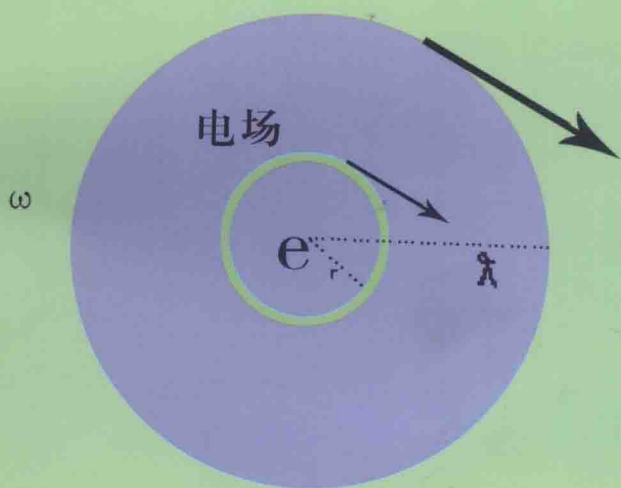


# 电子自旋

菏泽古今文化大观丛书（二）



$$\hbar / mc = c / \omega = \lambda$$

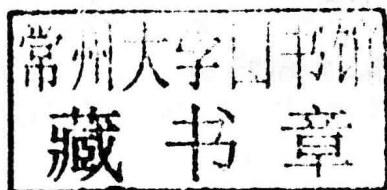
熊玉科

熊小雨 著

黄河出版社

# 电子自旋

原著：超弦理论



作者：熊玉科

熊小雨

## 图书在版编目 (CIP) 数据

电子自旋 (超弦理论) / 熊玉科、熊小雨著 -- 济南:

黄河出版社, 2015.11

(菏泽古今文化大观丛书, 第二辑)

ISBN987-7-5460-0

I ①自旋 ·· II ①熊 ·· III ①粒子物理学 IV ①0572.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 150664 号

## 电子自旋

丛书名/菏泽古今文化大观丛书 (二)

分册书名/电子自旋

分册作者/熊玉科, 熊小雨

出版/黄河出版社发行部

(济南市英雄山路 21 号 250002)

印刷/菏泽英华彩印有限公司

规格/880\*1230mm 32 开

印张: 33 千字

版次/2015.11 第二版

印次/2015、11 第二次印刷

印数/1---1000 册

书号/ISBN978-7-5460-0163-0

定价/10.0 元

手机 13061572781 [xiongyukemm@sohu.com](mailto:xiongyukemm@sohu.com)

**熊玉科**，男，汉族，1967年4月9日出生

**籍贯** 山东省菏泽市牡丹区吴店镇董庄行政村，1988年毕业于菏泽学院物理系，分配到牡丹区吴店镇中学任教，95年调到牡丹区十中，2006年调到牡丹区职业中专工作，创造性地完成教学任务，工作踏实，团结同事，即教书又育人。

**简介** 长期致力于电子自旋研究与教学，1988年求证了超弦理论，同时求证了薛定谔方程即波动方程，该方程是量子力学的基础，有着广泛的应用，但是没有人真正理解它，因为它是个假设，近百年来一直无人求证，因此，绝大多数人学完量子力学后，如坠五里云雾。直到1999年在兰承裕的帮助下，在山师大学报发表，2000年继续投稿，可遗憾的是，核力方程被删去，2004年《弦理论的求证与应用》在同一刊物上发表，论文对弦理论全面描述，直到2007年，《核力方程》才得以全文发表，并于2007年获得山东省科协自然科学进步三等奖。回想起来，20多年来，可以说历史悠久，但迟迟不给发表，主要是许多科学家对弦理论不熟悉，有的甚至抵制，这也反应了国人对科技创新冷漠。92年发明歌唱系统，该发明的目的是这样的，原理是人的声音和语言是有音素构成的，例如“他”的发音把音素t和a连续发音即可得到，控制a的发音时间和高低就变成歌声，先将某人的音素储存起来，然后提取，控制发音的高低和长度即可，该机器就会讲话和唱歌，和他的音质一样，后来，设想把已故的歌唱家的音素从录音或歌声中提取出来，储存起来，可以用他的音素唱歌，更有意义，有意者可以合作。

熊小雨，中共党员，2015年毕业于曲阜师大物理系光学工程专业，品学兼优，共获得2014年山东省三好学生等16项奖状，2015年推免到天津大学精密仪器与光学工程硕士研究生，一直热爱科研，对该理论提出大量建设性建议。

