

主讲老师：fox老师

JAVA 项目中如何实现接口调用？

1) HttpClient

HttpClient 是 Apache Jakarta Common 下的子项目，用来提供高效的、最新的、功能丰富的支持 Http 协议的客户端编程工具包，并且它支持 HTTP 协议最新版本和建议。HttpClient 相比传统 JDK 自带的 URLConnection，提升了易用性和灵活性，使客户端发送 HTTP 请求变得容易，提高了开发的效率。

2) Okhttp

一个处理网络请求的开源项目，是安卓端最火的轻量级框架，由 Square 公司贡献，用于替代 HttpURLConnection 和 Apache HttpClient。OkHttp 拥有简洁的 API、高效的性能，并支持多种协议（HTTP/2 和 SPDY）。

3) HttpURLConnection

HttpURLConnection 是 [Java](#) 的标准类，它继承自 URLConnection，可用于向指定网站发送 GET 请求、POST 请求。HttpURLConnection 使用比较复杂，不像 HttpClient 那样容易使用。

4) RestTemplate

RestTemplate 是 [Spring](#) 提供的用于访问 Rest 服务的客户端，RestTemplate 提供了多种便捷访问远程 HTTP 服务的方法，能够大大提高客户端的编写效率。

上面介绍的是最常见的几种调用接口的方法，我们下面要介绍的方法比上面的更简单、方便，它就是 Feign。

1. 什么是Feign

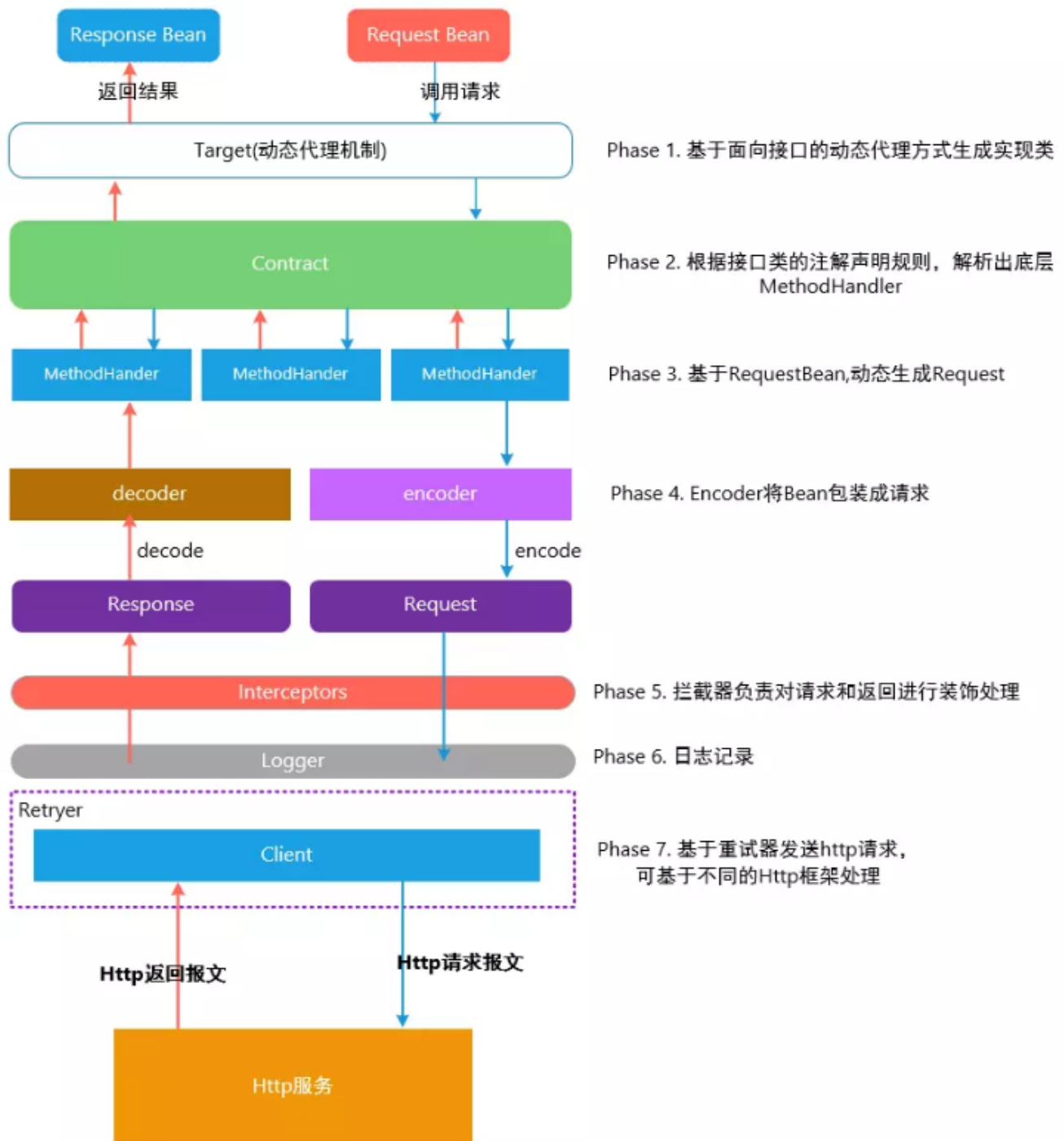
Feign是Netflix开发的声明式、模板化的HTTP客户端，其灵感来自Retrofit、JAXRS-2.0以及WebSocket。Feign可帮助我们更加便捷、优雅地调用HTTP API。

