JavaEE2024-WMS-stage1

文档摘要（强烈建议使用飞书链接查看文档 JavaEE2024-WMS-stage1）

💡 此文档说明了项目简介（项目使用的技术栈）、需求分析与功能设计、数据持久层设计、API与功能详细设计、测试、阶段总结。

代码已上传至GitHub，https://github.com/Brony01/WarehouseManagementSystem。

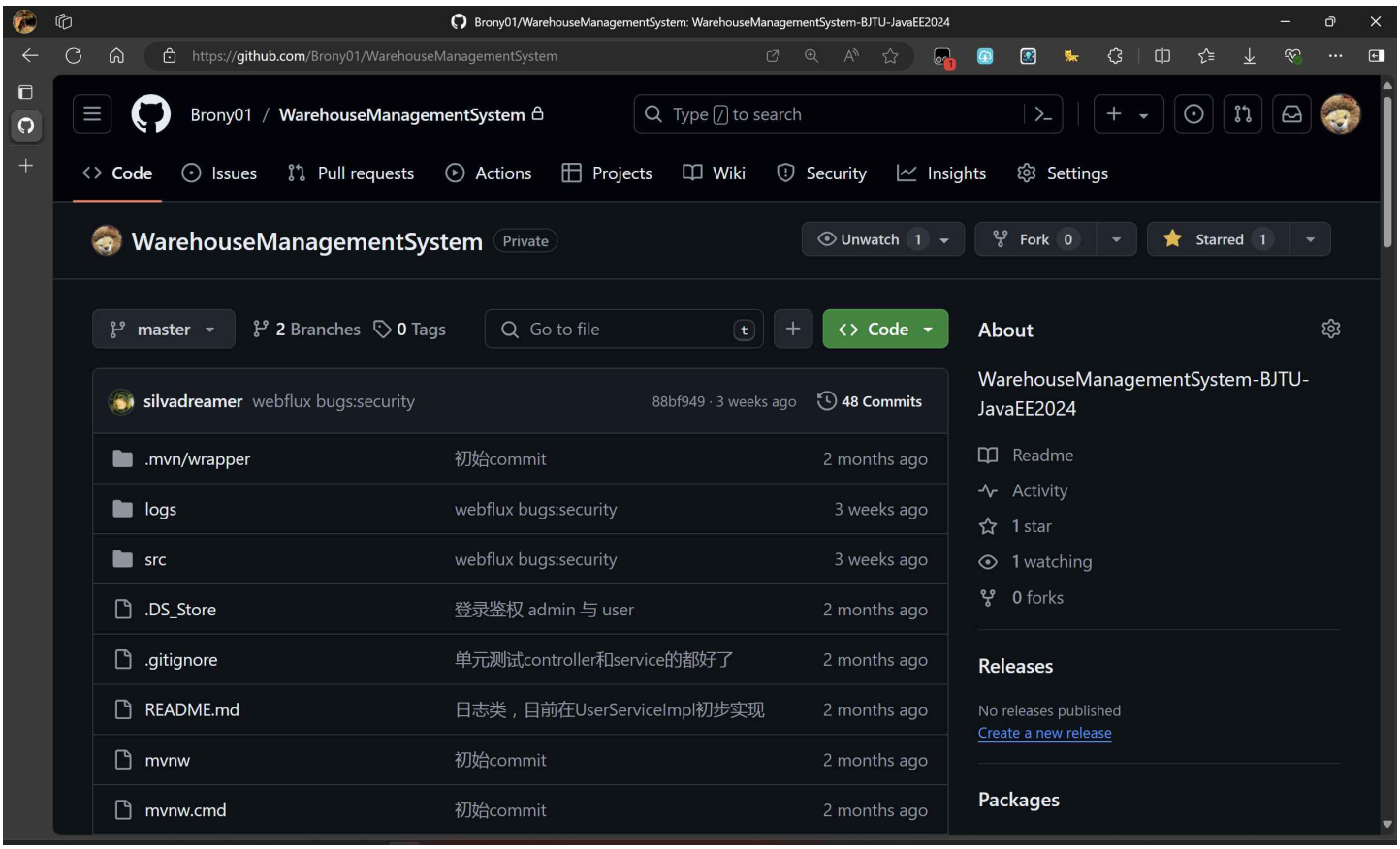
其余阶段文档的跳转链接

JavaEE2024-WMS-stage1

JavaEE2024-WMS-stage2

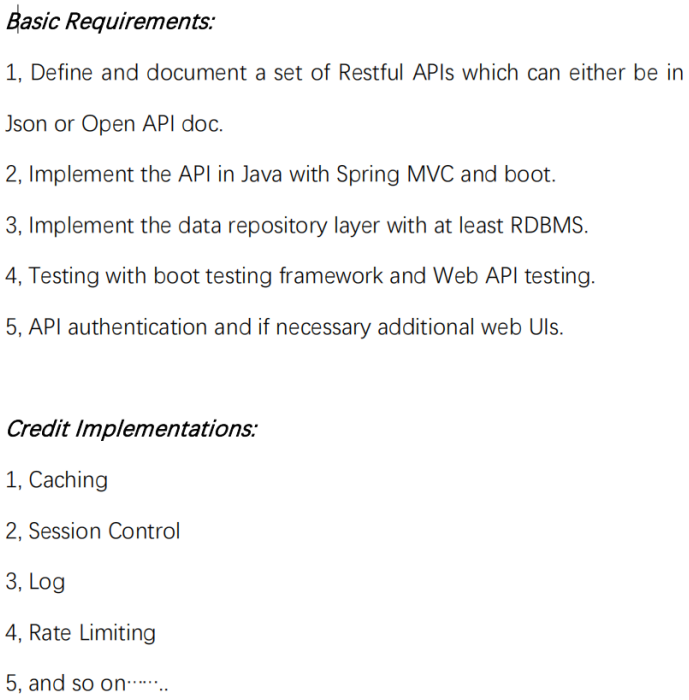
JavaEE2024-WMS-stage3

JavaEE2024-WMS-stage4



一、项目简介（技术栈介绍）

这是Automatic Warehouse Management System的第一阶段开发（后端），完成了下面所有项目要求。



Basic Requirements:

1, Define and document a set of Restful APIs which can either be in Json or Open API doc.

2, Implement the API in Java with Spring MVC and boot.

3, Implement the data repository layer with at least RDBMS.

4, Testing with boot testing framework and Web API testing.

5, API authentication and if necessary additional web UIs.

Credit Implementations:

1, Caching

2, Session Control

3, Log

4, Rate Limiting

5, and so on……..

1.1 基本要求（Basic Requirements）

1.1.1 Define and document a set of Restful APIs which can either be in Json or Open API doc.

定义并编写一套API（可为Json或Open API doc）。

此要求已实现，详见第四部分API与功能详细设计。

1.1.2 Implement the API in Java with Spring MVC and boot.

用Java的Spring MVC和Spring Boot框架实现API。

此要求已实现，详见第四部分API与功能详细设计。

Spring MVC是一种基于Java的Web应用程序框架，它采用了Model-View-Controller（MVC）的架构模式，旨在简化Web应用程序的开发。Spring MVC提供了一组可重用的组件和工具，包括控制器、视图解析器、数据绑定和表单标签库等，使得开发人员可以更加高效地构建可扩展、可维护的Web应用程序。

本项目基于Spring Boot框架构建，Spring Boot 是一个基于 Spring 框架的快速开发框架，它简化了 Spring 应用的初始搭建和开发过程。Spring Boot 提供了一套默认的配置，减少了开发人员对配置文件的需求，同时也提供了各种插件和工具，使得开发、部署和监控 Spring 应用变得更加容易。通过 Spring Boot，开发者可以更专注于业务逻辑的实现，而不必过多关注框架本身的配置和管理。

1.1.3 Implement the data repository layer with at least RDBMS.

本项目使用的关系型数据库为MySQL，同时使用Mybatis-plus实现对数据库之间的连接。

此要求已实现，详见第三部分数据持久层设计。

MySQL是一种开源的关系型数据库管理系统，广泛用于Web应用程序的开发和数据存储。它具有良好的性能、稳定性和可靠性，支持标准的SQL语言，同时也提供了丰富的特性和功能，如事务支持、索引、视图、存储过程等。

MyBatis-Plus是一个基于MyBatis的增强工具，提供了许多便捷的功能来简化对数据库的操作。它可以与Spring框架无缝集成，提供了简单而强大的CRUD（增删改查）操作，支持通过注解或XML配置SQL语句，还提供了分页、条件构造器、逻辑删除、乐观锁等功能。MyBatis-Plus简化了开发者对数据库的操作，提高了开发效率，同时也降低了出错的可能性，是开发基于MyBatis的应用程序的利器之一。

1.1.4 Testing with boot testing framework and Web API testing.

此要求已实现，详见第五部分测试。

1.1.5 API鉴权（API authentication）

此要求已实现。本项目实现了API的鉴权，使用Spring Security用于提供身份验证和授权功能，可以帮助我们实现各种精细化的安全控制。

具体来说，使用Spring Security针对用户登录生成token，当用户访问其他接口时，需要对用户的token进行鉴权，如果用户可以访问当前接口，那么鉴权成功，如果用户没有权限访问当前接口，那么鉴权失败。同时，使用Spring Security实现对不同接口的访问规则，从鉴权角度可以分为接口本身是否需要鉴权，从用户角度可以分为用户的身份是否可以使用。

详细实现节选如下：

```
1  package com.java.warehousemanagementsystem.config.filter;
2
3
4  import com.java.warehousemanagementsystem.config.SecurityUserDetails;
5  import com.java.warehousemanagementsystem.service.SecurityUserDetailsService;
6  import com.java.warehousemanagementsystem.utils.JwtUtils;
7  import io.micrometer.common.util.StringUtils;
8  import jakarta.annotation.Resource;
9  import jakarta.servlet.FilterChain;
10 import jakarta.servlet.ServletException;
11 import jakarta.servlet.http.HttpServletRequest;
12 import jakarta.servlet.http.HttpServletResponse;
13 import
   org.springframework.security.authentication.UsernamePasswordAuthenticationToken
   ;
14 import org.springframework.security.core.context.SecurityContextHolder;
```

```java
import org.springframework.security.web.authentication.WebAuthenticationDetailsSource;
import org.springframework.stereotype.Component;
import org.springframework.web.filter.OncePerRequestFilter;

import java.io.IOException;


@Component
public class MyAuthenticationFilter extends OncePerRequestFilter {

    @Resource
    private SecurityUserDetailsService securityUserDetailsService;

    @Override
    protected void doFilterInternal(HttpServletRequest request,
                                    HttpServletResponse response,
                                    FilterChain filterChain) throws ServletException, IOException {
        String requestToken = request.getHeader(JwtUtils.getCurrentConfig().getHeader());
        // 读取请求头中的token
        if (StringUtils.isNotBlank(requestToken)) {
            // 判断token是否有效
            boolean verifyToken = JwtUtils.isValidToken(requestToken);
            if (!verifyToken) {
                filterChain.doFilter(request, response);
            }

            // 解析token中的用户信息
            String subject = JwtUtils.getSubject(requestToken);
            if (StringUtils.isNotBlank(subject) && SecurityContextHolder.getContext().getAuthentication() == null) {

                SecurityUserDetails userDetails = (SecurityUserDetails) securityUserDetailsService.loadUserByUsername(subject);
                // 保存用户信息到当前会话
                UsernamePasswordAuthenticationToken authentication =
                        new UsernamePasswordAuthenticationToken(
                                userDetails,
                                null,
                                userDetails.getAuthorities());
                // 将authentication填充到安全上下文
                authentication.setDetails(new WebAuthenticationDetailsSource().buildDetails(request));

                SecurityContextHolder.getContext().setAuthentication(authentication);
```

```
            }
        }
        filterChain.doFilter(request, response);
    }
}
```

1.2 额外实现（Credit Implementations）

1.2.1 缓存（Caching）

本项目实现了缓存，即在用户访问相关接口时，系统首先检查是否存在缓存数据。如果缓存中已有请求的数据，则直接从缓存中获取并返回给用户，避免了对数据库的直接查询，从而减少了数据库的负载并提高了系统的响应速度。如果缓存中没有用户请求的数据，系统则会执行正常的数据库查询，将查询结果不仅返回给用户，同时也保存到缓存中，以供后续相同请求使用。

缓存数据库采用Redis数据库。Redis 是一个开源的高性能键值对数据库，常用作数据结构服务器。它支持多种类型的数据结构，如字符串（strings）、列表（lists）、集合（sets）、索引半径查询等。通过将不同接口的请求信息序列化存入Redis数据库实现高效的缓存。

在Springboot中，采用建立切面的方式可以在接口方法执行前后进行一些操作，比如在方法执行前检查缓存中是否存在数据，如果存在则直接返回缓存数据，同样可以将缓存逻辑与业务逻辑分离，提高了代码的可维护性和可读性。

详细实现节选如下：

```
@Aspect
@Component
public class CacheLoggingAspect {

    private static final Logger logger = LoggerFactory.getLogger(CacheLoggingAspect.class);

    @Around("@annotation(org.springframework.cache.annotation.Cacheable)")
    public Object cacheableAdvice(ProceedingJoinPoint joinPoint) throws Throwable {
        MethodSignature signature = (MethodSignature) joinPoint.getSignature();
        String methodName = signature.getMethod().getName();
        Object[] args = joinPoint.getArgs();
        String key = args.length > 0 ? args[0].toString() : "No Key";

        logger.info("Attempting to access cache for method: {}, key: {}", methodName, key);
        Object result = null;
        try {
            result = joinPoint.proceed();
```

```
18              if (result != null) {
19                  logger.info("Cache hit for method: {}, key: {}", methodName,
    key);
20              } else {
21                  logger.info("Cache miss for method: {}, key: {}", methodName,
    key);
22              }
23          } catch (Throwable t) {
24              logger.error("Error accessing cache for method: {}, key: {}",
    methodName, key);
25              throw t;
26          }
27          return result;
28      }
29
30      @Around("@annotation(org.springframework.cache.annotation.CachePut) ||
    @annotation(org.springframework.cache.annotation.CacheEvict)")
31      public Object cachePutEvictAdvice(ProceedingJoinPoint joinPoint) throws
    Throwable {
32          MethodSignature signature = (MethodSignature) joinPoint.getSignature();
33          String methodName = signature.getMethod().getName();
34          Object[] args = joinPoint.getArgs();
35          String key = args.length > 0 ? args[0].toString() : "No Key";
36          Object result = joinPoint.proceed();
37
38          if
    (signature.getMethod().isAnnotationPresent(org.springframework.cache.annotation
    .CachePut.class)) {
39              logger.info("Cache updated for method: {}, key: {}", methodName,
    key);
40          } else if
    (signature.getMethod().isAnnotationPresent(org.springframework.cache.annotation
    .CacheEvict.class)) {
41              logger.info("Cache evicted for method: {}, key: {}", methodName,
    key);
42          }
43
44          return result;
45      }
46  }
```

1.2.2 会话控制（Session Control）

本项目实现了对用户登录状态的会话控制。会话控制是指管理用户在服务器上的会话状态的各种方式。这通常涉及到用户登录后的身份验证状态和用户的特定数据。在本项目中，我们使用JWT Token

实现会话管理，当Token有效期失效后，用户需要重新登录以获得最新的Token。同时，当用户主动退出登录后，Token会立即失效。

在Token的生成机制中，我们加入了用户的version id。通过对用户登入登出version id的变化，实现对用户的会话控制。

详细实现节选如下：

```java
package com.java.warehousemanagementsystem.utils;


import com.auth0.jwt.JWT;
import com.auth0.jwt.JWTVerifier;
import com.auth0.jwt.algorithms.Algorithm;
import com.auth0.jwt.exceptions.JWTVerificationException;
import com.auth0.jwt.interfaces.DecodedJWT;
import com.baomidou.mybatisplus.core.conditions.query.QueryWrapper;
import com.java.warehousemanagementsystem.aspect.CacheLoggingAspect;
import com.java.warehousemanagementsystem.mapper.UserMapper;
import com.java.warehousemanagementsystem.pojo.User;
import lombok.Data;
import org.apache.commons.lang3.StringUtils;
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.util.CollectionUtils;

import java.util.Collections;
import java.util.Date;
import java.util.List;

/**
 * JWT工具类
 */
public class JwtUtils {

    private static final String VERSION_CLAIM = "version";
    private static final Logger logger =
LoggerFactory.getLogger(CacheLoggingAspect.class);
    /**
     * 默认JWT标签头
     */
    public static final String HEADER = "Authorization";
    /**
     * JWT配置信息
     */
    private static JwtConfig jwtConfig;

```

```
39      private JwtUtils() {
40      }
41
42      /**
43       * 初始化参数
44       *
45       * @param header          JWT标签头
46       * @param tokenHead       Token头
47       * @param issuer          签发者
48       * @param secretKey       密钥 最小长度：4
49       * @param expirationTime  Token过期时间 单位：秒
50       * @param issuers         签发者列表 校验签发者时使用
51       * @param audience        接受者
52       */
53      public static void initialize(String header, String tokenHead, String
    issuer, String secretKey, long expirationTime, List<String> issuers, String
    audience) {
54          jwtConfig = new JwtConfig();
55          jwtConfig.setHeader(StringUtils.isNotBlank(header) ? header : HEADER);
56          jwtConfig.setTokenHead(tokenHead);
57          jwtConfig.setIssuer(issuer);
58          jwtConfig.setSecretKey(secretKey);
59          jwtConfig.setExpirationTime(expirationTime);
60          if (CollectionUtils.isEmpty(issuers)) {
61              issuers = Collections.singletonList(issuer);
62          }
63          jwtConfig.setIssuers(issuers);
64          jwtConfig.setAudience(audience);
65          jwtConfig.setAlgorithm(Algorithm.HMAC256(jwtConfig.getSecretKey()));
66      }
67
68      /**
69       * 初始化参数
70       */
71      public static void initialize(String header, String issuer, String
    secretKey, long expirationTime) {
72          initialize(header, null, issuer, secretKey, expirationTime, null,
    null);
73      }
74
75      /**
76       * 初始化参数
77       */
78      public static void initialize(String header, String tokenHead, String
    issuer, String secretKey, long expirationTime) {
79          initialize(header, tokenHead, issuer, secretKey, expirationTime, null,
    null);
```

```
80      }
81
82
83      /**
84       * 生成 Token
85       *
86       * @param subject 主题
87       * @return Token
88       */
89      public static String generateToken(String subject, Integer versionId) {
90          return generateToken(subject, versionId,
    jwtConfig.getExpirationTime());
91      }
92
93      /**
94       * 生成 Token
95       *
96       * @param subject        主题
97       * @param expirationTime 过期时间
98       * @return Token
99       */
100     public static String generateToken(String subject, Integer versionId, long
    expirationTime) {
101         Date now = new Date();
102         Date expiration = new Date(now.getTime() + expirationTime * 1000);
103
104         return JWT.create()
105                 .withClaim(VERSION_CLAIM, versionId)
106                 .withSubject(subject)
107                 .withIssuer(jwtConfig.getIssuer())
108                 .withAudience(jwtConfig.getAudience())
109                 .withIssuedAt(now)
110                 .withExpiresAt(expiration)
111                 .sign(jwtConfig.getAlgorithm());
112     }
113
114     /**
115      * 获取Token数据体
116      */
117     public static String getTokenContent(String token) {
118         if (StringUtils.isNotBlank(jwtConfig.getTokenHead())) {
119             token = token.substring(jwtConfig.getTokenHead().length()).trim();
120         }
121         return token;
122     }
123
124     /**
```

```
125         * 验证 Token
126         *
127         * @param token token
128         * @return 验证通过返回true，否则返回false
129         */
130        public static boolean isValidToken(String token) {
131            try {
132                String subject = getSubject(token);
133                token = getTokenContent(token);
134                QueryWrapper<User> queryWrapper = new QueryWrapper<>();
135                queryWrapper.eq("username", subject);
136                UserMapper userMapper =
    ContextUtils.getApplicationContext().getBean(UserMapper.class);
137                User user = userMapper.selectOne(queryWrapper);
138                DecodedJWT jwt = JWT.decode(token);
139                int version = jwt.getClaim(VERSION_CLAIM).asInt();
140                System.out.println(version);
141                System.out.println(subject);
142                logger.info("version: " + version);
143                logger.info("user version: " + user.getVersion());
144
145
146                if (version != user.getVersion()) return false;
147
148                Algorithm algorithm = Algorithm.HMAC256(jwtConfig.getSecretKey());
149                JWTVerifier verifier = JWT.require(algorithm).build();
150                verifier.verify(token);
151                return true;
152            } catch (JWTVerificationException exception) {
153                // Token验证失败
154                return false;
155            }
156        }
157
158        /**
159         * 判断Token是否过期
160         *
161         * @param token token
162         * @return 过期返回true，否则返回false
163         */
164        public static boolean isTokenExpired(String token) {
165            try {
166                token = getTokenContent(token);
167                Algorithm algorithm = Algorithm.HMAC256(jwtConfig.secretKey);
168                JWTVerifier verifier = JWT.require(algorithm).build();
169                verifier.verify(token);
170
```

```
            Date expirationDate = JWT.decode(token).getExpiresAt();
            return expirationDate != null && expirationDate.before(new Date());
        } catch (JWTVerificationException exception) {
            // Token验证失败
            return false;
        }
    }

    /**
     * 获取 Token 中的主题
     *
     * @param token token
     * @return 主题
     */
    public static String getSubject(String token) {
        token = getTokenContent(token);
        return JWT.decode(token).getSubject();
    }

    /**
     * 获取当前Jwt配置信息
     */
    public static JwtConfig getCurrentConfig() {
        return jwtConfig;
    }

    @Data
    public static class JwtConfig {
        /**
         * JwtToken Header标签
         */
        private String header;
        /**
         * Token头
         */
        private String tokenHead;
        /**
         * 签发者
         */
        private String issuer;
        /**
         * 密钥
         */
        private String secretKey;
        /**
         * Token 过期时间
         */
```

```
        private long expirationTime;
        /**
         * 签发者列表
         */
        private List<String> issuers;
        /**
         * 接受者
         */
        private String audience;
        /**
         * 加密算法
         */
        private Algorithm algorithm;
    }
}
```

