

环境监测信息多维可视化

卢威 艾廷华

武汉大学

2015.11

概要

- 环境监测信息-空气质量
- 数据采集与处理
- 交互可视化设计
- 结果与分析

环境监测信息-空气质量

近些年，环境保护部门开始主动发布环境监测数据。空气质量问题备受关注，环境保护部门提供了实时数据的发布系统。



环境监测数据特点

环境监测数据除了有空间特征外，还具有以下两个特点

- 时间序列

监测站点每小时发布数据，时间粒度小，数据量大
所有城市 $24 \times 365 \times 367 = 3,214,920$ 记录

- 多维指标

如空气质量，PM2.5, PM10, SO2, NO2, O3, CO等多项指标

高时间密度，多维指标使得监测数据量庞大，给环境监测数据带来一定难度。

如何可视化表达

空间：城市点、监测站点，地图定位即可

主题：选择器，下拉列表等

时间：动态图？

时间是有一定层次结构的：年-季-月-日

按照层次结构组织，可以动态的选择时间粒度，如地图尺度一样进行缩放，选择合适的时间尺度

数据采集与处理

数据来源

- 官方平台权威但不便于使用
- 公益组织提供数据接口 pm25.in
来自权威数据，接口灵活



数据实时采集

利用pm25.in提供的接口，开发数据采集应用部署Google App Engine 云平台



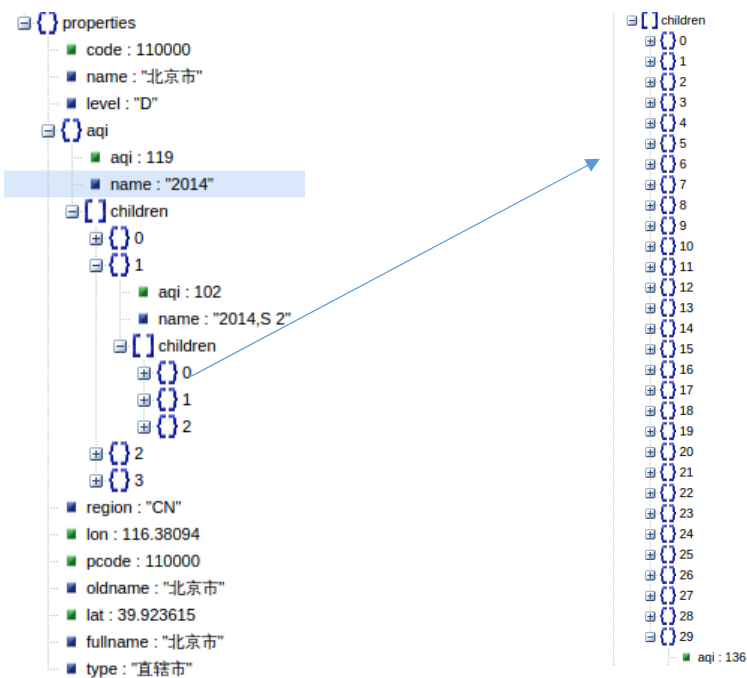
PM25.in



Google App Engine

数据处理

- 获取全国**监测站点**每小时实时数据，计算**城市**日值数据
- 建立时序数据的**日期层次结构**（年-季-月-日）



交互可视化设计

可视化工具

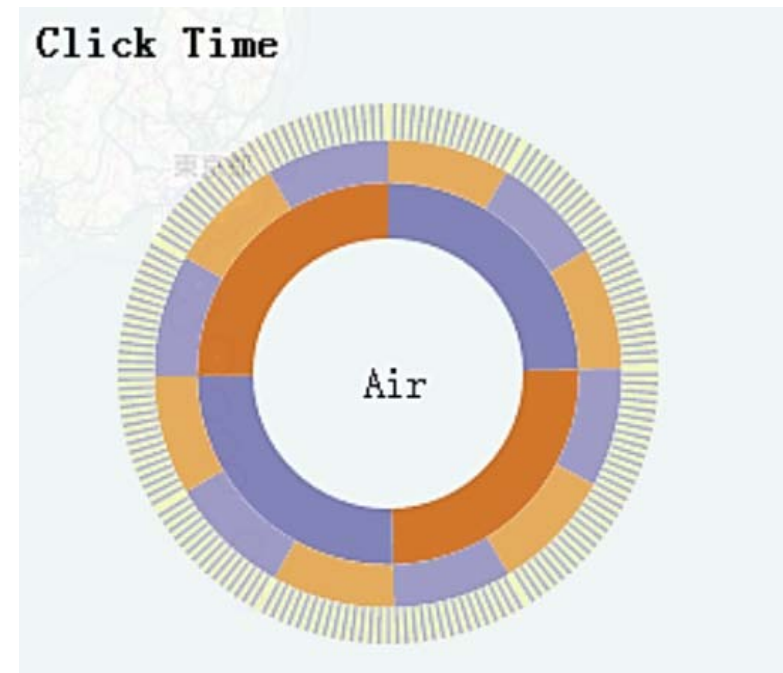
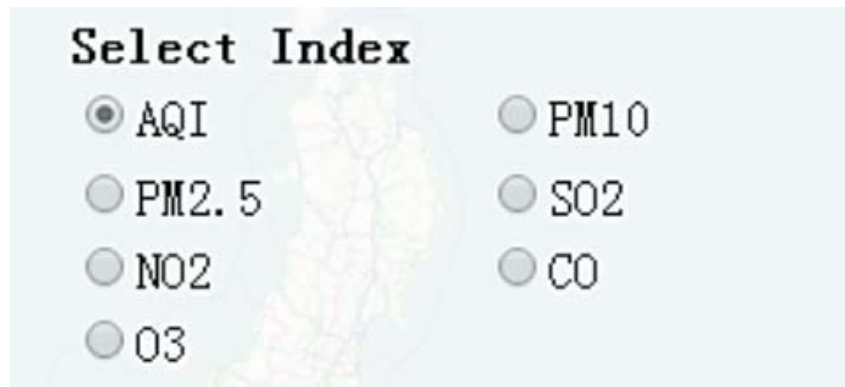
- Leaflet.js-地图与空间数据处理, layergroup, icon 图层与符号
- D3.js-符号绘制与交互, partition时间层次可视化
- Rbush.js-图层符号冲突处理, R树符号冲突处理

