

# 基于四元数傅里叶变换和线性正则变换的二维四元数信号 采样定理

胡晓晓<sup>1</sup>, 程冬<sup>2</sup>, 高洁欣<sup>3</sup>

<sup>1</sup>温州医科大学第一临床医学院（信息与工程学院），中国温州市，325000

<sup>2</sup>北京师范大学珠海分校数学与数学教育研究中心，中国珠海市，519087

<sup>3</sup>澳门大学科技学院数学系，中国澳门

**摘要：** 本文主要研究在不同形式四元数傅里叶变换和线性正则变换下有限带宽四元数函数的采样定理。证明了有限带宽四元数函数可通过它们的直接采样或经过微分和希尔伯特变换后的采样重构。此外，讨论了不同形式变换下不同类型采样公式之间的关系。首先，如果四元数函数有限带宽区域是关于原点对称的矩形区域，则不同形式四元数傅里叶变换下四元数采样公式具有相同形式；否则，采样公式是不同的。其次，利用双边四元数傅里叶变换和线性正则变换的关系，得到不同形式四元数线性正则变换下有限带宽四元数函数采样定理。再次，分析了采样公式的截断误差。最后，通过仿真展示采样公式的应用。

**关键词：** 四元数傅里叶变换；四元数线性正则变换；采样定理；部分和总体四元数希尔伯特变换；部分和总体广义四元数希尔伯特变换；截断误差

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2000499>