



物理化學的奠基者
羅莫諾索夫

(蘇聯)C.B.卡弗塔諾夫著 梁化成譯

中華全國科學技術普及協會出版

0700



物理化學的奠基者 羅莫諾索夫

(蘇聯)C.B.卡弗塔諾夫著 梁化成譯

中華全國科學技術普及協會出版

一九五四年·北京



出版編號: 124

物理化學的奠基者羅莫諾索夫

МИХАИЛ ВАСИЛЬЕВИЧ ЛОМОНОСОВ-
ОСНОВАТЕЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ

原 著 者: 蘇聯 С. В. КАФТАНОВ

原 編 者: ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЩЕСТВО ПО
РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПОЛИТИ-
ЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

原出版者: ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ» (1953)

譯 者: 梁 化 成

責任編輯: 彭 民 一

出 版 者: 中華全國科學技術普及協會

(北京市天津街三號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第053號

發 行 者: 新 華 書 店

印 刷 者: 北 京 市 印 刷 一 廠

(北京市西便門大街乙一號)

開本: 31×43 毫米	印張: 1 1/2	字數: 20,400
一九五四年十二月第一版		印數: 10,500
一九五四年十二月第一次印刷		定價: 1,700元





上：一九五三年在列寧山上落成的莫斯科大學新校舍。

右：莫斯科大學新校舍前的羅莫諾索夫紀念像。

下：十八世紀的莫斯科大學。



偉大的俄羅斯民族在許多世紀的漫長歷史中產生了不少傑出的科學家、文學家、音樂家、畫家和先進的社會思想家。無論在哪一種人類天才的精神活動領域中，都閃耀着偉大俄羅斯民族的代表人物的光榮姓名，他們對世界文化寶藏作了巨大的貢獻。在這些姓名中間，俄羅斯科學之父和全世界科學的偉大改革者，米哈依爾·瓦西里耶維奇·羅莫諾索夫的姓名佔着特殊的地位。

羅莫諾索夫是俄國科學的驕傲和光榮。他的無窮盡的精力、異常的活動能力、對祖國的高度義務感和責任感將永遠是我們的輝煌的榜樣。

由於他的堅強的意志、果敢的性格和異常的精力，竟使一個從十九歲起才開始上學的漁農變成了一個偉大的學者和思想家，他超越了他的同代人整整一個世紀，並給許多科學部門開闢了新的道路。

羅莫諾索夫是偉大的自然科學家，他是世界上首先發現

自然界最普遍規律——物質和能量（運動）守恆定律——的人。他的原子學說和熱力學說，有關化學和物理學以及大氣電氣學的著作，有關光學、採礦學、地質學和冶金學的著作，都成了這些科學在發展上的轉折點。羅莫諾索夫是一個傑出的唯物論哲學家、俄羅斯唯物論哲學的創始人、卓越的歷史學家、地理學家而且也是他那時代中一個多方面的社會政治活動家。

在羅莫諾索夫身上，特別深刻有力地顯示了俄羅斯天才的特點，這些特點以後也在羅巴切夫斯基、門捷列耶夫、布特列羅夫、列別捷夫、巴甫洛夫和其他傑出的俄羅斯科學代表者身上顯示出來。還在羅莫諾索夫在世的時候，他的形象「就成為民族天才力量的希望，向同時代的俄羅斯人發出光輝」。（註一）

羅莫諾索夫不僅是把全世界的自然科學提高到新的更高階段的偉大思想家，他還是天才的詩人和傑出的俄羅斯教育家，俄國的語言、語法、詩歌和文學在很大的程度上都應該歸功於羅莫諾索夫的豐富的科學遺產。俄國的科學院因為有了羅莫諾索夫才開始具有真正的意義和重要性。由於他的努力和關懷在莫斯科創立了第一個俄羅斯的大學。羅莫諾索夫，照普希金的話來講，他本身就是「第一個我們的大學」。在現實主義的繪畫，特別是鑲嵌細工的發展上面，羅莫諾索夫有巨大的貢獻。

普希金說過：「由於非凡的意志力和非凡的理解力的結

合，羅莫諾索夫接觸了所有的文化領域。對科學的熱愛是他那充滿熱情的心靈中最強烈的熱情。他是歷史學家、修辭學家、機械學家、化學家、礦物學家、藝術家和詩人，他對所有學術都研究過和深入過……」（註二）

