

物理的逻辑与历史(续)

张汉壮

(吉林大学 物理学院,吉林 长春 130012)

4.5 物质微观结构和量子现象研究领域(20 世纪中叶以前完成规律体系的建立)

研究物质的微观结构以及微观粒子的个体运动规律,所形成的基本理论体系包括早期的半经典量子理论以及后来建立的量子力学。量子力学是描述微观客体的结构和运动规律的理论体系,是现代物理学的基础。在量子力学的基础上,物理学家们又先后建立了量子场论及量子统计等理论体系,总称为量子理论。量子理论是迄今为止能够正确描述微观世界物理状态和运动规律的科学理论。

微观结构与微观粒子的运动规律是 20 世纪中叶以前完成规律体系建立的。从历史的发展角度上看,规律所形成的先后顺序是半经典量子理论、量子理论。半经典量子理论发展先后顺序是微观粒子的发现、原子的核式模型、玻尔-索末菲道模型。量子理论发展的先后顺序是海森伯矩阵力学、薛定谔波动力学、狄拉克表示的量子力学、相对论量子力学、量子场论等。

4.5.1 量子理论诞生的背景

由伽利略和牛顿等人于 17 世纪创立的经典力学,经过二百余年在各个分支学科的拓展,到 19 世纪得到了全面系统的发展,达到了辉煌的顶峰。到 19 世纪末,经典物理学已形成包含力、热、声、光、电磁等学科的成熟完整的理论体系。特别是他的三大支柱——经典力学、经典电磁场论、经典热力学和统计力学已日臻完善,结合成一座宏伟的经典物理学大厦。当时的多数物理学家们以为物理学的基本规律都已经被发现了,剩下的只是对物理学规律的完善而已。然而事实上,随着实验技术的发展,物理学研究深入到高速和微观领域,理论与实验的矛盾逐渐显现。最为突出的两个矛盾,一是经典时空观与寻找以太的迈克耳孙-莫雷实验结果的不一致;二是经典的能量均分定则与气体比热及辐射能谱实验结果的不一致,尤以基于经典电动力学和统计物理学推

导出的黑体辐射“紫外灾难”为突出。英国著名物理学家开尔文勋爵于 1900 年 4 月在皇家学会所做的演讲中将这两个矛盾称为“物理学晴朗天空漂浮着的两朵乌云。”

随着经典时空观与寻找以太的迈克耳孙-莫雷实验的矛盾解决,以及经典理论与黑体辐射能谱曲线矛盾的解决,分别诞生了狭义相对论和量子理论,建立了近代物理学的基础。

4.5.2 微观粒子发现与原子结构

微观世界的实验发现始于 19 世纪末,1895 年的 X 射线、1896—1899 年的放射性元素以及 1897 年的电子等三大发现拉开了微观物质世界发展的帷幕。这三大发现分别由德国的伦琴,法国的贝克勒尔及居里夫妇,英国的汤姆孙等物理学家完成的。

针对原子结构的研究,1890 年瑞典物理学家里德伯总结了原子光谱线频率的规律,1911 年英国物理学家卢瑟福提出了原子核式结构模型。

4.5.3 半经典量子理论

微观粒子运动规律理论诞生的标志是德国物理学家普朗克的能量子的提出。早在 19 世纪初,人们就开始了对热辐射现象的研究,至 19 世纪末逐步认识到热辐射和光辐射都是电磁波。为了研究电磁辐射规律,1859 年德国物理学家基尔霍夫引进黑体概念,用热力学理论证明黑体辐射只和物体的温度有关,而与构成黑体的材料组成、形状大小等其他因素无关。1895 年德国物理学家维恩提出一个黑体的空腔模型作为电磁辐射的研究对象。此后,科学家针对黑体的电磁波辐射功率与频率的实验关系曲线,试图从已有的经典理论给予解释。1896 年,维恩由热力学出发推导出的公式称为维恩公式;1900 年,英国物理学家瑞利和金斯根据经典电动力学和统计物理学导出的公式称为瑞利-金斯公式。维恩公式在高频率波段与实验符合得很好,但在低频率波段与实验有偏离。而瑞利-金斯公式在较短的低

频率波段与实验相吻合,而在高频率波段上与实验结果大相径庭.按照瑞利-金斯公式预言,黑体辐射的态密度将与辐射波频率的平方成线性增长,意味着自然界会充满着大量的紫外线,称为黑体紫外辐射灾难.

