

▼ 逻辑学的基本概念

▼ 什么是逻辑学

- 定义与研究目的
- 逻辑学的应用范围
- 论证的分析
- 逻辑学与推理能力
- 逻辑学的局限性

▼ 命题与语句

- 命题的定义与特征
- 命题与语句的区别
- 语句的多样性与命题的一致性
- 简单命题与复合命题
- 复合命题的类型
- 命题的内在结构分析

▼ 论证、前提与结论

- 论证的定义与组成
- 论证的结构
- 论证的示例
- 复合命题与论证的区别
- 非论证的命题系列

▼ 论证的分析

▼ 分析技法

- 解析与图示

▼ 解析法

- 示例分析
- 哈代的论说

▼ 图示法

- 显示逻辑关系
- 示例分析

▼ 多重复合论证

- 论证的复合结构
- 示例分析
- 图示法与解析法的比较

▼ 论证的辨识

▼ 结论和前提指示词

- 结论指示词
- 前提指示词

▼ 语境中的论证

- [论证的语境示例](#)
- [论证与上下文的关系](#)
- [论证的附加材料](#)
- ▼ [非陈述形式的前提](#)
 - [反诘问句作为前提](#)
 - [命令句作为结论](#)
 - [短语作为前提](#)
- ▼ [未明确陈述的命题](#)
 - [省略三段论](#)
 - [讽刺的假言命题](#)
- ▼ [论证和说明](#)
 - [区分论证和说明](#)
 - [说明的标志](#)
 - [论证的目的](#)
 - [说明与论证的功能差异](#)
 - [语境的敏感性](#)
- ▼ [演绎有效性](#)
 - [演绎论证与归纳论证的区别](#)
 - [有效性的定义](#)
 - [演绎逻辑的任务](#)
- ▼ [归纳和或然性](#)
 - [归纳论证的特征](#)
 - [归纳论证与演绎论证的区别](#)
 - [归纳论证的评估](#)
- ▼ [有效性和真实性](#)
 - [有效性](#)
 - [真实性](#)
 - [真实性与有效性的关系](#)
 - [可靠论证](#)
 - [例子说明](#)
 - [论证分析的重要性](#)
- ▼ [复杂的论证性语段](#)
 - [分析方法](#)
 - [例子分析](#)
 - [逻辑分析的作用](#)
- ▼ [推理](#)
 - [推理的重要性与技能提高](#)
 - ▼ [逻辑谜题与矩阵方法](#)

- 实例分析
- 现实世界中的推理

逻辑学的基本概念

什么是逻辑学

定义与研究目的

- 逻辑学 (Logic) 是研究**区分正确推理与不正确推理**的方法和原则的学科
- 目的在于发现并阐述区分**好的论证与坏的论证**的客观标准
- 通过这些标准，可以检验论证，提高推理的正确性

逻辑学的应用范围

- 逻辑学家关注的推理遍及**所有领域**，包括科学、医药、伦理、法律、政治、商务、运动等
- 研究的重点不在于论证的题材，而在于它们的**形式** (form) 与**品质** (quality)
- 目标是学习**如何检验与评价论证**

论证的分析

- 论证是**推理的产物**，可以完整地写出并进行**检验与分析**
- 对每个论证都应问：结论是否由前提推出？前提是否为接受结论提供了良好的理由？
- 如果论证的前提能够**充分地支持结论**，则推理**正确**；否则，推理不正确

逻辑学与推理能力

- 学习逻辑学能够**显著提高进行正确推理的可能性**
- 通过逻辑学，可以学习**检验推理正确性的方法**，更容易地识别并避免推理错误
- 学习逻辑学还提供了**分析和构建论证的训练机会**，增强推理技术与技能

逻辑学的局限性

- 有些生活事务**不能完全用逻辑方法分析**，有些问题**不能仅靠论证解决**
- **情感**有时比逻辑论证更有效，尤其在某些语境下

- 然而，在需要**依靠判断**的场合，正确推理是最坚实的基础

命题与语句

命题的定义与特征

- 命题** (Proposition) 是一种可以被**肯定或否定**的陈述，不同于问题、命令和感叹
- 命题具有**真** (True) 或**假** (False) 的属性，而这一特性**不适用于问题、命令或感叹**
- 任何命题必须是**真或假**，尽管我们可能**不知道其真假**，这是命题的**基本特征**

命题与语句的区别

- 学界惯例上，命题与用来表达命题的**语句** (Statement) 是区别开的
- 不同的语句**可以用来表达**同一个命题**，即使它们的字词和结构不同
 - Leslie won the election. (莱斯利赢了这场选举)
 - The election was won by Leslie. (这场选举由莱斯利赢得)
- 命题**不属于任何特定语言**，而语句则是**特定语言中的表达形式**

语句的多样性与命题的一致性

- 同一命题可以用**多种语言中的不同语句**来表达，显示了命题的**跨语言特性**
- 同一个语句在不同的语境中可能表达不同的命题**，例如**随时间变化而改变其真假的陈述**
 - 美国最大的州曾经是一个独立的共和国
 - 这个语句在20世纪上半叶说出，就是做了关于得克萨斯州的一个真陈述；而在现在说出就做了关于阿拉斯加州的一个假陈述
- “命题”和“陈述”在逻辑研究中经常被视为**同义词**，尽管它们有**微妙的差别**

简单命题与复合命题

- 简单命题**是**直接断定某事为真或假**的命题，如“天在下雨”
- 复合命题**包含**多个简单命题**，如**联言命题** (Conjunction) 和**选言命题** (Disjunction)
- 联言命题和选言命题展示了命题可以以复合的形式表达更复杂的思想

复合命题的类型

- **联言命题肯定所有包含的简单命题**
 - 英军已兵临汉堡和不来梅城下
- **选言命题（或析取命题）并不肯定任何一个分支命题，而是表达一个包含选择的整体真理**
 - 巡回法庭或者是有用的，或者是无用的
- **假言命题（或条件命题）通过条件陈述来表达，不直接肯定任何分支命题的真假**
 - 如果上帝不存在，则有必要捏造一个上帝

