



HEIDENHAIN



MANUALplus 620

CNC和手自一体车床的
轮廓加工数控系统

面向机床制造商

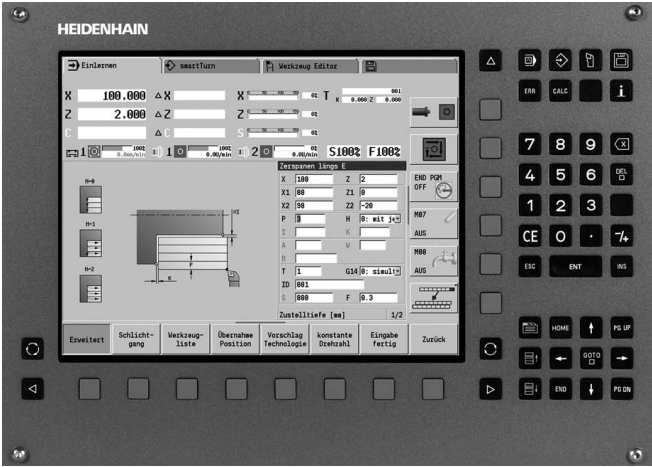
2007年9月

MANUALplus 620

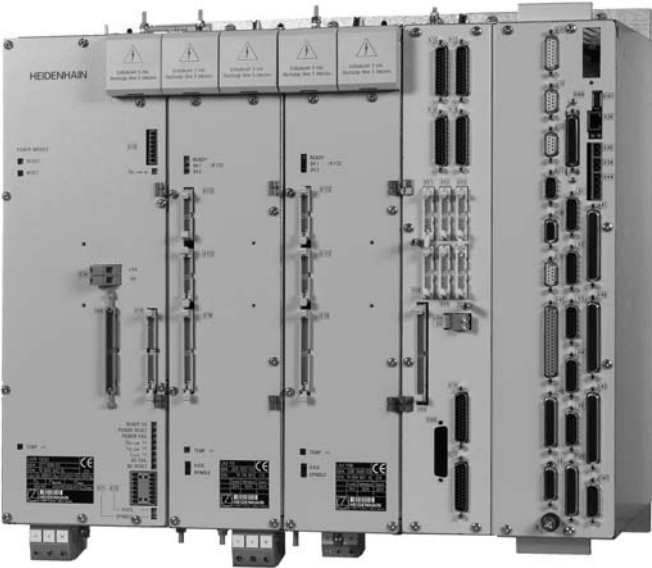
带变频器的轮廓加工数控系统

MANUALplus 620

- 2轴、控制主轴、C轴和动力驱动刀具车床的轮廓加工数控系统
- 海德汉变频器系统和电机
- 12.1英寸彩色纯平液晶显示器
- 硬盘
- 车，钻和铣加工循环编程
- 车，钻和铣加工smartTurn编程
- 车，钻和铣加工DIN编程
- 车和铣轮廓的自由ICP轮廓编程
- MANUALplus支持简单刀架（多点刀）和刀台。刀座可在工件前也可在工件后。
- MANUALplus也支持立式车床。



BFT 131操作面板



MC 420, CC 422
和模块型变频器

系统测试	海德汉公司的数控系统、电机和编码器都是基于组件的，便于将其集成为更大系统。因此，测试时应对整个系统进行综合测试，而不能仅仅测试各单独设备的技术性能。
损耗件	海德汉公司的数控系统中有以下损耗件： • 硬盘 • 后备电池 • 风扇
标准	产品遵循的标准（ISO，EN等），请见样本中的标注。

目录

	页
技术参数、机床接口、用户功能和附件	4
数控系统	11
电缆概要	18
技术说明	21
外形尺寸	38
技术文档	44
服务	45
主题索引	47

请见**技术参数表**中的**页码**。

本文所述功能和技术参数适用于以下数控系统和NC软件版本：

MANUALplus 620	ID 548 328-01
-----------------------	---------------

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

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

技术参数

技术参数	MANUALplus 620	页
数控系统		
主机	MC 420	12
控制单元	CC 422	14
操作面板	• BF 131彩色纯平液晶显示器 • NC键盘	15
变频器系统		*
紧凑型变频器	√	*
模块型变频器	√	*
轴 ¹⁾ 和主轴		22
轴数	2个闭环轴	22
C轴	使用主轴电机或单独驱动（选装项）	22
动力驱动刀具	选装项	23
主轴	闭环	22
转速 ²⁾	最高60 000 min ⁻¹	22
NC程序存储量	15 GB以上硬盘空间	
输入分辨率和显示步距		
线性轴	X轴: 0.5 μm（直径: 1 μm） Z轴: 1 μm	
C轴	0.001°	
插补		
直线	2轴（最大±100 m）	**
圆	2轴（最大圆半径为±999 m）	**
C轴	C轴可同直线轴X、Z轴同时插补	**
轴反馈控制	同步和异步电机的数字驱动控制	23
跟随误差控制	√	24
前馈控制	√	24
加加速限制控制	√	25

1) 根据订货

2) 双极对电机

* 更多信息，参见《变频器》样本（ID 622 420–xx）

* 更多信息，参见《MANUALplus 620》样本

技术参数	MANUALplus 620	页														
进给速率	最大进给速率: $\frac{60\,000\text{ min}^{-1}}{\text{电机极对数}} \cdot \text{螺距 [mm]}$, $f_{\text{PWM}} = 5000\text{ Hz}$	22														
恒切削速度	√	22														
输入	mm/min或mm/rev	22														
主机周期时间	MC 420															
程序段处理时间	3 ms															
位置控制单元	3 ms	24														
控制单元周期时间	CC 422	24														
速度控制单元	0.6 ms	24														
电流控制单元	<table> <tr> <td>f_{PWM}</td> <td>T_{INT}</td> </tr> <tr> <td>3 333 Hz</td> <td>150 μs</td> </tr> <tr> <td>4 166 Hz</td> <td>120 μs</td> </tr> <tr> <td>5 000 Hz</td> <td>100 μs</td> </tr> <tr> <td>6 666 Hz</td> <td>75 μs</td> </tr> <tr> <td>8 333 Hz</td> <td>60 μs</td> </tr> <tr> <td>10 000 Hz</td> <td>50 μs</td> </tr> </table>	f_{PWM}	T_{INT}	3 333 Hz	150 μs	4 166 Hz	120 μs	5 000 Hz	100 μs	6 666 Hz	75 μs	8 333 Hz	60 μs	10 000 Hz	50 μs	24
f_{PWM}	T_{INT}															
3 333 Hz	150 μs															
4 166 Hz	120 μs															
5 000 Hz	100 μs															
6 666 Hz	75 μs															
8 333 Hz	60 μs															
10 000 Hz	50 μs															
电源	带逻辑控制单元的变频器: 3 x 400 V~ 彩色纯平显示器和PLC: 24 V–															
允许的温度范围	工作时: 0 °C至40 °C 存放时: –35 °C至+65 °C															

机床接口

机床接口	MANUALplus 620	页
误差补偿		28
线性轴误差	√	28
非线性轴误差	√	28
反向间隙	√	28
迟滞误差，反向尖角	√	28
热膨胀	√	28
静摩擦	√	28
内置PLC		29
程序格式	语句表	29
通过数控系统输入程序	通过外置USB键盘	29
通过PC计算机输入程序	√	29
PLC存储介质	硬盘	29
PLC周期时间	18 ms	29
PLC输入，24 V–	56个（可通过PL扩展）	
PLC输出，24 V–	31个（可通过PL扩展）	
模拟量输入，±10 V	3个（可通过PL扩展）	
模拟量输出，±10 V	6个（可通过PL扩展）	
热敏电阻输入	3个（可通过PL扩展）	
PLC软键	√	29
PLC定位	√	29
PLC基本程序	√	30
编码器输入		26
位置	5	27
增量式	1 Vpp	27
绝对式	EnDat 2.1	27
旋转速度	6	27
增量式	1 Vpp	27
绝对式	EnDat 2.1	27
调试和诊断工具		31
内置示波器	√	31

机床接口，附件

机床接口	MANUALplus 620	页
跟踪功能	√	31
逻辑图	√	31
表功能	√	31
在线检测 (OLM)	√	31
日志	√	31
数据接口		34
以太网 (100BaseT)	√	34
RS-232-C/V.24	可通过PLC控制	34
RS-422/V.11	可通过PLC控制	34
USB 1.1	2	34

附件	MANUALplus 620	页
电子手轮		17
可用2个HR 180	√	17
一个HR 410或	√	17
一个HR 130	√	17
PLC输入/输出系统	模块式外部 PL 510 I/O系统，包括 - 基本模块，带海德汉PLC接口 PLB 510: 4个I/O模块插槽 PLB 511: 6个I/O模块插槽 PLB 512: 8个I/O模块插槽 PLD 16-8: I/O模块，带16路数字量输入和8路数字量输出 PLA 4-4: 模拟量模块，4路±10 V模拟量输入和PT 100热敏电阻输入	16
USB集线器	√	34
DataPilot MP 620编程站	在PC计算机上运行的控制软件，用于编程、存档和培训	*
PLC基本程序¹⁾	√	30
软件		
PLCdesignNT¹⁾	PLC软件开发环境	30
TNCremoNT	数据传输软件	35
TNCscopeNT¹⁾	数据记录软件	31
DriveDiag¹⁾	诊断软件	32
TNCopt¹⁾	调试数字控制环软件	32

* 更多信息，参见《MANUALplus 620》样本

¹⁾ 注册用户均可通过互联网下载这些软件。

用户功能

用户功能		标准	选装项	
配置		• • •	0-2 55+0-2	基本版本：X轴和Z轴，主轴 位控主轴和动力驱动刀具 C轴和动力驱动刀具 数字化电流和速度控制
操作模式	手动操作模式	• •	11	用手动方向键、中间开关或电子手轮手动移动滑座 在图形支持模式下输入和运行循环，退出手动操作模式后不保存加工程序 螺纹修复加工（用第二套工件设置参数加工修复螺纹）
	数据获取模式	•		依次连接固定循环，循环被输入后立即执行，或在图形模拟和保存后再执行。
	程序运行模式	•	9 8	全部支持单程序段运行和全自动运行模式 DIN PLUS程序 smartTurn程序 循环程序
	设置功能	• • • •	17 17	工件原点设置 定义换刀位置 定义保护区 通过触碰测量刀具 用刀具触发式测头测量刀具 用光学测刀仪测量刀具
编程	循环编程		8 8 8 8 8 8 8 8 8+55 8+55 8+55 8+55 8+55 8 8 8 8 8+9	简单或复杂轮廓以及用交互式轮廓编程（ICP）描述的轮廓局部切除循环 并行轮廓模式局部切除循环 简单或复杂轮廓或用ICP定义轮廓的退刀槽加工循环 重复使用退刀槽加工循环 简单或复杂轮廓以及用交互式轮廓编程（ICP）描述的轮廓凹槽车削循环 短切和切断循环 单刀或多刀圆柱体、圆锥体或API螺纹切削循环 用C轴进行轴向和径向钻孔、啄钻和攻丝循环 C轴铣螺纹循环 用C轴进行轴向和径向铣槽、凸台、单表面和多边形以及用ICP定义的复杂轮廓的 铣削循环 用C轴的螺旋线槽铣削循环 用C轴进行直线和圆弧阵列钻孔和铣削加工循环 上下文相关帮助图形 采用传输技术数据库中的切削数据 在循环程序中用DIN宏 将循环程序转换为smartTurn程序
	交互式轮廓编程（ICP）		8/9 8/9 8/9 8/9 8/9 8/9 8/9	用直线和圆弧轮廓元素定义轮廓 立即显示输入的轮廓元素 计算尺寸不全的坐标值、交点等 如有一个以上解，图形显示全部解使用户可选择所需解 提供倒角，倒圆和短切形状元素 输入形状元素后立即创建轮廓，然后再叠加形状 修改已有轮廓程序

概要

– 选装项

选装项编号	选装项	ID	备注
01	附加轴	354 540-01 353904-01	增加1至2个控制环
8	软件选装项1	632 226-01	循环编程 • 用ICP描述轮廓 • 循环编程 • 技术数据库，9组工件材质/刀具材质
9	软件选装项2	632 227-01	smartTurn • 用ICP描述轮廓 • 用smartTurn编程 • 技术数据库，9组工件材质/刀具材质
10*	软件选装项3	632 228-01	刀具和技术数据 • 刀具数据库可扩展为999条 • 技术数据库可扩展至62组工件材质/刀具材质 • 支持多点刀具 • 简单易用的刀具寿命管理功能
11*	软件选装项4	632 229-01	螺纹 • 螺纹修复加工 • 螺纹切削时用手轮叠加运动
17*	软件选装项 触发式测头功能	632230-01	刀具测量 • 用触发式测头确定刀具设置尺寸 • 用光学测刀仪确定刀具设置尺寸
42*	软件选装项 DXF导入	632231-01	DXF导入 • 导入DXF轮廓
55	软件选装项 C轴加工	633944-01	C轴加工

