

中国近二十年水资源情况的可视化探究

孙启森-2212422 赵熙-2210917 王竞苒-2211877

一、作品简介

项目背景

中国是世界上人口最多的国家之一，水资源是国家发展和人民生活的重要基础。然而，近年来，中国面临着严峻的水资源问题。随着经济发展和城市化进程的加快，水资源供需矛盾日益突出。在过去的 20 年中，中国的水资源发生了许多变化。本研究收集不同省市、不同年份的水资源数据，通过比较不同地区的水资源变化趋势，识别出存在的问题和挑战。

分析目标

对中国近 20 年的水资源变化情况进行研究。通过对不同省市、不同年份的数据进行分析，旨在探究中国水资源总体变化趋势并识别可能存在的问题。此外，对供水和需水情况进行分析，以便找出水资源的供需矛盾，以期为中国的水资源管理提供参考和支持。

二、数据介绍

本作品获取了来自国家统计局 (<https://data.stats.gov.cn/>) 的三十四个省市的水资源情况。

相关数据主要包括：中国近二十年各省市水资源情况以及供水情况；中国近二十年省市的人口变化相关信息；基于以上数据衍生的其他数据（人均水资源、人均供水量等）

三、数据处理

从网站获取相关数据后变为 csv 文件。随后将 csv 文件中的数据依据不同类型进行整理。之后再通过 JavaScript 对 csv 中的数据进行处理，从而将其变为绘制所需图的数据形式。

