

文章编号:1673-9469(2010)01-0091-06

## 动态系统的新物理量及万有引力与静电作用关系

余德才<sup>1</sup>,王新民<sup>1</sup>,曹文娟<sup>2</sup>

(1.河北工程大学 理学院,河北 邯郸 056038;2.石家庄经济学院 数理学院,河北 石家庄 050031)

**摘要:**根据统一相互作用的数理模型和万有引力势与电势的关系式,利用经典物理中场强度、势能、力和势的定义及其关系,导出了万有引力场强度与电场强度、万有引力势能与电势能、万有引力与电场力的系列关系式。在此基础上,提出了系统的强度电势、强度电力和强度电势能等新的物理量。讨论了原子核在原子界面上的强度电势  $V_{ic}$ ,它表征了原子核吸引带动最外层电子一起旋转运动的能力。用原子核质量、电量和原子半径计算了一套(95元素)原子核在原子界面上的强度电势数据,其周期性变化不仅反映了原子结构的周期性递变,也是决定元素性质周期性递变的主要因素之一。

**关键词:**关系式;强度电势;强度电势能;强度电力;万有引力场;电场

中图分类号:O41

文献标识码:A

## New physical quantities of dynamic system and relationships between gravitational and electrostatic interaction

YU De-cai<sup>1</sup>, WANG Xin-min<sup>1</sup>, CAO Wen-juan<sup>2</sup>

(1. College of Science, Hebei University of Engineering, Hebei Hndan 056038, China; 2. College of Science, Shijiazhuang University of Economics, Hebei Shijiazhuang 050031, China)

**Abstract:** According to an arctic - physic model of unified interactions, as well as the relationship between gravitational potential and electrostatic potential, from definitions of the field strength, potential energy, force and potential in classical physics, the relationship between gravitational field strength and electrostatic field intensity was concluded, in which the relations between the field strength and the potential in classical physics was used. The relationship between gravitational potential energy and electrostatic potential energy was concluded, and also the relationship between gravitational force and electrostatic force was concluded, in which the relations between the potential energy (and force) and the potential in classical physics was used. On that basis, the definitions of the intensive electrostatic potential and the intensive electrostatic potential energy and intensive electrostatic force of system were proposed. The nuclear intensive electrostatic potential on atomic boundary ( $V_{ic}$ ) was discussed. It reflected the capacity that the dynamic nucleus attracted and droved outermost electron on atomic boundary.  $V_{ic}$  of 95 nuclei were calculated by the essential parameters (nuclear mass, quantity of electricity and atomic radius). A set of nuclear  $V_{ic}$  was obtained. The periodicity gradation of  $V_{ic}$  in periodic table reflected systematically the periodicity gradation of atomic structure. It mainly decided the elemental properties and the periodicity gradation in periodic table.

**Key words:** relationship; intensive electrostatic potential; intensive electrostatic force; intensive electrostatic potential energy; gravitational field; electrostatic field

众所周知,四种力场的统一属理论物理学最基本问题之一。人们沿“对称性”原理,已建立了

收稿日期:2009-12-07

基金项目:中国高等教育学会“十一五”教育科学研究规划课题(06A1J0240031);邯郸市科学技术研究与发展计划项目(0921140074-6)  
作者简介:余德才(1960-),男,河北永年人,副教授,从事化学及跨学科研究。

电磁相互作用、强相互作用、弱相互作用统一的理论。然而,它们与万有引力作用的联系和统一仍然扑朔迷离。关于万有引力作用与电磁作用的关系,直到2006年仍无报道。Yu(余)等在文献[1-3]中,根据整体观和相对性理念,建立了统一相互作用的数理模型-弯曲的势空间模型,导出万有引力势与电势的关系;依据该综合性的力学关系,一方面,可以引导人们揭示万有引力本质,如万有引力常量  $G$  的本质关系<sup>[4]</sup>、引力的本质(另文报道)等;另一方面,广泛地用于各类系统某些性质差异的定量,如元素的宇宙平衡丰度<sup>[1]</sup>、离子的半径<sup>[5,6]</sup>、原子核的半径<sup>[7]</sup>等。本文在万有引力势与电势的关系式基础上,导出了万有引力作用与静电作用的系列关系。并进一步定义动态系统新的物理量:系统的强度电势、强度电势能和强度电力,以原子核系统为例讨论了原子核在原子界面上的强度电势。

