

多分辨率自适应网格计算关键技术研究

段远征，刘朝晖，师磊，费林鹤

段远征 17610760230 duanyuanzheng@iscas.ac.cn

研究背景

为保证关键区域仿真精度并有效降低仿真规模和计算量，开展多分辨率自适应网格计算关键技术研究。

技术难题

关键技术及解决途径总体思路

网格数量规模大



技术 1

多分辨率自适应网格剖分技术

技术 2

多分辨率网格三维扩展技术

热点区域不固定



技术 3

自适应网格微分面属性量化技术

技术 4

自适应网格微分边属性量化技术

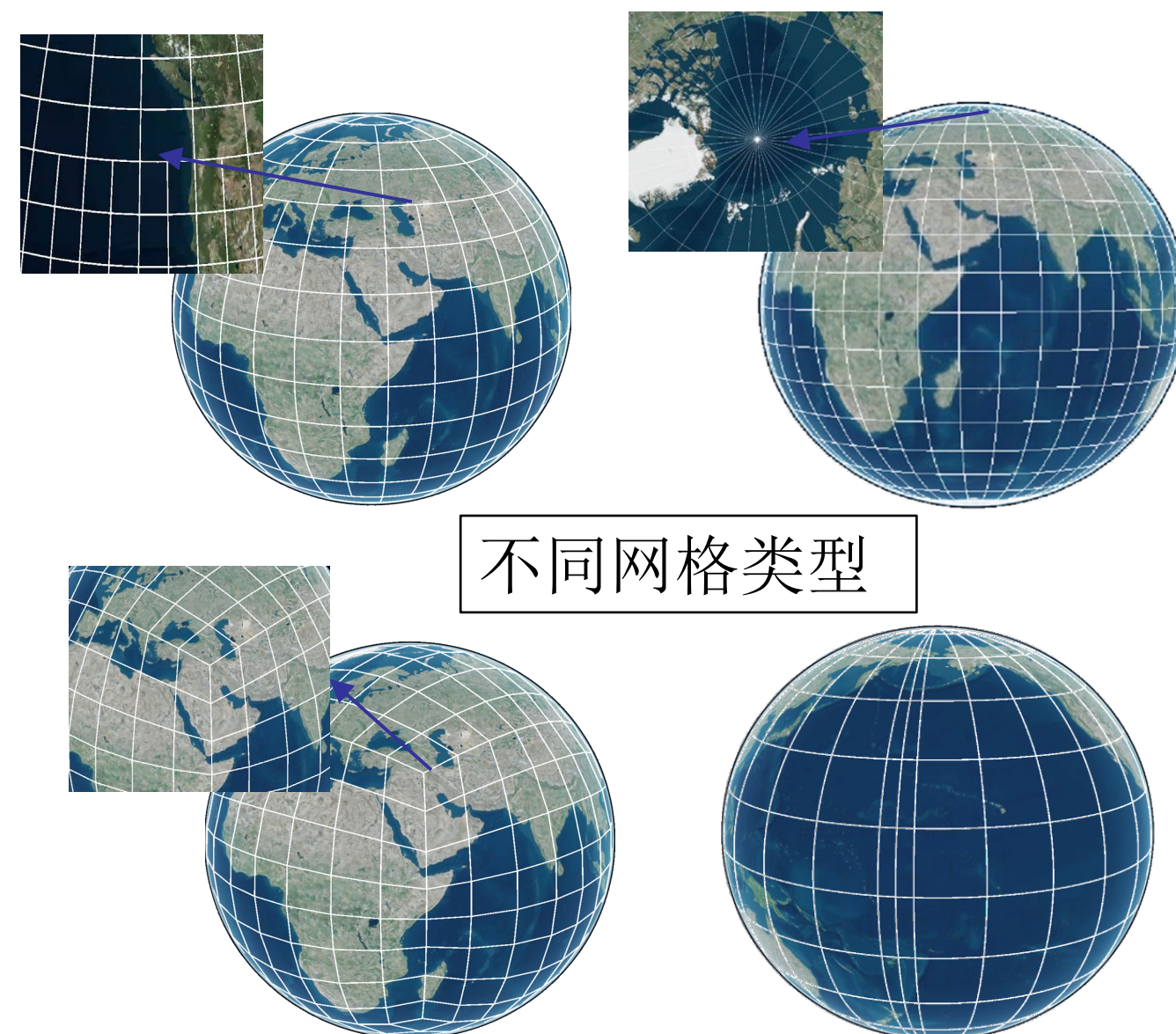
