南京工業職業技術學院
Nanjing Institute Of Industry Technology

无线节点自组网开发与设计

综合实训

姓　　名：陈荣荣　、　王娜

学　　号：1204333127 、1204333142

班　　级：物联 1211

指导教师：戴娟　、　何志勇

课程名称：无线节点自组网开发与设计综合实训

提交日期：2014 年 6 月 20 日

概　　要

本实训通过无线节点组网系统的完整的设计，使学生理解并掌握 zigbee2007 协议内涵，能利用该协议完成组网、跳频、跳网编程，进一步将已学过的相关内容课程和在课程中初步掌握的单项、单元（技能）能力有机的融合在一起，培养学生完成一个实际无线节点网络系统从设计开发到功能调试完整的综合职业能力。在此过程中充分发挥学生的主动性、创造性，经进一步培养他们在整个工作过程中的团队协作能力和敬业爱岗意识。

目　　录

概要

前言

第一章　ZigBee　的简介

第二章　　无线传感器网络技术

第三章　　自组网及协议栈各层功能

第四章　CC2530　常用的控制寄存器

第五章　ZigBee　节点自动跳频、跳网问题

第六章　　自组网典型应用

结论

致谢

前　言

通过 5 个星期的实训，我对无线网络技术有了更深层次的了解，对 ZigBee 的组网也有了进一步的认识，与此同时通过该次实训还培养了我理论联系实际的能力，提高了我分析问题和解决问题的能力，增强了独立工作的能力。培养了我与其他同学的团队合作、共同探讨、共同前进的精神。

1. 了解了无线网络技术。

2. 熟悉了 ZigBee 的基本知识以及 ZigBee 的协议各层功能。

3. 知道了一些基础实验的实现方法。

4. 熟悉对组网典型应用的编程和相关的设置。

5. 能够正确使用物联网测试仪进行数据的空中抓包并进行数据的分析。

第一章　　的简介

随着国内经济的高速发展，城市的规模在不断扩大，尤其是各种交通工具的增长更迅速，从而使城市交通需求与供给的矛盾日益突出，而单靠扩大道路交通基础设施来缓解矛盾的做法已难以为继。在这种情况下，智能公交系统(AdvancedPublicTransportationSystems，APTS)也就应运而生，并且成为国内研究的热点。在智能公交系统所涉及的各种技术中，无线通信技术尤为引人注目。而 ZigBee 作为一种新兴的短距离、低速率的无线通信技术，更是得到了越来越广泛的关注和应用。市场上也出现了大量与 ZigBee 相关的各种产品，根据中国物联网校企联盟的统计分析表明：zigbee 虽然广受推崇，但是在数据中，推出 zigbee 相关产品的中小型企业在 2012 年的发展并不可观。

Zigbee 是基于 IEEE802.15.4 标准的低功耗局域网协议。根据这个协议规定的技术是一种短距离、低功耗的无线通信技术。这一名称来源于蜜蜂的八字舞，由于蜜蜂(bee) 是靠飞翔和“嗡嗡”(zig)地抖动翅膀的“舞蹈”来与同伴传递花粉所在方位信息，也就是说蜜蜂依靠这样的方式构成了群体中的通信网络。其特点是近距离、低复杂度、自组织、低功耗、低数据速率、低成本。主要适合用于自动控制和远程控制领域，可以嵌入各种设备。简而言之，ZigBee 就是一种便宜的，低功耗的近距离无线组网通讯技术。

第二章　无线传感器网络技术

无线传感器网络是大量的静止或移动的传感器以自组织和多跳的方式构成的无线网络，其目的是协作地感知、采集、处理和传输网络覆盖地理区域内感知对象的监测信息，并报告给用户。 它的英文是 Wireless Sensor Network, 简称 WSN 大量的传感器节点将探测数据，通过汇聚节点经其它网络发送给了用户。 在这个定义中，传感器网络实现了数据采集、处理和传输的三种功能，而这正对应着现代信息技术的三大基础技术，即传感器技术、计算机技术和通信技术。 典型的无线传感器网络一般包括三个节点：传感器节点（Sensor node ）、汇聚节点（Sink node ）和任务管理节点。

