

文章编号 1004-924X(2003) 05-0481-06

# 负压吸附式环形气垫导轨的计算方法

张星祥, 任建岳

(中国科学院 长春光学精密机械与物理研究所, 吉林 长春 130022)

**摘要:** 根据负压吸附导轨的工作原理, 利用流体力学的性质, 系统地建立了导轨的承载能力和气膜厚度的数学模型, 得出 4 个结构参数、气源气压与承载能力和气膜厚度的关系。最后通过实验证明了该导轨气膜厚度在 1~3  $\mu\text{m}$  时, 刚度稳定, 最大变化量约为 10%, 且计算刚度与试验刚度的误差小于 12%, 能够适用于高精密器械的移动元件或承载元件。

**关键词:** 负压吸附导轨; 承载能力; 刚度

中图分类号: TH703.4 文献标识码: A

## Method of calculating negative pressure and adsorption air cushion annular slide

ZHANG Xing-xiang, REN Jiar yue

(Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics,  
Chinese Academy of Sciences, Changchun 130022, China)

**Abstract:** Negative pressure adsorption slide is a new air static pressure slide widely used for high precision, high speed and light load applications. A systematical mathematic model has been established in the light of the operating principle, and hydromechanics load carrying capacity and gas film thickness of the slide. Some conclusions are drawn on four structural parameters, gas source pressures, load carrying capacity and gas thickness, and finally, the slide's performance was verified through experiments. When gas thickness varies in 1~3  $\mu\text{m}$ , the load carrying capacity is stable, maximal variation is about 10%, and the error between calculating stiffness and experimental stiffness is less than 12%. So, this slide can be used for mobile components or bearing components of precise appliances.

**Key words:** negative pressure and adsorption annular slide; load carrying capacity; stiffness

## 1 引言

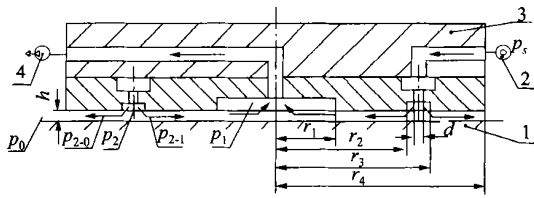
在实际工程应用中, 为了提高导轨的刚度、承载能力、运动精度和运动平稳性, 导轨的气垫板可采用负压气浮环形气垫结构形式, 原理如图 1。

负压气浮环形气垫导轨是一种适用于高精

度、高速度、轻载的新型空气静压导轨, 它是利用负压吸浮式平面气垫在工作表面上不同区域同时存在正压(浮力)和负压(吸力)的特点, 使运动滑块和承载导轨之间形成一定厚度的气体膜。图 1 中, (a) 为气垫的结构图, (b) 为气垫工作面上的压力分布图<sup>[1]</sup>。

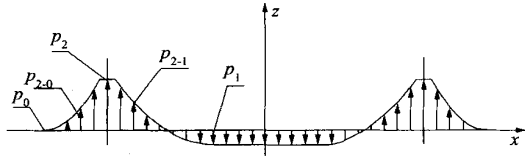
收稿日期: 2003-04-08; 修订日期: 2003-07-09.

基金项目: 国家“863”重点预研项目(No. Z01Q15)



(a) 气垫的结构图

(a) Frame figure of air cushion



(b) 气垫工作上的压力分布图

(b) Pressure distribution of air cushion on working face

图 1 负压吸附导轨原理图

Fig. 1 Schematic diagram of negative pressure and adsorption slide

1 为承载导轨。气源 2 产生的压力  $p_s$ ，经直径为  $d$  的节流孔流入气腔，气流分两个方向排出：一部分气流沿导轨面间的间隙向外流出，排入大气，压力为  $p_a$ ；另一部分气流向内流动，经半径为  $r_1$  的负压腔，由真空泵 4 抽走。因此，在  $r_2$  和  $r_3$  之间的环形区域形成正压  $p_2$ ，将气浮滑块 3 浮起，使其具有承载能力，而在  $r_1$  为半径的区域内形成负压产生吸力。正压使气膜厚度增大，负压使气膜厚度减小，当二者匹配时，形成一个稳定的气膜厚度  $h$ ，使气浮滑块与导轨面既不接触，也不脱开。