四、可视化效果介绍

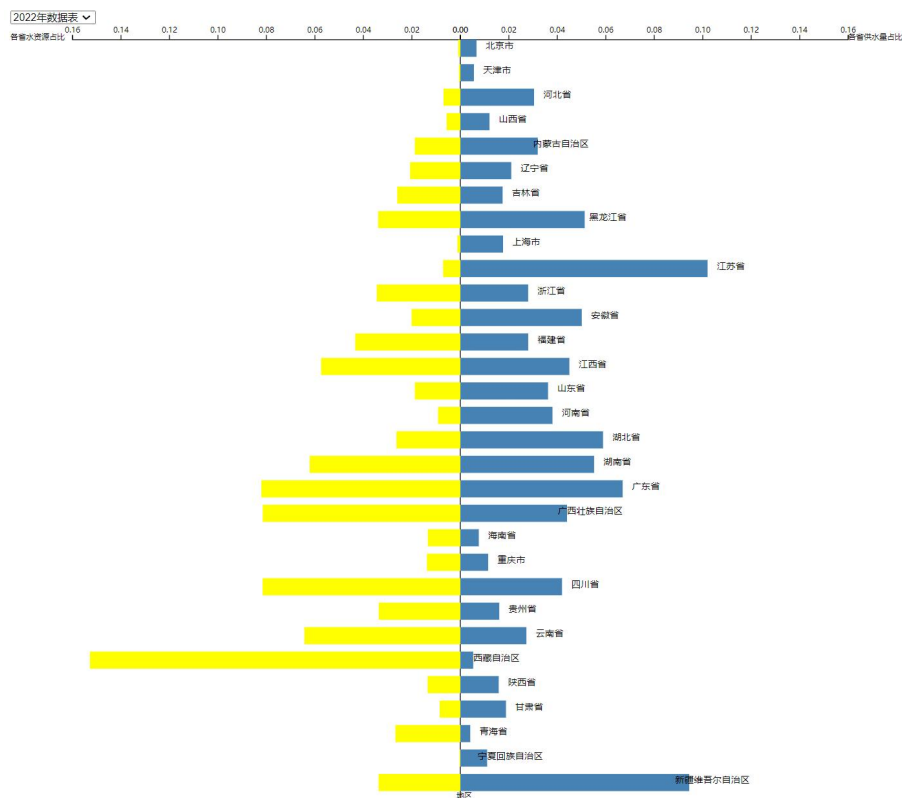
1.各省市水资源占比与供水量占比对比直方图

1.1 视图说明

本图表采用两个条形图横向对比的形式。

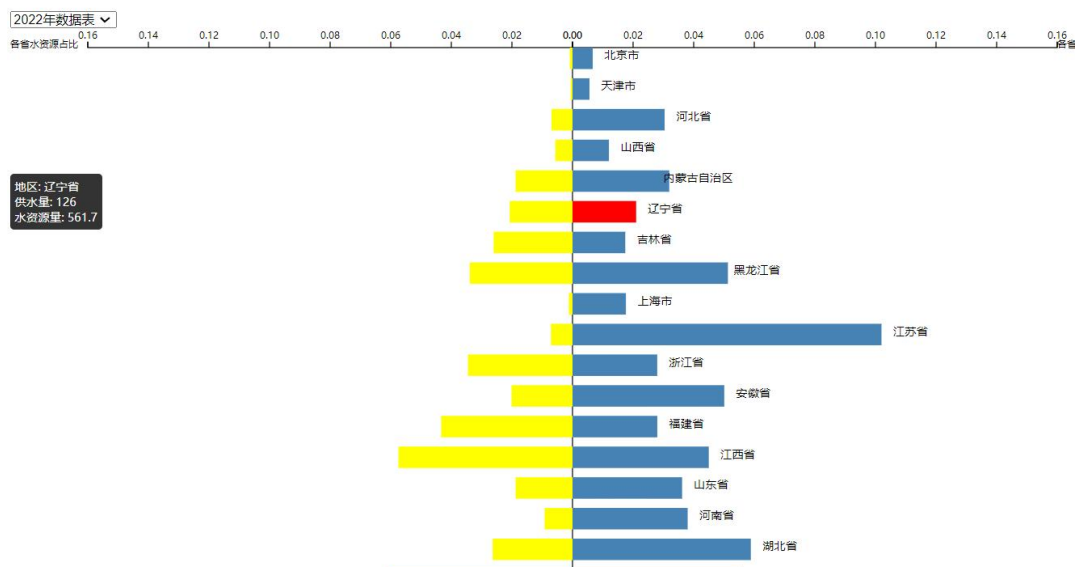
图表被分为左右两个部分，左侧为各省市水资源的占比，右侧为各省市水供应量的占比。

通过对比本土中两侧的条形，可以直观看出各省市之间水资源与当地需求量的矛盾。从而获悉哪些地区的水资源需求较大并且无法通过本地解决，哪些地区的水资源较为充裕，并有余量去援助其他地区。从而更好的策划调水工程。