## 1 万有引力与静电作用的关系

### 1.1 万有引力势与电势关系

Yu(余)等在文献[1-3]中,建立了球形对称系统的势(一种弯曲的势空间数理模型)

$$V = kA/r \quad (r \geq r_0) \quad (1)$$

式中  $r$ —有势点到系统中心的距离; $r_0$ —球对称系统的半径; $k$ —比例常数; $A$ —系统的“系统量”。

不同类型的测量工具对应不同“系统量”,反映系统势的不同方面——对应于传统不同类型的势,如质量对应于万有引力势,电量对应于电磁势等。(1)式反映了自然系统共同的趋势,即倾向于中心对称结构,所以称之为统一相互作用的数理模型。以质子系统为基准,引入3个对比参量

$$m_c = m/m_p, \quad q_c = q/e_p, \quad r_c = r/r_p \quad (2)$$

式中  $m_c$ —对比质量; $q_c$ —对比电量; $r_c$ —对比距离; $m$ —系统质量、 $q$ —系统电量; $m_p$ —质子质量、 $e_p$ —质子电量; $r_p$ —质子半径。

依据“标准条件( $m_c = 1$ 、 $q_c = \pm 1$ )”下,球对称系统的‘系统量’在一定的对比距离上产生的势一定,或不同类型的势相差一比例常数”,结合经典物理中万有引力势和电势的定义,经严格推导出球对称系统的万有引力势与电势的关系<sup>[1-3]</sup>。

$$V_{\mathcal{G}} = \pm G_c S_c V_{\mathcal{E}} \quad (3)$$

式(3)中, $V_{\mathcal{G}} = -G_c m_c / r_c$  和  $V_{\mathcal{E}} = q_c / r_c$  ( $r_c \geq r_0 / r_p$ ) 分别为对比万有引力势和对比电势, $G_c$

的单位是1,称为无量纲万有引力常量<sup>[4]</sup>。

$$G_c = (4/\pi)^{1/2} \left[ \frac{m_{p0}}{e_p (1 - v_p^2/c^2)^{1/2}} \right]^{5/2} \quad (\text{C} \cdot \text{G} \cdot \text{S}) \quad (4)$$

式中  $v_p$ —质子速度; $c$ —光速; $m_{p0}$ —质子的静止质量。

$$S_c = m_c / q_c \quad (5)$$

式(3)表明,球对称系统的对比万有引力势是对比(为简便,以下“对比”二字均省略)电势的  $\pm G_c S_c$  倍。 $G_c$  是两势差异之共性部分—比例系数; $S_c$  是系统的差异因素,它既反映系统的电性质,又反映系统的质量性质。因此, $S_c$  是反映系统差异的综合性因子,随系统的不同而变化,它是决定自然系统多样性因素之一。由系统的万有引力势与电势的关系,可以导出万有引力场强度与电场强度、万有引力与电场力和万有引力势能与电势能等关系。

### 1.2 万有引力场强度与电场强度关系

在经典物理中,“电场中任一点电场强度,等于该点电势沿等势面法线方向单位长度的变化率的负值”,万有引力场强与其势的关系也同上<sup>[8-9]</sup>。因此,将式(3)两边对  $r_c$  求得

$$g_c = \pm G_c S_c E_c \quad (6)$$

其中  $g_c \equiv -dV_{\mathcal{G}}/dr_c$ ,  $e_c = -G_c m_c / r_c^2$ ,  $E_c \equiv -dV_{\mathcal{E}}/dr_c$ ,  $e_c = q_c / r_c^2$ , 它们分别为系统的万有引力场强度和电场强度, $e_c$  为沿径矢的单位矢量。

式(6)表明,球对称系统的万有引力场强度是电场强度的  $\pm G_c S_c$  倍。 $G_c$  是两种场强度差异之共性比例系数; $S_c$  是系统的差异因素,如夸克、质子、电子、纳米颗粒、大块物质、天体、乃至于生命系统其  $S_c$  不同,系统的两种场强度比值不同。例如电子系统,两种场强度之比为

$$g_c / E_c = -G_c S_c = G_c m_e / m_p = 4.40676 \times 10^{-40}$$

式中  $G_c$  (略去质子质量的相对论效应)取  $8.0934 \times 10^{-37}$ <sup>[1,3-4]</sup>。若知道地球所带的电荷,可计算其质电比  $S_c$ ,从而计算其两种场强度之比;反过来,由地球的两种场强度之比,推算地球所带的电荷。

