# maven的使用

## 本节目标

> - 了解 jar 包的基本作用和使用方式
> - 理解 maven 的作用
> - 掌握 maven 的使用方式
> - 理解类的加载是什么

## 1. 关于 jar 包

### 1.1 概念

jar 是 Java ARchive 的缩写，是一种基本 zip 格式的文件格式。目标是将 java 生成的类文件、资源文件、管理文件等按照特定的结构打包成一个独立的文件，方便程序的发布或网络的下载。

### 1.2 在 cmd 环境下打 jar 包

```
package com.bit;

public class Main {
    public static void sayHello(String target) {
        System.out.println("Hello " + target);
    }

    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("你好世界");
    }
}
```

任选文件夹后完成上述代码 Main.java 并编译成 Main.class 文件

然后在 cmd 环境的该文件夹下运行以下命令

```
jar cvf Main.jar com\bit\Main.class
```

可以观察到输出

```
已添加清单
正在添加: com/bit/Main.class(输入 = 658) (输出 = 404)(压缩了 38%)
```

同时可以看到文件夹下生成了 Main.jar 的 jar 包文件

同学们可以通过自己的解压工具解析 jar 包文件，观察其目录结构

```
Main\
    META-INF\
        MANIFEST.MF
    com\
        bit\
            Main.class
```

## 1.3 将 jar 包转变为可执行程序入口

**简单认识 MANIFEST.MF 文件**

大家可以把咱们的 Main.class 当成一个送过朋友的礼品，Main.jar 文件认为是一个包装好的盒。那 MANIFEST.MF 认为就是我们的一个礼品清单，里面说明了朋友应该如何使用我们的礼品。

**观察现在的 MANIFEST.MF 文件内容**

```
Manifest-Version: 1.0
Created-By: 1.8.0_211 (Oracle Corporation)
```

简单描述了我们 jar 包的版本和创建工具。

格式是按照下面的形式给出，其中支持哪些标签，需要时查询相关资料即可。

```
标签：值
```

**认识 Main-Class 标签**

MANIFEST.MF 中我们只需要认识一个标签: Main-Class，这个标签的含义是给出我们打包好的 jar 文件中，哪个类是我们程序的入口类，换句话说，下面我们直接运行 jar 包文件时，JVM 启动哪个类中的 main 方法。

**将 jar 包变成可运行的 jar 文件**

新建一个 Manifest.txt 文件，并写入以下内容

值就是我们要运行类的全路径

```
Main-Class: com.bit.Main

```

**注意：** 一定要在最后跟一个空行

然后在 cmd 环境的该文件夹下运行以下命令

```
jar cvfm Runnable.jar Manifest.txt com\bit\Main.class
```

可以观察到输出

```
已添加清单
正在添加: com/bit/Main.class(输入 = 658) (输出 = 404)(压缩了 38%)
```

运行带有 Main-Class 的 jar 文件

在 cmd 环境的该文件夹下运行以下命令

```
java -jar Runnable.jar
```

```
你好世界
```

## 1.4 在程序中如何使用 jar 包中的类

新创建一个新的文件夹 usejar

将 Main.jar 文件复制到该文件夹下

在该文件夹下创建 Invoker.java 文件

```
import com.bit.Main;

public class Invoker {
    public static void main(String[] args) {
        Main.sayHello("我调用了 jar 中的类");
    }
}
```

尝试编译时会看到以下错误

```
Invoker.java:1: 错误: 程序包com.bit不存在
import com.bit.Main;
              ^
Invoker.java:5: 错误: 找不到符号
                Main.sayHello("我调用了 jar 中的类");
                ^
  符号:   变量 Main
  位置: 类 Invoker
2 个错误
```

这是因为我们的类放在 jar 文件中，javac 编译器无法找到这个类文件，所以我们需要通过指定 classpath 的方式，告诉编译器去哪里找到 com.bit.Main 类

```
javac -classpath Main.jar -encoding UTF-8 Invoker.java
```

可以观察到现在编译就成功了

然后我们运行 Invoker，会观察到有异常抛出

```
Exception in thread "main" java.lang.NoClassDefFoundError: com/bit/Main
        at Invoker.main(Invoker.java:5)
Caused by: java.lang.ClassNotFoundException: com.bit.Main
        at java.net.URLClassLoader.findClass(Unknown Source)
        at java.lang.ClassLoader.loadClass(Unknown Source)
        at sun.misc.Launcher$AppClassLoader.loadClass(Unknown Source)
        at java.lang.ClassLoader.loadClass(Unknown Source)
        ... 1 more
```