1.2.3 日志（Log）

本项目实现了日志的记录与管理，可以帮助开发人员追踪应用程序的运行状态、排查问题、分析性能等。

在本项目中，我们使用了SLF4J、logback的方式实现日志的记录，实现了日志切片，在方法执行前后记录日志，以实现日志的统一管理和格式化输出。比如我们会记录当前执行的接口的入参、出参等信息，方便后续进行问题的排查。

详细实现节选如下：

```
@Aspect
@Component
public class LoggingAspect {
    @Around("@annotation(org.springframework.web.bind.annotation.GetMapping) || " +
            "@annotation(org.springframework.web.bind.annotation.PostMapping) || " +
            "@annotation(org.springframework.web.bind.annotation.PutMapping) || " +
            "@annotation(org.springframework.web.bind.annotation.DeleteMapping)")
    public Object logMethod(ProceedingJoinPoint joinPoint) throws Throwable {
        ObjectMapper objectMapper = new ObjectMapper();
        objectMapper.configure(SerializationFeature.FAIL_ON_EMPTY_BEANS, false);
        objectMapper.setSerializationInclusion(JsonInclude.Include.NON_NULL);

        Logger logger = LoggerFactory.getLogger(joinPoint.getTarget().getClass());
```

```
14
15          // 只记录基础信息和简单类型的参数
16          Object[] args = joinPoint.getArgs();
17          if (args != null) {
18              for (Object arg : args) {
19                  if (arg instanceof Serializable) { // 确保只记录可序列化的简单对象
20                      logger.info("Request argument: {}",
    objectMapper.writeValueAsString(arg));
21                  }
22              }
23          }
24
25          Object result = joinPoint.proceed(); // 调用原方法
26
27          if (result != null && result instanceof Serializable) {
28              logger.info("Response: {}",
    objectMapper.writeValueAsString(result));
29          }
30
31          return result;
32      }
33  }
```

1.2.4 接口限流（Rate Limiting）

本项目实现了对接口的限流，旨在控制访问频率以防止服务被过度使用，保障系统稳定性并优化用户体验。限流是通过对接口请求进行计数和分析，确保在给定的时间窗口内，访问次数不超过预设的阈值。

在本项目中，我们采取了固定速率的令牌桶算法，令牌桶算法是通过一个填充令牌的桶来控制数据的流入流量。桶每隔一定时间生成一定数量的令牌，请求必须消耗一定数量的令牌才能被处理。如果桶中的令牌不足，请求就直接被拒绝。令牌桶的令牌数量存储于Redis数据库中，保证存取的速度与原子性。

同时，项目在用户的维度上进行限流，即每一个用户在一分钟之内只能请求15次，超过次数的请求会被拒绝。用户令牌的数量的key采用当前登录所使用的token。

详细实现节选如下：

```
1  @Component
2  public class RateLimitInterceptor implements HandlerInterceptor {
3
4      @Autowired
5      private StringRedisTemplate redisTemplate;
6
7      @Override
```

```
    public boolean preHandle(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response, Object handler) {
        if (!(handler instanceof HandlerMethod)) {
            // 如果不是HandlerMethod实例，直接放行
            return true;
        }

        HandlerMethod handlerMethod = (HandlerMethod) handler;
        Method method = handlerMethod.getMethod();
        RateLimit rateLimitByToken = method.getAnnotation(RateLimit.class);
        if (rateLimitByToken == null) return true;

        String bearerToken = extractBearerToken(request);
        if (bearerToken == null || bearerToken.isEmpty()) throw new RuntimeException("Bearer token is required");

        String key = "rate_limit:" + method.getDeclaringClass().getName() + ":" + method.getName() + ":" + bearerToken;
        Long currentCount = redisTemplate.opsForValue().increment(key);
        if (currentCount == 1) redisTemplate.expire(key, rateLimitByToken.timeout(), TimeUnit.SECONDS);

        if (currentCount > rateLimitByToken.limit()) {
            response.setContentType("application/xml;charset=UTF-8");
            String str = "请求次数过多！请稍后再试！";
            try {
                response.getWriter().write(str);
            } catch (IOException e) {
                throw new RuntimeException(e);
            }
            return false;
        }

        return true;
    }

    private String extractBearerToken(HttpServletRequest request) {
        String authorizationHeader = request.getHeader("Authorization");
        if (authorizationHeader != null && authorizationHeader.startsWith("Bearer ")) {
            return authorizationHeader.substring(7);
        }
        return null;
    }
}
```

二、需求分析与功能设计

2.1 需求分析

2.1.1 用户管理

系统需要支持用户管理功能，包括管理员和普通用户。管理员可以管理用户信息，如添加用户、删除用户、更新用户信息等操作。普通用户可以登录系统，并根据权限进行相应的操作。

2.1.2 仓库管理

系统需要支持仓库管理功能，包括添加仓库、删除仓库、更新仓库信息等操作。每个仓库都有自己的位置、容量等信息，管理员可以对这些信息进行管理。

2.1.3 物品管理

系统需要支持物品管理功能，包括添加物品、删除物品、更新物品信息等操作。每个物品都有自己的名称、描述、数量、价格等信息。管理员可以对这些信息进行管理，并在仓库管理中关联物品与仓库的信息，以便于订单管理时使用。

2.1.4 订单管理

系统需要支持订单管理功能，包括创建订单、删除订单、更新订单信息等操作。每个订单都包括商品信息、客户信息、订单状态等内容。同时用户可以往订单内添加不同仓库的物品，订单总价、时间等信息会自动更新。

2.2 功能设计

下面简述当前第一阶段系统实现的功能逻辑。

用户注册，用户登录，新增仓库，新增物品，新增订单，向订单添加物品，登出。

三、数据持久层设计

3.1 MySQL数据库设计

3.1.1 user

用户表，用于存储系统中的用户信息，包括管理员和普通用户。每个用户具有唯一的ID作为主键，用户名和密码用于登录系统。版本号用于乐观锁控制并发访问。

字段：

- id：整数型，自增，主键，用于唯一标识用户。
- username：文本型，存储用户的用户名。

- password：文本型，存储用户的密码。
- version：整数型，表示当前版本，主要用于token鉴权。

3.1.2 warehouse

仓库表，用于存储系统中的仓库信息，包括仓库的名称、地址、管理员、描述和创建时间。

字段：

- id：整数型，自增，主键，用于唯一标识仓库。
- name：文本型，存储仓库的名称。
- address：文本型，存储仓库的地址。
- manager：文本型，存储仓库的管理员。
- description：文本型，存储仓库的描述信息。
- create_time：日期型，存储仓库的创建时间。

3.1.3 item

物品表，用于存储系统中的物品信息，包括物品的名称、描述、数量、价格、所属仓库ID、创建时间和更新时间。

字段：

- id：整数型，自增，主键，用于唯一标识物品。
- name：文本型，存储物品的名称。
- description：文本型，存储物品的描述信息。
- quantity：文本型，存储物品的数量。
- price：双精度浮点型，存储物品的价格。
- warehouseId：整数型，外键，关联到仓库表的主键，表示物品所属的仓库。
- createTime：日期型，存储物品的创建时间。
- updateTime：日期型，存储物品的更新时间。

3.1.4 orders

订单表，用于存储系统中的订单信息，包括订单的ID、用户名、状态、总价、地址、创建时间和更新时间。

字段：

- id：整数型，自增，主键，用于唯一标识订单。
- username：文本型，存储下单用户的用户名。
- status：文本型，存储订单的状态，如待支付、已支付、已发货等。

- total_price：双精度浮点型，存储订单的总价。
- address：文本型，存储订单的配送地址。
- create_time：日期型，存储订单的创建时间。
- update_time：日期型，存储订单的更新时间。

3.1.4 order_item

订单物品关联表，用于存储订单和物品之间的关联关系，包括关联ID、订单ID、物品ID、物品数量和物品总价。

字段：

- id：整数型，自增，主键，用于唯一标识关联关系。
- order_id：整数型，外键，关联到订单表的主键，表示订单ID。
- item_id：整数型，外键，关联到物品表的主键，表示物品ID。
- item_quantity：整数型，表示订单中该物品的数量。
- item_total_price：双精度浮点型，表示订单中该物品的总价。

SQL语句如下（由IDEA导出）：

```
create table if not exists item
(
    id          int auto_increment
        primary key,
    name        text   null,
    description text   null,
    quantity    text   null,
    price       double null,
    warehouseId int    null,
    createTime  date   null,
    updateTime  date   null
);

create table if not exists `order`
(
    id          int auto_increment
        primary key,
    username    text   null,
    status      text   null,
    total_price double null,
    address     text   null,
    create_time date   null,
    update_time date   null
);
```

```sql

create table if not exists order_item
(
    id               int auto_increment
        primary key,
    order_id         int    null,
    item_id          int    null,
    item_quantity    int    null,
    item_total_price double null
);

create table if not exists user
(
    id       int auto_increment
        primary key,
    username text null,
    password text null,
    version  int  null
);

create table if not exists warehouse
(
    id          int auto_increment
        primary key,
    name        text null,
    address     text null,
    manager     text null,
    description text null,
    create_time date null
);
```

3.2 Mapper与MyBatis-Plus

Mybatis-plus特点：

> 1、无侵入：Mybatis-Plus 在 Mybatis 的基础上进行扩展，只做增强不做改变，引入 Mybatis-Plus 不会对您现有的 Mybatis 构架产生任何影响，而且 MP 支持所有 Mybatis 原生的特性
>
> 2、依赖少：仅仅依赖 Mybatis 以及 Mybatis-Spring
>
> 3、损耗小：启动即会自动注入基本CRUD，性能基本无损耗，直接面向对象操作
>
> 4、通用CRUD操作：内置通用 Mapper、通用 Service，仅仅通过少量配置即可实现单表大部分 CRUD 操作，更有强大的条件构造器，满足各类使用需求
>
> 5、多种主键策略：支持多达4种主键策略（内含分布式唯一ID生成器），可自由配置，完美解决主键问题

> 6、支持ActiveRecord：支持 ActiveRecord 形式调用，实体类只需继承 Model 类即可实现基本 CRUD 操作
>
> 7、支持代码生成，支持自定义全局通用操作：支持全局通用方法注入(Write once, use anywhere)
>
> 8、内置分页插件：基于Mybatis物理分页，开发者无需关心具体操作，配置好插件之后，写分页等同于写基本List查询
>
> 9、内置性能分析插件：可输出Sql语句以及其执行时间，建议开发测试时启用该功能，能有效解决慢查询
>
> 10、内置全局拦截插件：提供全表 delete 、 update 操作智能分析阻断，预防误操作

下面以items为例，mapper包下应用MyBatis-Plus的实现如下：

```
1 package com.java.warehousemanagementsystem.mapper;
2
3 import com.baomidou.mybatisplus.core.mapper.BaseMapper;
4 import com.java.warehousemanagementsystem.pojo.Item;
5 import org.apache.ibatis.annotations.Mapper;
6
7 @Mapper
8 public interface ItemMapper extends BaseMapper<Item> {
9 }
```

四、API与功能详细设计

4.1 用户API

1. 用户注册：
   - 请求类型：POST
   - 路径：`/user`
   - 参数：用户名、密码、确认密码
   - 功能：调用 `userService.register()` 方法进行用户注册，注册成功返回成功信息，失败返回失败信息。
2. 更新用户数据：
   - 请求类型：PUT
   - 路径：`/user`
   - 参数：用户id、用户名、密码、确认密码
   - 功能：调用 `userService.updateUser()` 方法更新用户数据，更新成功返回成功信息，失败返回失败信息。

3. 根据id查找用户：
    - 请求类型：GET
    - 路径：`/user/{id}`
    - 参数：用户id
    - 功能：调用 `userService.findUserById()` 方法根据id查找用户，找到用户返回用户信息，未找到返回失败信息。
4. 获取用户列表：
    - 请求类型：GET
    - 路径：`/user`
    - 参数：无
    - 功能：调用 `userService.findAllUser()` 方法获取所有用户列表，返回用户列表信息。
5. 删除用户：
    - 请求类型：DELETE
    - 路径：`/user/{id}`
    - 参数：用户id
    - 功能：调用 `userService.deleteUser()` 方法删除用户，删除成功返回成功信息，失败返回失败信息。

详细实现代码如下：

```
package com.java.warehousemanagementsystem.controller;

import com.java.warehousemanagementsystem.pojo.User;
import com.java.warehousemanagementsystem.service.UserService;
import com.java.warehousemanagementsystem.vo.ResponseResult;
import io.swagger.v3.oas.annotations.Operation;
import io.swagger.v3.oas.annotations.Parameter;
import jakarta.annotation.Resource;
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.cache.annotation.CacheEvict;
import org.springframework.cache.annotation.Cacheable;
import org.springframework.stereotype.Controller;
import org.springframework.web.bind.annotation.*;

import java.util.List;

@Controller
```

```java
@RequestMapping("/user")
public class UserController {
    private static final Logger logger = LoggerFactory.getLogger(UserController.class);

    @Resource
    private UserService userService;

    @Operation(summary = "用户注册")
    @PostMapping()
    @ResponseBody
    public ResponseResult<?> register(
            @RequestParam @Parameter(description = "用户名") String username,
            @RequestParam @Parameter(description = "密码") String password,
            @RequestParam @Parameter(description = "确认密码") String confirmedPassword) {
        if (userService.register(username, password, confirmedPassword)) {
            logger.info("(UserController)用户注册成功");
            return ResponseResult.success("用户注册成功");
        } else {
            logger.error("(UserController)用户注册失败");
            return ResponseResult.failure(400, "用户注册失败");
        }
    }

    @Operation(summary = "更新用户数据")
    @PutMapping()
    @ResponseBody
    public ResponseResult<?> update(
            @RequestParam @Parameter(description = "用户名") String username,
            @RequestParam @Parameter(description = "密码") String password,
            @RequestParam @Parameter(description = "确认密码") String confirmedPassword) {
        if (userService.updateUser(username, password, confirmedPassword)) {
            logger.info("(UserController)用户数据更新成功");
            return ResponseResult.success("用户数据更新成功");
        } else {
            logger.error("(UserController)用户数据更新失败");
            return ResponseResult.failure(400, "用户数据更新失败");
        }
    }

    @Operation(summary = "根据id查找用户")
    @GetMapping("/{id}")
    @ResponseBody
    @Cacheable(value = "user", key = "#id")
    public ResponseResult<User> findUserById(
```

```
63              @PathVariable @Parameter(description = "用户id") Integer id) {
64          User user = userService.findUserById(id);
65          if (user == null) {
66              logger.error("(UserController)未找到用户");
67              return ResponseResult.failure(404, "未找到用户");
68          }
69
70          logger.info("(UserController)用户查找成功");
71          return ResponseResult.success(user);
72      }
73
74      @Operation(summary = "获取用户列表")
75      @GetMapping()
76      @ResponseBody
77      @Cacheable(value = "userList")
78      public ResponseResult<List<User>> getList() {
79          List<User> users = userService.findAllUser();
80          logger.info("(UserController)获取用户列表, size = {}, users = {}",
    users.size(), users);
81          return ResponseResult.success(users);
82      }
83
84      @Operation(summary = "删除用户")
85      @DeleteMapping("/{id}")
86      @ResponseBody
87      @CacheEvict(value = "user", key = "#id")
88      public ResponseResult<?> delete(
89              @PathVariable @Parameter(description = "用户id") Integer id) {
90          if (!userService.deleteUser(id)) {
91              logger.error("(UserController)未找到用户");
92              return ResponseResult.failure(404, "未找到用户");
93          }
94          logger.info("(UserController)用户删除成功");
95          return ResponseResult.success("用户删除成功");
96      }
97  }
```

4.2 仓库API

1. 创建新仓库：
   - 请求类型：POST
   - 路径：`/warehouse`
   - 参数：仓库名称、仓库位置、管理员、仓库介绍

- 功能：调用 `warehouseService.addWarehouse()` 方法创建新的仓库，创建成功返回成功信息和创建的仓库对象。

2. 更新仓库信息：
   - 请求类型：PUT
   - 路径：`/warehouse/{id}`
   - 参数：仓库id、仓库名称、仓库位置、管理员、仓库介绍
   - 功能：调用 `warehouseService.updateWarehouse()` 方法更新指定id的仓库信息，更新成功返回成功信息和更新后的仓库对象。
3. 根据id查找仓库：
   - 请求类型：GET
   - 路径：`/warehouse/{id}`
   - 参数：仓库id
   - 功能：调用 `warehouseService.selectWarehouse()` 方法根据id查找仓库，找到仓库返回成功信息和仓库对象，未找到返回失败信息。
4. 获取仓库列表：
   - 请求类型：GET
   - 路径：`/warehouse`
   - 参数：仓库名称、页码、每页数量
   - 功能：调用 `warehouseService.selectWarehouse()` 方法获取仓库列表，根据名称模糊查询，返回指定页数和每页数量的数据。
5. 删除仓库：
   - 请求类型：DELETE
   - 路径：`/warehouse/{id}`
   - 参数：仓库id
   - 功能：调用 `warehouseService.deleteWarehouse()` 方法删除指定id的仓库，删除成功返回成功信息，失败返回失败信息。

