

## 8.3

## Java 语言表达式

基本信息			
教学主题	Java 语言表达式	课时安排	1 课时(45 分钟)
所在章节	第 2 章 Java 语言表达式		

## ▶ 【教学目标】

## ❖ 知识目标

- (1) 学生能够了解 Java 语言表达式。
- (2) 学生能够了解 Java 语言运算符。
- (3) 学生能够理解 Java 语言中表达式和运算符在程序运行过程中的原理、机制。

## ❖ 能力目标

- (1) 学生能够掌握操作数的使用。
- (2) 学生能够掌握 Java 语言运算符分类。

## ❖ 创新性学习目标

通过讲解 Java 语言表达式和运算符知识,培养学生的观察、抽象和动手能力;提供不同优先级的 Java 代码示例,培养学生代码分析能力,使学生深入理解 Java 语言运算符优先级的知识。讲解表达式在运行时的原理,培养学生归纳总结和对比分析能力。

## ▶ 【教学内容】

## ❖ 主要内容

- (1) Java 语言表达式操作数。
- (2) Java 语言表达式运算符。

## ❖ 地位作用

表达式和运算符是 Java 语言程序的基本单位,它们主要作用于算术运算、关系运算、逻辑运算、二进制位运算以及赋值运算等。该部分内容主要培养学生严谨、准确使用表达式和运算符的意识,使学生全面掌握 Java 语言不同类型表达式和运算符的使用方法,深刻理解 Java 语言中表达式和运算符在程序运行过程中的原理、机制,引导学生正确使用 Java 语言表达式和运算符进行程序设计,使学生具备正确编写代码的能力。

## ▶ 【教学重点、难点、创新点及解决措施】

## ❖ 教学重点及解决措施

- (1) 学生能够了解 Java 语言表达式。

(2) 学生能够了解 Java 语言操作数、运算符。

以防疫健康码为例, 如何通过表达式和运算符来计算红码、黄码、绿码并编程实现; 持绿码的人与持其他码的人在时间和地点上存在交集, 启发学生积极思考、分析、讨论, 然后分析、设计、编码该问题, 从感性到理性来理解表达式和运算符的概念。

#### ❖ 教学难点及解决措施

(1) Java 语言操作数应用。

(2) Java 语言操作数和运算符在运行时的原理。

“讲、学、练”相结合: 采用演示、讲解和练习等方式使学生了解 Java 语言表达式和运算符相关的技术细节。

#### ❖ 教学创新点及解决措施

本堂课教学创新点包括: 针对学生关注的如何解决实际场景的问题, 跳出教材, 通过引入现实场景防疫健康码, 深入讲解 Java 语言表达式、运算符的应用。这样既了解国家防疫措施, 维护自身和他人的生命健康, 又能深刻理解 Java 语言表达式和运算符知识。

通过健康码示例讲解 Java 语言表达式和运算符在其中的应用, 并全程演示, 加强学生运用 Java 语言表达式和运算符编程的技能。

## ▶ 【教学方法】

#### ❖ 教学模式及方法

本堂课采用“课堂授课模式”进行教学, 主要环节包括: 授课、理解、巩固、运用、总结。

#### ❖ 教学内容重组与加工

本堂课主要涉及的教学内容包括 Java 语言表达式和运算符。为更好阐述表达式和运算符, 本堂课以当前防疫健康码作为示例, 通过收集计算红码、黄码、绿码的计算规则, 结合教学内容重组: 如何利用表达式和运算符中的算术运算、关系运算、逻辑运算以及赋值运算来计算红码、黄码、绿码, 启发学生积极思考、分析、讨论, 寻找、分析设计途径, 从感性到理性来思考理解表达式和运算符。

#### ❖ 教学资源与技术手段

采用“雨课堂”随堂练习实时监控教学进程与课后反思; 建设“网上课堂”实现资源共享; 结合多媒体教学与传统黑板板书展示多元素教学内容; 创设小组讨论、师生问答的互动情境激发课堂活力, 提高学生的课堂参与度; 设置计算机编程演示环节来帮助学生突破理论与实践之间的藩篱; 通过布置课外论文研读任务来培养学生研究性学习的习惯。

