

全国信息化工程师

GIS应用水平考试指定用书

全国GIS应用水平考试 重要知识点复习一本通 (一级)

全国GIS应用水平考试教材编写委员会 组编
吴信才 主编



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

全国信息化工程师

GIS应用水平考试指定用书

全国GIS应用水平考试 重要知识点复习一本通

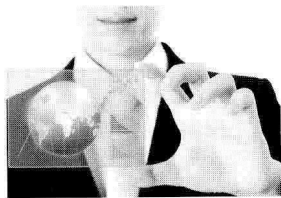
(一级)

主 编 吴信才

副主编 谢 忠 周顺平 胡茂胜 周 林 郭明强

参 编 张国伟 张文绩 周 丹 方胡朝 王小龙 黄春迎

华盟浩 夏思颖 徐 力 郭有世 吴嘉备 胡长淼



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

全国 GIS 应用水平考试重要知识点复习一本通:一级/吴信才主编;全国 GIS 应用水平考试教材编写委员会组编. —武汉:武汉大学出版社,2016. 6
全国信息化工程师. GIS 应用水平考试指定用书
ISBN 978-7-307-17761-1

I. 全… II. ①吴… ②全… III. 地理信息系统—应用软件—水平考试—自学参考资料 IV. P208

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 073413 号

封面图片为上海富昱特授权使用(© IMAGEMORE Co., Ltd.)

责任编辑:鲍玲 责任校对:李孟潇 版式设计:韩闻锦

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:cbs22@whu.edu.cn 网址:www.wdp.com.cn)

印刷:武汉中科兴业印务有限公司

开本:787×1092 1/16 印张:11.75 字数:269千字 插页:1

版次:2016年6月第1版 2016年6月第1次印刷

ISBN 978-7-307-17761-1 定价:29.00元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

前 言

全国信息化工程师——GIS 应用水平考试是由工业和信息化部人才交流中心与地理信息系统软件及其应用教育部工程研究中心联合推行的地理信息系统（GIS）行业专业技术水平考试，是国内 GIS 行业唯一的国家级专业技术水平考试，简称“全国 GIS 应用水平考试”。考试分为一级、二级和三级。一、二、三级按对应的能力水平分别相当于 GIS 助理工程师、GIS 工程师、GIS 高级工程师。一级考试侧重于专业基础知识的考核，不设方向；二、三级考试将分为 GIS 软件开发与 GIS 行业应用两个方向进行考核（简称应用方向和开发方向）。考试采取全国统一考试大纲、统一命题、统一考试、统一评分的方式进行。通常每年统考两次，分别在 5 月上旬和 11 月上旬。

经过多年的发展，该考试在全国各地建立了百余所考试中心，考生报名积极。通过考试，一大批 GIS 应用人才脱颖而出，为加快培育 GIS 应用型人才队伍、推动 GIS 产业健康发展起到了重要作用。

为了帮助广大考生学习备考，全国 GIS 应用水平考试教材编写组根据考试大纲的要求，汇编了《全国 GIS 应用水平考试重要知识点复习一本通（一级）》，该书共 18 章，第 1 章重点介绍了计算机的基础知识；第 2 章介绍了 GIS 概述；第 3 章到第 10 章介绍了 GIS 的基础理论以及空间数据采集、处理、分析等知识；第 11 章介绍了测量基础知识；第 12 章介绍了遥感学的基础知识；第 13 章介绍了 GPS 的相关知识；第 14 章介绍了地图学的基础知识；第 15 章介绍了 GIS 工程的相关知识；第 16 章重点介绍了现在流行的工具型 GIS 平台软件；第 17 章介绍了网格 GIS；第 18 章介绍了 GIS 行业应用与发展趋势。

本书在编写过程中得到了全国 GIS 应用水平考试专家委员会专家的指导，在此表示衷心的感谢，同时，编者还要对在编写本书过程中所参考的国内外文献、书籍的诸多作者一并表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免有不足之处，恳请读者不吝赐教。