* 计划在2008年年底上市

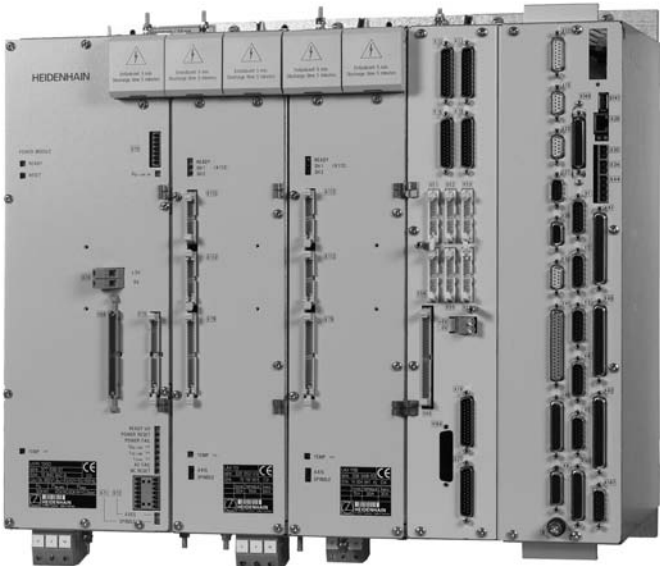
海德汉数控系统

海德汉公司的MANUALplus 620车床数控系统包括多种适应不同应用要求的可选组件和组件组合。

		型号	页
MANUALplus 620	主机	MC 420	12
	控制单元	CC 422	14
	操作面板	BFT 131	15
	连接电缆		18
附件	PLC输入/输出	PL 510	16
	电子手轮	HR 410, HR 180或HR 130	17



MC 420, CC 422
和紧凑型变频器



MC 420, CC 422
和模块型变频器

主机

主机

- MC 420**主机包括：
- 处理器（Celeron，400 MHz）
 - 512 MB内存
 - PLC
 - 连接CC控制单元的接口
 - 连接控制面板的接口
 - 连接手轮的接口
 - 更多接口（PLC扩展，以太网，USB，RS-232-C/V.24，RS-422/V.11）
- 另可单独订购：
- 带NC数控软件的**HDR**硬盘
 - **SIK组件**（系统标识卡），使控制环和软件选装可用

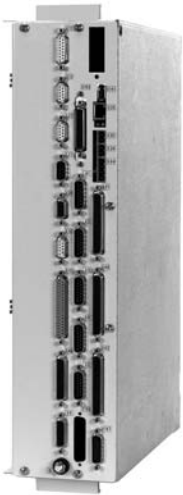
电源

主机由CC控制单元供电。

MC 420

MC 420主机支持5路位置编码器输入。

位置输入	5 x 1 Vpp或EnDat 2.1
重量	4.2 kg
ID	515929-02



MC 420
5个位置编码器输入

HDR硬盘

HDR硬盘为可拆卸的移动硬盘。硬盘内有NC数控软件和SIK组件插槽。

HDR用于	ID
MANUALplus 620	628 935-51



HDR硬盘

SIK组件

SIK组件含**NC数控软件许可证**，用于使控制环和软件选装可用。它使主机具有唯一标识码 – SIK号。SIK组件需要单独订购并将单独提供。使用时必须将它插在HDR专用插槽中。

通过输入密码可使增加的控制环或选装功能可用。海德汉将根据SIK号提供相应密码。订购时，请提供您数控系统的SIK号。

在数控系统上输入密码后，密码将被保存在SIK组件上。这样使选装功能被启用并激活。



SIK组件

主密码
调试MANUALplus 620时，输入主密码可使所有选装功能可用两周时间。两周后，必须输入正确密码才能使控制环选装功能可用。

如需使用这些选装功能，必须把SIK组件插在新安装的数控系统中，这样才能使全部所需的选装功能可用。

NC数控软件许可证	SIK上的软件许可证可使如下功能可用	ID
	3个控制环	制定中
	3个控制环和循环编程选装功能（选装项8）	制定中
	3个控制环，循环编程选装功能（选装项8），smartTurn（选装项9）和C轴（选装项55）	530005-53

附加轴	选装项编号 ID	
	第1个附加轴（第4个控制环）	#0 354 540-01
	第2附件轴（第5个控制环）	#1 353 904-01

软件选装
在选装功能支持下，可调整MC 420功能配置使其适应新应用需求。有关选装功能信息，参见第10页。如需使用选装功能，必须输入基于与SIK号相匹配的密码，并将密码保存在SIK组件中。订购新选装功能时，请提供所用SIK号。

控制单元

控制单元

- CC 422**控制单元包括：
- 速度控制单元
 - 电流控制单元
 - 连接UM 1xx，UR 2xx和UE 2xx功率模块（PWM输出）的接口
 - 连接轴速度编码器的接口
 - 连接控制单元和主机的接口（通过UVR 1xx D，UE 2xx D，UR 2xx供电）

CC 422

CC 422最多可支持6个数字控制环。

可用控制环数量保存在SIK中（参见“主机”）。

CC 422控制单元与MC 420主机为一体。位置控制单元和位置编码器输入接口在MC 420主机上（5路位置编码器输入版）



CC 422

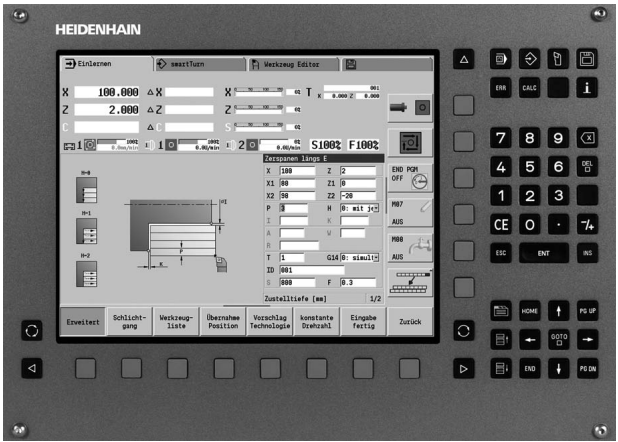
CC 422	最多6个数字控制环
速度输入	6 x 1 V _{pp} 或EnDat 2.1
PWM输出	6
重量	4.0 kg
ID	359651-xx

操作面板

BFT 131 操作面板

ID 583 683-01
重量 约3 kg

- 12.1英寸彩色纯平显示器
 (1024 x 768像素)
- 操作模式键
- 水平和垂直软键
- 数字键
- 编辑键
- smartTurn键

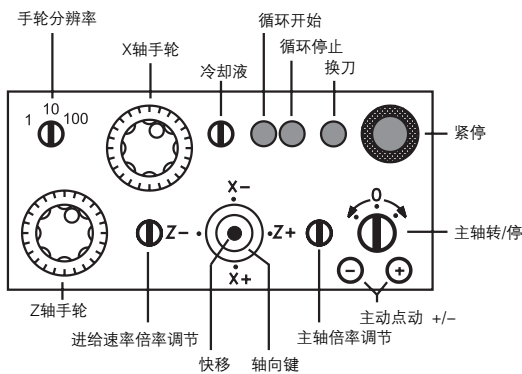


BFT 131

机床操作面板

机床制造商设计机床操作面板。应提供以下部件：

- 手轮
- 轴向按钮或操纵杆
- 急停按钮
- 进给速率倍率调节
- 主轴倍率调节
- 循环键
- 主轴键



推荐使用的机床操作面板

附件

PLC输入/输出

PL 510 如果MC主机的PLC输入/输出点数不足，可连接附加的PL 510输入/输出单元。这些外部模块型I/O系统包括一个基本模块和一个或多个输入/输出模块。

基本模块 基本模块有4路，6路或8路I/O模块。它们可固定在标准NS 35安装轨（DIN 46 227或EN 50 022）上

供电电压 24 V-
功耗 约20 W
重量 0.36 kg（净重）
带连接海德汉PLC接口的基本模块

PLB 510 4个I/O模块插槽 ID 358 849-01
PLB 511 6个I/O模块插槽 ID 556 941-01
PLB 512 8个I/O模块插槽 ID 557 125-01

最多可将4个PLB 510和最多2个PLB 511或PLB 512连接到控制单元上。连接到最后一个PLB 51x的电缆长度最长为30米。

I/O模块 I/O模块包括一个数字量输入/输出模块和一个模拟量模块。如果基本模块插槽有未用的插槽，必须用空壳盖在其上。

PLD 16-8 I/O模块，带16路数字量输入和8路数字量输出
总电流 0至7路输出： ≤4 A
0至3路输出，
或4至7路： ≤2 A
同时工作电流大小 2路输出： 每路2 A
4路输出： 每路1 A
8路输出： 每路0.5 A
重量 0.2 kg
ID 360 916-01

PLA 4-4 模拟量模块，带
4路PT 100热敏电阻模拟量输入
4路±10 V模拟量输入

重量 0.2 kg
ID 366 423-01

空壳 用于未使用的插槽
ID 383 022-01



PL 510

电子手轮

标准MANUALplus 620支持电子手轮操作。

- 可安装以下手轮：
- 连接位置编码器输入接口
最多2个安装在操作面板上的**HR 180**
 - 连接手轮输入接口
一个**HR 410**便携式手轮， 或
一个安装在操作面板上的**HR 130**手轮
- 支持任何组合：循环车床通常使用2个HR 180和根据需要用1个HR 140手轮或CNC车床用1个HR 130手轮

- 功能**
- 增量运动滑座：
每个增量1 μm/10 μm/100 μm
 - 带机械锁定功能的手轮的一转有100个锁定
 - 使滑座定位到MANUALplus循环的开始位置
 - 细调刀具位置

HR 180 带符合人机工程学控制钮的安装在操作面板上的手轮，用于连接位置编码器输入信号

重量 约0.7 kg
HR 180，有锁定 ID 540 940-08

HR 130 带符合人机工程学控制钮的安装在操作面板上的手轮，用于连接手轮输入信号

直接或通过加长电缆连接到逻辑控制单元。

重量 约0.7 kg
HR 130，无机械锁定 ID 254 040-05
HR 130，有锁定 ID 540 940-01

HR 410 便携式手轮，连接手轮输入信号，它有

- 5个轴选择键
- 移动方向键
- 3个预置进给速率键（PLC功能）
- 实际位置获取键
- 3个机床功能键（见下）
- 两个激活按钮（24 V）
- 急停按钮（24 V）
- 磁座
- 重量 约1 kg

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。

HR 410（NC启动/停止，主轴启转；用于PLC基本程序）
无机械锁定 ID 296 469-55
带机械锁定 ID 535 220-05

HR 410（主轴右/左/停）
无机械锁定 ID 296 469-54

连接HR 4x0手轮的电缆
（螺旋电缆）（3 m） ID 312 879-01
HR 410 / MC 422适配电缆 ID 296 466-xx
用于急停电路的空插头 ID 271 958-03

