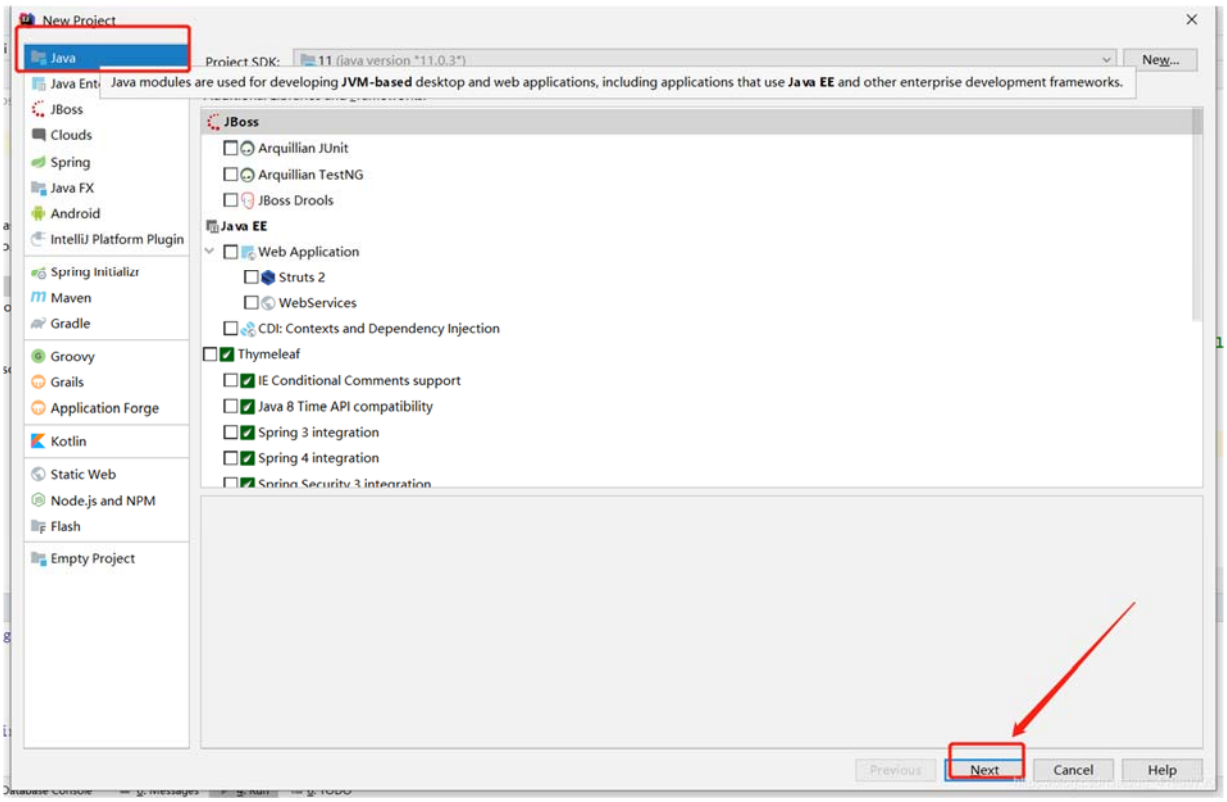
实验 4 应用 JNI 实现 Java 调用 C/C++代码编程指导

1. 创建 Java 工程

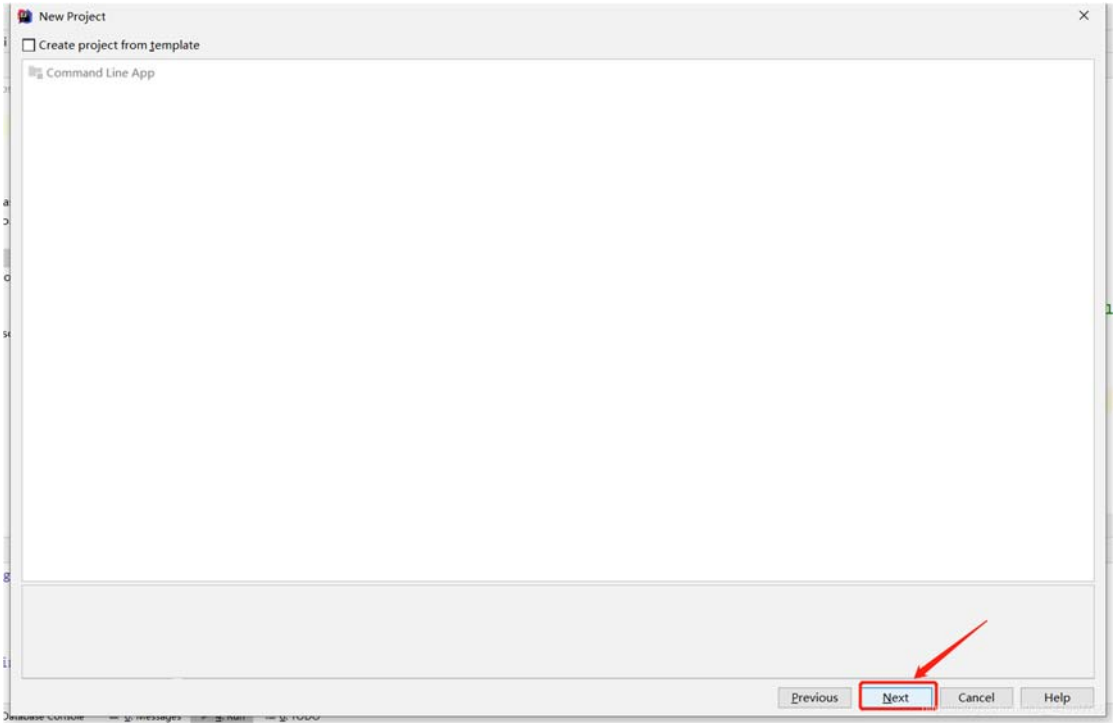
1.1 新建 Java 工程