编 者
2015 年 1 月

目 录

第 1 章 计算机基础知识.....	1
1.1 计算机操作系统基础	1
1.2 计算机网络基础	3
1.3 数据库基础	8
习题	10
第 2 章 GIS 概论	12
2.1 地理信息系统基本概念.....	12
2.2 地理信息系统发展过程.....	13
2.3 地理信息系统组成.....	14
2.4 地理信息系统主要功能.....	15
2.5 地理信息系统与其他相关学科系统间的关系.....	15
习题	17
第 3 章 GIS 的地理数学基础	19
3.1 地球椭球体与大地控制.....	19
3.2 坐标系类型.....	21
3.3 地图比例尺.....	22
3.4 图幅分幅与编号.....	23
3.5 地图投影.....	26
习题	31
第 4 章 空间数据库	33
4.1 空间数据库的概念与特点.....	33
4.2 数据库与数据库管理系统的概念.....	34
4.3 空间数据库对 DBMS 的要求.....	35
4.4 常见的关系数据库与空间数据库.....	35
4.5 空间信息查询.....	36
习题	37

第 5 章 空间数据结构	39
5.1 空间数据结构的概念	39
5.2 栅格数据结构	39
5.3 矢量数据结构与编码	43
5.4 矢量与栅格数据结构的比较	47
5.5 三维空间数据模型及结构	48
习题	50
第 6 章 GIS 数据输入	52
6.1 GIS 数据来源	52
6.2 数据输入	54
6.3 数据质量	56
6.4 数据规范与标准化	57
习题	58
第 7 章 GIS 数据处理	60
7.1 建立拓扑关系	60
7.2 误差分析与校正	61
7.3 空间数据变换	62
7.4 栅格数据与矢量数据的互相转换	64
7.5 空间数据管理	65
习题	67
第 8 章 GIS 数据输出	69
8.1 地图学概述	69
8.2 地图编制	70
8.3 地理信息系统的数据输出	73
8.4 数字制图	74
习题	75
第 9 章 GIS 元数据	77
9.1 地理空间元数据	77
9.2 地理空间元数据库系统	78
习题	78
第 10 章 GIS 空间分析	80
10.1 空间分析的内容与步骤	80
10.2 叠置分析	81

10.3	缓冲区分析	82
10.4	网络分析	84
10.5	数字高程模型	85
	习题	87
第 11 章	测量学基础	90
11.1	测量学的定义及其分支	90
11.2	水准测量	91
11.3	角度测量	92
11.4	距离测量	93
11.5	小区域控制测量	94
11.6	GPS 数据采集与处理	96
11.7	数字地形测图	97
	习题	99
第 12 章	遥感原理与应用	101
12.1	遥感基本概念	101
12.2	遥感的分类与特点	102
12.3	遥感图像处理	103
12.4	遥感数字图像计算机解译	106
12.5	遥感的应用	108
12.6	遥感技术及其在 3S 技术中的作用	110
	习题	111
第 13 章	GPS 原理与应用	113
13.1	GPS 概述	113
13.2	GPS 定位方法	114
13.3	GPS 数据处理	115
13.4	GPS 静态测量的实施	117
13.5	GPS 基线向量网与平差	118
13.6	GPS RTK 技术及其应用	120
	习题	122
第 14 章	地图学基础	124
14.1	什么是地图	124
14.2	地图的构成要素	126
14.3	地图的分类	126
14.4	地图的测制	129

习题	131
第 15 章 GIS 工程与标准	133
15.1 GIS 工程的概念	133
15.2 GIS 工程的建设过程	133
15.3 GIS 标准	135
习题	135
第 16 章 工具型 GIS 平台软件介绍	137
16.1 MapGIS 软件介绍	137
16.2 ArcGIS 软件介绍	139
16.3 SuperMap GIS 软件介绍	140
16.4 MapInfo 软件介绍	141
习题	142
第 17 章 网络 GIS 介绍	145
17.1 网络 GIS 的概念	145
17.2 网络 GIS 体系结构	145
17.3 WebGIS 的概念	147
17.4 WebGIS 的分类与特点	147
17.5 WebGIS 实现技术	148
习题	149
第 18 章 GIS 行业应用与发展趋势	151
18.1 GIS 行业应用	151
18.2 GIS 的发展趋势	153
习题	155
附录一：考试大纲	158
附录二：GIS 常用名词解释汇总	165
参考文献	179

第 1 章 计算机基础知识

导读：

计算机相关知识比较多，要全面掌握比较困难，分析历届考题和考纲，考试对计算机相关知识点的考查并不多，主要集中在计算机操作系统、计算机网络和数据库三个方面。本章主要从以上三个方面进行整理和汇总，方便考生快速掌握计算机相关知识点。