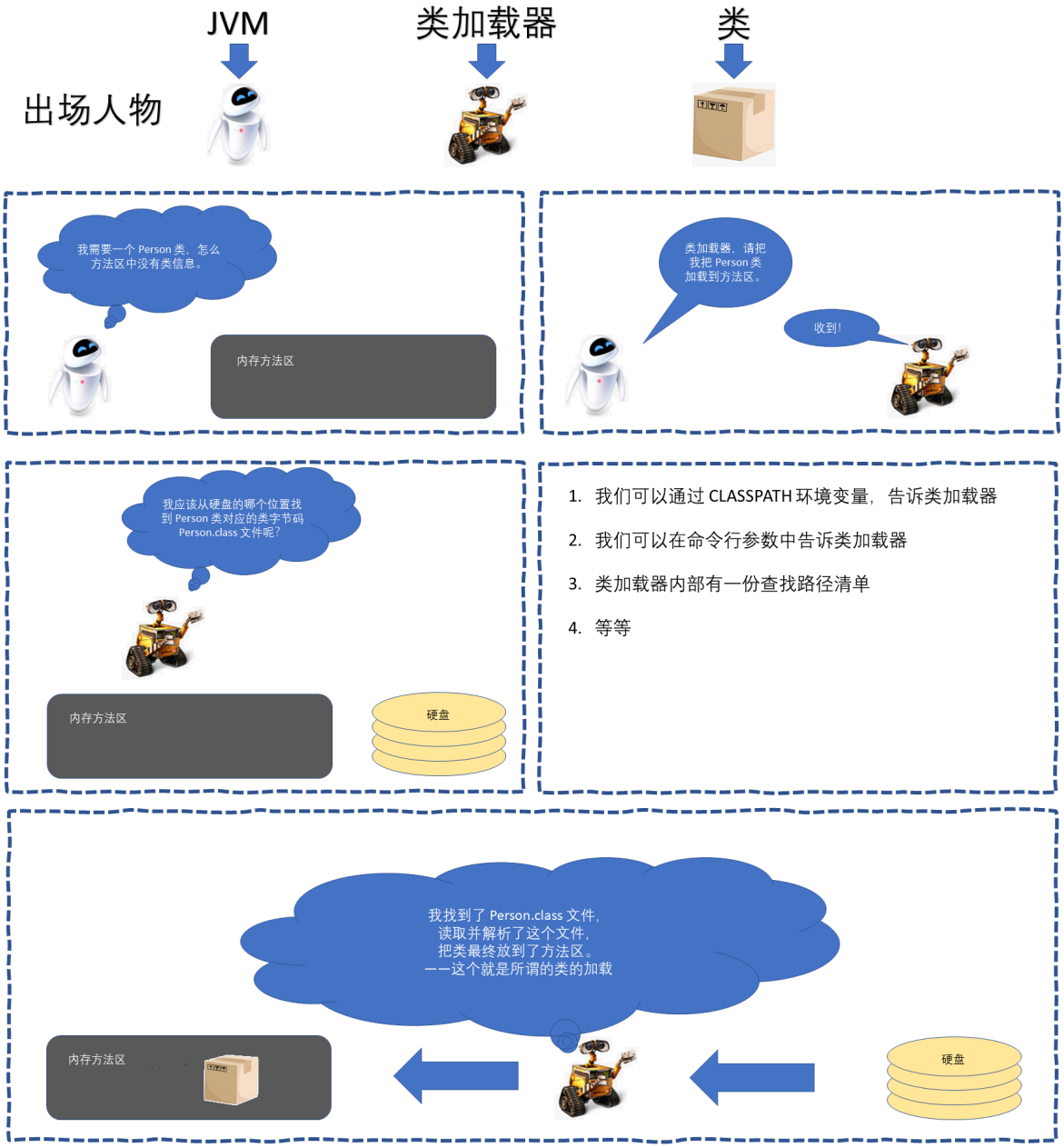
原因其实是类似的，不过这次找不到类的是 JVM，我们还是需要通过 classpath 的配置方式，告诉 JVM 我们的 com.bit.Main 类的位置

```
java -classpath "Main.jar;." Invoker
```