Feign支持多种注解，例如Feign自带的注解或者JAX-RS注解等。[Spring Cloud openfeign](#)对Feign进行了增强，使其支持Spring MVC注解，另外还整合了Ribbon和Eureka，从而使得Feign的使用更加方便

1.1 优势

Feign可以做到[使用 HTTP 请求远程服务时就像调用本地方法一样的体验](#)，开发者完全感知不到这是远程方法，更感知不到这是个 HTTP 请求。它像 Dubbo 一样，consumer 直接调用接口方法调用 provider，而不需要通过常规的 Http Client 构造请求再解析返回数据。它解决了让开发者调用远程接口就跟调用本地方法一样，无需关注与远程的交互细节，更无需关注分布式环境开发。

1.2 Feign的设计架构



1.3 Ribbon&Feign对比

Ribbon+RestTemplate进行微服务调用

```

1 @Bean
2 @LoadBalanced
3 public RestTemplate restTemplate() {
4     return new RestTemplate();
5 }
6
7 //调用方式
8 String url = "http://mall-order/order/findOrderByUserId/"+id;
9 R result = restTemplate.getForObject(url,R.class);

```

Feign进行微服务调用

```
1 @FeignClient(value = "mall-order", path = "/order")
2 public interface OrderFeignService {
3     @RequestMapping("/findOrderByUserId/{userId}")
4     public R findOrderByUserId(@PathVariable("userId") Integer userId);
5 }
6
7 @Autowired
8 OrderFeignService orderFeignService;
9 //feign调用
10 R result = orderFeignService.findOrderByUserId(id);
```

1.4) Feign单独使用

引入依赖

```
1 <dependency>
2 <groupId>com.netflix.feign</groupId>
3 <artifactId>feign-core</artifactId>
4 <version>8.18.0</version>
5 </dependency>
6 <dependency>
7 <groupId>com.netflix.feign</groupId>
8 <artifactId>feign-jackson</artifactId>
9 <version>8.18.0</version>
10 </dependency>
```

编写接口

```
1 public interface RemoteService {
2
3     @Headers({"Content-Type: application/json", "Accept: application/json"})
4     @RequestMapping("GET /order/findOrderByUserId/{userId}")
5     public R findOrderByUserId(@Param("userId") Integer userId);
6
7 }
```

调用

```
1 public class FeignDemo {
2
3     public static void main(String[] args) {
4
5         //基于json
6         // encoder指定对象编码方式, decoder指定对象解码方式
7         RemoteService service = Feign.builder()
8             .encoder(new JacksonEncoder())
9             .decoder(new JacksonDecoder())
10            .options(new Request.Options(1000, 3500))
11            .retryer(new Retryer.Default(5000, 5000, 3))
12            .target(RemoteService.class, "http://localhost:8020/");
13
14         System.out.println(service.findOrderByUserId(1));
```

```
15 }  
16  
17 }
```

