

非接触式医疗大设备 AI 大数据风控与拟思维迭代规划

朱荣荣, 中国, 上海, 复旦大学

rongrongzhu1969@163.com

摘要:

非接触式医疗大设备 AI 大数据风控与拟思维迭代规划, 采用《基于微分增量平衡理论上分层模糊聚类系统》的重核聚类的 TANH 平衡态, 成功对 CT/MR 等机器内部数据的参数群大数据 AI 数模风控, 呈现了高维度重核聚类加工数据的高维度极坐标图有规律性、科学性的特征; 而对比原始数据的极坐标图的离散型特点, 从而正确检测、控制 CT/MR 等全生命周期动态变化过程; 为医疗系统提早预检、有序检修的预测性维护提供帮助; 并提出与设计了 AI 风控医疗大设备及 AI 大数据深度统计建立了标准化模型软件。科学性评估了 CT 球管的曝光时间与热容量 MHU%, 以及 MR(核磁共振)的内在规律; 在重核聚类 2 次、3 次加工大数据, 通过优化算法后, 每秒在运维数据库中进行几十万非线性随机振动, 并形成 30 个并发操作, 大大提高和缩短运算时间; 最后 AI 运算具有不确定性结构中加入微振动拟思维迭代规划后, 能成功获得所需要的科学性、正确性的结果与高维信息与图像。本 AI 大数据风控为医疗机构提高管理能力与病人优质就医建立了 AI 大数据的软件跨平台 WEB 系统。

一、非接触式医疗大设备 AI 大数据风控与拟思维迭代规划介绍

1、人工智能大数据高级风控与拟思维迭代规划

由原创性数学统计的《基于微分增量平衡理论上分层模糊聚类系统》的重核聚类的 TANH 平衡态, 对医疗大设备内部信息的大数据 AI 数模风控的跨平台语言开发与 WEB 一体化设计与部署, 为医院智能化管理提供了决策分析系统。通过对大数据的重核聚类加工数据进行高维度追溯系统的 3D 极坐标系统图像分析, 同时软件系统携带对风控异常数据的监控, 并成功追溯到原始数据。为 AI 数模风控的正确性、科学性得到一个局部验证, 因为系统还会对这些异常数据要做 AI 图像对比与深度学习后判断是否存在假阳性。跨平台大数据开发平台将成功建立 AI_3D 数模科学计算与图像展现, 并形成图像认知与匹配, 由于人工智能的数学创新计算, 大大降低 AI 软件系统设计的复杂性, 以及其软件性能与庞大进程并发操作带来的压力。非接触式医疗大设备 AI 大数据风控与拟思维迭代规划成功解决对不同设备风控的数模统一化、标准化数模, 并对其内核参数群的自动调整, 形成不同边界阈值分布, 这样非常容易分析不同 CT/MR 同设备间可靠性的综合评价指标域范围。

2、人工智能大数据高级风控与拟思维迭代规划的数模核心公式

$$P_{(A_i, A_j)}^{(1)} = \left(\frac{1}{4}\right)^n \left[\text{Sin} \left(A_1 + \sum_{i=2}^m A_i + n \cdot \frac{\pi}{4} \right) + \text{Sin} \left(A_1 - \sum_{i=2}^m A_i + n \cdot \frac{\pi}{4} \right) \right]_{P_{i(x,y)}^*}^{n-1} \quad (1)$$

$$P_{(A, B)}^{(2)} = \left(\frac{1}{4}\right)^{n-1} \sqrt{2} \left[\text{Sin} \left(\frac{A_1}{2} + \frac{\pi}{4} + n \cdot \frac{\pi}{4} \right) \text{Cos} \left(\sum_{i=2}^m A_i + \sum_{i=1}^m i \cdot \frac{A_i}{2} \right) - \text{Sin} \left(\frac{B_1}{2} + \frac{\pi}{4} + n \cdot \frac{\pi}{4} \right) \text{Cos} \left(\sum_{i=2}^m B_i + \sum_{i=1}^m i \cdot \frac{B_i}{2} \right) \right]_{P_{ij}^*(x_i, y_j)}^{n-1} \quad (2)$$

3 将深度统计内核融入拟正态拓扑投影共轭小波神经网络, 提高 AI 风控医疗大设备内部参数群的大数据可靠性

参数不同时, 形成超对称投影线性窄带 $t \rightarrow p$ 分布形态, 将 2 个内核 $t_i = (x_i, y_i)$, $\bar{t}_i = \overline{(x_i, y_i)}$ 分别融入 $[\text{Tanh} \times \text{Ctanh}]^V$, 即 $[\text{Tanh}(t_i - \bar{t}_i) \times \text{Ctanh}(t_i + \bar{t}_i)]^V$

$[\text{Tanh} \times \text{Ctanh}]^V$

$$= \frac{\left[\frac{k^2 \sigma_1}{\sqrt[3]{\frac{\pi^2}{4}}} \times e^{ij \theta \frac{+2}{\sqrt{\pi}} (\bar{X}_{ij} X_{i+1,j+1})} - \frac{k^2 \sigma_2}{\sqrt[3]{\frac{\pi^2}{4}}} \times e^{-\frac{1}{8} [(X_i + i\bar{X})_j - \frac{\mu}{\sigma}]^3} \right]}{\left[\frac{k^2 \sigma_3}{\sqrt[3]{\frac{\pi^2}{4}}} \times e^{ij \theta \frac{+2}{\sqrt{\pi}} (\bar{X}_{ij} X_{i+1,j+1})} + \frac{k^2 \sigma_4}{\sqrt[3]{\frac{\pi^2}{4}}} \times e^{ij \theta \frac{+2}{\sqrt{\pi}} (\bar{X}_{i+1,j+1} X_{ij})} \right]} \otimes \frac{\left[\frac{k^2 \sigma_5}{\sqrt[3]{\frac{\pi^2}{4}}} \times e^{\frac{1}{8} [(X_i - i\bar{X})_i - \frac{\mu}{\sigma}]^3} + \frac{k^2 \sigma_6}{\sqrt[3]{\frac{\pi^2}{4}}} \times e^{-\frac{1}{8} [(X_i + i\bar{X})_j - \frac{\mu}{\sigma}]^3} \right]}{\left[\frac{k^2 \sigma_7}{\sqrt[3]{\frac{\pi^2}{4}}} \times e^{ij \theta \frac{-2}{\sqrt{\pi}} (\bar{X}_{ij} \bar{X}_{i+1,j+1})} - \frac{k^2 \sigma_8}{\sqrt[3]{\frac{\pi^2}{4}}} \times e^{-\frac{1}{8} [(X_i + i\bar{X})_j - \frac{\mu}{\sigma}]^3} \right]}$$

, and $\sigma \left(\pi, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, 2\pi \right)^{-T^2} \rightarrow \sigma \left(\pi, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, 2\pi \right)^{T^2}$, 形成高维度的信息场 (3)

偏正态重核权重概率密度梯度(1, 2)阶-拟正态拓扑稳定性结构投影共轭小波神经网络图像反射风控的 P 值分布的重要意义; 将重核聚类异常数据群、负弱异常数据群以及正常数据群进行两极分离。

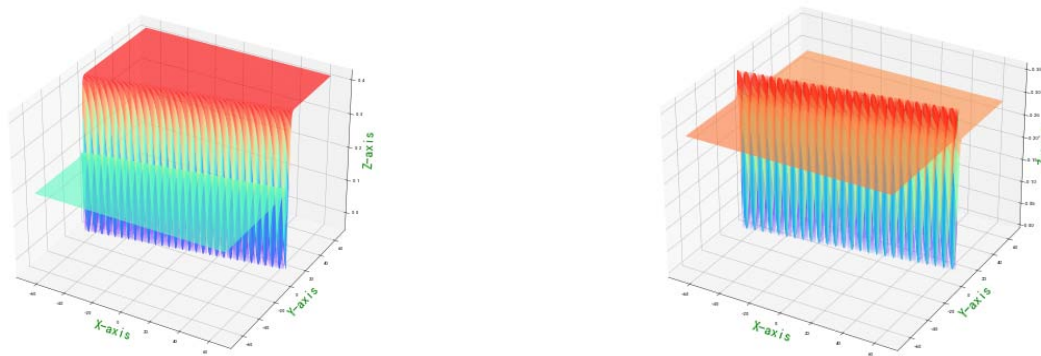


Fig 1. 偏正态重核权重概率密度梯度(1, 2)阶-拟正态拓扑稳定性结构投影共轭小波神经网络图像反射风控 P 值图

二、CT 球管的曝光时间与热容量 MHU%对比分析

1、iCT 256 设备风控中的重核聚类 TANH 平衡态结构的拟思维迭代规划，发现特殊稳定 AI 标准计算模型

采用《基于微分增量平衡理论基础上的分层模糊聚类系统》与 TANH 偏正态融合，以及插入参数群的振动参数。将上述风控的加工数据进行神经网络学习与训练，例如使用 KNN 来获得邻近域的可靠性学习形态，成功捕获原始数据的异常现象，并通过 AI 数模风控模型来判断其是否为假阳性。例如 CT 实际加工数据(重核聚类 TANH)的高维度数据模型，从中可以分析 iCT 256 设备的稳定性；其可靠性百分比 89.801%到 92.419%，其图像如下

