命题：称能判断真假的陈述句为命题。

命题公式：若在复合命题中，p、q、r 等不仅可以代表命题常项，还可以代表命题变项，这样的复合命题形式称为命题公式。

命题的赋值：设 A 为一命题公式，p ,p ,⋯,p 为出现在 A 中的所有命题变项。给 p ,p ,⋯,p 指定一组真值，称为对 A 的一个**赋值**或**解释**。若指定的一组值使 A 的值为真，则称**成真赋值**。

真值表：含 n（n≥1）个命题变项的命题公式，共有 2^n 组赋值。将命题公式 A 在所有赋值下的取值情况列成表，称为 A 的真值表。

命题公式的类型：（1）若 A 在它的各种赋值下均取值为真，则称 A 为重**言式**或**永真式**。

（2）若 A 在它的赋值下取值均为假，则称 A 为矛盾式或**永假式**。

（3）若 A 至少存在一组赋值是成真赋值，则 A 是**可满足式**。

主析取范式：设命题公式 A 中含 n 个命题变项，如果 A 得析取范式中的简单合取式全是极小项，则称该析取范式为 A 的主析取范式。

主合取范式：设命题公式 A 中含 n 个命题变项，如果 A 得析取范式中的简单合析式全是极大项，则称该析取范式为 A 的主析取范式。

命题的等值式：设 A、B 为两命题公式，若等价式 A↔B 是重言式，则称 A 与 B 是**等值的**，记作 A<=>B。

约束变元和自由变元：在合式公式∀*x* A 和 ∃*x* A 中，称 x 为**指导变项**，称 A 为相应量词的**辖域**，x 称为**约束变元**，x 的出现称为**约束出现**，A 中其他出现称为**自由出现**（**自由变元**）。

一阶逻辑等值式：设 A，B 是一阶逻辑中任意的两公式，若 A↔B 为逻辑有效式，则称 A 与 B 是等值的，记作 A<=>B，称 A<=>B 为等值式。

前束范式：设 A 为一谓词公式，若 A 具有如下形式 Q*1*x*1*Q*2*x*2*Q*k*⋯x*k*B，称 A 为前束范式。

集合的基本运算：并、 交、差、相对补和对称差运算。

笛卡尔积：设 A 和 B 为集合，用 A 中元素为第一元素，用 B 中元素为第二元素构成有序对组成的集合称为 A 和 B 的笛卡尔积，记为 A×B。

二元关系：如果一个集合 R 为空集或者它的元素都是有序对，则称集合 R 是一个二元关系。

特殊关系：（1）、**空关系**：*Φ* （2）**全域关系**：EA={<x, y> | x∈A ∧ y∈A }= A×A

（3）**恒等关系**：IA={<x, x> | x∈A}

（4）**小于等于关系**：LA={<x, y>| x, y∈A∧x≤y∈A },A⊆R

（5）**整除关系**： R⊆ ={<x, y>| x，y∈ ψ ∧ x⊆y} , ψ 是集合族

二元关系的运算：设 *R* 是二元关系，

（1）*R* 中所有有序对的第一元素构成的集合称为 *R* 的**定义域 dom*R*** = { x | ∃y（<*x* , *y*>∈*R*）}

（2）*R* 中所有有序对的第二元素构成的集合称为 *R* 的**值域 ranR** = {*y* | ∃*x*（<*x* , *y*>∈*R*）}

（3）*R* 的定义域和值域的并集称为 *R* 的**域 fld*R***= dom*R* ∪ran*R*

二元关系的性质：自反性，反自反性，对称性，反对称性，传递性。

等价关系：如果集合 *A* 上的二元关系 *R* 是自反的，对称的和传递的，那么称 *R* 是**等价关**系。设 *R* 是 *A* 上的等价关系，*x* , *y* 是 *A* 的任意元素，记作 *x*~*y*。

等价类：设 *R* 是 *A* 上的等价关系，对任意的∀*x*∈*A*，令[*x*]R={ *y* | *y*∈*A* ∧ *x R y* }，称[*x*]R 为 ***x* 关于 *R* 的等价类**。

偏序关系：设 *R* 是集合 *A* 上的二元关系，如果 *R* 是自反的，反对称的和传递的，那么称 *R* 为 *A* 上的**偏序**，记作≤；称序偶< *A* ,*R* >为**偏序集合**。