可以观察到程序就正确运行了

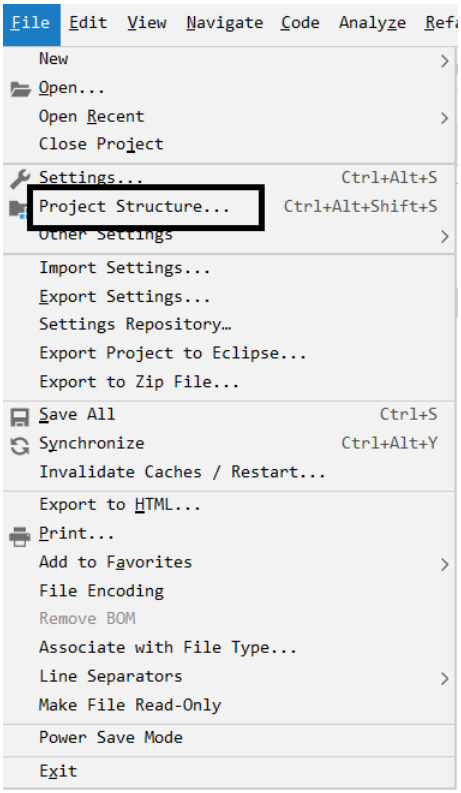
```
Hello 我调用了 jar 中的类
```

## 1.5 类的加载

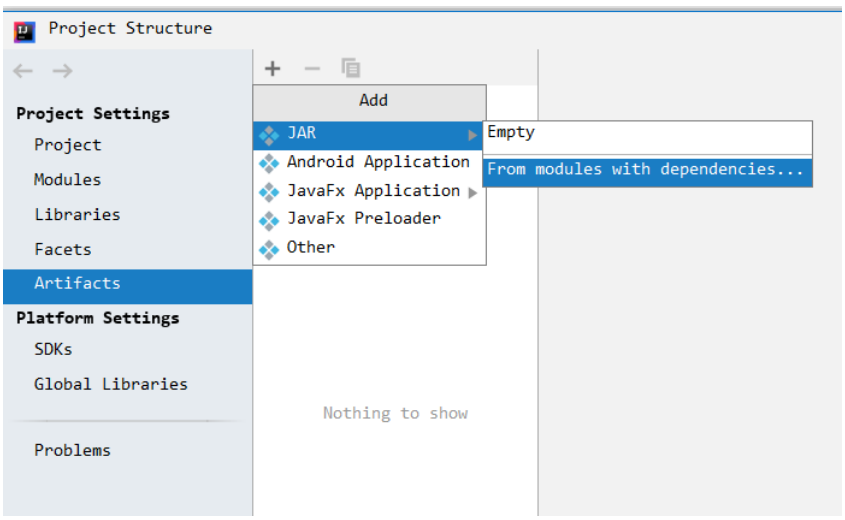



## 1.6 IDEA 环境中的打 jar 包

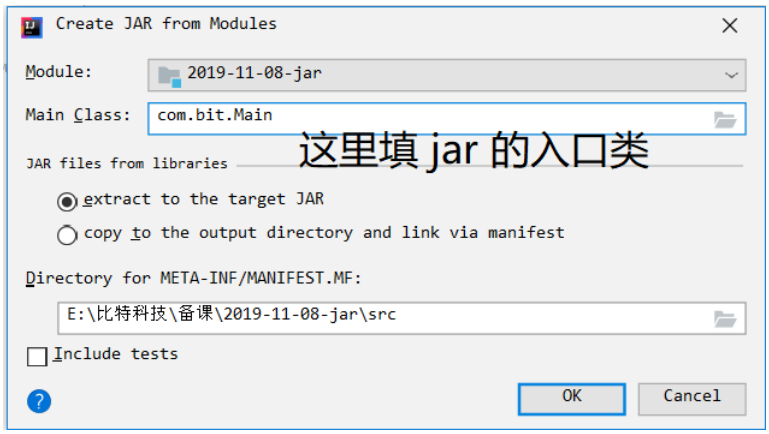
选择 Prject Structure 选项



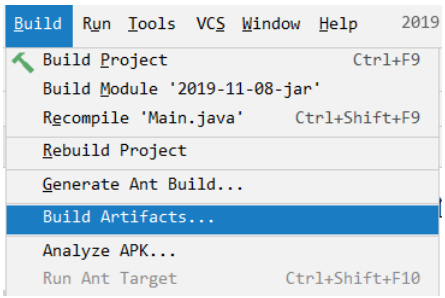

选择 Artifacts，点击 +，选择 JAR 类型，From modules with dependencies




根据需要，选择是否填充 Main-Class

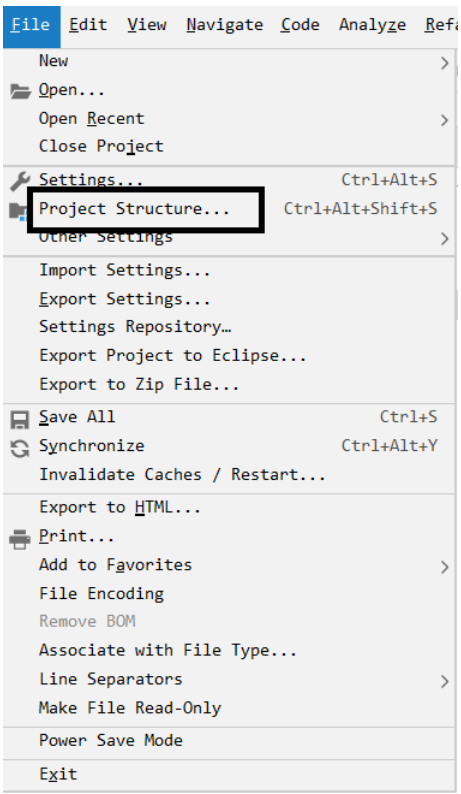


在 Build 中选择 Build Artifacts

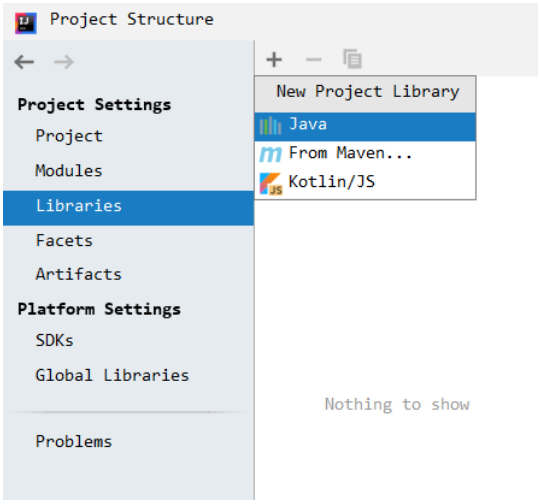



## 1.7 IDEA 中使用 jar 包

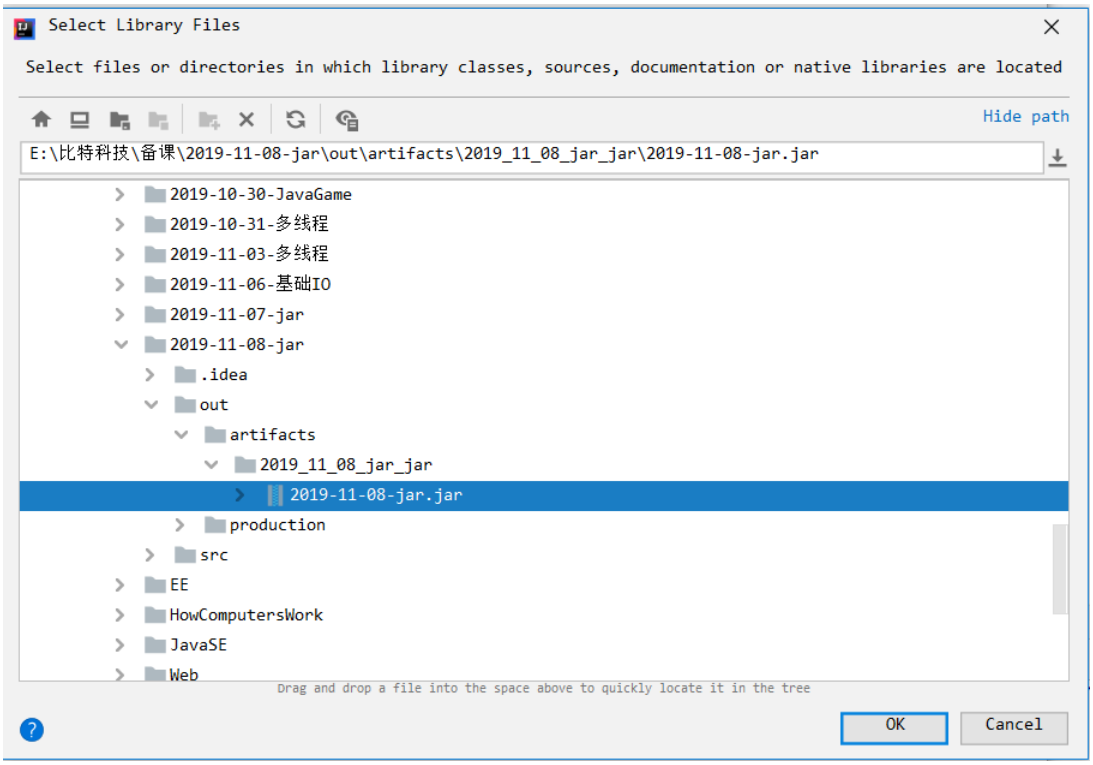
选择 Prject Structure 选项




选择 Libraries，点击 +，选择 Java




选择 jar 包文件




## 1.7 使用别人写好的 jar 包

让你的终端输出更绚丽 —— jansi

jar 文件下载页面

下载 jansi-1.18.jar 并进行 IDEA 配置

```
import org.fusesource.jansi.AnsiConsole;

import java.util.Scanner;

import static org.fusesource.jansi.Ansi.*;
import static org.fusesource.jansi.Ansi.Color.*;

public class Main {
    private static final String[] fo = {
        "                   _ooOoo",
        "                  o8888888o",
        "                  88\" . \"88",
        "                  (| -_- |)",
        "                   O\\ = /O",
        "               ____/`---'\\\",
        "             .   ' \\\\| |// `.",
        "              / \\\\||| : ||// \\\",
        "            / _||||| -:- |||||- \\\",
