1. 系统方程  
    系统状态方程如下，这里采样周期是，使用零阶保持器离散化连续系统，于高阶离散化方法，比如龙格库塔方法相比，当采样周期足够小，也就是采样频率足够高的时候，零阶保持器的离散化误差也就很小了，基本可以忽略，系统方程如下：

(1)

其中是流型上的状态变量，维度是n，是流型上的观测向量，维度是m。是输入向量，是过程噪声向量，是观测噪声向量，过程噪声向量和观测噪声向量都服从正态分布，方差分别是和。

1. 状态预测  
    使用系统方程（1），将过程噪声向量设置成0，进行状态预测，

(2)

1. 基于误差的状态方程  
    使用基于误差的状态方程来避免过参数化，每一步的状态预测误差定义如下：  
     
    (3)

其中，是状态真值，是时刻的状态预测值。

计算+1时刻的估计误差，

根据(3)，，意思是真值等于预测值+预测误差，可得

1. 基于误差的状态方程
2. 1111
3. 11111
4. 11111

全局坐标系选择IMU初始时刻的位姿，状态变量的推导都是以IMU的状态进行推导，各个状态变量定义如下：

：IMU在全局坐标系下的位置，。

：IMU的旋转量，SO3。

：雷达和IMU的外参，雷达在IMU坐标系下的位姿，旋转量部分，SO3。

：雷达和IMU的外参，雷达在IMU坐标系下的位姿，平移量部分，。

：IMU在全局坐标系下的速度，。

：IMU的陀螺零偏，。

：IMU的加表零偏，。

：全局坐标系下的重力向量值，也就是重力向量在初始时刻的IMU坐标系下的表示。

1. 连续时间状态模型

对状态变量的各个分量进行求导，可得到模型：

其中，表示计算向量的反对称矩阵，计算方法如下：

陀螺和加表的零偏，使用随机游走过程来建模，随机游走的噪声强度，和。

1. 离散时间状态模型  
    以采样周期对连续状态模型进行离散化，

其中，函数，状态向量，输入向量，噪声向量，定义如下：

;

1. 计算微分方程

对状态变量的误差偏微分方程如下

1. 11