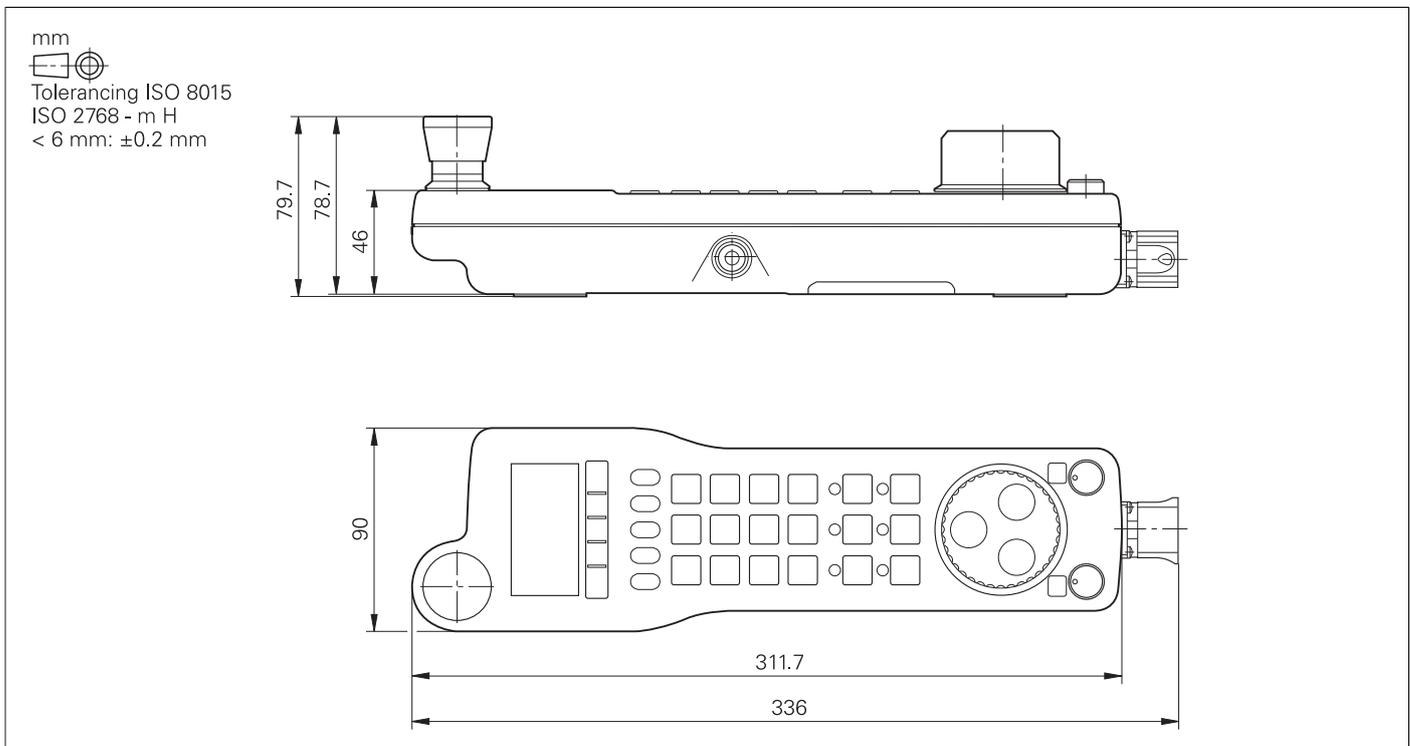


# 电子手轮

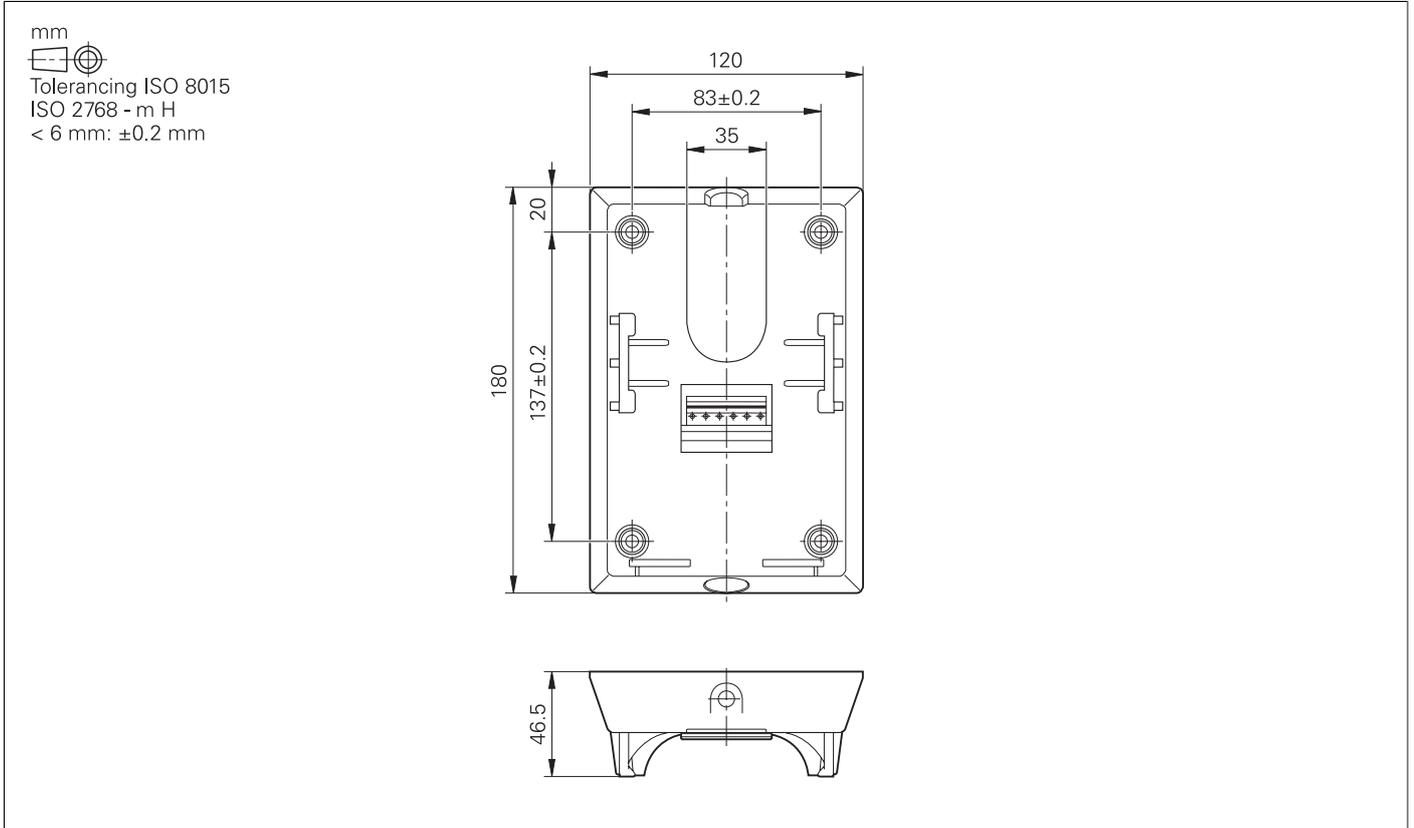
## HR 510, HR 510 FS



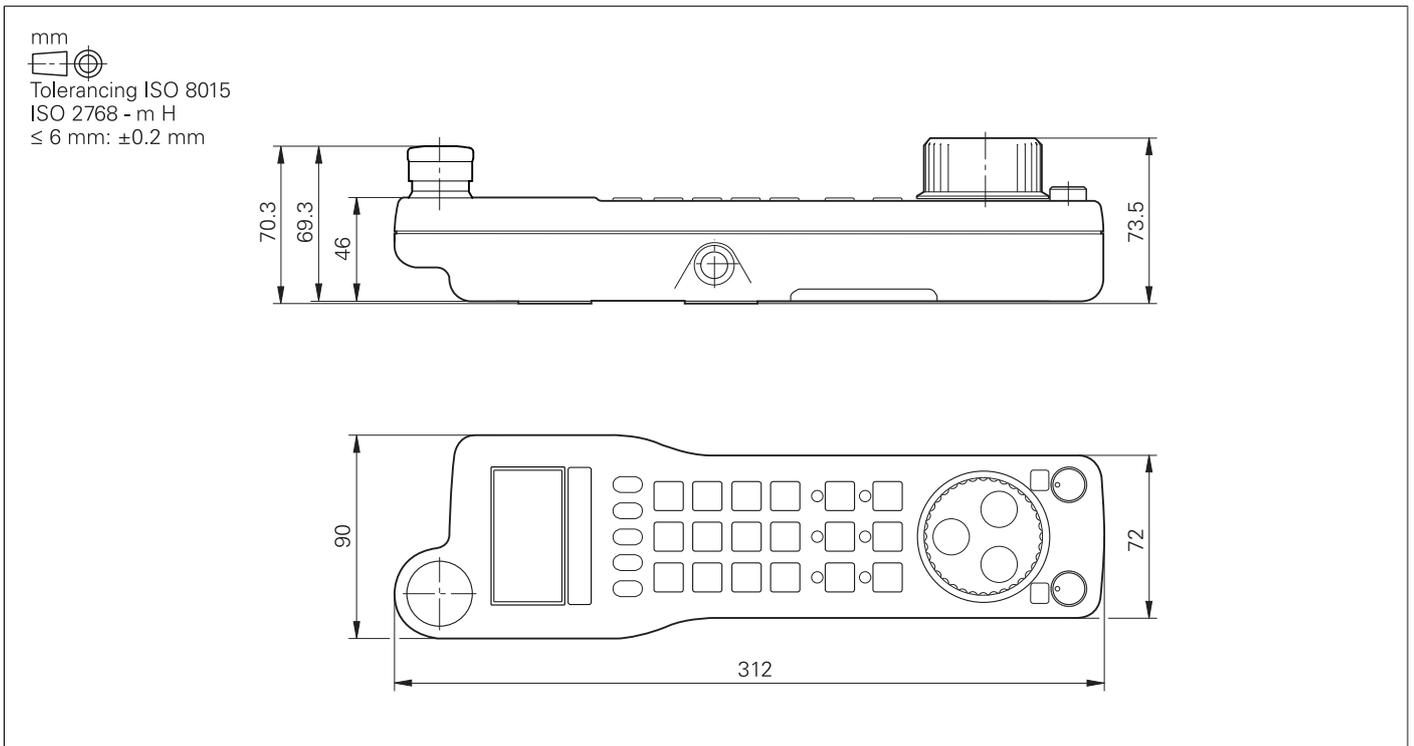
