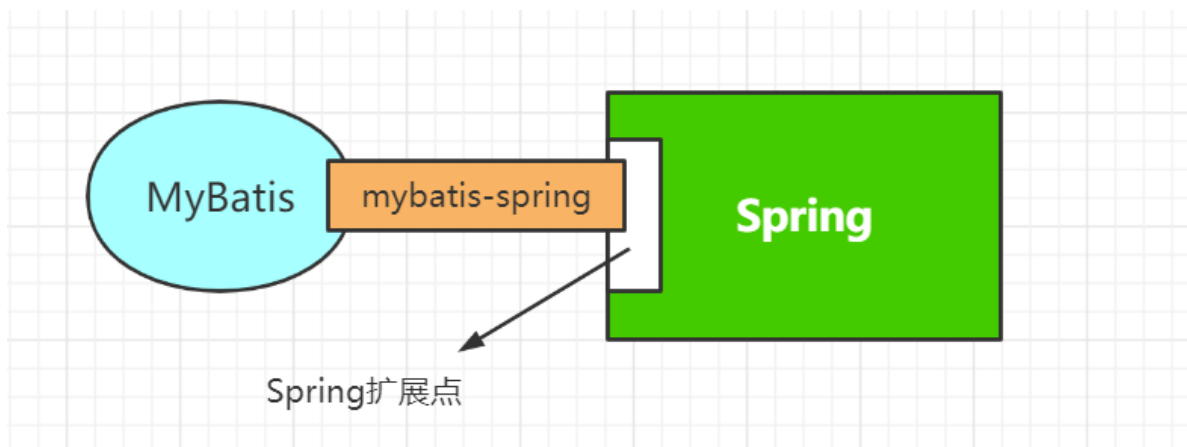


MyBatis整合Spring的原理分析

<http://mybatis.org/spring/zh/index.html>

1. MyBatis整合Spring实现

我们先来实现MyBatis和Spring的整合操作。



1.1 添加相关的依赖

```
<dependency>
  <groupId>org.mybatis</groupId>
  <artifactId>mybatis-spring</artifactId>
  <version>2.0.4</version>
</dependency>
<dependency>
  <groupId>org.springframework</groupId>
  <artifactId>spring-context</artifactId>
  <version>5.1.6.RELEASE</version>
</dependency>
<dependency>
  <groupId>org.springframework</groupId>
  <artifactId>spring-orm</artifactId>
  <version>5.1.6.RELEASE</version>
</dependency>
<dependency>
  <groupId>org.springframework</groupId>
  <artifactId>spring-test</artifactId>
  <version>5.1.6.RELEASE</version>
</dependency>
<dependency>
  <groupId>junit</groupId>
  <artifactId>junit</artifactId>
  <version>4.12</version>
  <scope>test</scope>
</dependency>
<dependency>
  <groupId>com.alibaba</groupId>
  <artifactId>druid</artifactId>
  <version>1.1.14</version>
</dependency>
```

```
</dependency>
```

1.2 配置文件

我们将MyBatis整合到Spring中，那么原来在MyBatis的很多配置我们都可以在Spring的配置文件中设置，我们可以给MyBatis的配置文件设置为空

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<!DOCTYPE configuration PUBLIC "-//mybatis.org//DTD Config 3.0//EN"
"http://mybatis.org/dtd/mybatis-3-config.dtd">
<configuration>

</configuration>
```

添加Spring的配置文件，并在该文件中实现和Spring的整合操作

```
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xmlns:context="http://www.springframework.org/schema/context"
       xmlns:aop="http://www.springframework.org/schema/aop"
       xmlns:tx="http://www.springframework.org/schema/tx"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd
http://www.springframework.org/schema/context
http://www.springframework.org/schema/context/spring-context-4.3.xsd
http://www.springframework.org/schema/aop
http://www.springframework.org/schema/aop/spring-aop-4.3.xsd
http://www.springframework.org/schema/tx
http://www.springframework.org/schema/tx/spring-tx-4.3.xsd">
    <!-- 关联数据属性文件 -->
    <context:property-placeholder location="classpath:db.properties"/>
    <!-- 开启扫描 -->
    <context:component-scan base-package="com.bobo"/>

    <!-- 配置数据源 -->
    <bean class="com.alibaba.druid.pool.DruidDataSource"
          id="dataSource" >
        <property name="driverClassName" value="${jdbc.driver}"></property>
        <property name="url" value="${jdbc.url}"></property>
        <property name="username" value="${jdbc.username}"></property>
        <property name="password" value="${jdbc.password}"></property>
    </bean>

    <!-- 整合mybatis -->
    <bean class="org.mybatis.spring.SqlSessionFactoryBean"
          id="sqlSessionFactoryBean" >
        <!-- 关联数据源 -->
        <property name="dataSource" ref="dataSource"/>
        <!-- 关联mybatis的配置文件 -->
        <property name="configLocation" value="classpath:mybatis-config-
spring.xml"/>
        <!-- 指定映射文件的位置 -->
        <property name="mapperLocations" value="classpath:mapper/*.xml" />
        <!-- 添加别名 -->
        <property name="typeAliasesPackage" value="com.bobo.domain" />
```

```
</bean>
<!-- 配置扫描的路径 -->
<bean class="org.mybatis.spring.mapper.MapperScannerConfigurer" >
    <property name="basePackage" value="com.bobo.mapper"/>
</bean>
</beans>
```

1.3 单元测试

然后我们就可以通过测试来操作。如下：

```
@ContextConfiguration(locations = {"classpath:applicationContext.xml"})
@RunWith(value = SpringJUnit4ClassRunner.class)
public class MyBatisSpringTest {

    @Autowired
    private UserMapper userMapper;