### 1.3 万有引力与电场力的关系

为讨论问题方便,假设两球对称系统间距远至可看成质点或点电荷的情况。设相互作用的两球对称系统分别为系统1和系统2,系统1的万有

引力场强度与电场强度的关系为

$$g_c = \pm G_c S_{c1} E_c \quad (7)$$

根据经典物理中,电场强度(或万有引力场强度)与静电力(或万有引力)的关系<sup>[8-9]</sup>,将(7)式左右两边分别乘以  $m_c^2 q_c^2$ ,整理得

$$F_{gc} = \pm G_c S_{c1} S_{c2} F_{ec} \quad (8)$$

式中  $F_{gc} = -G_c m_{c1} m_{c2} / r_c^2 e_c$ ,  $F_{ec} = q_{c1} q_{c2} / r_c^2 e_c$ —两球对称系统间的万有引力和电场力; $S_{c1}$ 、 $S_{c2}$ —系统1和系统2的质电比; $q_{c1}$ 、 $q_{c2}$ —系统1和系统2的电量; $m_{c1}$ 、 $m_{c2}$ —系统1和系统2的质量。

式(8)表明:任何两球对称系统间的万有引力是电场力的  $\pm G_c S_{c1} S_{c2}$  倍。一方面, $G_c$  是两种力差异之共性的比例系数;另一方面, $S_{c1} S_{c2}$  是系统的差异因素, $S_{c1}$  和  $S_{c2}$  都是变数,两者的乘积更具多变性,从而导致两系统间的万有引力与电场力之比的多样性。例如:电子与质子系统、 $\mu$  介子与质子系统,它们的万有引力与电场力之比分别为

$$F_{gc}/F_{ec} = G_c S_{c1} S_{c2} = G_c m_e / m_p = 4.40676 \times 10^{-40}$$

$$F_{gc}/F_{ec} = G_c S_{c1} S_{c2} = G_c m_\mu / m_p = 9.11181 \times 10^{-38}$$

这些比值都很小,这正是电子与质子之间、 $\mu$  子与质子间的作用力用电力表征的原因。可是,这两比值的差异将体现在电子和  $\mu$  子在质子场中运动状况的不同,如原子中电子与质子间距离不同于  $\mu$  原子中  $\mu$  子与质子间距离等等。

#### 1.4 万有引力势能与电势能的关系

同1.3假设,对于系统1,其万有引力势与电势的关系为

$$V_{gc} = \pm G_c S_{c1} V_{ec} \quad (9)$$

根据经典物理中,电势(或万有引力势)与电势能(或万有引力势能)的关系<sup>[8-9]</sup>,将(9)式左右两边分别乘以  $m_{c2} q_{c2}$ ,整理得

$$E_{gc} = \pm G_c S_{c1} S_{c2} E_{ec} \quad (10)$$

式中  $E_{gc} = -G_c m_{c1} m_{c2} / r_c$ ,  $E_{ec} = q_{c1} q_{c2} / r_c$ —两球对称系统的万有引力势能和电势能。

式(10)表明,任何两球对称系统的万有引力势能是电势能的  $\pm G_c S_{c1} S_{c2}$  倍。同样地,两种势能之差异:一是共性的比例系数  $G_c$ ;二是系统的差异因素  $S_{c1} S_{c2}$ 。后者  $S_{c1} S_{c2}$  的多变性,正是自然事物作用能多样性的一个方面。(10)式还表明亚层次子系统的  $S_c$  不同,将影响它们所构成的系统整体的性

质,如构成原子的原子核的  $S_c$  不同将导致原子的一些性质不同,绕原子核旋转的  $\mu$  子与电子的  $S_c$  不同将影响  $\mu$  原子与原子的一些性质不同等等。

