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

需要全本请访问 www.ertongbook.com

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

需要全本请访问 www.ertongbook.com

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。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（α）是合式公式，α 可以是个体变元、谓词变元、命题变元，那么∀ αA（α）也是合式公式。规则如数学归纳法原则：（∀ F）[F（0）∧∀ XF（X）—→F（X+1）]—→（∀ 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

需要全本请访问 www.ertongbook.com

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∃X（F（X）∧∀y（F（y）→y＝X），从而把命题“G（LXF（X））”变为∃X（F（X）∧∀y（F（y）→y＝X）∧G（X）），这样，“那个 F 不是 G”表示为∃X（F（X）∧∀y（F（y）→y＝X）∧¬G（X）），显然它不是“那个 F 是 G”的否定，事实上后者可表示为¬（∃X（F（X）∧∀y（F（y）→Y＝X）∧G（X））。若用 LXF（X）表示则前者可表示为 $\overline{\mathrm{X}}$F（X）¬G（ XF（X）），后者可表示为“¬（ 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，它有下述特点：（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（relevent 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“◇”（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→P，L（p→q）→（Lp→Lq），和一条推理规则。S4 是在 T 之上增加公理 Lp→LLp；S5 是在 T 之上增加公理¬lp→L¬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

需要全本请访问 www.ertongbook.com