

标准品极限报告

测试位移台: FMS115Z-100
控制器: FMC04-MINI
测试地点: 菲克测量室
测试时间: 2025. 10. 20-10. 24
测试人员: 汪洋、李伟、廖奇

产品参数

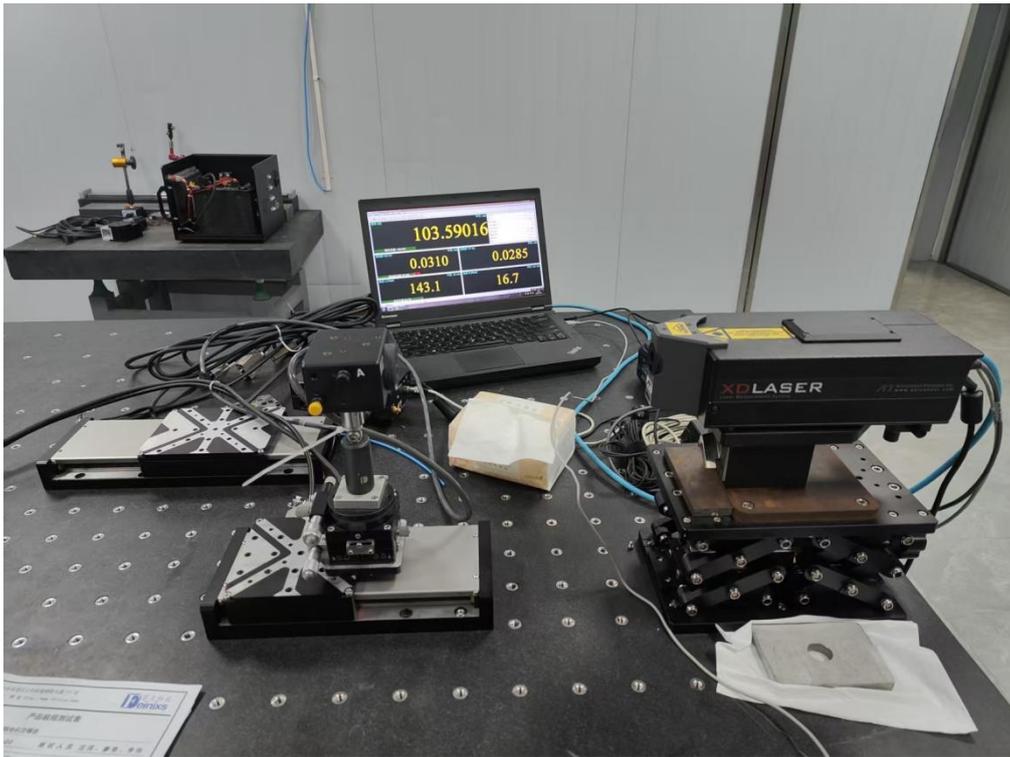
行程	最大负载	最大速度	最大加速度	最小位移量	定位精度	单向重复定位精度	双向重复定位精度
100 mm	10 kg	200 mm/s	2000 mm/s ²	0.3 μm	±2 μm	±0.5 μm	±1 μm

一、测试项目

FMC04-MINI 控制器下位移台的速度、加速度及负载

1、极限行程

行程极限测试			最大速度:200mm/s		
测试项目	测试条件	测试标准	测试数据	结论	备注
行程范围	初始位置至行程端点, 往返 5 次	行程准确性误差 ≤ 设计允许范围	103.59 mm		使用激光干涉仪测量
运动平稳性	观察 5 次往返运动过程	无明显抖动、振荡	运行平稳		观察位移曲线及听觉检查
限位开关触发情况	达到行程端点时触发限位开关	限位开关应可靠触发, 防止超行程	正常触发		检查限位开关响应
超行程保护功能	模拟超行程情况, 验证保护功能	超行程保护功能应能有效保护位移台	有硬限位保护		检查超行程保护响应



2、运动速度测试

空载时运动最大速度为 200mm/s, 230mm/s 时会有异响;
最大负载 (5kg) 时运行最大速度为 50mm/s。

3、加速度测试

空载时一般需要设置加速度为运动速度的十倍, 最大加速度可达 2000mm/s^2 不然短行程跑不到设置的最大速度;

最大负载 (5kg) 时最大加速度 300mm/s^2 。

4、负载测试

MINI 控制器位移台最大负载为 5kg, 7kg 时运行就会断开使能, 10kg 时放上负载就会断开使能。

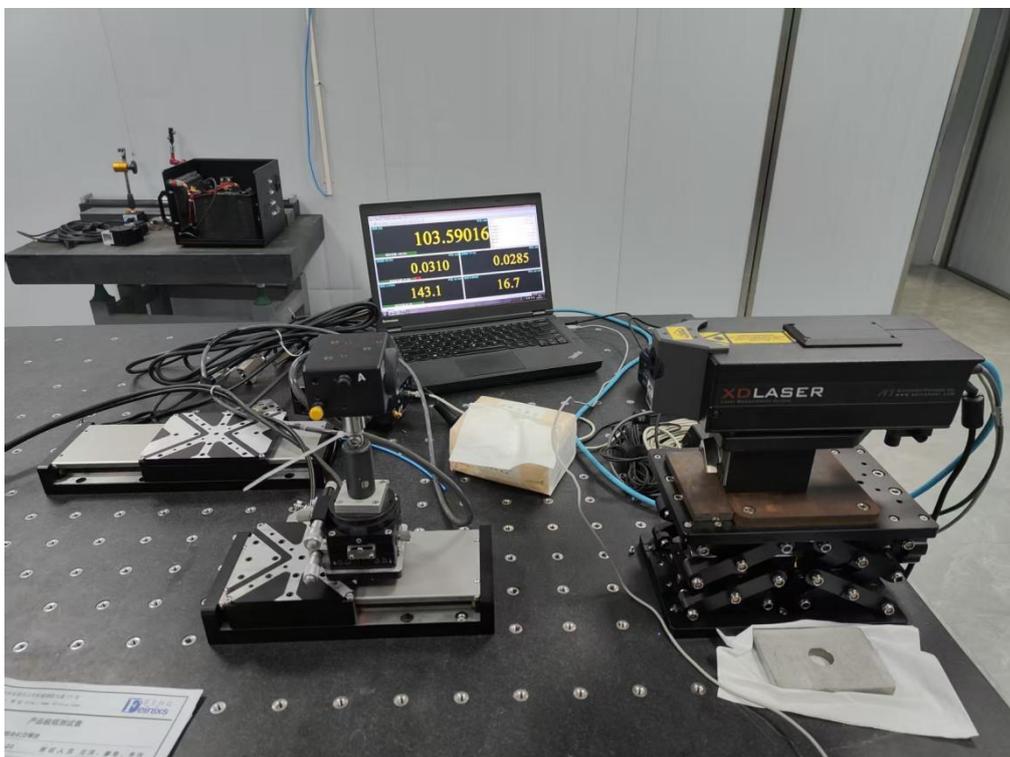
测试位移台: FMS115Z-100
控制器: FMC04-01H
测试地点: 菲克测量室
测试时间: 2025. 10. 13-10. 17
测试人员: 汪洋、李伟、廖奇

