

---

南京信息职业技术学院

# 毕业设计论文

作者 倪芝扬 学号 31623F26

系部 环境信息学院

专业 光电技术应用专业

题目 水箱温度控制器的设计与制作

指导教师 谢莉

评阅教师 \_\_\_\_\_

完成时间： 2019 年 3 月 24 日

---

## 毕业设计(论文)中文摘要

**题目：** 水箱温度控制器的设计与制作

**摘要：** 随着时代的进步以及科技的发展，51 单片机慢慢步入了人们的生活，因为只要学习简单的 C 语言跟了解单片机的基本结构便可入门，其广泛的应用也使其广为人知。本次设计，水箱温度控制器由 LED，51 单片机和主要元器件组成。其包括显示，温度检测，蜂鸣警报器和主控四个模块，以 STC89C51 单片机为控制的核心模块。接通电源，当温度检测器检测到温度不足 27℃时，加热器便开始加热，当温度超过 27℃时，便停止加热，从而起到控温的效果。

**关键词：** 感温 加热 单片机 LCD 显示

---

## 毕业设计(论文)外文摘要

**Title:** Design and Fabrication of Water Tank Temperature Controller

**Abstract:** With the progress of the times and the development of science and technology, 51 single-chip computer has gradually entered people's lives, because as long as you learn simple C language and understand the basic structure of single-chip computer, you can get started, and its wide application also makes it widely known. In this design, the temperature controller of water tank is composed of LED, 51 single chip computer and main components. It includes four modules: display, temperature detection, buzzing alarm and main control. The core module is STC89C51 single chip computer. When the temperature detector detects that the temperature is less than 27 C, the heater starts to heat. When the temperature exceeds 27 C, the heater stops to control the temperature.

**Key words:** Temperature Sensing , Heating , Single Chip Microcomputer , LCD Display

---

## 目录

1. 引言	4
2. 总体方案设计	4
2.1 器件的工作原理	4
2.2 器件性能指标	4
3. 模块功能	5
3.1 显示模块	5
3.2 温度检测模块	8
3.2.1 DS18B20 的特性	8
3.2.2 DS18B20 引脚图:	8
<b>3.2.3 元器件的引脚说明:</b>	9
3.2.4 DS18B20 的介绍:	9
3.2.5 DS18B20 的优点:	10
3.2.6 DS18B20 接线注意事项:	10
3.3 蜂鸣警报器模块	10
3.4 主控模块	11
3.4.1 单片机	11
3.4.2 复位电路	13
3.4.3 时钟电路	14
4.制作与调试	14
4.1 制作	14
4.2 调试	14
结论	15
致谢	15
文献综述	15
附录	16
(1)原理图	16
(2)元器件清单: (对应原理图)	19
(3)程序:	19

