时间真理与二值性：**亚里士多德《解释篇》**第九章**的一种不合时代的形式化研究路径**

Luiz Henrique Lopes dos Santos 圣保罗大学

摘要

关于亚里士多德在《解释篇》第九章中提出的著名海战论证，人们不仅从未就其正确性达成普遍共识，而且主要也从未就这一论证究竟是什么达成共识。按照对本章最自然的解读，该论证诉诸时间真理概念，并得出结论：并非每个陈述总是真或假。然而，亚里士多德的许多追随者和注释者并未采纳这种解读。我认为，这种解读之所以遭遇如此大的阻力，是出于诠释宽容原则：否认普遍二值律，似乎会过度颠覆逻辑正统——这种逻辑正统正是我们如今所谓经典命题逻辑所体现的，而亚里士多德显然在许多文本中支持其大部分内容。我旨在表明，传统解读从《解释篇》第九章中发掘出的逻辑语义论题，远比乍看之下显得保守。首先，我将说明，这些论题补充而非以任何方式违背亚里士多德在其他文本中提出的真与陈述概念的正统定义。其次，我将以不合时代的方式，借助当代逻辑特有的概念和方法，说明可以为经典命题演算的一种标准形式语言建立符合这些论题的三值模态语义。值得注意的是，基于这种三值模态语义所定义的合理逻辑真理与逻辑后承概念，与其正统对应概念——经典二值外延语义中的重言式与重言式后承——外延相同。

关键词：亚里士多德、《解释篇》第九章、海战论证、二值律、时间真理、三值语义学。

引言

所谓的海战论证由亚里士多德在《解释篇》第九章中提出，是古代和中世纪关于决定论讨论中最著名的话题之一。事实上，它之所以如此著名，正是因为它始终备受争议。人们不仅从未就其形式有效性及其前提的真达成普遍共识，而且主要也未就论证本身究竟是什么——也就是说，其前提究竟是什么、结论究竟是什么——达成共识。

对于《解释篇》第九章的普通读者而言，这或许显得奇怪，因为从章节字面来看，自然会强烈地让人认为某种诠释才是正确的。对本章最自然的解读，就是如今被不恰当地称为传统解读的那一种。本章阐述了一个通过归谬法反驳我们如今所谓普遍二值律的论证：每个陈述非真即假。根据传统解读，亚里士多德认为，这一论证为以下主张提供了无懈可击的基础：二值性是关于现在和过去的陈述所普遍具有的属性，却不是关于未来的陈述所具有的属性——因为它并非那些肯定或否定未来偶然事实之实在的陈述所具有的属性。

我认为，将这种解读称为传统解读并不恰当，因为有充分的历史证据表明，亚里士多德的大多数古代和中世纪追随者与注释者并未采纳这种解读。[1] 许多备受推崇的当代《解释篇》第九章注释者也对它提出了质疑。[2]

我认为，传统解读之所以遭遇如此强烈的阻力，是因为否认普遍二值律似乎会过度动摇逻辑正统——也就是我们如今所称的经典命题逻辑所代表的那种逻辑正统，而亚里士多德显然在许多文本中都支持这种逻辑。具体而言，否认二值律的普遍有效性，将与

[1] 公元6世纪，辛普利修斯作证说，他所称的逍遥学派成员否定了这一解读（参见辛普利修斯，《亚里士多德〈范畴篇〉注释》，406, 5-16；406, 34-407, 14）。大约在同一时期，波爱修后来成为中世纪最具影响力的亚里士多德注释者之一，他指责斯多葛学派错误地将“关于偶然未来的陈述既非真也非假”这一论题归于亚里士多德（参见波爱修，《亚里士多德〈解释篇〉第二注释》，208, 1-11）。[2] 例如，安斯康姆（1956）、斯特朗（1960）、雷舍尔（1963）、芬（1984）和贾德森（1988）。

亚里士多德在《形而上学》中提出的真理定义相悖；[3] 这会损害排中律的普遍有效性，而亚里士多德也在《形而上学》中明确陈述了排中律[4]；此外，这还会损害陈述这一概念与真或假的属性之间的本质联系，而亚里士多德在《解释篇》第4章定义这一概念时明确提到了这种联系。[5]

在一篇近期发表的长篇详尽文章中，我论证了传统解读优于其他解读。[6] 不过，我在此关注的并非该章的正确解读是什么，而是这种解读从《解释篇》第九章中发现的逻辑语义论题，是否真的如此离奇，以至于理应遭到如此强烈的抵制。值得注意的是，即便是一些采纳了该章传统解读的当代逻辑学家——例如Quine——也认为，海战论证中明示或暗含的逻辑语义论题，根本无法系统化到足以据此为命题逻辑构建一种合理的逻辑语义学。[7]

与这些评价相反，我打算表明，按照传统解读，《解释篇》第九章所捍卫的一组逻辑语义论题，其颠覆性远不如乍看之下那么强——无论是对逻辑正统，还是对亚里士多德文献的整体而言。

海战论证：前提、结论与蕴涵

我们先概述一下传统解读在《解释篇》第九章中所发现的论证脉络，以便辨认海战论证所预设、意图证成或蕴含的逻辑语义论题。根据这一解读，在论证的第一阶段（18a34-b25），亚里士多德旨在证明，普遍二值律蕴含一项论题；而在第二阶段（18b26-19a22），

[3] 参见《形而上学》IV 7, 1011b25-27；IX 10, 1051b3-5。[4] 参见《形而上学》IV 7。[5] 参见《解释篇》4, 17a1-5；另见《范畴篇》4, 2a4-10。[6] 参见 Santos 2021。[7] Quine 将亚里士多德接受排中律却否认普遍二值律称为“一种幻想”（参见 Quine 1953, p. 65）。

他旨在表明该论题荒谬。由这些部分结论，他通过否定后件式推导出对普遍二值律的否定。

亚里士多德意在论证：在论证的第一阶段，决定论蕴含于二值原则之中。决定论认为，凡存在或发生之事，无论出于何种原因（逻辑的、物理的、形而上学的或其他任何原因），其存在或发生的时间都早已确定。按照亚里士多德通常采用的、较为宽泛的必然性概念，决定论认为，一切存在和发生之事都是必然存在或发生的。

