

铁路职业技能鉴定问答丛书

# 钢 轨 焊 接 工

杨来顺 主编

中 国 铁 道 出 版 社

2 0 0 0 年 · 北 京

# (京)新登字 063 号

## 内 容 简 介

本书是以原劳动部和铁道部共同颁发的钢轨焊接工的职业技能鉴定标准和职业技能鉴定规范为依据编写的, 内容包括了该工种初、中、高级的知识要求。全书分八章共 940 个问答, 是职业技能鉴定考核的重要学习资料。本书也可作为铁路职工岗位培训统编教材《钢轨焊接工》的课外辅导资料。

## 图书在版编目(CIP)数据

钢轨焊接工/ 杨来顺主编. - 北京: 中国铁道出版社, 2000  
(铁路职业技能鉴定问答丛书)

ISBN 7-113-03685-6

. 钢... . 杨... . 钢轨-焊接-职业技能鉴定-问答  
. U213.9-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 03073 号

书 名: 铁路职业技能鉴定问答丛书  
钢轨焊接工

作 者: 杨来顺

出版发行: 中国铁道出版社(100054, 北京市宣武区右安门西街 8 号)

责任编辑: 江新锡

封面设计:

印 刷: 中国铁道出版社印刷厂

开 本: 850× 1168 1/32 印张: 17.375 字数: 436 千

版 本: 2000 年 8 月第 1 版 2000 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1—3000 册

书 号: ISBN 7-113-03685-6/TU · 619

定 价: 29.80 元

版权所有 盗印必究

凡购买铁道版的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 请与本社发行部调换。

# 前 言

本书是以劳动部和铁道部共同颁发的钢轨焊接工的职业技能标准和职业技能鉴定规范为依据编写的, 内容包括了该工种初、中、高级的应知应会, 全书分八章共 940 个问答, 每个问题都密切结合实际。本书是职业技能鉴定考核的学习材料, 也可作为铁路职工岗位培训统编教材《钢轨焊接工》的课外辅导资料。

本书由杨来顺、陈伯祥编写第一章至第六章, 王奇编写第七章, 李力和邹立顺编写第八章, 最后由铁科院杨来顺修改定稿。

感谢本书编写过程中给予支持的同志。由于时间仓促, 水平有限, 书中漏误之处在所难免, 请读者批评指正。

编 者

1999 年 11 月

# 目 录

## 第一章 基础知识与技能

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| 1. 常用的法定计量单位有哪些？如何进行换算？ .....                  | 1  |
| 2. 表面粗糙度的概念是什么？如何区分？ .....                     | 2  |
| 3. 什么是直线度、平面度和圆柱度？ .....                       | 2  |
| 4. 什么是平行度、垂直度和同轴度？ .....                       | 3  |
| 5. 尺寸精度的概念是什么？ .....                           | 4  |
| 6. 什么是三视图？有什么规律？ .....                         | 4  |
| 7. 如何识读组合体的视图？ .....                           | 5  |
| 8. 什么是剖视图？ .....                               | 6  |
| 9. 什么叫剖面图？它与剖视图有什么不同之处？ .....                  | 7  |
| 10. 如何识别普通螺纹标记和画法？ .....                       | 7  |
| 11. 什么是金属？金属材料通常分为几类？ .....                    | 8  |
| 12. 什么是金属的熔点？纯铁的熔点是多少？ .....                   | 8  |
| 13. 什么是金属的线膨胀系数？如何计算？ .....                    | 8  |
| 14. 金属材料的工艺性能有哪些？其含义是什么？ .....                 | 9  |
| 15. 什么叫金属的结晶和重结晶？ .....                        | 9  |
| 16. 什么叫合金？什么叫“相”？ .....                        | 9  |
| 17. 什么叫固溶体？固溶体的主要特性是什么？ .....                  | 10 |
| 18. 金属结晶的过冷现象是什么？ .....                        | 10 |
| 19. 钢材的物理和化学性能主要有哪些？ .....                     | 11 |
| 20. 金属材料的常规机械性能主要有哪些？ .....                    | 11 |
| 21. 什么叫冲击韧性？影响冲击值的主要因素有哪些？ .....               | 12 |
| 22. 什么是钢材的屈服和屈服点？ .....                        | 12 |
| 23. 钢材性能中的 $\delta$ 和 $\delta_0$ 代表什么指标？ ..... | 13 |
| 24. 材料性能中的 $\psi$ 代表什么指标？ .....                | 14 |
| 25. 常用的机械传动有哪些？ .....                          | 14 |
| 26. 齿轮传动的基本原理是什么？其传动比如何计算？ .....               | 14 |
| 27. 蜗杆传动的主要特点是什么？ .....                        | 15 |
| 28. 钢材按化学成分、品质、冶炼方法分为哪几个品种？ .....              | 15 |

