



非 常 時 叢 書

第 三 類 第 十 種

基督教的
新物理學

涂羽卿著



青 年 協 會 書 局 出 版

非 常 時 叢 書

第 三 類 第 十 種

基 督 教 與 新 物 理 學

涂 羽 卿 著

青 年 協 會 書 局 刊 行

民 國 廿 八 年

編輯旨趣

大時代的洪爐，把我們整個民族的生活與思想，放在猛烈的火燄裏，給它一個空前的鍛鍊與鑄鑄。這一個烈火的洗禮，現在還在進行着，我們還不能預料到它將來所賜予我們的是什麼；但我們已經感覺到我們有無數的事要做，有無限的話要說，有無窮的遠象要憧憬、要實現。看呀，全國覺醒的人們不都在那裏流着血、流着汗，在迎接這偉大時代的到來麼？非常時叢書的計劃，就是在這樣的意識和環境中產生出來的。

非常時叢書共分三類，每類十種，共三十種。第一類的總題是「非常時的認識」；第二類的總題是「非常時的基督教運動」；第三類的總題是「基督教思想的新趨向」。現在將這三類叢書的內容，簡略地加以說明。

在第一類叢書裏，我們希望讀者能從各方面去認識大時代——從歷史的詔示，從中國人民的自覺，從國際的現勢，從宗教的信仰，從實際的經驗。我們希望竭力避免主觀的空論，抽象的意識，處處以事

實爲根據，以經驗爲指導，去取得一個對大時代正確的認識，使我們在正確認識之下，能完成大時代所賦予我們的任務。

第二類叢書是討論基督教對大時代應取的态度和對大時代應有的貢獻，例如基督教對於救國運動，和平運動，戰時服務，聯合陣線，集權國家等等問題，以至基督徒本身的修養與訓練，都加以探討與敘述；一方面使我們覺得基督教在大時代應當是一種活潑有生命的力量，同時也因爲使命的艱鉅，使我們感覺有把我們的宗教信仰與生活在各方面深刻化的必要。

第三類叢書是用批評的態度，來介紹基督教思想的新趨勢的。這些新趨勢大半表現於基督教對許多現行思想的态度，其中比較重要的如資本主義，社會主義，共產主義，法西斯主義，合作運動，新心理學，新物理學等，均在討論範圍之內。我們覺得基督教許多的新思潮，與我們的大時代有密切的關係，應當爲我們所注意。我們更希望：這一點小小的介紹工作，可以作爲未來更大的探討的起點。

這一套叢書，雖然有許多地方是以基督教作出發點，但在取材和態度方面，却都適合於一般讀者的閱覽與參考。假如這些叢書能對讀者——尤其是青年讀者——發生一種激勵鼓舞的作用，使他們更爲真理，爲國家，爲民族而獻身，這便是我們對大時代一點小小的貢獻。

編者

目 次

第一章 引論.....一

第二章 舊物理學的宇宙觀.....八

第三章 新物理學的基本觀念.....二一

第四章 基督教與新物理學.....四五

基督教與新物理學

第一章 引論

人類自有知識以來，不斷的在那裏追求人生及其環境之最後實在與真理。在這個奮鬥過程中，它有時成功，有時失敗。總算起來，還可算是逐漸向所追求的目的邁進着。空泛的幻想，逐漸為理智的知識所替代，憑空的猜度逐漸不為人所信任。人人都在那裏要求各種理論之鐵證。『權威』沒有從前那樣穩固，『證實』已經成了一種通常的口頭禪。科學雖然還沒有完全解決我們的根本問題，她却替我們開闢了一個知識的途徑，給了我們一個極有價值的，極其可靠的真偽標準，有了這個根本方法，把握着這個標準，我們對實在與真理的

追求和奮鬥似乎有獲得最後勝利之可能。

閱覽圖書館的書籍，參觀博物院的標本，提出專門學者之名冊，就不得不感覺到我們已經獲得了驚天動地之成功。但仔細思索一下，又不得不承認我們仍舊沒有解決那根本的問題。尋常的人都感覺到在人的經驗中似乎有兩種的實在。一方面有一個物質的，看得見的，可以捉摸的，可以量度的，可以取用的，你我可以交換的，客觀的實在。另一方面有一個精神的，看不見的，不可捉摸的，不可量度的，不可交換的，活潑的，認識的，有意志的，主觀的實在。生命的存在單賴物質，生活的活動却似乎為精神所驅使。宇宙的最後的實在還是物質呢，還是精神呢，還是二者並存呢？古今中外之思想家都對這個問題用了許多的精力，想得一個完美的答覆，但是始終沒有解決。哲學的學派由是而起，思想之區別亦因是而生。思想之潮流亦像鐘擺式的左右擺動。唯物主

義者則堅持宇宙完全是物質的，一切的改變皆由物質之變化或相互的作用而生，爲物質之定律所支配。精神主義則主張宇宙之最後實在是精神的。宗教當然是擁護精神主義的。唯物主義者則以科學爲他們的主要屏障。科學與宗教這樣就有衝突之可能。基督教既以上帝爲信仰的中心，而且對上帝又有較爲具體之觀念，就成了精神主義的大本營。實際上它也是擁護精神主義極努力的，極有組織的。羅素曾說，歐美文化之根源有三，一是希臘思想，二是羅馬法律，三就是基督教。羅素雖是個不信宗教的人，也不得不承認基督教在文化上之特殊勢力。如此可見基督教影響之大。既然如此，那末如果基督教爲物質主義之潮流所攻破，其他宗教也就站立不穩了。

科學之最準確者，應推自然科學，而自然科學裏除數學外，物理學發明最早，進展亦最速。數學究竟是一種計算與分析方法，其討論之數量可完全沒有

「實在」的對象，故對「實在」的真性無多貢獻。這樣，物理學之研究和思想應與我們的總題有莫大的關係。

物理學在近三十年內發生了極嚴重的變化。閱看一般物理學家近來所著之書籍（如 *Jears* 之神秘的宇宙和科學的新背景，*Erdington* 之科學和不可見的世界和科學的新途徑，*Planck* 之科學之將來，*Einstein* 之物理的演進，*Compton* 之電子與意志的自由，*Zimmer* 之物理的革命等），即知現代一般的物理學領袖皆感覺到這個變化的重要，及其在思想界有激發嚴重變動之可能。科學本是一貫的，本無新舊之分，但近代物理學之結論與觀念較比舊物理學實有天壤之別，故有「新物理學」名詞之發現。