命题的内在结构分析

- 本书将逐步分析简单命题和复合命题的**内在结构**
- 分析旨在理解命题如何组合、如何通过语句表达以及如何被理解和评估
- 对命题结构的深入理解有助于提高逻辑分析和推理能力

论证、前提与结论

论证的定义与组成

- **论证** (Argument) 由**命题** (Proposition) 构成，是以一个或多个命题作为出发点得出另一命题的过程
- 逻辑学家通过检验推论的**出发点、结果及其关系**来判断推论的正确性
- 论证是一组命题的系列，其中一个命题从其他命题**推出**，后者为前者**提供支持或根据**

论证的结构

- 论证必须包含一种**结构**，使用“前提”和“结论”这两个术语来描述
- **结论** (Conclusion) 是论证中**由其他命题作为根据**所得出的命题
- **前提** (Premise) 是**被肯定为接受结论的根据或理由**的命题

论证的示例

- 最简单的论证由一个**前提**和一个**结论**构成
 - 在地球上最先出现生命时没有人存在，因此，任何关于生命起源的陈述都应视为理论的而非事实的
- 论证的前提和结论可以在**同一个句子**中表述
 - 因为最近的进化史研究已经证明所有人都是从同一小群非洲祖先演变而来，若仍相信种族间有极大差异，则如同仍相信地球是扁平的一样荒谬可笑

复合命题与论证的区别

- 单一命题**自身不可能是论证**，但一些复合命题与论证**非常相似**，需要细心区分
- **假言命题可能看似论证**，但**并不构成论证**，因为它**不肯定任何命题的真假**
 - 如果火星在其具有与地球相似的大气层和相似气候的早期曾有生命演化，那么目前科学家确信的在我们的星系中存在的无数颗其他星球上也会有生命演化
- **如何识别论证**是逻辑学中的一个重要讨论主题

非论证的命题系列

- **有结构的命题系列并不一定构成论证**
- 例如，**关于骆驼的一段描述**具有结构，但并不包含任何论证
- 论证的关键在于其中的命题系列必须**以一种方式结构化**，使得一些命题**支持另一些命题作为结论**

论证的分析

分析技法

解析与图示

- 论证分析的两种技法包括**解析**（Paraphrase）和**图示**（Diagram）
- 解析是用**清晰的语言和逻辑顺序**表明论证中的命题
- 图示是用**二维空间关系图**展示论证的结构

解析法

示例分析

- 通过**解析**澄清论证，即利用**清晰简明的语言**列出每一个前提及结论
- 解析有助于把在论证中**被假定但未充分明晰地陈述**的内容揭示出来

哈代的论说

- 哈代关于阿基米得和埃斯库罗斯的论证展示了几个带有可疑前提的论证

阿基米得将被永远记住而埃斯库罗斯会被遗忘，因为一种语言会消亡而数学理念不会消亡。^[11]

对该论证的充分的分析，需清楚地表明其所承诺的东西：

1. 一种语言会消亡。
2. 埃斯库罗斯的伟大剧作使用一种语言。
3. 故埃斯库罗斯的成果终究会消亡。
4. 数学理念不会消亡。
5. 阿基米得的伟大工作使用数学理念。
6. 故阿基米得的成果不会消亡。

所以，阿基米得将被永远记住而埃斯库罗斯将被遗忘。

图示法

显示逻辑关系

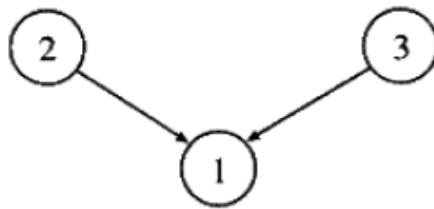
- 使用**标示命题的圆圈数字**展示论证的结构，避免重述前提
- 图示法能够**直观地显示论证**的结构，特别有助于展现**复杂论证的逻辑结构**

示例分析

- HIV检测呈阳性并不必定是死亡判决的论证图示展示了**前提独立地支持结论**

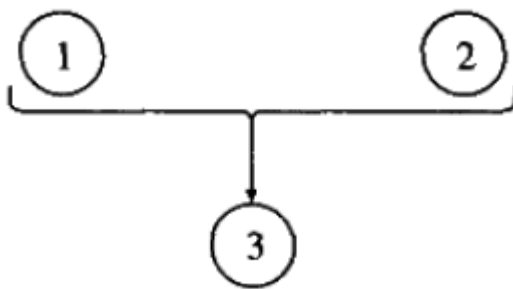
①与许多人的认识相反，HIV 检测呈阳性并不必定是死亡判决。一方面，②从（艾滋病病毒）抗体生发到出现临床症状平均将近十年时间；另一方面，③许多研究报告显示，相当数量的检测呈阳性者从未发展为艾滋病患者。^[12]

不用重述论证中的命题，使用标示命题的圆圈数字即可把该论证图示如下：



- 安乐死是道德上可接受的论证图示展示了**只有结合前提才能支持结论**

①如果一个行动能够最适当地维护所有当事人的利益而又不侵犯任何人的权益，那么这个行动就是道德上可接受的。②至少在某些情况下，安乐死能够最适当地维护所有当事人的利益而不侵犯任何人的权益。所以，③至少在某些情况下安乐死是道德上可接受的。^[14]



多重复合论证

论证的复合结构

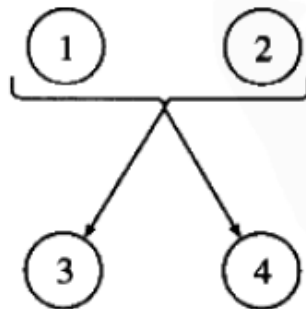
- 当一段话包含**两个或更多论证**时，图示法特别有用
- 通过图示可以清楚展示**复杂论证的逻辑结构**和**前提与结论之间的关系**