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 29. 钢材的组织主要有哪几种? .....                                                | 16 |
| 30. 什么是火花鉴别法? 应用范围有哪些? .....                                          | 17 |
| 31. 什么叫钢的热处理? 热处理一般包括哪三个过程? .....                                     | 18 |
| 32. 钢的可焊性是什么? .....                                                   | 18 |
| 33. 可焊性试验方法包括哪些内容? .....                                              | 18 |
| 34. 什么是钢的状态图? .....                                                   | 19 |
| 35. 钢的状态图分为哪几个区域? .....                                               | 19 |
| 36. 何为共晶转变和共析转变? .....                                                | 20 |
| 37. 什么叫“中间组织”? 它具有什么特征? .....                                         | 21 |
| 38. 什么是粒状球化珠光体? .....                                                 | 21 |
| 39. 晶粒度的概念是什么? .....                                                  | 22 |
| 40. 如何划分晶粒度的等级? .....                                                 | 23 |
| 41. 碳当量的概念是什么? 它的经验公式是什么? .....                                       | 24 |
| 42. 硬度表征着金属材料的什么性能指标? .....                                           | 24 |
| 43. 什么是高锰钢? 如何分类? .....                                               | 25 |
| 44. 什么叫水韧处理? 高锰钢为什么要进行水韧处理? .....                                     | 25 |
| 45. 高锰钢的标准是什么? .....                                                  | 25 |
| 46. 高锰钢辙叉主要化学成分是什么? 机械性能有哪些? .....                                    | 26 |
| 47. 什么是焊接应力? 焊接应力分有哪几种? .....                                         | 27 |
| 48. 焊接冷裂纹的产生与哪三种因素有关? .....                                           | 27 |
| 49. 热处理基本工艺方法有哪些? .....                                               | 28 |
| 50. 我国钢厂生产的铁路用钢轨有哪几种标志? .....                                         | 28 |
| 51. 我国钢厂生产的铁路用钢轨钢有哪几个品种? .....                                        | 29 |
| 52. 钢轨的主要化学成分包括哪些? 各元素的作用是什么? .....                                   | 29 |
| 53. 硫和磷元素在钢轨中的作用是什么? .....                                            | 30 |
| 54. 43kg/ m、50kg/ m、60kg/ m、75kg/ m 钢轨的含义是什么? 它们的<br>主要外型尺寸有哪些? ..... | 30 |
| 55. 铁道线路上钢轨的作用是什么? 钢轨应具备什么样的性能? .....                                 | 30 |
| 56. 铁道线路上钢轨的分类方法有几种? .....                                            | 31 |
| 57. 说出钢轨轨腰上标记 B99201121 和 P9834992 的含义是什么? .....                      | 31 |
| 58. 合金钢轨含有的合金元素有哪些? 对钢轨的性能有何影响? .....                                 | 31 |
| 59. 我国铁道行业标准中对 U 74、U71Mn 钢轨的化学成分有何规定? .....                          | 32 |
| 60. 什么叫钢轨的温度应力? 什么叫钢轨的温度力? .....                                      | 33 |
| 61. 钢轨的温度力与钢轨断面积、钢轨长度和钢轨温度的关系是什                                       |    |

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| 么? .....                                           | 33 |
| 62. 我国铁道行业标准对钢轨的定尺轨、曲线缩短轨、短尺轨长度的规定各是多少? .....      | 33 |
| 63. 高速铁路对钢轨长度和螺栓孔有哪些新的技术要求? .....                  | 33 |
| 64. 我国铁道行业标准规定的钢轨尺寸允许偏差(公差)是多少? .....              | 34 |
| 65. 我国高速铁路的技术条件中对钢轨外形尺寸有哪些要求? .....                | 34 |
| 66. 我国铁道行业标准对热轧钢轨的表面质量有哪些规定? .....                 | 35 |
| 67. 我国高速铁路的技术条件中对钢轨表面质量有哪些主要要求? .....              | 36 |
| 68. 轻伤钢轨标准含有哪些内容? .....                            | 36 |
| 69. 重伤钢轨标准含有哪些内容? .....                            | 36 |
| 70. 高强度耐磨钢轨与标准轨的含义是什么? .....                       | 37 |
| 71. 对哪些钢轨不宜和不能进行直接焊接? .....                        | 37 |
| 72. 我国铁道行业标准中对钢轨的检验项目有哪些? .....                    | 38 |
| 73. 我国铁道行业标准中对钢轨的轨端淬火有何技术要求? .....                 | 38 |
| 74. 铁道部对全长淬火钢轨的标志符号有何规定? .....                     | 39 |
| 75. 我国铁道行业标准对 U 74、U71Mn 钢轨交货状态的机械性能有哪些技术要求? ..... | 39 |
| 76. 什么叫无缝线路? 普通无缝线路的钢轨长度是怎样规定的? .....              | 40 |
| 77. 无缝线路有几种类型? .....                               | 40 |
| 78. 什么叫温度应力式无缝线路? 它由哪几部分组成? .....                  | 40 |
| 79. 什么是区间无缝线路? 什么是跨区间无缝线路? .....                   | 40 |
| 80. 钢轨钢中常见的非金属夹杂物有哪些? 有什么特征? .....                 | 41 |
| 81. 非金属夹杂物对钢轨的危害是什么? .....                         | 42 |
| 82. 钢中的马氏体有哪两种形态? .....                            | 42 |
| 83. 钢轨中的马氏体有什么危害? .....                            | 43 |
| 84. 什么叫塑性断裂和脆性断裂? .....                            | 44 |
| 85. 脆性断裂的条件是什么? .....                              | 45 |
| 86. 金属材料拉伸断裂的断口有什么特征? .....                        | 45 |
| 87. 什么叫金属的疲劳? 什么叫疲劳强度? .....                       | 46 |
| 88. 疲劳断裂的宏观断口有什么特征? .....                          | 46 |
| 89. 什么是导体、绝缘体和半导体? .....                           | 47 |
| 90. 什么是电阻? 电阻的单位是什么? .....                         | 47 |
| 91. 导体的电阻与温度有什么关系? .....                           | 48 |
| 92. 什么叫正弦交流电? 它与直流电有什么区别? .....                    | 49 |
| 93. 什么叫电感和感抗? 它和哪些因素有关系? .....                     | 49 |