捏合 (HTML/DOM) 这三种工具, 得到我们所需的动态交互空气质量可视化工具



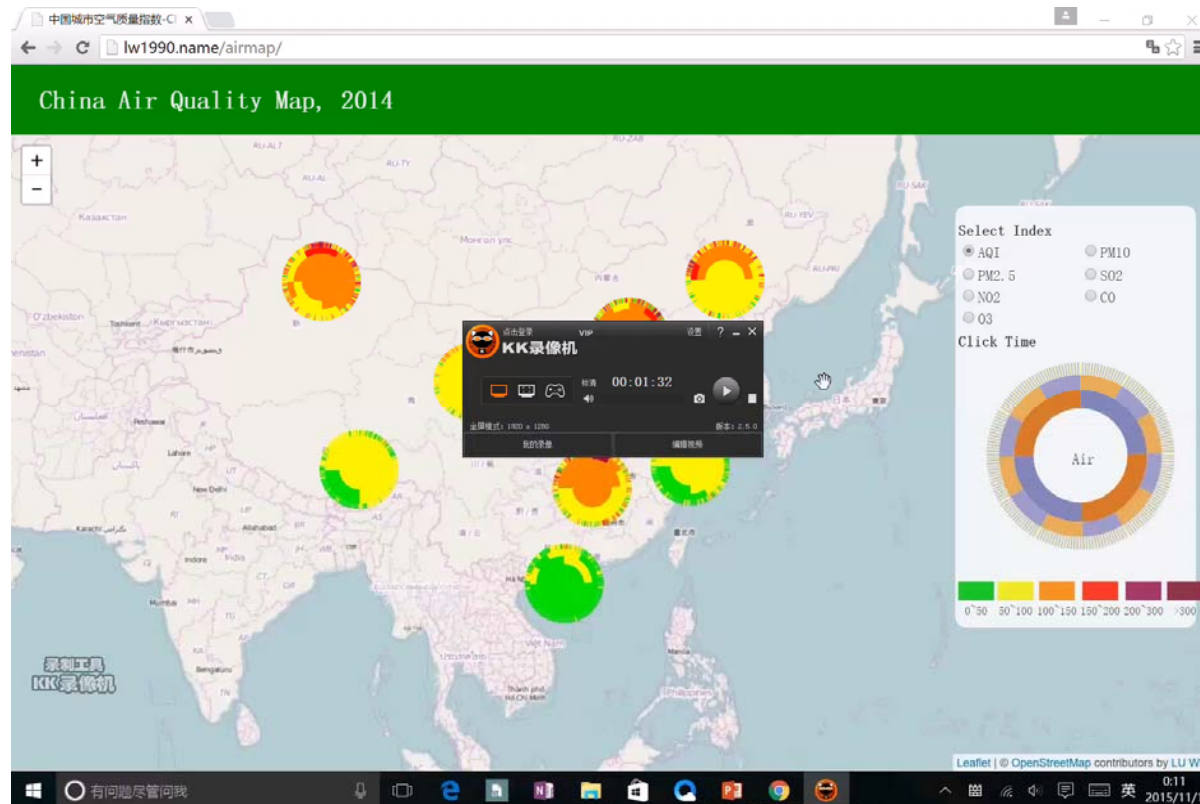
交互设计

- 空间导航-地图操作
- 时间导航-符号交互
