

# The Relationship between Energy and TCM Qi Is Similar to the Relationship between Electricity and Magnetism

Binggong Chang

Department of Neurology, SUNY Downstate Medical Center, New York USA  
Email: changbinggong@hotmail.com

Received: Feb. 23<sup>rd</sup>, 2018; accepted: Mar. 12<sup>th</sup>, 2018; published: Mar. 19<sup>th</sup>, 2018

---

## Abstract

Through the comparative study by space-time ladder theory, it is found that electricity is a compressed version of energy and the magnetic field is a compressed version of TCM Qi. Therefore, the conclusion drawn from comparing electricity and magnetism is that the Qi field which varies with time can generate the vortex of the energy field, and the energy field which varies with time can generate the vortex of Qi field. The energy field and the Qi field are not isolated from each other. They are interconnected and mutually generated to form a unified energy-Qi field. The main conclusion here is that energy changes can generate Qi field, which has laid the theoretical foundation for how we generate artificial Qi in the future.

## Keywords

Energy, Qi, Electricity, Magnetism

---

# 能量与中医气的关系类似电与磁的关系

常炳功

纽约州立大学州南部医学中心, 美国 纽约  
Email: changbinggong@hotmail.com

收稿日期: 2018年2月23日; 录用日期: 2018年3月12日; 发布日期: 2018年3月19日

---

## 摘要

时空阶梯理论通过对比研究, 发现电是能量的压缩版, 而磁场是中医气的压缩版, 所以, 对比电与磁, 得出能量与中医气的结论就是: 随时间变化的气场可以激发涡旋能量场, 随时间变化的能量场可以激发

涡旋气场，能量场和气场不是彼此孤立的，它们相互联系、相互激发组成一个统一的能量-气场。这里最主要的结论就是通过能量的变化产生气场，这为我们将来如何产生人工气打下了理论基础。

## 关键词

能量，气，电，磁

Copyright © 2018 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

气的概念产生很早，而且应用很多。《素问·阴阳应象大论》说：“精化为气”。气是由精化生的极细微的活性物质。气是中医学中的基本概念之一，气是维持生命活动的基本物质，“气为血之帅，血为气之母”，气运行不息，推动和调控着人体内的新陈代谢，维系着人体的生命进程。气的运动停止，则意味着生命的终止。气可运行于血脉之外，可聚集于穴位之中，在内维系脏腑功能，在外濡养皮肉筋骨，可用于修复组织器官，抵御外邪。中医认为，一身之气的生成，是脾、肾、肺等脏腑的综合协调作用的结果。

现代研究气的理论也有很多，主要集中在——邓宇等：气是流动着的“‘信息—能量—物质’混合统一体”。李德新：气是物质与功能的统一说。危北海：“气的两义说”。罗石标：气的功能说。秦伯未：“气的物质说”。黄坤仪等：人体气场。李梢等：气与熵流说。吴邦惠：气的序参量说。每种理论都有自己的合理内核。

时空阶梯理论揭示[1]，爱因斯坦方程的意义如下：气时空的极化 = 引力势 + 能量时空。气时空是宇宙的根源时空，而气时空的波动就产生引力势时空和能量时空，这是宇宙演化的最原始状态，之后的宇宙演化都是在这个基础之上展开的。这个宇宙原始状态只有引力，没有其它三种力。气时空的不断极化导致形而下时空不断收缩，形而上时空不断膨胀，形而下时空形成弱力、电磁力和强力时空，而形而上时空形成神时空、虚时空和道时空。我们最感兴趣的是宇宙的原始状态与电磁力时空的对比，因为比较而言电磁力时空研究最透彻。电磁力时空的主角是电和磁，而宇宙原始时空的主角是能量和气时空。形而下时空不断收缩，就是说，宇宙的原始状态不断被压缩之后产生了电磁力时空，对比发现，能量压缩之后就是电，气时空压缩之后就是磁场。

## 2. 历史回顾

杨振宁在讲广义相对论的时候，直觉黎曼张量公式有些像他和米尔斯发现的规范场理论中的一个公式。他把两个公式写到一起：

规范场理论中的一个公式：

$$F_{\mu}^{\nu} = \frac{\partial B_{\nu}}{\partial x_{\mu}} - \frac{\partial B_{\mu}}{\partial x_{\nu}} + i\varepsilon(B_{\mu}B_{\nu} - B_{\nu}B_{\mu})$$