    @Test
    public void testQuery(){
        List<User> users = userMapper.selectUserList();
        for (User user : users) {
            System.out.println(user);
        }
    }
}
```

查询到的结果

通过单元测试的代码我们可以发现，将MyBatis整合到Spring中后，原来操作的核心对象(SqlSessionFactory,SqlSession,getMapper)都不见了，使我们的开发更加的简洁。

2.MyBatis整合Spring的原理

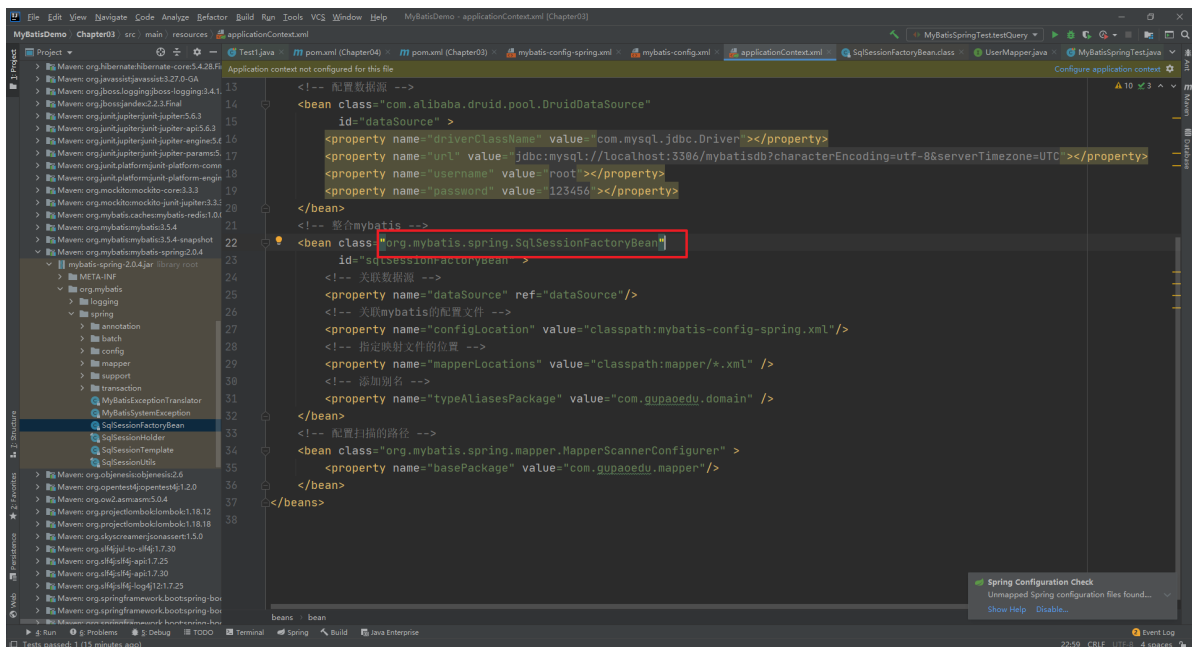
把MyBatis集成到Spring里面，是为了进一步简化MyBatis的使用，所以只是对MyBatis做了一些封装，并没有替换MyBatis的核心对象。也就是说：MyBatis jar包中的SqlSessionFactory、SqlSession、MapperProxy这些类都会用到。mybatis-spring.jar里面的类只是做了一些包装或者桥梁的工作。

只要我们弄明白了这三个对象是怎么创建的，也就理解了Spring继承MyBatis的原理。我们把它分成三步：

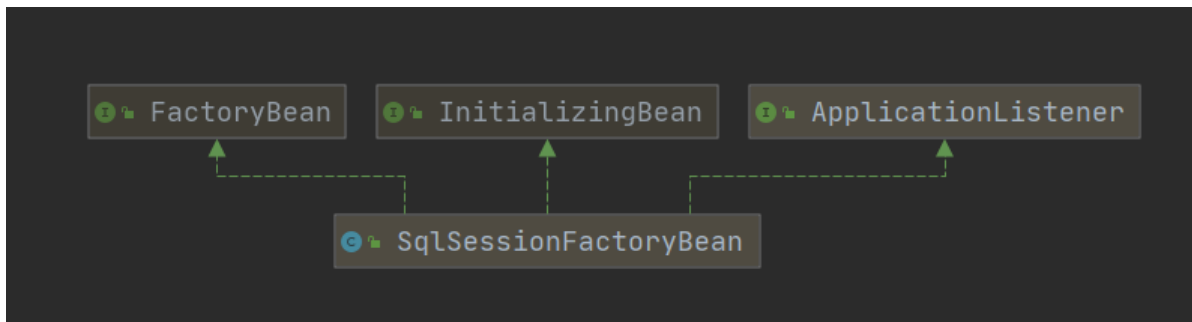
1. SqlSessionFactory在哪创建的。
2. SqlSession在哪创建的。
3. 代理类在哪创建的。

2.1 SqlSessionFactory

首先我们来看下在MyBatis整合Spring中SqlSessionFactory的创建过程，查看这步的入口在Spring的配置文件中配置整合的标签中



我们进入SqlSessionFactoryBean中查看源码发现，其实现了InitializingBean、FactoryBean、ApplicationListener 三个接口



对于这三个接口，学过Spring生命周期的小伙伴应该清楚他们各自的作用

接口	方法	作用
FactoryBean	getObject()	返回由FactoryBean创建的Bean实例
InitializingBean	afterPropertiesSet()	bean属性初始化完成后添加操作
ApplicationListener	onApplicationEvent()	对应用的时间进行监听

2.1.1 afterPropertiesSet

我们首先来看下 afterPropertiesSet 方法中的逻辑

```

public void afterPropertiesSet() throws Exception {
    Assert.notNull(this.dataSource, "Property 'dataSource' is required");
    Assert.notNull(this.sqlSessionFactoryBuilder, "Property 'sqlSessionFactoryBuilder' is required");
    Assert.state(this.configuration == null && this.configLocation == null || this.configuration == null || this.configLocation == null, "Property 'configuration' and 'configLocation' can not specified with together");
    this.sqlSessionFactory = this.buildSqlSessionFactory();
}

```

可以发现在afterPropertiesSet中直接调用了buildSqlSessionFactory方法来实现 sqlSessionFactory 对象的创建

```

protected SqlSessionFactory buildSqlSessionFactory() throws Exception {
    // 解析全局配置文件的 XMLConfigBuilder 对象
    XMLConfigBuilder xmlConfigBuilder = null;
    // Configuration 对象
    Configuration targetConfiguration;
    Optional var10000;
    if (this.configuration != null) { // 判断是否存在 configuration对象, 如果存在
说明已经解析过了
        targetConfiguration = this.configuration;
        // 覆盖属性
        if (targetConfiguration.getVariables() == null) {
            targetConfiguration.setVariables(this.configurationProperties);
        } else if (this.configurationProperties != null) {

targetConfiguration.getVariables().putAll(this.configurationProperties);
        }
        // 如果configuration对象不存在, 但是存在configLocation属性, 就根据mybatis-
config.xml的文件路径来构建 xmlConfigBuilder对象
        } else if (this.configLocation != null) {
            xmlConfigBuilder = new
XMLConfigBuilder(this.configLocation.getInputStream(), (String)null,
this.configurationProperties);
            targetConfiguration = xmlConfigBuilder.getConfiguration();
        } else {
            // 属性'configuration'或'configLocation'未指定, 使用默认MyBatis配置
            LOGGER.debug() -> {
                return "Property 'configuration' or 'configLocation' not
specified, using default MyBatis Configuration";
            };
            targetConfiguration = new Configuration();
            var10000 = Optional.ofNullable(this.configurationProperties);
            Objects.requireNonNull(targetConfiguration);
            var10000.ifPresent(targetConfiguration::setVariables);
        }
        // 设置 Configuration 中的属性 即我们可以在Mybatis和Spring的整合文件中来设置
MyBatis的全局配置文件中的设置
        var10000 = Optional.ofNullable(this.objectFactory);
        Objects.requireNonNull(targetConfiguration);
        var10000.ifPresent(targetConfiguration::setObjectFactory);
        var10000 = Optional.ofNullable(this.objectWrapperFactory);
        Objects.requireNonNull(targetConfiguration);
        var10000.ifPresent(targetConfiguration::setObjectWrapperFactory);
        var10000 = Optional.ofNullable(this.vfs);
        Objects.requireNonNull(targetConfiguration);
        var10000.ifPresent(targetConfiguration::setVfsImpl);
        Stream var24;
        if (StringUtils.hasLength(this.typeAliasesPackage)) {
            var24 = this.scanClasses(this.typeAliasesPackage,
this.typeAliasesSuperType).stream().filter((clazz) -> {
                return !clazz.isAnonymousClass();
            }).filter((clazz) -> {
                return !clazz.isInterface();
            }).filter((clazz) -> {
                return !clazz.isMemberClass();
            });
            TypeAliasRegistry var10001 =
targetConfiguration.getTypeAliasRegistry();

```