一、测试项目

极限行程, 空载精度, 满负载精度, 速度均匀性这几个方面

5、极限行程

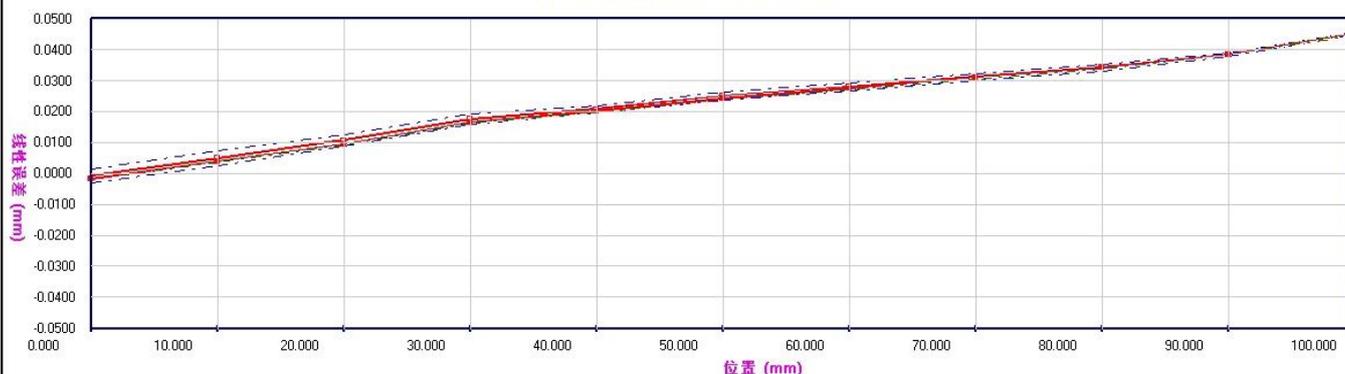
行程极限测试			最大速度:200mm/s		
测试项目	测试条件	测试标准	测试数据	结论	备注
行程范围	初始位置至行程端点, 往返 5 次	行程准确性误差 \leq 设计允许范围	103.59 mm		使用激光干涉仪测量
运动平稳性	观察 5 次往返运动过程	无明显抖动、振荡	运行平稳; 但是在正限位无法搜零		观察位移曲线及听觉检查
限位开关触发情况	达到行程端点时触发限位开关	限位开关应可靠触发, 防止超行程	正常触发		检查限位开关响应
超行程保护功能	模拟超行程情况, 验证保护功能	超行程保护功能应能有效保护位移台	有硬限位保护		检查超行程保护响应