在论证的第二阶段，亚里士多德并未严格意义上证明决定论为假，而是意在表明，鉴于他认为我们对世界的经验揭示了某些无可争辩的事实，决定论会导致不可接受的后果。对他而言，有些事实显然可能在未来发生，却永远不会发生；这些事实目前既未被确定为将在未来发生，也未被确定为不会发生；它们在未来是否成为实在具有偶然性——例如，可能发生的有意人类行为。既然决定论为假，而普遍二值律又蕴含决定论，亚里士多德便得出结论：普遍二值律并不适用于所有陈述，因为它不适用于那些断言未来事实具有偶然实在性的陈述。

在论证的最后阶段（19a23-36），为了指出二值性定律为何并非普遍有效，而不仅仅是指出这一点，亚里士多德将其归谬论证改写为一个等价的肯定前件式。亚里士多德为该论证的第一个前提辩护时，也就是解释关于偶然未来的陈述为何既非真也非假时，所采取的方式使他不得不主张：只有真与假的时间性定义才真正适用于时间陈述，即断言某一事态在特定时间成立的陈述。我主张，这些时间性定义对《形而上学》中提出的非时间性定义作了具体说明和补充，并未以任何方式与之矛盾。

最后，亚里士多德提出了一条定律。我认为，这条定律在海战论证中的重要性尚未得到充分强调（19a36-39）。他用一个较弱的类似原则取代了普遍二值律，这一原则可称为普遍弱二值律：尽管并非每个陈述在任何时刻都为真或为假，但在任何时刻，每个陈述必然已经为真或将会为真，或者已经为假或将会为假。

此处需要考察的并非亚里士多德如何论证决定论不可接受，而是海战论证的首尾两个阶段。首先应当指出，根据传统解读，《解释篇》第九章所涉及的真模态是时间相对模态；亚里士多德在其他文本中也使用了这类模态，例如《尼各马可伦理学》、《修辞学》和《天体论》。[8]

按照模态术语的时间相对意义，某事相对于时间时刻而言被称为必然、可能或不可能。在这一意义上，事实在时刻 m* 为真，当且仅当在时刻 m 已确定该事实在时刻 m* 为真；则称该事实在时刻 m 是必然的。事实在时刻 m* 为真，当且仅当在时刻 m 已确定该事实在时刻 m* 不为真；则称该事实在时刻 m 是不可能的。时间相对可能性和时间相对偶然性也以类似方式定义，并遵循真模态通常的交叉定义。

时间相对模态在理论上富有成效，因为至少原则上，某些事实可能在某一时刻被确定为在某个特定时间为真，而在另一时刻尚未被确定为在那个时间为真。例如，从非决定论观点来看，两年前，我现在不在圣保罗并非必然；然而，两分钟前，当我距离圣保罗一千多英里时，我现在不在圣保罗这一事实显然已经成为必然。

结合不矛盾律，时间相对模态的定义蕴含所谓的现在必然律：如果某个事实在某一特定时刻为真，那么它在这一时刻必然发生于此刻。根据不矛盾律，如果某事在某一时刻为真，那么它不可能在同一时刻不为真。[9]

假定过去不可逆，时间相对模态的定义也蕴含所谓的过去必然律：如果某事实在时刻 m* 之前的时刻 m 为真，那么在 m* 时，该事实在 m 为真便是必然的。自

[8] 参见《尼各马可伦理学》VI 2，1139b5-11；《修辞学》III 17，1417b38-1418a5；《天体论》I 12，多处。[9] 按照传统解读，亚里士多德在《解释篇》第九章，19a23-27中提出了现在必然律。为求论证上的公允，应当指出，这段文字的含义与传统解读本身同样存在争议。

某种事态在某一时刻成立之时，它在该时刻已经成立便成为必然。例如，自希腊人洗劫特洛伊之时起，希腊人当时没有洗劫特洛伊便永远不可能了。[10]

海战论证包含明示前提和隐含前提。明示前提是不矛盾律、真理定义和非决定论。隐含前提则是现在与过去的必然性这一模态法则，以及另一条模态法则——实际上是一条非常显然的法则：由必然之事推出的结果也必然成立。[11]

现在让我们以较为自由的方式勾勒亚里士多德式证明：普遍二值律蕴含决定论。假设每个陈述现在都是真的或假的，并考虑这样一个陈述：某个事实将在未来某个时刻发生——例如，明天将会发生一场海战。如果该陈述现在为真，那么根据现在必然性，它现在必然为真。但如果它现在为真，那么根据真理定义，明天就会发生一场海战。既然必然之事所必然推出的结果也必然成立，那么，如果「明天将会发生一场海战」这一陈述现在必然为真，那么明天将会发生一场海战就是现在必然的；明天将会发生一场海战这件事，现在已经确定了。

我们可以类似地证明，如果这条陈述现在是假的，那么明天不会发生海战这一点现在就是必然的。因此，如果“明天将发生海战”这条陈述现在非真即假，那么要么明天将发生海战这一点现在就是必然的，要么明天不会发生海战这一点现在就是必然的。

毫无疑问，这一论证在形式上有效，而且可以完全一般化：它适用于任何时刻、任何陈述，以及任何事实在任何时刻发生的任何情况。合理的假设是，任何事实在任何时刻发生的任何情况，至少原则上都可以用某种可能的语言表述。因此，如果每个陈述都是真的或假的，那么在时刻 m 发生的一切，就始终注定会在 m 发生；而在时刻 m 不发生的一切，也始终注定不会在 m 发生。普遍有效的

[10] 过去必然律显然隐含在《尼各马可伦理学》VI 2, 1139b5-11 中。[11] 这条定律见于《欧德谟伦理学》II 6, 1223a1。

二值性定律这一假设意味着，没有任何事情是偶然发生或偶然不发生的。既然后件显然为假，亚里士多德便接着指出，最初的假设也必然显然为假。并非每个陈述都始终非真即假。

从非决定论观点来看，海战论证的第一和第二阶段足以证明普遍二值律应当被否定。尽管如此，这些阶段并未阐明，为什么关于某一事态的未来偶然事件的陈述必定既非真也非假。耐人寻味的是，这个问题的答案可以从亚里士多德在《形而上学》中提出的真理定义中推导出来；而耐人寻味的是，这恰恰是那个看似蕴含普遍二值律的定义。

