

# 滚动轴承热处理

洛阳轴承研究所

# 滚动轴承热处理

《滚动轴承热处理》编写小组

上册

(内部资料)

洛阳轴承研究所

1974

江苏工业学院图书馆  
藏书章

进一步收集资料和听取群众意见，对讲义初稿进行了反复修改和补充。但限于我们的思想与业务水平，加之时间仓促，未能进行更广泛细致的调查研究，因而书中错误和不足之处一定不少。毛主席教导我们：“**认识从实践始，经过实践得到了理论的认识，还须再回到实践去。**”我们热诚地期望广大读者结合实践对本书提出批评指正。批评意见请函寄洛阳轴承研究所。在此，谨向对本书提出宝贵意见的同志们致以衷心感谢。

参加本书编写工作的有瓦房店轴承厂、哈尔滨轴承厂、洛阳轴承厂、上海微型轴承厂、一机部轴承工厂设计处、洛阳轴承研究所等单位的同志，最后由洛阳轴承研究所编审出版。

---

# 滚动轴承热处理

《滚动轴承热处理》编写小组

下 册

(内部资料)

洛阳轴承研究所

1974

---

## 内 容 提 要

本書共三篇，分上、下两册。

上册为第一篇。叙述了铬轴承鋼的性能、热处理原理及其轴承零件的一般工艺和典型产品工艺，还介绍了常見的热处理缺陷与防止措施。

下册包括第二、三两篇。第二篇叙述了其他轴承材料（渗碳鋼、不銹鋼、高温鋼、低碳鋼、青銅、黃銅等）的性能、热处理原理及其轴承零件的热处理工艺；第三篇介绍了热处理常用的各种設備。

本書可供从事轴承热处理工作及有关方面的工人、干部和技术人員参考。

# 毛主席语录

路線是个綱，綱举目張。

人的正确思想，只能从社会实践中来，只能从社会的生产斗争、阶级斗争和科学实验这三项实践中来。

一个正确的認識，往往需要經過由物質到精神，由精神到物質，即由实践到認識，由認識到实践这样多次的反复，才能够完成。

革命就是解放生产力，革命就是促进生产力的发展。

一切产品，不但求数量多，而且求質量好，耐穿耐用。

---

## 前 言

伟大的无产阶级文化大革命，深入批判了各个领域的修正主义路线，巩固了无产阶级专政，进一步解放了生产力。随着国民经济的全面高涨，轴承工业也在飞速前进。新的形势要求我们在大幅度增加产量的同时，努力提高产品质量，进一步地认真贯彻“**鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义**”的总路线。

轴承热处理是决定轴承质量的重要工序。为了学习交流轴承热处理基本知识和生产经验，根据一机部指示，一九七三年举办了由28个省、市、自治区的轴承工厂、设计和科研单位参加的轴承热处理学习班。为参阅之便，由几个单位分工编出《滚动轴承热处理》讲义初稿。参加学习班的全体工人、领导干部和技术人员，结合总结交流，对讲义初稿提出了不少宝贵意见，并要求进一步修订成书，以便普及，和工作中参考。

在批林批孔运动推动下，我们参照收集的意见和建议，

---

# 目 录

## 第一篇 铬轴承钢轴承热处理

### 第一章 铬轴承钢

- 第一节 滚动轴承用钢应具有的特性…………… ( 1 )
- 第二节 铬轴承钢…………… ( 4 )
- 第三节 铬轴承钢常见的缺陷及其影响…………… ( 13 )
- 第四节 铬轴承钢的检查…………… ( 29 )

### 第二章 铬轴承钢热处理

- 第一节 铬轴承钢热处理基础…………… ( 39 )
- 第二节 铬轴承钢热处理…………… ( 84 )

### 第三章 铬轴承钢轴承零件热处理工艺

- 第一节 轴承零件热处理工艺编制原则…………… (141 )
  - 第二节 一般轴承零件热处理工艺…………… (145 )
  - 第三节 超轻特轻轴承零件热处理工艺…………… (236 )
  - 第四节 超精密轴承零件热处理工艺…………… (243 )
  - 第五节 微型轴承零件热处理工艺…………… (262 )
-



|     |                   |       |
|-----|-------------------|-------|
| 第六节 | 特大型轴承零件热处理工艺..... | (270) |
|-----|-------------------|-------|