6、位移台精度（空载）

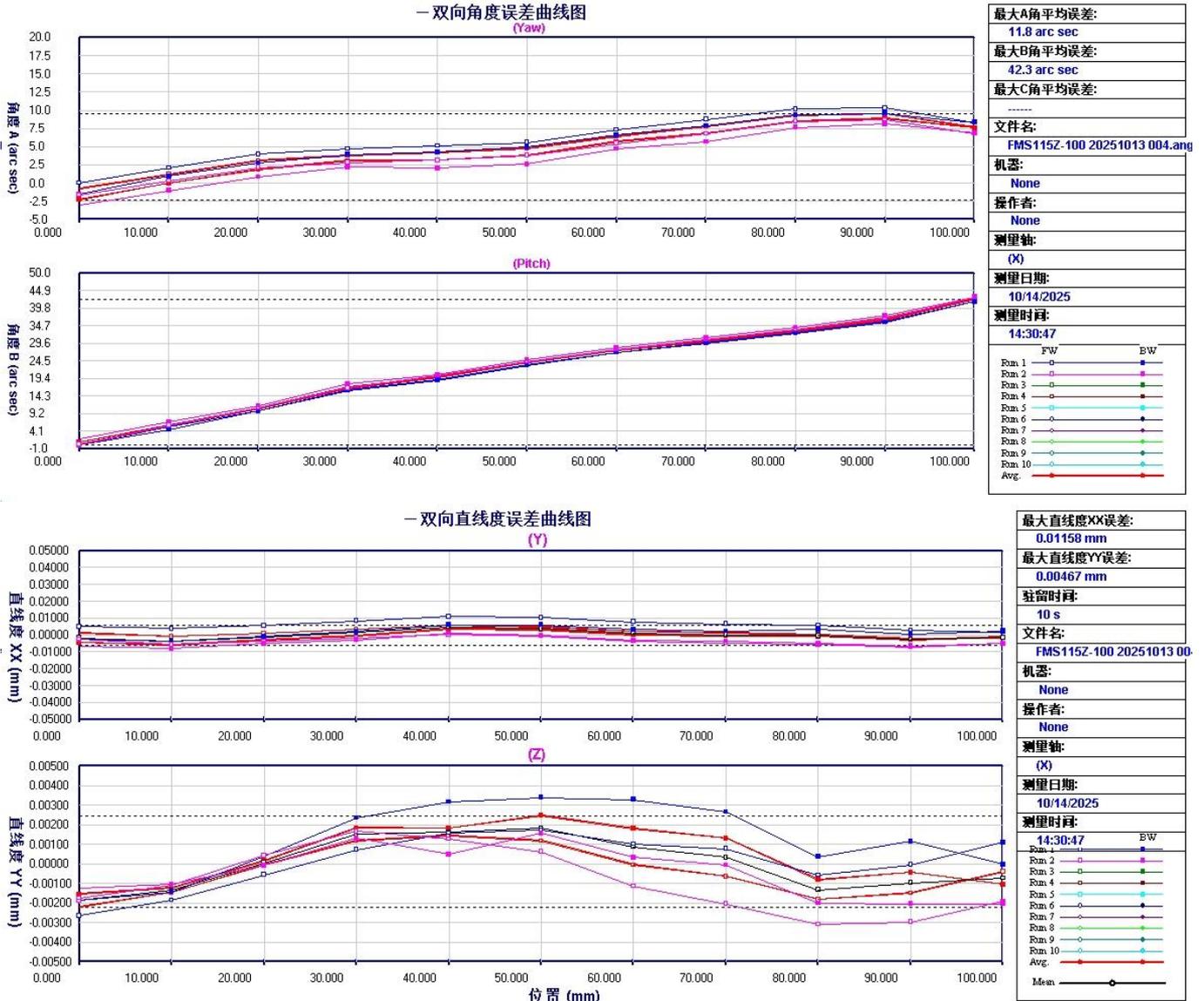
位移台精度（空载，未补偿）							
测试项目	测试条件	测试标准	测试数据			结论	备注
负载情况	空载	不同负载下 位移台性能参数	空载				使用精密电子秤 加载
测试速度 (mm/s)			1	100	200		mm/s
定位精度 (μm)			48.4	47.5	48.9		μm
单向重复定位精度 (μm)			1.1	0.8	2.2		μm
双向重复定位精度 (μm)			4.5	1.3	3.3		μm
直线度 (XX) (μm)			11.58	8.87	8.66		μm
直线度 (YY) (μm)			4.67	4.83	4.80		μm
A 角 (角秒)			11.8	10.9	10.7		角秒
B 角 (角秒)			42.3	42.3	42.3		角秒

— 双向线性误差曲线图 [GB/T 17421-2000]



文件名:	FMS115Z-100 20251013 004	平均气温:	20.00 C	最大 B (反向误差):	0.0012 mm
仪器:	None	平均气压:	760.00 mm Hg	E (系统偏差):	0.0468 mm
测头轴:	(X)	材料(1)平均温度:	20.00 C	M (平均偏差):	0.0463 mm
Laser S/N:	5446	相对湿度:	50.0 %	A (精度):	0.0484 mm
操作者:	None	膨胀系数:	12.1 ppm/C	R (重复性):	0.0045 mm
测量日期:	10/14/2025	测量次数:	2	R+ (单向重复性):	0.0045 mm
测量时间:	14:30:47	触发窗口:	0.1000 mm	R- (单向重复性):	0.0011 mm
				A+ (单向精度):	0.0484 mm
				A- (单向精度):	0.0475 mm