1.1 计算机操作系统基础

1.1.1 计算机概述

计算机的诞生酝酿了很长一段时间。1946 年 2 月，第一台电子计算机 ENIAC 在美国加州问世，ENIAC 是用 18000 个电子管和 86000 个其他电子元件制成的，有两个教室那么大，运算速度却只有每秒 300 次各种运算或 5000 次加法运算，耗资 100 万美元以上。尽管 ENIAC 有许多不足之处，但它毕竟是计算机的始祖，揭开了计算机时代的序幕。

计算机的发展到目前为止共经历了四个时代：

第一代计算机：电子管，运算速度较慢，耗电量大，存储容量小。

第二代计算机：晶体管，体积小，耗电量较少，运算速度高，价格下降。

第三代计算机：中小规模集成电路，体积进一步减小，可靠性及速度进一步提高。

第四代计算机（1972 年至今）：大规模及超大规模集成电路，性能和规模提高，价格大幅度降低，广泛应用于社会生活的各个领域，走进办公室和家庭。

1.1.2 计算机的组成

计算机的主要组成部分可以归纳为五个部分：输入设备、存储器、运算器、控制器和输出设备。

输入设备：输入设备是计算机的重要组成部分，输入设备与输出设备合称为外部设备，简称外设，输入设备的作用是将程序、原始数据、文字、字符、控制命令或现场采集的数据等信息输入到计算机。常见的输入设备有键盘、鼠标器、光电输入机、磁带

机、磁盘机、光盘机等。

存储器：存储器的功能是存储程序、数据和各种信号、命令等信息，并在需要时提供这些信息。

运算器：运算器的功能是对数据进行各种算术运算和逻辑运算，即对数据进行加工处理。

控制器：控制器是整个计算机的中枢神经，其功能是对程序规定的控制信息进行解释，根据其要求进行控制，调度程序、数据、地址，协调计算机各部分工作及内存与外设的访问等。

输出设备：输出设备与输入设备同样是计算机的重要组成部分，它把计算机的中间结果或最后结果、机内的各种数据符号及文字或各种控制信号等信息输出来。微机常用的输出设备有显示终端 CRT、打印机、激光印字机、绘图仪及磁带、光盘机等。

1.1.3 计算机的存储

1. 内存储器

内存又称为主存，分为随机存储 RAM 和只读存储器 ROM 两种，速度比外存快。RAM 是一种读写存储器，其内容可以随时根据需要读出，也可以随时重新写入新的信息。这种存储器可以分为静态 RAM 和动态 RAM 两种。

由于 CPU 比内存速度快，目前，在计算机中还普遍采用了一种比主存储器存取速度更快的超高速缓冲存储器，即 CaChe，置于 CPU 与主存之间，以满足 CPU 对内存高速访问的要求。有了 CaChe 以后，CPU 每次读操作先查找 CaChe，如果找到，可以直接从 CaChe 中高速读出；如果不在 CaChe 中，再由主存中读出。

衡量内存的常用指标有容量与速度。目前微机内存容量主要有 512MB、1GB、2GB 等。微机内存的速度是指读或写一次内存所需的时间，数量级以纳秒（ns）衡量。

2. 外存储器

计算机系统都要配置外存储器。外存储器又称为辅助存储器，它的容量一般都比较 大，而且大部分可以移动，便于不同计算机之间进行信息交流。在微型计算机中，常用的外存有磁盘、光盘和磁带，磁盘又可以分为硬盘和软盘。衡量硬盘的常用指标有容量、转速、硬盘自带 CaChe（高速缓存）的容量等。容量越大，存储信息量越多；转速越高，存取信息速度越快；CaChe 越大，计算机整体速度越快。

光盘的存储介质不同于磁盘，它属于另一类存储器。由于光盘的容量大、存取速度快、不易受干扰等特点，光盘的应用越来越广泛。光盘根据其制造材料和记录信息的方式的不同，一般分为三类：只读光盘、一次性写入光盘和可擦写光盘。

1.1.4 计算机中的信息表示

1. 进位计数制

(1) 数制的概念

数制是用一组固定的数字和一套统一的规则来表示数目的方法。按照进位方式计数的数制叫进位计数制，简称进制。十进制即逢十进一，生活中也常常遇到其他进制。

(2) 基数

基数是指该进制中允许选用的基本数码的个数。每一种进制都有固定数目的计数符号。

十进制：基数为 10，10 个记数符号，0，1，2，…，9。每一个数码符号根据它在这个数中所在的位置（数位），按“逢十进一”来决定其实际数值。

二进制：基数为 2，2 个记数符号，0 和 1。每个数码符号根据它在这个数中的数位，按“逢二进一”来决定其实际数值。

(3) 位权

一个数码处在不同位置上所代表的值不同，如数字 6 在十位数位置上表示 60，在百位数上表示 600，而在小数点后 1 位表示 0.6，可见每个数码所表示的数值等于该数码乘以一个与数码所在位置相关的常数，这个常数叫做位权。位权的大小是以基数为底、数码所在位置的序号为指数的整数次幂。

