

汉译世界学术名著丛书

天象论 宇宙论

〔古希腊〕亚里士多德 著



233
5

汉译世界学术名著丛书

天象论
宇宙论

〔古希腊〕亚里士多德 著

吴寿彭 译



商务印书馆

1999年·北京

汉译世界学术名著丛书

天象论 宇宙论

〔古希腊〕亚里士多德 著

吴寿彭 译

商 务 印 书 馆 出 版

(北京王府井大街36号 邮政编码 100710)

新华书店总店北京发行所发行

河北三河市艺苑印刷厂印刷

ISBN 7-100-01091-8/B·142

1999年 2月第1版

开本 850×1168 1/32

1999年 2月北京第1次印刷

字数 212 千

印数 3 000 册

印张 10 插页4

定价: 16.20元

www.docsriver.com 定制及广告服务 小飞鱼
更多**广告合作及防失联联系方式**在电脑端打开链接
<http://www.docsriver.com/shop.php?id=3665>



www.docsriver.com 商家 本本书店
内容不排斥 转载、转发、转卖 行为
但请勿去除文件广告宣传页面

若发现去宣传页面转卖行为，后续广告将以上浮于页面形式添加

www.docsriver.com 定制及广告服务 小飞鱼
更多**广告合作及防失联联系方式**在电脑端打开链接
<http://www.docsriver.com/shop.php?id=3665>



汉译世界学术名著丛书

出版说明

我馆历来重视移译世界各国学术名著。从五十年代起，更致力于翻译出版马克思主义诞生以前的古典学术著作，同时适当介绍当代具有定评的各派代表作品。幸赖著译界鼎力襄助，三十年来印行不下三百余种。我们确信只有用人类创造的全部知识财富来丰富自己的头脑，才能够建成现代化的社会主义社会。这些书籍所蕴藏的思想财富和学术价值，为学人所熟知，毋需赘述。这些译本过去以单行本印行，难见系统，汇编为丛书，才能相得益彰，蔚为大观，既便于研读查考，又利于文化积累。为此，我们从1981年至1992年先后分六辑印行了名著二百六十种。现继续编印第七辑。到1997年出版至300种。今后在积累单本著作的基础上仍将陆续以名著版印行。由于采用原纸型，译文未能重新校订，体例也不完全统一，凡是原来译本可用的序跋，都一仍其旧，个别序跋予以订正或删除。读书界完全懂得要用正确的分析态度去研读这些著作，汲取其对我有用的精华，剔除其不合时宜的糟粕，这一点也无需我们多说。希望海内外读书界、著译界给我们批评、建议，帮助我们在这套丛书出好。

商务印书馆编辑部

1994年3月

Ἀριστοτέλης

Περὶ Μετεωρολογικᾶ, Περὶ Κόσμου

本书译文依据贝刻尔校订,《亚里士多德全集》第三卷。

目 录

《天象论》

亚里士多德《天象论》汉文译本绪言	2
《天象论》章节分析	13
《天象论》正文	27
卷(A)一 共十四章(338 ^a 20—353 ^a 27)	27
卷(B)二 共九章(353 ^a 28—370 ^a 35)	80
卷(Γ)三 共六章(370 ^b 1—378 ^b 9)	131
卷(Δ)四 共十一章(378 ^b 10—390 ^b 21)	158
《天象论》索引	201
一、人名,地名,神名,星名,书名,风向,月份	201
二、辞义与题旨	207

《宇宙论》

《宇宙论》汉文译者序	252
《宇宙论》章节分析	256
《宇宙论》正文	259
卷一 共七章(391 ^a 1—401 ^b 32)	259
《宇宙论》索引	299
人名、地名、神名与题旨索引	299
《天象论·宇宙论》书目	311
一、希腊文校本	311

二、 诠释或评议	211
三、 近代译本	312
四、 参考书目	312
后记	314

《天 象 论》

亚里士多德《天象论》汉文译本绪言

(一)

现所传存亚里士多德《天象论》四卷，当初盖由两个各自为系统的讲稿编合起来的，其一为第一、二、三卷，另一为第四卷。卷一，首章倡言其书所研究的内容，未尝涉及卷四中的论题；到卷三末章乃作全书的结束语，而且宣称，以后将讨论金属与矿产，可是，这样的论题未见于第四卷内。这三卷的主题是“气象学”(Meteorology)，即于今所谓地球的大气层圈(atmosphere)内所见到的一切现象。书中也涉及山川河海、地震等，于今属于水圈(hydrosphere)与石圈(lithosphere)，即地理与地质学的事物。这样的三卷，恰可说是古希腊“自然哲学”的综合讲稿。第四卷叙述我们现代所称物理与化学上的若干课目，是与前三卷离立的一些篇章，其中关于四元素为物质世界的基本体系各章节，和《生灭论》(de Gen. et Corr.)中所说到的相符；这是在古希腊笈家，亚芙洛第的亚历山大(Alexander Aphrodiensis (179, 3)和奥令比杜罗 Olympiodorus(223, 21)的诠释中，先已辨明了的，所以亚历山大先所编订的亚氏遗著，把这两篇合辑在一起。