舊物理學與唯物主義之關係，早為一般人所公認。新物理學既發動了，而又似乎含有精神主義之趨向，如是一般熱心的宗教家頗趨向利用新物理學之思

想來證明宗教信仰之合理，來調劑科學與宗教之衝突。作者在此不得不預先作幾種警告和聲明：

一、宗教信仰若有真正價值，決不是科學所能證明的。如果可能，宗教便要消失於科學領域中，科學儘可取而代之。

二、宗教所用以認識的本能，與科學不同。宗教是情感的，是自覺的，科學是理智的。以理智方法來證明情感，自覺所得的認識，是否可能，至少目前不能武斷。

三、科學是演變的，而有時是變化急速的。今日之結論，明日是否存在，不可斷定。哈佛大學物理教授 Bridgeman 曾說，『我們因受事實之壓迫，不得不忍痛的將舊時的傳統觀念，加以一個整個的檢討，甚至要將一部份完全革除，而重新建立一個新的物理學系統。』在物理學

自身既須如此，若把宗教信仰，建築在某些物理學觀念之上，豈不是很危險的嗎？

雖然我們的題目是基督教與新物理學，對於舊物理學亦不能完全忽略。理論或觀念也許有新舊之分，但背後之事實都永遠不會變更的。而且欲利用科學的材料來檢討宗教的問題，必須用整個的科學，方可得一公平的結果。況且新舊物理學總必有融洽之一日，到那時，如果一個科學的宗教觀是可能的話，我們便可免却一番重新檢討的工夫。

物理學發展甚快，基督教之根本教義却無多變動。名義上基督教雖有抗議派與羅馬派之分，而各派又有各種宗派之分歧，但基本教義却仍舊大同小異。因此，為討論便利起見，可將基督教之基本信仰，列舉於下，以作討論的根據。

一、上帝的存在。

二、上帝是個靈，是人格化的，他對宇宙的將來（特別對人生）有一個演進的計劃。

三、基督是上帝在人生中最高的表現。欲充分認識上帝，必先認識基督。這種信仰當然不是科學所能直接證實或否認的。不過它們的背後的基本假定，却可與科學發生直接關係的。這個假定，作者以為主要的有兩點：

（一）相信上帝的存在，就等於相信精神的實在（spiritual reality）。

（二）人的意志是自由的。若宇宙根本沒有精神的實在，若人的意志根本是不自由的，一切的宗教信仰，皆是虛空的，而基督教特別是如此。

現在就可將新舊物理學對於這兩個假定的態度加以討論。

第二章 舊物理學的宇宙觀

舊物理學的宇宙觀是甚麼？這問題的答案，可用物理學家自身的言論來說明。法國著名數理家 Laplace 曾說：『若一人能在某時知道各個物體之地位，及其行動之速度與方向，和自然界之各種的力，即可用數學的分析方法，得出一個數學的方程式來解決最大的星宿，與最小的原子的行動；在他的眼中，沒有一件事不是確定的；極遠的過去和未來的歷史，皆在他洞鑒之中，如目睹然。』Zimmer 亦說：『牛頓的力學，在物理學裏，甚至可說在整個自然科學裏，結晶成了一個必然主義，在思想界也就引起了一個極普遍的機械宇宙觀。』同時這個機器的行動，完全為固定的定律所轄制。』在十九世紀的末葉，一般的物理學家皆以為自然的根本定律已經完全發明了，此後的工作，無非是將準

確的程度再推進一步而已。根據這個宇宙觀，一切的變化，無論是無機的，有機的，單位的或集團的，追其究竟，不過是物質與物質彼此因力所發生之作用。這些作用完全可用數學的方法來推算。這樣凡事不但皆有因緣，而且有人所能預測的因緣。

這種觀念，稍微加點思索，就感覺它有許多的缺憾和矛盾，有許多的地方違反常人的自覺經驗。譬如一個汽車的行動，可說是機械的，若連人也當作一個死的機械，似乎有點不合情理。機械完全是量的，不是質的。機械自身決無所謂真、善、美。這種感覺完全是主觀的，若主觀的人，也是一樣的機械，這些質的觀念就變成純粹的幻影而無真實。價值，除用金錢或其他的物質單位量度外，別無意義可言。實際上也無任何價值可言，因為機械不能估定機械之價值。機械的自然，無須這個名詞。這樣人間一切的精神的努力和奮鬥，都是捕

風捉影。所謂『精神』，根本沒有這個東西。

表面上雖似乎有這麼許多的問題，實際上確有不少的人，而且是富有知識的人，甘然接受這個機械的物質主義，其中必有重要的原因在焉。唯物主義的來源很多，恐怕舊物理學應負一大部份的責任。這樣我們應當對舊物理學之根本思想要深切的研究，確實的認識一下。

舊物理學研究的範圍，是常人可比較直接觀察的現象。如物體的運動，冷熱的分別，聲，光，電磁等。舊物理學對於這些現象的研究成效如何？簡單的說，物體的運動變更完全為牛頓力學定律所決定。所需者儘為物體的質量與力之大小。『熱』無非是物體的極小成份『原子或分子』運動的集團表現。分子之運動愈速，則溫度愈高。一切『熱』的作用，如物體之形態變化，由定體溶化成流體，由流體蒸發成汽體；物體之膨漲等現象皆可由分子運動之定理加以

解釋。聲音之傳遞，發放，或收受皆由於物質之振動。極複雜之音樂調，皆可分析成多種的單純之振動。如果知道某物體之彈性及其構造方法，和在該物體上所用之力，即可知該物體所發之音調，而在其內聲音傳佈之速度。電磁之作用，亦不過是電力或磁力在有電或有磁性之物體上所發之運動。所謂光者，亦不過是一種電磁的波浪式的振動。光之顏色分別，在物理學裏，無非是振動的頻率之不同。紅光的頻率小，紫光的頻率大。若知道一物體的電磁性，及在其上所用之電磁力，一切的電磁現象皆可推計。若知道一物體之光性，即可預計光透入該物體時所發生之變化。經安培與法拉第之研究，電與磁被打成一片，磁現象根本就是電現象。隨後經Maxwell之研究，光亦與電磁打成一片。現在所通用之無線電之電磁波，根本與光波相同，無非是「波長」或「週波」不同而已。尋常長波廣播無線電之波長，大約有數百米突，短波或可短至數米突。