使用 IDEA 新建 Java 演示工程，过程如下：

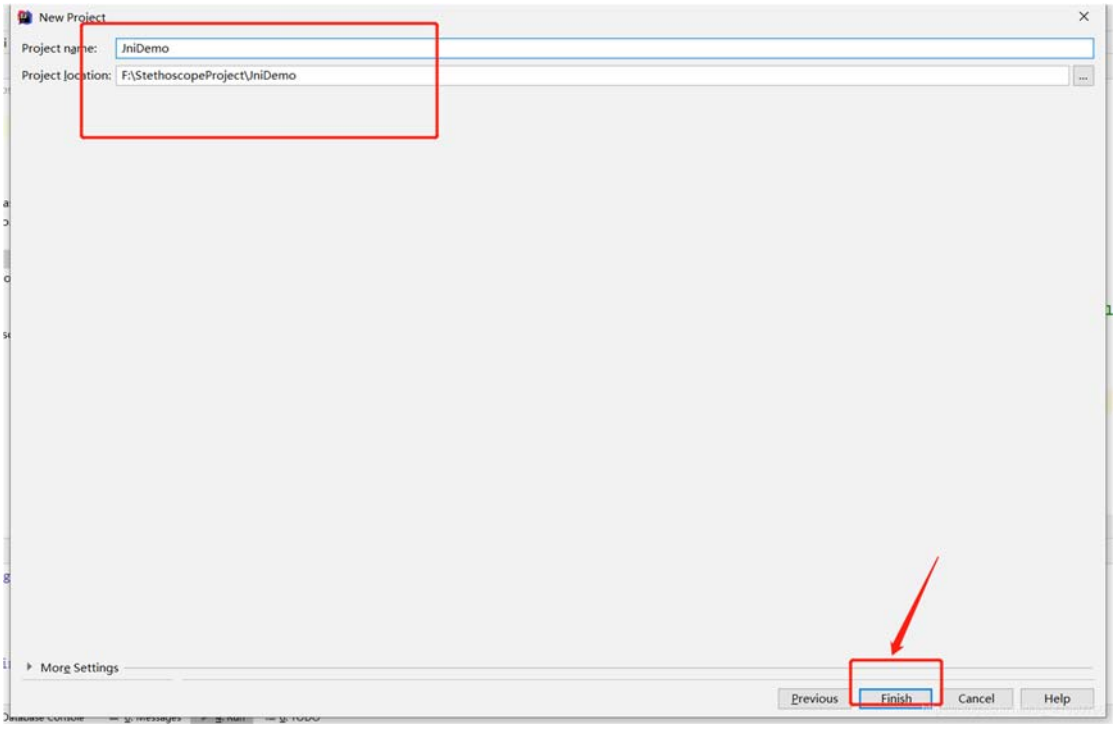
（1） 新建 Java 工程：



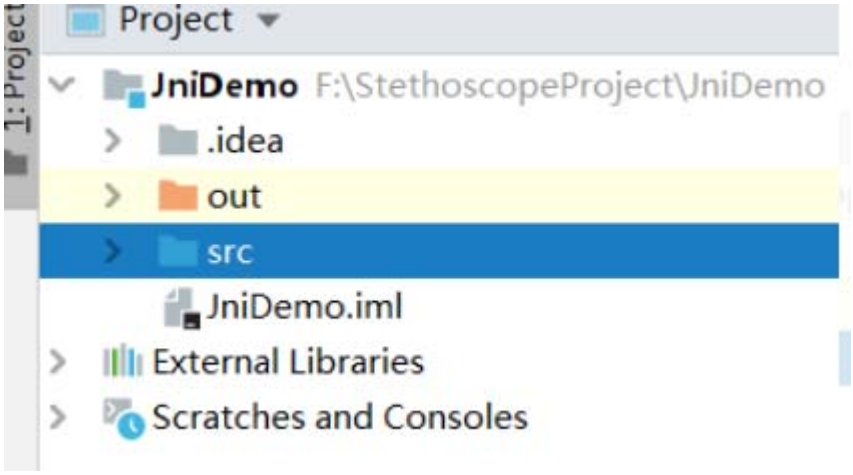
（2） 直接跳过，next:



（3） 填写文件名和文件路径，Finish，创建完成。

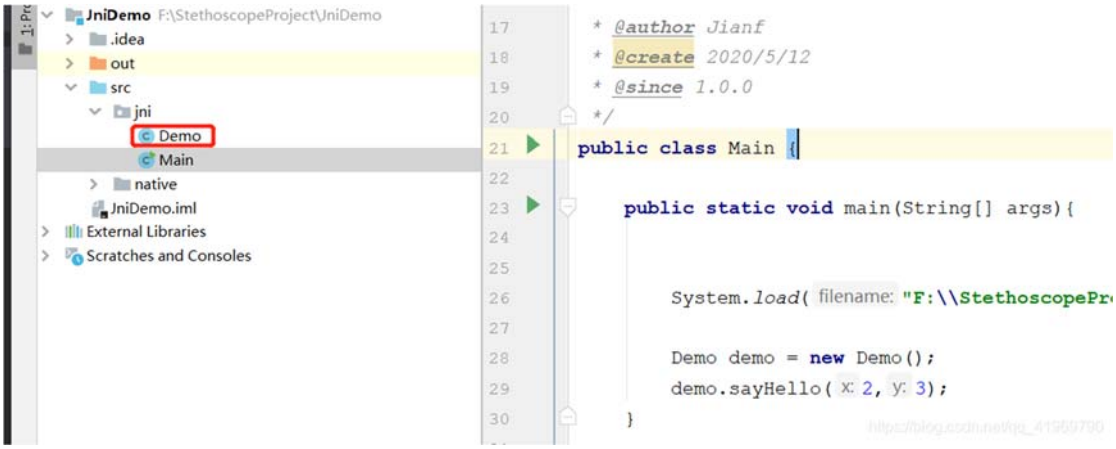


（4） 工程新建完成如下：



1.2 编写对应 C/C++程序的 Java 对象类

（1） 在 src 文件夹下创建 jni 包，新建类 Demo.class，内容如下：



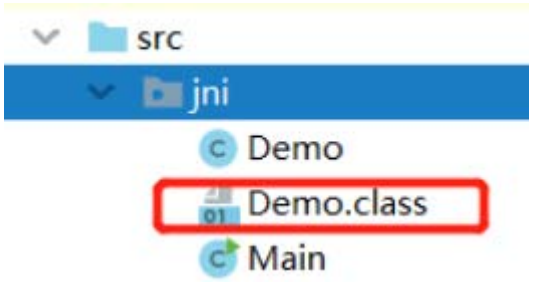

```java
package jni;

public class Demo {

    public native void sayHello(int x,int y);


}
```

（2） 在终端 Terminal 中生成 class 类文件：

先进入到当前 demo.java 类所在文件夹下，使用以下命令生成 class 文件:

```
javac Demo.java
```

生成文件如下：



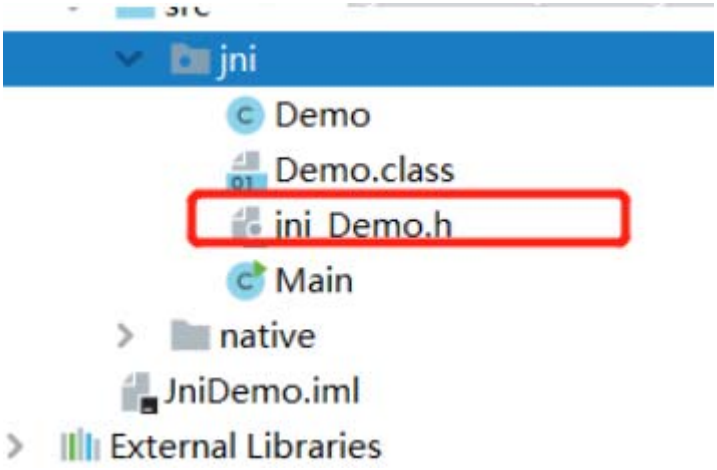
（3） 使用 javah 生成 h 文件：

需要注意的是：在 JDK10 之后，javah 命令已被移除，如果需要使用 javah 命令，可通过 javac -h 来实现。

这里命令如下：

```
javac -h ./ Demo.java
```

这是可以看到生成的 h 头文件如下：



h 文件中内容如下：该文件自动生成，作文 C++文件和 Java 文件的关联。编译制作 dll 动态链接库需要用到，请勿修改。

```
/* DO NOT EDIT THIS FILE - it is machine generated */
#include <jni.h>
/* Header for class jni_Demo */

#ifndef _Included_jni_Demo
#define _Included_jni_Demo
#ifdef __cplusplus
extern "C" {
#endif
/*
 * Class:     jni_Demo
 * Method:    sayHello
 * Signature: (II)V
 */
JNIEXPORT void JNICALL Java_jni_Demo_sayHello
  (JNIEnv *, jobject, jint, jint);

#ifdef __cplusplus
}
#endif
#endif
```

