

文章编号: 1000-5773(2014)05-0551-06

陶瓷复合靶板的抗侵彻模型^{*}

郭婷婷, 任会兰, 宁建国

(北京理工大学爆炸科学与技术国家重点实验室, 北京 100081)

摘要: 为了研究陶瓷复合靶的抗侵彻性能, 在陶瓷的空腔膨胀理论中, 提出了一个表征陶瓷损伤的损伤因子。基于考虑损伤的陶瓷空腔膨胀理论和金属空腔膨胀理论, 并忽略靶板侧向边界的影响, 根据陶瓷材料和金属材料的特点, 按照弹-靶界面处材料的不同应力状态, 分 4 种情况进行了讨论。分别求得了 4 种分区下的陶瓷靶板的抗侵彻阻力, 分析了影响陶瓷靶板抗侵彻阻力的材料性质。结果表明: (1) 在陶瓷靶板的材料参数中, 陶瓷失效后的压剪系数对靶板阻力的影响较大, 而抗拉强度和抗压强度对靶板阻力的影响较小; (2) 当陶瓷靶板近似为一个无限大的靶板时, 其裂纹区的相对尺寸及空腔膨胀压力是一个常数。

关键词: 陶瓷; 复合靶板; 侵彻; 空腔膨胀; 损伤

中图分类号: O347.1

文献标志码: A

doi: 10.11858/gywlxb.2014.05.007

1 引 言

脆性陶瓷如 Al_2O_3 和 AlN 等以其高强度、高硬度、耐腐蚀、高耐磨性和密度小等良好的动态性能, 广泛应用于军用车辆的装甲防护中。然而, 在实际应用中, 高硬度和脆性等特点使得陶瓷材料在受到撞击时, 会因为遭受严重损伤而发生断裂和粉碎。此时, 这些脆性材料便无法单独承担防护作用, 通常采用有限厚度的陶瓷板与厚金属背板组成复合靶板, 以抵抗弹体的攻击。国内外已有很多学者利用空腔膨胀理论研究了陶瓷或金属的抗侵彻性能^[1-8], 但利用考虑陶瓷损伤的空腔膨胀理论对陶瓷复合靶板的抗侵彻性能的研究比较少见。

本工作中基于考虑陶瓷损伤的空腔膨胀理论^[9], 忽略靶板的侧向边界的影响, 研究陶瓷与半无限厚的金属背板组成的复合靶板的抗侵彻性能。

2 陶瓷的空腔膨胀理论

陶瓷靶板的抗侵彻阻力 R_i 是评估陶瓷抗侵彻能力的一种方法。陶瓷在受到冲击后, 根据其损伤状态, 可将响应区划分为: 空腔区、粉碎区、径向裂纹区、弹性区和未响应区, 如图 1 所示。

本研究中的损伤模型以传统的准静态空腔膨胀理论^[5]为基础, 假设径向裂纹区的材料在径向亦存

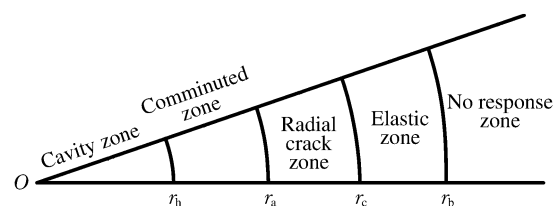


图 1 陶瓷靶板的响应区

Fig. 1 Response regions in the ceramic targets

* 收稿日期: 2013-12-20; 修回日期: 2014-03-26

基金项目: 国家自然科学基金(11172045), 中国博士后科学基金(2013M540868)

作者简介: 郭婷婷(1984—), 女, 博士, 博士后, 主要从事冲击动力学研究. E-mail: tingting19840601@163.com

通讯作者: 任会兰(1973—), 女, 教授, 博士生导师, 主要从事材料动力学研究. E-mail: huilanren@bit.edu.cn

在损伤,并提出损伤因子

$$D = 1 - r^3/r_c^3 \quad (1)$$

该损伤因子满足

$$\begin{cases} 0 < D < 1 & r = r_a \\ D = 0 & r = r_c \end{cases} \quad (2)$$

应力表达式为

$$\sigma_r = E_0(1 - D) du/dr = (E_0 r^3/r_c^3) du/dr \quad (3)$$

根据传统空腔膨胀模型理论,可以求得考虑损伤的半无限靶板的靶板阻力 R_t 为

$$R_t = Y \left[\frac{E_0/(3Y)}{(1 + \nu) \left(\frac{\sigma_f}{2Y} \right)^{1/2} + \frac{1}{4} \left(\frac{Y}{2\sigma_f} \right)^{3/2} - \frac{1}{2} \frac{\sigma_f}{Y}} \right]^{2\alpha/3} \quad (4)$$