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| 94. 什么叫欧姆定律? 在交流电路中欧姆定律的普遍形式是什么? .....              | 50 |
| 95. 电流的热效应是什么? 它有何利弊? .....                         | 51 |
| 96. 什么是电磁感应? .....                                  | 51 |
| 97. 三相交流电源与单相交流电源有何同异之处? .....                      | 52 |
| 98. 什么叫相电压、线电压? 什么叫相电流、线电流? .....                   | 52 |
| 99. 三相负载星形联接的线电压和相电压、线电流和相电流各有何关<br>系? .....        | 52 |
| 100. 三相负载三角形联接的线电压和相电压、线电流和相电流各有<br>何关系? .....      | 53 |
| 101. 电路的功率是什么? .....                                | 53 |
| 102. 三相电功率与单相电功率的计算方法有什么不同? .....                   | 53 |
| 103. 变压器的作用是什么? 常用变压器有哪些种类? .....                   | 54 |
| 104. 什么叫自耦变压器? 有何特点? .....                          | 55 |
| 105. 什么叫变压器的并联? .....                               | 55 |
| 106. 变压器并联运行需要哪些条件? .....                           | 56 |
| 107. 变压器标牌上的技术数据表示什么含义? .....                       | 56 |
| 108. 如何将单相变压器连成三相变压器供电? .....                       | 57 |
| 109. 什么叫电路图? 什么叫主电路和控制电路? 电路原理图和接<br>线图有什么不同? ..... | 58 |
| 110. 如何分析简单的电路图? .....                              | 58 |
| 111. 常用的三相异步电动机主要性能数据有哪些? .....                     | 59 |
| 112. 鼠笼式异步电动机由哪几部分组成? 各起什么作用? .....                 | 60 |
| 113. 常用的三相异步电动机有哪些主要型号? .....                       | 61 |
| 114. 较小容量的异步电动机具有哪些保护? .....                        | 61 |
| 115. 异步电动机超负荷运行会有什么后果? .....                        | 62 |
| 116. 什么是直流电机? .....                                 | 62 |
| 117. 直流电机如何分类? .....                                | 63 |
| 118. 常用的直流电动机由哪些零件组成? .....                         | 63 |
| 119. 什么叫直流伺服电动机? 如何实现调速? .....                      | 64 |
| 120. 电机扩大机有哪些特性? 主要用途是什么? .....                     | 65 |
| 121. 电流表与电压表的作用是什么? .....                           | 66 |
| 122. 如何正确使用电压表和电流表? .....                           | 66 |
| 123. 预防触电的主要措施有哪些? .....                            | 67 |
| 124. 什么是涡流? 它的利弊是什么? .....                          | 68 |
| 125. 什么是电磁感应加热? .....                               | 69 |

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 126. 感应加热过程中出现哪两种加热方式? .....          | 69 |
| 127. 感应加热时的电流透入深度概念是什么? .....         | 69 |
| 128. 什么叫电容和容抗? 它在电路中的作用是什么? .....     | 70 |
| 129. 在电路中, 电容的基本联接方法有几种? .....        | 71 |
| 130. 什么是电容器的充电、放电? .....              | 71 |
| 131. 热电偶是怎样工作的? .....                 | 72 |
| 132. 常用的热电偶有哪几种? 测温范围是多少? .....       | 73 |
| 133. 用热电偶测温时应注意什么? .....              | 74 |
| 134. 光电测温仪测量红热钢轨温度的原理是什么? .....       | 75 |
| 135. 怎样正确使用光电测温仪测量钢轨焊头温度? .....       | 75 |
| 136. 红外测温仪测量钢轨温度的原理是什么? 怎样正确使用? ..... | 76 |
| 137. 何为半导体二极管? 它的作用是什么? .....         | 76 |
| 138. 什么是整流? 单相全波整流电路是如何工作的? .....     | 77 |
| 139. 单相桥式整流电路是怎样工作的? .....            | 78 |
| 140. 三相桥式整流电路是怎样工作的? .....            | 78 |
| 141. 六相整流电路是如何工作的? .....              | 79 |
| 142. 什么叫可控硅? 它有哪些主要用途? .....          | 80 |
| 143. 单相可控整流电路是如何工作的? .....            | 81 |

第二章 基本知识与技能

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1. 如何正确使用游标卡尺? .....               | 83 |
| 2. 怎样读取游标卡尺的读数? .....              | 83 |
| 3. 如何正确使用厚薄尺? .....                | 84 |
| 4. 怎样使用刀口尺检查零件的平面度和直线度? .....      | 85 |
| 5. 怎样正确使用和养护直角尺? .....             | 85 |
| 6. 常见的剖视图有哪几种? 应用范围是什么? .....      | 86 |
| 7. 什么叫零件图? 零件图应具有哪些内容? 怎样识图? ..... | 86 |
| 8. 什么叫装配图? 装配图应具有哪些内容? .....       | 87 |
| 9. 怎样识读装配图? .....                  | 88 |
| 10. 在装配图中如何表示焊缝? .....             | 88 |
| 11. 如何正确选用异步电动机的熔丝? .....          | 88 |
| 12. 使用三相异步电动机需要注意什么? .....         | 90 |
| 13. 小功率三相异步电动机运行中常见的故障有哪些? .....   | 90 |
| 14. 电气设备为什么要进行接地或接零? .....         | 91 |