平均: ————
 2 Sigma - - - - -



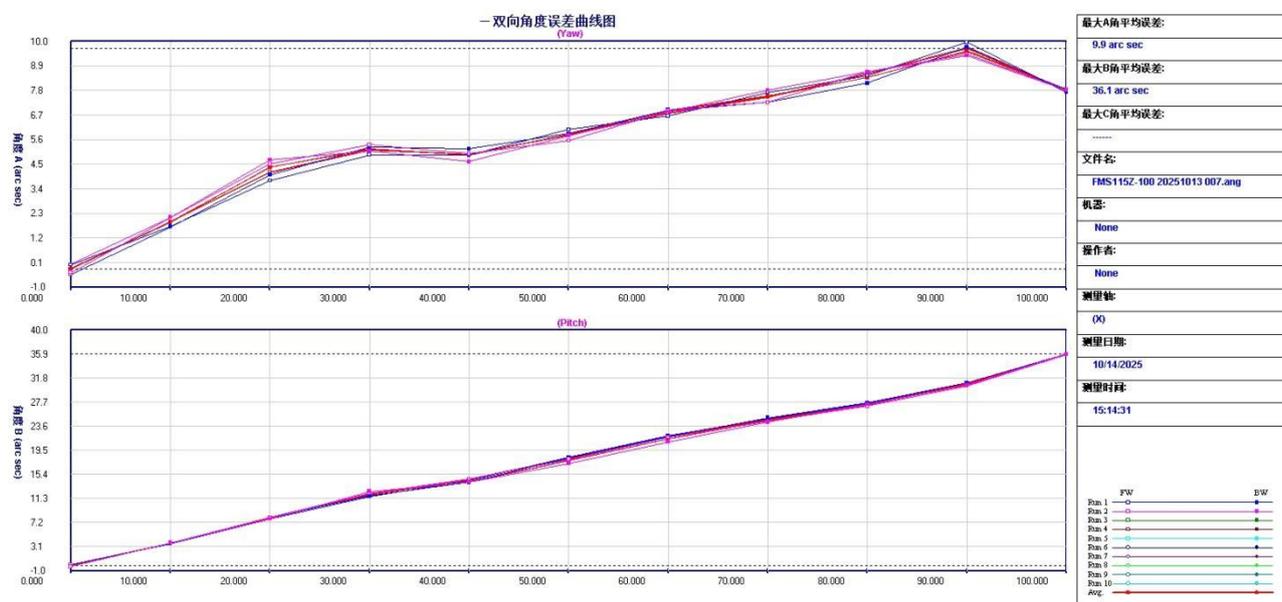
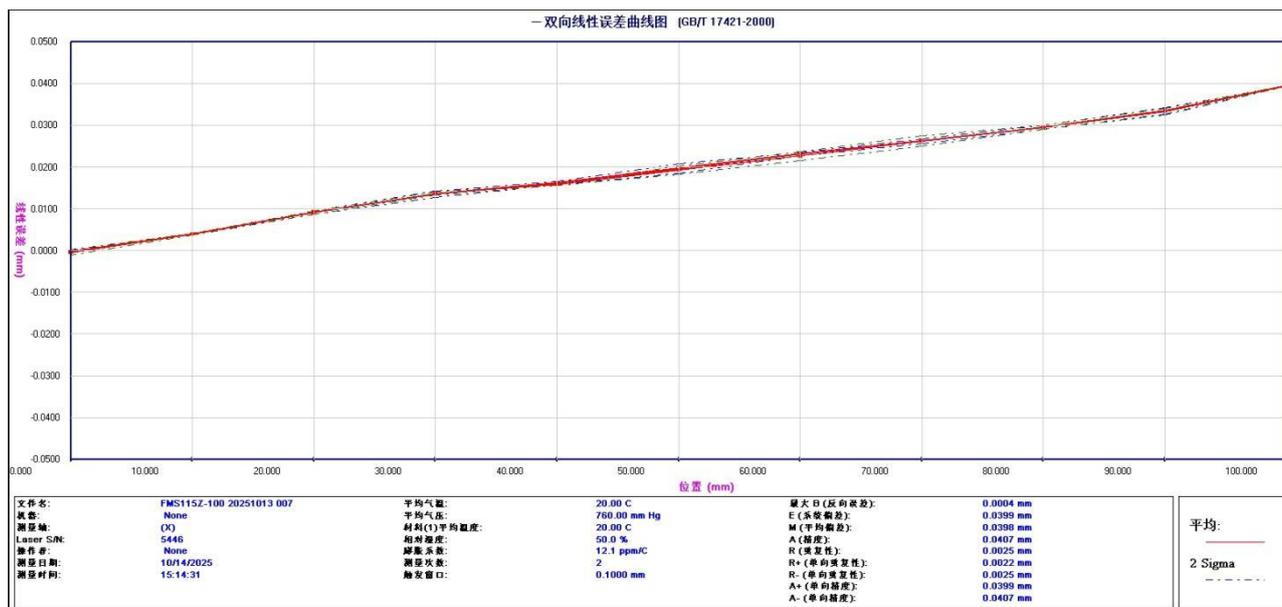
空载时 100mm/s 速度精度最好，高速或者低速精度都有所降低

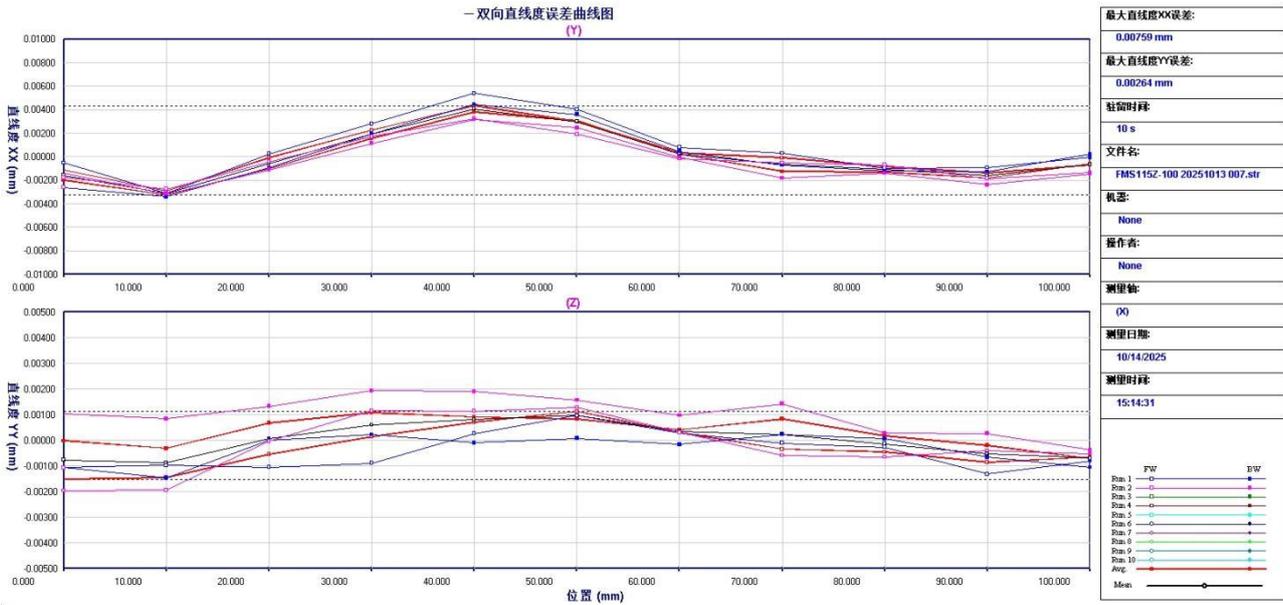
7、位移台精度（最大负载）

位移台精度（最大负载 未补偿）							
测试项目	测试条件	测试标准	测试数据			结论	备注
负载情况	最大负载	不同负载下 位移台性能参数	10kg				使用精密电子秤 加载
测试速度 (mm/s)			1	40	100		mm/s
定位精度 (μm)			41.8	40.9	40.7		μm
单向重复定位精度 (μm)			4.2	1.3	2.2		μm
双向重复定位精度 (μm)			4.7	3.3	2.5		μm
直线度 (XX) (μm)			7.73	7.67	7.59		μm