在此背景下,1900年德国理论物理学家普朗克依据实验结果,给出了长短频率波都与实验曲线十分吻合的公式,称为普朗克辐射公式.但是普朗克得到这个公式的前提是需要一个假定,即,黑体辐射腔的谐振子能量是不连续的,也就是能量量子假说.这是量子化思想第一次被引入到物理学中来.在这一思想基础上,1905年,德国物理学家爱因斯坦提出了光的量子(光子)概念,成功地解释了自1888年以来人们探讨的光电效应问题,并被1923年的康普顿效应以及后来的其他实验所验证.

在普朗克、爱因斯坦、卢瑟福以及里德伯工作的基础上,1913年,丹麦物理学家玻尔针对电子轨道问题提出了氢原子电子的行星轨道模型.1916年,索末菲发展了玻尔的理论,将电子运动轨道由圆型轨道推广到椭圆轨道.1924年,德国科学家泡利为了解决实验和正在发展的量子理论不自洽问题,提出了泡利不相容原理.

4.5.4 量子理论

玻尔-索末菲理论虽然继承了能量量子化的思想,但仍然是对经典理论的修补,属于半经典理论.直到1925年德国物理学家海森伯建立了非时间演化的矩阵力学,才结束了旧量子论时代.

1924年,法国物理学家德布罗意受光的波粒二象性启发,提出适用于有质量粒子的“物质波”的概念.在此基础上,1926年,奥地利物理学家薛定谔给出了态函数随时间演化的薛定谔方程,建立了波动力学.随后,薛定谔证明他本人提出的波动力学和海森伯的矩阵力学是等价的.同年,德国犹太裔物理学家玻恩赋予物质波的概率解释,即,大量微观粒子出现在空间位置的概率统计行为遵从波动规律,从而建立了物质波粒二象性的物理图像.1927年,美国物理学家戴维孙和革末、英国物理学家小汤姆孙等各自独立地实验证实了电子的波动性.

1927—1928年间,英国物理学家狄拉克综合已有研究成果,阐述了量子力学不同表述的数学本质,并进一步提出了电子的相对论性方程,用以描述高速运动的电子体系.20世纪中叶,美国物理学家费

因曼等人发展了狄拉克的思想,完善了量子电动力学的计算.为了能够以量子力学为基础进一步描述有限温度下的凝聚态物性等物理问题,经过后续许多杰出物理学家的不懈努力,在量子力学的基础之上又相继建立了量子统计及多体量子论等理论体系.至此,以相对论和量子理论为核心的现代物理理论体系基本形成.

4.6 时空结构研究领域(20世纪初完成规律体系的建立)

时空结构领域的研究内容主要是相对论,而相对论分为狭义相对论和广义相对论,由德国物理学家爱因斯坦分别于1905年和1915年创立.狭义相对论给出的是两个相互运动的惯性参考系之间的时空以及物理定律的变换规律,广义相对论给出的是引力场与时空几何之间的关系,并在等效原理的作用下,将狭义相对论内容推广至引力场中.二者结合给出了任何两个参考系之间的时空以及物理定律的变换规律.

4.6.1 依据经典时空观寻找以太

狭义相对论的产生主要源于人们对电磁和光现象的理解.1865年,麦克斯韦成功地建立了麦克斯韦方程组,并预言了电磁波的存在,并被1888年德国科学赫兹的实验所证实.由麦克斯韦方程组可求得电磁波在真空中的传播速度 c 与光的传播速度相同,由此认定光也是一定频率范围内的电磁横波.麦克斯韦方程组在建立之后的一段时期内,所存在的主要问题是麦克斯韦方程组在伽利略变换下不具有协变性.所体现的结论是,如果保持伽利略变换下麦克斯韦方程的形式不变,光速将发生变化.众多科学家试图从经典角度去理解和解决麦克斯韦方程组所面临的这一问题.解决的办法就是设想宇宙中广泛存在着一种假想的媒质,称为“以太”.将其作为一种绝对静止的空间,麦克斯韦方程组所包含的光速是相对该绝对参考系的.按照这一经典研究思路,地球也在相对以太运动,因此,在地球上测量光的速度就不应该是 c .在这样的研究背景下,验证“以太”的存在也就成了科学家们研究的重要内容.1881年至1887年间,美国物理学家麦克耳孙和莫雷不断改进实验,最终确认光速 c 不依赖“以太”的存在.至此,试图从经典途径去理解和解决麦克斯韦方程组所面临的协变性问题困难重重.