详细实现代码如下：

```
1 package com.java.warehousemanagementsystem.controller;
2
3 import com.baomidou.mybatisplus.extension.plugins.pagination.Page;
4 import com.java.warehousemanagementsystem.pojo.Warehouse;
5 import com.java.warehousemanagementsystem.service.WarehouseService;
6 import com.java.warehousemanagementsystem.vo.ResponseResult;
```

```java
import io.swagger.v3.oas.annotations.Operation;
import io.swagger.v3.oas.annotations.Parameter;
import jakarta.annotation.Resource;
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.cache.annotation.CacheEvict;
import org.springframework.cache.annotation.CachePut;
import org.springframework.cache.annotation.Cacheable;
import org.springframework.web.bind.annotation.*;

@RestController
@RequestMapping("/warehouse")
public class WarehouseController {
    private static final Logger logger = LoggerFactory.getLogger(WarehouseController.class);

    @Resource
    private WarehouseService warehouseService;

    @Operation(summary = "创建新仓库")
    @PostMapping()
    @ResponseBody
    public ResponseResult<?> createWarehouse(
            @RequestParam @Parameter(description = "仓库名称") String name,
            @RequestParam @Parameter(description = "仓库位置") String location,
            @RequestParam @Parameter(description = "管理员") String manager,
            @RequestParam @Parameter(description = "仓库介绍") String description) {
        Warehouse warehouse = warehouseService.addWarehouse(name, location, manager, description);
        logger.info("(WarehouseController)仓库创建成功");
        return ResponseResult.success(warehouse);
    }

    @Operation(summary = "更新仓库信息")
    @PutMapping("/{id}")
    @ResponseBody
    @CachePut(value = "warehouse", key = "#id")
    public ResponseResult<?> updateWarehouse(
            @PathVariable @Parameter(description = "仓库id") Integer id,
            @RequestParam(required = false, defaultValue = "") @Parameter(description = "仓库名称") String name,
            @RequestParam(required = false, defaultValue = "") @Parameter(description = "仓库位置") String location,
            @RequestParam(required = false, defaultValue = "") @Parameter(description = "管理员") String manager,
```

```
47              @RequestParam(required = false, defaultValue = "")
@Parameter(description = "仓库介绍") String description) {
48          Warehouse warehouse = warehouseService.updateWarehouse(id, name,
location, manager, description);
49          logger.info("(WarehouseController)仓库更新成功");
50          return ResponseResult.success(warehouse);
51      }
52
53      @Operation(summary = "根据id查找仓库")
54      @GetMapping("/{id}")
55      @ResponseBody
56      @Cacheable(value = "warehouse", key = "#id")
57      public ResponseResult<Warehouse> findWarehouseById(
58              @PathVariable @Parameter(description = "仓库id") Integer id) {
59          Warehouse warehouse = warehouseService.selectWarehouse(id);
60          if (warehouse == null) {
61              logger.error("(WarehouseController)未找到仓库");
62              return ResponseResult.failure(404, "未找到仓库");
63          }
64
65          logger.info("(WarehouseController)仓库查找成功");
66          return ResponseResult.success(warehouse);
67      }
68
69      @Operation(summary = "获取仓库列表")
70      @GetMapping()
71      @ResponseBody
72      @Cacheable(value = "warehouseList")
73      public ResponseResult<Page<Warehouse>> getWarehouseList(
74              @RequestParam(defaultValue = "") @Parameter(description = "仓库名
称") String name,
75              @RequestParam(defaultValue = "1") @Parameter(description = "页码")
Long pageNo,
76              @RequestParam(defaultValue = "10") @Parameter(description = "每页数
量") Long pageSize
77      ) {
78          logger.info("(WarehouseController)获取仓库列表");
79          return ResponseResult.success(warehouseService.selectWarehouse(name,
pageNo, pageSize));
80      }
81
82      @Operation(summary = "删除仓库")
83      @DeleteMapping("/{id}")
84      @ResponseBody
85      @CacheEvict(value = "warehouse", key = "#id")
86      public ResponseResult<?> deleteWarehouse(
87              @PathVariable @Parameter(description = "仓库id") Integer id) {
```

```
88          if (!warehouseService.deleteWarehouse(id)) {
89              logger.error("(WarehouseController)未找到仓库");
90              return ResponseResult.failure(404, "未找到仓库");
91          }
92          //warehouseService.deleteWarehouse(id);
93          logger.info("(WarehouseController)仓库删除成功");
94          return ResponseResult.success("仓库删除成功");
95      }
96  }
```

4.3 物品API

1. 获取物品列表：
   - 请求类型：GET
   - 路径：`/item`
   - 参数：无
   - 功能：调用 `itemService.findAllItems()` 方法获取所有物品列表，返回物品列表信息。
2. 添加新物品：
   - 请求类型：POST
   - 路径：`/item`
   - 参数：物品名称、物品描述、物品数量、物品价格、仓库ID
   - 功能：调用 `itemService.addItem()` 方法添加新物品，添加成功返回成功信息，失败返回失败信息。
3. 根据ID获取物品信息：
   - 请求类型：GET
   - 路径：`/item/{id}`
   - 参数：物品ID
   - 功能：调用 `itemService.findItemById()` 方法根据物品ID查找物品信息，返回物品信息。
4. 更新物品信息：
   - 请求类型：PUT
   - 路径：`/item/{id}`
   - 参数：物品ID、物品名称、物品描述、物品数量、物品价格、仓库ID
   - 功能：调用 `itemService.updateItem()` 方法更新指定ID的物品信息，更新成功返回成功信息，失败返回失败信息。

5. 删除物品：
    - 请求类型：DELETE
    - 路径：`/item/{id}`
    - 参数：物品ID
    - 功能：调用 `itemService.deleteItem()` 方法删除指定ID的物品，删除成功返回成功信息，失败返回失败信息。

详细实现代码节选如下：

```
package com.java.warehousemanagementsystem.controller;

import com.java.warehousemanagementsystem.pojo.Item;
import com.java.warehousemanagementsystem.service.ItemService;
import com.java.warehousemanagementsystem.vo.ResponseResult;
import io.swagger.v3.oas.annotations.Operation;
import io.swagger.v3.oas.annotations.Parameter;
import jakarta.annotation.Resource;
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.cache.annotation.CacheEvict;
import org.springframework.cache.annotation.CachePut;
import org.springframework.cache.annotation.Cacheable;
import org.springframework.stereotype.Controller;
import org.springframework.web.bind.annotation.*;

import java.util.List;

@Controller
@RequestMapping("/item")
public class ItemController {
    private static final Logger logger =
LoggerFactory.getLogger(ItemController.class);

    @Resource
    private ItemService itemService;

    @Operation(summary = "获取物品列表")
    @GetMapping()
    @ResponseBody
    @Cacheable(value = "itemList")
    public ResponseResult<List<Item>> getAllItems() {
        List<Item> items = itemService.findAllItems();
        logger.info("(ItemController)获取物品列表, size = {}, items = {}",
items.size(), items);
```

```
34          return ResponseResult.success(items);
35      }
36
37      @Operation(summary = "添加新物品")
38      @PostMapping()
39      @ResponseBody
40      public ResponseResult<?> addItem(
41              @RequestParam @Parameter(description = "物品名称") String name,
42              @RequestParam @Parameter(description = "物品描述") String
    description,
43              @RequestParam @Parameter(description = "物品数量") Integer quantity,
44              @RequestParam @Parameter(description = "物品价格") Double price,
45              @RequestParam @Parameter(description = "仓库ID") Integer
    warehouseId) {
46          if (itemService.addItem(name, description, quantity, price,
    warehouseId)) {
47              logger.info("(ItemController)物品添加成功");
48              return ResponseResult.success("物品添加成功");
49          } else {
50              logger.error("(ItemController)物品添加失败");
51              return ResponseResult.failure(400, "物品添加失败");
52          }
53      }
54
55      @Operation(summary = "根据ID获取物品信息")
56      @GetMapping("/{id}")
57      @ResponseBody
58      @Cacheable(value = "item", key = "#id")
59      public ResponseResult<Item> getItemById(
60              @PathVariable @Parameter(description = "物品ID") Integer id) {
61          Item item = itemService.findItemById(id);
62          if (item == null) {
63              logger.error("(ItemController)未找到物品");
64              return ResponseResult.failure(404, "未找到物品");
65          }
66
67          logger.info("(ItemController)物品查找成功");
68          return ResponseResult.success(item);
69      }
70
71      @Operation(summary = "更新物品信息")
72      @PutMapping("/{id}")
73      @ResponseBody
74      @CachePut(value = "item", key = "#id")
75      public ResponseResult<?> updateItem(
76              @PathVariable @Parameter(description = "物品ID") Integer id,
77              @RequestParam @Parameter(description = "物品名称") String name,
```

```
78              @RequestParam @Parameter(description = "物品描述") String
    description,
79              @RequestParam @Parameter(description = "物品数量") Integer quantity,
80              @RequestParam @Parameter(description = "物品价格") Double price,
81              @RequestParam @Parameter(description = "仓库ID") Integer
    warehouseId) {
82          if (itemService.updateItem(id, name, description, quantity, price,
    warehouseId)) {
83              logger.info("(ItemController)物品信息更新成功");
84              return ResponseResult.success("物品信息更新成功");
85          } else {
86              logger.error("(ItemController)物品信息更新失败");
87              return ResponseResult.failure(400, "物品信息更新失败");
88          }
89      }
90
91      @Operation(summary = "删除物品")
92      @DeleteMapping("/{id}")
93      @ResponseBody
94      @CacheEvict(value = "item", key = "#id")
95      public ResponseResult<?> deleteItem(
96              @PathVariable @Parameter(description = "物品ID") Integer id) {
97          if (itemService.deleteItem(id)) {
98              logger.info("(ItemController)物品删除成功");
99              return ResponseResult.success("物品删除成功");
100         } else {
101             logger.error("(ItemController)物品删除失败");
102             return ResponseResult.failure(404, "物品删除失败");
103         }
104     }
105 }
```

4.4 订单API

1. 添加新订单：
   - 请求类型：POST
   - 路径：`/order`
   - 参数：订单对象
   - 功能：调用 `ordersService.addOrder()` 方法添加新订单，添加成功返回成功信息，失败返回失败信息。
2. 添加物品：
   - 请求类型：POST

- 路径：`/order/item/{id}`
- 参数：订单ID、物品ID
- 功能：调用 `ordersService.addItem()` 方法为指定订单添加物品，添加成功返回成功信息，失败返回失败信息。

3. 获取所有订单：
   - 请求类型：GET
   - 路径：`/order`
   - 参数：无
   - 功能：调用 `ordersService.findAllOrders()` 方法获取所有订单列表，返回订单列表信息。
4. 根据ID获取订单信息及其物品：
   - 请求类型：GET
   - 路径：`/order/{id}`
   - 参数：订单ID
   - 功能：调用 `ordersService.findOrderById()` 方法根据订单ID查找订单信息，同时调用 `ordersService.findItemsByOrderId()` 方法查找订单中的物品，返回订单信息及其物品信息。
5. 根据用户ID获取订单信息：
   - 请求类型：GET
   - 路径：`/order/user/{userId}`
   - 参数：用户ID
   - 功能：调用 `ordersService.findOrdersByUserId()` 方法根据用户ID查找订单信息，返回订单列表信息。
6. 根据订单状态获取订单信息：
   - 请求类型：GET
   - 路径：`/order/status/{status}`
   - 参数：订单状态
   - 功能：调用 `ordersService.findOrdersByStatus()` 方法根据订单状态查找订单信息，返回订单列表信息。
7. 根据地址获取订单信息：
   - 请求类型：GET
   - 路径：`/order/address/{address}`

- 参数：地址
- 功能：调用 `ordersService.findOrdersByAddress()` 方法根据地址查找订单信息，返回订单列表信息。

8. 更新订单信息：
   - 请求类型：PUT
   - 路径：`/order/{id}`
   - 参数：订单ID、订单对象
   - 功能：调用 `ordersService.updateOrder()` 方法更新指定ID的订单信息，更新成功返回成功信息，失败返回失败信息。
9. 删除订单：
   - 请求类型：DELETE
   - 路径：`/order/{id}`
   - 参数：订单ID
   - 功能：调用 `ordersService.deleteOrder()` 方法删除指定ID的订单，删除成功返回成功信息，失败返回失败信息。
10. 删除订单物品：
    - 请求类型：DELETE
    - 路径：`/order/item/{id}`
    - 参数：订单ID、物品ID
    - 功能：调用 `ordersService.deleteItem()` 方法删除指定ID的订单中的指定物品，删除成功返回成功信息，失败返回失败信息。

详细实现代码节选如下：

```
1  package com.java.warehousemanagementsystem.controller;
2
3  import com.java.warehousemanagementsystem.pojo.Item;
4  import com.java.warehousemanagementsystem.pojo.Orders;
5  import com.java.warehousemanagementsystem.service.OrdersService;
6  import com.java.warehousemanagementsystem.vo.ResponseResult;
7  import io.swagger.v3.oas.annotations.Operation;
8  import io.swagger.v3.oas.annotations.Parameter;
9  import jakarta.annotation.Resource;
10 import org.slf4j.Logger;
11 import org.slf4j.LoggerFactory;
12 import org.springframework.cache.annotation.CacheEvict;
13 import org.springframework.cache.annotation.CachePut;
```

```java
import org.springframework.cache.annotation.Cacheable;
import org.springframework.stereotype.Controller;
import org.springframework.web.bind.annotation.*;

import java.util.HashMap;
import java.util.List;
import java.util.Map;

@Controller
@RequestMapping("/order")
public class OrdersController
{
    private static final Logger logger =
LoggerFactory.getLogger(OrdersController.class);

    @Resource
    private OrdersService ordersService;

    @Operation(summary = "添加新订单")
    @PostMapping
    @ResponseBody
    public ResponseResult<?> addOrder(@RequestParam @Parameter(description = "订
单") String username,
                                      @RequestParam @Parameter(description = "订
单") String address )
    {
        Orders orders = new Orders();
        orders.setUsername(username);
        orders.setAddress(address);
        if (ordersService.addOrder(orders)) {
            logger.info("(OrderController)订单添加成功, ID: {}", orders.getId());
            return ResponseResult.success("订单添加成功");
        } else {
            logger.error("(OrderController)订单添加失败");
            return ResponseResult.failure(400, "订单添加失败");
        }
    }

    @Operation(summary = "添加物品")
    @PostMapping("/item/{id}")
    @ResponseBody
    public ResponseResult<?> addItem(@PathVariable @Parameter(description = "订
单ID") Integer id,
                                     @RequestParam @Parameter(description = "物
品ID") Integer itemId)
    {
        if (ordersService.addItem(id, itemId)) {
```

```
56              logger.info("(OrderController)物品添加成功, ID: {}", id);
57              return ResponseResult.success("物品添加成功");
58          } else {
59              logger.error("(OrderController)物品添加失败");
60              return ResponseResult.failure(400, "物品添加失败");
61          }
62      }
63
64      @Operation(summary = "获取所有订单")
65      @GetMapping
66      @ResponseBody
67      @Cacheable(value = "allOrders")
68      public ResponseResult<List<Orders>> getAllOrders() {
69          List<Orders> orders = ordersService.findAllOrders();
70          logger.info("(OrderController)获取订单列表, size = {}", orders.size());
71          return ResponseResult.success(orders);
72      }
73
74      @Operation(summary = "根据ID获取订单信息及其物品")
75      @GetMapping("/{id}")
76      @ResponseBody
77      @Cacheable(value = "order", key = "#id")
78      public ResponseResult<Map<String, Object>> getOrderById(@PathVariable
    @Parameter(description = "订单ID") Integer id) {
79          Orders orders = ordersService.findOrderById(id);
80          List<Item> items = ordersService.findItemsByOrderId(id);
81
82          if (orders != null) {
83              logger.info("(OrderController)订单查找成功, ID: {}", id);
84              Map<String, Object> result = new HashMap<>();
85              result.put("order", orders);
86              if (items != null) {
87                  logger.info("(OrderController)物品查找成功, 订单ID: {}", id);
88                  result.put("items", items);
89              } else {
90                  logger.warn("(OrderController)未找到物品, 订单ID: {}", id);
91              }
92              return ResponseResult.success(result);
93          } else {
94              logger.error("(OrderController)未找到订单, ID: {}", id);
95              return ResponseResult.failure(404, "未找到订单");
96          }
97      }
98
99
100     @Operation(summary = "根据用户名获取订单信息")
101     @GetMapping("/user")
```

```
102     @ResponseBody
103     public ResponseResult<List<Orders>> getOrdersByUserId(@RequestParam
    @Parameter(description = "用户名") String username) {
104         List<Orders> orders = ordersService.findOrdersByUsername(username);
105         if (orders != null) {
106             logger.info("(OrderController)订单查找成功, 用户ID: {}", username);
107             return ResponseResult.success(orders);
108         } else {
109             logger.error("(OrderController)未找到订单");
110             return ResponseResult.failure(404, "未找到订单");
111         }
112     }
113 
114     @Operation(summary = "根据订单状态获取订单信息")
115     @GetMapping("/status/{status}")
116     @ResponseBody
117     public ResponseResult<List<Orders>> getOrdersByStatus(@PathVariable
    @Parameter(description = "订单状态") String status) {
118         List<Orders> orders = ordersService.findOrdersByStatus(status);
119         if (orders != null) {
120             logger.info("(OrderController)订单查找成功, 订单状态: {}", status);
121             return ResponseResult.success(orders);
122         } else {
123             logger.error("(OrderController)未找到订单");
124             return ResponseResult.failure(404, "未找到订单");
125         }
126     }
127 
128     @Operation(summary = "根据地址获取订单信息")
129     @GetMapping("/address")
130     @ResponseBody
131     public ResponseResult<List<Orders>> getOrdersByAddress(@RequestParam
    @Parameter(description = "地址") String address) {
132         List<Orders> orders = ordersService.findOrdersByAddress(address);
133         if (orders != null) {
134             logger.info("(OrderController)订单查找成功, 地址: {}", address);
135             return ResponseResult.success(orders);
136         } else {
137             logger.error("(OrderController)未找到订单");
138             return ResponseResult.failure(404, "未找到订单");
139         }
140     }
141 
142     @Operation(summary = "更新订单信息")
143     @PutMapping("/{id}")
144     @ResponseBody
145     @CachePut(value = "order", key = "#id")
```

```
146     public ResponseResult<?> updateOrder(@PathVariable @Parameter(description
    = "订单ID") Integer id, @RequestBody @Parameter(description = "订单") Orders
    orders) {
147         if (ordersService.updateOrder(id, orders)) {
148             logger.info("(OrderController)订单信息更新成功, ID: {}", id);
149             return ResponseResult.success("订单信息更新成功");
150         } else {
151             logger.error("(OrderController)订单信息更新失败");
152             return ResponseResult.failure(400, "订单信息更新失败");
153         }
154     }
155 
156     @Operation(summary = "删除订单")
157     @DeleteMapping("/{id}")
158     @ResponseBody
159     @CacheEvict(value = "order", key = "#id")
160     public ResponseResult<?> deleteOrder(@PathVariable @Parameter(description
    = "订单ID") Integer id) {
161         if (ordersService.deleteOrder(id)) {
162             logger.info("(OrderController)订单删除成功, ID: {}", id);
163             return ResponseResult.success("订单删除成功");
164         } else {
165             logger.error("(OrderController)订单删除失败");
166             return ResponseResult.failure(404, "订单删除失败");
167         }
168     }
169 
170     @Operation(summary = "删除订单物品")
171     @DeleteMapping("/item/{id}")
172     @ResponseBody
173     public ResponseResult<?> deleteItem(@PathVariable @Parameter(description =
    "订单ID") Integer id,
174                                         @RequestParam @Parameter(description =
    "物品ID") Integer itemId) {
175         if (ordersService.deleteItem(id, itemId)) {
176             logger.info("(OrderController)物品删除成功, ID: {}", id);
177             return ResponseResult.success("物品删除成功");
178         } else {
179             logger.error("(OrderController)物品删除失败");
180             return ResponseResult.failure(404, "物品删除失败");
181         }
182     }
183 }
```

4.5 会话管理API

1. 用户登录：
    - 请求类型：POST
    - 路径：`/session`
    - 参数：用户名、密码
    - 功能：调用 `sessionService.loginSession()` 方法进行用户登录操作，并返回登录结果，包含token信息。
2. 用户登出：
    - 请求类型：DELETE
    - 路径：`/session`
    - 参数：用户名
    - 功能：调用 `sessionService.logoutSession()` 方法进行用户登出操作，并返回登出结果，使得token失效。

详细实现代码节选如下：

```
package com.java.warehousemanagementsystem.controller;

import com.java.warehousemanagementsystem.service.SessionService;
import com.java.warehousemanagementsystem.vo.ResponseResult;
import io.swagger.v3.oas.annotations.Operation;
import io.swagger.v3.oas.annotations.Parameter;
import jakarta.annotation.Resource;
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.web.bind.annotation.DeleteMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.PostMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RestController;

@RestController
@RequestMapping("/session")
public class SessionController {
    private static final Logger logger =
LoggerFactory.getLogger(UserController.class);
    @Resource
    SessionService sessionService;

    @Operation(summary = "用户登录")
    @PostMapping("")
    public ResponseResult<Object> login(@Parameter(name = "username",
description = "用户名") String username,
```

```
25                                          @Parameter(name = "password",
   description = "密码") String password) {
26          logger.info("(SessionController)用户登录, username = {}, password =
   {}", username, password);
27          return ResponseResult.success(sessionService.loginSession(username,
   password));
28      }
29
30      @Operation(summary = "用户登出")
31      @DeleteMapping("")
32      public ResponseResult<Object> logout(@Parameter(name = "username",
   description = "用户名") String username) {
33          logger.info("(SessionController)用户登出, username = {}", username);
34          return ResponseResult.success(sessionService.logoutSession(username));
35      }
36
37      @Operation(summary = "测试admin")
38      @PostMapping("/test")
39      public String test() {
40          return "admin";
41      }
42
43      @Operation(summary = "测试user")
44      @PostMapping("/test2")
45      public String test2() {
46          System.out.println(1);
47          return "user";
48      }
49  }
```

