

逻辑学

逻辑学基本概念

【逻辑学】旧称名理学、名学、辩学、论理学、理则学等。研究思维的形式结构及其规律的科学。由于逻辑特别注重研究推理及其有效性标准，因此也可以狭义地说，逻辑学是研究推理形式的有效性的科学，它的中心任务在于提供鉴别推理有效与否的模式与准则，以便把有效的推理与非有效的推理区别开来，教会人们正确地推理，避免、揭露与驳斥错误的推理。广义的逻辑学还包括作为认识本身工具的语言的科学，如逻辑语形学、逻辑语义学、逻辑语用学等。逻辑学是一门古老的学科，大约公元前 5 世纪，古代中国、印度和希腊的思想家就开始研究有关思维和论辩中的逻辑问题，从而形成了三个不同的逻辑传统，即中国逻辑传统、印度逻辑传统和希腊逻辑传统。中国春秋战国时代的思想家墨子、荀子以及墨家、名家都研究过名实关系的逻辑问题，墨家后学还研究过各种逻辑论式及其规则的问题，建立了中国古代的“名辩之学。”《墨子》中的《经上》、《经下》、《经说上》、《经说下》、《大

取》、《小取》等 6 篇和《荀子·正名》是中国古代最著名的逻辑著作。印度逻辑理论的主要派别，是婆罗门的正理逻辑与佛教的因明。《正理经》中的逻辑理论，主要有量论、论式和论过三部分。量论是关于认识和获得认识的方法的理论；论式是获得正确认识或知识的推理方式及其理论；论过是关于逻辑错误的理论。因明是研究推理的根据或原因的理论，是佛教的逻辑理论。相传古印度的早期顺世派，已有了因明的最早萌芽，一般认为在 2—3 世纪的古印度思想家足目（乔答摩）创立了“五支作法”的推理形式。后来，由 4 世纪的无著和世亲发展而成古因明，5—6 世纪时，陈那及其弟子完善和净化了古因明学说的体系，创立了体系比较严密的新因明的理论。陈那的《因明正理门论》和商羯罗主的《因明入正理论》则是其主要代表著作。在古希腊，亚里士多德对形式逻辑进行了较系统的研究和论述，在《工具论》、《形而上学》等著作中，他分别论述了范畴、命题、三段论、证明、逻辑谬误以及矛盾律、排中律等问题，制定了以演绎法为主的形式逻辑体系。在西方逻辑史上，他通常被认为是形式逻辑的奠基人。在近代欧洲，17 世纪英国哲学家弗兰西斯·培根着重研究了作为科学方法的归纳法，奠定了归纳逻辑的基础；19 世纪英国逻辑学家穆勒进而研究了判明现象之间因果联系的归纳法，进一步丰富和发展了归纳逻辑的内容，并将其纳入传统形式逻辑的系统，和由亚里士多德奠定基础的演绎逻辑一起，构成了传统形式逻辑的基本内容。现代逻辑的主流是数理逻辑。是随着传统形式逻辑和数学的发展而产生和发展起来的。17 世纪莱布尼茨最先明确地提出了关于数理逻辑的根本思想，他提出要建立一套通用语言，并设计一套推理的普遍演算，使逻辑得以按确定的规则进行推演。19 世纪布尔第一次实现了莱布尼茨的设想，建立了一个逻辑代数系统。弗雷

格设计了一种符号语言，较完备地发展了命题演算，并引进了量词和约束变元，发展了谓词演算。20 世纪初，罗素在与怀特海合著的《数学原理》中，构造了一个命题演算和谓词演算，发展了关系逻辑，提出了高阶逻辑和防止悖论的类型论。1929 年哥德尔证明了谓词演算的完备性，标志着数理逻辑的完成。20 世纪 30 年代，哥德尔不完全性定理、塔尔斯基形式语言真理论和图灵机理论，是逻辑科学在哲学方面获得的三大成果，把现代逻辑的发展推向了新的阶段。随着数理逻辑的发展及其工具的广泛运用，相继形成和出现了许多新的逻辑系统和逻辑分支，如作为非标准逻辑（非经典逻辑）的模态逻辑、多值逻辑、弗晰逻辑、直觉主义逻辑和相干逻辑等；作为元逻辑的逻辑语法学、逻辑语义学、逻辑语用学等；作为应用逻辑的时态逻辑、道义逻辑、知道逻辑、条件句逻辑、命令句逻辑、优先逻辑、存在逻辑、量子逻辑等，逻辑学已形成一个庞大的学科体系。

【形式逻辑】研究演绎推理及其规律的科学，包括对于词项和命题形式的逻辑性质的研究。它提供检验有效的推理和非有效的推理的标准。形式逻辑已经历了 2000 多年的历史，19 世纪中叶以前的形式逻辑主要是传统逻辑，19 世纪中叶以后发展起来的现代形式逻辑，通称数理逻辑或符号逻辑。参见“逻辑学”。

【传统逻辑】又称普通逻辑、古典逻辑。研究思维的形式结构及其规律的科学。它撇开思维的具体内容，从形式结构方面研究词项、命题和推理的理论，特别是三段论理论。传统逻辑通常把命题分为直言命题、假言命题和选言命题，并研究这几种命题的形式和推理形式。传统逻辑的基本规律有同一律、排中律和矛盾律等，它

们对人们的思维具有规范作用，违反它，就会引起思维的混乱和错误。此外，传统逻辑还包括关于一些简单的逻辑方法，如定义、划分、分类等的理论，以及有关论证、谬误等方面的学说。传统逻辑是一门古老的科学，远在公元前 7 世纪—前 6 世纪，古代中国、印度、希腊的思想家都研究了有关的逻辑问题。中国春秋战国时期的思想家墨子、荀子、公孙龙都研究过名实关系的逻辑问题。《墨子》中的《经上》、《经下》等 6 篇和《荀子·正名篇》是中国古代著名的逻辑著作。相传古印度思想家足目（乔答摩）创立了“五支作法”的推理形式，后在 5 世纪时由无著和世亲发展成为古因明，6 世纪时，陈那及其弟子们创立了体系比较严密的新因明理论。古希腊亚里士多德全面地研究了传统逻辑的理论问题，制定了以演绎法为主的传统逻辑体系，通常都认为他是传统逻辑的奠基人。继亚里士多德之后，麦加拉-斯多葛学派逻辑揭示了命题联结词的一些重要性质，发现了若干与命题联结词有关的推理形式和规律。中世纪的一些逻辑学家，特别是唯名论者发展和丰富了形式逻辑。一般认为，所谓传统逻辑，就是指由亚里士多德开创、经历 2000 多年历史，至 19 世纪进入现代逻辑阶段前所发展起来的形式逻辑体系和理论。传统逻辑在人类文明进步中具有重要意义，但它也存在不少缺陷和局限。例如，传统逻辑缺乏对关系命题及其推理以及关于量词的研究；传统逻辑主要依赖常常是有歧义的自然语言来进行研究，从而不仅无法精确地表示各种逻辑形式和规律，而且有时还会使人混淆不同的逻辑关系等。由于传统逻辑的这些缺陷，到了 19 世纪，不少逻辑学家意识到必须进行改革，从而导致了数理逻辑的建立和发展。数理逻辑作为现代的形式逻辑克服了传统逻辑的上述缺陷，把逻辑学的研究推向了一个崭新的阶段。但传统逻辑基于其和日常自然语言密切结合

的特点，在人们的日常思维和理论思维中仍有其不可缺少的、数理逻辑所取代不了的作用。

【古典逻辑】又称经典逻辑、标准逻辑。主要指由弗雷格和罗素所建立的数理逻辑演算，包括命题演算、谓词演算。具有下述特点：（1）建立在实质蕴涵之上的真值函项的逻辑（外延逻辑）；（2）真假二值的逻辑；（3）假定个体域非空，即量词毫无例外地具有存在涵义；（4）单称词项（个体变项和个体常项）总是指称个体域中的某个个体，不允许出现不指称任何实存个体的空词项。凡是因去掉上述限制性条件中的一个或多个，或通过对古典逻辑（经典逻辑）进行扩充而得到的系统，通称非经典逻辑。

【演绎逻辑】研究演绎推理及其规律的逻辑科学。所谓演绎推理，就是前提和结论之间具有蕴涵关系的推理，即若从真实的前提出发，并且遵守演绎推理的规律与规则，必然得到真实的结论，因此也称演绎推理为必然性推理。演绎逻辑的中心任务在于提供鉴别推理有效与否的模式与准则，以便把有效的推理和非有效的推理区别开来。无论从历史发展还是从现实状况来看，演绎逻辑构成了逻辑学的主要内容。演绎逻辑可分为传统演绎逻辑和现代演绎逻辑。传统演绎逻辑包括直言命题、直接推理、直言三段论的理论（简称词项逻辑），以及与之相关的概念（词项）理论；此外，还包括复合命题（联言命题、选言命题、假言命题、负命题）及其推理的理论。古希腊学者亚里士多德创立了系统的直言三段论学说，从而奠定了演绎逻辑的基础。现代演绎逻辑即最广义的数理逻辑，其特点是使用特制的人工符号语言和公理化、形式化方法研究演绎问题，从而扩大了演绎证明的手段，使传统演绎逻辑

的许多概念得到更确切的解释，并把一系列新的问题，如演绎体系的不矛盾性、可靠性、完全性等问题，引入到演绎逻辑的研究范围之内。

【普通逻辑】包括传统演绎逻辑和传统归纳逻辑在内的广义形式逻辑的一种名称。在逻辑史上，康德在《纯粹理性批判》一书中首次使用“普通逻辑”这一术语，指那种仅仅研究思维形式的科学。黑格尔在《逻辑学》中使用“普通逻辑”这一术语，指当时流行的那种既包含传统的推理学说，又包含某种方法论内容的逻辑学。普通逻辑包括了传统逻辑的主要内容，是人们进一步学习数理逻辑、辩证逻辑以及各种应用逻辑的基础课程。参见“传统逻辑”。

【逻辑一元论】主张只有一种正确的逻辑的论点。认为可以有多种性质不同的逻辑，但是正确的只有一种，不同逻辑之间构成竞争关系。所谓竞争关系，是指就某些基本的逻辑命题而言，如果一个系统肯定它，而另一个系统肯定它的否定，则它们构成竞争关系。正确的逻辑的标准是系统内的有效性观念与系统外的有效性观念接近、符合与一致。系统内有效性有语法有效性和语义有效性。系统外有效性指如果一个非形式论证不可能前提真而结论假，那么它被看成是有效的。逻辑的一元论者认为，一个逻辑系统是正确的，在该系统内有效的形式论证相应于在系统外的意义上有效的非形式论证，并且系统内的逻辑真的公式与系统外的意义上逻辑真的语句也存在对应关系。在这种标准下，逻辑一元论者认为只有唯一的一个正确的逻辑。经典逻辑及其扩充一起构成这一正确的逻辑。从一定意义上可以说逻辑一元论者认为存在着一个确定的系统外的有效性观念，凡与这个观念相符合的逻辑系统是

正确的，否则是不正确的。上述观点是在与多元论、工具论区分的意义上而说的逻辑一元论。如果从构造方式上看，一元论是指认为只存在一种演绎逻辑而无归纳逻辑。如果从逻辑有多少分支角度看，逻辑一元论是指认为只有一种逻辑多种分支。总之，按不同标准划分，逻辑一元论总是认为只有一种逻辑。

【逻辑多元论】主张有多种正确的逻辑的论点。认为正确的逻辑系统不只一个，而有好多个，不同的逻辑系统之间的竞争是表面的，内在则是相容的。多元论者对于正确的逻辑系统的标准同一元论者，但是认为在这种标准之下可以有多个正确的逻辑系统。这是因为他们反对有一个完全确定的系统外有效性观念（而一元论主张此，参见“逻辑一元论”）。认为系统外有效性观念是模糊的、歧义的，于是不同的逻辑学家依据于对模糊的系统外的有效性观念的不同理解构造出不同的逻辑系统。这些不同的逻辑系统反映着直观的有效性观念的不同方面，因而都具有一定方面和一定程度的正确性，但又都不是完全的、绝对的正确；不同的逻辑系统适用于处理某些不同的方面的推理。所以，多元论者认为经典逻辑与非经典逻辑从理论上无法做出区分比较孰优孰劣，可以自由选择。上述观点是在这样一个标准下而言的：是否只有一个正确的逻辑和依据什么标准作出选择。也有人认为一元论与多元论的区分是基于对下述问题的回答：究竟是存在一种逻辑多个分支，还是存在多种不同类型的逻辑？如果选择前者则是一元论者，选择后者则是多元论者。不过，多元论者总是主张有多种逻辑并存，从此意义上说多元论者还是有一种通用的标准。

【数理逻辑】又称符号逻辑。用数学方法去研究思维形式的结构及

其规律的科学。所谓数学方法，就是用一套表意符号（即人工符号语言）表达思维的形式结构和规律，从而把对思维的研究转变为对符号的研究。这样就能摆脱自然语言的局限，消除歧义性，构成象算术或代数那样的严格精确的演算。由于数理逻辑概括并发展了传统逻辑的思想和方法，因而它是现代形式逻辑。数理逻辑的发展大体经历了3个阶段。第一阶段从17世纪60—70年代至19世纪70—80年代延续了约200年，开始用数学方法研究和处理传统形式逻辑。莱布尼茨是数理逻辑公认的先驱，他提出了“通用语言”和“普遍演算”的设想。布尔建立了逻辑史上第一个逻辑演算，摩根首次提出了关系逻辑。第二阶段从19世纪70—80年代至1930年。这一时期把初等数论和集合论运用到了逻辑上，使数理逻辑取得较大突破。通过弗雷格、罗素等人的工作，建立了命题演算和谓词演算两个系统，奠定了数理逻辑的基础。第三阶段从1930年至今。这一时期数理逻辑蓬勃发展，取得了多方面的成就。哥德尔不完全性定理、塔尔斯基的形式语言的真概念、图灵机和判定问题的建立，是这一时期开始的标志。随着研究的深入，除在基础的演算方面出现了一系列新成果外，还形成了各具特色的四论即证明论、公理集合论、递归论和模型论。数理逻辑是一门边缘性学科，它不仅和数学、计算机科学等自然科学联系密切，而且和哲学、伦理学、语言学、经济学、心理学等社会科学也有一定的联系，并且在这些学科的发展中正日益显示其重要性。

【符号逻辑】 见“数理逻辑”。

【命题逻辑】 现代逻辑的基本组成部分。它不考虑把命题分析成个

体词、谓词和量词等非命题成分的组合，只研究由命题和命题联结词构成的复合命题，特别是研究命题联结词的逻辑性质和推理规律。命题逻辑分为经典命题逻辑和非经典命题逻辑，后者包括模态逻辑、构造逻辑等逻辑系统中的命题逻辑成分。历史上最早研究命题逻辑的是古希腊斯多葛学派的哲学家。亚里士多德逻辑已涉及到一些命题逻辑的基本内容，如命题的概念、命题的真假、命题联结词等。斯多葛学派对命题逻辑作了深入的研究，比较系统地建立起了命题逻辑理论，对构成命题的联结词作了非常准确的分析，也有了正确的真值表观念，特别对蕴涵的意义进行了极其复杂的讨论。现代对命题逻辑的研究始于 19 世纪中叶的布尔。弗雷格则于 1879 年建立了第一个经典命题逻辑的演算系统。

【谓词逻辑】逻辑学的基本组成部分。它以命题的内部结构作为基本的逻辑形式，即将命题做进一步的分析，分析为个体词、谓词和量词诸成份，在此基础上考察命题的形式结构和逻辑关系，总结出正确的推理形式和推理规则，这就构成了谓词逻辑。谓词逻辑中的形式和规律都和量词的特征密切关联，因此，它又被称为量词逻辑。根据量词的作用范围可以把谓词逻辑分为狭义谓词逻辑和广义谓词逻辑。狭义谓词逻辑是指量词只作用于个体变项而不作用于命题变项和谓词变项的谓词逻辑，又称为一阶谓词逻辑或一阶逻辑。广义谓词逻辑是指量词不仅可作用于个体变项也可作用于命题变项和谓词变项的谓词逻辑。古典形式逻辑的直接推理和三段论等皆属于狭谓词逻辑。最早形态的谓词逻辑是亚里士多德的三段论学说，可称它传统谓词逻辑。亚里士多德把三段论分为完善的和不完善的，第一格的四个式，尤其以 AAA 和 EAE 是完善的、不证自明的，这在亚里士多德三段论中起着公理的作用。

用。第一个初步自足的谓词逻辑的公理系统是直到 19 世纪由德国逻辑学家弗雷格指出。皮亚诺、罗素等人都对谓词逻辑做了深入的研究，简化了谓词逻辑形式化中的符号问题，使谓词逻辑基本成熟，为其他逻辑分支的发展奠定了基础。谓词逻辑是一种新的分析手段，它能分析传统主谓词命题和关系命题及由这类命题构成的推理的形式结构，扩大了逻辑的应用，同时它可以分析日常语言和思维，也可用于精确刻画科学语言，因此有广泛应用。

【元逻辑】以形式化的逻辑系统为研究对象的一门逻辑学科。主要研究形式语言、形式系统和逻辑演算的语法、语义及二者关系。与逻辑刻画人们实际的、非形式化的思维过程不同，元逻辑研究逻辑本身的特征。元逻辑是在希尔伯特的元数学概念及其形式主义数学的启发下发展起来的。它所研究的问题中最重要的是有关逻辑系统的一致性问题、完全性问题、可判定性问题以及公理之间的独立性问题等。已取得了很多成果，主要的有：（1）命题演算具有一致性、完全性和可判定性。一致性分别由波斯特和卢卡西维茨独立地证明；完全性由卢卡西维茨证明；真值表则提供了判定任一命题属于命题演算系统的可行方法。（2）一阶谓词演算具有完备性和一致性。完备性和一致性分别由哥德尔和希尔伯特所证明。丘奇则证明了对于一阶演算来说，一般的判定问题是不可解的，但对于只包含一元函数的一阶谓词演算来说，存在着判定程序。（3）在元逻辑领域内最重要的成果是哥德尔的两个不完全定理。第一不完全定理是说：一个足够丰富即至少包含自然数的算术理论的形式系统是不完全的，而且不可能通过扩展它的公理基础而完全化。第二不完全定理是说：包括算术理论在内的形式系统的一致性在该系统中也是不可证的。这两个定理是哥德尔在

《PM 及其系统有关的形式不可判定命题》一文中提出的。

【高阶逻辑】又称广义谓词逻辑。相对于一阶逻辑而言，是对一阶逻辑的推广。在一阶逻辑中，量词只能作用于个体变元，即只有个体约束变元，并且只有个体变元能做谓词变元的变目。高阶逻辑就是去掉了这一限制，量词可以作用于个体变元、命题变元、谓词变元，以此构造起来的逻辑系统。它包括二阶逻辑、三阶逻辑……以至无穷阶逻辑。二阶逻辑是一阶逻辑的自然推广。主要是修改了一阶逻辑与量词有关的形成规则和确定适当的公理与变形规则而得到的逻辑系统。形成规则增加：如果 $A(\alpha)$ 是合式公式， α 可以是个体变元、谓词变元、命题变元，那么 $\forall \alpha A(\alpha)$ 也是合式公式。规则如数学归纳法原则： $(\forall F) [F(0) \wedge \forall X F(X) \rightarrow F(X+1)] \rightarrow (\forall X) F(X)$ 。 n 阶逻辑是在 $n-1$ 阶逻辑中引入谓词的谓词，并增加形成规则和推理规则类似地构造出来的。 ω 阶逻辑，又称简单类型论，是把所有有穷阶逻辑总汇在一起的系统，其公理除了一阶逻辑、二阶逻辑等的公理外，还包括外延公理、选择公理。高阶逻辑没有完全性，即它的任何公理系统都不能证明系统中的全部普遍有效式。但它可以使一阶逻辑陈述的定义和证明简单化。它具有强表达力、易推导性。

【摹状词】表达单独概念或单个事物的词组。是语言中用以指称个别事物的语词，通过对于某一特定事物某方面特征的描述而指称该事物，如“世界上最高的山峰”。英语中摹状词的结构是：“冠词 (a/the) + 形容词组 + 单数普通名词”，汉语中的结构是“形容词组 + 单数普通名词”。为了强调，在需要时也可用“那个”加在普通名词前，如“8 和 12 之间的那个偶数”。摹状词依据所指称对

象的特性，如是否唯一，是否存在而分为确定摹状词和不定摹状词。前者如“1 与 4 之间的奇数”，后者如“1 与 9 之间的奇数”。在数理逻辑中，该术语通常是在确定意义上使用的，即所指称的具有该特性的事物只有一个。最早提出并发展摹状词逻辑理论的是弗雷格、皮亚诺和罗素。数理逻辑中一般用 L 表示定冠词，用“ $LXF(X)$ ”表示“那个唯一具有性质 F 的个体”。它与量词的不同在于把公式变成项。进而一个含摹状词的命题可以写成“ $G(LXF(X))$ ”，表示“那个唯一具有性质 F 的个体也有性质 G ”，所以该命题真当且仅当 (1) 至少有一个个体有性质 F ；(2) 至多有一个个体具有性质 F ；(3) 这个个体同时具有性质 G 。在带等词的谓词逻辑中通过使用定义把摹状词“ $LXF(X)$ ”定义为 $\exists X (F(X) \wedge \forall y (F(y) \rightarrow y=X))$ ，从而把命题“ $G(LXF(X))$ ”变为 $\exists X (F(X) \wedge \forall y (F(y) \rightarrow y=X) \wedge G(X))$ ，这样，“那个 F 不是 G ”表示为 $\exists X (F(X) \wedge \forall y (F(y) \rightarrow y=X) \wedge \neg G(X))$ ，显然它不是“那个 F 是 G ”的否定，事实上后者可表示为 $\neg (\exists X (F(X) \wedge \forall y (F(y) \rightarrow Y=X) \wedge G(X)))$ 。若用 $LXF(X)$ 表示则前者可表示为 $\neg XF(X) \rightarrow G(\neg XF(X))$ ，后者可表示为“ $\neg (\neg XF(X)) G(LXF(X))$ ”，可见摹状词作用的辖域不同。上述处理方法是罗素和怀特海在《数学原理》第一卷中所采用的，实质是认为如果摹状词事实上不具有唯一性时则含该摹状词的命题被认为是假的。其他处理方法如希尔伯特和贝尔奈斯采用的，认为摹状词不唯一时，命题不是合适公式，故它不是命题了。贝尔奈斯和奎因为了弥补前几种方法的不足，认为不唯一时是指称论域中某一随时确定的或事先规定的个体，也即把摹状词当成个体变项了。

【概率逻辑】一类现代的归纳逻辑系统。它的主要特点是将现代演绎逻辑的方法——主要是形式化、公理化方法移植于归纳推理的研究，并用概率论、统计数学作为工具对归纳推理的可靠性程度给出某些量度。因此，概率逻辑是现代演绎逻辑、概率论与归纳逻辑相互渗透的产物，是一种形式化、数量化的归纳逻辑。又称为概率归纳逻辑、现代归纳逻辑。概率逻辑的形成与提出与归纳推理的特点、科技发展和哲学争论都有关系，加之形式化、公理化方法的完善使得概率逻辑的产生成为可能。虽然在1921年凯尼斯发表专著《论概率》之前已有人探索过机遇、概率与逻辑关系，但他却是第一个提出概率逻辑公理系统的人，他运用数理逻辑来处理归纳问题，这是一个重大贡献，但这个系统不严格。到了1930年后，赖辛巴哈在频率概率的基础上建立了概率逻辑系统，它是一个外延的、关系的、多值逻辑，并且可以化归为二值逻辑，所以实质上是归纳逻辑的演绎化。到了四五十年代，概率逻辑迅速发展，各种公理系统纷纷出现，其中卡尔纳普对概率逻辑做出了重要的贡献，他于1945年发表了《论归纳逻辑》与《概率的两种概念》，1950年出版其专著《概率的逻辑基础》，从而奠定了概率逻辑的基础。由于概率逻辑涉及到一系列有关数学、逻辑、哲学、方法论的理论问题及构造系统时的技术性问题，使得其成熟与完善程度远不及演绎逻辑，出现了归纳悖论；莱布兰斯1963年在卡尔纳普系统基础上构造出一个比较严密的形式系统。随着现代逻辑学技术的引入，尤其是信息论、信息逻辑、模糊逻辑、计算机科学中的人工智能，开辟了新的研究概率逻辑的方法。

【哲学逻辑】在当代西方哲学和逻辑中有很多含义，主要的是在三种意义上使用：①哲学逻辑研究关于逻辑的哲学问题。比如，究

竟什么是逻辑？逻辑与非逻辑划界标准是什么？是什么东西使一个形式系统成为一个逻辑系统？逻辑是一元论的还是多元的？……这种意义的哲学逻辑还研究逻辑上基本概念：如联结词、量词、摹状词等。这种意义上的哲学逻辑实际上是逻辑哲学。②哲学逻辑既研究由逻辑提出的哲学问题，又研究模态逻辑、多值逻辑、道义逻辑、时态逻辑一类的逻辑新分支。著名的《哲学逻辑杂志》属于这一类型。③一种比较通用的关于哲学逻辑的定义。哲学逻辑专指模态逻辑、多值逻辑、时态逻辑、存在逻辑、部分和整体逻辑、问题逻辑、知道逻辑、相信逻辑、行动逻辑、道义逻辑、命令句逻辑、优先逻辑等一大批逻辑理论新分支，这些分支一般都以命题逻辑、谓词逻辑为基础，与传统的哲学概念、范畴、问题有直接或间接的关系。中国逻辑学界大多数持第三种观点，强调哲学逻辑是逻辑，是一个新兴的逻辑学科群体。

【非经典逻辑】又称异常逻辑、非标准逻辑。与“经典逻辑”相对。在一些基本点上不同于经典逻辑的一些逻辑分支的总称。经典逻辑主要指命题演算和关系演算，它有下列特点：（1）建立在实质蕴涵之上的真值函项的逻辑；（2）真假二值的逻辑；（3）假定个体域非空，即量词毫无例外地具有存在涵义；（4）单称词项（个体变项和个体常项）总是指称个体域中的某个个体，不允许出现不指称任何实存个体的空词项。凡是因不满意于或否弃其中某一个特点的逻辑理论，通常称为非经典逻辑，包括多值逻辑、相干逻辑和衍推、直觉主义逻辑、自由逻辑、偏逻辑、量子逻辑、模糊逻辑、次协调逻辑、非单调逻辑、条件句逻辑特别是反事实条件句逻辑、构造逻辑等。

【异常逻辑】见“非经典逻辑”。

【相干逻辑】一种非经典的应用逻辑。研究相干蕴涵的一种逻辑分支。所谓相干蕴涵是指一种不同于实质蕴涵，也不同于严格蕴涵的新的蕴涵，它是顾及命题在内容上的联系的一种联结词。由于命题在内容方面的联系是具体的、复杂的，相干蕴涵反映了可用命题变元的共同出现来表示的内容上的联系，也即是说，A 相干蕴涵 B 的必要条件是：A 与 B 有共同的命题变元。满足这一条件的逻辑系统有好几个，比如 R (relevant implicationsystem)、T (ticket-entailment system)、E (relevence and necessitysystem)。1956 年相干逻辑由阿克曼提出，他提出了一个系统 π' 。 π' 系统共有 15 个公理和 4 条推理规则；在这之后主要是安特逊和贝尔纳普进行了研究，并于 1960 年修改系统 π' ，得到一个有影响的相干逻辑系统 E。E 系统有 14 个公理和两条推理规则。E 系统中若用 $((A \rightarrow A) \rightarrow A)$ 来定义 $\Box P$ 所形成的可以避免一切蕴涵怪论。另外，从 E 系统、R 系统等相干命题逻辑附加量词、等号等可以构成相应的自然推演系统。1972 年 R. Routley 和 R. Meyer 给出了 R 系统一种 Kripke 式的语义解释。命题逻辑二值系统中的真值（实质）蕴涵由于不刻划命题的内容联系和必然联系，而仅考虑真假，引起了许多“真值蕴涵怪论”，即形如 $P \wedge \neg P \rightarrow P$, $q \rightarrow (P \vee \neg P)$, $P \rightarrow (q \rightarrow P)$, $\neg P \rightarrow (P \rightarrow q)$ 等的重言式；严格蕴涵系统企图克服其局限性，刻划命题间的必然联系但仍未顾及到命题间的内容方面的联系，因而仍会出现“严格蕴涵怪论”，如 $\Box A \rightarrow (B \rightarrow A)$, $\Box A \rightarrow (A \rightarrow B)$ ，而相干蕴涵就顾及到了命题间在内容上的联系和命题间的必然联系，防止出现（排除了）一切“蕴涵怪论”。

【构造逻辑】数理逻辑的一个分支。是一种非经典的逻辑系统。与近代数学哲学中的构造主义或构造性倾向联系的逻辑体系。构造主义把数学等同于构造，不承认间接的存在证明，构造逻辑体现了这一构造主义的思想。构造主义不承认排中律，所以在构造逻辑中 $\neg P \rightarrow P$ 不是定理。在构造逻辑中各联结词、量词彼此独立，不能相互定义。布劳维尔早在1908年就提出了排中律不可信主张。关于构造逻辑的问题，到了20世纪20年代才有人开始讨论。海廷首先作了较全面研究，于1930年发表了两篇论文并建立了一个逻辑系统。他的逻辑包括命题演算和一阶谓词演算。命题演算的几个联结词都是初始概念，是相互独立的。 $\vdash$ 表示断定，断定一数学命题就表示一数学构造已经作出，此构造即为那命题的证明。此命题演算有11条公理，变形规则与古典逻辑相同。在构造逻辑中，排中律 $P \vee \neg P$ 不能成立，双重否定律一方可以成立。 $\vdash P \rightarrow \neg \neg P$ 。德·摩根律的一部分 $\neg (P \wedge q) \rightarrow \neg P \vee \neg q$ 不是定理。谓词演算的两个量词同样是互相独立的。 $\vdash (X) p(X)$ 表示：已有一般的构造方法，使得任给一 a ，可以构造一对于 $p(a)$ 的证明。 $\vdash \wedge (\exists X) P(X)$ 表示，已构造得到一个有性质 p 的 a 。谓词演算有以下定理 $\vdash (\exists X) p(X) \rightarrow \neg (X) \neg p(X)$ ，但逆公式不是定理， $\neg (X) \neg p(X) \rightarrow (\exists X) p(X)$ ，即构造逻辑不承认间接证明。构造逻辑有多种不同的形式系统，如哥德尔在1958年构造的系统。构造逻辑可以看成是古典逻辑的一个真子系统。

【模态逻辑】逻辑分支之一。研究由“必然”、“可能”等及其相关概念构成的模态命题及其推理的逻辑性质学科。模态命题与真值函项不同的是它深入命题内部反映了命题间的必然联系。模态逻辑

辑是在命题逻辑和谓词逻辑基础上引入模态算子及相应的公理而形成的。最基本的模态逻辑有模态命题逻辑和模态谓词逻辑，它们相应形式化后的公理系统分别称为模态命题演算系统和模态谓词演算系统，是一门古老的逻辑分支。早在亚里士多德时就详细研究过模态逻辑。他深刻分析了必然性、可能性、偶然性等模态概念，将命题分为实然命题、模态命题，而后者又分为必然命题和偶然命题，它们与 A、E、I、O 相结合获得 12 种模态命题；仿照实然三段论建立起模态三段论，进行式、格研究。亚里士多德以后到中世纪许多学派都研究了模态逻辑，甚至还把模态概念和时间结合起来，创造出新的模态三段论系统。现代模态逻辑系统：莱布尼茨对它的建立做出了卓越贡献，尤其是他的可能世界理论成为本世纪模态逻辑的语义理论中的基本内容。但现代模态逻辑的先驱要推 19 世纪末的麦柯尔，提出严格蕴涵等重要概念，但未提出系统。现代模态逻辑的真正创始人是美国的刘易斯。他于 1914 年构造了一个模态命题演算。1932 年他与兰福德合著《符号逻辑》，提出模态命题演算系统 S1, S2, 后来又经过修改建立 S3, S4, S5 等系统。他们都以“ $\Diamond$ ”（可能）作为基本符号。刘易斯之后出现了许多模态命题演算系统，其中 T 系统是一个简单、直观性强的系统，它是在一个完全的命题演算基础上加上一个符号 L 及形成规则和两条公理： $Lp \rightarrow P$, $L(p \rightarrow q) \rightarrow (Lp \rightarrow Lq)$ ，和一条推理规则。S4 是在 T 之上增加公理 $Lp \rightarrow LLp$ ；S5 是在 T 之上增加公理 $\neg Lp \rightarrow L\neg p$ 。自 20 世纪 50 年代中国的逻辑学家莫绍揆、美国的柯里等把自然推理应用到模态命题演算形成自然推理的模态命题演算。1946 年，R. C. 巴肯和 R. 卡尔纳普各自独立地构造一个模态谓词演算系统，把模态词和量词结合。20 世纪 40 年代末，卡尔纳普开始从语义方面研究模态逻辑。50 年代起坎格尔、欣

蒂卡、克里普克等人发展了卡尔纳普的理论，提出了完整的模态逻辑的语义理论。克里普克所构造的模型吸取了莱布尼茨思想，用可能世界来作为论域形成三元组 (W, R, V) ； R 指 W 中个体间的关系， W 是可能世界集； V 是满足某些条件的赋值，用之解释模态命题演算。又增加到 D 这个体域来解释模态谓词演算模型。60 年代以来出现了许多非标准模态系统，如认知逻辑、义务逻辑、时态逻辑、道义逻辑。它们大多与哲学中认识论、伦理学等有关。

【模糊逻辑】音译弗晰逻辑。非经典逻辑的一个领域。它研究模糊命题之间的经典和非经典的推演关系。所谓模糊命题是指含有模糊概念的命题，如“张三是个高个子”，含模糊概念“高个子”。所谓模糊概念是指其外延因其不确定而无法用经典集合来刻划，如“年轻”、“高个子”，它是相对于可用经典集合来刻划的确定概念而言的。在这一研究中，人们用非经典的集合即弗晰集合表示非确定性概念（即模糊概念），并用单位区间 $[0, 1]$ 中的元或用弗晰集合作为弗晰命题的真值，并且建立相应的弗晰推演关系。1965 年美籍伊朗学者扎德在《模糊集合、语言变量及模糊逻辑》中，运用连续统值逻辑作为工具建立了弗晰集合理论。1967 年，他使用弗晰集合作为非确定性概念的数学描述解释非确定命题，初步建立了弗晰逻辑。1972 年后其他人如坎格尔等使弗晰逻辑无论在理论上还是在应用上都有进一步发展。弗晰逻辑包括逻辑基础、弗晰算法、弗晰模型和弗晰集合公理等理论研究及其应用。弗晰假言推理是弗晰逻辑的一个基本规则。弗晰算法和弗晰模型是把数理逻辑在算法论和模型论中的研究结果弗晰化，即把二值命题的结果推广到 $[0, 1]$ 值的情形。弗晰集合公理的研究，是证明弗晰集合结构是 ZF 系统的非标准模型，这样，弗晰集合的公理系统