### 主要社会关系

妻子李凤娥中共党员，在牡丹区小留医院护理部工作，工作兢兢业业，年年被评为优秀，一直支持我从事科研。父亲熊富敬（已故），母亲郭凤兰，姐姐，熊付菊，妹妹，熊索菊，弟弟熊玉强，都是勤勤恳恳，老实本分的农民。

## 家训的力量

父亲弟兄三人，姑姑三人，三十年代，中国是个混乱的年代，积贫积弱，战乱频仍，祖父身患重病，屋无片瓦，田无半分，家徒四壁，无钱医治，临终最大的希望是喝一口小米汤，我大姑到邻居家借的半把小米，熬制米汤，然后，就撒手人寰，以后日子更难，奶奶领着年幼的伯伯和父亲，姑姑，沿街乞讨，受尽欺凌，一次到地主家乞讨，不但没有给一粒米，反而放出恶狗，将父亲腹部咬个大伤口，此时父亲只有五六岁，伯父与他们理论，反遭殴打……想一想我们的那时的国家不一样受人欺负贫穷吗？每次想到这里临书涕零，心绪难平……父亲常常给我讲战争的故事，都是破碎的记忆，现在当初后悔多问一些历史，在抗日期间，大伯熊福伦和父亲应招入伍，与日军恶战，在河南中牟的一次战斗中，细节不详，年月不详，展开大规模的攻坚战，关键点集中在一个碉堡，为了炸掉碉堡，死伤无数，最后，伯父主动请缨，他匍匐前进，爬过战友的尸体，终于到达地点，尝试多种方法，无法炸毁它，看着敌人罪恶的枪口喷出火舌，机枪口由于长时间加热，烧的通红，他急中生智，抓把桐木树叶，猛地一冲，用尽全身力气，把机枪给拔了出来，战士们趁机冲过去，取得了胜利，从此他一战成名，成为军中有名的抗日英雄，每想到这里总想写一本纪实文学，这个壮举，在浩如烟海的小说中，在无穷的抗日神剧中，都不曾看到，在这种精神的鼓励下，我们作为下一代，不得不说，牢记历史，因为这是一笔巨大的精神财富，每次在科研中遇到困难时，想一想，我都会力量倍增，拼命的学习和工作，有这种精忠报国的精神，怕什么苦，怕什么难？这正是我能够坚持几十年，在没有回报的情况下，攻坚克难的原因。人有两足，鸟有两翼，国家要想腾飞，也要有“两翼”，一个是科学的管理，一个是科学技术，艰苦奋斗，忠厚传家，忠孝两全，顽强拼搏是家训，世代遵守，长大后要作科学家建设强大国家，最后终于明白科学家是最大的慈善家，不论有无回报都要坚持。

科学技术是国家的重要综合实力，本着有所必为，有所不为，为提高国家科技水平发扬愚公移山之精神，筚路蓝缕以启山林，挖山不止，克坚攻难，望各位物理学家和致力于科学事业的人们认真研读，科技创新关系国家力量，民族复兴，不可不察。

**感谢** 在此向多年来支持我的老师和朋友致谢，向菏泽学院的兰承榕、徐兴磊、吴效显教授、李红旗教授；杨振宁、朱全界博导、鲁中华博士；向菏泽市科协、省科协、山东省物理学会张承璐、刘德胜、教育部科技司、中国物理学会等给予的理解和指导表示感谢、有不当之处，请批评指正。

# 前 言

该书的主要内容已分四篇分别发表,但是一个人很难同时看到几篇文章,难免断章取义。作为论文,受篇幅所限,剪了又剪,精益求精,在一篇论文中要解决许多问题,难度很大,各物理定律之间又相互关联,大家看了普遍认为内容过于简单,有些勉强,因此有必要对一些问题进一步介绍,并补充了一些知识。

书中所用数学工具皆为初等数学,兼容和包含量子力学直截了当、通俗易懂。因此,物理专科水平的人便可看懂论文。

书中前半部分,质能关系式、德布罗意公式、与康普顿效应等内容为引用部分。考虑到知识的关联性,特此引入,以便读者参考。还有,电子的波粒二象性的解释采用几率的观点,而弦状理论采用方向即相位的观点,故让读者对比。

该书中无一句话是假说,考虑不成熟的东西、论据不充分的东西均未收录。28年来我天天思考物理的自旋问题,不断学习以下书籍,为了透彻理解经典物理几乎天天学习这些平行教材,家里有三本《广义相对论》三本《原子物理》,两本《电磁学》,四本《量子力学》五本《光学》及《自然辩证法》等科学哲学,我对基本原理进行排序、“续家谱”终有心得,研究理论物理须有三种能力:想象力、创造力、独立思考能力。

