文章编号：1000-5773(2013)01-0119-06

特殊炸药的爆轰参数计算*

王小红[1]，李晓杰[1]，李瑞勇[2]，闫鸿浩[1]

(1.大连理工大学工程力学系工业装备结构分析国家重点实验室，辽宁大连　116024；
2.中国石油大学(华东)储运与建筑工程学院工程力学系，山东青岛　266555)

摘要：针对BKW(Becker-Kistiakowsky-Wilson)状态方程，编写了爆炸参数计算程序。该程序除了可以计算常规含C、H、O、N元素炸药的爆轰参数，还能计算含有其它金属元素炸药的爆轰参数。通过对含Fe、Mn元素的乳化炸药以及含Al元素的水胶炸药的爆轰参数计算表明，该计算程序得到的计算结果与实验结果基本一致，相对误差不超过1%。采用该程序计算爆轰参数时，只需输入炸药的化学式、常温常压密度和生成焓即可。

关键词：爆轰参数；状态方程；炸药

中图分类号：O381　　**文献标识码**：A

1　引　言

对于不同目的、不同类型和不同目标的爆破，合理而准确地计算和预测炸药爆轰参数，对于改进炸药性能、合理使用炸药、提高炸药效率以及降低成本，具有积极的理论和实际意义。长期以来，凝聚炸药爆轰参数的理论计算一直是世界各国重点关注的领域之一。计算凝聚炸药爆轰参数时，除了应用流体动力学和C-J爆轰理论外，还需要爆轰产物状态方程。爆轰产物的状态方程是关于压力、密度以及温度的复杂函数，在高温、高压下很难用实验方法直接确定。国内外许多学者在大量的深入研究基础上，建立了基于不同理论模型的多种半经验半理论的状态方程，如BKW(Becker-Kistiakowsky-Wilson)状态方程、阿贝尔余容状态方程、LJD(Lennard-Jones-Devonshire)状态方程、维里方程、VLW状态方程等，其中较著名且应用较广泛的是BKW状态方程。BKW状态方程是由Becker提出、经Kistiakowki和Wilson多次修正后确定，其出发点是将爆轰产物看作非常稠密的气体，方程形式为[1]

$$\frac{pV}{RT}=1+\omega\,\mathrm{e}^{\beta\omega} \tag{1}$$

$$\omega=\frac{\kappa\sum k_iZ_i}{V(T+\theta)^{\alpha}} \tag{2}$$

式中：V为气态爆轰产物的摩尔体积，p为压强，R为通用气体常数，T为温度，k_i为产物中第i种气体的摩尔分数，Z_i为第i种气体的余容因子，α、β、θ和κ为经验确定的常数。目前，国际上已经有商业化的计算程序(如BKW[2]、RUBY[3]、TIGER[4])装入该物态方程，可以计算含有C、H、O、N元素的常规炸药爆轰参数，如RDX、TNT、PETN、HMX等炸药，也可以计算含少量Al、Na、B、Cl、F、S等元素的特殊炸药爆轰参数，取得了比较理想的计算结果[5]。在工业炸药计算方面，Mader[6]用BKW程序计算了含铝炸药的爆轰参数，Mohan[7]对水胶炸药的爆轰参数进行了计算，结果都比较令人满意。但是，应用BKW

* **收稿日期**：2011-07-05；**修回日期**：2011-08-17

基金项目：国家自然科学基金(10902023，10972051，11272081)

作者简介：王小红(1980－)，男，博士，讲师，主要从事特种炸药与特种爆破研究. E-mail：wangxh_yy@sina.com

通讯作者：李晓杰(1963－)，男，教授，博士生导师，主要从事爆炸理论与爆炸效应研究. E-mail：dymat@163.com

方程计算乳化炸药或含有其它元素炸药的爆轰时，计算结果却不理想，一般做法是修改其中某个参数，对其进行修正[8-9]。

目前，爆轰法合成纳米粉体材料已经成为爆炸加工的一个重要分支领域，例如：炸药爆轰合成纳米 Fe_2O_3、纳米 $MnFe_2O_4$、纳米 Al_2O_3 以及其它离子晶体等。为了了解和研究爆轰合成纳米粉体的爆轰反应结构和机理，探讨爆轰过程中纳米粉体可能存在的状态，需要计算爆轰合成用炸药的爆轰反应参数。但是这类炸药中混有大量的金属元素，而这些金属元素并不包含在 BKW 程序中，因此采用 BKW 程序直接计算比较困难。