以字面且不偏不倚的方式解读《形而上学》中提出的真与假的定义，可以看出它们确实不受时间影响。这些定义断言，当且仅当陈述所说为实在的事物确为实在时，该陈述为真；当且仅当陈述所说为实在的事物确为非实在时，该陈述为假。我们从这一真理定义中能够确凿推断出的，只有陈述为真与其所说为实在的事物确为实在之间的逻辑等价，以及陈述为假与其所说为实在的事物确为非实在之间的逻辑等价。

与此同时，亚里士多德指出，陈述为真或为假与它所断言为实在之物的实在或非实在之间，逻辑关系显然是对称的，但二者之间存在一种不对称的因果关系。正如他所指出的，你是脸色苍白的，并不是因为说你脸色苍白这句话为真，而是因为你脸色苍白，说你脸色苍白这句话才为真。[12] 实在是真之因，非实在是假之因，而非反过来。

在《解释篇》第九章的语境中，由真与实在之间的逻辑等价和因果不对称性可以推出，关于偶然未来的陈述既非真也非假。事实上，如果在某一时刻尚未确定必然原因将会实在还是不实在，那么在该时刻也尚未确定其结果将会实在还是不实在。因此，如果现在尚未确定明天是否会发生海战，那么现在也尚未确定“明天会发生海战”这一陈述现在是否为真；因此，根据现在必然性，该陈述现在不为真。同样，如果现在尚未确定明天是否不会发生海战，那么现在也尚未确定“

[12] 参见《形而上学》IX 10，1051b6-9

明天会发生海战”这一陈述是否为假；因此，根据现在必然性，该陈述现在不为假。关于未确定未来的陈述现在既非真也非假。

因此，真与实在之间的逻辑等价和因果不对称性相结合，要求采用以下关于时间真理的模态定义：当且仅当在某一给定时刻，陈述所说为实在的事物在该时刻必然是实在的，该陈述才为真。关于假，情况也类似。

提出这些关于时间真与假的定义，等同于承认所谓的塔尔斯基 T-图式及其关于假的对应形式，并非在时间陈述的领域内普遍有效。在这一领域中，并非每个陈述 S 都满足：对于任意时刻，S 在该时刻为真（假）当且仅当 S（非 S）。T图式及其关于假的对应形式适用于关于现在、过去和必然未来的陈述，但不适用于关于偶然未来的陈述。因此，亚里士多德可以拒绝排中律与普遍二值律之间的等价关系；这种等价关系显然蕴含于 T图式及其关于假的对应形式之中。换言之，他可以拒绝普遍二值性，同时不损害排中律的普遍有效性。

在解释了为什么关于偶然未来的陈述既非真也非假之后，亚里士多德提出了普遍二值律的一个较弱版本。普遍弱二值律断言，每个陈述现在是或将来会是真或假。关于偶然未来的陈述既非真也非假，但必将在恰当的时刻成为真或假。关于明天将会发生一场海战的陈述现在既非真也非假，但最迟到明天午夜，它必定会成为真或假。

假设海战论证是成立的，那么，对命题逻辑恰当语义的定义就必须满足若干条件。我们已经看到，其中一个显著条件是，这种语义的核心必须是时间相对的真与假概念，而且必须在最严格的意义上具有时间相对性：至少原则上，陈述在某一时刻可以为真（假），而在另一时刻则不为真（假）。为了恰当地衡量这一条件的重要性与新颖性，有必要澄清其确切含义。为此，有必要消除一种歧义；这种歧义存在于希腊语表达 logos apophantikos 的诸多用法之中，我将其译作“陈述”，而英语单词“陈述”的用法也同样存在这种歧义。

我把一切能够传达陈述的符号称为句子。我们可以区分两类句子，它们能够肯定或否定事态在特定时刻成立。一类句子通过指示性符号资源来指涉特定时刻，例如动词时态以及“现在”“明天”和“将来”等副词表达。我将“苏格拉底正在坐着”和“明天将有一场海战”这类句子称为时间相对句。在不改变其各组成部分含义的情况下，同一个时间相对句在不同时刻说出，可以有不同的真值条件，因为这些话语肯定或否定同一事态的发生，但发生时间可能不同。

另一方面，有些句子通过使用在任何时刻说出时都始终指向同一时刻的表达来指称确定的时间，例如表示日期的表达以及指称特定事件的表达。我把这类句子称为时间绝对句，例如“2022年9月14日将发生一场海战”和“苏格拉底之死先于柏拉图之死”。为求简便，我只考虑不含非时间指示的句子。在这一限定下，时间绝对句的所有话语都具有相同的真值条件，因为它们都肯定或否定同一事态是否在同一确定时刻发生。

“陈述”一词的歧义在此至关重要，它解释了为什么对于“时间相对句的话语表达的是哪一个陈述”这一问题，存在两个都可接受却彼此不相容的答案。从某种意义上说，我们可以认为，句子“明天将发生一场海战”在任何时刻说出时都具有相同的意义。这种共同意义可以称为它所表达的陈述，即：在说出该句子的时刻之后的那一天将发生一场海战，而该时刻究竟是哪一刻并不重要。亚里士多德在《范畴篇》第5章中使用“陈述”一词时，所采用的就是该词的这种时间相对意义。

不过，也可以说，陈述由其完整的真值条件来定义。在“陈述”一词的这种时间绝对意义上，对句子“明天将发生一场海战”的不同次话语可以传达不同的陈述。2022年9月13日说出这个句子时，它传达的陈述与句子“2022年9月14日将发生一场海战”所传达的相同；在2022年9月13日的次日说出这个句子时，它表达的内容则与句子“2022年9月15日将发生一场海战”相同。我把时间相对句在时间相对意义上传达的内容称为时间相对陈述，