尋常之視光波長只有短波之千萬分之一。這樣舊物理學範圍內一切現象之解釋或推算只須：（一）物質（物質之質量，及其機械特性與電特性）；（二）力（機械力與電力）；（三）牛頓的運動定律。因為一切現象皆是物質動的現象，而且各種的動皆由力而生。我們可以說，舊物理學有鼎足般的三樣東西：（一）物質自身，即其質量。（二）萬有引力，即物質與物質互相吸引之機械力。（三）電力，即電與電彼此互相吸拒之力。而此三者之結構就是牛頓的第二定律。如是宇宙的最後實在只有物質與力。

理論上是如此，實際上應用的時候是如何？這是尋常的人所最注意的問題。若要將舊物理學理論在實用上所有的一切證據一一提出，實在數不勝數，提不勝提。在倫敦聖保羅堂有一碑，紀念該堂之建築師 Christopher Wren，碑上並不題名，只寫着：『如欲知此人之工作，請展望之』。對舊物理學之成

功，我們也可作同樣的標語。沒有一個橋樑，一個堤壩，一個高樓大廈之建築，不是根據牛頓力的定律。紐約之八十餘層，一千餘尺高之大樓之所以能成功的，完全因為可以計算力與物質彈性所發之作用。因為有牛頓的萬有引力，行星運動，四季之循環，日月蝕之來源，就可以一一的明白解釋。從前之恐怖現象，一舉而變為宇宙之自然變化。飛機之所以能飛翔於天空，氣候之所以能預測而避免航行之危險，所謂流線型之汽車之計劃，亦無非是本乎氣體或流體對其他物體所生之力的作用。所有的動的機器，無論是蒸汽機，內燃機，氣機等，莫不引用物質分子之運動能而將其變為機械能。一機所能發出之工作，可完全由其結構方法，其所用之燃料，及其燃燒情形而定。一個十匹馬力決不忽然變為五十匹馬力的機器。從發電廠之發電機起直到我們住屋內之一小開關止，其中沒有一步不可依電流原理預測它的作用。因為我們明瞭聲音發放之原

理，所以我們能將美好的音樂『冷藏』在一塊薄片上，可以隨時取出欣賞。因為有了光作用之認識，所以能將美的風景，美的人物畫印照在紙片上，供給無數人之享受，朋友之面容，亦可隨時得以觀看。望遠鏡使我們能觀察天空數千萬光年外之變化，顯微鏡使我們能發覺病菌之存在，及觀察它的變化，也就是因為我們認識了光的作用。總之我們的物質生活，起居行動，我們的工商業，仰賴於舊物理學者，真是一言難盡。舊物理之機械觀念，在我們的生活上，已經有了充分的，不可漠視的證實。

這種機械性不只限於物理現象，在其他科學裏，亦莫不如此。現代工業上所需各種材料，如鋼鐵，合金，橡皮，汽油，機器油，油漆，人造絲，火藥等無一不完全根據化學作用之可預測，可挾制。論到生物亦不缺少此項實據，動植物之培植，生物種之改善，新種之發明亦莫不靠生物機構之改變與物質幻

境所發之關係。若無機械性與推測之可能，則疾病之治理，手術之應用，防疫之工作，衛生之實施，都完全不可能。不但在這幾個舊科學裏是如此，新科學亦在向同一路邁進。心理學亦在那裏研究心理作用之分析，及其與生理或物質之關係，也在那裏尋求心理之定律。所謂心理治療術，亦是本乎心理之知識，來解剖心理之疾病，而用心理方法來醫治。社會科學進步雖少，但也在努力搜集各種社會轉變之材料，希望也能像物理，化學生物那樣能推測社會的改變。總而言之，我們的生活，一天進一天的被科學所控制，一天進一天的倚賴科學來解決各項問題。若我們純粹站在實踐主義的立場上，一方面接受舊物理學及其他一般機械性的科學的成功，一方面隨着他們的過程線去想像他們的將來，機械的宇宙觀實在是不容易推翻的。若單拿他們自身的立場，這個宇宙觀幾乎是不可避免的。在理論上儘可拒絕不接受，在實際生活上則處處跟隨它，

爲它所轄制。

在這種機械的宇宙觀裏，前面所講的兩種基本宗教信仰有什麼地位？這個問題的答案並不難以尋找。

在一個純粹物質機械的世界裏，在一個自動的機器裏，實在很難找出精神實在與意志自由的地位。今天之情況與活動完全由昨天物質之支配與活動所決定。今天的物質之支配與活動即可決定明天的情況。

當然這裏有一個問題是機械宇宙觀難以答覆的。這問題就是物質的原始來源，同物質彼此作用定律的來由。我們既然承認一切的變化都是物質的，那末，無論推究到何種程度，決不能超越物質的範圍。所謂第一原因 (The First Cause) 是永不會解決的。至於定律，也不過是物質彼此作用之方式，也可說是物體之特性。一有物質，就有這些定律。從前以爲根本不同之特性，也許逐

漸歸根於一個單獨的特性。至於這個特性的來源，也是科學所不能解決的。但是它可以對這問題持一種不問不聞的態度；而且可以說這問題無須答覆。因為這個第一原因的認識與否與此後的變化毫無關係。只要知道現在的情況同變化的方式即可知將來的結果。過去的歷史不過是一種的紀錄，使我們較為容易的尋找變化的方式。否則儘可完全置之不顧。這樣若有人要相信上帝的存在，舊物理學雖然不至嚴重的反對，但是不能貢獻絲毫的線索，而且要很堅持的主張這位上帝決不能改變宇宙演變的程序。上帝也許有創造的能力，但是被造的將來，決不是他可過問的。

在未討論新物理學內容之先，我們還要將舊物理學之基本特性與結論簡單的提出，以便與新物理學比較。

(一) 舊物理學所用的觀念，都是通俗的，是常人經驗中自然的觀念。物

質，力，因果，時間，空間等觀念，一說出來，一般的人都明瞭它們的意思。無論何種學問，必須有一個起點。最容易的，最方便的起點，當然是通俗的，常人自然而有的觀念。好比幾何的根本公理 (Axioms) 都是大家公認為必然的道理，無須任何解釋或證明。其他的結論都是根據這些公理，經過邏輯的推演而組織成功的。舊物理學也是如此，它的一切結論都是依據這些根本自然的觀念，再加上實驗的結果與邏輯的研究，組織成功的。因為這個緣因，舊物理的結論易於明瞭，也就易於接受。