        "              | | \\\\\\ - /// | |",
        "            | \\_| ''\\---/'' | |",
        "             \\ .-\\__ `-` ___/-. /",
        "          ___`. .' /--.--\\ `. . __",
        "       .\"\" '< `.___\\_<|>_/___.' >'\"\".",
        "      | | : `- \\`.;`\\ _ /`;.`/ - ` : | |",
```

```
            "        \\ \\ `-. \\_ __\\ /__ _/ .-` / /",
            "======`-.____`-.___\\_____/___.-`____.-'======",
            "                   `=---='"
        };

        private static void printFO(Color color) {
            System.out.println(ansi().eraseScreen());
            for (String line : fo) {
                System.out.println(ansi().fg(color).a(line).reset());
            }
            Scanner scanner = new Scanner(System.in);
            scanner.nextLine();
        }

        public static void main(String[] args) {
            AnsiConsole.systemInstall();
            printFO(RED);
            printFO(BLUE);
            printFO(YELLOW);
            printFO(GREEN);
            printFO(CYAN);
            printFO(WHITE);
            AnsiConsole.systemUninstall();
        }
    }
```

讲最终结果打成可以运行的 jar 包

在 cmd 环境上运行


## 1.8 直接通过 jar 包使用别人完成类库的缺点

1. 需要自行下载 jar 文件
2. 需要手动把 jar 文件复制到项目目录中
3. 需要更改很多的 IDEA 配置
4. 如果别人的 jar 包还依赖了其他类库，需要递归进行这个过程

