

中华人民共和国教育行业标准

JY/T 0129—2022

代替 JY/T 0129-1991

毛钱管（牛顿管）

Feather and guinea tube (Newton tube)

2023 - 01 - 10 发布

2023 - 02 - 01 实施

中华人民共和国教育部

发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 型号命名 1

5 技术要求 2

6 试验方法 3

7 检验规则 5

8 标志、包装、运输、贮存 7

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作指南 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容有可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件代替JY/T 0129—1991《毛钱管（牛顿管）技术条件》，与JY/T 0129—1991相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了与旋片式真空泵配合使用和附抽气管的条件（见5.1）；
- b) 增加了直管的透光率及对直管材料、管壁厚度、管口平面的规定（见5.3）；
- c) 增加了管塞的要求（见5.4）；
- d) 增加了气阀的选材、制作、安装的要求（见5.5）；
- e) 增加了软铁片和羽毛的形状、大小、颜色和不含铁磁性物质的要求（见5.6）；
- f) 增加了真空表的要求（见5.7）；
- g) 增加了磁钢的要求（见5.8）；
- h) 修改了气密性要求（见5.9，1991年版的3.3）；
- i) 修改了耐压强度要求（见5.10，1991年版的3.4）；
- j) 修改了软铁片和羽毛的试验方法（见6.10，1991年版的4.5）。

本文件由中华人民共和国教育部基础教育司提出。

本文件由全国教育装备标准化技术委员会力学、热学分技术委员会（SAC/TC 125/SC1）归口。

本文件起草单位：上海市教育委员会教育技术装备中心。

本文件主要起草人：李青、孙爱青。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1991年首次发布为JY 0129—1991，2016年精简为推荐性标准；

——本次为第一次修订。

本文件自生效之日起，代替并废止JY/T 0129—1991。

毛钱管（牛顿管）

1 范围

本文件规定了毛钱管（牛顿管）的型号命名、技术要求、试验方法、检验规则、标志、合格证、使用说明和包装、运输、贮存。

本文件适用于中学物理教学演示实验用毛钱管（牛顿管）。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 1226—2017 一般压力表

GB/T 2410—2008 透明塑料透光率和雾度的测定

GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

JY/T 0001—2003 教学仪器设备产品一般质量要求

JY/T 0002-2003 教学仪器设备产品的检验规则

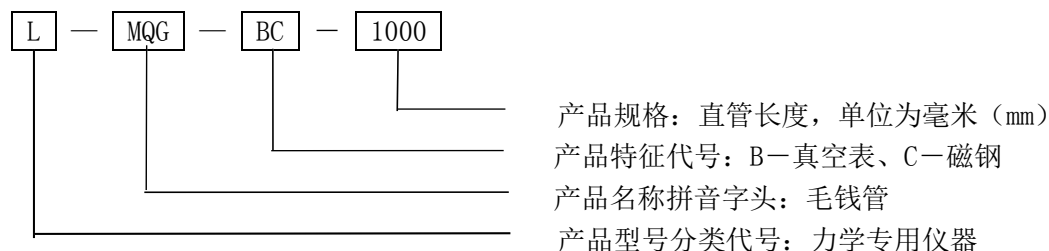
3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义

4 型号命名

4.1 型号命名方法

毛钱管的型号命名为:



型号示例：L-MQG-BC-1000：直管长度为 1000 mm，带有真空表和磁钢的毛钱管，力学专用仪器。

5 技术要求

5.1 产品构成

5.1.1 产品应由直管、管塞、气阀、软铁片和羽毛、磁钢组成，产品宜配置弹簧管真空表。

5.1.2 产品需要与旋片式真空泵配套使用。

5.1.3 产品应附抽气软管。

5.2 外观和工艺

应符合JY/T 0001-2003第7章和第8章的有关要求。

5.3 直管

5.3.1 应采用无色透明聚碳酸酯材料，透光率应不小于 83 %。

5.3.2 外径 $55\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ ，壁厚 $2\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ ，总长度 $1000\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ ，产品组装后管内可供演示的有效长度应不小于 900 mm。

5.3.3 管壁外表面母线的直线度误差应小于 2 mm。

5.3.4 管壁应清洁透明，不应有气泡、划痕、波纹及杂质。

5.3.5 管口不应有切割加工后产生的痕迹纹理。

5.3.6 管口平面应与直管管壁外表面的母线相互垂直，垂直度应不大于 1 mm。

5.4 管塞

5.4.1 管塞应选用橡胶，管塞不应对直管管口造成损伤。

5.4.2 两端的管塞中应有一个作为气阀和真空表的安装基础，另一个沿直管中轴线方向嵌入直径为 5 mm 的软铁棒。

5.5 气阀

5.5.1 气阀应安装在管塞上，采用带阶梯的抽气管接口，接口外径为 $8\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$ 。