#### 第四章 铬轴承钢轴承套圈感应加热热处理

|     |                             |       |
|-----|-----------------------------|-------|
| 第一节 | 施感电源.....                   | (277) |
| 第二节 | 感应加热的加热特点及简单分类.....         | (282) |
| 第三节 | 中频感应加热淬火.....               | (284) |
| 第四节 | 工频感应加热回火.....               | (290) |
| 第五节 | 感应加热应用实例—308轴承套圈热处理自动线..... | (294) |

#### 第五章 铬轴承钢轴承零件热处理质量检查及缺陷分析

|     |                   |       |
|-----|-------------------|-------|
| 第一节 | 正火质量检查及其缺陷分析..... | (303) |
| 第二节 | 退火质量检查及其缺陷分析..... | (305) |
| 第三节 | 淬火质量检查及其缺陷分析..... | (314) |
| 第四节 | 回火质量检查及其缺陷分析..... | (375) |

CONTENTS

# 目 录

## 第二篇 其他材料轴承热处理

### 第六章 无铬轴承钢及其热处理

- 第一节 无铬轴承钢.....(383)
- 第二节 无铬轴承钢的热处理.....(398)

### 第七章 渗碳钢轴承热处理

- 第一节 渗碳钢轴承的特点.....(402)
- 第二节 轴承用渗碳钢.....(403)
- 第三节 关于渗碳的基本知识.....(416)
- 第四节 特大型轴承渗碳—热处理.....(434)
- 第五节 中、小型轴承渗碳—热处理.....(468)
- 第六节 低碳钢804705轴承套渗碳—热处理.....(473)

### 第八章 不锈钢、高温钢轴承热处理

- 第一节 9Cr18不锈钢轴承热处理 .....(476)
  - 第二节 高温钢轴承热处理.....(499)
-

## **第九章 低碳钢、中碳钢及铍青铜轴承零件热处理**

- 第一节 低碳钢轴承零件氰化处理……………(526)
- 第二节 中碳钢轴承套圈火焰淬火……………(533)
- 第三节 铍青铜轴承零件热处理……………(537)

## **第十章 保持架热处理**

- 第一节 不锈钢带保持架热处理……………(542)
- 第二节 优质薄钢板冷冲压保持架再结晶退火……(546)
- 第三节 黄铜带保持架热处理……………(549)
- 第四节 铝铁锰青铜保持架热处理……………(554)

## **第三篇 轴承热处理常用设备**

### **第十一章 轴承热处理常用设备**

- 第一节 轴承零件对热处理设备的要求……………(560)
- 第二节 热处理设备的选用原则……………(561)
- 第三节 热处理设备……………(563)
- 第四节 保护气氛与可控气氛发生装置……………(644)
- 第五节 冷却设备和冷却系统……………(657)

## 第二篇 其他材料轴承热处理

### 第六章 无铬轴承钢及其热处理

#### 第一节 无 铬 轴 承 钢

为贯彻毛主席“独立自主、自力更生”的方针，我国轴承、冶金战线的广大工人、革命干部和革命技术人员，自1966~1971年进行了无铬轴承钢的研制工作，取得了可喜的成果。

无铬轴承钢是以我国富有的锰、钼、钨、硅、稀土等元素为合金成份。其化学成份见表6—1。

无铬轴承钢不但化学成份立足于国内富有资源，且其机械性能和试验中的轴承寿命与铬轴承钢相比均显优越。作为一种新生事物，它还有一些不完美之处有待进一步克服，如车、磨加工性能稍差，脱碳敏感性大，防锈性能差等，但随着新工艺的发展，用这些钢生产轴承的工艺问题是可以逐步克服的。