我把任何句子在时间绝对意义上传达的内容称为时间绝对陈述。

承认时间相对陈述在不同的时刻可能具有不同的真值，不过是件再平常不过的事。然而，亚里士多德拒绝强二值律究竟意味着什么，却并非显而易见。它意味着，对时间绝对陈述进行逻辑语义处理时，也要诉诸时间相对的真与假概念。在希腊人攻陷特洛伊之前，假定特洛伊陷落原本可能因希腊指挥官的偶然抉择或某些偶然事件而得以避免，那么此时说出句子“希腊人攻陷了特洛伊”所传达的时间绝对陈述既非真也非假。然而，从特洛伊陷落的那一刻起，现在与过去的必然性便确保这一陈述永远为真。

如今，像我这样的传统解读支持者必须假定，亚里士多德在《解释篇》第九章阐述弱二值律时，使用“陈述”一词所取的是时间绝对意义。从非决定论观点来看，某些时间相对陈述可能不符合弱二值律，这一点并不难理解。

从这一观点来看，例如，只要人类存在，海战是否发生取决于选择行为和许多种偶然事件，因此可以合理地认为，在海战发生或不发生的一年前，其是否发生都不会是确定的。既然至少有可能如亚里士多德所认为的那样，人类物种将无限时间地存在下去，那么由句子“将在一年内发生一场海战”所表达的时间相对陈述，在任何时刻都不会为真或为假，因为在任何时刻，是否会在一年内发生海战都尚未确定。因此，出于诠释宽容原则，传统对《解释篇》第九章的解读必须假定，本章语境中讨论的陈述都是时间绝对陈述。

然而，从非决定论观点来看，弱二值律似乎并非必然适用于所有时间绝对陈述。假设时间是无限的，正如亚里士多德所认为的那样，那么，对于那些断言某种事态在未来某个不确定时刻的实在、而这种事态在未来永远不会成为实在（尽管它始终有可能在未来成为实在）的时间绝对陈述，弱二值原则似乎并不成立。这种事态在未来的实在性在每一时刻都是

偶然的，因此，断言它将在未来成为实在的陈述将永远既非真也非假。

因此，弱二值律意味着，不存在这样的事态：其未来发生始终处于偶然状态，永远不会成为现实，也永远不会变得不可能。事实上，这一原则等同于所谓充实原则的一个弱版本。

充实原则的最强版本主张，在某一时刻可能发生的任何事情，要么在该时刻已经成为现实，要么最终会在未来成为现实。在《解释篇》第九章中，亚里士多德明确拒绝了这一版本（19a7-18）。他说，显然，许多事态现在有可能在未来成为现实，但永远不会成为现实。他举例说，这件斗篷现在将来可能被裁剪，也可能不被裁剪，但它可能会先磨损并不复存在，因而无法被裁剪。

充实原则的弱版本则没有那么雄心勃勃。它并不意味着某件当下仅仅可能发生的事情最终必定会成为现实，而是主张没有任何事情会永远处于可能状态，却始终不会成为现实。例如，亚里士多德那件最终实际上不会被裁剪的斗篷，依照充实原则的最强版本，其被裁剪的可能性会被排除；但弱版本则保留了这种可能性，因此并不挑战弱二值律。斗篷现在有可能被裁剪；然而，一旦它先磨损并不复存在，以致未能被裁剪，那么它被裁剪就会变得不可能；从那一刻起，“斗篷将被裁剪”这一陈述就始终为假。有充分的文本依据表明，亚里士多德接受某种弱版本的充实原则；同样也有充分理由相信，他接受的恰恰是与弱二值律等同的那个弱版本。[13]

DI9 形式语义学

总之，根据对《解释篇》第九章的传统解读，海战论证预设或蕴含以下逻辑语义论题：

(1) 真与假主要属于时间绝对陈述；(2) 真与假是时间陈述在时间上的相对属性；

[13] 参见 Santos 2021，第113–125页。

(3) 在每个时刻，对于一个时间陈述，原则上存在三种可能：为真、为假，或既非真也非假；

(4) 一个陈述在某个确定时刻为真（假），当且仅当在该时刻，它必然会在某个时刻为真（假）；

(5) 在某个确定时刻为真（假）的陈述，从那一刻起将永远保持为真（假）；

(6) 在每个时刻，每个陈述要么为真，要么将为真；要么为假，要么将为假。

有意且公开地进行一场不合时代的逻辑练习，可以揭示这些论题与经典命题逻辑有多么接近。事实上，这些论题可以为一种合理的形式语义学奠定基础（我将其称为 DI9 语义），用于我们如今所说的经典命题演算的标准形式语言；并且可以证明，以 DI9 语义为基础定义的合理逻辑真理与逻辑后承概念，分别与经典对应概念外延相同，即经典语义中的重言式与重言式后承概念。

上述论题 (3) 和 (4) 意味着 DI9 语义应当是一种三值模态语义。它将通过可能世界策略来定义。它必须蕴含一种真理定义：在某个世界的某个时刻，恰好那些在所有与该世界该时刻现实存在或曾经现实存在的一切相容的可能世界中为真或将为真的陈述，才在该时刻为真；换言之，这些陈述必须在该世界中截至该时刻，事态实际发生总和的所有可能延续中为真或将为真。[14]

设 L 是经典命题逻辑的一种标准语言，其基本联结词为否定（~）和析取（∨）。L 的公式集按照通常方式，由无限多个原子公式和这些联结词递归定义。

[14] 通过采用可能世界策略，形式化地处理关于未来的陈述的时间真理与真值空缺——这在若干重要方面类似于本文定义 DI9 语义时所采用的方法——其思想可追溯至 Thomason 1970 年。不过，Thomason 及其追随者处理的并非经典命题逻辑的标准语言；在这种语言中，公式旨在表示时间绝对陈述。他们关注的是时态语言，其中的公式旨在表示时间相对陈述，并且可以包含时态算子，对应于“过去曾经如此”“将来总是如此”等日常表达。