```

        Objects.requireNonNull(var10001);
        var24.forEach(var10001::registerAlias);
    }

    if (!ObjectUtils.isEmpty(this.typeAliases)) {
        Stream.of(this.typeAliases).forEach((typeAlias) -> {
targetConfiguration.getTypeAliasRegistry().registerAlias(typeAlias);
            LOGGER.debug(() -> {
                return "Registered type alias: '" + typeAlias + "'";
            });
        });
    }

    if (!ObjectUtils.isEmpty(this.plugins)) {
        Stream.of(this.plugins).forEach((plugin) -> {
            targetConfiguration.addInterceptor(plugin);
            LOGGER.debug(() -> {
                return "Registered plugin: '" + plugin + "'";
            });
        });
    }

    if (StringUtils.hasLength(this.typeHandlersPackage)) {
        var24 = this.scanClasses(this.typeHandlersPackage,
TypeHandler.class).stream().filter((clazz) -> {
            return !clazz.isAnonymousClass();
        }).filter((clazz) -> {
            return !clazz.isInterface();
        }).filter((clazz) -> {
            return !Modifier.isAbstract(clazz.getModifiers());
        });
        TypeHandlerRegistry var25 =
targetConfiguration.getTypeHandlerRegistry();
        Objects.requireNonNull(var25);
        var24.forEach(var25::register);
    }

    if (!ObjectUtils.isEmpty(this.typeHandlers)) {
        Stream.of(this.typeHandlers).forEach((typeHandler) -> {
targetConfiguration.getTypeHandlerRegistry().register(typeHandler);
            LOGGER.debug(() -> {
                return "Registered type handler: '" + typeHandler + "'";
            });
        });
    }

    if (!ObjectUtils.isEmpty(this.scriptingLanguageDrivers)) {
        Stream.of(this.scriptingLanguageDrivers).forEach((languageDriver) ->
{
targetConfiguration.getLanguageRegistry().register(languageDriver);
            LOGGER.debug(() -> {
                return "Registered scripting language driver: '" +
languageDriver + "'";
            });
        });
    }

```

```

    }

    var10000 = Optional.ofNullable(this.defaultScriptingLanguageDriver);
    Objects.requireNonNull(targetConfiguration);
    var10000.ifPresent(targetConfiguration::setDefaultScriptingLanguage);
    if (this.databaseIdProvider != null) {
        try {

            targetConfiguration.setDatabaseId(this.databaseIdProvider.getDatabaseId(this.dataSource));
        } catch (SQLException var23) {
            throw new NestedIOException("Failed getting a databaseId",
var23);
        }
    }

    var10000 = Optional.ofNullable(this.cache);
    Objects.requireNonNull(targetConfiguration);
    var10000.ifPresent(targetConfiguration::addCache); // 如果cache不为空就把
cache 添加到 configuration对象中
    if (xmlConfigBuilder != null) {
        try {
            xmlConfigBuilder.parse(); // 解析全局配置文件
            LOGGER.debug(() -> {
                return "Parsed configuration file: " + this.configLocation
+ "";
            });
        } catch (Exception var21) {
            throw new NestedIOException("Failed to parse config resource: "
+ this.configLocation, var21);
        } finally {
            ErrorContext.instance().reset();
        }
    }

    targetConfiguration.setEnvironment(new Environment(this.environment,
(TransactionFactory)(this.transactionFactory == null ? new
SpringManagedTransactionFactory() : this.transactionFactory), this.dataSource));
    if (this.mapperLocations != null) {
        if (this.mapperLocations.length == 0) {
            LOGGER.warn(() -> {
                return "Property 'mapperLocations' was specified but
matching resources are not found.";
            });
        } else {
            Resource[] var3 = this.mapperLocations;
            int var4 = var3.length;

            for(int var5 = 0; var5 < var4; ++var5) {
                Resource mapperLocation = var3[var5];
                if (mapperLocation != null) {
                    try {
                        //创建了一个用来解析Mapper.xml的XMLMapperBuilder，调用了它的
                        parse()方法。这个步骤我们之前了解过了，
                        //主要做了两件事情，一个是把增删改查标签注册成
                        MappedStatement对象。
                        // 第二个是把接口和对应的MapperProxyFactory工厂类注册到
                        MapperRegistry中
                    }

```

```

XMLMapperBuilder xmlMapperBuilder = new
XMLMapperBuilder(mapperLocation.getInputStream(), targetConfiguration,
mapperLocation.toString(), targetConfiguration.getSqlFragments());
xmlMapperBuilder.parse();
} catch (Exception var19) {
    throw new NestedIOException("Failed to parse mapping
resource: '" + mapperLocation + "'", var19);
} finally {
    ErrorContext.instance().reset();
}

LOGGER.debug(() -> {
    return "Parsed mapper file: '" + mapperLocation +
"";
});
}
}
} else {
    LOGGER.debug(() -> {
        return "Property 'mapperLocations' was not specified.";
    });
}
// 最后调用sqlSessionFactoryBuilder.build()返回了一个
DefaultSqlSessionFactory。
return this.sqlSessionFactoryBuilder.build(targetConfiguration);
}

```

在afterPropertiesSet方法中完成了SqlSessionFactory对象的创建，已经相关配置文件和映射文件的解析操作。

方法小结一下：通过定义一个实现了InitializingBean接口的SqlSessionFactoryBean类，里面有一个afterPropertiesSet()方法会在bean的属性值设置完的时候被调用。Spring在启动初始化这个Bean的时候，完成了解析和工厂类的创建工作。

2.1.2 getObject

另外SqlSessionFactoryBean实现了FactoryBean接口。

FactoryBean的作用是让用户可以自定义实例化Bean的逻辑。如果从BeanFactory中根据Bean的ID获取一个Bean，它获取的其实是FactoryBean的getObject()返回的对象。

也就是说，我们获取SqlSessionFactoryBean的时候，就会调用它的getObject()方法。

```

public SqlSessionFactory getObject() throws Exception {
    if (this.sqlSessionFactory == null) {
        this.afterPropertiesSet();
    }

    return this.sqlSessionFactory;
}

```

getObject方法中的逻辑就非常简单，返回SqlSessionFactory对象，如果SqlSessionFactory对象为空的话就又调用一次afterPropertiesSet来解析和创建一次。

2.1.3 onApplicationEvent

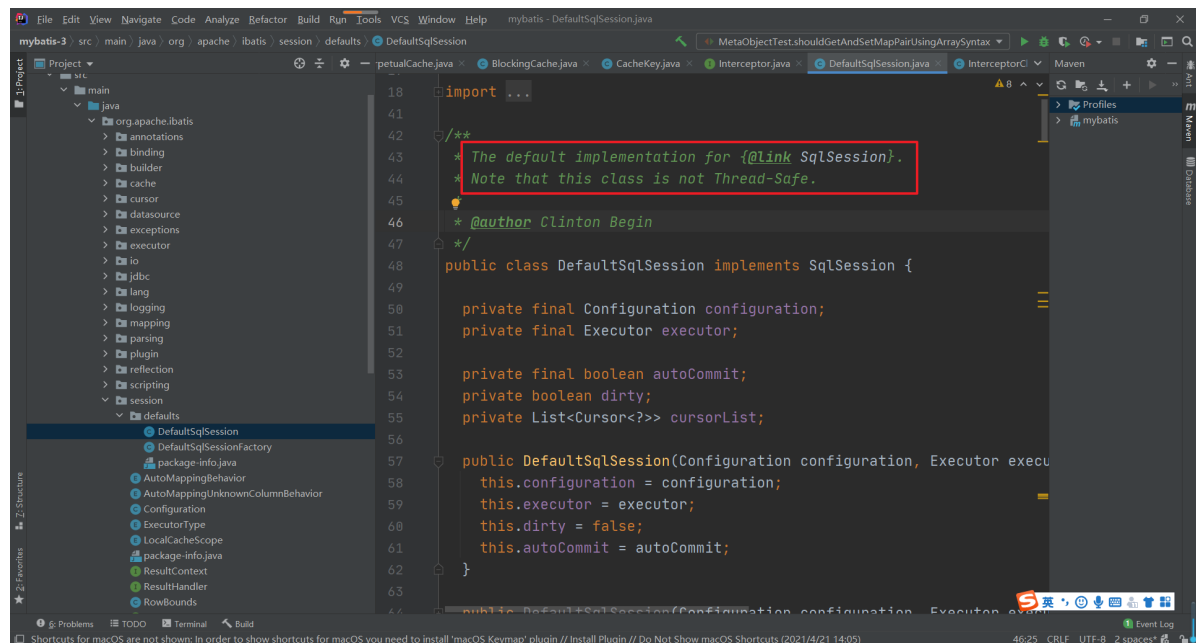
实现ApplicationListener接口让SqlSessionFactoryBean有能力监控应用发出的一些事件通知。比如这里监听了ContextRefreshedEvent（上下文刷新事件），会在Spring容器加载完之后执行。这里做的事情是检查ms是否加载完毕。