4.6.2 爱因斯坦的两个基本假设

德国物理学家爱因斯坦独辟蹊径,他仅从将麦克斯韦电磁感应现象应用到动体上的研究,就解决了这一问题,建立了狭义相对论.1905年,爱因斯坦发表了狭义相对论的第一篇论文《论动体的电动力学》.该文以一永久磁铁和一线圈做相对运动所产生的电磁感应现象为例,分析了感应电动势的来源.在相对磁铁静止的观察者看来,感应电动势为动生电动势,它来源于磁场的洛伦兹力;在相对线圈静止的观察者看来,感应电动势为感生电动势,它来源于涡旋电场的非静电力.对于这种同一客观事物,为什么会出现在不同的参考系下有不对称的物理解释?爱因斯坦认为,出现这种现象的根源在于把参考系在放了一个重要的位置.二者的根本是感应电动势所产生的电流,它仅取决于永久磁铁和线圈的相对运动,而参考系并不重要.由此,他猜想,自然界并不存在绝对的空间,反倒应该把引起客观事物发生的规律提升为一种公设,即相对性原理.由麦克耳孙-莫雷测量光速等实验结果,爱因斯坦引入了另外一条假设——光速不变原理.

4.6.3 依据两个基本假设的洛伦兹变换

由上述两条假设出发,爱因斯坦给出了新时空观下的变换——洛伦兹变换.早在爱因斯坦提出狭义相对论之前,荷兰物理学家洛伦兹就找到了这一变换公式,这也是“洛伦兹变换”这一名称的由来.然而,由于当时洛伦兹是基于以太的观点,附加了多种假设给出的这个变换,使得人们无法理解和接受这组变换公式.将洛伦兹变换应用到电磁感应过程中,以前电磁感应现象所遇到的不自洽问题都迎刃而解.洛伦兹变换的物理本质是从根本上超越了伽利略变换所蕴含的时间、空间观念,二者既不绝对、也不相互独立了.

4.6.4 由狭义相对论到广义相对论

19世纪末以前的物理学规律仅限于经典时空观的框架,即在伽利略变换下,力学规律在任何惯性参考系下等价.1905年,随着狭义相对论的建立,人们对时空及物理规律的理解上升到了一个新的高度,即时空是一整体,物理规律在洛伦兹变换下在任何惯性参考系中等价.1907年,爱因斯坦提出,有必要把狭义相对性理论从匀速运动推广到加速运动.爱因斯坦经过8年的探索,于1915年11月份连续发表了3篇相关论文,最终解决了引力如何影响物理体系,以及引力所满足的微分方程(引力场方

程)这两个根本性问题,标志着广义相对论的诞生.广义相对论理论上所预言的现象与观测事实相符合,从而验证了其正确性.

广义相对论的建立,把时空、物质及引力联系起来,物质的分布导致时空的弯曲,弯曲的时空又反过来决定物质的运动.这使人们对时空及引力的认识更深入一步,对后续物理学的发展产生了深远的影响.

4.7 凝聚态物质结构及性质研究领域(20世纪初以来的研究)

研究由大量原子所组成的凝聚态物质的结构、相互作用及其宏观物理性质规律.自20世纪初以来,在已有分支学科的理论基础之上,加上凝聚态物质的结构属性,形成了固体物理、凝聚态物理学等理论体系.

4.8 物理学三大前沿问题研究(20世纪中叶以后)

20世纪中叶以来,随着相对论和量子力学的建立和发展,物理学的基础研究在微观、宏观与宇观三种尺度层面上展开,形成物理学的三大前沿领域,极大地推动着物理学的进一步发展.

4.8.1 微观领域研究

探索物质微观结构和基本规律的研究,形成了原子物理学、原子核物理学和粒子物理学,研究对象的尺度愈来愈小.研究微观粒子运动、相互作用、相互转化的规律,已取得了十分辉煌的成就.建立的微观粒子标准模型,与已有的实验观测结果一致,使人们对物质的微观结构与相互作用的规律有了更深入的理解,意义重大.