就是著名的 ZF 公理系统。

【时态逻辑】又称时序逻辑。非经典的一个分支学科，研究含有时态算子“过去”、“现在”、“将来”等的命题形式和推理形式的逻辑学科。其研究对象是：把含有时态动词的语句形式化，并且把含有这种语句的推理系统化。时态逻辑是在数理逻辑的两个演算已经成熟，模态逻辑已有相当发展且有了现代语言学的条件下，对模态逻辑加以扩展，引进另外一种模态算子——时态算子而建立起来的。它是由西方逻辑学家对英语时态句子的研究而开始的，并受古代逻辑学家如古希腊时期的麦加拉学派、中世纪逻辑学家对时态的研究和运用的启迪。1947 年赖辛巴哈专门对文法做了逻辑分析，同年，波兰逻辑学家洛斯建立了第一个形式公理系统。英国逻辑学家普莱尔在 1955 年论文《第奥多鲁模态》和 1957 年《时态与模态》一书中，提出了时态逻辑的两个系统，成为时态逻辑的创始人。他在两个演算基础上加入时态算子。此后，一些逻辑学家又陆续地构造了不同的时态逻辑系统。如冯·奈特给出的。时态逻辑的基本成份是两种时态语句：有时间上确定的，其真值不依赖于说出它们的时间的语句和与时间有关的、真值依赖于说出它们的时间的语句。在英语中，前者用现在时表示，后者用过去时和将来时表示，将时态语句形式化就是在原子语句前引入表示时态的算子，F（将来时态算子），P（过去时态算子），T（现在时态算子，一般忽略）。可以通过 F 和 P 引入 H（表示“情况总是”）、G（将来总是）。在形式化基础上结合命题联结词构造时态逻辑系统。语义的构造和语法的构造。对时态系统的语义解释是引入历史和历史时刻，主要是考虑到时间因素。所谓的“历史”是一个真值赋值序列，用二元组 (Q, R) 来表示，“历史时刻”是

用三元组 (Q, R, φ) 来表示。其中 Q 是一真值指派集, R 是 φ 中元素排成的次序关系, φ 是 Q 中一元素。

【道义逻辑】 又称规范逻辑、伦理逻辑。广义模态逻辑的一种, 它研究“应当”、“可以”、“许可”、“禁止”这样一些道义概念的逻辑性质以及含有这样一些道义概念的道义命题形式和推理形式的逻辑分支。是一种与伦理学或道德哲学有密切关系的模态逻辑。早在 12 世纪, 阿贝拉尔就把道义概念与自然界的必然性、可能性联系起来; 14 世纪的罗伯特、霍尔科特已讨论过模态逻辑与道义逻辑之间的相似; 莱布尼茨、康德都对义务进行了讨论。对道义逻辑的系统而深入研究是在 20 世纪 20 年代开始的, 其人物有马利、霍夫斯塔特、麦肯舍、格耐里, 但往往有很大缺陷, 未引起人们的注意。直到 1951 年, 芬兰逻辑学家冯·奈特在其《道义逻辑》一文和《模态逻辑》一书的发表和出版, 才引起人们对道义逻辑的兴趣和重视, 开创了现代道义逻辑。冯·奈特提出了一个不严格的道义逻辑系统, 并提出一个道义逻辑常真式的方法。1964 年, 他对之做了改进, 构造了一个道义命题演算。他还提出了一个条件道义命题演算。另外, 托马森则把道义逻辑和时态逻辑结合起来, 安德森则试图把道义逻辑化归为标准的模态逻辑。坝格尔则从语义角度研究道义逻辑, 并提出了道义逻辑的模型理论。1964 年冯·奈特构造的道义命题演算系统是在把道义命题形式化基础上引入道义算子“ O ”并结合命题联结词基础上引入两条公理和四条规则而形成的。它可判定。这种系统是绝对的道义系统, 从它可以导致一些诸如道义悖论等, 为了克服之, 把道义命题形式化时用条件道义命题如 $O(A/B)$ 。道义谓词演算则是在命题演算基础上引入量化表达式而构造的。道义逻辑已发展成为一个独立的

逻辑分支，但还存在一些问题，比如道义逻辑与真值模态有哪些一致和不一致，是否可以归为真值模态逻辑、如何理解道义悖论等。道义逻辑对伦理学、法学的应用价值很难为人们所肯定。

【模态算子】“算子”指数学、逻辑和物理学中对某些变换（映射）或运算的称呼。模态算子是指模态逻辑中表示模态的算子。所谓模态（modality）有时又称模态词，指事物和认识的必然性和可能性这样一些性质，分为主观模态和客观模态，后者又叫逻辑模态。把模态命题形式化时对模态词“必然”、“可能”等抽象化，形成符号，它可以作用在命题变项前面，所代表的符号就是模态算子。在模态系统中习惯上用“L”或“ $\square$ ”表示“必然”，用“M”或“ $\diamond$ ”表示“可能”。其中 L/ $\square$ ，M/ $\diamond$ 即为模态算子。随着模态逻辑的非标准化即广义模态逻辑的发展，模态算子的定义也扩大了，诸如时态算子“过去 P”、“将来 F”、“将来总是 G”、拓扑算子 P、道义算子“应该”、“必须”、“允许”等。

【优先逻辑】非经典逻辑。研究存在于价值判断之间的优先关系的形式理论和逻辑学科。它与一般价值理论及伦理学、经济学、美学等学科密切相关。优先逻辑中出现“优先”、“好”、“更好”、“更坏”……。优先逻辑起源可追溯到亚里士多德，他在《正位篇》第三卷中提到有关可优先性概念的规则；在近代哲学中，舍勒、旋瓦茨等人重新开始研究优先逻辑；20 世纪 50—60 年代美国的马丁和奇孝姆等也进行了优先逻辑的研究，并取得了一些成果。其中影响最大的是冯·奈特和雷切尔。优先逻辑发展史上有两种不同的研究方法：即公理方法和语义方法。所谓公理化研究，就是人们首先借助于直观思考，规定一些基本的形式规则，以此作

为优先逻辑进一步展开的基础，然后从这些基本规则出发，通过严格的逻辑推论，把整个优先理论构造出来。所谓语义方法，就是首先为优先逻辑的原则确定一个可接受标准，并把此原则包括在该系统之内。冯·奈特在《优先逻辑》中构造的系统是在命题演算系统的基础上引入新的算子“ $\underline{P}$ ”（表示“优先”），并引入 p 、 q 、 r ……表示任一事态。引入 $\underline{P}$ —表达式： $\underline{P}$ 的左边和右边各加上一变元或由变元及 $\sim$ 、 $\vee$ 、 $\wedge$ 、 $\rightarrow$ 、 $\leftrightarrow$ 等组成的分子复合式。并增加 5 条公理（主要是关于反对称、传递等的公理）和关于 $\underline{P}$ —表达式的相互承接的 3 种运算：合取、分配、扩张。用语义方法构造的是把优先关系定义为数值关系，据此定义可接受标准，据此成立的皆为系统所接受，并引入两个命题量词： Δ 、 $\forall$ 。 Δ 表示限定量化， $\forall$ 表示非限定量化。

【语言逻辑】 见“自然语言逻辑”。

【自然语言逻辑】 又称自然逻辑、语言逻辑。现代逻辑的一个新分支。它是应用现代语言学和现代逻辑所提供的工具来研究自然语言的逻辑问题，具体来说，是以自然语言的指称性和交际性两方面来研究自然语言中的推理及有关问题。最早提出建立“自然逻辑”任务的是英国当代语言学家乔治·莱科夫。在中国古代和古希腊罗马时期就已有了自然语言逻辑的萌芽。可以说，古代逻辑的研究对象是语言而不是思维，只不过主要是研究语言的指称性，从指称性方面来研究判断之间的真假关系。中国先秦诸子关于名实问题的讨论，亚里士多德的《工具论》等都是古代逻辑发展的代表，大多是以自然语言作为对象来研究逻辑问题。亚里士多德的传统逻辑，包括中世纪逻辑就是古典的自然语言逻辑。自莱布

尼茨之后，由于精确化、形式化方法越来越受重视，而自然语言由于其模糊性不能满足这一要求，于是创立了以人工语言来研究命题的数理逻辑，随着数理逻辑的迅速发展出现了许多非经典逻辑的分支，如模态逻辑、模糊逻辑，它们大多同自然语言有密切的关系。对这些逻辑的广泛研究涉及到自然语言的形式化问题，间接推动了自然语言逻辑的研究。20 世纪 50 年代，现代语言学转换生成语法学派以及从中分化出来的生成语义学派，为深入研究语义作出新的努力。后者的领袖人物之一乔治·莱科夫在他的论文《语言学的自然逻辑》中提出建立自然语言逻辑的任务和设想。1971 年瑞典语言学家詹姆斯·奥尔伍德和安德森·达尔合著《语言学中的逻辑》，从逻辑分析和语言分析相结合角度，对自然语言逻辑的内容和方法作了比较系统的介绍，又提出了几个问题探讨语言，逻辑及关系。另外还有很多这方面的探讨。中国的自然逻辑近年来也有很大发展，周礼全先生一直是倡导者和探索研究者。

【问题逻辑】又称问句逻辑。认识逻辑的一个分支。研究在问题和答案范围内所产生的各种逻辑问题。它以现代逻辑作为工具，其自身一方面表明了“非标准逻辑的进展”，同时也体现了“逻辑系统和方法”在语言学中的应用。所谓问题，从传统二值逻辑看来，没有断定什么，不表达命题，不具有真假，但在问题逻辑中问句成了研究的对象，它有自己的逻辑特征：问题由预设与问式组成，是一种要求回答的思维形式。问题据答案可分成三种：第一种是是/否的问题。例如“今天是 11 月 10 号吗？”。第二种是列举事项的问题。例如“偶数的一个实例是什么？”。第三种是寻求指令的问题。例如“这道题是怎么做的？”。问题的真假是根据问题答案的真假来确定，其真值有真、假、不当。不当的问题也可以认为

不是真正的问题，不予考虑。于是只有真、假二值。各种问题之间有各种真假关系，并可构成推理。问题逻辑可以追溯到亚里士多德，他在讨论命题间的关系时涉及到问题与回答之间的联系。中世纪也有过讨论，但对问题逻辑的大量的有价值研究还是在 20 世纪以后，随着自然语言逻辑的新领域的出现，问题逻辑的研究才真正进入发展时期。由于自然语言逻辑的不太成熟，对问题逻辑来说也不可能有成熟的理论、完善的系统。但它既已作为独立分支，一定会获得发展的。

【控制论逻辑】应用逻辑的一种。主要指关于自动机描述的研制中涉及的逻辑。任何一种控制系统在从输出端接收反馈信息后，必须根据输出值和目标值的差，进行分析、判断和推理，并据之作出决策，再将相应的信息再输入，从而进行调节、控制。于是产生了与控制论有关的逻辑概念、方法和系统，构成控制理论的逻辑。控制论最早由美国维纳（1894—1964）在他的著作《控制论》中提出，用来表示比较研究动物和机器中的控制和通讯的科学，后来被推广到任何系统，如工程技术系统、自然系统、社会系统、智能系统。维纳强调了数理逻辑在控制论中的基础作用，从此产生了控制论逻辑。控制论逻辑起初涉及数理逻辑的基础部分和计算机硬件，以后又涉及可以给出算法的能行性理论，包括图林机理论和递归函数论等。20 世纪 60 年代后，控制论渗透到各领域，从而使得控制论逻辑获得新的发展。为了适应和描述处理复杂大系统的模糊性特点，美国数学家查德（1921— ）提出模糊子集理论，导致模糊语言、模糊推理、模糊逻辑、模糊算法的产生，相应地出现了以“语句控制”为基础的模糊控制器。控制论逻辑吸收了许多非标准逻辑（如模态逻辑、内涵逻辑等）和应用

逻辑（如模糊逻辑）及现代归纳逻辑在内的逻辑理论，并逐步使它们成为控制论逻辑的组成部分。

【内涵逻辑】研究语言表达式的内涵的逻辑分支，与外延逻辑相对。是一种非经典的逻辑系统，在其中外延原则不成立，因此所指相同的词项，等值的命题不能彼此替换。例如，模态逻辑、认知逻辑、相信逻辑等都是这样的逻辑。我们把考虑命题、概念、句子的内涵的逻辑都叫内涵逻辑。也即是把涉及语言表达式的内涵的语义学和语法学研究为基础的关于推论关系的一般理论看成是内涵逻辑。于是，模态逻辑（包括广义的模态逻辑），以及衍推、相干逻辑、卡尔纳普的外延—内涵方法、蒙太古的范畴语法等都看成是内涵逻辑。内涵逻辑可以追溯到古希腊斯多葛学派对“lekton”（所意味的东西）的分析，认为除语言表达式和所指称的对象之外有第三种东西“Lekton”存在，这是为了解决他们提出的“厄勒克特拉悖论”而提出的。弗雷格、罗素对内涵逻辑的建立都作出过奠基性贡献。第一个对塔尔斯基的外延语义学提出改进意见的是维特根斯坦。第一个把设想变成系统的是卡尔纳普。卡普兰、克里普克、蒙太古又作了进一步发展。1912年路易斯的严格蕴涵的提出才真正开辟了研究内涵逻辑的道路。由于内涵逻辑涉及自然语言的外延、内涵，这是一件十分复杂的事情。所以内涵逻辑的完善将是一项十分长远而又艰巨的任务。

【条件化归纳逻辑】指对条件蕴涵式的前、后件以及前、后件间的推导关系加以严密的逻辑分析，使之构成一个较严格的逻辑系统，然后以此为基础，对穆勒因果五法中的契合、差异、契合差异并用法的所谓“排除归纳法”加以条件化阐释和处理，使之成为一

种以演绎条件句为基础和形式框架的归纳逻辑理论。所谓条件化归纳，就是用条件句的术语，对传统逻辑中的一部分因果归纳方法和模态逻辑加以分析、处理，使之系统化的归纳。条件化归纳逻辑是 20 世纪 30 年代由英国逻辑学家布洛德首创，又由冯·奈特所系统发展了的。它是为了更严格、更精确地处理归纳逻辑而提出的。

【应用逻辑】在经典逻辑的基础上，增加一些关于某一特殊领域的非逻辑常项、公理及推理规则而得到的逻辑系统，通常是经典逻辑的扩大。现代逻辑学家对于现代形式逻辑分类的具体看法常常并不一致，但共同的倾向是把整个现代逻辑分为理论逻辑和应用逻辑两大类。理论逻辑又可分为基本逻辑和元逻辑两部分，前者包括经典逻辑和非经典逻辑，后者包括逻辑语形学、逻辑语义学、逻辑语用学，其核心内容是一阶元理论；它们都是以特制的符号和数学方法处理一般演绎推理的“纯粹逻辑”。应用逻辑则是把基本逻辑和元逻辑的理论和方法应用于某一具体科学领域而形成的形式系统，是在经典逻辑的基础上增加一些与某一特殊“内容”相关的非逻辑常项、公理和推理规则而得到的，其目的在于分析这些具体科学领域内最基本概念与含有这些概念的命题的逻辑特性及推理关系，从而为涉及这些概念和命题的思维提供适用的逻辑工具。这种应用逻辑包括：模态逻辑、时态逻辑、道义逻辑、知道逻辑、相信逻辑、断定逻辑、问题逻辑、条件句逻辑、命令句逻辑、优先逻辑、行动逻辑、存在逻辑、部分与整体的逻辑、对话逻辑、量子逻辑、模糊逻辑、拓扑逻辑等。由于它们与某种具体科学领域的特殊“内容”有关，其应用范围不及纯逻辑（即理论逻辑）那样普遍。在中国，人们习惯于把利用某一特殊领域的

例证去说明传统形式逻辑（有时包括数理逻辑）的原理和方法的尝试叫做“应用逻辑”，如教育逻辑、法律逻辑、医疗文体逻辑等，但严格说来，这只是逻辑的应用，而不是应用逻辑，因为它们并没有在逻辑基本原理和方法上提供任何新东西。

【现代逻辑】用形式化方法研究思维的形式结构及其规律的各种逻辑学科的泛称。与最广义的数理逻辑、符号逻辑基本同义。其基本特征是：（1）为了避免自然语言的歧义性、不规则性和冗长性，特制人工符号语言去表示思维中的概念、判断、推理，从而把对概念、判断、推理的研究转化为对符号系统内符号的研究。（2）运用形式化方法构造形式系统，然后再在日常语言和现实中寻求解释。（3）由于前两个特点，现代逻辑具有高度的抽象性，严格的精确性和广泛的应用性。现代逻辑始于17世纪德国哲学家和逻辑学家莱布尼茨，至现代已发展成为一个庞大的学科体系。它包括以下分支：（1）数学方向：有逻辑演算和公理集合论、模型论、递归论、证明论等分支，它们更多地涉及数学基础问题，构成狭义的数理逻辑。（2）哲学方向：包括两种类型的逻辑系统。一类是通过修改、更换经典逻辑演算的某些基本假定而得到的形式系统，它们与经典逻辑演算构成竞争、替换关系，如多值逻辑、相干逻辑、直觉主义逻辑、自由逻辑、偏逻辑等。一类是将经典逻辑演算应用于传统的哲学领域或哲学概念范畴而得到的形式系统，它们通常表现为经典逻辑演算的扩充系统，如模态逻辑、时态逻辑、道义逻辑、认知逻辑等。（3）语言学方向：形成了一些逻辑学和语言学的新的交叉分支，如自然语言逻辑、言语行为逻辑等；并且出现了一批综合运用逻辑学和语言学等方面的知识，带有浓厚逻辑色彩的研究领域，如符号学。（4）归纳逻辑的现代发展。包

括概率逻辑和科学哲学中某些问题的研究。除上述方向外，现代逻辑还有其他一些方向，如与计算机和人工智能的研究相结合等。

【自然逻辑】见“自然语言逻辑”。

【标准逻辑】与非标准逻辑相对。泛指基于二值外延逻辑系统（系统中的每一变项和公式至少而且至多在真、假二值中取一）的命题逻辑、谓词逻辑、关系逻辑、数学逻辑（模型论、集合论、递归论、证明论）等。参见“古典逻辑”。

【非标准逻辑】又称非经典逻辑。与标准逻辑相对。随着现代逻辑的发展而产生的多值逻辑、直觉主义逻辑、模态逻辑、模糊逻辑、次协调逻辑等。逻辑学家在称经典逻辑为标准逻辑的同时，相应地就把非经典逻辑称为非标准逻辑。

【逻辑主义】数学基础和数理哲学的一种理论。和形式主义、直觉主义相并立的三大派学说之一。其主要代表人物是罗素和弗雷格。他们的主要论点是：数学可以化归逻辑，这就是说，数学的概念可以借助于逻辑的概念得到明确的定义，数学的命题可以从逻辑的法则及相关的定义出发，经由纯粹的逻辑演绎而得到证明。因此，在他们看来，逻辑就是全部数学理论的“基础”。罗素甚至指出，随着近代以来逻辑的数学化和数学的逻辑化，二者确实已成为一门科学，“它们的不同就象儿童和成人的不同；逻辑是数学的少年时代，数学是逻辑的成人时代。”弗雷格和罗素为贯彻逻辑主义纲领付出了极大的努力。弗雷格在两卷本著作《算术的基本规律》（1893，1903）中，从“逻辑”出发而逐步发展出除几何以外

的一些主要数学理论。罗素在其与怀特海合著的三大卷巨著《数学原理》(1910—1913)中,从命题演算和谓词演算开始,然后通过一元和二元命题函项定义了类和关系的概念,建立了抽象的演算和关系演算。由此出发,用连续定义和证明的方式引出了数学(主要是算术)中的主要概念和定理。但就其基本目标而言,他们的努力是失败的。《数学原理》实质上是以集合论为基础,并按分支类型论的原则去展开全部数学的。但集合论不是逻辑,无穷公理和选择公理不是逻辑真理,并且按分支类型论的原则建立起来的数学理论是十分复杂和“不自然的”,因此,《数学原理》并没有把全部数学化归为逻辑。但逻辑主义纲领也获得了部分成功,如罗素从逻辑演算出发,增加两条非逻辑公理,推导出了一部分数学;并且由于他们的工作,使数学基础的研究得到了深化。

【逻辑工具论】主张逻辑是进行推理的工具的论点。持这种观点的人又分为激进工具论和温和工具论两种。前者认为,逻辑只是人们进行推理的工具;对于工具来说,只有是否适用、方便、易于操作的问题,而无正确与否的问题,因此谈论逻辑对错毫无意义。若从一元论与多元论主张的正确性标准而言,持这种观点的人不承认有系统外的有效性,只承认系统内的有效性。持温和工具论的人认为,尽管逻辑是人们进行推理的工具,它也有正确与否的问题,凡具有真值保留特性,即能确保从真的前提推出真的结论的逻辑就是正确的逻辑;但逻辑的选择则是相对于特定的目的是否方便与充分适用而言的。刘易斯即持这种观点。温和工具论的观点有利于不同的逻辑分支并存。

【逻辑哲学】研究逻辑学所提出的一系列哲学问题和如何用逻辑学

工具研究传统哲学的争论和难题的一门哲学学科。严格意义上的逻辑哲学是一门新兴的哲学学科，是现代逻辑与现代哲学相互渗透、相互作用的产物。逻辑哲学的产生有两个历史前提：首先，数理逻辑的创立以及后来的多种逻辑分支、多个逻辑系统的同时并存是其产生的逻辑学前提。迫使必须对逻辑本身的问题，比如逻辑系统之间的关系、系统的性质等进行哲学研究。其次，现代西方哲学所发生的“语言学转向”是其产生的哲学前提。语言分析哲学家们所用的主要方法是逻辑分析和概念分析，通过逻辑这一工具分析传统哲学难题。逻辑哲学的创始人首推弗雷格，他的三篇论文《函项和概念》、《概念和对象》、《涵义和指称》已成为逻辑哲学的经典性论文；罗素、维特根斯坦、卡尔纳普、奎因、克里普克是继弗雷格之后对逻辑哲学做出过较大贡献的代表人物。逻辑哲学的主要论题很多，如：逻辑究竟是什么；蕴涵和推理的有效性；形式化的本质、作用及其限度；模态逻辑的哲学问题；可能世界语义学的哲学问题；多值逻辑的哲学问题；归纳逻辑的哲学问题；意义理论；言语行为理论和自然语言逻辑；逻辑真理；逻辑悖论；逻辑和本体论。

【传统逻辑基本规律】在传统逻辑所研究的概念、判断、推理等思维形式中起主要的、决定性作用的那些规律。包括同一律、矛盾律和排中律。有的逻辑学家把充足理由律也包括在内。它们是各种思维形式的特殊规律或规则的依据。同一律、矛盾律和排中律这些思维的基本规律从不同方面体现了正确思维的主要特征——确定性。思维的确定性是客观事物相对稳定性的反映，也是传统逻辑基本规律的客观基础。应该特别指出的是，传统逻辑基本规律是思维的规律，是在逻辑思维中活动并起作用的规律，而不是

在客观世界中起作用的客观事物的规律。传统逻辑基本规律对人们的思维具有规范作用和制约作用，不遵守这些规律的要求，思维就会出现混乱和错误。在逻辑史上，矛盾律和排中律是古希腊哲学家、逻辑学家亚里士多德首先提出的。亚里士多德虽未曾明确提出同一律，但在他的某些言论中已有关于同一律的思想。17世纪的德国哲学家莱布尼茨第一次提出了“充足理由原则。”17—18世纪德国哲学家沃尔弗则第一次把“充足理由”纳入逻辑规律，并视为与同一律、矛盾律、排中律并列的形式逻辑的基本规律之一。

逻辑概念与公理

【概念】反映事物的特有属性的思维形式。是人们在理性认识阶段的产物，是抽象思维的一种基本形式。人的认识发展是由生动直观到抽象思维，由感性认识到理性认识的过程。感觉、知觉和表象属于生动直观与感性认识的阶段。人们在感觉、知觉和表象的基础上，经过思维的加工制作，即运用比较、分析、综合、抽象、概括等方法，逐步揭示出对象的特有属性，特别是本质属性，产生认识过程中的飞跃，上升到理性认识，从而形成概念。借助概念这种形式，人们就可以通过揭示事物的特有属性，特别是本质属性，把所认识的事物与其他事物区别开来，并逐步把握该事物的本质。概念具有间接性和概括性的特点。客观事物是不断发展变化的，反映客观事物特有属性的概念也是不断发展变化的，如

“人民”这一概念，在中国的各个不同的革命时期，就具有不同的内涵和适用范围。概念和语词有密切的联系。语词是概念的语言形式，概念是语词的思想内容，概念的产生、存在和表达都必须借助和依赖于语词，不依赖语词的赤裸裸的概念是不可能产生、存在和得到表达的。内涵和外延是概念的两个基本的逻辑特征，所谓明确概念，就是明确一个概念的内涵与外延。

【词项】传统逻辑指一个直言命题的主项和谓项。后来词项的运用范围有所扩大。在简单命题中，主要指直言命题（性质命题）或关系命题的主项和谓项，同时也指它们的量项和联项。在复合命题中，泛指一切命题变项和命题常项。

【内涵】①对象的特有属性，特别是本质属性在概念中的反映。如“商品”的内涵就是“用来交换的劳动产品”。由于客观事物是发展变化的，人们对事物的认识也是一个由浅入深、由简单到复杂的过程，因此，概念的内涵也并非一成不变的。例如，“人民”这一概念在中国各个不同的革命时期，内涵就是不同的。内涵和外延一起构成概念的最基本的逻辑特征，要明确一个概念，就要明确一个概念的内涵与外延。概念的“内涵”与“外延”两个术语，是在近代的《波尔—罗亚尔逻辑》中首次明确提出来的。②内涵逻辑的基本概念。从可能世界到外延的函项。外延是语言表达式所指称的对象。对不同的可能世界，同一语言表达式所指称的对象可以不同，即可以有不同的外延。内涵是使一语言表达式和它的外延产生联系的东西，它决定其在各可能世界中的外延。因此内涵是一个函项，函项的定义域是可能世界组成的集，值域是语言表达式在相应的可能世界中的外延。一个表达式在不同的可能

世界中具有各种外延，其共同之处在于这些外延都是作为内涵的函项的值，且此内涵函项可以在每个可能世界中准确地识别有关的外延。个体词项的外延是它所指称的对象，内涵是个体概念，是定义域为可能世界、值为对象的函项。谓词的外延是它所指称的对象的集合，内涵是属性，是定义域为可能世界、值为对象集的函项。语句的外延是真值，内涵是命题，是以定义域为可能世界，值域为该语句在各可能世界所取真值的集合。

【外延】具有概念所反映的特有属性的那些对象。例如“平行四边形”这一概念的外延，就是具有“两组对边分别平行的四边形”这一本质属性的各种几何图形，包括矩形、菱形、正方形等。外延是概念的量的方面，是概念所指的对象范围，它说明概念反映的是哪些事物。外延与内涵构成了概念的最基本的逻辑特征，要明确一个概念，除了要明确其内涵外，还要指出其外延。“外延”和“内涵”这两个术语是在近代的《波尔—罗亚尔逻辑》中首次明确提出来的。

【定义】揭示概念内涵的逻辑方法。概念的内涵是反映在概念中的事物的特有属性，因此给一个概念下定义，就是要用一个精炼的语句，把这个概念所反映的事物的特有属性揭示出来。如“商品”这一概念的特有属性是“为交换而生产的劳动产品”，从而商品的定义即：“商品就是为交换而生产的劳动产品”。定义由被定义项、定义项和定义联项三部分构成，如上述给“商品”的定义中，“商品”是被定义项，“为交换而生产的劳动产品”是定义项，“就是”是定义联项。给一个概念下定义，是给这个概念所反映的事物下定义，还是给这一概念本身，即表达概念的语词下定义，这

二者是有区别的，前者称为真实定义，后者称为语词定义。在真实定义中，最常见的一种下定义方法，就是通过揭示被定义项的邻近的属和种差下定义。如前述关于“商品”的定义，即属加种差定义。要给出一个概念的定义，必须具有关于这一概念所反映的事物的正确而深刻的认识，形式逻辑所提供的只是下定义的方法和应遵守的规则。下定义必须遵守的规则有：（1）定义项的外延与被定义项的外延必须是全同的；（2）定义项不能直接或间接地包括被定义项；（3）定义只要能肯定是肯定的，就不应当是否定的；（4）定义项中不能包括含混的语言形式或使用隐喻。

【属加种差定义】又称真实定义、实质定义。定义项是由被定义概念的邻近的属和种差所组成的定义。它的公式是：被定义项＝种差＋邻近的属。用属加种差方法下定义时，首先应找出被定义项邻近的属概念，即确定它属于哪一个类，然后，把被定义项所反映的对象同该属概念下的其他种概念进行比较，找出被定义项所反映的对象不同于其他种概念所反映的对象的特有属性，即种差，最后把属和种差有机地结合起来。例如给“人”这个概念下定义，先找出“人”的属概念如“动物”，然后确定“人”与属概念“动物”之下的其他并列的种概念所反映的对象的差别，即种差：“能够制造和使用生产工具”，这样，人的定义就可表述为：“人是能够制造和使用生产工具的动物”。由于事物的属性是多方面的，种差的类别各不相同，因而属加种差的定义方法可以根据种差的不同而区分为性质定义、发生定义、关系定义、功用定义等。属加种差定义是一种最常用的定义方法，但它也有局限性。如不能用这种方法给哲学范畴下定义，因为哲学范畴反映的是一些最大的类，因此也就找不到包含它的属；也不能用这种方法给单独概念

下定义，因为单独概念所反映的是独一无二的个体事物，因而不能找出它的种差。

【集合概念】与非集合概念相对。以事物的集合体为反映对象的概念。例如，“森林”、“丛书”、“工人阶级”等。集合概念所涉及的是集合体与个体的关系，这种关系不同于类和分子的关系：事物的类是由分子组成的，属于这个类的每一分子都具有该类的属性；事物的集合体是由许多个体构成的，作为集合体中的个体并不具有该集合体的属性。传统逻辑区分集合概念与非集合概念具有相对的性质，同一语词在不同语境里，既可表达集合概念，如“人定胜天”；也可表达非集合概念，如“人能思维”。

【虚概念】又称空类概念。在现实世界中不存在为其所反映的相应对象的概念，即外延为零的概念。在这种概念所反映的“类”中，不包含任何一个分子，故又称空类概念或零类概念。例如：“圆的四方形”、“永动机”、“燃素”、“鬼”等。虚概念产生的原因，或者是由于受历史条件和人类认识水平的限制，或者是出于某些阶级与个人的偏见，或者是人们主观想象、猜测与幻想的结果。虚概念一般是假概念，但并非都是假概念。如现代自然科学中的“理想气体”，是一种理论上假想的把实际气体性质加以简化的气体。在现实中实际上并不存在这样的气体，因而可以说是虚概念。但从微观角度看，它是分子本身的体积和分子间的作用力都可以忽略不计的气体，因而是科学概念，当然也就是真概念。逻辑学界关于虚概念的实质以及虚概念是否有内涵和外延等问题，还存在一些不同的看法。

【空类概念】见“虚概念”。

【反对关系】①两个包含于同一属概念之中具有全异关系、并且其外延之和小于其属概念全部外延的概念之间的关系。例如，概念“黑”与“白”同是属概念“颜色”之下的两个种概念，“黑”与“白”具有全异关系，其外延之和小于“颜色”的外延，因此，“黑”与“白”具有反对关系。②素材相同（即主项和谓项分别相同）的全称肯定命题与全称否定命题之间的关系，即不能同真、可以同假的关系。例如：“我班所有同学都是共青团员”与“我班所有同学都不是共青团员”，二者决不能同真，即一个真，另一个必假；但二者可以同假，即当一个假时，另一个可真可假。它们之间的关系就是反对关系。

【矛盾关系】①两个包含于同一属概念之中具有全异关系、并且其外延之和等于其属概念全部外延的概念之间的关系。例如，概念“白”与“非白”同是属概念“颜色”之下的两个种概念，“白”与“非白”具有全异关系，其外延之和与“颜色”的外延相等，因此，“白”与“非白”具有矛盾关系。一般来说，具有矛盾关系的两个概念，一个是正概念，一个是负概念，因此，矛盾关系的概念常表现为正概念和负概念的关系。②素材相同（即主项和谓项分别相同）的全称肯定命题和特称否定命题，全称否定命题与特称肯定命题之间的关系，即既不能同真、也不能同假的关系。例如：“我班所有同学都是学英语的”与“我班有的同学不是学英语的”，二者既不能同真，也不能同假，即具有矛盾关系。

【划分】揭示概念外延的逻辑方法。按照一定标准，把一个概念的

外延即一个类分为若干子类。例如哲学，依据对哲学基本问题的回答，可以划分为“唯物主义”和“唯心主义”两类。划分由三部分组成：被划分的概念（例中的“哲学”），称为划分的母项；划分后所得的概念（例中的“唯物主义”和“唯心主义”），称为划分的子项；划分时所依据的标准（例中的对哲学基本问题的回答），称为划分的根据。对于同一个类，可以依据不同的根据进行不同的划分。划分也可以连续进行多次。划分这种通过揭示概念的外延来明确一个概念的方法，有些逻辑学家称之为外延定义。要正确地划分，必须遵守如下规则：（1）划分必须是相称的，即划分的各子项的外延之和必须等于母项的外延；（2）划分的各子项应当是互相排斥的；（3）每次划分的根据必须同一；（4）每次划分一般不应当越级。

【判断】对思维对象有所断定的思维形式。是人们通过对思维对象的性质、关系等的肯定或否定来反映对象情况的或真或假的思想。例如：“一切事物都是发展变化的”；“有的鸟不是会飞的”都是判断。前者肯定了“一切事物”都具有“发展变化”的性质，后者否定了“有的鸟”具有“会飞”的性质。对思维对象有所断定，即有所肯定或否定，是判断的最基本的特征。由于判断总是有所断定，所以，判断总是有真假的，这是判断的另一个特征。当判断所肯定或否定的内容与其所断定对象的实际情况相符合时，它就是真的，否则便是假的。任何判断都必须用一定的语句来表达，但并非任何语句都表达判断。一般说来，只有那些直接包含真假的语句即陈述句才表达判断，那些并不直接包含真假的语句，如疑问句、祈使句、感叹句就不表达判断。而表达判断的有真假的语句，通常被称为命题。在传统逻辑中，判断按不同的划分根据，分

为简单判断与复合判断、模态判断与非模态判断等。不同种类的判断,其逻辑结构、其所反映的对象情况的方面是有所不同的,正确理解和把握传统逻辑所提供的有关判断逻辑结构和判断分类的知识,对于人们正确思维,特别是对于正确地进行逻辑推理来说,是完全必要的。

【命题】泛指表达判断的语句,即指每一个具有真假的语句。例如“所有金属都是导体”和“所有金属都不是导体”这两个语句都是有真假的(前者是真的,后者是假的),它们分别直接表达了两个相应的判断,因而都是命题。凡不表达判断的语句,或者说,凡不具有真假意义的语句,都不是命题,如“所有金属都是导体吗?”这个疑问句,它没有对金属是否是导体直接作出断定,因而没有真假的意义,即不直接表达判断,所以它不是命题。一般说来,陈述句都是命题,疑问句、感叹句、祈使句都不是命题。也有另一种看法认为,凡陈述句所表达的意义即命题,被断定了的命题为判断。一个不包含其他命题作为其组成部分的命题称为简单命题,而包含了其他命题作为其组成部分的命题称为复合命题。命题所表达的内容,即其所表达的思想一般称为命题的意义(或含义),而命题的真或假则称为真值。命题是命题逻辑的研究对象。

【直言命题】又称性质命题。直接陈述对象有无某种性质的命题。这类命题与选言命题、假言命题不同,它无条件地、简单地肯定或否定某种事实。直言命题基本形式有四种,即全称肯定命题、全称否定命题、特称肯定命题和特称否定命题。具有这四种形式的命题分别如:“所有金属都是导电的”、“所有裸子植物不是被子植物”、“有的水生动物是用肺呼吸的”、“有些花不是红的”。在这四

种形式中，“所有”和“有”是逻辑常项，由它们决定全称和特称的区别，这叫做直言命题的量的区别。具有逻辑常项的系词“是”的命题叫做肯定命题，具有逻辑常项的系词“不是”的命题叫做否定命题，这叫做直言命题的质的区别。在直言命题中，系词之前的词项叫做主项，表示命题所反映的对象；系词之后的词项叫做谓项，表示命题所反映的对象是否具有的性质。在直言命题的各形式中，常以变项 S 代表主项，以变项 P 代表谓项。传统逻辑中的“有”的含义是“至少有一个”，这与自然语言里的“有些”并不完全相同。因此，“有 S 是 P”并不意味着“有 S 不是 P”，反之亦然。例如“有些诗人是人”并不意味着“有些诗人不是人”。

