

第4单元

寻找自动控制的机制

本单元项目活动的目的是要让学生了解并掌握计数循环、条件循环及循环嵌套的应用技巧。学会使用循环结构编写程序、解决实际问题。

本单元以“程序自动工作”为探究的出发点，指引了学生学习和探究的方向。三个微项目分别对计数循环、条件循环及循环嵌套做了实际应用方面深入探索。每个微项目各分三个选题，难度递进，目标明确。在实际授课中，要帮助学生了解每个选题的探究目标，引导其做好分析，再去实践。提倡合作探究，互助交流。项目中的讨论思考部分提供了拔高的空间，这也是对分层要求的体现。学生可根据实际情况自主选择深入的程度。重视项目实施中及实施后的交流、反思与总结。

微项目1 探究计数循环的应用

○ 科技词典

【名词解释】

计数循环——通过循环变量的计数来控制循环的次数。

【解决问题】

一个问题分析后，如果发现对解决此问题要重复的次数很容易判别，那么，就可以选择计数循环来解决。

【应用方法】

常用For Next语句格式：

For计数器变量=初始值 To 终止值 [Step步长]

循环体

[Exit For]

Next [计数器]

【应用说明】

(1) 步长缺省值为1

(2) 步长可正可负

例如：For i = 100 To 1 Step -1

(3) 每循环一次，循环变量就增加一个步长值，当循环变量值超过终值就会终止循环。

(4) 可以通过Exit For语句提前退出循环。

例如：

For a = 100 To 1 Step -2

If a<= 50 Then Exit For

S = s + a

Next a

【习题范例】

一球从100米高度自由落下，每次落地后又反跳回原高度的一半，再落下。请自行设计界面，计算它在第10次落地时共经过多少米、第10次反弹有多高？

关键代码提示：

s = 100

a = s/2

For i = 2 To 10

s = s + 2 * a '第n次落地时共经过的米数

a = a / 2 '第n次反弹高度

Next i

○ 技术手册

选题1：速算 $1+……+100$

技术关键：循环实现自动累加，s是累加器，i是计数器，s的值加上i之后再一次赋值给s，s的变量规律，可以通过分步模拟或测试来观察。

部分关键代码：

```
s = s + i
```

讨论思考的点拨解答：

①求10000内的偶数之和。

部分关键代码与技术：关键是累加器要长整数，计数器的步长不再是1。

```
Dim i As Integer
```

```
Dim s As Long
```

②求 $1/2+1/3+1/4+\dots+1/1000$ 的和。

部分关键代码与技术：

对序列的变量的变化规律进行分析，得知循环体中的表达式为：

```
s = s + 1 / i
```

选题2：DIY射击靶盘

技术关键：循环实现圆半径的有规律递增

部分关键代码：

```
Circle ( Width / 2, Height / 2 ), i * 100 '以i*100的数量为半径画个圆
```

讨论思考的点拨解答：

①画任意一个同心圆。

点拨：定义变量n，添加文本框控件，让n=text1.text。循环终值改为n。

②如果改变一下圆心，用原来的一个坐标项乘以循环变量，会有什么效果呢？

③用不同颜色来绘制。

点拨：此问题的关键是产生随机颜色。需要用到随机函数Rnd，它是个不带参数的函数，用来产生半开半闭 $[0, 1)$ 区间内的一个随机数，返回数值是Single类型。若 $x > 0$ ，则表达式 $x * Rnd$ 会产生一个 $[0, x)$ 区间内的一个随机数。

部分关键代码：

```
Dim i, r, g, b As Integer
```

```
For i = 1 To 10
```

```
    r = Rnd * 255
```

```
    g = Rnd * 255
```

```
    b = Rnd * 255
```

```
    Circle ( Width / 2, Height / 2 ), i * 100, RGB ( r, g, b )
```

Next i

④绘制同心矩形，同心三角形。

点拨：使用Line方法，语法：object.Line [Step] (x1, y1) [Step] (x2, y2), [color], [B] [F]

如：Me.Line (100, 100) - (600, 600), vbred, bf

加B这个参数就是矩形，加F就是用就边框颜色填充

部分关键代码：

For i = 1 To 10

Line (1100 - i * 100, 1100 - i * 100) - (1600 + i * 100, 1300 + i * 100), B

Next

选题3：棋盘上面数麦粒

技术关键：循环计算每格中麦粒的数量，自动累加总麦粒数

部分关键代码：

```
For i = 1 To 64          '进入循环体  
    s = s + p           '将每个格子的麦粒数累加到总麦粒数中  
    p = 2 ^ i            '计算每个格子的麦粒数  
Next i                   '循环变量增加1
```

修改程序的点拨解答：

① 要求：修改程序，任意输入一个正整数作为格数，按照选题中的规则，计算得到总麦粒数。

② 点拨：与选题2讨论思考的第1题类似。

③ 巩固：能否将选题1的累加问题改为：输入任意正整数n，求从1加到n的和。

科学探究：计数循环结构——For循环

讨论思考的点拨解答：

① Next语句中的循环变量名与For语句中的循环变量名是否必须相同？

解答：必须相同。

② 在终值等于初值情况下，为什么只执行一次循环体？

解答：在执行完一次循环体后，循环变量会根据步长值递增。在初值等于终值的情况下，就会超出循环变量的取值范围，故跳出循环。

技术探索：循环变量的动态变化规律

技术实验的点拨解答：

① 调试程序的方法

法一：打开VB的“调试”菜单，可以看到其中提供了逐语句、逐过程等调试方法。

法二：在“视图”菜单的工具栏子菜单中选择“调试”，就会出现“调试”工具栏。如图



表调试功能简述

调试工具	作用
断点	在代码窗口中选中一行，程序运行到该行处将终止运行
逐语句	一句一句地执行代码，便于找到语句错误
逐过程	每执行一个事件过程，就将其代码显示出来，便于过程调试
本地窗口	显示局部变量的当前值
立即窗口	当应用程序处于中断模式时，允许执行代码或查询值
监视窗口	显示选定表达式的值
快速监视	当应用程序处于中断模式时，列出表达式的当前值