**场的转动思想**其意义是革命性的,涉及到物理学的方方面面,其影响是深远的。涵盖粒子标准化模型,从天体到粒子,从经典物理到两个相对论。阅读本书,您可以领略物理学的风格美、逻辑美、统一简洁之美。结合许多科学家反馈的意见,重写再版《超弦理论》。水平有限,不当之处,请批评斧正。

# 绪论

## 电子的两个转动的思想

利用电子有两个转动的思想从根本上解决了量子力学无穷大、任意数过多、薛定谔方程假设、物理意义不明、量纲含糊不清等一系列问题。量子力学无法解释核力的问题，对于静止的粒子，波动方程无能为力，无法兼容宏观物理，对于原子核的结构束手无策，对于电子结构一愁莫展，经典物理与粒子物理无法统一，薛定谔方程被广泛滥用。该理论具有强大的解释功能，进一步揭示了物理学基本原理之间的关系，只有搞明白一个电子才能够搞明白量子力学。量子力学为大量的实验证实，为什么还有许多科学家怀疑它，质疑它，一直是物理学界争论的中心问题，就是**万能的薛定谔方程是假设的**，杨振宁说过“假设的东西，作用有限”，假说需要理论和实验两个证明才完美！一般来讲只有非常简单的原理和事实才能当作公理，文中证明了薛定谔方程并说明其应用范围。

**电子实体和周围的（电和磁）场同时有两个转动，对应两个角动量，两者之和等于总的角动量。**

以电子为例，电子能否象地球一样进行经典的自旋呢？

当一个条形磁铁转动时两端的**磁场也一同转动**，电动机就是这个原理制成的，那么，由光速极限原理可得，磁场的分布范围局限在  $cl\omega$  为半径的无限长的圆柱内，而不是无限弥散、广延的，**受此启发，同理，地球和电子转动时，周围的场（电、磁、重力）也一同转动**，场分布在半径为  $cl\omega$  无限长的圆柱形空间内，有人认为这与万有引力相矛盾，**万有成引力立的前提是忽略自旋**（见高中教材之重力），由于地球的  $\omega$  很小可以忽略这一因素，而高速转动天体例如中子星、黑洞等不能忽略这一个效应。书中并没有给出地球场转动惯量的计算方法，量子力学不明白两种转动，仅仅认为自旋是量子效应，必须同时研究两种转动才行，否则就会走向不可知论和错误的方向，这恰是量子力学的软肋。目前，已经证明电子仍像地球那样做经典的转动，同时**电子周围的场也一同转动**，对于一个静止的电子



永远以固定不变的速度转动，这是电子自身固有的性质，称为“内禀自旋”，而且所有粒子都有。注意：这里有两个转动，实体和场，对应两个角动量，这与量子场论不谋而合，场的转动是量子场论的一个预言。

内禀自旋对应着内能且转速相当高。对于一个电子，当它静止时，由  $h\nu = m_0c^2$  可以算出自旋频率为  $1.34 \times 10^{20}$ ，是相当快的，可见自旋是能量储存的最佳方式。经典物理仅仅研究实体的转动，而忽略场的转动，两者必须同时研究。

电子自旋时，它周围的场也一同转动，由狭义相对论光速不变原理可知，电子的电场分布在半径为  $\hbar/mc$  的无限长圆柱形空间内，这样就可以解释长程力和短程力。

由此出现了非局域性问题，从弦状理论来看实在不成问题，而量子力学没有搞明白两种转动，甚至认为不可思议。

广义相对论，量子力学及其它理论无法统一，正如盲人摸象，各执一词，成为物理学的核心灾难，从微观到宏观各个层次居然不是一个统一的整体，只能描述某个侧面。为了让理论之间协调起来，物理学家做过许多尝试，要么修正相对论，要么修正量子力学，虽然每次都十分下功夫，或勇气过人，而结果均以失败告终。因为他们都没搞明白两个转动的思想。

各科均有道理，描写了事物的一个侧面，都属于极限形式。有诗云：纵看成岭侧成峰，远近高低各不同。盲人所言：大象似绳子，似墙，在争论中拼凑着真理，拼图着图像，这恰是真理的相对性表现，成长过程，似树干——均正确。弦状理论从自旋入手提示了各种理论之间的关系，从而使物理学统一起来。

