

Mitutoyo

Mitutoyo Quality

超高精度CNC三坐标测量机 LEGEX 系列

三坐标测量机



产品样本 No.16012(7)

融合三丰公司多年的技术结晶，
打造的超高精度测量机。



LEGEX 574

$E_0, MPE=0.28+L/1000$ 的超高精度



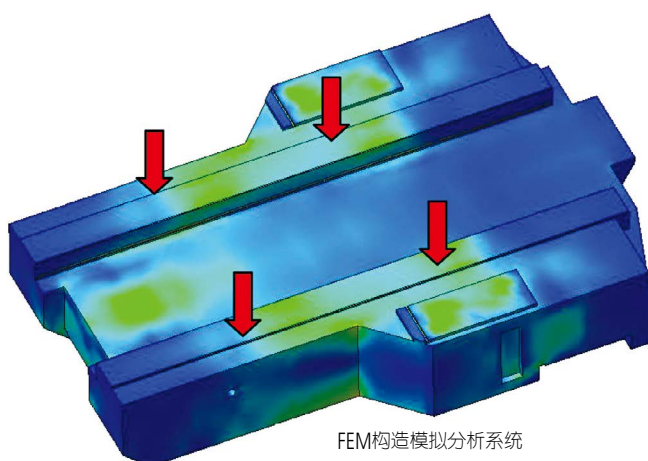
LEGEX 776



LEGEX 9106

精进的技术

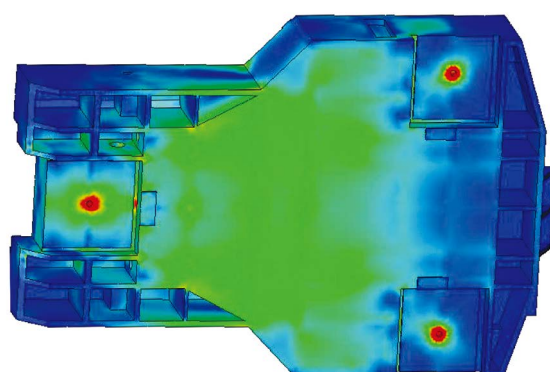
充分分析与排除误差因素 之1



主体基座设计

高刚性，高衰减性

LEGEX的主体基座采用球状石墨铸铁(球墨铸铁)*的封闭式结构，这个结构实现了高刚性、高振动衰减性。并且，运用FEM构造模拟分析系统进行了深度的应力分析，将测量过程中的负重形变量降低到最低程度，保证良好的几何学动态精度。

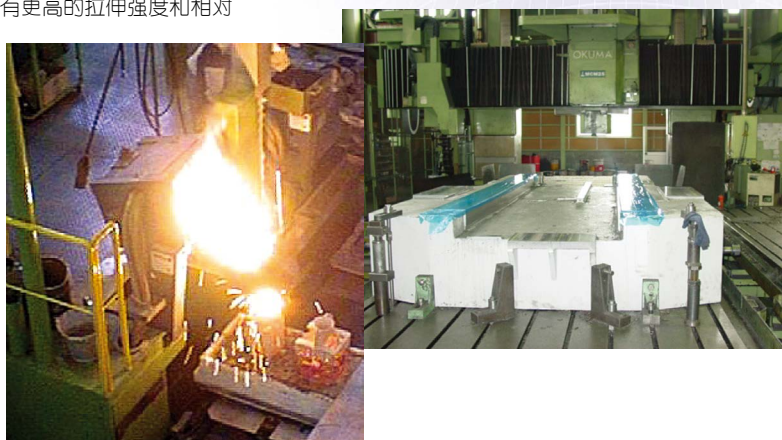


EVOLUTIONAL
TECHNOLOGIES

*球状石墨铸铁(球墨铸铁)

铸铁是一种含有碳，硅，锰，磷，硫的铁合金，特别是因为碳作为石墨沉淀，它显示出独特的性质。而球墨铸铁是一种球化石墨，通过向熔融金属中添加镁合金而沉淀，与普通铸铁相比具有更高的拉伸强度和相对更大的韧性，并且具有良好的可加工性和良好的耐磨性，因此可用于制造汽车零部件等各种机械零件。