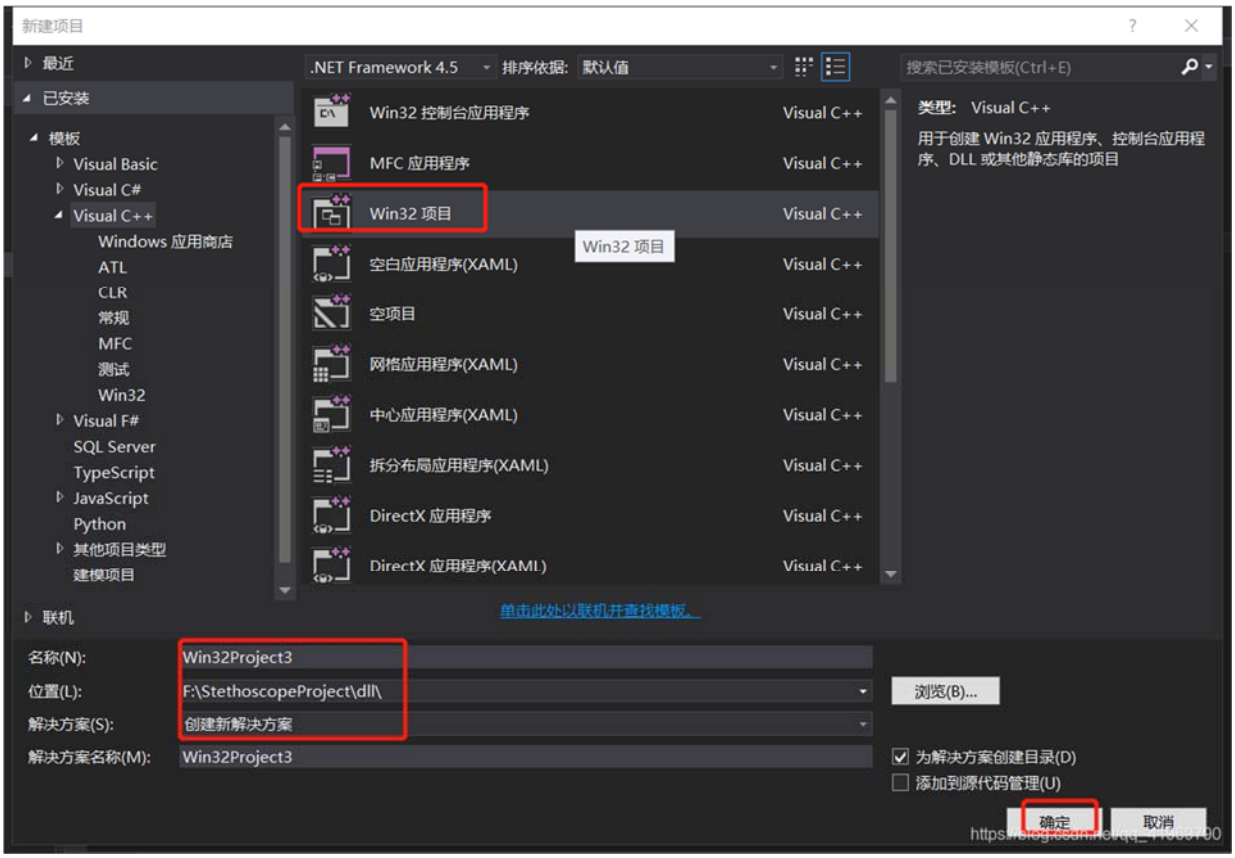
至此，Java 对应的接口方面内容完成。

2. 编译制作 dll 动态库

下面以 VS 来演示生成 dll 动态链接库文件。

2.1 创建 dll 工程

（1）打开 VS,新建项目：如下：选择 Win32 项目：