应当指出,不仅万有引力作用与静电作用的系列关系都依赖于系统(或子系统)的系统量综合因子  $S_c$ ;而且系统的一些静态性质也随系统的  $S_c$  而变化如系统大小、稳定性等<sup>[1,5-7]</sup>;同时, $S_c$  也是决定系统在电磁场中运动状况的综合因素,例如:各类回旋加速器中带电粒子的回旋半径(或周期)与  $S_c$  呈正比<sup>[8]</sup>;磁聚焦现象中带电粒子的螺旋半径、螺距和螺旋周期都与  $S_c$  呈正比<sup>[8]</sup>;再如,带电粒子加速度与粒子的  $S_c$  成反比<sup>[8-10]</sup>等。甚至系统的  $S_c$  也是决定它的磁性质的综合因素,如电子、 $\mu$  子或质子的磁矩分别与它们的  $S_c$  成反比<sup>[11]</sup>,等等。因此, $S_c$  是重要的系统量综合因子。

## 2 动态系统的强度物理量

系统(或子系统)的质量直接影响其振动、转动和系统整体运动,从而影响系统整体的一些性质。系统的  $S_c$  综合了它的电量和质量两因素,在系统(或子系统)质量一定时,比较系统电量产生的势(或势能或力)将反映系统动态的相互作用强度。

### 2.1 系统的强度电势

根据(3)式,系统的万有引力势和电势关系依赖于系统的  $S_c$ , $S_c$  反映了相态一定时不同系统间的差异。将  $S_c$  变形为

$$S_c^{-1} = q_c / m_c \quad (11)$$

等式(11)两边同除以  $r_c$ ,并令其等于  $V_k$

$$V_k = S_c^{-1} / r_c = (q_c / r_c) / m_c \quad (12)$$

式中  $S_c^{-1}$ —系统的质电比倒数。

式(12)与  $V_{ec} = q_c / r_c$  比较, $V_k = (q_c / r_c) / m_c$  正是系统的单位质量的电势,定义为系统的强度电势。它的物理意义是系统在  $r_c$  球面上产生的单位质量的电势。因为系统的质量一定,所以它反映了动态的带电系统在  $r_c$  球面上吸引带动其它带电系统的能力。对于相同相态系统,它的值越大,对  $r_c$  球面上其它带电系统的吸引带动作用越强。

对于原子核系统,除<sup>1</sup>H核属于夸克构成的质子相外,其它原子核都是由核子组成的相同的相态,核子集体运动的动态平衡近似为球形。因此,原子核的  $S_c^{-1}$  是影响原子核的振动、转动等整体

运动的综合性参数,并影响原子核带动核外电子绕核旋转运动状况(原子核的集体运动速度大于核外电子绕核旋转速度<sup>[12]</sup>)。当式(12)中 $r_c$ 取原子半径时,原子核在原子边界面上的强度电势为

$$V_{ic} = S_{en}^{-1} / r_{en} \quad (13)$$

式中 $r_{en}$ —(对比)原子半径。

该式的意义为:原子核的单位质量的电量在原子边界面上任一点处产生的强度电势,该值越大,动态的原子核吸引带动原子边界面上电子(即最外层电子)的旋转运动能力越大,最外层电子与原子核的结合力就越强。因此原子核在原子边界面上的强度电势是影响最外层电子得失难易和原子系统稳定性的重要因素。表1列出各原子核的 $S_{en}^{-1}$ 和原子核在原子边界面上强度电势值。其中 $S_{en}^{-1}$ 等于原子核的电量除以质子电量与原子核的

质量除以质子质量之比,原子核的质量近似用原子的质量 $m_a$ <sup>[13]</sup>减去其核外电子的质量来计算;原子半径( $r_a$ )数据取自文献[14],零族元素的原子半径数据取自文献[15], $r_p$ 取 $0.8 \times 10^{-15} m$ <sup>[10]</sup>。例如O原子核的 $S_{en}^{-1}$ 为

$$S_{en}^{-1} = \frac{8e/e_p}{(m_a - 8m_e)/m_p} =$$

$$\frac{8}{(15.9994 - 8 \times 0.000548580)/1.00728} = 0.5038$$

式中 $e$ —元电荷; $m_e$ —电子的质量。

O原子核的在原子边界面上的强度电势为

$$V_{ic} = S_{en}^{-1} / r_{en} = 0.5038 / (66 / 0.8 \times 10^{-3}) = 6.107 \times 10^{-6}$$