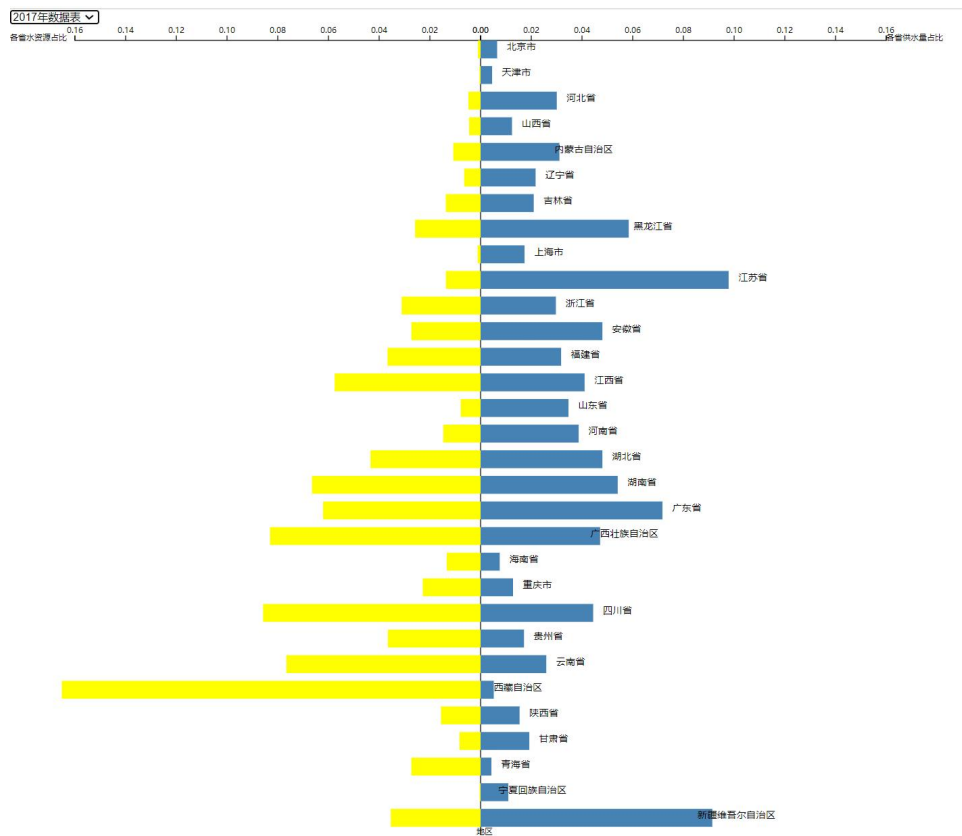


1.2 交互功能说明

1.2.1 当通过鼠标操作将光标悬停在图表上的特定数据点时，图表会改变颜色，在左侧会显示具体数据，包括年份，供水量和水资源量。

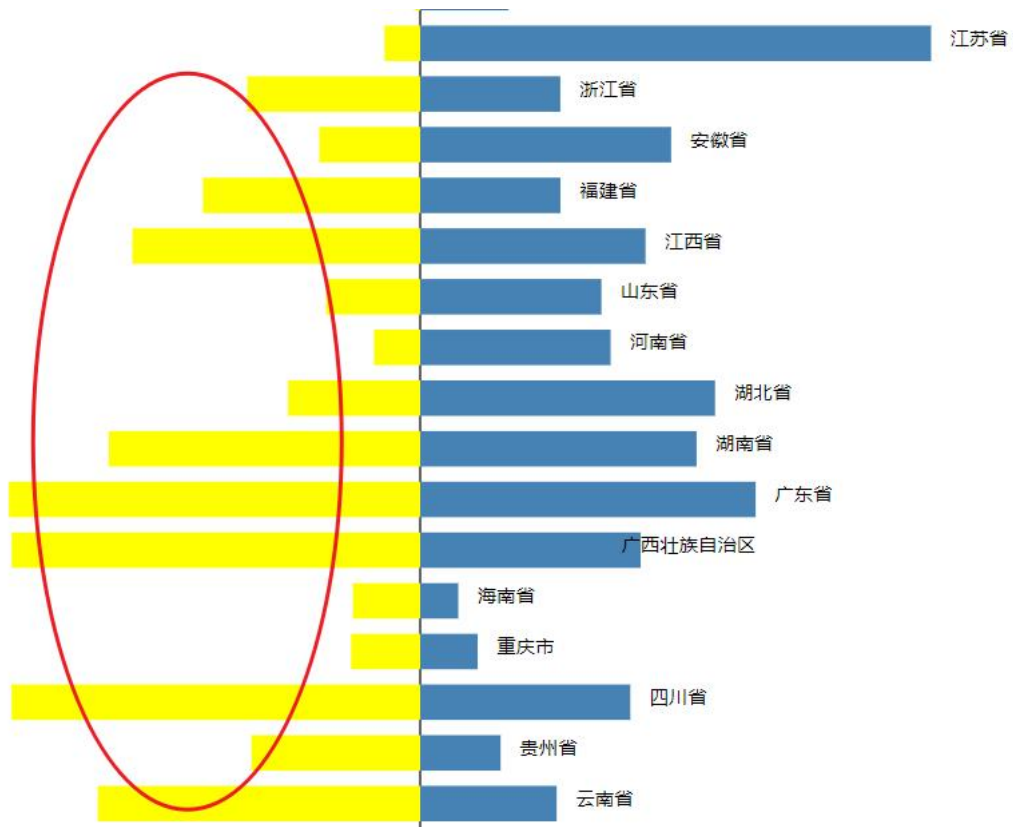


1.2.2 通过使用左上角的下拉框可实现更换年份的功能。（从 2004-2022 年）



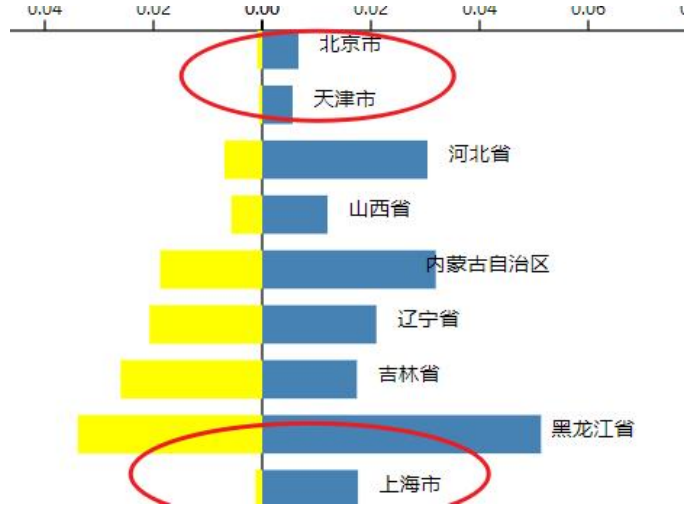
1.3 分析

1.3.1 各省市间自然资源分布不均匀



自然资源分布存在差异。从图中分析，与地理因素可能有较大的关系。如广东，福建，浙江，云南，四川等南方地区拥有相对较为丰富的水资源，可以考虑从中调水到其他地区。而西藏等西北地区也因为地处高原，降雪量较大，同样拥有丰富的水资源。其中的海南省虽地处南方地区，水资源量却同样较少，考虑与其土地面积狭小，且是岛屿，中间高四周低，不易储水有关，属于特殊情况，且并不适宜进行调水工程，不再过多分析。

1.3.2 人口集中地区供需问题尤为严重



人口集中的大城市相对而言供需矛盾更加尖锐，如北京天津上海等大城市，考虑与其经济发展速度以及极大的人口数量有关。并且大城市周边的城市被带动经济发展，如华北地区，江浙沪地区等，水资源同样不富裕，就要考虑调水工程或新建水库来满足城市的供水量需求。而江苏，浙江，广东，福建，湖南等地区水资源供需基本平衡，这可能是由于这些地区拥有丰富的水资源，或者通过有效的水资源管理和调配来实现供需平衡。