LEGEX采用的是FCD600球墨铸铁，但在制造工艺中消除了0.1mm以上的孔洞(缺陷)。

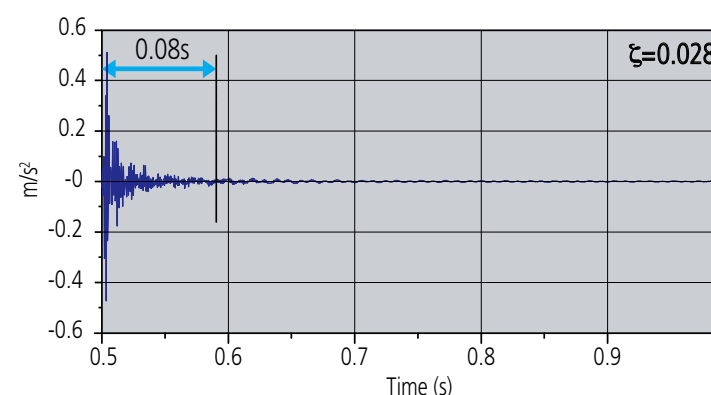
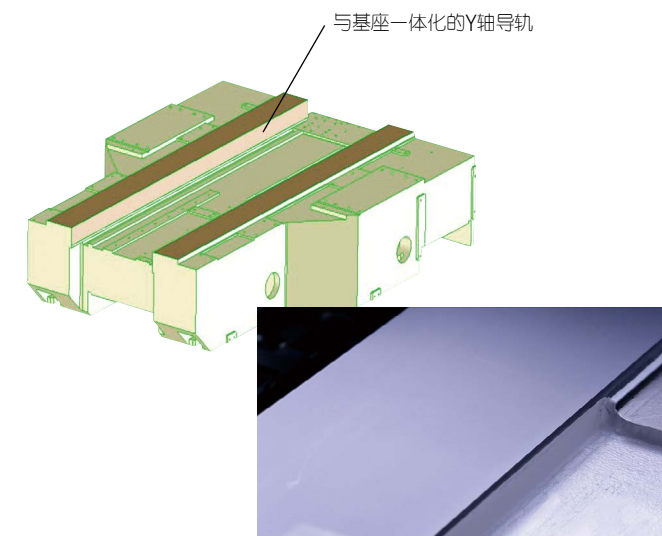