自组网及协议栈各层功能

自组网

自组网是一种移动通信和计算机网络相结合的网络，网络的信息交换采用计算机网络中的分组交换机制，用户终端是可以移动的便携式终端，自组网中每个用户终端都兼有路由器和主机两种功能。作为主机，终端需要运行各种面向用户的应用程序，如编辑器、浏览器等；作为路由器，终端需要运行相应的路由协议，根据路由策略和路由表完成数据分组的转发和路由维护工作，故要求节点实现合适的路由协议。自组网路由协议的目标是快速、准确和高效，要求在尽可能短的时间内查找到准确可用的路由信息，并能适应网络拓扑的快速变化，同时减小引入的额外时延和维护路由的控制信息，降低路由协议的开销，以满足移动终端计算能力、储存空间以及电源等方面的限制。

目前自组网路由协议的设计主要有三种思路：1) 修改现有的常规路由协议，使其能够适应自组网的需要，如 DSDV(Destination Sequenced Distance Vector) 协议就是通过修改常见的 RIP 协议得来；2) 采用按需发现的路由原则，不通过周期性广播路由信息来维持路由表，仅当需要建立路由时才发出请求以建立路由，从而有效地减少对网络资源的消耗，典型的有动态源路由(DSR)、AODV(Ad-hoc On-demand Distance Vector) 等；3) 基于服务质量(QoS) 的路由，节点根据收集到的网络资源情况(而不是通常的跳数)选择一条最有可能满足用户 QoS 要求的路由，如 LS-QoS(Link State-QoS) 协议。

表驱动的路由协议适合于常规有线网络，但对无线自组网来说，由于网络自身存在的诸多限制，周期性广播控制信息分组会大量消耗网络带宽，维护路由表会大量消耗移动终端的资源，拓扑结构的快速变化会使很多路由信息很快变得过时，造成资源的浪费。即使将表驱动协议针对无线自组网进行改动，仍然在很大程度上存在这个问题。相比之下，按需路由协议更能适应自组网拓扑结构快速变化的特点。

目前流行的几种典型按需路由协议中，DSR 使用了源路由的机制，要求在每一个数据包头部包含完整的路径信息，大大增加了路由协议的开销，

且断链发生需要重建路由时，需要将断链信息发回源节点，由源节点重新发起路由发现过程，带来了很大的延迟。　　协议使用逐跳转发机制解决了这个问题，但它需要使用周期性的Hello信息来维持节点之间的连接状态，增加了开销，而且在发生断链时，则采用和DSR同样的方式进行重建路由。TORA协议除了自身的开销大外，还需要特殊硬件提供支持，如GPS设备提供全网节点的时间同步功能，并需要数据和控制两个独立的无线信道，其应用局限较大。

自组网的原型是美国早在1968年建立的ALOHA网络和之后于1973提出的PR(Packet Radio)　网络。ALOHA网络需要固定的基站，网络中的每一个节点都必须和其它所有节点直接连接才能互相通信，是一种单跳网络。直到PR网络，才出现了真正意义上的多跳网络，网络中的各个节点不需要直接连接，而是能够通过中继的方式，在两个距离很远而无法直接通信的节点之间传送信息。PR网络被广泛应用于军事领域。IEEE在开发802.11标准时，提出将PR网络改名为Ad Hoc网络，也即今天我们常说的移动自组织网络。

移动自组织网络能够利用移动终端的路由转发功能，在无基础设施的情况下进行通信，从而弥补了无网络通信基础设施可使用的缺陷。自组网技术为计算机支持的协同工作系统提供了一种解决途径，主要特点有：

(1) 网络拓扑结构动态变化

在移动自组织网络中，由于用户终端的随机移动、节点的随时开机和关机、无线发信装置发送功率的变化、无线信道间的相互干扰以及地形等综合因素的影响，移动终端间通过无线信道形成的网络拓扑结构随时可能发生变化，而且变化的方式和速度都是不可预测的。

(2) 自组织无中心网络

移动自组织网络没有严格的控制中心，所有节点的地位是平等的，是一种对等式网络。节点能够随时加入和离开网络，任何节点的故障都不会影响整个网络的运行，具有很强的抗毁性。