【选言命题】断定若干可能的事物情况至少有一个存在的复合命题。构成选言命题的命题称为选言命题的支命题，即选言支。如果一个选言命题的选言支是穷尽的，即选言支断定了事物所有可能的情况，那么，该选言命题就一定是真的；但一个真的选言命题，其选言支却不一定是穷尽的。根据选言命题的选言支是否相容，可以把选言命题分为相容选言命题和不相容选言命题。相容选言命题的各个支命题所断定的情况是可以并存的，因此，相容选言命题可以不只有一个支命题是真的；但至少有一个支命题是真的，相容选言命题才是真的，否则就是假的。不相容选言命题不仅必须有，而且只能有一个选言支是真的，它才是真的，否则，就是假的。古希腊逻辑学家泰奥弗拉斯多研究了选言命题及其有关的推理。

【假言命题】又称条件命题。断定某一事物情况的存在是另一事物

情况存在的条件的命题。客观世界中，事物、现象之间存在着各种条件联系，其中有这样一些条件联系：某一事物情况的存在，会引起另一事物情况的存在；某一事物情况的不存在，也会造成另一事物情况的不存在。假言命题就是反映事物情况之间这种条件联系的命题。假言命题是一种复合命题，由两个支命题所组成，表示条件的支命题，叫做前件，表示依赖条件的支命题，叫做后件。前件和后件之间的条件联系，反映了客观事物情况之间的某种相互制约关系。一个假言命题的真假取决于它的前件与后件的关系是否确实反映了事物情况之间的条件联系。如前件与后件确实具有一定的条件联系，假言命题就是真的，如果前件与后件不具备一定的条件联系，假言命题就是假的。但是，传统逻辑不研究事物情况的条件联系的具体内容，它只是从事物情况的存在方面来研究事物情况之间的条件联系，即只是从假言命题前后件的真假关系方面，来研究假言命题的逻辑性质。所谓前件（或后件）是真的，就是说前件（或后件）所反映的事物情况是存在的；所谓前件（或后件）是假的，就是说前件（或后件）所反映的事物情况是不存在的。因此，在假设假言命题这种意义上的联系后，也可以说前后件的真假关系决定着假言命题的真假。根据假言命题前后件之间联系的条件不同，假言命题相应地可分为充分条件假言命题、必要条件假言命题、充分必要条件假言命题。

【联言命题】断定若干事物情况同时存在的命题。由两个或两个以上支命题通过逻辑联结词“并且”、“而且”等联结而成。联言命题的形式是“ P 并且 q ”，在日常语言中，也可用“既是……又是……”、“不但……而且……”、“虽然……但是……”等来表达联言命题的逻辑联结词。例如：“不但要数量多，而且要质量好”。联

言命题的真假取决于它的各个联言支是否同时是真的。如果各个联言支都是真的,则该联言命题真;如果联言支中有一个是假的,则该联言命题就一定是假的。

【条件命题】见“假言命题。”

【负命题】一种比较特殊的复合命题,它是否定某个命题的命题。如通过对命题 P (可以是简单命题,也可以是复合命题)的否定而得到的命题,就是命题 P 的负命题。 P 的负命题用“并非 P ”表示。例如:“并非一切在水中生活的动物都是用鳃呼吸的”;“并非这盘棋要么胜,要么输”。在自然语言中,“非 P ”、“并不 P ”、“不是 P ”、“不 P ”、“ P 是假的”等都表达 P 的负命题。“ P ”与“并非 P ”之间的真假关系是矛盾关系,当原命题真,其负命题必假;当原命题假,其负命题必真。

【支命题】复合命题中所包含的命题。在假言命题中,其支命题分别称为前件和后件;在选言命题中,其支命题称为选言支;在联言命题中,支命题称为联言支。支命题既可以是简单命题,也可以是复合命题。例如:“如果我们不具备相当的科学文化水平,不学习新的生产技能,那么对现代化工业生产就难以掌握”。这个假言命题中的前件就是一个复合命题(联言命题)。在各种复合命题中,在假设了支命题之间存在的意义联系的情况下,支命题的真假可以决定由其组成的复合命题的真假。

【简单命题】不包含其他命题作为其组成部分的命题,即在结构上不能再分解出其他命题的命题。简单命题一般又分为两类,一类

是性质命题（直言命题），它只有一个主项和一个谓项，谓项反映的是对象的性质。例如“金属是导电的”、“有些花是红的”。另一类是关系命题，它不限于一个主项，谓项反映的是主项之间存在的关系，例如：“武汉位于北京和长沙之间”、“张三和李四是同学”等。

【复合命题】传统逻辑中又称复合判断。自身中包含了其他命题的命题。复合命题有两个主要成分：一是支命题，即复合命题所包含的命题；二是联结支命题的逻辑联结词。逻辑联结词在复合命题中具有重要意义，它决定复合命题的逻辑性质。几种主要的逻辑联结词是：“如果……那么……”、“或者”、“并且”、“并非”等，它们把支命题联结起来，分别构成了假言命题、选言命题、联言命题和负命题等不同类型的复合命题。复合命题的真假取决于它的支命题之间的联系是否符合逻辑联结词的涵义所规定的联系，如果相符，就是真的，反之，就是假的。但是，在假设复合命题各支命题意义上的联系之后，复合命题的真假也就由支命题的真假来决定。

【对当关系】同素材（即主项、谓项分别相同）的 A（全称肯定命题）、E（全称否定命题）、I（特称肯定命题）、O（特称否定命题）四种命题形式之间的真假制约关系。参见“逻辑方阵”。

【充分条件】如果事物情况 P 存在，那么事物情况 Q 就必定存在，这时我们就称 P 是 Q 的充分条件。例如：“如果某人患了肺炎，那么他就会发烧”；“如果天下雨，那么地就会湿”。其中，“患肺炎”是“发烧”的充分条件；“天下雨”是“地湿”的充分条件。

【必要条件】如果没有事物情况 P ，就没有事物情况 q ，而有了 P ，却未必有 q ，这时我们就称 P 是 q 的必要条件。例如：“只有年满 18 周岁，才能获得选举权”。这里“18 岁”就是一个人“获得选举权”的必要条件。

【充分必要条件】简称充要条件。如果有事物情况 P ，就必有事物情况 q ，而没有事物情况 P ，就必没有事物情况 q ，那么， P 就是 q 的充分必要条件。例如：“当且仅当三角形是等边的，则它是等角的”。这里，三角形“等边”就是其“等角”的充分必要条件。

【周延】直言命题中对主项和谓项的外延数量的断定情况。如果在一个直言命题中，对它的主项或谓项的全部外延作了断定，那么，这个命题的主项或谓项就是周延的；如果未对主项或谓项的全部外延作断定，那么，这个命题的主项或谓项就是不周延的。如在“所有金属都是导电的”这一命题中，主项“金属”的全部外延都作了断定，因而是周延的；谓项“导电的”的全部外延没有被全部断定，因而是非周延的。在“有的画家不是诗人”这一命题中，没有对主项“画家”的全部外延作出断定，因而是非周延的；谓项“诗人”的全部外延由于与“画家”的全部外延是互相排斥的，因而是周延的。概括地说，全称命题的主项都是周延的；特称命题的主项都是非周延的，肯定命题的谓项都是非周延的，否定命题的谓项都是周延的。

【逻辑方阵】又称逻辑正方形。传统逻辑用来表示具有相同素材（即主项和谓项分别相同）的 A （全称肯定命题）、 E （全称否定命

题)、I (特称肯定命题)、O (特称否定命题) 四种命题形式之间的真假制约关系的图式。它们之间的关系共有 4 种。这 4 种关系的真假制约情况如下: (1) 反对关系, 即 A 与 E 这两种命题形式之间的关系: 二者不能同真, 即一个真, 另一个必假; 但二者可以同假, 即当一个假时, 另一个可真可假。(2) 下反对关系, 即 I 与 O 这两种命题形式之间的关系: 二者不能同假, 即一个假时, 另一个必真; 但二者可以同真, 即当一个真时, 另一个可真可假。(3) 矛盾关系, 即 A 与 O、E 与 I 这两对命题形式之间的关系: 二者既不能同真, 也不能同假。(4) 差等关系, 即 A 与 I、E 与 O 这两对命题形式之间的关系: 全称命题真, 特称命题必真; 全称命题假, 特称命题真假不定; 特称命题真, 全称命题真假不定; 特称命题假, 全称命题必假。

【悖论】逻辑上自相矛盾的恒假命题。它的标准形式是 $P \leftrightarrow \neg P$ 。悖论在古代西方主要是指与常识相违的命题或推论, 如芝诺悖论、蕴涵悖论等。严格地说是指这样一种逻辑矛盾: 由前提 P 可推出 $\neg P$, 并且由前提 $\neg P$ 可推出 P 。除了严格理解外, 还有人认为, 如果某一理论的公理和推论看上去合理, 但从中却推出了两个互相矛盾的命题, 或者证明了这样一个复合命题, 它表现为两个互相矛盾的命题的等值式, 那么这个理论包含了悖论。悖论早在古希腊时已被提出, 如公元前 6 世纪的说谎者悖论, 用现代形式表述为“这句话本身是谎话”。历史上出现了许许多多的悖论。在 19 世纪末以前大多是语义悖论, 即不是纯逻辑和数学的, 而涉及一些心理的概念, 如意义、定义、命题或断定, 这类悖论源于认识论和心理等关于意义和断定等概念的含混, 如说谎者悖论、理查德悖论、格里灵悖论等。在 20 世纪初开始提出逻辑悖论, 由于涉及

集合论等，引起了逻辑学家和数学家的极大关注，并由此产生了对它的不同处理。这种逻辑悖论不涉及内容，只涉及类、关系、数，它们能用符号逻辑体系的语言表述，且出现于数学中，如最大序数悖论、最大基数悖论、所有类的类的悖论等。把悖论分为语义悖论和逻辑悖论是 1926 年拉姆赛（1903—1930）提出的。对悖论主要从三个角度进行处理：（1）逻辑悖论的处理。比较成功，导致了公理化集合论的出现。德国数学家策梅罗于 1908 年提出了集合论的公理化系统，并由弗兰科尔加以改进形成 ZF 公理系统。在 ZF 公理系统中限制了概括原则，从而可以处理最大基数悖论（又称“康拓尔悖论”）、最大序数悖论（又称“布拉里—福蒂悖论”），但这只说明可以处理已有的集合论悖论，并不能从理论上保证公理集合论不再出现这样或那样的逻辑矛盾。哥德尔于 1931 年提出的不完全定理表明，要证明集合论公理系统的一致性有根本性困难。（2）语义悖论的处理。主要是罗素类型论的提出。主要是提出限制性原则——“（禁止）恶性循环原则”，据此可以处理理查德悖论，但限制性太强，后又增加“还原公理”，但这样等于又排除了为解决理查德悖论而引入的类型论原则。（3）全部悖论研究。哲学味较浓，有的否认悖论是命题；有的虽承认但认为不可解；有的提出要用辩证观点来解释悖论，但尚未被逻辑学界普遍接受。

【结构】一个形式语言 L 的解释 u 称为此语言的一个结构（或模型）。 u 是一个具有若干运算、关系和特指元素的非空集合，称为泛代数。具体来说，设 L 为一语言， L 在数学中的解释如下：设 A 为一非空集合，（1）对于 L 中每一关系符号 P （设为 n 元）都有 A 上一个指定的关系 R （也是 n 元的）来解释它；（2）对于 L

中每一函数符号 F (设为 m 元) 都有 A 上一个指定的函数 G (也是 m 元) 来解释它; (3) 对于 L 中每一常量符号 C , 都有 A 中一个指定的元素 a 来解释它。这样就构成了在 A 中对于 L 的一个解释 g (g 可以看作是由 L 中符号到 A 上的一些关系、函数以及 A 中一些元素的映射), 称 $U = (A, g)$ 为语言 L 的一个模型 (或称结构)。可以把 U 看成是一个数学体系, 其中 A 称为 U 的论域, $|A|$ 称为 U 的基数或幂。

【同构】数理逻辑名词。指两个解释 (模型或结构) 间存在着——对应的同构映射。具体来说, 设 U 和 U' 是同一语言的两个模型, 如果存在一个由 U 的论域 A 到 U' 的论域 A' 上的 1—1 映射 f 适合下列 (1) (2) (3) 条件, 则称 U 和 U' 是同构的, 记作 $u \cong u'$ 。条件是: (1) 对 L 中每一 n 元关系符号 P , 设它在 u 及 u' 的解释各为 R 和 R' , 则对 A 中每一 n 元组 $a_1, \dots, a_n$ 都有: $R(a_1, \dots, a_n)$ 真当且仅当 $R'(f(a_1), \dots, f(a_n))$ 真; (2) 对 L 中每一 m 元函数符号 F , 设它在 U 及 U' 的解释各为 G 和 G' , 则对 A 中每一 m 元组 $a_1, \dots, a_m$ 都有: $f(G(a_1 \dots a_m)) = G'(f(a_1) \dots f(a_m))$; (3) 对 L 中每一常量符号 c , 设它在 U 和 U' 中的解释各为 a 及 a' , 则有 $f(a) = a'$ 。

【完全理论】模型论中一个关于形式语言的理论。设 T 是 L 中的和谐理论 (即 L 的语句集), 如果对于 T 的任何模型 u , B 都有 $u \models B$, 则称 T 为完全理论。所谓 $U \models B$ 是指 u, B 初等等价, 也即对 L 中任一语句 φ 都有 $u \models \varphi$ 当且仅当 $B \models \varphi$, 则称 u, B 初等等价, 记为 $u \models B$ 。 T 是完全理论有许多等价条件, 分别是:

(以下设 φ 是 L 的任一句子)

- (1) $T \models \varphi \vee T \models \neg \varphi$;
- (2) $T \models \neg \varphi \vee T \models \neg \neg \varphi$;
- (3) $\sum (T) = \{\varphi | T \models \neg \varphi\}$ 是极大和谐;
- (4) 任给 T 的模型 U , $\sum (T) = (T) \text{ h } (n)$, 其中

$$Th(n) = \{\varphi | u_1 = \varphi\}.$$

另外, 对于一个只有无限模型的 L 的理论 T , 若 α 是无限基数且 $\alpha \geq \|L\|$, T 是 α -范畴的, 则 T 是完全理论。所谓 T 是 α -范畴的是指对任何两个基数为 α 的模型都同构。完全理论如无端点、稠密、线序理论等。

【模型链】模型论的一个术语。语言 L 的模型的递增序列 $U_0 \subset U_1 \subset \dots \subset U_\beta \subset \dots$, $\beta < \alpha$ 称为语言 L 的模型链。所以模型链是一系列扩张模型的序列。所谓模型 U 为 U' 的扩张模型是指: U, U' 是同一语言 L 的模型, U' 的论域 A' 包含在 U 的论域 A 中, 并且适合以下条件: (1) 对 L 中每一 n 元关系符号 p , 设它在 U 和 U' 中的解释各为 R 及 R' , 则对 A' 中每一 n 元组 $a_1, \dots, a_n$ 都有 $R'(a_1 \dots a_n)$ 真当且仅当 $R(a_1 \dots a_n)$ 真。(2) 对 L 中每一 m 元函数符号 F , 设它在 U 及 U' 中的解释各为 G 及 G' , 则对 A' 中每一 m 元组 $a_1, \dots, a_m$ 都有 $G'(a_1 \dots a_m) = G(a_1 \dots a_m)$ 。(3) 对 L 中每一常量符号 C , 设它在 U 及 U' 中的解释各为 a 及 a' , 则有 $a' = a$ 。 U 是 U' 的扩张模型记为 $U' \subset U$ 。 L 的理论 T 的模型链是指对每个 $\beta < \alpha$ 有 $U_\beta \models T$, 则称 $U_\beta (\beta < \alpha)$ 为 T 的模型链。

【类】有很多用法和意义。就集合论中的类而言, 是指具有某种属性的事物的汇集。用形式化语言可以表述为: 任给一个带自由变元的公式 $\varphi(u)$, 定义一个符号 $\{u | \varphi(u)\}$, 称为一个类。在 ZF

系统中认为类比集合范围更大,即存在一些不是集合的类,如 $RP = \{u | u \notin u\}$ 是类不是集合,这样就避免了在 ZF 中有悖论存在。中国古代逻辑中“类”是很重要的范畴。是关于定名、立辞、推理的基本概念。早在商周时期就有祭名中出现“类”,以后含义不断变化,至春秋之际,“类”有“族类”、“物类”之义。邓析和孔子已注意到“类”,但作为逻辑范畴是到了后期墨家。他们发展了墨子关于“类”的思想,将“类”作了详细分析。公孙龙提出“白马非马”命题。东汉王充、宋代程颢、程颐都对“类”作了研究。

【假说】又称假设。①以已有的事实材料和科学原理为依据对未知的事实或规律所提出的一种推测性说明。在这种意义上的假说又称假定。假说分描述性假说和解释性假说。前者是关于被观察的现象之间某种联系形式的假定;后者是关于被观察现象与产生这些现象的内在基础之间的联系的假定。作为科学假定的假说具有以客观事实和科学知识为依据、推测性质、科学预见等特点。通常包括三个内容:(1)必须说明它所需要解答的问题是什么;(2)必须提出设想了什么样的理论去解答那些需要解答的问题;(3)必须能够广泛地解释其他的相关事实和预测未知的事实,以表明被设想的理论有较多的解题能力。②形成和检验某一假定的思维过程。主要包括形成和验证两个阶段。形成一般有两个步骤。第一步,初步的假定。主要是从不多的事实材料和科学原理出发通过运用推理等加工提出的;第二步,将初步假定充实为一个结构稳定的系统。主要是通过更广泛地接触事实材料和科学原理而得到的。假说的验证过程首先是从假说的基本观念出发,引申出关于某些事实的结论,其次通过实践检验从假说引申出的结论是

否成立。在这个过程中，主要是运用演绎推理，特别是充分条件的假言推理的形式来进行的。假说是科学发展的形式，对科学的发展具有重要意义。

【分类】即归类。在逻辑中，指把具有共同特点的个体对象归入一类，并把具有共同特点的类集成类的思维过程和方法。在传统逻辑中，类和它包含的子类（集和子集）通常称为属和种。逻辑上的种可以是另一个类的属，属也可以是若干类的种。类集成类的过程可以持续进行到集成在既定领域内的无所不包的类，这个类不为任何别的类所包含而只是属，称为最高的属。由个体形成的类不以类为分子，它们只是种，称为最低的种。在最低的种和最高的属之间的各级的类称为从属的属。对于作为一个种的类而言，直接包含它的类称为最邻近的属。分类从比较个体间的同异、类之间的同异入手，并进行概括，所以归纳和类比对分类有特别重要的方法论意义。通过类比和归纳进行分类。分类是形成概念的先决条件之一。分类方法在认识和实践活动中的应用很广泛。一般认为，分类属于科学发展的较初级阶段，即形成理论之前的阶段。分类与划分有相同之处，但更多的是不同，二者相辅相成。分类是从种到属，而划分是从属到种，二者方向相反。一种好的分类和划分往往结果相同。如生物界的门、纲、目、科、属、种的系统，既体现分类又体现划分。分类在传统的最近属加种差式的定义方法中，和划分一样起重要作用。分类也可以是非本质的，分类规则与划分规则一致。

【道义悖论】指在道义逻辑系统中可证的，但在直观上不能接受的含有道义算子的论断（定理）。这种悖论并不导致逻辑系统的形式

矛盾,只是由于直观上或习惯上理解是矛盾的。道义悖论很多,特别有名的有以下几个:(1) 罗斯悖论,最早的道义悖论,由丹麦法律哲学家罗斯于 1941 年提出的。他把这个悖论作为反对建立规范(道义)逻辑的论断。其内容是“如果必须邮信,那么必须邮它或烧掉它”。根据他的观点,这一命题不仅是可疑的而且是不正确的,它与关于逻辑推断的直观理解不相容。罗斯的命题形式化为 $OP \rightarrow O(p \vee q)$,也就是说“如果应该 P,则应该 P 或 Q”。而 $OP \rightarrow O(p \vee q)$ 命题是一些道义系统的定理,这就形成了“悖论”。(2) 导出义务悖论,由导出义务派生的悖论。1957 年,冯·奈特试图处理“导出义务”的概念,利用“应该”算子和条件句定义“道德承诺”如下:

$$(D) \text{ 做一件事 } P \text{ 使得我们承诺去做另一件事} = df \quad O(P \rightarrow Q)$$

而冯·奈特系统中有如下两定理:

$$(T) FP \rightarrow O(P \rightarrow Q)$$

$$(T') OQ \rightarrow O(P \rightarrow Q)$$

其中 F 是“禁止”算子。冯·奈特用 T、T'、D 来刻划承诺的规律。但根据 D、T、T' 就会出现道义悖论。因为 T 是说:若 P 是禁止的,那么,做 P 使得我们承诺去做任何事情。例如,假若杀那个人是禁止的,那么,杀那人就使我们承诺去抢劫他。T' 是说:如果 P 是应该的,那么,做任何一件事都使我们承诺去做那件应该做的事情。这两个定理显然违背人们的直觉和常识,因此被称为“导出义务悖论”。(3) 乐善好施者悖论,即善良的撒玛利亚人悖论。最早由普赖尔于 1958 年提出的又一道义悖论。用公式表述为 $FP \rightarrow F(P \wedge Q)$ 。例如,“如果禁止说粗鲁话,那就禁止说粗鲁话和道歉”,显然与直观不合。

【逻辑的对象】逻辑学究竟以什么东西为研究对象的问题。大体上主要有以下三类看法：（1）逻辑的对象是思维。这种看法比较传统，长期以来一直居于统治的地位。认为逻辑是关于思维的形式结构及其规律的科学。这种看法以思维的形式结构及其思维的具体内容的区分为前提。所谓思维的形式结构，又叫做逻辑形式，是指为各种具体思维内容所共同具有的联系方式。自弗雷格以来，许多逻辑学家认为逻辑的对象是推理形式的有效性，但推理形式的有效性仍是思维的表达，所以仍可以说是认为逻辑的对象是思维。（2）逻辑的对象是客观现实世界。这种观点源于罗素、维特根斯坦的逻辑原子论。逻辑直接以现实世界为对象，研究现实世界的逻辑结构及其规律，这是这种观点的人所坚持的。之所以如此是因为他们认为语言和现实世界之间存在着——对应关系，从而通过语言把握到的就不是所谓的思维，而直接是现实世界。这种逻辑结构及其规律为研究对象，逻辑规律直接就是现实世界的逻辑客观规律。于是逻辑就被完全客观化了。（3）逻辑的对象是语言符号。持这种观点的人认为逻辑直接以语言符号为对象，现代形式逻辑主要以人工语言为对象，新兴的语言逻辑以自然语言为对象。主张此观点的人的出发点是要区分逻辑学和心理学，认为思维是一种心理形象，不应以思维为对象。这三类观点都有正确一面，但若考察语言就会发现语言是思维的外化形式，研究语法的深层结构是为了研究由语言所表达的思维。所以可以这样说，逻辑的直接对象是语言，但最终是思维的形式结构关系及其规律。

【蕴涵】反映命题主要是条件命题前后件关系的二元命题联结词。不同的蕴涵反映的是条件命题前后件关系的不同侧面。依据所反

映的前后件关系的不同,蕴涵可分为以下几种:(1)实质蕴涵:又称真值蕴涵,反映条件命题之间的真假关系,用“ $\rightarrow$ ”或“ $\supset$ ”表示。 $P \rightarrow q$ 这一蕴涵式真当且仅当除了P真q假这一情况外P、q的其他三种真值组合。实质蕴涵的思想最早由古希腊麦加拉派学者斐罗提出。1879年弗雷格发表了《概念语言》,在书中重新独立地发展了实质蕴涵,并在逻辑史上第一次构造了一个基于实质蕴涵的一阶逻辑公理系统。罗素和怀特海《数学原理》的出版引起了对实质蕴涵的争论,主要是关于实质蕴涵怪论的。在争论过程中,相应地发展出了严格蕴涵、相干蕴涵、衍推等。(2)严格蕴涵:反映条件命题前后件之间的必然关系。用“ $\leftarrow$ ”表示。 $P \leftarrow q$ 这一蕴涵式真当且仅当由P必然得出q时蕴涵式才是真的,亦即P真q假是不可能的。严格蕴涵最早由英国逻辑学家麦柯尔于1880年提出。严格蕴涵可以避免实质蕴涵怪论,但由于它仍未考虑命题前后件间内容上的关系,引起了所谓严格蕴涵怪论。(3)相干蕴涵:反映了命题内容之间的必然联系。用 $\rightarrow$ 表示, $A \rightarrow B$ (即A相干蕴涵B),则A和B之间至少有一个共同的命题变元。依次构成了研究相干蕴涵的相干逻辑系统。相干蕴涵最早由冯·奈特提出。(4)形式蕴涵:由罗素提出,是指下述类型的一个命题:对于X的所有值而言, $\bigvee X$ 蕴涵着 ψX ,形式蕴涵是与命题函项相关的,它也坚持实质蕴涵的要求,所以它实际上只是实质蕴涵的要求在谓词逻辑中的表现,并不是独立于实质蕴涵的另一种蕴涵。另外,还有直觉主义蕴涵、反事实蕴涵、衍推、语义蕴涵等。

【量词的解释】对于量词所约束的个体变项如何取值的限定与说明。量词目前有两种不同的解释:客观解释和替换解释。客观解释诉诸变项的值,因此要求给出变项的取值范围即给出论域。例

如, 根据客观解释, $\forall X F(X)$ 意味着“对于论域 D 中的所有对象 X , X 是 F ”; $\exists X F(X)$ 意味着“对于论域 D 中的至少一个对象 X , X 是 F ”。这里, 客观解释所要求的论域可以是全域, 即由一切事物所构成的类; 也可以是满足特定要求的某一具体的论域, 如自然数集、实数集等。奎因、戴维森等人主张量词的客观解释。替换解释并不要求给出论域, 即并不诉诸变项的值, 而是诉诸于变项的替换实例(替换式)。应该强调指出, 变项的值和变项的替换式是根本不同的, 前者指语言之外的某种实体, 即某个特定论域中的个体或个体的性质与关系; 而后者仍然是某种语言实体, 是指能够用来替换变项的表达式。例如, 单独词项是个体变项的替换式, 而单独词项所指称、所命名的个体才是变项的值; 数的名称是算术变元的替换式, 而算术变元的值则是数本身。于是, 根据替换解释, $\forall X F(X)$ 意味着“‘ $F(\dots)$ ’的所有替换式都是真的”, $\exists X F(X)$ 意味着“‘ $F(\dots)$ ’的至少一个替换式是真的”。梅特斯、马库斯等主张量词的替换解释。两种解释之间的选择并不是完全任意的, 不同的选择将导致如下哲学上的差别: (1) 不同的解释会对一个理论的本体论承诺产生不同的影响, 客观解释导致明显的本体论承诺, 而替换解释则将本体论承诺从量词转移到名称(词项)上, 从而将其暂时悬置起来。(2) 不同的解释将导致对高阶量化的不同态度: 替换的解释允许高阶量化, 而客观的解释不赞成高阶量化, 只允许一阶量化。(3) 不同的解释将导致对于模态谓词逻辑的不同态度: 奎因依据客观的解释, 拒斥模态谓词逻辑; 若根据替换的解释, 则可承认模态谓词逻辑的合法地位。(4) 采用不同的解释将导致给量化公式的真以不同的定义: 根据替换解释, 量化公式的真能够用原子公式的真直接定义; 而根据客观解释, 则不能直接给出其真定义, 必须参照其约束变项

所指称的对象才能给出定义。

【逻辑真理】各种逻辑系统内所断定的真命题。不同的逻辑学家和哲学家对逻辑真理给出了不同的定义。例如，莱布尼兹（1646—1716）认为，凡不违反矛盾律的就是可能的，而在所有可能世界内都真的命题就是推理的真理（即逻辑真理）。维特根斯坦（1889—1951）把一切命题区分为两类：基本命题和非基本命题。基本命题是不可再分析的最简单的命题，它的“真值可能性表示原子事实存在和不存在的可能性”。而其他一切非基本命题都是基本命题的真值函项，或者是它们的逻辑和，或者是它们的逻辑积，或者是它们的其他真值函项。基本命题的真值可能性就是一切非基本命题的成真和成假的条件。如果一命题对于基本命题的一切真值可能性都是真的，则称它为重言式。奎因（1908— ）则指出：“一般地说，一个逻辑真理就是这样一个陈述，它是真的，而且在给予它的除逻辑常项以外的一切成分以一切不同的解释的情况F，它也仍然是真的。”这个定义预先假定了如下逻辑常项：如“有些”、“所有”、“并且”、“或者”、“并非”、“如果，则”等。其他逻辑学家和哲学家还给出了一些另外的定义。给逻辑真理以完全一般的说明是极其困难的。（1）逻辑真理不能绝对地一般地定义，而只能相对于一定的逻辑系统来定义，具有系统相对性；（2）分析命题和综合命题的传统区分是不成立的，因此逻辑真理也不是严格意义上的分析命题；（3）逻辑真理只是在某一逻辑系统的限制条件下才是必然的，离开这些限制条件，它就可以不再是必然的，因此逻辑真理只具有相对的必然性；（4）逻辑真理尽管不是经验命题，但也以十分间接的方式保持着与经验的联系，具有或多或少的经验内容，因而是可错的、可以修正的，但逻辑的

修正必须慎之又慎。

【类型论】罗素于 1908 年提出的一种通过对逻辑和数学的语言施加某些限制来解决和排除悖论的理论。1901 年罗素发现了“一切不是自己分子的类所合成的类”悖论，这一悖论的发现促使他研究如何解决包括这一悖论在内的悖论问题，从 1903 年起逐渐发展了解决悖论问题的类型论。类型论的基本思想是：个体或谓词有不同的类型和层次，类的型不同于它的分子的型，每一个类只能含有一种型的分子。按照这个标准，就避免了承认“不合法全体”的存在，可以解决许多悖论。类型论分为简单类型论和类型支论两部分。简单类型论把类或谓词分别为不同的类型。就类方面说，可以有許多类型：类型 0：个体，1：个体的类，2：个体的类的类，等等。只有类型适合的才能有是否为分子的问题，只能考虑类型 N 的对象是否为类型 $N+1$ 类的分子，而不能考虑某一类是否为其本身的分子，这样就可以排除康拓尔悖论和罗素悖论。相应地，谓词也可以分为逐渐增高的类型。但简单类型论无法排除理查德悖论等许多悖论，罗素又建立了类型支论，认为同一类型的谓词可以分别为不同的层次，高层次谓词不能再作为低层次谓词看待，否则就将造成“不合法全体”，导致恶性循环的错误。类型支论可以排除如 Richard 悖论但又带来严重的困难。罗素对此又提出了一条所谓的还原公理。但这等于取消了类型支论所要求的层次区别。后来英国逻辑学家阮墨西（1903—1930）使得类型支论所引起的难题初步得到了解决。1937 年奎因构造的逻辑系统 NF 也具有某种类型论的特征。逻辑学家们也常把高阶谓词演算称作类型论。

【齐一律】又称自然齐一性原理，指 19 世纪英国哲学家、逻辑学家穆勒（1806—1873）在阐述求因果五法时所提出的“自然界的进程是齐一的”这一命题。穆勒将其视为归纳法的根本原理或总的公理。该命题是说，在自然界中，凡发生一次的事，在相似的情形下不仅将再发生而且会一直发生。因为自然现象彼此间有同时关系和相继关系，每一现象以齐一方式和某些与之共存的现象，与某些先行的或继起的现象发生关系。关于现象先后相继次序的真理是与现象有关的最重要的真理，因此，必须努力探求某种关于相继的规律，而这就是因果律，即每一个具有开端的事实有一个原因。是普遍真理。一切归纳方法的有效性依赖于一个假定，每一事件必有某种原因、某种先行条件，事件由于其存在而无条件地、不可改变地随之发生。穆勒还一再强调，自然齐一性原理、普遍因果律本身也是归纳法的例证，而且一般说来并不是人们最早得出和明显的归纳结论。穆勒的上述观点有自相矛盾之处和循环论证之嫌：自然齐一性原理既是归纳法的基础、依据和公理，又是归纳法的应用结果和例证。一般认为，穆勒动摇于经验论和唯理论的因果观之间。

【同一律】传统逻辑基本规律之一。其基本内容是：在同一思维过程中，每一思想的自身都具有同一性。也就是说，在同一时间，同一关系中，概念必须保持同一，不能任意变换，否则就会犯偷换概念或混淆概念的逻辑错误；判断也必须保持同一，不能随使用另外的判断代替它，否则就会犯偷换论题或转移论点的逻辑错误。同一律的基本内容可用逻辑公式表示为： A 是 A （或 $A \rightarrow A$ ），其中 A 表示任一概念或判断。同一律在思维中的作用，在于保证思维的确定性，但它并不否认和排斥事物或思想的变化发展。在逻辑

辑史上，古希腊哲学家、逻辑学家亚里士多德的某些论述中已经包含了关于同一律的思想，例如，他在《前分析篇》中指出：“任何真实的事物，必定在每一方面与它自身一致。”

【矛盾律】传统逻辑基本规律之一。又称不矛盾律。其基本内容是：在同一思维过程中，互相否定的思想不能同时是真的。也就是说，在同一时间、同一关系下，对于具有矛盾关系和反对关系的判断，不应该承认它们都是真的。如果违反这一要求，在同一思维过程中，对一个对象既予以肯定，又予以否定，就会犯“自相矛盾”的逻辑错误。矛盾律的基本内容可以用公式表示为： A 不是非 A （或 $\neg(A \wedge \neg A)$ ），其中 A 表示任一判断。矛盾律的作用在于保持思维的首尾一贯，避免自相矛盾，但遵守矛盾律的逻辑要求并不意味着否认客观事物本身存在着的矛盾，也不意味着人们的思想不能反映客观事物的矛盾。在逻辑史上，古希腊哲学家、逻辑学家亚里士多德最早明确地表述了矛盾律的基本内容，如“同样属性在同一情况下不能同时属于又不属于同一主题”，“事物不能同时存在而又不存在”等。

【排中律】传统逻辑基本规律之一。其基本内容是：在同一思维过程中，两个互相否定的思想必有一个是真的。也就是说，在同一时间、同一关系下，对反映同一对象的两个互相否定的思想，必须承认其中一个是真的，不应该含糊其词，骑墙居中。违反这一逻辑要求，就会犯“模棱两可”的逻辑错误。排中律的基本内容可以用公式表示为： A 或者非 A （或 $A \vee \bar{A}$ ），其中 A 表示任一判断。排中律的作用在于保持思维的明确性，消除思维的不确定性。它要求在两个互相矛盾的思想中排除中间的可能性，即要求在两

者之中必须承认有一个是真的，但如果客观事物确实存在第三种可能性，两个判断不是互相矛盾的判断，那么就不能以排中律为根据而要求承认其中之一必然是真的。因此，在现代的非二值逻辑即多值逻辑中，表示排中律“ $A \vee \bar{A}$ ”就失效了。在逻辑史上，古希腊哲学家、逻辑学家亚里士多德最早明确地表述了排中律的基本内容，如“两个相反显然不能同时都真，——另一方面，也不能一切叙述都是假的”（《形而上学》，商务印书馆 1959 年版，第 81 页）。

