



中华人民共和国国家标准

GB/T 12085.3—××××
代替GB/T 12085.3-2010

光学和光子学 环境试验方法 第3部分：机械作用力

Optics and Photonics - Environmental test methods -Part 3:
Mechanical stresses
(ISO 9022-3:2015,MOD)

(征求意见稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本部分按 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

GB/T12085《光学和光子学 环境试验方法》分为以下十五个部分：

- 第 1 部分：术语、试验范围；
- 第 2 部分：低温、高温与湿热；
- 第 3 部分：机械作用力；
- 第 4 部分：盐雾；
- 第 6 部分：沙尘；
- 第 7 部分：滴水、淋雨；
- 第 8 部分：高内压、低内压、浸没；
- 第 9 部分：太阳辐射与风化；
- 第 11 部分：长霉；
- 第 12 部分：污染；
- 第 14 部分：露、霜、冰；
- 第 17 部分：污染、太阳辐射综合试验；
- 第 20 部分：含二氧化硫、硫化氢的湿空气；
- 第 22 部分：低温、高温或温度变化与碰撞或随机振动综合试验；
- 第 23 部分：低压与低温、大气温度、高温或湿热综合试验。

本部分为 GB/T12085 的第 3 部分。

本部分代替了 GB/T12085.3-2010《光学和光学仪器 环境试验方法 第 3 部分：机械作用力》。与 GB/T12085.3-2010 相比主要变化如下：

- 修改了标准名称，将“光学和光学仪器”修改为“光学和光子学”；
- 修改了第 1 章范围，将“光学仪器、装有光学零部件的仪器和光学零部件。”修改为“光学仪器、包括来自其他领域的组件（如机械、化学和电子设备）。”，将“研究试样的光学、热学、力学、化学及电学等特性受到机械作用力影响的变化程度。”修改为“研究试样的光学、气候、力学、化学及电气（包括静电）等特性受到机械作用力影响的变化程度。”；
- 删除了引用文件 GB/T 2423.6、GB/T 2423.8；
- 将“*g*”代替了文中“*g*”；
- 4.7.1 中将“GB/T2423.10 中表 4 或图 1”修改为“GB/T2423.10-2019 中图 1”；
- 增加了表 10 的表头；
- 修改了第 6 章，将“环境试验标记应符合 GB/T 12085.1 的有关规定。”修改为“环境试验标记应符合 GB/T 12085.1 的有关规定，并应参考 GB/T 12085 的条件试验方法、严酷等级和工作状态。”。

本部分以重新起草的方式修改采用 ISO 9022-3:2015《光学和光子学 环境试验方法 第 3 部分：机械作用力》。

本部分与 ISO 9022-3:2015 相比存在技术性差异，这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线 (|) 进行标示。

本部分与 ISO 9022-3:2015 的主要技术差异及原因如下：

- 根据 ISO 9022-3 第 1 章及我国标准用语习惯对标准范围作了重新编写；
- 第 2 章中的规范性引用文件用现行国家标准替代；
- 根据我国所处地理纬度，删除了“ g_n ”是一个由于地心引力，自身高度随地理纬度变化的加速度标准。”，并用“*g*”代替了“ g_n ”。

为便于使用，本部分还做了下列编辑性修改：

——删除国际标准的序言和前言；

——“本标准”改为“本部分”。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国光学和光子学标准化技术委员会（SAC/TC103）归口。

本部分主要起草单位：宁波湛京光学仪器有限公司、上海理工大学、……。

本部分主要起草人：

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T12085.3-1989、GB/T12085.3-2010。

光学和光子学 环境试验方法

第 3 部分：机械作用力

1 范围

本部分规定了机械作用力试验的试验条件、条件试验、试验程序、环境试验标记。

本部分适用于光学仪器、包括来自其他领域的组件（如机械、化学和电子设备）。

本试验目的是研究试样的光学、气候、力学、化学及电气（包括静电）等特性受到机械作用力影响的变化程度。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 12085.1 光学和光子学 环境试验方法 第1部分：术语、试验范围(GB/T 12085.1—××××, ISO 9022-1:2016, MOD)

GB/T 2423.10-2019 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）(IEC 60068-2-6: 2007, IDT)

GB/T 2423.15 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ca和导则：稳态加速度(GB/T 2423.15—2008, IEC 60068-2-7: 1986, IDT)

GB/T 2423.5 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ea 和导则：冲击(GB/T 2423.5—2019, IEC 60068-2-27: 2008, IDT)

GB/T 2423.7 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ec：粗率操作造成的冲击（主要用于设备型样品）(GB/T 2423.7—2018, IEC 60068-2-31: 2008, IDT)

GB/T 2423.43 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 振动、冲击和类似动力学试验样品的安装 (GB/T 2423.43—2008, IEC 60068-2-47: 2005, IDT)

