



**KLINGELNBERG**

(克林贝格)

**P 65 | P 100**

**P 125 | P 152**

精密测量中心

市场拓展服务  
提供者  
[www.dksh.com](http://www.dksh.com)



**DKSH**



**KLINGELNBERG**

# 齿轮测量技术的先锋

## 传动部件的可持续性质量管理

对于严格的齿轮测量精度以及日益复杂的传动组件结构而言，先进的测量技术以及优化的应用软件和机器必不可少。Klingelnberg（克林贝格）测量中心作为计量单位的参考基准，代表着工业领域广泛的应用标准。这就是领先的制造厂商愿意信赖Klingelnberg（克林贝格）测量中心的原因。

如今Klingelnberg（克林贝格）测量中心(P系列)可以完备地处理行业内的绝大多数测量任务：汽车和商用车行业，以及航天航空工程行业的客户都选用Klingelnberg（克林贝格）的测量技术，这帮助他们成功替代六大传统测量方式，凭借全自动技术在一次装夹中完成以下所有测量：

- 齿轮测量
- 光学测量
- 坐标点测量
- 形状和位置测量
- 粗糙度测量
- 轮廓测量

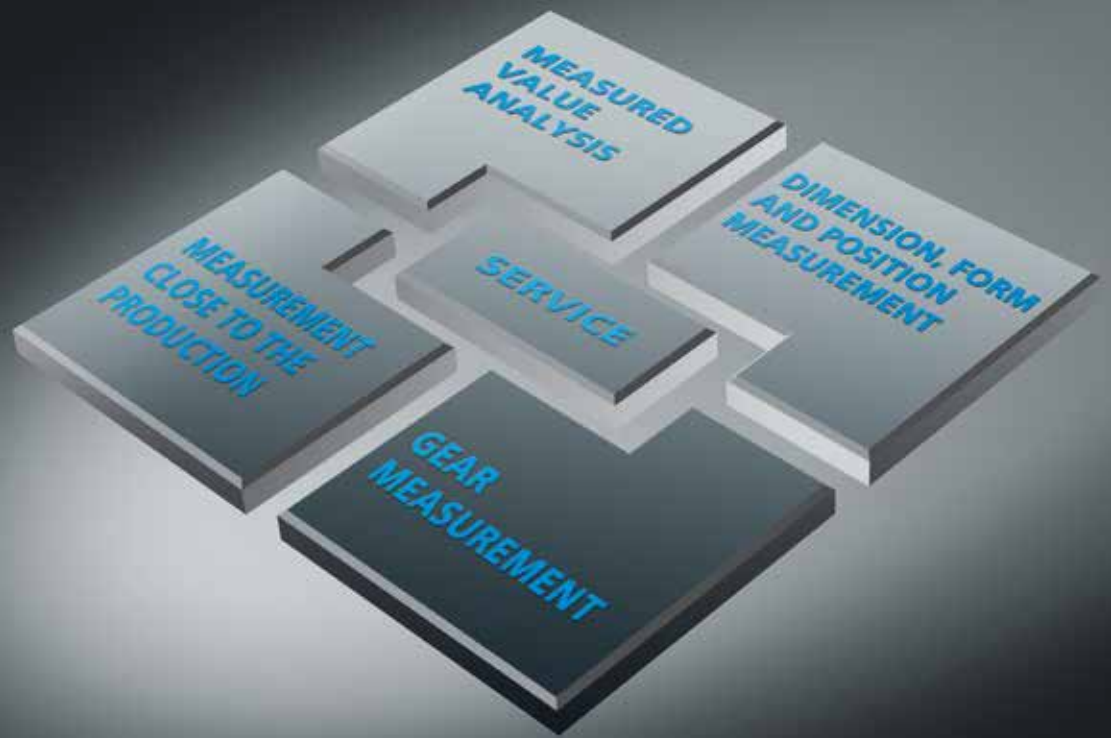
P系列采用模块化的设计理念为测量设备提供合适的尺寸和广泛的应用范围，从而达到很高的精度：