函数的性质：设 *f*: *A*→*B*，

（1）若 ran*f* = B，则称 *f* 是**满射**（**到上**）的。

（2）若 ∀*y*∈ ran*f* 都存在唯一的 *x* ∈*A* 使得 f(*x*)=*y*,则称 *f* 是**单射**（— —）的。

（3）若 *f* 既是满射又是单射的，则称 *f* 是**双射**（**— —到上**）的。

无向图：是一个有序的二元组<V, E>，记作 G，其中：
(1) $V\neq\Phi$称为顶点集，其元素称为**顶点**或**结点**。
(2) E 为边集，它是无序积 $V\&V$ 的多重子集，其元素称为**无向边**，简称**边**。
有向图：是一个有序的二元组<V,E>,记作 D,其中
(1) V 同无向图。 (2) E 为边集，它是笛卡尔积 $V\times V$ 的多重子集，其元素称为**有向边**。
设 G=<V,E>是一个无向图或有向图。
有限图：若 V, E 是有限集，则称 G 为有限图。
n 阶图：若$|V|=n$，称 G 为 n 阶图。
零图：若$|E|=0$，称 G 为零图,当$|V|=1$ 时，称 G 为平凡图。
基图：将有向图变为无向图得到的新图，称为有向图的基图。
图的同构：在用图形表示图时，由于顶点的位置不同，边的形状不同，同一个事物之间的关系可以用不同的图表示，这样的图称为图同构。
带权图：在处理有关图的实际问题时，往往有值的存在，一般这个值成为权值，带权值的图称为带权图或赋权图。
连通图：若无向图是平凡图，或图中任意两个顶点都是连通的，则称 G 是**连通图**。否则称为**非连通图**。设 D 是一个有向图，如果 D 的基图是连通图，则称 D 是**弱连通图**，若 D 中任意两个顶点至少一个可达另一个，则称 D 是**单向连通图**。若 D 中任意两个顶点是相互可达的，则称 D 是**强连通图**。
欧拉图：通过图中所有边一次且仅一次并且通过所有定点的通路（回路），称为**欧拉通路**（**回路**）。存在欧拉回路的图称为欧拉图。
哈密顿图：经过图中每个顶点一次且仅一次的通路（回路），称为哈密顿通路（回路），存在哈密顿回路的图称为哈密顿图。
平面图：一个图 G 如果能以这样的方式画在平面上：出定点处外没有变交叉出现，则称 G 为平面图。画出的没有边交叉出现的图称为 G 的一个**平面嵌入**。
二部图：若无向图 $G=\langle V,E\rangle$ 的顶点集合 V 可以划分成两个子集 $V1$ 和 $V2$（$V1\cap V2=\phi$），使 G 中的任何一条边的两个端点分别属于 $V1$ 和 $V2$，则称 G 为二部图（**偶图**）。二部图可记为 $G=<V1,V2,E>$, $V1$ 和 $V2$ 称为互补顶点子集。
树的定义：连通无回路的无向图称为无向树，简称**树**，常用 T 表示树。平凡图称为**平凡树**。若无向图 G 至少有两个连通分支，每个连通都是树，则称 G 为**森林**。在无向图中，悬挂顶点称为**树叶**，度数大于或等于 2 的顶点称为**分支点**。
树的性质：**性质 1**、设 G=<V,E>是 n 阶 m 条边的无向图，则下面各命题是等价的：
（1）G 是树 **（2）**G 中任意两个顶点之间存在唯一的路径 **（3）**G 中无回路且 m=n-1.
（4）G 是连通的且 m=n-1. **（5）**G 是连通的且 G 中任何边均为桥。 **（6）**G 中没有回路，但在任何两个不同的顶点之间加一条新边，在所得图中得到唯一的一个含新边的圈。
性质 2、设 T 是 n 阶非平凡的无向树，则 T 中至少有两片树叶。
证：设 T 有 x 片树叶，由握手定理及性质 1 可知，$2(n-1)=\sum d(vi)\geq x+2(n-x)$由上式解出 $x\geqslant 2$.
最小生成树：设 T 是无向图 G 的子图并且为树，则称 T 为 G 的树。若 T 是 G 的树且为生成子图，则称 T 是 G 的生成树。设 T 是 G 的生成树。$e\in E(G)$，若 $e\in E(T)$，则称 e 为 T 的树枝，否则称 e 为 T 的弦。并称导出子图 $G[E(G)-E(T)]$为 T 的余树，记作 T。
最优二元树：设 2 叉树 T 有 t 片树叶 v1,v2,…,vt，权分别为 w1,w2,…,wt，称 W(t)=wil(vi)为 T 的权，其中 l(vi)是 vi 的层数。在所有有 t 片树叶，带权 w1,w2,…,wt 的 2 叉树中，权最小的 2 叉树称为**最优 2 叉树**。
最佳前缀码：利用 Huffman 算法求最优 2 叉树，由最优 2 叉树产生的前缀码称为最佳前缀码，用最佳前缀码传输对应的各符号能使传输的二进制数位最省。