GB/T 2423.39 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ee 和导则：散装货物试验包含弹跳 (GB/T 2423.39—2018, IEC 60068-2-55: 2013, MOD)

GB/T 2423.56 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Fh：宽带随机振动和导则(GB/T 2423.56—2018, IEC 60068-2-64: 2008, IDT)

3 试验条件

试验将在环绕大气条件下按 GB/T12085.1 及表 1 所列国家标准执行，试样按 GB/T2423.43 安置在试验装置上（冲击机、加速装置或电磁振荡器）。

注：采用的自由落体加速度 g 值取整数近似为 10 m/s^2 。

表1

章节	条件试验方法	国家标准
4.1	30：冲击	GB/T 2423. 5
4.2	31：碰撞	GB/T 2423. 5
4.3	32：倾跌和翻倒	GB/T 2423. 7
4.4	33：自由跌落	GB/T 2423. 7

4.5	34: 弹跳	GB/T 2423. 39
4.6	35: 恒加速度	GB/T 2423. 15
4.7	36: 扫频振动 (正弦)	GB/T 2423. 10
4.8	37: 宽带随机振动 (数字控制)	GB/T 2423. 56

4 条件试验

4.1 条件方法 30: 冲击

条件试验方法 30 冲击的严酷等级按表 2。试验采用半正弦冲击波并在三个轴线方向均受到三次冲击。

表2

严酷等级		01	02	03	04	05	06	07	08 ^a
加速度	m/s ²	100	150	300	300	500	500	1000	5000
	g的倍数	10	15	30	30	50	50	100	500
冲击持续时间 ms		6	11	6	18	3	11	6	1
工作状态		0 或 1 或 2							
注: 优先选用“02、03、05”严酷等级									
^a 适用于零件和部件的试验。对成套光学仪器, 在加速度500g时冲击的持续时间为0.5 ms。									

4.2 条件试验方法 31: 碰撞

条件试验方法31碰撞的严酷等级按表3。

表3

严酷等级		01	02	03	04	05	06	07	08
加速度	m/s ²	100	100	100	100	250	250	400	400
	g的倍数	10	10	10	10	25	25	40	40
冲击持续时间 ms		6	6	16	16	6	6	6	6
三个轴线方向 的冲击	次数	1000	4000	1000	4000	1000	4000	1000	4000
	次数偏差	± 10							
工作状态		0 或 1 或 2							

4.3 条件试验方法 32: 倾跌和翻倒

条件试验方法 32 倾跌和翻倒的严酷等级按表 4。

表4

严酷等级		01 ^a	02 ^a	03 ^a	04 ^b
倾跌的高度	mm	25	50	100	翻倒
	允许偏差 mm	±5			--
工作状态		0 或 1			
^a 试样的四个底角、四条底边各跌一次。					
^b 试样的四个底边各翻倒一次。					

4.4 条件试验方法 33: 自由跌落

条件试验方法 33 自由跌落的严酷等级按表 5, 适用于在正常贮存条件下带包装的光学仪器, 试样

跌落次数为 2 次。若要增加跌落次数则应在有关标准中指明跌落次数，推荐选用的跌落次数为：10、20、50。

表5

严酷等级		01	02	03	04	05	06
跌落高度	mm	25	50	100	250	500	1000
	允许偏差 mm	±5		±10			
工作状态		0 或 1					
带包装的试样质量 ^a kg		>500	≤500	≤200	≤100	≤50	≤20
注：贮存容器不作为外包装。							
^a 选择严酷等级的建议							

4.5 条件试验方法 34：弹跳

条件试验方法 34 弹跳的严酷等级按表 6。

试验应按 GB2423.39 规定进行：弹跳工作台的双振幅为 25.5 mm±0.5mm，频率为 4.75 Hz±0.05 Hz。

表6

严酷等级		01	02	03
暴露时间	min	15	60	180
	允许偏差	±10%		
工作状态		0 或 1		
注：优先选用02严酷等级。暴露时间应均匀分配给每个所需暴露表面。				

4.6 条件试验方法 35：恒加速度

条件试验方法 35 恒加速度的严酷等级按表 7。

表7

严酷等级		01	02	03	04	05	06
加速度	m/s ²	50	100	200	500	1000	2000
	g的倍数	5	10	20	50	100	200
沿各轴线方向暴露时间 s		>10 ^a					
工作状态		0 或 1 或 2					
^a 在达到标称的转数后开始计暴露时间							