在结构设计中，为了在一定尺寸条件下，使得承载能力和气膜厚度（即运动精度）达到最优，须建立这些参数的数学模型，求解这些参数关系。

## 2 压强和压力方程的建立

真空气浮滑块与导轨间的缝隙很小，一般看作层流。缝隙间的气体流动是由于存在压力差，即压差流动<sup>[2-3]</sup>。

采用圆柱坐标系计算是比较方便的，运动参数（如压腔  $p$ ，流速  $u$  等）可以用圆柱坐标系中的三个变量  $r, \theta, z$  的函数表示。平行圆环与承载导轨的流动是径向的，对称于  $z$  轴，运动参数与  $\theta$  无关，且缝隙高度  $h$  很小，所以  $u_\theta = 0, u_z = 0$ ，则  $u_r$

$$= u_r. \text{ 因此圆柱坐标系 } N-S \text{ 方程}^{[4-5]} \text{ 可简化为:}$$

$$\left. \begin{aligned} R - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial r} + v \left( \frac{\partial^2 u}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial u}{\partial r} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} - \frac{u}{r^2} \right) &= \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial r} \\ Z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} &= 0 \end{aligned} \right\}, \quad (1)$$

其中， $v$  是气体的运动粘度，在重力场中， $R = 0, Z = -g$ ，则  $z$  轴向  $N-S$  方程积分得  $p = -\rho gh + f(r)$ ，所以  $\frac{\partial p}{\partial r} = f(r)$ ，即  $\frac{\partial p}{\partial r}$  与  $z$  无关。

由圆柱坐标系流体的连续方程  $\frac{u_r}{r} + \frac{\partial u_r}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial u_\theta}{\partial \theta} + \frac{\partial u_z}{\partial z} = 0$ ，由于  $u_\theta = 0, u_z = 0$ ，故连续方程为  $\frac{u_r}{r}$ 。再求导得  $\frac{1}{r} \frac{\partial u}{\partial r} - \frac{u}{r^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial r^2} = 0$ 。代入  $N-S$  方程得：

$$\frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = \frac{1}{\mu} \frac{\partial p}{\partial r} + \frac{u}{v} \frac{\partial u}{\partial r}, \quad (2)$$

式中， $\mu$  是气体动力粘度，且  $\mu = \rho v$ 。因为  $\frac{\partial u}{\partial r} \ll \frac{\partial p}{\partial r}$ ，上式的第 2 项可略去，且在缝隙中  $0 \leq z \leq h, \rho g \ll f(r)$ ，可认为  $\frac{\partial p}{\partial r} = \frac{dp}{dr}$ 。所以  $\frac{\partial^2 u}{\partial r^2} = \frac{1}{\mu} \frac{dp}{dr}$ ，二次积分，并代入边界条件  $z = 0, u = 0; z = h, u = 0$ ，可得流速为  $u = -\frac{1}{2\mu} \frac{dp}{dr} (h-z)z$ ；流量  $q$  按下式计算得：

$$\begin{aligned} q &= \int_0^h u dA = \int_0^h 2\pi r u dz \\ &= -\frac{2\pi r}{2\mu} \frac{dp}{dr} \int_0^h (h-z)z dz = -\frac{\pi h^3}{6\mu} r \frac{dp}{dr}, \quad (3) \end{aligned}$$