- 工件测量直径最高可达3,800mm  
重量可达20,000kg
- 最小模数可达0.1mm



Winner of the iF Design Award 2018

P 65 测量工件直径最大为650mm



## 紧贴市场和用户需求

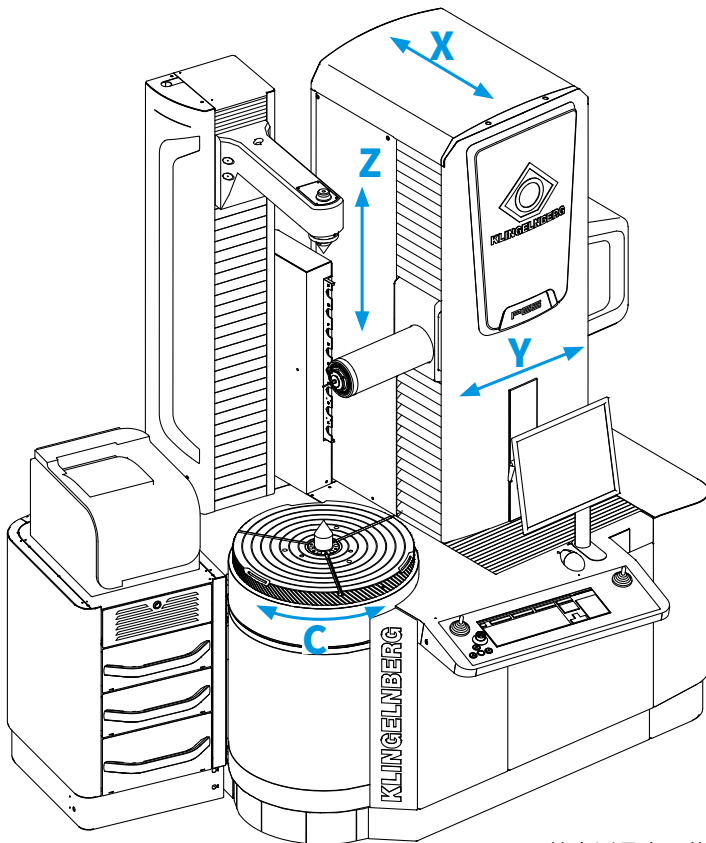
- 机床质量好且长期可靠
- 稳固的测量机技术保证维护成本低，无需过多校正
- 高测量精度是测量高质量的传动组件的基础
- 机床适用于生产车间
- 测量中心所有应用程序都简单易操作
- 根据行业 and 标准协会的技术规范不断开发评判标准
- 提供完备的服务：快速、专业，覆盖广

## 专业技术确保安全性和精度

测量中心的核心是一个精密、耐用的旋转工作台。它作为测量轴（C轴），为被测试工件提供同心支撑。与切向轴（X轴）、径向轴（Y轴）、垂直轴（Z轴）三个线性测量轴相结合，在展成模式下跟踪和检测齿轮和通用传动组件的功能表面，从而保证高测量精度和重复度。

所有的Klingelnberg（克林贝格）测量中心均装备有重载、稳定的铸铁床身和导轨。同时，所有轴承和导轨在测量轴上都无间隙运行，这就是测量中心精度高的基本机械基础。内置的3D测头，可以进行点式测量和扫描，连续录入测量值。强大的软件可以快速轻松地评估结果（详见第11页软件部分）

- 轴优化的机床概念
- 大尺寸的床身和导轨设计保证机床几何精度高，质量稳定
- 所有测量轴均采用平稳，免维护的直驱电机
- 软件功能强大，界面直观
- 有效的数据管理系统可以将测量结果通过网络连接或打印机输出



