

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 $1/2+1/3+1/4+\cdots+1/1000$ 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 $x*\text{Rnd}$ 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？width/2，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。