2. 二进制数码

二进制数码有两个基本特征：一是，用 0、1 两个不同的符号组成的符号串表示数量；二是，相邻两个符号之间遵循“逢 2 进 1”的原则，即左边的一位所代表的数目是右边紧邻同一符号所代表的数目的 2 倍。

在计算机中数据的最小单位是 1 位二进制代码，简称为位（bit）。8 个连续的 bit 称为一个字节（byte）。

1.2 计算机网络基础

1.2.1 什么是计算机网络

计算机网络，是指将地理位置不同的具有独立功能的多台计算机及其外部设备，通过通信线路连接起来，在网络操作系统、网络管理软件及网络通信协议的管理和协调下，实现资源共享和信息传递的计算机系统。

1.2.2 计算机网络的主要功能

计算机网络的功能主要目的是实现计算机之间的资源共享、网络通信和对计算机的集中管理。除此之外还有负荷均衡、分布处理和提高系统安全与可靠性等功能。

1. 资源共享

①硬件资源：包括各种类型的计算机、大容量存储设备、计算机外部设备，如彩色打印机、静电绘图仪等。

②软件资源：包括各种应用软件、工具软件、系统开发所用的支撑软件、语言处理程序、数据库管理系统等。

③数据资源：包括数据库文件、数据库、办公文档资料、企业生产报表等。

④信道资源：通信信道可以理解为电信号的传输介质。通信信道的共享是计算机网络中最重要的共享资源之一。

2. 网络通信

通信通道可以传输各种类型的信息，包括数据信息和图形、图像、声音、视频流等各种多媒体信息。

3. 分布处理

把要处理的任务分散到各个计算机上运行，而不是集中在一台大型计算机上。这样，不仅可以降低软件设计的复杂性，而且还可以大大提高工作效率和降低成本。

4. 集中管理

计算机在没有联网的条件下，每台计算机都是一个“信息孤岛”。在管理这些计算机时，必须分别管理。而计算机联网后，可以在某个中心位置实现对整个网络的管理。如数据库情报检索系统、交通运输部门的订票系统、军事指挥系统等。

5. 均衡负荷

当网络中某台计算机的任务负荷太重时，通过网络和应用程序的控制和管理，将作业分散到网络中的其他计算机中，由多台计算机共同完成。

1.2.3 计算机网络的特点

1. 可靠性

在一个网络系统中，当一台计算机出现故障时，可立即由系统中的另一台计算机来代替其完成所承担的任务。同样，当网络的一条链路出了故障时可选择其他的通信链路进行连接。

2. 高效性

计算机网络系统摆脱了中心计算机控制结构数据传输的局限性，并且信息传递迅速，系统实时性强。网络系统中各相连的计算机能够相互传送数据信息，使相距很远的用户之间能够即时、快速、高效、直接地交换数据。

3. 独立性

网络系统中各相连的计算机是相对独立的，它们之间的关系是既互相联系，又相互独立。

4. 扩充性

在计算机网络系统中，人们能够很方便、灵活地接入新的计算机，从而达到扩充网络系统功能的目的。

5. 廉价性

计算机网络使微机用户也能够分享到大型机的功能特性，充分体现了网络系统的“群体”优势，能节省投资和降低成本。

6. 分布性

计算机网络能将分布在不同地理位置的计算机进行互连，可将大型、复杂的综合性问题实行分布式处理。

7. 易操作性

对计算机网络用户而言，掌握网络使用技术比掌握大型机使用技术简单，实用性也很强。

1.2.4 计算机网络的结构组成

一个完整的计算机网络系统是由网络硬件和网络软件组成的。网络硬件是计算机网络系统的物理实现，网络软件是网络系统中的技术支持。两者相互作用，共同完成网络功能。

- ①网络硬件：一般指网络的计算机、传输介质和网络连接设备等。
- ②网络软件：一般指网络操作系统、网络通信协议等。

1.2.5 计算机网络的拓扑结构

当我们组建计算机网络时，要考虑网络的布线方式，这也就涉及了网络拓扑结构的内容。网络拓扑结构是指网路中计算机线缆，以及其他组件的物理布局。

局域网常用的拓扑结构有：总线型结构、环型结构、星型结构、树型结构。拓扑结构影响着整个网络的设计、功能、可靠性和通信费用等许多方面，是决定局域网性能优劣的重要因素之一。