本研究通过深入分析 BKW 物态方程，在 BKW 方程中耦合目标物固体状态方程，计算含有大量 Fe、Mn、Al 元素等固体产物的炸药爆轰参数，扩展 BKW 状态方程在爆轰合成纳米颗粒方面的应用。

2 爆轰参数理论计算方法

2.1 BKW 物态方程形式下的爆轰产物热力学参数

BKW 物态方程形式下，爆轰产物的热力学参数为[5]

$$\frac{E_{\mathrm{m,g}}(T,V)}{RT}=\sum k_i\frac{E^0_{\mathrm{m,g},i}}{RT}+\frac{\alpha T}{T+\theta}(f-1) \tag{3}$$

$$E_{\mathrm{m,s}}=\sum(H^0_{\mathrm{m}}-p^0V^0_{\mathrm{m,s}}+E'_{\mathrm{m,s}})_i \tag{4}$$

$$\frac{S_{\mathrm{m,g}}}{R}=\sum k_i\frac{S^0_{\mathrm{m,g},i}}{R}-\sum k_i\ln k_i-\ln\frac{p}{p_0}+\ln f-\frac{\mathrm{e}^{\beta\omega}-1}{\beta}+\frac{\alpha T}{T+\theta}(f-1) \tag{5}$$

$$\frac{S_{\mathrm{m,s}}}{R}=\sum\left(\frac{S^0_{\mathrm{m,s}}}{R}+\frac{S'_{\mathrm{m,s}}}{R}\right)_i \tag{6}$$

$$\frac{\mu_{\mathrm{g},i}}{RT}=\frac{G^0_{\mathrm{m,g},i}}{RT}+\ln k_i+\ln\frac{p}{p^0}+\frac{\mathrm{e}^{\beta\omega}-1}{\beta}-\ln f+\frac{Z_i}{\sum k_iZ_i}(f-1) \tag{7}$$

$$\frac{\mu_{\mathrm{s}}}{RT}=\sum\left(\frac{G^0_{\mathrm{m,s}}}{RT}+\frac{pV_{\mathrm{m,s}}-p^0V^0_{\mathrm{m,s}}}{RT}-\frac{\mu'_{\mathrm{s}}}{RT}\right)_i \tag{8}$$

式中：E 为内能；S 为熵；μ 为化学势；H 为焓；G 为吉布斯自由能；$f=1+\omega\,\mathrm{e}^{\beta\omega}$；上标“0”代表物质处于标准状态，即标准大气压下的值；下标“g”和“s”分别代表气态和固态；下标“m”代表 1 mol 物质；k_i 为第 i 种气体成分的摩尔浓度；Z_i 为第 i 种气体成分的余容因子；$E'_{\mathrm{m,s}}$、$S'_{\mathrm{m,s}}$ 和 $\mu'_{\mathrm{m,s}}$ 分别代表爆轰产物中固体的内能、熵、吉布斯能受压强影响的项，其值由高压固体物态方程形式以及热力学公式确定，具体推导及方程形式见文献[10]。由此可见，只要获得了某种固体物质（如 C、Al_2O_3、$MnFe_2O_4$ 等）的物态方程，即可确定它的化学势、内能、熵等参数，从而计算得到含有这种固体物质的炸药的爆轰参数。

2.2 爆轰产物混合法则及爆轰参数计算

根据炸药爆轰产物的浓度，可计算出单位质量爆轰产物中气体产物和固体产物的体积和内能。单位质量爆轰产物的体积 v 和内能 e 分别为气体产物和固体产物的体积和内能之和，即

$$v=n_{\mathrm{g}}v_{\mathrm{m,g}}+n_{\mathrm{s}}v_{\mathrm{m,s}} \tag{9}$$

$$e=n_{\mathrm{g}}e_{\mathrm{m,g}}+n_{\mathrm{s}}e_{\mathrm{m,s}} \tag{10}$$

式中：n_{g} 和 n_{s} 分别为单位质量爆轰产物中气体和固体产物的物质的量。

给定一组 (p,T) 值后，爆轰波的 Hugoniot 方程为

$$e-e_0=\frac{1}{2}(p+p_0)(v_0-v) \tag{11}$$

式中：p、v、e 分别为爆轰状态下的压强、产物比体积和产物比内能，下标“0”代表爆轰波阵面前的状态，v_0 为炸药的初始比容。由(11)式可计算出 v，若此 v 值与(9)式得到的比容一致，则认为给定的压强和温度为合理值。根据该温度和压强，计算爆轰产物的比容 v，从而求解得到炸药的爆速 D。在求得一系列爆速值后，按照爆轰参数的流体动力学方程组和 C-J 假设，确定 CJ 爆压 p_{CJ}、CJ 比容 v_{CJ}、CJ 爆速