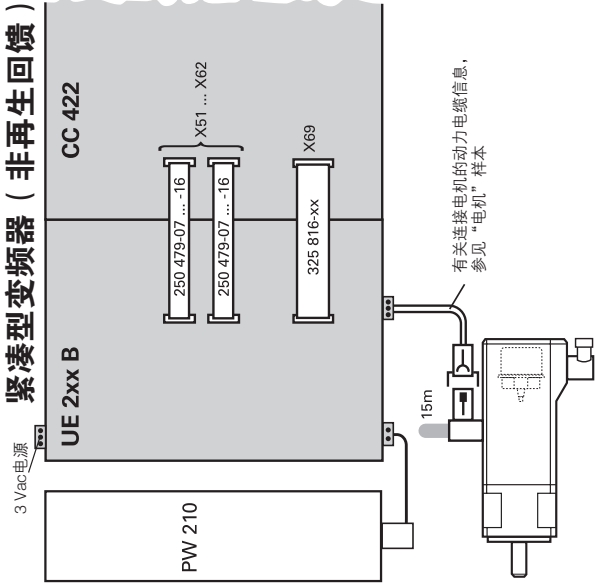


数控系统

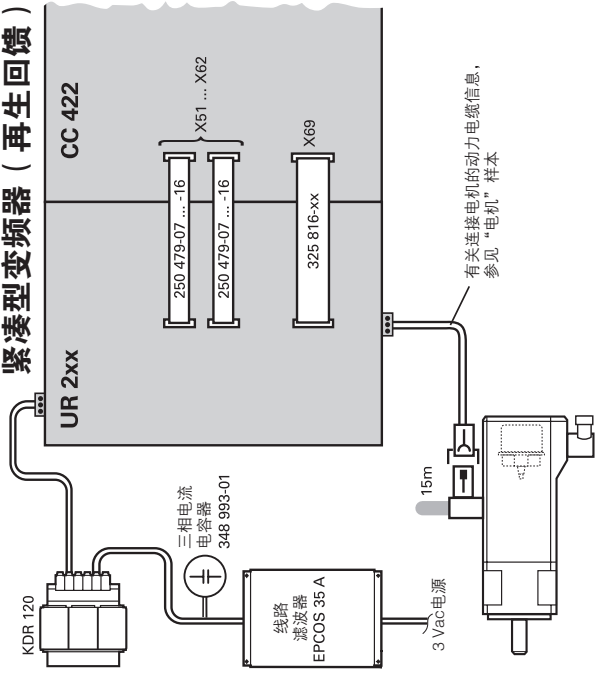


变频器系统

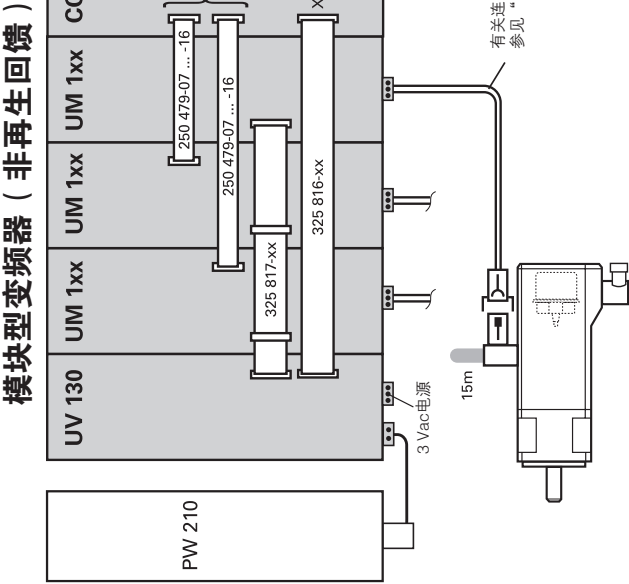
紧凑型变频器（非再生回馈）



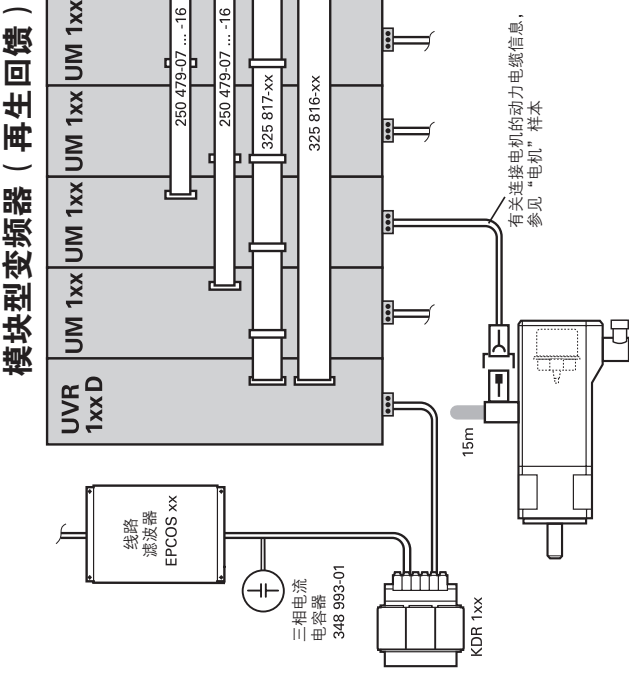
紧凑型变频器（再生回馈）

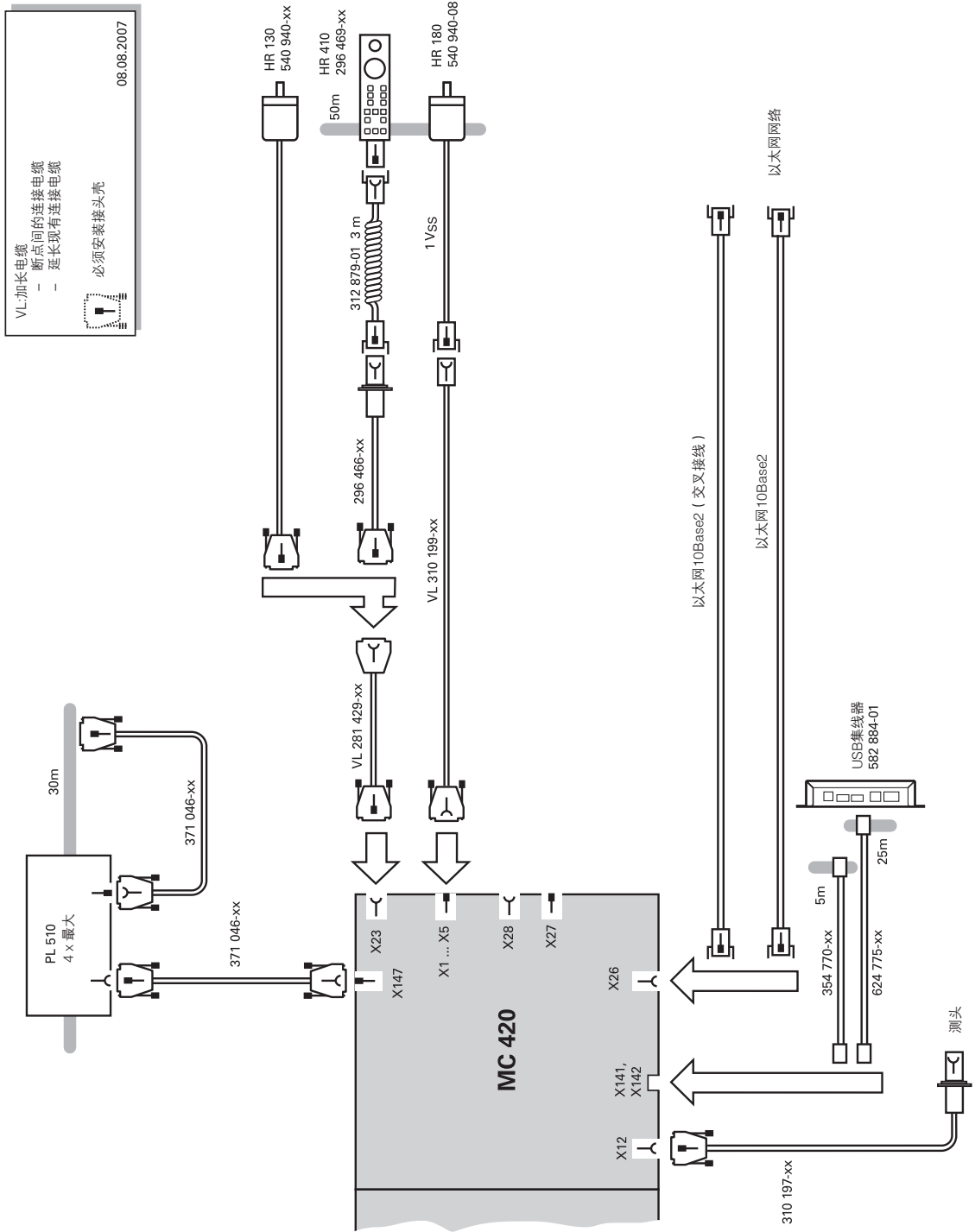


模块型变频器（非再生回馈）



模块型变频器（再生回馈）





MANUALplus 620

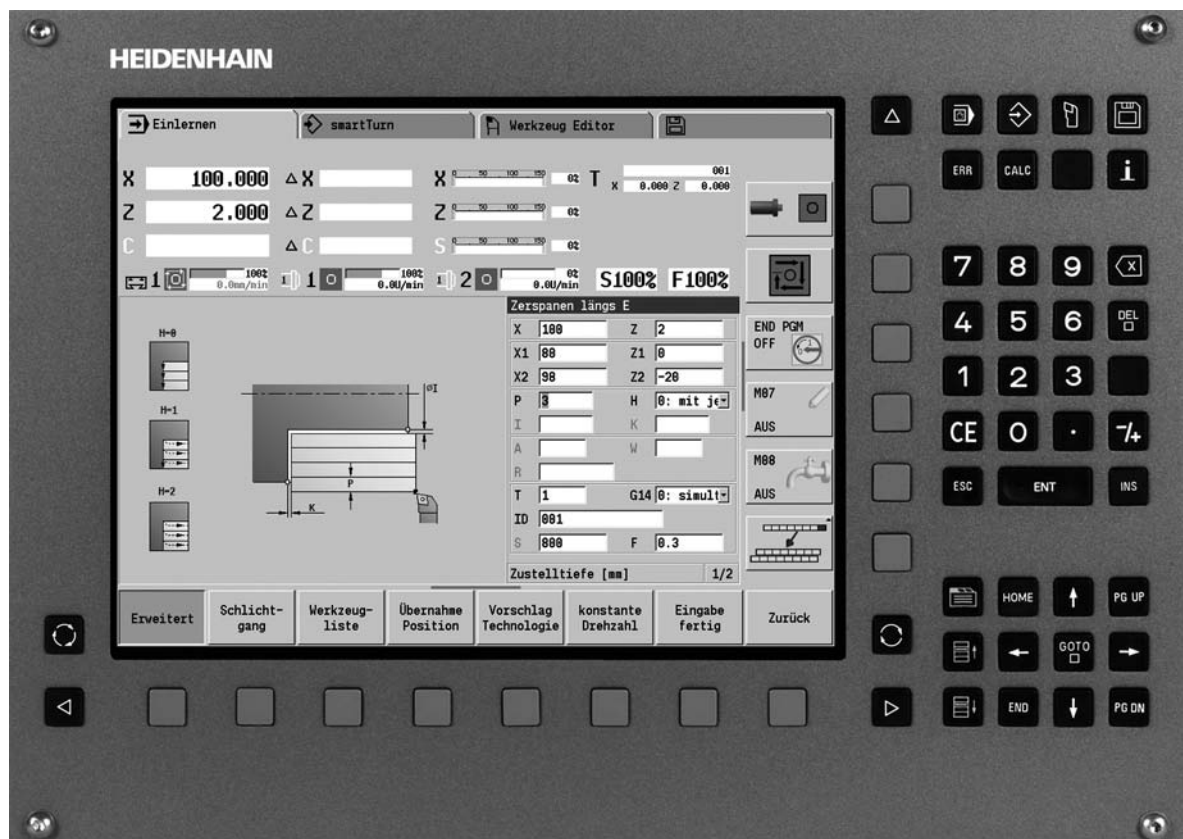
CNC车床和手自一体车床轮廓加工数控系统

MANUALplus 620的手自一体车床应用

- 常规修复加工，螺纹修复加工，单件生产和急件生产
- 支持基于运动的加工
- 掌握速度快，学习时间短
- 支持端面 and 横向表面钻孔和铣削操作
- 加工范围广，从简单车削零件到复杂CNC工件

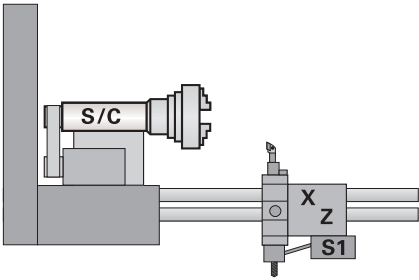
MANUALplus 620的CNC车床应用

- 中等批量到大批量生产
- 通过smartTurn及/或DIN PLUS编程
- smartTurn可被快速掌握，培训时间最短
- 支持端面 and 横向表面钻孔和铣削操作
- 加工范围广，从简单车削零件到复杂CNC工件



轴

	MANUALplus 620是单主轴手动操作车床的轮廓加工数控系统，支持复合刀具运动（X轴和Z轴）。MANUALplus支持卧式和立式车床。
显示和编程的尺寸范围	进给速率单位 - mm/min - mm/revolution - 进给速率倍率调节：0至150% - 最大进给速率，$f_{PWM} = 5000\text{ Hz}$：$\frac{60000\text{ min}^{-1}}{\text{电机极对数}} \cdot \text{螺距 [mm]}$
行程范围	–99999.9999至+99999.9999 [mm] 行程范围由机床制造商确定。如果操作人员需缩小机床工作空间，也可以限制行程范围（用软限位开关）。还可指定主轴（Z–）的保护区。
刀座	MANUALplus 620支持简单刀架（多点刀）和刀台。允许刀座在工件前也允许在工件后。