2.中国水资源供需地图

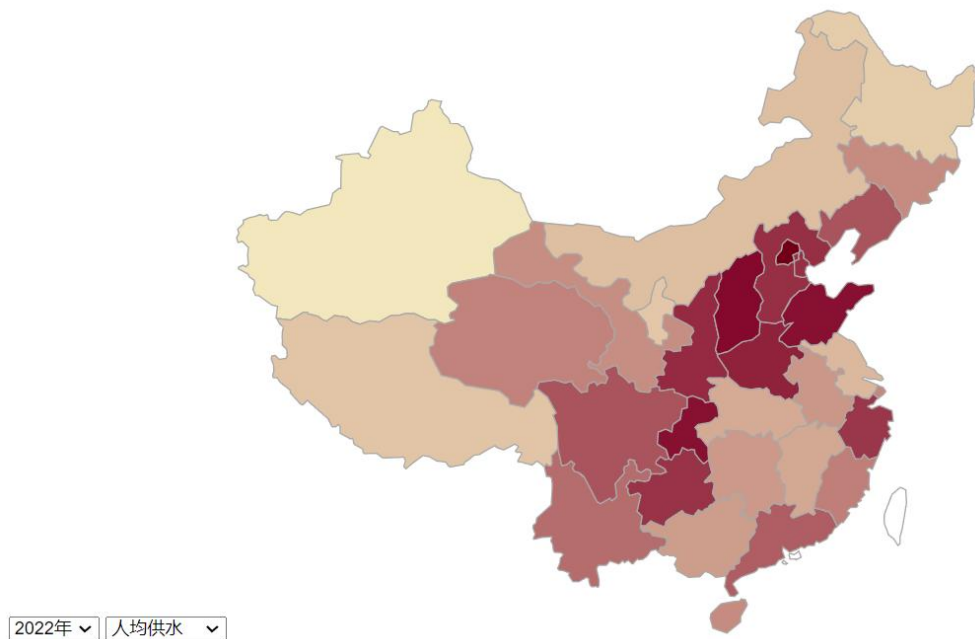
2.1 视图说明

本图表采用中国地图的形式直观地展示各省市人均水资源和供水量情况。

图表通过下拉框分为两种不同数据类型的地图，分别是人均水资源情况和人均供水量情况。颜色越深，对水资源/供水量需求越大（人均越少）

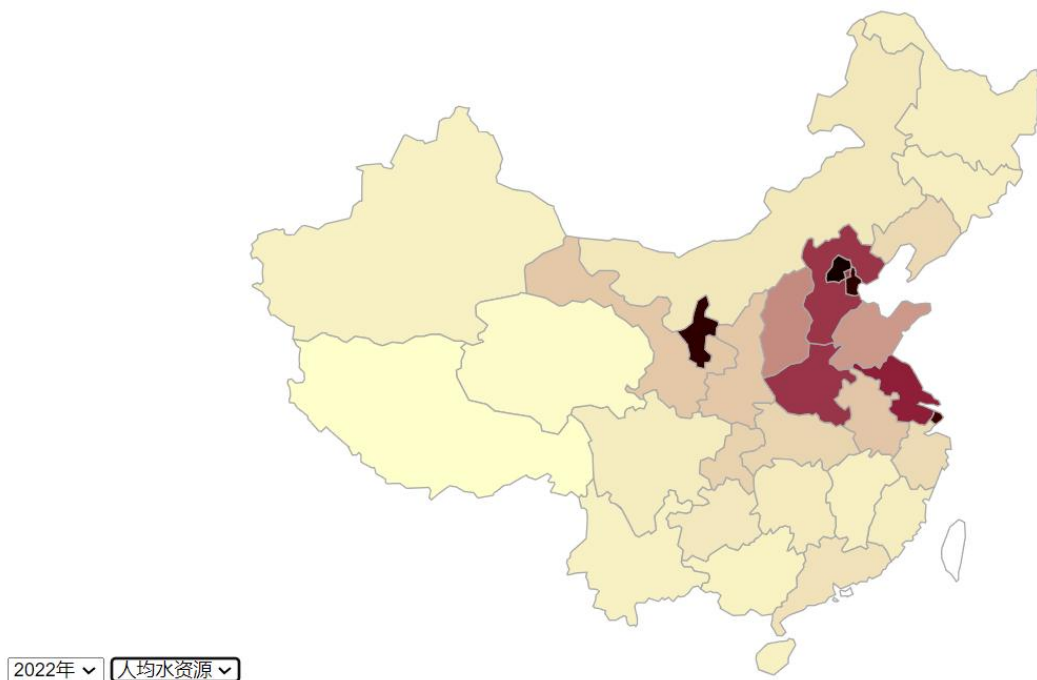
通过对比不同省市的人均情况，能够直观地看出仍有许多省份水资源紧缺，或是供水量不足。而随着年份的变化，政策的落实，又有哪些省份的紧缺情况得到了缓解或者解决，同样，又有哪些省市仍然受水资源不足的困扰，也可以在年份的对比中，看出以前的工作是否有成效，从而能更好地有针对性地开展后续的工作。