1.2.6 计算机网络的分类

由于计算机网络自身的特点，其分类方法有多种。根据不同的分类原则，可以得到不同类型的计算机网络。

- ①按覆盖范围分类：可分为局域网（LAN）、城域网（MAN）、广域网（WAN）。
- ②按照网络中计算机所处的地位分类：可分为对等网和基于客户机、服务器模式的网络。
- ③按照传播方式分类：分为“广播网络”和“点一点网络”两大类。
- ④按照传输介质分类：有线网（Wired Network）、无线网（Wireless Network）。
- ⑤按照传输技术分类：分为普通电信网、数字数据网、虚拟专用网、微波扩频通信网、卫星通信网五类。

1.2.7 网络连接设备

1. 网卡（网络适配器 NIC）

网卡是连接计算机与网络的基本硬件设备。网卡插在计算机或服务器扩展槽中，通过网络线（如双绞线、同轴电缆或光纤）与网络交换数据、共享资源。由于网卡类型的不同，使用的网卡也有很多种，如以太网、FDDI、AIM、无线网络等，但都必须采用与之相适应的网卡才行。目前，绝大多数网络都是以太网连接形式，使用的便是与之配套的以太网网卡，在这里我们就讨论以太网网卡。

说明：网卡虽然有多种，不过都有一个共同点，就是每块网卡都拥有唯一的 ID 号，也叫做 MAC 地址（48 位），MAC 地址被烧录在网卡上的 ROM 中，就像我们每个人的遗传基因 DNA 一样，即使在全世界也绝不会重复。

安装网卡后，还要进行协议的配置。例如，IPX/SPX 协议、TCP/IP 协议。

(1) 网卡的功能

网卡的功能主要有两个，一是将计算机的数据进行封装，并通过网线将数据发送到网络上；二是接收网络上传过来的数据，并发到计算机中。

(2) 网卡的分类

按总线分类：ISA 总线、PCI 总线、PCMCIA 总线。

按端口分类：RJ-45 端口、AUI 粗缆端口、BNC 细缆端口。

(3) 按带宽分类

按带宽分类，可分为：10Mb/s、1000Mb/s、10/100Mb/s、1000Mb/s。

ISA 网卡以 16 位传送数据，标称速度能够达到 $<? \text{xml:namespace prefix = st1 ns = "urn:schemas-microsoft-com:office:smarttags" />10M$ 。PCI 网卡以 32 位传送数据，速度较快。目前市面上大多是 10M 和 100M 的 PCI 网卡。建议不要购买过时的 ISA 网卡，除非用户的计算机没有 PCI 插槽。

2. 网络传输介质

传输介质就是通信中实际传送信息的载体，在网络中是连接收发双方的物理通路；常用的传输介质分为有线介质和无线介质。

有线介质：可传输模拟信号和数字信号（有双绞线、细/粗同轴电缆、光纤）。

无线介质：大多传输数字信号（有微波、卫星通信、无线电波、红外、激光等）。

3. 网络设备

(1) 集线器（HUB）

集线器是目前使用较广泛的网络设备之一，主要用来组建星型拓扑的网络。在网络中，集线器是一个集中点，通过众多的端口将网络中的计算机连接起来，使不同的计算机能够相互通信。

(2) 交换机（Switch）

交换机也是目前使用较广泛的网络设备之一，同样用来组建星型拓扑的网络。从外观上看，交换机与集线器几乎一样，其端口与连接方式和集线器几乎也是一样，但是，由于交换机采用了交换技术，其性能优于集线器。

(3) 路由器（Router）

路由器的功能：路由器是工作在网络层的设备，主要用于不同类型网络的互联。概括起来，路由器的功能主要体现在以下几个方面：

路由功能：所谓路由，即信息传输路径的选择。当使用路由器将不同网络连接起来后，路由器可以在不同网络间选择最佳的信息传输路径，从而使信息更快地传输到目的地。事实上，我们访问的互联网就是通过众多的路由器将世界各地的不同网络互联起来的，路由器在互联网中选择路径并转发信息，使世界各地的网络可以共享网络资源。