Y轴导轨和基座的一体化结构

为进一步提高刚性和热稳定性，开发了Y轴导轨与主体基座一体化结构。

各轴滑动部分使用了陶瓷-等离子喷涂技术

Y轴导轨，X轴横梁，Z轴主轴滑动部分进行陶瓷-等离子喷涂处理，形成空气轴承滑动适合的表面。具有出色的耐锈蚀性和抗腐蚀性。

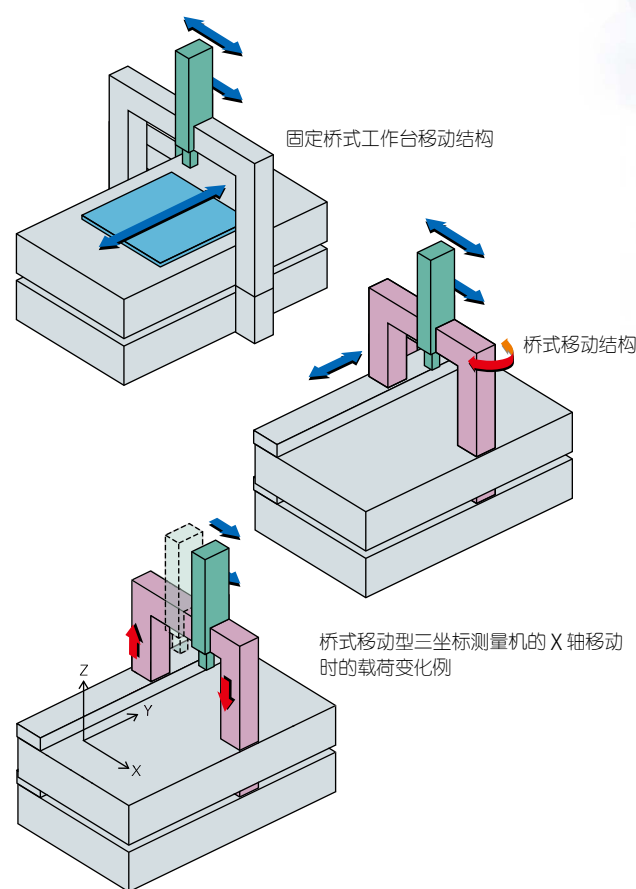


高振动衰减性实现超高精度扫描测量

LEGEX的主体结构快速衰减移动时的残留振动，大幅度减少因振荡产生的波动幅度。比防止外部振动的防振装置更有效，提高了防振性能。由此，抑制扫描测量时的振动，实现超高精度的扫描测量。

精进的技术

充分分析与排除误差因素 之2



固定桥式工作台移动结构

排除俯仰和偏航误差

桥式移动结构的CNC三坐标测量机多是由单侧下部配置的驱动系统进行桥结构的移动(Y轴移动), 所以移动时会产生俯仰误差和偏航误差。也有把驱动系统配置在桥结构中央重心附近的方式, 因为X轴左右移动时重心也随之移动, 也不能排除这些误差。

LEGEX通过“如果桥式结构移动产生误差, 让桥结构不移动就好了”的逆向构思, 极力控制阿贝误差采用了桥固定工作台移动结构。

高移动精度

X轴移动和Y轴移动的独立性

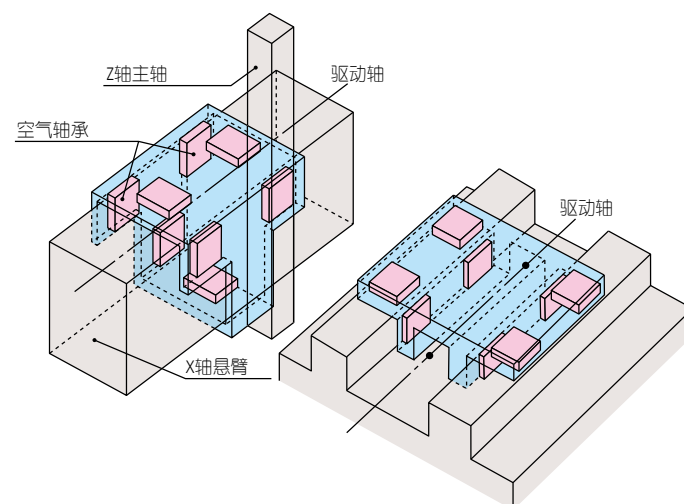
桥式移动结构的情况, 比如X轴的移动会引起Y轴导轨(空气轴承)负荷发生变动, 测量空间的几何学结构发生变形。

LEGEX的X轴和Y轴是完全独立的构造, X轴的移动对Y轴导轨没有任何影响。因此能够容易提高各轴的精度追求, 维持长期的高精度水准。

完全重心驱动

各轴的驱动系统配置在各移动部的重心处, 抑制了驱动轴旋转的惯性力矩, 加减速的时候几乎没有变形。

例如对X轴导引的X轴横梁完全采用三丰自主开发的高刚性空气轴承的专有结构, 可以进行高速、高加减速驱动。



振动对策

外部振动对策

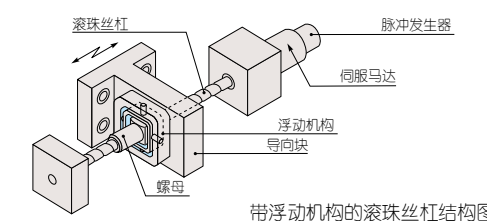
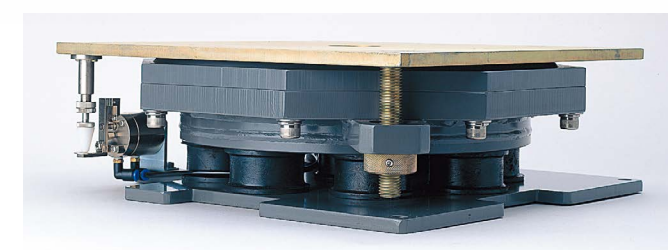
因为受到设置场所地面振动的影响, 测量值会产生偏差。LEGEX标准配置了专用的高性能带有自动调水平功能的“空气阻尼弹簧减振器”。传感器自动接收测量工作台的移动以及由工件引发的负荷变动, 并可以快速地使主机复归水平。