- 主题导航-指标选择

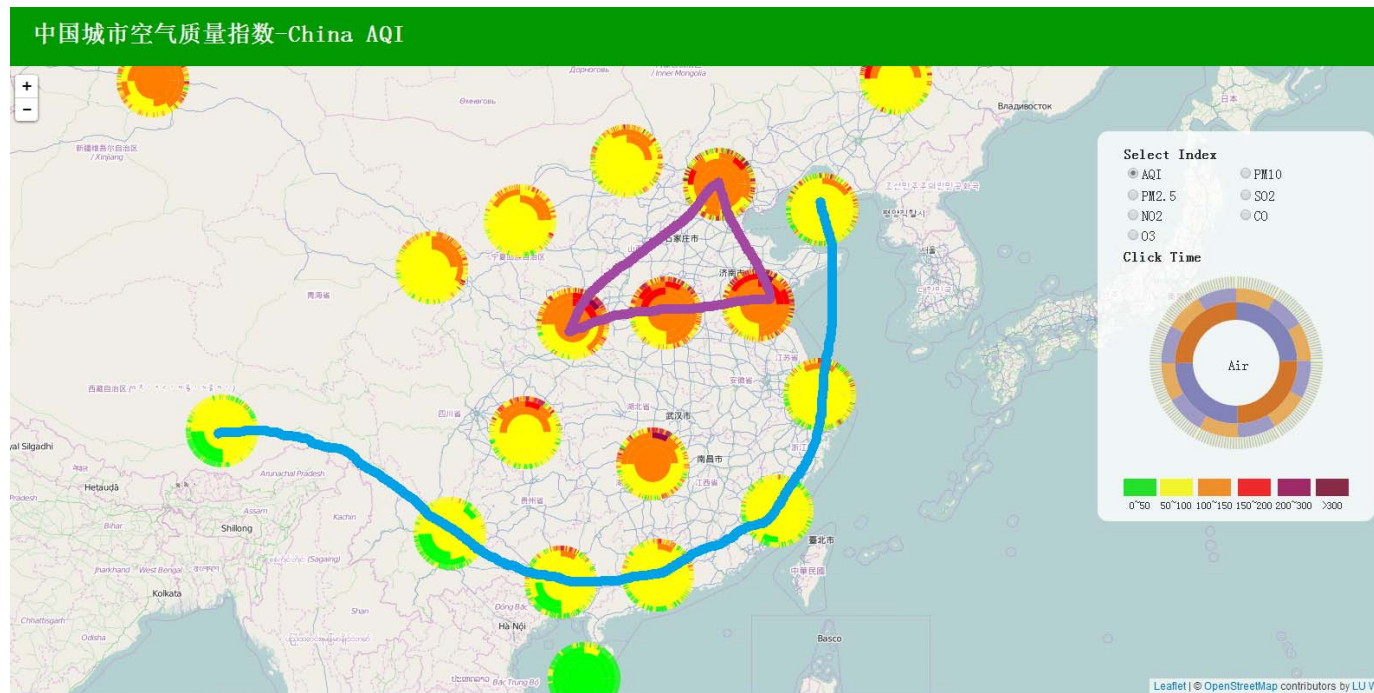


结果与分析

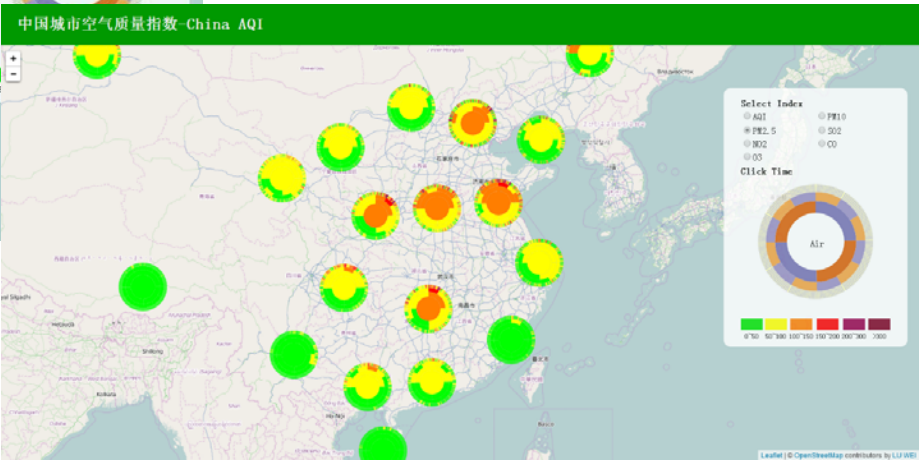