亚里士多德现存卷帙，显然杂有伪撰篇章。《天象论》四卷的前三篇，世皆不疑其中有何伪杂的章节。于卷四的真伪则颇多争

论,十九、二十世纪间,专研亚氏著作的诸名家如耶格尔(W.W.Jaeger)便直指卷四为伪篇。^①罗斯(W.D.Ross)^②也认为这一卷,非亚氏手稿。反之,牛津亚氏全集中《生灭论》的英语译者,约亚钦(H.H.Joachim)认定《天象论》卷四,和《生灭论》一样,为亚氏手稿,无庸置疑。哈默尔·季孙(I.Hammer Jensen)曾揭出这卷内的两个疵病:^③ (1)对于自然演化过程的说明专重动因,作机械论者的观点,亚里士多德常持的“目的论”乃反尔缺如。(2)这卷的章八章九中,所取 πόροι“细孔”(罅隙)和 ὄγκοι“粒子”(385^a29—30,385^b19—20)两字的命意,不是亚氏物理学(自然哲学)所习用的词义。这些章节,似是原子论者的语言。这么的一卷,盖是漫步派学者而主于原子论的拉姆萨可人斯特拉托(Strato Lampsacus')的文章?亚氏原卷先已逸失,亚氏全书在罗马的编者把斯特拉托的同名著作抵充了这一逸卷。

对于这些指摘,后起的李氏(H. D. P. Lee),路白丛书,希英对照《天象论》的校译者(1951),作了如下的答辩: (1)亚氏所常持的目的论,在这一卷内,实际是提到了的,章十二, 390^a4, τὸ γὰρ οὐ ἔνεκα ἤκιστα ἐνταῦθα δῆλον ὅπου δὴ πλεῖστον τῆς ὕλης (“凡物之以材料为主者,其极因(目的)就最不明显。”)宇宙的物质基础在四元素,四元素凭四性能(冷·热与干·湿两个对成)的作用,以行演化;亚氏于这卷中论述宇宙演化未尝忽视式因与极因。他说明:事物,包括无机物与有机物,在发展之初,或原始阶段,总是

① W. W. Jaeger, Aristotle, 英译本第 386 页。

② W. D. Ross, Aristotle, 第三版, 11 页。

③ Hermes, 1915 信使学报, 1915 年卷, 113—136 页, „Das sogenannte IV, Buch der Meteorologie des A.“

显著于物质表现，而隐蔽着式因与极因。生物如一草一木或一禽一兽，须待到成熟阶段，它们的形式(本因)才被认识，必须抵达临终的时刻，它们所以生世的目的(极因)才得昭明。亚氏的议论有时或偏重极因，说，事物一自其创生，即为彼最后的目的而奔向其前程，直到它灭亡而后已。若以动因为主，说，凡物一经发动，即循物质自然的机括而展开，以抵于完成，这样的机械论者观念，违于前旨，在他所有著作中，偶有这样的行文，大抵不可正面索解。(2) ὄγκος 原义为“物体”，或物体的“轻重”，“大小”，原子论者，德谟克里图于论涉“感觉”时，曾应用 ὄγκος 作“粒子”(particle)，以配合 πόρος 之为“细孔”(罅隙)(pore)；这样的措辞，实际上，恩贝杜克里先也有此构想。^①亚里士多德在《生灭论》卷一章八，也取 οἱ πόροι “窟窿(细孔)”以说明原子(物质最小单体)间的“虚空”处。《天象论》卷四中，章八，385^a29—30，和章九，385^b19—20，两句，他应用这两字确乎取义于“粒子”与“细孔(罅隙)”这样的配合。卷四章三，381^b2—3句，类此。^②可是，卷四章九，386^b5—12说到“海绵”σπόγγος 而及 πόροι 者，有云，“这类物品可以压缩以挤去(轧实)其间的‘罅隙’(或‘窟窿)’”；这里 οἱ πόροι 的取义显然不是严格的物理学上的技术名词。同章，387^a2行，说，事物如“木材有‘纵缝(纹)’或‘横缝(纹)’，可行纵裂或横裂”云云，这里的 οἱ πόροι 作为“罅缝”解，也显然不从原子论的物理学定义。卷一至三，ὄγκος 凡十一见，皆取通俗义为

① 参看培里，《希腊原子论者》(Bailey, Gr. Atomists) 章二，章三。

② 这三句的汉文翻译，IV, 8, 385^a29—30: “使水湿‘粒子’无由进入一物的组成体内的‘罅隙’”。IV, 9, 385^b19—20: “任何土质物之较水为硬的，凡内有‘罅隙(细孔)’较大于水‘粒子’者，水就能使之软化。” IV, 3, 381^b2—3: “焙烤时，外表的‘细孔’(罅隙)，收缩而旋即闭合，被烤物体内的水湿[粒子]就被牢笼于其中而无法脱出。”

“物体”或物体的“轻重”“大小”。这样，季孙·哈默尔的指摘虽确属有据，但凭这些就指《天象论》卷四为斯特拉托之作，举证还不够充分。另有些专研《天象论》的学者各检查到些琐小的差谬，这在现存的亚氏各门遗篇中，所在有之，不须据以论此书的真伪。

反之，我们可举出若干正面的论据，以订定《天象论》卷四为亚氏原作，不是伪撰的。(1)通认为亚氏真篇的《动物之构造》，卷二章二，649^a33行，以下一节，关顾到《天象论》卷四章六、七、八与章十；《动物之生殖》卷二章六，749^b3—7行，关顾到《天象论》卷四章四到七；《动物之生殖》卷五章四，784^b8，关顾到《天象论》卷四章一，379^a16。《天象论》卷四，章十二，所举事物的三级组成通则，完全符合亚氏理致。亚氏于无机物与有机物的“目的论”，在这一章中是昭然可见的。(2)亚氏在章二与章三中，于事物的工艺(τέχνη)过程与自然 φύσις 过程两词的平行应用，例如食物的“熟煮”πέπανσις与果实的自然“熟成”πέπανσις，应用同一[化学]技术名词πέπανσις“成熟”，于人力(烹饪)所致的“成熟”与自然施行的“成熟”，一样看待，这也是亚里士多德思想的代表章节；这类章句，于《物理》卷二与《动物之构造》卷一章一，都是互通而可以互证的。(3)“软·硬对成”μαλακότης-σκληρότης，见于《天象论》卷四章四，382^a9以下，章十二，390^b7以下者，都与《生灭论》卷二章二，329^b32以下各行相应，与《灵魂论》(de Anima)卷二章十一，423^b27以下，卷三章十三，435^a21以下各节相应。关于物质四元素与其四性能的两个对成，在这卷中所说的，全与《说天》卷三卷四，和《生灭论》相应。