【充足理由律】主张充足理由律是传统逻辑基本规律之一的逻辑学家通常把其基本内容表述为：在论证过程中，一个判断被确定为真，总是有充足理由的。其逻辑要求主要有两条：（1）理由必须真实；（2）理由与推断之间有逻辑关系，从理由能够推出所要论证的论断。如果违反这两条要求，就会犯“虚假理由”和“推不出”的逻辑错误。充足理由律的主要作用在于保证思维的论证性。17 世纪德国哲学家莱布尼兹在其著作《单子论》中提出“充足理由原则”作为推理的两大原则之一，后来，德国逻辑学家沃尔弗正式提出“充足理由律”作为传统逻辑基本规律之一。关于充足理由律是不是传统逻辑基本规律，其内容如何表述等问题，目前学术界的意见还不一致。

【公理】按亚里士多德意见，公理是不可论证的第一原理，一切论证性科学都必须从这一原理出发。此外，每门科学都有自己特定的第一原理。在其他场合，公理被表征为一切论证所由出发的公论，也表征为凡是想学些什么的人必须掌握的情况。如“任一事物都不可能在同一时间和同一方面既存在又不存在”。也即是说，

公理是经人类长期实践检验,其真实性无需由其他命题加以证明、众所公认的判断,即不证自明的道理,如“有生必有死”,“整体大于部分”。在形式化系统中,公理是指选出的一组作为出发点的命题,也即系统首先承认的,可以以之为根据进行推理的命题。公理的表示可以用对象语言来表述,也可以采用语法语言来表示(这叫公理模式,实际上代表无数条公理)。

【定理】数学或逻辑学中,已经得到证明的命题或陈述。在一个形式化公理系统中,往往是指一系列公理或已得到证明的定理运用推演规则而得到的一切结论,即只要存在一个证明即可。命题演算系统中的演绎定理是关于整个命题演算系统性质的定理,称之为元定理。它用元语言写成。而定理是对象语言中证明序列中最后一个公式,它是一类特殊的合式公式,是系统“内”的定理,所以有时也叫“内定理”。各个系统都有系统内定理和关于系统的元定理。一个系统推出的定理的情况往往反映了该系统的性质,比如一致性、可靠性、完备性等。

【范式】能显示某种重要属性的某种类型的表达式。数理逻辑中有许多公式是等值的,但在表达形式方面可以很不相同,通过范式可以为众多不同的公式提供一个统一的表达形式。由于一个公式和它的范式等值,而等值的公式可以互相转换,将各种不同的表达式转换为其范式,就可以进行比较、分类和观察研究,从而得到原来所看不出的结果。范式有合取范式,析取范式、前束范式等。所谓合取范式是指其支命题都是简单析取的合取式;析取范式是其支命题都是简单合取的析取式;前束范式是指量词在其他联结词之前。合取范式的作用在于显示重言式;析取范式的作用

在于显示矛盾式。在谓词演算中，在判定公式的普遍有效性和可满足性时，前束范式可以起一部分重要作用。另外，范式也可应用于诸如模态系统中。特别是模态系统 S_5 中有模态合取范式存在定理。

【真值】又称真假值。数理逻辑名词。是命题变元在逻辑上的抽象。在二值逻辑系统中真值是指真、假二值。也即是说命题变元只可取真值或假值；而在多值逻辑系统中可以取真、假及其他值。如三值逻辑系统中可以取真、假、可能真三种值； n 值逻辑系统中命题可以取从 $t_1, \dots, t_{n-1}$ 个值。经典逻辑是在承认二值、外延原则基础上建立的逻辑，其命题及其关系完全由命题变元、真值联结词的关系确定，当命题变元取值确定后，可以据联结词确定命题的真值；非经典逻辑去掉上述原则，其中非二值的系统中命题变元的值可以有不同的真值赋值，但关于联结词也有一定规律的真值赋值。

【公理方法】见“公理化方法”。

【形式系统】用形式化方法建立的公理系统。包括三部分：（1）形式语言，包括初始符号，它们是形式语言的字母；形成规则，它们形成系统的项、合式公式；（2）形式系统的公理，从形式系统中的合式公式中按某种标准或原则而挑选出的一组公理或公理模式；（3）一组变形规则（推理规则）。形式系统是完全形式化的系统，用形式语言表述，这是现代公理系统的趋势，是不同于古典公理系统之处。形式语言是具有精确规则的符号系统，没有歧义，精确，因而用之表达的逻辑规律能避免悖论。但它的表达能力不

如自然语言丰富。对一个形式系统的一个最重要的要求就是机械的程序能行判定项、公式是否是该系统的，合式公式是否是该系统的定理等。

【自然推理系统】又称自然推理系统。与公理系统相对，是按照自然演绎思想构造的形式系统。其出发点是一些变形规则或推演规则，但没有公理。应用变形规则可以推出一些定理。自然推理系统更接近于一般的数学思维，所以许多成熟的逻辑演算公理系统都有与之等价的自然推理系统。自然推理系统是在 20 世纪 30 年代第一次分别由甘岑和杰司柯夫斯基独立提出。自然推理系统主要是强调推理规则的重要性，通过对规则的应用可以从假设得出推断。正因如此，推理规则相对于公理系统要多（公理系统是用公理来刻画真值联结词等），一般成对出现：引入/销去。

【一致性】又称古典一致性、相容性、协调性、无矛盾性。形式系统的重要性质。指不存在任何公式 A ，使得 A 和非 A 在系统中都可证。

【完全性】又称古典完全性。形式系统的重要性质。指对系统中每个公式 A ，或者 A 或者非 A 是系统的定理。命题演算和谓词演算都不具有这种完全性。

【证明论】数理逻辑五大分支之一。用元数学来研究形式语言系统的逻辑性质，特别是其中的证明的理论。其目的是论证某一形式系统不包含逻辑矛盾，即该系统具有一致性。证明论的思想最早由德国数学家希尔伯特提出。20 世纪关于无穷集合的客观性以及

如何证明数学存在的问题，在数学家中引起严重分歧，甚至对古典数学产生了极大怀疑。为了保全数学的科学成果，希尔伯特提出了他的方案（参见“希尔伯特方案”），主要是要将数学理论陈述为一形式化的公理系统，然后根据他的“有穷观点”，用一种不假定实无穷的能行方法来论证这种公理系统的一致性，这就是所谓的证明论。证明论提出以后，阿克曼便很快得证：如果对归纳规则作适当限制，所得的初等数论是无矛盾的。但并不象人们期望的很快就能证明无限制的初等数论的无矛盾性，进而证明数学分析乃至整个数学的无矛盾性，从而达到希尔伯特的目的，相反，1931年哥德尔发表了《论数学原理和有关系统中形式不可判定命题》的论文中，提出了不完全定理，说明一个系统的一致性是不能在该系统内证明的，使得希尔伯特的论断得到了部分否定。后来希尔伯特放宽了条件，得到了许多新成果。1935年由甘岑等人就用推广的方法证明了数论的一致性。这种方法又被推广到古典分析的一些部分。

【不完全性定理】即哥德尔的两个不完全性定理。1931年，哥德尔在《PM 及有关系统中的形式不可判定命题》一文中提出并论证的两个重要定理，是证明论发展史中的一个转折点，也是数学逻辑发展史中的一个转折点。第一不完全性定理：一个包括初等数论的形式系统 P ，如果是一致的，那么就是不完全的。它断定：如果系统 P 一致，那么总可以给出一语句 A ， A 和 $\neg A$ 在 P 中都不可证。哥德尔在 P 中构造了一个语句 A ，用普通语言说， A 表示“ A 在 P 中可证”， A 与 $\neg A$ 都依照 P 的形成规则构成，是封闭的含有量词的公式。经过解释， A 表示一个自指的数学命题。可证明：在 P 一致时，假定 A 可证则得到矛盾的结果。同时在较强

(P 为 w 一致) 条件下, 假定 $\neg A$ 在 P 中可证也将得出矛盾结果, A 与 $\neg A$ 都不可证, 因而 A 在 P 中不可判定, P 是不完全的。哥德尔的论证是把初等数论算术化, 用哥德尔编码方法把公式转换为自然数的有穷序列, 元定理转化为自然数的定理从而证明的。第二不完全性定理: 如果一个包括初等数论的形式系统 P 是一致的, 则其一致性在系统 P 不可证。这是第一不完全性定理的直接后果。因为“系统 P 一致”可在 P 中表示, 记为 $\text{Con}(P)$, 同时“ A 在 P 中不可证”记为 $N(A)$, 于是第一不完全定理即可表述为 $1 - \text{Con}(P) \rightarrow N(A)$ 。若 $\text{Con}(P)$ 可证, 则有 $N(A)$, 即 A 在 P 中不可证是可证的, 所以 $\text{Con}(P)$ 不可证。

【希尔伯特方案】20 世纪初, 希尔伯特关于如何论证数论或数学分析一致性的方案, 其目的是为了保卫古典数学并答复直觉主义者布劳维尔和韦尔等人对数学的限制而提出的。布劳维尔等人认为数学是构造性的, 不承认排中律, 限制了数学的发展, 排除了无理数、函数等一般概念。希尔伯特为论证古典数学的一致性, 即无矛盾性而提出了希尔伯特方案。该方案包括如下几个步骤: (1) 把古典数学的某一基本理论如初等数论、集合论或数学分析严格形式化, 加上逻辑演算, 并把这两部分综合起来, 整理为一形式公理学。再进一步形式化构成一相当于以上公理系统的形式语言系统。(2) 从不假定实无穷的有穷观点出发, 建立一逻辑系统作为研究上述形式语言系统的工具。由于研究形式语言的逻辑性质需要用数论, 因之也要建立一个不假定实无穷的初等数论。这样建立起来的逻辑和数论可以称为“元数学”或者“有穷逻辑”。(3) 用元数学来研究形式语言系统的逻辑性质, 特别是其中的证

明，其目的是论证某一形式语言系统的一致性。这就是证明论方案。希尔伯特方案的提出推动了逻辑演算的形式化过程，并在 20 世纪 30 年代最后两年得到了一些重要结果。

【集合论】简称集论。数理逻辑五大分支之一。关于无穷集和超穷数的数学理论。通俗地说，是以集合论作为研究对象，用朴素直观的方法或形式化公理化方法研究集合的性质及集合间的关系的一门逻辑学科。其中用朴素直观方法进行研究的称为素朴集合论，用公理化方法研究的称为公理集合论。19 世纪，集合论应该说是数学家试图为微积分奠定基础的努力下的产物。布尔查诺（1718—1848）在 1861 年发表的《无限的悖论》，戴德金（1831—1916）在 1888 年发表的《什么是数》中，都对集合概念有过较深刻的反映，为集合论的诞生作出了一定的贡献。但公认的集合论真正创建者是康拓尔（1845—1918）。他从 1871—1883 年发表了一系列论文，包含了基数、序数和良序理论的基本内容。他对无穷集进行了分类，提出康拓尔定理，发现了更大的无穷，提出良序定理和良序统假设。但由于未对集合下定义，所以引起了很多集合论悖论。为了避免悖论，1908 年策梅罗发表了集合论的第一个公理系统 Z，企图通过公理化避免悖论，后来弗兰克尔又进行了补充，形成了今天意义上的 ZF 公理系统。如果在 ZF 中加上选择公理（AC）则形成 ZFC 系统。另外有哥德尔和贝尔纳斯的 GB 系统及奎因的系统。其中 ZFC 系统是最具典型性的系统，它是一阶理论，在一阶语言上引入“ $\in$ ”，公理除原有逻辑公理外增加八条新的逻辑公理：外延公理、幂集公理、无穷公理、正则公理、分离公理、并公理、替换公理及选择公理。ZFC 系统解决了康拓尔悖论（最大基数悖论）、最大序数悖论等集合论悖论。另外，哥德

尔在 1938 年用内模型法证明了 ZFC 不能证明 TCH (CH 指连续统假设)。20 年后柯恩用力迫法证明了 ZFC 不能证明 CH, 从而 CH 与 ZFC 的独立性得到了证明。还证明了桑斯林问题独立于 ZFC。迄今为止, 集合论已成为数理逻辑乃至数学的基础。

【递归论】又称递归函数论或可计算性理论。它可看成是关于计算的一般理论, 是在直观的能行可计算性概念基础上, 主要运用数学方法对能行可计算性、能行可构造性加以形式化研究的一门学科, 是现代数理逻辑的一个重要分支, 并日益发展成为现代数学中的一个重要分支。递归论的重要应用之一是能行描述集合论; 一个重要的实用方向是计算复杂性。递归论的产生和发展与数学基础的探讨密切相关。19 世纪后半期, 逻辑学家和数学家提出能否找到一种能行方法、能行过程或算法, 去判定某一公式是否能从给定的公理与推理规则中形式地推出, 判定某一公式是否为其系统的一定理。这类能行可判定、能行可构造的问题就是施履德在 1890—1905 年期间所提出的判定问题 C, 为此, 他还指出了递归概念的重要性。20 世纪 30 年代哥德尔在不完全性证明中第一个提出并使用了原始递归函数理论。此外, 厄布朗、图林、丘奇、克林、波斯特等人对递归论的建立、对可计算理论的研究都做出了重要贡献。20 世纪 30 年代末到 40 年代初, 一方面证明了四种计算模型——递归函数、图林机器、post 系统、 λ -转换演算的等价性与关系, 并提出 Church-Turing 论题, 另一方面进一步研究了递归不可解性等问题。50 年代后广义递归论取得进展, 同时在 60—70 年代出现计算复杂性理论。递归论的基本内容是讨论“能行可计算”, 研究算法函数的精确数学模型。对“算法”这一直观概念精确化推动了递归论的进展, 相继出现了刻划算法这个概念的多

种等价形式。同时，递归论最早应用于递归可枚举集不可解性的研究基础上，得出了数理逻辑和数学各分支的许多问题的递归不可解性。除希尔伯特第十问题外，还包括半群上的字问题、谓词演算的判定问题。近年来，又在计算机科学上得到广泛应用，用来处理计算复杂性问题的。

【模型论】数理逻辑四大分支之一。研究形式逻辑及其解释（模型）之间的关系的理论，即研究形式语言的语法与语义之间的关系的理论。模型论的发展大致可分为以下几个时期：1930 以前的主要工作是洛文海—斯柯林定理、斯柯林函数；1930—1950 年，模型论取得不少奠基性成果。其中主要有：塔斯基的基本语义定义和他对洛广海—斯柯林定理的推广，这为模型论的创立打下了基础。斯柯林（1887—1963）运用限制超幂法构造了算术的非标准模型，启迪了非标准实数的产生和非标准模型的研究。1950 年以后，模型论独立出来成为逻辑的分支，1954 年塔斯基明确提出“模型论”这一名称。1960 年罗宾逊（1918—1974）引入模型完备性概念，用超积构造出实数的一个非标准模型。目前，模型论正蓬勃发展，它与泛代数关系密切，与其他逻辑分支、数学分支如公理集合论、无限组合论、代数、拓扑等学科的联系日益加深。模型论由于所涉及的逻辑系统不同，可分为：一阶模型论、高阶模型论、无穷长语言模型论，具有广义量词的模型论、模态模型论、多值模型论等。由于在数理逻辑中以一阶逻辑发展最成熟，所以模型论也是以一阶模型论内容最为丰富，应用也最多。得出的许多重要定理大多是关于一阶的，比如聚致性定理、LST 定理、省略型定理、插值定理、莫尔雷定理。另外，模型论也提出许多构造模型的方法，如超积方法、常量方法、图象方法、模型链、齐

次集等。

【连续统假设】简称 C. H. G. 康拓尔提出的一个集合论中的著名假设, 又称康拓尔猜想。其内容是: 在 X_0 与 2^{X_0} 之间不存在第三个基数, 也即: 任给无穷实数集 X , $|X| = X_0$ 或 $|X| = 2^{X_0}$, 这就是康拓尔的推测, 即连续统假设。C. H 的进一步推广即是广义连续统假设, 记作 GCH。指: 对任意的无穷基数 K , 不存在基数 λ , 使得 $K < \lambda < 2^K$ 。在承认选择公理之下, C. H 和 GCH 分别表示为 $2^{X_0} = X_1$ 和 $(\forall \alpha) (2^{X_\alpha} = X_{\alpha+1})$ 。在康拓尔之前, 尽管有许多关于无穷的争论但对无穷的理解未深入, 没有考虑到无穷的层次。康拓尔在研究集合的一一对应时, 用他的著名对角线方法首次证明了任意一个集合的基数都小于它的幂集的基数, 于是自然数的基数 X_0 小于实数的基数 2^{X_0} , 那么很自然就产生了 X_0 与 2^{X_0} 之间有无第三个基数的问題, 即连续统问題。康拓尔认为不存在, 即提出连续统假设。C. H 一直是数学家瞩目的问题。1900 年希尔伯特在他著名的 23 个数学问题中把 C. H 排在第一位。1905 年克林尼获得了一项实质性研究结果, 即在 ZFC 中可以推出 $cf(2^{X_0}) > X_0$, 从而可推知 $2^{X_0} \neq w, X_w, X_w + w \dots$ 。1938 年哥德尔证明了 C. H 与 ZF 相容性问题, 即 GCH 相对一致性问题, 从而 C. H 在 ZF 中不能被否定; 1963 年美国学者科恩又证明了 C. H 是独立于 ZFC 的。

【无穷性公理】集合论中肯定无穷集合存在的公理。康拓尔在建立集合论时, 发现仅靠逻辑公理不能保证无穷集合的存在, 因为没有一阶公式能在无穷个体域有效而在有穷个体域上无效, 而利用 ZF 系统的其他公理虽可定义一个个自然数、自然数概念, 但

却无法证明全体自然数集合 $\omega = \{0, 1, \dots\}$ 存在，也无法证明任何一个无穷集合的存在性。但集合论中无穷集是一个极其重要的集合类，于是引入公理来断定其存在性。按无穷公理最基本的无穷集是自然数集 ω ，它的最根本特点是归纳性。归纳集 A 是指 A 具有如下性质 $X \in A$ 当且仅当 $X \cup \{X\} \in A$ 所以无穷公理的另一种等价形式是：归纳集存在。利用无穷性公理和子集公理可以定义 ω 为最小的归纳集，进而证明归纳原则和递归定理。利用 ω 和 ZF 公理可以定义整数、有理数、实数、复数等各种数学对象及其运算，也可以推出形形色色的无穷集合的存在性。现代集合论中还有一些强无穷性公理，又称大基数公理，它们断言各种大基数存在。

【选择公理】简称 AC。集合论中一条重要公理。其内容是：对任何由非空集合组成的非空集合簇 s ，存在选择函数 $f: s \rightarrow \bigcup s$ ，使得对任意 $X \in s$ 有 $f(X) \in X$ 。由 ZF 系统加上选择公理构成 ZFC 系统。由于在一个有穷长的证明中不能容纳无穷多次选择，因此必须有一种方法能这样做，而 ZF 系统不能保证，必须作出假设。1904 年德国数学家策梅罗在证明良序定理时第一次明确提出了选择公理。之后选择公理开始被讨论，尤其是怀特海和罗素的《数学原理》表明全部数学皆可在 ZFC 中叙述后，尤受关注。选择公理在大多数数学分支中都有极为重要的作用，强完全性定理和紧致性定理证明都离不开它。有了选择公理才证明了两种连续函数定义的等价性，每个向量空间都有基。在集合论中可以证明良序定理、佐恩引理与选择公理的等价性。选择公理相对于 ZF 系统的相对一致性和独立性问题已得到圆满解决。1938 年由哥德尔证明了如果 ZF 一致，则 $ZF + AC$ 即 ZFC 系统一致；1963 年柯恩则

证明了如果 ZF 一致，则 $ZF + \neg AC$ 一致，从而选择公理独立于 ZF。但选择公理也引起了分球怪论：把一个球切成有穷多块再重新组合就得到两个和原先的球大小相同的球，所以对 AC 的真实性研究尚待进一步解决。1960 年以来，提出了与选择公理相对立的假设，如决定性公理，该公理指自然数上具有完全信息的长度为 w 的二人无穷零和对策有必胜策略。并应用在其他方面，但其相对 ZF 的一致性仍未证明，所以只把决定性公理作为一种假设，大多数系统还是用选择公理作公理。

【子集公理模式】公理集合论的一个公理模式，又称分离公理模式。它相当于无穷多条公理，对每个公式中有一条公理。其内容是：设 φ 是为含自由变项 u 的公式（ φ 中其他自由变项可看作参量），则对任意的集合 X ，存在集合 y ， y 恰由 X 中那些满足 φ 的 u 组成。将它写成公式即是： $\forall X \exists y \forall u (u \in y \leftrightarrow u \in X \wedge \varphi(u))$ 。这样得到的 y 是 X 的子集，其元素都是 X 的元素，该公理因此而得名。子集公理模式的提出是为了对集合的规模加以限制，把概括公理限制在一个已知集合里，以避免诸如罗素悖论，布拉里—福蒂悖论。

【能行性】递归论中的术语，指能行可计算性。所谓能行，就是机械，能行的方法就是机械的方法，其中没有任何随机性和智慧性。即它的每一步都由某个事先给定的规则（计算程序）明确规定了的，即规则规定了第一步如何作，并且也规定了某一步之后下一步如何作，同时要求这个过程在有限步内完成。有时某种方式虽然也已固定化，每一步都有明确的规定，但在使用时却永不结束，这种方法也不是能行的，即不具有能行性。能行性是一个直观的概念，30 年代以来许多逻辑学家尤其是诸如哥德尔、阿克曼、丘

奇、图林等都试图把它精确化，给出严格定义，于是形成了几种不同的理论。最后丘奇提出了丘奇论题，认为能行可计算函数论等同于一般递归函数类。这样，能行性可以用一种函数类来刻画，用某类函数的可计算来实现。

【一般递归】最先公开提出的一种能行可计算理论。由赫尔布拉德、哥德尔、克林尼共同建立起来的，故又称为赫尔布拉德—哥德尔—克林尼的一般递归。所谓递归就是归纳。递归方法由两个部分组成：（1）基始条件；（2）归纳条件。一般递归是为了区别原始递归而言的。在哥德尔提出一般递归概念之前关于递归和递归函数有很多研究，认为能行可计算函数就是递归函数，但阿克曼于1928年曾举出一能行可计算函数但它并不是原来意义上的递归函数，于是哥德尔等人提出了一般递归的思想。用一般递归来逼近直观上的能行可计算，定义能行性。在一般递归定义提出之后，能行性理论迅速发展，最后证明了几种理论具有等价性。这几种理论的计算模型是：（1）递归函数，主要由哥德尔（1934）、赫尔布拉德（1932）、克林尼（1936）提出并建立的，即现在意义上的一般递归函数。（2）图林机器，作为一种理想计算机理论是由图林于1936年提出和建立的。（3）波斯特系统，作为一种符号处理系统由波斯特（Post）于1936年提出和建立的。（4） λ -转换演算，是由丘奇-克林尼于1933—1935年提出和建立的，克林尼于1936年证明了 λ -可定义函数与一般递归函数的等价性。

【图林机器理论】英国数学家图林于1936年提出的一个理想的机器的理论。这种理想的机器后来被命名为图林机。这种机器可描述如下：由一个两端可无限延长的纸带、一个带读写头的控制器

和一些指示控制器操作的指令组成。纸带被划分为一系列两两相邻的无穷多方格，每个方格上可以印上某个给定的有限符号表 $\Sigma = \{s_1, \dots, s_n\}$ 中任意一个符号，空格用 B 表示。读写头的动作有三种：左移、右移、修改。在任一时刻控制器可处于给定的有限个状态 $q_0, \dots, q_m$ 之一状态，读写头则注视着纸带上的某个方格。支配图林机工作的是一个由一组指令组成的程序。每个指令是一个四元组，形如 $q_i S_j A q_r$ ，其中 q_i 是当前的内部状态， S_j 为当前正被注视的方格上的符号， A 为机器要执行的动作，可以是 R （向右移一格）、 L （向左移一格）、 S_k （修改 S_j 的内容为 S_k ）， q_r 为完成动作 A 之后（即下一步）机器的状态。为了在每个瞬间至多执行一条指令，规定指令集 Q 中至多含有一个形如 $q_i s_j \alpha \beta$ 的指令（对每一状态 q_i 和符号 s_j ）。于是图林机对每一个指令要么执行进入下一个状态要么停机，而留在纸带上的最后信息作为输出信息。因此，给定一个程序，就完全决定了某个图林机的特性，亦即一个图林机可以看成是一个专用程序。每一图林机器相当于一部专用的计算机。一个图林机可以计算一个部分函数，把这个函数叫做图林可计算部分函数。可以证明它是部分递归的函数当且仅当它是图林可计算的部分函数。由此可见，图林机虽然结构简单但可以完成任何一种通用的大型计算机所能完成的工作。

【不可定义性理论】模型论中关于形式语言表达能力的一种研究。在这个领域中有较大影响的有：帕瓦多、塔尔斯基和贝特等人。不可定义性及可定义性概念在递归论和公理集合论中被广泛使用。设 u 是形式语言 L 的一个模型， a 是 u 的一个元素，如果存在 L 中的一个式子 $\varphi(X)$ 使 a 是 u 中唯一满足 $\varphi(X)$ 的元素，则称 a 为 u 的可定义元素，否则称 a 为 u 的不可定义元素，类似地可以给出

可定义和不可定义函数、谓词、集合等。在一般情况下可以不考虑具体模型,而在形式语言中讨论可定义性与不可定义性理论。设 L 为一形式语言, P 、 P' 是 L 之外的两个不同的 n 元谓词符号, $\Sigma(P)$ 是语言 $LU\{P\}$ 中的一组语句, $\Sigma(P')$ 为语言 $LU\{P'\}$ 中的一组语句: (1) 如果 $\Sigma(P)$ 和 $\Sigma(P')$ 的每一模型都有 $(\forall X_1 \cdots X_n) [P(X_1 \cdots X_n) \longleftrightarrow P'(X_1, \dots, X_n)]$ 成立, 则称 $\Sigma(P)$ 隐含地定义了谓词 P ; (2) 如果存在 L 中的句子 $\varphi(X_1, \dots, X_n)$ 使得 $\Sigma(P)$ 的每一个模型都有 $(\forall X_1 \cdots X_n) [P(X_1 \cdots X_n) \longleftrightarrow \varphi(X_1 \cdots X_n)]$ 成立, 则称 $\Sigma(P)$ 明显地定义了谓词 P 。由上定义看出, 如果 $\Sigma(P)$ 明显定义了 P , 则也隐含定义了 P , 所以, 如果要说明某一组语句 $\Sigma(P)$ 不能明显地定义 P 只需说明 $\Sigma(P)$ 不能隐含地定义 P ; 即只需找到 $\Sigma(P) \cup \Sigma(P')$ 的一个模型在其中 P 、 P' 有不同解释。这一方法称为帕多瓦方法。贝特进一步证明: $\Sigma(P)$ 隐含地定义 $P \iff \Sigma(P)$ 、明显地定义 P , 从而表明如果 $\Sigma(P)$ 不能明显地定义 P , 则这种不可定义性必能用帕瓦多方法来说明。在具体模型的不可定义方面, 塔尔斯基提出著名定理: 自然数系统真语句集不可定义性。20 世纪 80 年代以来, 主要是对模型范畴性, 即完备理论的范畴性研究, 这是一种关于可定义性的广义研究。

【紧致性定理】一阶语言模型论中特有的最重要的定理。该定理的含义是: 如果一阶语言中的一个句子集(形式理论) e 的任何有限子集有模型, 则 e 有模型, 反之显然也成立。定理是一种充要条件形式。紧致性定理不一定成立, 但有时有较弱的结论或可以起类似作用的定理。紧致性定理虽然在证明中用到了完全性定理, 但它本身是纯粹语义的, 与语法无关, 可以用超积方法对之进行纯

语义的证明。紧致性定理之所以能在模型论中以及其他数学分支中起重要作用，是因为证一个理论 e 有模型可以用证它的每个有限子集都有模型的方法来证，而后者往往很容易证出。例如，数学中的非标准分析这一新分支就是紧致性定理对于数学的一个既有数学意义又有方法论意义的重要应用。在代数中，可以利用紧致性定理得到一些逻辑性的“转移原理”。例如：设 φ 是一个关于域的一阶句子，若 φ 对于每个特征数零的域都真，则 φ 也对每个特征数 p 相当大的域为真；关于群、环等代数结构都有类似结论。紧致性定理也可用于其他方面，如一些数学命题的独立性问题、和谐性问题。

【司寇伦定理】一阶语言模型论中的一条重要定理。它的发展了的形式也被称为勒文海姆—司寇伦—塔尔斯基定理，简称 LST 定理。在一阶模型中，LST 定理的含义是：设 T 是语言 L 中的理论（句子集），如果 T 有无限模型 u ，则对于任何基数 $\alpha \geq \|L\|$ ， T 都有基数为 α 的模型。LST 定理有两种加强形式：第一种是上升的 LST 定理，其含义有：设 T 是语言 L 中的理论，如果 T 有无限模型 u ，其基数 $\alpha \geq \|L\|$ ，且任给 $\beta \geq \alpha$ ，存在 B ， $\|B\| = \beta$ 且 $u < B$ 。第二种是下降的 LST 定理，其含义是：设 u 是 L 的模型且无限， $\|u\| = \alpha$ ， $\alpha > \beta > \|L\|$ ，且 μ 具有基数为 β 的初等子模型，并且对于 A 的任何基数都不超过 β 的子集 X ， μ 都具有基数为 β 的初等子模型 B ，使 $X \subseteq B$ 。LST 定理说明了在讨论问题时可以改换不同基数的模型而不会影响所关心的理论 T 。

【概括原理】由弗雷格提出的，认为所有具有性质 φ 元素组成一个集合，即 $\{X \mid \varphi(X)\}$ 是一个集合。概括原理的提出是为了反对

康拓尔关于“集合”的描述——集合是直观的、可想象的、不同的事物的聚合体。在 1893 年《算术的基本规律》第一卷中弗雷格提出这一原理作为规定集合的依据：“每一性质 P 决定一个集合 $\{X=P(X)\}$ ，即所有满足性质 P 的事物构成一个集。”到了 1902 年罗素针对此原则提出罗素悖论：令 $P(X)$ 为 $X \notin X$ 。于是据概括原理得到集合 $A = \{X : X \notin X\}$ 。那么对 A 考虑 $P(A)$ 的成立。于是 $A \in A$ 当且仅当 $A \notin A$ ，这是一个悖论。所以概括原则要求太少。为了解决出现的悖论，策梅罗提出 Z 系统，用分离公理代替概括原理，从此在公理化集合论中没有把概括原理作为公理。

【判定问题】数理逻辑的一个重要问题。是如何寻找一种能行的方法，一种机械的程序或算法在有穷步骤内确定某类问题是否具有某一特定性质的问题。数理逻辑中研究的判定问题，主要是针对形式系统的，也就是说要研究逻辑演算系统和表达在逻辑演算中的理论的判定问题。证明一个理论的判定问题可解，只要给出一个算法，并证明这个算法就是所要求的。而要证明一个理论的判定问题不可解，则需首先把算法概念精确化，并给出算法概念的严格的数学定义，从而用严格的数学方法证明对某个理论来说不存在解决它的判定问题的算法。介于可解与不可解之间还有半可解，即半可判定问题。因为从形式化角度而言判定问题可以用一个元素是否属于某个规定性质的集合来表示，所以半可判定可以表述为：若一个元素属于该集合，则总可以在有限步内判断出，但不属于则永不判断出。对判定问题的研究推动了对算法理论的研究，促进了递归函数论和图林机理论的建立。著名的判定问题结果有：（1）命题逻辑可判定；（2）谓词逻辑判定问题不可解。20 世纪 30 年代美国数学家丘奇和英国的图林分别证明；（3）数学系

统中：1927 年朗格弗德证明了自然数的线性序理论的判定问题可解；1929 年普利斯贝格证明了自然数的加法理论的判定问题可解；1950 年初，塔斯基证明了初等几何理论的判定问题；1970 年苏联学者证明了希尔伯特提出的第十问题是不可解的；（4）递归论中：停机问题不可判定等。

【递归集合】即一元递归谓词。一元谓词也即自然数的子集。递归集合可以用相应的特征函数来表示，即用递归函数来定义。定义如下：若 n 维点集 A 的特征函数 $C_A(X_1, \dots, X_n)$ 是递归函数，则称 A 为递归集合。递归集与递归可枚举集的关系是： A 是递归集当且仅当 A 和 $\bar{A}$ 都是递归可枚举集。

【有穷主义】柯朗尼克最先提出有穷主义观点，布劳维尔的直觉主义方法则是有穷主义方法的扩充。希尔伯特在其方案中提出从不假定实无穷的有穷观点出发，建立一逻辑系统作为形式语言系统的工具。由于古典数学的一致性问题的引起，古典的逻辑演算也假定了实无穷，因之在论证古典数学无矛盾时，不能应用以实无穷为前提的思想方法或工具，而只能依赖直观上明显可靠的，与古典逻辑和一般数论不同的方法，否则就有循环论证的错误，这就是所谓的有穷观点（有穷主义）。与此相应的方法称为有穷方法。对于有穷方法，希尔伯特没有给出一个精确完全的说明。在他和贝奈斯（1888—1977）合著的《数学基础》卷一（1934）里有较详细的讨论。希尔伯特的有穷方法有以下特征：（1）每一步骤只考虑确定的有穷数量的对象，承认潜无穷，但不处理包括无穷对象完成了的整体——实无穷。（2）所涉及的讨论、判断或者定义都必须满足其对象可以彻底给出并且其过程可以彻底进行的要

求。(3) 全称命题是对任一给定对象的断定。(4) 存在判断必须能够直接给出某一特定对象, 或者能够给出一个其步骤有待定界限的方法以得到那个对象。(5) 排中律对某些形式的命题不能适用。(6) 数学归纳法中的一种适用, 另一种不适用。有穷方法是一种能行的方法。主张有穷方法的派别即为有穷主义。

【归纳公理】在证明论中归纳公理是皮亚诺算术系统的一个公理, 按照证明论的表述可写为:

$$\frac{F(a), \quad \text{---} \rightarrow \triangle, F(a')}{F(o), \quad \text{---} \rightarrow \triangle, F(s)}$$

其中 a' 是 a 的后继, a 不在 $F(o)$ 或 $\triangle$ 中出现, s 是注意项。 $F(a)$ 称为归纳公式。数学归纳法是归纳公理的特殊情况, 可表示为 $P(o) \wedge (P(s) \rightarrow P(s+1)) \rightarrow \forall x P(x)$ 。常用来证明关于自然数的性质。归纳公理的意思是, 如果我们可以证明对自然数 o 有 F 性质, 且任一数 a 有能推出后继有 F 性质, 那么对于任一项都有性质 F 。

【哥德尔完全性定理】元逻辑的一个基本定理。1930 年哥德尔在其博士论文修改稿《逻辑谓词演算公理的完全性》中提出的, 此文的主要定理是:

“定理 I: 狭谓词演算的每一有效公式都是可证的。”这个定理从理论上证明了狭谓词演算公式的完全性, 但无法能行地判定狭谓词演算公式的有效性。“定理 II: 狭谓词演算的任一公式或者是可否定或者是可满足的 (而且在可数个体域中可满足)。”“定理 X: 一同数无穷多公式的系统是可满足的当且仅当每一有穷子系统可满