网格空间关系复杂



多分辨率网格编码

技术 5

编码自适应索引计算技术

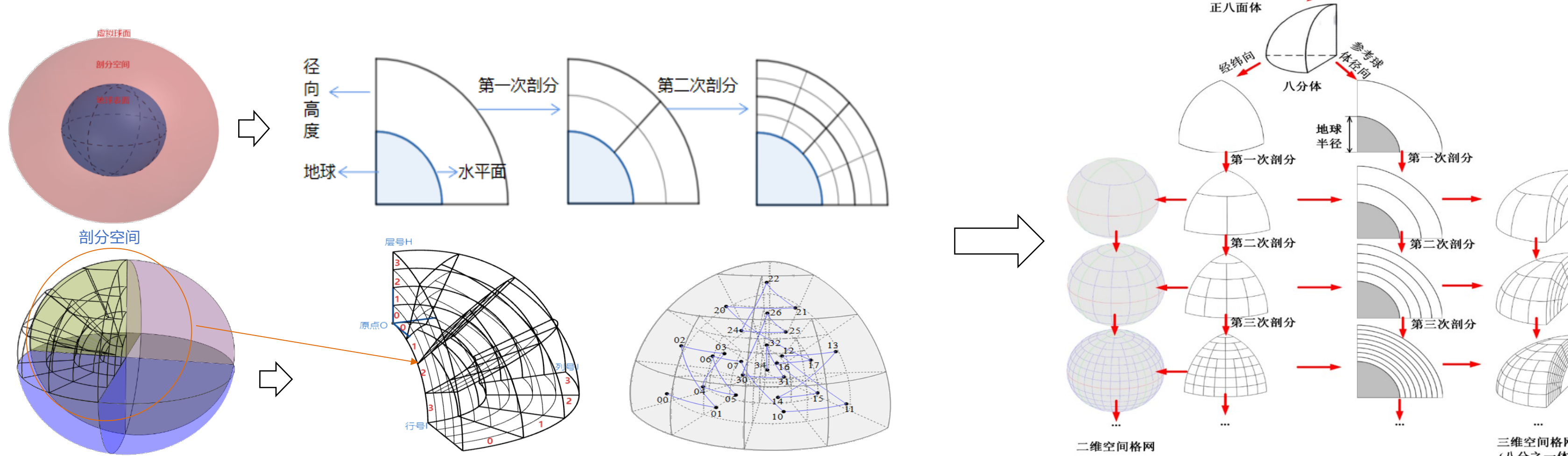


不同网格类型

研究内容

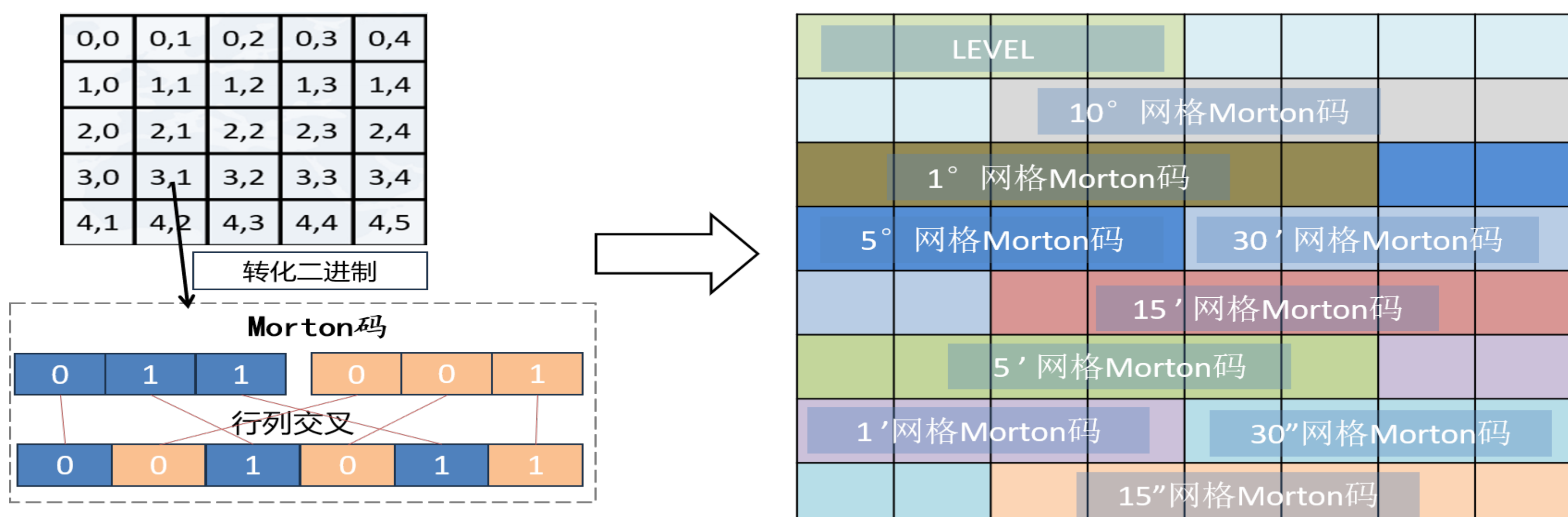
关键技术一：多分辨率自适应网格构建

以地球表面和虚拟球面之间的球体空间作为剖分空间，为防止高纬度和球心变形较大，借助退化思想，对剖分空间进行多层次递归剖分。



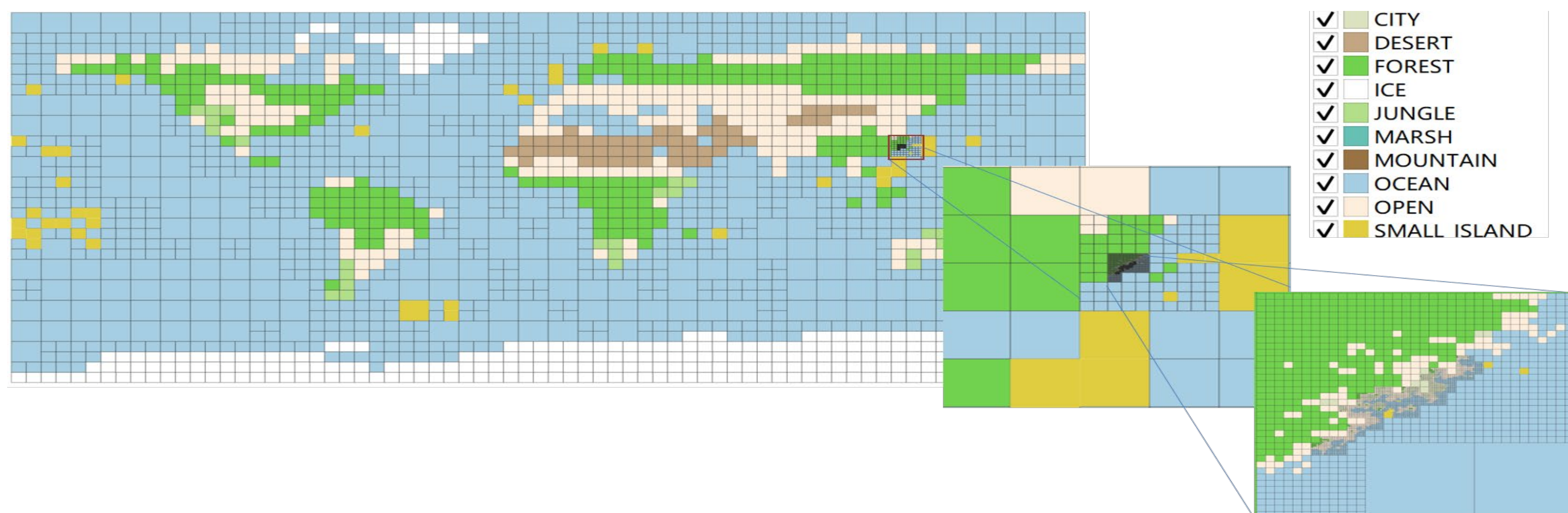
关键技术二：多分辨率自适应网格编码

构建包含父子层级的多分辨率编码，每一层级网格转化为莫顿码，实现自适应编码索引，提高数据索引效率。



关键技术三：多分辨率自适应网格自适应计算

量化方法能够适应不同粒度、格式的环境数据，可根据热点区域构建具有层次性、嵌套性、扩展性的多分辨率自适应网格属性。



应用效果

- 大幅减少参与推演计算的网格数量，由百万级将至万级减小2个数量级；
- 缩短想定文件初始加载时间，想定数据文件加载时间由秒级降低至毫秒级；
- 指数级降低实体查询更新、寻路分析等模型计算时间，显著提升推演性能；
- 多分辨率网格编码父子网格编码查询速度达到10万个/秒。