(二)

《天象论》讲稿于何年完成未易确订。书中可以追迹其岁月者：(1) 卷三章一，371^a31，讲到以弗所大庙失火，其事在公元前356年，亚里士多德二十九岁，时在柏拉图(亚卡台米)学院中，从学于柏拉图，当日他盖认为这是一惊人的新闻，故予以著录。(2) 卷一章三，345^a1，提到一个大彗星，示现于尼哥马沽长老为雅典执政之年，这是公元前341/340年，亚氏四十四岁，时在马其顿，贝拉宫廷，为王子亚历山大师傅。(3) 卷三章二，372^a28，他于一个夜间，见到一彩虹，特为绚烂，说是他五十年间，再次目睹的异象，这时他该已老大了。凭上列三节来估计，自他从学之年，初有立志于此事，就汇集有关资料，适公元前335年，五十岁，重返雅典，建立了吕克昂学院以后，执笔成篇，前后历经，约二十余年。

埃第勒(Ideler, L.)“《天象论》卷四，评论”，曾举示史地考证两事，其一，《天象论》卷一章十三，351^a8，与卷二章一，354^a3，分别提到高加索山下有湖，与许加尼海，嘉斯比海：*ἦγε ὑπὸ τὸν καύκασον λίμνη, ἣν καλοῦσιν οἱ ἐκεῖ θάλατταν* “高加索山下的一个湖，那里的居民称之为大海。”又，*πρὸς τὴν ἔξω στηλῶν θάλατταν ἡ δ' Ὑρκανία καὶ Κασπία κεχωρισμέναι τε ταύτης* “许加尼海和嘉斯比海都是与外海隔绝的”。上句中，“高加索山下的湖”，即下句中的“嘉斯比海”(Caspian sea)；即今咸海(Aral sea)；许加尼海，即今里海，古希腊亦称嘉斯比海。现代的史地学家，凭大量的古籍，考明希腊人在公元前第四世纪间，认为在他们所曾旅游经历了的黑海东北有两分离的海，一个“高加索山下湖”，和一个嘉斯比

海。亚历山大远征波斯,东及印度,归途身死;从征将士既增广了希腊东北的地理知识,在他们西还故国以后,传播了地理新知,乃谓,这两个海实是同一个海,而且与外海相通,应为大洋的一个内湾。^①那么,依这里两海隔绝的文句而论,这篇须是亚历山大远征(公元前335年)以前的作品。但354^a3句中的 καὶ 可作“和(与)”(and)解,也可作“即”(or“或”)解;若作“即(or”“或”)解,那么,这写作时间又可说在亚历山大身后(公元前323年,亚里士多德,62岁)了。其二,《天象论》卷二章五,362^b9—10,“[皇冠星座 στέφανος 也通过这地区,当这星座经行子午线上,我们仰看,它们直像在我们头顶上通过。]中宵所见皇冠座的天空位置,显示亚里士多德观察的所在,亦即著作的所在,确当雅典的纬度。但这一句,在旧抄本上是加有括弧的,校勘家都怀疑这与上下文不相承接的段落,是后世读者或编缮者所添附的。让我姑且承认这是亚氏的原句,就此断定他写作的地点在雅典,可是,写作的时间还只能在公元前347年以前与335年以后,上下限的十余年内,成书的精确年代终难推明。

迁就耶格尔与罗斯的揣测:这书,应和他的生物诸篇约略同时开始。生物著作始于《生灭论》,《动物之构造》(解剖)等,其中有回顾到《天象论》的语句;《天象论》,卷四章十二的结束语,恰又照应到《动物之构造》的好些章句。按照这些章节,我们拟《天象论》之作,始于亚氏居留特洛亚(Troad)与累斯波(Lesbos)岛的岁月,这几年(公元前340年),他正勤于动物的研究;这与在尼哥马沽执政期见到一颗大彗星的年头(公元前341/340年)相符。在这以后,

^① 这一新知实际是错误的。照旧说,两海(里海与咸海)各隔绝于外海,符合于后世所实勘的情况。

他时时补缀他的初稿；《天象论》完稿须在公元前 335 年，他重到雅典，主持吕克昂学院讲席以后，他及时地增充了尼哥马沽这一节有关彗星的记载，和随后发生的一应天象观察与史地事项。耶格尔与罗斯两家上述的揣测限于“前三卷”，我们既认定“卷四”非伪，则“卷四”也就涵容于上述揣测之内了。

(三)

在亚氏著作中，《天象论》读者较少。凭近代天文学，气象学，地质学，与物理，化学为之衡量，亚氏的议论每不免于左支右绌。古希腊学者于物质宇宙的研究，只是“自然哲学”，不同于现代的“自然科学”。亚里士多德论辩的方式总是先叙前贤陈说，一一订其所误失；而后申述自己的主张。这样的方式，遍见于他所从事的所有各个科目。归纳与演绎并行的研究方法，久垂为学术传统的良规。恩格斯在《自然辩证法》中说，“在希腊哲学的多种多样的形式中，可以找到现代各种科学观点的胚胎或新芽”。恩格斯对希腊学术的这一好评，于亚里士多德的著作最为适用。现代各门或广或狭的学术史的首章，几乎无不陈说公元前希腊学者在相应的这一门，朴素的导论，其中又必列述亚里士多德关于这一门的主张与成绩。这样，《天象论》四卷，于天文、地理、气象、地质、物理、化学上的价值，虽不是怎么可夸张的；于相应的各门学术史上，总具有很高的价值。