4.8.2 宇观领域研究

探索从天体物理到宇宙学的物质大范围结构和基本运动规律的研究,研究对象的尺度愈来愈大.一大批物理学家和天文学家经过长期辛勤的努力,在广义相对论的基础上,结合微观粒子的研究成果,提出了关于宇宙的形成和演化的大爆炸理论.这一宇宙学标准模型的提出,对人类认识宇宙的形成及演化具有非常重大的意义.实验观察还发现,整个宇宙中大约90%以上不是已知的物质,而是未知的暗物质与暗能量,因此宇宙学的研究是当前物理学中意义深远而且难度极大的研究领域.

4.8.3 复杂体系研究

探索宏观尺度的凝聚态物质的结构与性能研究,形成了凝聚态物理学.这是物理学中最具应用价值的领域之一.这方面的研究成果极大地推动了材

料科学、能源科学、光学、信息光学与生物科学等相关学科的迅速发展.近年来,有关复杂系统的研究更加引起人们的重视.这些学科的成就使 20 世纪科学教育技术有了飞速发展,使人们更加清晰地认识到物理学在提高人类的生活质量、推动人类文明进步所起到的决定性作用.

虽然 20 世纪物理学的成就辉煌,但仍有大量重大的基础性课题,如,四种基本相互作用力的统一、

暗物质与暗能量的性质、凝聚态物质及复杂系统的结构、性质与运动规律等等,尚有待继续深入地研究.目前看来,凝聚态物理、介观物理、原子分子物理、等离子体物理、纳米科学、量子信息科学等诸多领域的发展十分迅速,许多研究成果正在孕育着技术上的重大变化,必将为人类发展所面临的,如能源、环境、生物、可持续发展等许多方面的问题的解决做出重大贡献.

表 3 本文所涉及的物理学领域相关科学家一览表

涉及的领域	国籍	中译名	外文名	生卒年	人物关系与获奖
力学	古希腊	亚里士多德	Aristotélēs	公元前 384—前 322	柏拉图的学生
	古希腊	柏拉图	Plato	约公元前 427—前 347	苏格拉底的学生
	古希腊	苏格拉底	Socrates	公元前 469—前 399	
	古希腊	阿基米德	Archimedes	公元前 287—前 212	
	古希腊	托勒密	Ptolemy	约 90—168	
	波兰	哥白尼	Nicolaus Copernicus	1473—1543	
	丹麦	第谷	Tycho Brahe	1546—1601	
	德国	开普勒	Johannes Kepler	1571—1630	第谷的助手
	意大利	伽利略	Galileo Galilei	1564—1642	
	英国	牛顿	Isacc Newton	1643—1727	
	德国	莱布尼兹	Gottfried Wilhelm Leibniz	1646—1716	
	美国	富兰克林	Benjamin Franklin	1706—1790	
	英国	卡文迪许	Henry Cavendish	1731—1810	
	法国	傅科	Jean Bernard Leon Foucault	1819—1868	
	意大利	拉格朗日	Joseph-Louis Lagrange	1736—1813	
英国	哈密顿	Hamilton, William Rowan	1805—1865		
热学	英国	焦耳	James Pres cott Joule	1818—1889	
	法国	卡诺	Nicolas Carnot	1796—1832	
	德国	克劳修斯	Rudolf Julius Emanuel Clausius	1822—1888	
	爱尔兰	开尔文	William Thomson, 1st Baron Kelvin	1824—1907	
	德国	能斯特	Walther Hermann Nernst	1864—1941	玻尔兹曼的学生,因在热化学方面的贡献而获 1920 年诺贝尔化学奖
	英国	麦克斯韦	James Clerk Maxwell	1831—1879	
	奥地利	玻尔兹曼	Ludwig Edward Boltzmann	1844—1906	
	美国	吉布斯	Josiah Willard Gibbs	1839—1903	