广义相对论中的黎曼张量公式：

$$R_{ijk}^l = \frac{\partial}{\partial x^j} \left\{ \begin{matrix} l \\ ik \end{matrix} \right\} - \frac{\partial}{\partial x^k} \left\{ \begin{matrix} l \\ ij \end{matrix} \right\} + \left\{ \begin{matrix} m \\ ik \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} l \\ mj \end{matrix} \right\} - \left\{ \begin{matrix} m \\ ij \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} l \\ mk \end{matrix} \right\}$$

发现这两个公式不仅仅是相像，而且结构完全相同！杨振宁大吃一惊，经过仔细思考后他认识到：这两个公式之所以相似，完全是因为广义相对论中的方程只是规范场方程的一个特例[2]！

用时空阶梯理论解释，就更加清楚了：

规范场方程可以表示为：

$$R_{\mu\nu} = \left( \frac{1}{2} g_{\mu\nu} R + \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu} \right) \left( 1 + \frac{c^7}{v_{1-7}!} + \frac{c^{25}}{v_{1-25}!} + \frac{c^{79}}{v_{1-79}!} \right)$$

其中， $1 + \frac{c^7}{v_{1-7}!} + \frac{c^{25}}{v_{1-25}!} + \frac{c^{79}}{v_{1-79}!}$  是时空阶梯因子， $v_{1-25}!$  为电磁力时空中 25 种基本粒子的群速度。

$v_{1-25}! = v_1 v_2 v_3 v_4 v_5 v_6 v_7 v_8 v_9 v_{10} \cdots v_{21} v_{22} v_{23} v_{24} v_{25}$ ，其中， $v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9, \dots$  都是具体的粒子的群速度。25 种群速度与标准模型的粒子数完全吻合，这也是时空阶梯理论与规范场相互沟通的地方。

当时空阶梯因子退化为引力时空，这个规范场方程退化为爱因斯坦场方程：

$$R_{\mu\nu} = \frac{1}{2} g_{\mu\nu} R + \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$$

也就是把时空阶梯因子  $1 + \frac{c^7}{v_{1-7}!} + \frac{c^{25}}{v_{1-25}!} + \frac{c^{79}}{v_{1-79}!}$  项中的 1 取出来，其他项都是 0，就是气时空没有极化

到弱力时空，电磁力时空和强力时空。

以上分析可以看出，爱因斯坦的场方程是宇宙基础时空气时空的表达，而规范场就是气时空极化之后的弱力时空，电磁力时空和强力时空的表达，所以，爱因斯坦的场方程具有规范场的内核。

从规范场的角度看，爱因斯坦场方程是规范场的一个特例，但是，从爱因斯坦场方程的角度看，规范场是爱因斯坦场方程的延伸和发展。

我们可以假设，时空压缩之后，时空的基本性质不变，而且，我们有相应的证据：

引力时空内：

$$F = \frac{GM_1 M_2}{r^2}$$

电磁力时空内：

$$F = \frac{KQ_1 Q_2}{r^2}$$

两个时空内产生力的结构完全相同，不同的就是质量和电荷的不同。而质量( $m$ )又等同能量( $mc^2$ )，所以，我们的猜测就是，电是能量的压缩版，进一步猜测，磁场是气时空的压缩版。

麦克斯韦方程组就是描述电与磁的：

1) 高斯定律：

高斯定律描述电场是怎样由电荷生成。电场线开始于正电荷，终止于负电荷。从估算穿过某给定闭曲面的电场线数量，即电通量，可以得知包含在这闭曲面内的总电荷。更详细地说，该定律描述穿过任意闭曲面的电通量与这闭曲面内的电荷数量之间的关系[3]。

2) 高斯磁定律：

高斯磁定律表明，磁单极子(磁荷)并不存在于宇宙。在实验方面，物理学者迄今仍尚未发现磁单极子存在的明确证据。由物质产生的磁场是被一种称为偶极子的位形所生成。磁偶极子最好是用电流回路来表示。磁偶极子好似不可分割地被束缚在一起的正磁荷和负磁荷，其净磁荷为零。磁场线没有初始点，

