

萬有文庫

第二集七百種

王雲五主編

十九世紀歐洲思想史

(四)

木爾茲著

伍光建譯

商務印書館發行

史想思洲歐紀世九十

(四)

著茲爾木

譯建光伍

著名界世譯漢

第六章 以力學觀研究自然

一、古代哲學
對於動之意想

古代哲學家，最好主持凡物無不動之意想，以爲自然中，無所謂靜，而尤以生命感覺爲最著，無不由於動，有各種極細微之動以爲傳遞交換，然後能有生命，能有感覺。古希臘哲學家赫拉頤利圖斯，爲發起人之外界與內界永遠流動學說之祖。〔原註〕「策勒（Zeller）之「古希臘哲學論」第一冊，謂赫拉頤利圖斯（紀元前五百年間人）學說，與畢達哥拉斯派學說相反。此派以爲萬物，一致，無滋多，無改變。赫拉頤利圖斯，只從柏拉圖及亞里斯多德，無物不動爲起點，關於赫拉頤利圖斯之哲學學說，只從柏拉圖及亞里斯多德，無物不動爲起點。策勒之著作，頗詳論之。（普夫來得歌德所著之一赫拉頤利圖斯哲學一八八六年柏林版。）於是發生兩個問題，頗爲古時思想家所研究：第一問題，爲如何解說吾人所眼見之多數物之不動，及其永不改變之性質，及其情狀；第二問題，則與人道極有關係，即謂人之感覺及意思，常常改變，其中究竟有無永不改變者存在；第三問題，即是蘇格拉底、柏伊圖、亞里斯多德所研究之主要問題。研究第一問題，爲自然哲學問題，古代則有

伊壁鳩魯、琉克理細阿、爲研究此問題者之大代表。琉克理細阿著爲長詩，其第二卷中曾解說吾人眼見之所謂靜，設爲比喻，謂如羊羣跳舞於青山之麓，自遠觀之，不過一白點而已。如此之哲學推闡，常識以爲靜者，彼則知其爲動，常識以爲萬物之永不改變之性質，彼則從理想上知爲內中有極複繁而爲吾人所不能覺之變動。近代之科學思想家，更有此種理想趨勢。作者今將以力學觀詳論諸家此種學說，使此種理想得有較爲顯露之發明。

（原註）勒薩日較爲顯露之發明：「假使伊壁鳩魯以魯有並吸世之通歐幾里得之一露部分之幾何，知當可，以有時人之力天學之意，因，當此則難牛可冊，所欲一知三五頁未能。者也。利奧那圖，夢得芬奇（Leonardo da Vinci）所撰之「琉克理細阿二年至，第一冊，第一九一年間，原人子學。訖史云：『一科八學九〇年用版，算學者，則不能有一頁準。』來布尼茲士維一茲九一年間，原人子學。訖史云：『一科八學九〇年用版，算學者，則不能有一頁準。』來布尼茲士算一學一六九三年，理會致書其友安作，『其從布尼茲撰一哲學物理學一理想一冊，第四一無五頁中，似○是此處所安培之。』安培學觀「三字，其「動學」名詞，指力詞學之見于部科學著作中，。○是此處所安培之。』安培學觀「三字，其「動學」名詞，指力詞學之見于部科學則，其言可加：「注意觀也。『環（吾人安氏萬物撰，其科學作均發論自一本一體八，三而四所謂版器者，在，

英文課本中，以致動之由，此則採用湯姆孫，退特之派，專論物動之幾何性質，而不談所以，致動之由，此則採用湯姆孫，退特之派，專論物動之幾何性質。然論者，一序。專論力之學，動，靜力學。英國科學大家湯姆孫，退特，馬克斯維耳，頗爲牛頓各種科學之思想，安培，及書中所用名詞。故 kinetic 名詞，頗能改良英國，國對於此各種科學之思想，安培，及書中所用名詞。故 kinetic 名詞，頗能頗爲兩國所有動之，作用。科學家往往以此學說反對原子學說，近來有撰自前代至牛頓時期之自然哲學史者，即從此方面立論。〔原註〕此指拉士維茲重要

原子學說史一而言，一八九〇。若無物不動，則必有其致動者，此致動者爲何物年來比錫及漢堡版，二冊。若無物不動，則必有其致動者，此致動者爲何物

乎？伊壁鳩魯在其長詩中所發之理想，實寫物性之意多，而研究萬物之動狀少。古今來哲學家，以原子學說及物動學說研究哲學者，居多以力學觀爲半途歇足之地；然而歇息未久，因研究物性，又不能不爲更進一步之研究，欲以心目中之顯微鏡爲解剖，以窺探物性之內幕。第十九世紀有兩種極能啓悟人，極有益於科學之思想：第一，以極速之運動，解說氣體之壓力；第二，以極速之旋轉動，解說物質之堅實性。今世之學者尙未窮第二說之究竟，此則爲後世科學家之功業。