示例分析

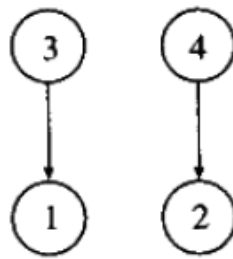
- 马克思关于英国社会革命和爱尔兰独立的论证显示了**两个论证的结构**

①加速英国的社会革命就是国际工人协会的最重要的目标。
②而加速这一革命的唯一办法就是使爱尔兰独立。因此，③国际的任务就是到处把英国和爱尔兰的冲突提到首要地位，④到处都公开站在爱尔兰方面。^[17]

一段话中论证的数目通常取决于其中所含结论的数目。这段话中含有两个结论，因而有两个论证。但这两个结论都是从同样的两个前提推得的，如下图示可很好地展示这种结构：



- 塞涅卡关于惩罚罪行的目的的论证图示展示了**两个相关论证的逻辑结构**



这个图示表明，第二个论证的结论出现在第一个论证的结论和前提之间，第一个论证的前提出现在第二个论证的结论和前提之间。这个图示还表明，两个结论都出现在它们的前提之前。

这个图示同样也展示了支持刑罚威慑理论的古罗马哲学家塞涅卡的两个相关论证的逻辑结构：

①惩罚罪行不是因为罪行已经发生，②而是为了不发生新的罪行。[因为] ③过去的罪行不能被取消，④但是可以预防将来的罪行。

图示法与解析法的比较

- 图示法适用于**直观展示论证结构**，特别是**复杂论证**
- 解析法适用于**列出隐含前提**，尤其当论证含**未明确陈述的假设**时
- 两种方法**各有优势**，可根据论证的特点和分析需求灵活选择

论证的辨识

结论和前提指示词

结论指示词

- **结论指示词**如"therefore"（所以）、"hence"（因此）、"thus"（因而）等，用于**引导论证的结论**
- 其他例子包括："consequently"（因此）、"proves that"（证明），帮助**辨识论证中的结论部分**
- 通过这些词语，我们可以**更容易地识别出一个论证的结论**

前提指示词

- **前提指示词**如"since"（因为）、"because"（由于）、"for"（因）等，标志着论证的前提
- 其他例子包括："as indicated by"（如...所示）、"follows from"（由...推出），用于**标明论证中的前提**
- 这些指示词帮助**识别论证的前提**，即论证所依赖的**假设或理由**

语境中的论证

- 论证的识别不仅依赖于结论和前提指示词，也依赖于**话语的背景或整体意义**
- 即便没有明确的指示词，论证的**结构和组成**也可通过其语境和意义被辨识
- 例如，批评吸烟选择的段落中**没有明确的指示词**，但其**论证结构明显**；反驳死刑有效性的论证通过**统计数据**表述，而无需指示词；比例代表制辩护中，通过批评现有制度的弊端来**隐式表达结论**

论证的语境示例

- 吸烟责任批评示例：讨论了烟草对健康致命影响的知情决定，暗示了吸烟者对其健康后果的责任
- 死刑处罚有效性论证：通过列举死刑州的谋杀率统计数据，论证死刑并非有效的威慑手段

- 比例代表制辩护：指出单一成员选区制度的弊端，隐含支持比例代表制的优越性

是否吸烟是在拥有关于烟草对健康的致命影响的充足信息的情况下做出的有意识的决定。无疑，那些对此做出不明智选择的人，应为其导致健康恶化的后果负责。^[23]

这段话中既没有前提指示词，也没有结论指示词，但其中所含的论证是很清楚的。同样，下面一段话中所包含的论证可以从其所含命题本身的意义辨识出来：

近年来，有关死刑处罚的威慑作用的论证受到人们的反驳。谋杀率最高的二十个州中的十八个州有死刑处罚。谋杀率最高的十七个大城市拥有死刑处罚的司法权。过去十年中，得克萨斯州处死的罪犯比其他任何一个州都多，但得州仍有三个城市的谋杀率列于谋杀率最高的二十五个城市之中。近二十年来，有两个接壤的州的谋杀率基本相当，一个是没有死刑处罚的密歇根州，另一个是有死刑处罚的印第安纳州。^[24]

这些语段的论证性功能由它们的语境和它们的意义展现出来。这就好比当我说晚饭时带只龙虾回家，你不会怀疑我是打算吃掉而不是饲养它。

另一个没有结论或前提指示词的论证出现在最近一篇为比例代表制进行辩护的文章中：

单一成员选区（the single-member-district）的选举制度看来有许多严重的弊端。这种制度通常不能代表为数众多的选民的意志，它产生的立法机关不能准确反映公众的看法，它歧视第三党，挫伤选民投票的积极性。^[25]

虽然可将这段话看做是首先陈述一个广泛的实际情况，然后用单一成员选区的选举制度的各种后果去阐明它，但也可以将这段话同样很好地理解为

论证与上下文的关系

- 论证的完整理解需要考虑其上下文和相互参照的命题
- 上下文中的背景信息对于把握论证的全貌至关重要

- 例：政府削减学生财政援助背景下的奖学金税收免除论证，需要理解财政削减的背景信息才能充分理解论证的前提和结论

由于政府削减了对学生的财政援助，许多一流学院和大学都将较大比例的学费收入用做贫困学生的奖学金。正如慈善捐款可免征所得税一样，这部分学费也应享受税务免征。^[27]

严格地讲，这段话中的第一个句子不是论证的一部分，但没有这句话我们就不能理解“这部分”学费是指用做奖学金的那部分学费。据此理解，我们就可以对该论证做如下解释：

1. 对贫困者的慈善捐款是免征所得税的。

2. 很大一部分学费收入被学校用来作为给贫困学生提供奖学金的慈善捐款。

所以，作为给贫困学生提供奖学金的那部分学费应免征所得税。

论证的附加材料

- 论证性话语中可能包含**既非前提也非结论的附加信息**，如提供**背景知识或上下文环境**
- 这些附加信息虽**不直接参与论证结构**，却对**理解论证内容和目的**至关重要
- 例如，叔本华对自杀行为的辩护中提到法律禁令的荒谬性，虽然禁令的讨论既非前提也非结论，但为理解随后论证提供了必要背景