2. Spring Cloud Alibaba快速整合Feign

1) 引入依赖

```
1 <!-- openfeign 远程调用 -->  
2 <dependency>  
3   <groupId>org.springframework.cloud</groupId>  
4   <artifactId>spring-cloud-starter-openfeign</artifactId>  
5 </dependency>
```

2) 编写调用接口+@FeignClient注解

```
1 @FeignClient(value = "mall-order", path = "/order")  
2 public interface OrderFeignService {  
3  
4   @RequestMapping("/findOrderByUserId/{userId}")  
5   public R findOrderByUserId(@PathVariable("userId") Integer userId);  
6 }
```

3) 调用端在启动类上添加@EnableFeignClients注解

```
1 @SpringBootApplication  
2 @EnableFeignClients  
3 public class MallUserFeignDemoApplication {  
4   public static void main(String[] args) {  
5     SpringApplication.run(MallUserFeignDemoApplication.class, args);  
6   }  
7 }
```

4) 发起调用，像调用本地方式一样调用远程服务

```
1 @RestController  
2 @RequestMapping("/user")  
3 public class UserController {  
4  
5   @Autowired  
6   OrderFeignService orderFeignService;  
7  
8   @RequestMapping(value = "/findOrderByUserId/{id}")  
9   public R findOrderByUserId(@PathVariable("id") Integer id) {  
10    //feign调用  
11    R result = orderFeignService.findOrderByUserId(id);  
12    return result;  
13  }  
14 }
```

提示：Feign 的继承特性可以让服务的接口定义单独抽出来，作为公共的依赖，以方便使用。

3. Spring Cloud Feign的自定义配置及使用

Feign 提供了很多的扩展机制，让用户可以更加灵活的使用。

3.1 日志配置

有时候我们遇到 Bug，比如接口调用失败、参数没收到等问题，或者想看看调用性能，就需要配置 Feign 的日志了，以此让 Feign 把请求信息输出来。

1) 定义一个配置类，指定日志级别

```
1 // 注意： 此处配置@Configuration注解就会全局生效，如果想指定对应微服务生效，就不能配置
2 public class FeignConfig {
3     /**
4      * 日志级别
5      *
6      * @return
7      */
8     @Bean
9     public Logger.Level feignLoggerLevel() {
10         return Logger.Level.FULL;
11     }
12 }
```

通过源码可以看到日志等级有 4 种，分别是：

- **NONE**【性能最佳，适用于生产】：不记录任何日志（默认值）。
- **BASIC**【适用于生产环境追踪问题】：仅记录请求方法、URL、响应状态代码以及执行时间。
- **HEADERS**：记录BASIC级别的基础上，记录请求和响应的header。
- **FULL**【比较适用于开发及测试环境定位问题】：记录请求和响应的header、body和元数据。

2) 局部配置，让调用的微服务生效，在@FeignClient 注解中指定使用的配置类

```
@FeignClient(value = "mall-order", path = "/order", configuration = FeignConfig.class)
public interface OrderFeignService {

    @RequestMapping("/findOrderByUserId/{userId}")
    public R findOrderByUserId(@PathVariable("userId") Integer userId);
}
```

指定configuration，注意：FeignConfig 不能添加@Configuration

3) 在yml配置文件中执行 Client 的日志级别才能正常输出日志，格式是"logging.level.feign接口包路径=debug"

```
1 logging:
2   level:
3     com.tuling.mall.feigndemo.feign: debug
```

测试：BASIC级别日志

```
> : [OrderFeignService#findOrderByUserId] ---> GET http://mall-order/order/findOrderByUserId/1 HTTP/1.1
> : [OrderFeignService#findOrderByUserId] <--- HTTP/1.1 200 (11ms)
```

