摘要

针对问题一：以椭圆的中心为原点O，短长轴为X轴，Y轴建立XOY右手直角坐标系。求解得到椭圆与正圆的两条公切线方程。

对于探测器单元之间的距离：平移公切线分别得到经过椭圆中心及正圆圆心的X射线方程，并求出椭圆中心到圆心的距离在探测器上的投影长度，并根据附件2找出该段探测器的个数，即可求出探测器单元间的距离为。

对于旋转中心的确定：由于探测器等距排列，可分别求出与两条公切线平行且射入第256个探测器的两条X射线所对应的直线方程，求解得这两条直线的交点为(-11.7063mm,8.6559mm)，即为旋转中心。

对于CT系统使用的X射线的180个方向：由于该CT在180次旋转中非等角旋转，因此需考虑每次旋转后的角度变化值。通过对附件一矩阵元素在0度到360度内每次以0.1度为步长进行拉东变换处理得到接收信息矩阵Aij，并取其中一列元素aj，与附件二中每列元素bj作向量差的二范数。对于二范数最小的两列向量即认为匹配成功，并将aj所对应的旋转角度赋给bj，即得到CT系统的180个旋转方向。其中初始角度与X轴正向夹角为：118.4度。

针对问题二、三：首先通过拉东变换的逆变换求解未知介质的几何形状，接着通过移、转轴变换，将所得图像还原到问题一中的坐标系中，可得该未知介质在正方形托盘中的位置。最后求解图2模板的线性衰减系数与吸收率1间的对应关系，并以此为基础求解未知介质的其的吸收率为（未知介质的线性衰减系数/已知介质的线性衰减系数）1。通过MATLAB求解，得到这两种未知介质在正方形托盘中的位置、几何形状，并分别计算出图3所给的10个位置处的吸收率，见正文。

针对问题四：查阅资料[3]获知，精度的定义为测量值与真实值的接近程度，而在问题的求解过程中，由于计算结果需保留四位小数，导致后续计算存在着舍入误差。如在校正标定模板时所进行的拉东变换的逆变换，转、移轴变换与原始图像间存在偏差，本文通过多次试验对其进行了坐标变换修正处理。通过比较修正图像与原始图像间旋转角与旋转中心差值确定参数标定精度。并在此基础上设计以两个截面为圆且圆心在同一直线上的新标定模板，提高参数标定精度与稳定性。

关键词：公切线；拉东变换的逆变换；线性衰减系数；移转轴坐标变换