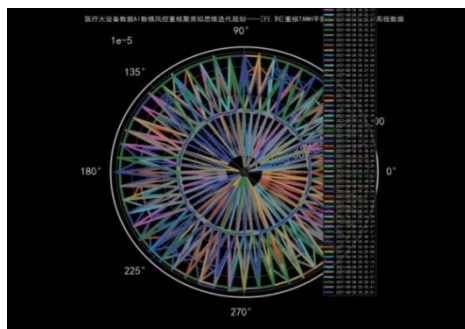


Fig2. CT 球管曝光时间大数据重核聚类图

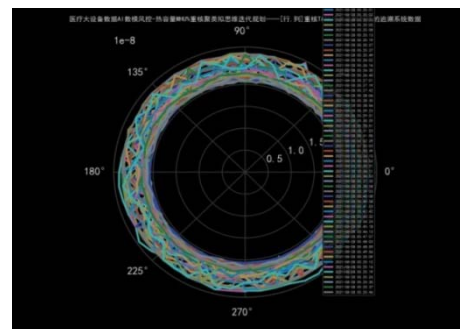


Fig3. CT 热容量 MHU%大数据重核聚类图

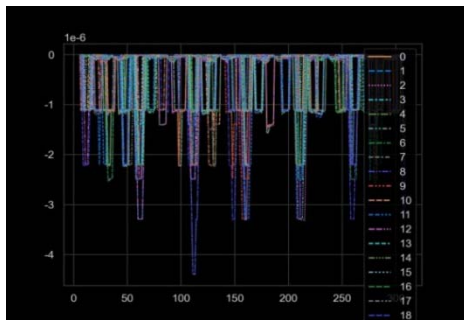


Fig4. CT 球管曝光时间大数据重核聚类图

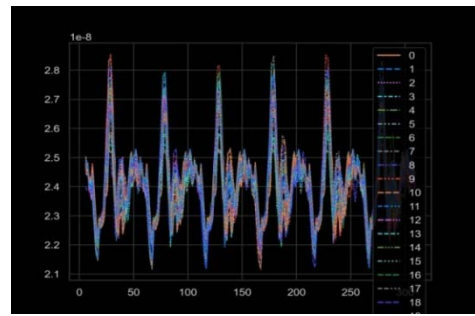


Fig5. CT 热容量 MHU%大数据重核聚类图

而对比原始数据的极坐标图的离散型特点，如下图像

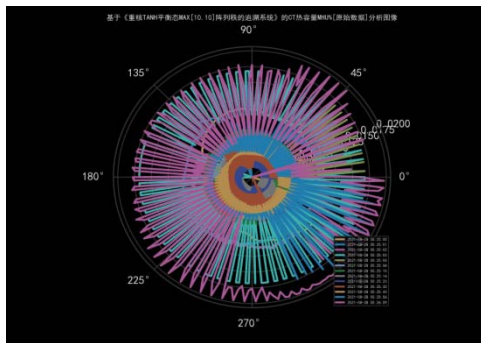


Fig6. CT 球管曝光时间原始数据分析模型

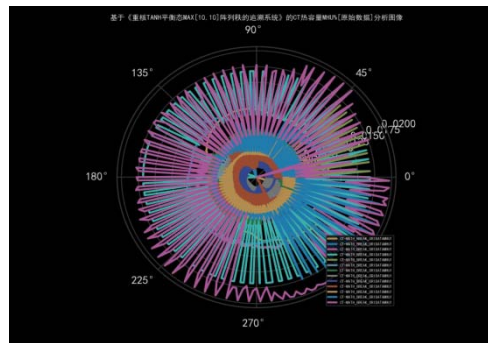


Fig7. CT 球管曝光时间原始数据分析模型

2、同样可以发现 CT 球管的曝光时间与热容量 MHU%对比分析呈现不稳定性的 AI 数模风控模型

当 SERIALNO 设备风控中的重核聚类 TANH 平衡态结构的拟思维迭代规划，发现特殊稳定 AI 非标准计算模型，无法判断设备风控的可靠性，所以考虑变换拟思维的信号波动参数群，AI 动态调整与 n 次迭代来获得其 AI 标准计算模型。若合适的拟思维重核聚类 TANH 平衡态结构的 AI 数模风控 SERIALNOCT 时，其正常球管的稳定性、可靠性百分比 $>80\%$, $<99\%$ 。若不合适的拟思维迭代规划，其重核聚类 TANH 平衡态 2 次加工数据的 AI 风控，其百分比低于 67.348%，则需要 AI 重新迭代。

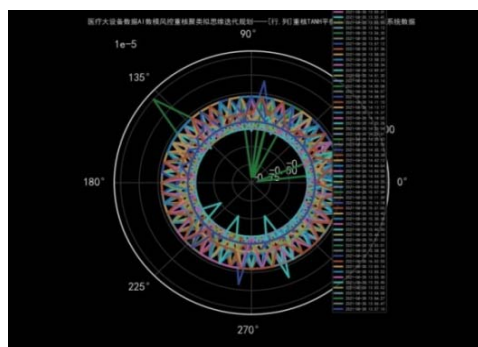


Fig8. CT 球管的曝光时间大数据分析模型

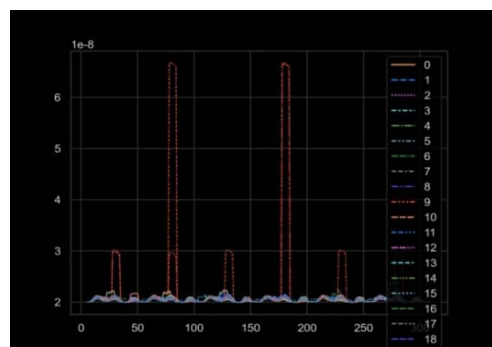


Fig9. CT 热容量 MHU%大数据分析模型

3、建立新一代医疗 AI 大数据平台【重核聚类拟思维迭代规划】的重要意义

捕获最重要的拟思维波动曲线(信号)，通过随机函数的振动与 AI 运算迭代和判定条件，即域值；若可能可以使用人类(思维)脑电波信号的波动曲线，即类脑 AI 形态对上述医疗大设备风控的可靠性从弱到强的迭代演化，为获得 CT 大设备风控提供基础。对医疗大设备风控的可靠性百分比数据进行长时间分布曲线的分析，可以通过 AI 的神经网络的 KNN 学习、训练；

而且这种可靠性对应的重核数据 $\langle +[1, 10] -[1, 10] \rangle$ 进行双核神经网络的 KNN，通过无监督学习对正确风控成功的数据进行标注。

三、对 SERIALNO_CT 球管曝光时间和热容量 MHU%，不稳定的 AI 数据风控

1、变换拟思维信号波动参数群，AI 动态调整与 n 次迭代来获得标准计算模型使用《基于微分增量平衡理论基础上的分层模糊聚类系统》的第 2 套公式

对 SERIALNO_CT 进行 2 次计算(具有随机振动函数与数据振动)，再通过大数据由第 2 套公式进行微分差分计算形成标准计算模型。如何通过大数据重核聚类的多次迭代，构建合理的 AI 风控模型。对弱化的重核聚类数据(SERIALNO_CT)的超平坦结构，进行细微处放大，使微小波动的重核具有透镜放大效应。

$$\frac{\text{弱化重核 TANH 平衡态}}{\text{SERIALNO_CT}} \xrightarrow{\text{重核透镜}} \frac{\text{强化重核 TANH 平衡态}}{iCT256}$$

第 2 套公式超平坦结构, 放大波动内核与周围超平面

第 1 套公式非超平坦结构

《超平坦弱化重核 TANH 平衡态》 $\xrightarrow{\text{重核透镜}}$ 《非超平坦强化重核 TANH 平衡态》；而第 2 套公式具有在更高维度上分析数据(高透镜效应)

2、如何将上述设计转化为 AI 程设系统

① 可以将 2 天的 SERIALNO_CT 重核数据，进行高透镜效应处理，即重核聚类的第 2 套公式。如何获得 SERIALNO_CT 的 2 批重核数据，又如何追溯原始数据。如何判定可靠性边界(阈值) $<67.3349\%$ 的邻近数据。构建高透镜数据分布，进行 2 批数据 AI 运算后，形成《非超平坦强化重核 TANH 平衡态》，生成《非超平坦强化(高透镜)重核 TANH 平衡态》的数据存放表。

② 图像 KNN_AI 程设进程，生成重核聚类图像中，形成 CT 球管曝光时间，与热容量 MHU%分析模型。

并形成 $[1, 10]$ 重核聚类表，可通过上述程设进程进行计算可靠性的百分比，存储到 $[1, 10]$ 聚类表，最后送入 KNN 显示的图像库，用于 HTML 显示。《超平坦弱化重核 TANH 平衡态》多出 2 个 $[10, 10]$ 的高透镜聚类 3 次加工数据。

四、对比 iCT256 与 uCT528(联影 CT)的性质、延展性、功能全面性、可靠性等

1、iCT256 的总体评价在 85%(均值)左右，而 uCT528(联影 CT)的总体评价在 55%-58%(均值)之间

从《重核聚类 TANH 平衡态》的《强化重核 TANH 平衡态》可知 iCT256 为高端 CT，性能优越，检查部位广泛，机器运动状态各种参数丰富；非常符合《重核聚类拟思维迭代规划的标准算法模型》。所以，大数据 AI 数模风控，从 iCT256 开始进行了长时期的跟踪的无监督学习，因此 iCT256 在单台机器的价格方面更高，所以用 AI 数模风控的意义更大。

① iCT256 性能的延展性、它能检查人体的部位更多，而且更能发现病人体内是否存在组织异常问题；而 AI 数模风控结果也体现了这一点。通过盲测也可以正确发现高端 CT 是此风控的亮点；AI 大数据数模风控最高的综合评价可靠性 iCT256 在 $[80.264\%, 92.937\%]$ 。

五、MR 核磁共振图像清晰度、峰值 SAR 射频的 AI 数模风控

1、图像清晰度 = 成像频率/中心频率 $\times \omega \times [\text{激励次数} \times \text{扫描层次}] \times \text{磁场强度}$

假设: $\delta = \text{imaging_frequency}/\text{center_frequency}$, $\omega = (TR \otimes TE)$, 图像清晰度[Image Definition]变量定义为 MR

$$MR = \delta \times \frac{1}{\omega} \times [\text{excitations_number} \times \text{spacing_between_slices}] \times \text{magnet_field_strength}$$

$$= 1277528620/127.7528620 \times \frac{1}{\omega} \times [0.58333331 \times 17] \times 3 = 29.7499988 \times \frac{1}{\omega} \times 10^{+6}$$

$$= \begin{bmatrix} 29.7499988 & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{bmatrix} \times \frac{1}{\omega} \times 10^{+6}$$

$$MR = \frac{\delta}{\omega} \text{Matrix} \begin{bmatrix} \text{excitations_number} \\ \text{spacing_between_slices} \\ \text{magnet_field_strength} \end{bmatrix}$$

- ① 图像清晰度[Image Definition]公式，类似移动通讯的对角矩阵信号传输与接受形式。所以核磁共振在某种程度上，有时它的磁共振信号是可以被接收与解译的。

$$MR_{Image_Definite}^{(x,y,z)} = \frac{\delta}{\omega} \times \text{Matrix} \begin{bmatrix} E_x \\ S_y \\ m_z \end{bmatrix}_{\text{类移动通讯}}$$