直线度 (YY) (μm)			2.17	2.40	2.64		μm
A 角 (角秒)			10.5	10.4	9.9		角秒
B 角 (角秒)			35.8	36.3	36.1		角秒

最大负载时精度最好的也是 100mm/s

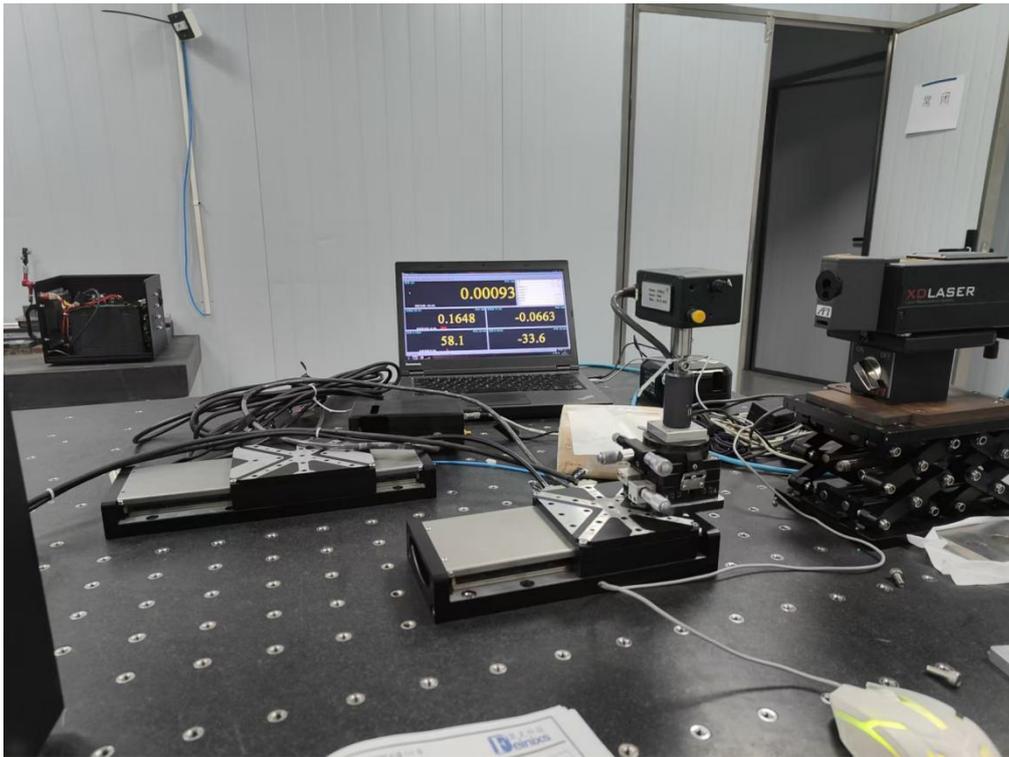




8、最小步进量（空载）

最小步进量（空载）								
测试项目	测试条件	测试数据					结论	备注
负载情况	空载	空载						使用精密电子秤加载
测试速度(mm/s)		100						mm/s
负限位(μ m)	最小步进量做相对运动 运行五次 记录运行距离	0.34	0.64	0.93	1.19	1.47		最小步进量 0.3 μ m
行程中间(μ m)		0.31	0.56	0.87	1.12	1.44		
正限位(μ m)		0.41	0.73	1.04	1.39	1.69		

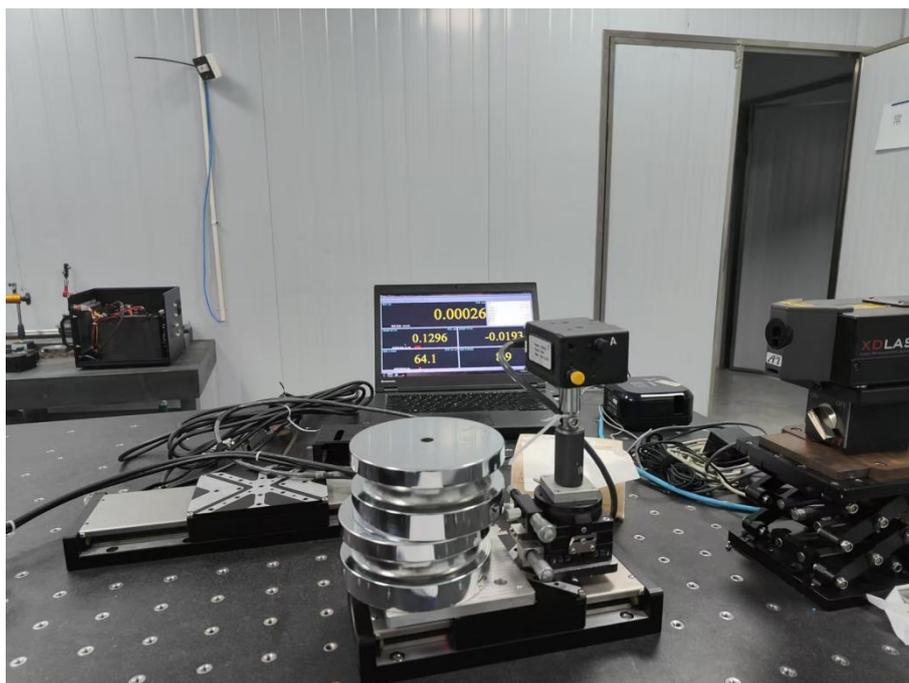
在负限位及行程中间时相对误差比较小，在正限位时误差相对比较大。



9、最小步进量（最大负载）

最小步进量（最大负载）								
测试项目	测试条件	测试数据					结论	备注
负载情况	最大负载	10kg						使用精密电子秤加载
测试速度(mm/s)		40						mm/s
负限位(μ m)	最小步进量做相对运动 运行五次 记录运行距离	0.31	0.69	1.06	1.40	1.65		最小步进量 0.3 μ m
行程中间(μ m)		0.26	0.64	0.92	1.24	1.48		
正限位(μ m)		0.44	0.86	1.20	1.43	1.83		