## HR 520, HR 520 FS



**HR 520、HR 520 FS的手轮架**

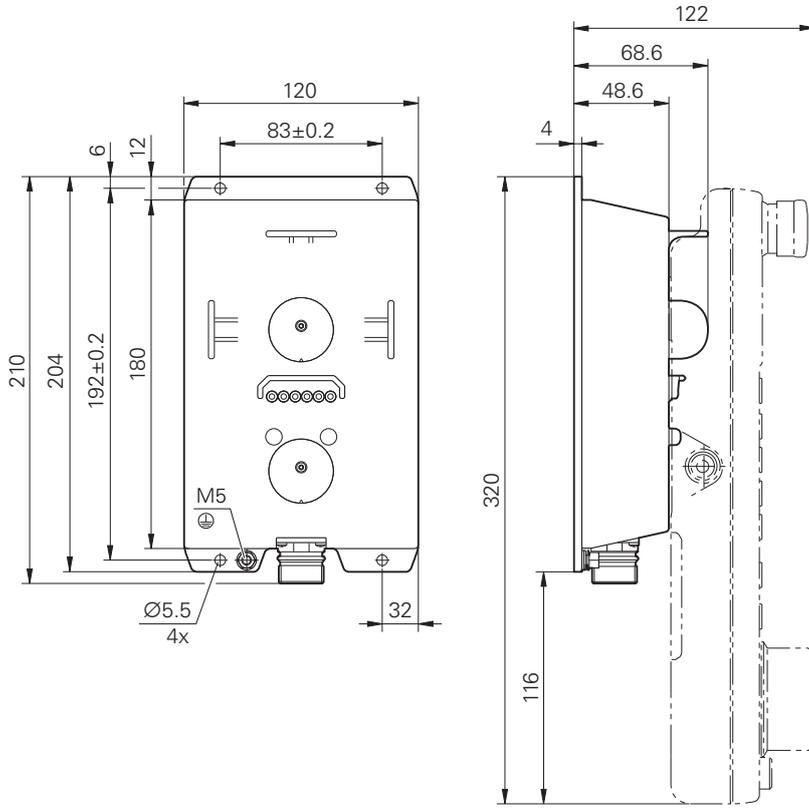


**HR 550 FS**



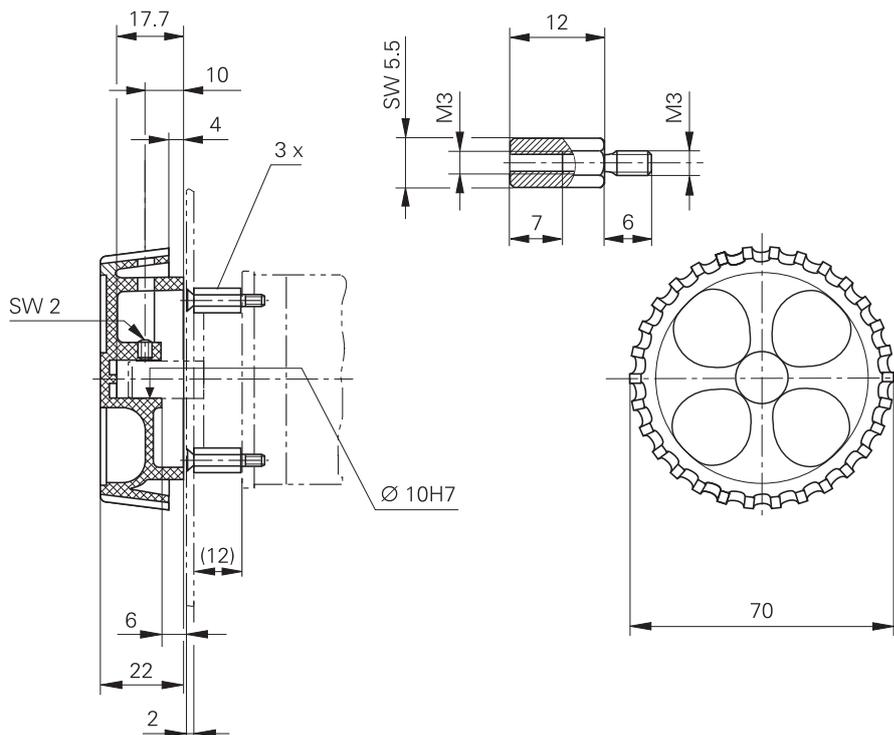
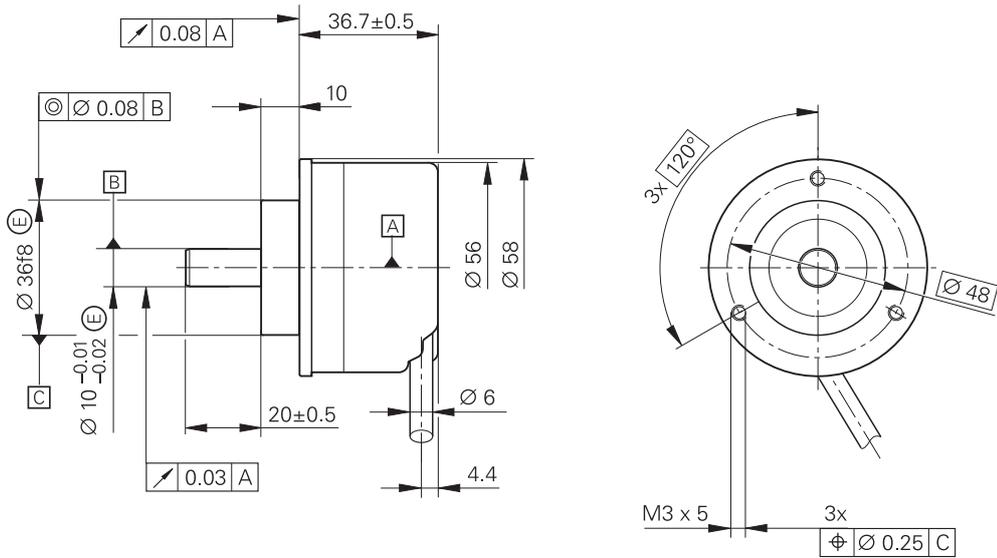
# HRA 551 FS