所以  $dp = -\frac{6\mu q dr}{\pi h^3 r}$ ，积分得到压强方程

$$p = -\frac{6\mu q}{\pi h^3} \ln r + C_0.$$

在半径  $r_2$  以内，气体流动是汇流。带入边界条件  $r = r_1, p = p_1; r = r_2, p = p_2$  到压强方程中，求得  $C_{2-1} = p_1 + \frac{6\mu q_{201}}{\pi h^3} \ln r_1, q_{2-1} =$

$\frac{\pi h^3 p_2 - p_1}{6\mu \ln(r_1/r_2)}$ ；所以  $r_2 \sim r_1$  之间的压强分布为

$$p_{2-1} = \frac{\ln(r_1/r)}{\ln(r_1/r_2)} (p_2 - p_1) + p_1.$$

同理在  $r_3$  以外，气体流动是源流。把边界条件  $r = r_4, p = p_0; r = r_3, p = p_2$  带入压强方程

求得  $C_{2-0} = p_0 + \frac{6\mu q_{2-0}}{\pi h^3} \ln r_4$ ,  $q_{2-0} = \frac{\ln(r_4/r)}{\ln(r_4/r_3)}(p_2 - p_0) + p_0$ 。  
 $\frac{\pi h^3 p_2 - p_0}{6\mu \ln(r_4/r_3)}$ ; 所以  $r_3$  以外的压强分布为  $p_{2-0} =$

在结构上总的压强分布为:

$$P = \begin{cases} P_1 & 0 < r \leq r_1 \\ P_{2-1} = \frac{\ln(r_1/r)}{\ln(r_1/r_2)}(p_2 - p_1) + p_1 & r_1 < r \leq r_2 \\ P_2 & r_2 < r \leq r_3 \\ P_{2-0} = \frac{\ln(r_4/r)}{\ln(r_4/r_3)}(p_2 - p_0) + p_0 & r_3 < r \leq r_4, \end{cases} \quad (4)$$

则总的承载方程为:

$$G = \frac{1}{S} = \frac{dh}{dF}, \quad (8)$$

$$\begin{aligned} F &= F_1 + F_{2-1} + F_{2-3} + F_{2-0} \\ &= \int p_1 dA_1 + \int p_{2-1} dA_{2-1} \\ &+ \int p_2 dA_{2-3} + \int p_{2-0} dA_{2-0}, \end{aligned} \quad (5)$$

由于  $h$  和  $F$  之间没有直接的关系, 但都与  $p_2$  有关。设正压力  $p_2$  与气源压力  $p_s$  关系为  $p_2 = \beta \cdot p_s$ ,  $\beta$  为压力比, 所以  $h$  和  $F$  都与  $\beta$  有关<sup>[3]</sup>。而承载方程对  $\beta$  求导得:

积分得总的承载力

$$\begin{aligned} F &= \frac{\pi(p_2 - p_1)}{2\ln(r_1/r_2)} \left( r_2^2 - r_1^2 + 2r_2^2 \ln \frac{r_1}{r_2} \right) \\ &+ p_1 \pi r_2^2 + p_2 \pi (r_3^2 - r_2^2) \\ &+ \frac{\pi(p_2 - p_0)}{2\ln(r_4/r_3)} \left( r_4^2 - r_3^2 - 2r_3^2 \ln \frac{r_4}{r_3} \right), \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} dF &= \left[ \frac{\pi p_s}{2\ln(r_1/r_2)} \left( r_2^2 - r_1^2 + 2r_2^2 \ln \frac{r_1}{r_2} \right) + \right. \\ &\left. \frac{\pi p_s}{2\ln(r_4/r_3)} \left( r_4^2 - r_3^2 + 2r_3^2 \ln \frac{r_4}{r_3} \right) \right] d\beta, \end{aligned} \quad (9)$$