(3) 多跳网络

由于移动终端的发射功率和覆盖范围有限，当终端要与覆盖范围之外的终端进行通信时，需要利用中间节点进行转发。

值得注意的是，与一般网络中的多跳不同，无线自组网中的多跳路由是由普通节点共同协作完成的，而不是由专门的路由设备完成的。

(4) 无线传输带宽有限

无线信道本身的物理特性决定了移动自组织网络的带宽比有线信道要低很多，而竞争共享无线信道产生的碰撞、信号衰减、噪音干扰及信道干扰等因素使得移动终端的实际带宽远远小于理论值。

(5) 移动终端的局限性

自组织网络中的移动终端(如笔记本电脑、手机等)具有灵巧、轻便、移动性好等优点，但同时其电源有限、内存小、CPU 性能低等限制，使得我们在开发应用程序时，需要考虑这些因素。

网　　协议栈-层的解说

ZigBee 协议栈由一组子层构成，每层为其上层提供一组特定的服务：一个数据实体提供数据传输服务；一个管理实体提供全部其他服务。每个服务实体通过一个服务接入点（SAP）为其上层提供服务接口，并且每个 SAP 提供了一系列的基本服务指令来完成相应的功能。

ZigBee 设备在工作时，各种不同的任务在不同的层次上执行，通过层的服务，完成所要执行的任务。每层的服务主要完成 2 种功能：一种功能是根据他的下层服务要求，为上层提供相应的服务；另一种功能是根据上层的服务要求，对他的下层提供相应的服务。各层服务通过服务原语来实现。

ZigBee 协议栈的体系结构包括 ZigBee 应用层，ZigBee 网络层，IEEE802.15.4 MAC 层和 IEEE802.15.4 PHY 层。它虽然是基于标准的 7 层开放式系统互联(OSI)模型，但仅对那些设计 ZigBee 层予以定义。IEEE802.15.4 2003 标准定义了最下面的两层：物理层(PHY)和介质接入控制子层(MAC)。ZigBee 联盟提供了网络层和应用层（APL）框架的设计。其中应用层的框架包括了应用支持子层（APS），ZigBee 设备对象（ZDO）和由制造商制定的应用对象。

软件协议栈采用了 Z-Stack，是 TI 提供的符合 ZigBee 规范（由 ZigBee 联盟制定）的免费协议栈，完全可以运行在 GAINST CC2430 节点上，利用 Z-Stack，用户能够简单快速的开发出适合自己的 ZigBee 应用。

App：应用层目录，这是用户创建各种不同工程的区域，在这个目录中包含了应用层的内容和这个项目的主要内容,在协议中一般是以操作系统的任务实现的。

HAL：硬件层目录，包含有与硬件相关的配置和驱动及操作函数。

MAC: MAC 层目录,包含了 MAC 层的参数配置文件及其 MAC 的 LIB 库的函数接口文件。

MT：实现通过串口可控制各层，并与各层进行直接交互

NWK：网络层目录，包含网络层配置参数文件网络层库的函数接口文件及 APS 层库的函数接口。

OSAL：协议栈的操作系统。

Profile：AF（Application framework 应用框架）层目录，包含 AF（Application framework 应用框架）层处理函数文件。应用框架层是应用程序和 APS 层的无线数据接口。他包含了一个应用程序进行无线传输（通过 APS 和 NWK)时所使用的函数。该层也是输入数据复用的终端(the endpoint multiplexer for incoming data messages)。(这里写的很罗嗦，而且我也确实还有些不清楚，我的理解就是 AF 层是个专门用来处理数据的输入输出的，每个任务要想发送数据需要通过调用 AF 层的发送函数来实现，而设备收到的数据也是通过 AF 层被各个任务读取，这一层里也规定了无线传输的各种数据格式和描述符，也就是结构体）