应配置内径为 $6.3\text{ mm} \pm 0.75\text{ mm}$ 、长度不小于 300 mm 的压缩空气用织物增强橡胶软管，管内径应为 $6.3\text{ mm} \pm 0.75\text{ mm}$ ，可用 1 型。

5.5.2 气阀与真空表的安装位置，应使气阀不遮挡真空泵，并能同时观察。

5.5.3 气阀手柄与阀体中轴线相互平行时为开启、相互垂直时为关闭。气阀手柄按顺时针或逆时针方向转动应都能关闭气阀。

5.6 软铁片和羽毛

5.6.1 产品应有软铁片和羽毛各一片。软铁片直径 $22\text{ mm} \sim 24\text{ mm}$ ，厚度 $0.5\text{ mm} \sim 2\text{ mm}$ ，表面应有防护镀层，边缘应作倒角处理。羽毛应为绒毛，大小应比软铁片的表面积略大，颜色应鲜艳。

5.6.2 羽毛应经过消毒处理，不应有异味。羽毛上不应有铁磁性物质。

5.7 真空表

量程为 $-0.1\text{ MPa} \sim 0\text{ MPa}$ ，不低于 2.5 级，分度值为 0.005 MPa，直径宜为 60 mm。

5.8 磁钢

宜采用磁感应强度为450 mT~500 mT的圆柱形磁钢，柱高应不小于15 mm，直径不小于12 mm。

5.9 气密性

抽气使管内压强降至-0.095 MPa，停止抽气，静置1 min，管内压强应保持-0.095 MPa不变。

5.10 直管耐压强度

抽气使管内压强降至-0.095 MPa，管外加0.15 MPa的水压，静置1 min，管内压强应保持-0.095 MPa不变，管壁应无破裂。

5.11 自由落体实验效果

管内不抽空气时撤离磁钢，软铁片和羽毛同时下落。当铁片落到直管的下端时，羽毛大约位于管子的中部位置，羽毛的下落速度明显慢于软铁片。

用真空泵抽气，管内气压达到-0.095 MPa以后，撤离磁钢，软铁片和羽毛同时下落。羽毛和软铁片下落速度相同。

5.12 环境试验

产品应能承受自由跌落试验。跌落高度（按包装件质量 m 确定）按表1。

表1 自由跌落环境试验高度

包装件质量 kg	跌落高度 mm
$m \leq 10$	800
$10 < m \leq 25$	600
$25 < m \leq 50$	450
$50 < m \leq 75$	350
$75 < m \leq 100$	300

6 试验方法

6.1 几何尺寸

几何尺寸用分度值为1 mm的钢直尺或分度值为0.02 mm的游标卡尺测量，应符合5.3.2、5.4.2、5.5.1、5.6.1和5.8。

管口垂直度用宽座角尺和塞尺测量，应符合5.3.6。

直管直线度采用平尺（或者平台）和塞尺测量。将平尺沿管长方向的圆柱体母线靠在管壁，用塞尺测量平尺与管壁之间的间隙。应在管壁的圆周方向变换不同的母线位置，以最大的间隙为测量值，应符合5.3.3。

6.2 直管透光率

按GB/T 2410—2008中7.1的雾度计法，或者取新的无色透明聚碳酸酯材料器皿且厚度与直管壁厚相当的部位与直管做透光比对检验，应符合5.3.1。

在有争议的时候，以雾度计试验为仲裁方法。

6.3 气密性

将旋片式真空泵通过软管与完成组装的产品和2.5级真空表相连接，打开气阀，开启真空泵，使管内压强降至 -0.095 MPa 。关闭真空泵，保持60 s，管内压强仍应保持 -0.095 MPa 。

6.4 直管耐压强度

按下列步骤操作：

- a) 将真空泵通过软管与完成组装的产品相连接；
- b) 打开气阀，开启真空泵，使管内压强降至 -0.095 MPa ；
- c) 关闭真空泵和气阀，观察60 s；
- d) 确认气密性完好后，置于水压试验装置内，逐渐升高水压，待水压已达到 0.15 MPa 时，停止加压，保持60 s，管内压强应保持 -0.095 MPa ；
- e) 恢复管内气压，取出试样检查，将试样置于在照度不小于 300 lx 的环境下，正常的视力观察，直管管壁及其他构件均不应出现开裂或损坏。