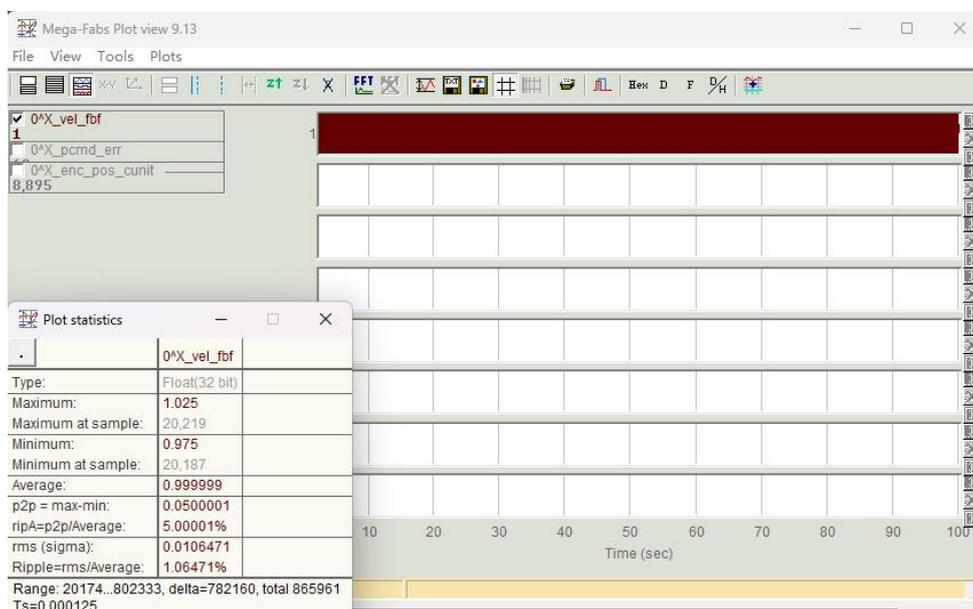
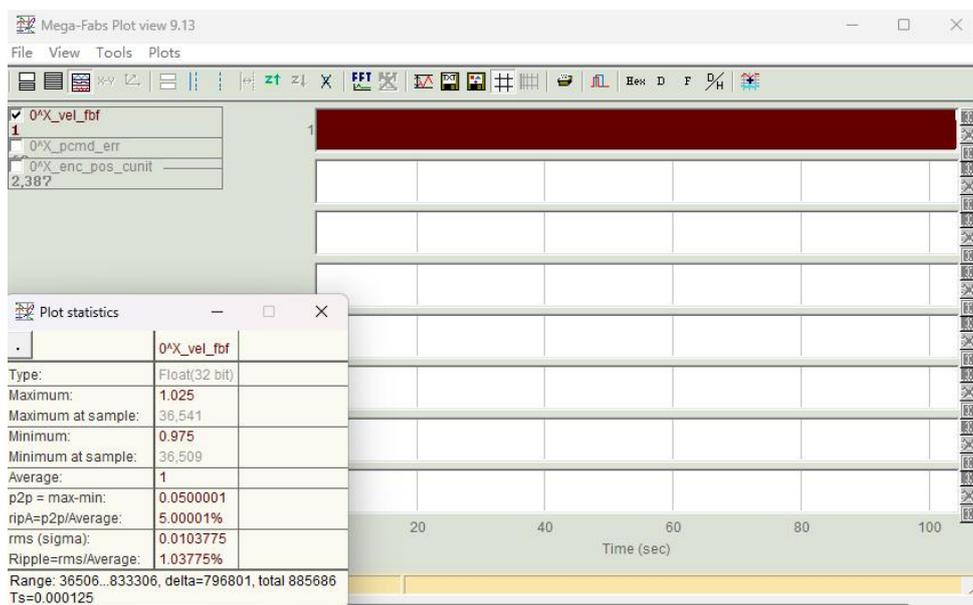
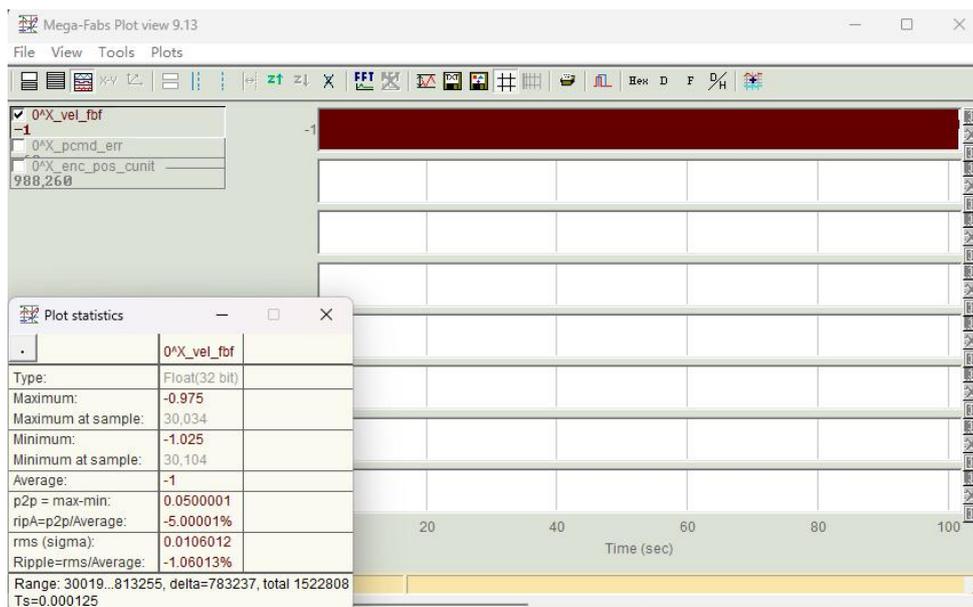
在负限位及行程中间时相对误差比较小，在正限位时误差相对比较大。相对空载误差会比较大。