#### ❖ 思维导图

图 8.36 为表达式和运算符思维导图。

#### ❖ 教学信息收集与处理

首先以当前防疫健康码作为示例, 通过收集红码、黄码、绿码的计算规则, 抽取计算规则与表达式、运算符的匹配信息点。同时, 本着解决实际问题的思路出发, 引导学生思考如何设计红码、黄码、绿码的计算表达式, 通过 Java 语言代码展示表达式和运算符计算过程, 给学生直观的展示表达式和运算符解决实际问题的效果, 帮助学生深入理解 Java 语言的算术运算、关系运算、逻辑运算、二进制位运算以及赋值运算在程序设计时的使用。通过防疫健康码示例使学生深刻认识“把人民群众生命安全和身体健康放在第一位”的政策, 理解计算机技术在防疫中支持复工、复产、复学的作用, 同时引导学生通过研读课外源代码来拓宽自己的知识深度与广度, 培养研究性学习习惯以增强创新意识。

#### ❖ 教学参与的切入

本堂课在面向学生主体进行教学的过程中, 在课前让学生探究 Java 语言表达式和操作符的基本概念, 表达式和运算符在 Java 语言程序中的作用是什么, 在上课时根据上课导入的防疫健康码示例内容展

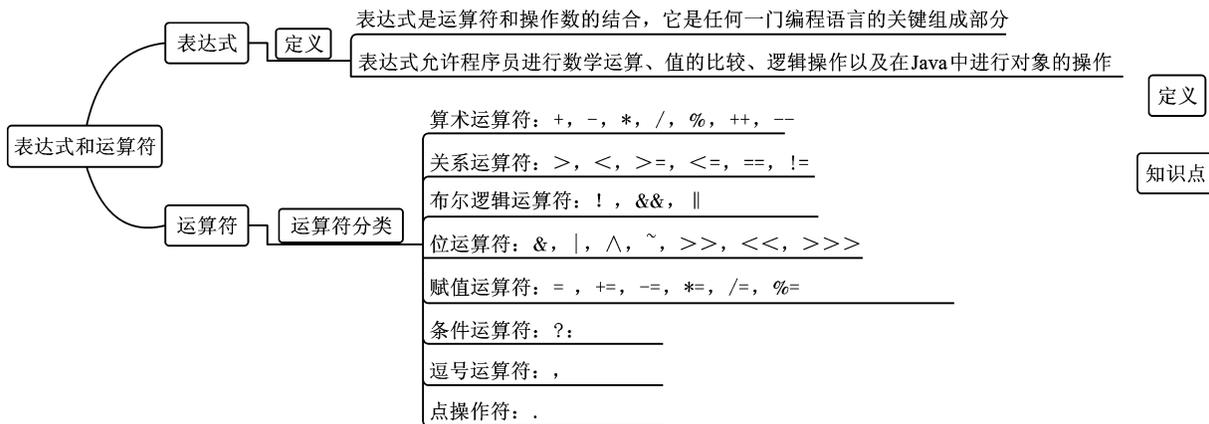


图 8.36 表达式和运算符思维导图

开分组讨论课前探究内容。教师讲解表达式和运算符的概念、作用、分类，并引导小组学生代表分享关于表达式和运算符在健康码中应用的观点，鼓励学生大胆发表看法，师生共同分析。本课堂通过分析健康码表达式实现教学，调动学生的积极性。