式中: $\alpha = 6\lambda/(3 + 4\lambda)$, λ 为材料的压剪系数; ν 是泊松比; E_0 为初始弹性模量; u 为径向位移; σ_f 为陶瓷的抗拉强度。由(4)式可知,靶板阻力只与靶板的材料特性有关。

文献[10]中进行了长杆弹侵彻 AD90 陶瓷的实验,其材料参数为: $E_0 = 268.9 \text{ GPa}$, $\rho = 3.625 \text{ g/cm}^3$, $\nu = 0.228$, $Y = 2.03 \text{ GPa}$, $\sigma_f = 0.262 \text{ GPa}$, $\lambda = 0.273$ 。根据(4)式求得 AD90 的靶板阻力为 4.548 GPa ,而根据未考虑损伤的空腔膨胀模型^[5]计算得到的靶板阻力则为 11.12 GPa 。

下面分析影响靶板阻力的材料参数。

(1) 材料的压剪系数 λ 对靶板阻力的影响

对于 AD90 陶瓷,取 $\lambda' = 0.546$,即 λ 增加 100% 时, R_t 增加 58.5%; 取 $\lambda'' = 0.819$,即 λ 增加 200% 时, R_t 增加 114%。

(2) 陶瓷的抗拉强度 σ_f 对靶板阻力的影响

取 $\sigma_f' = 0.524 \text{ GPa}$,即 σ_f 增加 100% 时, R_t 增加 23%; 取 $\sigma_f'' = 0.786 \text{ GPa}$,即 σ_f 增加 200% 时, R_t 增加 34%。

(3) 陶瓷的抗压强度 Y 对靶板阻力的影响

取 $Y' = 4.06 \text{ GPa}$,即 Y 增加 100% 时, R_t 增加 28.8%; 取 $Y'' = 6.09 \text{ GPa}$,即 Y 增加 200% 时, R_t 增加 48.2%。

通过以上分析可以看出,陶瓷的压剪系数对其抗侵彻阻力影响较大,其抗拉、抗压强度对其抗侵彻阻力影响较小,也就是说陶瓷粉碎以后所服从的本构关系对其抗侵彻能力影响较大。

3 陶瓷/金属复合靶板的空腔膨胀理论

研究陶瓷/金属复合靶板的抗侵彻性能,首先应该对陶瓷和金属的抗侵彻性能分别进行研究。结合作者前期对考虑损伤的陶瓷空腔膨胀理论所做的工作^[9],及其他研究者对金属空腔膨胀理论的研究,在此给出各个响应区结果。

(1) 金属的空腔膨胀结果^[6-8]

$$\begin{array}{ll} \text{弹性区} & \begin{cases} u = c_1/r^2 \\ \sigma_r = -4\mu_m c_1/r^3 \\ \sigma_\theta = 2\mu_m c_1/r^3 \end{cases} \\ \text{塑性区} & \begin{cases} u(r_b) = u(r_d) \left(\frac{r_d}{r_b} \right)^2 \\ \sigma_r = 2Y_m \ln r + c_2 \end{cases} \end{array}$$

(2) 考虑损伤的陶瓷空腔膨胀结果

$$\text{弹性区} \begin{cases} u = c_3 r + c_4/r^2 \\ \sigma_r = c_3(3\lambda + 2\mu) - 4\mu \frac{c_4}{r^3} \\ \sigma_\theta = c_3(3\lambda + 2\mu) + 2\mu \frac{c_4}{r^3} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \text{裂纹区} \quad \begin{cases} u = \frac{Y}{4E_0} \frac{r_a^2 r_c^3}{r^4} + c_5 \\ \sigma_r = \frac{-Y r_a^2}{r^2} \end{cases} & \quad \text{粉碎区} \quad \begin{cases} \frac{1}{3} \left(\frac{r_h}{r_a}\right)^3 = \frac{u(r_a)}{r_a} \\ \sigma_r = -Y \left(\frac{r_a}{r}\right)^{2\alpha} \end{cases} \end{aligned}$$