10、速度均匀性（空载）

速度均匀性（空载）							
测试项目	测试条件	测试数据				结论	备注
负载情况	空载	空载					使用精密电子秤加载
测试速度(mm/s)	以不同速度运行三次 抓取每次的运行速度	200	1	0.05	0.1		mm/s
最大速度(mm/s)		201.125	1.025	0.075	0.125		mm/s
		200.875	1.025	0.075	0.125		
		201.1	1.025	0.075	0.125		
最小速度(mm/s)		199.025	0.975	0.025	0.075		mm/s
		199.025	0.975	0.025	0.075		
		199.05	0.975	0.025	0.075		
平均速度(mm/s)		200.001	1	0.0500003	0.1		mm/s
		199.998	1	0.05	0.1		
		200.001	0.999999	0.0500001	0.1		
速度误差	1.05%	5.00001%	99.9994%	49.9999%		(最大速度-最小速度)/平均速度	
	0.925014%	5.00001%	100%	50%			
	1.025%	5.00001%	99.9998%	50%			

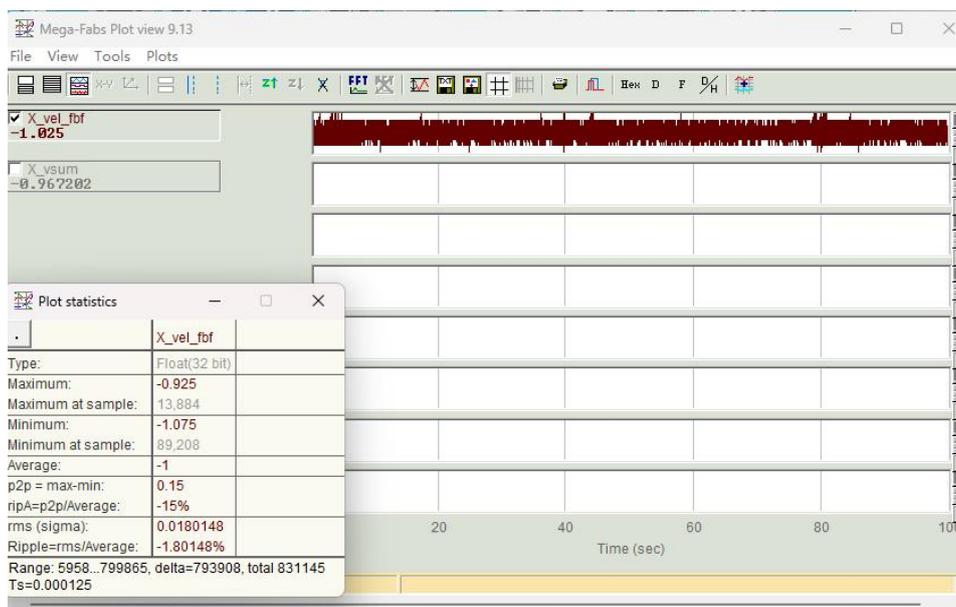
高速时速度误差会相对较少，但是低速时误差基本在 0.025mm/s，基础速度越小的话速度误差越大。

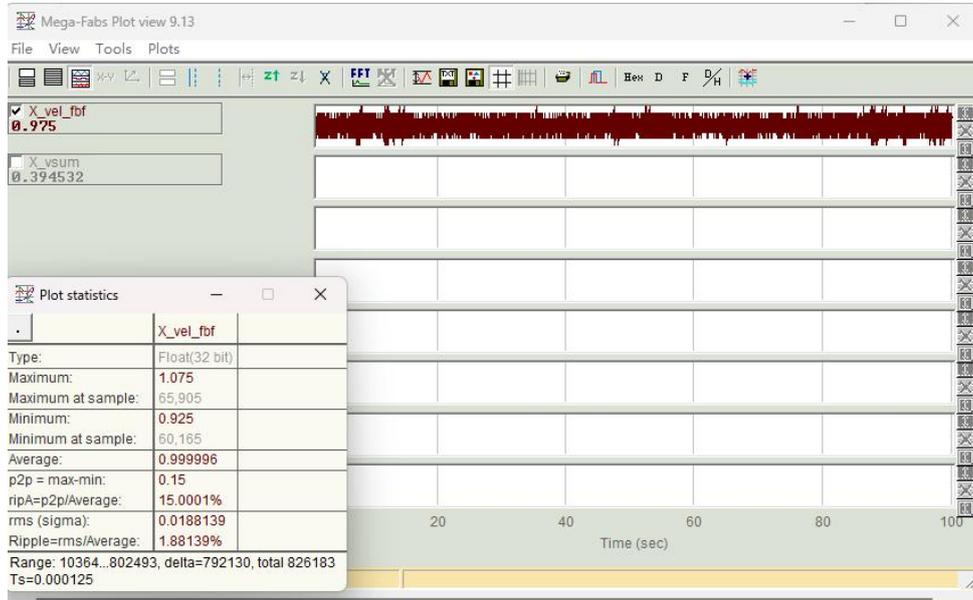
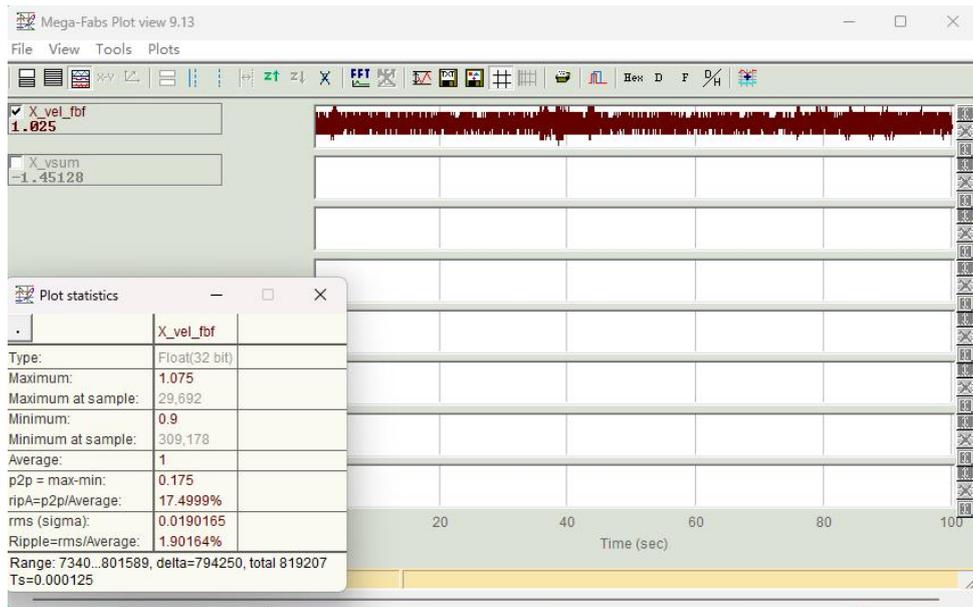


