

气象时空大数据在线可视化平台

赵辉辉
中国科学院遥感与数字地球研究所
zhaohh@radi.ac.cn

气象数值模拟是LASG实验室的一个重要研究方向，并取得了一系列成果，形成了多个预测预报模型，但数值模拟的结果数据往往非常庞大，如何将大规模的数值预报结果数据更好的展示出来，尤其是将多层多维、长时间序列的大规模数据在线展示，一直是研究人员在努力解决的问题。

可视化是一种研究和分析复杂地球空间科学的有效手段，有助于发现多维时空数据中隐藏的变化模式，推测某些自然现象和全球变化的驱动因素。随着大数据时代的到来，各种观测平台获得了越来越多的时空数据，但数据中心一般仅提供检索和下载服务，缺少在线可视化的功能。针对这一问题，本课题结合WebGL和GPU高性能着色模型，构建了浏览器端的交互式时空大数据平台，可以随时随地的使用浏览器进行地理时空和气象气候过程动态模拟、可视分析、协同决策等，实现基于网络的时空大数据的动态可视化。

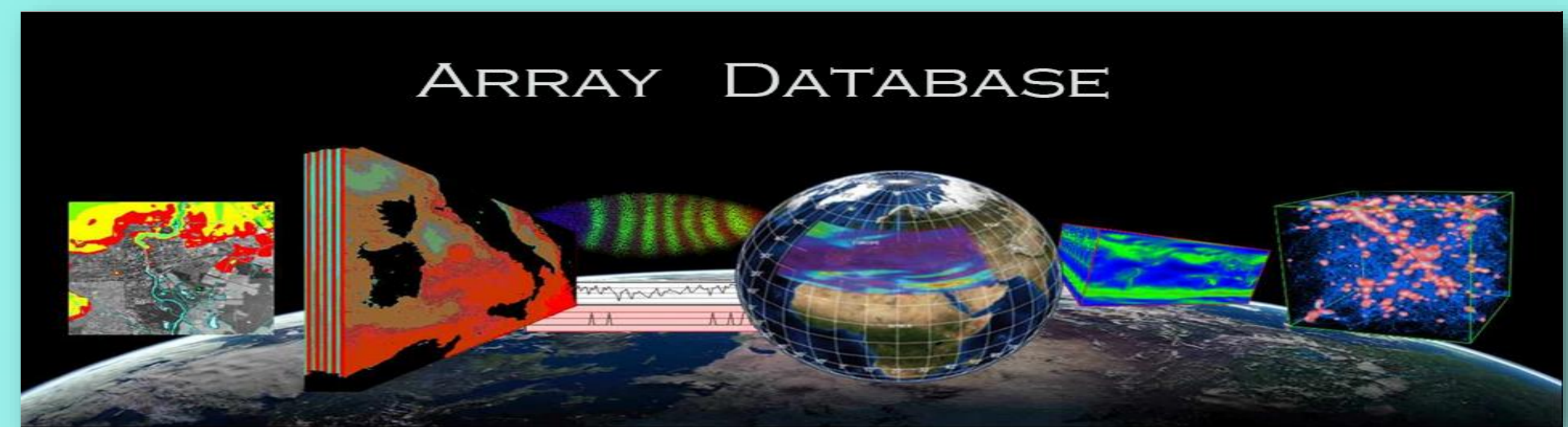
本课题实现的可视化系统不再需要安装浏览器插件，客户端首先解析来自服务器端F4D格式的时空数据，并重构为多维数据格式，经过颜色空间的拉伸和变换，以及空间坐标转换，在自研数字地球平台基础上进行定制化扩展开发，基于WebGL在浏览器端实现实体绘制，最终实现基于GPU硬件加速的高效、无插件浏览器的4D时空交互式可视化系统。技术路线如下：