式中: u 为径向位移, σ_r 和 σ_θ 分别为径向应力和环向应力, Y 和 Y_m 分别为陶瓷和金属的抗压强度, λ 和 μ 分别为陶瓷和金属的拉梅常数, μ_m 为金属的弹性剪切模量, c_1 、 c_2 、 c_3 和 c_4 为任意常数, d 为金属的弹性区与塑性区的交界面。为了确定这些未知常数, 必须利用各个区域之间的边界条件。根据陶瓷材料和金属材料的特点, 按照弹-靶交界面处材料的不同状态, 以下分 4 种情况进行讨论。

3.1 空腔区-粉碎区-裂纹区-弹性区-弹性区(金属)

当侵彻体的头部距离陶瓷与金属板的交界面较远时, 可以将陶瓷材料的响应区分为: 空腔区、粉碎区、裂纹区和弹性区, 如图 2 所示; 金属背板处于弹性应力状态。

联立陶瓷和金属中各响应区的空腔膨胀理论结果, 并根据 $r=r_a$, $r=r_c$ 和 $r=r_b$ 处, 径向应力和径向位移是连续的边界条件, $r=r_h$ 和 $r=r_b$ (接近陶瓷和金属的交界面) 是已知的, 可以得到各个未知常数的表达式和空腔膨胀结果

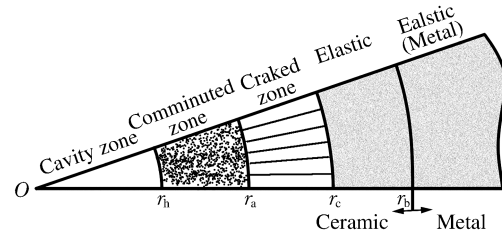


图 2 空腔区-粉碎区-裂纹区-弹性区-弹性区(金属)
Fig. 2 Cavity-comminuted-cracked-elastic-elastic (metal)

$$\begin{cases} p_c = Y \left\{ \frac{3Y}{4E_0} \left[\left(\frac{r_c}{r_a}\right)^3 + \frac{\sigma_f(1-\nu)}{Y} \left(\frac{r_c}{r_a}\right) - \frac{(1+\nu)}{3} \left(\frac{r_a}{r_c}\right) \right] \right\}^{-2\alpha/3} \\ \left(\frac{r_b}{r_c}\right)^3 = \frac{\sigma_f + Y (r_a/r_c)^2 \left[\frac{2E_0 - 4\mu_m(1+\nu)}{E_0 + 4\mu_m(1-2\nu)} \right]}{2\sigma_f - Y (r_a/r_c)^2} \\ \left(\frac{r_h}{r_a}\right)^3 = \frac{3Y}{4E_0} \left[\left(\frac{r_c}{r_a}\right)^3 + \frac{\sigma_f(1-\nu)}{Y} \left(\frac{r_c}{r_a}\right) - \frac{(1+\nu)}{3} \left(\frac{r_a}{r_c}\right) \right] \end{cases} \quad (5)$$

式中: E_0 为陶瓷的弹性模量, ν 为陶瓷的泊松比, σ_f 为陶瓷的抗拉强度, p_c 为空腔膨胀压力, 它等于边界 $r=r_h$ 处的径向应力的相反数。在陶瓷-金属交界处 ($r=r_b$), 等效应力为

$$(\sigma_\theta - \sigma_r) |_{r=r_b} = \left(\frac{r_c}{r_b}\right)^3 \frac{\mu_m(1+\nu) [\sigma_f + Y (r_a/r_c)^2]}{E_0} \quad (6)$$

3.2 空腔区-粉碎区-裂纹区-弹性区(金属)