② 填写执行情况表

第几次循环	循环变量i	总和s	与终值比较	执行循环体否
0	0	s=0	<20	执行
1	1	s=0+1	<20	执行
2	3	s=0+1+3	<20	执行
3	5	s=0+1+3+5	<20	执行
4	7	s=0+1+3+5+7	<20	执行
5	9	s=0+1+3+5+7+9	<20	执行
6	11	s=0+1+3+5+7+9+11	<20	执行

续表

第几次循环	循环变量i	总和s	与终值比较	执行循环体否
7	13	s=0+1+3+5+7+9+11+13	<20	执行
8	15	s=0+1+3+……+15	<20	执行
9	17	s=0+1+3+……+15+17	<20	执行
10	19	s=0+1+3+……+17+19	<20	执行

③ 执行的最终结果为：100

讨论思考的点拨解答：

当退出循环时，循环变量的值是否一定大于终值呢？为什么？

解答：不一定。

循环终止的条件是循环变量赋值超过终值。这里所说的“超过”有两种含义，即大于或小于。当步长为正值时，循环变量大于终值为“超过”；当步长为负值时，循环变量小于终值为“超过”。

○ 教学设计

【指导学时】

建议分为2~3课时为宜。以3课时的为例划分如下。

第一课时：体会循环的力量，解决累加问题。

第二课时：了解计数循环的结构，掌握For循环语句格式。

第三课时：进一步掌握用for next语句编写具体程序的技巧，掌握循环变量的动态变化规律。

【教学建议】

教学中提倡采用分组教学模式，由学生自主探究或者合作探究选题。

在第一选题中，注意引导学生对循环的理解和体会，加强学生对累加技术应用能力的培养。根据学生学习情况，可以适当增加一些讨论思考的问题。进一步升级问题的复杂度或难度。如：求10000内的偶数和升级为求0~n内的奇数和。

对第二选题的处理应该注重引导学生熟悉for next语句格式，尝试并体会循环变量在循环中应用效果及技巧。教材中给出的讨论思考题开放性较强，可以鼓励学生

团队合作攻关，上网或查阅资料寻找解决途径，整理探究所得，与他人交流。如：怎样画出矩形或三角形等问题。

注意结合“科学探究”中的相关内容，对for循环结构进行总结和巩固。

第三选题应偏重对计数循环结构具体应用的训练。如果前两个选题鼓励学生体会或在理解的基础上模仿，那么对第三选题的学习就应将对程序的要求落实到具体语句的编写上。可多与数学问题结合，鼓励学生寻找相关应用题，或以小组为单位互相出题，锻炼自己编程解决。

注意对“技术探索”中，循环变量动态变化规律内容的探究及落实。

【教学范例】

探究计数循环的应用2

教学目标：

1. 了解并掌握计数循环结构
2. 熟悉并掌握For Next语句格式的应用

教学方法：自主探究结合分组团队合作。

教学过程：

教师可根据自己的教学风格和计划合理地安排教学环节。下面以常规划分为例给出一点过程上的提示，权作参考。

1. 引入部分

教师可以引导学生自行阅读选题描述。然后通过问题启发学生思考，最终将学生引导到用程序来解决的探究之路上来。

如：选题2中，教师可以先让学生在纸上画一画靶盘，然后提出问题：

你有什么办法能画的更规范些呢？比如：同心圆的间距相等，而且能画出标准的正圆。

进而激发学生思考、探究用程序来绘制靶盘的方法。

2. 新授部分

教师引导学生借助教材项目指导中提出的问题引发思考，结合小组讨论，进行探究、实践。鼓励学生汇报探究结果。

如：选题2中，要求学生先在屏幕的中央画1半径为100的圆，学生独立完成，组内互查。

教师进一步引导学生分析代码的含义。让学生说说自己的推断，circle是什么

意思？ $\text{width}/2$, $\text{height}/2$ 表示什么？100又代表什么？然后，学生组内讨论分析、实践，解决2至7小问，借助第7小问：推算出这个程序的循环体执行了几次？启发学生：能否总结出for循环次数的推算公式呢？

请学生思考讨论并回答。

设：

For $i = a$ To b Step c

<循环体>

Next i

则For循环总共循环次数的计算公式是：循环总次数= $(b - a) \setminus c + 1$ 的值取整。

3. 拓展部分

教师引导学生小组合作限时挑战“讨论思考”中的创新活动。各组通过讨论、上网搜索，查资料，观看微视频等一系列探究活动，尽可能多的完成教材中的创新要求。

教师可根据进度和时间情况，给予点拨和指导，体现对学生的分层要求。

4. 小结与评价部分

结合教材中“科学探究”或“技术探索”栏目中的相关内容，帮助学生进行总结、回顾、梳理。可以采用幻灯片提问或者学案做题等方式进行。

学生建立项目成果文件夹。将自己探究、调试过的相关程序分别保存在独立的文件夹中，打包上传，作为评价的部分依据，也可以帮助学生记录自己学习和进步的历程。

微项目2 探究条件循环的应用

○ 科技词典

【名词解释】

条件循环——通过判断条件控制循环是否执行。

【解决问题】

常用于执行条件明确，但事前不知道循环次数的循环。