



# 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 $10 \text{ m/s}^2$ 。

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 <sup>a</sup>
加速度	m/s <sup>2</sup>	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									
<sup>a</sup> 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 <sup>2</sup>	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 <sup>a</sup>	02 <sup>a</sup>	03 <sup>a</sup>	04 <sup>b</sup>
倾跌的高度	mm	25	50	100	翻倒
	允许偏差 mm	±5			--
工作状态		0 或 1			
<sup>a</sup> 试样的四个底角、四条底边各跌一次。					
<sup>b</sup> 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 <sup>a</sup> kg		>500	≤500	≤200	≤100	≤50	≤20
注：贮存容器不作为外包装。							
<sup>a</sup> 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 <sup>2</sup>	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 <sup>a</sup>					
工作状态		0 或 1 或 2					
<sup>a</sup> 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 <sup>2</sup>	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 <sup>a</sup>	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									
<sup>a</sup> 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 $g^2 / \text{Hz}$		0.02	0.05	0.2	0.2
均方根加速度 <sup>a</sup> $g$ 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 $g^2 / \text{Hz}$		0.005	0.01	0.05	0.05	0.05
均方根加速度 <sup>a</sup> $g$ 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 <sup>a</sup>	26 <sup>b</sup>
加速度平方频谱密度 $g^2 / \text{Hz}$		0.001	0.01	0.01	0.05	0.02	0.05
均方根加速度 <sup>a</sup> $g$ 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。
-