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| 15. 电气设备保护接零后, 为什么不可以再接地保护? .....               | 91  |
| 16. 手提式砂轮机等携带式用电设备的接地和接零有什么要求? .....            | 92  |
| 17. 什么叫安全电压? 对安全电压值有什么规定? .....                 | 93  |
| 18. 什么叫反并联可控硅和双向可控硅? .....                      | 93  |
| 19. 什么叫开环控制和闭环控制? .....                         | 94  |
| 20. 什么叫“ 可编程序控制器 ”? 它的基本结构是什么? .....            | 95  |
| 21. 可编程序控制器常用哪几种存贮器? 它们各有什么特点? .....            | 96  |
| 22. 可编程序控制器中锂电池的作用是什么? 更换锂电池时需要<br>注意些什么? ..... | 96  |
| 23. 输入模块和输出模块的功能是什么? .....                      | 97  |
| 24. 可编程序控制器在使用中需要注意什么? .....                    | 97  |
| 25. 微型计算机系统的基本组成是哪些? .....                      | 98  |
| 26. 微机的外存贮器功能是什么? .....                         | 98  |
| 27. 安装和使用计算机要注意什么? .....                        | 99  |
| 28. 个人计算机的日常维护包括哪几个方面? .....                    | 99  |
| 29. 计算机软件包括哪几类? 各包括哪些方面? .....                  | 100 |
| 30. 什么是计算机操作系统? 操作系统的功能有哪些? .....               | 100 |
| 31. 启动磁盘操作系统(DOS) 有哪两种方式? .....                 | 100 |
| 32. 什么是计算机病毒? 它的特点是什么? 如何防止传染? .....            | 101 |
| 33. 有的人认为, 指挥计算机工作的程序就是软件, 这种说法对吗? ...          | 101 |
| 34. 液压泵按其结构可分为几类? 液压泵用何种符号表示? .....             | 102 |
| 35. 液压泵的基本参数有哪些? .....                          | 102 |
| 36. 单向阀在液压系统中的功能是什么? 单向阀用何种符号表示? ...            | 103 |
| 37. 液压系统常用的控制阀有哪些? 它们的作用是什么? .....              | 103 |
| 38. 溢流阀和减压阀在油路中各起什么作用? .....                    | 104 |
| 39. 蓄能器主要有哪几种类型? 在液压油路中主要作用是什么? .....           | 104 |
| 40. 油管在使用中要注意些什么? .....                         | 105 |
| 41. 液压传动的工作原理是什么? 液压传动系统由哪些部分组成? ...            | 105 |
| 42. 液压控制元件和液压辅件都有哪些? .....                      | 106 |
| 43. 液压缸的作用是什么? 可分为几类? .....                     | 106 |
| 44. 液压系统的基本回路有几种? .....                         | 106 |
| 45. 液压系统中常见的密封圈有哪些? 各有何特点? .....                | 106 |
| 46. 润滑油常用的指标有哪些? .....                          | 107 |
| 47. 液压油在液压系统中的作用是什么? .....                      | 108 |
| 48. 如何选择液压油? .....                              | 108 |

|                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 49. 矿物油型液压油的种类有哪些? .....                                                   | 109 |
| 50. 液压油在使用中应注意哪些问题? .....                                                  | 109 |
| 51. 润滑脂的特性是什么? .....                                                       | 110 |
| 52. 润滑脂按用途或使用条件分为几级, 举例说明? .....                                           | 110 |
| 53. 润滑脂的简易鉴别方法有哪些? .....                                                   | 111 |
| 54. 润滑脂在使用中应注意什么? .....                                                    | 111 |
| 55. 螺钉、螺母的装配应注意什么? .....                                                   | 112 |
| 56. 如何做好小型设备或机具的拆卸工作? .....                                                | 113 |
| 57. 在电动机的运行维护工作中应注意什么? .....                                               | 113 |
| 58. 手动葫芦的种类及用途是什么? 使用时应注意些什么? .....                                        | 114 |
| 59. 电动葫芦的种类及用途是什么? .....                                                   | 114 |
| 60. 桥架类型起重机的主要技术参数有哪些? 简述其含义是什么? ...                                       | 115 |
| 61. 钢丝绳的型式有几种? 其特点是什么? .....                                               | 115 |
| 62. 如何维护和保养好钢丝绳? .....                                                     | 116 |
| 63. 如何选择钢丝绳? .....                                                         | 116 |
| 64. 说出钢丝绳 6× 19—18.5—1500—I—光—右交—GB1102—74 标<br>记的含义是什么? .....             | 117 |
| 65. 两台 10t 吊车能共同吊运多少根 25m 长的 60kg/m 钢轨? .....                              | 117 |
| 66. 滑轮是如何分类的? 各类滑轮的用途是什么? .....                                            | 117 |
| 67. 滑轮组有哪些类型? 有何不同? .....                                                  | 117 |
| 68. 什么是钢丝绳的安全系数? 用公式如何表示? 在用于捆绑兜<br>取重物的工况时, 钢丝绳的安全系数应选用多少? .....          | 118 |
| 69. 25m 长度的钢轨吊运常用哪些方法? 各有何特点? 常用的钢轨<br>吊具有哪些? .....                        | 118 |
| 70. 什么叫配轨作业? 配轨表包括哪些内容? .....                                              | 118 |
| 71. 焊接钢轨的选配应遵守哪些原则? .....                                                  | 119 |
| 72. 高速铁路要求焊接钢轨的最短长度是多少? .....                                              | 119 |
| 73. 某线路里程按设计长度需要选配一段 937.7m 长、两端带有螺栓<br>孔的合龙门轨, 现场采用移动气压焊, 厂焊如何配制轨条长度? ... | 119 |
| 74. 钢轨的外观检查常见哪些质量缺陷? .....                                                 | 120 |
| 75. 钢轨接触焊的焊前处理有哪些作业程序? 各有何要求? .....                                        | 120 |
| 76. 钢轨接触焊的除锈作业常用哪些方法? 各有何特点? .....                                         | 121 |
| 77. 钢轨的锯切常用哪些方法? 各有何特点? .....                                              | 122 |
| 78. 画图表示 50kg/m、60kg/m、75kg/m 钢轨螺栓孔的位置、尺寸和精<br>度要求有哪些? .....               | 122 |