**程序员的终极目标就是做个懒人！**

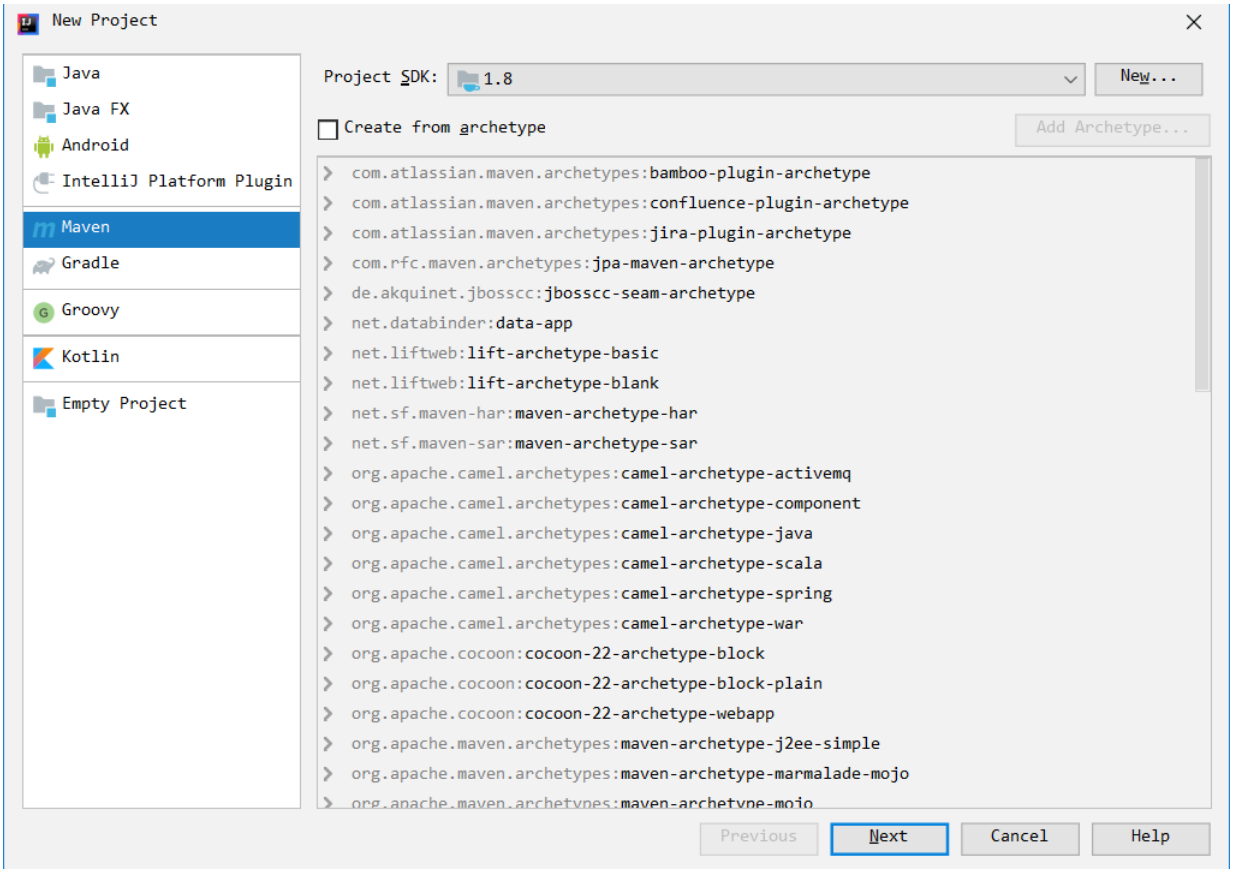
# 5. 认识 maven

## 5.1 maven 是什么

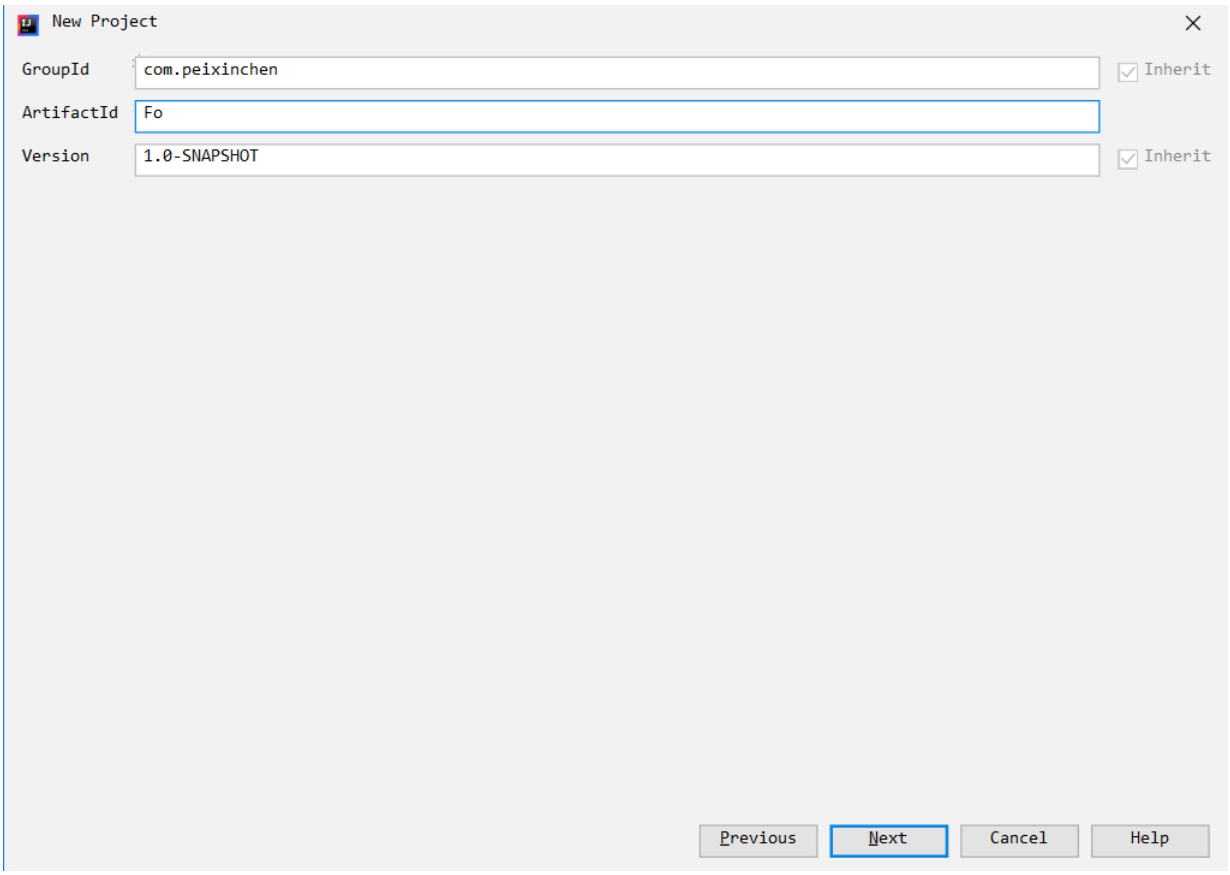
Apache Maven 是一种用于软件项目管理工具，基于 Project Object Model（POM），用来管理项目的构建，汇报及文档生成等功能。