对于地球，自旋是那么重要，没有自旋地球是不可想象的，同样其它星体也有自旋，粒子也有，自旋是最重要的运动形式，自旋是绝对的，平动是相对的，首次提出场的转动。万有引力公式实际上是引力场作用规律，地球和太阳之间靠重力场作用。

### 粒子怎样变成弦

为了揭示波粒二象性及核力一连串疑问，科学家终于打破了球状粒子模型，提出粒子场不再是球对称，而是一条粗线，或说一根细绳，不考

虑粒子的实体部分。

在科学家的孜孜不倦的探索下，新的理论终于产生了，这就是超弦理论。

超弦理论认为每个粒子场就是一根细细的能量线，它可以振动，就像小提琴的弦一样振动，这根线的半径就是康普顿波长 $\hbar/mc$ ，被科学家形象地称为弦，拨动一下弦，你听到一个音，拨动另一个弦，你会听到另一个不同的音调。

在能量极低时，弦是无限长的细线，随着能量提高弦开始转动弯成“S”型，能量进一步提高“S”变得更短，卷曲成小圆圈，圆圈的半径为 $c/\omega$ ， $\omega$ 为转动角速度，因此能量越高，粒子越小，粒子性越明显。

不同的弦可以构成新的粒子，可以证明弦平行排列且自旋反向时作用力最大，因此也最稳定，夹角大于零的组合寿命较短，属于量子“纠缠”，不像共价键与核力键那样牢固，极不稳定瞬间就衰变啦。原子中的电子像水管一样堆放在一起，十分稳定。弦就像一根长的细绳，从表面看它是二维的，当我们从远处看它是一维的，是个直线，走近看绳子是由更细的场力线绕成的。

以电子为例：一个电子即一个弦比作细绳，电子中电场线比作组成绳子的线，绳子是由多个线缠绕弯曲而成的，电子是由电场线弯曲缠绕而成的。目前我们对电场线的情况知之甚少，对电子内部的那个“实体”也知之不多。杨振宁说过“物理学和数学不能永运重和”，还说过“我们已经对自旋有了最终的描述了吗。我不这样认为”，场的转动历来被忽略。每个公式和定律都有应用范围，这恰是数学定义域的思想，文中特别说明注明，德布罗意公式和洛伦茨变换的应用范围，我们试图用简洁的公式和原理统一物理学，使他更完美，合乎逻辑，那些因素可以忽略，那些不能忽略，是研究物理的重要的方法。物理需要创新和变革，不能固步自封，裹足不前，希望大家用开放的思维来看。希望中国的物理学家乐于接受新事物，抢占先机，智者睹未形，愚者暗成事！没有几何的物理是哑语……爱因斯坦。

# 目 录

前言

绪论

1、能量公式 $E = \hbar\omega$ 应用范围	1
2、质能关系式应用范围	1
3、光速不变原理	2
4、康普顿波长 $\lambda = h/mc$	3
5、光子和电子之间的作用力	7
6、电子的两种自旋	8
7、弦状理论的求证	11
8、超弦理论的证据	12
9 电子的精细结构常数	13
10、波粒二象性及矛盾	15
11、运动改变场的分布	16
12、弦的长度与温度的关系	19
13 德布罗意波长	20
14、核力的力程	21
15、静电场和磁场作用规律	22
16、粒子赤道面场力线弯曲规律	23
17、核力的振荡范围	24
18、核力的最大值	26
19、核力的通式	28
20、电子与质子的横向结合	29
21、横场的统一性	31
22 单电子的电场强度量子化	32
23、电子的自旋磁场和自旋电流	33
24、中心力线——引力场的量子化	40
25 玩具的启示	41
26、薛定谔方程的求证	42
27、粒子的非局域性问题	43
28、M 理论又称膜理论	44

29、测不准关系式与角动量常数	45
30、连续与断续	45
31、弦理论的维度	47
32 对狭义相对论的补充	48
33、超流动性	48
34、弦理论在超导理论中的应用	53
35、电子单缝实验中明暗条纹成因	53
36、电量的量子化	54
37、奇点	55
38、隧道效应	56
39、粒子的偏振	58
40、暗物质	58
41、超弦理论对天体研究的影响	59
42、孪生子悖论	60
43 因果律与统计规律	61
44、The formula of nucleic force.	63
45、Seeking to prove the string theory.	65
46、The distance of nucleic force is Compton wave.	65
47、The field force of particle equator.	66
48、The scope of nucleic force.	67
49、The formula of nucleic force.	67
50、Strings theory and applying.	69
51、Origin of electric interference fringes.	70
52、Simple particle' s equation.	72
53、Interaction between electron and proton.	72
54、Unity of transversal field.	73
55、Quantum of the electric field.	74
56、附录	75
57、Quantum of the electric field.	76
58、Confines of electron' s field	77
59、Two spin of electron	78
60、附录	80