也没有终止点。磁场线会形成循环或延伸至无穷远。换句话说，进入任何区域的磁场线，也必须从那区域离开。以术语来说，通过任意闭曲面的磁通量等于零，磁场是一个螺线矢量场[3]。

3) 法拉第感应定律：

法拉第感应定律描述随时间变化的磁场怎样生成(感应出)电场[3]。

4) 麦克斯韦-安培定律：

麦克斯韦-安培定律阐明，磁场可以用两种方法生成：一种是靠电流(最初安培定律描述的方法)产生，另一种是靠随时间变化的电场(麦克斯韦修正项描述的方法)产生[3]。

$$\begin{aligned}
 & 1. \oint_{\partial V} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{a} = \frac{Q_V}{\epsilon_0}, \\
 \text{积分形式: } & 2. \oint_{\partial S} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\frac{d}{dt} \int_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{a}, \\
 & 3. \oint_{\partial V} \mathbf{B} \cdot d\mathbf{a} = 0, \\
 & 4. \oint_{\partial S} \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \mu_0 I_S + \mu_0 \epsilon_0 \frac{d}{dt} \int_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{a}. \\
 \text{微分形式: } & 1. \nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}, \\
 & 2. \nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial}{\partial t} \mathbf{B}, \\
 & 3. \nabla \cdot \mathbf{B} = 0, \\
 & 4. \nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial}{\partial t} \mathbf{E}.
 \end{aligned}$$

这里  $\mathbf{E}$  表示电场，可以替换为能量场， $\mathbf{B}$  表示磁场，可以替换为气时空。麦克斯韦方程是从电和磁的运动关系中推导出来的，但是，麦克斯韦方程具有一般性[1]，所以也适合其它时空的运动规律。这样，我们就可以得出相对应的能量和气的结论：

1) (第一条相应结论)描述能量场是怎样由能量生成。能量线开始于能量收缩态，终止于能量膨胀态。从估算穿过某给定闭曲面的能量场线数量，即能量通量，可以得知包含在这闭曲面内的总能量。更详细地说，穿过任意闭曲面的能量通量与这闭曲面内的能量极化数量之间的关系。

2) (第二条相应结论)气时空极子并不存在于宇宙。由能量产生的气场是被一种称为偶极子的位形所生成。气偶极子最好是用能量流回路来表示。气偶极子好似不可分割地被束缚在一起的正气荷和负气荷，其净气荷为零。气场线没有初始点，也没有终止点。气场线会形成循环或延伸至无穷远。换句话说，进入任何区域的气场线，也必须从那区域离开。通过任意闭曲面的气通量等于零，气场是一个螺线矢量场。

3) (第三条相应结论)描述随时间变化的气场怎样生成(感应出)能量场。

4) (第四条相应结论)气场可以用两种方法生成：一种是靠能量流产生，另一种是靠随时间变化的能量场产生。

通过对比研究，我们有了重要的结论，就是第四条相应结论：气场可以用两种方法生成：一种是靠能量流产生，另一种是靠随时间变化的能量场产生。有了电，我们有了一场革命。我们相信，有了气，我们将迎来另外一场革命。

### 3. 能量的重新认识

以上对比分析，信息量巨大，不仅有第四条气如何产生的重要信息，也有第一条能量场和两种能量形式的重要信息。我们知道，克莱因-戈登方程和狄拉克方程都有负能量解和正能量解。狄拉克天才预测

负能量解就是正电子，后来证实。其实，薛定谔方程[4]也有负能量解和正能量解。

其实，从时空阶梯理论理解正能量和负能量很容易理解。可以把收缩态的能量定义为负能量，而把膨胀态的能量定义为正能量。这样，正电子在原子核内，正是时空阶梯理论认为的收缩态，而电子在原子核外，而且以波函数的方式运动，而时空阶梯理论认为波函数就是形而上时空，就是膨胀时空，所以电子是膨胀态，理所当然。时空阶梯理论的核心就是形而下时空的收缩与形而上时空的膨胀互为因果，所以，正能量为膨胀态，则负能量就是收缩态，两者正好相反。量子力学的主要方程都有正能量解和负能量解，说明量子力学的方程，已经包含了时空阶梯理论的内容，只不过没有意识到正能量是膨胀而负能量是收缩这一核心因素，假如意识到这一核心因素，后来发现的宇宙膨胀就不那么意外了。