已知发送信号的协方差矩阵 $Q = E\{X_k X_k^H\}$ ，移动通讯信号能量的协方差矩阵 $H_{ij} Q_i H_{ji}^H$ ，and $H = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \vdots & \vdots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \cdot E(I)$ ，都是典型的对角矩阵，子载波所形成的正交信道容量；在多用户 IC 信道中，协方差矩阵 $R_i = \sum_{i \neq j} H_{ij} Q_i H_{ji}^H + I$ ，多用户信道容量就变成了 $\sum_{i=1}^k \log |I + R^{-1} H_{ij} Q_i H_{ji}^H|$ ，考虑它更广义的形式，对于第 i 个用户信号能量 $H_{ii} Q_i H_{ii}^H$ ，干扰能量 R and R_i 协方差矩阵，而它不等于 R^{-1} 干扰。加入效用因子 λ_i ，当效用因子都是 1 时，就和上式等价。

移动通讯信号多用户信道容量(内蕴协方差矩阵 $H_{ij} Q_i H_{ji}^H$):

$$\sum_{i=1}^k \lambda_i \times \log |I + R^{-1} H_{ij} Q_i H_{ji}^H|$$

- ② MR 信号能量的协方差矩阵 $H_{ij} Q_i H_{ji}^H$ ，其中 $Q_i = \text{Matrix} \begin{bmatrix} E_x \\ S_y \\ m_z \end{bmatrix}_{\text{类移动通讯}}$ ，而 $\lambda_i = \frac{\delta}{\omega}$ ，则

多用户信道容量 $MR_{More_Users}^{H_{ij} Q_i H_{ji}^H}$:

$$\sum_{i=1}^k \lambda_i \times \log |I + R^{-1} H_{ij} Q_i H_{ji}^H| = \sum_{i=1}^k \frac{\delta}{\omega} \times \log \left| I + R^{-1} \times H_{ij} \times \text{Matrix} \begin{bmatrix} E_x \\ S_y \\ m_z \end{bmatrix}_{i} \times H_{ji}^H \right|$$

附件：标准典型对角矩阵 $H = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \vdots & \vdots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \cdot E(I)$ ，移动通讯信道的协方差矩阵

$$S = \frac{1}{n-1} \sum_{n=1}^n \begin{bmatrix} (x_{i1} - \overline{x_1})^2 & \dots & (x_{i1} - \overline{x_1})(x_{ip} - \overline{x_p}) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ (x_{ip} - \overline{x_p})(x_{i1} - \overline{x_1}) & \dots & (x_{ip} - \overline{x_p})^2 \end{bmatrix}$$

这是一个对称矩阵，本质是两个括号相乘：线性代数中矩阵可分解成一个列向量 \times 一个行向量；则有

$$S = \frac{1}{n-1} \sum_{n=1}^n \begin{bmatrix} (x_{i1} - \overline{x_1}) \\ \vdots \\ (x_{ip} - \overline{x_p}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} (x_{i1} - \overline{x_1}) & \dots & (x_{ip} - \overline{x_p}) \end{bmatrix}$$

观察第一个列向量：就是第 i 个样本向量减去样本均值向量。观察第二个行向量：也是第 i 个样本向量减去样本均值向量，

只不过需要转置。协方差矩阵是一个对称矩阵；协方差矩阵的维度与向量维度有关，跟样本向量个数无关；协方差矩阵里元素的值与样本向量和样本向量的均值有关；具体计算如下：

$$S = \frac{1}{n-1} (\bar{x}_i - \bar{x}) (\bar{x}_i - \bar{x})^T, \text{ and 对比类移动通讯; 协方差矩阵, 典型的对角矩阵 } Q_i H_{ij} H_{ji}^H$$

多用户 IC 信道: $R_i = \sum_{i \neq j} H_{ij} Q_i H_{ji}^H + I$; 协方差矩阵的典型对角阵正交, 保证所有用户通讯不干扰; 而典型对称矩阵的类移位, 保证所有信号+能量的正常通讯。同时保证每个用户之间通讯互不干扰。

第 i 个用户信号能量: $H_{ii} Q_i H_{ii}^H$, and Q_i ; 请仔细观察**协方差矩阵**:

$$S = \frac{1}{n-1} \sum_{n=1}^n \begin{bmatrix} (x_{i1} - \bar{x}_1)^2 & \dots & (x_{i1} - \bar{x}_1)(x_{ip} - \bar{x}_p) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ (x_{ip} - \bar{x}_p)(x_{i1} - \bar{x}_1) & \dots & (x_{ip} - \bar{x}_p)^2 \end{bmatrix}$$

MR 核磁共振图像清晰度(具有类移动通讯)的通用公式, 如下:

$$Image_{Def. MR}^{H_{ij} Q_i H_{ji}^H} = \sum_{i=1}^k \frac{\delta}{\omega_i} \times \log \left| I + R^{-1} \times H_{ij} \times Matrix \begin{bmatrix} E_x & & \\ & S_y & \\ & & m_z \end{bmatrix}_i \right|^Q \times H_{ji}^H, \text{ and } R^{-1} \text{ 干扰信号,}$$

$E_x = excitions_number, S_y = spacing_between_slices, m_z = magnet_field_strength,$

$$\omega_i = (TR \otimes TE) \tag{4}$$

$\omega_i = (TR \otimes TE)$, δ/ω_i 为效用因子, 即单位时间(重复时间 TR、回波时间 TE)MR 扫描病人情况。

③ 所以, 核磁共振 MR 的图像清晰度与 R^{-1} 干扰信号直接相关, 而其与 MR 机器的性能有关, 即是否是高端核磁共振 MR; 核磁共振 DISCOVERY MR750w 高维度信号(信息_极坐标)图像如下:

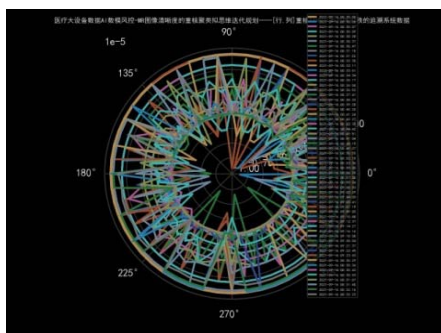


Fig 10. 核磁共振 MR 的图像清晰度与性能

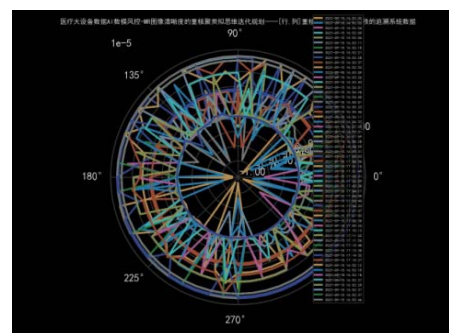


Fig 11. 核磁共振 MR 的图像清晰度与性能

MR 通过 SAR 射频传入(MR 发射)、传出(MR 接受), 来显示人体内部图像信息; 与移动通信的射频发射、接受来进行视频通讯类似。 $\omega_i = (TR \otimes TE)$ 为约束性参数, 通过 $1/\omega_i$ 控制高维度信息分布边界稳定性形态特征, 其图像如上。

④ 核磁共振 MR 的核心能量与次能量结构 $Q = E\{X_k X_k^H\}$

$$Q_{MR}^{核心能量} = Matrix \begin{bmatrix} E_{X_E}^k \otimes X_k^H \\ E_{X_S}^k \otimes X_k^H \\ E_{X_M}^k \otimes X_k^H \end{bmatrix}^Q, E_{X_E}^k \otimes X_k^H, E_{X_S}^k \otimes X_k^H \text{ 次核心能量结构} \quad (5)$$

MR 核磁共振图像清晰度(具有类移动通讯)的简化通用公式,如下:

$$Image_{Definite} MR_{More_patients}^{H_{ij} Q_i H_{ji}^H} = \sum_{i=1}^k \frac{\delta}{\omega_i} \times \log |I + R^{-1} \times H_{ij} \times Q_{MR}^{核心能量} \times H_{ji}^H|, \text{ and } R^{-1} \text{ 干扰信号} \quad (6)$$

- ⑤ 当 R^{-1} 干扰信号增强时, MR 核磁共振图像清晰度降低, 综合评价指标下降; 与其之间相关 MR 机器参数 *excitations_number*, *spacing_between_slices*, *magnet_field_strength*, *SAR* 相关。

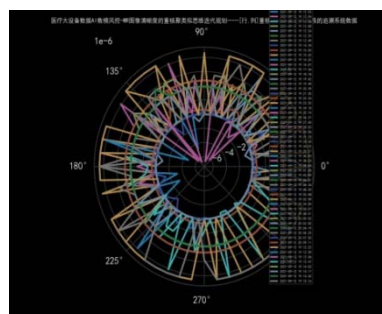
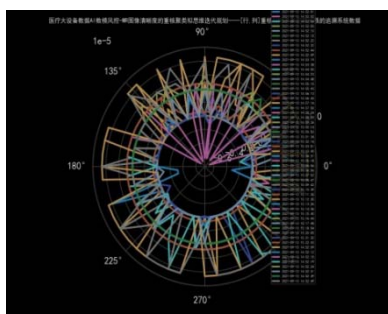
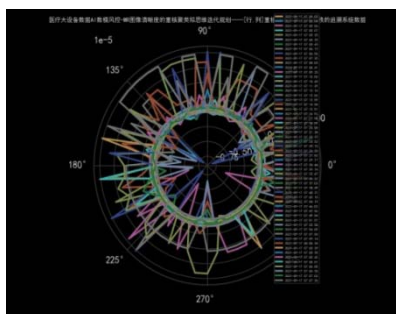


Fig12. MR 图像清晰度、性能 54.398% Fig13. MR 图像清晰度、性能 41.551% Fig14. MR 图像清晰度、性能 45.473%
综合评价指标: 54.398%, 41.551%, 45.473% ; 其核心边界 40.01%, 图像科学性降低。

- ⑥ 当 R^{-1} 干扰信号降低时, MR 核磁共振图像清晰度增强, 综合评价指标上升; 与其之间相关 MR 机器参数 *excitations_number*, *spacing_between_slices*, *magnet_field_strength*, *SAR* 相关。

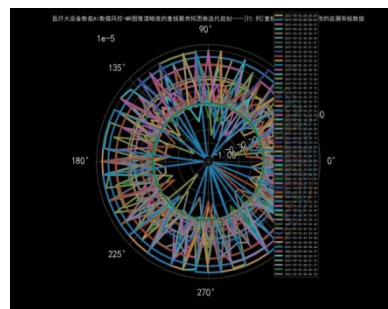
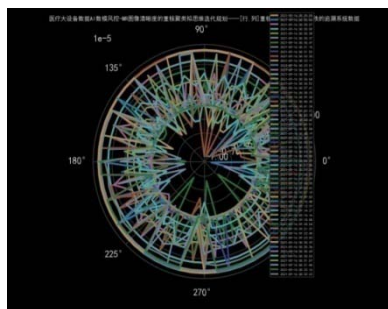
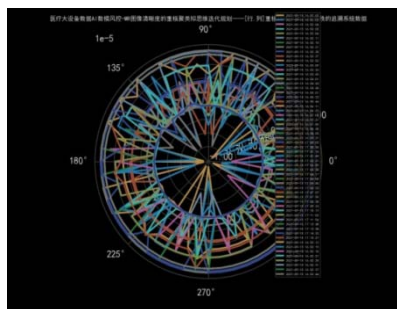