足。”以上几个定理称为哥德尔完全性定理。

【模态系统】关于模态命题的系统，即模态逻辑公理化、形式化的系统。第一个模态命题演算系统是1914年美国逻辑学家的刘易斯构造的。1932他与兰福德合著的《符号逻辑》提出模态命题演算系统S1、S2后又经过修改建立了S3、S4、S5等系统。在刘易斯之后，出现了许多模态命题演算系统。其中T系统是一个简单、直观性强的系统，它是在一个完全的命题演算基础上再加上：(1)一个基本符号逻辑；(2)一条形成规则：如果A是合式公式，则LA是合式公式；(3)两条公理 $LP \rightarrow P$ ， $L(P \rightarrow Q) \rightarrow (LP \rightarrow LQ)$ ；(4)一条推理规则： $1 \vdash P$ 则 $1 \vdash LP$ ；(5)一些定义： $MP = df \sim L \sim P$ ， $P \Rightarrow q = df (P \rightarrow q)$ ， $P \leftrightarrow q = df (P \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$ 。T系统有很多重要定理： $P \rightarrow MP$ 、 $LP \rightarrow MP$ 、 $L \rightarrow P \rightarrow (P \Rightarrow q)$ 。在T之上增加公理 $LP \rightarrow LLP$ 得到一个实质上是刘易斯的S4的系统。在S4中有定理 $LP \leftrightarrow LLP$ 、 $MP \leftrightarrow MMP$ ，所以，可以据等值替换定理把许多个连接的相同模态词化归为只有一个的模态词的公式，即 $L \cdots LP$ 化归为 LP ， $M \cdots MP$ 化归为 MP ，只剩下形如 LMP 、 MLP 的公式。在T之上增加 $MP \rightarrow LMP$ ，则得出一个实质上是刘易斯的S5的模态命题演算系统。在S5中可以推出关于L及M叠加化归的多种定理，如 $M(P \vee Lq) \leftrightarrow MP \vee LQ$ ， $L(P \vee Mq) \leftrightarrow LP \wedge Mq$ 等，这样根据等值替换原则，就可把模态度高的化为一阶模态公式。只剩下形如 MP 、 LP （P不含模态词）的公式。T、S4、S5属正规模态系统，具有健全性、完全性和可判定性。它们都是在K系统基础上加入特征公理得到。K系统是指PC一定理加上K公理： $L(P \rightarrow q) \rightarrow (LP \rightarrow Lq)$ 和必然性规则： $1 \vdash P$ 则 $1 \vdash LP$ 得到的，它是最小的模态系统。另外，B系统是在T基础上

增加 $P \rightarrow LMP$ 而得到的, 它也是正规系统。另外, 也有许多非正规系统, 在其中没有必然性规则, 如系统 S_6 、 S_7 、 S_8 、 S_9 等。

【归约公式】 见“归纳公理”

【模态合取范式】 模态逻辑系统中的合取范式, 含有模态算子。用模态合取范式可以判断是否是重言式。模态合取范式的每一合取支都是析取式, 即析取支。其中每个析取支要么是命题演算的合式公式, 要么是前置模态算子 L 或 M 的命题演算合式公式。如 $(P \vee LP) \cdot q$, $[M((P \vee q) \supset r) \vee (P \vee (S \cdot r))]\cdot [M(P \vee Q \vee r)]$ 等。在系统 S_5 中每个公式都可以化为模态合取范式, 这就是, 模态合取范式 (MCNF) 定理。用之可以证明 S_5 的完全性。

【拓扑逻辑】 非经典逻辑的一个领域。时态逻辑的一般化。是研究与时间、空间位置、可能世界有关的命题 (陈述) 间的关系的逻辑学科。它克服了命题演算中无法表示时间、空间的缺点, 引入拓扑算子, 算子的参数对应的语义解释可以是时间, 也可以是空间, 甚至可以是可能世界, 从而拓扑逻辑就具有非常一般的性质, 它能够反映众多的逻辑系统的特点, 其中, 不但包括时态逻辑, 也包括位置逻辑, “可能世界”的逻辑、模态逻辑等。公理系统: 在标准命题的逻辑系统中加一个带参数的算子 P_α 、 $P_\alpha(P)$, 读作并被理解为“命题 P 在状况 α 下成立”。因增加公理不同而形成不同的公理系统, 如 $\underline{p}$ 、 $\underline{P'}$ 、 $\underline{P'}$ I、PI 等。

$$(P1) \quad P_\alpha(\neg P) \leftrightarrow \neg P_\alpha(P)$$

$$(P2) \quad P_\alpha(P \wedge q) \leftrightarrow [P_\alpha(P) \wedge P_\alpha(q)]$$

$$(P3) \quad \forall \alpha (\underline{P}_\beta (\underline{P}_\alpha (P))) \leftrightarrow [P_\beta (\forall \alpha \underline{P}_\alpha (P))]$$

规则 R: 如果 $\vdash A$, 则 $\vdash P_\alpha (A)$

$$(P4) \quad (\forall \alpha) \underline{P}_\alpha (P) \longrightarrow P$$

$$(P4') \quad P \leftrightarrow P_\xi (P) \quad \xi: \text{优先状况}$$

$P1-P4$ 形成的是 P 系统; $P1-P3$ 和 $P4'$ 、 R 形成的是 P' 系统。

PI 是在 P 基础上增加 $\underline{P}_\beta [\underline{P}_\alpha (P)] \leftrightarrow \underline{P}_\alpha (P)$ 。

PI' 是在 P' 基础上增加上述公式的。解释: 拓扑逻辑可以用可能世界来解释, 可以是二值的和多值的。与模态逻辑关系: 由于是模态逻辑等的一般化, 所以只要加入适当限制即可刻划模态系统。如引入 $\Box$ 、 $\Diamond$, 分别定义为:

$$\Diamond(P) \Leftrightarrow (\exists \alpha) (P_\alpha(P))$$

$$\Box(P) \Leftrightarrow (\forall \alpha) (\underline{P}_\alpha(P))。$$

逻辑学方法论

【推理】 从若干命题 (前提) 推出一个命题 (结论) 的思维过程。推理是由命题组成的。它体现为命题之间的联系和推出关系。在推理中, 作为推理依据的命题是前提, 由前提推出的命题是结论, 前提和结论之间的联系方式是推理的形式。任何推理都是由一定的前提, 通过一定的推理形式, 按照某种逻辑规则而推出结论的过程。在推理中, 为了保证推出真实的结论, 推理必须满足两个

条件：(1) 前提是真实的；(2) 前提与结论之间的联系是合乎逻辑规则的，即推理形式是有效的。一个推理形式是有效的，当且仅当把此形式中的变项都代之以命题或词项，从而如果前提都是真的，则结论必然也是真的；不能保证从真前提得到真结论的推理形式则是无效的。形式逻辑以研究推理形式的有效性为其基本任务。在形式逻辑中，根据推理的前提和结论之间是否有蕴涵关系，可以把推理分为有效推理（必然性推理）和非有效推理（或然性推理）；根据前提和结论所涉及知识范围的不同，可分为演绎推理、归纳推理和类比推理；根据前提数目的不同（一个还是二个以上），可分为直接推理和间接推理等。逻辑推理的有效性和逻辑真理在一定意义上是不依赖于作为前提的陈述或论证的事实的有效性或真实性的，也不依赖于陈述或论证所涉及的论题范围的性质。逻辑推理是保持真值的推理，它是某种形式的东西，它依赖于一个语句或一个论证的形式（结构），而不管该语句或论证的具体内容。现代数理逻辑所研究的推理即形式推理，它从若干称为公理的命题出发，根据一些特定的演绎规则，推导出称为定理的另一些命题，从而构成一个命题系统——公理系统，而完全用符号语言表达的公理系统即形式系统。推理作为一种思维形式，虽然也有其心理或认识活动方面的问题，但它不同于猜测、想象等，而是客观事物一定关系在人们意识中的反映，是在人们社会实践的基础上，适应着人们实践活动的需要和认识的发展而产生、形成的。推理的过程，实质上是人们在头脑中通过命题之间的联结、转化而把某一事物情况从其存在条件中再现出来的过程，它体现着人们的思维活动及其过程，是积极地、能动地反映现实的过程。

【演绎推理】传统逻辑中指称与归纳推理相对的、由一般性知识的

前提推出特殊性或个别性知识的结论的推理。由于在这种推理中，其结论所涉及知识的范围至少不大于前提所涉及知识的范围，故其前提与结论间具有蕴涵关系。在推理形式合乎逻辑规则的条件下，如果前提是真实的，那么必然可以推出真结论，即前提真而结论假是不可能的，因此演绎推理亦即必然性推理。传统逻辑中的三段论（直言推理）、运用直言判断变形法的直接推理和依据“逻辑方阵”中判断间关系而进行的直接推理、联言推理、选言推理、假言推理、以及各种关系推理、模态推理等，都属于演绎推理。

【直接推理】以一个命题为前提而推出结论的推理。直接推理的前提和结论具有蕴涵关系，如果前提真实，推理形式合乎逻辑规则，那么结论必然是真实的。因此，直接推理也是一种演绎推理。通过直接推理可以把前提中隐含的知识在结论中明确地提出来，从而给人们一定程度上的新知识。直接推理一般包括三类：根据直言命题的对当关系进行的直接推理，如“所有金属都是导电的，所以，并非有些金属不是导电的”等；运用直言命题变形法的直接推理，如换质法、换位法、换质位法等；运用附性法的直接推理等。

【三段论】由两个包含着一个共同项的直言命题为前提，推出一个新的直言命题为结论的演绎推理。例如：“物质是可分的，基本粒子是物质，所以，基本粒子是可分的。”任何一个三段论都包含着三个项：小项、大项和中项。结论中的主项叫做小项，以“S”表示，如前例中的“基本粒子”；结论中的谓项叫做大项，以“P”表示，如前例中的“可分的”；两个前提中所共有的项叫做中项，以

“M”表示，如前例中的“物质”。在两个前提中，具有大项的前提叫做大前提，如前例中的“物质是可分的”，具有小项的前提叫做小前提，如前例中的“基本粒子是物质”。任何三段论都是通过中项在大、小前提中的中介作用而把大项与小项联系起来从而推出结论的。一个三段论是有效的当且仅当符合以下 5 条规则：(1) M 至少周延一次；(2) S、P 在结论中周延仅当它在前提中周延；(3) 两前提并非都是否定的；(4) 如有一否定的前提则结论也是否定的；(5) 如结论是否定的则有一前提也是否定的。除 (5) 外，这些规则并不都彼此独立。在逻辑史上，古希腊哲学家、逻辑学家亚里士多德首先提出了关于三段论的系统理论。

【选言推理】前提中有一个是选言命题，并且根据选言命题选言支间的关系而推出结论的演绎推理。根据选言前提各选言支之间的关系是否为相容关系，可分为相容的选言推理和不相容的选言推理。相容的选言推理是前提中有一个相容的选言命题的选言推理，其形式如下：或 P 或 q；非 P，所以，q。即：否定一个支命题就肯定另一个支命题。不相容选言推理是前提中有一个不相容选言命题的选言推理，它有两种形式：(1) 肯定否定式：要么 p，要么 q；p；所以，非 q。即肯定一个支命题就否定另一个支命题。(2) 否定肯定式：要么 p，要么 q；非 p；所以，q。即否定一个支命题就肯定另一个支命题。古希腊逻辑学家泰奥弗拉斯多最早讨论了选言推理的形式。

【假言推理】前提中有一个为假言命题并且根据假言命题前后件之间的关系而推出结论的演绎推理。包括假言直言推理和纯粹假言推理，通常指假言直言推理。假言直言推理是指一个前提为假言

命题，另一个前提和结论为直言命题的假言推理。在假言直言推理中，根据命题条件的不同，又可分为充分条件假言推理、必要条件假言推理和充分必要条件假言推理。充分条件假言推理包括两种推理形式：（1）肯定前件式：如果 p ，则 q ； p ；所以， q 。（2）否定后件式：如果 p ，则 q ；非 q ；所以，非 p 。必要条件假言推理包括两种推理形式：（1）否定前件式：只有 p ，才 q ；非 p ；所以，非 q 。（2）肯定后件式：只有 p ，才 q ； q ；所以， p 。充分必要条件假言推理包括四种推理形式：（1）肯定前件式：当且仅当 p ，则 q ； p ；所以， q 。（2）肯定后件式：当且仅当 p ，则 q ； q ；所以 p 。（3）否定前件式：当且仅当 p ，则 q ；非 p ，所以，非 q 。（4）否定后件式：当且仅当 p ，则 q ；非 q ；所以，非 p 。纯粹假言推理是指前提和结论都为假言命题的推理，例如：如果 p ，则 q ；如果 q ，则 r ；所以，如果 p ，则 r 。

【二难推理】假言选言推理的一种，即由两个假言命题和一个二支选言命题作前提所构成的假言选言推理。根据选言前提的选言支是分别肯定两个假言前提的前件还是否定其后件，二难推理可分为构成式和破坏式两种形式。选言前提的选言支分别肯定两个假言前提的前件，而在结论中肯定其后件者，是二难推理的构成式；选言推理的选言支分别否定两个假言前提的后件，而在结论中否定其前件者，称为二难推理的破坏式。根据其结论是简单命题还是复合命题，二难推理可分为简单式和复杂式。推出的结论为直言命题者，称为简单式；推出的结论为选言命题者，称为复杂式。因此，二难推理共有 4 种形式：（1）简单构成式：如果 p ，那么 q ；如果非 p ，那么 q ； p 或者非 p ；所以 q 。（2）简单破坏式：如果 p ，那么 q ；如果 p ，那么 r ；非 q 或者非 r ；所以非 p 。（3）复杂构成

式：如果 p ，那么 q ；如果 r ，那么 s ； p 或者 r ；所以， q 或者 s 。

(4) 复杂破坏式：如果 p ，那么 q ；如果 r ，那么 s ；非 q 或者非 s ；所以，非 p 或者非 r 。凡是正确的二难推理必须具备两个条件：(1) 形式正确，即遵守假言推理和选言推理的规则；(2) 前提真实，即假言前提的前件必须是后件的充分条件，选言前提的支命题必须穷尽一切可能。不具备这两个条件的二难推理，是错误的二难推理。

【多难推理】以多个（如三个、四个……）具有合取关系的充分条件假言命题和一个具有相应多选言支（如三支、四支……）的选言命题为前提的假言选言推理。参见“二难推理”。

【反三段论】以一个表述三段论的充分条件假言命题为前提，推出一个将该三段论的前提之一和结论加以否定，并互换其位置而形成的以充分条件假言命题为结论的推理。即以“如果 p 并且 q ，则 r ”为前提，推出“如果 p 并且非 r ，则非 q ”或“如果 q 并且非 r ，则非 p ”为结论的推理。由于在这种推理中，其前提“如果 p 并且 q ，则 r ”可以看作是一个三段论，而其结论“如果 p 并且非 r ，则非 q ”或“如果 q 并且非 r ，则非 p ”实际上是通过否定该三段论的结论而否定该三段论的一个前提，并从而最终否定该三段论的成立，故人们称之为反三段论。例如：“如果革命的主观条件成熟了并且客观条件成熟了，那么革命一定会成功；所以，如果客观条件成熟了，但革命失败了，那么一定是革命的主观条件没有成熟。”

【换质法】通过改变直言命题的质（即联项的性质）而从一个命题

推出另一个命题的直接推理。它从原来的肯定命题推出否定命题，从原来的否定命题推出肯定命题，原命题和推出的新命题仍是等值的。例如，从“有些战争是正义的”，可以推出“有些战争不是非正义的”。换质法规则有两条：（1）只改变前提命题的质；（2）结论中的谓项是前提中谓项的矛盾概念。根据这两条规则，直言命题 A（全称肯定命题）、E（全称否定命题）、I（特称肯定命题）、O（特称否定命题）的换质情况如下： $SAP \rightarrow \underline{SEP}$, $SEP \rightarrow \underline{SAP}$, $SIP \rightarrow \underline{SOP}$, $SOP \rightarrow \underline{SIP}$ 。换质法的意义在于：通过把肯定命题换质为否定命题，或者通过把否定命题换质为肯定命题，这就使我们对同一个对象的认识更加明确更加全面，同时也有助于选用不同的命题形式更鲜明有力地表达同一思想。

【换位法】通过改变直言命题中主项与谓项的位置而从一个命题推出另一个命题的直接推理。例如从“所有金属都是导电的”推出“有些导电的是金属”。运用换位法要遵守以下两条逻辑规则：（1）只更换主项与谓项的位置，命题的质不变；（2）换位命题的主项与谓项都不能扩大原命题中的周延性情况，即前提中不周延的项在结论中也不得周延。根据这两条规则，直言命题 A（全称肯定命题）、E（全称否定命题）、I（特称肯定命题）、O（特称否定命题）的换位情况如下： $SAP \rightarrow \underline{PIS}$, $SEP \rightarrow \underline{PES}$, $SIP \rightarrow \underline{PIS}$, SOP 不能换位。换位法的作用在于：由于改变了命题主项和谓项的位置，也就变换了思考的对象，从而提供了一定程度的新知识。

【换质位法】通过对一个直言命题相继运用换质法和换位法而推出另一个命题的直接推理。它所推出的命题（结论）以原命题（前提）谓项的矛盾概念为其主项，以原命题的主项为其谓项，而联

项的质则与原命题相反。例如：“所有金属都是有光泽的、所以，所有无光泽的都不是金属。”换质位法的规则，即是换质法与换位法的规则。直言命题 A（全称肯定命题）、E（全称否定命题）、I（特称肯定命题）、O（特称否定命题）的换质位形式如下： $SAP \rightarrow SEP \rightarrow PES$ ； $SEP \rightarrow SAP \rightarrow PIS$ ； $SOP \rightarrow SIP \rightarrow PIS$ ； SIP 不能换质位。换质位法的认识意义在于：它不仅具有换质法的使认识更全面、更明确的作用，而且又兼有换位法的加深认识的作用。

【联言推理】前提或结论为联言命题，并根据联言命题的逻辑性质而进行推演的演绎推理。它有两种形式：（1）联言推理的分解式，即由联言命题的真，推出一个支命题真的联言推理形式。如：“小王既有缺点，也有优点；所以，小王是有优点的。”（2）联言推理的组合式，即由全部支命题真推出联言命题真的联言推理形式。如：“数的概念是从现实世界中抽象出来的；形的概念是从现实世界中抽象出来的；所以，数和形的概念是从现实世界中抽象出来的。”

【简单判断】见“简单命题”。

【复合判断】见“复合命题”。

【模态判断】又称模态命题。广义地是指一切包含有模态词（如“必然”、“可能”、“必须”、“应当”、“相信”、“知道”等）的判断；狭义地主要是指其中包含有“必然”、“可能”这类模态词的判断，即断定事物可能性或必然性的判断。通常人们所说的模态判断仅指狭义模态判断。例如：“物体摩擦必然生热”、“明天可能下雨”，

等等。如果我们用符号 L 表示模态词“必然”，用 M 表示模态词“可能”，用符号 P 表示判断，那么上述例句就可用符号表示为 LP 和 MP 。当加上逻辑运算符否定（用 $\neg$ 表示），就可得到以下四类基本模态判断：

LP （必然 P ），即必然肯定模态判断； $L\neg P$ （必然非 P ），即必然否定模态判断； MP （可能 P ），即可能肯定模态判断； $M\neg P$ （可能非 P ），即可能否定模态判断。非模态判断只是断定了事物情况的存在，而模态判断则进一步断定了事物情况存在的必然性或可能性。在逻辑史上，古希腊哲学家、逻辑学家亚里士多德就曾研究过必然判断、可能判断。20 世纪以来，提出了更多的模态判断形式，如规范判断（如“应当 P ”、“允许 P ”）、信念判断（如“相信 P ”）、认知判断（如“知道 P ”）等。

【论证】 用一个（或一些）真实判断确定另一判断真实性的思维过程。论证由论题、论据和论证方式三个要素构成。例如：“吸烟有害，因为，凡能产生有害物质的都有害，而吸烟能产生有害物质。”在这个论证中，“吸烟有害”是其真实性需要加以确定的判断，叫做论题；“凡能产生有害物质的都有害”、“吸烟能产生有害物质”是用来作为论题真实性的根据的判断，叫做论据；把论题和论据联系起来的方式，叫做论证方式。论证和推理联系密切。论证总要借助于推理来进行，论据相当于推理的前提，论题相当于推理的结论，论证方式则相当于推理方式。但论证和推理又有区别：推理是根据若干判断（前提）而得出另一个判断（结论）；论证则是由断定若干判断（论据）的真实性，进而断定另一个判断（论题）的真实性。一个论证必然是一个或一系列推理，但一个推理却未必是一个论证。依照不同的根据，论证可以分为不同的种类。

根据论证所运用推理形式的不同,可分为演绎论证与归纳论证,根据论证方法不同,可分为直接论证和间接论证。要使论证具有论证性,必须遵守如下一些逻辑规则:论题应当清楚、确切,不应含糊其词,不应有歧义;论题应当保持同一;论据应当是真实判断;论据的真实性不应依赖论题的真实性来论证,从论据应能推出论题等。论证作为思维活动的一种形式,无论在揭示或发现真理的科学研究过程中,还是在宣传真理和传授科学知识的过程中都具有重要作用,但论证不能代替实践作为检验真理的标准。

【直接论证】从论据的真实性中直接推出论题的真实性的论证。例如,根据“法律都具有强制性”和“刑法是法律”这两个论据直接论证“刑法具有强制性”。直接论证的特点是:它从论题出发,为论题的真实性提供正面的理由。

【间接论证】通过确定其他判断的虚假来确定论题的真实性的论证。间接论证通常有两种方法,即反证法和选言证法。反证法是通过确定与论题相矛盾的判断(即反论题)的虚假来确定论题真实性的间接论证;选言证法是通过确定除论题所指的那种可能外,选言判断所包含的其余可能都是虚假的,从而推出论题的真实性的间接论证。

【演绎论证】运用演绎推理形式所进行的论证。其特点是:论题往往是对某种特殊事实的论断,而论据则往往是关于一般性知识的原理,其论证过程体现了由一般到个别的思维过程。例如根据“一切科学规律都具有客观性”论证“思维规律具有客观性”就是演绎论证。演绎推理是必然性推理,因此演绎论证能由论据的真

必然地推出论题的真。

【归纳论证】运用归纳推理形式所进行的论证，即用关于个别、特殊事物的判断作为论据来证明一般性的论题。由于完全归纳推理与不完全归纳推理的逻辑性质不同，因此，完全归纳论证能够确定论据与论题间的必然联系，即由真实论据能够确定论题为真；不完全归纳论证只能确定论据与论题间的或然联系，即由真实论据确定论题可能真实。如论证“所有物体摩擦都会生热”，就可通过考察“石头摩擦会生热、木棒摩擦会生热、铁块摩擦会生热”等来加以论证，但这一论证只具有或然性。归纳论证要得到可靠的结论，必须根据精确的观察和实验，必须根据已有的科学知识对现象作出正确的分析，必须与演绎相结合。

【选言论证】通过确定除论题所指的那种可能外，选言判断所包含的其余可能都是虚假的，从而推出论题的真实性的间接论证。其论证过程是：为了证明论题 P ，先将与论题 P 及与之有可能同时成立的其他命题 q 、 r 构成一个选言判断：或 p 或 q 或 r ，然后再确定 q 、 r 为假，即非 q 且非 r ，最后根据选言推理否定肯定式的规则，由否定其余各支（ q 、 r ）就可肯定另一支（ p ），从而推出 p ，证明了论题 p 的真实性。运用选言论证时，应注意把除论题以外的其余一切可能情况都一一加以排除，不能有所遗漏。选言论证是制定方案、理论探讨、科学实验、医学诊断、侦察破案等活动中广泛运用的一种论证方法。

【反证法】通过确定与论题相矛盾的判断（即反论题）的虚假来确定论题真实性的间接论证。其论证过程是：论题： P 反论题：非

P 论证：“非 P” 虚假 根据排中律，“非 P” 虚假，故 P 真 例如，我们要论证三段论第一格的规则：“小前提必肯定”，就可运用反证法：“如果小前提否定，则大前提必肯定，因为两个否定前提不能得结论。大前提肯定，则大前提中的谓项不周延，而大前提中的谓项在此格中是大项，因此，大项在大前提中不周延。如果小前提否定，则结论必否定。而结论否定，则结论中的谓项即大项必周延。如此，大项在前提中不周延，而在结论中周延，这就犯了大项扩大的错误。这种错误是由于小前提否定造成的。所以，小前提必肯定”。在进行反证中，只有与论题相矛盾的判断才能作为反论题，论题的反对判断是不能作为反论题的。

【归谬法】通过从一个判断导出荒谬的结论而否定该判断的一种方法。为了反驳判断 P，可先假定判断 P 是真实的，并从这种假定中推出一个（或一系列）显然荒谬的判断 q，然后，从判断 q 的虚假必然推出判断 p 是荒谬的（运用充分条件假言推理的否定后件式）。归谬法有下列三种主要形式：（1）从被反驳的判断中引伸出假判断；（2）从被反驳的判断中引伸出两个自相矛盾的判断；（3）从被反驳的判断中引伸出与其相矛盾的判断。归谬法在反驳和证明中都有广泛的应用。在反驳中，归谬法是直接反驳的方法，即由所反驳的判断直接推出蕴涵在其中的假判断，从而直接断定被反驳判断的虚假。例如，斯大林在反驳“语言能够生产物质资料”这一论题时就运用了归谬法：“假如语言能够生产出物质资料，那未夸夸其谈的人就会成为世界上最富的人了。”（《斯大林选集》下卷第 525 页）在证明中，归谬法是间接证明的一种方法。如为了证明三段论第一格的特殊规则“小前提必须是肯定判断”，就可运用归谬法通过确定的反论题“小前提是否定判断”的虚假来

证明原论题的真。即：如果小前提是否定判断，那么，大项在大前提中不周延，但因前提之一是否定判断，结论必否定，大项在结论中必周延，从而违反了三段论在前提中不周延的项在结论中也不得周延”的规则。这样，就可由推断的虚假从而推出反论题的虚假，进而论证原论题的真。

【循环论证】用来论证论题的论据本身还要用论题来证明的逻辑错误。如为了证明欧几里得几何中的第五公设（即平行公设），所用的论据却是三角形的内角和定理等，而三角形的内角和定理等论据都是从第五公设加上其他公设而推导出来的，所以这种论证就是“循环论证”。

【归纳法】从个别的或特殊的经验事实出发而概括得出一般性原理、原则的思维方法。它可以表述如下：如果大量的 S 类对象在各种各样的条件下被考察过，而且如果所有被考察过的 S 类对象都无例外地具有性质 P，那么所有的 S 类对象都具有性质 P。归纳法主要包括完全归纳法、简单枚举法、科学归纳法、排除归纳法（求因果五法），以及观察、试验、比较、分类、分析、综合、统计中选样、求平均数等收集和整理材料的方法。早在古希腊，人们就讨论过归纳法问题。德谟克利特已有关于归纳法的初步看法：“人们由经验、观察形成自然理论。”苏格拉底把归纳法当作形成概念定义的认识方法。柏拉图的归纳法则是由种上升到属、由个别到共相的方法。亚里士多德明确指出归纳是从个别到普遍的过程，并且他具体探讨了简单枚举法、完全归纳法和直觉归纳法。17世纪英国哲学家培根系统研究了归纳法，奠定了归纳逻辑的基础。他提出了三表法和九助力，三表为存在表（本质和具有表）、缺乏

表（差异表）、程度表（比较表），这为以后求因果五法的产生准备了思想材料。九助力是一些辅助步聚，它们是（1）优先的例证；（2）归纳的支持；（3）归纳的修正；（4）按主体本性变化的研究方法；（5）研究的先后程序；（6）研究的界限；（7）实际应用；（8）研究的准备；（9）公理升降的阶梯。这样培根就比较详细地论述了如何在观察、实验所获取材料的基础上，按次序一步步地上升到“较低公理”，再从“较低公理”上升到“中间公理”，最后再上升到最普遍的公理。19世纪，英国逻辑学家穆勒系统表述了求因果五法的基本内容，并把归纳法纳入传统逻辑的体系。

【求因果五法】 又称穆勒五法。英国逻辑学家穆勒在其《逻辑体系》一书中所提出的确定现象因果联系的五种归纳方法。即契合法、差异法、契合差异并用法、共变法和剩余法。“求因果五法”都是根据某个现象与其他先行或后行的现象在某些场合里所显示的关系，从而概括出一般性的结论，即断定某个现象与另一个现象间具有普遍的、必然的因果性联系。这些方法在古代已有萌芽，近代英国哲学家弗兰西斯·培根在其《新工具》一书中进行了初步的概括和归纳，最后由穆勒加以系统的整理和说明，因而一般通称为穆勒五法。

【类比】 根据两个对象在一系列属性上是相同的，而且已知其中的一个对象还具有其他的属性，由此推出另一个对象也具有同样的其他属性的结论的方法。它可用公式表示为：

A 对象具有属性 a、b、c、d，

B 对象具有属性 a、b、c，

所以，B 对象也具有属性 d。

例如，荷兰物理学家惠更斯曾将光和声这两类现象进行比较，发现它们具有一系列相同的性质——直线传播，有反射、折射和干扰等；又知声有波动性质，惠更斯由此得出结论：光也有波动性质。这里运用的就是类比法。由于任何两个事物即使是同类也会有不同之处，因此从它们的已知诸方面的相同或相似，断定某一未知方面的相同或相似，类比的结论是或然的。但类比在科学发现和科学说明中是一种广泛运用的方法，具有重要的作用。

【逻辑矛盾】思维过程中违反矛盾律要求而产生的逻辑错误。即在同一个思维过程中对两个互相矛盾的判断同时肯定它们都是真的。逻辑矛盾一般表现为思维和论辩过程中的自相矛盾。例如，《韩非子·难势》中有如下一个典故：“楚人有鬻盾与矛者、誉其盾曰：‘吾盾之坚，物莫能陷也。’又誉其矛曰：‘吾矛之利，于物无不陷也。’或曰：‘以子之矛，陷子之盾，何如？’其人弗能应也。”这个卖矛与盾的人前后作出的两个判断是互相否定的，“不可陷之盾与无不陷之矛”，在逻辑上是自相矛盾的。

【逻辑谬误】泛指人们在思维和语言表达中所产生的一切逻辑错误。谬误主要有两大类：一类是形式的谬误，另一类是非形式的谬误。所谓形式的谬误，就是由于逻辑形式不正确而形成的种种谬误，例如：“ $SAP \rightarrow PAS$ ”、“中项不周延”、“充分条件假言推理从肯定后件到肯定前件”、“必要条件假言推理从肯定前件到肯定后件”等，都属于形式的谬误。凡不属于形式谬误的其他谬误，都属于非形式的谬误，如：“论据虚假”、“以人为据”、“语词歧义”、“诉诸无知”、“因果倒置”、“复杂问语”等。谬误问题是传统逻辑的研究课题之一。古希腊逻辑学家亚里士多德在《辩谬篇》中就

专门研究过谬误问题，他详细讨论了语词歧义等 6 种关于言辞的诡辩和混淆一般与特殊等 7 种超出言辞的诡辩，并讨论了对付这些诡辩的方法，从而成为传统逻辑关于谬误理论的基础。中国古代的许多逻辑学家对于谬误问题也都有所论述，他们所谓“悖”、“谬”、“乱”、“妄”、“狂举”等，实际上都是逻辑谬误。

【同语反复】违反定义的规则的一种逻辑错误，即在定义项中，直接包含了被定义项，定义项与被定义项二者只是语言形式上的不同而已。例如，“生命就是有生命的物体的生理现象”，“形式主义者就是形式主义地观察和处理问题的人”，这两个定义的定义项都直接包含了被定义项，并没有揭示出被定义项的内涵，故犯了“同语反复”的逻辑错误。

【推不出】由论据不能必然推出论题的逻辑错误。犯“推不出”的逻辑错误，一般有两种情况：一种是推理的形式不正确；另一种是论据与论题不相干，或者论据不足。所谓论据与论题不相干，就是虽然论据也可能是真实的，但是论据的真实性与论题的真实性毫无关系；所谓论据不足，就是所提出的论据对于论证论题的真实性来说虽是必要的，但不是充分的，还必须提出其他的论据，才能推出论题的真实性。

【文恩图解】英国数学家文恩（1834—1923）用两个交叉圆圈来表示性质命题 A（全称肯定命题）、E（全称否定命题）、I（特称肯定命题）、O（特称否定命题）中主项 S 与谓项 P 在外延间的各种关系，并用长方形表示一定的论域的一种图解。

【欧勒图解】瑞士数学家欧勒（1707—1783）用圆圈来表示两个概念在外延间可能具有的五种关系的一种图解。

【公理化方法】逻辑学中的一种方法。把一个科学理论公理化，就是用公理方法研究它，建立一个公理系统。每一科学理论都是由一系列的概念和命题组成的体系。公理化的实现（即公理方法）是：（1）从它的诸多概念中挑选出一组初始概念，即不可定义的概念，该理论中的其他概念都由初始概念通过定义引入；（2）从它的一系列命题中挑选出一组公理，即不加证明的命题，而其余的命题都应用逻辑规则从公理推演出来，称为定理。所以公理化方法的出发点是选择一组初始概念和公理。公理方法的应用是从公元前约 300 年欧几里得的《几何原本》开始的，从《几何原本》到 1899 年希尔伯特《几何基础》共经历了约 2300 年。这是一个从古代很不成熟的实质公理学到一个具有丰富方法论意义的形式公理学的发展过程。所谓实质公理学是指所处理的对象已先于公理而给定。公理和初始概念都具有直观的、具体的内容，公理具有自明性，往往是表达一类对象的重要性质。所谓系统公理学是指系统自身不给初始概念以直观的、具体的解释，只是一种符号，语法与语义是分开的，可以做不同的语义解释。第一个这样的系统就是希尔伯特于 1899 年提出的。

【形式化方法】逻辑学中的一种方法。用形式语言来处理公理化形式系统的方法。所谓形式语言是指专门设计的人工符号语言，也即人工表意符号语言，对这些符号可以做不同的解释。一个形式语言就是列出各种初始符号和形成规则，以此形成项、公式，进而表述公理和定理。形式化发展用于公理系统后产生的形式系统，

是形式化方法高度发展的标志。形式化能使理论更加严格、精确，克服自然语言的歧义性。古代逻辑学家就曾偶尔使用过一些符号去表达词项、命题，布尔的逻辑代数、德·摩根的关系逻辑的处理、弗雷格的量词符号的引入都是在某些关键处使用了符号，摆脱了物理对象的具体涵义。现代的逻辑系统都是形式化的系统，即都采用形式化方法。

【项】①传统逻辑中指直言命题的主项或谓项，即词项。后来“项”的运用范围有所扩大。在简单命题中，主要指性质命题或关系命题的主项和谓项，同时也指它们的量项和联项。在复合命题中，泛指一切命题变项和命题常项。②形式语言中的一种表达式，通常被解释成对象，即或函数可以作用于其上，或具有某种性质的，或可以对它做断言的某种东西。一形式语言中的项，可以定义如下：（1）个体变项和个体常项是项；（2）若 $t_1, \dots, t_n$ 是项， f_i 是 n 元函数，那么 $f_i(t_1, \dots, t_n)$ 是项；（3）此外无其他表达式是项。

【式】三段论的式。根据四种直言判断（全称肯定判断 A、全称否定判断 E、特称肯定判断 I、特称否定判断 O）在三段论中的大前提、小前提、结论中的不同组合而形成的各种形式。三段论的每一格都可以有 64 式（ $4 \times 4 \times 4 = 64$ ），所以四个格总共有 256 式，但并非都是有效式。去掉违反三段论的一般规则的式，剩下 11 种式，即 AAA、AAI、AEE、AEO、AII、AOO、EAE、EAO、EIO、IAI、OAO，再按照各格的特征和规则与四个格结合，最后形成 24 个正确式。它们是：第一格的 AAA、AII、EAE、EIO、(AAI)、(EAO)；第二格的 AEE、EAE、EIO、AOO、(AEO)、(EAO)；

第三格的 AAI、AII、EAO、EIO、IAI、OAO；第四格的 AAI、AEE、EAO、EIO、IAI、(AEO)。其中括号里的称为弱式，就传统逻辑而言是成立的，但就推理而言，是一种不完全推理。