❖ 教学进程设计

本课堂的教学进程如图 8.37 所示。

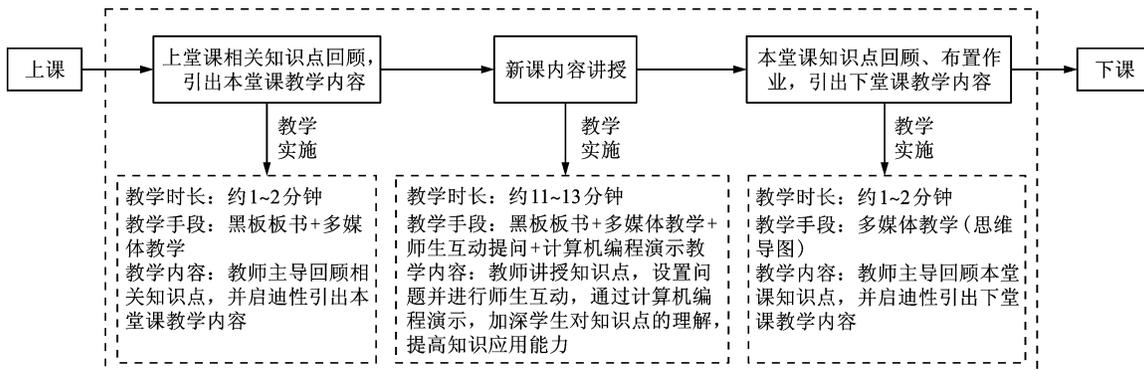


图 8.37 教学进程图

▶ 【课程思政】

- (1) 阐述操作数应用场景，培养学生按需分配和避免浪费的意识。
- (2) 讲解 Java 语言运算符优先级，使学生理解事情分轻重缓急，紧急重要的事情要优先处理。
- (3) 演示 Java 语言表达式和运算符代码示例时，引导学生需要按一定的 Java 语法规则来编写表达式和运算符，培养学生遵纪守法的意识。
- (4) 通过 Java 语言和 C 语言的区别，强调 Java 语言在表达式和运算符语法上不断吸收其他语言的优势，不断进化，培养学生去其糟粕、取其精华的意识。

## 【课前探究】

本堂课作为 Java 语言程序设计基础课，课前探究内容主要包括：

- (1) 学生探究 Java 语言表达式和运算符与 C 语言的区别。
- (2) 根据教师提供的防疫健康码计算规则，学生探究如何利用 Java 语言表达式和运算符进行分析。

# 教 学 过 程

## 回顾学生留言、课前探究讨论、点评

由教师主导，分析学生留言，引出防疫健康码计算规则，让学生讨论防疫健康码的计算规则。防疫健康码各颜色的含义如图 8.38 所示。



图 8.38 防疫健康码各颜色含义

### ★ 提问环节

背景：对于突如其来的新冠肺炎疫情，党和国家采取果断措施来确保“把人民群众生命安全和身体健康放在第一位”，同时利用各种技术和手段支持复工、复产、复学。

提问：

- (1) 针对已有的防疫健康码计算规则，如何设计对应的计算表达式？
- (2) 需要哪些不同类型的表达式来描述防疫健康码计算规则？

预计学生回答：

- (1) 编写计算表达式时主要是计算输入条件是否满足某些规则。
- (2) 主要涉及算术运算、逻辑运算等表达式。

教师总结学生回答，引出教学内容，为本堂课内容做铺垫。

### 【设计意图】

- (1) 以防疫健康码作为示例，培养学生实践探索精神和解决现实问题的能力，使学生领会党和国家针对疫情的方针政策，让学生意识到疫情防控的重要性、严峻性、紧迫性，自觉做好防护工作。
- (2) 通过深入讲解防疫健康码计算规则，引导学生积极思考如何实现健康码计算规则，为讲解 Java 语言特点做铺垫。

## ◆ Java 语言表达式和运算符概述

表达式是运算符和操作数的结合，它是任何一门编程语言的关键组成部分，正确使用表达式可以实现防疫健康码计算规则。

表达式允许程序员进行数学运算、数值的比较、逻辑操作以及在 Java 语言中进行对象的操作。

表达式的例子：

```
-x
x-14
Y=x-14
Arr[10]
people.isInHighRiskRegion()
```

## ◆ Java 语言操作数

教师引出 Java 语言操作数实例(见图 8.39)。

```
1 public class DataTypeExample {
2
3  public static void main(String[] args) {
4      // 课前导入示例
5      int i_a = 2000000000;
6      int i_b = 2000000000;
7      int i_c = i_a + i_b;
8      System.out.println ( i_c );
9  }
10 }
11
```