第一条的信息不仅如此，还有更大的信息，就是能量场，而且这个能量场开始于能量收缩态，就是原子核状态，终止于能量膨胀态，而能量最大的膨胀态就是暗能量，而暗能量和原子核，在时空阶梯理论看来，就是形而上时空与形而下时空的一对矛盾统一体。之所以说是矛盾统一体，就是形而上时空暗能量是膨胀的，形而下时空原子核是收缩的，而且，暗能量膨胀的原因就是原子核的收缩，原子核收缩的原因就是暗能量的膨胀。而第一条居然把两者统一为能量场，开始于原子核的收缩态，终止于暗能量的膨胀态，说明，原子核和暗能量是一个统一体，都在能量场内。这个结论，比时空阶梯理论更早。

#### 4. 气的重新认识

第二条的信息量也是巨大的，气场线没有初始点，也没有终止点，其实，就是说明气场是一个膨胀时空，而且这个膨胀类似抛物线或者双曲线一样地膨胀。不仅如此，第二条还揭示气场是螺线矢量场，也就是说，气场其实就是一个膨胀的螺线矢量场。有了气场的螺线矢量场，我们就容易理解生命中的许多结构是螺旋结构了。

DNA 双螺旋结构的揭示开启了分子生物学时代。

$\alpha$  螺旋是蛋白质的二级结构。疯牛病是由朊病毒蛋白(prion protein, PrP)引起的一组人和动物神经退行性病变。正常的 PrP 富含  $\alpha$ -螺旋，称为 PrPc。PrPc 在某种未知因素的作用下可转变成成为  $\beta$ -折叠的 PrPsc，从而致病。从以上描述，我们可以简单猜测，疯牛病的发生，可能与气时空的改变有关。进一步猜测就是，某些因素的改变，导致气时空变成了能量时空，而能量时空和气时空可以相互转化，所以，未来的治疗原则就是让能量时空转化为气时空，从而让  $\beta$ -折叠的 PrPsc 回到生命状态的富含  $\alpha$ -螺旋 PrPc，从而治愈疯牛病，同样，也可以治愈一些类似疯牛病的蛋白质构象病。

第三条的信息同样巨大：随时间变化的气场可以生成(或者感应出)能量场。这个描述，似乎在为我们揭示气功原理或者辟谷原理。但是，更大的可能，就是未来我们可以直接应用纯净的气去获取能量，而不是一日三餐去吃饭获取能量。当然，吃饭是必须的，因为小孩需要长身体。或许，将来，人的生长阶段，主要靠食物供应能量，而成年人以后，主要靠气来提供能量。