精密测量中心的轴分布图

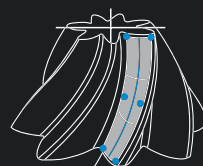
## 锥齿轮



齿厚

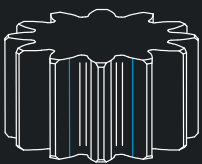


齿距、径跳

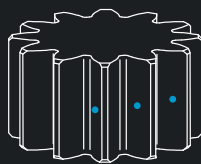


形貌

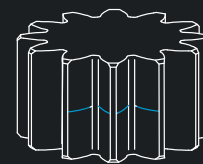
## 圆柱齿轮



齿向



齿距、径跳



齿形

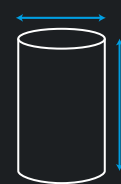
## 轴



圆度

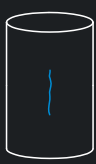


直线度

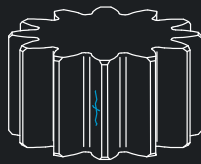


直径、长度

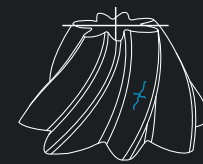
## 粗糙度



轴

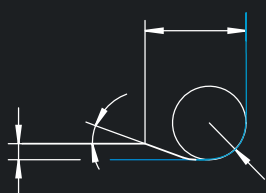


圆柱齿轮



锥齿轮

## 轮廓



径向和轴向截面扫描



切向截面扫描



法向截面扫描

## 光学测量



圆柱齿轮齿距测量

## 产品亮点

### Klingelnberg (克林贝格) 多重传感器技术, 广泛应用于扫描项目

- 方向控制模式下的3D-NANOSCAN纳米扫描测头: 完美适用于所有齿轮测量
- 3D模式下的3D-NANOSCAN纳米扫描测头: 高精度扫描测量系统用于坐标测量
- 所有坐标方向上使用4纳米分辨率的形位测量
- 粗糙度测量系统用于内外齿轮以及圆柱表面和内孔测量
- 全自动更换测针, 也适用于测量粗糙度的测针
- 高分辨率数字化光学传感器, 可快速切换操作模式
- 磨削烧伤传感器根据巴克豪森噪音原理测量和评估磨削裂纹

### 精密, 源于完备

P系列所有的测量机都采用相同的测量技术和机床设计。所有机型都可以加装各个选项。



- 新的机床设计, 降低空间和维护需求, 其耐久技术减少运行成本
- 温度补偿技术能保证机床在+15°C至+35°C环境下的测量精度, 机床可用于生产车间
- 坐标、齿轮、粗糙度和磨削烧伤测量采用多个测量传感器, 优化潜在应用
- 粗糙度测量用于内外齿轮, 以及圆柱表面和内孔等
- 无附加测量工作的圆柱齿轮波纹度分析和生产监测

Klingelnberg (克林贝格) 精密测量中心P 152-可测量直径最大为 1,520 mm, 重量最大为8,000Kg 的工件, 精度不变



### 快速准确的测量值记录 与高精度旋转工作台相结合

- 形状测量精度级别的旋转工作台, 运转平稳
- 有充足的负载余量以对抗上料时的冲击
- 旋转工作台采用交流力矩电机直接驱动
- 在超低速运行时, 旋转传动保持不变
- 高精度直接耦合的角度测量系统
- 当关闭驱动后, 工作台仍可自由旋转



## 高速测量记录, 采用连续路径控制

- 基于摩托罗拉PowerPC处理器的数控测量控制
- 四轴联动测量技术, 也适用形状测量
- 在测点密集时, 仍可高速测量
- 旋转工作台轴的智能控制反应系统适用于不同的工件(惯性矩/工件耦合)



## 凭借多功能3D-NANOSCAN纳米扫描测头拓宽应用范围

- 高分辨率3D扫描测头在所有坐标方向上采用数字式数据采集
- 即使采用加长测针杆, 平行偏转系统也可以维持恒定的数据计算
- 沿法向对齿向线进行接触测量时, 能够在X/Y平面自动标定跟踪方向
- 以形状测量的精度级别记录测量值
- 自动补偿不同测针重量, 适配多种测针元件的接杆
- 自动更换测针(可选)
- 轴向、平面、切向、法向截面扫描



## 基础精度高公差带严格

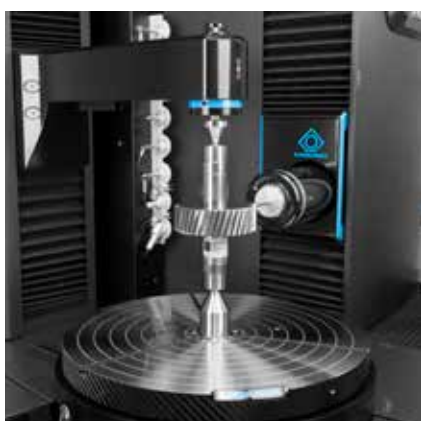
- 由于机床部件尺寸大, 应用材料质量高, 所有机床安装附件和导轨系统的几何精度保持长期稳定
- 负载时旋转工作台仍可高度平稳运行
- 采用高精度级别的长度测量系统和角度测量系统
- 通过特殊的测试装置和控制器内置补偿进行余留误差计算
- 现代化的装配系统, 以预测模块为基础, 出错率低
- 所有机型测量精度一致

## 产品亮点



### 碰撞保护系统提供有效安全防护

- 软件操作指导包含编程数据的合理性检测
- 3D测头通过传感器和机械保护装置进行运动偏离监测
- 测针更换盘采用双稳定磁力保持系统，操作方便，碰撞防护可靠
- 带有过载保护功能的受监测测量轴驱动