为了求得  $h$  和  $\beta$  之间的关系, 可通过流量来计算。而进口节流孔通过的流量  $q_r$  按下式表示:

$$q_r = k_r (p_s - p_2)^n = k_r p_s^n (1 - \beta)^n, \quad (10)$$

设气源气压一定时, 优化气浮滑块的结构参数, 就可提高气浮滑块的承载能力; 即把压力看作  $r_1, r_2, r_3, r_4$  的函数,  $F = g(r_1, r_2, r_3, r_4)$ 。结构优化设计时, 根据应用的具体场合和结构大小, 先确定一些参数, 可通过求极值的方法求出其他参数<sup>[6]</sup>。反之, 设气浮滑块的结构参数一定时, 调整气源的正压力和负压力, 同样可改变气浮滑块的承载能力。

其中  $k_r, n$  为节流系数, 不同的节流孔有不同的节流系数值。对圆形节流孔而言  $k_r = \frac{\pi d^4}{128 \mu c}$  ( $d$  为节流孔直径,  $l$  为节流孔长度,  $c$  为流量系数), 且  $n = 1$ 。

流经节流孔的总流量  $q_r$  即为支撑节流边的流量  $q_{2-0}, q_{2-1}$  的和, 同时, 在结构设计时环形高压区内采用对称双节流孔, 即  $q_{2-0} + q_{2-1} = 2q_r$ 。因此有

### 3 负压吸附气垫导轨的刚度计算

气浮滑块必须适应负载的变动, 也就是具有抗干扰能力。用  $S$  来表示承载刚度, 即单位气膜厚度的变化所引起支撑承载能力的变化<sup>[7]</sup>。

$$S = \frac{dF}{dh}, \quad (7)$$

承载刚度  $S$  表示的是承载能力的参数, 而在精密机械运动和精密检测中, 强调外部扰动引起气膜厚度的变化, 即精度的变化, 也就是单位承载的变化引起气膜厚度的变化, 在这用  $G$  表示。

$$\begin{aligned} &\frac{\pi h^3}{6\mu \ln(r_1/r_2)}(p_2 - p_1) + \frac{\pi h^3}{6\mu \ln(r_4/r_3)}(p_2 - p_0) \\ &= 2k_r p_s^n (1 - \beta)^n, \end{aligned} \quad (11)$$

把  $p_2 = \beta \cdot p_s$  代入方程得到气膜厚度为

$$h = \left[ \frac{12 \mu k_r p_s^n (1 - \beta)^n}{\pi \left( \frac{\beta p_s - p_1}{\ln(r_1/r_2)} + \frac{\beta p_s - p_0}{\ln(r_4/r_3)} \right)} \right]^{\frac{1}{3}}, \quad (12)$$

所以当结构参数一定的时候, 调节压力参数, 可得到理想的气膜厚度。同时

$$dh = - \frac{1}{3} \left( \frac{12 \mu k_r p_s^n}{\pi} \right)^{\frac{1}{3}} (1 - \beta)^{\frac{1}{3}n-1} \left[ \frac{(n\beta + 1 - \beta)p_s - np_1}{\ln(r_1/r_2)} + \frac{(n\beta + 1 - \beta)p_s - np_0}{\ln(r_4/r_3)} \right] \frac{d\beta}{\left( \frac{\beta p_s - p_1}{\ln(r_1/r_2)} + \frac{\beta p_s - p_0}{\ln(r_4/r_3)} \right)^{\frac{4}{3}}}, \quad (13)$$

根据式(8)和式(12)得承载刚度  $S$  为:

$$S = \frac{dF}{dh} = - 3p_s \pi k_j \left[ \frac{\pi}{12 \mu k_r p_s^n} \right]^{\frac{1}{3}} \left( \frac{\beta p_s - p_1}{\ln(r_1/r_2)} + \frac{\beta p_s - p_0}{\ln(r_4/r_3)} \right)^{\frac{4}{3}} \left[ (1 - \beta)^{\frac{1}{3}n-1} \left( \frac{(n\beta + 1 - \beta)p_s - np_1}{\ln(r_1/r_2)} + \frac{(n\beta + 1 - \beta)p_s - np_0}{\ln(r_4/r_3)} \right) \right], \quad (14)$$