补充：局部配置可以在yml中配置

对应属性配置类：

org.springframework.cloud.openfeign.FeignClientProperties.FeignClientConfiguration

```
1 feign:
2   client:
3     config:
4     mall-order: #对应微服务
5     loggerLevel: FULL
```

3.2 契约配置

Spring Cloud 在 Feign 的基础上做了扩展，可以让 Feign 支持 Spring MVC 的注解来调用。原生的 Feign 是不支持 Spring MVC 注解的，如果你想在 Spring Cloud 中使用原生的注解方式来定义客户端也是可以的，通过配置契约来改变这个配置，Spring Cloud 中默认的是 SpringMvcContract。

1) 修改契约配置，支持Feign原生的注解

```
1 /**
2  * 修改契约配置，支持Feign原生的注解
3  * @return
4  */
5 @Bean
6 public Contract feignContract() {
7     return new Contract.Default();
8 }
```

注意：修改契约配置后，OrderFeignService 不再支持springmvc的注解，需要使用Feign原生的注解

2) OrderFeignService 中配置使用Feign原生的注解

```
1 @FeignClient(value = "mall-order", path = "/order")
2 public interface OrderFeignService {
3     @RequestLine("GET /findOrderByUserId/{userId}")
4     public R findOrderByUserId(@Param("userId") Integer userId);
5 }
```

3) 补充，也可以通过yaml配置契约

```
1 feign:
2   client:
3     config:
4       mall-order: #对应微服务
5       loggerLevel: FULL
6     contract: feign.Contract.Default #指定Feign原生注解契约配置
```

3.3 通过拦截器实现认证

通常我们调用的接口都是有权限控制的，很多时候可能认证的值是通过参数去传递的，还有就是通过请求头去传递认证信息，比如 Basic 认证方式。

Feign 中我们可以直接配置 Basic 认证

```
1
2 @Configuration // 全局配置
3 public class FeignConfig {
4     @Bean
5     public BasicAuthRequestInterceptor basicAuthRequestInterceptor() {
6         return new BasicAuthRequestInterceptor("fox", "123456");
7     }
8 }
```

扩展点： feign.RequestInterceptor

每次 feign 发起http调用之前，会去执行拦截器中的逻辑。

```
1 public interface RequestInterceptor {
2
3     /**
```

```

4  * Called for every request. Add data using methods on the supplied {@link RequestTemplat
e}.
5  */
6  void apply(RequestTemplate template);
7  }

```

使用场景

1. 统一添加 header 信息;
2. 对 body 中的信息做修改或替换;

自定义拦截器实现认证逻辑

```

1  public class FeignAuthRequestInterceptor implements RequestInterceptor {
2      @Override
3      public void apply(RequestTemplate template) {
4          // 业务逻辑
5          String access_token = UUID.randomUUID().toString();
6          template.header("Authorization", access_token);
7      }
8  }
9
10 @Configuration // 全局配置
11 public class FeignConfig {
12     @Bean
13     public Logger.Level feignLoggerLevel() {
14         return Logger.Level.FULL;
15     }
16     /**
17      * 自定义拦截器
18      * @return
19      */
20     @Bean
21     public FeignAuthRequestInterceptor feignAuthRequestInterceptor(){
22         return new FeignAuthRequestInterceptor();
23     }
24 }

```

测试

```

feignService#findOrderByUserId] --> GET http://mall-order/order/findOrderByUserId/1 HTTP/1.1
feignService#findOrderByUserId] Authorization: 09558987-0e31-409b-b808-15663176a375
feignService#findOrderByUserId] --> END HTTP (0-byte body)
feignService#findOrderByUserId] <--- HTTP/1.1 200 (60ms)
feignService#findOrderByUserId] connection: keep-alive
feignService#findOrderByUserId] content-type: application/json

```

补充: 可以在yml中配置

```

1  feign:
2    client:
3    config:
4    mall-order: #对应微服务
5    requestInterceptors[0]: #配置拦截器
6    com.tuling.mall.feigndemo.interceptor.FeignAuthRequestInterceptor

```

mall-order端可以通过 @RequestHeader获取请求参数

3.4 超时时间配置

通过 Options 可以配置连接超时时间和读取超时时间，Options 的第一个参数是连接的超时时间（ms），默认值是 2s；第二个是请求处理的超时时间（ms），默认值是 5s。