近代，有些崇今薄古的科学史家辄谓，希腊自然哲学家们富于理知，妙能推论，但仍阙于实验。若作认真的鉴别，希腊的自然哲学家们都不能称为物理学家或自然科学家。于所建立的一个命

题,作出一个实验,或设想一个实验方法,来证明自己的理论或假设之为确实或虚妄,该为众公认,或该及早取消,这才是科学的盛业,希腊的先贤未曾达到这个程度。这里,恰就是哲学与科学的差别。希腊自然哲学家们实际并不专务空想,他们不同于远古神话作家逞意于文学的诡奇。即限以《天象论》这书,为之评议,亚里士多德远取于天上地下的万事万物,却也近验之于身边的情实,而且还或创为人工控制着的试验,企图为自己的理论,求得证明。但他们的实验,限于人身感觉器官的视听功能;数学程度也还不能帮助人们对观察记录,作深入的量性分析与探索。铜匠已能制作相当复杂的器具,或简单的仪器;冶铁方法还是原始的;虽已懂得一些机械原理,还不能铸造超乎人畜力量的工具或机器。古希腊人与亚里士多德的实验总皆限于耳目鼻舌和自己身手的感觉与活动。

《天象论》前三卷,亚里士多德为推求天文地质种种现象与事物的原因与原理,于四元素四性能体系上又建置了两种“嘘出气”(ἀναθυμίασις)其一为“水湿嘘气”(ἄτμιδώδης 蒸“汽”样物),另一干热嘘气,即“火焰样气”(καπνώδης),各具有高度活动能力,施展其对自然演变的作用。用“汽”的热蒸与冷凝,解释云雾雨雪的万千气象,都是符合的;用“焰”,这干热嘘气来解释雷电,彗星,地震之类,是不切实际的。古希腊人的化学研究始于厨房中所见闻或所操持的食品制作,在所给予的冷热干湿作用,所引起的成坏效应。亚里士多德延展这方面的观察与操作于果圃,林园,陶窑,冶坊,凭他这些扩大的见识,总成一些素朴的事理,例如“人工往往仿于自然”,“热为生原,寒为死因”,“火不能直接育成生命”,于一切无机或有机物的变化,统属之于或“放热”(exothermic)或“吸热”

(endothermic) 的反应等,都是无可厚非的。《天象论》卷二章三, 358^b35—359^a5, 他所作实验报告, 说海水可用一密封蜡制空罐浸入海中, 以滤去[“渗析”]溶盐, 收取淡水, 恰正是错误的。但下文接着说到海水密度较重于淡水的研究 (359^a6—11), 则是明智的。盐渍鲜鱼以行防腐, 所需盐水的浓度实验 (359^a12—17), 在先 (358^b16—22), 所作盐水蒸馏试验, 其冷凝者为淡水; 酒类蒸馏, 所剩余者为淡水, 这也不误。

卷三章四, 关于虹彩与晕彩的叙述是精胜的, 他解释这些都是以日月为光源, 反映于空中水湿镜面所示现的景象。他汇集并研究了所有的实录, 试作虹形的光学几何图解, 试作虹彩的光学色谱图解。他解释“日柱”或“假日”的景象 (377^a31—^b27), 说到云雾的反射镜面, 若匀整时, 则所映阳光为亮白单色, 若不匀整, 则映出彩色; 这已接触到了折射与散射的作用。但从他的作图看来, 他已识得反射(reflection)作用, 于折射(refraction)和散射(diffraction)原理是不透彻的。他历叙岸边观于海舶划桨所现的海面虹彩灯烛在其光焰周遭的虹彩, 以验证“悬空”虹彩的示象, 可说已把自己的光学推理初步引向了实验; 至于洒水于向阳的室内, 也可在室内阴影处瞥见虹彩的显现, 则已把自己的命题认真做了一个实验, 而成功地证明了自己所推导的事理了 (374^a10—^b7)。上已提到, 他把雷电发生的缘由, 归之于上举的嘘气之着火, 是不切实际的; 可是, 卷二章九, 369^b4—12, 他着录了, “先见电光, 后闻雷声”的实况, 当今已能分别精确测定光与声的秒速, 他在二千余年前, 凭耳目作出, “光”行速于传“声”的判断, 人们未尝不钦佩这种先识。369^b4—12 这一节, 他也引取海舶划桨的“形像前感, 先于击浪成响的后感”,

以身边的实事，验证天上的示象。卷二章八，365^b21—369^a9，说地震成因，他又归之于嘘气（“焰”）乘刮起大风时刻，钻进地层，或进出地层，肇致地层的坼裂。在这一章的 367^a2—11，他已着录了利帕拉(Lipara)城在一次大地震中，被喷发的岩浆所淹埋，可是全章终未重视地下熔岩引发地震的作用。他在章七历叙了关于地震成因，前贤诸家之说，章八又历叙了在他生平，以及在他以前，各处的地震记录之后，368^b22—33，以人身痉挛喻大地发病而自致摇撼者，乃出“横震” ὁ σπασμός, ἐπὶ πλάτος 与“纵震” ἄνωκατωθεν 的要义；这些体验得来的创意，恰正是现代地震仪析出地震“横波”与“纵波”的先启。

于自然哲学的研究，古希腊学者于可以凭耳目为观察和可以用人工为实验的问题，各已尽力。希朴克拉底与亚里士多德的医学与生物学都是实地实物的观察记录，也有些实验的内容；他们所取的研究方法正是进向自然科学，实事求是的途径。^①近代学者继承了他们的旧业，从事广大的实验，引用了近代能超逾时空障碍的交通运输工具，应用超逾耳目视听范围与精度的仪器，这两门学术的成就，便突飞猛进。至于《天象论》所举的“悬空物体” τὰ μετέωρα,^②在那时代，亚里士多德未能作实验来证明他所推论的一一事理；他也未能在为大洋所隔绝了的地中海三洲限界以内，验证整个地球的真相，更无法像现代人那样，离脱地球，升空以返观地球。现代科学史家，或执崇今薄古的宗旨，批判亚里士多德的“地球中