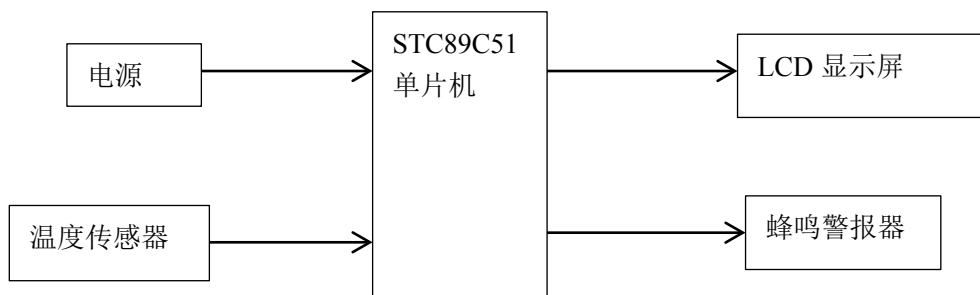
# 1. 引言

自改革开放以来，中国国力增长迅速，与之同时，增长的还有人民的收入，大多数人们步入小康。在物质生活得到了满足后，人们的精神生活也希望得到充实。许多人会在工作之余的时间养一些花花草草以及宠物，就比如养鱼。可鱼类的品种之多，所能适应的环境也不一样，有些鱼类在一个茶杯里就能存活，而有的鱼类稍微料理不当就会死掉。对鱼影响最大的就是温度。对于热带鱼，低于 $25^{\circ}$ 的水温就可能使它们产生不适甚至死亡，于是就出现了鱼缸的加热器。但单纯的加热器只能加热，必须要人监视，一旦出现管理不慎就可能造成加热器没有及时的关闭，水温过高，而导致养的鱼被煮熟。出于这个思想，在鱼缸市面便上有了不需要去太过管理的鱼缸加热器，本设计参照此类产品的设计观念做出了一款可将鱼缸温度大致控制在 $27^{\circ}$ 的水箱控温器，针对于热带鱼的养殖。对于在外上班没有办法长时间处于家里的养鱼爱好者而言，以后就可以不需要花费太多的时间。

人类在工业上取得了巨大的成功后，随之得到发展的就是科技，于是，计算机横空出世。在计算机的运用中，单片机是不可或缺的一部分，并且在生活中也起到了广泛的用途。我们所说的 51 单片机是对所有的兼容 Intel 8031 指令系统的所有单片机的统一名称。51 单片机的最早的一代是 Intel 公司所制作的，单片机顺应 Flash rom 的发展而更新换代，为人们所熟知。它所最具有代表性的机型是 ATMEL 公司所生产的 AT89 产品，这一系列产品被大量的应用于测控。而且不少当时的公司为了迎合大势所趋，纷纷开始着手生产于此兼容的产品，这不仅是过去，在将来的一定时间内还将拥有很多的市场份额。我们正在学习的 51 单片机最为简单，对于初学者而言也是比较容易学习与上手的，虽然它被广泛的应用，但是它没有进行自行编程的功能。因此作为 21 世纪的大学生来说，掌握单片机的开发技术对于自身和社会的发展都是十分有意义的。

## 2. 总体方案设计

### 2.1 器件的工作原理



### 2.2 器件性能指标

首先接通电源，按下开关使电路通电，然后由 DS18B20 单线数字温度计给出温度信息，由 LCD 液晶显示屏显示出温度。当检测的温度不足 27 摄氏度时，蜂鸣警报器发出警报（警报灯亮起），同时加热棒开始缓慢加热。一段时间后当温度超过 27 摄氏度后，显示屏显示出当前温度，蜂鸣警报器停止发出警报（警报灯暗下），同时加热棒立即停止加热。DS18B20

单线数字温度计能测量出每 0.5 摄氏度的温度变化，可以及时给出信号，以免导致水温过高而使得鱼死亡。

### 3. 模块功能

#### 3.1 显示模块

显示使用的时 LCD1602 液晶显示屏, 选用它是因为 LCD1602 液晶屏被广泛的应用在了许多的电子产品上, 它可以同时显示出 32 个字符 (一行 16 个, 共两行), 在价格方面比同类产品廉价许多, 使用的编程简单, 适合学生使用。LCD1602 液晶屏是图形点阵的显示器件, 可以很容易理解其显示原理, 是由液晶屏内部的液晶发生改变从而表现出多种字符, 由于液晶是本身所具有的流动性, 所以在外部施加很微小的力便可时液晶发生运动。比如, 由电场力的作用下, 液晶分子可以发生转向, 由于液晶的巧妙特性, 其光轴与分子轴几乎一致, 从而产生奇妙的光学效果。一旦施加在液晶上的电场力消失, 那么液晶便会凭借其自身的弹性和黏性, 立刻回到其初始状态。