羅莫諾索夫的創造力是俄羅斯民族巨大力量的明顯證據，這些力量只有在偉大的十月社會主義革命勝利以後才充分地伸展出來。

羅莫諾索夫高高地舉起了俄羅斯先進科學的旗幟。他的遺著永遠成為俄羅斯和全世界的科學和文化的最寶貴的部分，蘇維埃的學者、工程師、藝術家、文學家從那裏吸取了不少深遠的和寶貴的思想。在天才的羅莫諾索夫曾經有過創造的所有科學和藝術的領域中，都留下了深刻的痕跡和可以作為基礎的觀念和理論，其中有一些就是在現代也並沒有失去它的意義。

羅莫諾索夫在一七五二年創作了卓越的科學著作「真實物理化學概論」這本書為近代物理化學奠下了基礎。羅莫諾索夫不僅是物理化學的奠基者，並且還是這門科學教程的第一位講師和這門科學實驗基礎的第一個建立人。

創立物理化學教程的思想是羅莫諾索夫科學觀點體系合乎規律的發展的結果和他的自然科學宇宙觀發展的結果。因此必須，即使是很簡略地，提到羅莫諾索夫的過去的科學事業。

*

*

*

米哈依爾·瓦西里耶維奇·羅莫諾索夫於一七一一年誕生在北德維那河口靠近哈爾莫果爾的地方。在那裏一向居住着愛好自由的諾甫哥羅德的農民。他們不懂得韃靼人的壓迫和地主的土地佔有制。當時俄羅斯北方的發展情況，在年青的羅莫諾索夫的性格、興趣和志向上留下了深刻的印象。

在羅莫諾索夫的事業裏人們能找到貴族和商人中先進集團的進步傾向的反映，這些集團擁護彼得大帝革新的更進一步發展，並企圖把俄羅斯從當時的技術和經濟落後的狀況中拯救出來。

羅莫諾索夫的進步的科學思想和進步的社會政治思想、他的反對俄羅斯落後性的鬥爭、他的爲祖國生產力和俄羅斯民族文化發展的鬥爭，其目的都是爲了保衛以農民佔多數的俄羅斯人民羣衆的利益。羅莫諾索夫比當時俄羅斯其他的進步活動家更多的了解和捍衛了廣大人民羣衆的利益，爲反對貴族和僧侶的反動上層階級而鬥爭，爲反對支配着當時的俄國政府和文化機構的接近皇室的外國奸黨而鬥爭。

愛國主義、對俄羅斯人民的熱愛和竭盡一切可能來促進祖國經濟和文化的進步的意志決定了所有羅莫諾索夫的創作，這個創作的特點是：用徹底的唯物主義觀點來解釋自然現象、和當時科學中佔統治地位的經院哲學和形而上學作鬥爭、用嶄新的和獨特的見解來解釋自然現象、用勇敢的不屈不撓的精神來達到目的。在羅莫諾索夫早期活動中他的性格和著作的這些卓越的特點就早已表現出來了。

一七三〇年羅莫諾索夫離家到莫斯科查伊科諾斯巴斯基修道院附設的斯拉夫文、希臘文和拉丁文專門學院去上學。雖然物質上有很大的困難，羅莫諾索夫在學院中學習的成績却很好，學院認為他是極有天才的學生，一七三六年派送他到彼得堡科學院附設的大學，在那裏他很勤勉地學習實驗物理學。在那個時期羅莫諾索夫就建立了他的嶄新的觀點和思想。

這就可以說明，為什麼在一七三六年，羅莫諾索夫被派往國外到馬爾堡大學跟當時唯心論宇宙觀的權威代表物理學教授克利斯琴·烏爾弗學習的時候，他並沒有跟隨烏爾弗教授也去相信唯心論宇宙觀，反而開始進一步發展了對自然界和它的規律性的唯物論觀點。

羅莫諾索夫在早期的科學工作中，已經力求用佔有空間的物質微粒的運動來解釋一切自然現象。這種原子論的趨向後來在他的著作中獲得了巨大的發展和力量。在他的原子論觀念的基礎上，羅莫諾索夫得出了物理學和化學的卓越的綜合結論，創作了一系列有關固體、液體和氣體物質構造理論的奠基性著作，並創造了熱學理論，空中電氣發生的理論等。

爲了要充分鑑識羅莫諾索夫原子論觀念所有的偉大意義和它的革新性和進步性，必須介紹當時的科學情況。大家知道在十七和十八世紀時，自然科學內盛行着「不可衡量的（無重量的）流體」——「燃素」或「熱素」、「光素」、