图1给出原子核在原子界面上的 $V_{ic}$ 随原子序数的变化。

表1 原子核在原子界面上的强度电势

Tab.1 Nuclear intensive electrostatic potential in atomic boundary

atom	$S_{en}^{-1}$	$r_a/\text{pm}$	$V_{ic} \times 10^6$	atom	$S_{en}^{-1}$	$r_a/\text{pm}$	$V_{ic} \times 10^6$	atom	$S_{en}^{-1}$	$r_a/\text{pm}$	$V_{ic} \times 10^6$
H	0.999 9	37	21.619	As	0.443 8	121	2.934	Tb	0.412 1	177	1.862
He	0.503 4	50	8.055	Se	0.433 8	117	2.966	Dy	0.409 2	178	1.839
Li	0.435 5	152	2.292	Br	0.441 3	114	3.097	Ho	0.409 3	176	1.860
Be	0.447 2	111	3.223	Kr	0.432 8	119	2.910	Er	0.409 6	176	1.862
B	0.466 0	88	4.236	Rb	0.436 2	248	1.407	Tm	0.411 5	176	1.870
C	0.503 3	77	5.229	Sr	0.437 0	215	1.626	Yb	0.407 6	193	1.689
N	0.503 5	70	5.755	Y	0.442 0	180	1.964	Lu	0.408 8	174	1.880
O	0.503 8	66	6.107	Zr	0.441 8	160	2.209	Hf	0.406 4	159	2.045
F	0.477 3	64	5.966	Nb	0.444 6	146	2.436	Ta	0.406 5	146	2.227
Ne	0.499 3	73	5.472	Mo	0.441 1	139	2.539	W	0.405 5	139	2.334
Na	0.482 1	186	2.073	Tc	0.442 1	136	2.600	Re	0.405 8	134	2.423
Mg	0.497 5	160	2.487	Ru	0.438 6	133	2.638	Os	0.402 5	135	2.385
Al	0.485 4	143	2.716	Rh	0.440 6	134	2.630	Ir	0.403 6	136	2.374
Si	0.502 2	117	3.434	Pd	0.435 5	137	2.543	Pt	0.402 8	139	2.318
P	0.487 9	110	3.549	Ag	0.439 0	144	2.439	Au	0.404 1	144	2.245
S	0.502 8	104	3.867	Cd	0.430 2	149	2.310	Hg	0.401 8	151	2.129
Cl	0.483 1	99	3.904	In	0.430 0	167	2.060	Tl	0.399 3	170	1.879
Ar	0.454 0	105	3.459	Sn	0.424 4	151	2.248	Pb	0.398 7	175	1.823
K	0.489 6	232	1.688	Sb	0.422 0	145	2.328	Bi	0.400 1	155	2.065
Ca	0.502 8	197	2.042	Te	0.410 6	137	2.398	Po	0.403 1	164	1.966
Sc	0.470 6	162	2.324	I	0.420 8	133	2.531	At	0.407 7	150	2.174
Ti	0.463 1	147	2.520	Xe	0.414 4	138	2.402	Rn	0.390 3	149	2.096
V	0.454 9	134	2.716	Cs	0.416 9	265	1.259	Fr	0.393 1	270	1.165
Cr	0.465 0	128	2.907	Ba	0.410 8	217	1.515	Ra	0.392 3	220	1.427
Mn	0.458 5	127	2.888	La	0.413 4	183	1.807	Ac	0.395 0	188	1.681
Fe	0.469 1	126	2.978	Ce	0.417 0	182	1.833	Th	0.390 8	179	1.747
Co	0.461 6	125	2.954	Pr	0.421 9	182	1.854	Pa	0.396 9	163	1.948
Ni	0.480 7	124	3.101	Nd	0.419 1	181	1.852	U	0.389 5	156	1.997
Cu	0.459 8	128	2.874	Pm	0.423 8	183	1.853	Np	0.395 4	155	2.041
Zn	0.462 2	134	2.760	Sm	0.415 4	180	1.846	Pu	0.388 1	159	1.953
Ga	0.448 0	135	2.655	Eu	0.417 7	208	1.606	An	0.393 9	173	1.821
Ge	0.443 8	128	2.774	Gd	0.410 0	180	1.822	Cm	0.391 6	174	1.800