如果罪法禁止自杀，那么在基督教中这并不是一个有根据的论证；而且这个禁令是荒唐的，因为有什么惩罚能让一个连死都不怕的人害怕呢？^[28]

这段话分号前面的句子既非前提也非结论，但是若没有它，我们就不知道在随后出现的论证结论（“这个禁令是荒唐的”）中的“禁令”乃指谓罪法的自杀禁令。

非陈述形式的前提

反诘问句作为前提

- 反诘问句可以通过暗示其答案是**显而易见或确定无疑**的来**起到前提的作用**
- 例子：安乐死权利讨论中的反诘问句“如果人们有死亡权，那么为什么必须要等到已临死亡的时候才能行使这个权利呢？”暗示了前提“人们不必等到临死才能行使死亡权”

如果安乐死的权利基于自己的决定，那么将其限制到垂死病人就是不合情理的。如果人们有死亡权，那么为什么必须要等到已濒临死亡的时候才能行使这个权利呢？^[31]

在上面的两例论证中，两个设问的答案（一个是“不能爱他的兄弟的人也不能爱神”，另一个是“人们不必要等到已濒临死亡的时候才能行使死亡权”）都被假定是非常明显的。这些答案就是支持预期结论的前提。两个预期的结论分别是：“爱神的人不能恨他的兄弟”和“如果人们有基于自己决定的安乐死的权利，那么就不能将死亡权限制到垂死病人”。

- 使用反诘问句时**存在风险**，因为假定的答案可能**并非如此明显或正确**

命令句作为结论

- 论证的结论有时可以采用**祈使句或命令句**的形式，特别是在**给出采取特定行动理由之后**
- 例子：《箴言》中有这样一句话：智慧为首，所以要求得智慧

- 尽管命令句**不能直接表达命题**，但在特定语境下可以**等同于**提出**应当**（should）或**应该**（ought to）采取的行动

短语作为前提

- 有时，表示命题的话语可能采用**短语**而非完整陈述句的形式
- 例子：讨论地外生命可能性的段落列出了**支持地外有生命存在的多个理由**，如“有大量的行星”等
- 将这些短语转化为**完整的陈述句**可以帮助清晰地揭示论证的结构

地外有生命吗？至今仍无定论。但是，有大量的行星；有能够无须近地恒星的能量而生存的生物；有丰富的能产生水的广袤无垠的氢和氧的宇宙资源；有行星产生内部热量的各种自然方式；有生命能在海底火山产生并且能足够耐寒地繁殖变体，从而把它们的后代传播到别的世界的可能性；有能够作为星际交流运

载工具的坚固的陨石，凡此种种，生命在宇宙的其他地方演化的思想似乎不再像几年前那样让人感到异想天开。^[33]

这段话的结论——地球以外有生命的观念至少比以前更能让人接受——得到六个独立前提的支持，每个前提都让人注意到近来发现的事实或可能性，每个前提都表达支持存在地外生命的理由。当这些前提被重新解释为陈述句时，如：（1）宇宙间有大量的其他行星存在；（2）有许多生命能够不依靠近地恒星的能量而生存；等等，这段话中所表达的论证也就变得明显起来。

未明确陈述的命题

省略三段论

- **省略三段论**是指至少有一个**构成命题未被明确陈述**出来的论证
- 例子：在**米兰达规则**的辩论中，辩护人**未明确陈述其结论**，即“必须始终给予预先告知，最高法院不应当推翻米兰达规则”

当论证中有一个或更多构成命题未明确陈述出来但又假设能为人理解时，论证的分析可能变得更复杂。在 2000 年 4 月美国最高法院对著名的米兰达规则进行辩论的会议上，就有这样的例子。（米兰达规则规定：除非被监禁的嫌疑人在审问开始前被告知有权保持沉默并有权请律师，否则法庭不得采信嫌疑人在接受警察审问时所做的认罪供述。）米兰达规则的辩护人论证如下：

如果米兰达规则被推翻，将不再强制性地要求警察预先给予（有权保持沉默等的）告知；如果不强制性地要求警察预先给予告知，他们将不会预先告知。但是因为警察的审问是在公共视域以外进行，仅当总是给予米兰达告知，这些审问的完善性才能得到维护。^[34]

此处辩护人论证的结论——必须始终给予预先告知，最高法院不应当推翻米兰达规则——不必陈述出来。

- 未明确陈述的命题可能是因为被认为是**共知的、显而易见的或容易被接受的**，但有时这样的假设可能是**可疑的**

讽刺的假言命题

- 省略三段论极其依赖**语境**，也经常依赖于听话者关于某个表述出来的命题为假的**知识**
- 当论证的目的是强调某个命题的**虚假性**时，说话人常常构造这样一个**假言命题**：以该命题作**前件**（“如果”部分），以一个**普遍认为为假的命题**作**后件**（“那么”部分）
- 例如，18世纪著名的巴伐利亚风琴制造商之一约瑟夫·瑞普就他的管风琴说过一句广为人知的豪言：“如果在欧洲能发现更好的管风琴，那么我的名字就叫杰克”

论证和说明

区分论证和说明

- 语段可能**看起来像论证实际上是说明**，关键在于**作者的意图**
- 即使使用了“因为”、“由于”、“因此”等**前提或结论指示词**，也不能确定一个语段是论证还是说明

- 例子：“《马太福音》6:19”提出一个明确的论证，而“《创世记》11:9”提供的是对名字“巴别”由来的说明

1. 为你自己积攒财宝在天上，天上没有虫子咬，不能锈坏，也没有贼挖窟窿来偷，因为你的财宝在哪里，你的心也在哪里。

——《马太福音》6：19

2. 所以它（那座塔）名叫巴别，因为耶和华在那里变乱天下人的言语。

——《创世记》11：19

说明的标志

- 说明旨在阐释为什么**已知为真的命题（Q）是真的**，而不是**建立命题Q的真实性**
- 例子：“最远的类星体看上去像强烈的红外辐射光点”是一个说明，解释了为何类星体显示特定的外观颜色
- 在说明中，“因为”标示的是**接下来要说明的原因**，而不是**支持某个结论的前提**