#### 一、钢的基本性能

##### 1. 物理性能 见表6—2

无 铬 轴 承 钢 的 化 学 成 份 表6—1

| 钢 号       | 化 学 成 份 |      |      |      |      |            |       | %     |       |       |
|-----------|---------|------|------|------|------|------------|-------|-------|-------|-------|
|           | C       | Si   | Mn   | Mo   | V    | R<br>(加入量) | P.S   | Cr    | Ni    | Cu    |
| GSiMnV    | 0.95    | 0.55 | 1.10 |      | 0.20 | —          | ≤0.03 | ≤0.30 | ≤0.30 | ≤0.25 |
|           | ~       | ~    | ~    | —    | ~    |            |       |       |       |       |
|           | 1.10    | 0.80 | 1.30 |      | 0.30 |            |       |       |       |       |
| GSiMnVR   | 0.95    | 0.55 | 1.10 |      | 0.20 | 0.10       | ≤0.03 | ≤0.30 | ≤0.30 | ≤0.25 |
|           | ~       | ~    | ~    | —    | ~    |            |       |       |       |       |
|           | 1.10    | 0.80 | 1.30 |      | 0.30 |            |       |       |       |       |
| GSiMnMoV  | 0.95    | 0.40 | 0.75 | 0.20 | 0.20 | —          | ≤0.03 | ≤0.30 | ≤0.30 | ≤0.25 |
|           | ~       | ~    | ~    | ~    | ~    |            |       |       |       |       |
|           | 1.10    | 0.65 | 1.05 | 0.40 | 0.30 |            |       |       |       |       |
| GSiMnMoVR | 0.95    | 0.40 | 0.75 | 0.20 | 0.20 | 0.10       | ≤0.03 | ≤0.30 | ≤0.30 | ≤0.25 |
|           | ~       | ~    | ~    | ~    | ~    |            |       |       |       |       |
|           | 1.10    | 0.65 | 1.05 | 0.40 | 0.30 |            |       |       |       |       |
| GMnMoV    | 0.95    | 0.15 | 1.10 | 0.40 | 0.15 | —          | ≤0.03 | ≤0.30 | ≤0.30 | ≤0.25 |
|           | ~       | ~    | ~    | ~    | ~    |            |       |       |       |       |
|           | 1.07    | 0.40 | 1.40 | 0.60 | 0.25 |            |       |       |       |       |
| GMnMoVR   | 0.95    | 0.15 | 1.10 | 0.40 | 0.15 | 0.05       | ≤0.03 | ≤0.30 | ≤0.30 | ≤0.25 |
|           | ~       | ~    | ~    | ~    | ~    | ~          |       |       |       |       |
|           | 1.07    | 0.40 | 1.40 | 0.60 | 0.25 | 0.10       | ≤0.03 | ≤0.30 | ≤0.30 | ≤0.25 |

无 铬 轴 承 钢 的 物 理 性 能 表6—2

| 钢 号      | 临 界 点 (°C)      |                 |                 |                 | 弹性模数<br>常 温<br>(公斤/毫米 <sup>2</sup> )(克/厘米 <sup>3</sup> ) | 比 重  | 熔 点<br>(°C)   | 膨 胀 系 数<br>(10 <sup>-6</sup> 毫米/毫<br>米·°C) |           |               |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------------------------------------------|------|---------------|--------------------------------------------|-----------|---------------|
|          | A <sub>c1</sub> | A <sub>cm</sub> | A <sub>rm</sub> | A <sub>r1</sub> |                                                          |      |               | 20~<br>100°C                               | 100~200°C | 200~<br>300°C |
|          |                 |                 |                 |                 |                                                          |      |               |                                            |           |               |
| GSiMnV   | 755             | —               | 705             | 680             | 21400                                                    | 7.78 | 1378~<br>1395 | —                                          | 10.12     | 11.90         |
| GSiMnVR  | 745             | —               | 705             | 680             | 21450                                                    | 7.78 | 1391~<br>1399 | —                                          | 9.11      | 11.43         |
| GSiMnMoV | 740             | —               | 727             | 681             | 21448                                                    | —    | —             | —                                          | 12.77     | 13.03         |
| GMnMoV   | 743             | 873             | 698             | 677             | —                                                        | —    | —             | —                                          | —         | —             |
| GMnMoVR  | 742             | 887             | 702             | 682             | —                                                        | —    | —             | 7.72                                       | 12.99     | 14.99         |