### 按照公认标准进行业兼容的校准

- 采用不同类型和尺寸的齿形和齿向样板及工件样板齿轮对所有测量中心进行检测
- 测量结果可溯源到国际公认的样板
- 长度测量不确定度MPEE验证（可选）
- 形状测量任务的系统适用性验证（可选）
- Cg / Cgk参数检测和R&R测试（可选）



### 测量结果快速获取节约大量时间

- 对工件温度偏离参考温度+15°C至35°C范围的测量结果进行修正
- 通过快速电热偶对即时工件温度进行测量
- 算法适用于所有金属 / 旋转对称工件





## 全自动内外粗糙度测量

- 带导头的粗糙度测头检测模数不小于0.9mm的齿轮粗糙度
- 按DIN EN ISO 4287 (DIN 4762)标准输出值:  $R_a$ 、 $R_z$  (DIN)、 $R_t$ 、 $R_{max}$ 、 $R_{3z}$ 、 $R_q$ 、 $R_{pc}$ 、 $R_k$ 、 $R_{pk}$ 、 $R_{vk}$ 、 $MR_1$ 、 $MR_2$ 、 $R$ 、 $AR$
- 使用标准化的测量模块在齿形或齿向方向进行测量
- 进行全自动齿形和齿向测量, 以及轴表面和平面测量
- 集成式驱动装置用于测头校正
- 用于圆柱齿轮和锥齿轮的尺寸、形状、位置公差测量
- 手动或全自动更换测头



## 多个测量任务一次设置

- 测量例如直径、长度、角度、半径等尺寸参数
- 测量例如圆度、圆柱度、平面度、直线度、平行度、对称度、垂直度等形位参数
- 测量键槽、曲面垫片以及内孔参考圆
- 根据DIN EN ISO 1101标准化的过滤等级输出形状测量的数据表格
- 连续全自动地测量尺寸、形状、长度和齿轮 (圆柱齿轮或锥齿轮)
- 在轴截面/端截面上测量半径和退刀槽, 在法向截面上测量齿根圆角半径和齿顶修缘, 同时在切向截面上测量联结元件



## 通过闭环数据交换系统按照理论值进行快速齿轮开发

- 与理论值对比进行锥齿轮齿面测量
- 基于当前测量数据计算用于不同加工方式 (滚铣/磨削) 的机床修正调整参数
- 所有集成生产装置实现网络数据交互
- 可制造锥齿轮副 (大轮或小轮) 作为可单独替换部件 (针对磨齿)
- 锥齿轮副的逆向工程
- 与理论值对比进行刀具 (条形刀) 测量, 采用磨刀机的修正数据进行逆向工程

## 产品亮点



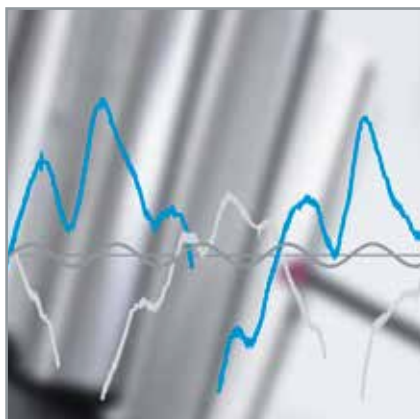
### 圆柱齿轮的闭环系统

- 数据传输无误，保证安全校正
- 消除手动输入失误，降低对变量的影响
- 连续的闭环工艺优化过程控制
- 通过一个标准接口进行数据传输
- 用于圆柱齿轮磨齿机的开放式接口



### 光学测量技术

- 高密集点的快速测量
- 接触式测量和光学测量系统的快速转换
- 圆柱齿轮齿距快速测量，符合VDI/VDE 2613 Class 1，最多可减少80%的测量时间



### 波纹分析

- 齿轮传动中小波形偏差的测量及其评定
- 波纹度和阶谱的显示
- 基于标准齿形和齿向测量的自动波纹度评定
- 公差曲线的比较以及OK/NOK评价
- 参数传输到统计程序

# 操作方便的软件设计



## 全自动测量运行评估软件

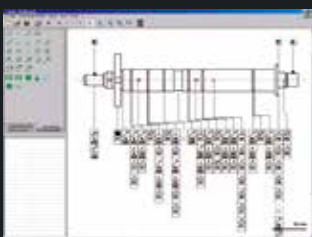
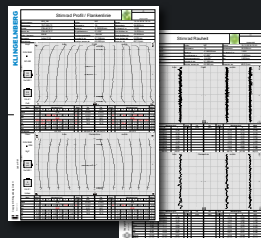
对于精密测量中心，软件性能扮演着至关重要的角色。必须可以按国家标准、国际标准或大企业的特殊要求对强制性的齿轮评估参数进行测量。测量全自动运行。数控系统将在线读取的测量值传输到测量软件进行结果评估。测量过程中，程序将结果显示在屏幕上，并将全部的必要信息打印在报告中。报告也可本地存储或通过网络存储。