```
public void onApplicationEvent(ApplicationEvent event) {
    if (this.failFast && event instanceof ContextRefreshedEvent) {
        this.sqlSessionFactory.getConfiguration().getMappedStatementNames();
    }
}
```

2.2 SqlSession

2.2.1 DefaultSqlSession的问题

在前面介绍MyBatis的使用的时候，通过SqlSessionFactory的open方法获取的是DefaultSqlSession，但是在Spring中我们不能直接使用DefaultSqlSession，因为DefaultSqlSession是线程不安全的。所以直接使用会存在数据安全问题，针对这个问题的，在整合的MyBatis-Spring的插件包中给我们提供了一个对应的工具SqlSessionTemplate。



<https://mybatis.org/mybatis-3/zh/getting-started.html>

作用域（Scope）和生命周期

理解我们之前讨论过的不同作用域和生命周期类别是至关重要的，因为错误的使用会导致非常严重的并发问题。

提示 对象生命周期和依赖注入框架

依赖注入框架可以创建线程安全的、基于事务的 `SqlSession` 和映射器，并将它们直接注入到你的 `bean` 中，因此可以直接忽略它们的生命周期。如果对如何通过依赖注入框架使用 `MyBatis` 感兴趣，可以研究一下 `MyBatis-Spring` 或 `MyBatis-Guice` 两个子项目。

`SqlSessionFactoryBuilder`

这个类可以被实例化、使用和丢弃，一旦创建了 `SqlSessionFactory`，就不再需要它了。因此 `SqlSessionFactoryBuilder` 实例的最佳作用域是方法作用域（也就是局部方法变量）。你可以重用 `SqlSessionFactoryBuilder` 来创建多个 `SqlSessionFactory` 实例，但最好还是不要一直保留着它，以保证所有的 XML 解析资源可以被释放给更重要的事情。

`SqlSessionFactory`

`SqlSessionFactory` 一旦被创建就应该在应用的运行期间一直存在，没有任何理由丢弃它或重新创建另一个实例。使用 `SqlSessionFactory` 的最佳实践是在应用运行期间可不要重复创建多次，多次重建 `SqlSessionFactory` 被视为一种代码“坏习惯”。因此 `SqlSessionFactory` 的最佳作用域是应用作用域。有很多方法可以做到，最简单的就是使用单例模式或者静态单例模式。

`SqlSession`

每个线程都应该有它自己的 `SqlSession` 实例。`SqlSession` 的实例不是线程安全的，因此是不能被共享的，所以它的作用域是请求或方法作用域。绝对不能将 `SqlSession` 实例的引用放在一个类的静态域，甚至一个类的实例变量也不行。也绝不能将 `SqlSession` 实例的引用放在任何类型的托管作用域中，比如 `Servlet` 框架中的 `HttpSession`。如果你现在正在使用一种 `Web` 框架，考虑将 `SqlSession` 放在一个和 `HTTP` 请求相似的作用域中。换句话说，每次收到 `HTTP` 请求，就可以打开一个 `SqlSession`，返回一个响应后，就关闭它。这个关闭操作很重要，为了确保每次都能执行关闭操作，你应该把这个关闭操作放到 `finally` 块中。下面的示例就是一个确保 `SqlSession` 关闭的标准模式：

```
try (SqlSession session = sqlSessionFactory.openSession()) {  
    // 你的应用逻辑代码  
}
```

在所有代码中都遵循这种使用模式，可以保证所有数据库资源都能被正确地关闭。

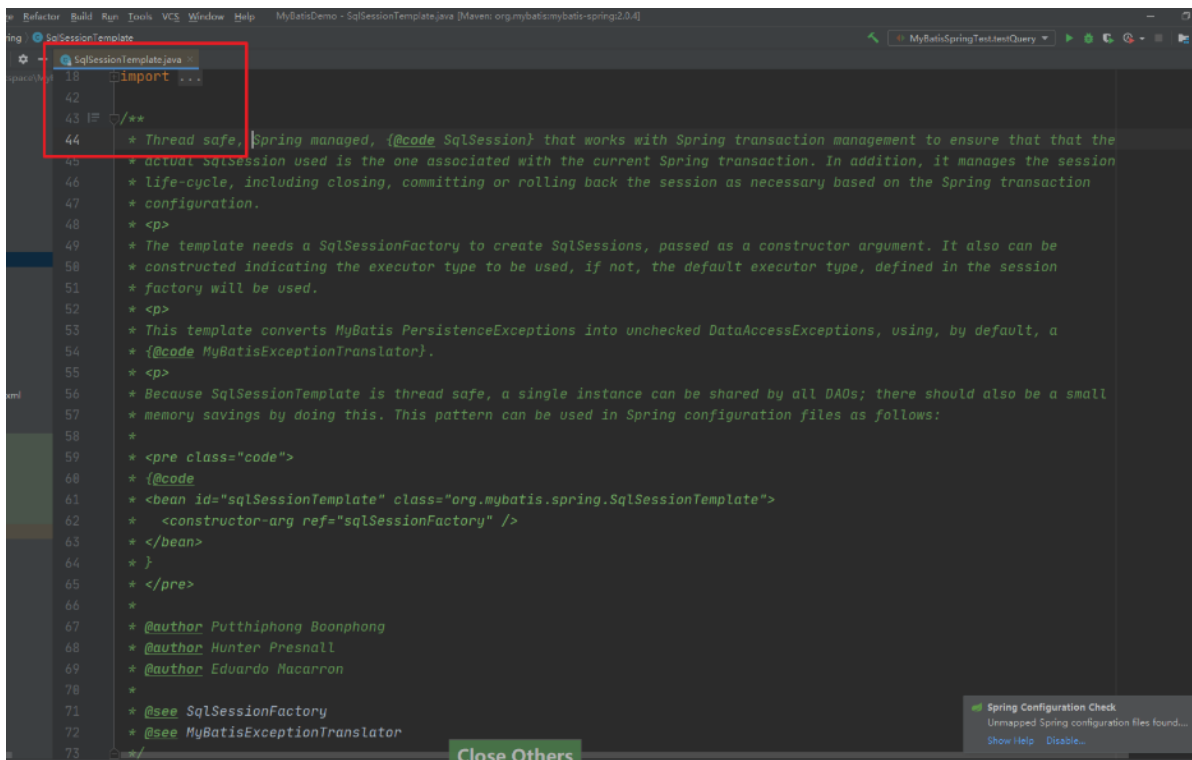
也就是在我们使用`SqlSession`的时候都需要使用`try catch` 块来处理