最远的类星体看上去像强烈的红外辐射光点。这是因为太空散布着吸收蓝光的氢微粒（大约每立方米两个微粒），如果你从可见的白光里过滤掉蓝光，那么剩下的就是红光。在其到达地球的数十亿光年的旅程中，类星体光被大气中的氢微粒吸去了全部的蓝光，留下的只有红光。^[43]

论证的目的

- 确定一个语段是论证还是说明取决于**语段的目的**：是否意图**确立某个命题（Q）的真实性**

- 若Q是需要**建立真实性的命题**，则“因为P”提供了**支持Q的前提**，构成论证；若Q已知为真，则“因为P”提供对Q**为何为真的说明**
- 例子：“塞拉利昂在1808年成为英国直辖殖民地”是一个说明，讲述了其成为殖民地的原因而非论证其为殖民地的理由

塞拉利昂在1808年成为英国直辖殖民地不是因为它的繁荣，而是因为它的萧条。由于战争和商业不景气的负担，塞拉利昂的私营公司不能支付它们的费用，而刚刚废除了贩卖奴隶制度的英国政府感到有必要接管它。^[44]

说明与论证的功能差异

- **相似的语段**可能具有**完全不同的功能**，取决于作者的意图和语境
- 例子：《纽约时报》对男女体重评论的讨论实际上是一个论证，而非说明，尽管最初可能被误解为说明

语境的敏感性

- 区分说明和论证需要**对语境有敏感性**，有时一个语段的目的难以确定
- 语段可能需要根据其被提出的上下文以**两种不同方式解读**：作为论证或说明
- 例子：《纽约时报》的体重评论语段在某些解读下可能是论证，在另一些解读下可能是说明

E. R. 福克斯的抱怨——你特别提到凯瑟琳·丹尼芙“也许不像她以前那么苗条”，但你没有提及唐纳德·杜鲁普不断增加的腰围——很容易说明。杜鲁普先生从未裸体出现在电影中以使他的体形成为人们感兴趣的事情。^[45]

演绎有效性

演绎论证与归纳论证的区别

- **演绎论证** (Deductive argument) 断言其前提**决定性地** (conclusively) 支持结论，而归纳论证则**没有这种断言**
- 每个论证要么是**演绎的**，要么是**归纳的**，基于它是否断言**前提决定性地支持结论**

有效性的定义

- 演绎论证的**有效性** (Validity) 意味着如果**前提为真**，则**结论必定为真**
- 有效性这一术语**仅对演绎论证适用**，有效的演绎论证如果前提为真，不可能得出假的结论
- 演绎论证要么是有效的，要么是无效的，**不存在中间状态**

演绎逻辑的任务

- 演绎逻辑的中心任务是**区分有效论证和无效论证**
- **古典逻辑**和**现代符号逻辑**是评价演绎论证有效性的**两种主要方法**
- 尽管古典逻辑学家和现代符号逻辑学家在方法和某些论证的**具体解释上可能不一致**，他们共同认同演绎逻辑的主要任务是**开发工具**来区分有效论证与无效论证

归纳和或然性

归纳论证的特征

- **归纳论证** (Inductive argument) 不断言其前提必然地支持结论，而是提出一个较弱但重要的要求：**其前提或然性地支持结论**
- 归纳论证的价值在于**前提授予结论的或然性程度**，这种或然性是一个**程度问题**，受**可能出现的其他事物情况**的影响

归纳论证与演绎论证的区别

- 演绎论证要求其**前提决定性地支持结论**，如果有效，则前提的真将决定性地导致结论的真；归纳论证的结论则是在**某种或然性程度上由其前提支持**
- 例子：一个关于公司法律顾问倾向于是保守主义者的归纳论证，可以通过**增加新的前提信息**（例如，某人同时是美国公民自由权协会的官员）而**被弱化或强化**

- 演绎论证的有效性不受附加前提的影响，而归纳论证的强度可以通过新发现的事实改变

大部分公司法律顾问是保守主义者，
安吉拉·帕尔默瑞是一个公司法律顾问，
所以安吉拉·帕尔默瑞很可能是保守主义者。

这是一个非常好的归纳论证，它的第一个前提是真的，如果它的第二个前提也是真的，则其结论很可能就是真的而不是假的。但是在这种场合（与有关苏格拉底的必死性的论证形成鲜明对照），若增加某个新前提到原来的论证之中，就可能会弱化或强化（依据新前提的内容）原来的论证。假设我们还知道：

安吉拉·帕尔默瑞是美国公民自由权协会（ACLU）的一名官员。

又假设在原论证中增加一个（真）前提：

美国公民自由权协会的大部分官员不是保守主义者。

那么那个结论（安吉拉·帕尔默瑞是一个保守主义者）不再看起来非常可能，原来的归纳论证由于这个关于安吉拉·帕尔默瑞的附加信息的出现而被大大弱化。而如果上述前提被改造成全称命题：

归纳论证的评估

- 归纳论证的评估是科学家在任何领域最主要的任务之一，归纳论证的前提为其结论提供的或然性程度越高，论证就越有价值

- 尽管归纳论证在所有前提都为真的情况下可以提供**非常强的支持**，但结论从来**不是必然得出的**，总存在发现与以前相信的证据相冲突的新材料的可能性

有效性和真实性

有效性

- **有效性** (Validity) 是**演绎论证**中命题之间的一种**关联**，其中作为论证前提的命题集和作为该论证的结论的命题之间如果**后者逻辑必然地从前者推出**，论证就被视为有效
- 有效性不适用于**归纳论证或单一命题本身**，因为在任何一个命题内部都不可能找到**必需的关联**

真实性

- **真实性** (Authenticity) 是指命题的断言**与实际情形相一致的属性**，真和假是单一命题或陈述的属性
- 有效性和无效性是**论证的属性**，而真和假是**单一命题的属性**，不能将真假属性应用于**论证整体**

真实性与有效性的关系

- 即使一个论证的**一个或几个前提不是真的**，这个论证也可能是**有效的**
- **有效的论证**可以包含**真命题或假命题**，包括真前提和真结论、假前提和假结论等多种组合
- **无效的论证**可以包含**真前提和假结论的组合**，真实性和有效性的关系是**独立的**