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| 79. 钢丝绳的编结方法有哪些？各自的特点和用途是什么？ .....                    | 123 |
| 80. 桥架类起重机的日常保养内容和要求有哪些？ .....                        | 123 |
| 81. 门式起重机由哪几部分组成？各部分包括哪些部件？ .....                     | 124 |
| 82. 门架类起重机作业后应做哪些检查？ .....                            | 124 |
| 83. 使用电动葫芦吊运重物应注意哪些问题？ .....                          | 125 |
| 84. 电动葫芦的使用和操作应注意哪些问题？ .....                          | 125 |
| 85. 如何正确使用手动液压直轨器(弯轨器)？ .....                         | 125 |
| 86. 使用电动钢轨钻孔机应注意哪些问题？ .....                           | 125 |
| 87. 钢轨钻孔的质量要求有哪些？ .....                               | 126 |
| 88. 如何刃磨钻头？ .....                                     | 126 |
| 89. 钢轨的锯切断面应满足哪些要求？ .....                             | 126 |
| 90. 如何正确使用砂轮切割机切割钢轨？ .....                            | 126 |
| 91. 如何正确使用电动手砂轮机？ .....                               | 127 |
| 92. 使用电动手提砂轮机进行钢轨除锈应注意哪些问题？ .....                     | 127 |
| 93. 使用电动角向磨光机进行钢轨除锈应注意哪些问题？ .....                     | 127 |
| 94. 使用金属弓锯床锯切钢轨应注意哪些问题？ .....                         | 127 |
| 95. 使用金属带锯床锯切钢轨应注意哪些问题？ .....                         | 128 |
| 96. 金属圆锯床的使用应注意哪些问题？ .....                            | 128 |
| 97. 25m 钢轨的翻轨作业方法有几种？应注意哪些问题？ .....                   | 128 |
| 98. 25m 钢轨的堆放有哪些要求？ .....                             | 129 |
| 99. 长钢轨的吊运有哪些方法？各有何特点？ .....                          | 129 |
| 100. 钢轨焊接接头的打磨有哪些要求？有哪些方法？ .....                      | 129 |
| 101. 对钢轨焊接接头进行矫直有哪些要求？ .....                          | 130 |
| 102. 钢轨传送辊道的操作应注意哪些问题？ .....                          | 130 |
| 103. 钢轨焊接接头表面的打磨应注意哪些问题？ .....                        | 130 |
| 104. 如何正确使用电动钢轨平磨机？如何更换平磨机的砂轮？ .....                  | 131 |
| 105. 如何正确测量钢轨焊接接头的直线度？ .....                          | 131 |
| 106. 怎样测算钢轨焊头直线度偏差？超差后如何处理？ .....                     | 132 |
| 107. 钢轨焊接接头探伤前应做好哪些准备工作？ .....                        | 133 |
| 108. 长钢轨的吊运作业应注意哪些问题？ .....                           | 133 |
| 109. 长钢轨的吊运设备日常保养应注意哪些问题？ .....                       | 134 |
| 110. 常用钢(低碳钢、中碳钢、高碳钢)火花鉴别的特征有哪些？ .....                | 134 |
| 111. 三相异步电动机铭牌上的额定电压是 220/380V, 其含义是什么？应采用何种接法？ ..... | 134 |
| 112. 如何判断三相异步电动机是缺相运行？应采取什么措施？ .....                  | 135 |