```
try (SqlSession session = sqlSessionFactory.openSession()) {  
    // 你的应用逻辑代码  
}  
// 或者  
SqlSession session = null;  
try {  
    session = sqlSessionFactory.openSession();  
    // 你的应用逻辑代码  
}finally{  
    session.close();  
}
```

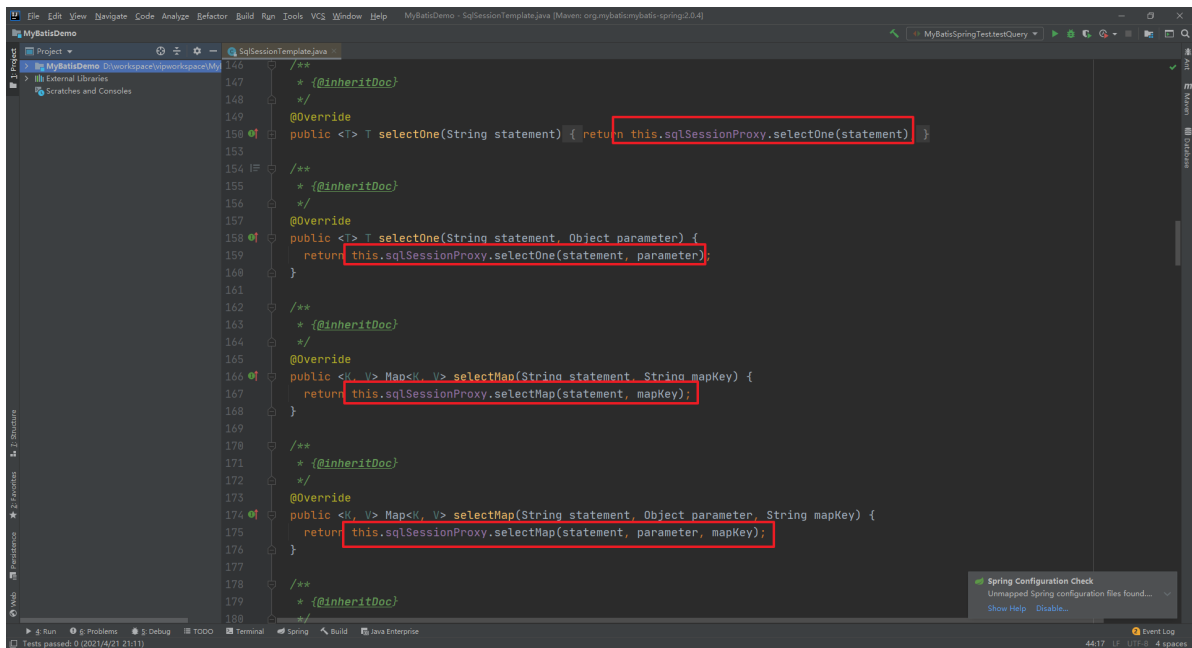
在整合Spring中通过提供的`SqlSessionTemplate`来简化了操作，提供了安全处理。

2.2.2 `SqlSessionTemplate`

在mybatis-spring的包中，提供了一个线程安全的`SqlSession`的包装类，用来替代`SqlSession`，这个类就是`SqlSessionTemplate`。因为它是线程安全的，所以可以在所有的DAO层共享一个实例（默认是单例的）。



SqlSessionTemplate虽然跟DefaultSqlSession一样定义了操作数据的selectOne()、selectList()、insert()、update()、delete()等所有方法，但是没有自己的实现，全部调用了一个代理对象的方法。



那么SqlSessionProxy是怎么来的呢？在SqlSessionTemplate的构造方法中有答案

```
public SqlSessionTemplate(SqlSessionFactory sqlSessionFactory, ExecutorType
executorType,
PersistenceExceptionTranslator exceptionTranslator) {

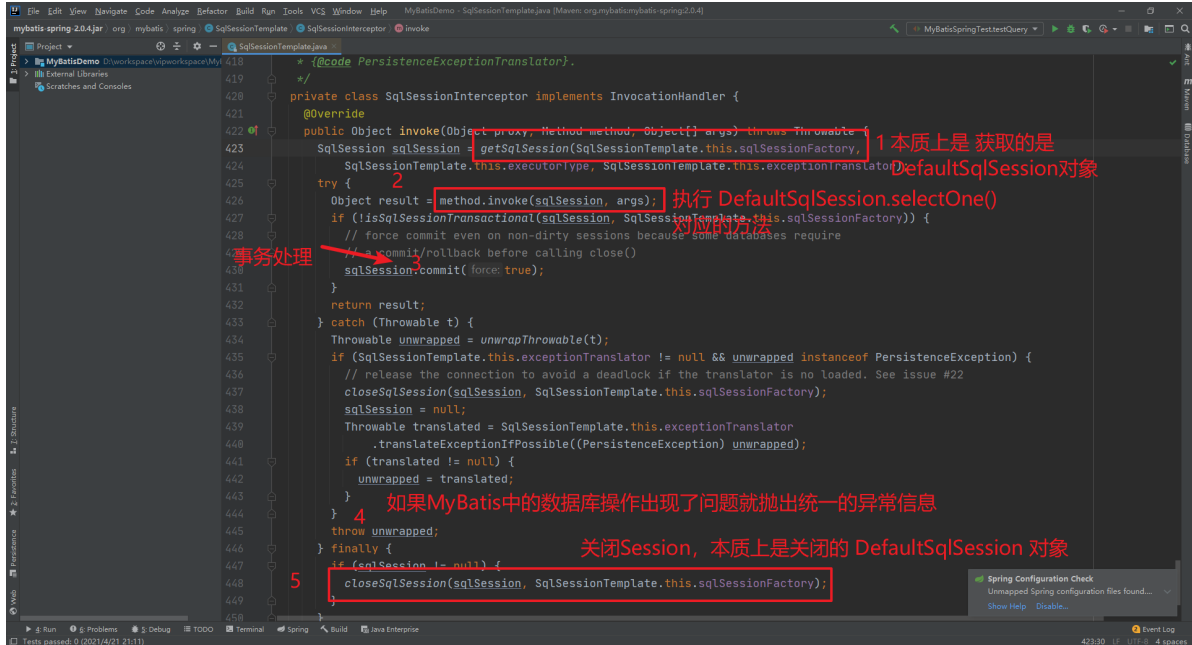
    notNull(sqlSessionFactory, "Property 'sqlSessionFactory' is required");
    notNull(executorType, "Property 'executorType' is required");

    this.sqlSessionFactory = sqlSessionFactory;
    this.executorType = executorType;
    this.exceptionTranslator = exceptionTranslator;

    // 创建了一个 SqlSession 接口的代理对象， 调用SqlSessionTemplate中的 selectOne()
    方法，其实就是调用
```