图 2-2-1 中国各省市人均供水情况

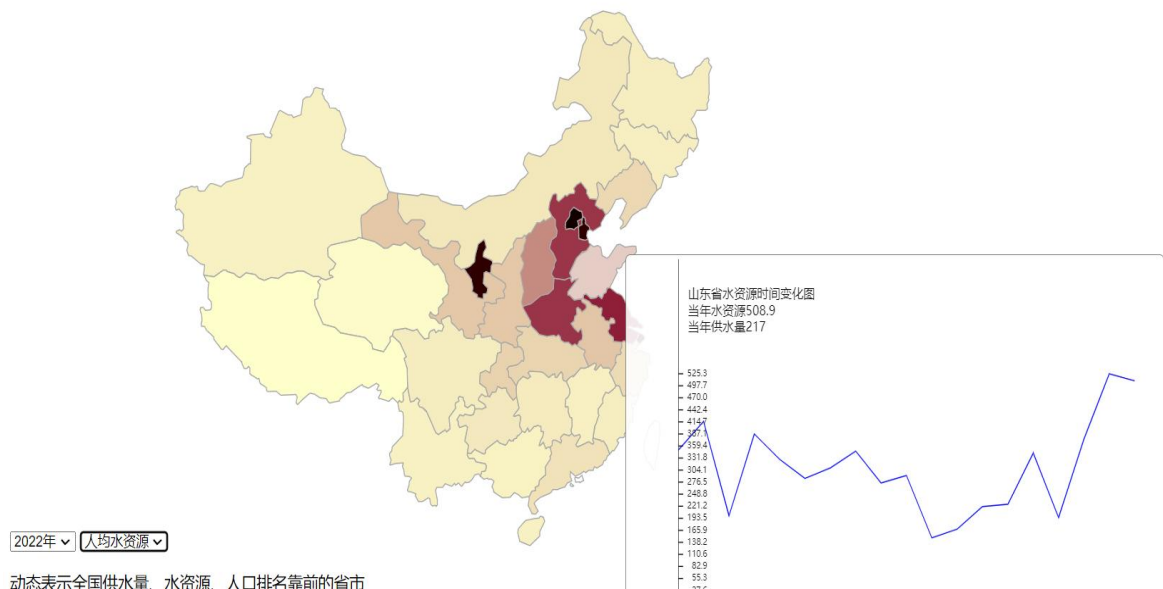


2.2 交互功能说明

2.2.1 可以通过第一个下拉框选择图表对应年份，第二个下拉框选择人均供水/人均水资源的数据类型。



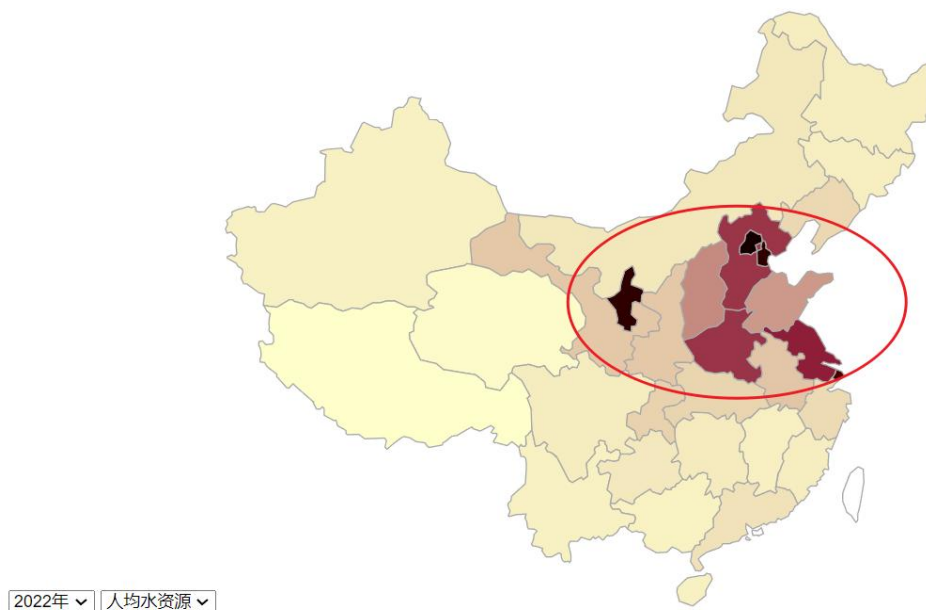
2.2.2 通过将鼠标悬停在特定省市上方，用户可以立即获取当前省市的人口数量、水资源供需状况以及人均水平等关键数据。为了更加直观地展示各省市的水资源利用情况，根据各省市的人均水平，我们为每个省市赋予了不同的颜色，人均量少的省市颜色会变深，从而在地图上形成独特的色彩分布。此外，我们还通过折线图，反映了各省市水资源随时间变化的情况，可视化不同地区的水资源变化趋势。