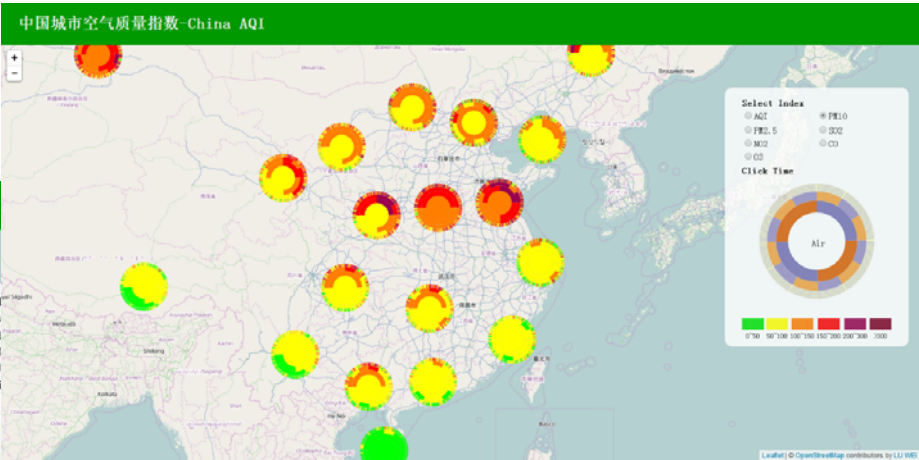
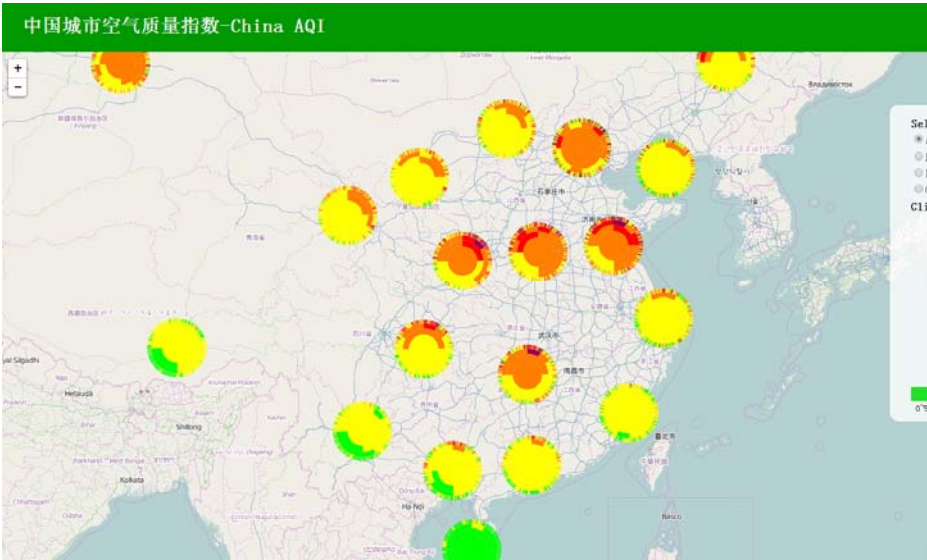
该程序可以在我个人主页在线查看<http://lw1990.name/airmap/>