#### 5. 中医的气血关系

中医气与血的关系可以概括为“气为血之帅，血为气之母”。

麦克斯韦提出的涡旋电场和位移电流假说的核心思想是：

变化的磁场可以激发涡旋电场，

变化的电场可以激发涡旋磁场；

电场和磁场不是彼此孤立的，它们相互联系、相互激发组成一个统一的电磁场。

类似地，我们可以得到如下的结论：

变化的气场可以激发涡旋能量场，

变化的能量场可以激发涡旋气场；

能量场和气场不是彼此孤立的，它们相互联系、相互激发组成一个统一的能量-气场。

这个统一的能量-气场，可以看作是中医讲的气血。所以，我们认为，流动的血液周围就是变化的气场，变化的气场周围就是流动的血液，两者是一个统一体，不可分割。

下面我们再一次温习一下有关气血的中医精辟论述，看着就像麦克斯韦的电与磁的论述：

《素问·调经论》：“人之所有者，血与气耳。”元·滑寿《难经本义》说：“气中有血，血中有气，气与血不可须臾相离，乃阴阳互根，自然之理也。”《医学真传·气血》：“人之一身，皆气血之所循行，气非血不和，血非气不运，故曰：气主煦之，血主濡之。”《读医随笔》：“生血之气，荣气也。荣盛即血盛，荣衰即血衰。”医论三十篇》说：“血不独生，赖气以生。”杨士瀛《仁斋直指方·血荣气卫气论》所说：“盖气者，血之帅也。气行则血行，气止则血止，气温则血滑，气寒则血凝，气有一息之不运，则血有一息之不行。”《景岳全书·血证》：“人有阴阳，即为血气。阳主气，故气全则神旺；阴主血，故血盛则形强。人生所赖，唯斯而已。”《血证论·阴阳水火气血论》：“运血者即是气。”《素问·五脏生成论》王冰注：“气行乃血流。”《血证论·阴阳水火气血论》：“载气者，血也。”《不居集》：“一身气血，不能相离，气中有血，血中有气，气血相依，循环不已。”

## 6. 与气时空有关的现象

龙卷风就是气时空产生的结果。通常认为龙卷风在冷空气穿过热空气层令暖空气急速上升时产生。龙卷风就是有了冷热空气的流动，从而产生气时空，而气时空是螺线矢量场，从而导致空气迅速地螺旋上升，形成龙卷风。水龙卷与此类似。

百慕大三角之谜:主要是由于大量的能量变化，导致大量的气时空产生。而气时空是螺线矢量场，飞机失事是由于气时空导致的空气涡旋流，而船只失事是由于气时空导致的海水涡旋流以及空气涡旋流。

耗散结构是能量流动导致气时空的产生而产生的，而气时空在生命中的表现就是生命的有序结构。生命的基本构成就是蛋白质，而蛋白质的结构是有序结构，尤其是蛋白质的 $\alpha$ 螺旋结构，与气时空的螺线矢量场联系上了。

更为关键的是，龙卷风的形成基础与耗散结构的形成基础极其相似：

耗散结构形成的基础：

- 1) 远离平衡态。
- 2) 能量和物质交换。
- 3) 内部存在非线性相互作用。

龙卷风形成的基础：

- 1) 远离平衡态。(强烈不稳定天气条件下)
- 2) 能量和物质交换。(空气强烈的对流运动)
- 3) 内部存在非线性相互作用。(空气涡旋)

龙卷风中心为下沉气流，周围是上升气流，正好符合时空阶梯理论，时空阶梯理论就是形而下时空是等角螺旋下降，而形而上时空是等角螺旋上升。

龙卷风的向下伸展，就像是形而下时空的等角螺旋下降，其实，就是时空的弯曲和收缩。在形而下时空弯曲和收缩的同时，形而上时空的等角螺旋膨胀也开始了，而且龙卷风，一旦到了水面，龙吸水的景象，让我们看到了形而上时空膨胀的巨大威力。因为我们通常看见的是形而下时空的弯曲和收缩，就是重力现象，就是苹果落地现象。但是，像龙卷风这样，既可以看见形而下时空的收缩现象，也可以看见形而上时空的膨胀现象，不多见。龙卷风的自然景象，就像是为了解释时空阶梯理论是怎么一个理论，

特意制作了一个形象视频似的。

## 7. 生活经历就像生命实验

生活经历：气温升高导致气时空增大，感觉思维活跃，灵感增多。

这里需要一些细节：气温从零下 7℃，升高到 0℃，由于在实验大楼内，都是中央空调控制，所以感受不到温度的变化，也可以说，大楼内没有温度变化，但是，大楼外的温度升高变化，就是能量增加了，导致气时空增加，而增加的气时空可以穿越建筑物，直接达到身体内部，让身体气时空增大，时空阶梯升高，从而导致思维活跃，灵感增多。

其实，自己的第一感觉是腰眼发冷，脑门发冷。这里的解释就是，当身体气时空增加的时候，气时空驱赶身体内的寒气，大概腰眼和脑门处的寒冷聚集最多，所以，当增大的气时空驱赶寒气的时候，这两个地方感觉发冷。

自己的第二感觉就是要拉肚子。这里的解释就是当身体内的气时空增大之后，驱赶身体内的寒气，而身体内被驱赶的寒气有一部分进入了肠道，所以有拉肚子的感觉。其实，最后也没有拉肚子。可见，寒气被驱赶出了体外，也就没有拉肚子这个事了。