D_{CJ}、CJ 质点速度 u_{CJ} 以及其它爆轰参数(如 CJ 内能 E_{CJ}、CJ 熵 S_{CJ}、平衡组成等)。

$$D_{CJ}=v_0\left(\frac{p_{CJ}-p_0}{v_0-v_{CJ}}\right)^{1/2} \tag{12}$$

$$u_{CJ}=[(p_{CJ}-p_0)(v_0-v_{CJ})]^{1/2} \tag{13}$$

3 结果与讨论

3.1 含 Fe、Mn、Al 元素炸药的爆轰参数计算

按照文献[10-11]的步骤,制备 4 种含 Fe、Mn 元素的乳化炸药(化学式为 $C_aH_bO_cN_dFe_eMn_f$)和 4 种含 Al 元素的水胶炸药(化学式为 $C_aH_bO_cN_dAl_f$)。常温(298.15 K)常压(0.1 MPa)下,炸药的密度和生成焓 $\Delta_fH_m^\ominus$ 如表 1 所示。

表 1 炸药的化学式、生成焓及密度

Table 1 Chemical formula, formation heat and density of explosives

Explosive type	Explosive No.	a	b	c	d	e	f	$\Delta_fH_m^\ominus$/(kJ/mol)	Density/(g/cm^3)
Emulsion explosive	1#	5.817 0	58.476 4	40.763 0	7.073 9	1.301 0	0.650 5	−7 925.22	1.50
	2#	7.590 3	58.236 7	38.893 8	9.087 1	1.091 8	0.545 9	−7 127.45	1.50
	3#	7.543 4	51.135 0	38.127 7	9.492 0	1.246 6	0.623 3	−6 457.46	1.60
	4#	8.396 1	47.799 2	36.153 5	13.081 9	0.970 0	0.485 0	−5 271.94	1.76
Water-gel explosive	5#	1.681 6	8.981 5	8.293 9	4.223 2		0.286 7	−1 119.14	1.80
	6#	1.357 7	8.643 2	7.465 3	3.572 4		0.285 7	−1 181.45	1.76
	7#	1.127 9	8.414 1	6.891 8	3.113 1		0.285 7	−1 227.98	1.72
	8#	0.955 5	8.242 3	6.461 6	2.768 4		0.285 8	−1 262.89	1.65

应用程序计算时,对于含 Fe、Mn 元素的乳化炸药,将其爆轰产物中的固体产物按 $MnFe_2O_4$ 计算,物态方程采用离子晶体形式的分子作用势。根据实验及相关文献[10],确定其冷能、冷压、Hugoniot 参数(c_0、s)、常温常压密度 ρ_0 和零温零压密度 ρ_{0K}。对于含 Al 元素的水胶炸药,其爆轰产物按照 α 型 Al_2O_3 计算,高温高压物态方程采用 Cowan 方程[5]。

由 BKW 物态方程可知,参数 α、β、θ、κ 分别代表一类爆轰产物的性质。当采用适用于 RDX 类炸药和适用于 TNT 类炸药的参数运行程序时,如表 2 所示,单质猛炸药(RDX、HMX、PETN 和 TNT 等炸药)的爆轰参数计算结果与实验结果[10]一致,但是对于含 Fe、Mn、Al 元素的炸药,却无法获得合理的爆轰参数,说明适用于 RDX 和 TNT 类炸药的爆轰参数不适于描述含有大量固体颗粒的爆轰产物。因此,采用类似文献[8-9]的做法,将表 2 中 α、β、θ、κ 这 4 个参数进行适当调整,调整后计算得到的爆轰参数如表 3 所示,其中下标“exp”代表实验结果,下标“cal,1”代表本程序计算结果,下标“cal,2”代表由文献[11]或原 BKW 程序计算结果,ρ 为爆轰产物计算密度。

表 2 适用于不同类型炸药的 BKW 方程参数

Table 2 Parameters of the BKW equation suitable for various explosives

Explosives	α	β	θ	κ
RDX-type explosives	0.50	0.16	400	10.91
TNT-type explosives	0.50	0.095 85	400	12.91
Emulsion explosives containing Fe and Mn	0.53	0.16	3 512	10.91
Water-gel explosives containing Al	0.52	0.16	3 250	10.91