mm  
Tolerancing ISO 8015  
ISO 2768 - m H  
≤ 6 mm: ±0.2 mm

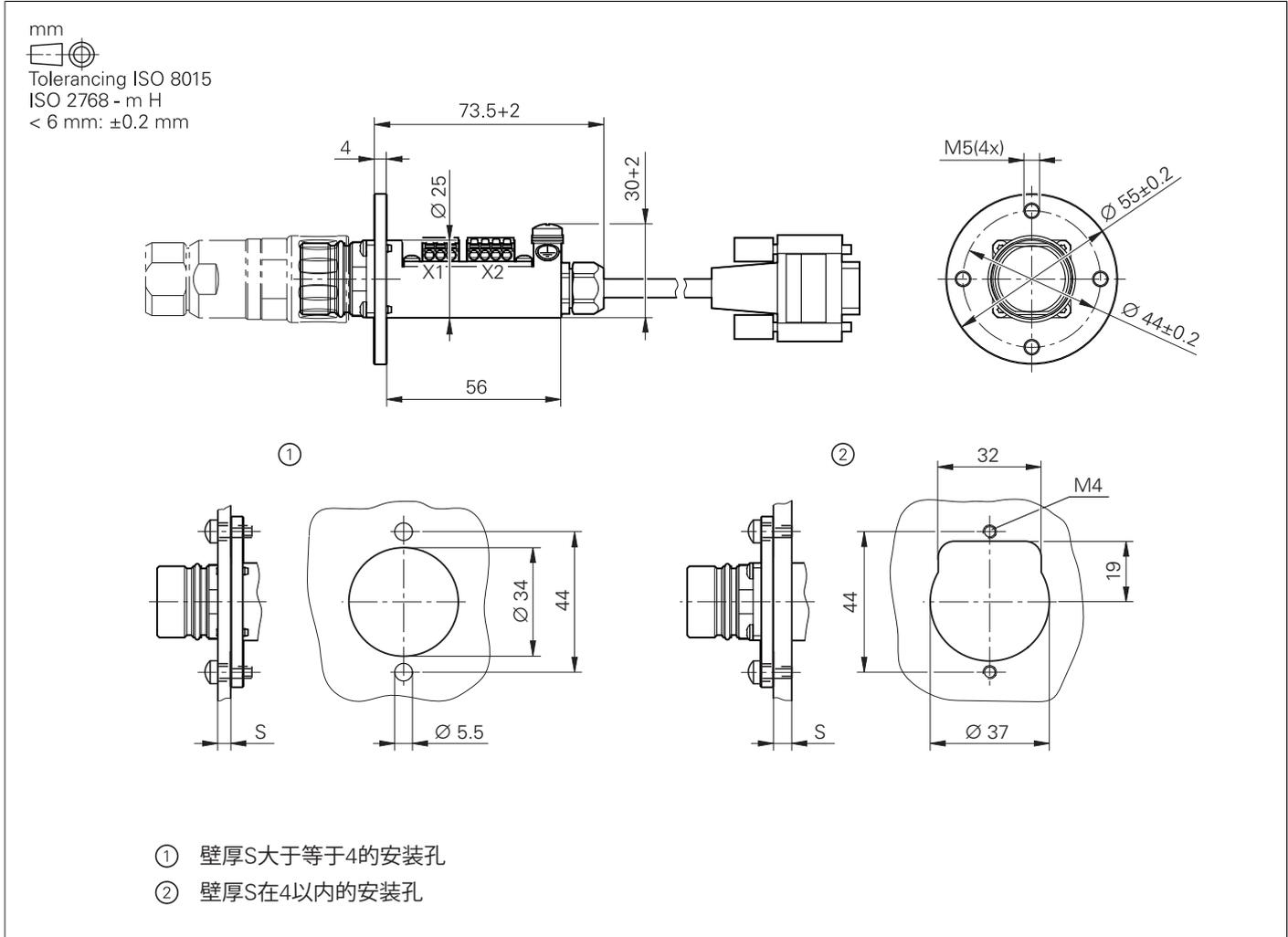


**HR 130**

mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 6 mm: ±0.2 mm

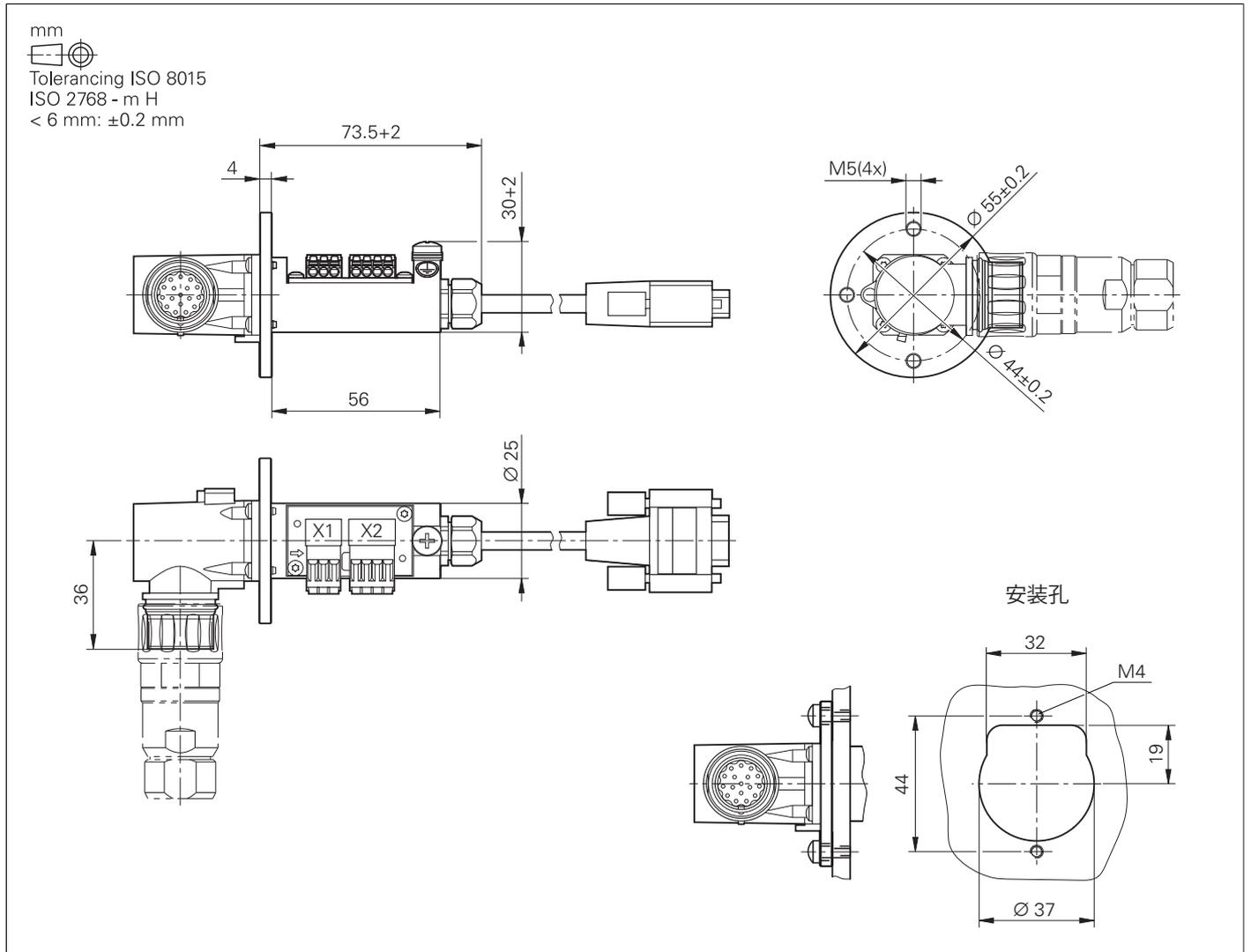


手轮适配电缆（直接头）



连接MC的HR/HRA适配电缆（直接头）

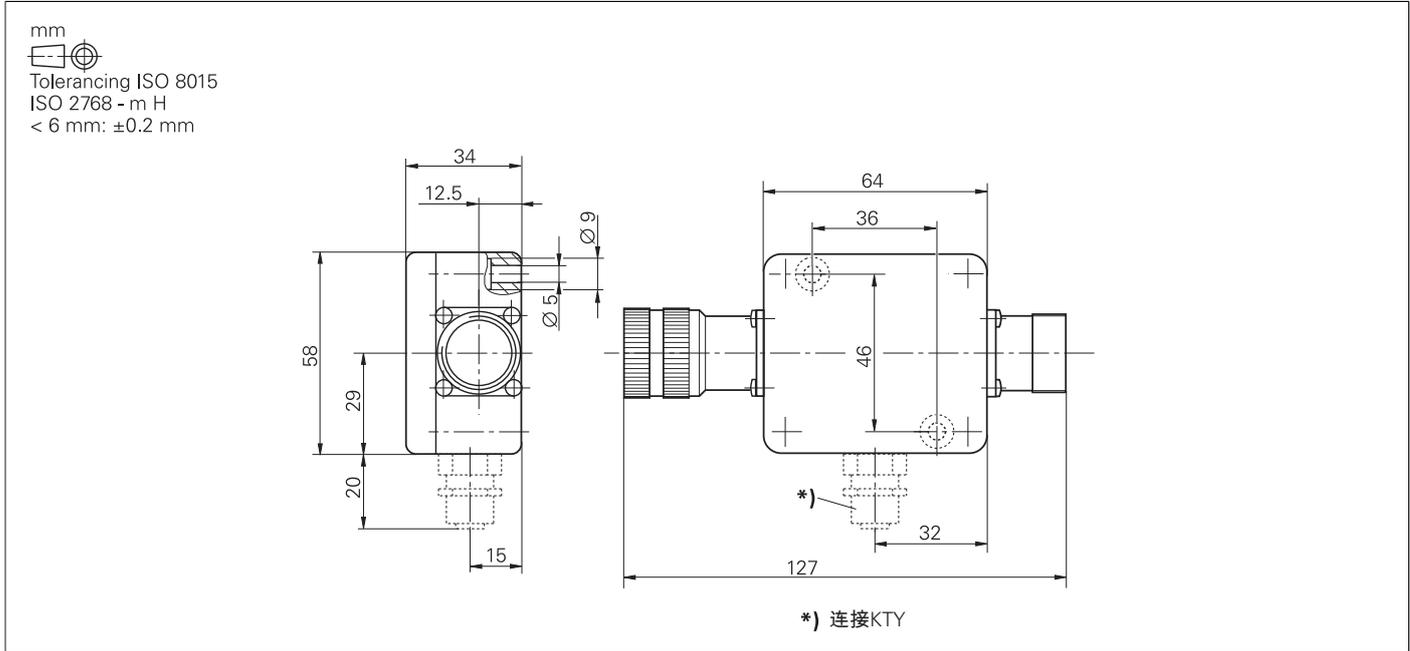
手轮适配电缆（直角接头）



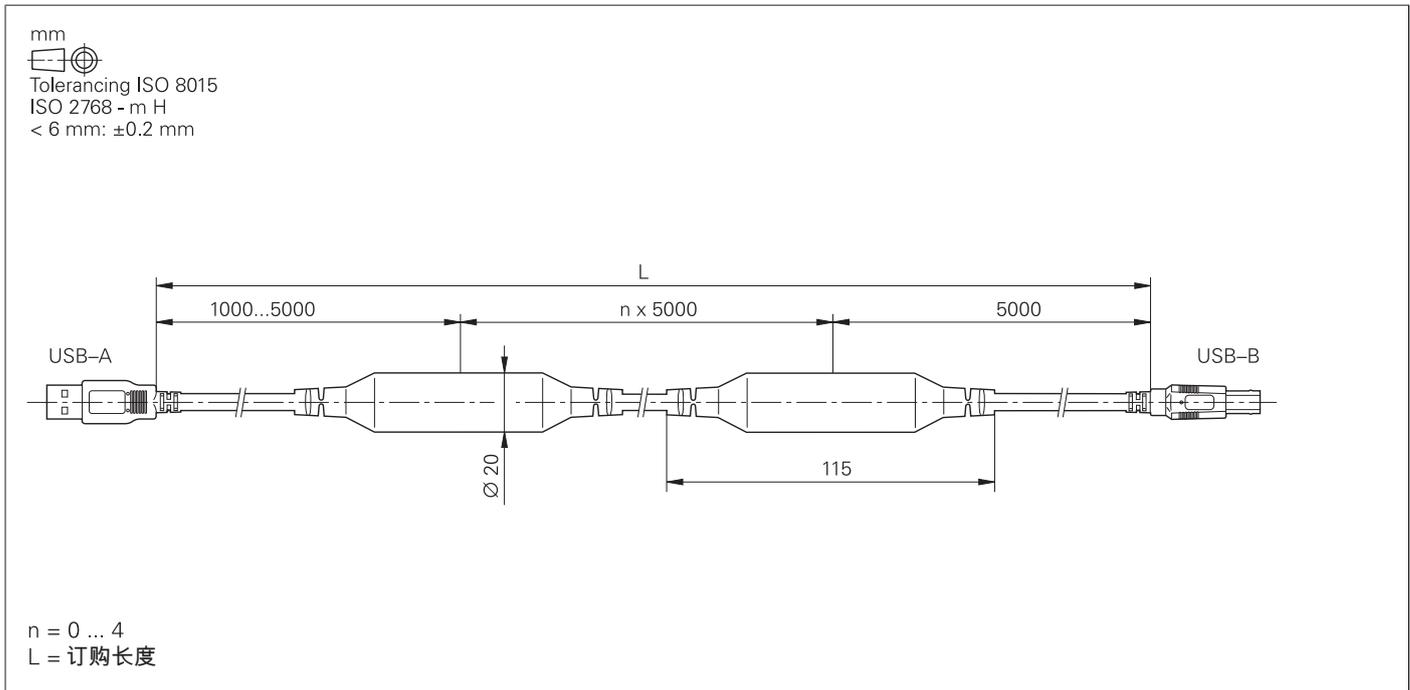
HR/HRA连接MC的适配接头（直角接头）

# 接口附件

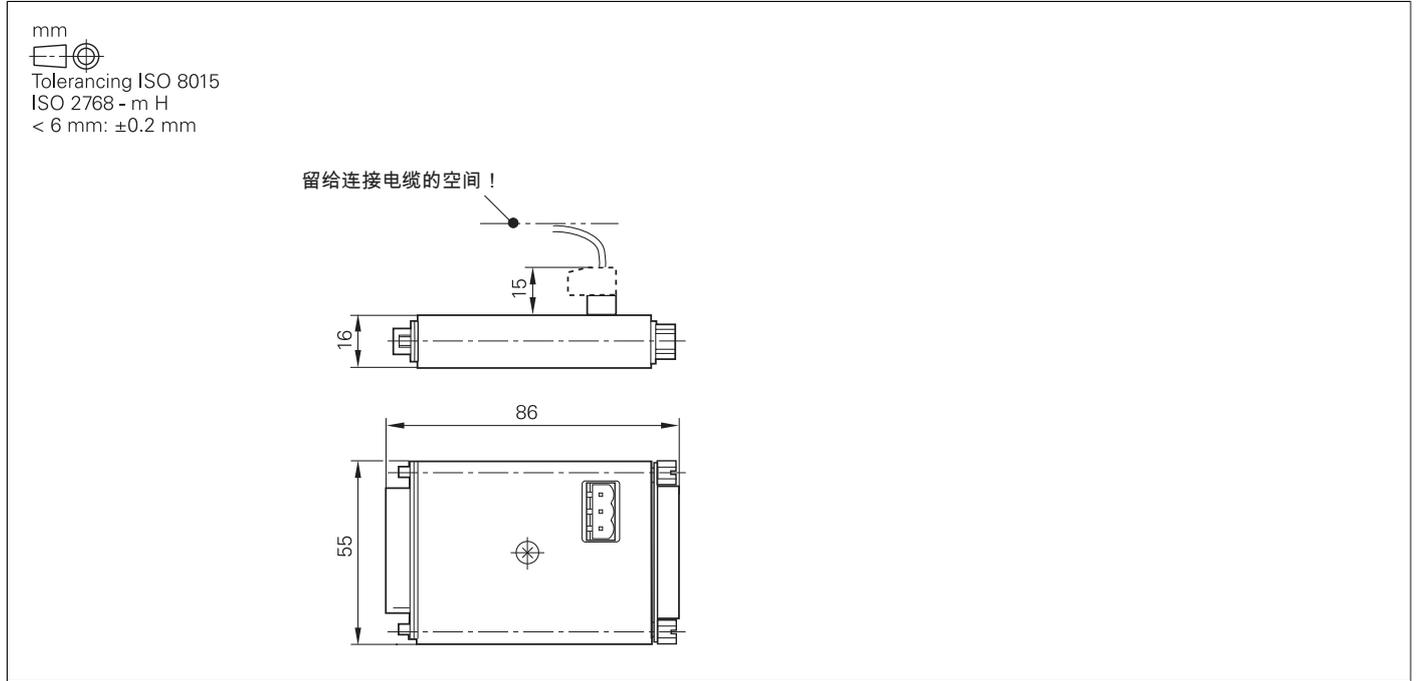
## EnDat接口的编码器线路损耗补偿器



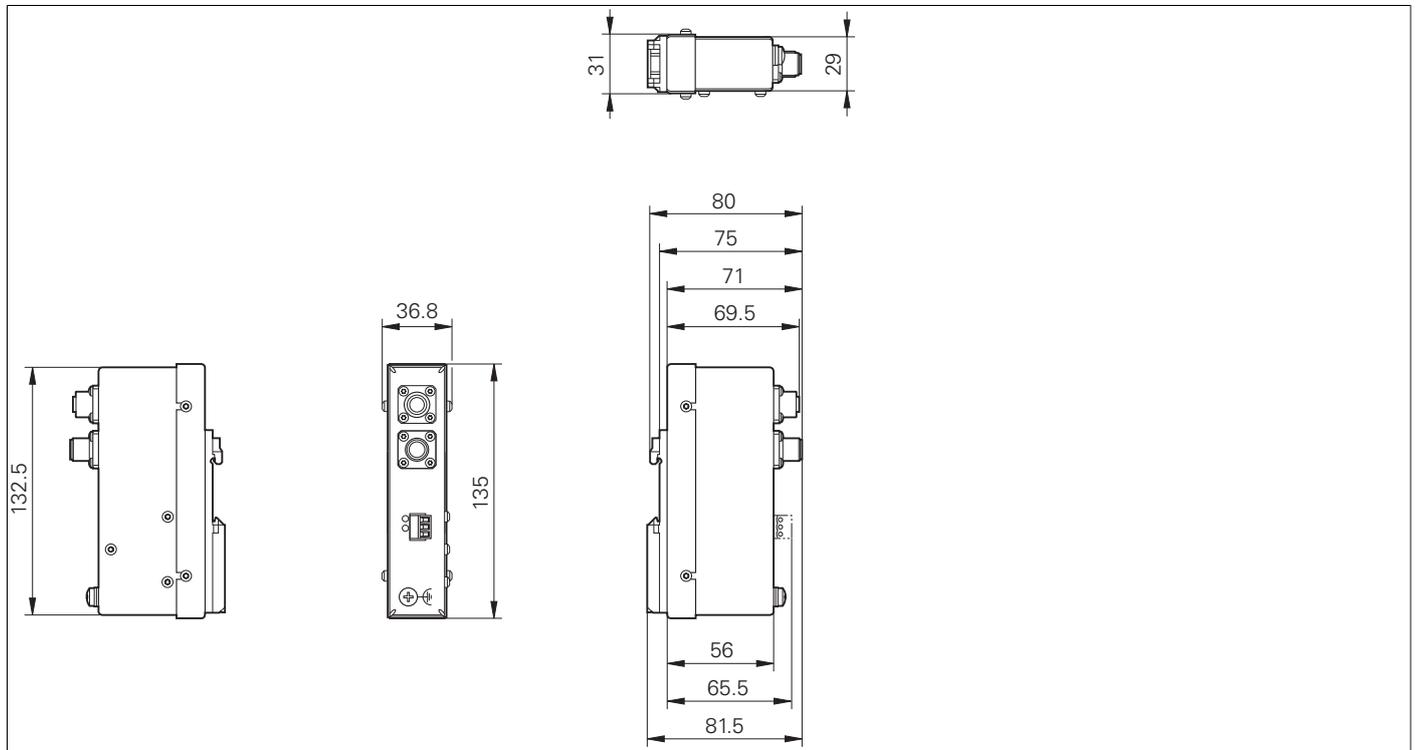
## 连接USB集线器的加长电缆



### KTY适配接头

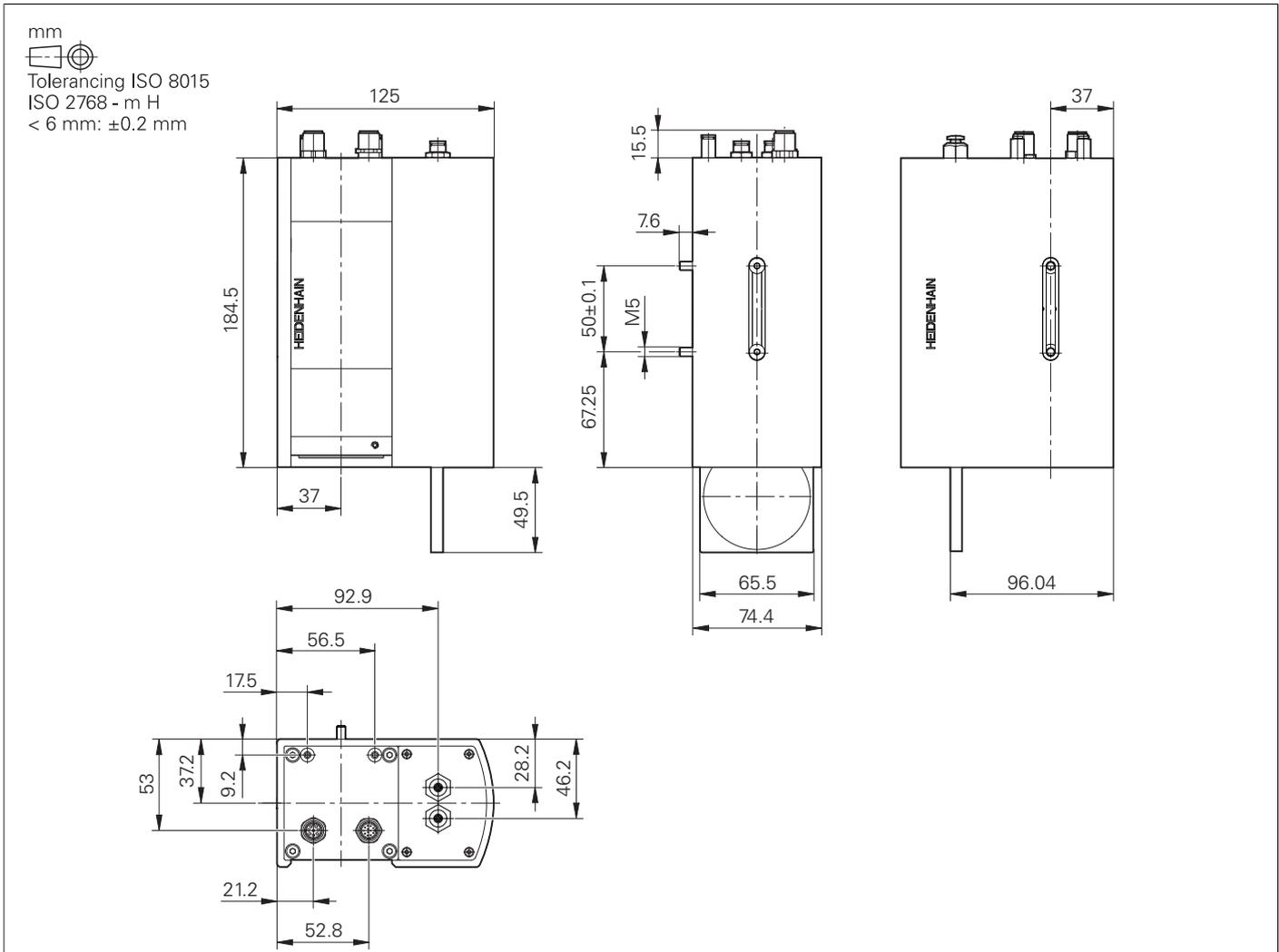


### UTI 660



# 摄像系统

## VS 101



# 一般信息

## 技术文档

### 技术文档

#### 技术手册

( PDF格式, 在HESIS网站, 含Filebase下载 )

- TNC 640 ID 892899-xx
- PNC 610 ID 1191125-xx
- 变频器系统和电机 ID 208962-xx
- 功能安全特性 ( FS ) ID 749363-xx

#### 安装说明

- TS 260 ID 808652-9x
- TS 460 ID 808653-9x
- TS 740 ID 632761-9x
- TT 160 ID 808654-xx
- TT 460 ID 808655-xx

### 用户手册

#### 用户手册

##### TNC 640

- Klartext对话式编程 ID 892903-xx