① 参看琼斯，《古希腊哲学与医学》(W. H. S. Jones, *Philosophy and Medicine in Ancient Greece*) 第 32 页。

② 参看本书汉文译本，354^a29 注。

心论”妨碍了“太阳中心”(太阳系)新天文学的发展,由于亚里士多德“四元素”的自然哲学体系的错误,尤其是“火”元素的错误,妨碍了新化学的发展,由于亚里士多德物理学上“重物坠速,轻物坠缓”的错误,妨碍了“万有引力”,新力学体系的问世,这样的责难实际都是不必要的。漫长的中古时代,学术的停滞,毋须归罪于天主教经院的神父们墨守亚里士多德自然哲学的章句。世界正自期待着刻伯勒作成“天体运行三律”为哥伯尼的“太阳系”开路,世界正自期待着伽里略在比萨斜塔上的实验,凭他的大小铅球,翻了亚氏旧案,以物体下坠的新律,导发牛顿的力学新说,世界正自期待着波义耳宣明他对“四元素”物质体系的怀疑论,从此而下,不须再等待多少年月,就有拉瓦锡起来推翻那本于“火”元素的燃烧理论,而奠定了新化学的基础。世人自此而靡然景从于新天文学,新物理学,新化学,相共奋勉,不四百年,乃共庆当今自然科学的弘图。前贤各批驳了他们当时的旧说,而各有所树立,谁都没有发布什么对后来新说的禁令。学术的进境,端赖后继的努力。前贤的良规可为后学的楷模,若他们遗留有什么错误,后学不须引以绊住自己的脚步。前贤所望于后学就专在积极的,即正面的,奋勉,学术之所以能日新又新,发扬光大者,如此。

吴寿彭

1983年7月30日

《天象论》章节分析

卷(A)一

- 章一 标举《天象论》研究的范围,包括天上群星至下地万物,以及两间的一切,并具体地指明了银河,流星,地震等,和物质四元素所演化的一一事物,有如云蒸雨降,露下霜凝这类现象。…………… —338^a20—339^a10
- 章二 在圆轨道(轮天)作永恒运动,处于天穹(天球)最高层者,为以太所肇成的诸天体(群星)。高天层的运动受之于一原始总动体,为其下层的动因。自天穹下至地表有火,气,水,土四元素,挨次为其所据层圈的主体,乃月层天(月轮天)以下万物的动因。…………… —339^a11—33
- 章三 地球(土元素为主体)体积较小于太阳,而处于宇宙的中心。地表层为水圈,气在水上,火在气上,错杂其上下以为运动;诸元素因冷热干湿而为离合,乃有天象与天地之间,气象的演变。云的出现,限于气圈,不能上抵火层。太阳运动不息,投其所发热量于下层;地上诸层圈所有热量皆受之于太阳。…………… —339^a33—341^a31
- 章四 “悬空火焰”,“流星”,“火炬”,“山羊”这些都类于流星的天象。流星成因:地层(地球)嘘出物有二,其一是蒸汽样的,另一是干热嘘气。干热嘘气,内有火性,较轻,可升到大气圈以上,在那里形成一易于着火的干热气层。天球正紧挨

- 着这一层圈而旋转,当这些易燃物料,上抵于此,遂即着火;因这些物料(干热气团)的内部组成,位置,与其大小,各不相同,乃别为上述悬空诸天象的各不同形状。地层嘘气为流星这类悬空天象的物因(底因);天球运动则是它们的效因(动因)。…………… —341^b1—342^a33
- 章五 夜间至于曙时,淳空所见的“坼裂”,“壕沟”,“火炬”以及“彩霞(曙光)”的示现,论其成因当略如上述的悬空火焰或流星的成因。彩霞(曙光)的色彩表现着阳光在湿气中的反射[折射,散射]作用。…………… —342^a34—^b24
- 章六 列叙先贤亚那克萨哥拉,德谟克里图的彗星论,以及毕达哥拉学派和希朴克拉底与埃斯契罗的彗星论。彗不常见的附加解释。彗亦诸行星之一之说,彗星出现,限于天空北区之说,彗星与彗尾为两个星体的联缀之说,皆不合事理,违于事实;从理论上,并举示希腊与埃及古时所见诸彗的实录,以证其谬误。…………… —342^b25—344^a2
- 章七 亚氏自己的彗星论:两类彗星的成因,(1)地球干热嘘气之上升者,有时集成为一火烈气团。地球外层(远圈)被天球低层带动而旋转,在旋转中有时点燃了这火烈气团,这就成一个地嘘型(蓬发[鬚])彗。彗作长向延伸者,称“长须[鬚]彗”;(2)高层的星体偶也有自己嘘出火烈气团的,而点燃以成其彗尾者,这样就成为一个自立型彗。自立型彗的运动,当如其本星;地嘘气彗随顺于地球气圈的活动,故滞后于诸恒星的运行。彗性炽烈,出现时为大风大旱之征。某年冬季一颗大彗星现于雅典西天,是年干旱,海外狂吹南风,湾