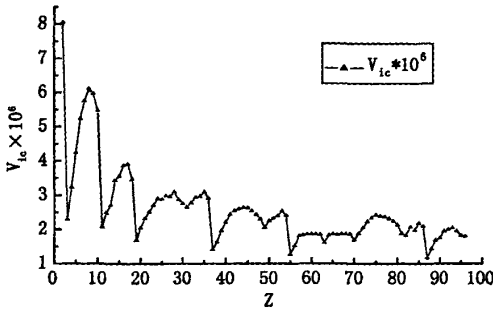


图1 原子核的强度电势随原子序数的变化

Fig.1 The nuclear  $V_{ik}$  varies with atomic number

由图 1 和表 1 可见,对于主族元素,同周期从左向右,随着族次增加,原子核在原子界面上的强度电势  $V_{ik}$  依次增大(0 族元素除外),原子核吸引带动最外层电子一起旋转运动的能力依次增大。同族从上到下随周期数的增加,原子核在原子界面上的强度电势  $V_{ik}$  依次减小,原子核吸引带动最外层电子一起旋转运动的能力逐渐减小。对于副族元素,同周期从左向右,随着族次增加,原子核在原子界面上的强度电势  $V_{ik}$  依次增大(I B、II B 族和个别元素除外),原子核吸引带动最外层电子一起旋转运动的能力依次增大。同族从上到下随周期数的增加,原子核在原子界面上的强度电势  $V_{ik}$  依次减小,原子核吸引带动最外层电子一起旋转运动的能力逐渐减小。由此可见,原子核的  $V_{ik}$  主要决定了原子核与最外层电子间结合的牢固程度,大致反映了周期表中元素及其化合物性质的递变规律。其中,零族元素  $V_{ik}$  小于同周期 VII A 元素,如  $V_{ik}(F) < V_{ik}(O)$ ,这与元素及化合物性质的递变规律不一致,其原因是最外层电子数也影响着原子核与最外层电子结合的牢固程度,尤其是最外层 8 个电子的协同运动作用使原子系统能量显著降低,体现了 8 电子构型的稳定性。

关于 H 元素的  $V_{ik}$ (表中黑体数字),  $V_{ik}$  数值偏大,是由于 H 原子与 He 以后元素的原子相比,存在原子核的相态差异。<sup>1</sup>H 原子核的相态是由夸克构成的质子相,与由核子(质子和中子)构成的其它原子核的相态不同<sup>[1]</sup>,该相态差异可用相态差异系数  $D$  来表征,其数值有待进一步研究。

2.2 系统的强度电力和强度电势能

由式(8)和式(10)知,系统的两类势能(或力)的关系依赖于系统的  $S_{c1} S_{c2}$ ,两子系统的  $S_{c1}$  和  $S_{c2}$

分别综合了它们的电量和质量两因素,不仅能反映两子系统电性作用,也将反映子系统质量对其振动和转动的影响而影响系统整体的一些性质。 $S_{c1} S_{c2}$  可变形为

$$S_{c1}^{-1} S_{c2}^{-1} = q_{c1} q_{c2} / (m_{c1} m_{c2}) \tag{14}$$

将式(14)两边同除以  $r_{12}^2$ ,并令其等于  $F_{ik}$

$$F_{ik} = S_{c1}^{-1} S_{c2}^{-1} / r_{12}^2 = (q_{c1} q_{c2} / r_{12}^2) / (m_{c1} m_{c2}) \tag{15}$$

与  $F_{ec} = q_{c1} q_{c2} / r_{12}^2$  比较,  $F_{ik} = S_{c1}^{-1} S_{c2}^{-1} / r_{12}^2$  正是两子系统均为单位质量时的静电力,方向指向系统 1 的径矢。所以,式(15)的矢量表示式为

$$F_{ik} = S_{c1}^{-1} S_{c2}^{-1} / r_{12}^2 e_{c1} \tag{16}$$

并定义为系统的强度电力,其物理意义是相距为  $r_{12}$  的两单位质量的子系统之间的静电力,因为子系统的质量一定,所以它反映了动态的两子系统之间的相互作用的强弱。当子系统相态都不变时,它的负值越大,子系统间动态的相互吸引作用越强,形成的系统越稳定。

将式(14)两边同除以  $r_{12}$ ,并令其等于  $E_{ik}$

$$E_{ik} = S_{c1}^{-1} S_{c2}^{-1} / r_{12} = (q_{c1} q_{c2} / r_{12}) / (m_{c1} m_{c2}) \tag{17}$$