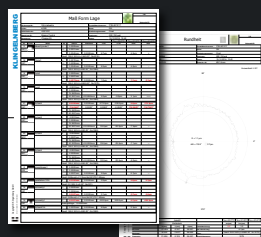
- 直观的图形用户界面符合微软系统标准，用户接受简单培训就可安全操作
- 图形支持创建快速测量程序
- 树形结构，可直接进入所有输入入口
- 为已存储的测量程序编制目录，便于搜索
- 测量程序带有工件夹紧状态的附加图像文件
- 密码保护不同级别的编程
- 重复进行测量评估，无需记录新测量值
- 个性化操作指南/文档语言可供选择
- EasyStart 程序用于选择不同软件模块
- 在全自动测量过程中组合使用圆柱齿轮、锥齿轮及轴类测量程序（尺寸、形状、位置偏差）
- 用于后续处理测量结果的各类界面



圆柱齿轮 - 简单易用的界面，带有图形元素和测量报告页



尺寸、形状和位置（轴） - 清晰的图形化用户界面，带有测量参数显示和测量报告页



## 在众多领域具备专业性

### 高要求的工作性能 需要高质量的传动部件

商用车和乘用车是日常公用事业需求及运输设施的重要组成部分。因此，除了安全性和可靠的功能性，这些车辆还应拥有较长的寿命和高经济效益。

当在建筑业或山区等困难运行环境下，只有优质部件才能保证传动系统的高功率储备。如此一来，使用高精度的测量系统确保部件质量是安全高效运行的先决条件。

### 典型应用如下所示：



车辆传动和联结部件



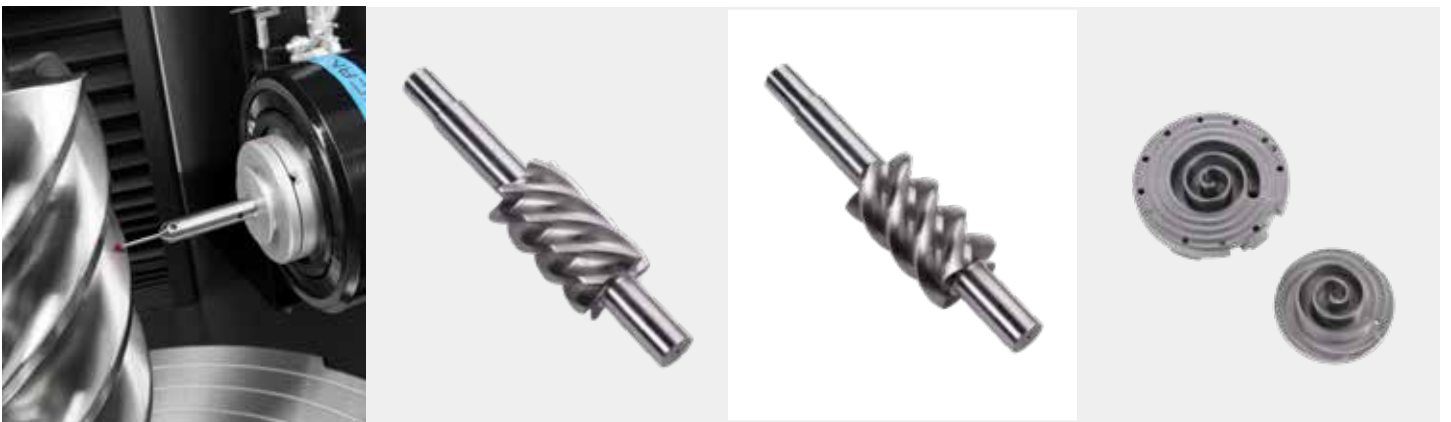
车辆发动机和轴类部件



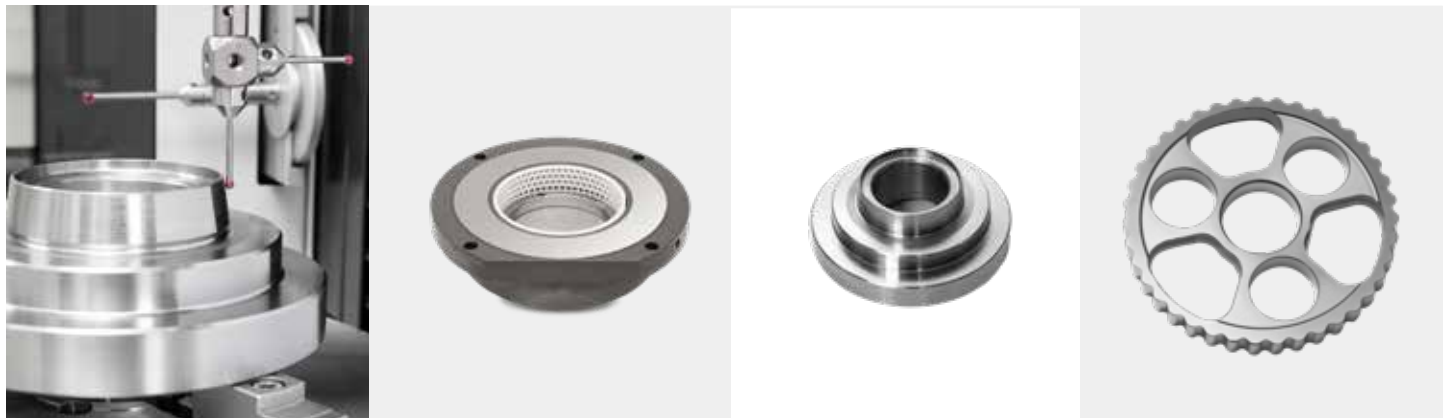
## 工业齿轮元件



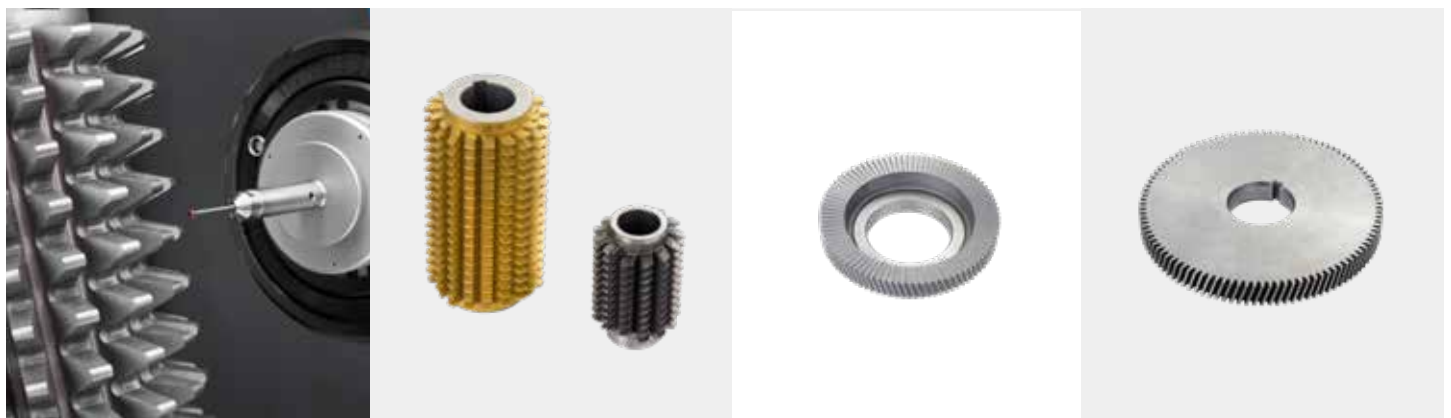
## 压缩机转子



## 特殊测量任务



## 齿轮切削刀具



# 技术参数

	P 65	P 100	P 125	P 152
模数范围 (最小- 最大)	0.30 - 35 mm (0.20 -35 mm)*2	0.30 - 50 mm (0.20 - 50 mm)*2	0.30 - 50 mm (0.20 - 50 mm)*2	1 - 65 mm