2. 奥氏体等温转变曲线

见图6—1至图6—4

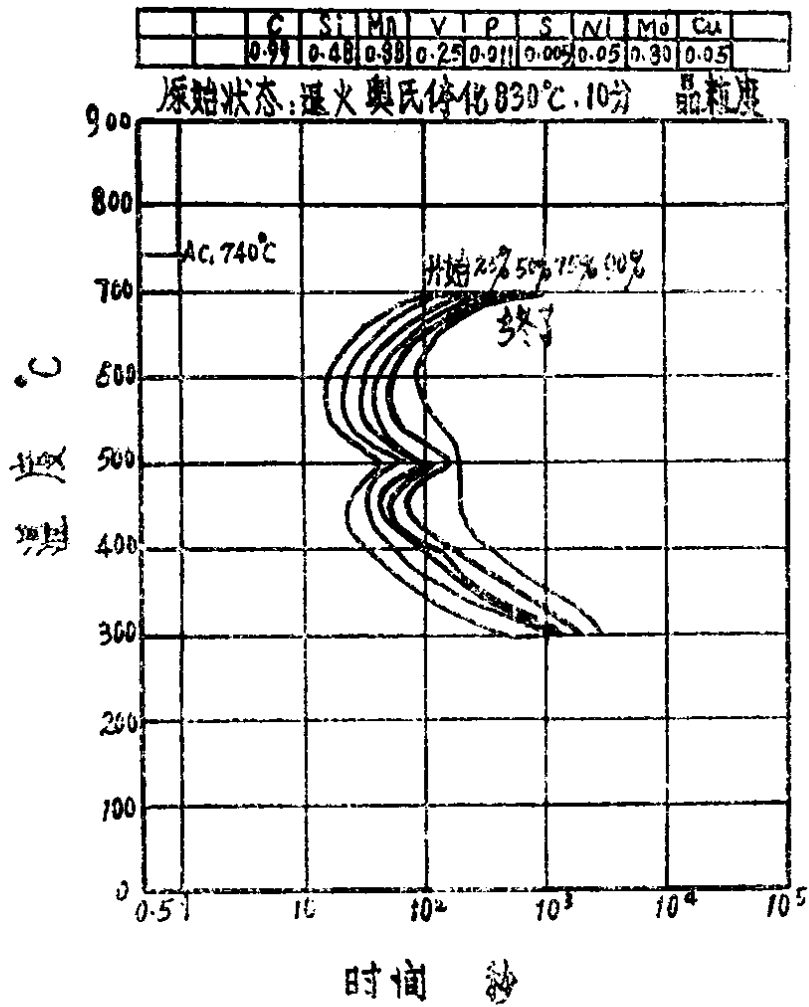


图 6—1 GSiMnMoV 钢奥氏体  
等温转变曲线

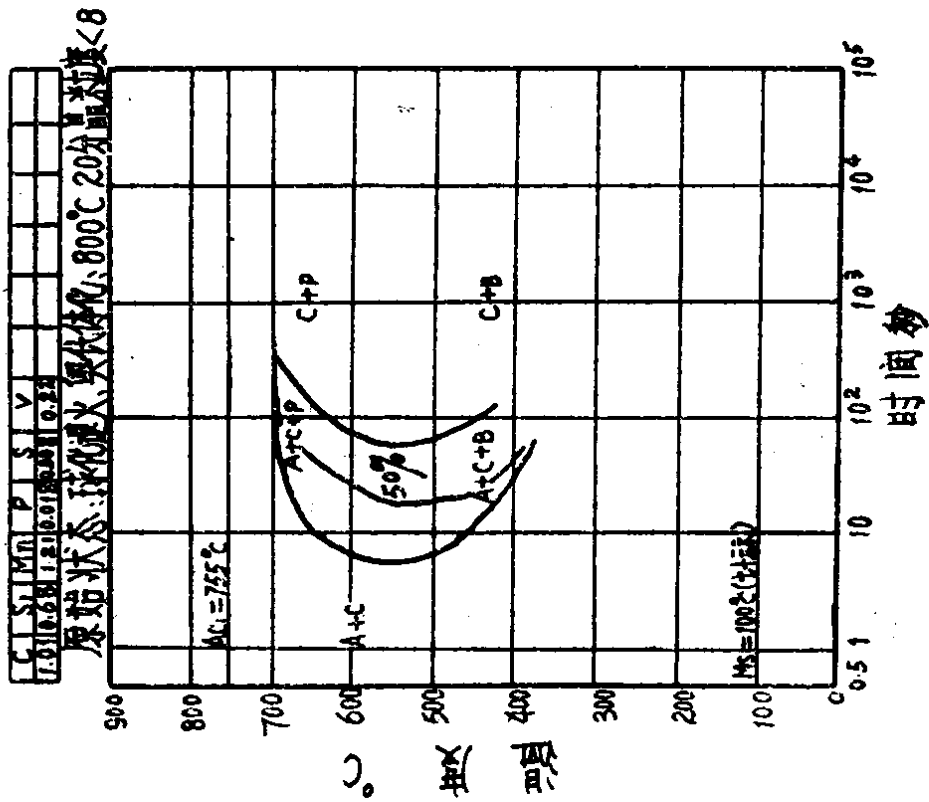