主轴

	对自动化程度高的机床，允许用户调整主轴位置或使用C轴。
显示和编程的尺寸范围	主轴转速： - 恒轴速：1至99 999 min^{-1} - 恒切削速度1至9999 m/min
主轴定位	输入分辨率和显示步距：0.001°
主轴倍率调节	50至150%
最高转速	$n_{\text{max}} = \frac{f_{\text{PWM}} \cdot 60\,000\text{ min}^{-1}}{\text{NPP} \cdot 5000\text{ Hz}}$ f_{PWM} = PWM频率单位为Hz NPP = 极对数
速度限制	- MANUALplus监测实际速度。 - 可用参数和进给速度/主轴/刀具菜单调整速度限制功能。
齿轮变级	使用参数指定齿轮每档的转数。通过PLC选择齿轮档位。
C轴操作	对铣、钻和镗加工循环，可将主轴切换为C轴或单独启用C轴。 输入分辨率和显示步距：0.001°

动力驱动刀具

动力驱动刀具用于钻孔和攻丝以及用M19或C轴进行铣削。动力驱动刀具的程序可通过手动输入，或通过smartTurn或DIN编辑器的循环输入。

显示和编程的尺寸范围

动力驱动刀具转速:

- 恒轴速: 1至99 999 min⁻¹
- 恒切削速度1至9999 m/min

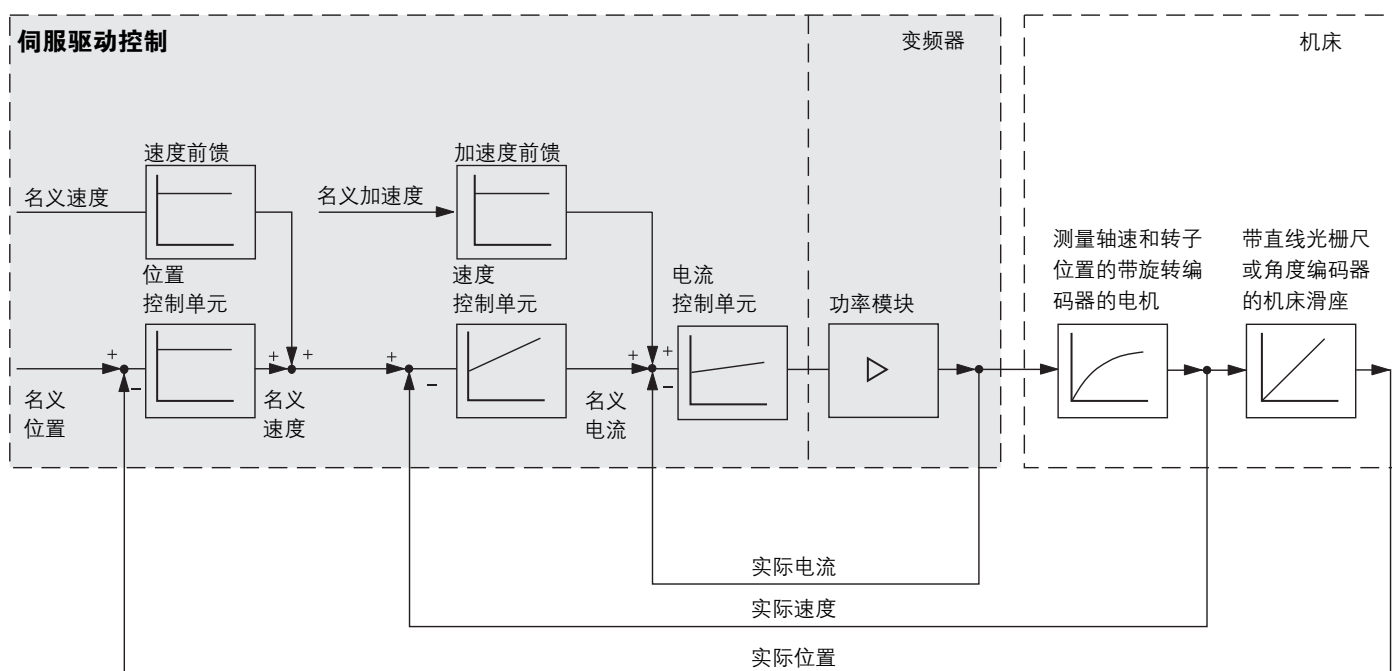
速度限制

- MANUALplus监测实际速度。
- 可用参数和进给速度/主轴/刀具菜单调整速度限制功能。

数字控制

内置变频器

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数控系统中。海德汉公司的同步和异步电机可直接连接 MANUALplus 620系统。



轴反馈控制

MANUALplus 620支持前馈控制方式。

用跟随误差方式控制

“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 =环增益
 s_a =跟随误差

用前馈控制方式控制

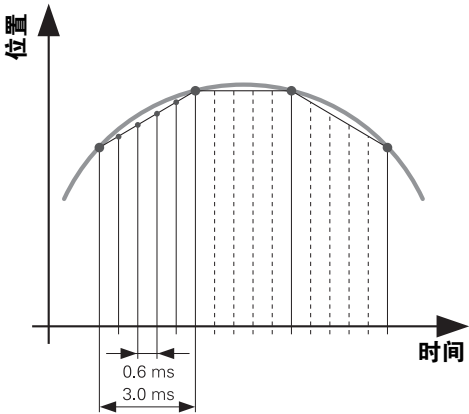
前馈控制是指根据机床情况预设速度和加速度前馈，同时考虑加加速因素。它与跟随误差的计算结果共同构成名义值。因此，跟随误差将非常小（数微米左右）。通过机床参数可使前馈控制范围在0至100%内调节。

控制环周期时间

位置控制单元周期时间是指比较实际位置值与计算所得名义位置值的间隔时间。

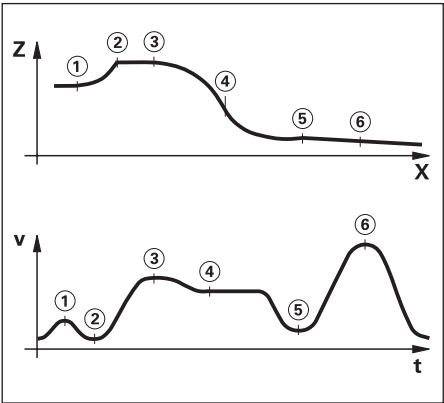
速度控制单元周期时间是指比较实际速度值与计算所得名义速度值的间隔时间。**电流控制单元**周期时间是指比较实际电流值与计算的名义电流值的间隔时间。

	位置控制单元	速度控制单元	电流控制单元
MC 420 CC 422	3 ms	0.6 ms	0.1 ms



高速加工

程序预读 MANUALplus 620可提前计算几何尺寸，以便调整进给速率。因此，能及时发现方向变化，从而对相应NC轴进行加速或减速。

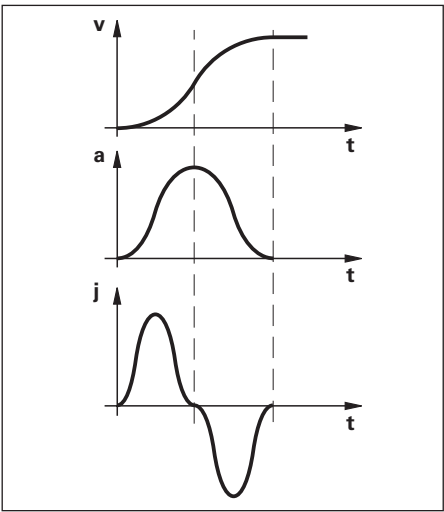


加加速限制

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。加加速产生振动和损坏轮廓。

加加速限制 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。因此，MANUALplus 620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。机床制造商可用参数设置允许的公差。

平滑加加速 加加速用名义位置值过滤器进行平滑处理。MANUALplus 620可用尽可能高的进给速率加工平滑表面。机床制造商可用参数设置允许的公差。



编码器

为了控制轴和主轴的速度和位置，海德汉公司为用户提供了增量式和绝对式测量系统。

增量式编码器

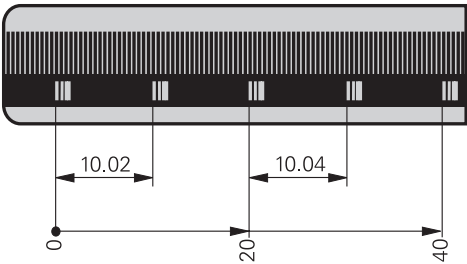
增量式编码器的测量标准是光栅尺，它是由交错排列的刻线和狭缝组成。读数头和刻线相对运动时产生正弦扫描信号。用这些信号可计算出被测量值。

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，根据光栅尺型号的不同，直线光栅尺只需移动不超过20 mm或80 mm就能找到参考点，角度编码器运动范围则不超过10° 或20° 。

输出信号

~ 1 V_{pp}正弦输出信号的增量式编码器适于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储在多条编码轨上。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

MANUALplus 620提供的EnDat 2.1接口可连接绝对式编码器。
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。可提供专用适配电缆。

**位置控制单元的
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至MC 420的所有位置编码器输入接口。

输入信号	信号电平/接口 ¹⁾	输入频率 ¹⁾
增量式	~ 1 V _{PP}	33 kHz/350 kHz
绝对式	EnDat 2.1 ~ 1 V _{PP}	– 33 kHz/350 kHz

1) 可切换

**速度控制单元的
编码器输入信号**

海德汉公司的增量式和绝对式旋转编码器可连接至CC 422的所有速度编码器输入接口。

输入信号	信号电平/接口 ¹⁾	输入频率
增量式	~ 1 V _{PP}	350 kHz
绝对式	EnDat 2.1 ~ 1 V _{PP}	– 350 kHz

1) 可切换

误差补偿

MANUALplus 620提供自动补偿机床机械误差的功能。

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	MANUALplus 620可补偿轴误差和其它轴造成的误差（主轴螺距误差，悬垂，轴不对正等误差）。
反向间隙	对通过主轴和旋转编码器测量长度，补偿工作台和旋转编码器的换向运动间的间隙量。这种反向间隙不在系统控制环之内。
迟滞误差	工作台运动和电机运动之间的迟滞误差也可在长度测量中补偿。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。MANUALplus 620能补偿这些反向尖角。
静摩擦	静摩擦过大将导致粘滞：进给速率较低时，滑座将短时间反复启停。这就是通常所说的粘滞现象。MANUALplus 620能对这些问题进行误差补偿。
热膨胀	要补偿热膨胀，必须了解机床膨胀特性。 通过连接在MANUALplus 620模拟量输入接口上的热敏电阻记录温度。PLC计算温度值并将补偿值传给NC数控系统。

内置PLC

机床制造商可以用PLC程序开发软件**PLCdesignNT**（附件）或用外接USB键盘在数控系统上开发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扩展槽	如果MC 420的PLC输入/输出点数不足，可外接PL 510输入/输出系统。	
各路输出的 名义工作电流	逻辑单元：	0.15 A (有关PL 5xx信息，参见 “ <i>PLC输入/输出</i> ”)
PLC编程	格式	语句表
	存储器	• PLC程序：硬盘 • 进程存储器：512 KB RAM • 数据存储器：124 KB RAM
	周期时间	18 ms，可调
	指令集	• 位，字节和字指令 • 逻辑运算 • 算数运算 • 比较运算 • 括号计算 • 跳转指令 • 子程序 • 栈运算 • 递交程序 • 999个定时器 • 48个计数器 • 注释 • PLC模块 • 100个字符串
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	PLC可定位所有闭环轴。NC数控轴的PLC定位不能叠加在NC数控定位上。	
PLC轴	各轴可以用PLC进行控制。并通过M功能或OEM循环对其编程。PLC轴的定位独立于NC数控轴。	

PLCdesignNT (附件)

开发PLC程序的PC计算机软件。
用PC计算机程序**PLCdesignNT**可轻松开发PLC程序。程序自带大量PLC程序示例。

功能：

- 易用的文本编辑器
- 菜单化操作
- 符号化操作数编程
- 模块化编程方法
- “编译”和“链接”PLC源文件
- 操作数注释，创建文档文件
- 全面在线帮助系统
- 在计算机和MANUALplus 620系统间传输数据
- 创建PLC软键

PC计算机系统要求：

- Windows® 98/NT/2000/ME/XP操作系统
- 兼容机，奔腾133或更高
- 32 MB以上内存
- 20 MB以上可用空间
- VGA以上显卡
- 串口，推荐使用以太网卡
- Internet Explorer 4.01或更高