## 5.2 示例: 通过 IDEA 创建 maven 项目

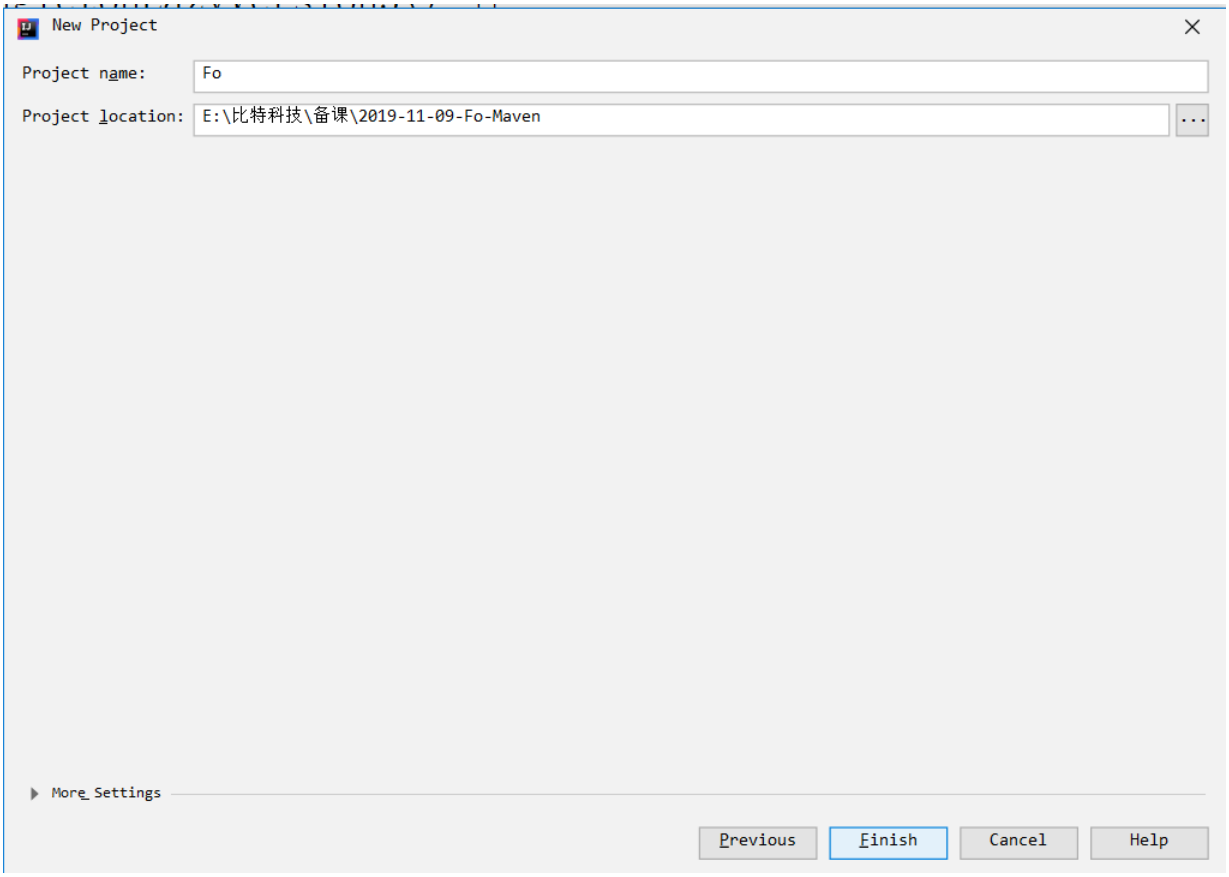
新建 maven 类型的项目



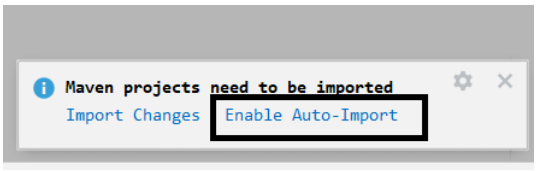

输入合适的 GroupId 和 ArtifactId，一般 GroupId 代表的是机构名称，我们自己使用可以使用 com.自己名字 代替，ArtifactId 描述这个项目的名字，给出合适的名字即可。




选择项目路径




开启自动导入功能




至此项目新建完成。

观察项目的文件夹结构

```
Fo\
    src\
        main\
            java\
            resources\
        test\
            java\
    pom.xml
```

其中

我们的代码一般在 src\main\java 文件夹下，跟着我们的包名即可。

src\main\resources 下一般是用于同时部署的一些资源文件，例如图片、音频、视频等

src\test\java 一般用来放一些测试代码

pom.xml 为 maven 最重要的文件，是 maven 的 配置描述文件。

## 5.3 maven 的配置文件——pom.xml

pom.xml 文件后缀名表示这个文件是用 XML 格式进行组织。

什么是 XML 文件呢，简单的去理解，是一种类似我们学习过的 HTML 格式的文件，全程 Extensible Markup Language，Java 语言中经常会用 XML 用来做配置管理。

具体的标签大家可以去 POM 进行详细了解。

下面我把我的 pom.xml 给出，并做适当的讲解，以后大家在使用过程中可以直接从之前的项目中复制粘贴内容即可。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0"
         xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
         xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0
http://maven.apache.org/xsd/maven-4.0.0.xsd">
    <!-- 上面的内容完全不用管，使用自动生成的就行，是用于一些校验规则指定的 -->

    <!-- 这里指定的是 POM 的版本，也不需要动 -->
    <modelVersion>4.0.0</modelVersion>

    <!-- 这里是项目的描述信息，是新建项目时我们填入的内容 -->
    <groupId>com.peixinchen</groupId>
    <artifactId>Fo</artifactId>
    <version>1.0-SNAPSHOT</version>

    <!-- 一般把我们需要的内容附加在这下面 -->

    <!-- 可以配置一些参数 -->
    <properties>
        <!-- 默认情况下，maven 会使用 1.5 版本进行代码检查，一般我们都修改为 1.8 -->
        <maven.compiler.source>1.8</maven.compiler.source>
        <maven.compiler.target>1.8</maven.compiler.target>
    </properties>