- 设置、测试和运行NC程序 ID 1261174-xx
- 循环编程 ID 892905-xx
- ISO编程 ID 892909-xx

##### 常规

- TNCremo 在线帮助系统
- TNCremoPlus 在线帮助系统
- PLCdesign 在线帮助系统
- CycleDesign 在线帮助系统
- IOconfig 在线帮助系统
- KinematicsDesign 在线帮助系统
- M3D转换工具 在线帮助系统

### 其它文档

#### 样本

- TNC 640 ID 892916-xx
- TNC 640系统功能 ID 1110731-xx
- 3D测头 ID 1113984-xx
- 1xx变频器系统 ID 622420-xx
- 电机 ID 208893-xx
- RemoTools SDK virtualTNC ID 628968-xx

#### 产品信息文档

- HR 550FS PDF

#### 产品简介

- 用TeleService进行远程诊断 ID 348236-xx

#### DVD光盘

- 3D测头 ID 344353-xx
- 编程站; TNC 640 ( 演示版 ) ID 1114029-xx

#### 技术信息文档

- 高安全性控制技术 PDF
- 高安全性位置编码器 PDF
- 全数字 PDF

### 安全参数

对于海德汉产品 ( 例如控制件、编码器或电机 ), 如需特定产品的安全特性 ( 例如失效率、故障防护声明 ), 请与海德汉公司联系。

### 基本电路图

有关基本电路图的更多信息, 请向海德汉公司索取。

# 服务和培训

**技术支持** 海德汉为机床制造商提供技术支持服务，确保数控系统更好地与机床配合，包括提供现场服务。

**数控系统更换** 如果发生故障，海德汉及时提供备用数控系统（在欧洲通常不超过24小时）。

**帮助热线** 我们的客户服务工程师提供有关适配或故障相关问题的咨询服务：

**NC数控支持** +49 8669 31-3101  
( 初始配置/优化, E-mail: [service.nc-support@heidenhain.de](mailto:service.nc-support@heidenhain.de)  