Fig15. MR 图像清晰度、性能 69.730% Fig16. MR 图像清晰度、性能 62.940% Fig17. MR 图像清晰度、性能 74.716%
综合评价指标: 69.730%, 62.940%, 74.716% ; 其核心边界 40.01%, 图像科学性增强。

2、MR 峰值 SAR 射频(类似于 CT 的曝光时间高维度数据重核聚类数模)

如果核磁共振 MR *if SAR > 11.2 then* MR 停车, 当 SAR 回落下来后, 再次启动 MR。核磁共振无需设置阈值, 因为 AI 数模风控自己能够动态找到 MR 的各项机器内部指标的域值与边界; 这是 AI 系统的优势, 并采用最前沿、最先进的原创性创新数学, 同 AI 相结合。

3、医疗设备管理具有专业度高, 合规性要求高、种类与用途多样, 适用标准法规分散、设备管理时间空间跨度大等特点, 如何界定数值的域值。

① AI 数模风控自动动态找到各种医疗设备指标的域值与边界，例如 CT 的热容量机器内部指标域值与边界。

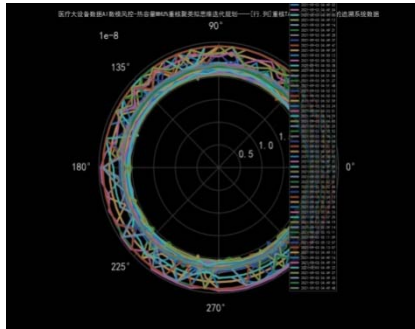


Fig18. CT 的热容量机器内部指标域值

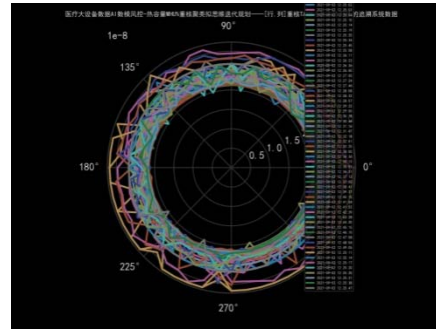


Fig19. CT 的热容量机器内部指标域值

① AI 数模风控自动动态找到各种医疗设备指标的域值与边界，如 MR 峰值 SAR 射频、图像清晰度机器内部指标域值与边界。

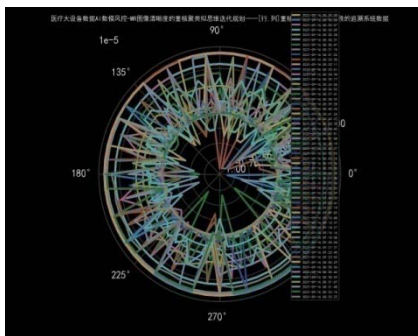


Fig20. MR 图像清晰度量机器内部指标域值

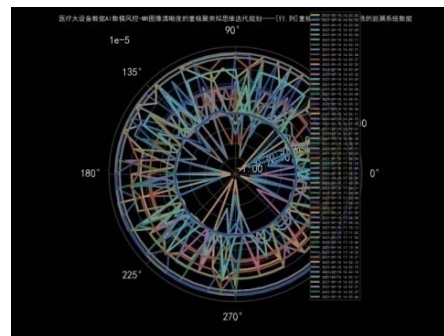


Fig21. MR 图像清晰度量机器内部指标域值

六、从整体数量的某品牌 CT 到个体品牌 CT 间的新旧程度和使用时间的 AI 自动测算

1、由于整体品牌飞利浦 iCT256 的 AI 数模风控的综合可靠性>80%时，基本可以判定为较新的 CT 机器在运行

整体品牌飞利浦 iCT256 的群机的综合性能可靠性>90%时，出现曝光时间与 CT 热容量 MHU%的绝对标准型，具有非常高的科学性。当大数据达到一定程度时，可以完全区分飞利浦 iCT256 的新旧机型与使用时间，所以它对预测 CT 寿命起到关键性作用。当上述新旧 iCT256 机群判定寿命风控，并通过 KNN 神经网络训练，使预测 CT 寿命达到非常高的精度，所以医院的医疗大设备风控具有重大意义。

2、可以对飞利浦 iCT256 与联影 uCT528 进行 AI 深度多态覆叠式数模风控，可以非常明显的区分两者的综合性能，前者均值>80%，后者范围在 55%-58%

通过上述 AI 大数据数模风控，可以为联影 uCT528 提供改进 CT 设备性能的重要参数群，使联影 CT 的革新能达到较好的延展性、多功能、高性能、高可靠性的高端 CT 的行列，并与飞利浦 iCT256 具有核心竞争优势。

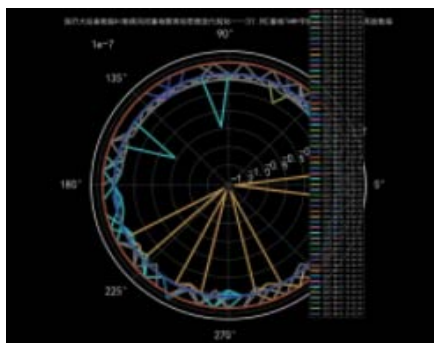


Fig22. uCT528 曝光时间[综合可靠性 57.45%]

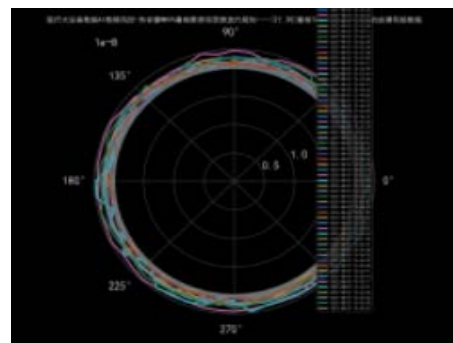


Fig23. uCT528 热容量 MHU%[综合可靠性 57.45%]

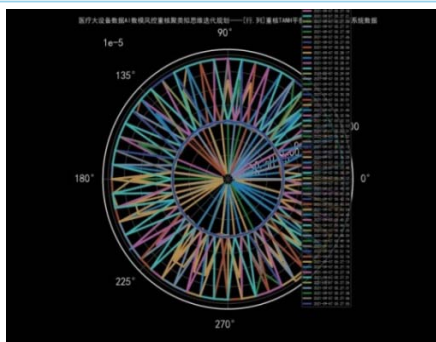


Fig24. iCT256 曝光时间[综合可靠性 92.937%]

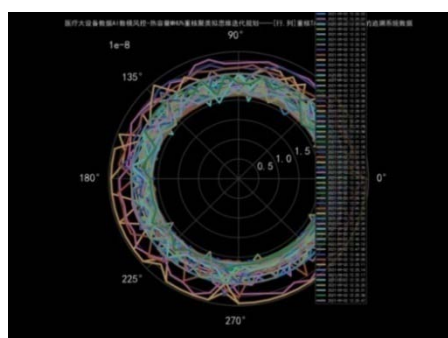


Fig25. iCT256 热容量 MHU%[综合可靠性 92.937%]

七、远程服务器对医疗大设备内部信息的大数据 AI 数模风控，实现近 30 个进程并发操作

1、server1 [接入远程服务器，获得 iCT 256] 启动高级定时任务调度；第一批任务的时间段

10 个并发进程同时非阻塞性启动(具有某个进程的延迟，同时具有启动、暂停、移出任务)。建立单独运维数据库 CT_iCT256 表单 9 个。

2、server2 [接入远程服务器，获得 uCT528] 启动高级定时任务调度；第二批任务的时间段

10 个并发进程同时非阻塞性启动(具有某个进程的延迟，同时具有启动、暂停、移出任务)。建立单独运维数据库 CT_uCT528 表单 9 个。

3、server3 [接入远程服务器，获得 DISCOVERY MR750w] 启动高级定时任务调度；第三批任务的时间段

10 个并发进程同时非阻塞性启动(具有某个进程的延迟，同时具有启动、暂停、移出任务)。建立单独运维数据库 MR_DISCOVERY MR750w 表单 9 个

八、超平坦弱化重核与非超平坦强化重核的 TANH 平衡态重核聚类透镜效应

1、介绍非超平坦强化重核的 TANH 平衡态的应用场景

AI 数模风控大数据 CT 的加工数据进行神经网络学习与训练，其重核聚类 TANH 的高维度数据模型，分析 iCT 256 设备的稳定性。

① AI 数模风控大数据 MR 的加工数据进行神经网络学习与训练，其重核聚类 TANH 的高维度数据模型

分析 DISCOVERY MR750w 设备的稳定性。AI 数模风控大数据发现：MR 设备 DISCOVERY MR750w 的延展性、多功能性、高可靠性等，也是判断其是否是高端 MR 的一个重要依据。可靠性边界 40.01%，同样体现高端 MR 的另一个重要依据。其峰值 SAR 射频(其重核聚类 TANH 平衡态核心数据类似于 CT 的曝光时间)，高维度信号的图像，同样类似 CT 的曝光时间的 AI 数模风控图像。

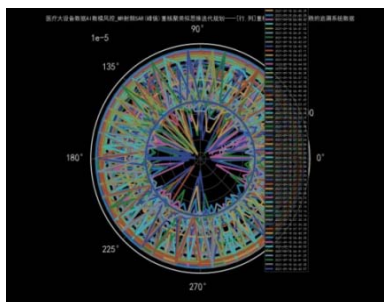


Fig26. MR 射频峰值 SAR 重核聚类图

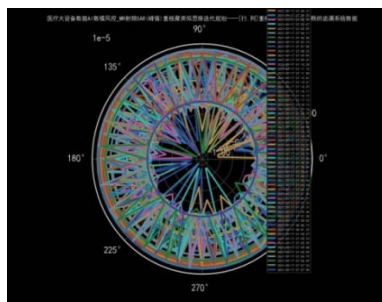


Fig27. MR 射频峰值 SAR 重核聚类图

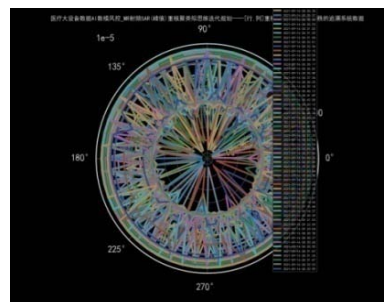


Fig28. MR 射频峰值 SAR 重核聚类图

当 R^{-1} 干扰信号降低时, MR 核磁共振图像清晰度增强, 综合评价指标上升; 与其之间相关 MR 参数机器参数 $excitations_number, spacing_between_slices, magnet_field_strength, SAR$ 相关。