隔离广播、划分子网：当组建的网络规模较大时，同一网络中的主机台数过多，会产生过多的广播流量，从而使网络性能下降。为了提高性能，减少广播流量，可以通过路由器将网络分隔为不同的子网。路由器可以在网络间隔离广播，使一个子网的广播不会转发到另一子网，从而提高每个子网的性能，当一个网络因流量过大而性能下降时，可以考虑使用路由器来划分子网。

(4) 调制解调器（Modem）

调制解调器（Modem，俗称“猫”）的功能就是将电脑中表示数据的数字信号在模拟电话线上传输，从而达到数据通信的目的，主要由两部分功能构成：调制和解调。调制是将数字信号转换成适合在电话线上传输的模拟信号进行传输，解调则是将电话线上的模拟信号转换成数字信号，由电脑接收并处理。

1.2.8 网络通信协议

常用的局域网协议有：

1. IPX/SPX 及其兼容协议（网际包交换、顺序包交换）

IPX/SPX 协议是由 Novell 公司开发的，主要用于 NetWare 网络的协议。这种协议功能强大、适应性强，适合在大型网络中的使用。但由于此协议只能用于 NetWare 网络环境，不能用于其他网络环境，其普及性越来越差。随着 Novell NetWare 网络操作系统的使用越来越少，IPX/SPX 协议的使用也越来越少了。

2. NETBEUI 协议（用户扩展接口）

NETBEUI 是一种体积小、效率高、速度快的协议。这种协议的主要特点是占用内存少、使用方便，在网络中基本不需作任何配置。但由于 NETBEUI 协议不具有路由功能，所以只能在同一网段内部通信，不能跨网段通信。这使得 NETBEUI 协议只能用于单网段的网络环境，不适合在多网络互联的环境中使用。

3. TCP/IP 协议（传输控制协议/网际协议）

TCP/IP 协议是目前使用最广泛的协议，也是 Internet 上使用的协议。由于 TCP/IP 具有跨平台、可路由的特点，可以实现异构网络的互联，同时也可以跨网段通信。这使得许多网络操作系统将 TCP/IP 作为内置网络协议。组建局域网时，一般主要使用 TCP/IP 协议。当然，TCP/IP 协议相对于其他协议来说，配置起来也比较复杂，因为每个节点至少需要一个 IP 地址、一个子网掩码、一个默认网关、一个计算机名等。

(1) IP 地址

在网络中，为了实现不同计算机之间的通信，每台计算机都必须有一个唯一的地址。就像日常生活中的家庭住址一样，我们可以通过一个人的家庭住址找到他的家。当然，在网络中要找到一台计算机，进而和它通信，也需要借助一个地址，这个地址就是 IP 地址，IP 地址是唯一标识一台主机的地址。

IP 地址是一个 32 位二进制数，用于标识网络中的一台计算机。IP 地址通常以两种方式表示：二进制数和十进制数。IP 地址由两部分组成：网络 ID 和主机 ID。网络 ID 是用来标识计算机所在的网络，也可以说是网络的编号；主机 ID 是用来标识网络内的不同计算机，即计算机的编号。

IP 地址规定：网络号不能以 127 开头，第一字节不能全为 0，也不能全为 1；主机号不能全为 0，也不能全为 1。

由于 IP 地址是有限资源，为了更好地管理和使用 IP 地址，INTERNIC 根据网络规模的大小将 IP 地址分为 5 类（ABCDE）。

(2) 子网掩码

在配置 ICP/IP 参数时，除了要配置 IP 地址之外，还要配置子网掩码。子网掩码也

是 32 位的二进制数，具体的配置方式是：将 IP 地址网络位对应的子网掩码设为“1”，主机位对应的子网掩码设为“0”，例如：对于 IP 地址是 131. 107. 16. 200 的主机，由于是 B 类地址，前两组数为网络号，后两组数为主机号。则子网掩码配置为：11111111. 11111111. 00000000. 00000000，转换为十进制数为：255. 255. 0. 0。由此，各类地址的默认子网掩码为：