现场服务/故障诊断 )

**PLC/Python编程** +49 8669 31-3102  
功能安全特性 ( FS ) E-mail: [service.plc@heidenhain.de](mailto:service.plc@heidenhain.de)

**NC数控/循环编程和运动特性** +49 8669 31-3103  
E-mail: [service.nc-pgm@heidenhain.de](mailto:service.nc-pgm@heidenhain.de)

**编码器 / 机床校准** +49 8669 31-3104  
E-mail: [service.ms-support@heidenhain.de](mailto:service.ms-support@heidenhain.de)

**应用程序编程** +49 8669 31-3106  
E-mail: [service.app@heidenhain.de](mailto:service.app@heidenhain.de)

如果您有任何有关维修、备件或换货问题，请联系海德汉服务部：

**服务，德国全国** +49 8669 31-3121  
E-mail: [service.order@heidenhain.de](mailto:service.order@heidenhain.de)

**客户服务，国际** +49 8669 31-3123  
E-mail: [service.order@heidenhain.de](mailto:service.order@heidenhain.de)

**机床校准** 如有需要，海德汉公司工程师可校准您机床的几何尺寸，例如用KGM二维编码器。

**技术培训课程** 海德汉还为客户提供以下技术培训：

- NC编程
- PLC编程
- TNC优化
- TNC维修
- 编码器维修
- 针对特定客户的定制培训

**有关日期或注册的更多信息：**

德国技术培训	+49 8669 31-3049