```
// SqlSessionProxy的 selectOne() 方法, 然后执行的是 SqlSessionInterceptor里面的
invoke方法
this.sqlSessionProxy = (SqlSession)
newProxyInstance(SqlSessionFactory.class.getClassLoader(),
    new Class[] { SqlSession.class }, new SqlSessionInterceptor());
}
```

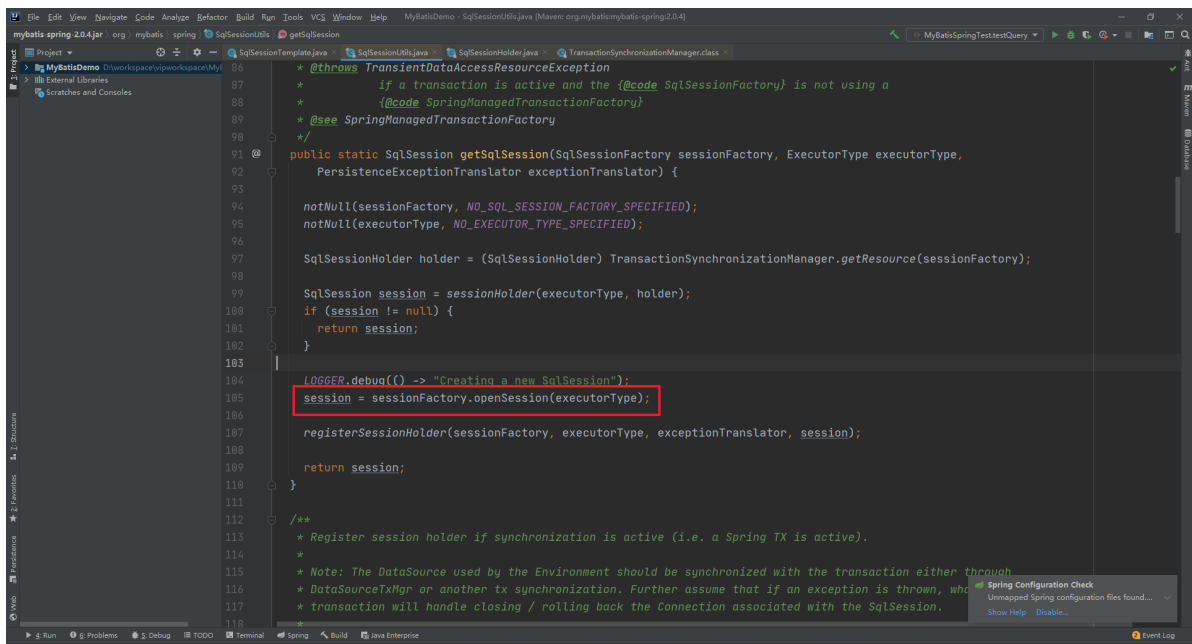
通过上面的介绍那么我们应该进入到 SqlSessionInterceptor 的 invoke 方法中。

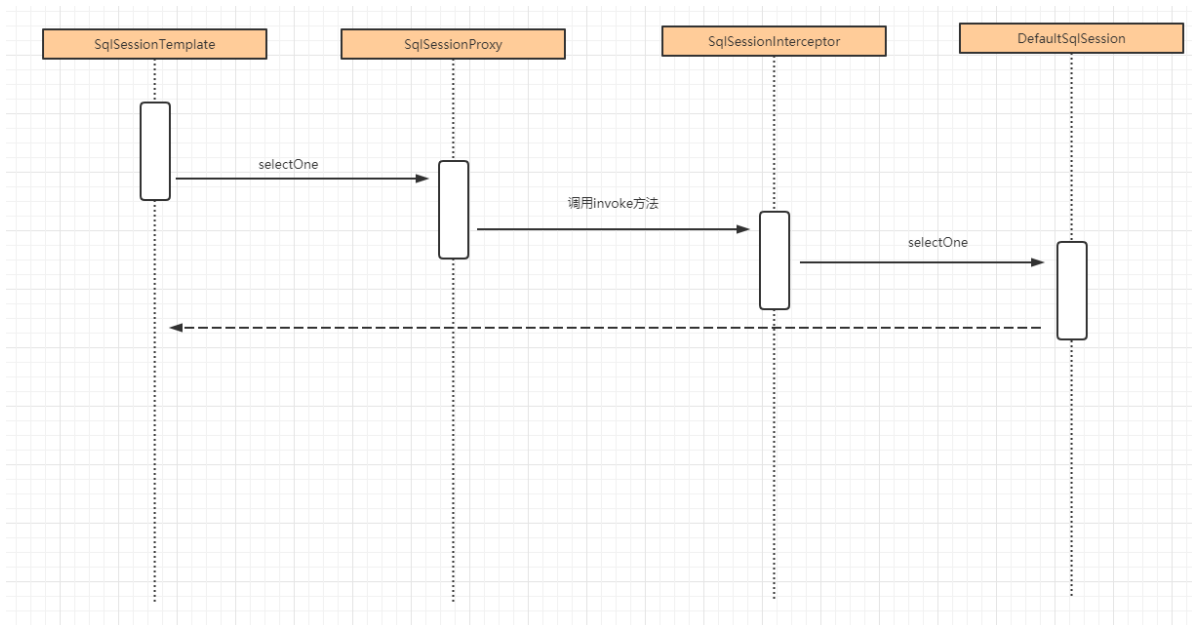


上面的代码虽然看着比较复杂, 但是本质上就是下面的操作

```
SqlSession session = null;
try {
    session = sqlSessionFactory.openSession();
    // 你的应用逻辑代码
}finally{
    session.close();
}
```

getSqlSession方法中的关键代码：





总结一下：因为DefaultSqlSession自己做不到每次请求调用产生一个新的实例，我们干脆创建一个代理类，也实现SqlSession，提供跟DefaultSqlSession一样的方法，在任何方法被调用的时候都先创建一个DefaultSqlSession实例，再调用被代理对象的相应方法。

MyBatis还自带了一个线程安全的SqlSession实现：SqlSessionManager，实现方式一样，如果不集成到Spring要保证线程安全，就用SqlSessionManager。

2.2.3 SqlSessionDaoSupport

通过上面的介绍我们清楚了在Spring项目中我们应该通过SqlSessionTemplate来执行数据库操作，那么我们就应该首先将SqlSessionTemplate添加到IoC容器中，然后我们在Dao通过@Autowired来获取具体步骤参考官网：<http://mybatis.org/spring/zh/sqlsession.html>

mybatis.org/spring/zh/sqlsession.html

```
<bean id="sqlSession" class="org.mybatis.spring.SqlSessionTemplate">
  <constructor-arg index="0" ref="sqlSessionFactory" />
</bean>
```

1

```
@Configuration
public class MyBatisConfig {
    @Bean
    public SqlSessionTemplate sqlSession() throws Exception {
        return new SqlSessionTemplate(sqlSessionFactory());
    }
}
```

现在，这个 bean 就可以直接注入到你的 DAO bean 中了。你需要在你的 bean 中添加一个 SqlSession 属性，就像下面这样：

```
public class UserDaoImpl implements UserDao {

    private SqlSession sqlSession;

    public void setSqlSession(SqlSession sqlSession) {
        this.sqlSession = sqlSession;
    }

    public User getUser(String userId) {
        return sqlSession.selectOne("org.mybatis.spring.sample.mapper.UserMapper.getUser", userId);
    }
}
```

2

按下面这样，注入 SqlSessionTemplate：

```
<bean id="userDao" class="org.mybatis.spring.sample.dao.UserDaoImpl">
  <property name="sqlSession" ref="sqlSession" />
</bean>
```

SqlSessionTemplate 还有一个接收 ExecutorType 参数的构造方法，这允许你使用如下 Spring 配置来批量创建对象，例如批量创建一些 SqlSession：

```
<bean id="sqlSession" class="org.mybatis.spring.SqlSessionTemplate">
  <constructor-arg index="0" ref="sqlSessionFactory" />
  <constructor-arg index="1" value="BATCH" />
</bean>
```

```
@Configuration
public class MyBatisConfig {
    @Bean
    public SqlSessionTemplate sqlSession() throws Exception {
        return new SqlSessionTemplate(sqlSessionFactory(), ExecutorType.BATCH);
    }
}
```

然后我们可以看看SqlSessionDaoSupport中的代码


```

        return getSqlSession().selectOne(statement, parameter);
    }
    // 后面省略

```

然后让我们的DAO层实现类继承BaseDao并且实现我们的Mapper接口。实现类需要加上@Repository的注解。

在实现类的方法里面，我们可以直接调用父类（BaseDao）封装的selectOne()方法，那么它最终会调用sqlSessionTemplate的selectOne()方法。