内部振动对策

驱动由滚珠丝杠+DC伺服电机来进行。为了吸收滚珠丝杠旋转的锥形运动和轴垂直面的振动, 我们采用了一个特殊的浮动机构以链接滚珠丝杠与导向块。

因此, 滚珠丝杠的振动不影响移动精度, 实现了高速驱动。另外还配置了各轴导轨的特殊振动衰减机构等, 各种各样的内部振动对策。



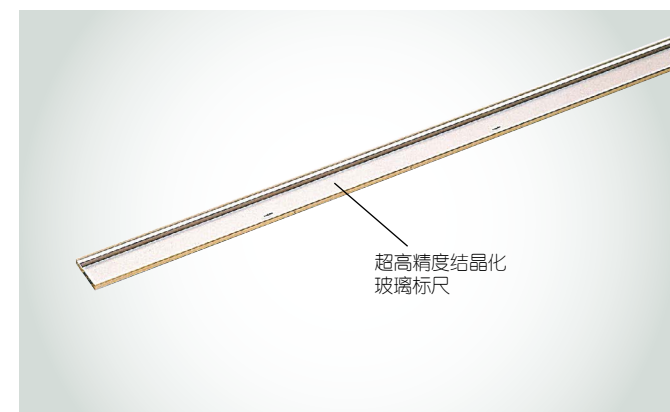
带浮动机构的滚珠丝杠结构图

精进的技术 充分分析与排除误差因素 之3

超高精度的测长单元

热膨胀系数“≒零”的高精度玻璃尺

LEGEX，配置有新开发的几乎没有热膨胀的线膨胀系数 $0.01 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 超高精度结晶玻璃尺，与同样新开发的分辨力为 $0.01\mu\text{m}$ 高性能反射型编码器相组合的超高精度测长单元。同时标尺的独特的固定方式，最大程度地抑制因与安装面的热膨胀率差异产生的滞后误差。



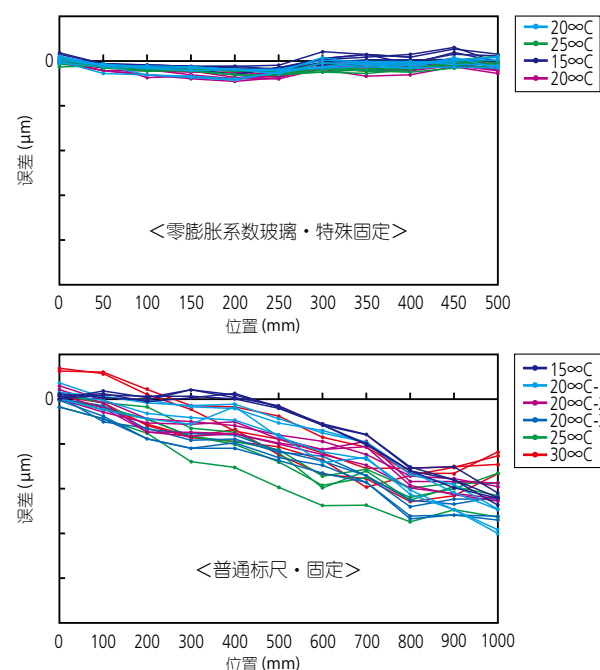
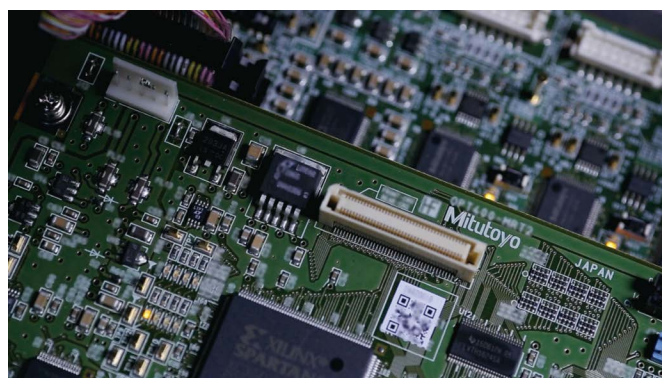
温度补偿功能