与  $E_{ec} = q_{c1} q_{c2} / r_{12}$  比较,  $E_{ik} = S_{c1}^{-1} S_{c2}^{-1} / r_{12}$  正是两子系统均为单位质量时的电势能,定义为系统的强度电势能。其物理意义是相距为  $r_{12}$  的两单位质量的子系统之间的电势能。因为子系统的质量一定,所以它反映了动态的两子系统之间的相互结合的强弱。当子系统相态都不变时,它的值越小,子系统间动态的相互作用越强,形成的系统越稳定。例如,原子最外层电子的强度电势能表征了原子核与最外层电子结合的牢固程度(另文报道)。

3 结论

根据万有引力势与电势的关系式和系统量综合因子的物理意义,由经典物理中场强度、势能、力和势的定义及其关系,导出了万有引力场强度与电场强度、万有引力势能与电势能、万有引力与电场力的系列关系式。两种势(或场强度)关系揭示出系统的  $S_i$  影响系统的大小和稳定性,决定着系统在电磁场中的动力学状况;两种势能(或力)关系揭示出亚层次各子系统的  $S_i$  影响子系统间的相互作用及系统整体的性质。在此基础上,由

两种势、力和势能的关系,分别定义了系统的强度电势、强度电力和强度电势能。这些强度物理量表征了动态系统相互作用的强度,具有广泛的应用性。具体讨论了原子核在原子界面上的强度电势  $V_{ie}$ ,它表征了原子核吸引带动最外层电子一起旋转运动的能力。用原子核质量、电量和原子半径计算了94元素的原子核的  $V_{ie}$ ,给出一套原子核在原子界面上的强度电势数据。原子核的  $V_{ie}$  数值在周期表中的周期性变化,反映了原子结构的周期性递变;同时也是决定着元素性质及其周期性递变的主要因素。

#### 参考文献:

- [1] YU D C, CAO W J, HU W P. Equilibrium cosmic abundance of the elements and relationship between gravitational potential and electrostatic potential [J]. World Journal of Engineering, 2007, 4(1): 95 - 102.
- [2] 余德才,王新民,曹文娟. 万有引力势与电势关系的探讨[J]. 河北师范大学学报(自然科学版), 2006, 30: 145 - 147.
- [3] 余德才,曹文娟,王新民. 万有引力势与电势关系及万有引力常量[J]. 中国科技论文在线, 2007(4): 4 - 8.
- [4] 余德才,曹文娟,王新民. 万有引力常量的本质关系式[J]. 河北工程大学学报(自然科学版), 2007, 24(2): 98 - 101.
- [5] YU D C, CAO W J, WU H Y. Ionic Radius scale of establishing synthesis factor of ionic mass and electricity [J]. Acta Physico - chimica Sinica. 2007, 23(5): 683.
- [6] 余德才,曹文娟,余旭东,等. 离子质电比和相差异因子对离子半径的综合标度[J]. 物理化学学报, 2008, 24(5): 880.
- [7] 余德才,曹文娟,陈英扬,等. 原子核电荷半径新标度[J]. 中国科技论文在线, 2007(11): 55 - 58.
- [8] 马文蔚. 物理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2003.
- [9] 赵凯华,罗蔚茵. 力学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1998.
- [10] 梁志强,齐鲁祥. 相对论力学中恒力作用下带电粒子的运动[J]. 大学物理, 2001, 20(6): 28 - 30.
- [11] 褚圣麟. 原子物理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1999.
- [12] 玻尔 A, 莫特逊 B R. 原子核结构[M]. 第1卷. 北京大学物理系原子核理论组, 译. 北京: 科学出版社, 1976.
- [13] 浙江大学普通化学教研室编. 普通化学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004.
- [14] 迪安 J A. 兰氏化学手册[M]. 魏俊发, 译. 15版. 北京: 科学出版社, 2003.
- [15] 温元凯. 关于元素电负性的新标度[J]. 中国科学技术大学学报, 1974(4): 145 - 151.