PLC基本程序

PLC基本程序是使MANUALplus 620适应不同机床特定要求的基础。注册用户可通过互联网下载。

PLC基本程序提供以下功能：

- 控制所有轴
- 执行完参考点回零后定位进给轴
- 夹紧轴
- 坐标轴回参考点和回参考终点位置
- 对进给轴进行温度补偿
- 进给速率控制
- 控制和定向主轴
- 主轴制动
- 通过M功能改变齿轮档位
- 用主驱动的C轴
- 单独驱动的C轴¹⁾
- PLC软键
- 显示和管理PLC出错信息
- 液压系统控制¹⁾
- 液压夹紧¹⁾
- 电子手轮
- 控制冷却系统¹⁾
- 处理M和G功能
- 润滑¹⁾
- 排屑器¹⁾
- 机床门控制¹⁾
- 多点刀的换刀¹⁾
- 用三相电机定位刀台¹⁾

1) 实施的基本功能

调试和诊断工具

MANUALplus 620提供内部调试和诊断工具。

示波器	MANUALplus 620自带示波器。可显示X/t和X/Y图。可记录和保存6个通道中的下列特性曲线： • 轴实际进给速率 • 轴名义进给速率 • 加工进给速率 • 实际位置 • 名义位置 • 位置控制单元伺服误差 • 速度、加速度和加加速名义值 • 速度、加速度和加加速实际值 • 模拟量输出名义值 • PLC操作数内容 • 编码器信号 (0° – A) • 编码器信号 (90° – B)
逻辑信号	同时显示16个以内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) • IpoLogic (X)
TNCscopeNT (附件)	将示波文件传输给PC计算机的软件注意：跟踪文件应保存为TNCscopeNT数据格式。
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	为便于诊断错误，系统用一个日志文件记录全部出错信息，用另一个文件记录全部击键动作。

TNCopt (附件)

调试数字控制环的PC计算机软件

功能：

- 调试电流控制单元
- (自动) 调试速度控制单元
- (自动) 优化滑动摩擦补偿
- (自动) 优化反向尖角补偿
- (自动) 优化 k_V 系数

系统要求：

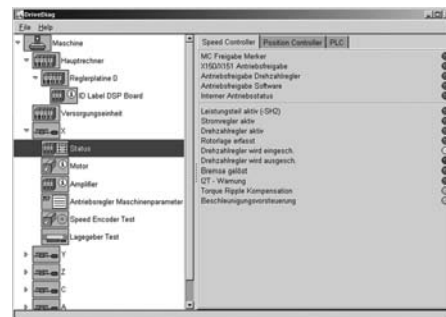
- Windows 95/98或NT 4.0或2000操作系统
- 推荐使用VGA-XGA以上显卡
- 16 MB以上内存
- 15 MB以上可用硬盘空间
- 以太网接口

DriveDiag (附件)

DriveDiag的PC计算机软件使服务技术人员能简单而快速地诊断驱动系统。还能显示和计算电子ID标签。

提供以下诊断功能：

- 读取和显示带EQN 1325或ECN 1313的QSY系列电机的电子ID标签
- 读取和显示UVR 1xxD和UM 1xxD系列变频器模块的电子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
- 自动测试电机和变频器是否正常工作
- 自动测试位置和速度编码器。



监测功能

系统工作时，MANUALplus 620监测：

- 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绝对位置
- 当前位置（伺服延迟监测）
- 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
- 电源模块温度
- 直流母线电压

如发生危险性错误，急停信息将通过控制就绪输出信号发至外部电子设备使轴停止运动。控制系统上电时，检查机床急停电路与MANUALplus 620的连接是否正确。

出现故障时，MANUALplus 620将用简易语言显示相应信息。

数据接口

	MANUALplus 620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。
以太网	MANUALplus 620支持用以太网接口接入网络。MANUALplus 6200提供连接数据网络的100BaseT以太网（双绞线以太网）接口。 最大传输距离： 非屏蔽 100 m 屏蔽 400 m
协议	MANUALplus 620用TCP/IP协议进行通信。
网络连接	• NFS文件服务器 • Windows®网络（SMB）
数据传输率	约40至80 MB/s（取决于文件类型和网络负载）。
RS-232-C/V.24	符合DIN 66 020或EIA标准的RS-232-C的数据接口。 最大传输距离： 20 m
RS-422/V.11	符合EIA标准RS-422的数据接口。 最大传输距离： 1 km V.24和V.11接口只接受PLC访问。
USB	提供2个USB接口，可连接标准存储介质。总负载电流不允许超过0.5 A。如无放大器，连接的外部USB设备的最大电缆长度为5 m。如果长度超过6 m，需要使用带放大器的USB连接电缆。
USB集线器	如果需要更多USB端口或如果供电电流必须大于0.5 A，需要使用USB集线器。海德汉公司的USB集线器提供4个可用的USB端口。 电源： 24 V- / 最大300 mA ID 582 884-01
盖	USB集线器可安装在操作面板上，两个USB端口露在机外。可用选配的端盖防止USB端口被污染。 ID 508 921-21

数据传输软件

TNCremoNT

(附件)

该PC计算机软件帮助用户在PC计算机与MANUALplus 620系统间传输数据。该软件可免费从海德汉公司网站的“服务/软件”处下载。

功能：

- 数据传输
- 文件管理
- 数据备份
- 读取日志记录
- 读取显示器显示信息
- 管理一台以上机床

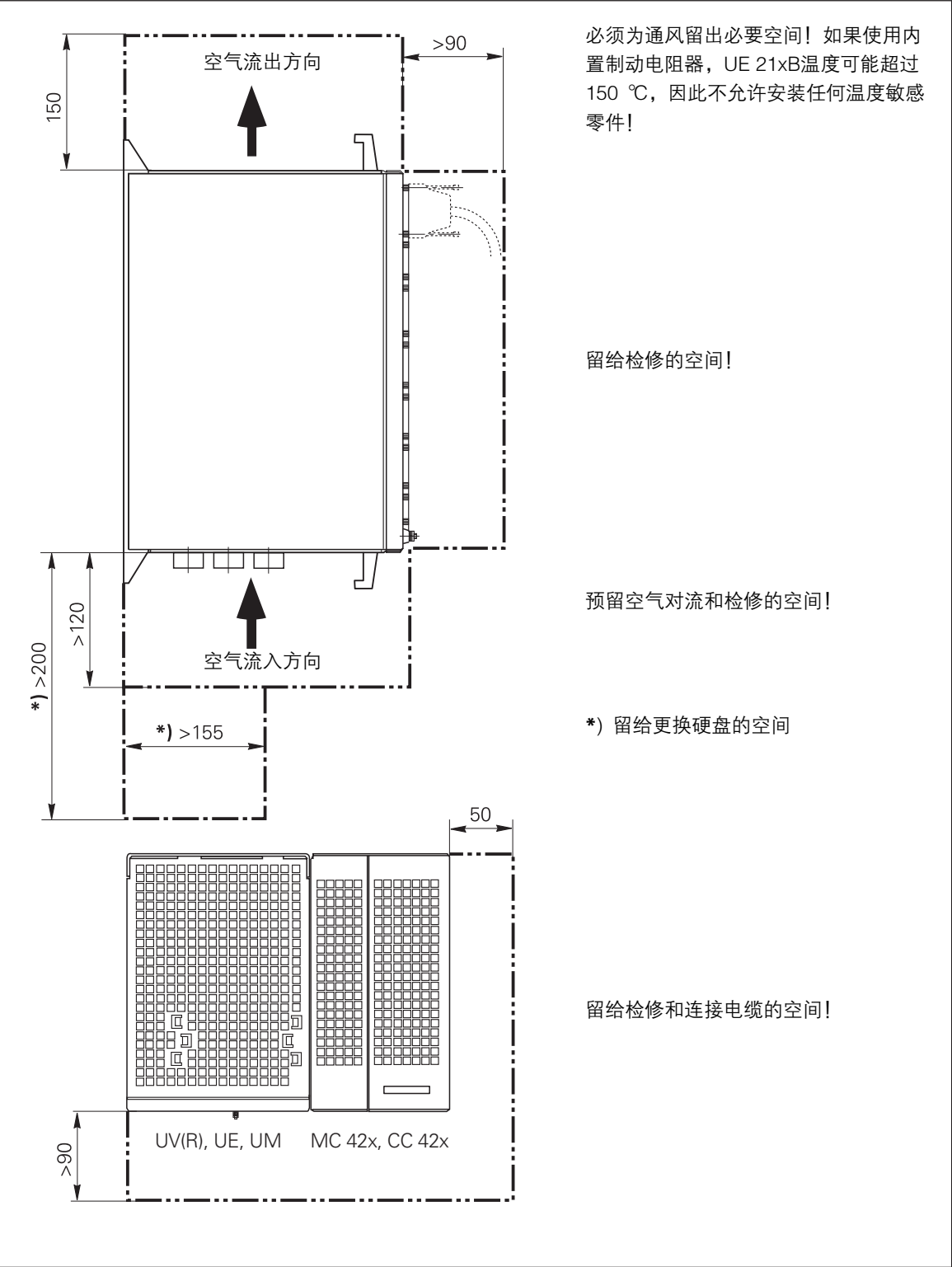
系统要求：

- Windows® 95/98/ME/NT/2000/XP操作系统
- 10 MB以上可用硬盘空间
- 以太网接口

安装说明

安装高度

安装**MC 420, CC 422, UV(R) 1xx, UM xxx**和**UE 2xx B**时，应注意最小安装空间、检修所需空间以及连接电缆适当长度和位置。

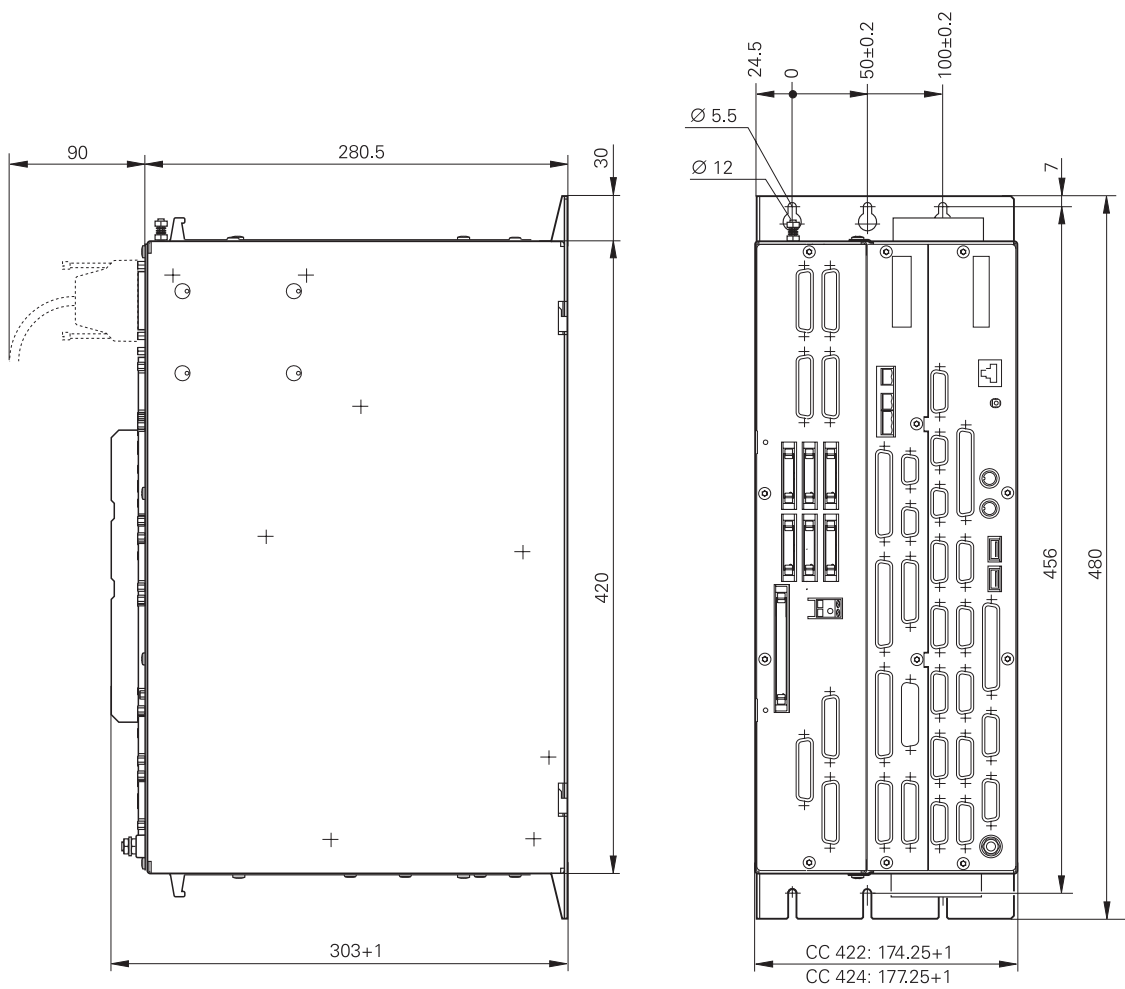


安装和电气连接	安装和连接电气系统时，必须注意以下几点： • 有关电力系统安装的国家标准 • 抗干扰及抗噪声要求 • 工作条件 • 安装高度
防护级别	以下组件满足IP 54要求（防尘和防水要求）： • 显示器（正确安装情况下） • 键盘（正确安装情况下） • 手轮
电磁兼容性	
适用地点	本控制单元符合EN 55 022标准规定的A类设备要求，主要用于工业区域。 为保护设备不受干扰，必须遵守《技术手册》的规定和建议。
常见干扰源	噪声主要来自电导体的容性或感性耦合，也可能来自以下输入/输出设备： • 变压器或电机的强磁场 • 继电器、接触器和电磁阀 • 高频设备、脉冲设备和开关类电源的杂散磁场 • 上述设备的电源线和电源线接头
注意事项	• MC、CC及其接头与携带干扰信号的设备间保持20厘米以上距离。 • MC、CC及其接头与携带干扰信号设备电缆间保持10厘米以上距离。对金属导管电缆，将屏蔽线接地能起到较好地退耦效果。 • 按EN 50 178标准要求进行屏蔽。 • 使用6 mm²截面积的电势补偿线。 • 只使用海德汉原厂电缆、接头和连接器。