当侵彻体的前端更接近于陶瓷和金属的交界面时, 陶瓷的裂纹区前端将到达该交界面, 如图 3 所示。边界条件为径向应力和径向位移在各边界处 ($r=r_a$, $r=r_c$) 连续。联立各应力响应区的空腔膨胀结果及边界条件, 可以求得空腔膨胀压力为

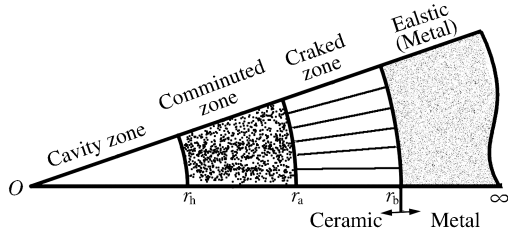


图 3 空腔区-粉碎区-裂纹区-弹性区(金属)
Fig. 3 Cavity-comminuted-cracked-elastic (metal)

$$\begin{cases} p_c = Y \left\{ \frac{3Y}{4} \left[\frac{1}{E_0} \left(\frac{r_b}{r_a}\right)^3 + \left(\frac{r_a}{r_b}\right) \left(\frac{1}{\mu_m} - \frac{1}{E_0}\right) \right] \right\}^{-2\alpha/3} \\ \left(\frac{r_h}{r_a}\right)^3 = \frac{3Y}{4} \left[\frac{1}{E_0} \left(\frac{r_b}{r_a}\right)^3 + \left(\frac{r_a}{r_b}\right) \left(\frac{1}{\mu_m} - \frac{1}{E_0}\right) \right] \end{cases} \quad (7)$$

金属在陶瓷-金属交界处的有效应力可以表示为

$$(\sigma_\theta - \sigma_r) |_{r=r_b} = \frac{3Y}{2} \left(\frac{r_a}{r_b}\right)^2 \quad (8)$$

所以, 金属在发生屈服时, 满足以下关系

$$r_a/r_b = \sqrt{2Y_m/3Y} \quad (9)$$

对于 AD995 陶瓷/RHA(轧制均质装甲)而言, $Y_m=1$ GPa, 则 $r_a/r_b=0.47$ 。超过这个点, 金属将产生一个塑性区。

3.3 空腔区-粉碎区-裂纹区-塑性区(金属)-弹性区(金属)

当侵彻体头部前端与陶瓷-金属的交界面的距离更近的时候,金属内将产生塑性区域。此时,复合靶板中的各个响应区如图 4 所示。边界条件为:在 $r=r_a, r=r_b$, 和 $r=r_d$ 处的径向应力和径向位移连续;在 $r=r_d$ 处满足金属材料的屈服条件。联立图 3 所示的各响应区空腔膨胀结果,并考虑边界条件,可得空腔膨胀压力为

$$\begin{cases} p_c = Y \left\{ \frac{3Y}{4E_0} \left(\frac{r_b}{r_a} \right)^3 + \frac{Y_m}{2\mu_m} \left(\frac{r_d}{r_b} \right)^3 \left(\frac{r_b}{r_a} \right) - \frac{3Y}{4E_0} \left(\frac{r_a}{r_b} \right) \right\}^{-\frac{2\alpha}{3}} \\ \frac{r_d}{r_b} = \exp \left\{ \frac{1}{2Y_m} \left[Y \left(\frac{r_a}{r_b} \right)^2 - \frac{2Y_m}{3} \right] \right\} \\ \left(\frac{r_b}{r_a} \right)^3 = \frac{3Y}{4E_0} \left(\frac{r_b}{r_a} \right)^3 + \frac{Y_m}{2\mu_m} \left(\frac{r_d}{r_b} \right)^3 \left(\frac{r_b}{r_a} \right) - \frac{3Y}{4E_0} \left(\frac{r_a}{r_b} \right) \end{cases} \quad (10)$$

3.4 空腔区-粉碎区-塑性区(金属)-弹性区(金属)

当侵彻体头部与陶瓷-金属的界面足够接近时,裂纹区将消失。在裂纹区消失以后,陶瓷材料的粉碎区将与金属相连接,而此时金属的应力响应区处于弹-塑性状态,如图 5 所示。边界条件为:在 $r=r_b$ 和 $r=r_d$ 处的径向应力和径向位移连续;在 $r=r_d$ 处满足金属材料的屈服条件。联立各响应区的空腔膨胀理论结果及边界条件,可以解得空腔膨胀压力为