</project>
```

XML 中可以用 `<!-- 这里是注释 -->` 的方式来进行注释

## 5.4 依赖管理

**什么是 maven 仓库(maven repository)**

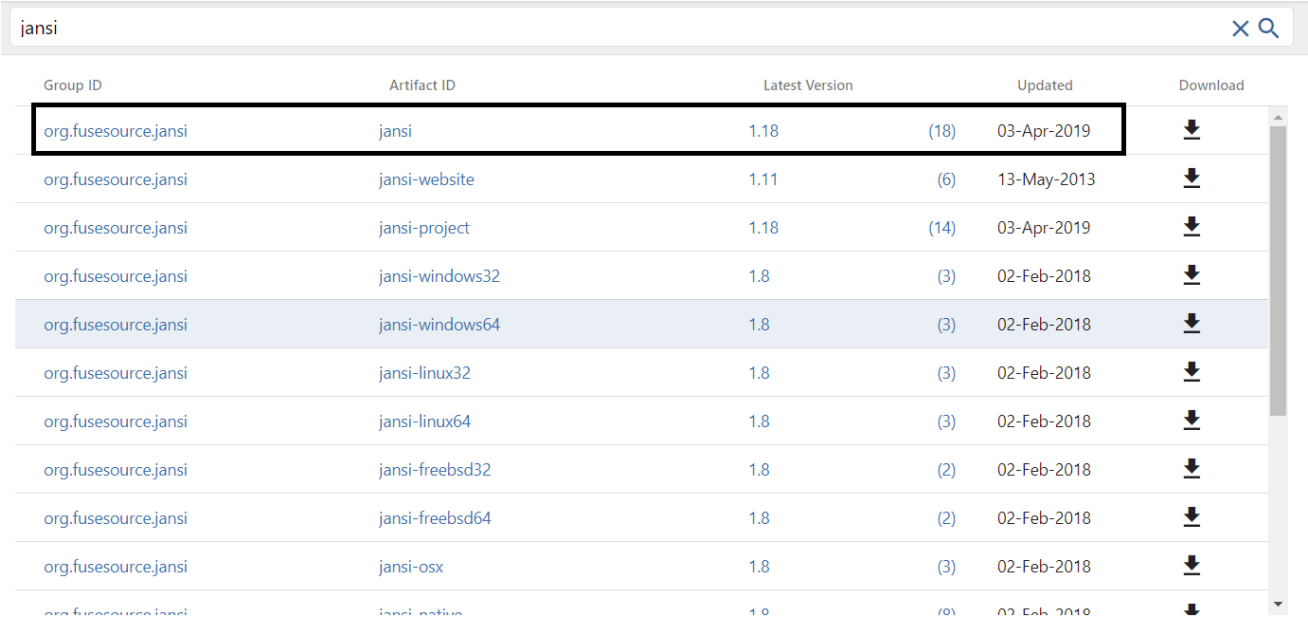
maven 仓库是一个类似手机上的 App Store 的东西，上面会有全世界的人上传的各种第三方的 jar 包供我们使用，当我们的项目需要用到其中的内容，可以像手机安装 app 一样方便的进行查找和按照。

maven 仓库

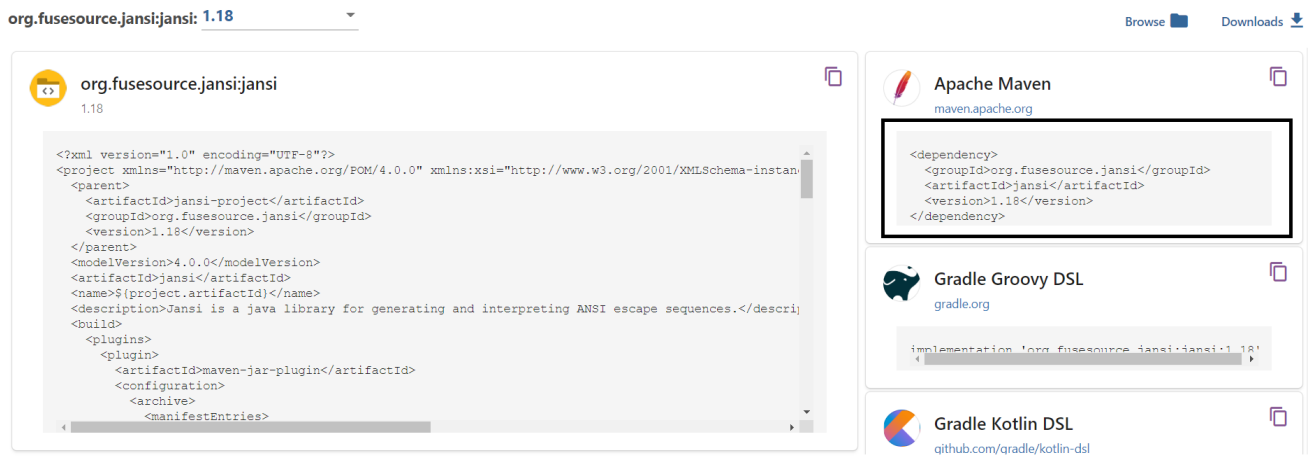
其中我们的项目用到了另一个项目，叫做依赖关系。

而一个项目中往往需要很多的依赖，所以诞生了依赖管理的概念。

**搜索我们的 jansi 依赖**




点击具体的版本号后，可以看到这个类库的详情页面




左侧可以进行具体的版本号选择，至于如何选择版本号，还是一个比较复杂的话题，目前我们保持紧跟课程的版本即可。

右边框出的内容，就是我们要添加到 pom.xml 上的依赖配置，可以直接使用右侧的复制图标进行内容复制，完成后我们的 pom.xml 变成

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0"
         xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
         xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0
http://maven.apache.org/xsd/maven-4.0.0.xsd">
    <!-- 上面的内容完全不用管，使用自动生成的就行，是用于一些校验规则指定的 -->

    <!-- 这里指定的是 POM 的版本，也不需要动 -->
    <modelVersion>4.0.0</modelVersion>

    <!-- 这里是项目的描述信息，是新建项目时我们填入的内容 -->
    <groupId>com.peixinchen</groupId>
    <artifactId>Fo</artifactId>
```

```
    <version>1.0-SNAPSHOT</version>

    <!-- 一般把我们需要的内容附加在这下面 -->

    <!-- 可以配置一些参数 -->
    <properties>
        <!-- 默认情况下，maven 会使用 1.5 版本进行代码检查，一般我们都修改为 1.8 -->
        <maven.compiler.source>1.8</maven.compiler.source>
        <maven.compiler.target>1.8</maven.compiler.target>
    </properties>

    <!-- 这个标签中指定所有的依赖项 -->
    <dependencies>
        <!-- 这里指定了我们需要的依赖 -->
        <dependency>
            <groupId>org.fusesource.jansi</groupId>
            <artifactId>jansi</artifactId>
            <version>1.18</version>
        </dependency>
    </dependencies>

</project>
```

添加完成后，IDEA 中的 maven 会自动帮我们进行依赖 jar 包的下载，所以这个时候我们需要保证**网络连接是可用的。**

如果需要手动下载，大家可以在文件的空白处，点击鼠标右键，选择 maven -> reimport 进行重新导入。

至此，我们的依赖管理就配置完成了。

**依赖管理，可以说是目前阶段，我们使用 maven 的最重要的目的了，所以大家有问题一定要解决。**

**课堂练习：** 大家可以尝试把我们之前 JDBC 依赖的 jar 包，使用 maven 的方式，加入到我们项目中，搜索的名称是 `mysql-connector-java`

> 另外，仓库还有个含义是本地仓库，主要指的是我们下载下的依赖存放的位置，通常我们不需要关注。

## 5.5 完成代码编写

在 src\main\java 文件夹下创建 Main.java

```
import org.fusesource.jansi.AnsiConsole;

import java.util.Scanner;

import static org.fusesource.jansi.Ansi.*;
import static org.fusesource.jansi.Ansi.Color.*;

public class Main {
    private static final String[] fo = {
        "                     _ooOoo",
        "                    o8888888o",
        "                    88\" . \"88",
```

```
        "                   (| -_- |)",
        "                    O\\ = /O",
        "                ____/`---'\\",
        "              .   ' \\\\| |// `.",
        "               / \\\\||| : ||// \\",
        "             / _||||| -:- |||||- \\",
        "               | | \\\\\\ - /// | |",
        "             | \\_| ''\\---/'' | |",
        "              \\ .-\\__ `-` ___/-. /",
        "           ___`. .' /--.--\\ `. . __",
        "        .\"\" '< `.___\\_<|>_/___.' >'\"\".",
        "       | | : `- \\`.;`\\ _ /`;.`/ - ` : | |",
        "         \\ \\ `-. \\_ __\\ /__ _/ .-` / /",
        "======`-.____`-.___\\_____/___.-`____.-'======",
        "                   `=---='"
    };

    private static void printFO(Color color) {
        System.out.println(ansi().eraseScreen());
        for (String line : fo) {
            System.out.println(ansi().fg(color).a(line).reset());
        }
        Scanner scanner = new Scanner(System.in);
        scanner.nextLine();
    }

    public static void main(String[] args) {
        AnsiConsole.systemInstall();
        printFO(RED);
        printFO(BLUE);
        printFO(YELLOW);
        printFO(GREEN);
        printFO(CYAN);
        printFO(WHITE);
        AnsiConsole.systemUninstall();
    }
}
```