全局配置

```
1 @Configuration
2 public class FeignConfig {
3     @Bean
4     public Request.Options options() {
5         return new Request.Options(5000, 10000);
6     }
7 }
```

yml中配置

```
1 feign:
2   client:
3   config:
4     mall-order: #对应微服务
5     # 连接超时时间，默认2s
6     connectTimeout: 5000
7     # 请求处理超时时间，默认5s
8     readTimeout: 10000
```

补充说明：Feign的底层用的是Ribbon，但超时时间以Feign配置为准

测试超时情况：

```
2021-01-30 21:24:25.578 ERROR 50020 --- [nio-8080-exec-1] o.a.c.c.c.[...].dispatcherServlet
java.net.SocketTimeoutException: Read timed out
    at java.net.SocketInputStream.socketRead0(Native Method) ~[na:1.8.0_181]
    at java.net.SocketInputStream.socketRead(SocketInputStream.java:116) ~[na:1.8.0_181]
    at java.net.SocketInputStream.read(SocketInputStream.java:171) ~[na:1.8.0_181]
    at java.net.SocketInputStream.read(SocketInputStream.java:141) ~[na:1.8.0_181]
```

返回结果

```
{
  "timestamp": "2021-01-30T13:24:25.589+0000",
  "status": 500,
  "error": "Internal Server Error",
  "message": "Read timed out executing GET http://mall-order/order/findOrderByUserId/1",
  "path": "/user/findOrderByUserId/1"
}
```

3.5 客户端组件配置

Feign 中默认使用 JDK 原生的 URLConnection 发送 HTTP 请求，我们可以集成别的组件来替换掉 URLConnection，比如 Apache HttpClient，OkHttp。

Feign发起调用真正执行逻辑：**feign.Client#execute** （扩展点）

```
@Override
public Response execute(Request request, Options options) throws IOException {
    HttpURLConnection connection = convertAndSend(request, options);
    return convertResponse(connection, request);
}
```

3.5.1 配置Apache HttpClient

引入依赖

```
1 <!-- Apache HttpClient -->
```



```

2 <dependency>
3 <groupId>org.apache.httpcomponents</groupId>
4 <artifactId>httpclient</artifactId>
5 <version>4.5.7</version>
6 </dependency>
7 <dependency>
8 <groupId>io.github.openfeign</groupId>
9 <artifactId>feign-httpclient</artifactId>
10 <version>10.1.0</version>
11 </dependency>

```

然后修改yml配置，将 Feign 的 Apache HttpClient启用：

```

1 feign:
2   #feign 使用 Apache HttpClient 可以忽略，默认开启
3   httpclient:
4     enabled: true

```

关于配置可参考源码：[org.springframework.cloud.openfeign.FeignAutoConfiguration](https://github.com/spring-cloud/spring-cloud-openfeign/blob/master/src/main/java/org/springframework/cloud/openfeign/FeignAutoConfiguration.java)

```

@Configuration(proxyBeanMethods = false)
@ConditionalOnClass(ApacheHttpClient.class)
@ConditionalOnMissingClass("com.netflix.loadbalancer.ILoadBalancer")
@ConditionalOnMissingBean(CloseableHttpClient.class)
@ConditionalOnProperty(value = "feign.httpclient.enabled", matchIfMissing = true)
protected static class HttpClientFeignConfiguration {

```

测试：调用会进入feign.httpclient.ApacheHttpClient#execute

3.5.2 配置 OkHttp

引入依赖

```

1 <dependency>
2   <groupId>io.github.openfeign</groupId>
3   <artifactId>feign-okhttp</artifactId>
4 </dependency>

```

然后修改yml配置，将 Feign 的 HttpClient 禁用，启用 OkHttp，配置如下：

```

1 feign:
2   #feign 使用 okhttp
3   httpclient:
4     enabled: false
5   okhttp:
6     enabled: true