其中结构系数  $k_j$  记为

$$k_j = \frac{r_2^2 - r_1^2 + 2r_2^2 \ln(r_1/r_2)}{2 \ln(r_1/r_2)} + \frac{r_4^2 - r_3^2 - 2r_3^2 \ln(r_4/r_3)}{2 \ln(r_4/r_3)}, \quad (15)$$

而  $G = \frac{1}{S}$ 。由上式可得, 导轨刚度的求解关键在于求出节流孔前后的压差比  $\beta$ , 也就是求  $p_2$  的过程。同时由公式可看出, 当结构参数和气源确定的情况下, 刚度是压差比  $\beta$  的函数。

#### 4 压差比 $\beta$ 的求解<sup>[8]</sup>

工程中在确定气压时, 一般是先确定间隙  $h$  的变动量。根据公式(11), 同时由于不同的节流孔的节流系数不同, 可知对应于每一个  $h$  值压差比  $\beta$  将可能有不同个数的根<sup>[4]</sup>。当  $n$  等于 0 或 1 时, 方程式为一次方程, 压差比  $\beta$  有唯一解, 即

$$\beta = \frac{\frac{p_s \pi h^3}{6 \mu} \left( \frac{1}{\ln(r_1/r_2)} + \frac{1}{\ln(r_4/r_3)} \right) + 2k_r p_s}{\frac{\pi h^3}{6 \mu} \left( \frac{p_1}{\ln(r_1/r_2)} + \frac{p_0}{\ln(r_4/r_3)} \right) + 2k_r p_s} \quad (n = 1), \quad (16)$$

$$\beta_{i+1} = \beta_i - \frac{f}{f'} = \beta_i - \frac{\frac{\pi h^3}{6 \mu \ln(r_1/r_2)} (\beta p_s - p_1) + \frac{\pi h^3}{6 \mu \ln(r_4/r_3)} (\beta p_s - p_0) + 2k_r p_s^n (1 - \beta)^n}{\frac{p_s \pi h^3}{6 \mu} \left( \frac{1}{\ln(r_1/r_2)} + \frac{1}{\ln(r_4/r_3)} \right) - 2nk_r p_s^n (1 - \beta)^{n-1}} = \beta_i - \frac{\frac{\beta p_s - p_1}{\ln(r_1/r_2)} + \frac{\beta p_s - p_0}{\ln(r_4/r_3)} + \frac{12 \mu k_r}{\pi h^3} p_s^n (1 - \beta)^n}{\frac{p_s}{\ln(r_1/r_2)} + \frac{p_s}{\ln(r_4/r_3)} + \frac{12 n \mu k_r}{\pi h^3} p_s^n (1 - \beta)^{n-1}}, \quad (20)$$

经反复迭代计算直到达到所要求的精度<sup>[9]</sup>, 即可得到压差比  $\beta$  值。在把压差比  $\beta$  代入到前面的公式中, 进而求得导轨的承载和刚度。

#### 5 实例求解

在直线度检测仪中, 其表头托架采用负压气

当  $n$  不等于 0 或 1 时, 属于高次方程或无理方程, 直接求解比较困难, 可利用牛顿迭代的方法进行计算。设

$$f = \frac{\pi h^3}{6 \mu \ln(r_1/r_2)} (\beta p_s - p_1) + \frac{\pi h^3}{6 \mu \ln(r_4/r_3)} (\beta p_s - p_0) + 2k_r p_s^n (1 - \beta)^n, \quad (18)$$

则

$$f' = \frac{p_s \pi h^3}{6 \mu} \left( \frac{1}{\ln(r_1/r_2)} + \frac{1}{\ln(r_4/r_3)} \right) - 2nk_r p_s^n (1 - \beta)^{n-1}, \quad (19)$$