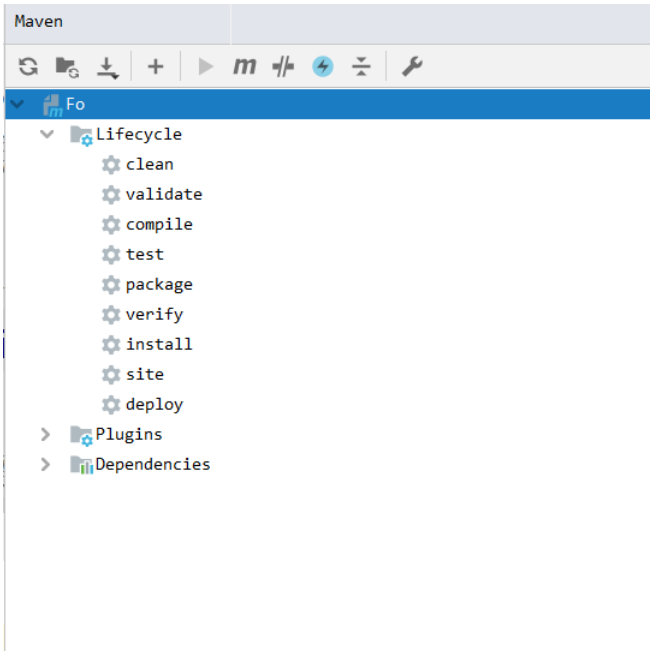
## 5.6 构建生命周期

通常，我们理解的工程构建，可以被区分成不同的生命周期（Lifecycle）和阶段（Phase）。

其中 maven 把各个阶段都做了各自的映射。

我们重点了解以下阶段即可。

1. compile 编译阶段
2. test 测试阶段
3. package 打包阶段
4. deploy 部署阶段




我们可以点击 package 进行打包，成功后，项目的 target 文件夹下会生成 Fo-1.0-SNAPSHOT.jar 包。

但这个 jar 包是不带 Main-Class 的 jar 包，即无法直接运行。

**依赖管理时，可以指定一个依赖被用于哪个阶段，例如 junit 作为一种著名的单元测试框架，用于测试阶段，后面的阶段就不再需要了。**

## 5.7 插件

maven 同时还提供了开放的插件开发功能，可以提供给大牛们进行构建过程中方便功能的开发，这里我们针对性的使用其中一种插件，可以打包带 Main-Class 的 jar 包。

修改 pom.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0"
         xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
         xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0
http://maven.apache.org/xsd/maven-4.0.0.xsd">
    <!-- 上面的内容完全不用管，使用自动生成的就行，是用于一些校验规则指定的 -->

    <!-- 这里指定的是 POM 的版本，也不需要动 -->
    <modelVersion>4.0.0</modelVersion>

    <!-- 这里是项目的描述信息，是新建项目时我们填入的内容 -->
    <groupId>com.peixinchen</groupId>
    <artifactId>Fo</artifactId>
    <version>1.0-SNAPSHOT</version>

    <!-- 一般把我们需要的内容附加在这下面 -->

    <!-- 可以配置一些参数 -->
    <properties>
        <!-- 默认情况下，maven 会使用 1.5 版本进行代码检查，一般我们都修改为 1.8 -->
        <maven.compiler.source>1.8</maven.compiler.source>
```

```
        <maven.compiler.target>1.8</maven.compiler.target>
    </properties>

    <!-- 这个标签中指定所有的依赖项 -->
    <dependencies>
        <!-- 这里指定了我们需要的依赖 -->
        <dependency>
            <groupId>org.fusesource.jansi</groupId>
            <artifactId>jansi</artifactId>
            <version>1.18</version>
        </dependency>
    </dependencies>

    <!-- 一般我们把构建相关的配置放这里 -->
    <build>
        <!-- 使用各种插件 -->
        <plugins>
            <!-- 这个插件的目的是帮我们把依赖复制到 target\lib 文件夹下，用于一会打 jar 包使用 --
>
            <plugin>
                <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
                <artifactId>maven-dependency-plugin</artifactId>
                <version>3.1.1</version>
                <executions>
                    <execution>
                        <id>copy-dependencies</id>
                        <phase>package</phase>
                        <goals>
                            <goal>copy-dependencies</goal>
                        </goals>
                        <configuration>

 <outputDirectory>${project.build.directory}/lib</outputDirectory>
                            <includeScope>runtime</includeScope>
                        </configuration>
                    </execution>
                </executions>
            </plugin>

            <!--  这个插件是用于打 jar 包的 -->
            <plugin>
                <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
                <artifactId>maven-jar-plugin</artifactId>
                <configuration>
                    <archive>
                        <manifest>
                            <!-- 这里指定 Main-Class -->
                            <mainClass>Main</mainClass>
                            <addClasspath>true</addClasspath>
                            <classpathPrefix>lib/</classpathPrefix>
                        </manifest>
                    </archive>
                </configuration>
```

```
            </plugin>
        </plugins>
    </build>

</project>
```

完成后再次进行 package 打包。

这次生成的 jar 包就可以直接运行了。

## 5.6 maven 的作用

maven 的目标是完成项目构建解决的一切繁琐事宜。我们具体关注它的以下功能：

1. 提供一个标准的项目工程目录
2. 提供项目描述
3. 提供强大的版本管理工具
4. 可以分阶段的进行构建过程
5. 提供了丰富的插件库使用

## 5.7 实践：配置更快速的 maven 仓库

通常，默认的仓库因为网络原因，下载都比较慢，大家可以把自己的仓库更新为阿里的版本。

# 内容重点总结

- maven 的作用很多，我们主要使用它的依赖管理功能
- pom.xml 是 maven 使用的配置文件
- maven 的依赖管理内部使用的大多也是 jar 文件格式

# 课后作业

- 学会使用 maven 创建项目，可以完成一个 JDBC 的项目
- 博客整理 jar 文件的作用和 maven 的作用