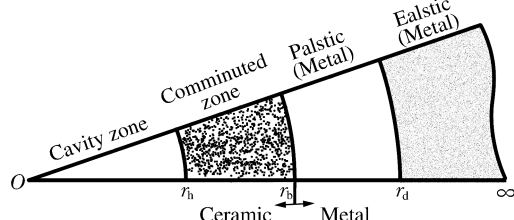


图 5 空腔区-粉碎区-塑性区(金属)-弹性区(金属)
Fig. 5 Cavity-comminuted-plastic(metal)-elastic(metal)

当 $r_b/r_h=1$ 时,即侵彻体对金属靶板进行侵彻时,(11)式中的空腔膨胀压力 p_c 就是金属的空腔膨胀压力。

4 讨论

利用(5)式、(7)式、(10)式和(11)式可以求解空腔膨胀压力,并且在给定空腔尺寸 r_h 和侵彻体头部离陶瓷-金属交界面的距离 r_b 以后,可以求解出各个响应区的尺寸。

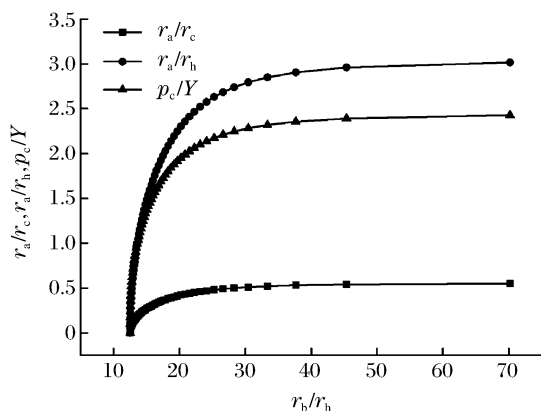


图 6 $r_a/r_c, r_a/r_h$ 及 p_c/Y 与 r_b/r_h 之间的变化关系
Fig. 6 Variation of $r_a/r_c, r_a/r_h$ and p_c/Y with r_b/r_h

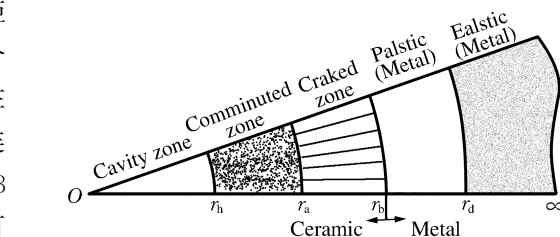


图 4 空腔区-粉碎区-裂纹区-塑性区(金属)-弹性区(金属)
Fig. 4 Cavity-comminuted-cracked-plastic (metal)-elastic (metal)

$$\begin{cases} p_c = 2Y_m \left(\frac{r_b}{r_h} \right)^{2\alpha} \left[\ln \left(\frac{r_d}{r_b} \right) + \frac{1}{3} \right] \\ \left(\frac{r_b}{r_h} \right)^3 = \frac{Y_m}{2\mu_m} \left(\frac{r_d}{r_b} \right)^3 \end{cases} \quad (11)$$

将 AD995 陶瓷及 RHA 的材料参数代入(5)式,可以得到各个区域的相对尺寸、空腔膨胀压力的无量纲值与 r_b/r_h 之间的关系如图 6 所示。当 $r_b/r_h > 20$ 时, $r_a/r_c, r_a/r_h$ 及 p_c/Y 都将趋向于一个固定值,这意味着陶瓷靶板可以近似为一个无限大的靶板时,其裂纹区的相对尺寸及空腔膨胀压力是一个常数。

本研究中,假设陶瓷与金属是理想接触。AD995 陶瓷和钢的波阻抗分别为 407.7 MPa 和 456.7 MPa,两者非常接近,因此可以忽略陶瓷与金属界面处的反射波。而通常用来粘结靶板各组成部分的粘结剂是一些波阻抗较低的材料,例如环氧树脂系胶结剂,其波阻抗为 30.6 MPa^[11]。这种低