(二) 舊物理學認為各種改變都是繼續的 (Continuous)。舊物理學不但以物質，力，空間，與時間為其絕對的實在，而且相信這些實在的改變必是繼續的。這就是說，一個物體從甲處移至乙處，必須給過甲乙間之各點。自甲時至乙時必須經過甲乙間各個時刻。力之大小可以有任何數目，物質之質量也可

有任何數目，不得加以限制。力在物質上所發生之作用（如能，動量等）亦可有任何數目。這種觀念也是尋常人所認為自然的。不過在這普遍的繼續性，舊物理學却不得不承認一個根本的例外，就是物質。原子（物質的根本單位）早已成了化學的磐石，物理學亦多借用。雖然舊物理學與舊化學未曾直接觀察過原子，但是借用原子觀念所能解決的現象，實在是太多。雖然與『繼續』原理衝突也不能承認它的實在。

（三）舊物理學的結論可分列如下：

- a. 物質不滅。
- b. 能力不滅。
- c. 第二熱力定律。這個定律所指的是自然變化的趨向。自然的變化，無論是那一種，或者是物理的，化學的，生理的，必定有能之交換或變化。能之

總量是不能變更的，但是可用的能量是不斷的減少的。譬如地球所儲藏之能大部來自太陽。但是太陽決不能永永遠遠不斷的供給，始終必有停止之一天。能之交換就會停止。生物之生存也就不可能了。宇宙的將來是個『死字』。德文稱之為 *Warmetot* 『熱死』。宇宙好像一個龐大的鐘，一個一個世紀的在那裏作機械的擺動，但終必有停擺之一日。

第三章 新物理學的基本觀念

舊物理學討論過了；現在就可討論新物理學。新物理學之基本觀念有兩個，就是相對論與量子論。相對論的結果雖可應用於量子論的範圍裏，量子論却不得應用於相對論的範圍裏。所以大致我們可說這兩個觀念在新物理學裏是並立的。或者以後的發展可將二者打成一片而合成一個總的觀念，也未可知。就目前而論，就只好分別討論之。

相對論的起原：相對論是愛因斯坦所倡立的。他的目的是要解決舊物理學所暗示的一個問題。前面已經說過，舊物理學將一切的物理現象追至一個『動』的作用。所有的動皆由力所致。如是物質，動，與力，成了舊物理之鼎足，而為牛頓定律全權所控制。但舊物理學不得不承認它所研究的動，沒有一

個不是相對的。地球繞太陽而動，太陽也在天空裏向着一個恆星動。若能得着一個絕對不動的物體，那末舊物理的推測，就可變為絕對的了。甚麼物體可有這種資格呢？這個物體決不是一個星宿，決不是一個尋常的物體。只有一個物體可有這個資格，就是舊物理學所假設的『以太』。宇宙裏能力之傳遞大都依賴波浪。熱有熱浪，電有電浪，光有光浪。但波浪之振動，必須物質。熱，電，光之浪既可遠達天空，又可透入各種物質，那傳浪的介體，必是一個充滿宇宙的物體。如若『以太』果真存在，那末所求的絕對動的標準就獲得了。

Michelson 同 Morley 二人曾作過幾次極其精細的實驗，想尋得『以太』，但始終未得成功。實驗的原則，亦極其簡單。設若有一火車在軌道上行走，其速度假設為 V （此 V 乃在路旁不動之觀察者所得者）。另有一人在另一火車裏，與前車平行，而其速度為 v （亦為路旁之人所觀察者）。但若第二車與第一車

所行方向相同，車中之人觀察第一車之速度時，必得 v 與 V 之差。若方向相反，所得者必為 v 與 V 之和。Michelson 同 Morley 依據此原理去測光的速度時，不問觀察者動的方向如何，光的速度絲毫不變。這樣，光速度之數字似乎是絕對的，但依舊物理的原理，與尋常的經驗，這是不可能的。愛因斯坦因欲解決這個奇特的事實，便發明他的『相對論』。

相對論之結論：相對論之內容，極其複雜，它的數學亦極其深奧，據說全世界裏只有五六個人能完全明瞭。但是它的結論，可以逐條提出，以作我們討論的資料。

一、舊物理學所認為絕對的，在相對論裏都是相對的。所謂相對者，乃指觀察者而言。就是說，同一數量，若觀察者之運動不同，所得之結果亦不同。

a. 距離之遠近是相對的。一根尺之長短，可隨運動而更改。速度愈高，則距

離愈短。

b. 質量之大小是相對的。一塊石頭之質量可隨運動而更改。速度愈高，則質量愈大。

c. 時間之長短是相對的。鐘表的快慢可隨運動而變更。速度愈高，則時間愈短。

二、空間是四邊的。尋常人之空間觀念是三邊的，即所謂長寬高是也。欲決定一點在空間之地位，可選用一原點，而以該點離原點循三個方向（例東西，南北，上下三方向）之距離而定之。但相對論根本認為這三個距離是與動有關係的。所謂動者，必加入時間之關係。如是空間與時間是聯繫不可分裂的。這樣，從前的絕對的時間與空間現在已經打成一片而綜合成一個四邊的空間。

三、物質與能是可以彼此對換的。舊物理學認爲物質的數量是無可更改的。物質可因其地位（如高地之水）或因其運動（如疾行之鎗彈）而有『能』。但此能究竟是附屬於物質的。雖然它的數量可隨質量之大小而變更，但它本身與物質不得發生直接互相變換之關係。從前之物質不滅與能不滅之定律是絕對的。現在也被相對論鎔成一個單獨的定律。物質即能，能即物質；能與質之總量是不變的。

四、地心力（即牛頓之萬有引力）是無須的。牛頓用一個極其簡單的引力定律而能解釋與推測各行星之運動，其功不可謂不大。其後牛頓之引力也就逐漸成了普通人思想裏的一個『實在』。那就是說，太陽吸引地球，其力之實在，如用繩索鍊條拖引一樣的實在。但是普通人却將該力之特殊性忘却而不提及。我們人用力時，必須物質之接觸。無論繩，扛，蒸汽，水力，