二、笛卡兒之
發展力學
觀

今日學者觀之，自以力學說爲極有用，極能啓悟心思，然而自古代以迄於笛卡兒時期，哲學家並未謂有此學說之益。此學說必需有確切之量度計算，然後能有所發展，與吸力學說，原子學說同。力學說之能有科學的發展，則自牛頓之在其所著之算理第一卷發明動例始。惟發明者雖爲牛頓，而發展者則有他人；牛頓雖有透露一線曙光，使後人窺見有無限之研究，其所發明之吸力例，亦不過半路歇足之地而已，不過爲一種暫時應用之思想根基，可以用以解決若干種問題而已。其所發明之吸力例，直接所發生之潛力，頗有礙於力學觀；力學觀原屬於笛卡兒學派，有海亘史，及並世之人，及與笛卡兒相匹敵之人以發明之。（原註）維茲之歷史，拉士

史克（一六三五年至一七〇三年）間人。可憐其當時只製爲一略。『在物質小點進一說歷史中，一六三五年至一七〇三年間人。可憐其當時只製爲一略。』假使其再爲進一說歷爲之科學之研究，當有能及數久亦必有重要效果。因假使其頓取徑于海亘史，而力學學家原入理于，故而途並，雖有廓清多種無用之學，說之功拋棄，而克之說而不較顧，吾人之所啓發之思想，克顯著者，即見于其擺動（一浪動）有彈性物之是彈力。此講演，于一六七八年作倫敦，其最牛

善算及善於試驗之才。夫累涅爾著作中，卻並無有如牛頓之主要公式，如吸力公式；而其功則在採輯組合諸家學說，以成立爲一種可以通行不相矛盾之學說，改良修正諸家學說，或以邏輯法而推極其究竟。因是能發見在光學中無人瞻察及無人能解說之各種變象。欲知力學說之所以能使物理學家深信者，應略爲敘明夫累涅爾所融會採輯之諸家理想。

在第十九世紀之初年，自然哲學家，原有一種意想，以光爲某種物之行動。此種意想之發起，遠在第十七世紀，其時勒麥（Römer）有數月隨行歲星（即木星）其二變，一六一〇年，極速，又略製成遠鏡，首先發見者是最宜于用木星之月求經度，常改變，而改變又極速，又常有月蝕。科學家以爲是也。用以航海求經度，常故常爲詳細精密之測。其測之測，勒麥週期改變，知在巴黎即常事測，有向一星六與年，勒麥得最近之月，其測之測，勒麥週期改變，知在巴黎即常事測，有向一星六與離歲星之別，故求光行速率之底數。若光之行動之時，則掩之時，有遲早之別。此即爲將來求光行速率之底數。若光之行動之時，則掩之時，有遲早之則勒麥之解說及計算。

以歲星之月蝕後時，惟得光行需時，有卜拉德賈以證明之。原註：卜拉德賈以證明之。

六、兩說皆主
行動觀

七、擺動學說
有聲學先
爲之所

物名爲以太，所謂光者，卽以太之有週期之擺動。此兩說，皆力學學說也，皆需分析其動以發展之。兩說皆不過意想，必要化爲公式。自然科學中，亦有與此相類之學說。其時已有相類之質點學說，以解說熱學、電學、磁學之變象。在其對方，則有極爲發達之聲學學說，以試驗及算學，研究絃線、薄皮、薄片、風琴、及他種樂器之聲浪，成效最著。研究樂器聲浪之學，稱爲聲學，最爲發達，爲物理學之有最堅固根柢，亞於物理天學。科學家從古人原有之粗淺幼稚試驗而推廣之，因是知聲音之發起，由於物之受激動，而發爲浪動，證以試驗，而立最完全之學說，其初亦不過由常識及平日之閱歷，而啓發此種研究及解說。「原註」在物理學中，只有聲學是如知之。休厄爾引天文學，及光學，以與聲學反觀，其實，又可以引力學，因伽利略之物質頑固性之說，正與常識相反也。關於聲學，休厄爾有言曰：「見伽利略第二冊第二三七頁」。學：「吸力通例及光學所公認，皆有多數之發起步驟，由於物後或空氣最後之第二三頁。」聲學：「不然，通例以學所公認，之聲音之發起步驟，由於物後或空氣最之顫動成浪之事實，說以爲根基，然後附合于其他實理，如動例，及解決之有彈性等類，于是學，說以爲成。其中無所謂分于其他實理，只有問題，之解決。」

其他科學並無有如聲學之易入正軌，易就範圍者。天學光學，亦何嘗無常識

啓悟，不過此項常識，以爲地是靜而不動，以爲光是質點，有直行之動路，以量度及測算，亦何嘗不得有若干知識。然而非有意想之創造，以代膚淺之學說，推倒常識之臆度，決不能有天學光學之真理解。其在天學，則有哥白尼一蹴而幾；其在光學，則進步甚慢，從幾許審慎遲疑，始成立學說。古代哲學家，已知有光線返射例，至十七世紀，則知有折射例，於是光線之直行，及光錐之遇平面鏡、或曲面鏡、及透光物而返射或折射之理，自然易於湊合。從前有返射光學、折射光學，以製造遠鏡顯微鏡，既有其實用，又如是之完全，似乎無再創新學說之必要。（原註：在幾何光學理