4.7 条件试验方法 36：扫频振动（正弦）

4.7.1 总则

条件试验方法 36 扫频振动（正弦）的严酷等级按表 8（大位移振幅的振动不强调用于光学仪器）。在特殊情况下参照 GB/T2423.10-2019 中图 1。

4.7.2 扫频振动(正弦)试验

条件试验方法 36 的扫频振动（正弦）的严酷等级按表 8，典型应用见表 9。

表8

严酷等级		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
位移 mm		0.035	0.075	0.15	0.15	0.15	0.15	0.35	0.35	0.35	1.0
加速度	m/s ²	5	10	20	20	—	20	50	50	50	—
	g的倍数	0.5	1	2	2	—	2	5	5	5	—
各轴上每频带的频率周期数 ^a	10 Hz~55Hz	—	—	—	—	5	—	—	—	—	20
	10 Hz~150Hz	—	—	20	—	—	—	5	—	—	—
	10 Hz~500Hz	2	—	—	10	—	—	—	10	—	—
	10 Hz~2000Hz	—	2	—	—	—	10	—	—	10	—
工作状态		0 或 1 或 2									
^a 规定的频率周期数的扫描速率应为每分钟 1 个倍频程。											

表9

频带 Hz	应用举例
10~55	装在船和舰艇上的或大型旋转机附近用的和一般工业用的仪器
10~150	一般工业用和地面车辆上用的仪器
10~500	一般航空用和特殊应用的地面（如有轨车辆）的设备
10~2000	高速飞行器和导弹上的装备以及类似气垫船的特殊车辆设备

4.7.3 特性频率的振动疲劳试验

特性频率的振动疲劳试验按表 10。除 4.7.2 规定的不能执行之外，试样按表 10 规定时间沿每根轴线进行振动。如要根据试样位置决定特性频率，则该频率应在有关标准中规定。若使用一个以上特性频率，则暴露时间应分配给每一个频率，并在有关标准中作出规定。

表10

参数		要求		
加速度		从表 8 中选择		
特性频率的暴露时间	min	10	30	90
	允许偏差	±10%		

4.8 条件试验方法 37：宽带随机振动（数字控制）

条件试验方法 37 宽带随机振动（数字控制）的严酷等级按表 11、表 12、表 13。

表 11、表 12 和表 13 规定的总的条件试验时间与相关标准中规定的条件耗费是相等的。

表11

严酷等级		01	02	03	04
加速度平方频谱密度 g^2 / Hz		0.02	0.05	0.2	0.2
均方根加速度 ^a g 的倍数		1.6	2.6	5.1	5.1
频率范围 ($f_1 \sim f_2$) Hz		20~150			
沿各轴的条件试验时间	min	10	10	10	30
	允许偏差	±10%			

工作状态	0 或 1 或 2
a 这些值与矩形频谱有关。	

表12

严酷等级		11	12	13	14	15
加速度平方频谱密度 g^2 / Hz		0.005	0.01	0.05	0.05	0.05
均方根加速度 ^a g 的倍数		1.6	2.2	4.9	4.9	4.9
频率范围 ($f_1 \sim f_2$) Hz		20~500				
沿各轴的条件试验时间	min	10	10	10	30	90
	允许偏差	±10%				
工作状态		0 或 1 或 2				
a 这些值与矩形频谱有关。						

表13

严酷等级		21	22	23	24	25 ^a	26 ^b
加速度平方频谱密度 g^2 / Hz		0.001	0.01	0.01	0.05	0.02	0.05
均方根加速度 ^a g 的倍数		1.4	4.5	4.5	10	6.3	10
频率范围 ($f_1 \sim f_2$) Hz		20~2000					
沿各轴的条件试验时间	min	10	10	30	30	90	90
	允许偏差	±10%					
工作状态		0 或 1 或 2					
a 用于导弹和喷气飞行器。							
b 这些值与矩形频谱有关。							

5 试验程序

试验应符合相关标准和 GB/T12085.1 的要求。

6 环境试验标记

环境试验标记应符合 GB/T12085.1 的规定，并应参考 GB/T12085 条件方法的代码、严酷等级和工作状态。

示例：光学仪器抗冲击环境试验，条件方法 30、严酷等级 01、工作状态 1 的标记为：

环境试验 GB/T12085-30-01-1

7 有关标准应包括的内容

- a) 环境试验标记；
- b) 试样数量；
- c) 数据要求按表 1；
- d) 条件试验方法 30 和 31：暴露的轴线和方向；
- e) 条件试验方法 32：给出倾斜的边和试验次数；
- f) 条件试验方法 33：条件试验前后的包装条件、试验次数及暴露的边和角、表面数；
- g) 条件试验方法 34：待暴露的表面；
- h) 条件试验方法 35：试样暴露的轴线；

- i) 条件试验方法 36 和 37: 试样暴露的轴线;
 - j) 条件试验方法 36: 规定每个特性频率的暴露时间, 适合试样安装部位的特性频率;
 - k) 预处理;
 - l) 初始检测的内容和范围;
 - m) 工作状态 2 工作周期的确定;
 - n) 工作状态 2 中间检测的内容和范围;
 - o) 恢复;
 - p) 最后检测的内容和范围;
 - q) 评价判据;
 - r) 试验报告的内容和范围。
-