其用力之必須條件，就是物質與物質之直接的聯繫。但太陽與地球之間簡直是純空，而地球之運動毫無物質摩擦之阻擋。這樣太陽之引力，如果是真實的，必是一個超人經驗的。科學家也早已承認這個問題，而特以 (Action at a distance) 標明之。不但引力是如此，其他二個自然力（電，磁）也是如此。愛因斯坦之相對論居然將牛頓之引力取消了。行星之運動，並不由于力，不過是四面空間之彎轉而使其如此。好比說，水必由上流下，而力之有無，可完全不顧。愛因斯坦曾迭次的想將電磁力作同樣之刪除，但終未成功。將來也許有成功之一日。至少現在可以說，從前所認為必須的，實在的力現在變為一個可有可無的觀念了。

五、光的速度。照以上幾點說，幾乎宇宙間之一切現象都是相對的。但是在這相對的宇宙間，似乎有一個東西是絕對的，它就是光的速度，而且這個數

目，經 Michelson 之詳細測驗，已經有了一個準確的認識。大概我們可以以每秒三萬萬米突計之。所謂絕對者，就是說，無論觀察者之運動如何，他所得之光速度必是此數，而且這個速度是個極限的，不可超過之速度，因為此時，距離就沒有了，時間就變成無限的長，物質就變成無限的大了。

相對論這種驚奇的，不合自覺的結論，究竟是否有過相當的證實？當然是有的，否則相對論這個名詞必不得傳佈如是之廣，科學界必定早已將它革除了。相對論之範圍既不是尋常現象，它的證實也就必在非常現象裏方可尋出。相對論之原始，既是 Michelson 與 Morley 之實驗，這個實驗之結果當然也可當作一種的實據。這種證法是不可靠的。但是如果有人能用實驗方法推翻從前的結果，那末相對論就根本發生動搖了。實際上在近十數年內曾經另外有人重

新，而且用較爲精確的方法，作過同樣的實驗，結果仍舊如故。這樣相對論之根基已經穩固了。

論到其他的證據，可以指出二件：（一）質量與速度變更的確據。根據牛頓的力學，行星的軌道是不可改變的，但是水星却是例外，這個例外早已發現，但是舊物理學却無法應付。察水星軌道之改變，不過每百年相差七秒之角度，其微細之程度，可想而知。就是這種極微小之差別，也是牛頓定律所不容許的。愛因斯坦利用他質量變更之說，就完全解決這個問題。水星離太陽最近，速度最大。其質量因速度變更之數量，足可影響牛頓引力至可測度之程度。其他行星照例也應如此，但因其距離過遠，速度過小，改變過小，不可量度而已。若走到極小之質量，極大之速度時，質量之改變則異常清楚而無疑問。因此在原子或電子現象裏，相對論已經成了不可少之工具了。（二）能與

質之更換。在舊物理學裏，質是有惰性的。欲改變他動的狀態必須力。同時質與質能發生引力之作用。光（即能之一種）則毫無惰性可言，完全是波浪運動作用，不得彼此互相吸引，亦不得與物質發生吸引作用。相對論既謂能質可互相交換，那末質與能亦可互相吸引。但光之質量異常微細，非常時可得量度，但遇極大之質量時，或可得以觀察。太陽系之物體，以太陽質量最大。星光行近太陽時，必為其吸引而變更其方向。每逢日蝕時，即有多數科學家羣集一處研究日蝕時之天空現象。其中之一即測量太陽外星宿之地位。如星光果真為所吸引，該星之地位必異於由推算所得者。觀察之結果，已經迭次證明相對論之推測。如是『光子』之名詞因此而起矣。

其次就討論量子論。量子論之來由，也是一個舊物理學所不能解決的問題。光之傳播及一部透入物體時所發生之作用，舊物理借用『以太』之振動大

致可以解釋和推測，但光之根本來原，即發放的方式和吸收的程序，卻始終不得解決。光之發放必來自原子，似無疑問，因各個原質所發的光的顏色與組織各有不同。譬如普通廣告所用之氖氣光是紅的，水銀所發之光是綠的。若用分光儀器將某原質所發之光分析出來，就得出該物質之『光帶』。這個光帶就是該物質之標記，而且是永不變更的。天文家之所以能知星宿與太陽所含之物質者，完全由它們所發之光帶而得。至於光之吸收，也必與原子有關。譬如照相或攝影時，光照在軟片上，即發生原子之化學作用，而改變其組織。但原子究竟如何發光，或吸收光，舊物理學則無從解釋。蒲郎克 (Planck) 深知舊物理學之弱點，倡立一新學說，而稱之爲量子論。利用這新的學說，他居然能解決光帶一部份的問題。所謂量子者，即指『能子』而言。就是說，能力雖是一個普泛的東西，但是它的數量不可有任何的數目。同物質一樣，它也是一粒一粒

的。發光時，必是整粒的發放；吸收時也是整粒的吸收。粒子的大小，却不同，而因光之波長而定。波長愈短，則粒子愈大。X光之光粒，較尋常的光粒大數千倍。

但是光粒究竟如何產生？這個問題就應引起原子構造問題。

原子構造學說爲拉忒福德 (Rutherford) 所倡始。他的實驗的根據爲 α 子 (即鐳錠放射三子之一) 通過物質時之散射。他所倡說之原子模型與太陽系相似。原子之中心有一核，載有正電，爲原子質量之積中點。外壳有電子，其負電量與核子正電量恰正相等。波耳 (Bohr) 利用拉氏之模型，假設外壳電子繞核旋轉。其旋轉平衡所需之力亦本舊物理學之電磁原理與牛頓定律，但加上數種新的條件。這幾種條件對於電子之活動加了限制。(一) 它的軌道不得有任何大小，其長徑 (按電子軌道乃橢圓形) 比例爲整數平方之比。(二) 電子旋

轉時不得發放能力，惟獨由外軌落入內軌時方可，而且發出之能子等屬於該一軌能力之差。波氏利用這新舊合璧的辦法，居然一舉而解決了久而不決的一個物理學根本問題。他親手所解決的就是氫的光帶。不但解釋了當時所有的氫光帶，而且能預測其他未曾發覺的光帶。自從波耳的創作以後，其他物理學家如是就一鼓作氣的來研究關於光帶的一切問題。到今天我們可以說光的問題完全解決了。簡單的說，光的發放，乃是因一個原子核外的電子自外軌落入內軌而生，光的吸收，就是將電子由內軌移致外軌的道理。這樣各個原子有它特殊的電子軌排列，所發之光也就各異。尋常化學作用，只能改變原子與原子之組合，而不能改變原子之內容，因此原子所發之光不因組合不同而更變。原子之電子既有內外之分，自最外之軌道落至最內之軌道所發放之能必最大。