莫斯科柴依科諾斯帕斯基修道院。羅莫諾索夫曾在附設的學神院中上學。

「電質」和其他的觀念。例如，物體的加熱當時解釋為熱素的轉移。

關於不可衡量的液體存在的觀念，反映了唯心論和形而上學在自然科學中的統治。其中的一些「學說」在科學中一直保持到十九世紀中葉。羅莫諾索夫發表了他的原子理論、他的關於物質構造、熱學、單純物質（元素）和化合物特性等新概念。羅莫諾索夫的這些觀念和學說是當時最先進的並且成為他在自然科學中所完成的變革的基礎。自然，新的觀念引起了統治着那個時代的形而上學代表者的強烈反對。這便是羅莫諾索夫跟他的化學和採礦學的老師亨克爾對科學意見分歧的原因。作為一個中世紀經院學派和形而上學觀念的信徒，亨克爾尖銳地反對羅莫諾索夫的唯物論的觀念。羅莫諾索夫寫道：「他蔑視全部合理的哲學，我有一次，依照他的命令，開始說明化學現象的原因，（可是沒有按照他的逍遙學派的觀念，而是按照力學和流體靜力學的基本原理去說明的），他就在那個時候吩咐我停止發言，並用他向來的不遜態度來嘲笑我的說明，說那是空洞的怪想」。（註三）

儘管當時外國科學界的「泰斗」們，像亨克爾和其他人們強烈的反抗，儘管在彼得堡科學院中俄羅斯科學的敵人——科學院辦公廳顧問叔馬黑耳和他的繼任者塔烏別耳特曾進行過尖銳鬥爭，羅莫諾索夫仍然粉碎了科學上陳腐的觀點和學說，並且建立了新的理論。他的許多觀念經過許多世紀直到我們今天，不僅沒有喪失它的意義，反而成為我們關於自然

界各種現象的概念的基礎。

羅莫諾索夫的自然科學觀點是徹底地唯物主義的。他是自然科學的唯物主義的熱烈擁護者。是他那時代的最傑出的唯物論哲學家之一。

依據他在當時自然科學中的成就和他的發現，特別是在力學、天文學、物理學、化學和地質學領域中的發現，羅莫諾索夫在研究自然界各種不同現象時，自覺地和一貫地貫徹了哲學唯物主義的觀點。

按照羅莫諾索夫的說法，物質世界是在人類意識之外，並且不依賴於人類意識而存在的。物質和自然的本身有它固有的客觀法則。

按照羅莫諾索夫的說法，物質是這樣一種東西「它構成物體並決定物體的本質」。（註四）羅莫諾索夫絕對地否認經院學派和唯心論的學說，他號召按照自然存在的本來面目去研究它，並號召僅能從自然吸取知識。

羅莫諾索夫是徹底的唯物論者。他認為所有自然界的物體，其中包含構成物體的最微小的物理微粒——「基質」（原子），都具有這些不可缺少的基本特性：如空間佔有性（具有長、寬和厚度）、不可入性、惰性和運動。他肯定地說：「所有存在的或在物體上所發生的東西，都是由於它的空間、惰性和運動而產生的……並取決於它的外形」。（註五）羅莫諾索夫寫道：「所有物體變化發生都藉助於運動……，因此，化合物的變化發生也同樣須藉助於運動」。

羅莫諾索夫從唯物論者的立場解決了空間的問題，他了解一切物體，從巨大的星球到極小的微粒，都佔有空間。這個觀點正和萊布尼茲和其他的唯心論者的觀點相反，他們認為，極小的微粒不佔有空間，也就是說，不具有物質的特性。羅莫諾索夫確信，空間佔有性是任何物體不可缺少的特性，沒有那個特性它就不可能存在。因此，任何關於物體中有「不佔有空間的微粒」存在的說法按照羅莫諾索夫的意見，都是沒有科學根據的。他認為，「不佔有空間的不可察覺的（作者註：不能看見的）物理微粒，若是在接觸時也不構成空間的佔有，那就不可能形成任何物體」（註七），所以「不可察覺的物理微粒不能不佔有空間，就是說，物體是由佔有空間的不可察覺的物理微粒所組成的」。（註八）

羅莫諾索夫用他的創造性的科學研究、物體的原子和分子的結構學說和微粒的物質性的唯物主義的結論，對萊布尼茲的唯心主義的「單子說」加以嚴重的打擊。這個關於「單子」即精神的原子存在的學說，在當時外國學者和一部分俄羅斯學者中間曾得到廣泛的傳播。羅莫諾索夫嘲笑萊布尼茲唯心論的擁護者們，把他們叫做「一窩蜂的單子論者」。羅莫諾索夫的批判直到現在還沒有失掉它的意義。因為現在還有一些資產階級的學者們認為宇宙是由非物質的微粒構成的，這種唯心論的觀點是和萊布尼茲的觀念相呼應的。