可靠论证

- 若一个论证**有效**，并且其**所有前提都为真**，我们就称它为“**可靠的**”论证
- 可靠论证的**结论一定是真的**，只有可靠论证才能确立其结论的真实性

例子说明

- 林肯对德雷德·司各特决议的评价强调了即使论证的前提是假的，论证依然可以是有效的

考虑到人们的论辩能力，我把德雷德·司各特决议用三段论形式表述如下，可以看出这个论证中是否有错误：

任何一个州的任何法规和法律都不能破坏美国宪法中所清楚、明确地规定的权利。

美国宪法中清楚、明确地规定了对奴隶的财产权。

所以任何一个州的任何法规和法律都不能破坏对奴隶的财产权。

我相信这个论证挑不出什么毛病。假设其前提都是真的，从这些前提必然会推出上述结论，这个结论我完全有能力理解。但我认为其中确有一个毛病，但这毛病不在于推理，事实上这个毛

病是有一个前提是错误的。我相信对奴隶的财产权并不是宪法中清楚明确地规定的，而道格拉斯法官认为是的。我相信最高法院和那个决议（德雷德·司各特决议）的拥护者要想在宪法中查找到对奴隶的财产权的清楚明确的规定将会是徒劳的。所以我说，我认为事实上上述推理前提之一不是真的。^[48]

- 不同的论证示例展示了有效论证和无效论证中真前提、假前提、真结论和假结论的各种可能组合

下面两个表格（涉及前面的七个例子）清楚地表明了论证前提与结论可能组合的种类。第一个表格表明，无效论证可以具有真的和假的前提与结论的每一种可能组合：

无效的论证		
	真结论	假结论
真前提	例Ⅲ	例Ⅳ
假前提	例Ⅵ	例Ⅶ

第二个表格表明，有效论证只能具有真的和假的前提与结论的可能组合的三种情况：

有效的论证		
	真结论	假结论
真前提	例Ⅰ	
假前提	例Ⅴ	例Ⅱ

论证分析的重要性

- 逻辑学家的主要兴趣在于**命题之间的逻辑关系**，而不是命题的**真实性或虚假性**
- 有效性和真实性的分析对于科学研究、日常决策和理论检验等场合都是非常重要的
- 通过推断出**可检验的结果**来检验理论，需要对理论提出的前提进行**正确的推理**，即使**前提的真实性未知**

复杂的论证性语段

分析方法

- 复杂语段中的论证可能是由**几个论证多重复合**而成，其中有些命题**既作为前提又作为分结论**
- 图示法技术**有助于分析这种语段，尽管不存在一种机械方法可以精确描述这样的语段
- 分析复杂语段需要**理解作者推理的流程**，并辨识语段中**每个成分的作用**

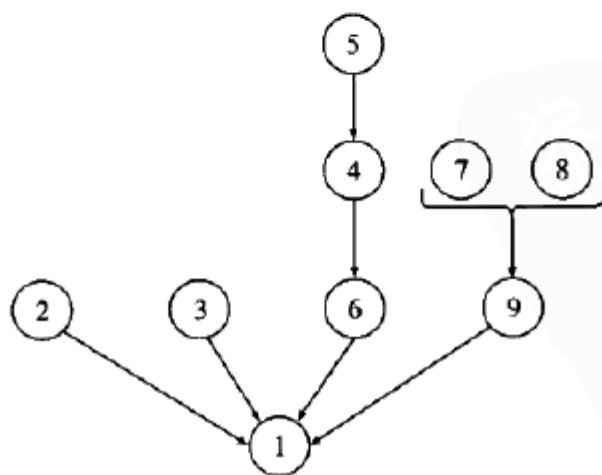
例子分析

1. 动物实验论证

- 语段结束的结论是**开头陈述的相反**，有四个**直接支持结论的前提**，其中两个前提是**分结论**，得到其他前提**不同方式的支持**
- 图示法展示**逻辑结构**，通过检查图示，可以“**解读**”推理路径的每一条路径，从而推出**最后的结论**

①看来，用动物实验进行科学研究的做法并不是不必要的或靠不住的；②在使用脊椎动物进行实验之前，实验的草案必须经过包括一名兽医和一名公众代表在内的公共机构委员会进行的再审查，并且③在研究期间，动物的医疗和卫生情况得到定期监测。④研究者需要健康的动物进行科学研究和医学研究，因为⑤不健康的动物可能导致错误的研究结果。这激励⑥科学家确保他们使用的任何动物健康并且营养良好。此外，⑦用动物进行研究是昂贵的，因为⑧科学研究的资金受到限制，⑨只有高质量的研究才能通过有力的竞争获得对研究的支持。^[49]

下面的图示展示了这段话的逻辑结构。检查这样的图示，从那些在图中最高处因而在逻辑串联中也是最早的地方开始，通过用数字替换表达出来的命题，有助于对它们进行“解读”。也就是说，人们能够从推理的几条路线的每一条路径推出最后的结论。



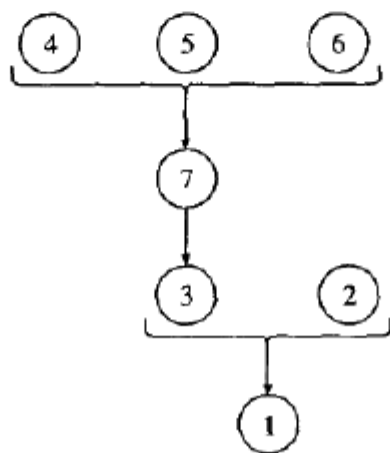
2. 宇宙大爆炸理论论证

- 论证集合中，**最后的结论即第一个陈述**，有**多个前提**直接支持这个结论，其中的**两个前提**又是分结论

- 图示展示逻辑关系集，有助于理解论证的复杂结构

①宇宙大爆炸理论正在瓦解……②根据正统知识，宇宙起源于大爆炸——200 亿年前的一次巨大的、非常匀称的爆炸。问题是③天文学家通过进一步观测证实：现存的巨大星系团因为体积太大，完全不可能在仅仅 200 亿年时间中形成……通过人造卫星所收集的新材料的研究，以及较早前的地面测量表明④星系聚集成绵延数十亿光年的巨大带状，并且⑤星系之间有亿万光年的距离。因为⑥据观测，星系移动的速度远不及光速，数学家证明⑦聚集成这么大的物质团必须要经过至少 1 000 亿年时间——是假设的大爆炸时间的五倍……③像那么大的一种结构现在看来不可能在 200 亿年时间中形成……②大爆炸理论认为，物质均匀地散布在宇宙中。而与这种理想理论相反，③这么巨大的星丛无法这么快地形成。^[50]