波阻抗的材料将引起压缩波在不同材料边界处发生反射,反射后成为拉伸波,导致界面出现裂纹和粉

碎(“界面击溃”),而且该拉伸波会向弹体方向传播。如果陶瓷板足够厚,该“界面击溃”现象会大大降低靶板的抗侵彻能力。对“界面击溃”现象的分析需要波的传播时间,所以在求解靶板阻力模型的同时,需要求解侵彻模型(例如 Tate 方程),以得到与时间相关的侵彻阻力衰减过程。本研究对靶板阻力的计算忽略了“界面击溃”及波的传播时间等问题。

5 结 论

根据陶瓷材料和金属材料的特点,按照陶瓷-金属背板交界处材料的不同状态,将陶瓷/金属复合靶板的响应区分为4种情况进行了讨论,建立了4个靶板抗侵彻阻力模型,分别计算了不同情况下靶板的抗侵彻阻力。得出以下几点结论。

(1) 在陶瓷靶板的材料参数中,陶瓷失效后的压剪系数对靶板阻力的影响较大,而抗拉强度和抗压强度对靶板阻力的影响则较小;

(2) 当陶瓷靶板近似为一个无限大的靶板时,其裂纹区的相对尺寸及空腔膨胀压力的无量纲值是一个常数。

所建立的抗侵彻模型体现了金属背板的界面效应的重要性,对陶瓷装甲防护的设计和对 DOP 实验的解释和理解具有重要价值。

References:

- [1] Sternberg J. Material properties determining the resistance of ceramics to high velocity penetration [J]. *J Appl Phys*, 1989, 65(9): 3417-3424.
- [2] Forrestal M J, Longcope D B. Target strength of ceramic materials for high-velocity penetration [J]. *J Appl Phys*, 1990, 67(8): 3669-3672.
- [3] Wright S C, Huang Y, Fleck N A. Deep penetration of polycarbonate by a cylindrical punch [J]. *Mech Mater*, 1992, 13(4): 277-284.
- [4] Partom Y. Ceramic armor resistance to long-rod penetration (R_c) and its dependence on projectile velocity [D]. Austin: University of Texas, 1993.
- [5] Bless S, Satapathy S, Simha H. Response of alumina ceramic to impact and penetration [C]//The Proceedings of the 1996 4th International Conference on Structures under Shock and Impact. Udine, Italy: Computational Mechanics Inc, 1996.
- [6] Bishop R F, Hill R, Mott N F. The theory of indentation and hardness tests [J]. *Proc Phys Soc*, 1945, 57(3): 147-159.
- [7] Hill R. *The Mathematical Theory of Plasticity* [M]. London: Oxford University Press, 1950.
- [8] Chadwick P. The quasi-static expansion of a spherical cavity in metals and ideal soil [J]. *Quart J Mech Appl Math*, 1959, 12(1): 52-71.
- [9] Guo T T, Ren H L, Ning J G. Theoretical model and numerical simulation of ceramic target against shaped charge jet penetration [J]. *Mater Res Innovat*, 2011, 15(S1): 140-142.
- [10] Li P. Dynamic response and the mechanism of ceramic against long rod penetration [D]. Beijing: Beijing Institute of Technology, 2002. (in Chinese)
李平. 陶瓷材料的动态力学响应及其抗长杆弹侵彻机理 [D]. 北京: 北京理工大学, 2002.
- [11] Marsh S P. *LASL Shock Hugoniot Data* [M]. Berkeley, CA: University of California Press, 1980.

Penetration Models of Ceramic Composite Target

GUO Ting-Ting, REN Hui-Lan, NING Jian-Guo

(State Key Laboratory of Explosion Science and Technology,
Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China)

Abstract: In order to study the penetration ability of the ceramic composite target, a damage factor is

proposed to characterize the radial damage of the material in the cracked zone in the cavity expansion theory (CET). Based on the CET of ceramic with damage factor and the CET of metal, the composite target composed of a ceramic tile and a semi-infinite metallic substrate is theoretically modeled. In this model, the effects of the finite lateral boundary are ignored by assuming that the lateral dimension is infinite. Depending on the property of the penetrator-target interface to the ceramic-metal interface, 4 distinct possibilities arise. The stress state and target resistance of each possibility are calculated respectively. The conclusion shows that: (1) the pressure-shear coefficient in the comminuted zone has an obvious effect on the penetration property of the ceramic, while the tensile strength and compressive strength have a little effect on it; (2) when the composite target is approximated as an infinite target, the relative size of different zones and the cavity expansion pressure are not affected.