外形尺寸

MC 420 CC 422

尺寸单位 mm
MC 420/5个位置编码器输入
CC 422/6个控制环
公差 ISO 8015
ISO 2768 – m H
< 6 mm: ± 0.2 mm



BFT 131

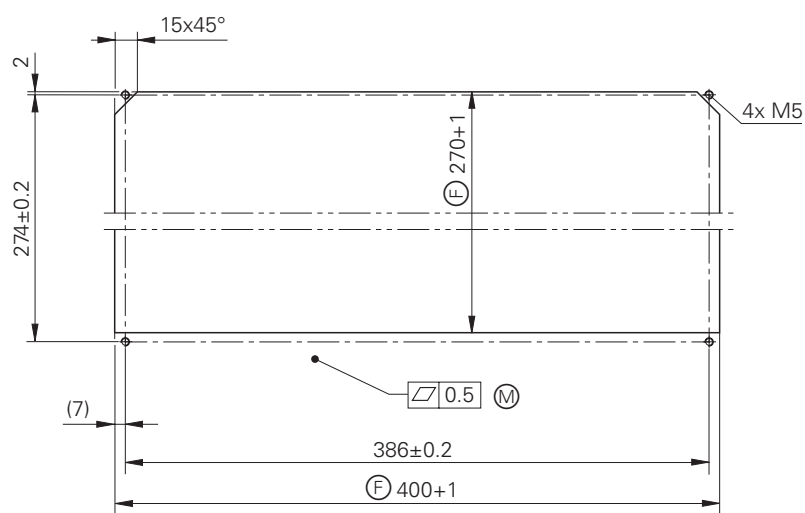
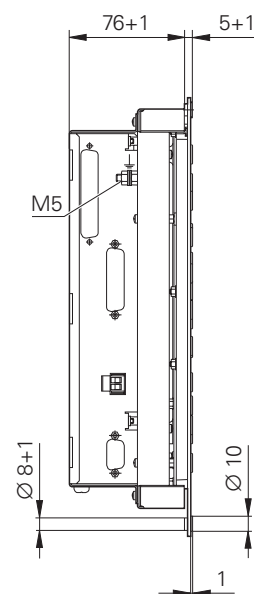
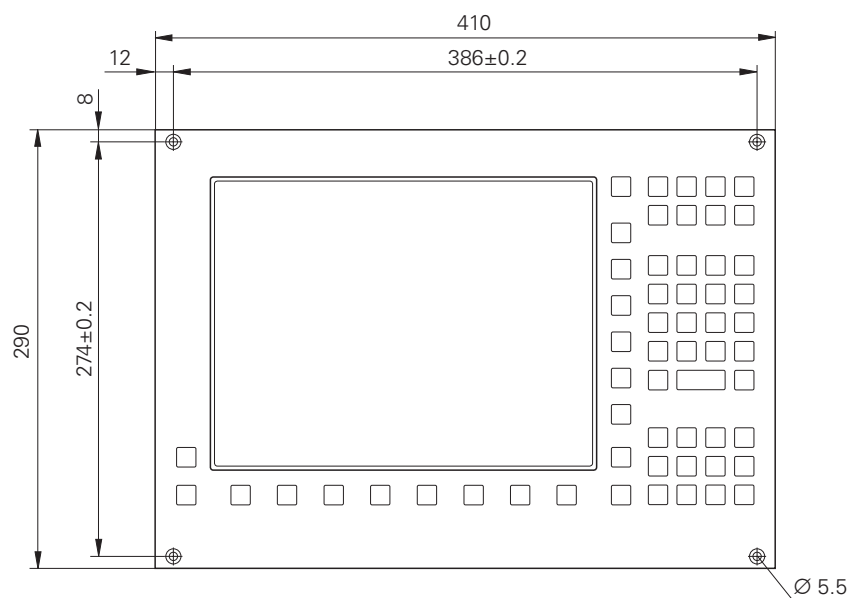
尺寸单位 mm