续表

涉及的领域	国籍	中译名	外文名	生卒年	人物关系与获奖
电磁学	法国	库仑	Charlse Augustin de Coulomb	1736—1806	
	丹麦	奥斯特	Hans Christian Orsted	1777—1851	
	法国	安培	André-Marie Ampère	1775—1836	
	法国	毕奥	J.B.Biot	1774—1862	
	法国	萨伐尔	F.Savart	1791—1841	
	荷兰	洛伦兹	HendrikAntoon Lorentz	1853—1928	因塞曼效应的发现和解释而获 1902 年诺贝尔物理学奖
	英国	法拉第	Michael Faraday	1791—1867	
	俄国	楞次	Heinrich Friedrich Emil Lenz	1804—1865	
	英国	麦克斯韦	James Clerk Maxwell	1831—1879	
	德国	欧姆	Georg Simon Ohm	1789—1854	
光学	荷兰	斯涅尔	Willebrord Snellius	1580—1626	
	法国	费马	Pierre de Fermat	1601—1665	
	荷兰	惠更斯	Christian Huygens	1629—1695	
	英国	托马斯·杨	Thomas Young	1773—1829	
	法国	菲涅尔	Augustin-Jean Fresnel	1788—1827	
量子理论	德国	伦琴	Wilhelm Conrad Röntgen	1845—1923	因发现 X 射线而获 1901 年第一次诺贝尔物理学奖
	法国	贝克勒尔	Antoine Henri Becquerel	1852—1908	因发现天然放射现象而获 1903 年诺贝尔物理学奖
	法国	居里夫妇	Pierre Curie	1859—1906	由于在放射性上的发现和研究而同获 1903 年诺贝尔物理学奖.居里夫人又因镭元素的发现而获 1911 年诺贝尔化学奖
			Maria Sklodowska Curie	1867—1934	
	英国	汤姆孙	Joseph John Thomson	1856—1940	因发现电子而获 1906 年诺贝尔物理学奖
英国	卢瑟福	Ernest Rutherford	1871—1937	汤姆孙的学生,因对元素蜕变以及放射化学的研究而获 1908 年诺贝尔化学奖	

续表

涉及的领域	国籍	中译名	外文名	生卒年	人物关系与获奖
量子理论	德国	普朗克	Max Karl Ernst Ludwig Planck	1858—1947	因发现能量量子而获 1918 年诺贝尔物理学奖
	瑞典	里德伯	Johannes Rydberg	1854—1919	
	丹麦	玻尔	Niels Henrik David Bohr	1885—1962	由于对原子结构以及从原子发射出的辐射的研究而获 1922 年诺贝尔物理学奖,卢瑟福的学生
	德国	索末菲	Arnold Johannes Wilhelm Sommerfeld	1868—1951	
	德国	海森伯	Werner Heisenberg	1901—1976	玻尔和索末菲的学生,因创立矩阵力学而获 1932 年诺贝尔物理学奖
	法国	德布罗意	Louis Victor de Broglie	1892—1987	因发现电子的波动性而获 1929 年诺贝尔物理学奖
	美国	戴维孙	Clinton Joseph Davisson	1881—1958	因发现电子衍射现象而获 1937 年诺贝尔物理学奖
	美国	革末	Lester Halbert Germer	1896—1971	
	英国	汤姆孙	George Paget Thomson	1892—1975	Joseph John Thomson 的儿子,因证实电子的波动性而获 1937 年诺贝尔物理学奖
	德裔, 德国、英国物理学家	玻恩	Max Born	1882—1970	因对波函数的统计学诠释而获 1954 年诺贝尔物理学奖

续表

涉及的领域	国籍	中译名	外文名	生卒年	人物关系与获奖
量子理论	奥地利	薛定谔	Erwin Rudolf Josef Alexander Schrödinger	1887—1961	因提出薛定谔方程而获 1933 年诺贝尔物理学奖
	英国	狄拉克	Paul Adrien Maurice Dirac	1902—1984	因提出狄拉克方程而获 1933 年诺贝尔物理学奖
	奥地利	泡利	Wolfgang Ernst Pauli	1900—1958	因发现泡利不相容原理而获 1945 年诺贝尔物理学奖
	美国	费恩曼	Richard Phillips Feynman	1918—1988	因在量子电动力学方面的贡献而获 1965 年诺贝尔物理学奖
相对论	德国	赫兹	Heinrich Rudolf Hertz	1857—1894	亥姆霍兹的学生
	美国	迈克耳孙	Albert Abraham Michelson	1852—1931	因为发明光学干涉仪而获 1907 年获诺贝尔物理学奖
	美国	莫雷	Edward Moeley	1838—1923	
	德国	爱因斯坦	Albert Einstein	1879—1955	由于在光电效应方面的研究而获 1921 年诺贝尔物理学奖

