

《焊接夹具设计》培训大纲

课程介绍：

表面上看起来焊接夹具定位精度要求和夹紧要求低于机加工夹具，但实际上焊接夹具的设计难度往往高于机加工夹具。原因来自两方面，一方面每个焊接工序的误差变量因子多（每个子焊件的定位、夹具误差、焊接变形）；另一方面前后工序出现某些关键控制的尺寸相互冲突或者误差重复累计叠加。

除上述内容之外，还有些影响夹具设计的因素：产品机械结构、设备条件、工艺安排甚至工人习惯都有关系。由于本课程为非常枯燥的技术内容，所以特别安排课程开展形式为案例剖析和工作坊搭配展开，需要企业提前准备案例（各企业情况不同，未必能用到所有课程大纲中的理论内容）。

本课程聚焦焊接制造精度问题（达成公差设计目标、合理控制过程误差）。同时本课程不涉及下列工艺参数（溶剂、保护介质、电流、电压、破口等）、以及通过这些工艺参数控制热变形问题。

培训目标：

通过本课程及相关结合企业实例的讲解、研讨与分析，能使学员快速了解和掌握如下内容：

- 1、掌握夹具设计的基本原理及规律
- 2、了解焊接夹具与焊接工艺间是如何相互制约和影响对方
- 3、掌握夹具误差分析

培训对象：

工艺工程师、持续改善工程师、工装夹具工程师与技术员、质量工程师及生产管理与组织者等。

培训时间：4天

课程开展流程：

课前电话沟通：梳理需求



问题收集：（可选项目，需要到客户现场，所以根据情况而定）



课前讲师评估：（评估目的：是否可以接项目）



课前讲师准备教材和课堂训练素材



课前现场确认



课程展开（案例剖析形式为主，原理讲解为辅）

培训内容：

一、评审产品图纸

1，评审要点

- 容易遗漏的功能尺寸
- 识别工艺能力之外的尺寸

2，评审四步流程

- 校准基准系
- 甄别产品功能
- 优化标注方式和公差值
- 技术交底

3，关键功能尺寸及清单

二、分解工艺方案和目标

1，焊接工艺方案

1) 开发流程

- 布焊接工序流程

- 布机加工工序流程

- 布各级工序工艺目标

2) 焊接过程的夹具分类

- 拼点夹具
- 整焊夹具
- 拼装整焊夹具
- 三维焊接平台+组合夹具

2，焊接工艺的定位夹紧原理

1) 定位原理——确保工件位置准确

- 定位与控制尺寸的关系
- 零件自由度 123-321 原则
- 不完全/完全/欠/过定位

2) 夹紧原理——不因外力而位移

- 夹紧=不动

- 不可避免的外力
- 不够强大的结构
- 夹紧四原则
- 夹紧力和动作顺序与功能尺寸的关系
- 夹具标准推荐公差设计
- 《夹具方案草图》

四、验证工艺与夹具方案

- 1, 方圆管类焊缝检查
- 2, 夹具定位误差分析
 - 1) 基准转换误差： ΔZ
 - 2) 实体基准偏移误差
 - 定位转角误差： $\Delta\beta$
 - 定位移动误差： ΔY
 - 一面两销误差计算
- 3, 处理热变形 ξ
 - 表面要素
 - 实体要素
- 4, 工艺路线误差分析
 - 《误差风险分析清单》

五、优化方案与文件

- 1, 解决方案
 - 1) 定位优化
 - 表面替实体
 - 优先直接基准
 - 腰形槽和菱形销
 - 2) 工艺流程优化
 - 工艺路线尺寸链协调
- 2, 技术过程开发管理
 - 三层次：宏观、微观、超微观
 - 简化管理层监控内容
 - 开发内容层级管理
- 3, 液压回路设计
 - 《作业功能要求匹配元件图》
 - 《执行元件时序图》
 - 元件选型和技术要点
- 4, 五大元件材料热处理
 - 定位元件
 - 夹紧元件
 - 检测元件
 - 夹具体
 - 其他辅助元件

3, 分解各级焊件公差目标

- 1) 向子焊件分解控制尺寸及公差
 - 流程与方法
 - 影响因素
 - 两种典型尺寸结构
 - 两种典型定位结构
- 2) 焊件公差相关标准与总结
 - 《GB 19804-2005 焊接结构的一般公差》
 - 《焊件公差标注规则》
- 3) 相关控制文件
 - 《焊件成品基准图》
 - 《高一级焊接功能图》
 - 《焊后成品要求图》
 - 《焊前定位检测要求图》

4, 厘清夹具开发要求

- 1) 《焊接夹具要求说明书》
- 2) 焊接夹具的四个清楚
- 3) 夹具开发必备参数
- 4) 定位夹紧符号标准
- 5) 评审要求

三、开发夹具方案

1, 定位方案和元件

- 1) 三种找正方法
- 2) 表面定位元件
 - 固定支撑、可调支撑、自位支撑
- 3) 中心定位元件
 - 圆柱销/轴、圆锥销/轴、削扁销、分度圆定位
- 4) RPS 点的应用
 - 白车身焊接工艺基准点
 - 统一性规则应用
 - RPS 点的标注格式

2, 夹紧方案

- 1) 夹紧压板/机构
- 2) 三要素：
 - 作用点、方向、大小
- 3) 夹紧要点
 - 刚性好、多作用点、对称均匀、重力方向、力矩平衡

3, 制作总成方案草图

- 1) 总装三视图
 - 生长法 —— 快速准确绘制思路
- 2) 尺寸与公差设计
 - 夹具公差法则：1/5~1/10
 - 总成的安装尺寸与公差
 - 国家强制标准要求
 - 由工件决定相关尺寸与公差设计