新冠肺炎疫情爆发后，国家某部委：已拨付新冠肺炎疫情专项救治资金，若第一次是20亿元，第二次是20亿元，请问共拨付多少资金？

图 8.39 案例导入

教师请同学们写出 Java 程序结果。示例程序运行结果如图 8.40 所示。

```
1 public class DataTypeExample {
2
3  public static void main(String[] args) {
4      // 课前导入示例: 20亿 加上 20亿 结果为: -294967296
5      int i_a = 2000000000;
6      int i_b = 2000000000;
7      int i_c = i_a + i_b;
8      System.out.println ( i_c );
9  }
10 }
11
```

Console: <terminated> DataTypeExample [Java Application] /Library/Java/JavaVirtualMachines/jdk1.8.0\_121.jdk, -294967296

为什么出现这种结果？

图 8.40 示例程序运行结果

### 【设计意图】

Java 语言可以针对当前实际问题进行建模、编码，解决实际问题。引入现实场景中的事例，激发学生的创新意识。

### 【设计意图】

加深学生对表达式和操作符的理解，激发学生从事 Java 语言开发的兴趣。通过展示 Java 语言和 C 语言的区别，强调 Java 语言在表达式和运算符语法上是不断吸收其他语言的优势，不断进化的，同时培养学生去其糟粕、取其精华的意识。

教师请同学们思考为什么会出现这样的结果，为本堂课讲课内容做铺垫。  
Java 数据类型如图 8.41 所示。

数据类型	关键字	数据长度	范围	默认值
布尔型	boolean	1个字节(8位)	true, false	false
字节型	byte	1个字节(8位)	-127~127	0
短整型	short	2个字节(16位)	$-2^{15} \sim 2^{15}-1$	0
整型	int	4个字节(32位)	$-2^{31} \sim 2^{31}-1$	0
长整型	long	8个字节(64位)	$-2^{63} \sim 2^{63}-1$	0
字符型	char	2个字节(16位)	$0 \sim 2^{16}-1$	'u0000'
单精度浮点型	float	4个字节(32位)	$1.4013E-45 \sim 3.402E+38$	0.0F
双精度浮点型	double	8个字节(64位)	$4.9E-324 \sim 1.7977E+308$	0.0D

操作数设计不合理

int型的表示最大值是： $2^{31}-1$ ，2147483647

40亿导致数据溢出

图 8.41 Java 数据类型

教师进一步解释原理，如图 8.42 所示。

 为什么20亿+20亿会出现-294967296的结果？

 由于40亿超过了2的31次方，产生了数据溢出。

溢出位是： $2^{32} = 4294967296$

-294967296和4294967296相加的值正好为40亿。

 数据值是否超过了最大表示范围，引起数据溢出，但该程序不会引起报错。

要有敬畏心，要全面思考，时刻谨记失之毫厘，谬之千里。

图 8.42 解释原理

## ◆ Java 语言运算符

Java 语言提供了丰富的运算符，如：算术运算符、关系运算符、逻辑运算符等。

- 算术运算符：+，-，\*，/，%，++，--
- 关系运算符：>，<，>=，<=，==，!=
- 布尔逻辑运算符：!，&&，||
- 位运算符：&，|，^，~，>>，<<，>>>
- 赋值运算符：= 扩展赋值运算符：+=，-=，\*=，/=
- 条件运算符：?:
- 逗号运算符：，

### 【设计意图】

(1) 通过讲解常用运算符的优先级顺序，培养学生处理事情时要有轻重缓急意识，学会规划，提高办事的效率。

• 对象操作符: .

针对学生已学过的 C 语言知识,教师强调在 Java 语言中大部分运算符与 C 语言一致,其不同点在于:

- (1)Java 中不存在指针,那么也不存在“->”操作符。
- (2)Java 不支持操作符重载。
- (3)Java 不再有 delete 操作符。

根据操作数在算术运算符的转换,教师举例:

```
byte a = 1, b = 2;
byte c = a + ;           //编译错误,为什么
int i = a + b;          //合法
int a = 1, b = 2;
long c = 3;
long d = a * b + c;     //表达式的返回值是 long 型
```