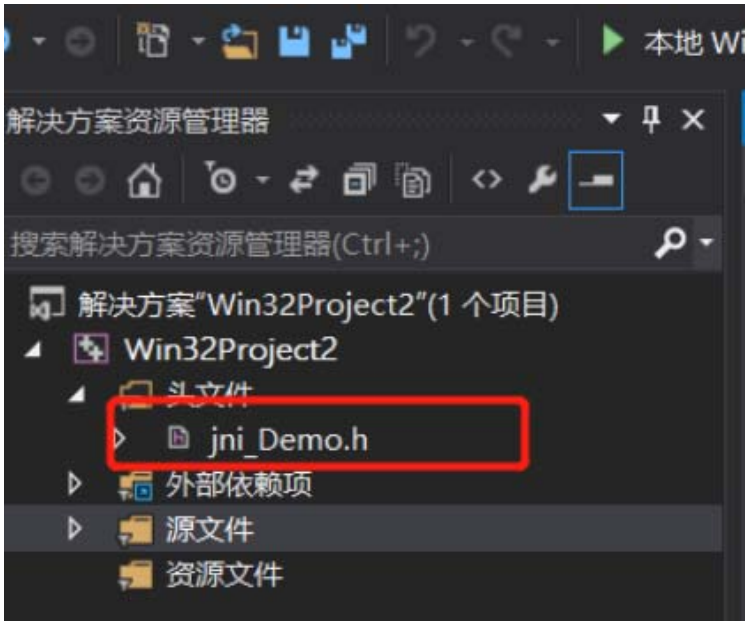


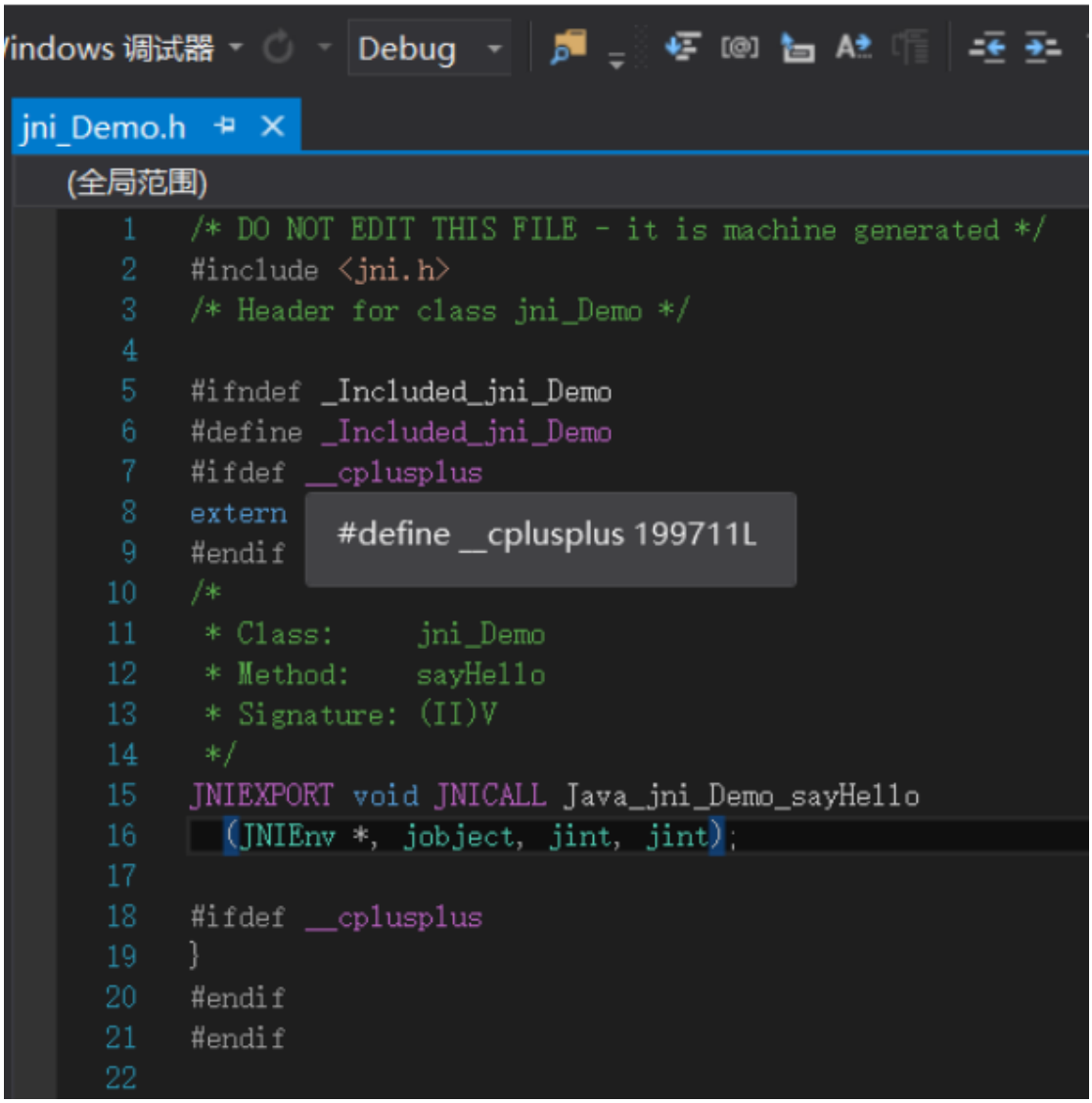
（2）选择 DLL 和空项目，如下：

新建完成。

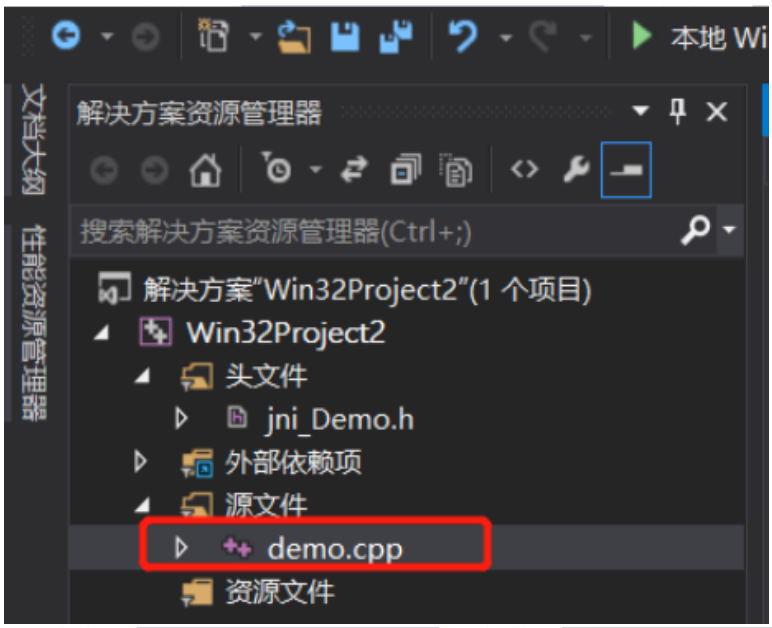
2.2 编写 C/C++源文件