五、测试

测试用例规则：

a）根据需求文档的变更，实时补充；

b）以测试类型为基础，包含正常功能和可靠性（异常处理和恢复等）测试。

常规方法：

等价类划分、边界值、因果图等。

数据验证要求：

a）数据一致性：对数据在不同页面、不同系统间流转的一致性的验证；

b）数据同步： 设计数据更新，数据库同步方面的测试；

c）数据有效性： 满足和不满足置顶模块的输入数据的要求的测试；

d）兼容性测试：对不同系统浏览器进行兼容测试。

5.1 单元测试

对于Spring MVC架构下的关键层Controller和Service，我们对其进行了单元测试。单元测试将随后续开发进一步跟进。

5.1.1 Controller层（下面以用户部分的为例，包含user和session）

```
package com.java.warehousemanagementsystem.controller;

import com.java.warehousemanagementsystem.enums.AppHttpCodeEnum;
import com.java.warehousemanagementsystem.pojo.User;
import com.java.warehousemanagementsystem.service.UserService;
import com.java.warehousemanagementsystem.vo.ResponseResult;
import org.junit.jupiter.api.Test;
import org.junit.jupiter.api.extension.ExtendWith;
import org.mockito.InjectMocks;
import org.mockito.Mock;
import org.mockito.junit.jupiter.MockitoExtension;

import java.util.Arrays;
import java.util.List;

import static org.junit.jupiter.api.Assertions.assertEquals;
import static org.junit.jupiter.api.Assertions.assertNotNull;
import static org.mockito.Mockito.when;

@ExtendWith(MockitoExtension.class)
public class UserControllerTest {

    @Mock
    private UserService userService;

    @InjectMocks
    private UserController userController;

    @Test
    void testRegister() {
        String username = "user";
        String password = "pass";
        String confirmedPassword = "pass";
        when(userService.register(username, password,
confirmedPassword)).thenReturn(true);

```

```
36          ResponseResult<?> result = userController.register(username, password,
    confirmedPassword);
37
38          assertEquals(AppHttpCodeEnum.SUCCESS.getCode(), result.getCode());
39          assertEquals("操作成功", result.getMsg());
40      }
41
42      @Test
43      void testRegisterFailure() {
44          String username = "user";
45          String password = "pass";
46          String confirmedPassword = "fail";
47          when(userService.register(username, password,
    confirmedPassword)).thenReturn(false);
48
49          ResponseResult<?> result = userController.register(username, password,
    confirmedPassword);
50
51          assertEquals(400, result.getCode());
52          assertEquals("用户注册失败", result.getMsg());
53      }
54
55      @Test
56      void testUpdate() {
57          Integer id = 1;
58          String username = "updatedUser";
59          String password = "updatedPass";
60          String confirmedPassword = "updatedPass";
61          when(userService.updateUser(username, password,
    confirmedPassword)).thenReturn(true);
62
63          ResponseResult<?> result = userController.update(username, password,
    confirmedPassword);
64
65          assertEquals(AppHttpCodeEnum.SUCCESS.getCode(), result.getCode());
66          assertEquals("操作成功", result.getMsg());
67      }
68
69      @Test
70      void testFindUserById() {
71          Integer id = 1;
72          User user = new User();
73          user.setId(id);
74          user.setUsername("user");
75          when(userService.findUserById(id)).thenReturn(user);
76
77          ResponseResult<User> result = userController.findUserById(id);
```

```
78
79          assertEquals(AppHttpCodeEnum.SUCCESS.getCode(), result.getCode());
80          assertNotNull(result.getData());
81          assertEquals("user", result.getData().getUsername());
82      }
83
84      @Test
85      void testFindUserByIdNotFound() {
86          Integer id = 99;
87          when(userService.findUserById(id)).thenReturn(null);
88
89          ResponseResult<User> result = userController.findUserById(id);
90
91          assertEquals(404, result.getCode());
92          assertEquals("未找到用户", result.getMsg());
93      }
94
95      @Test
96      void testGetList() {
97          List<User> users = Arrays.asList(new User(), new User());
98          when(userService.findAllUser()).thenReturn(users);
99
100         ResponseResult<List<User>> result = userController.getList();
101
102         assertEquals(AppHttpCodeEnum.SUCCESS.getCode(), result.getCode());
103         assertEquals(2, result.getData().size());
104     }
105
106     @Test
107     void testDelete() {
108         Integer id = 1;
109         when(userService.deleteUser(id)).thenReturn(true);
110
111         ResponseResult<?> result = userController.delete(id);
112
113         assertEquals(AppHttpCodeEnum.SUCCESS.getCode(), result.getCode());
114         assertEquals("操作成功", result.getMsg());
115     }
116
117     @Test
118     void testDeleteNotFound() {
119         Integer id = 99;
120         when(userService.deleteUser(id)).thenReturn(false);
121
122         ResponseResult<?> result = userController.delete(id);
123
124         assertEquals(404, result.getCode());
```

```
        assertEquals("未找到用户", result.getMsg());
    }
}
```

```
package com.java.warehousemanagementsystem.controller;

import com.java.warehousemanagementsystem.service.SessionService;
import org.junit.jupiter.api.BeforeEach;
import org.junit.jupiter.api.Test;
import org.junit.jupiter.api.extension.ExtendWith;
import org.mockito.InjectMocks;
import org.mockito.Mock;
import org.springframework.http.MediaType;
import org.springframework.test.context.junit.jupiter.SpringExtension;
import org.springframework.test.web.servlet.MockMvc;
import org.springframework.test.web.servlet.setup.MockMvcBuilders;

import java.util.Map;

import static org.mockito.Mockito.*;
import static
org.springframework.test.web.servlet.request.MockMvcRequestBuilders.delete;
import static
org.springframework.test.web.servlet.request.MockMvcRequestBuilders.post;
import static
org.springframework.test.web.servlet.result.MockMvcResultMatchers.*;

@ExtendWith(SpringExtension.class)
public class SessionControllerTest {

    private MockMvc mockMvc;

    @Mock
    private SessionService sessionService;

    @InjectMocks
    private SessionController sessionController;

    @BeforeEach
    public void setup() {
        mockMvc = MockMvcBuilders.standaloneSetup(sessionController).build();
    }

    @Test
    public void testLogin() throws Exception {
```

```
39          Map<String, String> sessionData = Map.of("token", "someToken"); //
    Simulate a login token
40          when(sessionService.loginSession("alice",
    "password123")).thenReturn(sessionData);
41
42          mockMvc.perform(post("/session")
43                          .param("username", "alice")
44                          .param("password", "password123")
45                          .contentType(MediaType.APPLICATION_FORM_URLENCODED))
46                  .andExpect(status().isOk())
47                  .andExpect(jsonPath("$.data.token").value("someToken"));
48
49          verify(sessionService, times(1)).loginSession("alice", "password123");
50      }
51
52      @Test
53      public void testLogout() throws Exception {
54          when(sessionService.logoutSession("alice")).thenReturn("登出成功! ");
55
56          mockMvc.perform(delete("/session")
57                          .param("username", "alice")
58                          .contentType(MediaType.APPLICATION_FORM_URLENCODED))
59                  .andExpect(status().isOk());
60          //.andExpect(jsonPath("$.success").value(true));
61
62          verify(sessionService, times(1)).logoutSession("alice");
63      }
64
65      @Test
66      public void testAdminEndpoint() throws Exception {
67          mockMvc.perform(post("/session/test"))
68                  .andExpect(status().isOk())
69                  .andExpect(content().string("admin"));
70      }
71
72      @Test
73      public void testUserEndpoint() throws Exception {
74          mockMvc.perform(post("/session/test2"))
75                  .andExpect(status().isOk())
76                  .andExpect(content().string("user"));
77      }
78  }
```

5.1.2 Service层（下面以用户部分的为例，包含user和session）

```java
package com.java.warehousemanagementsystem.service.impl;

import com.java.warehousemanagementsystem.mapper.UserMapper;
import com.java.warehousemanagementsystem.pojo.User;
import org.junit.jupiter.api.BeforeEach;
import org.junit.jupiter.api.Test;
import org.junit.jupiter.api.extension.ExtendWith;
import org.mockito.InjectMocks;
import org.mockito.Mock;
import org.mockito.MockitoAnnotations;
import org.mockito.junit.jupiter.MockitoExtension;
import org.springframework.security.crypto.password.PasswordEncoder;

import static org.junit.jupiter.api.Assertions.*;
import static org.mockito.Mockito.*;

@ExtendWith(MockitoExtension.class)
class UserServiceImplTest {

    @Mock
    private UserMapper userMapper;

    @Mock
    private PasswordEncoder passwordEncoder;

    @InjectMocks
    private UserServiceImpl userService;

    @BeforeEach
    void setUp() {
        MockitoAnnotations.openMocks(this);
    }

    @Test
    void registerUserSuccessfully() {
        String username = "testUser";
        String password = "password";
        String confirmedPassword = "password";

        when(userMapper.selectCount(any())).thenReturn(0L);

when(passwordEncoder.encode(anyString())).thenReturn("encodedPassword");
        when(userMapper.insert(any(User.class))).thenReturn(1);

        assertTrue(userService.register(username, password,
confirmedPassword));
    }
```

```
46
47      @Test
48      void registerUserFailDueToExistingUser() {
49          String username = "existingUser";
50          String password = "password";
51          String confirmedPassword = "password";
52
53          when(userMapper.selectCount(any())).thenReturn(1L);
54
55          assertThrows(IllegalArgumentException.class, () ->
    userService.register(username, password, confirmedPassword));
56      }
57
58      @Test
59      void updateUserSuccessfully() {
60          String username = "existingUser";
61          String password = "newPassword";
62          String confirmedPassword = "newPassword";
63          User existingUser = new User(1, username, "oldPassword", 1);
64
65          when(userMapper.selectOne(any())).thenReturn(existingUser);
66
    when(passwordEncoder.encode(anyString())).thenReturn("encodedNewPassword");
67          when(userMapper.updateById(any(User.class))).thenReturn(1);
68
69          assertTrue(userService.updateUser(username, password,
    confirmedPassword));
70      }
71
72      @Test
73      void updateUserFailDueToNonexistentUser() {
74          String username = "nonexistentUser";
75          String password = "password";
76          String confirmedPassword = "password";
77
78          when(userMapper.selectOne(any())).thenReturn(null);
79
80          assertThrows(IllegalArgumentException.class, () ->
    userService.updateUser(username, password, confirmedPassword));
81      }
82
83      @Test
84      void deleteUserSuccessfully() {
85          Integer userId = 1;
86
87          when(userMapper.deleteById(userId)).thenReturn(1);
88
```

```
89          assertTrue(userService.deleteUser(userId));
90      }
91
92      @Test
93      void deleteUserFailDueToInvalidId() {
94          Integer userId = null;
95
96          assertThrows(IllegalArgumentException.class, () ->
    userService.deleteUser(userId));
97      }
98
99      @Test
100     void findUserByIdSuccessfully() {
101         Integer userId = 1;
102         User foundUser = new User(userId, "userName", "encodedPassword", 1);
103
104         when(userMapper.selectById(userId)).thenReturn(foundUser);
105
106         User result = userService.findUserById(userId);
107         assertNotNull(result);
108         assertEquals(userId, result.getId());
109         assertNull(result.getPassword()); // Ensuring password is null for
    safety
110     }
111
112     @Test
113     void findUserByIdFailDueToNullId() {
114         assertThrows(IllegalArgumentException.class, () ->
    userService.findUserById(null));
115     }
116 }
```

```
1  package com.java.warehousemanagementsystem.service.impl;
2
3  import com.baomidou.mybatisplus.core.conditions.query.QueryWrapper;
4  import com.java.warehousemanagementsystem.mapper.UserMapper;
5  import com.java.warehousemanagementsystem.pojo.User;
6  import com.java.warehousemanagementsystem.utils.JwtUtils;
7  import org.junit.jupiter.api.BeforeEach;
8  import org.junit.jupiter.api.Test;
9  import org.junit.jupiter.api.extension.ExtendWith;
10 import org.mockito.*;
11 import org.mockito.junit.jupiter.MockitoExtension;
12 import org.springframework.security.authentication.AuthenticationManager;
```

```java
import org.springframework.security.authentication.UsernamePasswordAuthenticationToken;
import org.springframework.security.core.Authentication;

import java.util.Map;

import static org.junit.jupiter.api.Assertions.*;
import static org.mockito.ArgumentMatchers.any;
import static org.mockito.Mockito.*;

@ExtendWith(MockitoExtension.class)
class SessionServiceImplTest {

    @Mock
    private UserMapper userMapper;

    @Mock
    private AuthenticationManager authenticationManager;

    @InjectMocks
    private SessionServiceImpl sessionService;

    @BeforeEach
    void setUp() {
        MockitoAnnotations.openMocks(this);
    }

    @Test
    void loginSessionSuccess() {
        try (MockedStatic<JwtUtils> mockedJwtUtils = Mockito.mockStatic(JwtUtils.class)) {
            String username = "testUser";
            String password = "password";
            User user = new User();
            user.setUsername(username);
            user.setVersion(1);


            when(authenticationManager.authenticate(any(UsernamePasswordAuthenticationToken.class)))
                    .thenReturn(mock(Authentication.class));
            when(userMapper.selectOne(any())).thenReturn(user);
            mockedJwtUtils.when(() -> JwtUtils.generateToken(any(String.class), any(Integer.class)))
                    .thenReturn("mockedToken");

```

```
            Map<String, String> result = sessionService.loginSession(username,
password);

            assertNotNull(result);
            assertEquals("mockedToken", result.get("token"));
            verify(userMapper).selectOne(any());

verify(authenticationManager).authenticate(any(UsernamePasswordAuthenticationTo
ken.class));
        }
    }

    @Test
    void loginSessionFailAuthentication() {
        String username = "testUser";
        String password = "password";


when(authenticationManager.authenticate(any(UsernamePasswordAuthenticationToken
.class)))
                .thenReturn(null);

        Map<String, String> result = sessionService.loginSession(username,
password);

        assertNull(result);

verify(authenticationManager).authenticate(any(UsernamePasswordAuthenticationTo
ken.class));
        verify(userMapper, never()).selectOne(any());
    }

    @Test
    public void logoutSessionSuccess() {
        // Arrange
        UserMapper mockUserMapper = Mockito.mock(UserMapper.class);
        User user = new User();
        user.setVersion(1);  // Assume version starts at 1

        // Setup the mock to return the user when the specific query is run
        Mockito.when(mockUserMapper.selectOne(Mockito.any(QueryWrapper.class)))
                .thenReturn(user);

        SessionServiceImpl service = new SessionServiceImpl();
        service.setUserMapper(mockUserMapper); // Inject mock

        // Act
```

```
93          String result = service.logoutSession("username");
94
95          // Assert
96          assertEquals("登出成功! ", result);
97          assertEquals(2, user.getVersion()); // Verify that the version is
    incremented
98          Mockito.verify(mockUserMapper).updateById(user); // Verify that
    updateById is called with the updated user
99      }
100 }
```