	电子邮箱： <a href="mailto:mtt@heidenhain.de">mtt@heidenhain.de</a>
非德国技术培训	<a href="http://www.heidenhain.de">www.heidenhain.de</a> EN ▶ 公司 ▶ 联系信息 ▶ 海德汉全球

# 其它海德汉数控系统 举例

## TNC 620

相关信息:

TNC 620样本

- 铣、钻和镗机床的紧凑型数控系统
- 轴数: 8个控制环, 其中2个可配置为主轴
- 用海德汉变频器系统并优选使用海德汉电机
- 全数字化HSCI接口和EnDat接口
- 尺寸紧凑
- CF闪存卡
- 海德汉Klartext对话式和G代码(ISO)编程
- 标准铣、钻和镗加工循环
- 测头探测循环
- 程序段处理速度快(1.5 ms)

带触摸屏版:

- 一体式19英寸显示屏(纵向)、键盘和主机(MC 8410)
- 显示器下端为键盘
- 多点触摸式操作

带操作按键版:

- 一体化显示器和主机(MC 7420)和独立字符键盘



## CNC PILOT 640

信息:

CNC PILOT 640样本

- 车床和铣车复合加工机床数控系统
- 适用于卧式和立式车床以及立式镗床和车铣复合加工机床
- 轴数: 多达24个控制环(22个控制环带功能安全特性(FS)), 每个通道支持多达8个NC数控轴, 整个系统支持多达6个主轴
- 多通道功能: 多达3个通道, 支持多刀架异步加工
- 多达3个基本轴(X轴, Z轴和Y轴), B轴, 闭环主轴和副本轴, C1/C2轴和动力刀
- 5轴联动加工(X, Z, Y, B和C轴)
- 多达3个可编程辅助轴(U, V, W), 用于控制中心架、尾座和副本轴
- 平行辅助轴位置与基本轴合并显示。
- 用海德汉变频器系统并优选海德汉电机
- 全数字化HSCI接口和EnDat接口
- 19英寸或15.6英寸多点触控显示器
- CFR CompactFlash存储卡(CFast), 8 GB
- 用smart.Turn编写车削、钻削和铣削的DIN程序或用循环编程
- 自动生成smart.Turn程序的TURN PLUS
- 轮廓车削和铣削的ICP自由轮廓编程
- 适用于简易刀座(Multifix)、刀塔或刀库



