

# 力学性能试验人员教学培训大纲

| 章节         | 内容                      | 培训要求 |      |      |
|------------|-------------------------|------|------|------|
|            |                         | 一级   | 二级   | 三级   |
| <b>第一章</b> | <b>钢材力学性能试验取样基本知识</b>   |      |      |      |
| 第一节        | 试样类型及取样原则               | 了解   | 熟练掌握 | 熟练掌握 |
| 第二节        | 钢材的取样位置                 | 了解   | 掌握   | 掌握   |
| 第三节        | 焊接接头的取样                 | 了解   | 掌握   | 掌握   |
|            |                         |      |      |      |
| <b>第二章</b> | <b>金属材料的拉伸试验</b>        |      |      |      |
| 第一节        | 材料在拉伸过程中的物理现象及及有关力学性能术语 | 掌握   | 熟练掌握 | 熟练掌握 |
| 第二节        | 金属拉伸试样                  | 掌握   | 熟练掌握 | 熟练掌握 |
| 第三节        | 试验设备                    | 掌握   | 掌握   | 掌握   |
| 第四节        | 强度指标和塑性指标测定             | 掌握*  | 熟练掌握 | 熟练掌握 |
| 第五节        | 弹性模量及泊松比的测定             | 了解   | 掌握   | 掌握   |
| 第六节        | 应变硬化指数n值及平面塑性应变比r值的测定   | 了解   | 掌握   | 掌握   |
| 第七节        | 高低温拉伸试验                 | 了解   | 掌握   | 掌握   |
| 第八节        | 拉伸试验结果处理及数值的修约          | 熟练掌握 | 熟练掌握 | 熟练掌握 |
| 第九节        | 影响拉伸试验结果的主要因素           |      | 掌握   | 熟练掌握 |
|            |                         |      |      |      |
| <b>第三章</b> | <b>金属压缩、弯曲和剪切试验</b>     |      |      |      |
| 第一节        | 金属压缩试验                  | 了解   | 掌握   | 掌握   |
| 第二节        | 金属弯曲试验                  | 了解   | 掌握   | 掌握   |
| 第三节        | 金属剪切试验                  | 了解   | 掌握   | 掌握   |
|            |                         |      |      |      |
| <b>第四章</b> | <b>金属扭转试验</b>           |      |      |      |
| 第一节        | 金属材料扭转时的力学性质            | 了解   | 掌握   | 掌握   |
| 第二节        | 扭转试样及试验设备               |      | 掌握   | 掌握   |
| 第三节        | 金属扭转力学性能指标的测定           |      | 掌握   | 掌握   |
| 第四节        | 扭转试样的断裂分析               |      | 掌握   | 掌握   |
| 第五节        | 全尺寸零部件实体扭转试验简介          |      | 了解   | 熟练掌握 |
|            |                         |      |      |      |
| <b>第五章</b> | <b>金属硬度试验</b>           |      |      |      |
| 第一节        | 布氏硬度试验                  | 掌握   | 熟练掌握 | 熟练掌握 |
| 第二节        | 洛氏硬度试验                  | 掌握   | 熟练掌握 | 熟练掌握 |
| 第三节        | 维氏硬度试验                  | 掌握   | 掌握   | 掌握   |
| 第四节        | 肖氏硬度                    |      | 掌握   | 掌握   |
| 第五节        | 里氏硬度                    | 掌握   | 掌握   | 掌握   |
| 第六节        | 各种硬度及硬度与强度之间的换算         |      | 掌握   | 熟练掌握 |
|            |                         |      |      |      |
| <b>第六章</b> | <b>金属冲击试验</b>           |      |      |      |
| 第一节        | 冲击试验原理                  | 掌握   | 掌握   | 掌握   |
| 第二节        | 夏比冲击试样与试验设备             | 掌握   | 掌握   | 掌握   |
| 第三节        | 常温冲击试验                  | 掌握   | 掌握   | 掌握   |
| 第四节        | 高温和低温冲击试验               | 了解   | 掌握   | 掌握   |
| 第五节        | 金属韧脆转变温度及低温系列冲击         | 了解   | 掌握   | 熟练掌握 |

