

# 学习路径大纲

## 学习路径 1: 数据分析的基础

### 描述性统计量和图形分析

- 数据类型
  - 基本概念
  - 数据类型
  - 小测验: 数据类型
- 使用图形分析数据
  - 基本概念
  - 条形图和 Pareto 图
  - 饼图
  - 直方图
  - 点图
  - 单值图
  - 箱线图
  - 时间序列图
  - 小测验: 使用图形分析数据
  - Minitab 工具: 条形图
  - Minitab 工具: 饼图
  - Minitab 工具: 直方图
  - Minitab 工具: 点图
  - Minitab 工具: 单值图
  - Minitab 工具: 箱线图
  - Minitab 工具: 时间序列图
  - 练习: 图形分析
- 使用统计量分析数据
  - 基本概念
  - 均值和中位数
  - 极差、方差和标准差
  - 小测验: 使用统计量分析数据
  - Minitab 工具: 显示描述性统计量
  - 练习: 描述性统计量

### 统计推断

- 统计推断基础知识
  - 基本概念
  - 随机样本
  - 小测验: 统计推断基础知识
  - Minitab 工具: 随机抽样
- 抽样分布
  - 基本概念
  - 均值的抽样分布
  - 小测验: 抽样分布
- 正态分布
  - 基本概念
  - 与正态分布相关联的概率
  - 与样本均值相关联的概率
  - 小测验: 正态分布
  - Minitab 工具: 具有正态分布的累积概率
  - 练习: 概率和正态分布

## 学习路径 2: 质量统计分析

### 控制图

- 第 1 阶段和第 2 阶段控制图
- 统计过程控制
  - 基本概念
  - 控制图中的模式
  - 小测验: 统计过程控制
- 含子组数据的控制图
  - 基本概念
  - R 控制图
  - S 控制图
  - $\bar{X}$  控制图
  - 小测验: 含子组数据的控制图
  - Minitab 工具:  $\bar{X}$ -R 控制图
  - 练习:  $\bar{X}$ -R 控制图
- 单个观测值的控制图
  - 基本概念
  - 移动极差控制图
  - 单值控制图
  - 小测验: 单个观测值的控制图
  - Minitab 工具: I-MR 控制图
  - 练习: I-MR 控制图
- 属性数据的控制图
  - 基本概念
  - NP 和 P 控制图
  - C 和 U 控制图
  - 小测验: 属性数据的控制图
  - Minitab 工具: P 控制图
  - 练习: P 控制图

### 过程能力

- 正态数据的过程能力
  - 基本概念
  - 假定
  - 正态性检验
  - 小测验: 正态数据的过程能力
  - Minitab 工具: 正态性检验
  - 练习: 过程能力的假定
- 能力指数
  - 潜在能力: Cp 和 Cpk
  - 过程性能: Pp 和 Ppk
  - 西格玛水平
  - 小测验: 能力指数
  - Minitab 工具: Cp 和 Pp
  - Minitab 工具: 西格玛水平
  - 练习: 正态数据的过程能力
- 非正态数据的过程能力
  - 变换和其他分布
  - Box-Cox 变换
  - Johnson 变换

## 假设检验和置信区间

- 总体参数的置信区间
- 检验和置信区间
  - 置信区间
  - 假设检验
  - 使用假设检验做出决策
  - 类型 I 和类型 II 错误和功效
  - 小测验: 检验和置信区间
- 单样本 t 检验
  - 基本概念
  - 单值图
  - 单样本 t 检验结果
  - 假定
  - 小测验: 单样本 t 检验
  - Minitab 工具: 单样本 t 检验
  - 练习: 单样本 t 检验
- 双方差检验
  - 基本概念
  - 箱线图
  - 双方差检验结果
  - 假定
  - 小测验: 双方差检验
  - Minitab 工具: 双方差检验
  - 练习: 双方差检验
- 双样本 t 检验
  - 基本概念
  - 单值图
  - 双样本 t 检验结果
  - 假定
  - 小测验: 双样本 t 检验
  - Minitab 工具: 双样本 t 检验
  - 练习: 双样本 t 检验
- 配对 t 检验
  - 基本概念
  - 单值图
  - 配对 t 检验结果
  - 假定
  - 小测验: 配对 t 检验
  - Minitab 工具: 配对 t 检验
  - 练习: 配对 t 检验
- 单比率检验
  - 基本概念
  - 单比率检验结果
  - 假定
  - 小测验: 单比率检验
  - Minitab 工具: 单比率检验
  - 练习: 单比率检验
- 双比率检验
  - 基本概念
  - 双比率检验结果
  - 假定
  - 小测验: 双比率检验
  - Minitab 工具: 双比率检验
  - 练习: 双比率检验
- 卡方检验