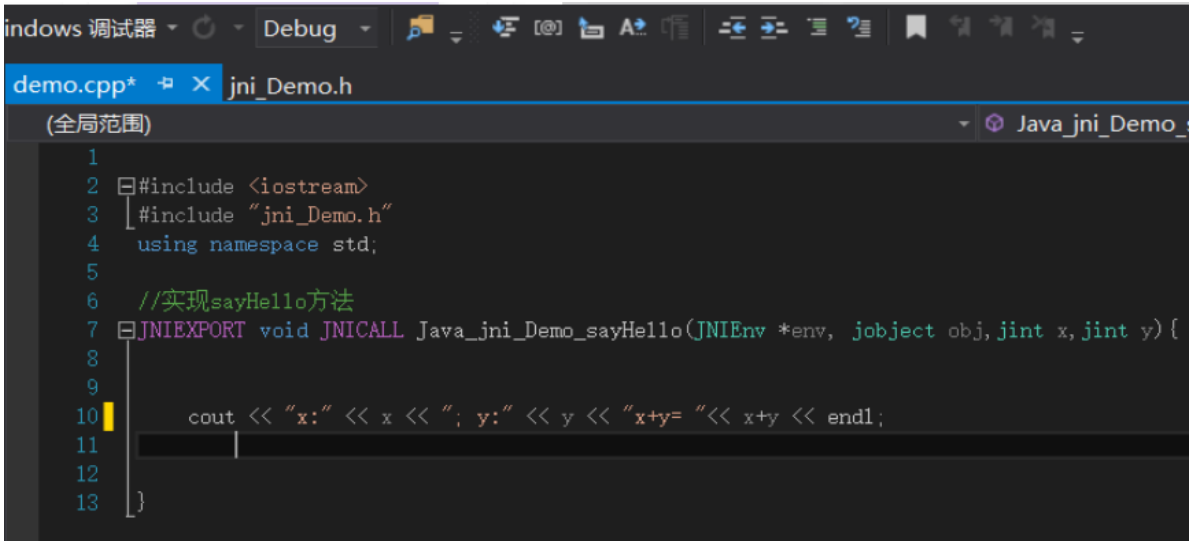
（1）将上述 1 中生成的 jni_Demo.h 文件复制过来并添加进来，如下：





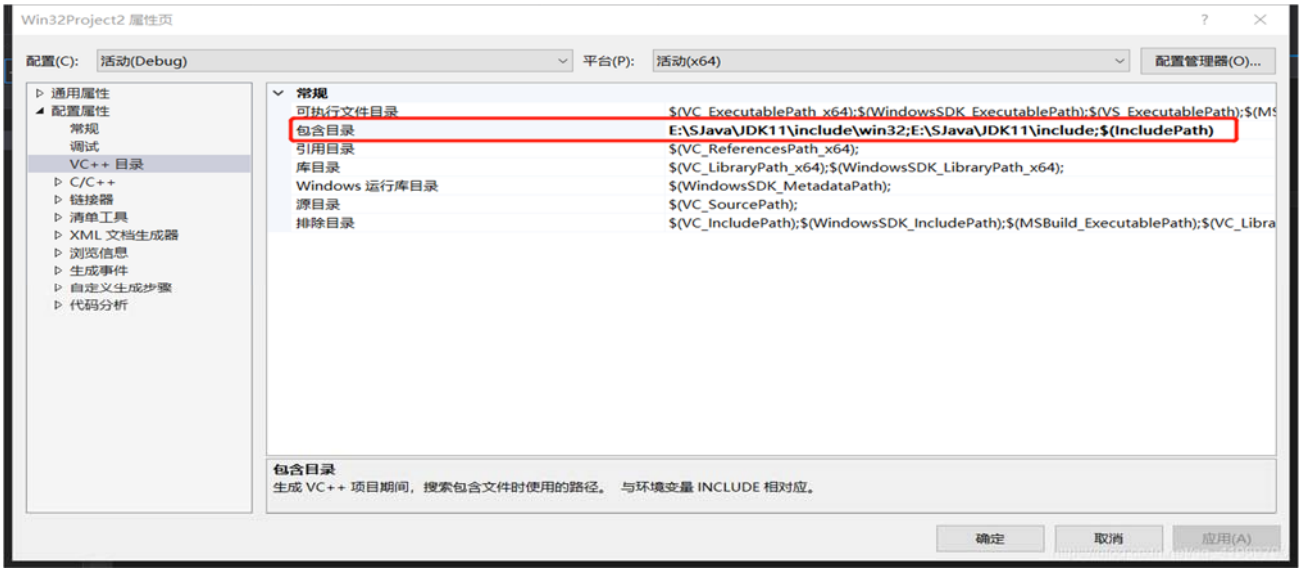
（2） 编写接口实现 cpp 文件，创建 demo.cpp 文件，并编写代码实现：