保证 $18^{\circ} \sim 22^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内的精度

以前的超高精度三坐标测量机，要求高水平恒温室的设置环境。但是，LEGEX通过FEM结构分析实现了热对称结构，从而实现了即使温度变化也能对测量空间的抑制应变，亚微米测量精度的同时，可以在 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 广泛的温度环境下进行测量。而且，实时测量工件温度，可以输出 20°C 时尺寸的换算结果。

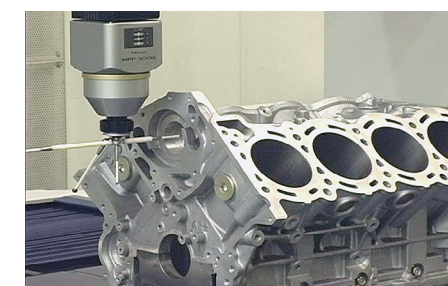
采用最新的控制技术

本公司开发的控制装置焕然一新，通过使用新算法适用于精细的控制技术。另外装配了新开发的高分辨力线性编码器，进一步实现了高精度。

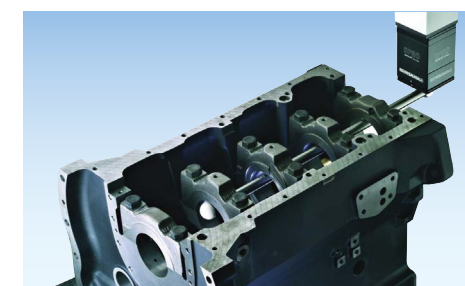


以前的标尺和结晶玻璃标尺的滞后作用比较

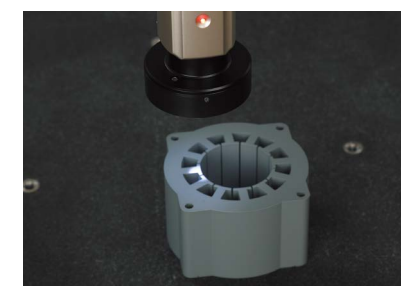
测头



MPP-310Q



SP80扫描测头



QVP

MRT240 (转台)

可以有效地测量回转类工件(齿轮、圆筒凸轮，叶轮等)。通过扫描测头，也可对应旋转的同时进行扫描测量。



规格

分辨力	分度精度	0.000025" (0.09")
精度	旋转轴的径向跳动	$\pm 0.7"$
	旋转轴的轴向跳动	$\pm 0.4\mu\text{m}$
测量工件最大质量	直径	40 kg
转台	高度	$\phi 240\text{ mm}$
		105 mm

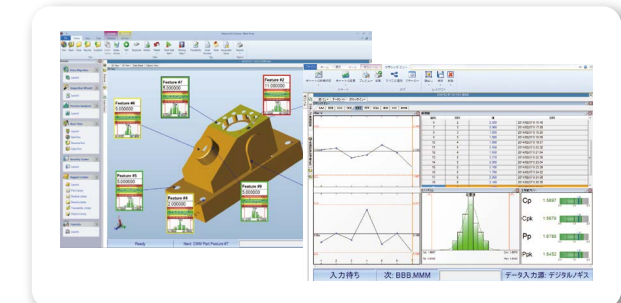
Status Monitor (状况监视器)

可远程监测测量机的运行状况



MeasurLink (测量数据网络系统)