水平测量范围 (展成路径, X轴)	±200 mm	±200 mm	±200 mm	±200 mm
夹紧/测量圆柱齿轮直径 (最大)	650 mm	1,000 mm	1,250 mm	1,520 mm
允许转动惯量 (最大)	30 kgm <sup>2</sup>	100 kgm <sup>2</sup>	100 kgm <sup>2</sup>	2,000 kgm <sup>2</sup>
最大可测工件重量	500 kg	2,000 kg	2,000 kg	8,000 kg
垂直测量范围 (Z轴)	800 (1,200) mm*7	800 (1,200) mm	800 (1,200) mm	1,200 (1,500) mm *10
顶尖距	50 - 1,000 mm (50 - 1,500 mm) * 7	50 - 1,000 mm (50 - 1,500 mm)	75 - 1,500 mm	65 - 1,500 mm (65 - 2,000 mm) *10
齿轮测量根据 VDI/ VDE 2612 SHEET 6*6	Class A	Class A	Class A	Class A
环境温度+18 °C 至+22°C 时测量精度				
基准温度	0.5 K/h; 2 K/d; 2 k/m	0.5 K/h; 2 K/d; 2 k/m	0.5 K/h; 2 K/d; 2 k/m	0.5 K/h; 2 K/d; 2 k/m
MPEE0 ISO 10360-2 (2010) *3/*4/*6	1.8 µm + L/450 mm	1.8 µm + L/450 mm	1.8 µm + L/450 mm	2.2 µm + L/450 mm
圆度 Ø 100/L VDI/ VDE2617- SHEET 8 *4/*5/*6	0.3 µm	0.3 µm	0.3 µm	0.5 µm
端面全跳动 VDI/VDE2617- SHEET 8 *4/*6	1.5 µm	1.5 µm	1.5 µm	1.8 µm
环境温度+15 °C 至+35 °C时测量精度				
基准温度	2 K/h; 12 K/d; 2 k/m	2 K/h; 12 K/d; 2 k/m	2 K/h; 12 K/d; 2 k/m	-
