

一九八四年諾貝爾物理學獎震撼全球科學的——

「正負W粒子、中性Z子與單一噴射能流的發現」

——可更進一步證明佛說色空關係。——

在以前的幾篇論文內，我簡略地提到了當代權威物理學家，原籍意大利的卡洛·魯比亞博士（Dr. Carlo Rubbia）發現W粒子及Z粒子，並因此偉大成就而榮獲一九八四年度諾貝爾物理獎金。

在這篇拙文，根據最新的可靠科學資料，較為詳細地介紹魯比亞博士震撼全世界物理學界的最新發現，及其引起我對佛理的更深一層領悟。

一九八四年十二月初，魯比亞榮獲諾貝爾物理獎金之後，應邀在瑞典皇家科學院（Royal Swedish Academy of Science）在斯托哥爾摩（Stockholm 瑞典京城）的院址大禮堂向科學界致詞。列席的科學家都是世界各國的科學碩彥，還有年輕的科學學生多人，濟濟一堂，無不爭相聆聽這位核子物理學的新巨人的演講。

魯比亞博士於一九八三年一月，領導歐洲共同核子物理研究所（European Laboratory for Particle Physics）簡稱：CERN的UA-1實驗組發現W粒子及Z粒子，舉世敬重，公許為諾貝爾

物理學獎金的最可能得獎人，他果然在一九八四年十二月與共同得獎人荷蘭物理學家范德美爾（Dr. Simon Van Der Meer）同時獲得諾貝爾物理學獎。通常，瑞典皇家科學院推薦諾貝爾獎金委員會頒獎的物理學家，都是研究有特殊發現的科學家，而且是發現經過多年之後才會獲提名，但是這一次，在魯比亞發現W粒子與Z粒子之後一年多，就予以提名頒獎，可見對於魯比亞的卓越成就的特別重視了。

瑞典皇家科學院推薦魯比亞與范德美爾兩氏為諾貝爾物理獎金得獎人，是科學界對於兩氏的特殊貢獻的最高承認，魯氏發現W粒子及Z粒子，范氏進行質子及反質子的撞擊實驗成功，奠定了發現W粒子與Z粒子的理論基礎，兩氏所發現的弱力媒介W粒子及Z粒子，對於基本粒子的研究有重大貢獻。

物理學家們的研究，發現宇宙中存在四種基本的力量——就是：「重力」，「電磁力」，「強力」（連結中子的力），與「弱力」（影响放射物質衰變現象的力）——（詳見「內明」月刊

以前各期拙作多篇)。這四種四種力量，我以前在拙文中說過，是不約而同地接近佛陀所說的四種「緣」——即是：「因緣」，「次第緣」，「緣緣」，「增上緣」。(關於這四緣的解釋，詳見「唯識論」)，其實除了用以解釋唯識之外，還含有解釋宇宙生化之理，拙文以前已說過，此處不贅——

科學家認為宇宙這四種基本力量，各有不同，但是可以納入於「統一磁場理論」(Unified Field Theory)來說明，早在一九六〇年代，已經有三位物理學家華因柏格·葛拉修(Glashow)，沙拉模(David Schramm)等共同發現「電磁力」與「弱力」統一，因該論文而榮獲一九七九年的諾貝爾物理學獎金。三氏預言：宇宙中還存在傳送「弱力」的「W粒子」。果然，魯比亞博士在一九八三年發現了「W粒子」與「Z粒子」，證實了三氏的理論正確。

魯比亞博士，一九三四年三月三十一日出生於意大利哥里西亞，一九五八年畢業於比薩大學(Pisa University)，後來往美國哥倫比亞大學研究高能物理學，一九六一年起，擔任歐洲共同核子物理研究所的研究員，一九七〇年起，兼任哈佛大學物理學教授。他現在負責領導歐洲共同核子物理研究所 UA-1 研究組，每週五在美國哈佛大學授課。

諾貝爾物理學獎金共同得主范德美博士，一九二五年十一月廿四日出生於荷蘭的谷葛(Harcourt)鎮。他出身於荷蘭迪爾夫特工科大学，在菲力浦公司任工程師，一九五六年進歐洲共同核子物理研究所，現任該所主任工程師，一九八三年獲日內瓦大學與荷蘭安斯丹特大學頒贈榮譽博士學位，他在一九七一年發明用來測定「撞擊加速器」的撞擊強度的方法，命名為「范德美爾測定法」，對於加速器工程有很大貢獻，較早時，在一九六八年發明「機率冷卻法」，利用電磁脈動，使粒子束中的快速粒子減低速率，而同時使慢速的粒子增加速度，達到收聚粒子的目的。