實際上X光就是從此而生。所以根據這一個模型可以將原子所發之光，自

紅外光 (Infr-red) 迄至 X 光皆可得以解釋。

這個模型不但解決了物理學光的問題，對於化學亦有極大貢獻。化學作用種類極其繁雜，但因有了這個模型，也就得了一個較為簡單而合理化的解釋。例如原質之化學區別並不在原子質量，而在其外電子之數目（氫有一個電子，鈷有九十二電子）原子之化合之目的在使化合之原子電子壳得以飽滿。除第一壳以二電子為飽滿數外，其他皆以八或八之雙倍數為飽滿數。氦原子有二電子，如是第一壳已經飽滿。因此氦向不與其他任何原子化合。氫原子有一電子，氧則有八電子。其第一層已滿，第二層尚欠二電子。二氫原子與一氧原子化合時，氫之電子可與氧共享，而使氧原子有一飽滿之機會。其他作用，亦可由此類推。

這樣說來，電子在物質裏，是個極普遍，極重要的一個東西。對於它自身

的特性，物理學當然應該確實的研究。舊物理學對它毫不認識，新物理學又將如何。電子既為物質原素，必有物質特性之表現。根據舊物理學物質之特性有二，即質量與大小。換言之，物質必有一定之重量與佔地位之大小。電子之質量早經測驗，其微細幾乎不可言喻，但最須注意者，即其質量隨運動速度之更改，而更改之數量恰正與相對論所預測者同。尋常物質質量，因其數量之大，及其速度之小，其更變不易觀察。但電子質量既小，速度又大（可達光速度之十分之一），其更變甚易觀察。如是相對論又得了一個直接的證實。至於電子之大小問題，研究之結果，不但完全出乎意料之外，而且似乎有些神秘。電子之微細，前已說過。這種微細的質子，當然不可用尋常的方法來直接的測驗它的大小，雖然在極強的顯微鏡裏也不得看出電子。但是可以間接的觀察它的質子的作用。這種作用就是電子通過其他物質時所留的痕跡，這個痕跡當然較比電

子自身大得多，但是至少可以代表電子走過時所經的路徑，也就是表現它的質作用。但若將電子射在結晶體上，或射過極薄之金葉時，其情況則大為差異。照例電子可透過定體內原子間之空隙，不過其動向稍微更改而已。實際上却不然，其結果完全與X光之返射或散射相同。若單檢閱透過後所發之作用，則完全不能斷其來源為電子或X光。這樣電子在相當的情況之下，可表現光之特性，而完全失却其物質性。光本是波浪性（至少以波浪性可以解釋許多光的作⽤），如是電子（其他質子也是如此）可以表現兩種絕對不同，而不可融洽之特性。

反過來看，光亦可表現物質之特性。所謂康普頓效應（Compton Effect）即其鐵證。在這個效應裏，X光和電子碰擊時，光之方向亦因碰擊而更改，正與兩個彈子碰擊一樣。如是光，一方面是一個泛濫的波浪，另一方面又是一個

積中的光子。

這樣說來，宇宙之間最普遍的三個東西，『質』與『能』，不但依據相對論可以彼此變換，而且二者並無絕對不同之特性。在物理學裏，我們稱之爲 (Dual Properties of Matter and Light) 光與物質之雙性。因爲這雙性的關係，赫森保 (Heisenberg) 就倡立了一個『無定原理』 (Uncertainty Principle)。依據這個原理，一個電子，或其他『質子』之地位同它動的速度與方向，不能同時得絕對準確的觀察。一個愈準，那一個就愈不準。

前所提及之原子模型，雖然對光帶之解釋有極大的貢獻，但是一般物理學家始終對它抱一個懷疑的態度。一方面它放棄了舊物理學一部份的基本原則，另一方面又加了幾個無根底的新式條件。這樣的作法太不科學化，所以那個模型，畢竟非放棄不可。電子既是雙性的，它在原子內的軌道根本不能有實驗的

證實。如是，機械的原子模型又受了一個重大的打擊。這樣新舊物理學似乎到了一個水火不相容的關鍵。近來一般的理論物理學家所努力的工作就是將新舊物理學事實融合在一個原理裏。結果就是『波動力學』（Wave Mechanics），或量子力學（Quantum Mechanics），在這個力學裏，一個電子或光子為代表波動的一個數學方程式所代表。從這個公式，再加上實驗上所有的條件，可以計算出觀察時『希望』所得的結果。究竟那公式裏的符號代表電子或光子的甚麼『實性』則不可斷定。若有人問：究竟是什麼在那裏作波浪的振動？一個物理學家也許要說，是我們的知識在那裏振動。所謂波浪者，並非實踐的波浪，乃是主觀的知識浪（Wave of Knowledge），因為那數學公式裏所載的，完全是我們人所觀察的數量，從其所計算出的，也是觀察數量的推測。不但如此，而且所計算出的，並不是十分準確的確數，乃是某種數量之可能性。如是有的

物理學家稱那波浪爲『或能波浪』(Wave of Probability)。

這種論調，似乎可笑。「或能波浪」這個名詞似乎完全失掉了科學名詞之實踐性，未免趨向於神秘的玄學。但是物理學所注意的，乃是假用一種的理論來總括一切的事實。所謂事實者，乃用實際的實驗所觀察的結果。新物理學的事實，既非舊物理學之理論所能解釋。在物理學裏，只有一條路可走，就是放棄舊的理論背景，而保留新的事實。新的理論一方面當然應包容新的事實，然而決不可將舊的事實摒棄。前面所提的波動力學，表面似乎有些神秘，但是它却能將新舊事實融洽在一起，不過它的理論背景的確與昔時大不相同。

新舊物理的事實和根本定理既已簡略的述過，現在就要將他們在一般思想界所生的影響下一個總的檢討。依作者意見，這個影響總結起來就是機械宇宙觀之崩潰。要知崩潰的原因，就要將機械宇宙觀之根本要素分析一下，同時又