学生思考为什么编译出错。

数据类型转换如图 8.43 所示。

当一个表达式中含有不同类型的数据时,  
需要用到类型转换

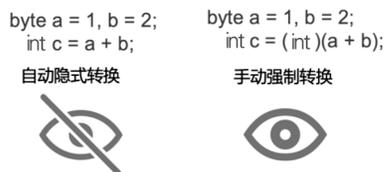


图 8.43 数据类型转换

教师进一步强调:在 Java 语言表达式中,如果在整型运算符中有一个操作数是 long 型,那么表达式的返回值也是 long 型(运行过程中会自动完成类型转换,隐式类型转换),否则,表达式的返回值是 int 型。

(1) 隐式类型转换。

隐式类型是在程序运行过程中 Java 虚拟机根据表达式中的操作数进行自动类型转换,其转换规则如图 8.44 所示。在这个图中,实线表示在进行转换的时候不会损失信息,而虚线表示在转换时可能会引起信息的损失。

如果变量的长度不小于表达式的长度,则可进行赋值,称表达式是赋值兼容的。

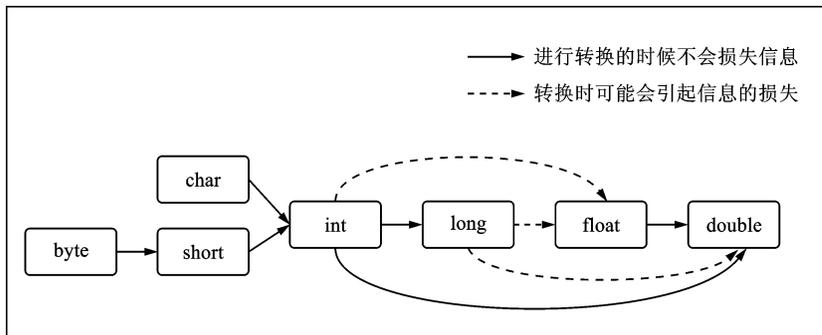


图 8.44 数据类型转换

(2)通过指定优先级的阐述,培养学生面对不确定的事情时,可提前做好预案,将不确定的事情转换成确定的事情。

(2) 强制类型转换。

强制类型转换, 或者称为造型, 用于显式的转换一个表达式的类型。

① 简单数据类型可以被进行强制类型转换。例如, 将一个 double 类型的数据强制转换成 int 类型。

② 利用运算符“(type)var”进行强制类型转换, 运算符“( )”中的 type 表示要将值 var 转换成的数据类型。

③ 除了简单类型外, Java 语言引用类型也可以进行强制类型转换。

教师进一步强调针对关系运算符在浮点数比较时的注意事项。一般不要直接用“==”或者“!=”对两个浮点数进行比较。

判断相等: `if(Math.abs(a-b)<=0) {相等}`

判断不等: `if(Math.abs(a-b)>0) {不相等}`

## ◆ 防疫健康码表达式运算规则实例

教师和学生一起讨论防疫健康码的表达式运算规则。

(1) 红码标准。

规则 1: 确诊病例、疑似病例、无症状感染者以及实施居家(集中)隔离医学观察未满 14 天的治愈出院确诊病人和无症状感染者。

输入: ID 确诊病例、疑似病例、无症状感染者以及实施居家身份证号。

```
DateOfCure = Cov19.getDateOfCure(ID);
//得到该 ID 对应人员出院时间表达式, 类操作表达式
now() - DateOfCure <= 14;
//防疫健康码红码的表达式规则 1, 关系表达式
```

```
Cov19.SetRedCodeForPerson(ID);
//设计该 ID 对应人员的红码表达式, 类操作表达式
```