- 其他分布
- 小测验: 非正态数据的过程能力
- Minitab 工具: Box-Cox 变换
- Minitab 工具: Johnson 变换
- Minitab 工具: Johnson 变换的能力分析
- Minitab 工具: 其他分布
- Minitab 工具: 其他分布的能力分析
- 练习: 数据变换的过程能力
- 练习: 其他分布的过程能力

## 测量系统分析

- 测量系统分析基础知识
  - 基本概念
  - 准确度
  - 精确度
  - 比较准确度与精确度
  - 小测验: 测量系统分析基础知识
- 重复性与再现性
  - 基本概念
  - 量具 R&R 研究
  - 小测验: 重复性与再现性
- 量具 R&R 研究的图形分析
  - 基本概念
  - 变异分量
  - $\bar{X}$  和 R 控制图
  - 操作员和部件之间的交互作用
  - 比较图
  - 量具运行图
  - 小测验: 量具 R&R 研究的图形分析
  - Minitab 工具: 交叉量具 R&R 研究
  - Minitab 工具: 量具运行图
  - 练习: 量具 R&R 研究的图形分析
- 变异
  - 标准差和研究变异
  - 公差
  - 小测验: 变异
  - 练习: 量具 R&R 研究的数字化分析
- 量具 R&R 研究的方差分析
  - 方差分量
  - 方差分析表
  - 小测验: 量具 R&R 研究的方差分析
  - 练习: 量具 R&R 研究的方差分析输出
- 量具线性和偏倚研究
  - 基本概念
  - 量具线性
  - 量具偏倚
  - 小测验: 量具线性和偏倚研究
  - Minitab 工具: 量具线性和偏倚研究
  - 练习: 量具线性和偏倚
- 属性一致性分析
  - 基本概念
  - 二值数据
  - 名义数据
  - 顺序数据
  - 小测验: 属性一致性分析



- 基本概念
- 卡方检验结果
- 假定
- 小测验：卡方检验
- Minitab 工具：卡方检验
- 练习：卡方检验

### 方差分析 (ANOVA)

- 方差分析基础知识
  - 基本概念
  - 图形和汇总统计量
  - 小测验：方差分析基础知识
- 单因子方差分析
  - 假设检验
  - F 统计量和 P 值
  - 多重比较
  - 假设和残差图
  - 小测验：单因子方差分析
  - Minitab 工具：单因子方差分析
  - 练习：单因子方差分析
- 双因子方差分析
  - 基本概念
  - 图形
  - 假设检验
  - F 统计量和 P 值
  - 假设和残差图
  - 小测验：双因子方差分析
  - Minitab 工具：双因子方差分析
  - 练习：双因子方差分析

### 相关和回归

- 两个定量变量之间的关系
  - 基本概念
  - 散点图
  - 相关
  - 小测验：两个定量变量之间的关系
  - Minitab 工具：散点图
  - Minitab 工具：相关
  - 练习：散点图和相关
- 简单回归
  - 基本概念
  - 回归
  - 假设检验和  $R^2$
  - 假设和残差图
  - 小测验：简单回归
  - Minitab 工具：简单线性回归
  - 练习：简单回归
- 时间系列的趋势分析

## 学习路径 3：实验设计

### 方差分析 (ANOVA)

- 方差分析基础知识
  - 基本概念
  - 图形和汇总统计量
  - 测验：方差分析基础知识

- Minitab 工具：二值数据的属性一致性分析
- Minitab 工具：名义数据的属性一致性分析
- Minitab 工具：顺序数据的属性一致性分析
- 练习：属性一致性分析