通过“品质可视化”减少不良品发生



规格

项目 \ 货号		LEGEX 574	LEGEX 774	LEGEX 776	LEGEX 9106
测量范围	X轴	500mm	700mm		900mm
	Y轴	700mm			1000mm
	Z轴	450mm		600mm	
测长单元		线性编码器			
最大驱动速度		200mm/s			
最大驱动加速度		980mm/s²			
分辨力		0.00001mm			
导向方式		空气轴承			
测量工作台	材质	铸铁			
	大小	550×750mm	750×750mm		950×1050mm
测量工件	最大高度	700mm		850mm	
	最大承载质量	250kg	500kg		800kg
设备的质量 (包含除振台，控制器/不包含工件)		3500kg	5000kg	5100kg	6500kg
空气使用条件	使用空气气压	0.5MPa			
	耗气量	(标准状态下)120L/min，(作为空气源时为160L/min以上)			

●LEGEX系列 本体精度

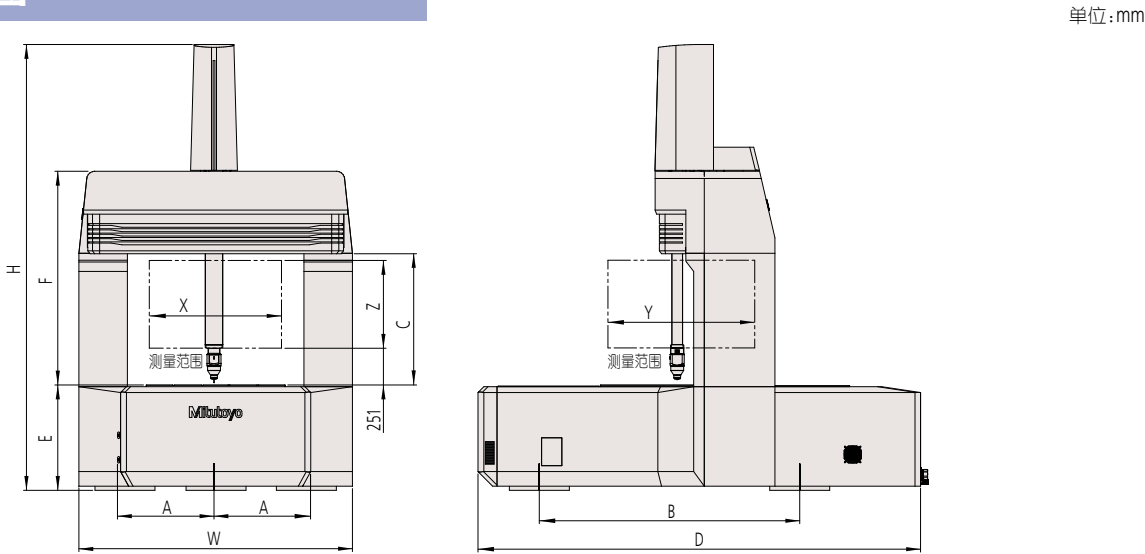
使用测头	长度测量误差 E _{0,MPE}
MPP310Q (ø4×18)	(0.28+L/1000) μm(温度环境1) (0.30+L/1000) μm(温度环境2)
SP25M (ø4×50)	(0.38+L/1000) μm(温度环境1) (0.40+L/1000) μm(温度环境2)