蕴含式推理

E_1	$\neg\neg p \Leftrightarrow P$	E_{12}	$R\vee(P\wedge\neg P)\Leftrightarrow R$
E_2	$P\wedge Q\Leftrightarrow Q\wedge P$	E_{13}	$R\wedge(P\vee\neg P)\Leftrightarrow R$
E_3	$P\vee Q\Leftrightarrow Q\vee P$	E_{14}	$R\vee(P\vee\neg P)\Leftrightarrow T$
E_4	$(P\wedge Q)\wedge R\Leftrightarrow P\wedge(Q\wedge R)$	E_{15}	$R\wedge(P\wedge\neg P)\Leftrightarrow F$
E_5	$(P\vee Q)\vee R\Leftrightarrow P\vee(Q\vee R)$	E_{16}	$P\to Q\Leftrightarrow\neg P\vee Q$
E_6	$P\wedge(Q\vee R)\Leftrightarrow(P\wedge Q)\vee(P\wedge R)$	E_{17}	$\neg(P\to Q)\Leftrightarrow P\wedge\neg Q$
E_7	$P\vee(Q\wedge R)\Leftrightarrow(P\vee Q)\wedge(P\vee R)$	E_{18}	$P\to Q\Leftrightarrow\neg Q\to\neg P$
E_8	$\neg(P\wedge Q)\Leftrightarrow\neg P\vee\neg Q$	E_{19}	$P\to(Q\to R)\Leftrightarrow(P\wedge Q)\to R$
E_9	$\neg(P\vee Q)\Leftrightarrow\neg P\wedge\neg Q$	E_{20}	$P\rightleftarrows Q\Leftrightarrow(P\to Q)\wedge(Q\to P)$
E_{10}	$P\vee P\Leftrightarrow P$	E_{21}	$P\rightleftarrows Q\Leftrightarrow(P\wedge Q)\vee(\neg P\wedge\neg Q)$
E_{11}	$P\wedge P\Leftrightarrow P$	E_{22}	$\neg(P\rightleftarrows Q)\Leftrightarrow P\rightleftarrows\neg Q$

等值公式表

$P\wedge Q\Rightarrow P$	化简式
$P\wedge Q\Rightarrow Q$	化简式
$P\Rightarrow P\vee Q$	附加式
$\neg P\Rightarrow P\to Q$	变形附加式
$Q\Rightarrow P\to Q$	变形附加式
$\neg(P\to Q)\Rightarrow P$	变形简化式
$\neg(P\to Q)\Rightarrow\neg Q$	变形简化式
$p\wedge(P\to Q)\Rightarrow Q$	假言推论
$\neg Q\wedge(P\to Q)\Rightarrow\neg P$	拒取式
$\neg p\wedge(P\vee Q)\Rightarrow Q$	析取三段式
$(P\to Q)\wedge(Q\to R)\Rightarrow P\to R$	条件三段式
$(P\rightleftarrows Q)\wedge(Q\rightleftarrows R)\Rightarrow P\rightleftarrows R$	双条件三段式
$(P\to Q)\wedge(R\to S)\wedge(P\wedge R)\Rightarrow Q\to S$	合取构造二难
$(P\to Q)\wedge(R\to S)\wedge(P\vee R)\Rightarrow Q\vee S$	析取构造二难
$P\to Q\Rightarrow(P\vee R)\to(Q\vee R)$	前后附加式
$P\to Q\Rightarrow(P\wedge R)\to(Q\wedge R)$	前后附加式