图 6—2 GSiMnV 钢奥氏体等温转变曲线

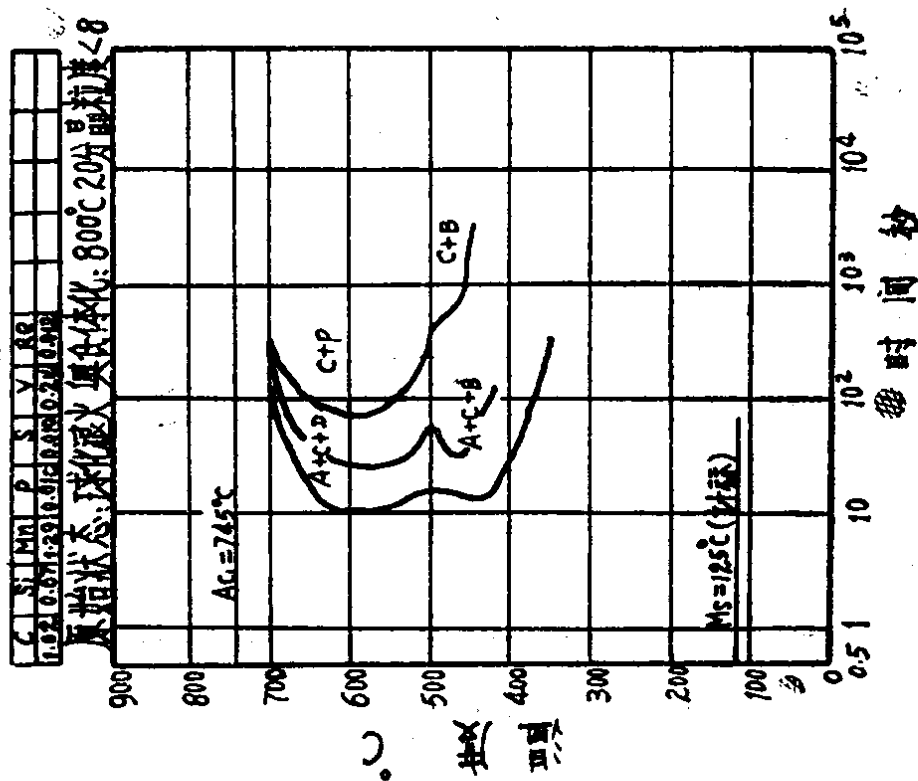


图 6—3 GSiMnVR 钢奥氏体等温转变曲线