113. 单台桥架类型起重机使用钢丝绳吊索吊运 25m 钢轨的作业程序有哪些? ..... 135

114. 用 60t 平车装载 25m 钢轨应遵守哪些规定? ..... 136

115. 液压系统泄漏的原因有哪些? ..... 136

116. 液压管路的安装连接应注意哪些问题? ..... 136

117. 某起重机的起升机构为双联滑轮组, 钢丝绳承载分支数为 4, 起重量为 10t, 试求其滑轮组的倍率和钢丝绳单支拉力各是多少? ..... 137

118. 国家标准中钢丝绳的标记内容有哪些? ..... 137

119. 怎样计算起重吊索每个分支所受的拉力? ..... 137

120. 简述门式起重机的验收试验有哪些项目? ..... 137

121. 金属圆锯机工作台出现爬行的原因是什么? 如何消除? ..... 138

122. 桥架类型起重机械的检修分为几种? 各级检修的间隔时间是多少? ..... 138

123. 桥架类型起重机械的电器设备由哪几部分组成? 各有何作用? ..... 139

124. 滑轮组钢丝绳的穿绕方法有几种? 如何穿绕? ..... 139

125. 吊钩的种类有哪些? 报废的标准是什么? ..... 139

126. 钢丝绳的报废标准是什么? ..... 139

127. 如何正确使用射吸式焊炬? ..... 140

128. 氧气切割的原理是什么? ..... 141

129. 气割的过程是如何进行的? ..... 141

130. 氧气减压器和乙炔减压器的作用是什么? ..... 142

第三章 专业知识及技能

1. 钢轨的对焊有哪几种方法? ..... 144

2. 什么叫电阻焊? 电阻焊如何分类? ..... 144

3. 电阻焊的优缺点是什么? ..... 145

4. 闪光对焊分为哪两类? 各有什么特点? ..... 145

5. 预热闪光焊分为哪几个阶段? ..... 146

6. 连续闪光焊分为哪几个阶段? ..... 146

7. 钢轨的连续闪光焊接过程为什么常采用变换焊接电压形式? ..... 147

8. 闪光对焊的主要规范参数有哪些? ..... 147

9. 什么叫焊接工艺? ..... 149

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| 10. 闪光的作用是什么？ .....                                                     | 149 |
| 11. 闪光过程中为什么会出现电弧现象？ .....                                              | 149 |
| 12. 闪光对焊加热工件的热源是如何形成的？ .....                                            | 150 |
| 13. 闪光对焊过程中为什么会产生火花飞溅？ .....                                            | 151 |
| 14. 电阻对焊加热工件的热源是如何形成的？ .....                                            | 151 |
| 15. 什么叫脉动闪光焊？ .....                                                     | 152 |
| 16. 脉动闪光焊分为哪几个阶段？ .....                                                 | 152 |
| 17. 闪光烧化后期为什么要使焊接工件进行加速烧化？ .....                                        | 153 |
| 18. 连续闪光焊与预热闪光焊的加速烧化速度有什么不同？ .....                                      | 153 |
| 19. 预热闪光焊中, 预热阶段的主要工艺参数有哪些？ 其作用是什<br>么？ .....                           | 154 |
| 20. 预热闪光焊中, 烧化阶段的主要工艺参数有哪些？ 其作用是什<br>么？ .....                           | 154 |
| 21. 预热闪光焊中, 顶锻阶段的主要工艺参数有哪些？ 其作用是什<br>么？ .....                           | 155 |
| 22. 什么是烧化中断？ 产生烧化中断的原因有哪些？ .....                                        | 155 |
| 23. 什么叫焊接热循环？ 热循环曲线是什么？ .....                                           | 156 |
| 24. 什么是焊缝和热影响区？ .....                                                   | 156 |
| 25. 什么是焊接 CCT 图？ $t_{8/5}$ 的含义是什么？ 有何用途？ .....                          | 157 |
| 26. 什么是热处理 CCT 图？ .....                                                 | 159 |
| 27. 能否用某一钢种热处理 CCT 图来代替其焊接 CCT 图？ .....                                 | 159 |
| 28. 结构钢焊接热影响区的几个区域具有什么特点？ .....                                         | 160 |
| 29. 易淬火钢的热影响区分为几个部分？ .....                                              | 161 |
| 30. 闪光对焊焊接接头形成的机理是什么？ .....                                             | 161 |
| 31. 获得闪光对焊优质接头的条件是什么？ .....                                             | 162 |
| 32. 什么叫临界点？ 临界点 $A_{C1}$ 、 $A_{C3}$ 、 $A_{R1}$ 、 $A_{R3}$ 各自的含义是什么？ ... | 162 |
| 33. 什么是焊接热模拟试验方法？ .....                                                 | 163 |
| 34. 为什么不能用热模拟试验替代钢轨的焊接性试验？ .....                                        | 163 |
| 35. 什么是钢轨焊接热循环？ 不同方法焊接钢轨的热循环有什么<br>不同？ .....                            | 163 |
| 36. 如何测量钢轨焊缝及热影响区的温度变化？ .....                                           | 165 |
| 37. 闪光对焊钢轨时, 钢轨同一横截面的温度怎样变化？ .....                                      | 167 |
| 38. 怎样使用 PD3 钢轨钢的焊接 CCT 图？ .....                                        | 167 |
| 39. 采用不同焊接方法的钢轨焊缝及热影响区有什么差别？ .....                                      | 168 |
| 40. 加热后钢件的冷却方式有哪两种？ .....                                               | 171 |