CNC PILOT 640  
，15.6英寸多点触控显示器

# 主题索引

## 3

3D-ToolComp..... 82

## 5

5轴加工..... 64

## A

API数据..... 84

## B

BF 750..... 27

BF 860..... 29, 106

## C

CC 6106..... 22, 101

CC 6108..... 22

CC 6108, CC 6110..... 102

CC 6110..... 22

CC 61xx..... 22

CMA-H 04-04-00..... 35

ConfigDesign..... 83

## D

DNC应用..... 92

DriveDiag..... 83

## E

EnDat 2.2..... 57

## H

HEROS 5..... 62

HR 130..... 40, 119

HR 510..... 38

HR 510 FS..... 38

HR 510, HR 510 FS..... 116

HR 520..... 39

HR 520 FS..... 39

HR 520, HR 520 FS..... 116

HR 550 FS..... 39, 117

HRA 551 FS..... 39, 118

HSCI..... 57

HSCI控制部件..... 16

HSCI适配器..... 34

HSCI组件供电..... 33

## I

IOconfig..... 32

IPC 6641..... 42, 96

ITC 750..... 41, 108

ITC 755..... 41, 105

ITC 860..... 41, 106

## K

KinematicsComp..... 82

KinematicsDesign..... 80

## M

M3D转换工具..... 80

MB 720..... 28

MB 720 FS..... 28

MB 720, MB 720 FS..... 111

MB 721..... 28

MB 721 FS..... 28

MB 721, MB 721 FS..... 112

MC 366..... 17

MC 6541..... 17, 96

MC 6542..... 17

MC 6542, IPC 6490..... 97

MC 6641..... 17, 96

MC 7522..... 17, 98

MC 8512..... 17

MC 8532..... 17, 100

## N

NC数控软件许可证..... 19

## P

PL 6000..... 31, 114

PLA-H 08-04-04..... 32

PLB 600x..... 34, 113

PLB 6104..... 32

PLB 6104 FS..... 32

PLB 6106..... 32

PLB 6106 FS..... 32

PLB 6108..... 32

PLB 6108 FS..... 32

PLB 6204 EnDat..... 31

PLB 6204 FS EnDat..... 31

PLB 6206 EnDat..... 31

PLB 6206 FS EnDat..... 31

PLB 6208 EnDat..... 31

PLB 6208 FS EnDat..... 31

PLB 6210 EnDat..... 31

PLB 6210 FS EnDat..... 31

PLCdesign..... 87

PLC编程..... 86

PLC窗口..... 86

PLC定位..... 87

PLC基本程序..... 88

PLC加密..... 86

PLC软键..... 87

PLC输入/输出..... 86

PLC轴..... 65, 87

PLD-H 04-04-00 FS..... 32

PLD-H 04-08-00 FS..... 32

PLD-H 08-04-00 FS..... 32

PLD-H 08-16-00..... 32

PLD-H 16-08-00..... 32

PNC 610..... 43

PROFIBUS DP/PROFINET IO组合模

块..... 35

PROFIBUS DP模块..... 35

PROFINET IO模块..... 35

PSL 130..... 33, 115

PSL 135..... 33, 115

Python OEM程序..... 87

## R

RemoTools SDK..... 92

## S

SE 540..... 37

SE 642..... 37

SE 660..... 37

SE 661..... 37

SIK组件..... 18

## T

TE 360..... 30, 30

TE 360 FS..... 30, 30

TE 730..... 27

TE 735..... 27

TE 735 FS..... 27

TE 735, TE 735 FS..... 110

TE 745..... 29

TE 745 FS..... 29

TE 745, TE 745 FS..... 107

TeleService..... 85

TNCalyzer..... 85

TNCkeygen..... 18

TNCopt..... 84

TNCremo..... 91

TNCremoPlus..... 91

TNCscope..... 84

TNCtest..... 85

## U

UEC 111..... 24, 103

UEC 112..... 24, 103

UEC 113..... 24, 103

UEC 11x..... 23

UMC 111 FS..... 25, 104

UMC 11x FS..... 25

USB..... 90

UTI 660..... 37

## V

V.24/RS-232-C协议..... 90

virtualTNC..... 92

VS 101..... 46, 124

## 安

安装的海拔高度..... 95

安装和电气连接..... 95

## 倍

倍速.....	21
倍速控制环.....	72

## 编

编码器输入.....	70
------------	----

## 变

变频器系统.....	53
------------	----

## 表

表功能.....	84
----------	----

## 部

部件监测.....	80
-----------	----

## 操

操作系统.....	62
-----------	----

## 测

测头.....	36
---------	----

## 程

程序预读.....	73
-----------	----

## 迟

迟滞误差.....	81
-----------	----

## 齿

齿轮变级.....	69
齿轮切削.....	67

## 出

出口版.....	16
----------	----

## 存

存储介质.....	18
-----------	----

## 带

带功能安全特性 (FS) 的数控系统.....	59
-------------------------	----

## 单

单速.....	21
---------	----

## 刀

刀具测量.....	37
-----------	----

## 电

电磁兼容性.....	95
电缆概要.....	51
电源的扁平电缆.....	23
电子手轮.....	38

## 调

调试和诊断工具.....	83
--------------	----

## 动

动态高精.....	76
动态高效.....	74
动态减振 (AVD).....	77
动态碰撞监测 (DCM).....	79

## 端

端面加工滑座.....	67
端面加工头.....	67

## 多

多主轴.....	69
----------	----

## 反

反向尖角.....	81
反向间隙.....	81

## 防

防护级别.....	95
-----------	----

## 非

非线性误差.....	81
------------	----

## 负

负载自适应控制 (LAC).....	76
--------------------	----

## 附

附加模块.....	35
附件.....	5

## 高

高级车削功能包.....	67
高级动态预测 (ADP).....	73
高速轮廓铣削.....	73

## 跟

跟随误差.....	71
跟踪功能.....	84

## 工

工件测量.....	36
工业PC计算机.....	41

## 攻

攻丝.....	69
---------	----

## 供

供电电压.....	16
-----------	----

## 滑

滑动摩擦.....	81
-----------	----

## 基

基本模块.....	31
基准球.....	82

## 机

机床操作面板.....	27
-------------	----

## 集

集成变频器.....	71
------------	----

## 技

技术参数.....	6
-----------	---

## 加

加工批次管理器 (BPM).....	65
加加速控制.....	73

## 监

监测功能.....	78
-----------	----

## 键

键帽按键.....	47, 49
键盘.....	27

## 交

交叉位置过滤器 (CPF).....	72
交叉轴补偿 (CTC).....	77

## 精

精优轮廓铣削 ( OCM ) ..... 75

## 静

静摩擦..... 81

## 绝

绝对式编码器..... 70

## 控

控制单元..... 21

控制环周期时间..... 72

## 扩

扩展PL..... 32

## 连

连接电缆..... 40

连接机床..... 8

## 龙

龙门轴..... 64

## 模

模拟轴模块..... 35

## 磨

磨削..... 68

## 内

内置PLC..... 86

## 扭

扭矩波动补偿..... 71

扭矩控制..... 64, 64

## 平

平滑加加速..... 73

## 前

前馈控制..... 71

## 倾

倾斜加工面..... 64

## 全

全局程序参数设置..... 65

## 热

热膨胀..... 81

## 日

日志..... 84

## 软

软件..... 5

软件选装项..... 13

## 上

上下文相关帮助..... 79

## 摄

摄像系统..... 124

## 实

实时关联功能..... 65

## 示

示波器..... 83

## 视

视觉装夹控制 ( VSC ) ..... 80

## 收

收发器..... 37

## 输

输入/输出模块..... 32

输入分辨率..... 6

## 数

数据接口..... 90

数字控制技术..... 57

数字伺服控制..... 71

## 同

同步轴..... 64

## 外

外部安全的数控系统..... 61

## 位

位置控制主轴..... 69

位置自适应控制 ( PAC ) ..... 77

## 温

温度传感器的适配接头..... 26

## 误

误差补偿..... 81

## 系

系统PL, 支持EnDat..... 31

## 显

显示步距..... 6

显示屏..... 27

显示器..... 27

## 现

现场总线系统..... 35

## 限

限制加加速..... 73

## 线

线性误差..... 81

## 旋

旋转轴..... 63

## 以

以太网..... 90

## 用

用户管理..... 62

## 有

有效振颤控制 ( ACC ) ..... 75

## 圆

圆柱面插补..... 63

## 远

远程桌面管理器..... 92

## 运

运动自适应控制 ( MAC ) ..... 76

## 在

在线监测..... 84

## 增

增量式编码器..... 70

## 正

正确的最小间距..... 94

## 直

直线轴..... 63