公差 ISO 8015

ISO 2768 – m H

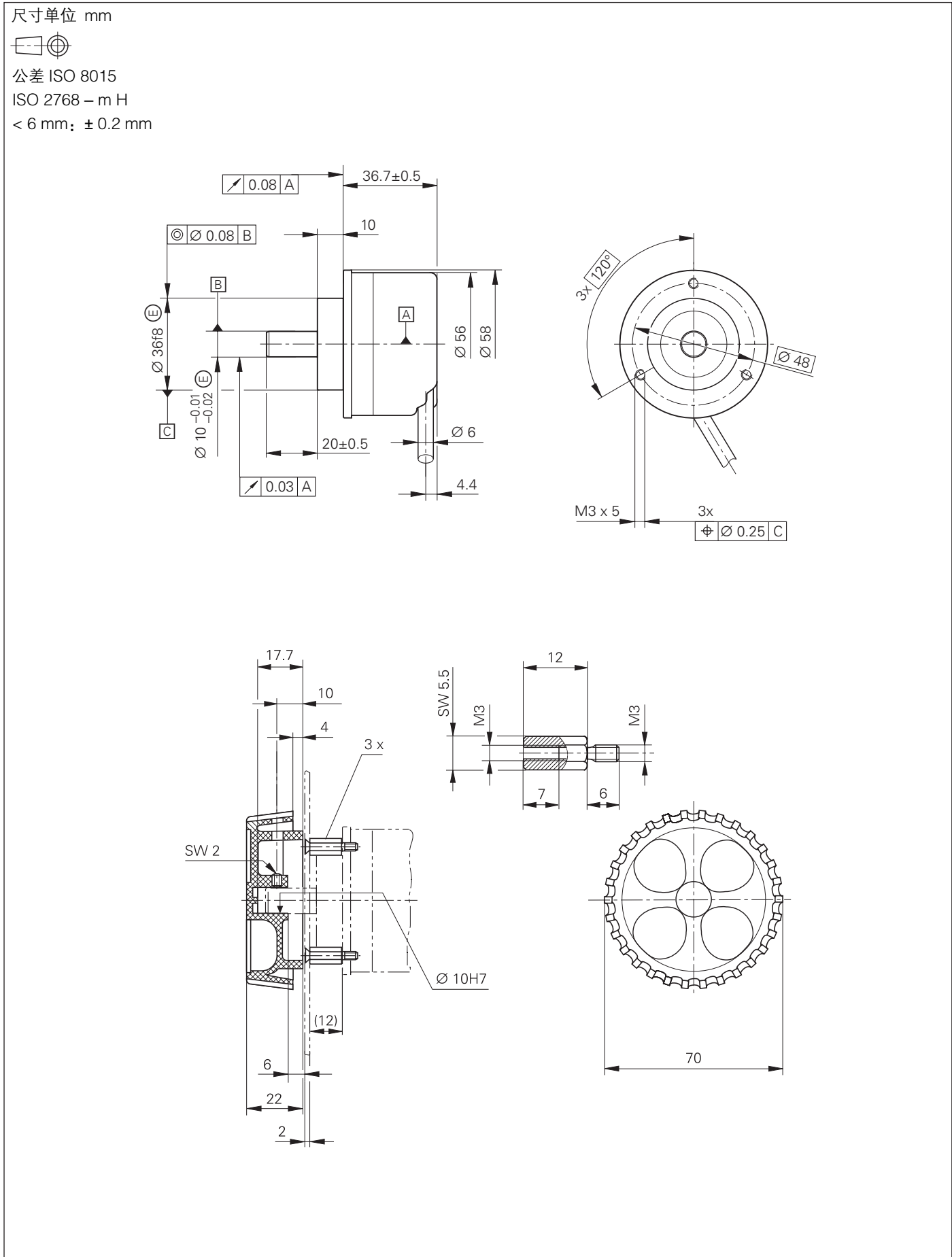
< 6 mm: ± 0.2 mm



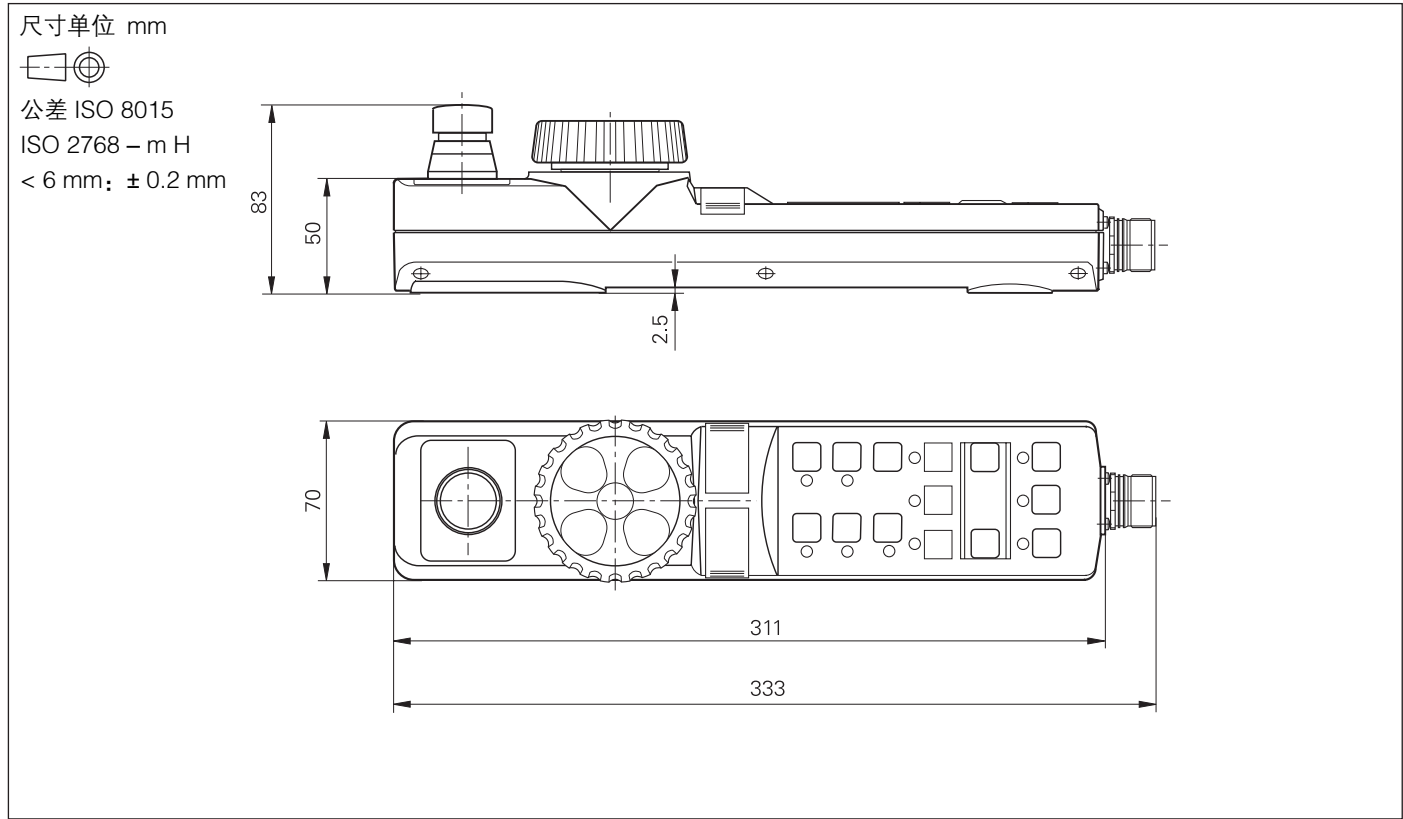
⊕ = 机床面板开孔

Ⓜ = 安装面

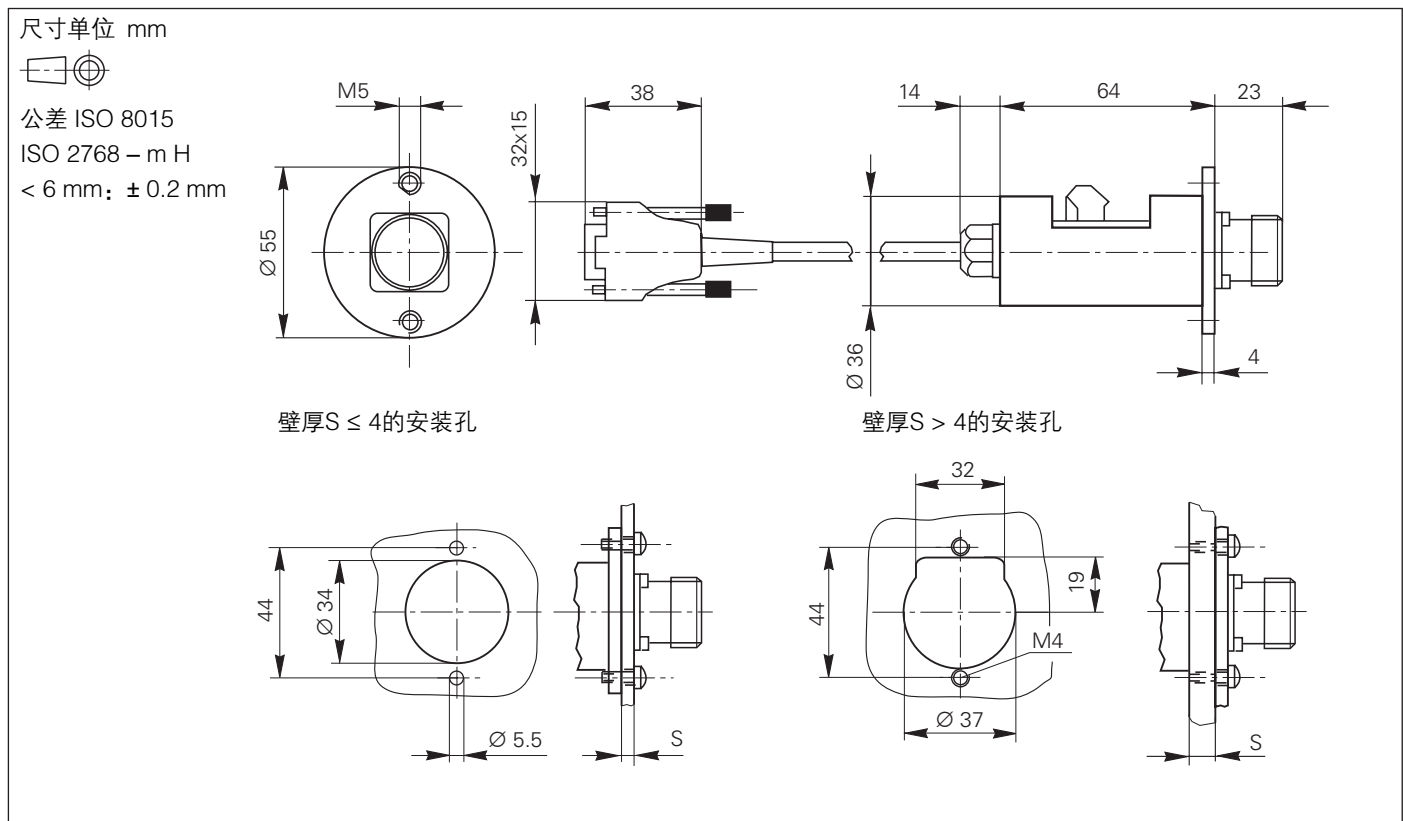
帶控制鈕的HR 130, HR 180



HR 410

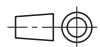


HR 410适配电缆



PL 510

尺寸单位 mm

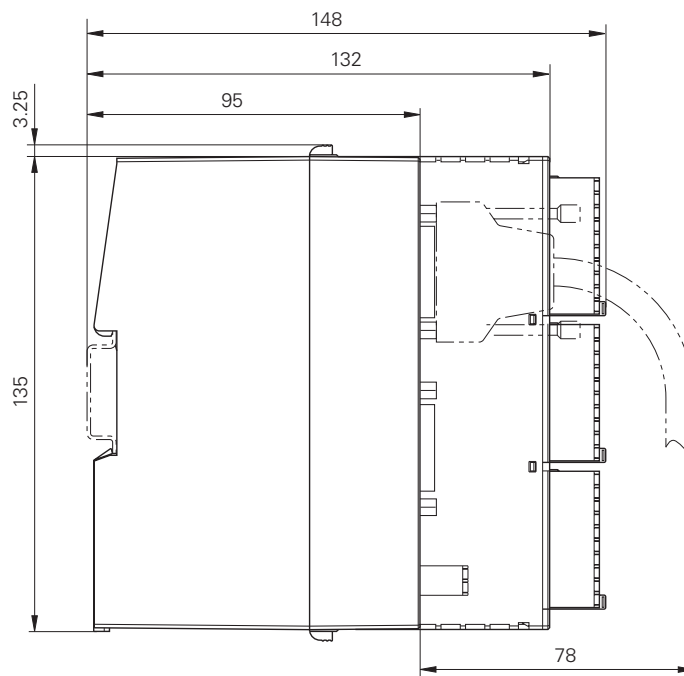
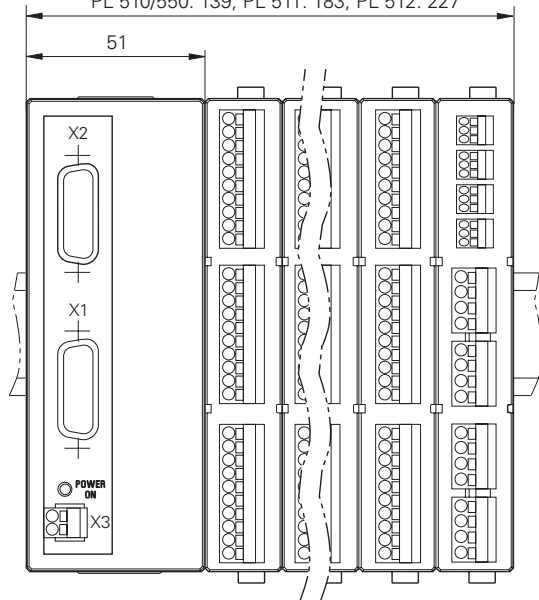