【公式】逻辑学的一个名词。一个（形式）语言 L 是一个由一些符号：关系符号、函数符号和常量符号所构成的集合。为了定义 L 中（一阶的）合式公式，引入逻辑符号：括号 $()$ ；变量 $v_0, v_1, \dots, v_n \dots$ (n 为自然数)；连接词 $\wedge, \neg$ ；量词 $\forall$ ；二元关系符号“ $\equiv$ ”。 L 中的项定义如下：(1) 变量是项。(2) 常量符号是项。(3) 若 $t_1, \dots, t_m$ 是项，而 F 是 m 元函数符号，则 $F(t_1 \dots t_m)$ 是项。 L 中的原子公式定义如下：(1) 若 t_1, t_2 是项，则 $t_1 \equiv t_2$ 是原子公式；(2) 若 $t_1, \dots, t_m$ 是项，而 p 是 n 元关系符号，则 $p(t_1 \dots t_m)$ 是原子公式。在这些定义下引入 L 中合式公式（或称表达式，简称公式）的归纳定义如下：(1) 原子公式是（合式）公式；(2) 若 φ 和 ψ 是（合式）公式，则 $(\varphi \wedge \psi)$ 和 $(\neg \varphi)$ 是（合式）公式；(3) 若 φ 是（合式）公式而 X 是变量，则 $(\forall X) \varphi$ 是（合式）公式；(4) 只有经过有限次应用上面四个规则得到的符号串才是 L 的公式。

【衍推】是一个命题与另一个命题之间的二元关系，它是可演绎关系的逆。衍推是相干逻辑中的一个重要概念，是安德森和贝尔纳普于 1958 年和 1962 年提出的另一相干逻辑系统——衍推逻辑系统 E 中出现的。 E 系统是在阿克曼 1956 年提出的 π' 得到的（参见“相干逻辑”）。衍推关系具有如下两个特点：(1) 反映的是命题之间的必然联系。如果 $A \Rightarrow B$ ，则这种衍推关系独立于命题 A 与命题 B 之实际情况和真值情况。在 E 系统中下述推演是可靠的：

如果 A 真,则可安全地衍推 A;假设 B 与 A 毫无关系,设 A 真,这并不表示 A 可由 B 导出,也不表示在任何意义上, B 蕴涵 A,或者 B 衍推 A。如果 A 衍推 B,则 A 衍推 B 必然为真,这是衍推逻辑的一个基本特点。(2) 反映着命题之间内容、意义上的相互关联。如果 A 衍推 B,则 A 与 B 相干,也就是说, A 与 B 具有共同的命题变元。因此,衍推关系结合了严格蕴涵和相干蕴涵;既反映了命题之间的必然联系,又反映了命题之间内容上的联系,所反映的是命题之间内容、意义上的必然联系。这种联系是独立于命题之真假与模态的。摩尔曾指出,我们能够真实地说 A 衍推 B,当且仅当 we 能够在三段式 Babara 的结论从两个前提 CS 作为一个合取命题“推出的意义上,说 B 从 A 推出或者说 B 从 A 演绎得出”。内尔森指出“衍推是意义之间的必然联系”。

【多值逻辑】一种非经典的逻辑。与经典二值逻辑相对,讨论命题具有“真”值、“假”值和其他值的逻辑。对于每一命题,它可以取 n 个值乃至无穷多值,研究这类命题之间逻辑关系的理论即为多值逻辑。多值逻辑的历史可以追溯到亚里士多德、本世纪初的麦柯尔(1837—1909)、皮尔斯、维萨里耶夫(1880—1940)是多值逻辑的奠基人。但最早的多值逻辑系统是在 20 世纪 20 年代初由波兰逻辑学家卢卡西维茨和美国逻辑学家波斯特创建。卢卡西维茨于 1920 年发表《三值逻辑》一文建立了三值逻辑系统,他受到亚里士多德思想的启发,从可能命题非真非假出发认为命题可以取第三种值。波斯特于 1921 年发表《初等命题的一般理论》,建立了任意有穷多个值的逻辑系统。该系统对任意自然数 $n > 2$, 序列 $t_1, \dots, t_n$ 的每一项都可作为命题的真值, t_1 为真值, t_n 为假值。20 世纪 20—50 年代许多逻辑学家建立了 n 值命题演算与谓词演

算的公理系统,并探讨了它们的一致性、完全性问题。60年代建立了格值逻辑,这是从多值的线序域推广到多值的偏序域的逻辑。70年代后,多值逻辑被用于计算机科学和人工智能方面。命题真值的解释:以数字代表真值。

三值:0代表“已知真”;1代表“可能真”;2代表“已知假”

n 值:0, 1, $\dots, i \dots n-1$

0代表“真”; $n-1$ 代表“假”; i 代表概率 $1-i/n-1$

X_0 值:0, m/n , 1。 ($[0, 1]$ 区间中有理点)

0代表“真”;1代表“假”; m/n 代表不同的程度的概率
 $1-m/n$

赋命题变元以真值后,在不同的多值逻辑系统对联结词赋以不同的解释。如在 n 值逻辑中:设原子命题 A 值为 a , B 的值为 b ,则 $\neg A$ 值为 $n-a$; $A \wedge B$ 值为 $\max(a, b)$; $A \vee B$ 为 $\min(A, B)$; $A \rightarrow B$,当 $a > b$ 时取0, $a < b$ 取 $b-a$ 。

【完全归纳推理】根据某类的每一个对象具有(或不具有)某种属性,推出一个关于某类的一般性知识的结论的推理。例如:“水星是沿椭圆轨道绕太阳运行的,金星是沿椭圆轨道绕太阳运行的,地球是沿椭圆轨道绕太阳运行的,火星是沿椭圆轨道绕太阳运行的,木星是沿椭圆轨道绕太阳运行的,土星是沿椭圆轨道绕太阳运行的,天王星是沿椭圆轨道绕太阳运行的,海王星是沿椭圆轨道绕太阳运行的,冥王星是沿椭圆轨道绕太阳运行的,水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星是太阳系的全部大行星;所以,所有太阳系的大行星都是沿椭圆轨道绕太阳运行的。”完全归纳推理的推理形式可用公式表示如下:

s_1 是 (或不是) p

s_2 是（或不是） p

s_n 是（或不是） p

$s_1、s_2\cdots s_n$ 是 s 类的全部对象

所以，所有 s 都是（或不是） p

由于完全归纳推理在前提中考察的是某类的全部对象，结论所断定的范围并未超出前提所断定的范围，因此，它是一种必然性推理。一个完全归纳推理只要遵循以下两点，其结论就必然是真实的：（1）对于每一个别对象的断定都是真实的；（2）被断定的个别对象是一类的全部对象。

【不完全归纳推理】根据一类中的部分对象具有（或不具有）某种属性，推出该类对象都具有（或不具有）某种属性的推理。例如：“铁是导电的，铜是导电的，铝是导电的；铁、铜、铝都是金属；所以，所有金属都是导电的。”不完全归纳推理的推理形式可用公式表示如下：

s_1 是（或不是） p

s_2 是（或不是） p

s_n 是（或不是） p

$s_1、s_2\cdots s_n$ 是 s 类的部分对象

所以，所有 s 都是（或不是） p

由于不完全归纳推理的前提只考察了某类事物部分对象的情况，其结论超出了前提陈述的范围，因而是一种或然性推理。不完全归纳推理主要包括简单枚举归纳推理、科学归纳推理、统计推理等。由于不完全归纳推理可以从为数不多的事例中概括出普遍的

原理与规律，因而在探求新知识的过程中具有极为重要的意义。

【科学归纳法】以科学理论的分析作为指导，从探索一类事物与某种属性之间的内在联系，从探索现象之间的因果联系，而概括出一般性结论的归纳方法。例如，从金、银、铜等金属加热后体积要膨胀的事实，进而探究其原因，发现这些金属加热后会引引起分子凝聚力减弱，相应的分子之间的距离就会增大，于是金属的体积便会发生膨胀的现象。当人们认识了加热与金属体积膨胀之间的必然联系时，就可作出一个一般性结论：所有金属加热后体积都要膨胀。科学归纳法在科学认识中具有重要意义，它使人们有可能获得关于客观事物本质的认识，获得研究对象的规律性的知识。

【归纳问题】指涉及归纳推理的有效性的问题。在现代归纳意义上，专指休谟问题。它是在休谟的《人类理解研究》中提出的，休谟把人类知识分为关于观念关系的陈述和事实的陈述。前者是必然真理；后者是偶然真理，依赖于经验。经验所能报告的只是当下的、孤立的事实情况，只有依靠因果律才能建立经验之间的联系，但因果律也需要经验基础，因果律的本性是从过去扩展到将来，它以“未来将符合过去”为假设前提，但这个假设能否成立，对它作的归纳的辩护并未解决问题，因为归纳的有效性本身仍需要辩护。这样形成一种悖论式的循环论证。在休谟看来，不可能从经验中证明归纳的有效性，他认为习惯是唯一的理由。休谟问题是一个困难的哲学问题。现代归纳逻辑的种种体系都是针对此问题提出的。在这方面有创建性的是赖欣巴哈，他认为归纳的目的是寻求事件序列频率的极限，把归纳问题通过他的“认定”规则转

化为“认定”规则有效性的问题，给了一种实用主义的回答；另外如卡尔纳普的确证度引入等。条件化归纳逻辑试图使归纳问题具体化、深刻化、精致化。但是归纳问题因涉及到认识论等，所以仍在探索之中。

【逻辑演算】数理逻辑的五大分支之一（其他是集合论、模型论、递归论、证明论），且是其他四大分支的基础。指完全形式化的公理系统，包括二值外延系统的命题演算和谓词演算，还包括非经典逻辑的构造性逻辑、多值逻辑、无穷逻辑，也包括并非由数学需要而发展起来的内涵逻辑、模态逻辑、道义逻辑、认知逻辑、问题逻辑、评价逻辑、语言逻辑等应用逻辑。19世纪中叶数学的发展提出了研究数学思想方法和数学基础问题的必要性，数理逻辑适应数学需要，联系数学实际，创建了许多新方法，其中为了理解数学命题的性质和数学思维规律，从19世纪70年代到20世纪初期，弗雷格、皮亚诺、罗素建立了一个初步自足的、完全的古典逻辑演算、命题演算和谓词演算。这个演算是一个二值外延逻辑的公理系统，它突破了古典形式逻辑（尤其是不同于逻辑代数）的局限性，是一个完整的逻辑体系。在弗雷格之后，波兰逻辑学家卢卡西维茨证明了弗雷格系统第三条公理可以从前两条推出；另外他自己也提出了一个系统；尼科尔也提出了一条公理、一条规则；希尔伯特、贝尔纳斯在1934年构造了具有五组公理的系统。1934年甘岑提出第一个自然推理系统，只用推理模式。同时，逻辑演算元理论也随着逻辑演算尤其是命题演算、谓词演算的发展而获得发展。在命题演算中证明了它的一致性、独立性和两种完全性：语义完全和语法完全。在谓词演算中也证明了一致性及语义完全性。1931年哥德尔证明完全性定理标志经典逻辑已成

熟。同时，非经典逻辑，如模态逻辑、多值逻辑等也有了很大发展。

【命题演算】数理逻辑的基本组成部分，形式化的命题逻辑。一般有重言式的公理系统和自然演绎系统两种。重言式的公理系统是指：从一些作为初始命题的重言式出发，运用一定的推演规则，推演出一系列定理的演绎体系；自然演绎系统的出发点只是一些变形规则，无需公理就可推出一系列定理形成演绎系统。命题演算使用了特有的表意符号，其中“ $\rightarrow$ ”（蕴涵）、“ $\wedge$ ”（合取）、“ $\vee$ ”（析取）、“ $\neg$ ”（否定）、“ $\leftrightarrow$ ”（等值）为逻辑联结词符号。由于使用表意符号，使符号和所表达的意义有完全的对应，公式和命题之间有完全的对应，以致可以暂时撇开意义，只从语言的形式方面来考察问题，从而使推理的逻辑方法转换为公式之间的符号变换。1879年，弗雷格在《概念语言》中建立了第一个完备的命题演算系统。

【布尔代数】用以研究推理、证明等逻辑问题的高度抽象的代数系统。是现代逻辑开创时期的一个基本成果。以英国逻辑学家、数学家布尔（1815—1864）的名字命名的，因为最早提出逻辑的演算系统的是布尔，他于1847年在《逻辑的数学分析：论演绎推理的演算法》中提出。布尔代数是一个抽象的代数系统，由三种符号组成：（1）文字符号：X、Y、Z等，表示观念的主体；（2）运算符号：+、-、 $\times$ 等，表示思维的运算；（3）相等符号：=。并论证了其符号交换律、结合律等。在《逻辑的数学分析》和他后来的《思维规律的考察》两本著作里，布尔给出了四种不同的解释：一种是类的演算；两种是命题演算，还有一种是概率演算。当

把 X 、 Y 、 Z 等当成类，1 看成是全类，0 看成是空类，乘法和加法看成合取、析取时，布尔代数就成了类演算。类的演算有乘法交换律、加法交换律、乘法对加法的分配律，同时也有一个特有规律——幂等律，即 $XX = X^2 = X$ 。当把 X 、 Y 等当成命题，1 看成真，0 看成假时形成了命题演算。这个系统可看成是 0、1 二值的代数系统。在这种解释下，布尔代数成了命题代数，亦称为逻辑代数。另外也可以把 0、1 解释成“开”、“关”形成开关代数。莱布尼茨曾设想构造一种通用语言，用它将哲学中的概念表达出来以处理符号得到结论。但并未做到形式化、系统化。18 世纪前后的百余年里，欧洲大陆有许多人继续了他的工作，但都没有重要的结果。到了 19 世纪，英国逻辑学家布尔从当时代数学的发展受到启发，试图构成一思维演算，于是创造了一套符号系统来表示逻辑推理中的基本概念，并且找到了对这些符号作运算应循的规则，创立了“逻辑代数”。现代数学对布尔代数做了许多公理化定义。把布尔代数看成是满足三个布尔运算和四组公理的集合。我们通常研究的命题逻辑，从代数系统的观点看，恰为一种特定的、具体的布尔代数。

【逻辑代数】 又称命题代数。是布尔代数的具体模型之一（其他是集合代数，即类代数，开关代数），是抽象的布尔代数在一种解释下的具体代数。其中二值逻辑代数是与逻辑密切相关的。逻辑代数的公理系统类似命题演算的公理系统。下面是怀特海（Whitehead）和罗素给出的：（1）公理。包括 $(X + X) \longrightarrow X$ ； $(X \longrightarrow (X + Y))$ ； $(X \longrightarrow Y) \longrightarrow (Z + X \longrightarrow Z + Y)$ 。（2）推演规则。包括有代入规则和分离规则。另外，他们还用另一条公理 $X \cdot (Y \cdot Z) \longrightarrow Y \cdot (X \cdot Z)$ ，可以证明该公理系统是完备的、

独立的。弗雷格也给出了一个逻辑代数系统,包括三条公理: $(X \rightarrow (Y \rightarrow X))$; $(X \rightarrow (Y \rightarrow Z)) \rightarrow ((X \rightarrow Y) \rightarrow (X \rightarrow Z))$; $(\bar{X} \rightarrow \bar{Y}) \rightarrow (Y \rightarrow X)$ 。参见“布尔代数”。

【谓词演算】将谓词逻辑的形式和规律公理化、形式化而组成的一个公理系统。谓词演算分为狭谓词演算(又称一阶谓词演算、一阶逻辑)和广义谓词演算。狭谓词演算是数理逻辑的基本组成部分,它以命题演算作为它的子系统,在命题演算基础上引入个体变项 $X_1, X_2, \dots$, 谓词 $P, Q, R, \dots$, 函项 f, g, h , 全称量词 $\forall$ 和存在量词 $\exists$, 并增加相应的公理和规则而形成。据公理及符号不同可以有不同的谓词演算系统。逻辑史上第一个完备的谓词演算系统是由德国逻辑学家弗雷格于 1879 年在《概念文字》中提出并建立的,它以否定、蕴涵、全称量词为初始符号,有九条公理、四条变形规则。谓词演算的第一个自然推演系统是由甘岑和杰司柯夫斯基于 1934 年最早各自独立提出的。

【一阶逻辑】见“谓词演算”。

中国逻辑思想史

【先秦逻辑思想】先秦时期是中国逻辑的奠基时期,也是成绩最大、逻辑史上最灿烂的一页。邓析最早提倡“别天地之行,具天下之物”的大辩,反对“别言异道,以言相射、以行相伐”的小辩,并

以悬书、致书、倚书等形式展开“刑名之辩”，以“两可之辞”教民学讼，培养辩者，开创了历时数百年的先秦名辩之风。孔子从“名”在政治生活中的作用认识到“正名”是必不可少的，曰：“为政必先正名”，“名不正则言不顺，言不顺则事不成。”而在教育实践中孔子要求学生“闻一知十”、“举一反三”，强调类推方法的意义。道家始祖老子则与上两种观点相反，认为“无名天地之始”、唯“无名”方能尽“道”，因而主张“大辩若讷”，反对名的辩察。墨子作为墨家的创始人，有着丰富的逻辑思想。他第一次明确把“类”、“故”作为逻辑范畴提出，主张“依类明故、推类察故”，将察类、明故作为论辩的原则和方法，这为以后的墨经逻辑奠定了基础。名辩思潮历经 200 多年的百家争鸣，至战国中后期，名、儒、墨三家的逻辑思想渐趋成熟。名家一派惠施注重对譬式推论和概念内涵的研究。他认为“譬”是一种“以其所知喻其所不知而使人知之”的重要思维手段；遍历万物，考察自然界的各种现象，得出著名的“历物十事”，其中包含了朴素的辩证法思想。名家尹文等注重于“形名”以及概念种类的研究，认为“有形者必有名，有名者未必有形”。强调“名而无形，不可不寻名以检其差”；战国末名家公孙龙以“白马非马”说闻名天下，并有“坚白石离”等命题，这都可以在他对“正名”理论的阐述中得到完整的理解。“正名”的关键在于“位”，强调名反映实必须“物以物其所物而不过”，实之于名也必须到“位”，即“实以实其所实而不旷”。“位其所位”，即正名之意，也就是“正其所实”。后期墨家的著作《墨经》可以看作对先秦逻辑的集大成者。首先考察了“辩”。“辩也者，争彼也”。“彼”可以理解为现在所说的矛盾的命题，“辩”就是要从两个互相矛盾的命题之中找出其中正确的一个。“当”与“不当”，即是否与事实相符，是检验命题真假

的标准。《墨经》中十分重视“辩”的作用：“夫辩者，将以名是非之分，审治乱之纪，明同异之处，察名实之理，处利害，决嫌疑。”将思维的基本形式概括为名、辞、说三种：“以名举实，以辞抒意，以说出故。”将推理的方式分为七种：或、假、效、譬、援、侔、推七种，并对后四种论证在类推中可能出现的谬误及其原因都有详细的分析。另外，还提出“辩”的基本形式为：“夫辞以故生，以理长，以类行者也。三物必具，然后辞足以生。”《墨经》是中国古代逻辑发展的高峰。以庄子为代表的道家一派则坚持老子“无名”论，认为“万物一体”，无须辨别。主张取消辩论，因为“是”即“不是”。这实际上是从哲学方面来看待逻辑辩论，指出了逻辑在某些范围内的局限。儒家集大成者荀子则主张“君子必辩”，并提出“辩异而不过，推类而不悖、听则合文，辩则尽故”之原则。一方面认为应确保日常伦理观念的稳定性，另一方面又重视对反映万物及人事的“散名”的研究。荀子按不同标准将名分为“单名、兼名、共名、别名、大共名、大别名、宜名、实名、善名”等种类；并提出“推而共之，共则有共，至于无共然后止”的概括方法和“推而别之，别则有别，至于无别而后止”的限制方法。对名、辞、说三种思维的基本形式也作了精确的刻划。荀子建立起了儒家的“正名”逻辑。法家韩非从“法治”角度提出“言当则有利，不当则有大罪”，认为辩说要立标准、讲功用。先秦时期是中国逻辑思想史上最重要的一段。

【孔子】（前 551—前 479） 春秋末年思想家、政治家、教育家。名丘，字仲尼，鲁国陬邑（今山东曲阜）人。少“贫且贱”，故“多能鄙事”。长大后曾在鲁国任“乘田”（管畜牧）等类小官。相传曾问礼于老聃，学乐于苌弘，学琴于师襄。后聚徒讲学，从事

政治。50岁时作鲁司寇，行摄相事，诛杀少正卯。因遇冷遇，率徒周游列国。据传弟子三千，知名者有七十二人。孔子对中国逻辑思想发展影响很大。他所提出的“正名”主张，奠定了中国逻辑的主流，逻辑紧密地与政治伦理需要联系在一起。他强调“为政必先正名”、“名不正则言不顺，言不顺则事不成”。同时，正名的标准被确立为“君君、臣臣、父父、子子”的主观伦理观念，名实相符更多地被理解为社会等级秩序。孔子的逻辑思想是与他的政治、伦理思想密不可分的，他重视“正名”正是为他的“礼治”思想服务。另外，在孔子的教学实践中反映出某种对类比演绎方法的掌握和运用，如“举一隅不以三隅反”、“闻一以知十”等。

【荀子】（约前 313—前 238） 战国末期思想家、教育家。名况，字卿。赵国人。曾游学于齐。齐湣王末年时，适楚。齐襄王时返齐，三为稷下学宫“祭酒”（学长）。韩非、李斯尝为其弟子。荀子是先秦思想的集大成者，批判总结了诸子的学术思想，成一代之大儒。在逻辑上荀子有突出的贡献。建立了以正名为中心的逻辑体系，分析了辩说产生的原因和背景。提出并精确定义了“名”、“辞”、“说”、“辩”等各种思维形式，阐述了思维规律和各种思维形式的逻辑规则。提出“正名”三原则，即“所为有名”（为什么要有名）、“所缘以同异”（依赖什么认识事物同异以形成同异之名）、“制名之枢要”（制名的要领和方法）。又对名进行分类，以不同标准分有单名、兼名、别名、共名、大别名、大共名、宜名、实名、善名等。批驳了“用名以乱名”、“用实以乱名”、“用名以乱实”三种诡辩。重视“类”在思维活动中的作用，提出“以类行杂”、“类不悖，虽久同理”、“类不可两”以及“推类而不悖”等原则。强调“辩说”的“符验”、“辩合”，“凡论者，贵其

有辩合，有符验，故坐而言之，起而可设，张而可施行。”又将“辩”分为三类，“圣人之辩”、“君子之辩”、“小人之辩”。这些研究将儒家正名思想纳入逻辑结构之中，对以后逻辑发展方向有着重大的影响。

【邓析】（约前 545—前 501） 先秦名家、法家之前驱，名辩思潮的开拓者。曾任郑国大夫，不满时政，历数君王“惟亲所信”、“以名取士”、“近故亲疏”等弊端。主变革，反守旧，对子产所铸刑书强烈反对，先后以悬书、致书、倚书等方式“数难子产之法”，并另制竹刑，改革郑国旧法。邓析广泛地展开辩论，“操两可之说，设无穷之辞”，教人辩论之技巧和掌握议政的方法，随之学讼者“不可胜数”。在逻辑上的重要贡献是提出“循名责实”、“按实定名”的思想，强调名应保持其规定性而“不可以外务”，赞成“别天地之行，具天下之物”的大辩，反对“别言异道，以言相射，以行相伐”的小辩，并针对不同的谈话对象，总结了一套“依于博”、“依于辩”等辩说之术。主张“谈者别殊类使不相害，序异端使不相乱”。区别不同类的事物，分清同一事物两个不同的方面，正是“两可”之说的思想基础。其两可之说对以后的惠施、辩者、公孙龙等名家学者影响很大。而荀子则批评其：“不法先王，不是礼义，而好治怪说，玩琦辞”，这是儒家学派也是后来几千年里对邓析等名家的评判。现代逻辑学一般认为这些“怪说琦辞”之中却包含着丰富的逻辑思想，并不能仅仅因为其“不法先王、不是礼义”而加以抛弃。

【惠施】（约前 370—前 310） 战国中期名家代表人物。宋人，曾任魏相 15 年。后因主合纵抗秦而遭张仪离间，罢相归宋。据《庄

子》记载，惠施与庄子是好朋友，两人经常在一起讨论问题。博学多识，著述甚多，“其书五车”，可惜无一留存。《庄子·天下篇》中载有其“历物十事”，基本反映了他主要的哲学思想。历物，遍历万物考察其缘由规律。十事为“至大无外，谓之大一；至小无内，谓之小一。无厚不可积也，其大千里。天与地卑，山与泽平。日方中方睨，物方生方死。大同而与小同异，此之谓小同异；万物毕同毕异，此之谓大同异。南方无穷而有穷。今日适越而昔来。连环可解也。我知天下之中央，燕之北、越之南是也。泛爱万物，天地一体也”。这十个命题有其内在的统一性，他们是立足于惠施“合同异”观点之上的。所谓“合同异”，就是认为同与异本来是相对的，同者有所异，异者也必有所同；同一事物在不同的阶段也会有不同的变化，而从不同的角度去认识同一事物也会有不同。惠施列举了很多这样的矛盾命题，如“南方无穷而有穷”，实际上这只是为了说明他的合同异观点，从不同的角度观察同一个问题。《庄子·天下篇》中记载的辩者听到惠施之学说之后“相与乐之”，提出“辩者二十一事”，其中有“卵有毛”、“白狗黑”等命题，看似诡辩，其实各自都有一定的哲学基础，其中就有一部分是明显受到“合同异”观点影响的。

【公孙龙】（约前 320—前 250） 战国末期哲学家，名家代表人物之一。赵人，曾为平原君门客，先后说赵惠王以兼爱，说燕昭王以偃兵。以“白马非马”之辩名噪天下，据传曾乘白马出关，关吏拦之，龙曰：“白马非马”，遂出关而去。公孙龙属名家“离坚白”派一支，与惠施的“合同异”相对立。在正名理论上有“唯乎其彼此”之论，亦有“谓彼而彼，则唯乎其彼，其谓行彼；谓此而此，则唯乎其此，其谓行此”的具体原则。并从这一“唯

谓”原则出发，分析“白马”与“马”、“物指”与“指”等种属概念之间的差异性，认为“马者所以命形也，白者所以命色也，命色者非命形也，故曰白马非马”。“指者天下之所无也，物也者天下之所有也”，故物指非指。又认为人的感官不同，因而“视不得其所坚而得其所白”，“拊不得其所白而得其所坚”，因而“坚石”和“白石”是不能被同时认识的概念，从而不能说“坚白石三”，而只能说“坚白石二”。还认为作为整体来看的二个事物的合成的“二”中并没有包含原来单独存在的‘一’，因此有“二无一”之论。公孙龙的思想在当时影响就已很大，后到魏晋又曾一度兴起公孙龙研究的热潮，人人以谈龙子为风尚。公孙龙有著作《公孙龙子》传世，内容较翔实，是研究公孙龙思想的主要依据。公孙龙的逻辑思想是有相当深度的，但却常被人误解和误用，又因为高深难懂使得自公孙龙之后该派观点没有新的发展。

【墨子】（约前 468—前 376）春秋战国之际政治家、思想家、逻辑学家。墨家学派创始人。名翟，鲁人（一说宋人）。自称“上无君上之事，下无耕农之难”，为接近“农与工肆之人”的“士”。宋昭公时曾为宋大夫。早年“学儒者之业，受孔子之术”，后另立新说，聚众讲学，自成一派。曾率徒奔波列国，宣扬其政治主张。影响很大，与儒家并称“显学”。逻辑上墨子有重大贡献。主张“非以其名也，亦以其取也”的名实论。强调概念应受实践经验的检验，肯定客观实在是高于概念名称的第一性存在。重视逻辑推理的作用：“谋而不得，则以往知来，以见知隐。谋若此，可得而知矣。”在中国逻辑史上第一次提出“类”和“故”的逻辑范畴，强调“依类明故，推类察故”，把“察类”、“明故”作为明辩是非、审察同异的论辩原则和逻辑方法。肯定“谈辩”的社会作用，主

张“能谈辩者谈辩”。强调论辩应“无故从有故”，“无辞必服，见善必迁”。墨子的逻辑思想为墨辩逻辑学的创立奠定了基础。

【墨辩逻辑】墨辩是《墨子》一书中的重要组成部分，又称《墨经》，是将《墨子》中集中论述逻辑思想的几篇单独抽出作为一书。一般包括《经上》、《经下》、《经说上》、《经说下》、《大取》、《小取》6篇，也有人认为只含前4篇。作者无从考。成书年代约在战国后期，公元前3世纪。梁启超则认为《经上》为墨子自著。墨辩逻辑是中国古代逻辑发展的一个里程碑，是划时代的高峰。《墨经》在概括自然科学的成就、总结名辩思潮的理论成果的基础上，系统深入地讨论了各个方面的逻辑问题。确立名实之间的正确关系：“名以举实”，并且认识到实是第一性的，不同的名可以举同一个实，而有些名则没有与之对应的实。将“名”分为达、类、私三类。将“谓”分为“命、举、加”三类。在认识论基础上将知分为“闻、说、亲”三类。这些都为建立完整的逻辑体系打下基础。确立“辩”的内涵及其功用意义：“辩者，争彼也。”也就是指“辩”是从两个相矛盾的命题中找出正确的一个，这里“当”与“不当”，即是否符合客观实际是检验其真假的标准，“夫辩者，将以明是非之分，审治乱之纪，明同异之处，察名实之理，处利害，决嫌疑焉。摹略万物之然，论求群言之比。以名举实，以辞抒意，以说出故。以类取，以类予。有诸已不非诸人，无诸已不求诸人。”这一段也论述了思维的基本形式是“名”、“辞”、“说”，提出了思维活动的基本原则。对辩的基本形式有：“夫辞，以故生，以理长，以类行者也。”这说明《墨经》中已有对三段论推理原则的基本认识。此外还提出了7种具体的推理方法：或、假、效、譬、援、侔、推。对每一种方法都有具体的论述，而对后4种方法可能会产生

的谬误进行了详尽的分析，从中可以看出其对逻辑的精细研究。《墨经》是中国古代最完整的形式逻辑体系，虽然其中存在着许多错误，也远远没有达到亚里士多德所创造的系统化的逻辑学的水平，但其中亦包含着丰富的内容，即使其中的失误也值得我们今天进一步地沉思。

【韩非】（约前 280—前 233） 战国末法家集大成者。韩国人，出身贵族，为韩国公子。口讷，不善言，与李斯同事荀子为师。数谏韩王变法图强，不得用。为总结“往者得失之变”，著《孤愤》、《五蠹》、《说难》等 10 万余言。曾在秦遭李斯、姚贾谗害而被迫服毒自杀。在其法治理论中含有较丰富的逻辑思想。强调“为名不可两立”，认为互相矛盾的命题不能同真，必有一假。明确表述了逻辑中矛盾律的实质。联系法术，对辩作了分析，认为“辩”的产生是因“上之不明”，若明主治国，“言当则有大利，不当则有重罪”，就不会有辩。提倡“精辩”，反对“靡辩”，主张辩说要立标准，讲功用。“审名以定位，明分以辩类”，主张审察概念含义，明确事物分类的界限。提出“形名参同”，强调事物形态与概念名称之间保持一致性。要求“循名实而定是非”，认为名实相符是否是判断是非的标准。强调“众端参观”、“参位之验”，认为要获得正确的知识，必须对事物情况作多方面观察比较，才能判定认识的真理性及其功用价值。这些逻辑理论，是对荀子正名逻辑思想的继承和发展。

【名学】①逻辑学的旧译。清末严复在其所译《穆勒名学》一书按语中说：“逻辑最初译本为固陋所及见者，有明季之《名理探》，乃李之藻所译，近日税务司译有《辩学启蒙》。曰探、曰辩，皆不足

与本学之深广相副。必求其近，姑以名学译之。”当时仍有一些其他的以“名学”命名的译著，如严复所译著的《名学浅说》，陈文编译的《名学释例》等。^②中国古代逻辑学的代称。在此意上相当于“辩学”，也有人认为“名学”含义较“辩学”为宽。由于中国古代逻辑学发端于名实之争，先秦名辩思潮又促进了逻辑思想的发展，故后人以“名学”称中国古代逻辑学。如胡适的《先秦名学史》，虞愚的《中国名学》。至于“辩学”一词，也作“辨学”，也有如上两种含义。意大利传教士利玛窦所译《辨学遗牍》，首用“辨学”一词指代逻辑。辩在《墨经》中有极其重要的地位，其意相当于现在所说的逻辑，即运用概念（名）和判断（辞）进行推理论证。故后人亦用辩学统称中国古代逻辑学。

【辩学】见“名学”。

【名辩】意指先秦诸子围绕“名”的性质、内容、相互关系等问题展开的辩论以及关于“辩”的理论研究。春秋战国时期，社会动荡，经济政治都在大变革之中，致有名实“相怨”、“散乱”。邓析主张“按实定名”、“循名责实”，又站在士民一方“操两可之说，设无穷之辞”，教习诉讼之法，从而首开先秦名辩之风潮。孔子力主“克己复礼，天下归仁”，强调应以主观的政治伦理观念为标准来为天下正名：“为政必先正名。”墨子亦强调名实相符，提出鉴别言论的“三表”法，主张“取实予名”。老子则以“无名”论出发主张“大辩若讷”。战国中后期，名家争辩达到高潮。名家一派涌出一大批辩者，著名者有尹文、惠施、公孙龙。尹文提出“以名定实，以形检名”，强调“名不可差”。惠施博学多方，遍历万物，得“历物十事”，对“名”进行了辩证的考察。公孙龙则从逻

辑上对名、实关系作出了分析和规定，较系统地提出了“物以物其所物而不过”、“实以实其所实而不旷”、“位其所位”的正名理论。对于名家的“坚白同异之辩”，儒、道、墨各有异见。后期墨家把名分为“达、类、私”，对辩的任务、原则、方法和形式作了详细的研究，得出了中国历史上第一个完整的形式逻辑体系。庄子宗“无名”论，认为“天地一指”、“万物一马”，以“止辩”来反对辩。荀子坚持儒家用名于政的原则，鄙视名、墨两家的“相鸡犬之可以为名”，反对“析辞而为察、言物而为辩”，认为名、墨两家虽然持之有据，言之成理，但“辩而无用”，“不可以经国定分”，非“君子之辩”也。主张“刑名从商，爵名从周，文名从礼”，对名的作用、种类及概括、限制的方法有系统的研究。这样把儒家的正名思想纳入逻辑框架之中。韩非对荀子学说亦有所发展。这样，中国古代逻辑学遂在名辩思潮中建立发展起来，故有人称中国古代逻辑学说为名辩逻辑。

【两可之说】春秋末年邓析的论说方法。两可，就是对相互矛盾的命题或现象均采取认可态度。《吕氏春秋·离谓》录有邓析“两可之说”的一例：“涓水甚大，郑之富人有溺者，人得其死者，富人请赎之，其人求金甚多，以告邓析。邓析曰：‘安之，人必莫之卖矣。’得死者患之，以告邓析。邓析又答之曰：‘安之，此必无所更买矣。’”《吕氏春秋》中认为“两可之说”纯是由主观操纵的诡辩之辞。“两可之说”显然对惠施及辩者有很大影响，他们所提出的命题在形式上就是一种两可之说。“南方无穷而有穷”、“天与地卑，山与泽平”以及“卵有毛”、“马有卵”等论题，这些论题看似矛盾，或与常识相悖，但却“持之有据，言之成理”，正是因为他们抓住了事物辩证存在的本质，看到了事物运动变化的绝对性。