MPEE0 ISO 10360-2 (2010) *3/*4/*6	1.8 µm + L/250 mm	1.8 µm + L/250 mm	1.8 µm + L/250 mm	-
圆度Ø 100/L VDI/ VDE2617- SHEET 8 *4/*5/*6	0.5 µm	0.5 µm	0.5 µm	-
端面全跳动 VDI/VDE2617- SHEET 8 *4/*6	1.8 µm	1.8 µm	1.8 µm	-
设备总负载	2.3 kVA	2.3 kVA	2.3 kVA	3.5 kVA
压缩空气	6 bar - 1 l/min	6 bar - 1 l/min	6 bar - 1 l/min	6 bar - 2 l/min
设备净重含标准部件约	3,950 kg	4,000 kg	5,400 kg	7,275 kg
设备尺寸 (长×宽×高) 约	1,770 x 2,125 x 2,430 (2,930)mm	1,820 x 2,315 x 2,430 (2,930) mm	2,420 x1,900 x 2,930 mm	2,800 x2,390 x3,200 (3,700) mm

(括号中值为选项)

\*2 仅适用于选项

\*3 轴平行方向形状偏差减小

\*4 使用特定的 Klingelberg (克林贝格) 测针设置依次在 Klingelberg (克林贝格) SFP 标准件上测量

\*5 在工作台高度

\*6 最大允许竖直和水平方向震动速度: 峰间值 0.1mm/s

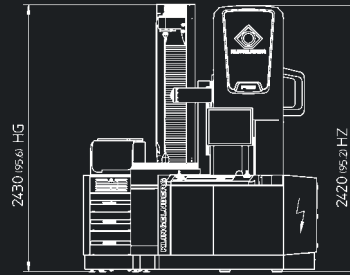
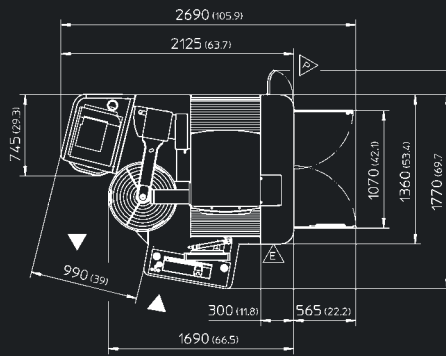
\*7 通过使用光学传感器 Optoscan 数值减少 70mm

\*10 无增强防震装置。

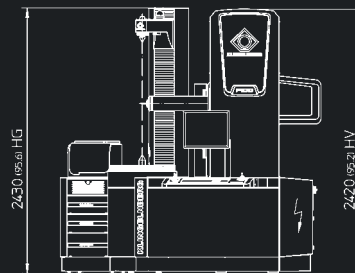
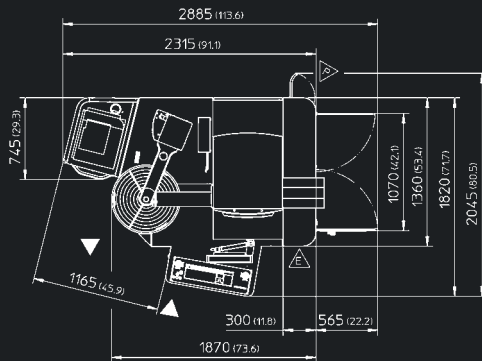
保留技术修改的权利。机床的颜色和设计详见具体项目报价。