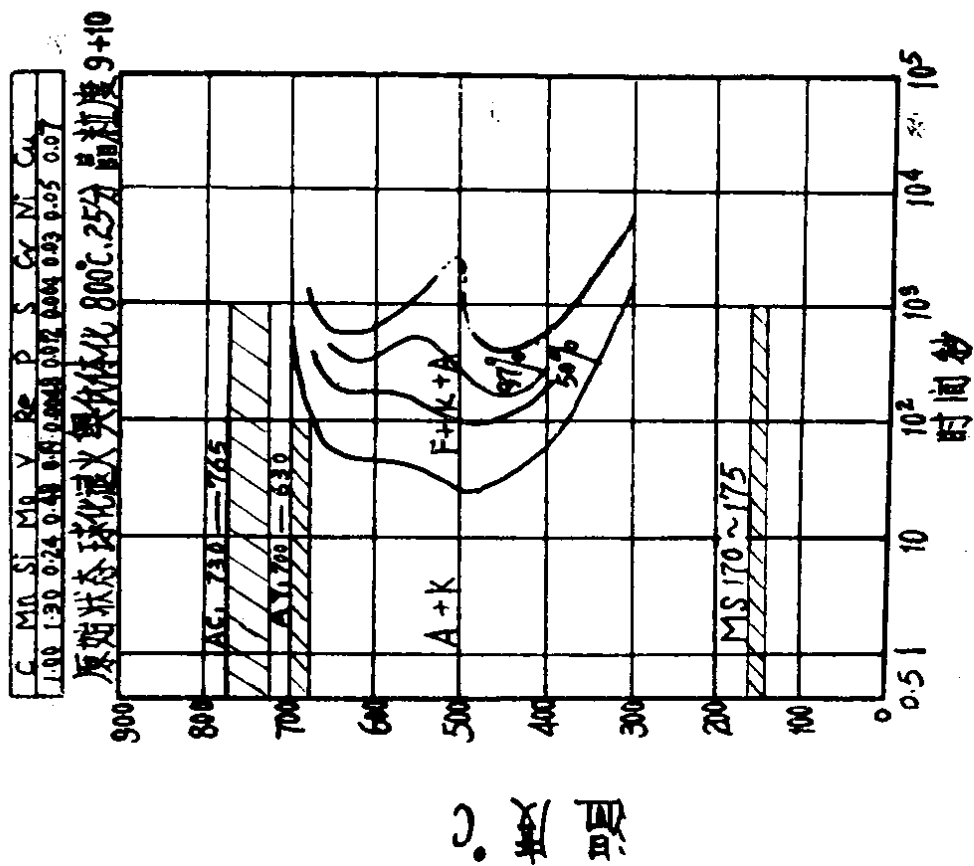


图 6—4 GMnMoVR 钢奥氏体等温转变曲线

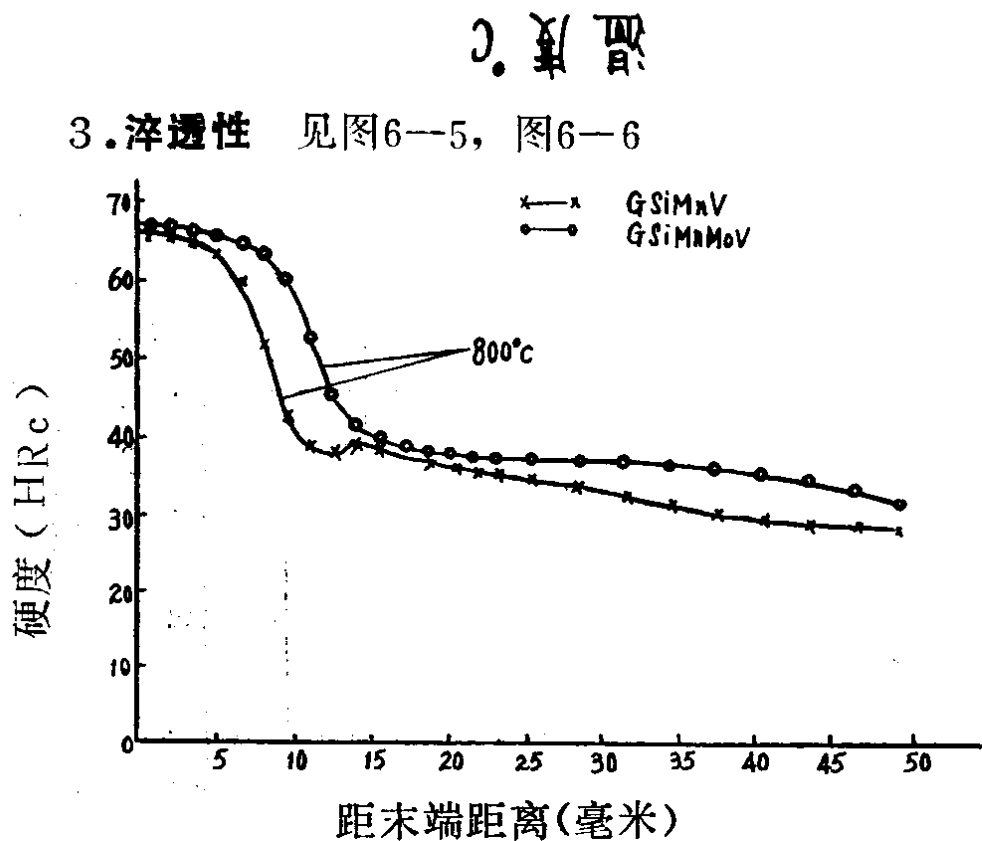


图 6—5 GSiMnV、GSiMnMoV 钢淬透性能比较