（3）配置包含目录

在项目属性-包含目录中，添加 Java JDK include 文件，如下所示：

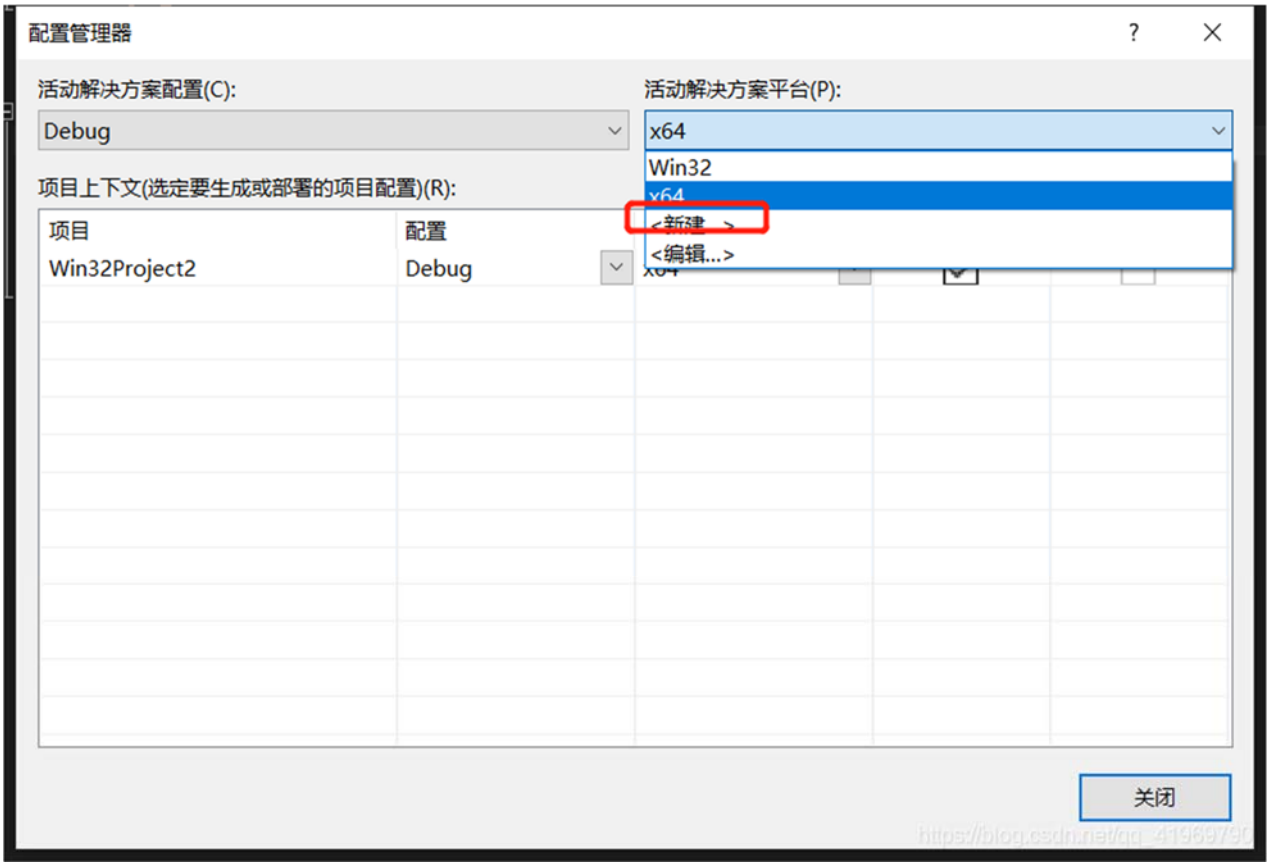


上面包含目录，需要修改为电脑上 JDK 安装路径中的 include 文件路径。

（4）（非必选）配置 dll 对应的系统版本

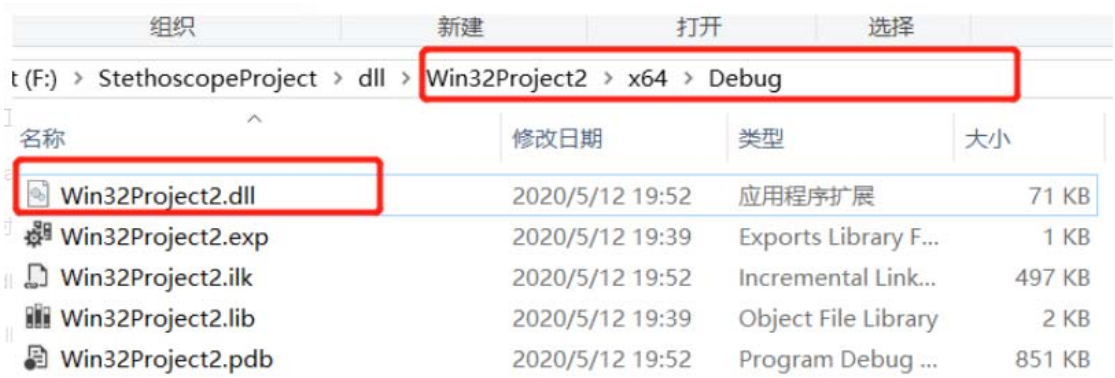
需要注意的是，生成的 dll 动态链接库，需要和系统位数对应，VS 默认是 32 位的，如果服务器是 64 位的，需要手动修改平台再生成。