公差 ISO 8015

ISO 2768 – m H

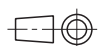
< 6 mm: ± 0.2 mm

PL 510/550: 139, PL 511: 183, PL 512: 227



EnDat接口的线路损耗补偿器

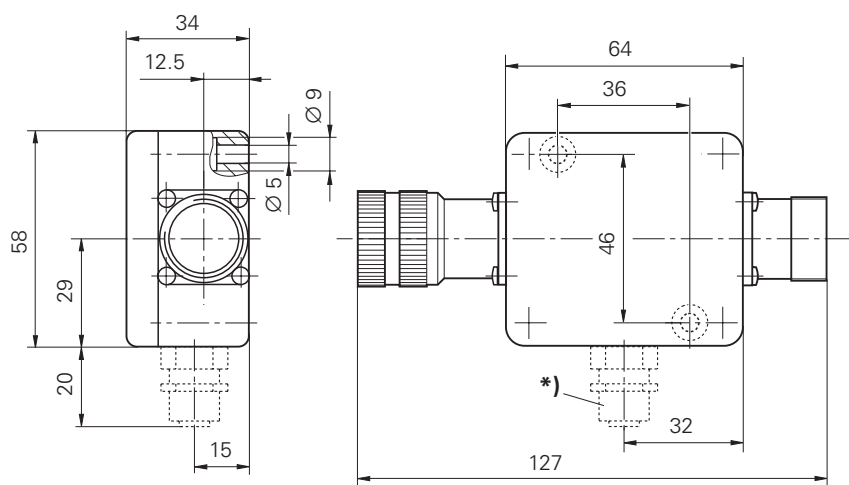
尺寸单位 mm



公差 ISO 8015

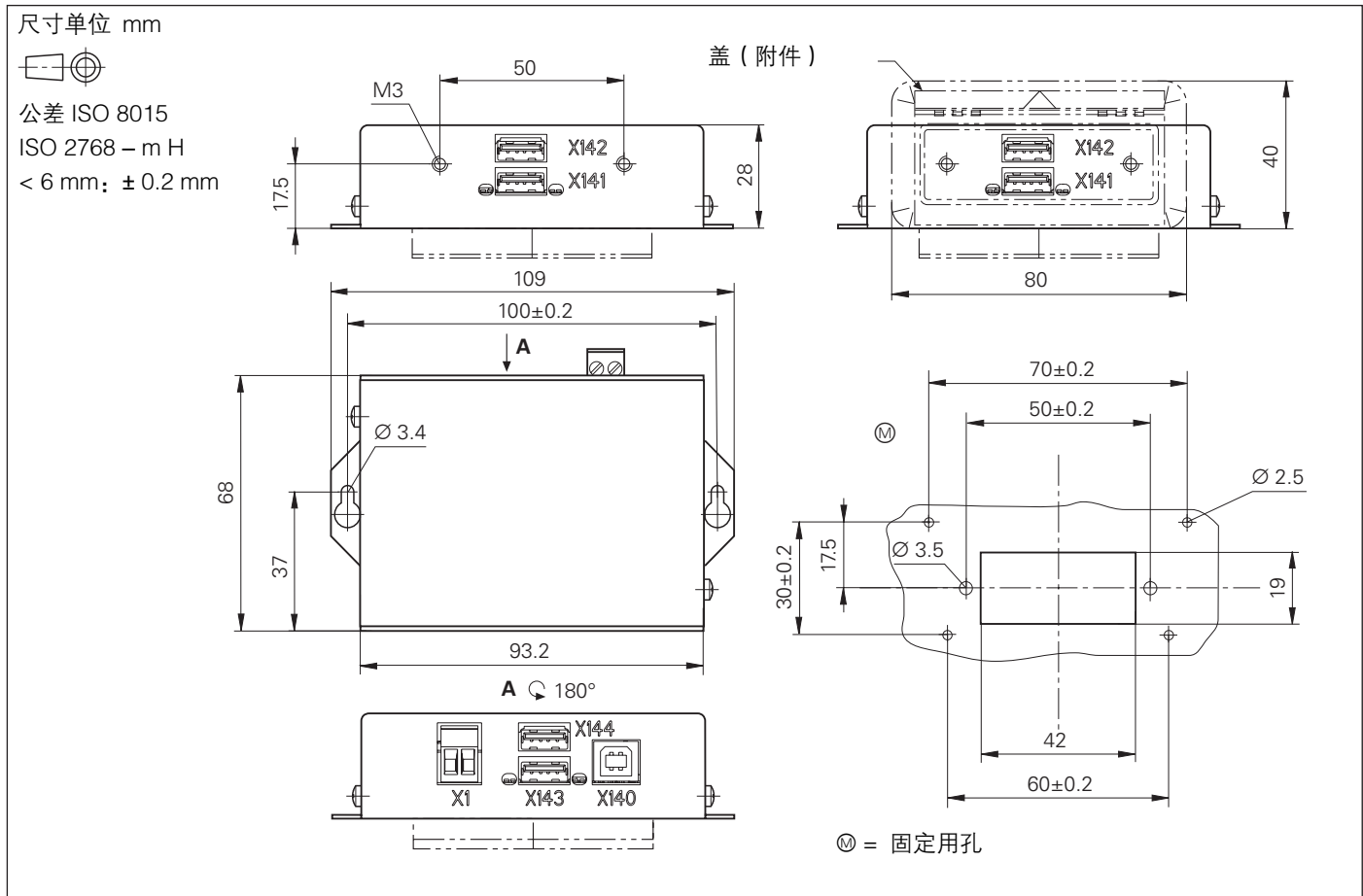
ISO 2768 – m H

< 6 mm: ± 0.2 mm

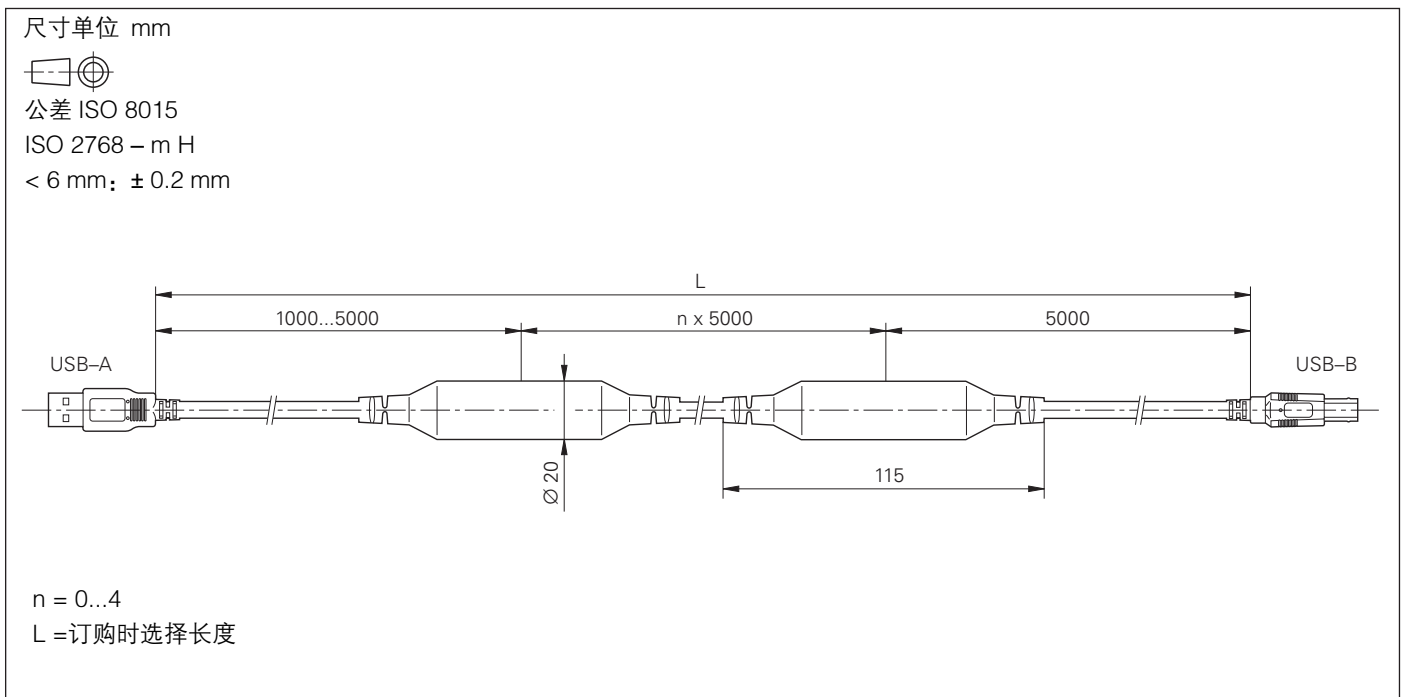


*) 多规格03
连接温度传感器

USB集线器



连接USB集线器的加长电缆



技术文档

随数控系统提供：

- 1本MANUALplus 620用户手册
- 1本MANUALplus 620入门指南（简要编程指南）

该手册所需的语言版必须单独订购。

海德汉还提供以下技术文档。

技术文档	• 海德汉英语或德语版 MANUALplus 620 技术手册	ID 634 863–xx
	• 变频器和电机 技术手册	ID 208 962–xx
技术手册包装形式为圆环装订的单页文件。如软件或硬件有更新，将提供更新信息或更换信息。		
用户手册	• MANUALplus 620 用户手册	ID 634 864–xx
其它文档	• 电机 样本	ID 208 893–xx
	• MANUALplus 620 样本	ID 634 865–xx
	• DataPilot MP 620 光盘	准备中
	• 变频器系统 样本	ID 622 420–xx

技术支持	HEIDENHAIN为机床制造商提供技术支持服务，使机床制造商能以最优的方式将MANUALplus数控系统应用到机床上，包括现场服务。
备用数控系统	如果发生故障，海德汉公司保证快速提供备用的数控系统（在欧洲通常不超过24小时）。
热线服务	如有任何有关系统连接或故障的问题，均可致电我们，我们的服务工程师随时提供服务。
TNC技术支持	☎ +49/86 69/31-31 01 E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
PLC编程	☎ +49/86 69/31-31 02 E-mail: service.plc@heidenhain.de
NC数控编程	☎ +49/86 69/31-31 03 E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
测量系统	☎ +49/86 69/31-31 04 E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
车床数控系统	☎ +49/86 69/31-31 05 E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

培训

海德汉还为客户提供以下技术培训：

- NC数控编程
- PLC编程
- MANUALplus 620安装和调试
- MANUALplus 620服务
- 编码器维修
- 针对特定客户的定制培训服务

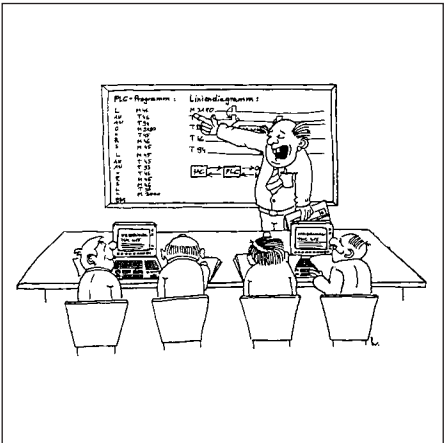
有关培训课程日期和注册方法，（在德国）请致电：

☎ +49/8669/31-2293or31-1695

☎ +49/86 69/31-19 99

E-mail: mtt@heidenhain.de

www.heidenhain.de

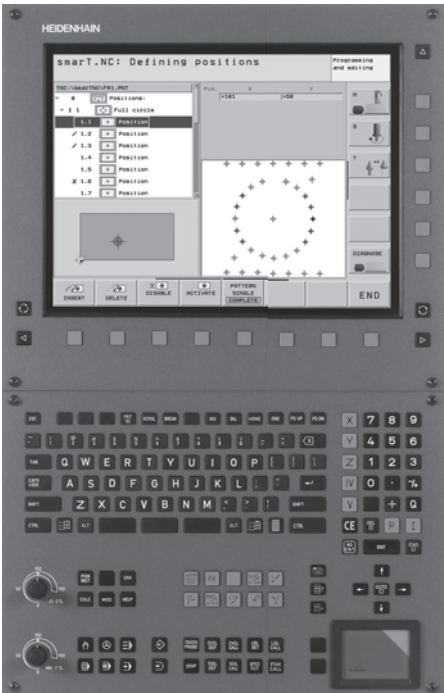


其它海德汉数控系统

iTNC 530轮廓加工数控系统

信息：
iTNC 530样本

- 钻床，铣床，镗床和加工中心用轮廓加工数控系统
- 多达11个闭环轴和伺服控制主轴
- 带海德汉变频器的数字驱动控制系统
- 15英寸彩色纯平显示器
- 字母数字键盘单元
- 程序存储在内置硬盘上
- 用smarT.NC操作模式输入程序，支持海德汉对话格式和ISO格式
- DXF文件导入
- 在CAD/CAM系统或编程站上脱机编程
- FK自由轮廓编程
- 用户辅助功能：编程图形，校验图形，程序运行图形
- 编程辅助工具：铣、钻和镗循环，参数编程，坐标变换和子程序编程
- 用TCPM和3-D刀具补偿功能进行5轴加工
- 用PLANE倾斜加工面功能和回转工作台加工
- 高速切削加工（HSC）
- 碰撞监测（选装）
- 刀具表，原点表，预设表和托盘表
- 连接HR电子手轮，TS系列工件测头和TT系列刀具测头
- 数据接口：以太网100 BaseT；RS-232-C/V.24；RS-422/V.11；USB 1.1



TNC 320轮廓加工数控系统

信息：
TNC 320样本

- 紧凑型铣、钻和镗轮廓加工数控系统
- 3个或选装4个闭环轴和1个非闭环控制主轴
- 模拟量速度指令接口
- 自带键盘和15英寸彩色纯平显示器
- 程序存储器：10 MB CF闪存卡（CFR）
- 用海德汉对话格式输入程序，执行DIN/ISO程序
- FK自由轮廓编程
- 支持子程序和固定循环
- 用户辅助功能：编程图形，校验图形，程序运行图形
- 编程辅助工具：铣、钻和镗循环，参数编程，坐标变换和子程序编程
- 用回转工作台加工（选装）
- 刀具表和参考点表
- 连接1个HR电子手轮和1个TS系列工件测头
- 数据接口：以太网100 BaseT，RS-232-C/V.24，USB 1.1



主题索引

A		PLCdesignNT.....	30
安装说明	36	PLC 编程	29
B		PLC 基本程序.....	30
BFT 131	39	PLC 扩展槽	29
BFT 131 操作面板	15	PLC 输入/输出	16
编码器	26	培训.....	45
C		R	
CC 422.....	14, 38	软件选装	13
C 轴操作	22	S	
程序预读	25	SIK 组件	12
D		示波器	31
DriveDiag.....	32	数据接口	34
刀座	22	数字控制	23
电缆概要	18	T	
电子手轮	17	TNCopt	32
动力驱动刀具	23	TNCremoNT.....	35
F		TNCscopeNT	31
附加轴	13	调试和诊断工具.....	31
H		U	
HR 130.....	17, 40	USB.....	34
HR 180.....	17, 40	USB 集线器	43
HR 410.....	17, 41	W	
J		误差补偿	28
机床操作面板	15	Y	
技术文档	44	以太网	34
加加速, 平滑处理	25	硬盘.....	12
加加速控制.....	25	Z	
加加速限制.....	25	增量式编码器	26
监测功能	33	轴	22
绝对式编码器	26	主机.....	12
K		主轴.....	22
控制单元	14		
M			
MC 420	12, 38		
N			
NC 数控软件许可证.....	13		
内置 PLC	29		
P			
PL 510	16, 42		

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (8669) 31-0

[FAX] +49 (8669) 5061

E-Mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

约翰内斯·海德汉博士（中国）有限公司

地址：北京市顺义区天竺空港工业区 A 区天纬三街 6 号

邮编：101312

电话：010-80420000

传真：010-80420010

Email: sales@heidenhain.com.cn

上海办事处

地址：上海市徐汇区天钥桥路 333 号
腾飞大厦 8 层

邮编：200030

电话：021-64263131

传真：021-64264680

Email: shanghai@heidenhain.com.cn

广州办事处

地址：广东省广州市天河区黄埔大道西 76 号
富力盈隆广场 305 室

邮编：510623

电话：020-38390046

传真：020-38390047

Email: guangzhou@heidenhain.com.cn

沈阳办事处

地址：辽宁省沈阳市和平区和平北大街
69 号总统大厦 C 座 1808 室

邮编：110003

电话：024-22812890

传真：024-22812892

Email: shenyang@heidenhain.com.cn

武汉办事处

地址：湖北省武汉市武昌区中南路 7 号
中商广场写字楼 A 座 2017 室

邮编：430071

电话：027-59805275

传真：027-59805276

Email: wuhan@heidenhain.com.cn

西安办事处

地址：陕西省西安市长安北路 91 号
富城国际大厦 907 室

邮编：710061

电话：029-87882030

传真：029-87882026

Email: xian@heidenhain.com.cn

成都办事处

地址：四川省成都市人民南路一段 86 号
城市之心 19 楼 F 座

邮编：610016

电话：028-86202155

传真：028-86202159

Email: chengdu@heidenhain.com.cn

哈尔滨办事处

地址：黑龙江省哈尔滨市南岗区
长江路 99-9 号辰能大厦 1308 室

邮编：150090

电话：0451-82876392

传真：0451-82876393

Email: harbin@heidenhain.com.cn

公司网址：www.heidenhain.com.cn <<欢迎下载电子样本>>

海德汉有限公司

地址：香港九龙观塘开源道 49 号
创贸广场 1706-7 室

电话：00852-27591920

传真：00852-27591961

Email: sales@heidenhain.com.hk