```

@Repository
public class EmployeeDaoImpl extends BaseDao implements EmployeeMapper {
    @Override
    public Employee selectByPrimaryKey(Integer empId) {
        Employee emp = (Employee)
        this.selectOne("com.boboedu.crud.dao.EmployeeMapper.selectByPrimaryKey", empId);
        return emp;
    }
    // 后面省略

```

然后在需要使用地方，比如Service层，注入我们的实现类，调用实现类的方法就行了。我们这里直接在单元测试类DaoSupportTest.java里面注入：

```

@Autowired
EmployeeDaoImpl employeeDao;

@Test
public void EmployeeDaoSupportTest() {
    System.out.println(employeeDao.selectByPrimaryKey(1));
}

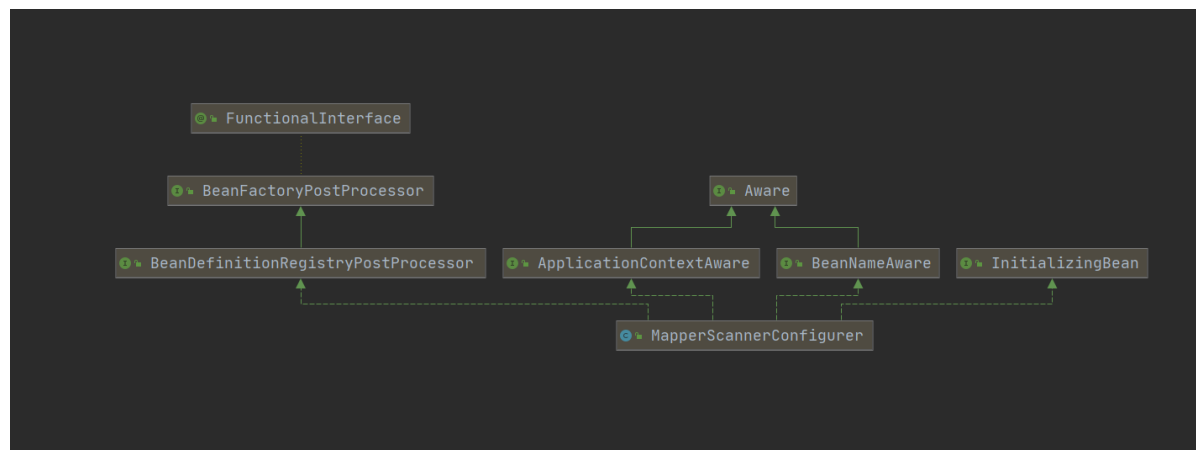
```

最终会调用到DefaultSqlSession的方法。

2.2.4 MapperScannerConfigurer

上面我们介绍了SqlSessionTemplate和SqlSessionDaoSupport，也清楚了他们的作用，但是我们在实际开发的时候，还是能够直接获取到Mapper的代理对象，并没有创建Mapper的实现类，这个到底是怎么实现的呢？这个我们就要注意在整合MyBatis的配置文件中除了SqlSessionFactoryBean以外我们还设置了一个MapperScannerConfigurer，我们来分析下这个类

首先是MapperScannerConfigurer的继承结构



MapperScannerConfigurer实现了BeanDefinitionRegistryPostProcessor接口。
BeanDefinitionRegistryPostProcessor 是BeanFactoryPostProcessor的子类，里面有一个
postProcessBeanDefinitionRegistry()方法。

实现了这个接口，就可以在Spring创建Bean之前，修改某些Bean在容器中的定义。Spring创建Bean之前会调用这个方法。

```
@Override
public void postProcessBeanDefinitionRegistry(BeansDefinitionRegistry registry)
{
    if (this.processPropertyPlaceHolders) {
        processPropertyPlaceHolders(); // 处理 占位符
    }

    // 创建 ClassPathMapperScanner 对象
    ClassPathMapperScanner scanner = new ClassPathMapperScanner(registry);
    scanner.setAddToConfig(this.addToConfig);
    scanner.setAnnotationClass(this.annotationClass);
    scanner.setMarkerInterface(this.markerInterface);
    scanner.setSqlSessionFactory(this.sqlSessionFactory);
    scanner.setSqlSessionTemplate(this.sqlSessionTemplate);
    scanner.setSqlSessionFactoryBeanName(this.sqlSessionFactoryBeanName);
    scanner.setSqlSessionTemplateBeanName(this.sqlSessionTemplateBeanName);
    scanner.setResourceLoader(this.applicationContext);
    scanner.setBeanNameGenerator(this.nameGenerator);
    scanner.setMapperFactoryBeanClass(this.mapperFactoryBeanClass);
    if (StringUtils.hasText(lazyInitialization)) {
        scanner.setLazyInitialization(Boolean.valueOf(lazyInitialization));
    }
    // 根据上面的配置生成对应的 过滤器
    scanner.registerFilters();
    // 开始扫描basePackage字段中指定的包及其子包
    scanner.scan(
        StringUtils.tokenizeToStringArray(this.basePackage,
            ConfigurableApplicationContext.CONFIG_LOCATION_DELIMITERS));
}
```

上面代码的核心是 scan方法

```
public int scan(String... basePackages) {
    int beanCountAtScanStart = this.registry.getBeanDefinitionCount();
    this.doScan(basePackages);
    if (this.includeAnnotationConfig) {
        AnnotationConfigUtils.registerAnnotationConfigProcessors(this.registry);
    }

    return this.registry.getBeanDefinitionCount() - beanCountAtScanStart;
}
```

然后会调用子类ClassPathMapperScanner 中的 doScan方法

```
@Override
public Set<BeanDefinitionHolder> doScan(String... basePackages) {
    // 调用父类中的 doScan方法 扫描所有的接口，把接口全部添加到beanDefinitions中。
    Set<BeanDefinitionHolder> beanDefinitions = super.doScan(basePackages);
```

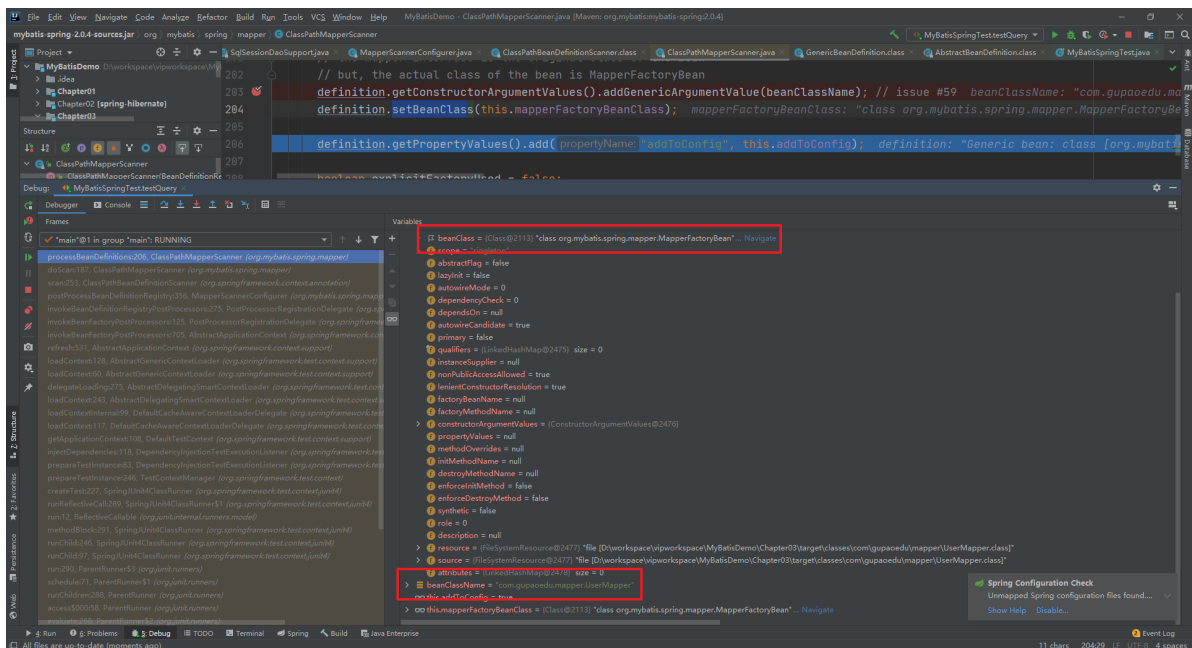