6.5 产品组成

凭感官检验，应符合5.1。

6.6 外观和工艺

凭感官对产品的各构件做检验，应符合5.2。

6.7 直管

凭感官对直管外观做检验，应符合5.3.4和5.3.5。

6.8 管塞

凭感官对管塞进行检验并操作，应符合5.4。

6.9 气阀

凭感官检验，应符合5.5。

6.10 自由落体实验效果

按下列步骤试验：

- a) 实验准备：
 - 1) 在直管处于水平时用磁钢将软铁片吸住；
 - 2) 使直管有软铁棒的一端在下，让羽毛落下；

- 3) 移去磁钢，软铁片落下，压住羽毛；
- 4) 将磁钢移到软铁棒端面，吸住铁片。
- b) 不抽出空气，保持管内清洁，无水汽；
- c) 使直管位于垂直于水平面的方向，有软铁棒的一端向上；
- d) 从直管的侧面观察，撤离磁钢，铁片和羽毛同时下落，羽毛的下落速度明显慢于软铁片（当铁片落到直管的下端时，羽毛约位于直管中部位置）；
- e) 重复 a)；
- f) 抽气，使管内气压降低到 -0.095 MPa 或以下；
- g) 重复 c)；
- h) 撤离磁钢，管内铁片和羽毛同时下落，应同时到达直管的下端，距离差不超过管长的 $1/10$ 。

6.11 真空表

按 GB/T 1226—2017 第 6 章。

6.12 磁钢

用磁感应强度计测量磁极端面五点（中心及四周均布），计算平均值。

6.13 环境试验

6.13.1 试验要求

- 6.13.1.1 受试仪器及附件应是完整包装状态。
- 6.13.1.2 试验平面应为平整水泥地面。
- 6.13.1.3 吊起装置应保证捆、吊、释放的过程中不损伤包装，并应使包装箱受试面与水泥地面保持平行后自由跌落。
- 6.13.1.4 跌落高度应根据仪器包装件的质量，按表 1 规定执行。

6.13.2 试验方法

- 6.13.2.1 使仪器处于正常堆码和运输状态，底面朝下跌落三次。
- 6.13.2.2 正常堆码状态的前、后、左、右分别朝下，各跌落一次。

6.13.3 试验结果判定

- 6.13.3.1 自由跌落后的仪器包装箱不应有较大的变形和损伤。
- 6.13.3.2 对受试仪器的外观进行感官检验，应符合产品标准要求。
- 6.13.3.3 对受试仪器的性能特性进行试验，应符合产品标准要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

本产品的检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 检验项目

出厂检验、型式检验的检验项目和检验方式及缺陷分类按表2。

表2 出厂检验、型式检验的检验项目和检验方式及缺陷分类

序号	检验项目	技术要求 条文号	试验方法 条文号	出厂检验	型式检验	缺陷 分类
1	产品构成	5.1	6.5	○	▲	A
2	外观和工艺	5.2	6.6	○	▲	B
3	直管	5.3	6.1、6.2、6.7	○	▲	A
4	管塞	5.4	6.1、6.8	○	▲	A
5	气阀	5.5	6.1、6.9	○	▲	A
6	软铁片和羽毛	5.6	6.1	○	▲	A
7	真空表	5.7	6.11	○	▲	A
8	磁钢	5.8	6.1	○	▲	A
9	气密性	5.9	6.3	○	▲	A
10	直管耐压强度	5.10	6.4	○	▲	A
11	自由落体实验效果	5.11	6.10	○	▲	A
12	环境试验	5.12	6.13	○	▲	B
注：表中“●”表示全数检验项目，“○”表示抽样检验项目，“▲”表示应检验。						

7.3 组批规则和抽样方法

7.3.1 出厂检验按交货自然批组批，型式检验按库存数组批。

7.3.2 出厂检验时先对全数检验项目作检验，在全数检验项目合格品中抽样，对抽样项目检验。

7.3.3 型式检验的样品应在出厂检验和合格的产品中抽取。

7.3.4 出厂检验和型式检验的抽样方法应按 JY/T 0002 的有关规定。

7.4 不合格的判定

7.4.1 单件样品不合格判据按 JY/T 0002-2003 的 4.3。

7.4.2 出厂检验批不合格判据按 JY/T 0002-2003 的 3.2.2。

7.4.3 对全数检验项目检验时按单件样品不合格判据判定。

7.4.4 表2中“A”为主要技术指标，“B”为非主要技术指标。

7.5 复检规则

7.5.1 不合格批、品可以经过返修后再次提交检验。

7.5.2 因抽样检验项目，则在复检时该项目应按 GB/T 2828.1—2012 中 9.3 执行转移规则，按加严检验，一次抽样方案，一般检查水平 III，AQL 值为 2.5。

8 标志、合格证、使用说明、包装、运输和贮存

- 8.1 产品的标志、合格证、使用说明应符合 JY/T 0001 第 12 章的要求。
 - 8.2 产品应装入塑料袋中，产品包装箱中应有防震缓冲材料。
 - 8.3 产品应附真空脂。
 - 8.4 磁钢应有缓冲材料包装，并且应定位。其余应符合 JY/T 0001-2003 的第 12 章。
-