在这段话中，报告观察证据的前提④、⑤、⑥为⑦即自大爆炸起必须经过非常长的时间提供理由。这被用来支持分结论（以三种略有不同的方式表述）即 ③像那么大的一种结构现在看来因为太大，不可能在那段时间中形成。从③这个结论，结合②即对大爆炸理论假设的原始对称和扩散的简短陈述（以两种略有不同的方式表述），我们可以推论出这段话最后的结论①：大爆炸理论正在瓦解——这段话开头的命题。下面的图示展示了这段话的逻辑关系集：



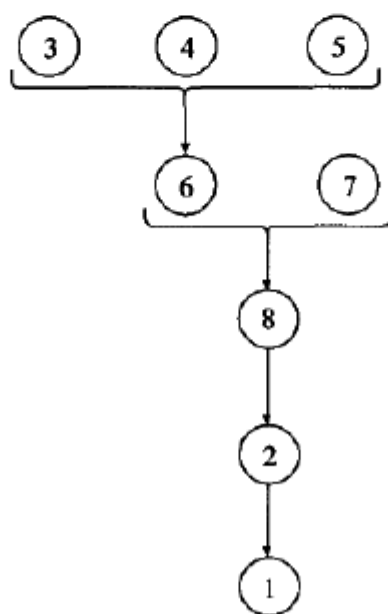
3. 太阳能汽车论证

- 第一个命题即“太阳能汽车只是一种试验性的装置，其他什么都不是”是最后的结论

- 语段中的前提以**浓缩形式**出现，使得分析更加困难，图示法有助于分析

①太阳能汽车只是一种试验性的装置，其他什么都不是。
 ②太阳的能量太弱以至于不能发动甚至是日常使用的迷你汽车。
 ③进入大气层的太阳能量大约为每平方码1千瓦。因为④在大气中的散射，又因为⑤地球上的任何地方一天中平均只有半天时间受到阳光的照射，⑥每天接收的太阳功率平均为1/6千瓦到4千瓦……对通常规格的汽车的检测表明，⑦若使一辆电车勉强能够工作，其电池组需要300千瓦时的能量。因此，⑧充满汽车电池必须有40平方码的原电池，大约是一辆拖拉机的拖车顶部的尺寸。①除了用于昂贵的试验汽车外，太阳能没有指望成为任何汽车的动力，太阳能汽车不是一项待开发的技术。这就是结论。^[51]

这段话中的第一个命题，即“太阳能汽车只是一种试验性的装置，其他什么都不是”的断定，是最后的结论。语段的最后以更加复杂的形式重复了这一结论。这段话的图示为：



4. 不发表不道德的研究报告论证

- 《新英格兰医学杂志》的编辑方针论证，说明不发表不道德的研究报告的理由

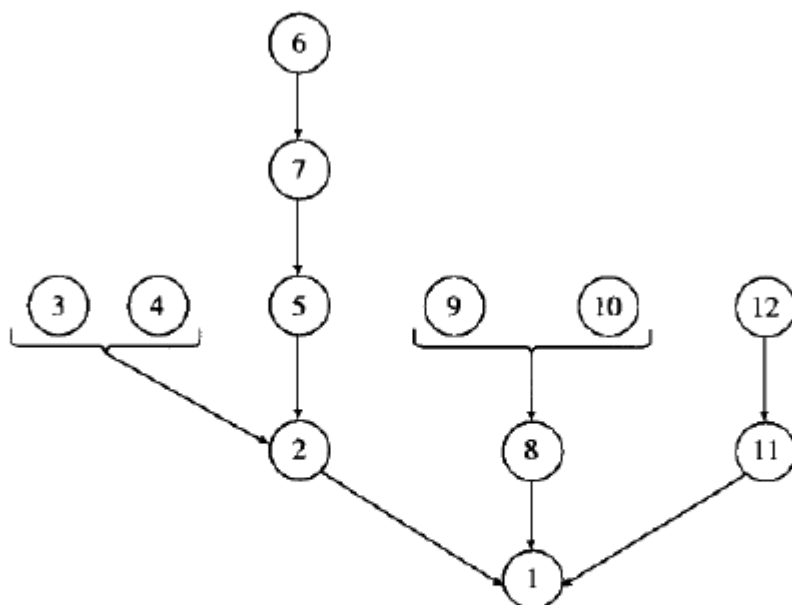
- 语段虽复杂但逻辑严密，通过图示展示逻辑结构，清晰地展现了推理过程

本刊（《新英格兰医学杂志》）的主张是①不发表不道德的研究报告，忽略它们的科学价值……

我们的主张有三个理由。首先，②如果普遍坚持这个主张，只发表合乎道德的研究文章，将会阻止不合乎道德的研究工作的开展。③文章的发表是医学研究奖赏制度的一个重要部分。④如果研究者知道他们不合乎道德的研究成果不能发表，他们就不会去做不道德的研究。⑤而相反的做法将有助于导致更多的不道德研究工作的开展，因为，如我已表明的，⑥这样的研究可能比较容易开展，因而⑦可能使从事不道德研究工作的人处于有利的竞争地位。其次，⑧即使发表不道德的研究成果不妨碍发表合乎道德的研究成果，为了坚持把合乎道德放在研究第一位的原则，也应该拒绝不道德的研究。⑨如果允许有所松动，我们将逐渐变得习惯于发表不道德的研究成果，并且⑩这将导致对发表合乎道德的研究成果的极大妨碍。最后，⑪对不道德研究成果的拒绝，有利于使社会普遍注意到，甚至某些科学家也不懂得科学研究应是文明的基本尺度。⑫知识尽管很重要，但对一个公平公正的社会来说知识或许远不及得到知识的方法重要。^[52]