5.2 集成测试

集成测试按照下面的逻辑进行：

首先是用户注册，然后登入，然后对仓库、物品、订单进行覆盖所有业务逻辑的操作，最后登出。

实现并运行后，通过了当前阶段的集成测试。

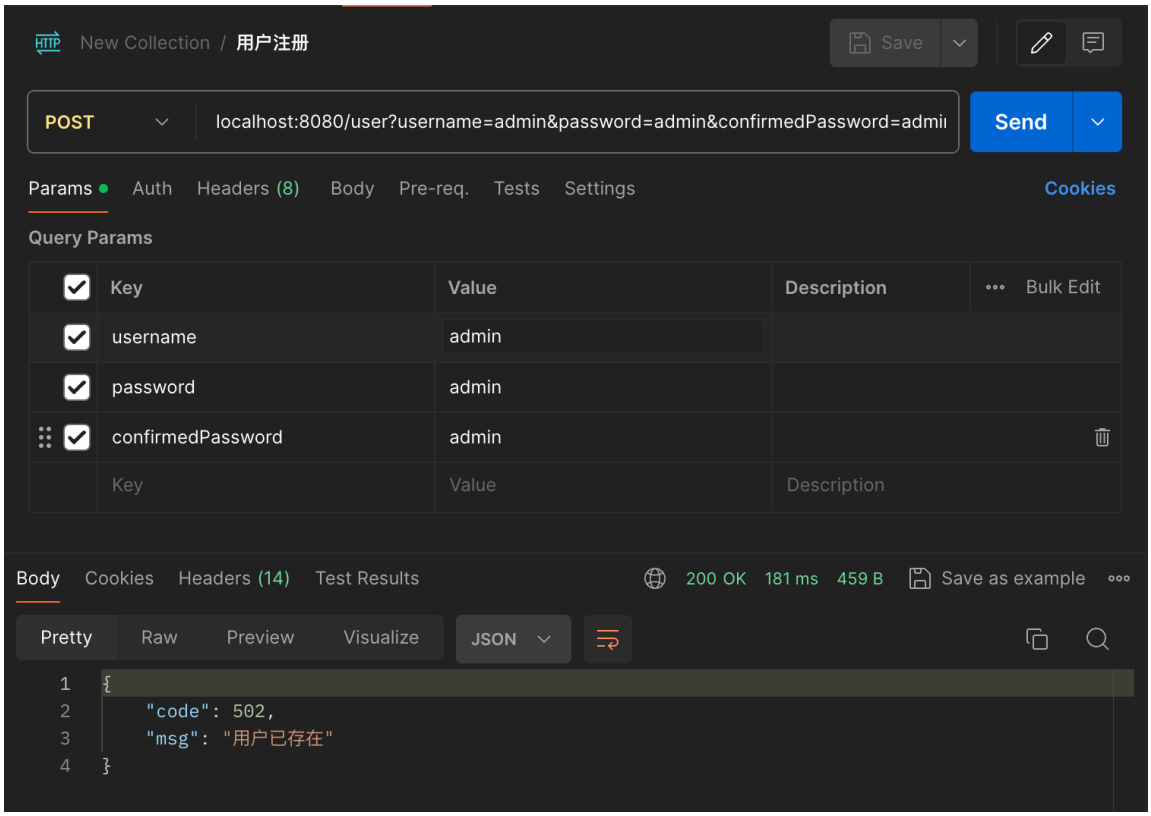
5.3 接口测试（使用Postman）

其中大部分接口需要配置token进行鉴权，否则会因为权限不足无法使用。

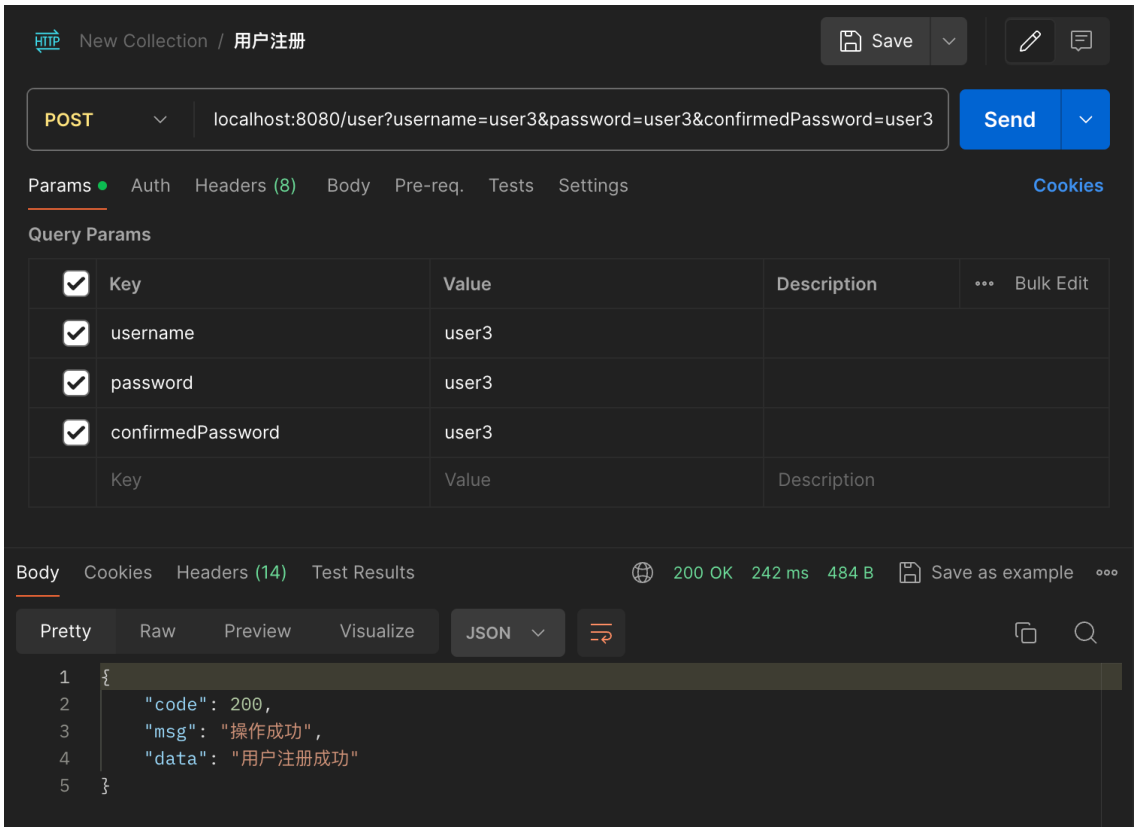
无权限，接口会返回403

5.3.1 用户管理接口测试

1. 用户注册
    a. 已存在用户

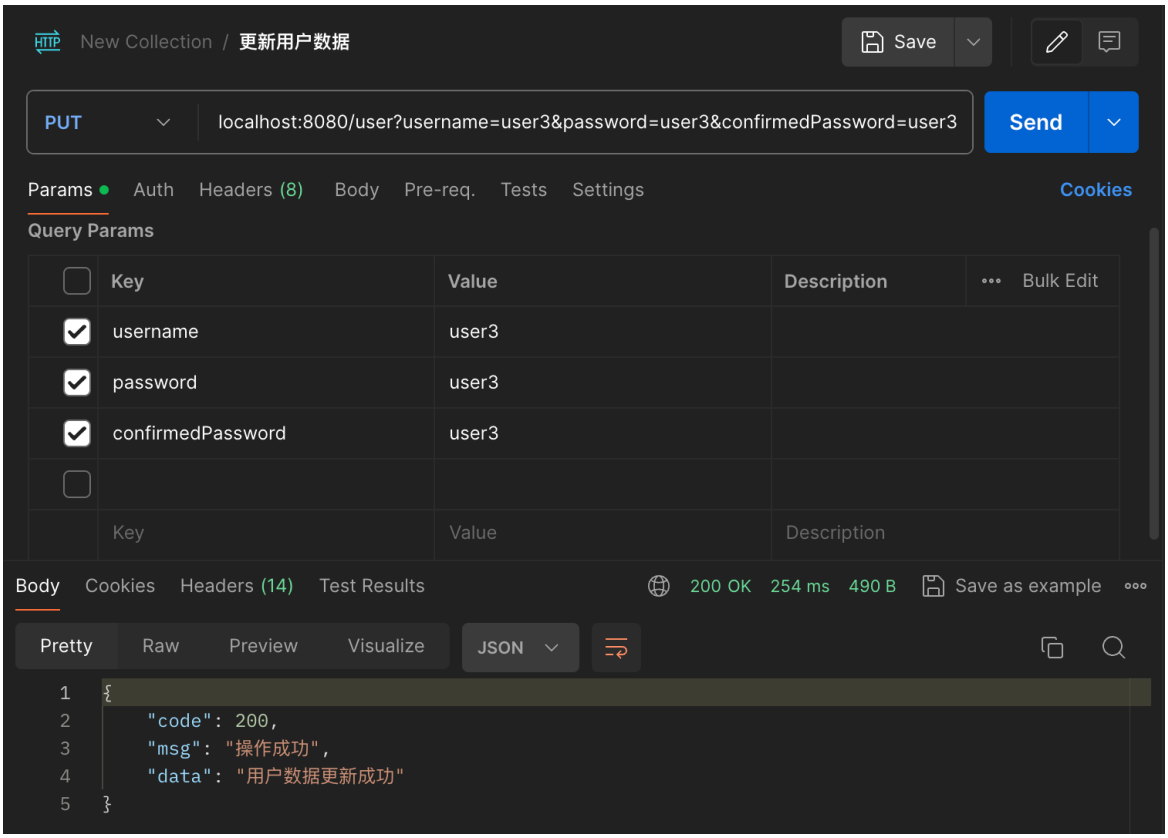


b. 成功注册用户



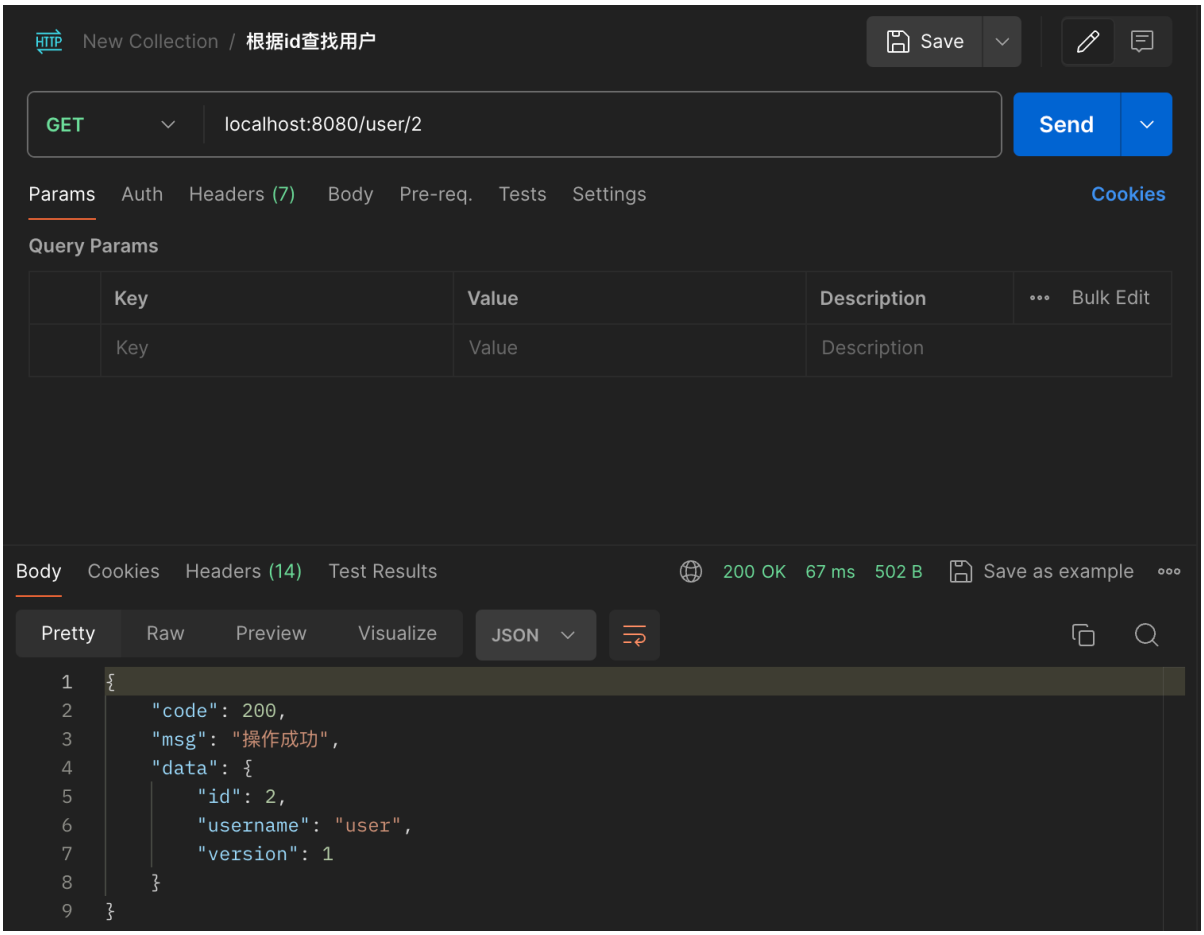
2. 更新用户数据

a. 更新数据成功



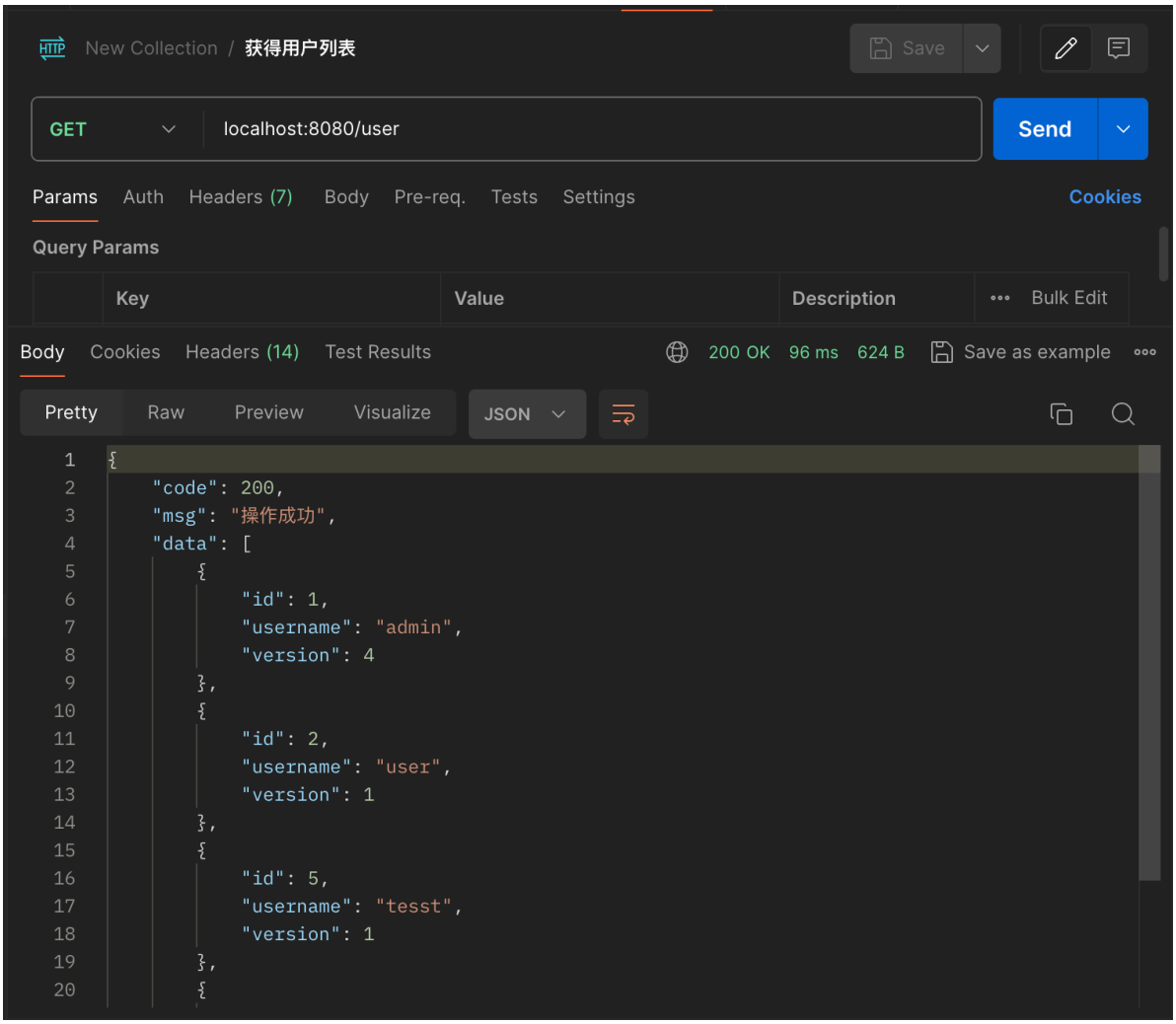
3. 根据id查找用户

   a. 返回用户信息，自动屏蔽密码



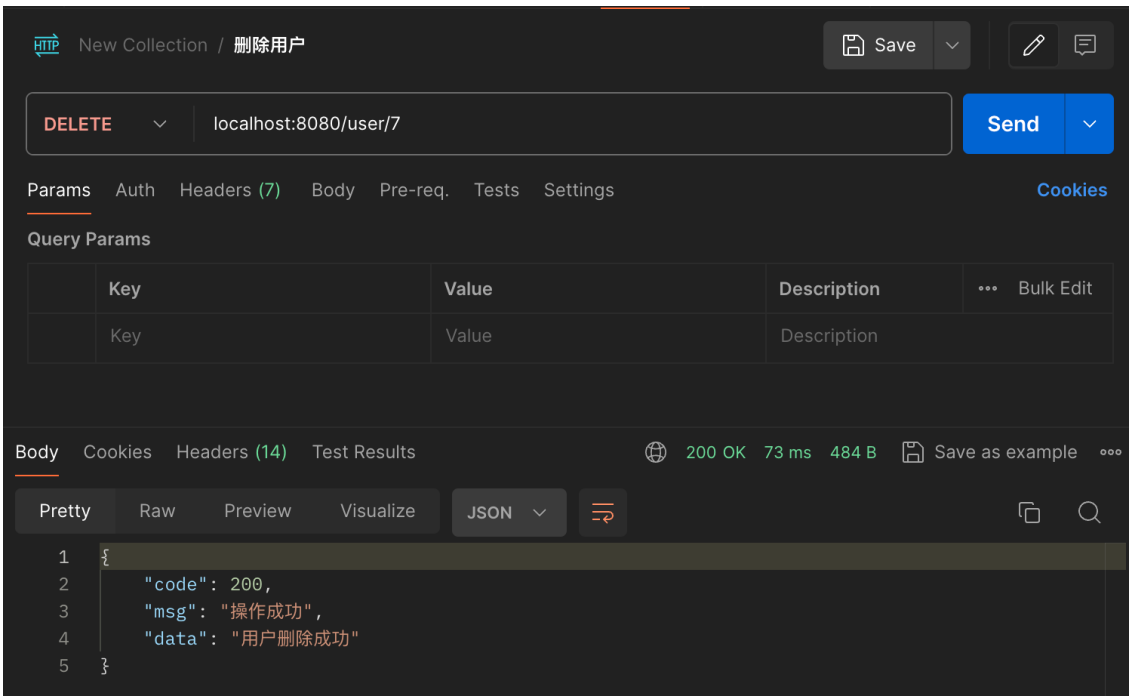