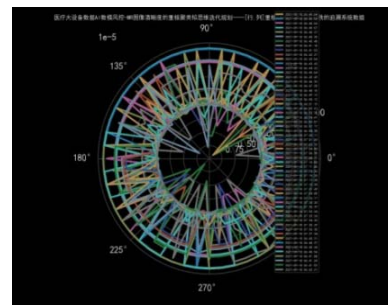
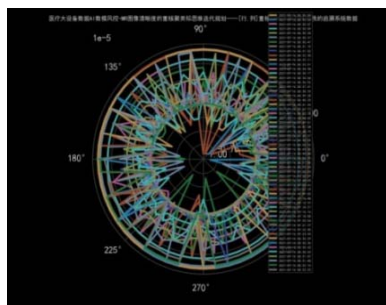
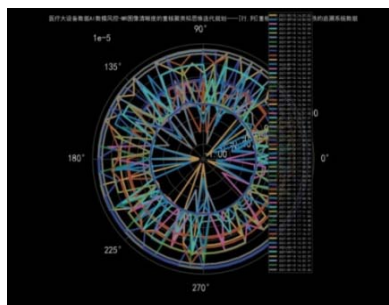


Fig29. MR 射频峰值 SAR 重核聚类图 Fig30. MR 射频峰值 SAR 重核聚类图 Fig31. MR 射频峰值 SAR 重核聚类图

综合评价指标: 69.730%, 62.940%, 72.142%; 其核心边界 40.01%, 图像科学性增强。如何通过大数据重核聚类的多次迭代, 构建合理的 AI 风控模型。

2、重核超球强化 TANH 平衡态透镜效应

① 重核 RBF 特征空间的超球体的核函数的泰勒级数展开

$$K(x_i, y_j) = 1 - \frac{\|x_i\|^2}{S^2} - \frac{\|y_j\|^2}{S^2} + 2 \cdot \frac{(x_i \times y_j)}{S^2} + \dots$$

将《基于微分增量平衡理论上分层模糊聚类系统》的第 2 公式代入上式, 形成重核复变超球强化 TANH 平衡态(核透镜)

假设 $x_i = P_i^*(x_i, y_j^*), y_j = P_j^*(y_j, x_i^*)$ 前者为低位数据, 后者为高位数据集群

$$\begin{cases} P_i^*(x_i, y_j^*) = \left(\frac{1}{4}\right)^{n-1} \sqrt{2} \left[\sin\left(\frac{A_1}{2} + \frac{\pi}{4} + n \cdot \frac{\pi}{4}\right) \cos\left(\sum_{i=2}^m A_i + \sum_{i=1}^m i \cdot \frac{A_i}{2}\right) - \sin\left(\frac{B_1}{2} + \frac{\pi}{4} + n \cdot \frac{\pi}{4}\right) \cos\left(\sum_{i=2}^m B_i + \sum_{i=1}^m i \cdot \frac{B_i}{2}\right) \right]_{P_i^*}^{n-1} \\ P_j^*(y_j, x_i^*) = \left(\frac{1}{4}\right)^{n-1} \sqrt{2} \left[\sin\left(\frac{A_1}{2} + \frac{\pi}{4} + n \cdot \frac{\pi}{4}\right) \cos\left(\sum_{i=2}^m A_i + \sum_{i=1}^m i \cdot \frac{A_i}{2}\right) - \sin\left(\frac{B_1}{2} + \frac{\pi}{4} + n \cdot \frac{\pi}{4}\right) \cos\left(\sum_{i=2}^m B_i + \sum_{i=1}^m i \cdot \frac{B_i}{2}\right) \right]_{P_j^*}^{n-1} \end{cases} \quad (7)$$

$$K(P_i^*(x_i, y_j^*), P_j^*(y_j, x_i^*)) = 1 - \frac{\|P_i^*(x_i, y_j^*)\|^2}{S^2} - \frac{\|P_j^*(y_j, x_i^*)\|^2}{S^2} + 2 \cdot \frac{(P_i^*(x_i, y_j^*) \otimes P_j^*(y_j, x_i^*))}{S^2} + \dots$$

② $K(P_i^*, P_j^*)$ 具有核磁共振粒子能量分布的超球面上, 从重核透镜效应, 可以观察到粒子在高维度分布状态; 求解

由 $K(P_i^*, P_j^*), K(x_i, y_j) = 1 - \frac{\|x_i\|^2}{S^2} - \frac{\|y_j\|^2}{S^2} + 2 \cdot \frac{(x_i \times y_j)}{S^2} + \dots$; 则

$$K = 1 - \frac{{}^*S_{(x_i, y_j)}^2 - 2(P_i^*(x_i, y_j^*) \otimes P_j^*(y_j, x_i^*))}{S^2} + \dots; \text{假定 } \|P_i^*(x_i, y_j^*)\|^2 + \|P_j^*(y_j, x_i^*)\|^2 \cong {}^*S_{(x_i, y_j)}^2$$

$$\|P_i^*(x_i, y_j^*)\|^2 + \|P_j^*(y_j, x_i^*)\|^2 + \Delta_{(P_i^*, P_j^*)}, \text{ and } \Delta_{(P_i^*, P_j^*)} = [\|P_i^*(x_i, y_j^*)\|^2 + \|P_j^*(y_j, x_i^*)\|^2]^+, \text{ 则}$$

$$K = 1 - \frac{{}^*S_{(x_i, y_j)}^2 - {}^+S_{(x_i, y_j)}^2}{S^2} + \dots = 1 - \frac{\Delta_{(P_i^*, P_j^*)}^2}{S^2} + \dots, \text{ 则 } \frac{\Delta_{(P_i^*, P_j^*)}^2}{S^2} = \left[\left(\frac{1}{4}\right)^{2(n-1)} \sqrt{2} [Ker]_{(A_i \otimes B_i)_z}^{2(n-1)}\right]^{\Delta^2}, \text{ 由下列关系, 可得}$$

$$\begin{cases} (P_i^*(x_i, y_j^*) \otimes P_j^*(y_j, x_i^*)) \\ KER_{核}^P = \left[\left(\frac{1}{4}\right)^{2(n-1)} \sqrt{2} [Ker]_{(A_i \otimes B_i)_z}^{2(n-1)}\right]^{\Delta^2} \end{cases}$$

$$KER_{核}^P = \lambda \cdot \left[\text{Cos}^2 \left(\sum_{i=2}^m A_i + \sum_{i=1}^m i \cdot \frac{A_i}{2} \right) + \text{Sin}^2 \left(\sum_{i=2}^m B_i + \sum_{i=1}^m i \cdot \frac{B_i}{2} \right) \right]^{s-1}, \text{ and } s = 2(n-1) - 2 \quad (8)$$

③ 由有核磁共振粒子能量分布的超球面上，从重核透镜效应中，可以观察到粒子在高维度上分布状态

$K = 1 - \frac{[Ker]_{(A_i \otimes B_i)_s^2}}{S^2} + \dots, [Ker]_{(A_i \otimes B_i)_s^2}$ 为 2 阶超球面的 $s - 1$ 次核，所以可推导出复变重核高阶 (2 阶) 超球 $KER_{核}^P$ 的 $s - 1$ 维核。

$$\begin{cases} K = 1 - i \cdot \frac{\lambda_i [\text{Sin}^2(\sum_{i=2}^m A_i + \sum_{i=1}^m i \cdot A_i/2) + \text{Cos}^2(\sum_{i=2}^m B_i + \sum_{i=1}^m i \cdot B_i/2)]^{s-1}}{S^2} + \dots \\ K = 1 - \frac{\lambda_i [\text{Cos}^2(\sum_{i=2}^m A_i + \sum_{i=1}^m i \cdot A_i/2) - \text{Sin}^2(\sum_{i=2}^m B_i + \sum_{i=1}^m i \cdot B_i/2)]^{s-1}}{S^2} + \dots \end{cases}$$

令 $KER_p^{i:(\text{Sin}, \text{Cos})^2} = \left[\text{Sin}^2 \left(\sum_{i=2}^m A_i + \sum_{i=1}^m i \cdot \frac{A_i}{2} \right) + \text{Cos}^2 \left(\sum_{i=2}^m B_i + \sum_{i=1}^m i \cdot \frac{B_i}{2} \right) \right]$ ，则上式

$$\begin{cases} K = 1 - i \cdot \frac{\lambda_i [KER_p^{i:(\text{Sin}, \text{Cos})^2}]^{s-1}}{S^2} - i^2 \frac{\lambda_{i+1} [KER_p^{i:(\text{Sin}, \text{Cos})^2}]^{s-2}}{S^2} + i^3 \frac{\lambda_{i+2} [KER_p^{i:(\text{Sin}, \text{Cos})^2}]^{s-3}}{S^2} - \dots \\ K = 1 - \frac{\lambda_i [KER_p^{i:(\text{Cos}, -\text{Sin})^2}]^{s-1}}{S^2} - \frac{\lambda_{i+1} [KER_p^{i:(\text{Cos}, -\text{Sin})^2}]^{s-2}}{S^2} + \frac{\lambda_{i+2} [KER_p^{i:(\text{Cos}, -\text{Sin})^2}]^{s-3}}{S^2} - \dots \end{cases} \quad (9)$$