|             |                               |    |      |      |
|-------------|-------------------------------|----|------|------|
| 第六节         | 影响冲击试验结果的主要因素                 | 了解 | 掌握   | 熟练掌握 |
| 第七节         | 应变时效敏感性试验                     |    | 掌握   | 掌握   |
| 第八节         | 落锤试验                          |    | 掌握   | 掌握   |
|             |                               |    |      |      |
| <b>第七章</b>  | <b>金属工艺性能试验</b>               |    |      |      |
| 第一节         | 金属弯曲试验                        | 掌握 | 熟练掌握 | 熟练掌握 |
| 第二节         | 金属杯突试验                        | 了解 | 掌握   | 掌握   |
| 第三节         | 金属线材扭转试验                      | 了解 | 掌握   | 掌握   |
| 第四节         | 金属顶锻试验                        | 了解 | 掌握   | 掌握   |
| 第五节         | 金属反复弯曲试验                      | 了解 | 掌握   | 掌握   |
| 第六节         | 金属线材缠绕试验                      | 了解 | 掌握   | 掌握   |
| 第七节         | 金属管材工艺性能试验                    | 了解 | 掌握   | 掌握   |
|             |                               |    |      |      |
| <b>第八章</b>  | <b>金属疲劳试验</b>                 |    |      |      |
| 第一节         | 疲劳试验的工程意义和分类                  | 了解 | 掌握   | 熟练掌握 |
| 第二节         | 循环应力                          |    | 掌握   | 熟练掌握 |
| 第三节         | 高周疲劳试验                        |    | 掌握   | 熟练掌握 |
| 第四节         | 低周疲劳试验                        |    | 了解   | 掌握   |
|             |                               |    |      |      |
| <b>第九章</b>  | <b>金属断裂韧性试验</b>               |    |      |      |
| 第一节         | 断裂力学的基本概念                     | 了解 | 了解   | 熟练掌握 |
| 第二节         | 试验仪器和设备                       |    | 了解   | 掌握   |
| 第三节         | 平面应变断裂韧性K <sub>IC</sub> 的测定   |    | 掌握   | 掌握   |
| 第四节         | 金属裂纹尖端张开位移CTOD的测定             |    |      | 掌握   |
| 第五节         | 金属材料延性断裂韧性J <sub>IC</sub> 的测定 |    |      | 掌握   |
| 第六节         | 疲劳裂纹扩展速率da/dN的测定              |    |      | 掌握   |
| 第七节         | 疲劳裂纹扩展门槛值的测定                  |    |      | 掌握   |
|             |                               |    |      |      |
| <b>第十章</b>  | <b>金属高温强度试验</b>               |    |      |      |
| 第一节         | 高温下金属材料的力学性能                  | 了解 | 了解   | 熟练掌握 |
| 第二节         | 高温蠕变试验                        |    | 了解   | 掌握   |
| 第三节         | 持久强度试验                        |    | 了解   | 掌握   |
| 第四节         | 应力松弛试验                        |    | 了解   | 掌握   |
| 第五节         | 高温试验的温度控制与测量                  |    |      | 掌握   |
|             |                               |    |      |      |
| <b>第十一章</b> | <b>电测力学</b>                   |    |      |      |
| 第一节         | 电阻应变计                         |    | 了解   | 了解   |
| 第二节         | 电阻应变仪                         |    | 了解   | 了解   |
| 第三节         | 电阻应变测量及应力计算                   |    |      | 掌握   |
|             |                               |    |      |      |
| <b>第十二章</b> | <b>塑料力学性能试验</b>               |    |      |      |
| 第一节         | 塑料的特性及试样制备                    |    | 了解   | 掌握   |
| 第二节         | 拉伸性能试验                        |    | 了解   | 了解   |
| 第三节         | 弯曲性能试验                        |    | 了解   | 了解   |
| 第四节         | 压缩性能试验                        |    | 了解   | 了解   |
| 第五节         | 硬度试验                          |    | 了解   | 了解   |

|      |               |    |      |      |
|------|---------------|----|------|------|
| 第六节. | 冲击性能试验        |    | 了解   | 了解   |
|      |               |    |      |      |
| 第十三章 | 试验数据的统计处理     |    |      |      |
| 第一节. | 试验数据表示方法      | 了解 | 掌握   | 熟练掌握 |
| 第二节. | 概率论和数理统计的基本概念 |    | 了解   | 掌握   |
| 第三节. | 力学性能试验结果的统计处理 |    | 了解   | 掌握   |
| 第四节. | 试验结果不确定度      |    | 了解   | 掌握   |
| 第五节. | 误差理论的基本概念     |    | 掌握   | 熟练掌握 |
|      |               |    |      |      |
| 附录1  | 力学性能试验国家标准目录  | 掌握 | 熟练掌握 | 熟练掌握 |

\*一级掌握抗拉强度，上、下屈服强度，断后伸长率和断面收缩率的测定

## 附：力学性能试验三级人员研讨专题

- 1 实验室质量体系的建立及运行
- 2 金属的疲劳与疲劳断裂分析
- 3 断裂韧性基本原理与工程应用
- 4 材料性能的综合评价
- 5 金属高温性能的研究
- 6 电测力学基础和应用
- 7 塑料力学性能
- 8 数理统计技术及不确定度评定
- 9 钢的强韧化原理
- 10 现代材料分析方法与应用
- 11 失效分析方法论
- 12 腐蚀、磨损失效分析技术