4. 获得用户列表

   a. 获得所有用户的列表，自动屏蔽密码



5. 删除用户

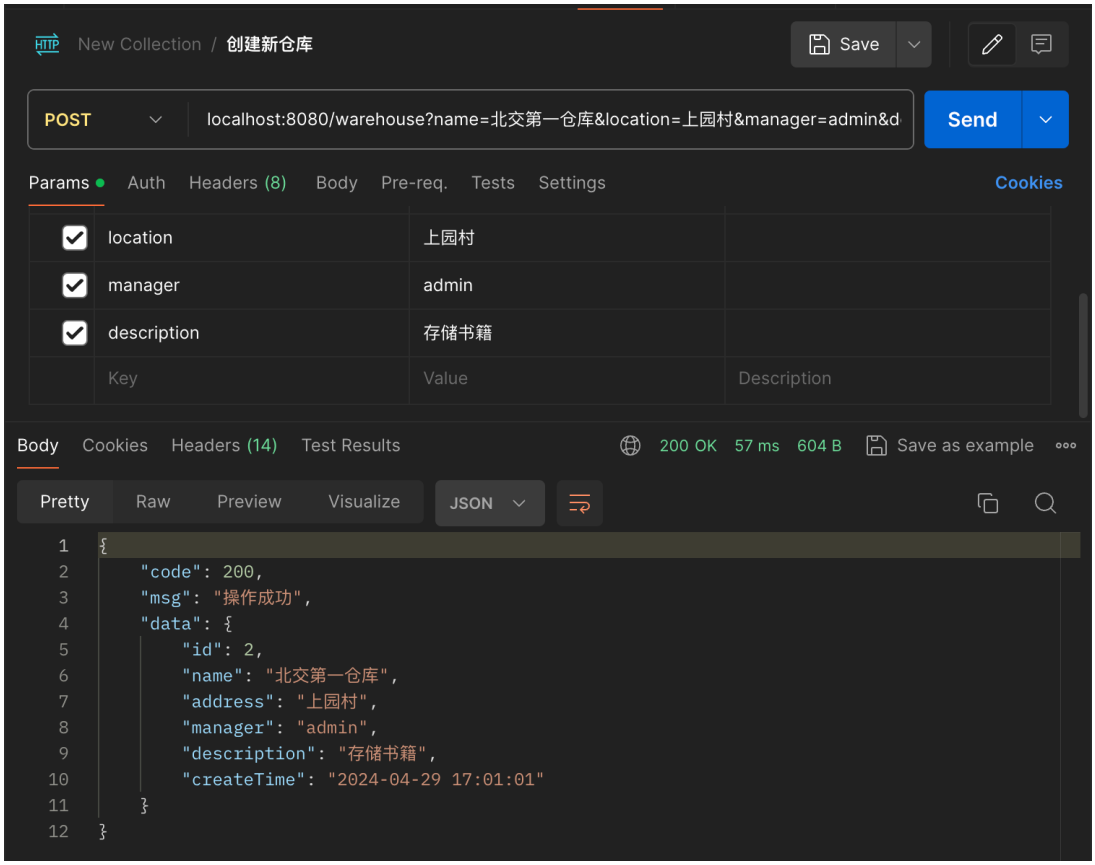
   a. 删除用户成功



5.3.2 仓库管理接口测试

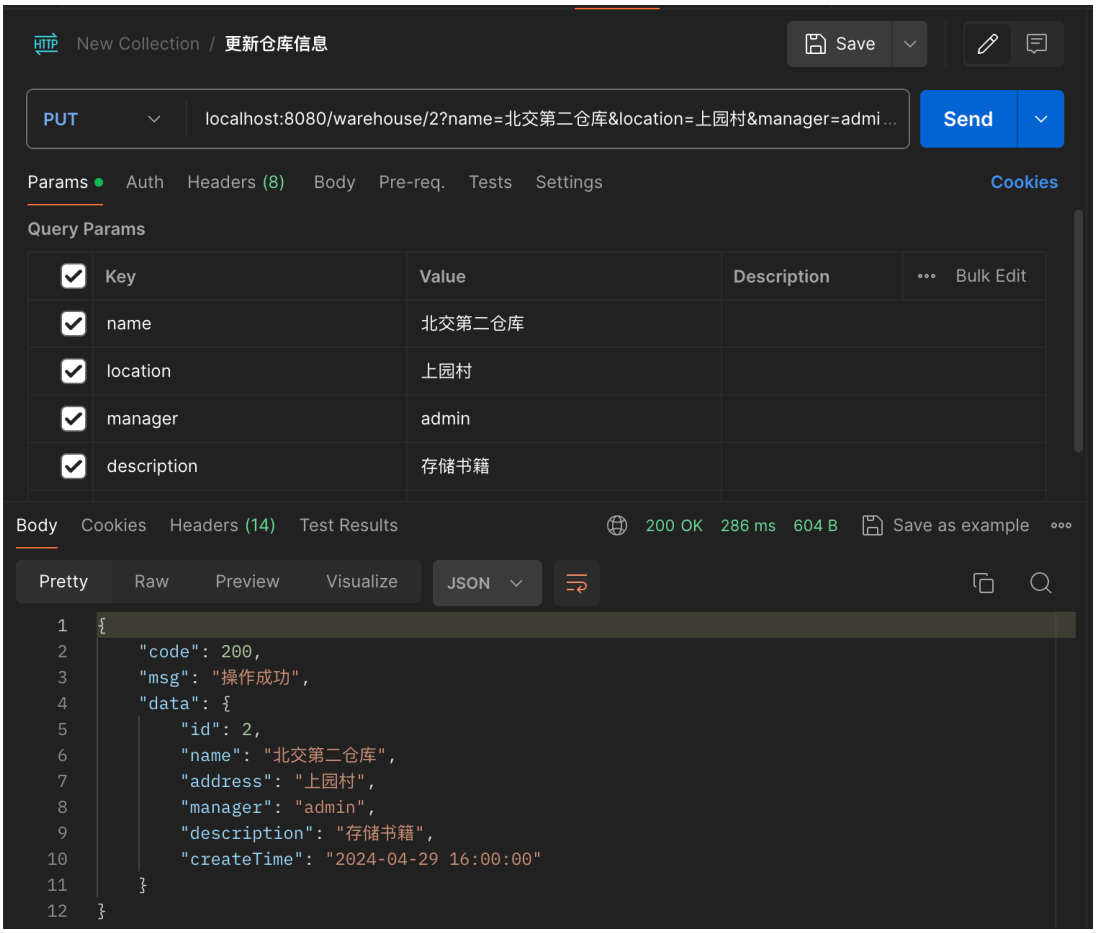
1. 创建新仓库

a. 仓库创建成功

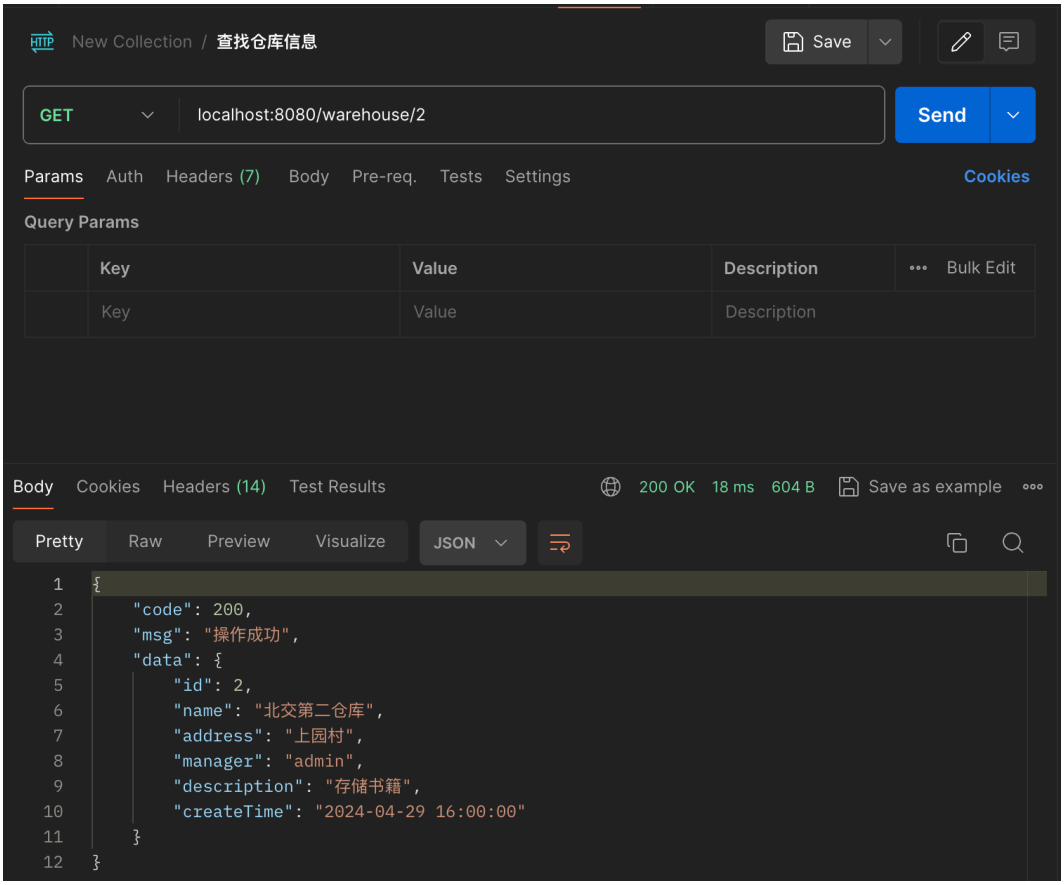


2. 更新仓库信息

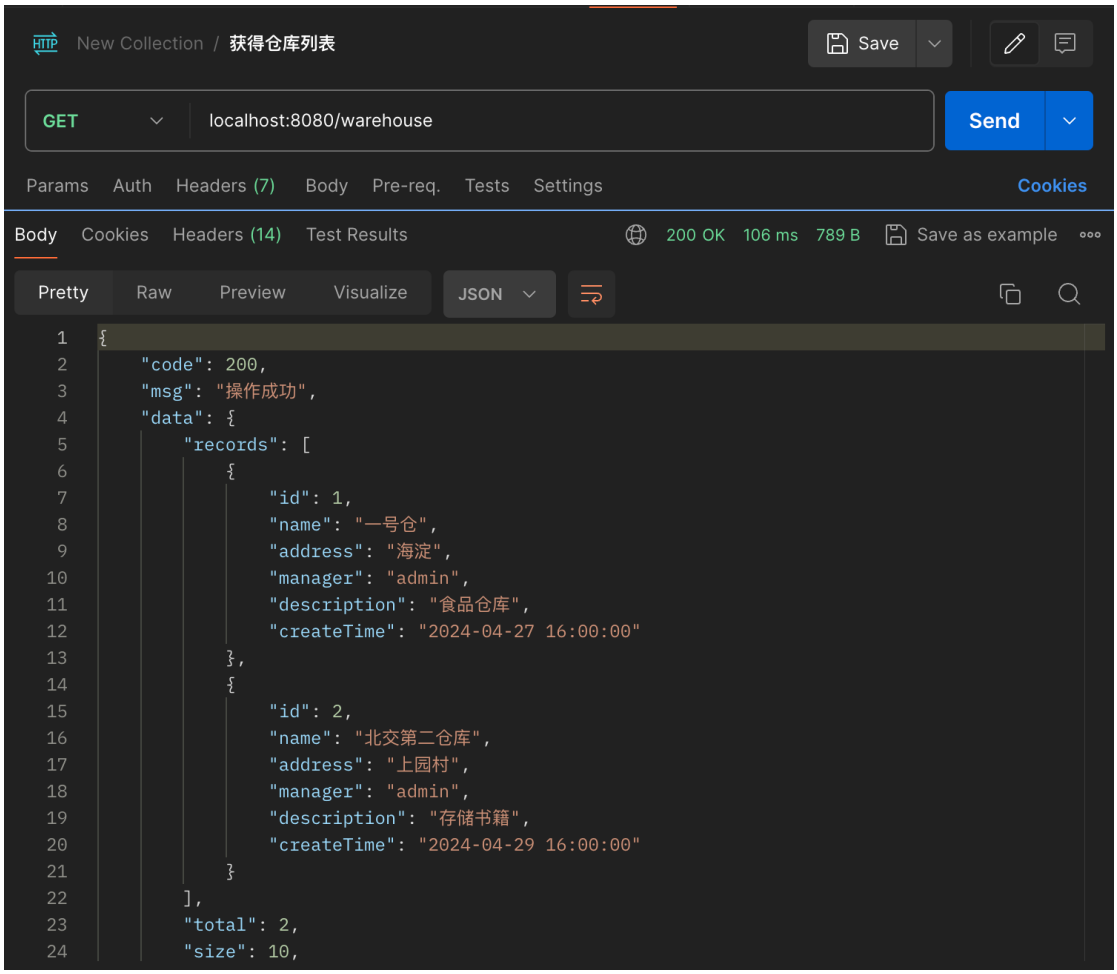
a. 仓库信息更新成功



3. 根据id查找仓库信息
    a. 查找信息成功

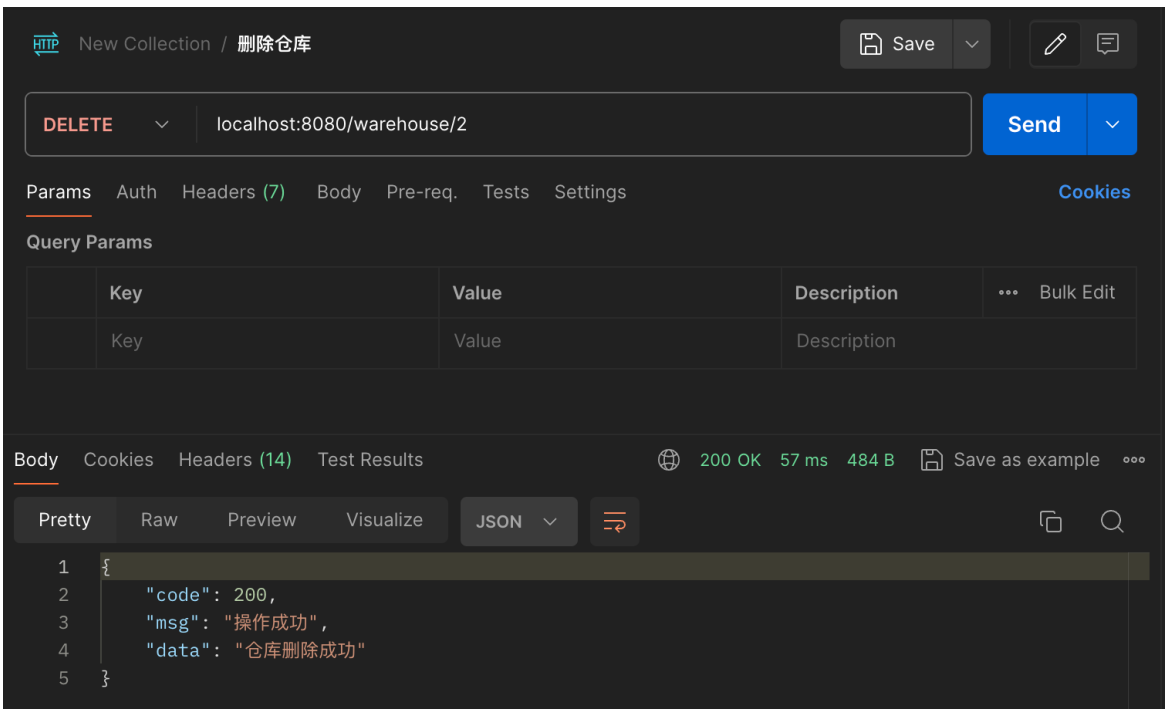


4. 获得仓库列表
    a. 查询仓库信息成功



5. 删除仓库

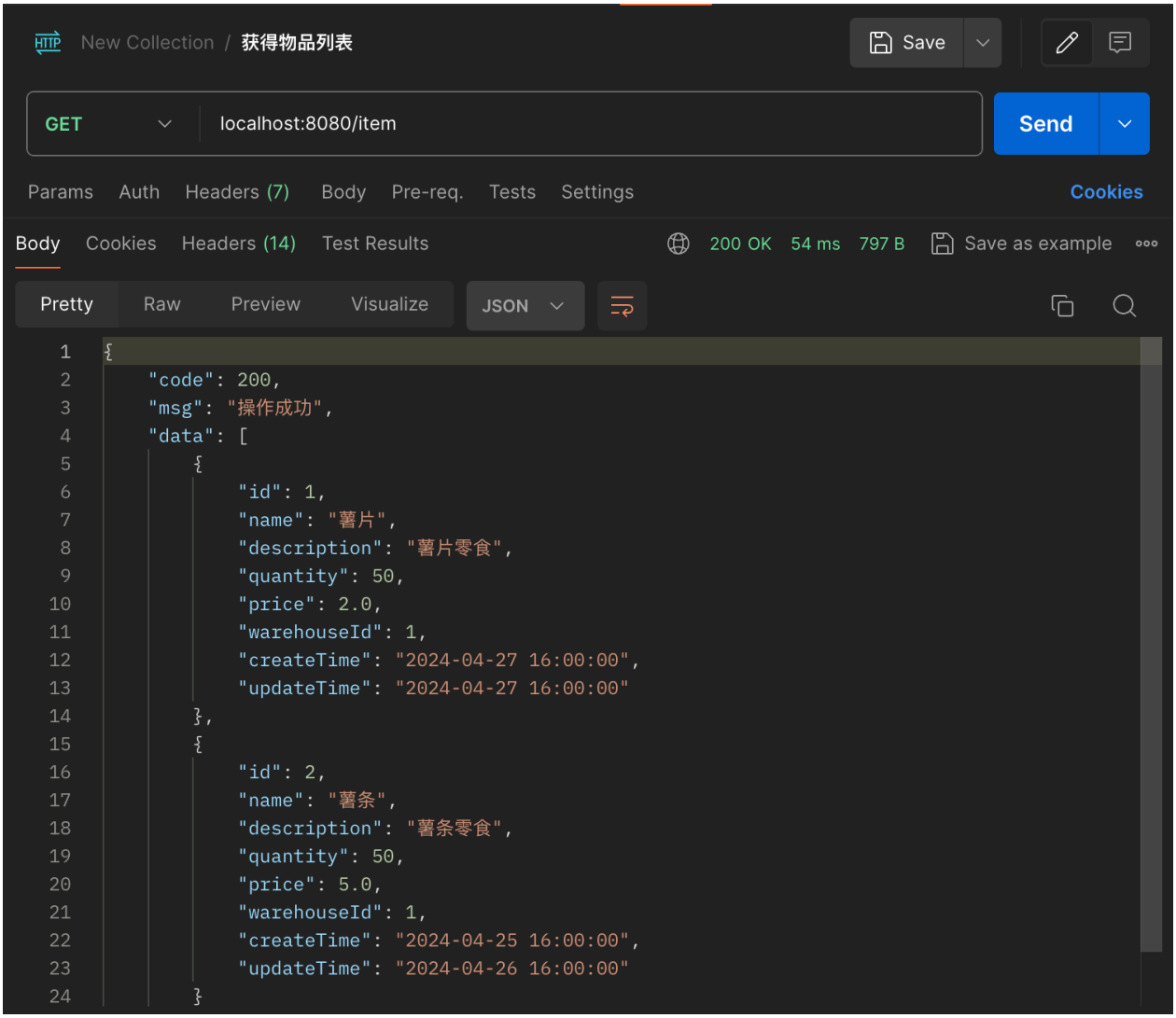
   a. 删除仓库成功



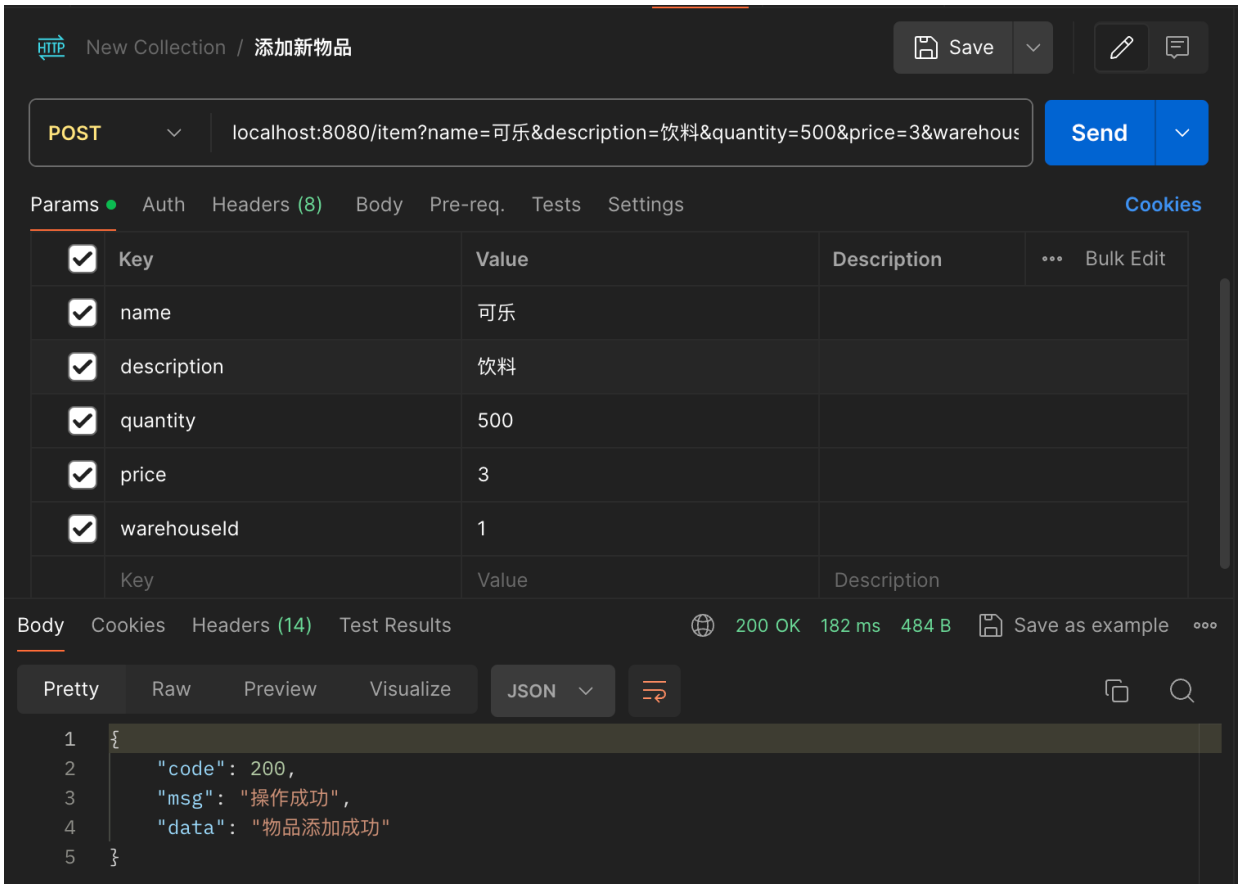
5.3.3 物品管理接口测试