重核 RBF 特征空间的超球体的核函数的泰勒级数展开与重核超球强化 TANH 平衡态透镜效应的融合计算数学模型，其图像如下：



Fig32. 重核超球强化 TANH 平衡态透镜效应的 RBF 特征空间复变超球体核函数的泰勒级数展开图

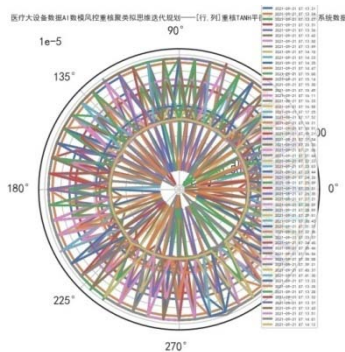


Fig33. CT 球管曝光时间大数据重核聚类高维度信息图

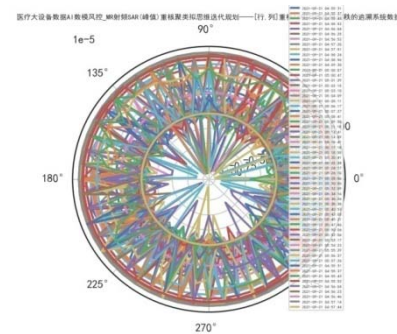


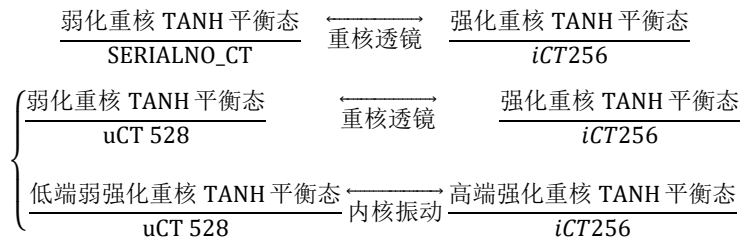
Fig34. MR 射频峰值 SAR 大数据重核聚类高维度信息图



Fig35. 重核超球强化TANH平衡态透镜效应的RBF特征空间复变超球体核函数的泰勒级数展开图

3、对弱化的重核聚类数据的超平坦结构，进行细微处放大，构建微小波动的重核具有透镜放大效应

介绍《基于微分增量平衡理论基础上的分层模糊聚类系统》第1套公式在非超平坦重核的TANH平衡态超平坦结构中应用，与第2套公式在超平坦强化重核的TANH平衡态超平坦结构，放大其波动内核与周围超平面。



$$\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^m \nabla_{ker} P_{(2)}^+(x_i, y_j) = \left[\frac{G P_{x_i}^2}{\cos^2(\sum_{i=2}^m x_i + \sum_{i=1}^m i \cdot x_i / 2)} + \frac{G P_{y_j}^2}{\sin^2(\sum_{j=2}^m y_j + \sum_{j=1}^m j \cdot y_j / 2)} \right]_{(2)}^{\frac{1}{2}} \times \arctg \left[\frac{\sin(\sum_{j=2}^m y_j + \sum_{j=1}^m j \cdot y_j / 2)}{\cos(\sum_{i=2}^m x_i + \sum_{i=1}^m i \cdot x_i / 2)} \right]_p \quad (10)$$

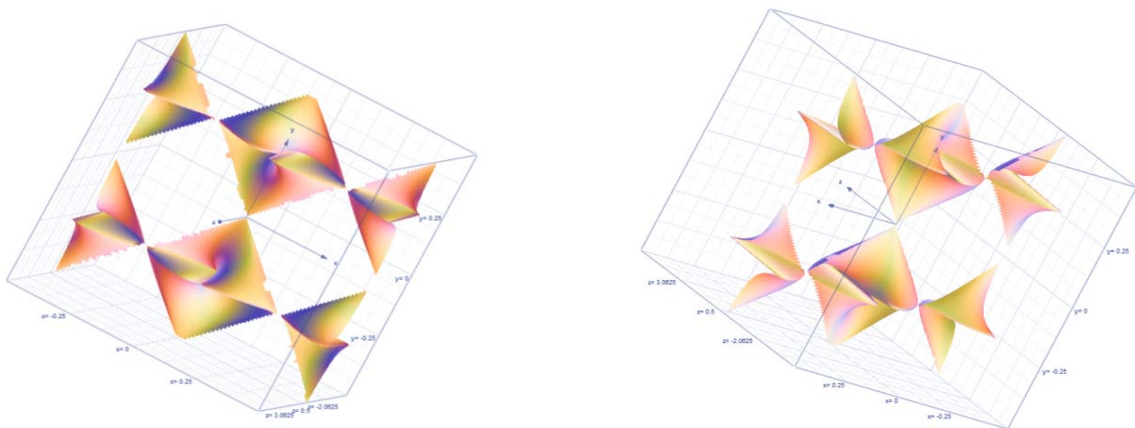


Fig36. 基于《微分增量平衡理论上分层模糊聚类系统》重核聚类透镜的正交次内核2次卷积范数

$$1 = \left[\frac{G P_{x_i}^2}{\cos^2(\sum_{i=2}^m x_i + \sum_{i=1}^m i \cdot x_i / 2)} + \frac{G P_{y_j}^2}{\sin^2(\sum_{j=2}^m y_j + \sum_{j=1}^m j \cdot y_j / 2)} \right]_{(2)}^{\frac{1}{2}} \times \arctg \left[\frac{\sin(\sum_{j=2}^m y_j + \sum_{j=1}^m j \cdot y_j / 2)}{\cos(\sum_{i=2}^m x_i + \sum_{i=1}^m i \cdot x_i / 2)} \right]_p \quad (11)$$

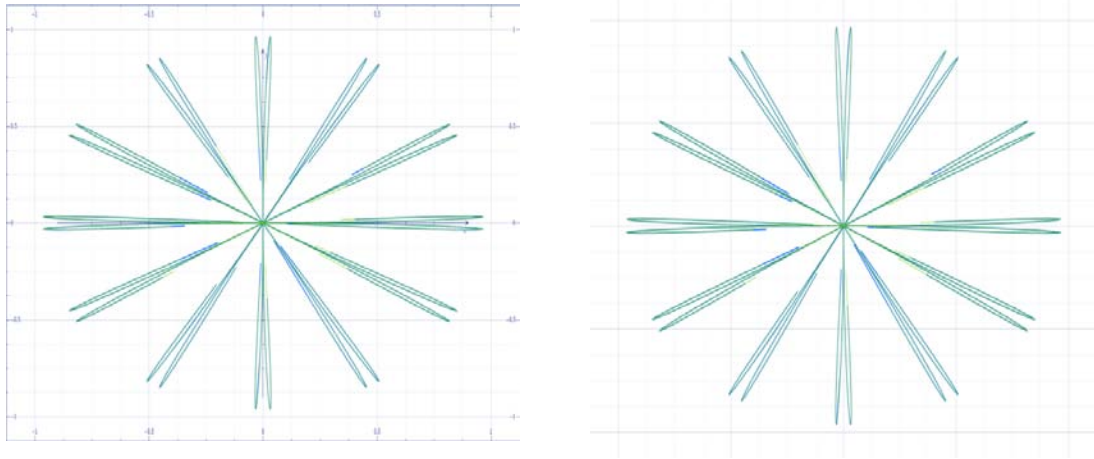


Fig37. 重核聚类透镜的正交次内核 2 次卷积范数的 RBF 梯度 s 维次内核函数--拓扑空间的调和函数图像

4、热容量的弱化重核 TANH 平衡态到限制性 RBF 超球重核函数的级数展开

$$KER_p^{i \cdot e^{(\sin, \cos)^2}} = \frac{[KER]_{(A_i \otimes B_i)^{\Delta^2}}}{i \cdot e^{S^2}}$$

形成 CT 热容量内核振动的有边界性，对比 iCT 256 与 uCT 528 内核的演化。并使用同调论进行解析

$$KER_p^{i \cdot e^{(\sin, \cos)^2}} = \frac{[KER]_{(A_i \otimes B_i)^{\Delta^2}}}{i \cdot S^2} \rightarrow \frac{[KER]_{(A_i \otimes B_i)^{\Delta^2}}}{i \cdot e^{S^2}}$$

$${}^{-1}H_{ker}^S \langle i \cdot S^2, i \cdot e^{S^2} \rangle = i \cdot \langle S^2, e^{S^2} \rangle_{ker}^{-1}$$

$${}^{-1}H_{ker}^S \langle i \cdot S^2, i \cdot e^{S^2} \rangle = \langle i \cdot \ln S^2, S^2 \rangle_{ker}^{-1} \quad \because \Delta_{(P_i^*, P_j^*)} = [\|P_i^*(x_i, y_j^*)\|^2 + \|P_j^*(y_j, x_i^*)\|^2]^+, \text{ 则}$$

$${}^{-1}H_{ker}^S = \sum \Delta \langle i \cdot \ln S^2, S^2 \rangle_{ker}^{-1}, \quad i \cdot \Delta H_{ker}^S = (\ln S_{ker}^2) \cong -H_{ker}^S \langle \ln KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle \cdot \frac{\ln \lambda_i}{2}$$

假定 $l = \frac{\ln \lambda_i}{2}$, 则上式可改写为

$${}^{-1}H_{ker}^S l \langle \ln KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle \sim H_{ker}^S k \langle KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle$$

① 若 uCT 528 的调和级数核为 ${}^{-1}H_{ker}^S l \langle \ln KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle$, 而若 iCT 256 的调和级数核为 $H_{ker}^S k \langle KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle$

$$-l \times \ln H_{ker}^S \langle KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle_{uCT 528} \sim k \times H_{ker}^S \langle KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle_{iCT 256}$$

② 从上式两者调和核分析可观察到两者调和核形态 $\ln H_{ker}^S \wedge_{uCT 528} H_{ker}^S$, 获得 uCT 528 的微振动, 若要放大其波动内核, 即通过重核透镜效应应具有类同性。通过反向调和级数的 \ln 函数分布, 可以测算出 uCT 528 内核特殊状态结构。

$$\ln H_{ker}^S \langle i \cdot KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle \wedge H_{ker}^S \langle KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle, \text{ 调和核关系} \quad (12)$$

③ 说明上面《调和核关系》与《重核透镜效应》具有在分析结构上取得了联系: 进一步理解 uCT 528 在性能、延展性上受到了制约性, 所以功能上不如 iCT256; 在调和核分析结构函数上相差 \ln

5、CT 热容量的核的调和级数的核函数, 形成复变 RBF 形态超球的级数展开

$$\begin{array}{ccc} \ln H_{ker}^S \langle i^2 \cdot KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle & \xleftarrow{P_{ker}^{S-1}} & \ln H_{ker}^{S-1} \langle i^2 \cdot KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{S-1} \\ \wedge \downarrow & & \downarrow \wedge \\ H_{ker}^S \langle KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle & \xleftarrow{P_{ker}^{S-1}} & H_{ker}^{S-1} \langle KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{S-1} \end{array}$$

① 关于高维 P_{ker}^{S-1} 为重核聚类数据在不同维度的抽样随机小幅度振动的加工数据

$$\ln H_{ker}^S \langle i^2 \cdot KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{S-1} \xrightarrow{\wedge^{S-1}} H_{ker}^{S-1} \langle KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{S-1}$$