L 的 DI9 解释应当是对每个有序对 (A, j) 赋予 T、F、O 中一个值，其中 A 是 L 的公式，j 是一个实数。实数的有序集将作为时间时刻有序集的形式代理（这是为了尊重亚里士多德关于时间连续且无限的观点）。T 和 F 将称为真值。值得注意的是，值 O 并非意在作为第三种真值，而是意在形式化地表示真值的（暂时性）缺失。

定义 DI9 解释这一概念的第一步，是定义 L 的 DI9 赋值和 DI9 经典解释这两个概念。

定义1. L 的 DI9 赋值是一个函数 α，其定义域为 L 的原子公式集与实数集的笛卡尔积，值域为值集 {T, F, 0}，并且对于 L 的任意原子公式 A，

1) 对所有满足 j < h 的数 j 和 h，若 α(A, j) = T，则 α(A, h) = T；若 α(A, j) = F，则 α(A, h) = F；

2) 存在一个数 j，使得 α(A, j) = T 或 α(A, j) = F。

我们将时间绝对陈述的真值条件称为定时事实，也就是说，某个事态在某个确定时刻（实际或非实际地）成立。在时间绝对意义上，例如，现在说出“苏格拉底死于雅典”这一句话，就陈述了一个实际的定时事实，因为苏格拉底确实在现在之前的某个时刻死于雅典；而在苏格拉底去世之前的某个时刻说出同一句话，则陈述了一个非实际的定时事实，因为在那个时刻之前，苏格拉底确实没有死于雅典。如果现在，海战明天发生并非必然，海战明天不发生也并非必然，那么现在说出“明天将发生一场海战”所陈述的定时事实，目前既未确定为实际，也未确定为非实际。

DI9 赋值旨在作为可能世界的形式代理。给定任意 DI9 赋值 α 和任意数 j，L 中满足 α(A, j) =T 的原子公式 A 的集合，在形式上代表世界 α 中在时刻 j 为真的、此前一直为真的，或已在时刻 j 确定将在 j 之后为真的基本定时事实的集合；L 中满足 α(A, j) = F 的原子公式 A 的集合，在形式上代表世界 α 中在时刻 j 为假的、此前一直为假的，或已在时刻 j 确定将在 j 之后为假的基本定时事实的集合；而 L 中满足

$\alpha(A, j) = 0$ 的原子公式 A 的集合，在形式上代表世界 α 中既未在时刻 j 确定将在 j 之后为真、也未在时刻 j 确定将在 j 之后为假的基本定时事实的集合。

定义1中的第一个条件在形式上代表这样一个论点：在某个世界的某个时刻具有真值的原子陈述，在该世界中从这一时刻起将永远保持这一真值。该论点的依据是过去必然律，它确保过去真实（不真实）的定时事实将永远保持为过去真实（不真实）的定时事实。第二个条件在形式上代表弱二值律的实例：在每个世界的任何时刻，任何原子陈述现在或将来都具有真值。

定义 2. 如果 α 是 L 的 DI9 赋值，那么与 α 相关联的 L 的 DI9 经典解释，是从 L 的公式集合到真值集合 {T, F} 的函数 α^*，满足：

1) 若 A 是 L 的原子公式，则 $\alpha^*(A) = T$，当且仅当存在一个 j，使得 $\alpha(A, j) = T$；

2) 如果 A 是 ~B，那么 $\alpha^*(A) = T$，当且仅当 $\alpha^*(B) = F$；

3) 如果 A 是 $B \vee C$，那么 $\alpha^*(A) = T$，当且仅当 $\alpha^*(B) = T$ 或 $\alpha^*(C) = T$。

定义1中的条件1)和2)显然保证了对于 L 中所有公式 A， $\alpha^*(A)$ 的存在性和唯一性。值得注意的是，DI9 经典解释是按照经典命题逻辑的经典语义对 L 作出的解释；我们将在后文证明，反过来也成立。

函数 α^* 旨在作为一种形式代理，用来表示任一陈述与其在世界 α 中已经具有或最终将具有的唯一真值之间的关系。下文的命题 2 将表明，这一意图得以实现。

接下来，我将定义一个形式概念，以对应这样的可能延续：由截至时刻 j（包括 j）在世界 α 中真实存在的带日期事实构成的整条链。

定义3. 设 j 为任意数。如果对于 L 的任意原子公式 A 和任意数 h，只要 $h \leq j$，就有 $\beta(A, h) = \alpha(A, h)$，那么 L 的 DI9 赋值 β 就是 L 的 DI9 赋值 α 的 j-扩展。

最后，我定义 L 的 DI9 解释这一概念，旨在将符合上述逻辑语义论题 (1)–(6) 的 L 的 DI9 赋值这一概念加以推广。

定义 4. 对于 L 的任意 DI9 赋值 α，L 的 DI9 解释 $I\alpha$ 是从 L 的公式集与实数集的笛卡尔积到值集 {T, F, 0} 的函数，满足

1) 若 A 是原子公式，则 $I\alpha(A, j) = \alpha(A, j)$；

2) 若 A 是 $\neg B$，则 2.1) $I\alpha(A, j) = T$，当且仅当 $I\alpha(B, j) = F$；2.2) $I\alpha(A, j) = F$，当且仅当 $I\alpha(B, j) = T$；2.3) $I\alpha(A, j) = 0$ 当且仅当 $I\alpha(B, j) = 0$；3) 若 A 是 $B \vee C$，则 3.1) $I\alpha(A, j) = T$，当且仅当对于任意 j- 扩展 β of α，$\beta^*(B) = T$ 或 $\beta^*(C) = T$；3.2) $I^{\alpha}(A, j) = F$ 当且仅当对于任意 j-扩展 β of α, $\beta^*(B) = F$ 且 $\beta^*(C) = F$；