技术路线

平台优势：

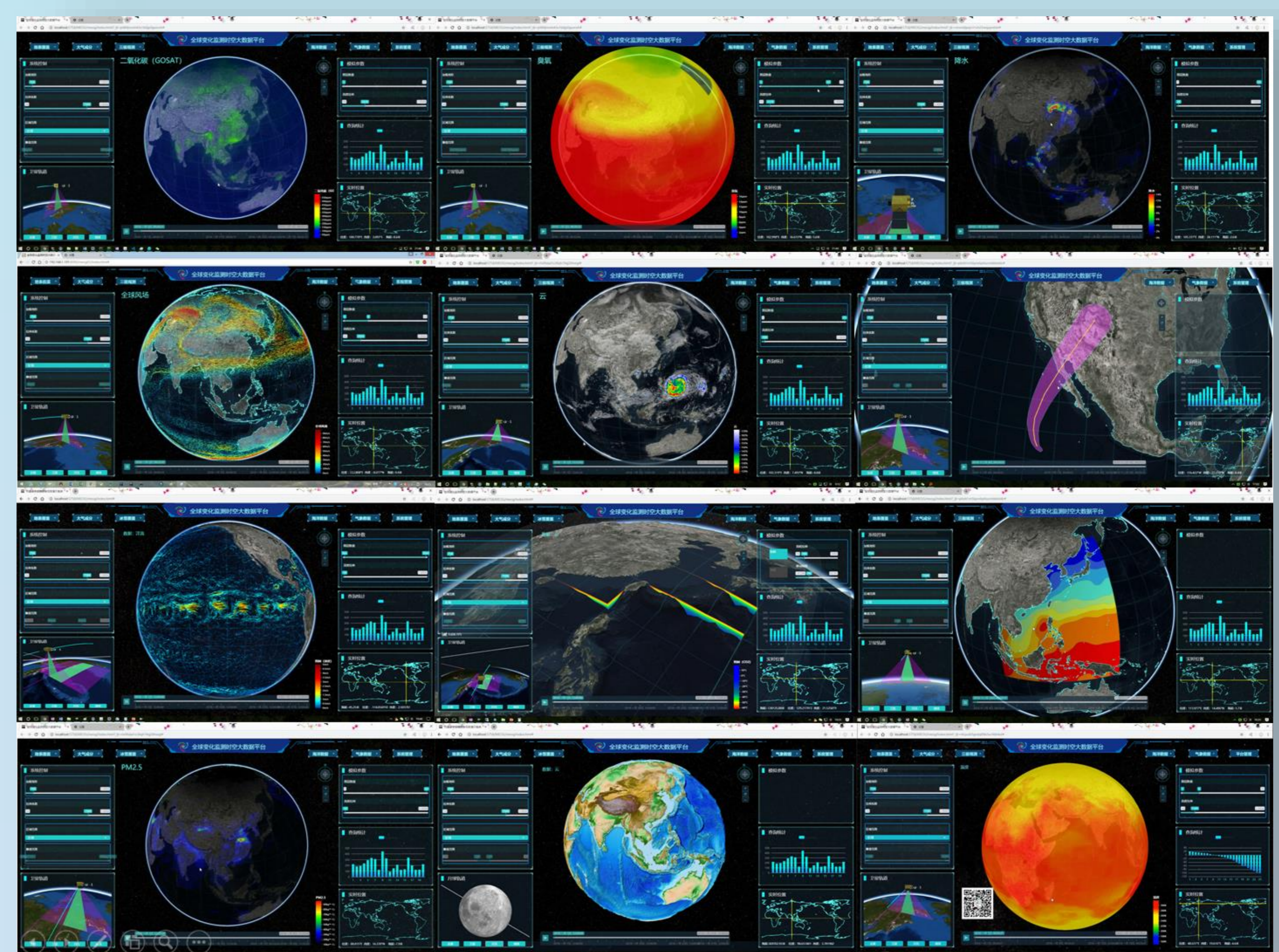
(1) 采用自主扩展的分布式阵列数据库存储和管理大规模多维时空数据，支持PB级规模数据，提高时空多维大数据的查询检索效率，提升系统响应速度，可同时生成OGC标准的地图、查询、数据处理服务；



(2) 构造（F4D）数据模型实现时空数据渐进式网络传输，以实现边下边播的连续可视化效果，可以在部分数据到达客户端时即刻进行实时处理数据，而不必等待所有数据传输完毕之后才开始处理数据，从而大大提高了整体可视化渲染的实时性。



(3) 基于GPU硬件加速实现浏览器端无插件的时空大数据4D高效渲染，采用的HTML5和WebGL技术，不再需要加载任何组件或者插件便能够实现三维GIS场景在Web页面上的展示，支持多种可视化方法和渲染样式，以及丰富的统计分析和交互操作。从性能方面来说，传统的WebGIS显示技术通常使用的是CPU来进行图形计算。一方面CPU相对于GPU的计算速度要低两到三个数量级，因此传统Web3D在性能上完全无法匹敌基于GPU计算的WebGL。另一方面，传统技术没有使用GPU，WebGL则可以充分利用，将CPU从复杂费力的图形运算中解放出来。



平台展示