(责任编辑 马立)

# 动态系统的新物理量及万有引力与静电作用关系

作者: [余德才](#), [王新民](#), [曹文娟](#), [YU De-cai](#), [WANG Xin-min](#), [CAO Wen-juan](#)  
 作者单位: [余德才,王新民,YU De-cai,WANG Xin-min\(河北工程大学,理学院,河北,邯郸,056038\)](#), [曹文娟,CAO Wen-juan\(石家庄经济学院,数理学院,河北,石家庄,050031\)](#)  
 刊名: [河北工程大学学报\(自然科学版\)](#) **ISTIC**  
 英文刊名: [JOURNAL OF HEBEI UNIVERSITY OF ENGINEERING\(NATURAL SCIENCE EDITION\)](#)  
 年,卷(期): 2010,27(2)

## 参考文献(15条)

1. [YU D C;CAO W J;HU W P](#) [Equilibrium cosmic abundance of the elements and relationship between gravitational potential and electrostatic potential](#) 2007(01)
2. [余德才;王新民;曹文娟](#) [万有引力势与电势关系的探讨](#) 2006
3. [余德才;曹文娟;王新民](#) [万有引力势与电势关系及万有引力常量](#) 2007(04)
4. [余德才;曹文娟;王新民](#) [万有引力常量的本质关系式](#)[期刊论文]-[河北工程大学学报\(自然科学版\)](#) 2007(02)
5. [YU D C;CAO W J;WU H Y](#) [Ionic Radius scale of establishing synthesis factor of ionic mass and electricity](#)[期刊论文]-[Acta Physico-Chimica Sinica](#) 2007(05)
6. [余德才;曹文娟;余旭东](#) [离子质电比和相差异因子对离子半径的的综合标度](#)[期刊论文]-[物理化学学报](#) 2008(05)
7. [余德才;曹文娟;陈英扬](#) [原子核电荷半径新标度](#) 2007(11)
8. [马文蔚](#) [物理学](#) 2003
9. [赵凯华;罗蔚茵](#) [力学](#) 1998
10. [梁志强;齐鲁祥](#) [相对论力学中恒力作用下带电粒子的运动](#)[期刊论文]-[大学物理](#) 2001(06)
11. [褚圣麟](#) [原子物理学](#) 1999
12. [玻尔A;莫特逊B R](#);北京大学物理系原子核理论组 [原子核结构](#) 1976
13. [浙江大学普通化学教研室](#) [普通化学](#) 2004
14. [迪安 J A;魏俊发](#) [兰氏化学手册](#) 2003
15. [温元凯](#) [关于元素电负性的新标度](#) 1974(04)

## 本文读者也读过(10条)

1. [唐亚陆.Tang Yalu](#) [试论静电场与万有引力场的相似性](#)[期刊论文]-[连云港化工高等专科学校学报](#)2002,15(4)
2. [丁斌峰.DING Bin-feng](#) [再论万有引力场与静电场](#)[期刊论文]-[廊坊师范学院学报\(自然科学版\)](#)2010,10(2)
3. [黄庆.卜建杰.郑邯勇.王树峰.朱强.HUANG Qing.BU Jian-jie.ZHENG Han-yong.WANG Shu-feng.ZHU Qiang](#) [液态锂在金属丝网上的毛细作用](#)[期刊论文]-[舰船科学技术](#)2007,29(6)
4. [宫丽虹.王英敏.刘鲲](#) [湿式纤维栅除尘作用机理的实验研究](#)[期刊论文]-[辽宁工程技术大学学报\(自然科学版\)](#)2001,20(1)
5. [欧可宗](#) [对树液上升动力的探讨和比较](#)[期刊论文]-[大学物理](#)2004,23(2)
6. [王彪.邹绍勇.马荣田.Wang Biao.Zou Shaoyong.Ma Rongtian](#) [某建筑地下室受潮原因分析及处理措施](#)[期刊论文]-[铁道建筑](#)2006(2)
7. [罗湘南](#) [毛细现象平衡高度](#)[期刊论文]-[衡阳师范学院学报](#)2002,23(3)
8. [任学藻.REN Xue-zao](#) [柱形管的毛细现象](#)[期刊论文]-[大学物理](#)2005,24(7)
9. [李耀宗.Li Yaozong](#) [毛细现象的不可逆性](#)[期刊论文]-[物理与工程](#)2009,19(2)
10. [莫兴俊](#) [万有引力场方法在人耳图像识别中的应用研究](#)[学位论文]2007

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_hbjkjxyxb201002024.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_hbjkjxyxb201002024.aspx)