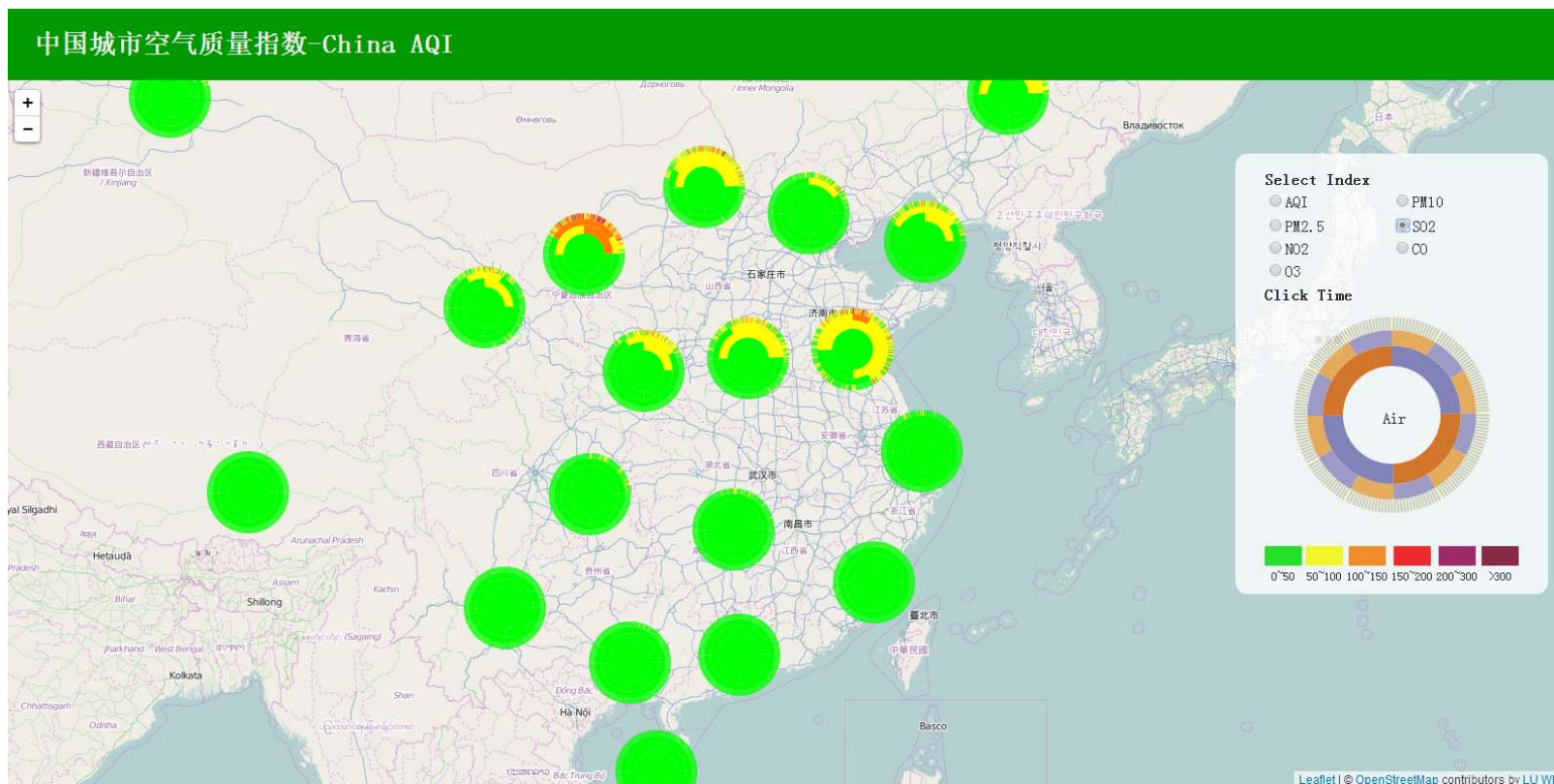
全国空气质量空间模式-一带一三角