从表 3 可以看出,程序计算得到的爆速值与实测值比较相符,相对误差均小于 1%,说明调整后的

物态方程参数比较适合描述该类含有大量固体颗粒的爆轰产物。

表 3 炸药爆轰参数的计算结果

Table 3 Calculation results of detonation parameters of the explosives

Explosive No.	D_{exp}/ (m/s)	$D_{cal,1}$/ (m/s)	$D_{cal,2}$/ (m/s)	Relative error/ (%)	$p_{cal,1}$/ (GPa)	$p_{cal,2}$/ (GPa)	$T_{cal,1}$/ (K)	$T_{cal,2}$/ (K)	ρ/ (g/cm^3)
1#	—	3 616.37	—	—	5.24	—	1 665.2	—	2.047
2#	4 132.23	4 131.67	—	−0.014	6.87	—	1 739.0	—	2.050
3#	4 366.81	4 347.52	—	−0.44	8.12	—	1 990.5	—	2.188
4#	5 076.14	5 038.19	—	−0.75	11.72	—	2 304.3	—	2.386
5#	6 202	6 209.53	7 713.75	0.11	17.32	24.795	2 884.39	1 786.77	2.40
6#	5 926	5 917.65	7 753.21	−0.15	15.16	24.895	2 543.51	1 738.73	2.33
7#	5 615	5 623.18	—	0.14	13.21	—	2 258.70	—	2.27
8#	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Note: (1) The subscript "cal,1" refers to values from this research, and the subscript "cal,2" refers to values from Ref. [11] or the original BKW program;

(2) Relative error $=(D_{cal,1}-D_{exp})/D_{exp}$.

3.2 讨 论

采用原 BKW 程序计算爆轰参数时，除了输入炸药化学式及密度外，还要输入炸药的 0 K 生成焓。由于物质的 0 K 生成焓需要通过建立 Debye 固体模型、查找炸药 Debye 温度等求解，因此计算未知 0 K 生成焓的炸药爆轰参数很不方便。而且，对于爆轰合成用特种炸药，因无法向程序中添加其状态方程，所以原 BKW 程序无法满足此类炸药爆轰参数计算的要求。

根据热力学原理，单质在常温常压(298.15 K，0.1 MPa)下的焓值为零，化合物在常温常压下的焓值为其生成焓。从原 BKW 程序所采用的数据来看，它是以 0 K 为能量起点，以保证所获得的爆轰产物内能为正值。热力学第一定律允许为了便于讨论问题而任意选取能量零点，因此，设计新 BKW 程序时，按热力学的规定设定能量零点，则常温常压下炸药的初始比内能 e_0(即 Hugoniot 方程中的 e_0)即为炸药的比生成焓，爆轰波 Hugoniot 方程中的爆热项[12]已经隐含其中，因此应用新 BKW 程序计算爆轰参数时，无需计算 0 K 生成焓，只要输入炸药的化学式、常温常压密度和常温常压生成焓即可。方程显得十分简洁，新程序也比原程序更简单、方便。但是，这样处理的结果是爆轰产物在等熵膨胀时其内能会出现负值。

在运行 BKW 原程序时，虽然可以随意改变初始压强和初始温度，但是压强和温度的扫描范围却不能灵活调节，这是因为在某些压强和温度下，(10)式没有解，程序运行时自然得不到结果。在本 BKW 程序中，初始压强、初始温度以及压强和温度的扫描范围都可以根据需要灵活设定，相对原 BKW 程序而言，是一个有用的改进。

实际上，在计算含有大量金属元素炸药的爆轰参数时，爆轰产物的固体成分是多种物质的混合物，将 $MnFe_2O_4$ 和 Al_2O_3 视为 CJ 爆轰产物的唯一产物是一种简化处理，从文献[10-11]看来，这种处理方式是可以接受的。另外，将实验爆速作为调节 BKW 状态方程参数的唯一标准，其合理性以及反映真实爆轰程度还有待商榷。由于采用目前的实验手段，较难获得准确的爆压或爆温数据，但是作为同类炸药爆轰参数之间的比较，这种做法在一定程度上是可行的。

4 结 论

针对 BKW 状态方程，编写了炸药爆轰参数计算程序。该程序除了可以计算常规含 C、H、O、N 元素的炸药爆轰参数外，还能计算含有其它金属元素的特殊炸药爆轰参数。采用新编写的计算程序，计算了含 Fe、Mn 元素的乳化炸药以及含 Al 元素的水胶炸药的爆轰参数，爆速计算值与实验值的相对误差

不超过 1%。该程序扩展了 BKW 状态方程在爆轰合成纳米材料以及爆炸相关方面的应用,为深入研究爆轰以及爆炸合成纳米材料机理及相关研究和应用提供了计算工具。

References:

[1] Cowan R D, Fickett W. Calculation of the detonation properties of solid explosives with the Kistiakowsky-Wilson equation of state [J]. J Chem Phys, 1956, 24(5): 932-939.