自從上述的三位物理學家預言宇宙中存在傳送「弱力」的粒子之後，科學界誰也未見過這種粒子，而且也認為利用質子與質

內明

第一〇六期目錄

特稿

「正負W粒子、中性Z子與單一噴射能流的發現」——可更進一步證明佛說色空關係……馮馮……3

轉載

遊心法海六十年(續完)……印順……10

新禪畫的美感意識

談蕭勤忘像圖諸系列……林年同……16

特稿

禪與道的藝術……劉逢吉……18

禪畫的欣賞……吳永猛……19

試談「般若與繪畫之關聯」……張明……21

「大智度論」集粹之四十二——說菩薩摩訶薩摩訶衍……智銘……23

法海拾貝

支遁大師的般若性空思想……蔡惠明……26

筆譚

談六身修習……智銘……29

佛教文藝

永懺樓隨筆之七十六……馮馮……33

學佛應先學慈悲……馮馮……38

虛雲和尚(續)……馮馮……38

佛教消息

封面：蕭勤居士畫——氣之九十三……編輯室……43

畫頁

面裏：禪之一六〇——蕭勤畫

底裏：大黑雲——蕭勤畫

封底：氣之二四八——蕭勤畫

子的互撞及加速來製造華因柏格預言的粒子是不可能的。也認為是沒有可能製造「反質子束」的。

魯比亞却認為有可能，經過他慎密的計算之後，他認為運用范德美爾的方法，應該可以將反質子收聚起來。於是請范德美爾負責進一步改造加速器，他自己則設計「粒子追踪器」，同時，他從世界各國邀請了數百位頂尖的物理學家和技術專家來參與改進該研究所的「超級質子同步加速器」(SPS)，使之成為全世界最強力的「質子反質子互撞實驗儀器」。一九七八年開工，一九八二年秋季完工，僅在數月之後，一九八三年一月，魯比亞及其領導的研究組就用此一裝置發現了W粒子！

W粒子，正確的名稱為 W^{\pm} （正負粒子），Z粒子的正確名稱為Z₀粒子。

魯比亞及其研究人員，又發現了上微粒子（又稱T夸克 Top Quark），他們現時忙於整理一九八四年底以前的一切實驗資料，希望找出宇宙中是否還存在比夸克或微小的構成物質，有沒有希格斯氏粒子（Higgs's），三原色（Tricolor）及超對稱理論是否正確？微中子是否還有新發現等等高能物理學上的問題。

在皇家學院致詞時，謙遜的魯比亞將發現之功歸於歐洲共同核子研究所全體各國科學家。他解說這座設於法國與瑞士邊境的世界最巨大的加速撞擊器如何每天以光速來撞擊「光子」及「反光子」五千萬次，終於發現W粒子與Z粒子。他並且說，該加速器的撞擊也發現另外不同的微細物質單體，都是瞬生瞬滅的，至今仍未知其性質。

起先，科學界對於魯比亞的發現都表示懷疑，後來經予證實之後，就全皆為之欣喜鼓舞。科學界甚而因之推出一個新的宇宙組成學說理論，「超級均稱結構」(Supersymmetry)，可能循此奠定了最終的「萬物自然生滅之理」(The Ullimate Theory of Everything)。

高能物理學界一直都在努力追尋宇宙中萬物自然生滅的「成

住壞空」，又從空到成的循環之理——這是佛陀在兩千五百多年前早就指出的宇宙萬物生滅自然循環法則。現代科學直到最近幾十年由於核子物理學的發達才體會出來這種循環，而予以追尋根底。

當代頂尖高能物理學家們，都在努力找尋到底最細微的物質構成單位是什麼？有沒有止境？是什麼力量促成其形成生滅？是什麼力量使之發生相互影響作用？基督教無疑地相信是由於有一個萬能的上帝創造的，但是以這位人「相」形象化的「上帝」創造無限的宇宙萬物，顯然並不能令冷靜的有識之士滿意信服。