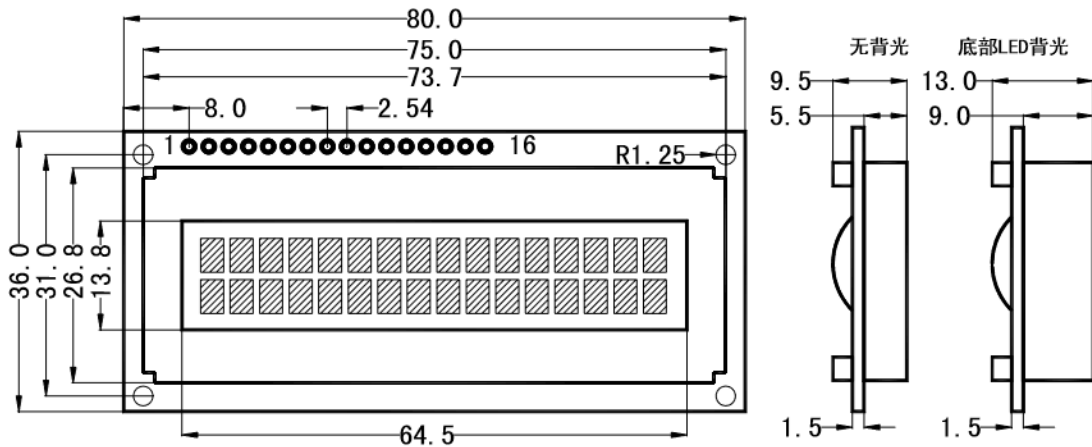
•LCD1602 液晶显示屏的主要参数:

显示容量:	16X2 个字符
芯片工作电压:	4.5~5.5V
工作电流:	2.0mA (5.0V)
模块最佳工作电压:	5.0V
字符尺寸:	2.95X4.35 (WXH) mm

•接口信号说明:

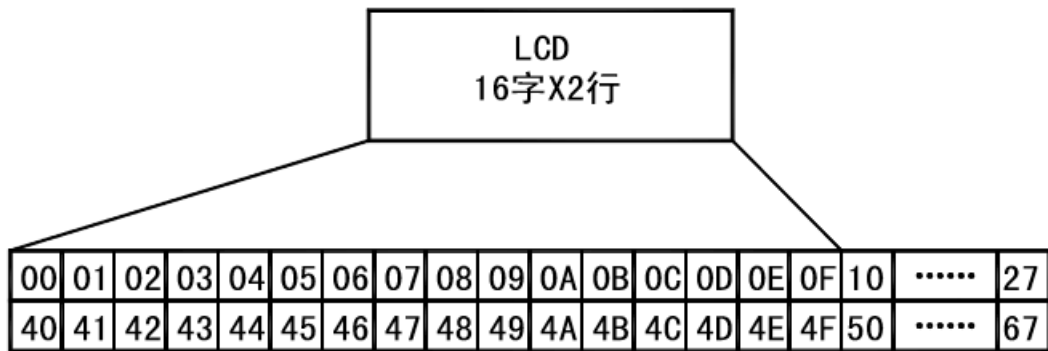
编号	符号	引脚说明	编号	符号	引脚说明
1	VSS	电源地	9	D2	Data I/O
2	VDD	电源正极	10	D3	Data I/O
3	VL	液晶显示偏压信号	11	D4	Data I/O
4	RS	数据/命令选择端 (H/L)	12	D5	Data I/O
5	R/W	读/写选择端 (H/L)	13	D6	Data I/O
6	E	使能信号	14	D7	Data I/O
7	D0	Data I/O	15	BLA	背光源正极
8	D1	Data I/O	16	BLK	背光源负极

•外形尺寸:



### (3) RAM 地址映射图

控制器内部带有 80\*8 位（80 字节）的 RAM 缓冲区，对应关系如图所示：



### 3.2 温度检测模块（DS18B20）

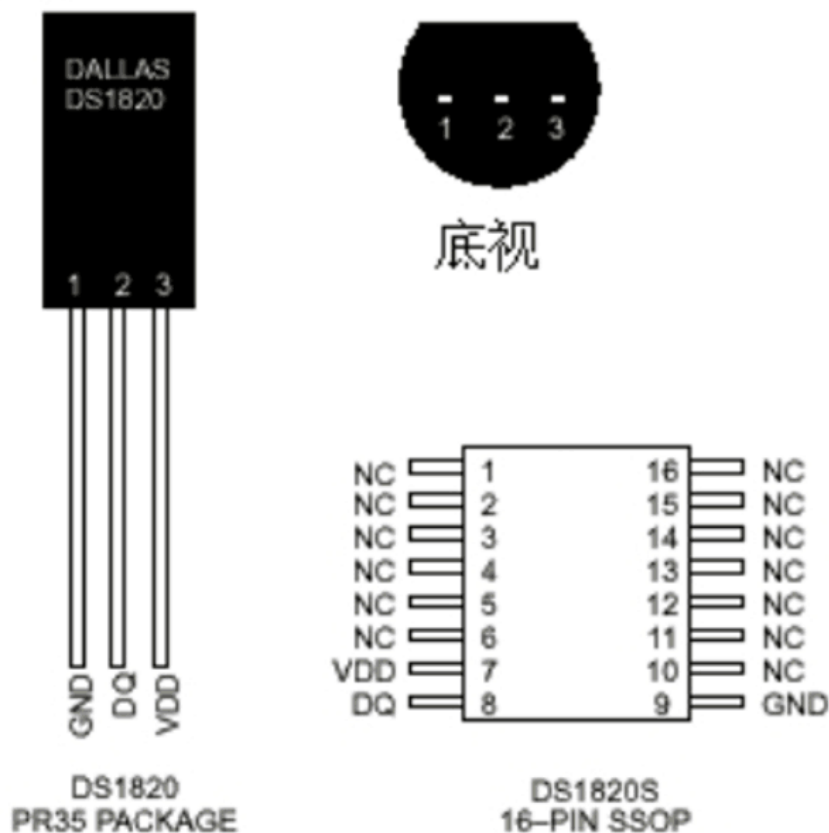
温度检测采用的是 DS18B20 单线数字温度计，简单的描述一下 DS18B20 的特性：

#### 3.2.1 特性

- 独特的单线接口仅需一个端口引脚进行通讯
- 简单的多点分布应用
- 无需外部器件
- 可通过数据线供电
- 零待机功耗
- 测温范围-55~+125 摄氏度，以 0.5 摄氏度递增。华氏器件-67~+257 华氏度，以 0.9 华氏度递增
- 温度以 9 位数字量读出
- 温度数字量转换时间 200ms（典型值）
- 用户可定义的非易失性温度报警设置
- 报警搜索命令识别并标志超过程序限定温度的器件

#### 3.2.2 引脚图：

## 引脚排列



### 3.2.3 元器件的引脚说明:

GND-----地

DQ-----数据 I/O

VDD-----可选 VDD

NC-----空脚

### 3.2.4 介绍:

此数字温度计可以以二进制的方式输出九位数,来提供它所检测到的温度。温度计采用的是单线口,只用一根线来同时完成和管理数据的输出与输入,并且不需要电源线(供电也在这条线上)。在每一个元器件被生产出来之前,全部都被已经排好并标上特有的顺序符号,以至于在同一个系统中,同一条总线可以存在数条温度计,这一特点可以用于特定的实验中去,比如一定范围内不同地区,它们所测出的温度差异。DS18B20的测量范围从-55摄氏度到+125摄氏度,增量值为0.5摄氏度,可在1秒(典型值)内把温度转换成数字。每一个DS18B20包括一个唯一的64位长的序号,该序号值存放在DS18B20内部的ROM(只读存储器)中。在这串长序号最前面的八个数是代表此产品的编码,都是同样的“10H”,然后紧接着后面的48个数是之前介绍过的,在生产时就被标上了的顺序标号,然后位于最后几位的就是CRC码。DS18B20中还有用于贮存测得的温度值的两个8位存储器RAM,编号为0号和1号。1号存储器存放温度值的符号,如果温度为负(°C),则1号存储器8位全为1,否则全为0。0号存储器用于存放温度值的补码,LSB(最低位)的“1”表示0.5摄氏度。将存储器中的二进制数求补再转换成十进制数并除以2就得到被测温度值(-55摄氏度到125摄氏度)。DS18B20的引脚如上图所示。在之前的介绍中提到过,温度计的电量来源可以通过总线提