- 内大吹北风。另年一颗大彗星出现于天球赤道，哥林多当时遭遇剧烈风暴。……………—344^a3—345^a11
- 章八 天河(乳路)。陈述前贤的旧说，各予以评议：毕达哥拉拟天河为耀光星当初坠落所遗的径迹，或太阳古曾经行的轨道残踪。亚那克萨哥拉与德谟克里图拟天河的乳白色弥漫、为河内诸明星的光辉。又一说，乃谓天河是在夜空中，阳光的反射。惟此三说，都是不确实的。亚氏自己的主张：天河类似彗星之所由形成，本于上达高层(火圈)的地球干嘘气；河内诸明星与诸散星的运动(发热)，点着了这些易燃物料。那么，乳路中这些弥漫的散光，毋乃是河内群星的一个综合彗尾。…………… —345^a12—346^b15
- 章九 天球下层挨次为火圈，气圈，水圈。地表的水为太阳所蒸发，上升汽达于气圈以冷凝，则降雨而还复为水。云为冷凝了的蒸汽，雾是云的残余。水汽的蒸发与冷凝，随昼夜的日照之强弱，和太阳在黄道带内旅退旅进的行程而为增减；夏多蒸发，冬多降雨雪。毛毛雨与霖雨(豪雨)之别。…………… —346^b16—347^a13
- 章十 昼间的蒸汽上升未及高处，夜寒奄至，骤使冷凝，乃着地而为露为霜。气候清和而露下，凄冷则霜降。山上无霜。…………… —347^a14—^b13
- 章十一 云的冷冻，所成者三：雨，雪，雹。空中的雨与雹相应，似地表之露与霜，或遇薄寒，或遇骤冷。云多而厚积，其凝为雨，若小量轻云，只会下露。…………… —347^b14—^b33
- 章十二 关于雹的疑难：(1)雹实是冰，何乃常降于春夏暖季。(2)

云既冷凝以成水,就该以雨滴下落,怎么留在空中以待寒冷的再度来临,一迨已成冰之后,才行落地? 亚那克萨哥拉谓雹是寒云被驱逼到大气的高层而后成冰的。其说与事实不符。雪常从高空飘落,雹多自低空直下。雹珠颇为巨大,有些形态殊不圆整,此必在低空骤凝而直下的。若自高空,径行于长距离的大气之中,当渐以消融而成小小的圆珠。亚氏自己的理解:冷与热在云汽团作相互反应,若小热而遇大冷或稍热而值骤冷,则水湿可迅急地冻成冰粒(雹块)。阿拉伯与埃塞俄比亚夏季酷暑而多暴雨者,其理正与此类似。
 —347^b33—349^a11

章十三 挨次的论题为风,江河,泉源,与海。(一)风是气流。或谓风源起于一处,吹向四方;四方之风只是同一气团移动了位置。我们必须考明风的性状与其来源,各个区域的风不必出于同一气团。〔以下相承的章节,不说“风”而说“江海”。直到卷二之章四,才重缀风这论题〕(二)或谓世界所有江河皆源于地下一个总体储槽,此说实误,地下不可能有如此巨大的空洞。所有溪流皆出山麓涧泉,所有江河各汇集其分支溪流,以纳于大海。故河源必依高山。高山高原内,存有储水构造。述诸大洲的山川,相并绵延,以归于诸海的概况。世上固然也有没入于地下的河川,可知地下恰也有些储水构造,但各不能有怎么大的容量。.....—349^a12—351^a18

章十四 地球上同一区域不常水浸,也不常干旱;而是交互着时旱时涝的。水或进蚀海岸,或退而淀积成陆,居民因沧海田野之变迁,遂以颠沛流徙者,盖史乘所常见。至于民族之竟以

覆亡者,率由三事:战争,疾疫,饥荒[三灾荐臻,其为祸患于生民,甚于地理的变迁]。埃及全境由尼罗河的淤泥冲积所成,四邻诸部落于是相率来止,辟草莱以为蕃孳之地。然历久岁纪,埃及全境恰已在旱化过程之中,希腊的亚尔咯与迈启那地区,也曾经相似的遭遇。利比亚的亚蒙洼地,梅奥底湖的滩涂,波斯普鲁海峡的亚细亚岸边(东岸)沙埂,也已久在旱化淀积过程之中。希腊杜陀那周围,古传有“洪水”的故事,今希腊氏族(希伦的后裔),正是“洪水”的孑遗。然希腊另些河川却又时或枯竭。小区域的地形变迁,昔年沧海,今为沃野,不必凭以推论全世界是否也在衰坏之中。准各个局部的旱涝之长远周期,未尝不可例之于寒暑更代的四季周期,这样,统可视为自然演化之常理。……—351^a19—353^a30

卷(B)二

章一 关于海洋的原始,前贤三说:(1)[柏拉图]全地球的海洋依存于地下一个储水总漕。(2)德谟克里图谓地球古初全被水淹,现在的海洋是历久蒸发的剩余,海域在日渐缩小。(3)恩贝杜克里认为地球受太阳热烘而发汗,海洋就是这些汗水。亚氏的评议:现在的大海就是水元素的自然位置。地上的水体,或流动如江河涧泉,或渟滞如湖海池沼,各在其本身位置。海洋不能别有本源。列述世界若干海洋的所在,而论其浅深,各有所受于其一支流,这些支流各从其相应的崇山长岭,汇集众水而纳之于其所在的大海。从各地海峡

观察海水的定向流通,可推知各海也各作有限的涨落。〔串插〕古天象家指称,世界(大地)北方隆高,太阳日日绕行于此降阜,当它在阜前,乃为昼明,转到阜后,我们这世界就入于暗夜。…………… —353^a31—354^a34

章二 海洋的局部岸线,时作断续的进退;这样的变迁不从今始;现在海域的水体是长期变迁的后果。昔贤或谓江河的水源,也全由大海经太阳的蒸发了其中的淡水而转到远空降下的雨潦,为之供给的。又或谓河海所蒸发的水汽是提供太阳的饲料(燃料)。这些陈说,都是荒诞的。太阳由自己的热量所蒸发海面上的水汽,其所凝雨,无论落在远地,或落在近处,终必还归于大海。海洋是如此广阔,故日日蒸发而不涸,容纳百川而不溢。…………… —354^b1—356^b3