魯比亞博士在其致辭中表示他最欽佩的是宇宙大自然的均稱秩序，他說他研究物理學多年，深感驚異於宇宙萬物的構成的規律和諧，他說他不禁要問：「是誰具有這樣偉大的力量能夠創造宇宙大自然？使一切萬物都合乎數學方程式？」魯比亞並沒有把宇宙的創造者歸功於一位「上帝」。他言下之意，強烈地暗示著自然發生和不可能由任何「人」或「神」創造，這一點暗示，是在座聽眾所忽畧的。只有細心品味，才意會得出來。

魯比亞博士說：構成宇宙萬物現象的力量，並非來自粒子，而是來自「力」的作用，因為基本粒子只是「點」，沒有層次，並無一物！（關於粒子，質子等全屬於空無一物，請參閱「內明」前數期各篇拙文，此處不贅）他又說：完全是力的作用，使基本粒子組合而自然形成物質（這種從「空」到「有」現象，以前拙文均有說明）。

魯比亞博士又說：宇宙中的若干不變性，也是由於「力」的作用形成，例如：電磁力就是由於局部的「時」「空」性質有關的「規範不變性」(Gauge Invariance)原理所形成的，其他幾種「力」，所謂「強力」「弱力」等的形成，亦與此相似。

魯比亞博士說：研究科學，必須從「物質」宇宙進入幾何學和抽象概念的宇宙，形而上的世界，從高於物質的觀點的觀點來觀察宇宙大自然！

魯比亞博士又說：理論物理學界目前認為，宇宙萬物都是由最基本的六種輕子和六種「夸克」（微子）所形成的，但是在這十二種最微單位之下，又是什麼情形呢？是否還有更微細的單位呢？目前還無法推測，但是，不能因當前科學無法推測，就武斷這十二種基本粒子就是宇宙最原始的狀態！由於尚無理論作為依據，科學界就無法確立具體的實驗計劃去找尋進一步找尋更微細的單位。至於W粒子及Z粒子，由於對其預測的科學理論早已成熟，科學界就有所循，只要方法得當，遲早必會發現它們。

他又說：目前已知的基本粒子，是否宇宙構成的最細微單位？科學研究物理以來，已經在不斷的有新發現，每一次的革命性發現，都會修正物質構造觀念。從研究發現中，我們知道：物質的結構，分了還可再分，一層之下，還有一層，分開一層，又發現裏面還有更奧妙的細微結構——科學最早發現物質的基本構成單位是分子，後來發現更細微的原子，又發現更細微的核子，更細微的粒子和微粒子，當代科學界，現在最大的希望就是要把基本的粒子、微粒子等等再分析開來，追尋更更細微的結構，如果有所發現，又將不斷進一步追尋更加更加細微的結構單位。

從魯比亞博士的幾段談話，不難領會出他暗示着兩點：宇宙不是任何人或神或上帝創造的，而是由無形的「力」形成的，物質的細微分割是無止境的。

佛經常說：「諸法由空生」，「空生有」，又說推動萬法的就是「識」。「識」是一切力量的根源，又說萬物可以不斷分割細微，永遠分割不盡，這些觀念，與最新的尖端科學發現都不謀而合，不能視為本文作者的牽強附會，佛經有關此類記載，我在以前的各篇拙作已經引用得很多。

魯比亞的談話，我在此有一點點補充：當代尖端科學界，公認的宇宙物質構成基本單位是十七種，包括五種波子（Bosons）——即是電磁光子（Photons），「強力」的固子（Gluons），兩種

W十一粒子，一種「弱力」Z粒子。及十二種費子（Fermions）——即是構成物質的六種微子（夸克 Quark），三種電子（Electrons），三種微中子（Neutrons）。

這些已知的五種居間向量波子（Intermediate Vector Boson），即是光子，與西德同步加速器研究所（DESY）發現的膠子（Gluon），新發現的正W粒子，及負W粒子，與Z粒子，都是兄弟。

發現及證實了正W粒子及負W粒子的存在，及測定其質量，就證實了電磁力與弱力之間的關連性質，兩者是同一體系的「力」。

最早，在一九六五年，華裔美籍物理學家李政道與楊振寧兩位博士，首先提出「居間向量波子」觀念，並將傳達「弱力」的「向量波子」命名為「弱力粒子」（Weak Particle），簡稱爲W粒子。李楊兩氏會因發現「夸克」而榮獲諾貝爾物理獎金，爲首次獲得該獎的華裔科學家。李楊定律爲世界物理界所推崇，李楊對「弱力粒子」的推論，也被全世界科學界接受。各國科學家都努力去找尋這種W粒子，但都未有所獲，於是又再存疑。

