

代价体积（Cost Volume）

代价体积（Cost Volume）是在计算机视觉中，尤其是多视角立体（MVS）和深度估计任务中常用的一种结构，用于聚合来自不同视角的图像信息，以推测场景的几何结构，特别是深度信息。

代价体积的作用

代价体积的核心作用是存储不同深度平面上的匹配误差或相似度信息，以便找到最佳的深度估计。具体而言，对于一个参考图像，代价体积记录了在多个候选深度上，各个像素与其他视角下相应像素的匹配情况，从而帮助确定物体在3D空间中的位置和形状。

代价体积的构建过程

- 特征提取：**对多视角的图像使用 CNN 提取特征图，每个特征图表示该视角下图像的特征信息。

2. **特征对齐（投影）**：将多视角特征图投影到参考视角的多个深度平面。假设我们有一个参考视角，代价体积会在不同的深度平面上累积来自其他视角的特征，以对齐目标视角的各个像素点。
 3. **计算匹配成本**：对于每个深度平面上的每个像素，计算其他视角特征的匹配成本（通常是特征差异的某种度量，如差的平方和或方差等），然后将结果存储在代价体积中。
 4. **深度估计**：代价体积完成后，每个像素会有一个不同深度的匹配成本。通过比较这些深度上的匹配成本，可以找到最小匹配成本的深度，进而确定该像素的深度估计。
-

代价体积的优势

- **聚合多视角信息**：代价体积允许从不同视角中融合信息，因此能提供更精确的3D几何结构。
 - **鲁棒性**：即使在光照或纹理发生变化的情况下，代价体积仍能提供可靠的深度估计，因为它利用了多个视角的信息。
 - **易于扩展**：代价体积是非常普遍的表示方法，能够结合多种特征匹配方式，适用于多种深度估计算法和3D重建任务。
-

代价体积在 MVSNeRF 中的应用

在 MVSNeRF 中，代价体积用于捕获几何信息。通过计算不同视角在每个深度上的特征方差 (variance)，MVSNeRF 构建了代价体积，并结合 3D CNN 进一步提取和聚合代价体积信息，从而为后续的辐射场重建提供准确的几何基础。