自己的第三感觉才是思维活跃和灵感增多现象，这大概是从腰眼和脑门发冷算起，已经过了两三个小时了。

从以上经历，你可以看到，气时空的增大引发身体的一系列变化：第一感觉就发冷冒寒气，第二是拉肚子感觉，第三是思维活跃，第四是灵感来了。这其中最为主要的是大楼实验室内，温度变化不明显，可以认为没有温度变化，所以，一系列的变化是气时空的变化，而不是能量的变化。

这次经历，为大面积如何制造气时空，有了借鉴——气时空小屋的建造：

参照这个模型，建造一个小屋，这个小屋温度相对稳定，不受小屋外温度的影响。小屋外，建造一个密闭的大房子，要比小房子大很多。这个大房子，首先冷却到低温，然后让气温逐渐升高，这个气温升高，就会导致气时空的产生，而气时空一旦产生，就会穿越小房子，达到小房子内。住在小房子内的人，会感到气时空增加，气时空一旦增加，就会驱赶寒气或者病气。

这个设计不难完成，一旦检验有作用，我们将来的治病，就是躺在气时空小屋内睡一觉，或者生活在其中一段时间，气时空的升高，将会驱赶我们身上的寒气或者病气。

这个原理，其实早被桑拿用上了。但是，桑拿的热气可能会损伤身体，一些人不适合桑拿。而这个气时空小屋的建造，可以让更多的体弱多病的人在其中得到康复。

其实，黄帝内经早有解释：春三月，天地俱生，万物以荣。就是春天随着气温的升高，气时空不断膨胀扩大，万物欣欣向荣。

将来假如有了人造小太阳，就更好了，小房子外面，先降温，然后用小太阳的升温，彻底模仿了这自然的模式。

除此之外，我们可以在小屋外面缠绕一个螺旋管道，里面流动的是类似血液的 37℃ 的液体，模仿人体健康的心室涡旋流[5] [6] [7]，这样，我们可以模仿人体的血液循环，从而产生更大的气时空。

## 8. 总结

爱因斯坦方程描述的是宇宙的基础时空，就是引力时空。按照时空阶梯理论，之后的弱力、电磁力和强力时空都是在这个基础上产生的，是对引力时空的不同压缩。既然是不同压缩，其中的内容物的性质应该不变，而且引力公式和电磁力公式的结构完全相同，也间接证明该猜测。引力中的质量可以按照  $E = mc^2$ ，转化为能量，所以猜测，电荷就是能量的压缩版，相对应地，磁场就是中医气的压缩版。而且

麦克斯韦方程具有一般性，所以，麦克斯韦方程概括的电与磁的性质，也应该适合能量与中医气的性质。按照理论推论出来的能量性质，再去考察量子力学的公式，发现都得到了合理解释。按照理论推论出来的气的性质，再去考察一些现象，尤其是龙卷风和耗散结构现象，也都得到合理的解释。

这些理论推论，为将来产生人工气，打下了理论基础。

## 参考文献

- [1] 常炳功. 时空阶梯理论的历史以及封顶问题[J]. 现代物理, 2016, 6(4): 136-147.
- [2] 杨建邺. “物理就是几何”: 从爱因斯坦到杨振宁、丘成桐[J]. 中华读书报, 2013.
- [3] Bekefi, G. and Barrett, A. (1977) Electromagnetic Vibrations, Waves, and Radiation. MIT Press, USA.
- [4] 黄鹏辉. 机械波、光波、物质波波动方程比较[EB/OL]. <http://wenku.baidu.com/view/9073882d7375a417866f8f40.html>, 2010-05-26.
- [5] 童锴, 等. 早期心肌缺血状态下左心室腔内涡流特征[J]. 南方医科大学学报, 2012, 32(4): 492-495.
- [6] 陈伟冬, 陈明. 流体力学影像技术分析心脏血流状态[J]. 国际心血管病杂志, 2014, 41(1): 42-44.
- [7] 张耀楠, 周伟, 牛丽丽. 超声粒子图像测速技术评估左心室涡旋特性的初步研究[J]. 中国医疗设备, 2016(6): 36-41.

### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2161-0916, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [mp@hanspub.org](mailto:mp@hanspub.org)