* L = 任意测量长度(单位:mm)
* 关于温度环境1和2请参照右表。

●LEGEX系列 设置温度环境

	温度环境1	温度环境2
温度范围	19~21℃	18~22℃
温度变化	0.5℃/h	
温度分布	1.0℃/m	

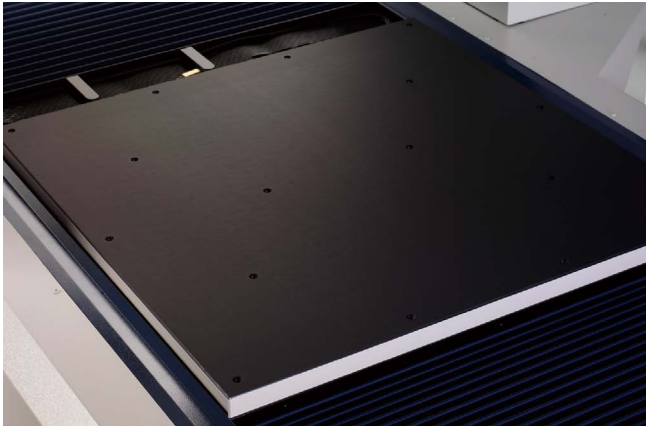
外观尺寸图



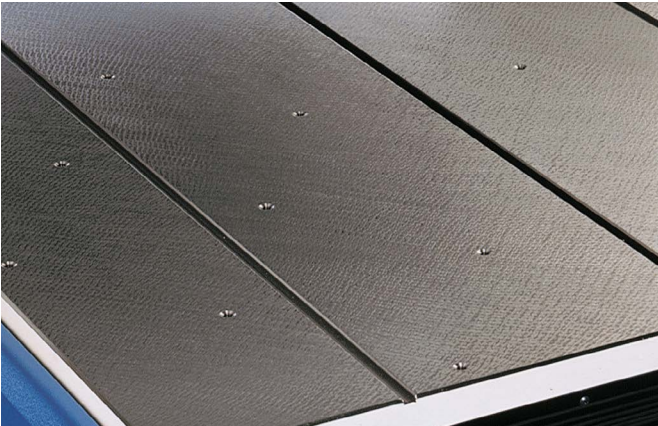
单位:mm

货 号	LEGEX574	LEGEX774	LEGEX776	LEGEX9106
W	1470	1670		1870
H	2630		2930	3050
D	2430			3030
A	445	550		660
B	1390	1410		1795
C	745		895	
E	600			720
F	1311		1461	

测量工作台



标准规格: 陶瓷涂层



定制规格: 刮研加工

LEGEX12128 介绍



主要规格

项目 \ 货号		LEGEX12128
测量范围	X轴	1200mm
	Y轴	1200mm
	Z轴	800mm
分辨力		0.00001mm
导向方式		空气轴承
长度测量误差(使用测头MPP310Q) E _{0,MPE}		(0.6 + 1.5L/1000)μm

* L = 任意测量长度(单位:mm)
* 该产品为定制对象。
* 温度环境2时，请参照P9的LEGEX系列设置温度环境。

注意：本机内置启动系统(重新定位检测系统)，意外震动发生或机器被重新定位时，将停机。初始安装本机或者重新定位本机前，请与三丰公司联系。



中国联络处

三丰精密量仪(上海)有限公司



三丰微信公众号

东北地区

【长春】
电话：0431-8192-6998
【大连】
电话：0411-8718-1212

华北地区

【天津】
电话：022-5888-1700
【青岛】
电话：0532-8096-1936

华东地区

【上海】
电话：021-5836-0718
【苏州】
电话：0512-6522-1790
【杭州】
电话：0571-8288-0319
【常州】
电话：0519-8815-8316
【温州】
电话：0577-8641-5280

华中地区

【武汉】
电话：027-8544-8631
【郑州】
电话：0371-6097-6436
【西安】
电话：029-8538-1380
【成都】
电话：028-8671-8936
【重庆】
电话：023-6595-9950

华南地区

【东莞】
电话：0769-8541-7715
【福州】
电话：0591-8761-8095
【长沙】
电话：0731-8401-9276
【顺德】
电话：0757-2228-8621

三丰精密测量技术(苏州)有限公司 电话：0512-6252-2660

本公司商品基于日本外汇及对外贸易法，有时需要取得日本政府的输出许可。向非本土企业提供产品输出及技术信息时，请咨询最近的营业所。

注释：

全部产品介绍，特别是本手册中有关图表、图形、尺寸、性能数据以及其它技术数据均为近似值。在此基础上，我们保留对设计、技术数据、尺寸和质量进行变更的权力。截止至本手册印刷，上述标准、相似的技术规则、产品规格、说明和图表均正确有效。仅经三丰公司确认的提议具有权威性。
规格如有变更，恕不另行通知。

Mitutoyo Corporation

日本神奈川县川崎市高津区坂户1-20-1
电话：(044)813-8201
传真：(044)813-8210
<https://www.mitutoyo.co.jp>
<https://www.mitutoyo.com.cn> (中文)