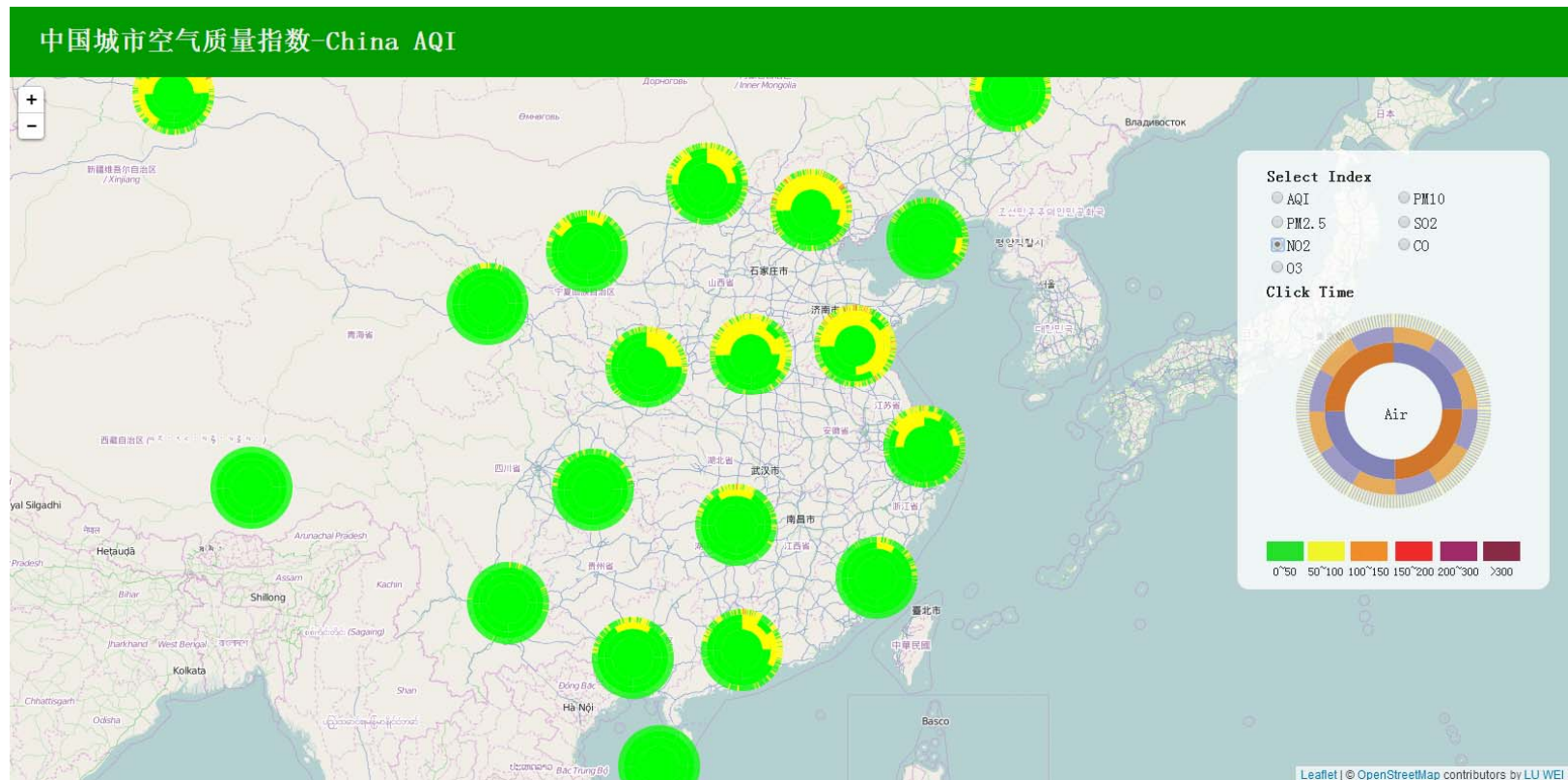
AQI与PM2.5, PM10



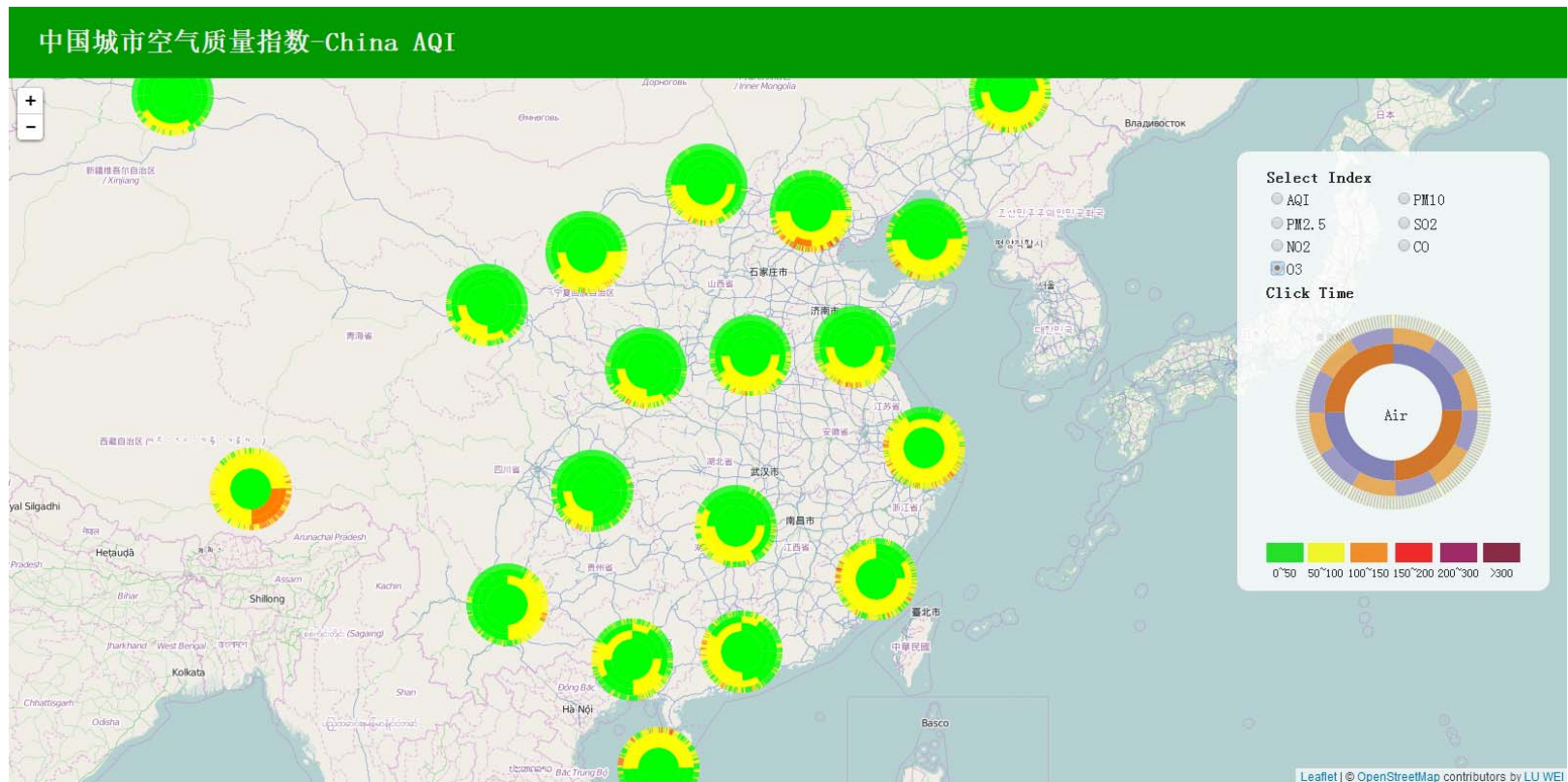