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| 41. 热轧钢轨焊后的焊缝及热影响区性能与母材性能有什么差别? ...                  | 172 |
| 42. 淬火钢轨焊后的焊缝及热影响区性能与母材性能有什么差别? ...                  | 172 |
| 43. 合金钢轨与碳素钢轨的焊接性有差别吗? .....                         | 173 |
| 44. 为什么含碳量、含硅量高的钢轨焊接难度要大些? .....                     | 173 |
| 45. 焊接合金钢轨时需要注意什么? .....                             | 174 |
| 46. 对普通钢轨焊接接头进行强制冷却应注意哪些问题? 为什么? ...                 | 174 |
| 47. 二次电压对钢轨闪光焊的闪光过程有何影响? .....                       | 175 |
| 48. 钢轨焊接烧化阶段出现大的短路电流脉冲的可能原因有哪些?<br>对接头质量有什么影响? ..... | 175 |
| 49. 钢轨闪光焊顶锻过程是如何进行的? 各工艺参数对顶锻阶段的<br>影响如何? .....      | 176 |
| 50. 钢轨焊接过程中的电流调节功能是什么? .....                         | 177 |
| 51. 电源电压的变化对钢轨焊接质量是否有影响? .....                       | 177 |
| 52. 焊机状况对钢轨焊接质量是否有影响? .....                          | 177 |
| 53. 闪光对焊时钢轨的顶锻量控制方法有哪两种? .....                       | 178 |
| 54. 顶锻量过大和过小有什么不好? .....                             | 178 |
| 55. 如何预置焊接钢轨的顶锻量? .....                              | 179 |
| 56. 钢轨预热闪光焊的预热方式有几种? .....                           | 179 |
| 57. 什么是钢轨的脉冲(pulse)闪光焊? .....                        | 180 |
| 58. 采用闪光焊焊接钢轨时, 加入后热的作用是什么? .....                    | 181 |
| 59. 预热闪光焊焊接钢轨时, 预热阶段的钢轨全断面温度分布均匀<br>吗? .....         | 182 |
| 60. 钢轨焊接时, 闪平阶段容易出现较大短路电流的可能原因是什<br>么? .....         | 182 |
| 61. 闪光对焊钢轨时, 电流设置值与送进速度合理匹配的原则是什<br>么? .....         | 183 |
| 62. 闪光对焊钢轨过程中, 需要记录哪几个焊接参数的变化? .....                 | 183 |
| 63. 从焊接位移记录曲线可以观察和分析哪些主要焊接参数? .....                  | 183 |
| 64. 从焊接电流记录曲线如何观察和分析焊接过程? .....                      | 184 |
| 65. 从焊接压力记录曲线能够观察和分析哪些主要焊接参数? .....                  | 185 |
| 66. 钢轨焊接端面的温度分布严重不均匀时, 其后果是什么? .....                 | 186 |
| 67. 为什么用相同的焊接工艺参数焊接钢轨时, 焊接结果往往不完<br>全相同? .....       | 187 |
| 68. 采用计算机控制焊接过程时, 对设计焊接程序的结构有何<br>益处? .....          | 188 |

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| 69. 预热闪光焊机能够实现连续闪光焊接吗? .....                          | 188 |
| 70. 钢轨焊接时,对焊机的可控硅要注意些什么? .....                        | 188 |
| 71. 钢轨预热闪光对焊工艺参数规范的选择依据主要有哪些? .....                   | 190 |
| 72. 钢轨接触焊生产的工艺流程包括哪些内容? .....                         | 190 |
| 73. 为什么焊接工位与正火工位之间相隔一个空置工位? .....                     | 190 |
| 74. 焊后打磨高强度耐磨轨焊头与打磨标准轨焊头相比较,有什么<br>特殊要求? .....        | 191 |
| 75. 使用精磨机磨削钢轨焊头之前,还需要粗打磨吗? .....                      | 191 |
| 76. 稀土钢轨的特点是什么? 焊接稀土钢轨时应注意什么? .....                   | 192 |
| 77. 钢轨焊接前,在焊机夹持、调整结束时,为什么要留有一定的起<br>拱量? .....         | 193 |
| 78. 国外对钢轨焊头常采用冷矫直,而我国焊轨生产采用热矫直,这<br>是为什么? .....       | 193 |
| 79. 什么叫感应器? 使用中频正火感应器要注意什么? .....                     | 194 |
| 80. 影响感应圈效率的因素有哪些? .....                              | 194 |
| 81. 什么叫钢轨的双频感应加热? 具有何特点? .....                        | 196 |
| 82. 钢轨中频感应加热的原理是什么? .....                             | 196 |
| 83. 钢轨焊头感应加热正火过程中,温度如何变化? .....                       | 197 |
| 84. 钢轨焊头正火热循环有什么特点? .....                             | 197 |
| 85. 钢轨焊头正火的起始温度不能高于多少度? .....                         | 198 |
| 86. 火焰加热正火与电感应加热正火有什么区别? 钢轨闪光焊接<br>头火焰正火时应注意什么? ..... | 199 |
| 87. 闪光焊接头火焰正火的操作工序有哪些? .....                          | 200 |
| 88. 保证钢轨焊头火焰正火质量的措施有哪些? .....                         | 201 |
| 89. 钢轨焊头正火温度如何确定? .....                               | 202 |
| 90. 钢轨焊接接头的正火有哪些要求? .....                             | 204 |
| 91. 焊接接头电感应正火的操作过程有哪些? .....                          | 204 |
| 92. 钢轨中频电感应加热设备由哪些部分组成? 各自的作用是<br>什么? .....           | 204 |
| 93. 钢轨焊接接头电感应正火工艺的主要参数有哪些? .....                      | 205 |
| 94. 钢轨中频正火设备常见的电气故障有哪些? 应如何处理? .....                  | 205 |
| 95. 钢轨焊接接头正火作业应注意哪些问题? .....                          | 205 |
| 96. 最佳正火温度是如何制作出来的? 焊轨生产中如何掌握? .....                  | 206 |
| 97. 正火温度过高和正火温度不足有什么不好? .....                         | 206 |
| 98. 钢轨淬火的含义是什么? 淬火钢轨焊接后重新淬火的目的是                       |     |