[2] Mader C L. The time-dependent reaction zones of ideal gases, nitromethane, and liquid TNT, LA-3764 [R]. Los Alamos, USA: Los Alamos Scientific Laboratory, 1967.

[3] Levine H B, Sharples R E. Operator's manual for RUBY, UCRL-6815 [R]. Livermore, USA: University of California Lawrence Radiation Laboratory, 1962.

[4] Cowperthwaite M, Zwisler W H. TIGER computer program documentation, ADA002791 [R]. Menlo Park, USA: Stanford Research Institute, 1973.

[5] Mader C L. Numerical Modeling of Explosives and Propellants [M]. 2nd Ed. New York: CRC Press, 1998: 389-394.

[6] Mader C L. An equation of state for nonideal explosives, LA-5864 [R]. Los Alamos, USA: Los Alamos Scientific Laboratory, 1975.

[7] Mohan V K. Reparameterization of the Becker-Kistiakowsky-Wilson equation of state for water-gel explosives [J]. Combust Flame, 1983, 50: 207-218.

[8] Wei B X, Wu X, Tang J J. The calculation research of emulsion explosive detonation parameters with BKW equation [J]. Explosive Materials, 2001, 30(6): 1-5. (in Chinese)
韦秉旭,吴　雄,唐健军. 用 BKW 状态方程计算乳化炸药爆轰参数的研究 [J]. 爆破器材, 2001, 30(6): 1-5.

[9] Wei B X, Tang J J, Wu X. Formulation design of emulsion explosives and application of BKW state equation [J]. Mining and Metallurgical Engineering, 2002, 22(3): 29-31. (in Chinese)
韦秉旭,唐健军,吴　雄. 乳化炸药的配方设计及 BKW 状态方程的应用 [J]. 矿冶工程, 2002, 22(3): 29-31.

[10] Wang X H. Research of nano-Mn (Zn) ferrite synthesis by detonation of emulsion explosive [D]. Dalian: Dalian University of Technology, 2008. (in Chinese)
王小红. 乳化炸药爆轰合成纳米 Mn(Zn)铁氧体的研究 [D]. 大连: 大连理工大学, 2008.

[11] Li R Y. Detonation synthesis of nanometer alumina and control study about its phase and dimension [D]. Dalian: Dalian University of Technology, 2006. (in Chinese)
李瑞勇. 纳米氧化铝的爆轰合成及其晶型和尺寸的控制研究 [D]. 大连: 大连理工大学, 2006.

[12] Tang W H, Zhang R Q. Introduction to Theory and Computation of Equations of States [M]. 2nd Ed. Beijing: Higher Education Press, 2008: 197-199. (in Chinese)
汤文辉,张若棋. 物态方程理论及计算概论 [M]. 第 2 版. 北京: 高等教育出版社, 2008: 197-199.

Calculation of Detonation Parameters of Special Explosives

WANG Xiao-Hong[1], LI Xiao-Jie[1], LI Rui-Yong[2], YAN Hong-Hao[1]

(1. *State Key Laboratory of Structural Analysis for Industrial Equipment, Department of Engineering Mechanics, Dalian University of Technology, Dalian* 116024, *China*;
2. *Department of Engineering Mechanics, College of Pipeline and Civil Engineering, China University of Petroleum (East China), Qingdao* 266555, *China*)

Abstract: The calculation code based on BKW(Becker-Kistiakowsky-Wilson) equation of state was pro-

grammed, which was not only able to calculate the detonation parameters of traditional explosives containing C, H, O and N elements but also calculate those of some special explosives containing plenty of other metal elements. The detonation parameters of the emulsion explosives containing Fe and Mn elements and the water-gel explosives containing Al element were calculated using this new code and were compared with the experimental values and the data from published papers and original BKW program. The results indicated that the calculated parameters are well satisfied with those obtained from experimental data with the relative error less than 1%. In the calculation process, only the chemical formula, density and formation heat of explosives at normal temperature and pressure are needed.

Key words: detonation parameter; equation of state; explosive

《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。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，请提供第一作者、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出版权)便自动转让给《高压物理学报》编辑部，编辑部不再另行通知。

《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 (征订、咨询)

电　　话：(0816)2490042；　传　　真：(0816)2485139

《高压物理学报》编辑部