## 1. 能量公式 $E = \hbar\omega$ 的应用范围

1923年法国物理学家德布罗意提出微观粒子具有波粒二象性的假说，德布罗意认为：正如光具有波粒二象性一样，实体粒子也具有波动性。他把粒子性和波动性通过下面的关系联系起来：粒子的能量  $E$  和波的频率  $\nu$  联系起来， $E = h\nu = \hbar\omega$ ，式中  $\hbar$  为普朗克常数， $\omega$  为角频率。

微观粒子具有波粒二象性的假说，在1927年由戴维孙和革末，以及汤姆孙分别用实验证实。他们用电子注射到镍单晶上，观察散射电子束的强度同散射角之间的关系。他们发现，散射电子束强度随  $\theta$  角而改变，当  $\theta$  取某确定值时，强度有极大值。这些现象与 X 射线的衍射现象相同，充分说明电子具有波动性。由这个实验中的散射电子束强度极大值与散射角之间的定量关系可以得出电子的德布罗意波波长，与用德布罗意关系算出的结果一致。

笔者认为  $E = \hbar\omega$  仅适用角动量为  $\omega$  的单个粒子，对于两个电子，显然有  $E = 2\hbar\omega$ ，所以对于复合粒子，如原子，中子等复合粒子，应变为  $E = \hbar\omega_1 + \hbar\omega_2 + \dots + \hbar\omega_n - W$  ( $W$  是结合能)。

是物理学重要的公式之一，适用于单粒子，如电子、光子、质子。不能用于复合粒子，中子、原子、 $\alpha$  粒子等，不能扩大其应用范围，任何物理定律均有范围，有大有小，数学中定义域的思想，在物理研究中是非常重要的研究方法。

## 2 质能关系式的应用范围

质能公式  $E = mc^2$

爱因斯坦著名的质能方程式  $E = mc^2$ ， $E$  表示能量， $m$  代表质量，而  $c$  则表示光速。

上式是狭义相对论动能表达式，是不同于经典力学的独特见解，把  $m_0c^2$  叫做物体的静止能量。

质能方程并不违反质量守恒定律，同时公式说明物质可以转变为辐射能，辐射能也可以转变为物质，这一现象并非意味着物质被消灭，而是由静质量转变成另外一种运动形式。质量和能量同属物质。

物体的静止能量是它内能的总和，包括分子运动的动能，分子间相互作用的势能，原子间的化学能，及原子核与电子间的电磁能，以及核内质子之间、中子之间的结合能。

在牛顿力学中，质量和能量是相互独立、没有关系。狭义相对论使人们对质量的内涵有更多的了解。如果有一个物体以辐射的形式放出能量  $\Delta E$ ，那么它的质量就要减少  $\Delta E/c^2$ ，于是得出一个更普遍的规律，物体的质量是它能量的量度。

质能方程说明，质量和能量是不可分割的、密切联系的。应用范围是：从单个粒子电子、质子到宏观物体，均成立。

### 3. 光速不变原理

在狭义相对论中，指的是无论在何种惯性参照系中观察，光在真空中的传播速度，相对于该观测者都是常数，不随光源和观测者所在参考系的相对运动而改变。光速不变原理是由联立求解麦克斯

韦方程组得到的，光速  $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$ ，式中  $\epsilon_0$  为真空介电常数， $\mu_0$

$\mu_0$  为真空磁介常数，并为迈克耳逊——莫雷实验所证实。光速不变原理是爱因斯坦创立狭义相对论的基本出发点之一。光速不变原理又称真空光速极限原理，对于作直线运动的物体；其公式为  $v \leq c$ ，对于作曲线运动的物体，其公式为  $r\omega \leq c$ ； $r$  为某点的曲率半径， $r\omega$