Security：安全层目录，包含安全层处理函数，比如加密函数等

Services：地址处理函数目录，包括地址模式的定义及地址处理函数。

Tools：　工程配置目录，包括空间划分及 Z-Stack 相关配置信息。

文件夹中包含文件：

f8w2430.xcl　存储器配置，用于程序烧录

f8wConfig.cfg　通用的编译选项文件，例如指定在设备启动时要用到的频道和 PANId 值。

f8wCoord.cfg　协调者设备的编译选项

F 8wEndev.cfg　终端节点的编译选项

8wRouter.cfg　路由节点的编译选项

ZDO：ZDO 目录

ZMac：MAC 层目录，包括 MAC 层参数配置及 MAC 层 LIB 库函数回调处理函数。

ZMain：主函数目录，包括入口函数及硬件配置文件。

Output：输出文件目录，由 IAR IDE 自动生成。

P0SEL P1SEL相同）：各个 I/O 口的功能选择，0 为普通 I/O 功能，1 为外设功能

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1
P0_7 功能	P0_6 功能	P0_5 功能	P0_4 功能	P0_3 功能	P0_2 功能	P0_1 功

P2SEL：（D0到 D2位）端口 2 功能选择和端口 1 外设优先级控制

什么是外设优先级：当 PERCFG分配两个外设到相同的引脚时，需要设置这两个外设的优先级，确定哪一个外设先被响应

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
未用	0：USART0 优先 1：USART 优先	0：USART 1 优先 1：定时器 3 优先	0：定时器 1 优先 1：定时器 4 优先	0：USART 0 优先 1：定时器 1 优先	P2_4 功能选择	P2_3 功能选择	P2_0 功能选择

PERCFG设置部分外设的 I/O 位置，0 为默认 I 位置 1,1 为默认位置 2

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
未用	定时器 1	定时器 3	定时器 4	未用	未用	USART1	USART0

P0DIR（P1DIR相同）：设置各个 I/O 的方向，0 为输入，1 为输出

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
P0_7 方向	P0_6 方向	P0_5 方向	P0_4 方向	P0_3 方向	P0_2 方向	P0_1 方向	P0_0 方向

P2DIR：D0~D4设置 P2_0 到 P2_4 的方向

D7、D6位作为端口 0 外设优先级的控制

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

	X	用	P2_4 方向	P2_3 方向	P2_2 方向	P2_1 方向	P2_0 方向

D7D6	意义
00	第 1 优先级：USART 0 第 2 优先级：USART 1 第 3 优先级：定时器 1
01	第 1 优先级：USART 1 第 2 优先级：USART 0 第 3 优先级：定时器 1
10	第 1 优先级：定时器 1 通道 0-1 第 2 优先级：USART 1 第 3 优先级：USART 0 第 4 优先级：定时器 1 通道 2 －3
11	第 1 优先级：定时器 1 通道 2-3 第 2 优先级：USART 0 第 3 优先级：USART 1 第 4 优先级：定时器 1 通道 0 －1

P0INP(P1INP 意义相似）：设置各个 I/O 口的输入模式，0 为上拉/下拉，1 为三态模式

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
P0_7 模式	P0_6 模式	P0_5 模式	P0_4 模式	P0_3 模式	P0_2 模式	P0_1 模式	P0_0 模式

需要注意的是：P1INP 中，只有 D7~D2分别设置对应 I/O 口的输入模式。D1D0两位无作用。

P2INP: D0~D4控制 P2_0~P2_4 的输入模式，0 为上拉/下拉，1 为三态；

D5~D7设置对 P0、P1 和 P2 的上拉或下拉的选择。0 为上拉，1 为下拉；

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
端口 2 选择	端口 1 选择	端口 0 选择	P2_4 模式	P2_3 模式	P2_2 模式	P2_1 模式	P2_0 模式

P0IFG P1IFG相同）：终端状态标志寄存器，当输入端口有中断请求时，相应的标志位将置 1。

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
P0_7	P0_6	P0_5	P0_4	P0_3	P0_2	P0_1	P0_0

P0IEN(P1IEN相同)：各个控制口的中断使能，0 为中断禁止，1 为中断使能。

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
P0_7	P0_6	P0_5	P0_4	P0_3	P0_2	P0_1	P0_0