1. 获得物品列表

   a. 成功获得物品列表

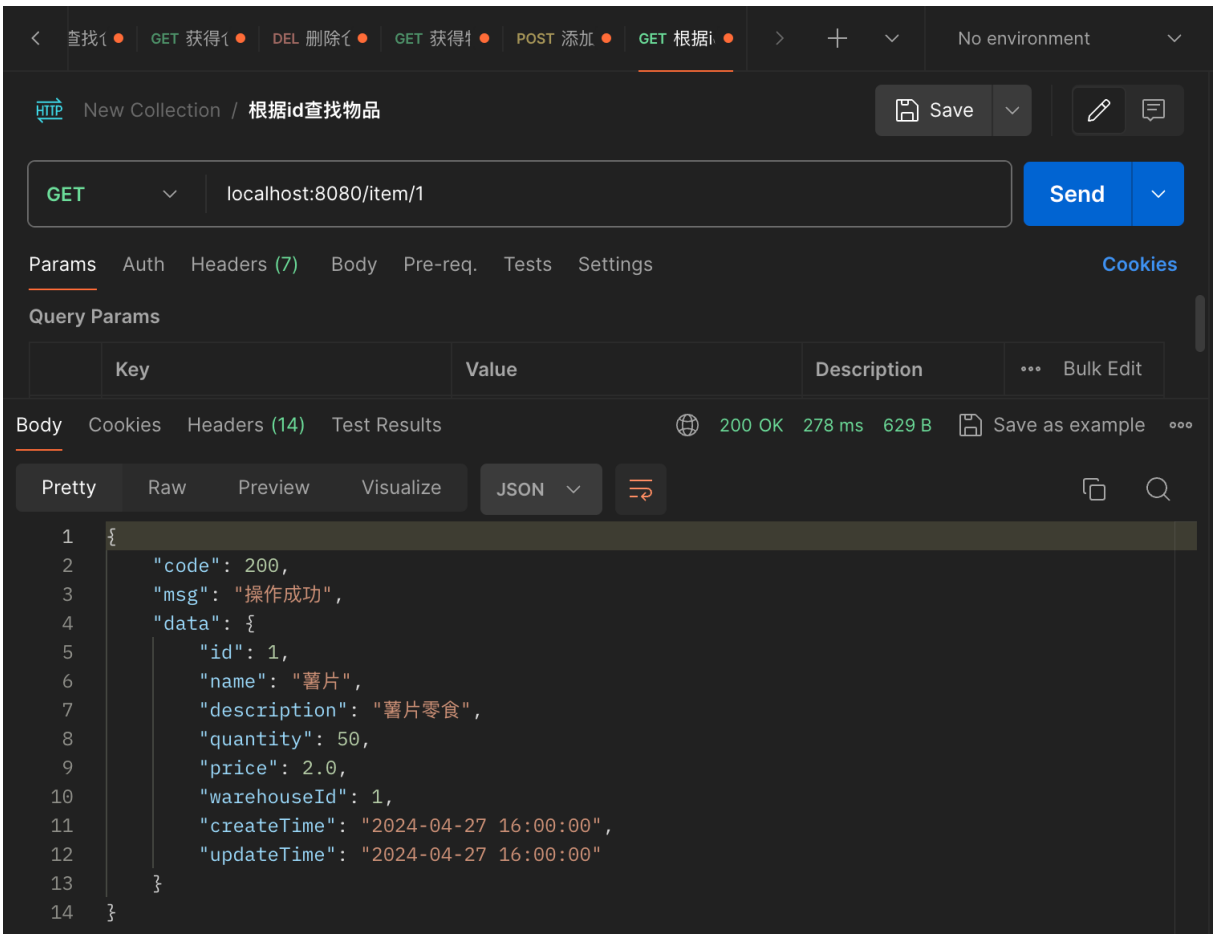


2. 添加新物品
    a. 成功添加新物品



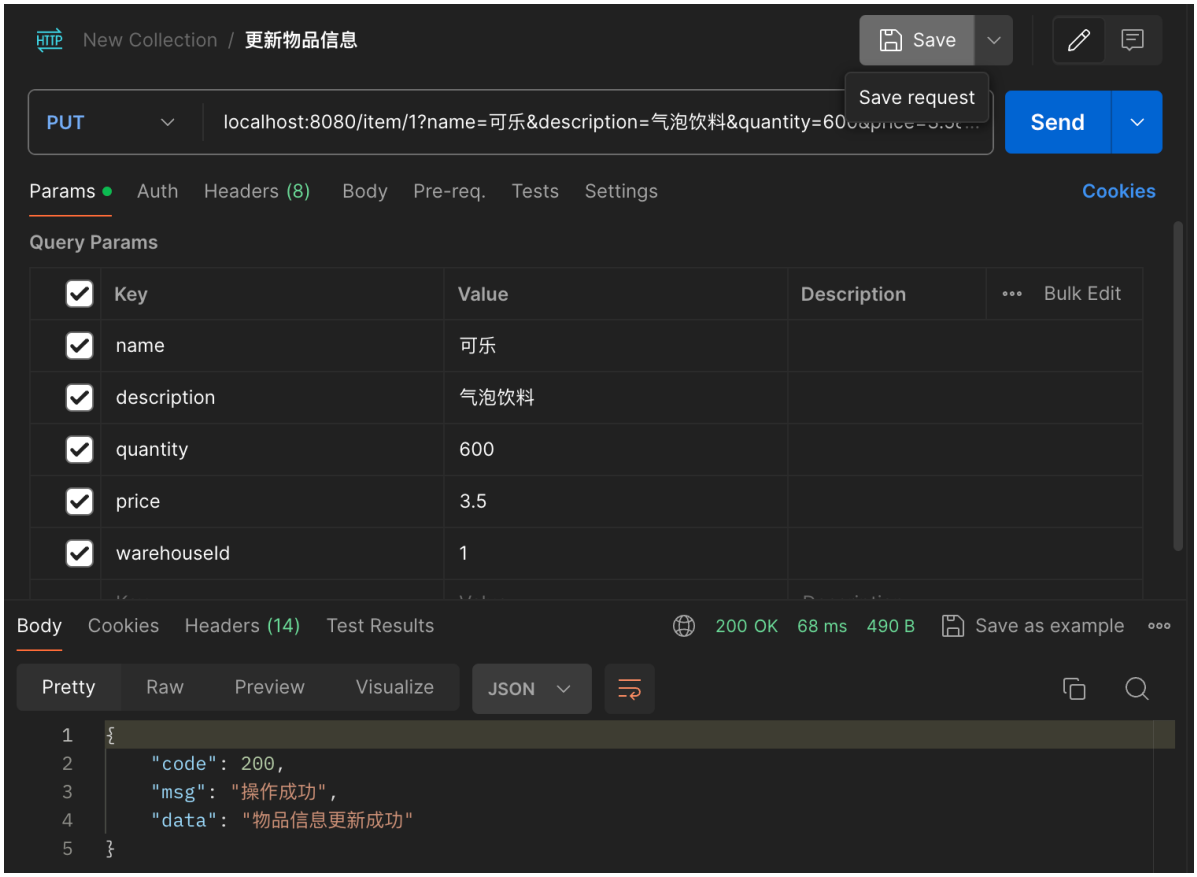
3. 根据id获得物品信息

   a. 成功获得物品



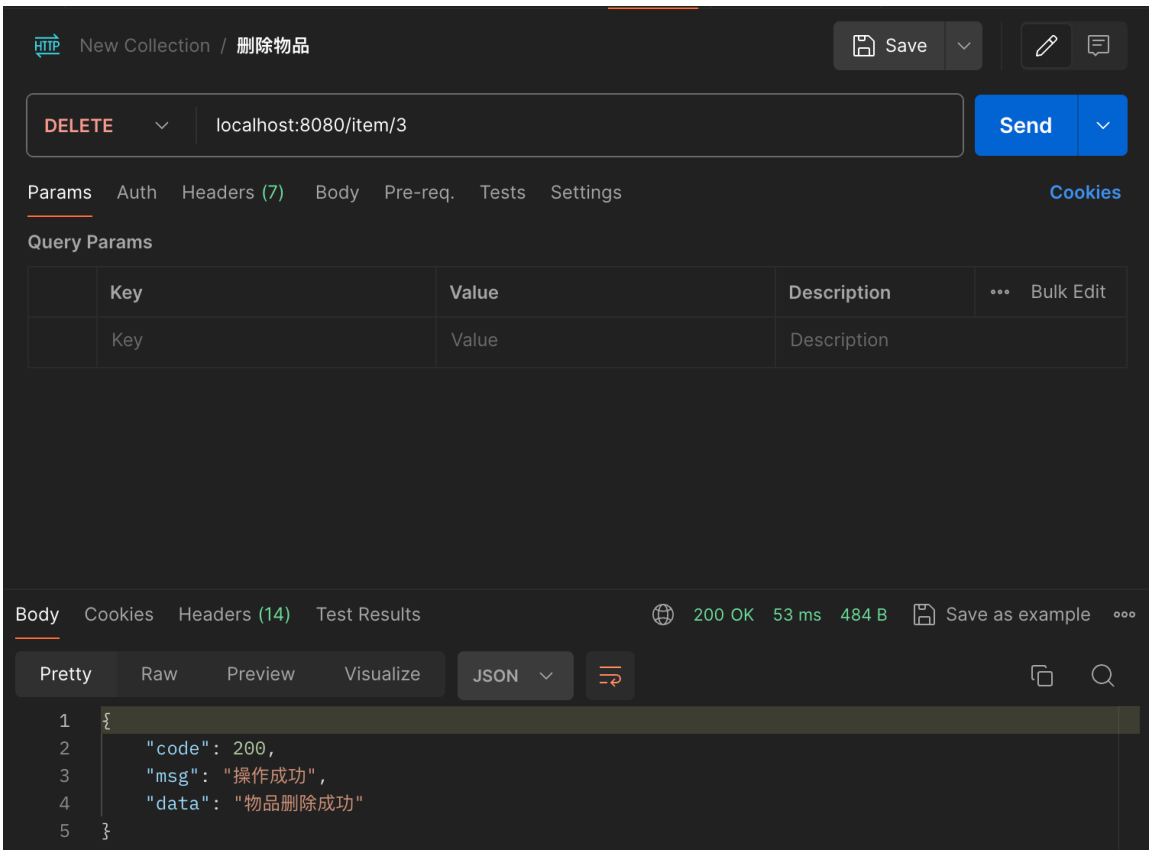
4. 更新物品信息

a. 成功更新物品信息



5. 删除物品

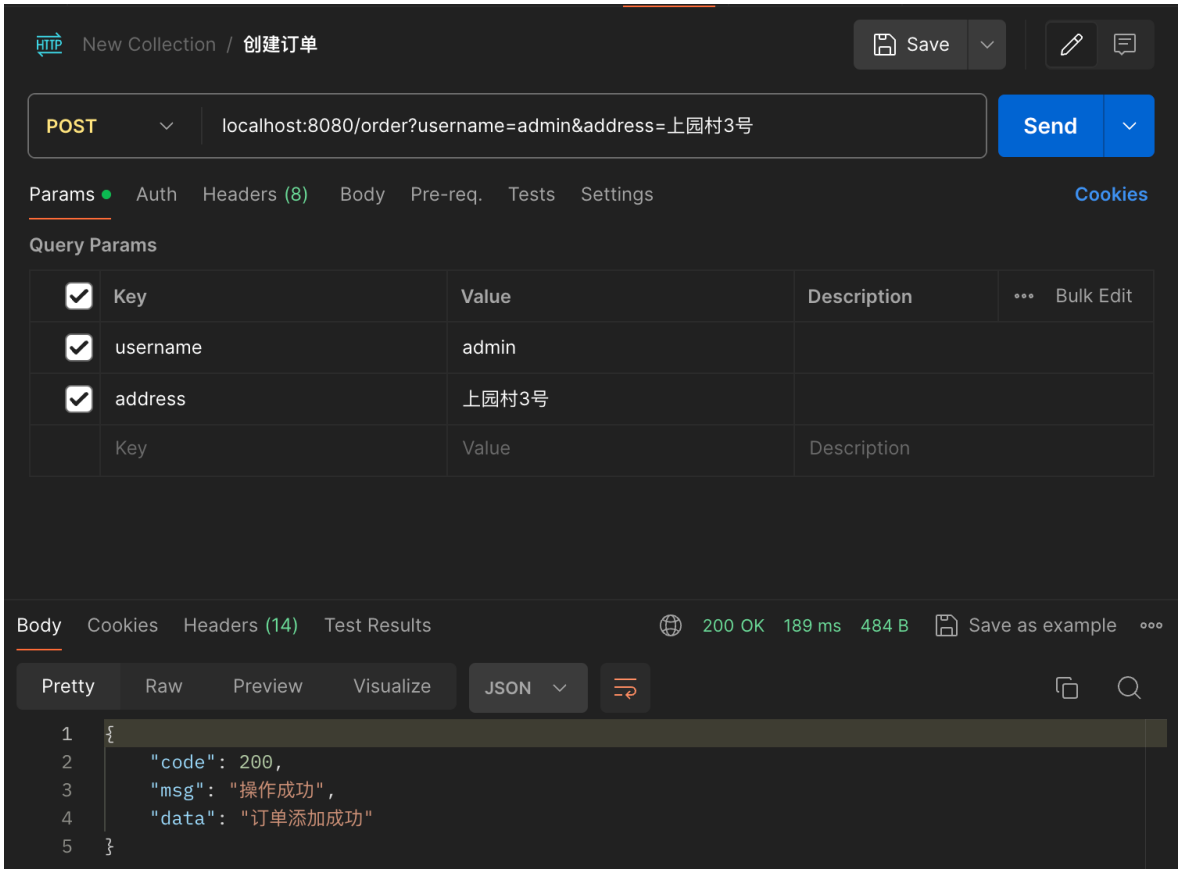
a. 成功删除物品



5.3.4 订单管理接口测试

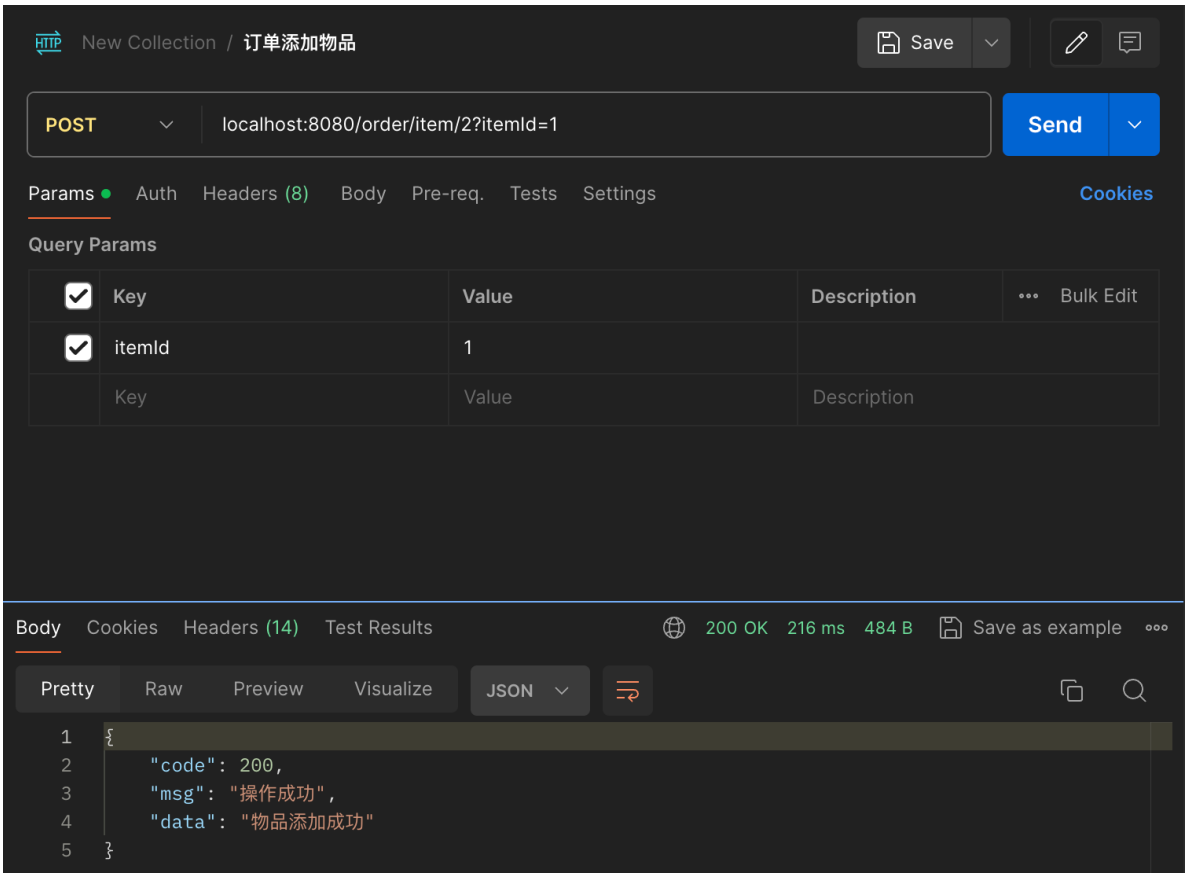
1. 创建订单

   a. 成功创建订单



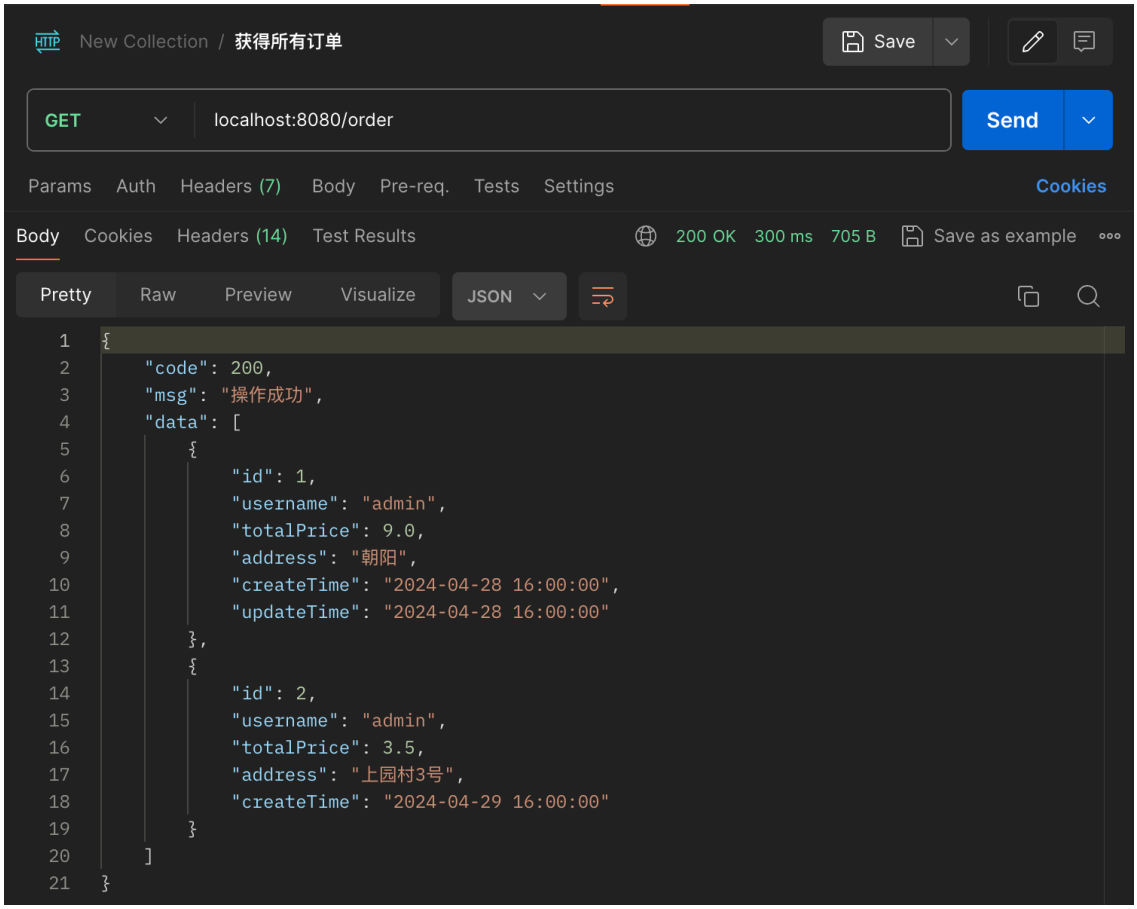
2. 向订单中添加物品

   a. 添加物品成功



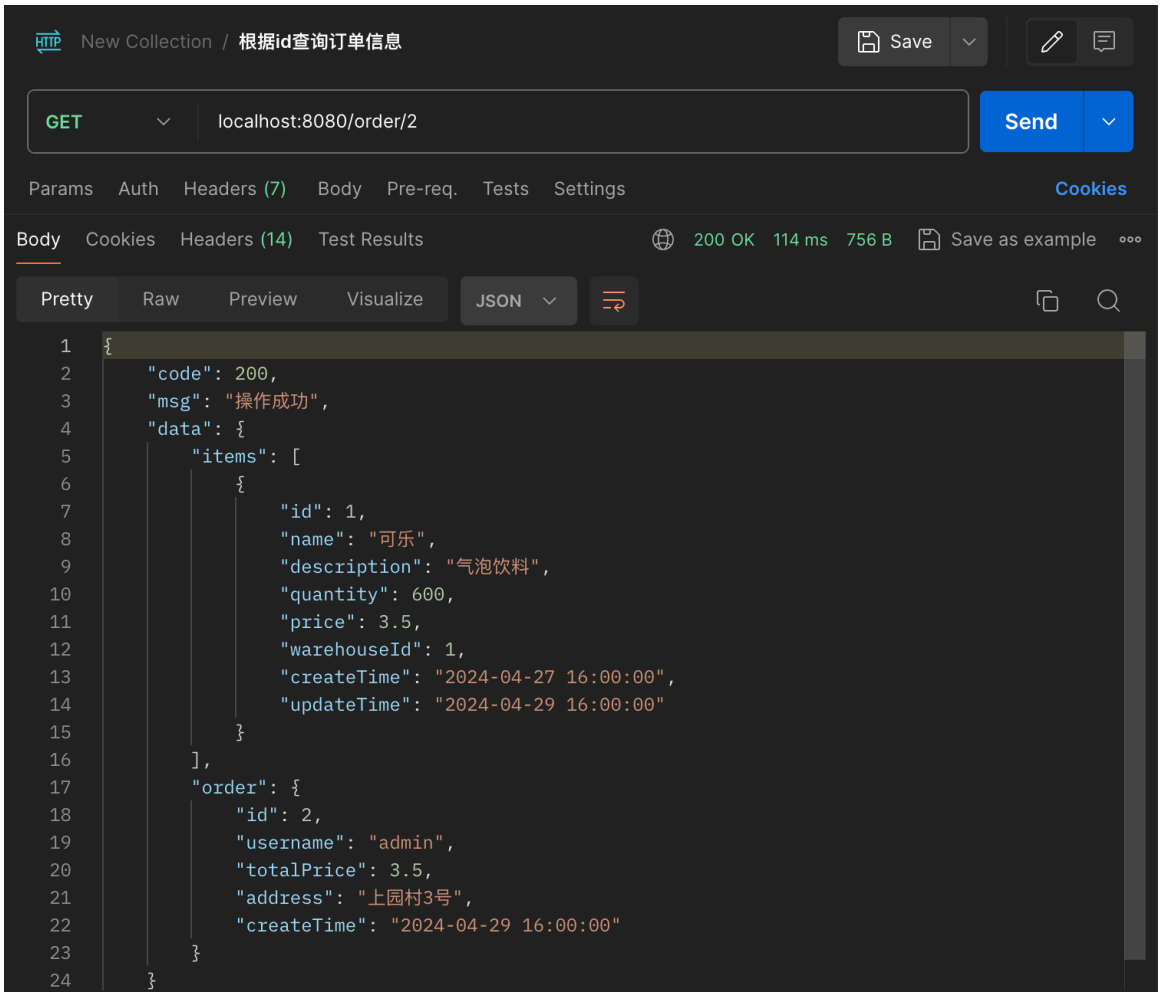
3. 获得所有订单

   a. 成功获得所有订单