```

if (beanDefinitions.isEmpty()) {
    LOGGER.warn(() -> "No MyBatis mapper was found in '" +
Arrays.toString(basePackages)
+ "' package. Please check your configuration.");
} else {
    // 在注册beanDefinitions的时候，BeanClass被改为MapperFactoryBean
    processBeanDefinitions(beanDefinitions);
}

return beanDefinitions;
}

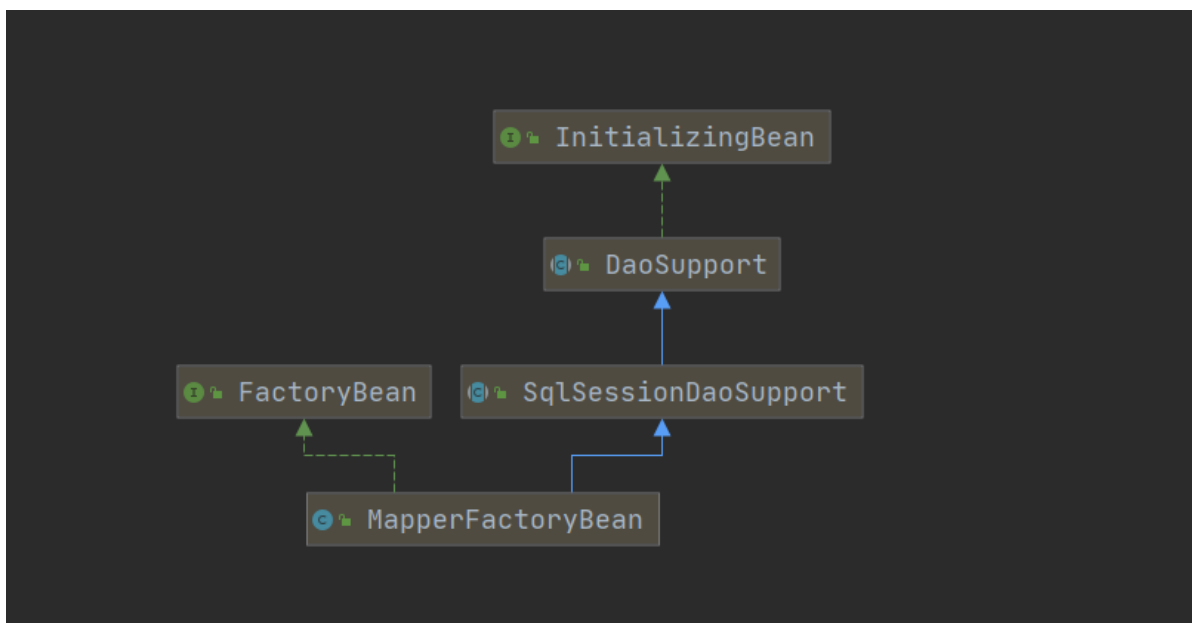
```



因为一个接口是没法创建实例对象的，这时我们就在创建对象之前将这个接口类型指向了一个具体的普通Java类型，MapperFactoryBean。也就是说，所有的Mapper接口，在容器里面都被注册成一个支持泛型的MapperFactoryBean了。然后在创建这个接口的对象时创建的就是MapperFactoryBean 对象。

2.2.5 MapperFactoryBean

为什么要注册成它呢？那注入使用的时候，也是这个对象，这个对象有什么作用？首先来看看他们的类图结构



从类图中我们可以看到MapperFactoryBean继承了SqlSessionDaoSupport,那么每一个注入Mapper的地方,都可以拿到SqlSessionTemplate对象了。然后我们还发现MapperFactoryBean实现了FactoryBean接口,也就意味着,向容器中注入MapperFactoryBean对象的时候,本质上是把getObject方法的返回对象注入到了容器中,

```
/**
 * {@inheritDoc}
 */
@Override
public T getObject() throws Exception {
    // 从这可以看到 本质上 Mapper接口 还是通过DefaultSqlSession.getMapper方法获取了一个
    JDBC的代理对象, 和我们前面讲解的就关联起来了
    return getSqlSession().getMapper(this.mapperInterface);
}
```

它并没有直接返回一个MapperFactoryBean。而是调用了SqlSessionTemplate的getMapper()方法。SqlSessionTemplate的本质是一个代理,所以它最终会调用DefaultSqlSession的getMapper()方法。后面的流程我们就不重复了。也就是说,最后返回的还是一个JDK的动态代理对象。

所以最后调用Mapper接口的任何方法,也是执行MapperProxy的invoke()方法,后面的流程就跟编程式的工程里面一模一样了

总结一下, Spring是怎么把MyBatis继承进去的?

- 1、提供了SqlSession的替代品SqlSessionTemplate, 里面有一个实现了实现了InvocationHandler的内部SqlSessionInterceptor, 本质是对SqlSession的代理。
- 2、提供了获取SqlSessionTemplate的抽象类SqlSessionDaoSupport。
- 3、扫描Mapper接口, 注册到容器中的是MapperFactoryBean, 它继承了SqlSessionDaoSupport, 可以获得SqlSessionTemplate。
- 4、把Mapper注入使用的时候, 调用的是getObject()方法, 它实际上是调用了SqlSessionTemplate的getMapper()方法, 注入了一个JDK动态代理对象。
- 5、执行Mapper接口的任意方法, 会走到触发管理类MapperProxy, 进入SQL处理流程。

核心对象:

对象	生命周期
SqlSessionTemplate	Spring中SqlSession的替代品, 是线程安全的
SqlSessionDaoSupport	用于获取SqlSessionTemplate
SqlSessionInterceptor (内部类)	代理对象, 用来代理DefaultSqlSession, 在SqlSessionTemplate中使用
MapperFactoryBean	代理对象, 继承了SqlSessionDaoSupport用来获取SqlSessionTemplate
SqlSessionHolder	控制SqlSession和事务

3.设计模式总结

设计模式	类
工厂模式	SqlSessionFactory、ObjectFactory、MapperProxyFactory
建造者模式	XMLConfigBuilder、XMLMapperBuilder、XMLStatementBuidler
单例模式	SqlSessionFactory、Configuration、ErrorContext
代理模式	绑定：MapperProxy 延迟加载：ProxyFactory 插件：PluginSpring 集成MyBaits：SqlSessionTemplate的内部SqlSessionInterceptorMyBatis 自带连接池：PooledConnection 日志打印：ConnectionLogger、StatementLogger
适配器模式	Log，对于Log4j、JDK logging这些没有直接实现slf4j接口的日志组件，需要适配器
模板方法	BaseExecutor、SimpleExecutor、BatchExecutor、ReuseExecutor
装饰器模式	LoggingCache、LruCache对PerpetualCacheCachingExecutor对其他Executor
责任链模式	Interceptor、InterceptorChain