羅莫諾索夫的學說是世界科學發展的新的更高階段。牛頓和笛卡爾的物理學說，以及伽與德、笛卡爾、波義耳和十七、十八世紀其他思想家的原子學說和羅莫諾索夫學說不同的地方，就在他的徹底唯物論的精神，笛卡爾不可能建立正確的宇宙原子觀，因為在他看來物質同空間是沒有區別的。伽與德雖然區別了物質和空間，並發展了被空虛所包圍的最小的微粒即物質的原子的觀念，但是，他却給原子的存在以神學的解釋：「上帝創造了物質並使剩餘的空間是空虛的」。自然，那樣的原子論不可能導向最普遍的自然法則的發現，不可能和神學對抗，不可能對自然現象樹立唯物觀點的基礎。波義耳提到過原子，可是沒有指明所有物理和化學的現象決定於這些原子的運動。萊布尼茲創立了不佔有空間的和非物質的微粒——「單子」學說，他堅決反對唯物原子論和反對承認佔有空間的物質微粒存在的事實。

由於羅莫諾索夫站在唯物主義的立場上和深刻了解了自然現象的本質，他才能够創立整個的深遠的科學宇宙觀，並且走向科學上的偉大發現——物質和能量守恆定理的發現。

羅莫諾索夫關於物質運動的學說是科學上偉大的貢獻。

按照羅莫諾索夫的觀點，運動是從巨大的星球到最小的物質微粒——構成物體的原子、分子和所有物體不可缺少的特性。羅莫諾索夫有充分的根據確信：物體的不斷的生成和破壞，充分明顯地說明了微粒的運動。他寫道：「微粒在活着的和死的動物中運動着，在活着的和死的植物中運動着，在

礦物或無機物中也同樣運動着，就是說，在所有物質中微粒都在不斷地運動着」。（註九）

羅莫諾索夫認為運動不僅是物質的根本特性之一，還把它看作是一切變化發生的泉源。爲了說明自然界變化發生的本質，羅莫諾索夫寫道：「物體的本質是靠作用和反作用而存在的……，正因為沒有運動這些作用不可能進行……，那末物體的本質是靠運動來存在的，可見物體由運動決定，可見沒有運動任何變化不可能發生」。（註十）

在捍衛和發展唯物主義哲學原則的同時，羅莫諾索夫認為世界是可以認識的，並爲反對唯心論者否認自然的可知性而進行了堅決的鬥爭。羅莫諾索夫認為「認識」是物體作用於人類感覺器官所引起的。這時感性的認識基本上正確地反映了物體的性質。羅莫諾索夫也和經驗論者的自然科學家不同，他認為要認識物質的本質，僅僅依靠觀察和感覺是不夠的，還需要通過思考，來作出理論的結論。羅莫諾索夫在給與科學的理論綜合作用以重要意義的同時，也說過必需藉助於觀察和實驗來檢查理論的結論。他認為在科學中有決定性意義的不是科學家的權威，而是爲經驗、觀察和生活所證實的理論結論的正確性。由此可以說明，爲什麼羅莫諾索夫要把那些科學家如波義耳和牛頓的原理加以精細的審查。

羅莫諾索夫要求要用物質的和自然的原因（物質的運動）來解釋任何自然現象。他指出「萬物歸主」說的反科學的反動本質。他寫道：「那種議論對所有科學就是說，對地

球的自然知識，特別是對採礦學的發展也都是很有害的，雖然那些自作聰明的和隨便以哲學家自居的人們，學會背誦那幾個字：上帝是那樣創造的，用這個就替代所有的理由作了解答」。〔註十一〕

在十八世紀的自然科學中狹隘的經驗主義的研究方法佔着統治地位，這就使理論的思考被輕視，被排擠到次要的地位，而極大多數的科學家僅僅從事於各種事實的搜集，並用最簡單的方式把它們系統化。

羅莫諾索夫的偉大就在於他第一個提高了理論思考的作用。所有他的創作的最大特點是對綜合各種自然現象的偉大才能。

羅莫諾索夫指出，經驗主義的研究是學者們的手，而理論的見解是學者們的眼睛。經驗缺乏理論就等於光有手而沒有眼睛的瞎子，他們祇可能從摸索中找到真象。

羅莫諾索夫是俄羅斯實驗自然科學的創立者，是最細緻的和最大膽的物理化學實驗大師。他深刻地了解應該在實驗的基礎上來發展新的科學。

自然科學中的羅莫諾索夫學派在當時是最進步的。它的特點是用徹底的唯物主義方法來解釋自然界現象、承認理論思考和以實驗為基礎的科學假設的巨大作用。

羅莫諾索夫是科學的革新者。無論在哲學上或在科學上他對過去的學說堅持獨特的和批判的態度。羅莫諾索夫認為盲目地崇拜舊的哲學學說，特別是經院學派的學說，是真實