所以迭代关系式

浮环形气垫结构形式, 节流孔采用圆形结构。其中结构参数  $r_1 = 24$  mm,  $r_2 = 36$  mm,  $r_3 = 38$  mm,  $r_4 = 50$  mm; 压力参数  $p_s = 700$  kPa,  $p_1$  最大为  $-40$  kPa; 气源是高纯氮气。

在此实例中, 主要考虑得使气膜的变化, 即

$G$ 。将以上参数代入前面相应的方程求得的理论值  $G$ , 试验刚度值采用气膜的变化量与承载的变化量的比值来求得  $G' = \frac{\Delta h}{\Delta F}$ 。结构如图 2 所示<sup>[10-11]</sup>。

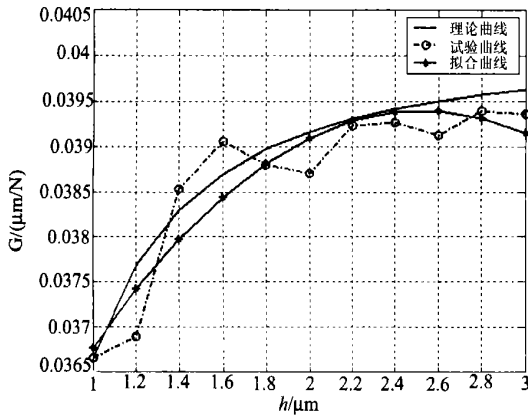


图 2 理论刚度曲线和试验刚度曲线

Fig. 2 Stiffness curves of theoretical value and experimental value

由图 2 可得, 试验值拟合曲线的总体趋势与理论值曲线是趋于一致的, 且刚度的变化不大, 刚

度试验值与刚度理论值的最大误差约为 12%, 对于工程计算来说是足够用了。同时可采用实验值的拟合曲线来校正, 增加一些经验系数和修正系数来参与计算, 可提高刚度。

刚度值是受气源气压影响的, 气源的调整可以用正压力和负压力两种调整方法, 增加了调整的范围并保持很好的平稳性, 这在工程设计中有较广泛的应用范围。

## 6 结 论

本文所述的负压气浮环形气垫结构形式的设计计算方法, 经过设计实例的验证, 其刚度和承载的理论值与试验值的误差较小, 即使在精密测量器械结构中, 也能够满足工程设计的需要。本文也为其他结构的计算推导提供了较完整的思路过程, 但由于结构的不同和其他参数的不同, 实际设计计算中存在的一些经验系数和修正系数的问题仍须进一步完善。

## 参考文献:

[1] 庞振基, 黄其圣. 精密机械设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 2000.  
PANG ZH J, HUANG Q S. *Precision machine design* [M]. Beijing: Mechanic Industry Press, 2000. (in Chinese)

[2] 党根茂. 气体润滑技术[M]. 南京: 东南大学出版社, 1990.  
DANG G M. *Technology of gas lubrication* [M]. Nanjing: Southeast University Press, 1990. (in Chinese)

[3] 刘敬, 刘育华, 陈世杰. 静压气体润滑[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 1990.  
LIU D, LIU Y H, CHEN SH J. *Silent gas lubrication* [M]. Haerbin: Haerbin University of Technology Press, 1990. (in Chinese)

[4] 盛敬超. 工程流体力学[M]. 北京: 机械工业出版社, 1988.  
SHENG J CH. *Engineering hydromechanics* [M]. Beijing: Mechanic Industry Press, 1988. (in Chinese)

[5] 李诗久. 工程流体力学[M]. 北京: 机械工业出版社, 1990.  
LI SH J. *Engineering hydromechanics* [M]. Beijing: Mechanic Industry Press, 1990. (in Chinese)

[6] 周济. 机械设计优化方法及应用[M]. 北京: 高等教育出版社, 1989.  
ZHOU J. *Optimizing method and application of machine design* [M]. Beijing: Higher Education Press, 1989. (in Chinese)