参考文献：

- [1] 张汉壮,王文全.力学[M].3版.北京:高等教育出版社,2015.
- [2] 牛顿.自然哲学之数学原理[M].王克迪,译.北京:北京大学出版社,2013.
- [3] 爱因斯坦.爱因斯坦文集[M].许良英,范岱年,译.北京:商务印书馆,1976.
- [4] 费恩曼(R.P.Feynman),等.费曼物理学讲义(第1卷)[M].郑永令,等译.上海:上海科学出版社,2005.
- [10] 科瓦雷 A.伽利略研究[M].刘胜利,译.北京:北京大学出版社,2008.
- [11] 科瓦雷 A.牛顿研究[M].张卜天,译.北京:北京大学出版社,2003.
- [12] 梅森 S.F.自然科学史[M].周煦良,等译.上海:上海译文出版社,1980.
- [13] 霍布森 A.物理学的概念与文化素养[M].4版.秦克诚,等译.北京:高等教育出版社,2011.
- [14] 甲先申.物理学史教程[M].长沙:湖南人民出版社,1987.
- [15] 倪光炯,王炎森,钱景华,等.改变世界的物理学[M].3版.上海:复旦大学出版社,2009.
- [16] 倪光炯,王炎森.物理与文化[M].2版.北京:高等教育出版社,2009.
- [17] 宣焕灿.天文学史[M].北京:高等教育出版社,1992.
- [18] 向义和.物理学基本概念和基本定律溯源[M].北京:高等教育出版社,1994.
- [19] 秦克诚.方寸格致——《邮票上的物理学史》[M].北京:清华大学出版社,2013.
- [20] 郭奕玲,沈慧君.诺贝尔物理学奖 1901—2010[M].北京:清华大学出版社,2012.
- [21] 郭奕玲,沈慧君.物理学史[M].2版.北京:清华大学出版社,2005.

(下转 65 页)

Paul Ewald and his relation with Max Born

HOU Yu-de , HOU Meng-han

(The Center for Studies of Song History , Hebei University , Baoding , Hebei 071002 , China)

Abstract :Paul Ewald was a good physicist on X-ray crystallography. The lattice dynamics was a field where Max Born worked all his life. Paul Ewald and Max Born met and became friends in their earlier life ,they regarded each other with respect ,and appreciated the academic contribution made by each other. When they had different opinions ,they could quarrel vehemently , and had nothing to harm to their friendship , because the aim they quarreled about was to find the truth of fact ,and had none selfish. This kind of arguments hardly happened between politicians or litterateurs ,even average persons. The attitude of scientists to face facts but not against people are worth learning for all the people in modern society.

Key words :Paul Ewald ;X-ray crystallography ;Max Born

(上接 47 页)

[22] 金晓峰. 诗情画意的物理学 [M]. 文汇报 ,2015 年 10 月 30 日.

[23] 赵峥. 物理学与人类文明十六讲 [M]. 北京 :高等教育出版社 ,2008.

[24] 施大宁. 文化物理 [M]. 北京 :高等教育出版社 ,2011.

[25] 教育部物理专业教学指导委员会. 高等学校物理学及应用物理学本科指导性专业规范 [M]. 北京 :高等教育出版社 ,2011.

Logic and History of Physics

ZHANG Han-zhuang

(College of Physics ,Jilin University ,Changchun ,Jinlin 130012 ,China)

Abstract :The logic and brief history of the knowledge systems in the seven basic physical fields are summarized. The purpose of the paper is to help the beginner of physics learning to broaden their vision and improve their enthusiasm of study physics as well as to cultivate the abilities to analyze and solve problems.

Key words :physics ;knowledge area ;logicality ;historic

(上接 61 页)

说明 :本文引入张汉壮教授所编著教材的内容已得到张汉壮教授的同意.

参考文献 :

[1] 张汉壮. 力学 [M]. 3 版. 北京 :高等教育出版社 ,2015.

Following the trend of E-times——Build a new form of textbook of mechanics

GAO Jian , XIN Pei , CHENG Fu-ping

(Department of Physics , Higher Education Press , Beijing 100029 , China)

Abstract :For undergraduates who majored in physics , mechanics is the first main basic course they meet. The teaching result of mechanics plays a crucial role in the study of follow-up courses. The teaching effect of a course is influenced by many factors , of which the teaching book is an important one. The teaching book mechanics which written by professor Zhang Han-zhuang of Jilin University is one of the excellent mechanics teaching books published by Higher Education Press. This paper focuses on the characteristics of combining the logic and history of physics of the book.

Key words :mechanics ;logic ;history ;digital resources