为该点的线速度。狭义、广义相对论都是依据此原理创立的，是非常重要的原理之一，令人寻味。光速极限原理是狭义相对论的预言，已被多个实验证实，是物理学基本的原理之一。

## 4. 康普顿实验与电子的角动量

$$h=mc\lambda$$

光子不仅有能量，也有动量，光子的动量  $p$  与能量  $E$  之间的关系为

$$p = \frac{E}{c}, \quad (2.1)$$

此式可从相对论或电磁理论导出。因  $E=h\nu$ ，故

$$p = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda}, \quad (2.2)$$

虽然经典的电磁理论也预言有光压存在，但光压可更直接的用光子具有动量来解释。

除光电效应外，光量子理论的另一重要实验证据是康普顿效应，对此效应的理论解释涉及光子在电子上散射时能量和动量的守恒定律。

观察康普顿效应的实验装置如图 2-1 所示。经过光阑  $D_1D_2$  射出的单一束的 X 射线为某种散射物质所散射。散射线的波长用布喇格晶体的反射来测量，散射线的强度用检测器（如电离室）来测量。实验结果归结如下：

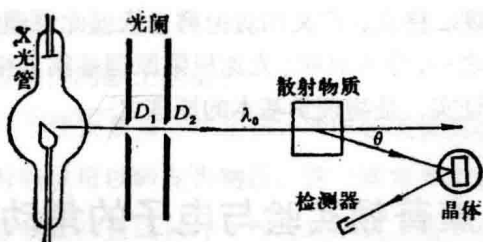
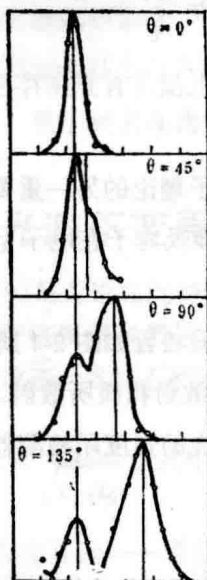


图1 康普顿效应实验装置

(1) 设入射线的波长为  $\lambda_0$ ，沿不同方向的散射线中，除原波长外都出现了波长  $\lambda > \lambda_0$  的谱线。

(2) 波长差  $\Delta \lambda = \lambda - \lambda_0$  随散射角  $\theta$  的增加而增加；原波长谱线 3

的强度随  $\theta$  的增加而减小，波长为  $\lambda$  的谱线强度随  $\theta$  的增加而增加（参见图 2-2）。



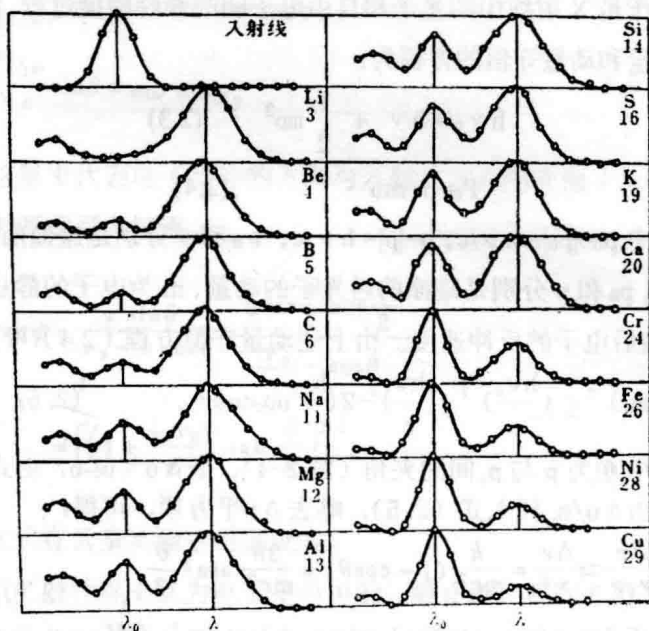
$\lambda_0 = 0.712605 \text{ \AA}$  (钨谱线)

散射物质——石墨

图2 康普顿散射与角度的关系



(3) 若用不同元素作为散射物质，则  $\Delta \lambda$  与散射物质无关；



原波长  $\lambda_0$  谱线的强度随散射物质原子序数的增加而增加，波长为  $\lambda$  的谱线强度随原子序数增加而减小（参见图 2-3）。

以上现象叫做康普顿效应（A.H.Compton.1923 年），康普顿因发现此效应而获得 1927 年诺贝尔物理学奖金。这种 X 射线的散射效应与瑞利散射很不同。按照经典理论，瑞利散射是一种共振吸收和再发射的过程，散射波的频率（波长）总与入射波相同。但在这里，散射线中出现了不同的频率（波长）。康普顿散射很容易用光量子理论予以解

$$\lambda_0 = 0.56267 \text{ \AA} \text{ (银谱线)}$$

元素符号下的数字为原子序数

图 3 康普顿散射与原子序数的关系