```

关于配置可参考源码：[org.springframework.cloud.openfeign.FeignAutoConfiguration](https://github.com/spring-cloud/spring-cloud-openfeign/blob/master/src/main/java/org/springframework/cloud/openfeign/FeignAutoConfiguration.java)

```

@Configuration(proxyBeanMethods = false)
@ConditionalOnClass(OkHttpClient.class)
@ConditionalOnMissingClass("com.netflix.loadbalancer.ILoadBalancer")
@ConditionalOnMissingBean(okhttp3.OkHttpClient.class)
@ConditionalOnProperty(value = "feign.okhttp.enabled")
protected static class OkHttpFeignConfiguration {

    private okhttp3.OkHttpClient okHttpClient;

```

测试：调用会进入feign.okhttp.OkHttpClient#execute

3.6 GZIP 压缩配置

开启压缩可以有效节约网络资源，提升接口性能，我们可以配置 GZIP 来压缩数据：

```
1 feign:
2   # 配置 GZIP 来压缩数据
3   compression:
4     request:
5       enabled: true
6   # 配置压缩的类型
7   mime-types: text/xml,application/xml,application/json
8   # 最小压缩值
9   min-request-size: 2048
10  response:
11    enabled: true
```

注意：只有当 Feign 的 Http Client 不是 okhttp3 的时候，压缩才会生效，配置源码在 `FeignAcceptGzipEncodingAutoConfiguration`

```
@Configuration(proxyBeanMethods = false)
@EnableConfigurationProperties(FeignClientEncodingProperties.class)
@ConditionalOnClass(Feign.class)
@ConditionalOnBean(Client.class)
@ConditionalOnProperty(value = "feign.compression.response.enabled",
    matchIfMissing = false)
// The OK HTTP client uses "transparent" compression.
// If the accept-encoding header is present it disable transparent compression
@ConditionalOnMissingBean(type = "okhttp3.OkHttpClient")
@AutoConfigureAfter(FeignAutoConfiguration.class)
public class FeignAcceptGzipEncodingAutoConfiguration {

    @Bean
    public FeignAcceptGzipEncodingInterceptor feignAcceptGzipEncodingInterceptor(
        FeignClientEncodingProperties properties) {
        return new FeignAcceptGzipEncodingInterceptor(properties);
    }
}
```

核心代码就是 `@ConditionalOnMissingBean (type="okhttp3.OkHttpClient")`，表示 Spring BeanFactory 中不包含指定的 bean 时条件匹配，也就是没有启用 okhttp3 时才会进行压缩配置。

3.7 编码器解码器配置

Feign 中提供了自定义的编码解码器设置，同时也提供了多种编码器的实现，比如 Gson、Jaxb、Jackson。我们可以用不同的编码解码器来处理数据的传输。如果你想传输 XML 格式的数据，可以自定义 XML 编码解码器来实现获取使用官方提供的 Jaxb。

扩展点：Encoder & Decoder

```
1 public interface Encoder {
2     void encode(Object object, Type bodyType, RequestTemplate template) throws EncodeExcepti
3     on;
4 }
5 public interface Decoder {
6     Object decode(Response response, Type type) throws IOException, DecodeException, FeignEx
7     ception;
8 }
```

Java配置方式

配置编码解码器只需要在 Feign 的配置类中注册 Decoder 和 Encoder 这两个类即可：

```
1 @Bean
2 public Decoder decoder() {
3     return new JacksonDecoder();
4 }
5 @Bean
6 public Encoder encoder() {
7     return new JacksonEncoder();
8 }
```

yaml配置方式

```
1 feign:
2   client:
3     config:
4       mall-order: #对应微服务
5       # 配置编解码器
6       encoder: feign.jackson.JacksonEncoder
7       decoder: feign.jackson.JacksonDecoder
```

文档：03 微服务调用组件Feign实战.note

链接：[http://note.youdao.com/noteshare?](http://note.youdao.com/noteshare?id=e4d3a42acab8240647293dde5ed88b7b&sub=74E08FE0C07D4053B15D984C608BCFBB)

id=e4d3a42acab8240647293dde5ed88b7b&sub=74E08FE0C07D4053B15D984C608BCFBB