最后的结论也出现在语段开头，②、⑧和⑪三个主要命题直接支持这个结论，这三个前提本身又得到处于不同位置的其他几个前提的支持。语段中的众多命题，在导出结论的过程中都有一个清楚的逻辑作用，共同服务于整个语段要证明的结论：不合乎道德的研究报告将不能在《新英格兰医学杂志》上发表，它们的科学价值也应被忽略。下页的图示展示了这个虽然复杂但推理缜密的语段的逻辑结构。

日常生活中的论证经常达不到这样的水准。它们可能包含着作用不清楚的陈述；论证中陈述与陈述之间的连接可能相互纠缠或被错述；甚至在论证者的头脑中论证的流程可能本来就是混乱的。由图示支持的逻辑分析



可以暴露这些不足。通过使一个推理过程的结构暴露出来，我们能看到推理过程是如何展开的，推理的长处与缺陷是什么。逻辑学的一个特殊领域就是对实际论证的评估，成功的评估需要对所分析的论证有一个清楚的把握。

逻辑分析的作用

- 逻辑分析有助于暴露论证中的**长处与缺陷**，特别是在**实际论证评估的特殊领域内**
- 成功的评估需要对所分析论证有一个**清楚的把握**，图示支持的逻辑分析提供了这种清晰的视角

推理

推理的重要性与技能提高

- 逻辑学研究用于**区分正确推理与不正确推理**的方法和原理
- 推理的技能可以**通过训练提高**，推理游戏如国际象棋、围棋、Mastermind等是提高逻辑技能的好方法
- 推理不仅是**必要的活动**，也是一种**愉快的活动**，解决设计用来提高技能的逻辑问题时产生的**满足感**是显而易见的

象棋中的回溯问题通常采取这样的形式：棋盘中棋子的安排是给定的，对一局棋赛进行回溯分析，以比赛中遵守了所有比赛规则为前提。例如，图 1—1 代表一局棋赛所得到的形势，比赛中所有的着数都与象棋规则一致。那么，刚刚走的一着棋或几着棋是什么？

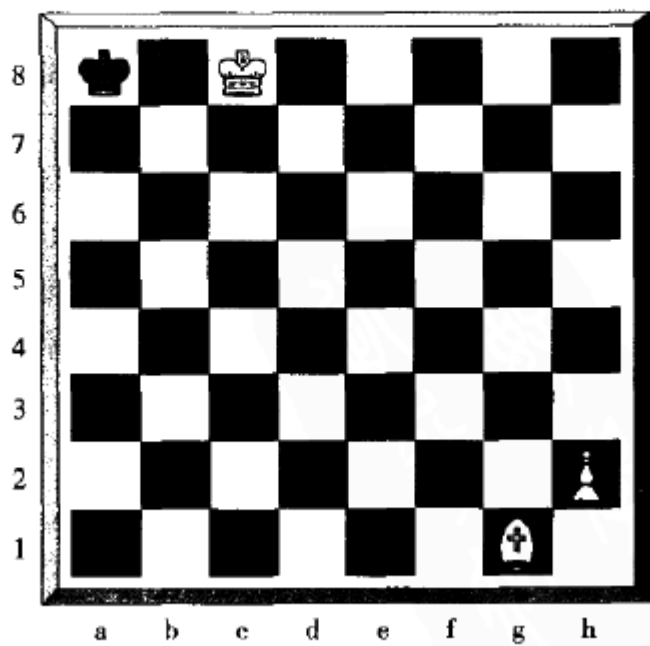


图 1—1

逻辑谜题与矩阵方法

- 逻辑谜题如**智力测验**，通过提供的线索理清事实或人物的关系，是提高逻辑思维能力的有效工具

- 使用**矩阵方法**解决谜题，这种方法有助于系统地记录和分析信息，进而辨认出各种可能性

这个问题的矩阵表必须是显示这四个人（用四行表示）和他们从事的四种艺术职业（用四列表示）的一个列阵，如下所示：

	舞蹈家	画家	歌唱家	作家
阿伦佐				
库 特				
鲁道夫				
威拉德				

当我们断定名字在某行左边的人不可能是从事某列顶端所示职业的艺术家时，我们就在那个名字右边的以那个职业做标题的列中空格写一个 N（代表“no”，或写一个“—”符）。我们立即可以从前提（1）做出推断，阿伦佐和鲁道夫都不是歌唱家，所以我们在第三列（歌唱家）他们名字的右边空格写上一个 N。同样，我们可以从前提（2）推断库特既非画家也非作家，所以我们把一个 N 记在第二列（画家）和第四列（作家）他的名字右边的空格中。从前提（3）我们看出作家既非阿伦佐也非威拉德，所以我们把 N 记在第四列他们名字右边的空格中。至此我们记录的所有项目都得到了原先所给信息的证明，现在的矩阵表如下：

	舞蹈家	画家	歌唱家	作家
阿伦佐			N	N
库 特		N		N
鲁道夫			N	
威拉德				N

实例分析

1. 航班乘务员职务分配问题

- 通过排除法和逻辑推理确定每个人的职务
- 矩阵图示有助于记录和分析信息，逐步解决问题

2. 艺术家领域识别问题

- 利用提供的线索通过逻辑推断辨认每个艺术家的专业领域
- 建立矩阵表格，有效记录已知信息和逻辑推论

现实世界中的推理

- **现实世界中的推理问题**往往比人为设计的逻辑谜题复杂，可能因**错误描述或不完善的信息**而难以解决
- 现实问题的解决可能依赖于**新的科学发现或对未探索领域的研究**
- 尽管存在差异，现实世界问题和逻辑问题都需要系统的推理来解决，两者在逻辑学研究中都有重要价值