

# 肺功能测定

目前对COVID-19患者至关重要的一个指标就是血氧分压 $PO_2$ 。除非直接插管，否则这个指标无法直接测量。目前的测量技术是先通过指尖对红外光的吸收率推算动脉血氧饱和度 $SO_2$ ，然后根据1984, Du Toit 和 Gonin [1] 的工作， $PO_2$ 和 $SO_2$ 之间具有如下模型关系：

$$\tilde{f}(x; t) = C_5 C_1^{1 - C_2^{1 - C_3^t C_4}}, \quad (1)$$

其中

$$C_i = \frac{1}{1 + e^{x_i}}, i = 1, 2, 3,$$

$$C_4 = 1 + e^{x_4},$$

$$C_5 = x_5.$$

这里 $t$ 表示 $PO_2$ ， $\tilde{f}$ 表示 $SO_2$ 。

现有实际测量数据如文献[1]中TABLE 1（原文见附件）。

请用最小二乘模型回归诸参数，并撰写一篇不超过5页A4篇幅的报告。报告内容必须包括：

- 自拟标题，摘要；
- 用简要的文字介绍问题的应用背景和理论背景；
- 简要介绍非线性最小二乘法，并重点突出描述你打算实际采用的策略。从篇幅考虑，某些细节可以不展开，并提供课本的引用（精确到页）；
- 叙述你的思路的求解算法过程；
- 你的最佳数值结果，并以图、表等方式以及和文献[1]的对比说明其正确性；
- 结论分析和进一步改进的思路；
- 参考文献，至少应该包含文献[1]和我们的课本。对课本中具体内容的文内引用应该精确到页。
- 代码本身不计入篇幅，但应一起打包上传作为参考。