Key words: ceramic; composite target; penetration; cavity expansion theory; damage

《高压物理学报》征稿简则

《高压物理学报》是我国高压物理领域唯一的专业性学术刊物,在国内外公开发行人。力求及时报道高压物理学科基础理论和应用研究方面具有创新性、高水平、有重要意义的研究成果,读者对象为国内外科技工作者。征稿内容为动态及静态高压技术,人工合成新材料,高温高压下材料的力学、光、电、磁等特性以及物质微观结构的研究,动态及静态高压研究中的测试技术,高温高压下的相变,高温高压物态方程等。接受中、英文稿件。

1. 来稿应具有科学性、先进性和实用性,论点明确、论据可靠、数据准确、逻辑严谨、文字简练、图表清晰。每篇论文的篇幅应在 6 000~8 000 字以内,请使用中华人民共和国法定计量单位。论文格式请参考近期出版的《高压物理学报》。请使用网站(www.gywlxb.cn)的作者投稿系统进行投稿。

2. 所投稿件不得涉及国家及本单位机密,投稿时请附本单位保密审查意见,由审查者签名并加盖公章。

3. 文章标题字数应在 20 字以内。文中图、表应有自明性,所有图题、图注、表题、表注均为中、英文对照,图、表中的文字一律用英文。

4. 第一作者应确保全体作者同意文章署名,需提供第一作者、通讯作者简介(姓名、出生年、性别、职称、学位、研究方向等),以及所有联系方式(通信地址、邮政编码、电话号码、传真、电子邮箱等),以备联系。请注明论文(工作)的资助项目(资助项目名称和批准号),简要介绍工作背景和论文意义。

5. 来稿应保证文章版权的独立性,严禁抄袭,文责自负,请勿一稿多投。

重点注意事项

▲ **中英文摘要** 摘要用第三人称书写,语言要简练,应有具体内容。要求:(1) 拥有与论文同等量的主要信息,重点包括 4 个要素:即研究目的、方法、结果和结论。(2) 以提供论文梗概为目的,不得评论、解释论文内容。中文摘要应在 200~400 个字之间,英文摘要不少于 120 个实词。为便于 Ei Compendex 以及国外其它数据库收录,英文摘要中尽量避免特殊字符(各种数学符号、上下脚标及希腊字母)及由特殊字符组成的数学表达式;第一句不要与英文题名重复;尽量用短句子并避免句形单调;用过去时态叙述主要工作,用现在时态叙述结论,尽量用主动语态代替被动语态。

▲ **参考文献** 参考文献应是公开出版物。请充分著录参考文献,引用条数不宜太少,并尽量引用近期国内外文献,采用“顺序编码制”著录。中文参考文献必须附英译文,著录项目应齐全。

▲ **版权与稿酬** 《高压物理学报》已加入《中国学术期刊(光盘版)》、万方数据——数字化期刊群、中国核心期刊(遴选)数据库、中文科技期刊数据库、中国期刊网、台湾中文电子期刊服务——思博网(CEPS)等,并被 Ei Compendex 光盘收录。凡经本刊录用的稿件,其著作权(包括光盘版和网络版版权)便自动转让给《高压物理学报》编辑部,编辑部不再另行通知。来稿一经发表,即付稿酬(包括光盘版和网络版稿酬)。

《高压物理学报》一贯秉承服务科学、服务读者、服务作者的办刊理念,慎重对待每一篇来稿,尊重作者劳动。优秀稿件享有快速发表通道,重大创新性成果可在 3 个月内刊出。

通信地址:四川绵阳 919 信箱 110 分箱《高压物理学报》编辑部,邮政编码:621900

网 站: www.gywlxb.cn; 电子邮件: gaoya@caep.ac.cn

电 话:(0816)2490042; 传 真:(0816)2485139

《高压物理学报》编辑部