3.3) $I\alpha(A, j) = 0$ 当且仅当 $I\alpha(A, j) \neq T$ 且 $I\alpha(A, j) \neq F$。

每个 DI9 解释都为 L 的每个公式指定且仅指定一个值。其递归定义中的关键步骤是第三步，即关于析取式的步骤。它形式化地表达了以下主张：当且仅当在该世界从该时刻起的任一可能的延续中，至少一个析取支现在为真或将来为真时，析取在某个世界的某个时刻为真；当且仅当在该世界从该时刻起的所有可能的延续中，两个析取支现在都为假或将来都为假时，析取在某个世界的某个时刻为假；当且仅当 (i) 在该世界从该时刻起的某个可能的延续中，至少一个析取支现在为真或将来为真，并且 (ii) 在该世界从该时刻起的另一个可能的延续中，两个析取支现在都为假或将来都为假时，析取在某个世界的某个时刻既非真也非假。

定义 5。对于 L，DI9 解释 Iβ 是 DI9 解释 Iα 的 j-扩展，当且仅当对于 L 的任意公式 A 和任意数 h，若 h ≤ j，则 Iβ(A, h) =Iα(A, h)。

命题 1. 如果 L 的 DI9 赋值 β 是 L 的 DI9 赋值 α 的 j-扩展，那么 L 的 DI9 解释 Iβ 是 L 的 DI9 解释 Iα 的 j-扩展。

证明. 假设 L 的 DI9 赋值 β 是 L 的 DI9 赋值 α 的 j-扩展。我们对 A 的长度进行归纳，证明

(i) 对于 L 中任意公式 A 以及任意满足 h ≤ j 的 h，Iβ(A, h) = Iα(A, h)。

若 A 是原子公式，则 (i) 根据定义3和定义 4 可直接得出。若 A 是否定式，则 (i) 根据归纳假设和定义 4 可直接得出。现在设 A 是析取式 B ∨ C。由初始假设和定义3可立即得出，α 的 j-扩展集合就是 β 的 j-扩展集合；由定义 4 可立即得出，DI9 解释 Iγ 对析取式 B ∨ C 赋予的值，是与 γ 的 j-扩展相关联的 DI9 经典解释对 B 和 C 赋予的值的函数。因此，Iβ(B ∨ C, h) = Iα(B ∨ C, h)。

随后将证明，DI9 解释在 L 的整个公式域中满足相关条件，而 DI9 赋值在 L 的原子公式受限域中满足这些条件。

命题 2. 若 A 是 L 的一个公式，α 是 L 的一个 DI9 赋值，且 W 是一个真值，则

(i) α*(A) = W，当且仅当存在一个数 j，使得 Iα(A, j) = W。

证明。设 A 是 L 的一个公式，α 是 L 的一个 DI9 赋值，W 是一个真值。我们通过对 A 的长度进行归纳来证明 (i)。若 A 是原子公式，则 (i) 由定义 2 和定义 4 直接得出。若 A 是否定式，则 (i) 由归纳假设以及定义 2 和定义 4 直接得出。现在设 A 是析取式 B ∨ C。根据定义 2， α*(B ∨ C) = T 当且仅当 α*(B) = T 或 α*(C) = T。根据归纳假设，α*(B) = T 或 α*(C) = T 当且仅当存在某个 j，使得 Iα(B, j) = T 或 Iα(C, j) = T。根据命题 1，存在某个 j，使得 Iα(B, j) = T 或 Iα(C, j) = T，当且仅当存在某个 j，使得对于 α的任意 j-扩展 β，Iβ(B, j) = T 或 Iβ(C, j) = T。根据

归纳假设，存在某个 j，使得对于 α的任意 j-扩展 β，Iβ(B, j) = T 或 Iβ(C, j) = T，当且仅当存在某个 j，使得对于 α的任意 j-扩展 β，β*(B) = T 或β*(C) = T。根据定义 4，存在某个 j，使得对于 α的任意 j-扩展 β，β*(B) = T 或β*(C) = T，当且仅当存在某个 j，使得 Iα(B ∨ C, j) = T。因此，α*(B ∨ C) = T 当且仅当存在某个 j，使得 Iα(B ∨ C, j) = T。同理可证，α*(B ∨C) = F 当且仅当存在某个 j，使得 Iα(B ∨ C, j) = F。

命题3。设 A 是 L 的一个公式，α 是 L 的一个 DI9 赋值。存在一个数 j，使得 Iα(A, j) = T 或 Iα(A, j) = F。

证明。由定义 2 和命题 2 可立即得出。

命题4。设 A 是 L 的一个公式，α 是 L 的一个 DI9 赋值，W 是一个真值。若 j 和 h 是满足 j ≤ h 的数，则

(i) 若 Iα(A, j) = W，则 Iα(A, h) = W。

证明。设 A 是 L 的一个公式，α 是 L 的一个 DI9 赋值，W 是一个真值。设 j 和 h 是满足 j ≤ h 的数。我们通过对 A 的长度进行归纳来证明 (i)。若 A 是原子公式，则 (i) 可由定义 1 和定义 4 直接得出。若 A 是否定，则 (i) 可由归纳假设和定义 4 直接得出。设 A 是析取式 B ∨ C，且 Iα(B ∨ C) = T。根据定义 4，

(ii) for all j-extensions β of α, β*(B) = T or β*(C) = T.

设 γ 是α的任意 h-扩展；根据定义3，γ 也是α的 j-扩展，因此，根据 (ii)，γ*(B) = T 或 γ*(C) = T；因此，根据定义 4，Iα(A, h) = T。类似地可以证明，若 If Iα(A, j) = F，则 Iα(A, h) = F。

命题 2 表明，函数 α* 是一种形式代理，用于将任何陈述（无论是原子陈述还是分子陈述）赋值为它在世界 α中已有或将有的真值。命题3以形式方式表述了这样一个事实：在每个世界的任意时刻，每个陈述都有或将有一个真值。命题4以形式方式表述了这样一个事实：在某个世界的某一时刻为真（假）的陈述，在该时刻之后的这个世界中始终为真（假）。

现在我们证明，DI9 语义为《解释篇》第九章中的真与假定义提供了辩护。

命题 5。设 A 是 L 的一个公式，α 是 L 的一个 DI9 赋值，j 是任意数，W 是一个真值；当且仅当对于 α的任意 j-扩展 β，Iα(A, j) = W 等价于 β*(A) =W。