的學說及數，欲從幾何性質，以演繹術不可以伸吸力之性質動。公式以天象而論，無所有幾何學研究四力之一性，此三年間，無異發露。哈密爾頓爵士性，函數有此種意思。此數于一八二四，而盡數，決之所有光學問題，著一論其用一質點學說，或一光學說，皆可以一得此函數，決之一見學退特所，著一論其用一質點學說，或一光學說，皆可以因光，演說折，光及變以太擺動之意想學，有脫離種物理學（詳見海文巨史）以幾何圖式，何算式，演說折，光及變以太擺動之意想學，有脫離種物理學（詳見海文巨史）以幾何圖式，何演說以單爲軸解，之則正此奇與兩哈密爾，數之頗特性于函數。相對合于。雙若軸爲數，及夫實用涅爾見，則用

八、牛頓之放
射學說

，則曾用純粹幾何法以表示光線，而易。于製勒拆（Nechen）所著面之一用，令人可疑，即善界說此也。構，並謂「光只用單簡的改變」，貫通第十，八頁。以引夫勒拆面從，不必提及，以在太一個結。折光物中，為球面立，體若在圓之軸有三顆，則為等圓之邊，體探，用此法，軸晶顆極，好有效光。果由。其時並未幾何法，累，涅融會學說之史，細製圖也。其後，現始立知以夫累涅爾之，以便可引，即伸浪面特。見維，得此特則在監刊之史中，夫累涅爾著作之「一八六八年」純粹。幾何上所基法，研究光學之不足，以解說「光器」之變象，一八九三年版，參觀普斯（Czapka）之「光鏡製法學說」，一八九三年版，第貳頁。況且此學說，歷久

尙不能解說光線所行為直路，而有極分明之影以隨之。與此反對之學說，即光浪學說，謂光與聲同，皆生於顫動，則不能解說界限分明之影。光學之兩學說，皆為牛頓所熟知，於是捨光浪說，而取質點說。以牛頓之名聲而主持其說，於是有人謂只此一端，足以使光浪學說受多年之埋沒。殊不知牛頓本人，原以質點說為不足盡恃，不能不有所修正其學說，因而變為繁複，提倡一種見解，謂光線有勻整週期之變動，此種變動，可得而量度計算之。牛頓之所以修正其單簡學說，謂為繁複者，因

九、牛頓亦提
說其他學

得有名傳不朽之研究所揭露之牛頓色光環也。現在事隔二百年，今日學者讀牛

頓當日對於光學之種種理想（牛頓對於吸力學說，則著有賅括之書，而對於光

學者無之。）〔初級原註〕牛頓對於吸力學說，及光學學說，其意不過創設一種

吸力其所著之「光學」之設問中，作爲設問，並聲明「因無試驗，並不滿意

年（見一七一）再版告白。當知牛頓念念不忘於光之兩種特別變象，其一即光行直路，其

二即有週期律，此則由其本人之極精細試驗而發見者。兩學說之何去何從，則視對於此兩種之行動之以試驗及推算而得之知識之深淺以爲定；所謂兩種行動，其一即小點受相持之各力而發生之直線動，其一則較爲繁複之波浪及顫抖或搖擺所有之有週期之動。第一種行動，自是較易研究，與其他科學有較爲親切之關係，自然是首先研究；第二種行動，則因算學之故，自然研究在後。第一說則有物理瞻察家之靈巧，以增進其地步；第二說則必得算學之闡理，以創造有定準之試驗，然後能成立，此則非純粹瞻察所能啓發者。牛頓之揭露，雖同時發起兩種學說，

楊之光浪
相生相尅
通例

○二此例之原理，可以波浪發明之。譬如兩排波浪，入於河口；凡波浪皆有陵有谷，若此一排之浪，與彼一排之浪之陵相合，則陵加高，若兩谷相合，則谷加低，若陵與谷相合，則相尅。楊謂兩光相遇合，與水波相生尅之理相類，遂稱爲『光浪相生相尅通例』。並表明著『原註』第二〇三頁。『此例與牛頓光學所載之關於透光物

之顏色各種量度相符，且與多數向來未解說之試驗相合。』（原註）『新發起之學說，以此條論證爲最有力。予所讀諸家著作，並無有可以引起此學說者，惟享大名之虎克著作中，則有不完不備之示意。然當予揭露此例時，則並未見虎克著作也。』見其『雜著』第二〇三頁。乃作爲說帖三篇，詳細討論『光浪之相生尅』。格里馬第

一四、
有光以太
學說

（Grimaldi）曾發現極新奇數種之變象，有時光線可以從屏面之邊轉彎，又若設爲一種特別情形，兩光相加，可以變作黑暗，若去其一，則復現光明。楊於是放膽爲擺動（光浪）學說，作爲融會貫通之例，謂『有一種有發光（或傳光）的以太，極輕而彈性極大者，凝漫宇宙；』（原註）『此引號內之句，是其『雜著』一中之原文，見第一冊第一四〇及其後諸頁。』謂眼之所以有各不同顏色之分別，全賴眼所接觸之光之擺動次數，而爲分別；又