SO₂-北方冬季污染严重（供暖，煤？）



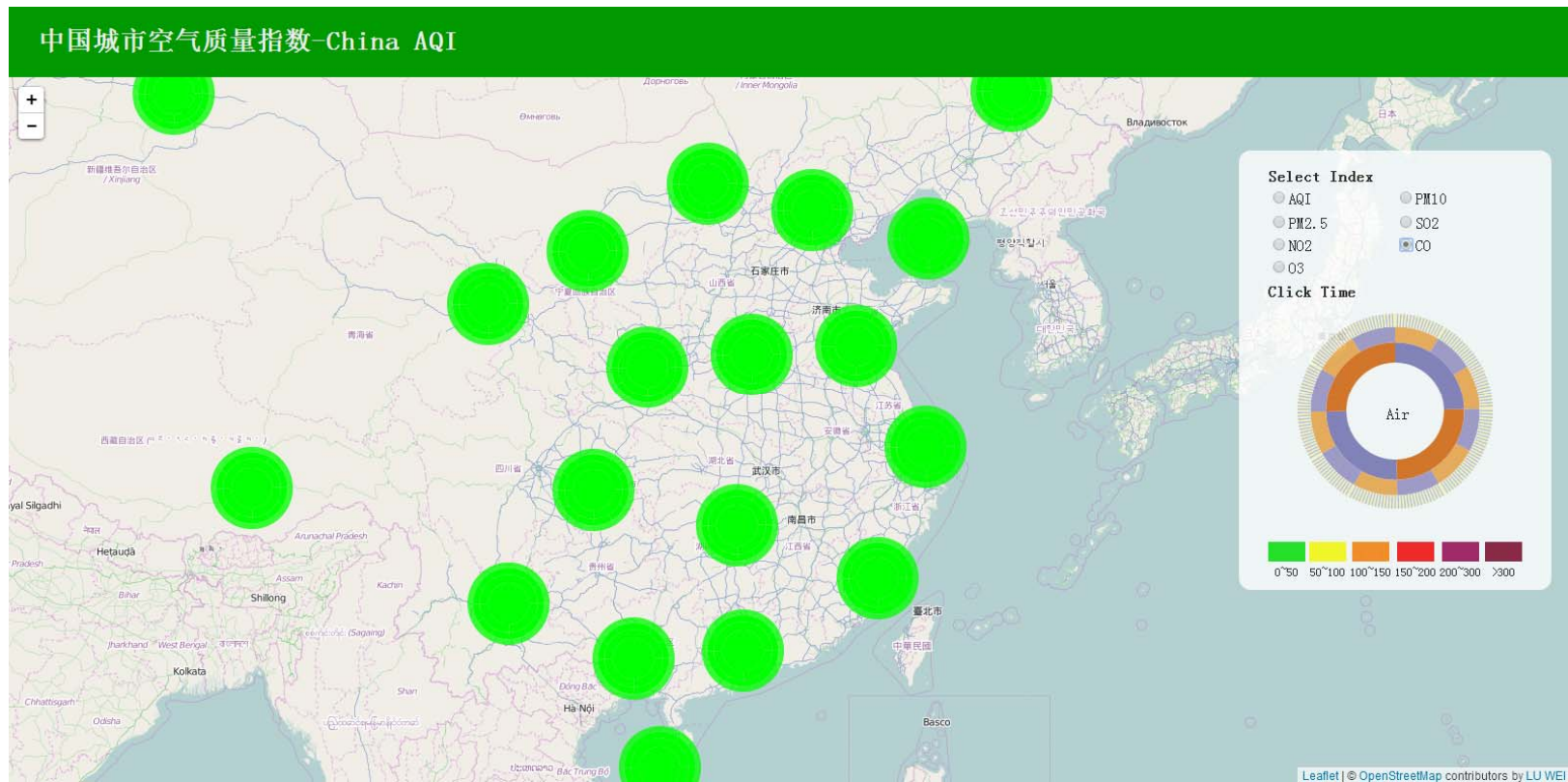
NO2-发达大城市（大城市、冬季汽车多？）



O3-夏季严重 (O3形成特点?)



CO-很难到危害健康的程度



谢谢大家！