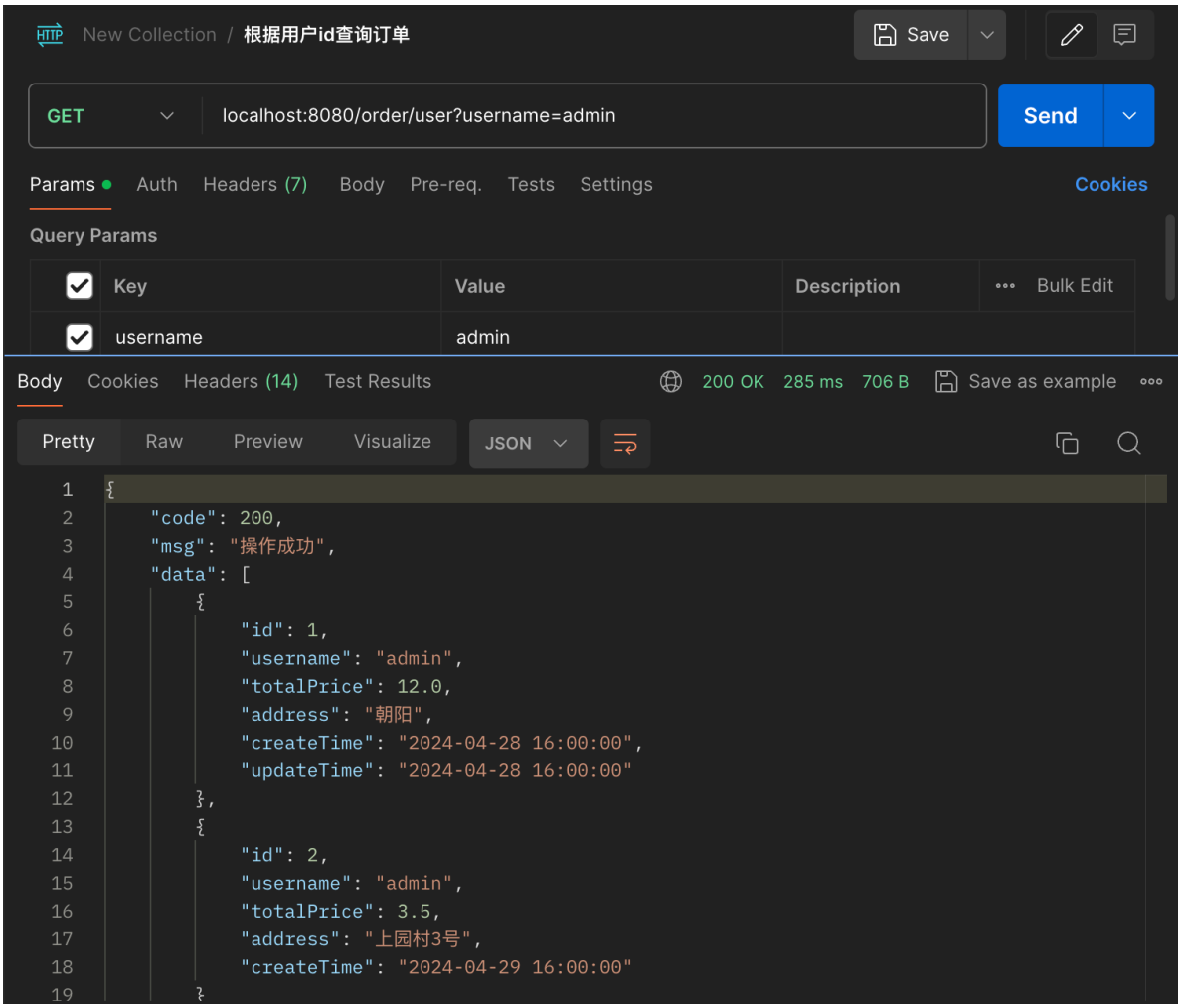


4. 根据id查询订单信息

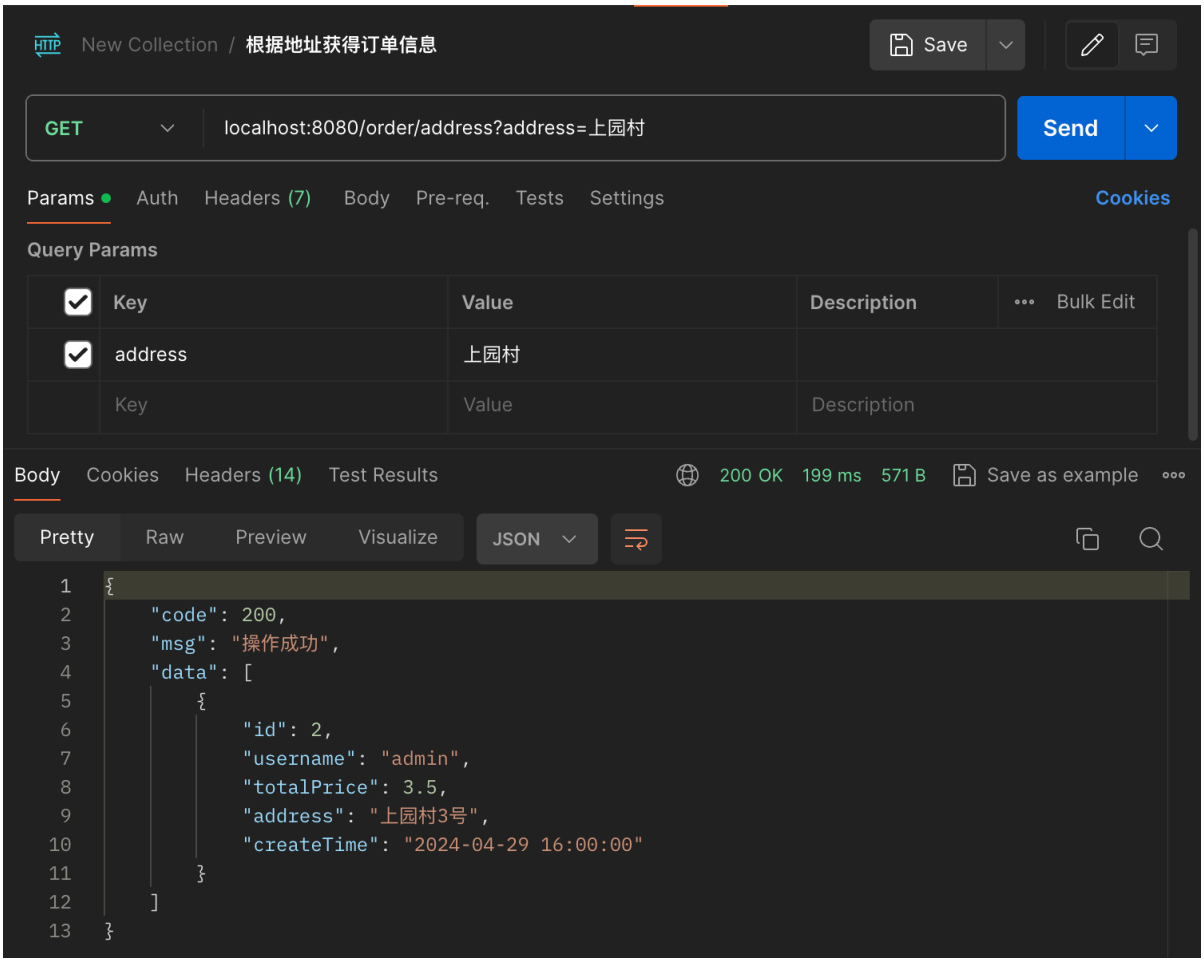
   a. 成功查询到订单信息



5. 根据用户名查询订单信息
    a. 成功查询到订单信息

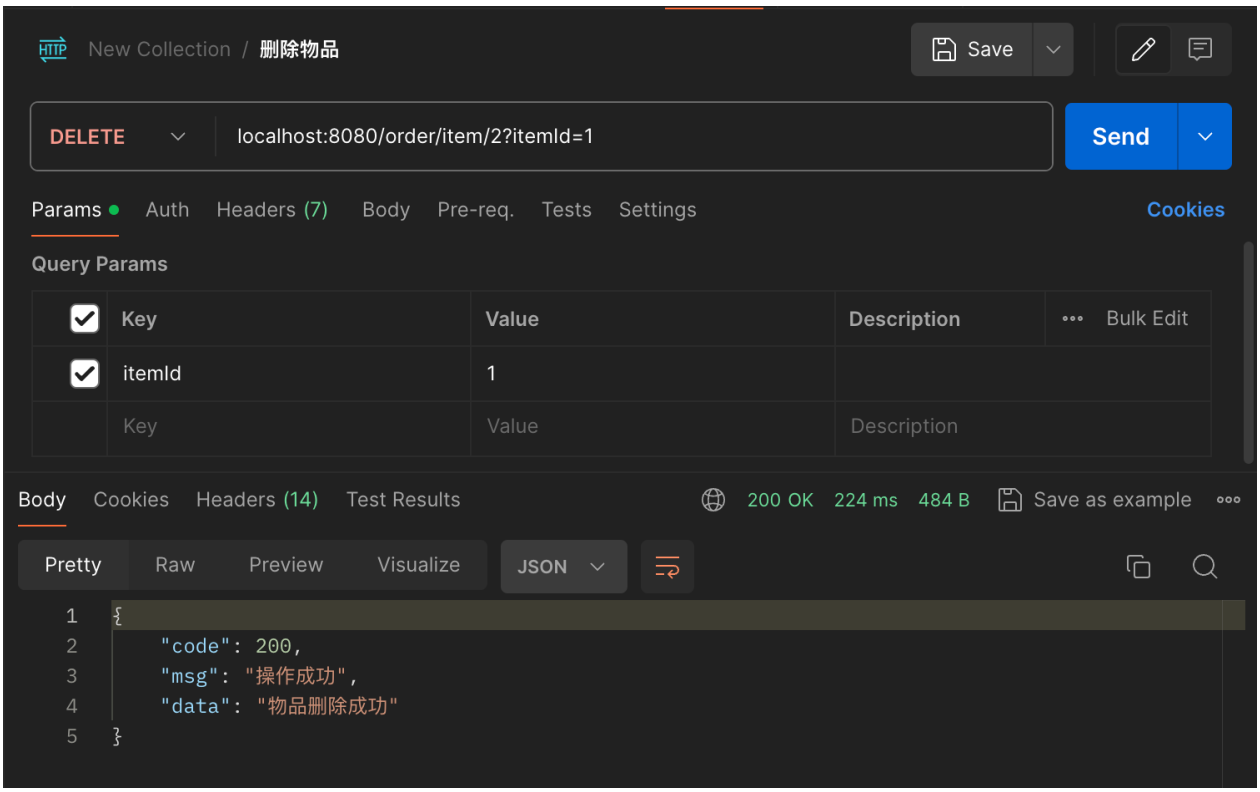


6. 根据地址获取订单信息
    a. 成功获得订单信息



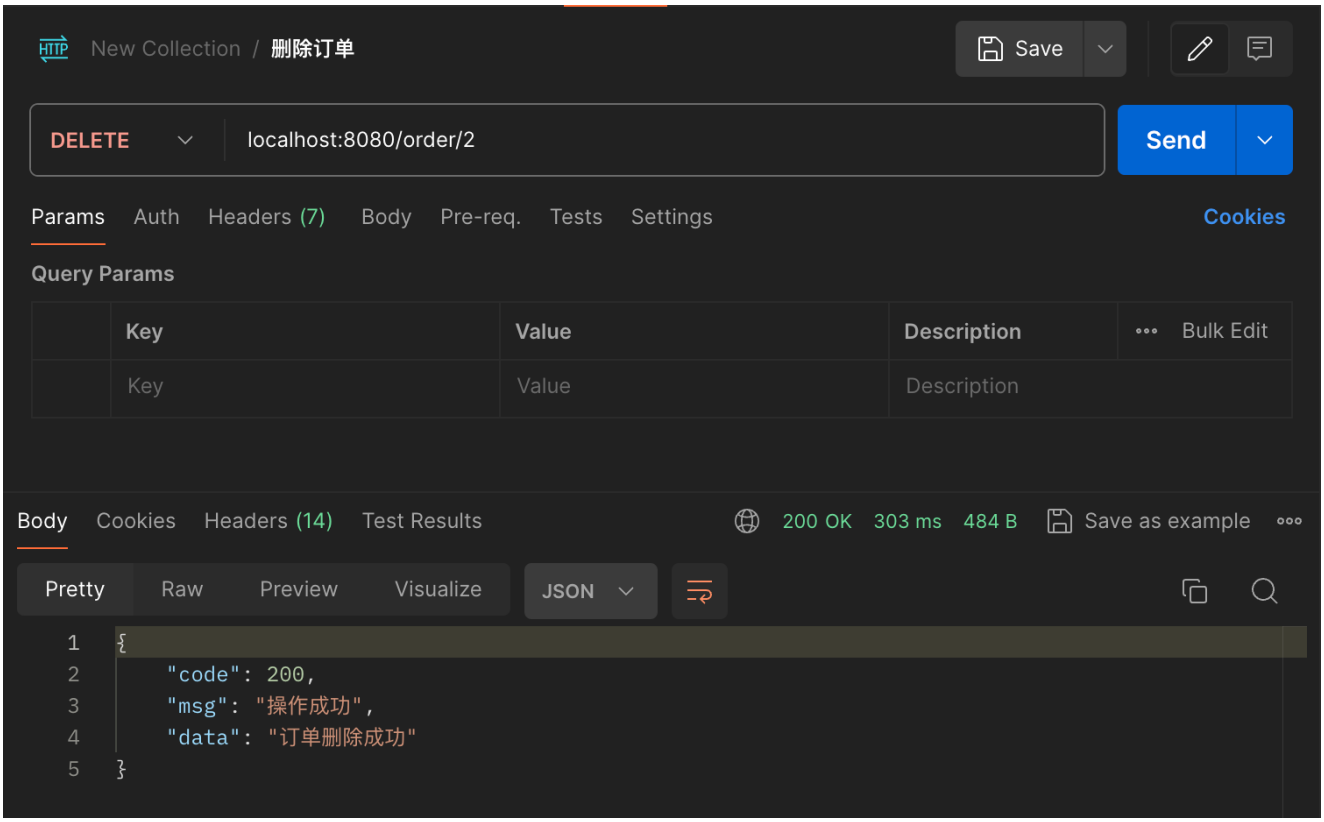
7. 删除订单物品

    a. 成功删除物品



8. 删除订单信息

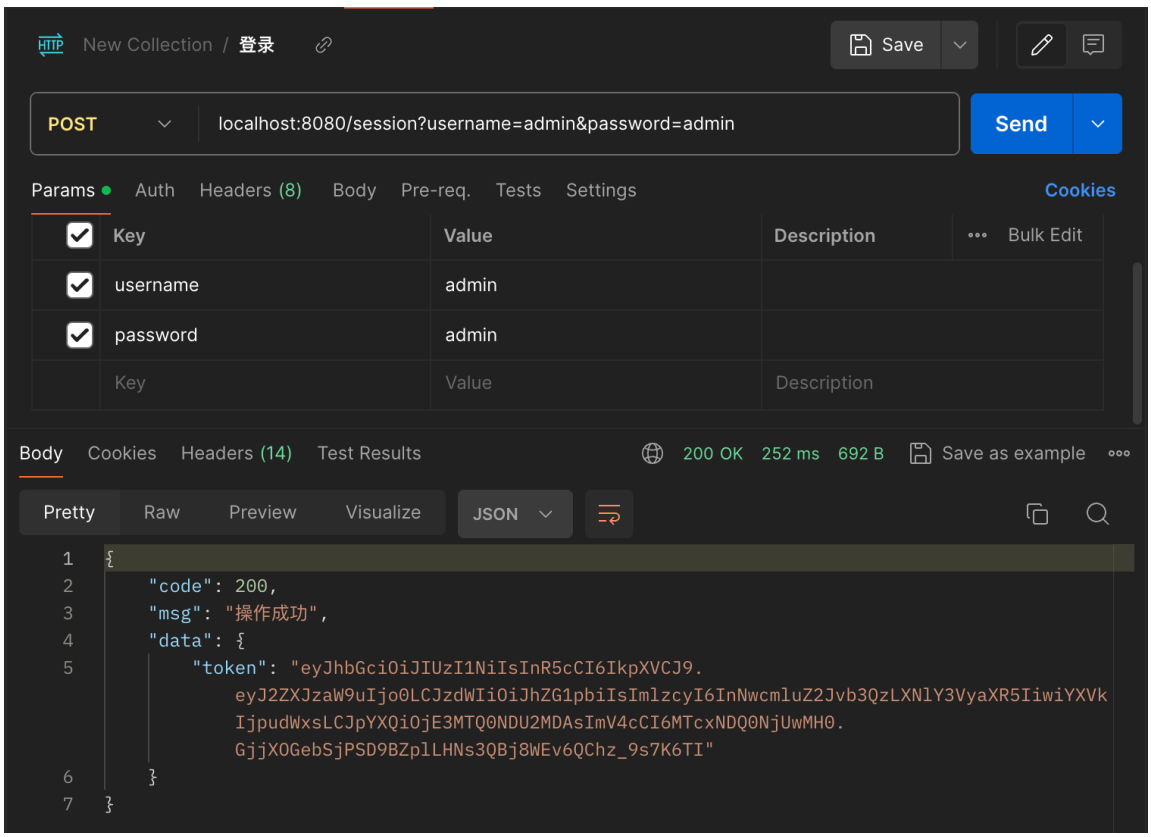
    a. 成功删除订单



5.3.5 会话管理接口测试

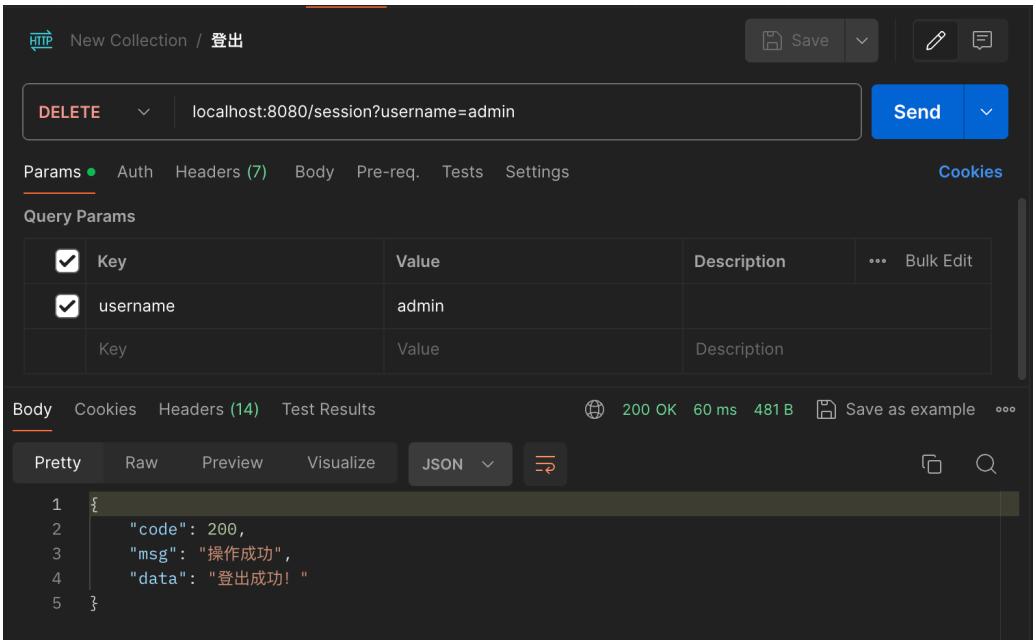
1. 用户登录

   a. 成功登录



2. 登出用户

   a. 成功登出



六、阶段总结

我们完成了当前阶段中的所有basic和credit要求（详见要求的pdf文档）。