章三 柏拉图的寓言,谓地下有名为鞞鞞罗河者,为全地球的储水总槽,因地球的簸动而或倾于一侧,以供应湖川之水,或倾另侧,以供应海洋之水。这是荒诞的。反乎此,主于地球水成之说者,又有人设想古初先未有海,海是地球所发的汗,故其味咸。后世或时至而海竟消失其存在。凡作海枯的预言者,实际只在他短短的一生,见过某些小地方原是水域而今成荒漠,由是而执一局部,遽作统概全世界的结论。列叙内陆诸盐海或盐湖。所有海内盐质的来源:(一)土地的干嘘气为海洋所吸收。(二)陆上诸水流,滤出了土或灰烬内含的可溶物质,汇归于海洋。这两项物质的混合,累积为海水如今的盐度。水有各不同的色味,由于其中涵溶了色味各不同的土性物质,甚或涵持了某些火性物质。西西

- 里的雪加尼河，作醋味，林克有一酸泉，斯居泰则有苦泉。
..... —356^{b4}—359^{b26}
- 章四 大气之动，荡而成风。地球的水湿，嘘出为“汽”，其干性嘘出，则为“焰”。带着这些嘘出物(汽与焰)，围绕地球而运动的风，因太阳在昼夜四季的或照或不照而作时寒时暖的气候，于是而热烘致旱，或冷凝成雨，于是——区域或风调雨顺，或旱涝交作。人类生活、依于气候；风与雨就是气候经常的季节演变和世代与地域的异常演变的要素。
..... —359^{b27}—361^{b13}
- 章五 详述希腊(地中海,以及人类所卜居的世界)的风向,和与之相关合的四季气候变化。因大海波涛与气候(寒暖)的禁限,人类所居住的世界限于西自希拉克里砥柱,东至印度的一个条幅之间,南北禁限则在埃塞俄比亚与斯居泰之间;东西与南北,距离之比为5:3。..... —361^{b14}—363^{a20}
- 章六 沿承上章,详叙——风向,——名称,及其性状,并解释其来踪去迹,附风向图。对向风与并向风。狂风与清风。
..... —363^{a21}—365^{a13}
- 章七 亚那克萨哥拉认为,地震是窒闭于地下的气团爆发出来的。德谟克里图认为,地下原有定量的储水构造,一个地区遇到地上大雨与地下储水满溢,会同冲破了地层,这就肇致该地区的地震。亚那克雪米尼谓大地过度受湿,或过度干燥时,会得崩坼,地震就是这样的开裂。三说都不通情达理,不须多作辞费,为之否定。..... —365^{a14}—^{b21}
- 章八 于地震成因,亚氏主于地球的干湿嘘气(汽与焰),两者混

合,逞刮着大风的时刻,或自地表冲入地内,或自地内冲外地外,这就迸开了地层。风是宇宙间,运动最速,动力最强,势能最大的事物。着录前时各地各样的强烈地震:潮涌引起了欧里浦的海滨地震;希腊斯滂湾,雅嘉亚,与西西里等地方,都曾有类此的严重地震。地震多发生于春季冬季,霖雨或大旱的时日。以人体痉挛而颤动,喻地震之海陆摇撼。希埃拉岛大地震喷出的石碴,淹没了利帕拉城。震前预兆:太阳黯淡,天空出现异常的云彩;又或大海潮涌,地下啸声。但也有时,天宇平静,忽然地动。强烈地震之后,常有经月经年的余震。海中岛屿间,也常发生地震,只因大海远澜,掩盖了强烈的颤抖,人们往往失察。地震冲击[波]或作横向延颤,或作纵向震动。…………… —365^b21—369^a9。

章九 闪电,雷与雷击,以及旋风。恩贝杜克里与亚那克萨哥拉都设想天空上层火性物质或太阳的光热降落于下层的云腔之中,因而发光为电,轰声成雷。克赖第谟认为闪电只是云中的水湿,受到什么冲激而发作的亮光,雷声也是云中自发的音响。亚氏认为这些气象演变都由被包围于云层中的干嘘气(“焰”),因空中冷暖的激变而爆发的。当雷电之作,在地上的人们必先见闪光,后闻雷声。[“光”行速于传“声”。]以行船划桨时,岸边人们所见所闻的先后,为此理的验证。综合而论,在大气层以成风,在地下以发震,在云中而打雷,都是这干嘘气的作用。…………… —369^a10—370^a34

卷(Γ)三

- 章一 云飙,台风,与火旋风的别异。它们各自的成因,略同于雷电,也是上述嘘气浓集于大风中而形成的。具有高潜能的湿嘘气为主体者,促成霖雨;具有高潜能干嘘气为主体者,促成云飙。大风吹过狭隘的地段或空间,或遭遇与之偏转的对风,这就成为旋风。湿嘘气(汽)为主体的阵风,若在空中骤冷,遂即下雪。浓集有干嘘气的旋风,如果着火,就被称为火旋风;以弗所大庙的焚毁就由这种火焰点燃起来的。上述浓集干嘘气,若被压逼而析出于云层者,这就打雷(雷击)。“亮雷”与“烟雷”之别。轰雷打击与之对抗的事物。据说,有一回雷击,打坏了一矛的铜刃,其木柄无恙。…………… —370^b3—371^b17
- 章二 日晕,月晕,星晕的发生,与虹的成因相似。“日柱”与“假日”。晕与虹的形状和色彩,皆由日月光反射[折射与散射]于空气中的水湿镜面形成的。日虹常见,多示现于晨夕之际。月虹稀见。…………… —371^b18—372^b11
- 章三 晕作环绕其光源(日,月,星)的全圆;虹在相反于光源的那一端,作半圆形。附光学几何图解。… —372^b12—373^a31
- 章四 由云雾(水湿)镜面反映日光而构成的虹形与虹彩,须通过水与气这些介质,说明介质的[折射]影响,作光学[色谱]理论图解。衬色。重虹(二叠:外虹与副虹);三叠虹。引用海船划桨时所见虹彩,与灯烛周围所见虹彩为验证;洒水(溅沫)于向阳的室内,也可在阴影处看到虹彩。