这些命题不能仅仅作为诡辩而被抛弃，相反由于其中包含了丰富的辩证法思想而应加以研究。

【因明】梵语 Hetuvidyā 的意译，音译为希都费陀。广义的因明可指古印度的古典逻辑，狭义仅指佛家逻辑学。Hetu 即“因”，指原因、根据、理由；Vidyā 为“明”，其含义为知识、智慧。因明也就是关于推理、论证的学说理论。因明源于古印度婆罗门教、佛教、耆那教以及各个哲学派别之间的激烈论争。公元前 2 世纪，顺世派已被称为“因论者”（Haituka，或译逻辑家）。正理派和佛教徒亦在此上争论不休。正理派注重正确知识的获得，因而详细探究推理论证的方法和对象、形式等问题，后其学说整理为《正理经》。正理派创立的五支论式包括宗、因、喻、合、结五个部分。公元 5 世纪时，陈那将前人的“因三相”说加以独到的发挥，把上面的五支作法改造为只包含宗、因、喻的三支作法，对古因明进行了根本的改造。陈那撰有《因明正理门论》、《集量论》等重要著作，而陈那以后的因明学被称为新因明。公元 7 世纪时法称对新因明又有所发展。其“因明七论”为后世所重，在西藏一带有较大影响。中国因明的传播有汉传、藏传两个支流。南北朝时学者真谛曾译《方便心论》、《回诤论》等古因明著作，但影响不大。唐初玄奘译出新因明的两本代表著作：陈那的《因明正理门论》和商羯罗主的《因明入正理论》，并为门人僧众详加解说。后会远传朝鲜、日本，影响极广。元末以后，汉传因明典籍散佚殆尽，几成绝学，至 20 世纪初方又复兴。藏传因明盛行于西藏及附近地区寺庙之中。7 世纪末起随佛教传入西藏，13 世纪时，西藏萨迦派第四代祖师萨班庆喜幢撰《正理藏论》及自注，解释了陈那、法称学说中的许多问题，批判了印度和西藏的旧说，奠定了

藏传因明的基础。后来格鲁派祖师宗喀巴将因明与修持结合起来，再经其弟子阐扬，遂形成带有神秘色彩的独特系统。藏传因明中保存了丰富的逻辑资料，有许多重要的因明著作在印度已经亡失的，却可以找到其藏文译本。

【因明入正理论疏】唐窥基（632—682）撰，8卷。此书是唐初众多因明论疏中较为晚出的一部，阐发富赡，堪为诸疏之冠。后人尊称其为《大疏》，是汉传因明中影响最大的论著。元末以后，此书在中国亡佚。但仍流传于日本。清末，由近代佛学家杨仁山从日本取回；金陵刻经处于清光绪二十二年分为8卷，铅板流通。此书流于日本时为3卷，后亦有分为6卷者。窥基，俗姓尉迟，字洪道，因其著述常题名基，或大乘基，后人称为窥基。唯识宗创始人之一。初为玄奘弟子，后参预玄奘译事。窥基在阐发玄奘思想的同时，也阐述了自己对因明的一些理解。他认为：因明之所以称为“因明”，而非“宗明”、“喻明”，是因为因有三相，而且名义宽广，名种能立都是因，宗也是由因而立。规定真能立必须是三支具足，而无一过失。对宗、因、喻都有进一步研究发挥。而且指出《因明入正理论》以商羯罗主著成，为后人考证其作者提供了重要的依据。

【白马非马】先秦名辩学者公孙龙主要命题。在当时极盛：“夫刑名之家，皆曰白马非马。”公孙龙在其《白马论》中对该说加以充分论证，并以此而名动天下：“龙之所以为名者，乃以白马之论尔。”公孙龙从“唯谓”正名原则出发，以“实以实其所实而不旷”为标准，认为“马者，所以命形也；白者，所以命色也。命色者非命形也，故曰‘白马非马’”。并以“物以物其所物而不过”为标

准，进而认为“求马，黄、黑马皆可致；求白马，黄、黑马不可致”。分析了“白马”与“马”两概念在内涵和外延上的差异。公孙龙正确认识到并强调作为概念的“白马”和“马”之间的内涵和外延上的不同，与常识中所理解的具体的马的类相比，是更高的抽象层次，有其重要的逻辑意义。“白马非马”对当时逻辑学产生很大的影响，这点从《墨经》中对公孙龙的批驳中可以看出。但到了以后，即使是对公孙龙研究成风的东晋，“白马非马”论也已鲜为人通了。“此论现存，多有辩之者。辩之者皆不能弘通，故阙而不论也。”

【坚白同异之辩】名家，公孙龙与惠施两派观点的辩论。公孙龙是主“离坚白”的，故称“离坚白”派，在他之前，惠施有“合同异”的观点，故称“合同异”派。惠施认为从大同异的观点看，“万物毕同毕异”，矛盾的性质可以存在于同一个事物之中，具体谈论事物的同异是没有意义的，事物都是时时刻刻在变化发展之中的。而公孙龙则强调同类概念之间也存在着差异。其《坚白论》中认为：“白石”与“坚石”这两个同类概念，其内涵是不同的，即使它们为同一对象之反映。以“唯乎其彼此”的正名原则衡量，是不能混为一谈而合为“坚白石”的：“坚白石三，可乎？不可。二可乎？可。”事物诸属性之间不存在必然联系，人们只能通过不同的感觉功能分别感知它们：“视不得其所坚而得其所白者，无坚也；拊不得其所白而得其所坚者，无白也。”坚、白两种属性是可以相离而独立存在的。所以，认识了“白石”，不等于就认识了“坚石”，反之亦然。坚、白、石三者之间只能同时认识两者，因此说“离坚白”。坚白同异之辩曾有很大的影响，后期墨家曾以“坚白相盈”之说而批评之，对哲学和逻辑学研究都有一定

促进。

【辩者二十一事】载于《庄子·天下篇》中，为先秦辩者所提出的二十一个命题。列举如下：“卵有毛；鸡三足；郢有天下；犬可以为羊；马有卵；丁子有尾；火不热；山出口；轮不辗地；目不见；指不至、至不绝；龟长于蛇；矩不方、规不可以为圆；凿不围枘；飞鸟之影未尝动也；镞矢之疾，而有不行不止之时；狗非犬；黄马骊牛三；白狗黑；孤驹未尝有母；一尺之棰，日取其半，万世不竭。”对这些命题的解释历来说法不一，但其中无疑有着丰富的涵义和内在的哲学基础。一说认为二十一事中可分为两类：一类以惠施的“合同异”观点立论，此类命题共含“卵有毛”、“郢有天下”等共8个命题；另一类以公孙龙的“离坚白”论点立论，包括“鸡三足”、“火不热”等余下13个命题。另一说认为二十一事均为辩者与惠施相应之命题，这种说法与《天下篇》中所叙述的相符合。况有人认为公孙龙在辩者之后，辩者更不可能以公孙龙之观点立论。还有一种折衷的观点认为辩者并不是一个统一的有固定结构的集团，而是分散在各国，各自提出了自己的一些发现，由于其形式上的相类而将其列在一起。这样二十一事中有受到惠施影响的命题固不足奇，有与龙子相近的思想也可以理解，甚至对一些看来有独到见解的对逻辑和科学的认识如“火不热”、“尺棰不尽”这样的命题，很难用两家的理论来解释，我们也可以理解其渊源了。二十一事皆只有结论，没有论证，因此无法知道古人是如何理解这些命题的。但它们不是被无意义地、或是用作诡辩来指出的，其中包含的朴素辩证法思想和早期科学精神的萌芽是值得大加研究的。

【名辞说】墨辩逻辑中三个十分重要的范畴。名辞说是“辩”的构成元素：“以名举实，以辞抒意，以说出故。”大致相当于形式逻辑所说的概念、判断和推理。《墨经》中的“名”指的是词项，在名实关系问题上，认为实是第一性的，有实也可以有名：“名，实名。实不必名。”但复合的名有时没有与之相应的实：“无不必待有，说在所谓。”“若无马，则有之而后无。无天陷，则无之而无。”神话中说的“天陷”实际上是不存在的，虽然“天”和“陷”仍都是实名。强调命名有选择的可能：“谓是，则是固‘美’也。谓他，则是非‘美’”。但这种选择一旦确定，就要坚持下去：“谓而固是也。说在因。”本来用“美”来称呼某一类事物是任意的，但若一旦确定了，就要坚持其使用范围了，这正是同一律的要求。由“名”可以构成“辞”，辞所表达的“意”就是判断：“以辞抒意”。判断是有真假的，其标准就看是否符合事实。合乎事实则为“当”，否则为“不当”。《墨经》中区分了几种具体的判断形式。全称判断：“尽，莫不然也。”特称判断：“或也者，不尽也。”必然判断：“必不已也。”“若弟兄，一然者一不然者必‘不必’也，是非‘必’也”。有弟必有兄，这样的判断就是必然判断。并指出必然判断的性质是：“必也者可勿疑”。还指出关系判断的特点在于其不可割裂性：“苟兼爱相若，一爱相若，一爱相若。其类在死蛇”。关系判断如“爱甲与爱乙相若”是不能拆开说“爱甲相若”和“爱乙相若”的，否则就象一条活蛇被刀分两段，就成了死蛇。“说”是将一个“辞”之所以能成立的理由、论据阐述出来的论证：“以说出故。”“说”的基本形式是：“夫辞以故生，以理长，以类行者也。”《墨经》中还给出一些具体“说”的方法，也就是一些推理规则。如假：“假也者，今不然也。”效：“效者，为之法也。”譬：“譬也者，举他物而以明之也。”擢：“擢虑不疑。”侔：“侔也

者，比辞而俱行也。”援：“援也者，曰：‘子然，我奚独不可以然也？’”并且还具体分析了论证出现谬误的情形，在逻辑上较完整全面。

【故理类三物】三物是墨辩中三个基本逻辑范畴故、理、类的总称。“三物必具，然后辞足以生”。足见三物的重要性。墨辩认为三者是命题成立的充分条件，实际上，“辩”的基本形式就是：“夫辞以故生，以理长，以类行者也。”提出的命题要有根据（故），而且必须在推论过程中申诉理由（理），且必须依照类的原则进行推理。与因明相比较，故、理、类三物相当于因明中的宗、因、喻三支。与亚里士多德三段论逻辑相比较，“故”相当于三段论中的小前提，而“理”对应于大前提，“类”则是三段论的推论方法，是三段论公理。当然这种对比是粗糙的，但它提供了一种对墨辩逻辑体系的理解。

【达类私】《墨经》中对名的分类：“名，达、类、私”。这是从外延上对名进行的划分。达名外延最大，包括一切事物。类名外延较达名小，较私名大，相当于人们一般说的通名。私名外延最小，限制在一个单独的事物上，即一个专名。《墨经》中对这三类名各举一个例子：“‘物’，达也。有实必待之名也命之。‘马’，类也。若实也者，必以是名也命之。‘臧’，私也，是名也，止于是实也。”其中臧是一个奴仆的名字。《墨经》中名有广狭二义：广义的名包括达、类、私三类的名，狭义的名只包括私名。由于外延超出了单独的事物，类名和达名所“谓”的对象并不是唯一的，这是用来反对辩者的白马非马说的。由于马这个类名并不能被看作是专“谓”一件东西的，因此不能说“马”名所谓只是马，即不

是白马，也不是黄马，而实际上白马、黄马都是马。在“马”这个名称下可以有不同的事物与之对应。《墨经》中对名实关系的讨论已经是比较成熟的了。

【以类取】墨辩中的基本推理原则。《小取》中“以类取，以类予”。取，即“法取同”。以类取，指物以类聚，以同者取之。这一点相当于我们现在所说的归纳原则。“类”是逻辑思想史上一个极其重要的概念。“类”的含义之一是相类，相类的事物具有相同的本质。把相类的事物概括为一个“类”，就是“类”的另一个意义。一类中的事物都是“同类”，否则则是“不类”、“异类”，即本质不同。“类推”的根据就在于事物间的类同。归纳推论和类比推论都是以“类推”的方式进行的。《墨子》一书中经常有用到“以类取”的类推例子，如《非攻下》：“今逮夫好攻伐之君又饰其说以非子墨子曰：‘子以攻伐为不义，非利物与？昔者禹征有苗、汤伐桀，武王伐纣，此皆列为圣王，是何故也？’子墨子曰：‘子未察吾言之类，未明其故也。彼非所谓攻，所谓诛也。’”“攻”和“诛”在表面上虽是类似的，但其本质不同，不是一类，把“攻”和“诛”混为一谈就是“不知类”。

【大小故】“故”是《墨经》中的一个重要概念，是一现象产生所依赖的条件，包括产生这现象的原因（即决定性的条件）。故可分为小故、大故：“故，所得而后成也。”“小故：有之不必然，无之必不然。体也。若有端。大故：有之必然。若见之成见也”。小故类似于我们说的必要条件，象尺（一尺长的线段）必有两端，无端不足以成尺。但“小故”只是一现象所依赖的条件的一小部分，所以说“体”也。这一部分条件是不充足的，所以说“有之不必

然”。“大故”才是一现象所依赖的条件的总和，“大故”是真正的故。这类似于现在所说的充分条件。“大故”具备了，现象就不可避免地发生。如“目之成见”需要很多条件，光线、人目的视力、距离等，但这些条件具备了，人就一定可以见物。“大故”是我们在推论中所根据的理由，是推出结论所用的前提，也就是“以说出故”中的“故”。在《墨经》中，“故”一般对应着小前提，而“理”所代表的客观规律对应着大前提。

【辟侔援推】《墨经》中的几种推理方法。墨辩逻辑是古代中国逻辑发展的高峰，不但对“辩”的性质、内容、形式进行了研究，还讨论了具体的论证方法，辟侔援推就是其中主要的四个。“辟”是比喻：“辟也者，举他物而以明之也。”类比论证通常也就是“辟”。古代对类比论证要求很高，而且认为其结论也是可靠的。“侔”是一种直接推理：“侔也者，比辞而俱行也。”如下面这个例子：“狗，犬也，而杀狗非杀犬也不可。”及“白马，马也；乘白马，乘马也。”“侔”式论证是古代极其常用的一种论证方法，可以看出，“侔”式论证具有某种三段论的性质，至少其是演绎性的。但墨辩中并没能最终给出三段论的严格推论形式，而只是局限于指出这种论证的适用范围。“援”是援引对方所说的话来作类比推理的前题：“援也者，曰：‘子然，我奚独不可以然也？’”“援”和“辟”都是类比论证，其区别在于“辟”所用的前提是以众所周知的事实为内容的辩论己方自己的话，而“援”所用的前提则是对对方说过的话或对方赞成的某人说过的话或行过的事。“推”是归谬式的类比推论。为了反驳对方的某个论点，就以此论点作为类比推论的前提，而得出一个荒谬的、连对方也不可能接受的推论，就是“推”：“推也者，以其所不取之同于其所取者予之也。”墨辩逻辑

辑不是完全形式的，上述的四种论证方法都会导致谬误，因此在使用时必须审慎，不能盲目地、呆板地（形式地）一味使用。《墨经》中分析了推论引起谬误的各种情况：“夫物或乃是而然，或是而不然，或不是而然，或一周而一周，或一是而一非也。”“是而然”是正确的“侔”式推理，而物“不是而然”和“是而不然”则使“侔”式推理导致谬误，如：“其弟，美人也；爱弟，非爱美人也。”而“一周而一周”、“一是而一非”又可使“辟”、“援”、“推”三种推理导致谬误。这样，墨辩指出了这几种论证方式并不能保证从真推到真，这样就不得不寻求其他标准来判别真假。推理变成了一种附属性的形式，其结论真假归根结底要诉诸于政治伦理范畴。这是墨辩不可避免的局限。

【共名】荀子对名称概念依外延所作的分类，与别名相对。共名为一类事物所共有的名，相当于属概念，别名为一类事物中的部分事物的名，相当于种概念。如动物与马、马与白马。荀子认为概念间属种关系是相对的，共名与别名的差异也是相对的。如上例中“马”对“白马”而言是共名，而对“动物”而言又是别名。故共名和别名之间又可相互推演。“物也者，大共名也。推而共之，共则又共，至于无共然后止。”“鸟兽也者，大别名也。推而别之，别则有别，至于无别然后止。”共名又可分为大共名和共名，别名又可进一步分为大别名和别名，这说明荀子已经有了对名的推演进行概括和限制的思想。“推而共之”就是概念的概括，“推而别之”就是概念的限制。但这些概括与限制并不是无止境的，“至于无共然后止”，“至于无别然后止”。即其概括的终点是大共名，如“物”，这是外延最大的名，不能再以“共”来概括；其限制的终点是外延最小的大别名。对于大别名，荀子以“鸟兽”为例，似

并不妥，因为对于“鸟兽”仍然可以再用“别”的方法加以限制，如限制到某一个具体的动物上。似乎《墨经》中所说的私名可以作为大别名的例子。这样在大共名和大别名之间就有许多层次的推演，向上是概括关系，向下是限制关系。荀子又从语词上提出了制名的原则。荀子的这种理论正确认识了名词间的种属关系，比《墨经》中将名简单分为“达类私”三类是一个进步，对逻辑学的发展也是一个促进。

【矛盾之说】战国时期韩非提出的一种逻辑学说。《韩非子·难一》篇中有一故事：“楚人有鬻盾与矛者，誉之曰：‘吾盾之坚，物莫能陷也。’又誉其矛曰：‘吾矛之利，于物无不陷也。’或曰：‘以子之矛陷子之盾何如？’其人弗能应也。”对此韩非认为：“不可陷之盾与无不陷之矛，不可同世而立。”也就是说，具有不相容关系的两个命题不可能都是真的，一个人如果同时肯定了两个不相容的命题，就是矛盾之说。矛盾之说反映了形式逻辑中矛盾律的实质，说明在中国古代也已认识到矛盾律的要求。但韩非并没有明确地认识到命题的矛盾关系。他说的“矛盾”和“不相容”，实质上是指的命题间的对立关系，这样的两个命题虽不可能同真，但却可以同假。矛盾之说对后世有较大的影响。嵇康曾用它驳斥论敌的两可之说，而到东晋孙盛则用它来反驳老子的自相矛盾。现代汉语中所用的“矛盾”一词，表示两个不能同真也不能同假的命题之间的关系，也是从韩非那里渊源而来的。

【推类】中国古代逻辑推理的统称，指依据类的同异关系进行的推理。也可以将推类看作一种具体的推理方法。“类”是中国古代逻辑思想中的一个重要概念。类的一般含义是相类，相类的事物具

有相同的本质；类的另一个含义是指相类事物的集合，所谓推类，又称类推，是依据类的性质来进行的推理，可以包括类比、演绎、归纳等多种形式。对“类”概念在“本质”和“规律”意义上使用的首先是墨子，他也充分运用推类这一工具进行有效的推理。《墨经》中提出的：“辞以故生，以理长、以类行”，是对推类原则的最好概括。可以看出，推类并不是现在所理解的类比推理或打比方说明，而是具有严格逻辑性要求的推理方式。《墨经》中详细讨论各种推类方法，如辟、侔、援、推等，并指出可能会出现谬误。推类的实质在于同类的事物具有相同的本质，因而可以“以近知远”。推类会有许多困难，人们往往会由于“不知类”而发生各种推类的错误。因此在推论时应审慎。不能盲目地运用各种论式。而且大量的事例说明推类的结论不必然是真的，并且概括出：“类固不必可推知”和“类不可必推”的命题，从而发展出墨家关于推类的思想，并由此转向研究具体事物的因果联系。这从另外一个方面也说明了墨家终究没能有一个形式的逻辑体系，还不得不依赖于具体的论证情形使用不同的论证方法，这不能不说是中国逻辑史上的遗憾。

【墨经】《墨子》一书的重要组成部分。是墨家于战国后期发展墨子思想而来的。“墨经”之称首见于《庄子·天下》，言后墨三派皆“俱诵墨经”。一般说《墨经》包括《经上》、《经下》、《经说上》、《经说下》、《大取》、《小取》6篇，也有人认为只含前4篇，作者无从考。《墨经》主要内容为认识论和逻辑学，故又称《墨辩》和《辩经》。其中也包含着丰富的几何学、物理学、心理学及经济学知识，是先秦时期科学成就的光辉记录，有重要的史料价值。《墨经》中详细地讨论了逻辑问题，建立起一个初步完整的逻辑

辑体系，是中国逻辑史上里程碑性的著作。讨论了“辩”的内容，进一步发展辩的基本形式为：“夫辞，以故生，以理长，以类行者也。”并提出数种论证的常用方法，如辟援侔推等。《墨经》原文因错简、讹脱较多，极不易读，后经明清学者整理校释，且引《说》注《经》，文义大为顺通。

【王充】（27—约 97） 东汉哲学家、逻辑学家。字仲任，会稽上虞（今浙江上虞）人。少时游洛阳太学，曾师事班彪，好博览而不守章句。家贫无书，常游洛阳市肆，阅其所卖书，一见辄能诵忆，故博众流百家之言。曾任郡功曹、治中等官，晚年罢官家居，贫困潦倒。王充是先秦以后对中国古代逻辑有较大贡献的哲学家之一。他全面地阐述了论证问题。为了批判当时盛行的“灾异谴告”、“天降祥瑞”等神怪理论，强调“推类”之知。所谓“推类”，是根据事物之间类的相同、相似和相异进行的推论。王充认为，对未来之知都是通过推类得到的。认为论证要有效验：“事莫明于有效，论莫明于有证。”“凡论事者，违实不引效验，则虽甘义繁说，众不见信。”在论证方法上，注重用具体事实作效验。其《论衡》一书目的就在于确立真理和批驳谬误，“立真伪之平”。强调不可“失之所对”，转移论题。不能“首尾相违”，自相矛盾。这说明他已经完全认识到同一律和矛盾律的要求。

【鲁胜】西晋时期逻辑学家，生卒年不详。精研历法，曾著《正天论》。在先秦名辩之学渐微的情况下，著《墨辩注叙》，集《刑名》二篇，自谓对名辩之学有“兴微继绝”的作用。其著作现仅存《墨辩注叙》。其中着重论述了先秦逻辑史。其思想以先秦名家为宗，认为概念能够辨别同异，表述是非，故“别同异，明是

非”为“道义之门，政化之准绳”，力主“正名”说。认为名学始于孔子正名之说：“必也正名。名不正则事不成。”而认为“墨子著书，作辩经以立名本。惠施、公孙龙祖述其学，以正形名显于世”。将孔子、墨子都划归名家的范围，并将墨家作为名家的中心支柱。概括分析了先秦名家的研究成果和广泛影响，认为“自邓析至秦时，名家者世有篇籍”。还考察了其重要论题。认为“坚白之辩”是因为“名必有形，察形莫如别色”，“无厚之辩”是因为“名必有分，明分莫如有无”；“两可”之论是因为“是有不是，可有不可”等不一而论。其评价眼光精确，富有启发性，其书是最早的逻辑史文献。

【玄奘】（约 600—664） 唐代高僧，唯识宗创始人之一。本姓陈，名祿。洛州偃师（今河南偃师缙氏镇）人。少出家，遍寻名师，探究佛理。后赴印度游学取经，途中历尽千难万险，贞观十九年（645）回到长安。主持译场，专心译述，共译出经、论 75 部，凡 1335 卷。编译《成唯识论》，综合了护法、德慧等十大论师的著作，为中国唯识宗之经典论著。逻辑上的最大贡献是倡介印度的因明学，先后译出陈那《因明正理门论》和商羯罗主《因明入正理论》。并在译场中详加解说，阐发隐义，弟子记录玄奘口译，竞造文疏，一时形成因明学习之热潮。翻译时对原有粗疏提法细加斟酌，融入自己见解，如对因三相说，概括为“遍是宗法性”、“同品定有性”、“异品遍无性”，从而丰富和发展了因明理论，也为中国古代逻辑研究注入新鲜内容。

【严复】（1854—1912） 近代启蒙思想家、翻译家。原名宗光，字又陵。福建侯官（今闽侯）人。福州船政学堂第一届毕业生，清

光绪三年被派赴英国留学。归国后，任北洋水师学堂总教习。在向西方寻求真理的过程中，重视介绍西方逻辑学说。译《穆勒名学》前半部分和著译《名学浅说》。将归纳方法介绍到中国，认为西方之所以科学昌明，民智开发，原因即在于他们重实测、重归纳，中国的许多学术之所以不能发展，就在于最初所据的基本原理并非来自实验和归纳，而是出于主观的玄想和臆造。“逻辑”一音译名即为严复所创，又意译为“名学”，认为在中国只有“名”这个词的含义也与西方的“逻辑”相当。又结合中国古代逻辑的实例，阐发对中国名学和西方逻辑的独到见解，开中西比较逻辑学之先河。在翻译著作之时，结合阐述自己的观点和理解，如在《名学浅说》自序中说：“中间义悖，则承用原书，而所引喻设辟，则多用己意更易。盖吾之为书，取足喻人而已，谨合原文与否，所不论也。”

【章炳麟】（1869—1936） 近代资产阶级民主革命家、学者、思想家。初名学乘，字枚叔，曾改名绛，别号太炎。浙江余杭人。光绪二十四年流亡日本。光绪二十九年发表《驳康有为论革命书》，又为邹容《革命军》作序，被捕入狱。后与蔡元培等发起成立光复会。在史学、语言学、哲学、逻辑上均有建树。对中国古代逻辑思想有系统研究和独到见解，指出“名学”不仅产生于礼官所司之“爵名”，还产生于法家的“刑名”和名家的“散名”。认为中国古代逻辑主要来源于名辩家们关于“散名”的研究，其始于惠施、公孙龙。“散名”比“爵名”、“刑名”更具普遍的逻辑意义。但也认为名家一味追求言辞论辩的胜利，不如《墨经》及《荀子·正名》中那样努力寻求名言的根本准则。对西方逻辑和印度因明均有较深了解，从而对古代三大逻辑体系进行了比较研究。认

为“大秦之辩（西方逻辑），初喻体（大前提），次因（小前提），次宗（结论），其为三支比量一矣”。认为“《墨经》以因为故，其立量次第。初因，次喻体，次宗，悉异印度、大秦”。他力求揭示这三种逻辑的异同点。将先出论题后出因喻的《墨经》论式理解为先出因喻后出宗（论题）。并以因明为模式，强调因明的价值，推崇因明支式中“喻例”的作用。认为“大秦与墨子者，其量皆先喻体，后宗。先喻体者，无所容喻依，斯其短于因明”。其逻辑思想大都见于《国故论衡》一书中，其中尤以《原名》为最要。

【原名】章炳麟《国故论衡》篇名，是其逻辑思想的代表作。在《原名》中作者提出若干启发性的问题，这是他多年精研西方逻辑、印度因明和先秦名辩之学的结果。论述了爵名、刑名和散名，而散名是其中最富有逻辑意义的。认为散名研究始于惠施、公孙龙，但他们目的只在于在辩论中取胜，因此时有诡辩的影子出现。所谓散名，是指加于万物者之名。指出墨家和荀子的逻辑思想确是以探求是非的根本法则、穷究事理为宗旨的。其特色之一是用因明理论来阐释、论述名的概念和种类。名的产生始于感觉，感觉传入内心就形成对事物的认识，再离开感觉形象产生用以抽象思考的一般的名。对墨家和荀子关于名的种类的说法进一步发展。有趣的是他将因明的三支和墨家的论证及西方逻辑中的三段论作了详细的比较研究。得出结论是“大秦（西方逻辑）与墨子者，其量皆先喻体，后宗。先喻体者，无所容喻依，斯其短于因明”。这种论点推崇因明，但也反映了作者对《墨经》和西方逻辑并没有全面的认识。

【逻辑指要】章士钊著。初稿完成于1917年，1943年正式出版，

1959 年经作者修改后，由三联书店作为《逻辑丛刊》重版。章氏在此书中称逻辑为正思之学，即给所有思想立种种法式，相互推校、参照，“以期所得信为最正确者而归依”。他认为“逻辑之名，起于欧洲，而逻辑之理，存乎天壤”，先秦名学与欧洲逻辑“信如车之两轮，相辅而行”。故作此书，旨在“以欧洲逻辑为经，本邦（中国）名理为纬”，“谊当融贯中西，特树一帜”。全书共分 28 章，基本上按欧洲逻辑体系编著，运用中国古代的逻辑思想和逻辑实例说明逻辑中的基本理论，以反映中国古代逻辑思想的成果，并认为“名学”、“辩学”虽不完全等同于西方的“逻辑”，但都属于逻辑之最先和最重要的内容。他认为中国古代早已提出了名（概念）、辞（判断）和类似三段论式的推理形式（“他辩”），以及“类推”和三条基本规律的思想。作者的这些看法，对中国古代名辩思想的研究产生了一定的影响。

【先秦名学史】胡适著。中国第一本系统研究先秦逻辑思想发展史的著作。原系作者在美国哥伦比亚大学留学时撰写的博士论文，发表于 1917 年，原名为《中国古代逻辑方法的发展》。1922 年由上海东方图书公司出版英文本。1983 年由上海学林出版社出版中译本。全书除《导言》及《历史背景》外，分为三部分，即《孔子的逻辑》，《墨翟和后期墨家的逻辑》（包括惠施、公孙龙和辩者），《进化论和逻辑》（即庄子、荀子和韩非的逻辑）。该书对先秦逻辑思想的产生和发展作了简明的阐述，对先秦逻辑学家的逻辑理论和方法作了系统的分析。把孔子的“正名”思想作为先秦逻辑史的起点。论述了儒家中孔子、荀子等的逻辑，但把重点放在儒家以外的墨翟及其学派（包括被列为别墨的后期墨家和惠施、公孙龙、辩者），对墨子、《墨经》、惠施、公孙龙评价较高。该书对研

究先秦逻辑史有重要参考价值。

【金岳霖】(1896—1984) 中国现代哲学家、逻辑学家。字龙荪，湖南长沙人。1914年毕业于清华学堂。1914—1921年在美国宾夕法尼亚大学、哥伦比亚大学学习政治学，获哥伦比亚大学政治学博士。之后在英、德、法等国留学和从事研究工作。1925年回国，1926年任清华大学教授，创办清华大学哲学系。后历任西南联大哲学系教授、清华大学哲学系主任和文学学院院长、北京大学哲学系教授和系主任、中国科学院和中国社会科学院哲学研究所研究员和副所长。1954年被选为中国科学院哲学社会科学部学部委员，1979年被选为中国逻辑学会会长。1953年加入中国民主同盟，任中央委员、中央常委。1956年加入中国共产党。1954年后先后为全国政协第二、四、五、六届委员、第三届全国人民代表大会代表。金岳霖在1949年以前，主要精力集中在教学和学术研究上，发表了几十篇哲学和逻辑学论文，以及《逻辑》、《论道》、《知识论》三部著作。1949年后开始学习辩证唯物主义，写过一些哲学和逻辑学论文，但主要精力用在学术研究的组织和领导方面。在哲学本体论方面，金岳霖提出了“道”、“式”、“能”三个基本哲学范畴，认为个别事物都具有许多殊相，而殊相表现共相。个别事物还具有一种不是殊相和共相的因素，即能。那些可以有能但不必有能的“样式”就是可能。由所有可能构成的析取就是式。他认为，能出入于式中的可能是事物的变动生灭乃至整个现实世界的过程和规律，即道。在认识论方面，金岳霖肯定有独立于认识主体的本然世界。在其中，一方面有个别事物的变动生灭，另一方面有普遍共相的关联。认识主体通过其认识活动可获得许多关于本然世界的意念、概念、意思和命题。认识有一个发展过程，但

本然世界是可以认识的。金岳霖是把西方现代逻辑介绍到中国的主要人物。他培养了一大批逻辑学者，推动了中国对现代逻辑的研究。

【逻辑】中国哲学家、逻辑学家金岳霖著的一部形式逻辑教科书。1937年2月由商务印书馆出版。由《传统的演绎逻辑》、《对于传统逻辑的批评》、《介绍一逻辑系统》、《关于逻辑系统之种种》等四部分组成。该书较全面地反映了罗素与怀特海的《数学原理》出版之后，直到希尔伯特提出形式系统研究之前的演绎逻辑的基本内容，对中国当时的逻辑教学和现代逻辑在中国的传播起了重要作用。

【沈有鼎】(1908—1989) 中国现代逻辑学家。字公武，上海人。1929年毕业于清华大学哲学系。1929—1931年留学于美国哈佛大学，获硕士学位。1931—1934年留学于德国海德堡大学和弗赖堡大学。1934年回国，历任西南联大哲学系讲师、教授及清华大学哲学系教授。1945—1948年赴英国从事研究工作。1948年回国后历任清华大学哲学系教授、北京大学哲学系教授、中国科学院(现为中国社会科学院)哲学研究所研究员。他长期从事数理逻辑、中国逻辑史和哲学的教学、研究工作。主要论著有：《所有有根的类的悖论》(1953)、《两个语义学悖论》(1955)、《初基演算》(1957)、《〈墨经〉的逻辑学》(1980)、《“纯逻辑演算”中不依赖量词的部分》(1981)。

【王宪钧】(1910—1993) 中国现代逻辑学家。山东福山人。1933年毕业于清华大学哲学系。1933—1935年为清华大学研究生。

1936—1938 年在奥地利维也纳大学、德国敏士特大学从事研究工作。1938—1945 年任西南联大哲学系讲师、教授，1945—1952 年任清华大学哲学系教授，1952 年起任北京大学哲学系教授。为中国逻辑学会名誉理事长。长期从事数理逻辑的教学和研究工作。主要论著有：《论蕴涵》（1940）、《批判逻辑实证主义的意义理论》（1950）、《判断及其种类》（1961）、《数理逻辑与形式逻辑》（1962）、《数理逻辑史节录》（1981）、《数理逻辑引论》（1982）。

【胡世华】（1921— ） 中国现代逻辑学家、数学家。字子华。上海人。1935 年毕业于北京大学数学系。1936 年在奥地利维也纳大学、德国敏士特大学研究数理逻辑和数学基础。1941 年回国后，历任中山大学数学天文系副教授、重庆中央大学哲学系教授、北京大学哲学系教授、中国科学院数学研究所研究员、中国科学院计算技术研究所研究员、中国科学院软件研究所研究员、北京计算机学院院长、名誉院长。1981 年起任中国科学院数学物理学部学部委员，中国逻辑学会理事、顾问，中国数学学会理事，中国计算数学学会委员。1954 年参加中国共产党。长期从事数理逻辑、数学基础和计算机科学的研究。主要逻辑论著有：《 $m+n$ 值命题演算的 m 值子系统》、《 $s \setminus s$ 值命题演算的有穷值的具有函数完全性的子系统》、《一般递归函数的范式》、《递归算法论》I—IV、《数理逻辑基础》（上下册，与陆钟万合著）等。

【中国逻辑学会】 中国研究逻辑科学的全国性学术团体。1979 年 8 月在北京成立，第一任理事长是中国著名的逻辑学家、哲学家金岳霖。其任务是：在马列主义、毛泽东思想指导下，贯彻“百花齐放，百家争鸣”的方针，团结逻辑学界各方面的力量，促进逻

辑科学的研究工作，组织国内、国际学术交流，以提高中国逻辑科学和教学水平，为中国社会主义现代化建设服务。中国逻辑学会目前下辖若干研究会。主要有：中国形式逻辑研究会（1981年9月成立）、中国符号逻辑研究会（1982年8月成立）、中国辩证逻辑研究会（1980年9月成立）、中国逻辑与语言研究会（1979年3月成立）、中国逻辑史研究会（1980年12月成立）、中国西方逻辑史研究会（1982年10月成立）等。

【金岳霖学术基金会】是为了纪念中国哲学家、逻辑学家金岳霖而设的学术基金会，其目的是推动中国逻辑学和哲学的发展，属于群众性组织。该基金会章程于1987年7月14日通过。其办事机构设在中国社会科学院哲学研究所。本基金会设理事会：会长1人，副会长1—2人，秘书长1人，聘请顾问若干人。成立时的会长是邢贲思，秘书长是刘培育，理事有黄楠森、梁从诫、刘培育、宋文坚、汪子嵩、邢贲思、羊涤生、周礼全，顾问有冰心、陈岱孙、费正清等。理事会任务是负责筹资、管理和使用基金，组织金岳霖著作的整理、编辑和出版工作；推动对金岳霖学术思想和对逻辑、现代哲学领域的学术研究；组织纪念金岳霖的活动；举办纪念金岳霖的学术活动。理事会下设学术委员会。其任务是：（1）制订有关学术活动计划；（2）制订有关奖励办法并主持评选工作。学术委员会设主任1人，副主任1—2人、聘请学术委员会顾问若干人，学术委员若干人、学术秘书2人。成立时的主任是周礼全，委员会45人，大多是哲学、逻辑学界权威人士。基金会基金来源有：（1）出版金岳霖学术著作的稿费。已于1990年12月出版了《金岳霖学术论文选》，其顾问是周礼全，由刘培育选编。（2）国内外机关、团体和个人的捐赠。基金用途主要是奖励逻辑