P2IFG：D0~D4为 P2_0~P2_4的中断标志位

D5 为 USD D+中断状态标志，当 D+线有一个中断请求未决时设置该标志，用于检测 USB挂起状态下的 USB恢复事件。当 USB 控制器没有挂起时不设置该标志。

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
未用	未用	USB D+	P2_4	P2_3	P2_2	P2_1	P2_0

P2IEN：D0~D4控制 P2_0~P2_4的中断使能

D5 控制 USB D+的中断使能

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
未用	未用	USB D+	P2_4	P2_3	P2_2	P2_1	P2_0

PICTL：D0~D3设置各个端口的中断触发方式，0 为上升沿触发，1 为下降沿触发。

D7 控制 I/O 引脚在输出模式下的驱动能力。选择输出驱动能力增强来补偿引脚 DVDD的低 I/O 电压，确保在较低的电压下的驱动能力和较高电压下相同。0 为最小驱动能力增强。1 为最大驱动能力增强。

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
I/O 驱动能力	未用	未用	未用	P2_0~P2_4	P1_4~P1_7	P1_0~P1_3	P0_0~P0_7

IEN0　　0,0 为中断禁止，1 为中断使能

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
总中断 EA	未用	睡眠定时器中断	AES加密/解密中断	USART1 RX中断	USART0 RX中断	ADC中断	RF TX/RF FIFO中断

IEN1:中断使能 1,0 为中断禁止，1 为中断使能

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
未用	未用	端口 0	定时器 4	定时器 3	定时器 2	定时器 1	DMA传输

IEN2: 中断使能 2,0 为中断禁止，1 为中断使能

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
未用	未用	看门狗定时器	端口 1	USART1 TX	USART0 TX	端口 2	RF一般中断

T1CTL: 定时器 1 的控制，D1D0控制运行模式，D3D2设置分频划分值

D7	D6	D5	D4	D3D2	D1D0
未用	未用	未用	未用	00：不分频 01：8 分频 10：32 分频 11：128 分频	00：暂停运行 01：自由运行，反复从 0x0000 到 0xffff 计数 10：模计数，从 0x000 到 T1CC0反复计数 11：正计数/倒计数，从 0x0000 到 T1CC0反复计数并且从 T1CC0倒计数到 0x0000

T1STAT: 1 的状态寄存器，D4~D0为通道 4~通道 0 的中断标志，D5为溢出标志位，当计数到最终技术值是自动置 1。

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
未用	未用	溢出中断	通道 4 中断	通道 3 中断	通道 2 中断	通道 1 中断	通道 0 中断

T1CCTL0~T1CCTL4: 定时器 1 通道 0~通道 4 的工作方式设置。D1D0为捕捉模式选择：00 为不捕捉，01 为上升沿捕获，10 为下降沿捕获，11 为上升或下降沿都捕获。
D2位为捕获或比较的选择，0 为捕获模式，1 为比较模式。D5D4D3为比较模式的选择：000 为发生比较式输出端置 1,001 为发生比较时输出端清 0,010 为比较时输出翻转，其他模式较少使用。

D7	D6	D5D4D3	D2	D1D0
未用	未用	比较模式	捕获/比较	捕捉模式

IRCON: 中断标志 4,；0 为无中断请求。1 为有中断请求。

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
睡眠定时器	必须为 0	端口 0	定时器 4	定时器 3	定时器 2	定时器 1	DMA完成

T3CTL/T4CTL: 定时器 3 或定时器 4 的方式控制寄存器。D7D6D5设置分频：000 为无分频、001 为 2 分频、010 为 4 分频、011 为 8 分频、100 为 16 分频、101 为 32 分频、110 为 64 分频，111 为 128 分频。D4为启动位，启动时 1，停止工作为 0。D3位为中断使能位，0 为禁止，1 为使能，默认为 1；D2为复位，置 1 时定时器复位。D1D0为计数器模式选择：该位与 T1CTL的 D1D0位意义相同。

D7D6D5	D4	D3	D2	D1D0
分频	启动定时器	溢出中断	清除计数器	计数模式

T3CCTL0/T3CCTL1/T4CCTL0/T4CCTL1：定时器 3 或定时器 4 的通道 0 和通道 1 的方式控制，D6为该通道的中断使能位，0 为禁止，1 为使能，默认为 1；D5~D0与 T1CCTL0相同