11、速度均匀性（最大负载）

速度均匀性（最大负载）							
测试项目	测试条件	测试数据				结论	备注
负载情况	空载	10kg					使用精密电子秤加载
测试速度(mm/s)	以不同速度运行三次 抓取每次的运行速度	100	1	30			mm/s
最大速度(mm/s)		100.65	1.075	30.725			mm/s
		100.725	1.075	30.775			
		100.6	1.075	30.8			
最小速度(mm/s)		99.075	0.9	29.325			mm/s
		99.15	0.925	29.175			
		99.025	0.925	28.2			
平均速度(mm/s)		99.9775	1	29.999			mm/s
		99.9425	1	29.9994			
		99.9892	0.999996	29.9966			
速度误差	1.57519%	17.4999%	4.66683%			(最大速度-最小速度)/平均速度	
	1.57536%	15%	5.33344%				
	1.57517%	15.0001%	8.66765%				

高速时速度误差会相对较少，低速时速度误差会比较大。添加负载后，需要调整惯量比才能使速度更稳定。





测试位移台: FMS115Z-100
控制器: FMC04-01H
测试地点: 菲克测量室
测试时间: 2025. 10. 9-10. 11
测试人员: 汪洋、李伟、廖奇

一、测试项目

正负限位触发、加速度, 速度和负载这几个方面

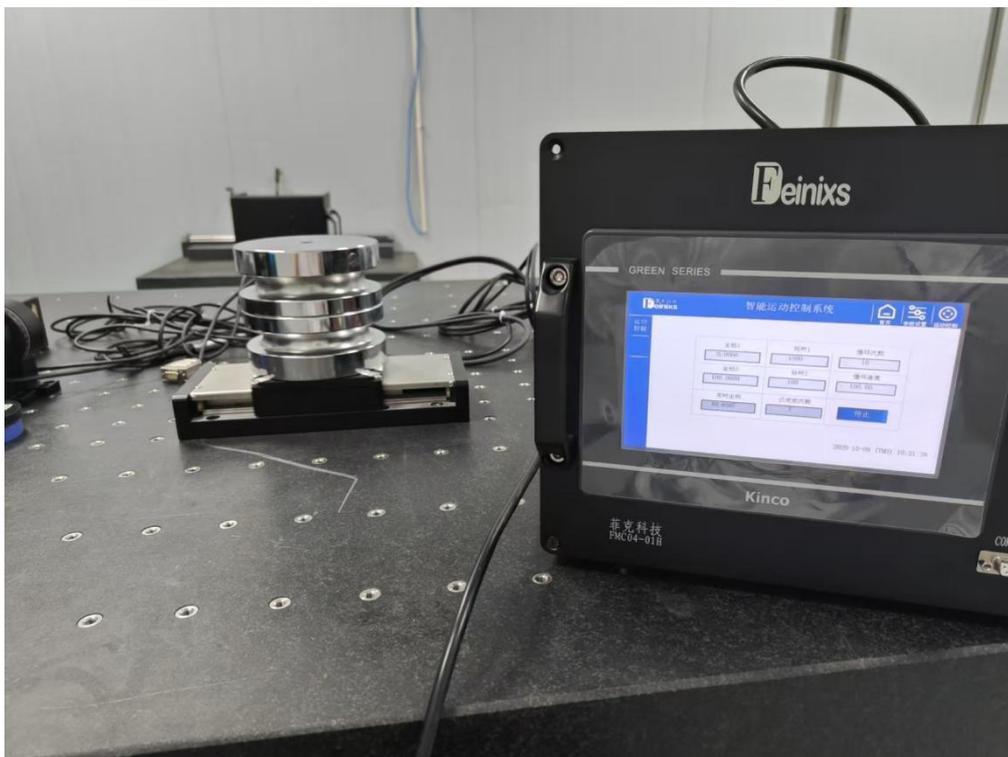
12、正负限位触发

正负限位均可正常触发, 有硬限位保护不会出现超程情况



发现问题: 位移台运动到正限位时, 位移台无法搜零, 但绝对运动, 相对运动、回零、负向点动等均可正常运行, 在负限位时可以正常搜零;

13、运动速度测试



空载时运动最大速度为 200mm/s, 230mm/s 时会有异响; 最大负载 (10kg) 时运行最大速度为 100mm/s, 150mm/s 时会有异响

14、加速度测试



控制器可写入加速度范围为 0-9999, 直线电机位移台加速度基本没有限制, 一般需要设置加速度为运动速度的十倍, 不然短行程跑不到设置的最大速度;

15、负载测试



负载为 20kg 时（最大负载的 2 倍），运行时有明显卡顿；负载为 25kg 时，运行控制器会报超载，并断开使能；负载为 30kg 时，放上负载控制器就会报超载，并断开使能。