A 类：11111111. 00000000. 00000000. 00000000 即 255. 0. 0. 0；

B 类：11111111. 11111111. 00000000. 00000000 即 255. 255. 0. 0；

C 类：11111111. 11111111. 11111111. 00000000 即 255. 255. 255. 0。

之所以要配置子网掩码，是因为在 Internet 中，每台主机的 IP 地址都是由网络地址和主机地址两部分组成，为了使计算机能自动地从 IP 地址中分离出相应的网络地址，需专门定义一个网络掩码，也称子网屏蔽码，这样就可以快速地确定 IP 地址的哪部分代表网络号，哪部分代表主机号，判断两个 IP 地址是否属于同一个网络。

(3) 默认网关

在 Internet 中网关是一种连接内部网与 Internet 上其他网的中间设备，网关地址可以理解为内部网与 Internet 信息传输的通道地址。

(4) 域名地址 (DNS)

域名地址是由解析器和域名服务器组成的。域名服务器是指保存有该网络中所有主机的域名和对应 IP 地址，并具有将域名转换为 IP 地址功能的服务器。其中，域名必须对应一个 IP 地址，而 IP 地址不一定有域名。

域名解析是指将域名映射为 IP 地址。

(5) 关于 IPv6

我们现在使用的 IP 地址规范为 IPv4。IPv4 (IP Version4) 标准是 20 世纪 70 年代末制定完成的。20 世纪 90 年代初，WWW 的应用导致互联网爆炸性发展，这将导致 IP 地址资源日趋枯竭，现在的 IP 地址很快就要被用完了。为了解决 IP 地址资源日趋枯竭的问题，互联网工程任务组于 1992 年成立了 IPNGB 工作组，并着手研究下一代 IP 网络协议 IPv6。IPv6 使用长达 128bit 的地址空间，使互联网中的 IP 地址达到 2¹²⁸ 个，这样，IPv6 地址空间是不可能用完的。除此之外，IPv6 具备更强的安全性、更容易配置。

1.3 数据库基础

1.3.1 数据库系统概述

1. 数据 (Data)

数据是数据库中存储的基本对象。

2. 数据库 (Database, DB)

数据库，是按一定的格式存放数据的仓库，数据库是一个结构化的数据集合。

3. 数据库管理系统 (Database Management System, DBMS)

数据库管理系统是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件。它的主要功能包

括数据定义功能、数据操纵功能、数据库的运行管理、数据库的建立和维护功能。

4. 数据库系统 (Database System, DBS)

数据库系统是指在计算机系统中引入数据库后的系统,一般由数据库、数据库管理系统(及其开发工具)、应用系统、数据库管理员和用户构成。应当指出的是,数据库的建立、使用和维护等工作只靠一个 DBMS 远远不够,还要有专门的人员来完成,这些人被称为数据库管理员(Database Administrator, DBA)。

1.3.2 关系数据库标准语言 SQL

SQL 语言是一种综合的、功能极强、简单易学的语言。SQL 语言包含数据查询(Data Query)、数据操纵(Data Manipulation)、数据定义(Data Definition)和数据控制(Data Control)功能。

SQL 的数据定义功能包括定义表、定义视图和定义索引。视图是基于基本表的虚表,索引是依附于基本表的。

1.3.3 常见的 SQL 语句

1. 创建基本表

建立数据库最重要的一步就是创建一些基本表。SQL 语言使用 CREATE TABLE 语句创建基本表,其一般格式如下:

```
CREATE TABLE<表名> (<列名><数据类型> [列级完整性约束条件]
[ , <列名><数据类型> [列级完整性约束条件] ] ...
[ , <表级完整性约束条件> ] );
```

其中,<表名>是所要定义的基本表的名字,它可以由一个或多个属性(列)组成。

2. 修改基本表

随着应用环境和应用需求的变化,有时需要修改已建立好的基本表,SQL 语言用 ALTER TABLE 语句修改基本表,其一般格式为:

```
ALTER TABLE<表名>
[ ADD<新列名><数据类型> [完整性约束] ]
[ DROP<完整性约束名> ]
[ MODIFY<列名><数据类型> ] ;
```

其中,<表名>是要修改的基本表,ADD 子句用于增加新列和新的完整性约束条件,DROP 子句用于删除指定的完整性约束条件,MODIFY 子句用于修改原有的列定义,包括修改列名和数据类型。

3. 删除基本表

当某个基本表不再需要时,可以使用 DROP TABLE 语句删除它。其一般格式为:

```
DROP TABLE<表名>
```

基本表定义一旦删除,表中的数据,此表上建立的索引和视图将自动被删除掉。因此,执行删除基本表的操作一定要格外小心。