---

供，这样的优点是可以为电路减少一根不必要的导线，当然总线被占据后，温度计测量温度所花的时间就会被加长。在电路比较简单的实验中，我们也可以采用外部供电的方式，这样电路多一根导线的同时可以缩短温度待测量的时间，具体的情况可以由具体的时间而定。

其特点：独具一格的一线接口特点，简化了布局，其电压的承受范围为 3.0 V 至 5.5 V，在没有需备用电源的情况下，其所测量的温度范围为-55 摄氏度至+125 摄氏度。华氏相当于是-67 ° F 到 257° F。在摄氏度-10 ° C 至+85 ° C 范围内精度为±0.5 ° C

此元器件可编程的分辨率为 9~12 位，温度转换为 12 位数字格式最大值为 750 毫秒，用户可定义的非易失性温度报警设置，应用范围包括恒温控制、工业系统、消费电子产品温度计、或任何热敏感系统

描述该 DS18B20 的数字温度计提供 9 至 12 位（可编程设备温度读数）。由于 DS18B20 是一条口线通信，所以中央微处理器与温度计只有一个一条口线连接。为读写以及温度转换可以从数据线本身获得能量，不需要外接电源。因为每一个温度计的包含一个独特的序号，多个温度计可以同时存在于一条总线。这使得温度传感器放置在许多不同的地方。它的用途很多，包括空调环境控制，感测建筑物内温设备或机器，并进行过程监测和控制。

温度计采用一线通信接口。因为一线通信接口，必须先完成 ROM 设定，否则记忆和控制功能将无法使用。主要首先提供以下功能命令之一：（1）读 ROM，（2）ROM 匹配，（3）搜索 ROM，（4）跳过 ROM，（5）报警检查。这些指令操作作用在没有一个器件的 64 位光刻 ROM 序列号，可以在挂在一线上多个器件选定某一个器件，同时，总线也可以知道总线上挂有多少，什么样的设备。

若编辑的指令成的使此温度计完成温度的测量后，数据存储在温度计的存储器。一个控制功能指挥指示温度计的演出测温。测量结果将被放置在温度计内存中，并可以让阅读发出记忆功能的指挥，阅读内容的片上存储器。温度报警触发器 TH 和 TL 都有一字节 EEPROM 的数据。如果温度计不使用报警检查指令，这些寄存器可作为一般的用户记忆用途。在片上还载有配置字节以理想的解决温度数字转换。写 TH, TL 指令以及配置字节利用一个记忆功能的指令完成。通过缓存器读寄存器。所有数据的读，写都是从最低位开始。

### 3.2.5 优点:

在本设计中采用此温度计的原因有，首先本设计的体积小，所以在选用各个元器件时也要考虑大小的问题，此温度计体积比同类的大多数产品要小，封装后可应用与各类空间小的产品之中。其次，设计的成本也是要考虑的，它硬件的开销较小，所以适合本产品。最后，它具有比较强的抗干扰能力，并且精度高，这对于实验效果来说也很重要。

### 3.2.6 接线注意事项:

温度计可以分为两面，一面弯的一面平的。首先用平面面对平的那面，你的左手边为负极，右边为正极，注意在接线时不要反接，否则会立即温度升高，严重时可能会烧毁元器件，如果温度显示的温度一直时 85 摄氏度，也可能是因为线接反了。由于本设计用到了 51 单片机，所以位于温度计中间的那条引脚需要接上 4.7 到 10K 的电阻，否则高电平便不能稳定输出。

### 3.3 蜂鸣报警器模块

此警报电路由 S8550 三极管驱动，其引脚连 STC89C51 单片机的 P1^1 口。当温度下降至 27 摄氏度以下时，P1^1 口便会输出低电平，此时三极管的发射结正偏，集电结反偏，三极管饱和导通，警报电路启动，蜂鸣器发出警报（警报灯亮起）；当温度提升至 27 摄氏度以上时，单片机的 P1^1 口便会输出高电平，此时三极管截止，警报电路关闭，蜂鸣器停止警报（灯暗）。