# 安装尺寸

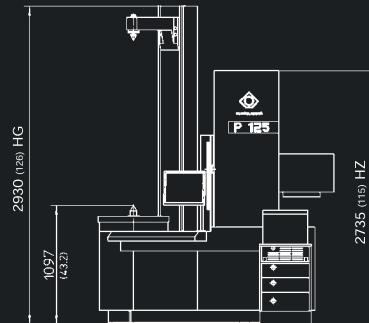
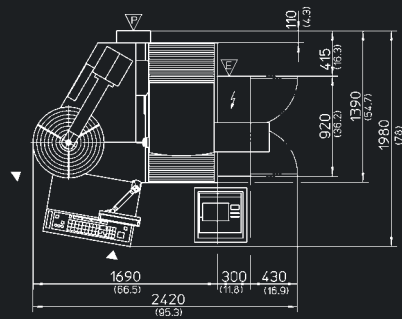
## P 65



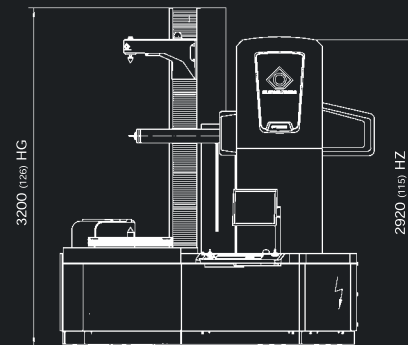
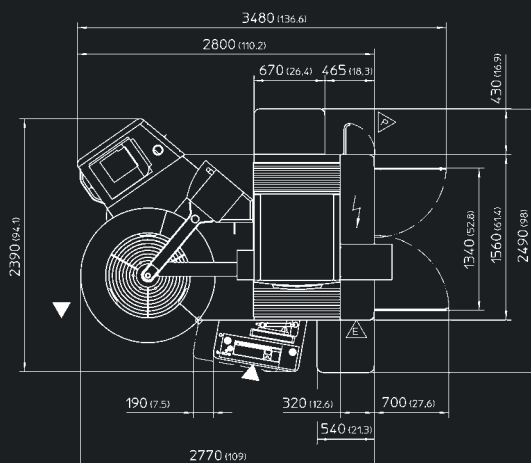
## P 100



## P 125



## P 152



单位: mm (英寸)

## KLINGELNBERG (克林贝格) 的服务

Klingelberg (克林贝格) 集团是先进的锥齿轮加工设备、圆柱齿轮加工设备、齿轮和轴对称元件测量中心以及定制化高精度齿轮部件的研发和生产制造商。其总部位于瑞士苏黎世, 开发和生产机构坐落于德国的胥克斯瓦根和艾特林根。

Klingelberg (克林贝格) 还在各地有销售和服务机构以及众多的市场代理。在此基础上, Klingelberg (克林贝格) 为用户提供齿轮设计、制造、质量检验等全方位的服务, 包括技术咨询、现场机器验收、操作和软件培训以及维护。

## KLINGELNBERG (克林贝格) 的解决方案

Klingelberg (克林贝格) 的解决方案应用于汽车、商用车和航空工业, 以及造船业、风电业和通用传动制造业。凭借众多研发工程师和200多项注册专利, Klingelberg (克林贝格) 持续展现创新力。

### KLINGELNBERG AG

Binzmühlestrasse 171  
8050 Zurich, Switzerland  
Phone: +41 44 278 7979  
Fax: +41 44 273 1594

### KLINGELNBERG GmbH

Peterstrasse 45  
42499 Hückeswagen, Germany  
Phone: +49 2192 81-0  
Fax: +49 2192 81-200

### KLINGELNBERG GmbH

Industriestrasse 5-9  
76275 Ettlingen, Germany  
Phone: +49 7243 599-0  
Fax: +49 7243 599-165



#### 大昌华嘉 北京

北京市朝阳区光华路7号汉威大厦西区26层  
电话: +8610 6561 3988-160  
传真: +8610 6561 0278  
邮箱: gem.cn@dksh.com

[www.dkshgem.com](http://www.dkshgem.com)

#### 大昌华嘉 上海

上海市徐汇区田州路99号13号楼502室  
电话: +8621 6432 6139  
传真: +8621 3367 8466  
邮箱: gem.cn@dksh.com