规则 2: 确诊病例、疑似病例、无症状感染者的密切接触者(见图 8.45)。



图 8.45 区域重叠图

### 【设计意图】

延伸阅读培养学生科研性学习习惯, 拓宽知识深度与广度, 培养创新思维。使学生理解运用 Java 语言能做哪些科研工作。

输入: ID 确诊病例、疑似病例、无症状感染者以及实施居家身份证号。

```
posRegion = Cov19.getRegion(ID);
//得到病例人员的当前位置轨迹区域;类操作表达式和赋值表达式
ListPeopleIDS = Cov19.getPeopleFromRiskRegion(posRegion);
//获取当前轨迹区域重叠的人员信息,类操作表达式和赋值表达式;
该表达式是调用了判定人员轨迹区域是否在某个时刻重叠。后面的语句是
用于构建多边形以及判定某点在多边形内
//点是否在多边形内
GeneralPath path = new GeneralPath();
//类操作表达式和赋值表达式
path.moveTo(locationList2.get(0).getLongitude(), locationList2.get
(0).getLatitude());
for(Location l : locationList2){
path.lineTo(l.getLongitude(), l.getLatitude());
}
//设定多边形起始点
path.moveTo(locationList2.get(0).getLongitude(), locationList2.get
(0).getLatitude());
//图像完成,封闭
path.closePath();
return path.contains(location.getLongitude(), location.getLatitude());
//多边形结束
```

规则 3: 来自疫情高风险地区的人员。

```
people.isInHighRiskRegion(); //类操作表达式
```

规则 4: 正在实施集中隔离医学观察的人员。

```
people.isInObserve(); //类操作表达式
```

(2) 黄码标准。

规则 1: 体温 37.3℃ 及以上或出现呼吸系统症状(干咳、咳痰、鼻塞、咽痛、气促、呼吸困难)、身体不适(乏力、肌肉酸痛、头痛、关节酸痛)、消化道症状(腹痛、腹泻、恶心、呕吐)、结膜出血等临床表现的人员。

```
people.temperature >= 37.3; //布尔运算符
people.symptom == "干咳"; //布尔运算符
people.symptom == "咳痰"; //布尔运算符
people.symptom == "鼻塞"; //布尔运算符
people.symptom == "咽痛"; //布尔运算符
people.symptom == "气促"; //布尔运算符
people.symptom == "呼吸困难"; //布尔运算符
.....
```

规则 2: 来自疫情中风险地区的人员。

```
people.isInMiddleRiskRegion(); //类操作表达式
```

规则 3: 14 天内与确诊患者、疑似患者和无症状感染者可能存在密切接触,如搭乘同一公共交通工具、居住在同一楼栋单元等情况。

教师提问：黄码规则 3 和红码规则 2 有什么联系？

预计学生回答：与红码规则 2 非常类似。

教师提示距离判断阈值可以设置大一些。

## ◆ 延伸阅读

教师建议学生在课后可以学习表达式和运算符的研究论文，论述基于知识发现的 Java 语言表达式和运算符智能评估系统。延伸阅读主要培养学生科研性学习习惯，拓宽知识深度与广度，提高编程素养。

学生通过互联网找到相关资源，利用课外时间进行阅读。

参考文献：

Naser, Samy S. Abu. JEE-Tutor: An Intelligent Tutoring System For Java Expressions Evaluation[J]. Information Technology Journal, 2008, 7(3): 528-532.