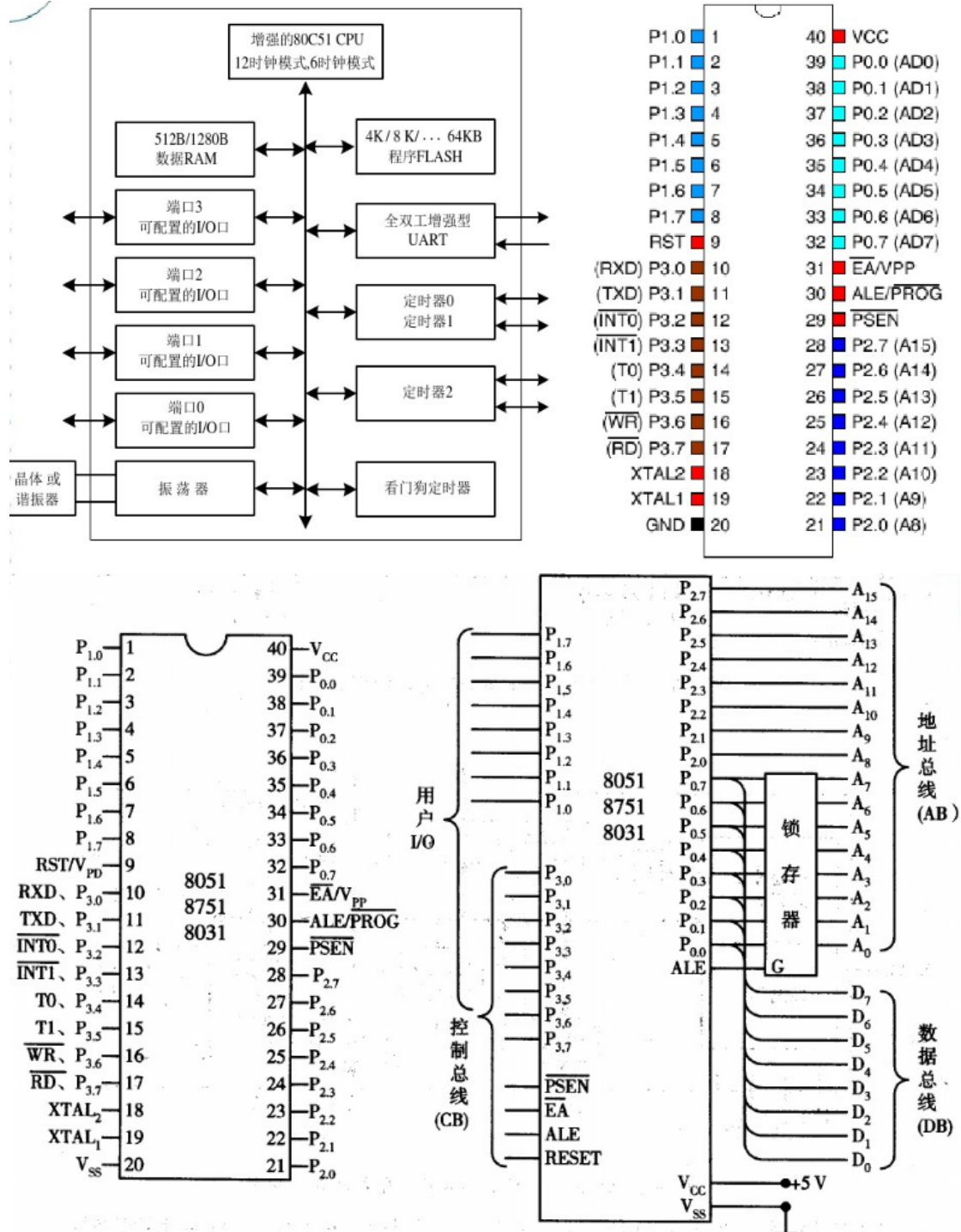
注：由于考虑到此设计处于室内，传统蜂鸣器会制造噪音，于是改为警报灯。

### 3.4 主控模块

#### 3.4.1 单片机

本设计所选的单片机为 STC89C51 单片机

其内部结构如下图



所有引脚及其功能

•电源引脚（供电）

---

VSS(20脚): 接地

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/666051203204010143>