## 智

智能制造..... 92

## 周

周期时间..... 21

## 轴

轴..... 63

轴反馈控制..... 71

轴夹紧..... 72

## 主

主机..... 16

主密码..... 18

主轴..... 69

主轴倍率调节..... 69

主轴定向..... 69

## 状

状态报告..... 85

## 自

自适应进给控制 ( AFC ) ..... 74

## 总

总线诊断..... 85

## 组

组件..... 4

## 最

最高主轴转速..... 69

# HEIDENHAIN

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Vollständige und weitere Adressen siehe [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)  
For complete and further addresses see [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

<b>DE</b>	<b>HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland</b> 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-3132 FAX 08669 32-3132 E-Mail: hd@heidenhain.de	<b>DK</b>	Denmark → SE	<b>NZ</b>	<b>Llama ENGINEERING Ltd</b> 5012 Wellington, New Zealand E-mail: info@llamaengineering.co.nz
	<b>HEIDENHAIN Technisches Büro Nord</b> 12681 Berlin, Deutschland ☎ 030 54705-240	<b>ES</b>	<b>FARRESA ELECTRONICA S.A.</b> 08028 Barcelona, Spain www.farresa.es	<b>PH</b>	<b>MACHINEBANKS' CORPORATION</b> Quezon City, Philippines 1113 E-mail: info@machinebanks.com
	<b>HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte</b> 07751 Jena, Deutschland ☎ 03641 4728-250	<b>FI</b>	<b>HEIDENHAIN Scandinavia AB</b> 01740 Vantaa, Finland www.heidenhain.fi	<b>PL</b>	<b>APS</b> 02-384 Warszawa, Poland www.heidenhain.pl
	<b>HEIDENHAIN Technisches Büro West</b> 44379 Dortmund, Deutschland ☎ 0231 618083-0	<b>FR</b>	<b>HEIDENHAIN FRANCE sarl</b> 92310 Sèvres, France www.heidenhain.fr	<b>PT</b>	<b>FARRESA ELECTRÓNICA, LDA.</b> 4470 - 177 Maia, Portugal www.farresa.pt
	<b>HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest</b> 70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland ☎ 0711 993395-0	<b>GB</b>	<b>HEIDENHAIN (G.B.) Limited</b> Burgess Hill RH15 9RD, United Kingdom www.heidenhain.co.uk	<b>RO</b>	<b>HEIDENHAIN Reprezentanță Romania</b> Braşov, 500407, Romania www.heidenhain.ro
	<b>HEIDENHAIN Technisches Büro Südost</b> 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-1337	<b>GR</b>	<b>MB Milionis Vassilis</b> 17341 Athens, Greece www.heidenhain.gr	<b>RS</b>	Serbia → BG
		<b>HR</b>	Croatia → SL	<b>RU</b>	<b>GERTNER Service</b> 119002 Moscow, Russian Federation www.heidenhain.ru
		<b>HU</b>	<b>HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet</b> 1239 Budapest, Hungary www.heidenhain.hu	<b>SE</b>	<b>HEIDENHAIN Scandinavia AB</b> 12739 Skärholmen, Sweden www.heidenhain.se
<b>AR</b>	<b>NAKASE SRL.</b> B1653AOX Villa Ballester, Argentina www.heidenhain.com.ar	<b>ID</b>	<b>PT Servitama Era Toolsindo</b> Jakarta 13930, Indonesia E-mail: ptset@group.gts.co.id	<b>SG</b>	<b>HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD</b> Singapore 408593 www.heidenhain.com.sg
<b>AT</b>	<b>HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich</b> 83301 Traunreut, Germany www.heidenhain.de	<b>IL</b>	<b>NEUMO VARGUS MARKETING LTD.</b> Holon, 5885948, Israel E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il	<b>SK</b>	<b>KOPRETINA TN s.r.o.</b> 91101 Trenčin, Slovakia www.kopretina.sk
<b>AU</b>	<b>FCR MOTION TECHNOLOGY PTY LTD</b> Laverton North Victoria 3026, Australia E-mail: sales@fcrmotion.com	<b>IN</b>	<b>HEIDENHAIN Optics &amp; Electronics India Private Limited</b> Chetpet, Chennai 600 031, India www.heidenhain.in	<b>SL</b>	<b>NAVO d.o.o.</b> 2000 Maribor, Slovenia www.heidenhain.si
<b>BE</b>	<b>HEIDENHAIN NV</b> 1760 Roosdaal, Belgium www.heidenhain.be	<b>IT</b>	<b>HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l.</b> 20128 Milano, Italy www.heidenhain.it	<b>TH</b>	<b>HEIDENHAIN (THAILAND) LTD</b> Bangkok 10250, Thailand www.heidenhain.co.th
<b>BG</b>	<b>ESD Bulgaria Ltd.</b> Sofia 1172, Bulgaria www.esd.bg	<b>JP</b>	<b>HEIDENHAIN K.K.</b> Tokyo 102-0083, Japan www.heidenhain.co.jp	<b>TR</b>	<b>T&amp;M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ.</b> 34775 Y. Dudullu – Umraniye-Istanbul, Turkey www.heidenhain.com.tr
<b>BR</b>	<b>HEIDENHAIN Brasil Ltda.</b> 04763-070 – São Paulo – SP, Brazil www.heidenhain.com.br	<b>KR</b>	<b>HEIDENHAIN Korea Ltd.</b> Anyang-si, Gyeonggi-do, 14087 South Korea www.heidenhain.co.kr	<b>TW</b>	<b>HEIDENHAIN CO., LTD.</b> Taichung 40768, Taiwan www.heidenhain.com.tw
<b>BY</b>	<b>GERTNER Service</b> 220026 Minsk, Belarus www.heidenhain.by	<b>MX</b>	<b>HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO</b> 20290 Aguascalientes, AGS., Mexico E-mail: info@heidenhain.com	<b>UA</b>	<b>GERTNER Service</b> 02094 Kiev, Ukraine www.heidenhain.ua
<b>CA</b>	<b>HEIDENHAIN CORPORATION</b> Mississauga, Ontario L5T2N2, Canada www.heidenhain.com	<b>MY</b>	<b>ISOSERVE SDN. BHD.</b> 43200 Balakong, Selangor E-mail: sales@isoserve.com.my	<b>US</b>	<b>HEIDENHAIN CORPORATION</b> Schaumburg, IL 60173-5337, USA www.heidenhain.us
<b>CH</b>	<b>HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG</b> 8603 Schwerzenbach, Switzerland www.heidenhain.ch	<b>NL</b>	<b>HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.</b> 6716 BM Ede, Netherlands www.heidenhain.nl	<b>VN</b>	<b>AMS Co. Ltd</b> HCM City, Vietnam E-mail: davidgoh@amsvn.com
<b>CN</b>	<b>DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd.</b> Beijing 101312, China www.heidenhain.com.cn	<b>NO</b>	<b>HEIDENHAIN Scandinavia AB</b> 7300 Orkanger, Norway www.heidenhain.no	<b>ZA</b>	<b>MAFEMA SALES SERVICES C.C.</b> Kyalami 1684, South Africa www.heidenhain.co.za
<b>CZ</b>	<b>HEIDENHAIN s.r.o.</b> 102 00 Praha 10, Czech Republic www.heidenhain.cz				