看這各個要素搖動的來由。

一、機械宇宙觀認為宇宙是絕對的客觀的。這就是說，超乎人的主觀知識之外，有一個真實的客觀實在，而且是人可以直接認識的。在尋常人的眼光裏，一提客觀二字，必以「物質」為惟一的客觀實在。如若物質這個東西，可以直接認識，那末機械的宇宙觀就有了根基。但是根據新物理學對於物質的最後的因子却毫無直接的具體的認識。物質既可與能力對換；質量既可隨速度而更改；質子既可一面表現「粒」或「子」的性質，另一面又能表現波浪的特性；我們對於所謂機械宇宙的根本成份不得有一個具體的印象，不能用機械的模型將它描寫出來。除用完全主觀數學外，別無其他的方法。所以 Poincaré 說：所謂客觀的實在，嚴格的講，就是幾個思想的人所公有的成份。這個成份也許是大家都有的。但是這公有的成份僅有數學物理可得充分的表示出來。同

時他又說：新物理學的宇宙不是哲學家所稱的客觀的宇宙。物理學所尋求的並不是客觀的真實 (Objectivity)，乃是宇宙的『規律』和『客觀的表現』 (Regularity And externality)。愛丁頓 (Eddington) 更進一層說：新的宇宙觀似乎特別為『精神』 (Spirit) 與知覺 (Consciousness) 留了真實的餘地。

二、機械的宇宙觀認為一切變化是必然的。舊物理學的立場是很明顯的。假使宇宙完全是物資的，而且是機械性的物質，那末舊物理學的見解必是一個不可避免的真理。除非宇宙裏毫無規律可言，一切的變化都是偶然的。新物理學對於這個機械宇宙的必然性也加了一種很嚴重的打擊。根據赫森堡的『無定原理』我們的觀察是必有錯誤的，我們的推測也是必有錯誤的。我們所能推算的不是變化的必然，乃是某種變化的或然性。『拉蒲那斯的神人』 (Laplace's Demon) 並不是不能推算宇宙的歷史，乃是根本不能得着推算的材料。對於這

一點，我們也可拏幾個物理學家的話語作我們的引證。

蒲郎克說：『必然主義較比非必然主義好，因為對於一個問題，有一個具體的答案較比無定答案好。但是新物理學的必然的意義與舊物理學不同。舊物理學所必然定準的是物質的組合（Configuration）（例如太陽系的相對地位和動態），新物理學所必定的是物質浪。總而言之，物理學的宇宙觀與覺官的宇宙（World of Sense）的關係，沒有從前那樣的密切。如欲保留必然主義，這就是我們必付的代價。』

（作者注。換言之，機械的必然主義，與知覺的客觀物質實在，不可同時保留。）

愛丁頓說：『因果定律在現代的科學裏已經不能成立。所謂科學者，就是有實驗證實的有系統的知識和假設。』

赫森堡說：「假使我們說，「若知現在，即可推計將來」，不是此說的結論不對，乃是它的立場有錯；因為我們根本不能完全知道現在。」

許定哲 (Schroedinger) 說：「就是能知宇宙在某時候完全的情況，也許不得無錯誤的推測將來的變化。」

三、機械的宇宙是漸變的，是繼續的。一個物質機械的變化，必是繼續的。至少尋常的知覺經驗是這樣的。達爾文的天演論也是說生物的演進是逐漸的繼續的。但是新物理學認為各種現象根本是突變的。

波乃格說：「自然的一個根本特性是「特殊」 (Particulate)；突然是他
的常態。」

機械的宇宙觀既然為新物理學所推翻，那是不是說我們的生活就完全變為不可靠的呢？那並不然。前面所講的舊物理學的應用，完全是根據機械的必然

主義。若嚴格的將必然主義放棄，一切的科學設施，物質生活的改進，都無法可行。往昔的成功，已經充分的證實必然主義的真值。況且我們科學的企望，仍舊很深切；許多的問題，仍舊要仰賴科學的方法來尋求他們的因果關係，靠着科學的技能來解決它們。若不能的話，我們的前途，就黑暗層層了。雖然物理學倡立了這個新的或然主義，同時一般的物理學家並沒有因為這新的發現就放棄了他們的研究。不但沒有灰心，而且較比往昔更加的努力。表面上似乎有些矛盾，實際上其中包涵一個極其重要的意義。要確實把握物理學的新趨向，同領會它的教訓，也就要像物理學家那樣將新舊的真諦鎔合一起，打成一片，而成功一個不矛盾的，有價值的一個宇宙觀。一方面要跟着新物理學來減輕我們的絕對物質主義，承認自然的變化根本是或然的，是突變的；另一方面要保留舊物理學的應用價值。這就是說：在自然界的「一部份」的現象裏，我們可

用絕對的物質觀念去形容它，用因果的定律和必然主義來解釋它的變化。在這個範圍裏，所謂「或然性」的可能性極大，近乎必然。同時我們也要承認這個範圍的邊境尚未達到，等待發現和開發的新邊疆尚多；不過我們絕對不應忘記那或然的境域。我們走到極大或極小的現象區域裏的時候，絕對物質觀念，機械的必然主義就不得成立了。換言之，我們要承認在我們的生活裏，或者是個人的，或者是集團的，甚至在尋常的物質無機現象裏，有一個區域，是人所不可形容的，不可預測的。我們也許要承認這個不可推測的小現象，也許能突然產生那可預測的大現象。在一個區域裏所有的是繼續的演變，在另一區域裏就可變為突然的創造。

第四章 基督教與新物理學

這樣看來，物理的新發展，和基督教的關係就顯然了。基督教的根本是靈性的上帝的存在，和個人的價值。舊物理學的機械主義對於這兩點都是否認的。新物理學固然不能對上帝的存在加以證實，但是對物質的實在却不能像從前那樣的玩固的堅持。客觀物質同主觀的知識也沒有從前那樣的清晰的分辨。所謂物質者，不過是真正實在的一種表現。非物質的表現也就成了一個可能的現象。同時基督教的個人價值必以自由為根本。一個人不但是單以物質的象徵所能表明的，他而且是一個自由的靈性實在。這個靈性意志的決定是不可推測的。否則一個奴隸的靈性也是無價值可言。純粹的機械主義既然崩潰，「自由」就變成一個有意義的名詞，自由的掙扎和奮鬥就有了意思，人生就不是一