E_{23}	$(\exists x)((Ax)\vee(Bx))\Leftrightarrow(\exists x)(Ax)\vee(\exists x)(Bx)$	E_{30}	$(\forall x)(Ax)\to B\Leftrightarrow(\exists x)((Ax)\to B)$
E_{24}	$(\forall x)((Ax)\wedge(Bx))\Leftrightarrow(\forall x)(Ax)\wedge(\forall x)(Bx)$	E_{31}	$(\exists x)(Ax)\to B\Leftrightarrow(\forall x)((Ax)\to B)$
E_{25}	$\neg(\exists x)(Ax)\Leftrightarrow(\forall x)\neg(Ax)$	E_{32}	$A\to(\forall x)(Bx)\Leftrightarrow(\forall x)(A\to(Bx))$
E_{26}	$\neg(\forall x)(Ax)\Leftrightarrow(\exists x)\neg(Ax)$	E_{33}	$A\to(\exists x)(Bx)\Leftrightarrow(\exists x)(A\to(Bx))$
E_{27}	$(\forall x)(A\vee(Bx))\Leftrightarrow A\vee(\forall x)(Bx)$	I_{17}	$(\forall x)(Ax)\vee(\forall x)(Bx)\Rightarrow(\forall x)((Ax)\vee(Bx))$
E_{28}	$(\exists x)(A\wedge(Bx))\Leftrightarrow A\wedge(\exists x)(Bx)$	I_{18}	$(\exists x)((Ax)\wedge(Bx))\Rightarrow(\forall x)(Ax)\wedge(\forall x)(Bx)$
E_{29}	$(\exists x)((Ax)\to(Bx))\Leftrightarrow(\forall x)(Ax)\to(\exists x)(Bx)$	I_{19}	$(\forall x)(Ax)\to(\forall x)(Bx)\Rightarrow(\forall x)((Ax)\to(Bx))$

<u>集合恒等式</u>：P61

幂等律：$A\cup A=A$ ； $A\cap A=A$

结合律：$(A\cup B)\cup C=A\cup(B\cup C)$ ； $(A\cap B)\cap C=A\cap(B\cap C)$

交换律：$A\cup B=B\cup A$ ； $A\cap B=B\cap A$

分配律：$A\cup(B\cap C)=(A\cup B)\cap(A\cup C)$ ； $A\cap(B\cup C)=(A\cap B)\cup(A\cap C)$

同一律：$A\cup\phi=A$ ； $A\cap E=A$

零　律：$A\cup E=A$ ； $A\cap\phi=\phi$

排中律：$A\cup\sim A=E$

矛盾律：$A\cap\sim A=\phi$

吸收律：$A\cap(A\cup B)=A$；$A\cup(A\cap B)=A$

德摩根定律：$A-(B\cup C)=(A-B)\cap(A-C)$；$A-(B\cap C)=(A-B)\cup(A-C)$

$\sim(B\cup C)=\sim B\cap\sim C$；$\sim(B\cap C)=\sim B\cup\sim C$；$\sim\phi=E$；$\sim E=\phi$

双重否定律：$\sim(\sim A)=A$

<u>二元关系的运算</u>：

设 F,G,H 是任意的关系，

（1）$(F^{-1})^{-1}=F$　　　　（2）$\mathrm{dom}(F^{-1})=\mathrm{ran}F$ ； $\mathrm{ran}(F^{-1})=\mathrm{dom}F$

（3）$(F\circ G)\circ H=F\circ(G\circ H)$　（4）$(F\circ G)^{-1}=G^{-1}\circ F^{-1}$

设 *R* 是 *A* 上的关系（幂运算）

（1）$R^{o}=\{<x，x>| x\in A\}$　　（2）R^n $=R$^(n-1) $\circ$ R，$n\geqslant 1$　　（3）$R\circ R^{o}=R^{o}\circ R=R$

<u>图的矩阵表示：</u>

（1）无向图的关联矩阵：设无向图 $G=<V,E>$, $V=\{v1,v2,\ldots,vn\}$, $E=\{e1,e2,\ldots,em\}$，令 $m$ij 为顶点 vi 与边的关联次数，则称（ $m$ij ）n× m 为 G 的关联矩阵。记为 $M(G)$。

（2）有向图的关联矩阵：设无向图 $D=<V,E>$, $V=\{v1,v2,\ldots,vn\}$, $E=\{e1,e2,\ldots,em\}$，

$$m_{ij}=\begin{cases}1, & v_i \text{ 是 } e_j \text{ 的始点}\\ 0, & v_i \text{ 与 } e_j \text{ 不关联}\\ -1, & v_i \text{ 是 } e_j \text{ 的终点}\end{cases}$$

则称（ $m$ij ）n× m 为 D 的关联矩阵。记为 $M(D)$ 。