一九七三年，「歐洲核子物理研究所」與美國的非美國立加速研究所，分別發現了不與電荷發生變化作用的新種類弱力引起中性電流（Neutral Current）現象，從此而知道，傳送弱力的媒介，除了正W粒子及負W粒子之外，還有一種Z粒子。至是物理界才普遍接受這三種粒子的存在的可能性，各國都各自設法設計實驗來找尋它們。

在各種粒子之中，W與Z都是最重的粒子，也是最難在加速器中創造的。因此，在過去二十多年來，W與Z兩種粒子，一直停留在理論階段的存在狀態，未能在實驗室造成。一般科學家甚至有人認爲地球上不可能有那麼巨大高能的加速器來撞擊製造它們（必須用質子撞擊才可產生），（在宇宙中，星體的爆炸則具有足夠的高能）。

美國的布魯克海文國立研究所，曾經計劃製造一座超級質子同步加速器（Super Proton Synchrotron）來進行質子與質子互撞實驗，不過後來認為歐洲共同核子研究所的計劃——用質子與反質子互撞——更爲有效，所以美國放棄了用質子與質子互撞的計劃。

「歐核」的計劃是用反質子來撞擊質子。因爲魯比亞博士認爲反質子與質子互撞，不但會產生特定的粒子，而且撞後的狀況也較爲容易檢測。

可是最大的困難問題，就是在地球上沒有存在着的游離反質子，只有宇宙深處才有。反質子與質子相遇，就會在一閃之間變成非常巨大的能量，使反質子不能以穩定的狀態存在。因此，科學家必須先製造反質子，才可以進行上述的高能的「質子」與「反質子」互撞實驗。

如果要製造「反質子」，必須有一種設備可以把能量以電流形態輸入來取出「反質子」。從愛因斯坦的「相對論」方程式 $E=MC^2$ ，可知能量可以轉變爲「反質子」。不過，需要很大的能量才可達到做造出宇宙深處往昔「大爆炸」中心的高能高溫情況，才可析出「反質子」。換言之，其所需的高溫至少在我們的「太陽」的溫度的一百萬倍，再經過與加速撞擊，才可製成反質子，這樣的超高溫，在我們地球上，縱然有美國史丹福大學高能物理研究所的長達數十英里的龐大同步加速器，也未必能製造出來。

除了人造超高溫極其困難之外，還有別的問題，就是，怎樣去將不穩狀況的飛散的製成反質子冷卻凝成滴予以收集？這種冷卻的技術，是極爲困難的，尤其是若想製造大量的反質子，更不容易。

一般來說，使用高能的質子撞擊核子可以產生很多粒子，也附帶析出一些反質子，但數量不多。使用兩百萬個質子撞擊核子，才有可能獲得一顆反質子，需要相當長的時間的不斷撞擊，

才可獲得足夠的反質子以供撞擊質子來製造W與Z粒子，上面說過，最大困難有二，一是製造超級高溫，二是冷卻及收集反質子。

對於冷卻技術，蘇聯的諾伯西比爾斯克核子物理研究所的布德卡爾博士，曾發明「電子冷卻法」，但是此法只適用於冷卻較低能量的粒子，不適用於超級能量的粒子。

「歐核」的超級同步加速器，有兩座，都是建造在地下的，（在山腹內）一座是重達二千噸，高達三層大樓的電子高能計算機（電腦），稱爲「地下第一組」（Underground Area-1）簡稱UA-1，就是由魯比亞博士率領一百五十位國際尖端科學家合力設計建成的。由魯比亞擔任主任，另一座較爲小規模，重約兩百噸，被稱爲「地下第二組」（Underground Area-2），簡稱爲UA-2，由達流拉（Pierre Darulat）及狄理拉（Luigi Diella）兩位物理學家領導該組。這兩組加速器，能夠產生超級高能高熱，解決了第一個難題。

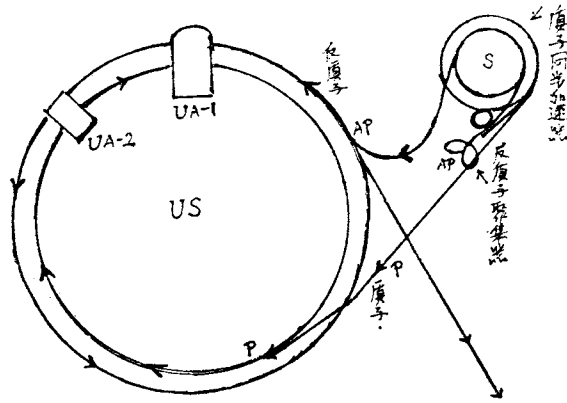
「歐核」的主任工程師范德美爾博士，爲了解決冷卻超級高溫問題，而設計了「機率冷卻法」。