D7	D6	D5D4D3	D1	D0
未用	中断使能	比较模式	捕获/比较	捕捉模式

TIMIF：定时器 1 的溢出中断屏蔽与定时器 3、4 的中断标志。D6为定时器 1 的溢出中断屏蔽，0 为屏蔽，1 为使能，默认为 1.D5~D0为定时器 3 和 4 中各个通道的中断标志。

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
未用	T1 溢出中断使能	T4 通道 1 中断标志	T4 通道 0 中断标志	T4 溢出标志中断标志	T3 通道 1	T3 通道 0	T3 溢出中断标志

CLKCONCMD：时钟频率控制寄存器。

D7	D6	D5~D3	D2~D0
32KHZ时间振荡器选择	系统时钟选择	定时器输出标记	系统主时钟选择

D7位为 32KHZ时间振荡器选择，，0 为 32KRC震荡，1 为 32K晶振。默认为 1。
D6位为系统时钟选择。0 为 32M晶振，1 为 16MRC震荡。当 D7位为 0 时 D6必须为 1。
D5~D3为定时器输出标记。000 为 32MHZ，001 为 16MHZ，010 为 8MHZ，011 为 4MHZ，100 为 2MHZ，101 为 1MHZ，110 为 500KHZ，111 为 250KHZ。默认为 001。需要注意的是：当 D6为 1 时，定时器频率最高可采用频率为 16MHZ。
D2~D0：系统主时钟选择：000 为 32MHZ，001 为 16MHZ，010 为 8MHZ，011 为 4MHZ，100 为 2MHZ，101 为 1MHZ，110 为 500KHZ，111 为 250KHZ。当 D6为 1 时，系统主时钟最高可采用频率为 16MHZ。

CLKCONSTA：时间频率状态寄存器。

	D6	D5~D3	D2~D0
32KHZ时间振荡器	当前系统时钟	当前定时器输出标记	当前系统主时钟

D7位为当前32KHZ时间振荡器频率。0为32KRC震荡，1为32K晶振。
D6位为当前系统时钟选择。0为32M晶振，1为16M RC震荡。
D5~D3为当前定时器输出标记。000为32MHZ，001为16MHZ，010为8MHZ，011为4MHZ，100为2MHZ，101为1MHZ，110为500KHZ，111为250KHZ。
D2~D0为当前系统主时钟。000为32MHZ，001为16MHZ，010为8MHZ，011为4MHZ，100为2MHZ，101为1MHZ，110为500KHZ，111为250KHZ。

U0CSR USART0控制与状态；

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
模式选择	接收器使能	SPI 主/从模式	帧错误状态	奇偶错误状态	接受状态	传送状态	收发主动状态

D7为工作模式选择，0为SPI模式，1为USART模式
D6为UART接收器使能，0为禁用接收器，1为接收器使能。
D5为SPI 主/从模式选择，0为SPI主模式，1为SPI从模式。
D4为帧错误检测状态，0为无错误,1 为出现出错。
D3为奇偶错误检测，0为无错误出现，1为出现奇偶校验错误。
D2为字节接收状态，0为没有收到字节，1为准备好接收字节。
D1为字节传送状态，0为字节没有被传送，1为写到数据缓冲区的字节已经被发送。
D0为USART接收/传送主动状态，0为USART空闲，1为USART忙碌。

U0GCR USART0通用控制寄存器；

D7	D6	D5	D4~D0
SPI 时钟极性	SPI 时钟相位	传送位顺序	波特率指数值

SPI 时钟极性：0 为负时钟极性，1 为正时钟极性；
D6为 SPI 时钟相位：
D5为传送为顺序：0 为最低有效位先传送，1 为最高有效位先传送。
D4~D0为波特率设置：

波特率	指数值	小数部分
2400	6	59
4800	7	59
9600	8	59
14400	8	216
19200	9	59
28800	9	216
38400	10	59
57600	10	216
76800	11	59
115200	11	216
230400	12	216

U0BAUD波特率控制小数部分。（取值参考上表）

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/487025144111006102