高维 ΔP_{ker}^{S-1} 重核的随机振动，具有 RBF 的特征空间的超球形态，上式可以改写为

$$\begin{aligned} \ln H_{ker}^S \langle i^2 \cdot KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{S-1} &= \ln H_{ker}^{S-1} \left(\frac{1}{s-n} \times \frac{1}{s-n-1} \times \dots \times \frac{1}{s-2} \times \frac{1}{s-1} \right) \langle i^2 \cdot KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{S-1, 2, \dots, n} \\ &= \left(\frac{1}{s-n} \times \frac{1}{s-n-1} \times \dots \times \frac{1}{s-2} \times \frac{1}{s-1} \right) \ln H_{ker}^{S-1} \langle i^2 \cdot KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{S-1, 2, \dots, n} \end{aligned}$$

② 高维度复变重核调和结构对 CT 热容量控制，与 iCT 256 和 uCT 528 之间存在的关系

$$\ln H_{ker}^{S-1} \langle i^2 \cdot KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{S-1, 2, \dots, n} \xrightarrow{\nabla P_{ker}^{S-1} \wedge \nabla_i^n P_{ker}^{S-1}} H_{ker}^{S-1} \langle KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{S-1, 2, \dots, n}$$

上式中核心内核的次内核将 iCT 256 与 uCT 528 在广体结构函数上得到统一，即

$$\langle i^2 \cdot KER_{\sum \Delta P_{ker}^{S-1}}^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle \xrightarrow{\nabla P_{ker} \wedge \nabla_i^n P_{ker}} KER_{\sum \Delta P_{ker}^{S-1}}^{i \cdot (\sin, \cos)^2}$$

而 $\nabla P_{ker} \wedge \nabla_i^n P_{ker} \sim \nabla P_{ker}^+$ ，上式可以改写为

$$\langle i^2 \cdot KER_{\sum \Delta P_{ker}^{S-1}}^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle \xrightarrow{\nabla P_{ker}^+} KER_{\sum \Delta P_{ker}^{S-1}}^{i \cdot (\sin, \cos)^2}$$

③ 所以，从上式可知 iCT 256 与 uCT 528 在核心(机器内部结构)上差别较小，即相差 ∇P_{ker}^+ 的扰动问题。

6、在设计 AI 数模大数据风控时，直接使用相同的标准模型

iCT 256 与 uCT 528 在可靠性边界上存在差别，在大数据 AI 风控图像的科学性上略差一些，原因是 ∇P_{ker}^+ 的扰动引起的。

通过正交系 $\nabla_{ker} P_{ij}^+$ 核，由 uCT 528 对人体组织扫描形成 3D 组织影像。

$$\nabla P_{ker}^+(x, y) = [G_x^P, G_y^P]^T = \left[\frac{\partial P_{ker}}{\partial x}, \frac{\partial P_{ker}}{\partial y} \right]^T$$

矢量的幅度有时常称为梯度。

$$\|\nabla P_{(2)}^{ker}\| \cong [{}_P G_x^2 + {}_P G_y^2]^{\frac{1}{2}}, \|\cdot\| \text{范数是一种求距离的方法}$$

$$\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^m \nabla_{ker} P^+(x_i, y_j) \sim \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^m \nabla_{ker} P_{(2)}^+(x_i, y_j), \text{ 而 } \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^m [{}_P G_{x_i}^2 + {}_P G_{y_j}^2]^{\frac{1}{2}} \text{ 形成折线段曲面网组织}$$

① 假定 $[{}_P G_{x_i}^2 + {}_P G_{y_j}^2]^{\frac{1}{2}} \rightarrow [KER_{核(2)}^P]^{\frac{1}{2}}$ ，引入方向角 $\Phi(x, y) = \arctg(\frac{G_y^P}{G_x^P})$ ，而 G_x^P, G_y^P 是 2 次卷积，所以

$$\sum [KER_{核}^P]_{(2)}^{\frac{1}{2}} = \sum [{}_P G_{x_i}^2 + {}_P G_{y_j}^2]^{\frac{1}{2}} \times \arctg\left(\frac{G_y^P}{G_x^P}\right) \quad (13)$$

上式形成光滑人体组织曲面，正交 $\nabla_{ker} P_{ij}^+$ 核矢量，形成更小次内核 $\sum [KER_{核}^P]_{(2)}^{\frac{1}{2}}(\Phi)$ ，即

$$\sum \nabla_{ker}(\theta) P_{ij}^+ \cong \sum [KER_{核}^P]_{(2)}^{\frac{1}{2}}(\Phi) \quad (14)$$

② 上式为次内核正交结构上的微振动，形成人体组织更丰富的结构层次，大大提高了人体组织影像的清晰度。

化简 $\sum [KER_{正交核}^P]_{(2)}^{\frac{1}{2}}(\Phi)$ 形成极为丰富的 uCT 528 机器内部参数群的扰动，这种正交次内核的 2 次卷积的范数，具有图像降槽形成图像的丰富层次，从而使清晰度也将提升。

$$[KER_{正交次核}^P]_{(2)}^{\frac{1}{2}}(\Phi) = [KER_{正交次核}^P]_{(2)}^{\frac{1}{2}} \times \arctg\left(\frac{\sin(\sum_{i=2}^m B_i + \sum_{i=1}^m i \cdot B_i/2)}{\cos(\sum_{i=2}^m A_i + \sum_{i=1}^m i \cdot A_i/2)}\right) \quad (15)$$

将上式 A_i, B_i 用 x_i, y_j 代替，则上式为

$$[KER_{正交次核}^P]_{(2)}^{\frac{1}{2}}(\Phi) = [KER_{正交次核}^P]_{(2)}^{\frac{1}{2}} \times \arctg\left(\frac{\sin(\sum_{j=2}^m y_j + \sum_{j=1}^m i \cdot y_j/2)}{\cos(\sum_{i=2}^m x_i + \sum_{i=1}^m i \cdot x_i/2)}\right)$$

然而

$$\begin{aligned} [KER_{正交次核}^P]_{(2)}^{\frac{1}{2}}(\Phi) &= \left[\frac{\partial^2 P_{ker}}{\cos^2(\sum_{i=2}^m x_i + \sum_{i=1}^m i \cdot x_i/2)}, \frac{\partial^2 P_{ker}}{\sin^2(\sum_{j=2}^m y_j + \sum_{j=1}^m j \cdot y_j/2)} \right]^T \\ &= \left[\frac{{}_P G_{x_i}^2}{\cos^2(\sum_{i=2}^m x_i + \sum_{i=1}^m i \cdot x_i/2)} + \frac{{}_P G_{y_i}^2}{\sin^2(\sum_{j=2}^m y_j + \sum_{j=1}^m j \cdot y_j/2)} \right]_{(2)}^{\frac{1}{2}}, \quad \dots \end{aligned}$$

$$\left[KER_{正交次核}^P \right]_{(2)}^{\frac{1}{2}}(\Phi) = \left[\frac{{}_P G_{x_i}^2}{\cos^2(\sum_{i=2}^m x_i + \sum_{i=1}^m i \cdot x_i/2)} + \frac{{}_P G_{y_i}^2}{\sin^2(\sum_{j=2}^m y_j + \sum_{j=1}^m j \cdot y_j/2)} \right]_{(2)}^{\frac{1}{2}} \times \arctg\left[\frac{\sin(\sum_{j=2}^m y_j + \sum_{j=1}^m i \cdot y_j/2)}{\cos(\sum_{i=2}^m x_i + \sum_{i=1}^m i \cdot x_i/2)} \right]$$

③ 所以， $[KER_{正交次核}^P]_{(2)}^{\frac{1}{2}}(\Phi)$ 范数 2 次卷积，是基于《微分增量平衡理论基础上分层模糊聚类系统》的重核聚类透镜的正交次内核 2 次卷积范数。

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^m \nabla_{ker} P_{(2)}^+(x_i, y_j) &= \left[\frac{{}_P G_{x_i}^2}{\cos^2(\sum_{i=2}^m x_i + \sum_{i=1}^m i \cdot x_i/2)} + \frac{{}_P G_{y_i}^2}{\sin^2(\sum_{j=2}^m y_j + \sum_{j=1}^m j \cdot y_j/2)} \right]_{(2)}^{\frac{1}{2}} \\ &\times \arctg\left[\frac{\sin(\sum_{j=2}^m y_j + \sum_{j=1}^m i \cdot y_j/2)}{\cos(\sum_{i=2}^m x_i + \sum_{i=1}^m i \cdot x_i/2)} \right]_P \quad (16) \end{aligned}$$

使用 3D 数学模型，上式将简化为，

$$Z_{i,j} = \left[\frac{\partial^2 Z}{\cos^2(\sum_{i=2}^m x_i + \sum_{i=1}^m i \cdot x_i/2)} + \frac{\partial^2 Z}{\sin^2(\sum_{j=2}^m y_j + \sum_{j=1}^m j \cdot y_j/2)} \right]_{(2)}^{\frac{1}{2}} \times \arctg\left[\frac{\sin(\sum_{j=2}^m y_j + \sum_{j=1}^m i \cdot y_j/2)}{\cos(\sum_{i=2}^m x_i + \sum_{i=1}^m i \cdot x_i/2)} \right]_P$$