[7] 陶家生. 闭式矩形气浮导轨承受复合载荷的研究[J]. 光学精密工程, 1993, 1(4): 15-21.  
TAO J SH. Enduring compound load research of rectangular aerostatic slideways[J]. *Optics and Precision Engineering*, 1993, 1(4): 15-21. (in Chinese)

[8] 陶家生. 闭式双节流孔矩形气浮导轨的计算方法[J]. 光学精密工程, 1997, 5(1): 55-61.  
TAO J SH. Method of calculating close double row orifice rectangular aerostatic slideways[J]. *Optics and Precision Engineering*, 1997, 5(1): 55-61. (in Chinese)

[9] 易大义, 蒋叔豪, 李有法. 数值方法[M]. 浙江: 浙江科学技术出版社, 1984.  
YI D Y, JIANG SH H, LI Y F. *Numerical method* [M]. Zhejiang: Zhejiang Technology Press, 1984. (in Chinese)

- [10] 李强, 赵伟. MATLAB 数据处理与应用[M]. 北京: 国防工业出版社, 2001.  
LI Q, ZHAO W. *MATLAB data processing and application* [M]. Beijing: National Defence Industry Press, 2001. (in Chinese)
- [11] 苏金明, 阮沈勇. MATLAB6.1 实用指南[M]. 北京: 电子工业出版社, 2002.  
SU J M, RUAN SH Y. *MATLAB 6.1 practicality manual* [M]. Beijing: Electron Industry Press, 2002. (in Chinese)

作者简介: 张星祥(1977-), 男, 云南大理人, 硕士研究生, 2000年吉林工业大学机械学院获工学学士学位, 现在中国科学院长春光学精密机械与物理研究所从事精密测试和精密机械设计。E-mail: zxxiang@etang.com 或 zxxiang488@sohu.com

## 《发光学报》(双月刊)

——中文核心期刊(物理学类; 无线电电子学、电信技术类)

《发光学报》是中国物理学会发光分学会与中国科学院长春光学精密机械与物理研究所共同主办的中国物理学会发光分学会学术会刊。该刊是以发光学、凝聚态物质中的激发过程为专业方向的综合性学术刊物。

《发光学报》于1980年创刊, 曾于1992年, 1996年和2000年连续三次被《中文核心期刊要目总览》评为“物理学类核心期刊”, 并于2000年同时被评为“无线电电子学、电信技术类核心期刊”。2000年获中国科学院优秀期刊二等奖。现已被《中国学术期刊(光盘版)》、《中国期刊网》和“万方数据资源系统”等列为源期刊。英国《科学文摘》(SA)自1999年; 美国《化学文摘》(CA)和俄罗斯《文摘杂志》(PЖ)自2000年; 美国《剑桥科学文摘》自2002年已定期收录检索该刊论文。2001年在国家科技部组织的“中国期刊方阵”的评定中, 《发光学报》被评为“双效期刊”。2002年获中国科学院2001~2002年度科学出版基金“择重”资助。本刊内容丰富、信息量大, 主要反映本学科专业领域的科研和技术成就, 及时报道国内外的学术动态, 开展学术讨论和交流, 为提高我国该学科的学术水平服务。

《发光学报》将自2004年第25卷第1期始, 改在吉林省长春市出版、印刷和发行。

《发光学报》为双月刊, 大16开本, 100页, 国内外公开发行。2004年国内定价: 20.00元, 全年120元, 全国各地邮局均可订阅。《发光学报》欢迎广大作者、读者广为利用, 踊跃投稿。

地 址: 长春市东南湖大路16号

《发光学报》编辑部

邮 编: 130031

电 话: (0431)6176862

E-mail: fgxb@ciomp.ac.cn

国内统一刊号: CN 22-1116/O4

国际标准刊号: ISSN 1000-7032

国内邮发代号: 12-312

国外发行代号: 4863Q

http://www.ciom.ac.cn