## ◆ 课堂小结，并引出下堂课内容

教师对本堂课教学内容进行小结，小结内容如板书设计图所示(图 8.46)，并引出下堂课内容——变量。

## ◆ 布置作业、实践以及下一堂课的课前探究内容

教师布置课后作业与巩固练习题，准备下课。

学生记录课后作业，准备下课。

【具体教学内容】

(1) 布置作业。

请学生谈谈 Java 语言表达式的分类。

(2) 布置实践。

针对防疫健康码黄码计算规则来设计 Java 语言表达式。

(3) 布置下一堂课课前探究内容。

① 学生探究一个程序应该按照什么流程去执行？

② 学生探究生活中类似流程控制的事例有哪些？

### 【设计意图】

延伸阅读主要培养学生科研性学习习惯，拓宽知识深度与广度，培养创新思维。

### 【设计意图】

对本堂课内容进行小结，梳理知识脉络。

## 【板书设计】

表达式板书设计如图 8.46 所示。

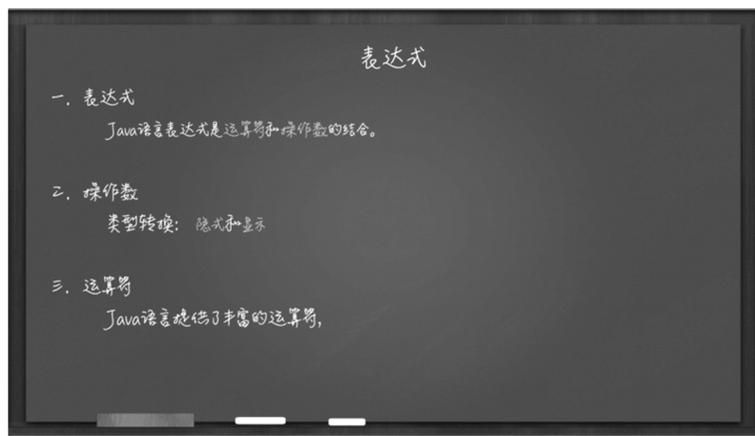


图 8.46 表达式板书设计

## 【形成性评价】

本堂课形成性评价主要采用课堂提问和选择题方式来分析学生是否主动参与课堂活动,做出学生对学习内容的及时评价。

(1) 教学重点考察。

① 下列能隐式转换成 int 的有哪些?

A. byte                      B. String                      C. long                      D. double

② 假设有 `int x=100000;`, 以下哪个代码会导致“可能损失精度, 找到 int 需要 char”这样的编译错误。

A. `short t=12+'a';`    B. `char c='a'+1;`    C. `char m='a'+x;`    D. `byte n='a'+1;`

(2) 教学难点考察。

① 针对健康码红码计算规则 2, 需要使用哪些 Java 语言运算符进行运算。

② Java 语言表达式和运算符在运行时的原理是什么?

(3) 思政考察点。

① 学生是否领会党和国家针对疫情的方针政策?

② 学生是否意识到疫情防控重要性、严峻性、紧迫性, 并自觉做好防护工作?

③ 学生了解防疫健康码计算规则后, 是否能积极思考如何实现健康码计算规则?

④ 学生是否产生处理事情时要有轻重缓急意识, 从而提高办事效率。

## 教 学 反 思

表达式和运算符是“Java 语言程序设计”课程中的一个重要知识点, 是进行 Java 语言代码编写的基础。虽然学生以前学习过 C 语言的表达式和运算符, 但是 Java 语言的表达式和运算符与 C 语言的有一定区别, 所以导致学生无法全面地使用 Java 语言中的算术运算、关系运算、逻辑运算、二进制位运算以

及赋值运算等。基于上述内容，在本堂课内容的讲授中进行了如下设计：

(1) 首先简要回顾变量的相关知识点，一方面让学生尽快进入课堂角色，另一方面为本堂课的内容讲授奠定基础。

(2) 针对学生关注的如何解决实际场景的问题，跳出教材，通过引入现实场景防疫健康码，深入讲解 Java 语言表达式、运算符的应用。这样既了解国家防疫措施，维护自身和他人的生命健康，又能深刻理解 Java 语言表达式和运算符知识。同时，深入分析防疫健康码计算规则，讲解如何通过表达式和运算符来计算红码、黄码、绿码，以及计算持绿码的人与持其他码的人在时间和地点上的交集，启发学生从感性到理性来思考、理解表达式和运算符的概念。

(3) 用图解的方式深入讲解表达式和运算符的原理，分析 Java 语言和 C 语言中表达式和运算符的区别，强调 Java 语言在表达式和运算符语法上不断吸收其他语言的优势，不断进化，培养学生去其糟粕、取其精华的意识。

(4) 给学生指定参考论文进行课外研读，使学生拓展并加深对本堂课所学知识的理解，培养学生进行研究性学习的创新意识。对本堂课内容进行小结，梳理知识脉络，帮助学生理清思路；承前启后，引出下一堂课内容；布置课后作业、实践和下堂课课前探究内容，提高学生对知识点的运用能力。

另外，根据教学过程的形成性评价教学内容重点、难点目标以及思政目标进行达成度分析，根据统计结果，对今后教学做改进。针对本届学生，对今后教学做改进：若大部分学生没有掌握表达式和运算符的 Java 语言代码编写，则在今后教学中进一步引入表达式和运算符使用的编程实验内容，或者多布置一些实践作业内容，让学生突破理论知识与实践应用的知识鸿沟。针对下一届学生，对本堂课教学做改进：进一步加入表达式和运算符使用的课堂实例，帮助学生打下坚实的 Java 语言语法基础。