证明。设 A 是 L 的一个公式，α 是 L 的一个 DI9 赋值，j 是任意一个数，W 是一个真值。设 Iα(A, j) = W。根据命题 1，对于 α的任意 j-扩展 β，Iβ(A, j) = W，因此根据命题 2，β*(A) = W。现在设对于 α的任意 j-扩展 β，都有 β*(A) = W。我们对 A 的长度作归纳法，证明

(i) Iα(A, j) = W。

如果 A 是否定或析取，则由归纳假设和定义 4，(i) 显然成立。现在设 A 是一个原子公式。我们定义函数 γ 和 δ，其定义域为 L 的原子公式集与实数集的笛卡尔积，值域为值集 {T, F, 0}，如下：对于 L 的任意原子公式 B 以及满足 h ≤ j 的任意数 h，γ(B, h) = δ(B, h) = α(B, h)；对于满足 h > j 的任意数 h，γ(B, h) = T 当且仅当 α(B, j) = T，并且 γ(B, h) = F 当且仅当 α(B, j) ≠ T；对于满足 h > j 的任意数 h，δ(B, h) = F 当且仅当 α(B, j) = F，并且 δ(B, h) = T 当且仅当 α(B, j) ≠ F。容易看出，γ 和 δ 是 L 的 DI9 赋值，且是 α的 j-扩展。根据定义，对于所有 h > j，若 α(A, j) ≠ T，则 γ(A, h) ≠ T；若 α(A, j) ≠ F，则 δ(A, h) ≠ F。因此，根据定义 1 和定义 4，若 Iα(A, j) ≠ W，则存在 β 的一个 j-扩展 α，使得对于所有 k，Iβ(A, k) ≠ W。

命题 5 从形式上表示了这样一个事实：在给定世界的给定时刻，陈述为真（假），当且仅当从该时刻起，在该世界的所有可能延续中它都为真（假）；换言之，当且仅当在该时刻，它在这个世界中为真（假）是必然的。

最后，我们证明，在 DI9 语义中可以定义合理的逻辑真理和逻辑后承概念，且它们分别与经典语义中的重言式和重言式后承概念外延相同。

定义 6. 对于 L 的一个 DI9 解释 Iα，当且仅当 Iα(A, j) = T 时，该解释在数 j 处满足 L 的公式 A。

定义 7. L 的公式 A 是 L 的公式集合 Γ 的 DI9逻辑后承，当且仅当对于任意数 j，每一个在 j 处满足 Γ 中所有元素的 L 的 DI9 解释，也都在 j 处满足 A。

定义 8。L 中的公式 A 是 DI9逻辑真理，当且仅当 A 是空集的 DI9逻辑后承。

由定义 8 可直接推出，L 中的公式 A 是 DI9逻辑真理，当且仅当每个 DI9 解释在每个数上都满足 A。

非正式地说，定义 6 指出，当且仅当某个陈述在某个世界的某一时刻为真时，该世界便在该时刻满足这个陈述。定义 7 指出，当且仅当对于任意时刻，在该时刻所有属于某个语句集的元素都为真的每个世界中，该陈述在该时刻都为真时，这个陈述才是该语句集的 DI9逻辑后承。定义 8 意味着，当且仅当某个陈述在每个世界的每个时刻都为真时，它才是 DI9逻辑真理。

命题 6。如果 L 中的公式 A 按经典语义是 L 中公式集 Γ 的重言式后承，那么 A 就是 Γ 的 DI9逻辑后承。

证明。设 A 是 Γ 的重言式后承，j 为任意数，Iα 是一个 DI9 解释，它在 j 处满足 Γ 的所有元素。根据命题 1，对于 α 的所有 j-扩展β 以及 Γ 的所有元素 B，Iβ 在 j 处满足 B，因此根据定义 2，β*(B) = T。由于对于 α 的所有 j-扩展 β，β* 都是经典语义意义上的解释，并且 A 是 Γ 的重言式后承，因此，对于 α 的所有 j- 扩展 β，β*(A) =T。根据命题 5，Iα(A, j) = T。

推论。所有重言式都是 DI9逻辑真理。

命题 7。设 Ic 是一个任意的、符合经典语义意义的 L 的解释，并且 α 是 L 的 DI9 赋值，满足对于 L 的所有原子公式 A 和所有数 j，α(A, j) = Ic(A)；则有

(i) 对于 L 中的所有公式 B 和所有数字 j，Iα(B, j) = Ic(B)。

证明。设 Ic 是 L 在经典语义学意义下的任意解释，α是 L 的 DI9 赋值，并且对于 L 的所有原子公式 A 以及所有数字 j,

α(A, j) = Ic(A)。我们通过对 B 的长度进行归纳法来证明 (i)。如果 B 是一个原子公式，则 (i) 可由定义 4 直接得出。如果 B 是否定式，则 (i) 可由归纳假设和定义 4 直接得出。设 B 是析取式 C ∨ D。根据归纳假设，对于所有数字 j，Iα(C, j) = Ic(C)，且 Iα(D, j) = Ic(D)。根据命题 1，对于所有数字 j 以及所有 α的 j-扩展 β，Iβ(C, j) = Ic(C)，且 Iβ(D, j)= Ic(D)。根据命题 2，对于所有数字 j 以及所有 α的 j-扩展 β， β*(C) = Ic(C)，且β*(D) = Ic(D)。根据定义 2，对于所有数字 j 以及所有 α的 j-扩展 β， β*(C ∨ D)= Ic(C ∨ D)。根据命题 5，对于所有数字 j，Iα(C ∨ D, j) = Ic(C ∨ D)。

命题 8. 如果 L 的公式 A 是 L 的公式集 Γ 的 DI9逻辑后承，那么按照经典语义学的意义，A 是 Γ 的重言式后承。

证明。设 A 是 Γ 的 DI9逻辑后承。设 Ic 是 L 的任意一个经典语义学意义上的解释，满足对 Γ 的所有元素 B，Ic(B) = T。设 α 是 L 的 DI9 赋值，使得对 L 的所有原子公式 C 及所有数字 j，α(C, j) = Ic(C)。根据命题 7，对于 L 的所有公式 D 及所有数字 j，Iα(D, j) = Ic(D)。因此，对 Γ 的所有元素 B 及所有数字 j，Iα(B, j) = Ic(B) = T。由于 A 是 Γ 的 DI9逻辑后承，对于所有数字 j，Iα(A, j) = T，因此根据命题 7，Ic(A) = T。