如下图所示，可以在配置管理器中，新建解决方案平台为 X64 的：



2.3 生成 DLL 动态链接库文件

点击生成，即可在 Debug/Release 中生成 dll 文件。示例如下：



3. Java 程序调用

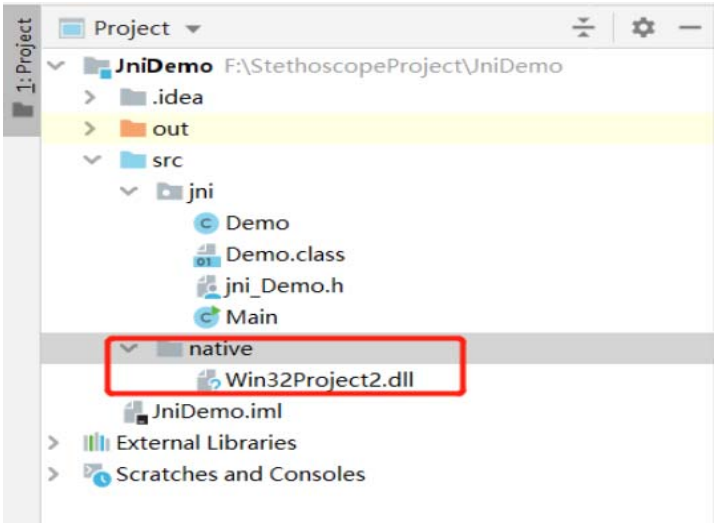
3.1 程序入口

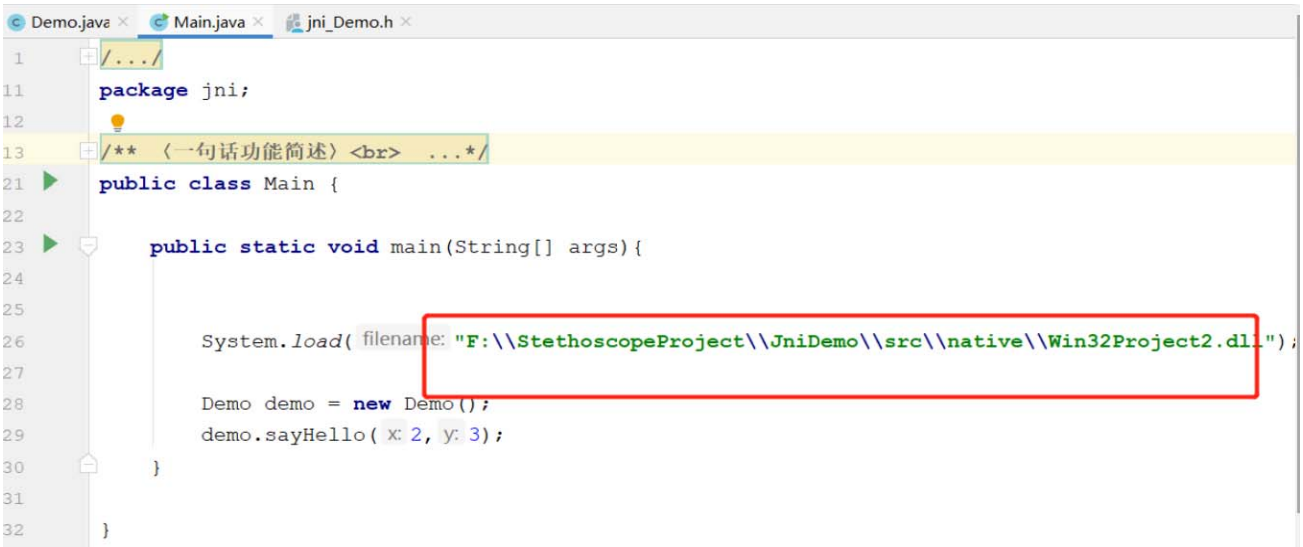
（1）新建程序入口类 Main 类，并在其中编写调用 C++代码的代码，程序示例如下：

```
1
2  public class Main {
3
4      public static void main(String[] args){
5
6
7          System.load("F:\\StethoscopeProject\\JniDemo\\src\\native\\Win32Project2.dll");
8
9          Demo demo = new Demo();
10         demo.sayHello(2,3);
11     }
12
13 }
```

这里首先加载了 dll 动态链接库，后续通过调用 demo 对象的方法，即实现了 C++代码的调用。

（2）将前述 2 生成的 dll 动态链接库文件放到程序的某路径下，并修改 load()中的文件路径为实际路径。如下：





3.2 运行

启动程序，即可看到结果，这里输出为:

```
 .encoding=UTF-8 -classpath F:\StethoscopeProject\JniDemo\out\production\JniDemo jni.Main
x:2; y:3x+y= 5

Process finished with exit code 0
```

可以看到，程序加载了 C++的 dll 动态链接库，Java 应用可以正常调用 C++实现。