范德美爾說：通常情形，在加速器內的「粒子束」會在軌道的周圍振動，以致「粒子束」（如「光束」）的寬度很寬很散，不夠集中，若要使粒子撞擊效率發揮最大，必須將「粒子束」收縮集中，收縮的方法就是在加速器的每一「環」，分段裝置檢測器以測定通過的「粒子羣」的能量分佈情況。檢測器發出電訊，輸入「修正電極」，後者適當修正通過的粒子羣的能量層次，使之保持劃一的標準，各粒子的振動率因此整齊劃一，「粒子束」就縮小及集中。

他說：「機率冷卻法」的原理，就是運用檢測器檢驗通過的「粒子羣」的能量分佈，發出電訊通知「修正電極」，由後者修正粒子羣的能量。這種修正必須在「十億分之一秒」之內完成。

范德美爾博士設計的「機率冷卻法」系統，使到可以將粒子束收聚，提高了其撞擊的效率，並且使質子與反質子撞擊實驗得以完成，從茲發現W粒子及Z粒子。

魯比亞與范德美爾的成功，是現代物理學的又一次勝利。他們用超級加速器複製了宇宙最初形成「大爆炸」後的一剎那——第一百萬份之一秒鐘——的高能高溫情況之一，製造了反質子，也用反質子與質子的互擊而製成了W粒子和Z粒子。這就證實了「宇宙大爆炸學說」的準確性。證實了宇宙最初的確是經由大爆炸而形成逐漸演變成爲今日的情況（詳見「內明」前期拙文）。

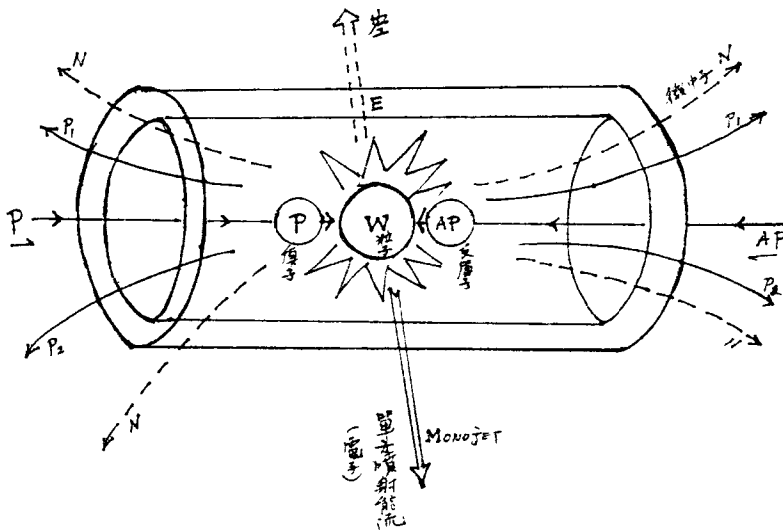


↑ (一圖) 質子與反質子的互撞

「歐洲核子物理研究所」的核子加速設施示意圖。該所設於法國與瑞士接壤邊界山地，右上角的小圓圈，代表一座「同步加速器」在其下側有一形，代表一座反質子收集器 (AP)。

質子光內同步加速器 (S) 予以加速，循小圓圈外圍的管道，射出向「超級同步加速器 (以大圓圈 US 代表)」，經過後者的四英里管道飛行，速度達到接近光速，進入地下第二實驗室 (UA-2)，及 (UA-1)。

同時，從反質子收集器 (AP) 射出反質子，以相反方向，循着同步器內圍的管道，加速射向超級同步加速器 (US) 的外圍管道，經過四英里管道飛行，達成接近光速，射入「UA-2」及「UA-1」兩座實驗組的巨大電腦控制的微粒偵察器 (高達三層大樓)，在兩層的合金管筒內，與來自相反方向的質子射流相撞，發生撞擊，形成了W正負粒子，及分解出許多微粒，在一邊形成單方噴射電子能流，在另一邊則出現等稱的空虛。請看圖二說明)