和现代哲学的优秀科研成果；奖励逻辑学专业的优秀学生；资助逻辑学和现代哲学学科的重要科学研究项目；举办金岳霖学术思想研讨和纪念活动等。金岳霖学术奖首届逻辑学评奖于1990年夏秋圆满结束，奖励了12项自1984—1990年中青年学者的优秀逻辑学成果，获奖者有徐明、刘壮虎、鞠实儿、陈波、冯棉、周山等。

外国逻辑思想史

【印度逻辑史】印度逻辑是世界三大传统逻辑之一（其他是中国、希腊），它主要有两个流派：正理论和因明。正理论渊源于古代的辩论术，也称为“推理之学”，它是印度逻辑的萌芽形态；佛教的因明是对婆罗门正理论的发展。二者在长时期的发展中又各自形成两个派别，即古正理论和新正理论、古因明和新因明。古正理论创始人是约公元前2世纪名叫足目的哲学家，通过对前人及同代逻辑思想的总结、整理，以十六句义为纲写出了《正理经》一书。古正理论主要在书中体现，它包括量论、论式和论过三个部分。量论是关于认识和获得认识的方法的理论。正确的认识可分为现量、比量、喻量和言量（声量）。现量是通过感觉、知觉直接得到的认识；比量是根据已有的认识通过推理得到的认识；喻量是根据例证的类比而得到的认识；言量主要是教义或者圣者的言论而得到的认识。论式是获得正确认识的推理方式及其理论，由宗、因、喻、合和结五支组成。论过是关于逻辑错误的理论。《正

理经》中列举 20 多种推理中的逻辑错误，但对各种逻辑错误的性质缺乏严格说明。新正理论是 12 世纪印度东部米提拉地区一批以克伽自在为首的正理论家提出的一种新的正理学说。代表人物有克伽自在、胜天、罗怙主和摩度罗主等。古因明产生并流行于 2—5 世纪中叶，代表人物有龙树、弥勒、无著、世亲等。古因明虽然批评正理逻辑，但还是承袭了正理逻辑的基本内容，只不过改五支为三支论式；提出了因三相理论。新因明标志着印度逻辑，特别是佛教逻辑发展到一个高级阶段。这个阶段的鼎盛期始于 5 世纪的新因明的创始人陈那，终结于 7 世纪的法称。陈那的因明分为真能立、似能立、真能破、似能破四个主要部分；法称改进了陈那等人的学说，提出比较完整的因明学说，对印度逻辑史具有划时代的意义。

【西方逻辑史】形式逻辑和归纳逻辑在西方孕育、产生和发展的历史，大致可分为四个时期：（1）古希腊罗马时期的逻辑；（2）欧洲中世纪时期的逻辑；（3）自文艺复兴开始的近代时期的逻辑；（4）现代时期的逻辑。

古希腊罗马时期的逻辑 古希腊逻辑的产生是西方逻辑史的开端。早在亚里士多德之前的公元前 6—5 世纪已有学者开始探讨逻辑问题，如赫拉克利特的逻各斯、巴门尼德、芝诺的论证方法，苏格拉底、柏拉图的归纳和定义，到公元前 4 世纪，由古希腊亚里士多德集大成，建立了西方第一个逻辑类型——古典形式逻辑。它的中心问题是研究和解决作为认识真理工具的推理论证有效性的思维问题。奠定了西方逻辑发展的传统方向。在亚里士多德之后，其弟子泰奥弗拉斯多又增补了他的思想。麦加拉—斯多噶学派是又一重要逻辑派别，提出了不同于亚里士多德词项逻辑的命

题逻辑理论。古罗马的一些逻辑学家在翻译和注释亚里士多德逻辑方面也做了许多有益的工作。参见“古希腊罗马逻辑”。

欧洲中世纪时期的逻辑 是在继承和发展古希腊罗马逻辑遗产的基础上逐步发展起来的。分为过渡时期、创造时期、完善时期。提出了助范畴词理论、指代理论、推论学说、词项逻辑及对不可解命题的处理。其代表人物有西班牙的彼得、威廉的奥康、布利丹等参见“欧洲中世纪逻辑”。

欧洲近代时期的逻辑 这一时期出现了若干不同的逻辑类型：传统逻辑、归纳逻辑、先验逻辑，莱布尼茨、布尔等发展起来的数理逻辑。代表人物有瓦拉、达·芬奇、康德、黑格尔、莱布尼茨、布尔等。参见“欧洲中世纪逻辑”。

现代时期的逻辑 数理逻辑发展时期，分开始阶段、奠基阶段、发展阶段。出现了数理逻辑的五大分支，非经典逻辑日益发展、人物层出不穷。如弗雷格、罗素、皮亚诺、康拓尔、希尔伯特、哥德尔参见“数理逻辑史”。

【古希腊罗马逻辑】古希腊逻辑的产生是西方逻辑史的开端。在这一逻辑时期，奠定了传统逻辑发展的方向，几乎涉及到传统形式逻辑的所有方面，现代的应用逻辑的许多分支尤其是模态逻辑、时态逻辑等都可以在此找到发端。对古希腊罗马逻辑的阐述、研究、创新几乎是整个逻辑尤其是本世纪逻辑的主题。在这个时期涌现了许多人物，如毕达哥拉斯、芝诺、苏格拉底、柏拉图、亚里士多德，其中亚里士多德是集大成者，他代表了古希腊逻辑的最高成就。也出现了许多逻辑派别，如麦加拉—斯多噶逻辑、爱利亚学派、论辩学派等。尤以麦加拉—斯多噶派逻辑成就为高。

在亚里士多德之前，古希腊学者已开始探讨逻辑问题，如概

念、定义、归纳等与论辩有关的逻辑问题。爱利亚学派的芝诺可以说是论辩术的创始人，他比智者出现的稍早或接近同期，并与智者共同为后来亚里士多德写出《论辩篇》提供了思想条件。毕达哥拉斯学派用归谬法证明了正方形的对角线与其一边即 $\sqrt{2}$ 与1的不可公度性，提出了著名的毕达哥拉斯定理。欧几里得《几何原本》是把几何学作为一门演绎科学的集中汇萃。苏格拉底提出的“归纳思辩和普遍定义”，柏拉图的组合与划分方法、对命题的研究、检证方法等对逻辑问题的探讨，为亚里士多德的逻辑出现都提供了必要的前提。

亚里士多德继承但更多地开拓前人逻辑成果，建立了完整的形式逻辑体系，从而奠定了西方逻辑发展的传统方向。他的逻辑学说主要体现在《工具论》一书中，包括有6篇，涉及概念、范畴、命题、证明、三段论、模态三段论等几乎传统形式逻辑的一切方面。他是逻辑史上第一个演绎系统的创始人，还在逻辑史上第一次提出了公理方法的理论。他提出十范畴和四谓词理论是对范畴、谓词研究的结果，提出三段论是对证明、推理研究的结果。

在亚里士多德之后，古希腊最有名的学派是麦加拉—斯多噶学派，他们提出了与亚里士多德词项逻辑不同的命题逻辑，涉及悖论、实质蕴涵、自然推理等领域。

古罗马时期的逻辑没有出现独立于亚里士多德和斯多噶学派的逻辑，但在材料的补充、体系的进一步完善上都有发展，出现了一批有才能的逻辑学家，如阿芙罗得西的亚历山大、西塞罗、盖伦、波菲利、阿普里乌斯等。

【亚里士多德】（前384—前322） 古希腊最伟大的学者，他的科学研究涉及许多领域，而他所涉猎的任何领域都有卓越的成就。其

中最成功、最富有成果的是他的逻辑研究。他继承和发展、突破、开拓了前人的逻辑成果和逻辑领域，几乎考察了传统形式逻辑的所有方面，创立了逻辑学。在他那里，古希腊逻辑达到了巅峰。他的逻辑学说主要体现在《工具论》一书中，包括《范畴篇》、《解释篇》、《分析前篇》、《分析后篇》、《论辩篇》、《辩谬篇》。涉及范畴、命题、三段论推理、证明、谓词等几乎传统形式逻辑的一切方面。他是逻辑史上第一个演绎系统的创始人，还在逻辑史上第一次提出了公理方法的理论。他提出了“十范畴”、“四谓词理论”。他所提出的直言三段论学说是其逻辑的最重要部分。他根据中项和端项的三种排列把三段论分为三个格：(1) A 述说 C，而 C 述说 B；(2) C 分别述说 A 与 B；(3) A 与 B 分别述说 C。又对每一格分为四个式。他的三段论有几个特点：(1) 不用单称命题作前提；(2) 大多使用包含变项的表达式；(3) 他从第一格的三段论演绎出第二、三格的三段论。他对三段论的考察可以说是多方面的：总结出三段论的正确形式和保证推理形式正确的规则；考察了三段论的正确形式之间的关系；确认了这些正确形式是具有整体性的一个系统。从此以后，逻辑研究出现了新的方向，即把推理形式当作和思维无关的纯形式来研究。

亚里士多德的逻辑理论包罗万象，涉猎很广，可以从其思想成熟程度分为早期的逻辑研究和成熟的逻辑理论。早期逻辑研究包括以下几个问题：谓词说，范畴理论，谬误理论，思维规律学说；成熟的逻辑理论包括命题理论、三段论学说、证明理论等。

亚里士多德逻辑几乎影响了整个传统形式逻辑的发展方向，尤其是中世纪时期阐述、补充、完善成了逻辑主流。对亚里士多德谓词逻辑提出异议的是麦加拉—斯多噶学派，该派创立了命题逻辑。

【工具论】亚里士多德专门论述逻辑问题的著作，包括 6 篇论文：《范畴篇》、《解释篇》、《分析前篇》、《分析后篇》、《论辩篇》、《辩谬篇》。这 6 篇论文后来被他的学生汇编在一起取名为《工具论》。《范畴篇》讨论了实体、数量、性质、关系、地点、时间、姿态、状况、活动、遭受十范畴。《解释篇》（又译作《命题篇》）讨论命题的著作，分析了命题之间的反对关系和矛盾关系，还详细讨论了模态命题的种种关系。《分析前篇》是分析直言三段论推理的著作，也是亚里士多德的最主要的具代表性的逻辑著作。《分析后篇》讨论了证明理论。它奠定了后来学校逻辑教科书中证明部分的基础。《论辩篇》是亚里士多德早期的逻辑著作。受论辩影响，为论辩服务而写的，侧重是指导论辩。《论辩篇》讨论的主要是谓词问题，认为是指导论辩的重要内容。他建立了对后世很有影响的谓词理论。《辩谬篇》一般认为是《论辩篇》的附录或者说是它的第九卷。这部著作讲的相当于普通逻辑中谬误和反驳部分的内容。由于各篇时间不可考，所以一般认为《范畴篇》最早，《分析前篇》和《分析后篇》因最成熟而最晚，其余各篇意见不一。

【十范畴】指亚里士多德在其著作《范畴篇》和《形而上学》中所提出的十大范畴。它们是实体、数量、性质、关系、地点、时间、姿态、状况、活动、遭受。这里的“范畴”不是今天意义上的范畴，在古希腊中是 *Κατηγορία*，有表达的意思。亚里士多德所说的范畴是作谓语的词的最高的类，即做谓语的词的最大概括而归结成的若干词。如“树木”可逐步概括为“植物”、“生物”，最后是“实体”。每一范畴都代表着或概括着许多它辖属的词。实体是十范畴中最为重要的范畴，是范畴理论的核心，它分为第一性实体

和第二性实体。第一性实体是指存在于客观物质世界中的一切个别的、单独的、具体的事物或物体。第二性实体是指事物的类即属、种，是第一性实体的反映。亚里士多德所提出的这十范畴，一方面表明客观物质世界的实体、性质、关系等，同时也是命题或判断的最普遍的谓词，是命题谓词的分类，一切判断都要用这十范畴。例如，“苏格拉底是知识渊博的”中，“苏格拉底”指的是人，属于实体的范畴；“知识渊博的”是一种性质，属于性质这一范畴。另外，亚里士多德还讨论了十大范畴的相反者，认为数量、实体等范畴无相反者，性质范畴有相反者，可利用相反者的范畴构造互相反对的有意义的命题。

【四谓词理论】亚里士多德在《论辩篇》中所提出的有名的理论，他根据谓词对主词的关系的角度，把谓词分为定义、固有属性、偶性、属四类。这里所说的“谓词对主词的关系”主要是指一个命题中的谓词能否与主词互换位置和谓词相对于主词来说是不是本质的这两方面。（1）定义。也就是通常所说的定义者。它与主词可以互换位置而且又是主词所表示的事物的本质。一个命题或判断，其谓词如果是表述对象的本质的，那它就是定义。正确的定义首先必须明白清楚；定义者比被定义者更明白、清楚；不应自身定义自身。下定义的方法有属加种差法。（2）固有属性。它与主词可以互换位置但它不是主词所表示的事物的本质。但它是谈事物专有的。（3）属。它与主词不能互换位置但却是主词所表示的事物的本质中的成份。如“人是动物”中，“动物”就是人的属。（4）偶性。它与主词既不能互换位置也不能是主词所表述的事物本质中的成份。亚里士多德在《论辩篇》明确谈到范畴和四谓词关系，认为四类谓词共有 10 种类，即十范畴。在亚里多德看来，

辩证中的命题总是以定义、固有属性、属、偶性为谓词的命题。从此出发，探讨了辩论中的推理。

【麦加拉—斯多噶学派逻辑】是古希腊逻辑自亚里士多德之后另一高峰。一方面受到希腊辩者的论辩术的影响，另一方面也受到亚里士多德的学生泰奥弗拉斯多的假言推理的影响，他们系统地且成功地研究了命题逻辑。涉及悖论、实质蕴涵、自然推理等领域。麦加拉学派代表人物有欧布里德和斐洛。欧布里德发现说谎者悖论；斐洛第一个提出实质蕴涵的真值表。斐洛只考察蕴涵的前后件真值关系，而不考虑意义上的联系。另一代表人物是第奥多鲁，他不同意斐洛的真值蕴涵，提出的今天意义上的严格蕴涵或相干蕴涵。斯多噶学派的代表人物是克吕西波，他提出了自然推理系统，并给出 5 个不可证式。该学派逻辑著述很多，但大都佚失，只有第二手材料，从中可以看出其逻辑思想有：（1）认为逻辑同物理学、伦理学一样是哲学的一个组成部分，逻辑包括辩证法和修辞两部分，其主要对象是论证。（2）明确区分记号、记号的意义和记号的所指（即事物）三者。认为记号是物质的东西，而记号的所指（即意谓）是非物质的东西。记号分为语词和语句。斯多噶学派还把“意谓”看成是逻辑的主要对象。这一意义的理论是亚里士多德那里所没有的。（3）最大的成就是关于命题的逻辑，提出命题的公理系统。他们把五个不可证形式看成是不证自明的。他们认为分析一个论证就是根据所列出的四个规则把这个论证化归为那些不用证明的论证形式——不可证形式。不用证明的论证形式在该派命题逻辑中起着公理的作用，而四条规则则是推理规则。他们已认识到，不可证形式中所用的逻辑联结词“如果……那么……”、“或”、“并且”等是可以互相定义的；他们还认为，一切

正确的论证形式都可以通过四条规则化归为不可证形式，他们实质上认为他们的命题系统是完全的。(4) 还深入探讨了模态概念“必然”与“可能”的问题。第欧多鲁从时间方面定义，而斐洛则从事物的内在本性来定义。

【泰奥弗拉斯多】古希腊著名逻辑学家亚里士多德的学生。继亚里士多德之后，对古希腊逻辑作出了较大的贡献，表现在：(1) 对亚里士多德的三段论学说作了补充，明确地为第一格增补了五个式，实际上就是第四格的五个式。(2) 建立了亚里士多德不同的模态逻辑。最主要的是修正了模态概念“可能”，对之作广义理解。认为“可能 A”并不意味着“可能非 A”。认为必然也是可能的。(3) 提出了假言三段论，为麦加拉—斯多噶的命题逻辑打下了基础。

【波爱修】古罗马逻辑学家，主要从事对亚里士多德著作的注释和翻译。他在逻辑观点上完全追随逍遥学派。对后世最有影响的是其论文《亚里士多德〈范畴篇〉引论》。在此文中是把亚里士多德的四谓词改为五谓词，把“定义”变为“种”、“种差”。他还详细分析了概念内涵和外延之间的反变关系：即从种概念过渡到属概念，以外延说是扩大了，从内涵上说是减少了。波爱修的这篇论文对中世纪逻辑和哲学有重要影响的另一个问题是他对属、种本身的解释。他提出了许多问题，如属和种是独立存在的，还是只是存在于我们的理智之中？如果说独立存在，那么是有形体的还是无形体的？它们是在感性的事物之外呢，还是寓于感性事物中。对于属、种等的不同理解，中世纪哲学分为唯名论和唯实论。

【欧洲中世纪逻辑】西方逻辑发展史上的一个重要环节。大约是从中世纪开始到文艺复兴时期整个欧洲逻辑学说。它是在继承古希腊罗马逻辑基础上逐步发展起来的。古罗马逻辑学家波爱修等人将亚里士多德和麦加拉—斯多噶逻辑翻译、介绍给中世纪学者。同时，经院哲学内部的争论提出了许多问题，从而对逻辑的研究起了一定的推动作用。

欧洲中世纪逻辑大致分为三个时期：（1）过渡时期（从中世纪开始到12世纪），在逻辑上无重大贡献和进展，主要是教学。到12世纪，阿贝拉尔总结了古希腊罗马的逻辑材料，写成《论辩术》一书，为中世纪逻辑的发展奠定了基础。（2）创作时期（从阿贝拉尔开始到13世纪末），提倡“现代逻辑”，提出了词项理论。代表人物有大阿尔伯特、希雷伍斯德的威廉、西班牙的彼得。（3）完善时期（从14世纪的奥康的威廉开始到文艺复兴时期），成就有：词项等特性理论进一步发展，创立了推论学说，发展了斯多噶学派的命题逻辑，研究了说谎者悖论及其解决办法等。代表人物有奥康的威廉、布里丹、萨克森的阿尔伯特和威尼斯的保罗。欧洲中世纪逻辑的基本内容和主要成就有：（1）助范畴词理论（见“助范畴理论”）。（2）指代理论。认为指代是命题中范畴词的一种特性，即范畴词在命题中代表它所指的东西。还把指代区分为实质指代，如“人是一个名词”中的“人”和形式指代，如“人是哺乳动物”中的“人”，后者是指称语言外的对象。这种区分相当于现代逻辑中的“使用”（use）和“提及”（mention）。（3）推论学说。是中世纪逻辑的主要成就。这一学说继承和发展了斯多噶派的命题逻辑。把推论分为形式推论和实质推论。还包括了一部分模态命题逻辑。（4）词项逻辑。主要在三段论方面。对格、式、词项问题作了研究，还建立了模态三段论系统。（5）不

可解命题。

【助范畴词理论】欧洲中世纪逻辑的一大成就。欧洲中世纪的逻辑学家在考察命题成份时，把命题区分为两类：范畴词和助范畴词。范畴词是能作直言命题的主项和谓项，这是严格意义上的词项。而助范畴词要结合范畴词才能表意，自身不具有独立的意义，只是命题的形式、成份，用以改变或修饰范畴词的所指，决定命题的形式，如“或者”、“并且”、“仅仅”、“没有”、“有一些”、“所有”等，从现代观点看，助范畴词相当于逻辑常项或算子（命题联结词、量词），范畴词则是非逻辑词项。助范畴词有两种用法：正常用法和非正常用法。后者如“每一个是全称记号”，可见即是自指用法，其他非自指用法，如“每一个人都穿衣服”中的“每一个”是助范畴词的正常用法。

【不可解命题】中世纪逻辑学家把“说谎者悖论”及其变种称为“不可解命题”。有的逻辑学家把它定义为：由一个逻辑矛盾构成，不管承认矛盾的哪一方，另一方都可得出来。中世纪逻辑学家在研究不可解命题的过程中，发现了一大批比说谎者悖论更复杂的语义悖论。威尼斯的保罗在《大逻辑》中提出了10几种。为此他们提出了四种解决方法：（1）拒斥法。认为悖论非命题，不但没所谓真假而且是无意义。（2）限制法。即限制“真的”、“假的”这类谓词的使用范围。也即，当“是假的”当成谓词使用时，不可用来谓述以它为组成部分的整个命题。对直接指谓的悖论此方法有效，但对间接指谓却不能解决。（3）解析法。对限制法的一种改进，扩充到间接指谓中。对间接指谓进行解析，然后使用限制法加以排除。（4）区别不可解命题的普通涵义和“精确”涵义。所

谓“普通涵义”是指对命题的真假所采取的是普通的含义的理解而产生的，从而产生悖论，如“A 意味 P”的普通涵义是“A 真当且仅当 P，A 假当且仅当非 P”，从而当把“P”代为“A”假时产生了悖论。而“精确涵义”是指“A 意味 P”的理解是精确的，是“A 真当且仅当 A 真且 P，A 假当且仅当并非（A 真且 P）”，这样“A 意味 A 假”在精确涵义下并不构成矛盾。可以看出，解决悖论的方法很巧妙。现代解决悖论的“类型论”可以看成是“限制法”的发展；“语言层次理论”则是“解析法”的发展。

【逻辑大全】中世纪英国经院哲学家、逻辑学家、唯名论者威廉·奥卡姆（1280—1349）的逻辑著作。1488 年在法国巴黎第一次以拉丁文出版，以后多次出版。全书分为三部分：第一部分主要论述词项的特性。认为词项仅是事物的符号，具有指谓、概念、声音三方面的作用。还把词项分为第一和第二性的词项。第二部分主要论述命题。内容包括直言命题、模态命题和可解析命题；命题的换位；假言命题。第三部分主要是关于论证的理论。主要内容有：（1）一般三段论，包括直言、模态、混合等三段论；（2）证明的理论；（3）推论学说；（4）不可解命题。这一部分最重要，提出了三段论的一些新形式，还制定了推论的一般规则。《逻辑大全》的出版标志着中世纪逻辑进入新时期。

【欧洲近代逻辑】指从欧洲文艺复兴到 19 世纪后期的逻辑科学。这一时期是多种逻辑类型迭出的时期，有古希腊亚里士多德所创立的并一直流传下来的传统逻辑、培根和密尔所建立的归纳逻辑、康德的先验逻辑和黑格尔的辩证逻辑以及莱布尼茨和布尔所创始的符号逻辑。在这个时期的欧洲逻辑科学发展的一个主导方面是归

纳逻辑从古代的素朴形态发展为一门完整的分支，而数理逻辑的兴起则是该时期逻辑科学发展的突出方面。

这个时期的特点是没有明显的过渡和中断现象，以文艺复兴时期人文主义者对烦琐的经院逻辑的批评开始。代表人物有瓦拉、达·芬奇、斐微斯、拉拉梅的皮埃尔。他们认为经院逻辑是只能限制和束缚智慧的工具，“饶舌的逻辑”，要求纯净亚里士多德的逻辑。也有一部分人，批判亚里士多德逻辑而抬高柏拉图。这一切为归纳逻辑的兴起起了积极作用。

自16世纪下半叶开始，归纳逻辑逐渐兴起和发展。起因是生产力的发展，科学技术的发展要求逻辑学家突破亚里士多德的三段论和简单枚举法，探索研究自然的新工具。代表人物有培根、赫舍尔、休厄尔、密尔等。培根是近代归纳逻辑的主要创立者，其重要逻辑著作是《新工具》。他提出三表法：具有表、缺乏表、比较表。赫舍尔发展了培根的思想，探求现象间的因果关系，并归纳了因果关系的5个特征和求因果关系的9条法则。与赫舍尔同时代的休厄尔也为归纳逻辑的发展做出了贡献，提出归纳原则等。密尔是继培根之后对归纳逻辑作出最大贡献者，在总结前人基础上提出了著名的求因果关系的“密尔五法”，即契合法、差异法、契合差异并用法、共变法和剩余法。其重要著作是《逻辑体系》。

对传统形式逻辑的贡献表现在出现了一批有影响的逻辑课本，如《汉堡逻辑》、《波尔—罗亚尔逻辑》等。笛卡尔第一个把方法问题引入逻辑；康德对判断进行了分类，第一个把传统逻辑称作形式逻辑并提出先验逻辑。

【波尔—罗亚尔逻辑】原名《逻辑或思维的艺术》，是笛卡尔学派的阿尔诺和尼科尔两位修士合著的，1644年以手抄本形式流传，

1662 年用法文出版,1666 年被译为拉丁文出版。1685 年英译本出版,以后多次再版,成为在欧洲影响颇大的一本教科书。《波尔—罗亚尔逻辑》按英文字面意思在汉语中又译为《王港逻辑》。全书分为四个部分:第一部分是关于概念。提出了概念的内涵和外延,给出它们的明确定义,还讨论了概念的明确、清楚、暗昧和模糊问题。第二部分讨论了命题。把命题分为简单命题和复合命题,前者又分为全称肯定(A)、全称否定(E)、特称肯定(I)特称否定(O)四种,并讨论了 AEIO 的反对与矛盾关系。还把命题分为真的、假的、可能真的,较小可能真的。把模态词分为:可能、不可能、偶然、必然。第三部分讨论各种推理。认为推理理论是逻辑中最重要的部分,所有推理都可还原为三段论。第一次系统地表述了判定三段论式的有效性的规则及合格规则。把三段论首先分为简单的和联合的。联合的又分为假言、选言、联言等。推理的最后两章讨论了诡辩和谬误。第四部分讨论方法的问题。是本书的重要部分,本书之所以叫思维的艺术即在于此。所提出的方法是演绎方法,认为逻辑把实际思维的各部分如概念、命题、推理分解开来,加以分析,再加以综合,进行思维的配置。《波尔—罗亚尔逻辑》把方法也即是证明部分引进逻辑,后来普通逻辑教材的框架在这时最后定型。对方法的讨论超出传统形式逻辑范围的部分,受笛卡尔主义影响。把欧几里得的《几何原本》视为科学方法的典范,还总结了方法方面的 8 条规则。《波尔—罗亚尔逻辑》是一本大全式的逻辑课本,它汇集了当时已有的逻辑成果,编排清楚,章节分明,基本上划出了作为学校逻辑的普通逻辑的框架。

【培根逻辑思想】培根是欧洲近代逻辑的主要创立者。他认为逻辑

科学应该有助于发现和发明，有助于揭示自然规律和提供一般原理。他认为亚里士多德的三段论和归纳法不是这样的逻辑，亚里士多德的三段论不能发现科学原理，而旧的归纳法即简单枚举法又得不出可靠的结论，因而完全无用，他大声疾呼创造适应新时代要求的逻辑来作为制订认识自然的新工具。培根还亲自构设新逻辑的蓝图。这种新逻辑是一个以归纳法为核心的逻辑体系，包括发现的方法、论断的方法、证明的方法和表达的方法四个部分。他提出三表法和其他一些辅助方法如排斥法，但未完成他的宏愿。培根的逻辑思想体现在其逻辑专著《新工具》之中。《新工具》是逻辑科学史上的经典名著，在书中，他阐述了建立一种新逻辑的构想。他要建立的新逻辑也就是他所说的真正的归纳法。培根十分强调观察和实验，反对那种从经验材料一下子飞到最普遍公理的认识方法，他认为归纳的一个基本原则就是不能跳跃地而是逐步地从感性上升到理性。在本书中最主要的贡献是提出三表法和排斥法。三表法包括：（1）具有表，用以罗列被研究性质的实例；（2）缺乏表，用以罗列不具有出现被研究性质的实例；（3）程度表或比较表，用以罗列被研究性质出现变化的实例。培根指出，在研究过程中建立这一表或那一表之后，需再用排斥法排除掉表上罗列中的不相干因素，使得剩下的唯一的因素被断定为是研究性质的形式即原因。培根的三表法和排斥法实际上是同一个归纳过程的两个不同的步骤。后来的“密尔五法”是以培根的归纳法为基础的。培根还指出了妨碍认识的四假相（种族假相、洞穴假相、市场假相、剧场假相）实际上是在归纳过程中可能产生的谬误。

【新工具】见“培根逻辑思想”。

【穆勒逻辑思想】穆勒，又译弥尔、密尔（1806—1873），英国哲学家，逻辑学家。继培根之后欧洲近代逻辑史上归纳逻辑的最重要的代表人物。他是逻辑史上归纳逻辑之集大成者。他与他的先验主义前辈不同，他不贬低以至摒弃演绎逻辑。他在1843年发表的名著《演绎及归纳的逻辑学体系》又译为《逻辑体系》中全面提出其著名的“归纳五法”（又名“密尔五法”，“穆勒五法”），讨论了与归纳相关的概率问题，而且对演绎推理也进行了全面的评述。他的主要逻辑思想体现在上述书中。穆勒的归纳思想丰富了归纳法，提高了归纳在逻辑中的地位。但他对归纳法的态度有时是矛盾的。他常常扩大这些方法的作用，说任何一种知识都可通过归纳获得，但他又认为，在探索复杂的因果联系时，归纳法是不适用的，而需要使用假说方法。

【逻辑体系】1843年发表的穆勒的一部逻辑著作，在伦敦出版。全书共分6卷：（1）名词和命题；（2）推理；（3）归纳；（4）属于归纳推理的一些方法；（5）谬误；（6）道德科学中的逻辑。除第三、五、六卷直接与归纳学说相关外，第一、二、四卷集中考察了旧有的演绎逻辑。在该书的《引论》中，穆勒提出了他对逻辑的定义：逻辑是研究全人类知性在追求真理时的活动的科学。与概念论相关，关于“名”，穆勒认为只是一个任意选取作为记号的字。与命题论相关，穆勒认为一个命题是论辩的一部分，在其中一个谓词对一个主项有所肯定或有所否定。在推理方面，首先讨论了归纳与演绎的区别，认为归纳是由一些命题推出一个一般性较大的命题、而演绎则是由一些命题推出一个一般性较小或相等的命题。进而认为，所有推理都是从特殊到特殊，全称命题只是已经作出的这种推理的记录和为了作出更类似推理用的简便公

式。穆勒对演绎推理的研究只限于三段论，并力图把三段论归结为从特殊到特殊，从而把全部演绎推理纳入归纳范围。该书最著名的是提出了五种求因果方法：契合法、差异法、契合差异并用法、剩余法和共变法，后来被统称为密尔因果五法。契合法是指当所研究的两个或以上的事例如果共有一个情况时，则可看作是给定现象的原因或者结果；差异法是指所研究现象生起的一系列除开只有在前者所生起的一个情况以外，其他的一切情况都共有时，则两个事例所以相差异的这个情况可看作该现象的结果，或者原因，乃至原因的不可缺少的一部分。契合差异并用法、剩余法、共变法可类似理解。另外，书中还阐述了概率方法。

【康德逻辑思想】康德（1724—1804）自 1755 年开始在哥尼斯堡大学教授逻辑直到 1796 年，他不断修改补充当时通用的逻辑教材，但没有写出自己的形式逻辑著作。1800 年由他的学生叶舍把听课笔记整理出版了《逻辑》一书。康德在逻辑方面虽沿袭了沃尔夫派的基础，持有保守观点，但他的认识论学说却间接地引导逻辑科学的改造，主要表现在两个方面：（1）他把逻辑分为一般逻辑和先验逻辑，从而把逻辑扩大到先验逻辑的范围。先验逻辑是讨论先天纯粹知识的起源、范围及其客观有效性等问题，只是指出一些对对象进行思维的不可少的原则；而纯粹的一般逻辑则永远是形式的。实际上，康德所谓的先验逻辑就是认识论，而他所谓的一般逻辑是指形式逻辑。康德又进一步把逻辑分为“纯粹的”和“应用的”。康德在《纯粹理性批判》中第一次使用了“形式逻辑”这个词。（2）康德对于判断（命题）的分类对以后逻辑学的影响也很大。他把判断区分为分析判断和综合判断。分析判断是谓项 B 属于主项 A，而且包含在概念 A 之中的判断；综合判

断是谓项 B 完全在概念 A 之外, 尽管两者仍通过这一判断联结起来的判断。他又以量、质、关系和模态作为标准对判断进行四种区分: (1) 量的方面: 全称判断、特称判断、单称判断; (2) 质的方面: 肯定判断、否定判断、无限判断; (3) 关系方面: 直言判断、假言判断、选言判断; (4) 模态方面: 或然判断、实然判断、确然判断。另外, 康德对思维规律有独特解释, 将其与模态对应起来; 对概念的内涵与外延也有一定的独到解释。在论辩和证明方面, 康德提出时空有限与无限的四个“二律背反”的证明。他还在先验逻辑的论述中重新提出对于辩证逻辑的探究。总之, 康德的逻辑思想在某些方面不无启发, 但对逻辑的贡献不如他的哲学、伦理学方面, 他的逻辑也是为他的哲学中的认识论服务的。

【莱布尼茨逻辑思想】莱布尼茨是数理逻辑的创始人, 他明确提出了数理逻辑的指导思想: (1) 普通的符号语言。它是表意的而不是拼音的。(2) 思维的演算。他在数理逻辑领域的其他主要贡献有: (1) 成功地将命题形式表述为符号形式。如他曾试图用符号公式来表达古典逻辑的四个直言命题, 他提出了不同的方法。(2) 构成了一种关于两个概念相结合的演算。引入“ $\oplus$ ”表示两个概念的结合, 可对之作两方面的解释: 内涵的和外延的。并且还提出并证明了一些重要命题。(3) 提出了等词的定义概念以及不可分辨东西的同一性原理。(4) 第一次确定了三值逻辑的表, 用“0”表示不可能, 用“ $1/2$ ”表示偶然; 用“1”表示必然。

【数理逻辑史】关于现代演绎方法、形式化方法和公理系统的发展史。以演绎方法为中心内容的形式逻辑有 2000 多年的历史, 可以看成是前数理逻辑时期。自 17 世纪后期的莱布尼茨起是数理逻辑

的萌芽和发展时期。具体考察数理逻辑史可以把它分为三个阶段：

(1) 开始阶段（莱布尼茨—19 世纪末），约 200 年。开始用数学方法研究和处理形式逻辑。代表人物有布尔、德·摩根、施履德等，其成果是逻辑代数和关系逻辑。

(2) 奠基阶段（19 世纪 70 年代到 20 世纪 30 年代），约 70 年。围绕探讨数学方法和数学基础的问题，创建了新方法和新理论。这阶段可以从 4 个方面来说明：

1. 集合论理论的创建。代表人物是康拓尔（1845—1918）。
2. 公理方法的发展。代表人物是希尔伯特（1862—1943）。
3. 逻辑演算的建立。弗雷格、皮亚诺、罗素建立了古典逻辑演算，命题演算和谓词演算。
4. 证明论的提出及其后果。关于数学基础的争论导致了希尔伯特计划的提出。哥德尔提出了完全性定理，使递归论也有了发展。还出现了直觉主义、形式主义、有穷主义等派别，元数学也得到了发展。

(3) 发展阶段（1940 年前后到 70 年代），主要内容大致分为 5 个方面：逻辑演算、证明论、公理集合论、递归论和模型论。目前数理逻辑已渗透到各学科，已成长为数学的一个分支，并与数学的其他分支、计算机科学、心理学、语言学有广泛的联系，并取得了重要的结果。