7、通过重核聚类透镜正交次内核 2 次卷积形成嵌入式程设, 使 uCT 528 逼近高端 iCT 256

$$\sum_{j=1}^{s-1} \sum_{i=1}^{s-1} \nabla_{ker} P_{(2)}^+(x_i, y_j) = H_{ker}^{s-1} \langle KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{s-1} - \ln H_{ker}^{s-1} \langle i^2 \cdot KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{s-1} \quad (17)$$

$$\text{假定 } l_{G_p} = \left[\frac{\partial^2 Z}{\cos^2(\sum_{i=2}^m x_i + \sum_{i=1}^m i \cdot x_i / 2)} + \frac{\partial^2 Z}{\sin^2(\sum_{j=2}^m y_j + \sum_{j=1}^m j \cdot y_j / 2)} \right]_{(2)}^{\frac{1}{2}}$$

$$\phi(\sin, \cos) = \arctg \left[\frac{\sin(\sum_{j=2}^m y_j + \sum_{j=1}^m i \cdot y_j / 2)}{\cos(\sum_{i=2}^m x_i + \sum_{i=1}^m i \cdot x_i / 2)} \right]_p, \text{ 则上式可以改写为}$$

$$l_{G_p}^{s-1} \times \phi_{s-1}(\sin, \cos) = H_{ker}^{s-1} \langle KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{s-1} - \ln H_{ker}^{s-1} \langle i^2 \cdot KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{s-1}$$

$$\ln H_{ker}^{s-1} \langle i^2 \cdot KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{s-1} = H_{ker}^{s-1} \langle KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{s-1} - l_{G_p}^{s-1} \times \phi_{s-1}(\sin, \cos)$$

$$H_{ker}^{s-1} \langle i^2 \cdot KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{s-1} = \left[\ln H_{ker}^{s-1} \langle KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{s-1} - l_{G_p}^{s-1} \times \phi_{s-1}(\sin, \cos) \right]$$

$$H_{ker}^{s-1} \langle KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{s-1} = i^2 \cdot \left[\ln H_{ker}^{s-1} \langle KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{s-1} - l_{G_p}^{s-1} \times \phi_{s-1}(\sin, \cos) \right]$$

$$i^2 \cdot \left[H_{ker}^{s-1} \langle KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{s-1} - l_{G_p}^{s-1} \times \phi_{s-1}(\sin, \cos) \right] = 1, i^2 \cdot \left[H_{ker}^{s-1} \langle KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{s-1} = 1 - l_{G_p}^{s-1} \times \phi_{s-1}(\sin, \cos) \right]$$

$$i^2 \cdot \left[H_{ker}^{s-1} \langle KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{s-1} \right] = 1 - \left[{}_p G_{\sin \phi_x}^2 + {}_p G_{\sin \phi_y}^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$i^2 \cdot \left[H_{ker}^{s-1} \langle KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{s-1} \right]$$

$$= 1 - \left[\frac{{}_p G_{x_i}^2}{\cos^2(\sum_{i=2}^m x_i + \sum_{i=1}^m i \cdot x_i / 2)} + \frac{{}_p G_{y_i}^2}{\sin^2(\sum_{j=2}^m y_j + \sum_{j=1}^m j \cdot y_j / 2)} \right]_{(2)}^{\frac{1}{2}} \\ \times \arctg \left[\frac{\sin(\sum_{j=2}^m y_j + \sum_{j=1}^m i \cdot y_j / 2)}{\cos(\sum_{i=2}^m x_i + \sum_{i=1}^m i \cdot x_i / 2)} \right] \quad (18)$$

$$\nabla^s K(x, y) = H_{ker}^{s-1} \langle KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{s-1}, \quad i^2 \cdot \nabla^s K(x, y) = i^2 \cdot H_{ker}^{s-1} \langle KER_p^{i \cdot (\sin, \cos)^2} \rangle^{s-1}$$

- ① 此时, $\nabla^s K(x, y) = 0$, 而 $i^2 \cdot \nabla^s K(x, y) = 1 - \left[{}_p G_{\sin \phi_x}^2 + {}_p G_{\sin \phi_y}^2 \right]^{\frac{1}{2}}$, 而 iCT 256 的 $\nabla^s K(x, y)$ 的 RBF 的梯度的 s 维次内核函数稳定, 即趋于 0; 但 uCT 528 的 $i^2 \cdot \nabla^s K(x, y)$ 的 RBF 的梯度的 s 维次内核函数不稳定, 即等于,

$$1 - \left[{}_p G_{\sin \phi_x}^2 + {}_p G_{\sin \phi_y}^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

所以, 高维度重核聚类复变超球不稳定、不平衡。

- ② 进行对 $\nabla^s K(x, y)$ 与 $i^2 \cdot \nabla^s K(x, y)$ 拓扑空间中的调和分析

$$H \langle \nabla^s K_{\phi_x}, \nabla^s K_{\phi_y} \rangle \xleftarrow{1 \leftarrow \frac{1}{2} G(x, y)} i^2 \cdot H_{ker}^{s-1} \langle \nabla^s K_{\phi_x}, \nabla^s K_{\phi_y} \rangle \quad (19)$$

if $\left[pG_{\sin\phi_x}^2 + pG_{\sin\phi_y}^2 \right]^{\frac{1}{2}} = 1$, 则 uCT 528 的性能基本达到 iCT 256 水平。所以, 从下图可以观察到其在扫描人体组织时, 缺少特殊有规律的弱非线性的增量波动, 即 $\left[pG_{\sin\phi_x}^2 + pG_{\sin\phi_y}^2 \right]^{\frac{1}{2}} = 1$, 用极坐标表示其图像 Fig 5. , Fig 6.

- ③ 这种结构图正确表达了 uCT 528 机器内部参数群的缺失情况, 它规范核深入表达与描绘人体组织的图像层次更细微的结构, 以及其稳定性的形态控制技术。所以从某种角度上可以通过嵌入式软件进行提升 uCT 528 的性能、延展性等功能。从 Fig 6. 的图像分析 uCT 528, 不管在球管的曝光时间, 还是 CT 热容量的高维度信息的重核聚类加工数据的重核透镜, 都存在如图的结构形态的存在性。

7、计算 iCT256 与 uCT 528 在可靠性的综合评价的百分比的对比分析

- ① 从下面公式分析可知, 直接影响可靠性的综合评价的增量指标为 $\arctg\phi(x_i, y_j)$

$$1 = \left[\frac{pG_{x_i}^2}{\cos^2(\sum_{i=2}^m x_i + \sum_{i=1}^m i \cdot x_i/2)} + \frac{pG_{y_i}^2}{\sin^2(\sum_{j=2}^m y_j + \sum_{j=1}^m j \cdot y_j/2)} \right]_{(2)}^{\frac{1}{2}} \times \arctg \left[\frac{\sin(\sum_{j=2}^m y_j + \sum_{j=1}^m i \cdot y_j/2)}{\cos(\sum_{i=2}^m x_i + \sum_{i=1}^m i \cdot x_i/2)} \right]_p \quad (20)$$

if $\arctg \left[\frac{\sin(\sum_{j=2}^m y_j + \sum_{j=1}^m i \cdot y_j/2)}{\cos(\sum_{i=2}^m x_i + \sum_{i=1}^m i \cdot x_i/2)} \right]_p \in \left(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2} \right)$, 则增量指标控制在合理范围, 即 $\left(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2} \right) / 2\pi \sim (12.5\%, 25\%)$

所以, uCT 528 的可靠性增量指标控制在(12.5%, 25%)之间。

九、结论

非接触式医疗大设备 AI 大数据风控与拟思维迭代规划, 首次采用此类具有通用形式对医院所有大设备自动进行机器内部信息大数据 AI 数模风控, 具有可移植性。对不同设备加入系统将自动检测并显示风控机器内部运行的信息数据的展示, 以及 AI 大数据风控与拟思维迭代规划跨平台 WEB 软件将自动启动, 并显示其全生命周期的风控数据与图像展现, 具有可预测性风控体系, 即建立医疗机构整体可预测性维护系统的大数据智能平台。

参考

- [1] Zhu RongRong, Differential Incremental Equilibrium Theory, Fudan University, Vol 1, 2007:1-213
- [2] Zhu RongRong, Differential Incremental Equilibrium Theory, Fudan University, Vol 2, 2008:1-352
- [3] Liu zhuanghu, Simplicity Set Theory, Beijing China ,Peking University Press, 2001.11: 1-310
- [4] Xie bangjie, Transfinite Number and Theory of Transfinite Number, Jilin China, jilin people's publishing house, 1979.01:1-140
- [5] Nan chaoxun , Set Valued Mapping , Anhui China, Anhui University Press , 2003.04: 1-199
- [6] Li hongyan, On some Compactness and Separability in Fuzzy Topology, Chengdu China,,Southwest Jiaotong University Press, 2015.06: 1-150
- [7] Bao zhiqiang , An introduction to Point Set Topology and Algebraic Topology, Beijing China , Peking University Press, 2013.09:1-284
- [8] Gao hongya, Zhu yuming , Quasiregular Mapping and A-harmonic Equation, Beijing China , Science Press, 2013.03: 1-218
- [9] C. Rogers W. K. Schief, Bäcklund and Darboux Transformations: Geometry and Modern Applications in Soliton Theory, first published by Cambridge University, 2015: 1-292.
- [10] Chen Zhonghu, Lie group guidance, Higher Education Press, 1997: 1-334.
- [11] Ding Peizhu, Wang Yi, Group and its Express, Higher Education Press, 1999: 1-468.
- [12] E. M. Chirka, Complex Analytic Sets Mathematics and Its Applications, Kluwer Academic Publishers Gerald Karp, Cell and

Molecular Biology: Concepts and Experiments (3e), Higher Education Press, 2005: 1-792.

- [13] Gong Sheng, Harmonic Analysis on Typical Groups Monographs on pure mathematics and Applied Mathematics Number twelfth, Beijing China, Science Press, 1983: 1-314.
- [14] Gu chaohao, Hu Hesheng, Zhou Zixiang, DarBoux Transformation in Soliton Theory and Its Geometric Applications (The second edition), Shanghai science and technology Press, 1999, 2005: 1-271.
- [15] Jari Kaipio Erkki Somersalo, Statistical and Computational Inverse Problems With 102 Figures, Spinger.
- [16] Numerical Treatment of Multi-Scale Problems Porceedings of the 13th GAMM-Seminar, Kiel, January 24-26, 1997 Notes on Numerical Fluid Mechanics Volume 70 Edited By WolfGang HackBusch and Gabriel Wittum.
- [17] Qiu Chengtong, Sun Licha, Differential Geometry Monographs on pure mathematics and Applied Mathematics Number eighteenth, Beijing China, Science Press, 1988: 1-403.
- [18] Ren Fuyao, Complex Analytic Dynamic System, Shanghai China, Fudan University Press, 1996: 1-364.
- [19] Su Jingcun, Topology of Manifold, Wuhan China, wuhan university press, 2005: 1-708.
- [20] W. Miller, Symmetry Group and Its Application, Beijing China, Science Press, 1981: 1-486.
- [21] Wu Chuanxi, Li Guanghan, Submanifold geometry, Beijing China, Science Press, 2002: 1-217.
- [22] Xiao Gang, Fibrosis of Algebraic Surfaces, Shanghai China, Shanghai science and technology Press, 1992: 1-180.
- [23] Zhang Wenxiu, Qiu Guofang, Uncertain Decision Making Based on Rough Sets, Beijing China, tsinghua university press, 2005: 1-255.
- [24] Zheng jianhua, Meromorphic Functional Dynamics System, Beijing China, tsinghua university press, 2006: 1-413.
- [25] Zheng Weiwei, Complex Variable Function and Integral Transform, Northwest Industrial University Press, 2011: 1-396.