推论。所有 DI9逻辑真理都是重言式。

显然，所有针对 L 的 DI9 经典解释都是经典语义学意义上的 L 的解释，而命题 7 确保，经典语义学意义上的每个 L 的解释都是针对 L 的 DI9 经典解释。因此，命题 6 和命题 8 推出命题 9。

命题 9。L 的公式 A 是公式集Γ 中的公式相对于 L 的 DI9逻辑后承，当且仅当，对于所有针对 L 的 DI9 经典解释 α*，若对于Γ中的所有元素 B， α*(B) = T，则α*(A) = T。

推论。L 的公式 A 是《解释篇》第9章逻辑真理，当且仅当，对于所有针对 L 的 DI9 经典解释 α*，α*(A) = T。

非正式地说，命题 9指出，某陈述是一个语句集的DI9逻辑后承，当且仅当在该语句集所有元素现在为真或将来为真的每个世界中，该陈述现在为真或将来为真

它的推论指出，某陈述是《解释篇》第9章逻辑真理，当且仅当它在某个时刻的每个世界中都为真。因此，某陈述在某个时刻的每个世界中都为真，是它在每个时刻的每个世界中都为真的充分条件（显然也是必要条件）。

结论

总而言之，亚里士多德的支持者在赞同《解释篇》第九章的传统解读时所抱的疑虑，以及反对者对赞同这一解读者提出的批评，都是没有根据的，因为该解读从本章中发现的逻辑语义论题，实际上远比乍看之下显得保守。

以弱二值原则取代强二值原则，并未切断陈述这一概念与真或假的属性之间的本质联系，只是对这种联系作了限定。按照传统解读，并非每个陈述在任何时刻都为真或为假，但每个在某一时刻既非真也非假的陈述，必定会在另一个时刻为真或为假。只要陈述是现实的一种表象——一种能够且必须正确或错误的表象——那么，每个陈述至少在可能性上为真或为假，便是其本质特征；它也必定会在某个时刻、在恰当的时刻，也就是在其所断言为实在的事物已被确定为实在或非实在的时刻，实际上为真或为假。根据充实原则的弱版本，在所有情况下，这样的时刻必定会到来。

就亚里士多德在《形而上学》中给出的真与假的定义而言，《解释篇》第九章的逻辑语义学完全没有颠覆性。这些定义忽略了陈述之间时间指涉的差异。因此，它们无法为海战论证所涉及的问题提供答案。由于按照定义，时间陈述为真或为假的充要条件是否得到满足，是在特定时间发生的，那么该陈述的真值应如何定位于时间之中？在按照定义，其真或假的充要条件尚未得到满足之前，应如何为关于未来的陈述赋予真值?

在《解释篇》第九章中，亚里士多德对这些问题给出了自洽的回答。他并未否定《形而上学》中的定义，而是对其加以复杂化，使之适用于时间陈述的领域。他通过引入相对于时间的真与假概念来实现这一点，并通过对T图式及其关于假的对应图式进行时间模态化来定义这些概念：当且仅当在某一时刻，S（或非S）是必然的，S在该时刻为真（或为假）。

不过，亚里士多德保留了这些方案的一个弱版本：当且仅当 S（非 S）时，在某个时刻 S 为真（假）。因此，《解释篇》第九章的语义学甚至与外延主义的一个弱变体相容：分子陈述的真值在某种意义上是其原子部分的真值的函数。

事实上，我们看到，在 DI9 语义中定义分子陈述的真值条件时，一个关键步骤是为命题联结词赋予真值函数，并设定递归规则，从而能够仅依据某个可能世界中一个分子陈述的原子部分现在或将来的真值，确定该陈述在这个世界中现在或将来所具有的唯一真值。因此，在《解释篇》第九章的语义学中，析取确实可以（这当然会令 Quine 感到震惊）在某个时刻为真，而其析取支在该时刻却没有一个为真；但它绝不可能在其析取支从未在任何时刻为真的情况下为真。

最后，基于 DI9 语义对经典命题逻辑进行不合时代的形式化处理表明，《解释篇》第九章无疑会扰乱经典命题逻辑的经典语义，但丝毫不会扰乱经典命题逻辑本身。采用适用于时间绝对陈述的时间相对真概念，并限制强二值律，无疑会扰乱元语言层面，也就是语义理论层面。然而，只要不改变命题逻辑真理和命题逻辑蕴涵这两个经典概念的外延，它们就丝毫不会扰乱经典命题逻辑的对象语言层面。故事的结尾，通过不同的路径，经典语义与 DI9 语义最终会就何者应被视为真、何者蕴涵何者达成一致，而这完全是基于经典命题逻辑中标准命题联结词的

含义——无论它们对这些含义的理解有多么不同。

参考文献

安斯康姆，G.E.M. 1956，《亚里士多德与海战》，《Mind》65（257），1–15。
波爱修 1877/1880，《亚里士多德〈解释篇〉注释》，C. Meiser（编），莱比锡。
芬，Gail 1984，《〈解释篇〉第9章中的真与必然》，《History of Philosophy
，23–47。贾德森，Lindsay 1988，《今日的海战：〈解释篇〉
第9章》，《Revue de Philosophie Ancienne》6，5–37。Quine，Willard
，《Mind》62（245），65–67。雷舍尔，
Nicholas 1963，《亚里士多德关于未来偶然性与排中律的学说之解释》，载于
Rescher，Nicholas 1963，《阿拉伯逻辑史研究》，匹兹堡，43–54。Santos，
》，
Ancient Philosophy》15（1），64–145。辛普利修斯 2000，《辛
普利基乌斯：论亚里士多德〈范畴篇〉第9至15章》，伦敦，斯特朗 Colin
定论时间与真值空缺》，《Theoria》3，264–281。