## 学习路径 4：预测分析

### 相关和回归

- 两个定量变量之间的关系
  - 基本概念
  - 散点图
  - 相关
  - 小测验：两个定量变量之间的关系
  - Minitab 工具：散点图
  - Minitab 工具：相关
  - 练习：散点图和相关
- 简单回归
  - 基本概念
  - 回归
  - 假设检验和  $R^2$
  - 假设和残差图
  - 小测验：简单回归
  - Minitab 工具：简单线性回归
  - 练习：简单回归
- 时间系列的趋势分析

### 多元回归

- 多个定量变量之间的关系
  - 基本概念
  - 矩阵图和相关
  - 小测验：多个定量变量之间的关系
  - Minitab 工具：矩阵图
  - Minitab 工具：多重相关
- 多元回归
  - 基本概念
  - 多元回归模型
  - 假设和残差图
  - 预测
  - 小测验：多元回归
  - Minitab 工具：拟合回归模型
  - 练习：多元回归
- 多项式项和交互作用项
  - 多项式项
  - 交互作用项
  - 小测验：多项式项和交互作用项
  - Minitab 工具：拟合具有多项式的回归模型
  - Minitab 工具：拟合具有交互作用的回归模型
  - 练习：多项式项和交互作用项
- 模型选择
  - 逐步回归
  - 最佳子集回归
  - 小测验：模型选择
  - Minitab 工具：使用逐步法拟合回归模型
  - Minitab 工具：最佳子集回归
  - 练习：模型选择



- 单因子方差分析
  - 假设检验
  - F 统计量和 P 值
  - 多重比较
  - 假设和残差图
  - 小测验：单因子方差分析
  - Minitab 工具：单因子方差分析
  - 练习：单因子方差分析
- 双因子方差分析
  - 基本概念
  - 图形
  - 假设检验
  - F 统计量和 P 值
  - 假设和残差图
  - 小测验：双因子方差分析
  - Minitab 工具：双因子方差分析
  - 练习：双因子方差分析

## 试验设计

- T 测试 DOE 中的影响
- 因子设计
  - 基本概念
  - 创建全因子设计
  - 分析全因子设计
  - 小测验：因子设计
  - Minitab 工具：创建全因子设计
  - Minitab 工具：分析全因子设计
  - 练习：创建全因子设计
  - 练习：分析全因子设计
- 对中心点进行区组划分和合并
  - 区组划分
  - 中心点
  - 分析具有区组和中心点的设计
  - 小测验：对中心点进行区组划分和合并
  - Minitab 工具：创建具有区组和中心点的因子设计
  - Minitab 工具：分析具有区组和中心点的因子设计
  - 练习：创建具有区组和中心点的因子设计
  - 练习：分析具有区组和中心点的因子设计
- 部分因子设计
  - 基本概念
  - 创建部分因子设计
  - 分析部分因子设计
  - 小测验：部分因子设计
  - Minitab 工具：创建部分因子设计
  - Minitab 工具：分析部分因子设计
- 使用合意性进行响应优化
- 响应优化
  - 响应优化
  - 小测验：响应优化
  - Minitab 工具：响应优化
  - 练习：响应优化

- 二元 Logistic 回归
  - 基本概念
  - 模型拟合与诊断
  - 模型可视化和预测
  - 小测验：二元 Logistic 回归
  - Minitab 工具：拟合二元 Logistic 回归模型
  - 练习：二元 Logistic 回归

## 预测分析

- 预测分析
  - 基本概念
  - 机器学习
  - 小测验：预测分析
- 模型验证
  - 基本概念
  - 验证方法
  - 小测验：模型验证
  - Minitab 工具：使用验证拟合回归模型
- 基于树的方法
  - 基本概念
  - 使用决策树
  - 小测验：基于树的方法
- 分类拆分
- CART® 分类树
  - 拟合 CART® 分类树
  - 模型汇总统计量
  - 使用 CART® 分类树结果
  - 使用 CART® 分类树进行预测
  - 小测验：CART® 分类树
  - Minitab 工具：CART® 分类
  - 练习：CART® 分类
- 回归树拆分
- CART® 回归树
  - 拟合 CART® 回归树
  - 使用 CART® 回归树结果
  - 使用 CART® 回归树进行预测
  - 小测验：CART® 回归树
  - Minitab 工具：CART® 回归和预测
  - 练习：CART® 回归