↑ (二圖) W 十粒子的成形

在「歐洲核子物理實驗所」的「地下第一組實驗組」內，核子同步加速器的密封圓筒形「微粒偵察器」的內層中，質子 (正子) 與反質子 (反正子) 從相反的方向，以接近光速射出，兩者

相撞，產生W正負粒子，這類正或負的W粒子在一兆分之一秒鐘之內，分解為兩種較為長命的微粒：一個是電子，一個是虛無的微中子。連續的電子流形成高能噴射流。但是與其相反的是另一面，是虛空無物的。因此被稱為「單方噴射能流現象」（在核子物理學上，依以往的理论，認為應該有兩種相對電相反的噴射能流。此次W粒子的發現，推翻了該種理論；而進一步承認了物質與空虛的互通性——「色即是空」的色空關係）。

圖中央的W代表W粒子，P代表質子，A P代表反質子，流P 1 P 2 等代表互撞後產生的各種殘餘不完整的極細微物質能流，N代表似虛似實的殘餘物質微體能流。M代表單方噴射能流，E代表「空虛」。

作者馮馮繪圖說明

關於宇宙大爆炸，在佛教最古老的經典中都已若有若干紀載，甚至於在佛陀以前，就已有這些經典說明宇宙是由大爆炸形成了，請參閱佛說「大樓炭經」和「起世經」等經的各章。

「大樓炭經」是佛說宇宙源起生滅之理的經典，名為「大樓炭」者，就是說宇宙當初爆炸焚燒之烈火高熱，以「大樓炭」的焚燒作為比喻，因為當時的徒眾顯然難以瞭解太空的實況，世尊乃深入淺出地以印度人習見之燒炭大火來形容宇宙的大爆炸大焚燒。

事緣世尊遊於舍衛國祇樹給孤獨園，有大比丘二千五百多人追隨，飯後，象比丘叩請世尊講解天地成敗事（見大樓炭經第一卷第一品閻浮利品），世尊乃解說宇宙成因及過程，以大樓炭之烈火爆炸為譬喻，在第一品「閻浮利品」中，首先指出，宇宙的複度構成，有小千世界，中千世界，大千世界！「悉燒成敗是為一佛刹」，即是說宇宙三千大千無數的複度空間星體，形成於爆炸焚燒，亦將毀滅於爆炸焚燒，由成到空，一個週期，謂之一個「佛刹」——這正符合當今尖端科學的發現：「宇宙大爆炸形

成」。

世尊說：「如一日月旋照四天下時，爾所四天下世界，有千日月，有千須彌山，有四天下，四千大海水，四千大龍宮，四千大金翅鳥，四千大惡道，七千種種大樹，八千種種大山，萬種種大泥犂，是一小千世界。」（大樓炭經閻浮利品第一）

在兩千多年前世尊已經很明白指示出來，日（太陽）和月（月球）都是旋轉照耀的天體。這和當前科學的發現太陽是旋轉着不停進行（環繞着銀河系中心前進）的事實完全吻合，月球是旋轉的，那就現代人的常識了。但是西方社會，直到幾千年前，還稱太陽是不動的「恆星」「地方天圓」，「日繞地而行」，「地是宇宙中心」。

世尊所述上語可譯為「你們四周有無數的世界，有着千千萬萬個太陽和千千萬萬個月球，有千千萬萬個巨大的大光明山（須彌山之意就是大光明山）。世尊以「山」字來比喻巨大無比的體積聚體，這「山」字，是又高又巨大又多又集中之堆，未必就是指我們熟知的「山丘」「山峯」。那麼，我們很容易就瞭解世尊所指的須彌山，實在就是發射着巨大光明的「銀河系」中心光團，或任何「星雲」系強烈高能中心。」

世尊所說的「四千大海水」，是拿世人熟知的「海」來譬喻世人所不熟知的「太空」，我這種推斷不能算是牽強附會。古人各民族每多用「大海」來譬喻「太空」。例如埃及古代文字就以「大海洋」來譬喻升太空。現代考古學家發掘三數千年的埃及金字塔及萬年地下金字塔，發現其牆壁上均刻有死者帝王乘坐船舶駛入茫茫的升太空「大海洋」去的石刻圖案及象形文字。如果古代印度的梵文以「海」喻升太空，也是極有可能的事。如果我們接受這一種解釋，那麼各經中所說的「須彌山」無數在千萬大海之中，就是許多座星雲旋系在浩瀚的太空之中，這就明白了，不必去考據到底地球上那一座山是須彌山了。

（未完）