- —373^a32—375^b15
- 章五 虹形限于半圆，观察太阳在晨夕之际，以至午间，所投虹影，自半圆形逐渐缩小其弧段，作光学几何图解。..... —375^b16—377^a28
- 章六 “日柱”与“假日”皆于日出没时示现于日旁，色白，偶亦作红色。两者的示像，是由于我们的视觉通过了水湿介质，所得反映[折射作用]引起的。

大地嘘气(汽与焰)之窒闭于地层之内，而竟未进出者，肇成两类事物(矿产)：(一)不为火熔的石质矿，如雄黄，赭石之类，(二)可以火熔的金属矿，如金，银，铜，铁，之类。..... —377^a29—378^b7

卷(Δ)四

- 章一 物质四性能分为两个对成，冷·热为主动(阳性)性能，干·湿为被动，即容受(阴性)性能。自然万物的创生率由于四性能的作用。相反于创生(成物)作用的，是破坏或腐朽的衰死过程。研究朽坏作用。..... —378^b8—379^b9
- 章二 主动(阳性)功能以调炼成物，凭火属热性效应；若取气属冷性为用，这便有失调炼，或调炼不足。综述调炼。..... —379^b10—380^a10
- 章三 调炼三法：熟成，沸煎(溶煮)，焙烤(融化)。相反(相对)过程，为失于调炼的三法：糙胚(鲜嫩)，淋烫，干炙。..... —380^a11—381^b22
- 章四 土属干性，水属湿性。万物必须有土与水为之组成；土多

者硬,水多者软。干性与湿性底材之具被动(阴性)功能者,接受主动(阳性)功能之操作,以成种种组合或混杂物品。如此成品,以我们的感觉为准,凡较坚利者为硬,较柔钝者为软。…………… —381^b23—382^a21

章五 物之具有确定的外限(界面)者为固体。物必成为固体,而后可得独立存在为一“物”。加压于其物之界面,界面不退缩者为硬,有所退缩(凹陷)者为软。凡施行固体化过程,以干(土)湿(水)为物因,以冷(气)热(火)为效因。固体化过程同于干燥过程,当须火热之主;然冷与热既为相互反应,物之内热与外热为又一相互反应,故有时而寒冷亦能致干燥固凝作用。…………… —382^a22—^b28

章六 液体化过程两式:(一)自气体凝结为水样物,(二)把固体熔融成液态。物之土·水组合比例的差别,对于加热与冷凝的功能,固化与液化的作用,各为差别反应。固凝影响物体的密度与硬度。火热于制陶与炼铁的应用。固体或可水溶,如碱与盐等,或不可水溶,如磨盘石,焙过的陶坯等。…………… —382^b29—383^b17

章七 记油,酒,蜜,奶等,含水较多的物类,与土坯,陶瓷,木材等,含土较多的物类,于冷热所加而作浓稠·稀释,固化·液化,软·硬等,相应的物理性状的演变。…………… —383^b18—384^b23

章八 组成物各具有十九种,如可拉伸,可耐压,可燃烧等物理正性状,与相应的十九种负性状。物之不能凝固者,与物之不能熔融者。…………… —384^b24—385^b5

章九 续论各种物理性状,列举各种有机物与无机物为例

示。…………… —385^b6—388^a9

章十 由基本元素为材料,所作(一)相同微分合成体,举示:(甲)铜,金,锡,银,铅,铁等无机物质,(乙)肌肉,骨,发〔髮〕,血等有机物质,(二)这些相同微分为材料构成:(子)有如动物的脸,手,脚等,(丑)植物的根,干,叶等,不相同微分的部件。重提前已论述了的有机物如油,酒之类;无机物如冰雪之类,和前未提到过的,如琥珀,钟乳石之类,分析这两级物类的〔化学〕组成与物理性状间的关系。…………… —388^a10—389^a24

章十一 (1)水组成的物体属于冷性,(2)土组成的物体是凭热制作的自属热性。两元素之一另有外来热源的事物就从中获得了热性,(3)凡经过燃烧的事物或混合物都含有内热。腐朽是由于内热破坏了物料本有的自然热。当它们保持自然状态时它们是暖热的,一旦破坏失其自然本态,便失其暖热,保留物质因素即土与水。失热之后即凝固。凡遇有大量外热的影响过度冷的事物会变得过度的热,凡坚固的刚性物体,如失其热就是最冷的…………… —389^a25—389^b23

章十二 不相同微分的组合体的效用与目的,比之相同微分合成体的,为较显著,相同微分合成体的作用与目的,比之诸元素单体的,为较显著。自然事物,如一石块,须有雕刻家施其工艺而成一石像,一块铁,须有铁匠施其冶炼技术而后成一斧。材料(物因)之达于成像成器的目的(极因),有赖于作者的工艺(技术)为之作用(效因)。一把以木材制成的锯,虽其形态真同一锯,而实无断截之用,只是一虚假的

“锯”。如是伪误的底层材料(物因),既无以昭示其本因(形式),终亦违失其目的(极因)。

迨不相同微分,如脸,手,脚等,如根,干,叶等,构成为(三):一兽,一人或一树,而备为三级组成,作为一个独立自主的个体,于是“四因”具足,乃得尽善尽美地,全成它在宇宙间创生与灭坏的过程。…………… —389^b24—390^b24