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| 什么? .....                                               | 207 |
| 99. 欠速淬火的热处理钢轨机械性能有哪些提高? .....                          | 208 |
| 100. 对全长淬火钢轨的焊接接头焊后热处理有何要求? .....                       | 210 |
| 101. 全长淬火钢轨焊接接头热处理的作业过程有哪些? .....                       | 210 |
| 102. 全长淬火钢轨焊接接头的焊后淬火方法主要有哪些? .....                      | 211 |
| 103. 全长淬火钢轨的焊接接头焊后热处理工艺的主要参数有哪些? .....                  | 211 |
| 104. 铁道部对 U74 和 U71Mn 全长淬火钢轨的淬火层形状和深度有<br>哪些技术要求? ..... | 211 |
| 105. 铁道部对 U74 和 U71Mn 全长淬火钢轨的淬火层硬度有哪些技<br>术要求? .....    | 212 |
| 106. 高锰钢铸造辙叉和钢轨的可焊性如何? .....                            | 212 |
| 107. 高锰钢铸造辙叉焊接使用的过渡块成分是什么? .....                        | 213 |
| 108. 如何实现高锰钢铸造辙叉与钢轨的闪光对焊? .....                         | 213 |
| 109. 如何检查高锰钢辙叉与钢轨的焊接质量? .....                           | 214 |
| 110. 钢轨闪光对焊机都具有哪些共性? .....                              | 214 |
| 111. 接触焊电源变压器有何特点? .....                                | 215 |
| 112. 进行焊接工艺参数测量时, 必须配置的传感器有几个? .....                    | 216 |
| 113. 什么叫暂载率? 如何计算暂载率? .....                             | 217 |
| 114. 钢轨焊机的暂载率表示什么? .....                                | 217 |
| 115. 如何根据焊机功率确定电力变压器的容量? .....                          | 218 |
| 116. 如何确定电力变压器到焊机的导线横截面积? .....                         | 218 |
| 117. AMS50/200 悬挂式钢轨焊机有什么特殊功能? .....                    | 219 |
| 118. 在焊轨作业线上位于焊机两侧的钢轨走行支架及传送辊相互<br>绝缘吗? .....           | 221 |
| 119. 如何正确进行焊机的技术保养? .....                               | 221 |
| 120. 厂焊钢轨时, 每班焊工在焊轨前应进行哪些技术准备工作? .....                  | 222 |
| 121. 焊轨之前, 接触焊工应对焊机及附属设备进行哪些必要的操<br>作准备? .....          | 222 |
| 122. 钢轨焊接工能否自行修改焊接参数? .....                             | 223 |
| 123. 在找正焊接钢轨的端面时, 焊工为什么常用手触摸密贴的钢<br>轨端界面? .....         | 223 |
| 124. 严寒天气时, 每天焊接的第一个钢轨焊头为什么顶锻量值偏<br>小? .....            | 224 |
| 125. 闪光焊接钢轨时, 电源电压高时的顶锻量为什么会减少? .....                   | 224 |

126. 为什么钢轨焊接前除锈与焊接的间隔时间不能太长? ..... 225

127. 钢轨焊接生产中经常清理导电钳口(电极)的目的是什么? ..... 225

128. 为什么在钢轨闪光焊生产中要清理焊机上飞溅的焊渣? 焊机  
部件上为什么吸附有金属粉尘? ..... 226

129. 脉冲闪光焊时,对钢轨端面有什么要求? ..... 227

130. PD3 钢轨在使用中应注意什么? ..... 227

131. 钢轨焊头推凸后,还要对轨底进行认真打磨吗? ..... 228

132. 推凸失败后,采用气割切除焊头的凸出量时应注意什么? ..... 229

133. 为什么待焊钢轨的端面在垂直和水平两个方向的垂直度偏  
差不能太大? ..... 229

134. 什么叫异型钢轨焊头? 如何变形处理? ..... 230

135. 如何检验异型钢轨焊头质量? ..... 231

136. 什么是 AT 钢轨? 60AT 钢轨具有什么形状的断面和断面尺寸? .....  
..... 232

137. 60AT 钢轨的单位质量和横断面面积是多少? 形状尺寸公差是  
多少? ..... 232

138. AT 钢轨的对焊采用什么焊接方法较好? 焊头检验标准是什么 ... 234

139. DHR315 型固定式双向液压钢轨矫直机的液压工作原理是什  
么? ..... 234

140. DHR250 型移动式钢轨矫直机的主要技术参数有哪些? ..... 235

141. 移动式钢轨矫直机的操作应注意哪些问题? ..... 235

142. 钢轨焊接接头的矫直作业应注意哪些问题? 作业的质量标准  
是什么? ..... 235

143. DHR315 型固定式双向液压钢轨矫直机的液压系统由哪些部  
分组成? ..... 236

144. 固定式双向液压钢轨矫直机的操作应注意哪些问题? ..... 236

145. DHR315 型固定式双向液压钢轨矫直机的液压系统常见故障  
有哪些? ..... 237

146. MBS-14 型钢轨除锈机的工作原理是什么? ..... 237

147. MBS-14 型钢轨除锈机由哪几部分组成? 各部分的作用是什么?  
..... 237

148. MBS-14 型钢轨除锈机的主要技术参数有哪些? ..... 238

149. MBS-14 型钢轨除锈机的磨头由哪几部分组成? 各磨头的作用  
是什么? ..... 238

150. MBS-14 型钢轨除锈机的润滑部位主要有哪些? ..... 238