個無旨趣的機械的動作，乃是一個富有意旨，活潑有生命的真實。

愛丁頓說：『我主張一切真實的真性是靈性的，不是物質的，也不是物質與靈性二者並存的。』

他又說：『意識的單位 (The Conscious Unit) 和無機的組織的不同，就是他的行動不可推定的程度大得多。』

蒲郎克說：『意志自由的問題並不涉及因果定律，乃是一個人是否感覺到因果關係的問題。若一個人完全根據因果關係來推測自己的將來，那纔算他沒有意志的自由。』

晉斯 (Sir James Jeans) 說：『人向來相信他可有高尚和卑劣，前進和縮退的自由選擇。舊的科學會向這種信仰挑戰。在它裏面，無所謂上下，進退，它只知道有一個龐大的機械，自從創造的那一天，不斷的隨它的情性而自動，它

的路途早已判定，永遠不得更變。但是現在我們感覺到這種的論調是錯誤的。宇宙似乎近似常人由常識所感覺的印象。人類也許沒有錯認他的自由，他能有善惡的選擇，可以決定他將來的發展，在相當範圍之內，可以計畫他的將來。

最後，我們必須認識宗教決不是完全理智的。它的信仰固然必須理智化，它的理智成份固然應當接受科學的檢討和薰陶，與科學的進展並肩而行，究竟宗教根本是情感的。至少它在生活裏的能力表現是屬於情感的。所以有人說，宗教是人對整個的宇宙所持的態度。對於這一點新物理學也有不少的貢獻。總括的說，十九世紀的科學家有宗教信仰者雖然不乏其人，然而十九世紀科學的總結果却是非宗教的。因為機械的宇宙決不至引起甚麼虔敬或敬仰的態度。再加上科學在近數十年內應用上浩大的成功，一般的人也就很自然的對科學（就是人自身的能力）發生絕對的信仰。在這種自滿自大的空氣裏，宗教的態度實

在很難繁殖。但是新物理學對宇宙的態度似乎很類似宗教的。譬如：

蒲郎克說：『近代物理的研究將我們從一個知覺的世界引到了一個玄學的神秘的世界。它的真實性不是人的思想力所能領會的；但是在我們的努力過程中，我們可以得見它的和諧與美麗。他又說，使人豐滿和快樂的，不是得着真理，乃是在尋求真理時所得的成功。』

愛因斯坦說：『宇宙不能完全為知覺所把持，我們對真實的宇宙，不能有完全的認識。我們的努力是無限的——這就是人的福樂。因為這樣人的兩種最高尚的動力——熱忱和敬仰——方可不斷的保持和重生。』

愛丁頓說：在我們自己的內性裏，或者在我們的意識與超乎我們以外的自然接觸之時，除了科學所能研究者以外，尚有其他的因素應享受同等的承認——如美麗和道德的感覺，或是有人稱為上帝的存在的那種經驗。

這樣，我們的生活就脫離了『機械必然』的細綁，生活的命運一部份是超於人的手中。物質不是宇宙最後的實在，在我們知覺所感觸的現象的背後也許有一個非物質的精神實在。理智和客觀的觀察，不是探討真理的唯一途徑，我們的直覺，欣賞，想像，道德的力量，在我們尋求真理的努力中，有同等的價值。科學的探討，美術音樂的欣賞，和宗教的信仰都是我們認識『真實』（用基督教的名詞即認識上帝）的寶貴的路途。科學與宗教不但無衝突，而且應當攜手。

蒲郎克會說：『假若我們無須信仰，而單用理智可以解決生活的各種秘密，生命是何等的枯燥！美術音樂就沒有了，奇覺也就沒有了。科學也就沒有了，因為不但科學對科學家失掉了它的根本吸引力，那尋求不可全知的之科學也就失掉了它的磐石。這磐石就是意識對於外面真實的直覺。這個直覺不是理

智的，乃是近乎信仰的。因此科學決不至取宗教而代之。』

黑暗的中古時代，因為宗教漠視理智，科學為宗教所逼迫，以致不得發展，物質生活的進展——工商業，衛生等——停滯了幾百年。宗教的力量除了羈絆一般平民的信仰自由，牽制一般人的行動自由外，也沒有發現它本身所能發現的力量。自從科學脫離了那中古時代的網羅以來，進展有驚天動地的急速，現在的物質生活較比中古時代，實有天壤之別。科學的理智逐漸的驅逐了宗教的信仰，如是宗教似乎失掉了它進取的地位，而退縮到一個保守的地位。結果不但宗教在生活上失掉了它從前的勢力，並且物質的生活雖有了發展，却逐漸演成一個極其危險的力量。新的物理學與宗教在思想上似乎很有一種攜手

的趨向，在最近的將來，必在思想界結晶成一個強大的力量。到那時，人類也許可以享受一種較為真正豐盛圓滿與和諧的生活。

非 常 時 叢 書 第 一 類

非 常 時 的 認 識

這一類叢書的目的，是要使讀者從歷史的詔示，國際的現勢，人民的自覺，宗教的信仰，實際的經驗等各方面，去對大時代作正確的認識，使這認識能幫助他們更勇敢地負起大時代所賦予的任務。

（每冊一角五分）

- | | | |
|-----|-------------|------|
| 種第一 | 大時代的宗教信仰 | 吳耀宗著 |
| 種第二 | 被壓迫者的福音 | 謝扶雅著 |
| 種第三 | 中國抗戰與國際現勢 | 胡愈之著 |
| 種第四 | 國外民衆怎樣幫助中國 | 鄭麥逸著 |
| 種第五 | 世界弱小民族的解放運動 | 王一鳴著 |
| 種第六 | 民族解放的故事 | 胡仲持著 |
| 種第七 | 抗戰中的無名英雄 | 劉良模編 |
| 種第八 | 抗戰中的青年 | 錢國寶編 |
| 種第九 | 十八個月在前方 | 劉良模著 |
| 種第十 | 基督教會與經濟制度 | 應元道譯 |

非 常 時 叢 書

第 三 類 第 十 種

基 督 教 與 新 物 理 學

民 國 二 十 八 年 三 月 初 版

著 者 涂 羽 卿

刊 行 者 青 年 協 會 書 局

總 經 售 香 港 聖 書 公 會

香 港 皇 后 行 二 樓

每 冊 實 價 一 角 二 分
另 郵 加 費

Emergency Pamphlets, Series III
On New Trends of Christian Thought, No. 10
Christianity and the New Physics

by

Y. C. Tu

THE ASSOCIATION PRESS OF CHINA

Sole Agent

THE BIBLE, BOOK AND TRACT DEPOT

Queen's Building, Hongkong

12 cents a copy

Postage Extra

Mar. 1939

10

3 41817