2.3 分析

2.3.1 中国水资源分布和供水量需求存在明显的区域差异

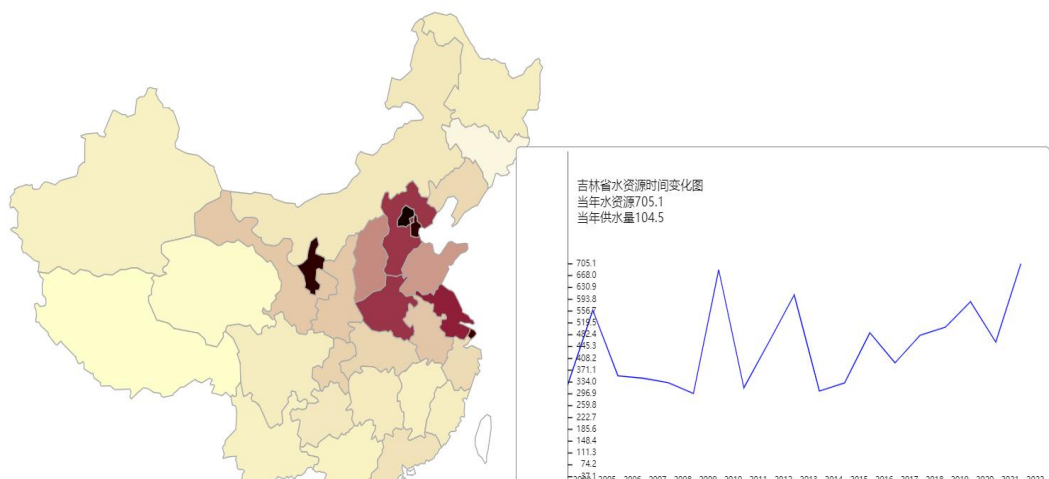
西部和南部地区等地水资源供应较为充足，需求相对较低，而华北地区，中部地区等人口稠密地区则存在水资源供需紧张的情况。而像经济发达的省市如北京市，天津市则更为严重，人均水资源量更少，供水量需求相对更大。



（图为 2022 年中国人均水资源量分布，华北地区颜色明显深于其他地区）

2.3.2 年水资源存在波动

通过观察折线图，随着年份的变化，水资源总量波动幅度较大，考虑可能与季风气候导致的年降水量不均有关。这会导致对水资源管理带来极大的不确定性，需要有关部门时刻注意降水总量，并实时加以管控和调整，例如通过引水工程、水库调度等方式，将水资源从供应充足的地区调配到需求较大的地区，实现水资源的合理利用和均衡分配，解决水资源供需问题。



(图为吉林省水资源时间变化图)

2.3.3 供水量受人为干涉较大

将两张图进行对比，发现部分非常缺水的地区如宁夏省，上海市等，人均供水量均较高，说明已经采取了措施来解决水资源不足的问题。而部分省市如广东省，重庆市等，虽然水资源较为充足，但人均供水量仍不高，考虑可能与人口数量大有关。

2.3.4 华北地区人均水资源与供水量均较低

华北地区人口稠密，虽然有着水资源并不稀缺，但人均水资源较少。同样的，因为其资源限制，也导致人均供水量较少，这也解释了一些城市中出现的停水限水问题。而京津地区，虽结合第一张图中，供水量占比远超其水资源占比，但因其庞大的人口基数，仍旧使得人均供水量较少。

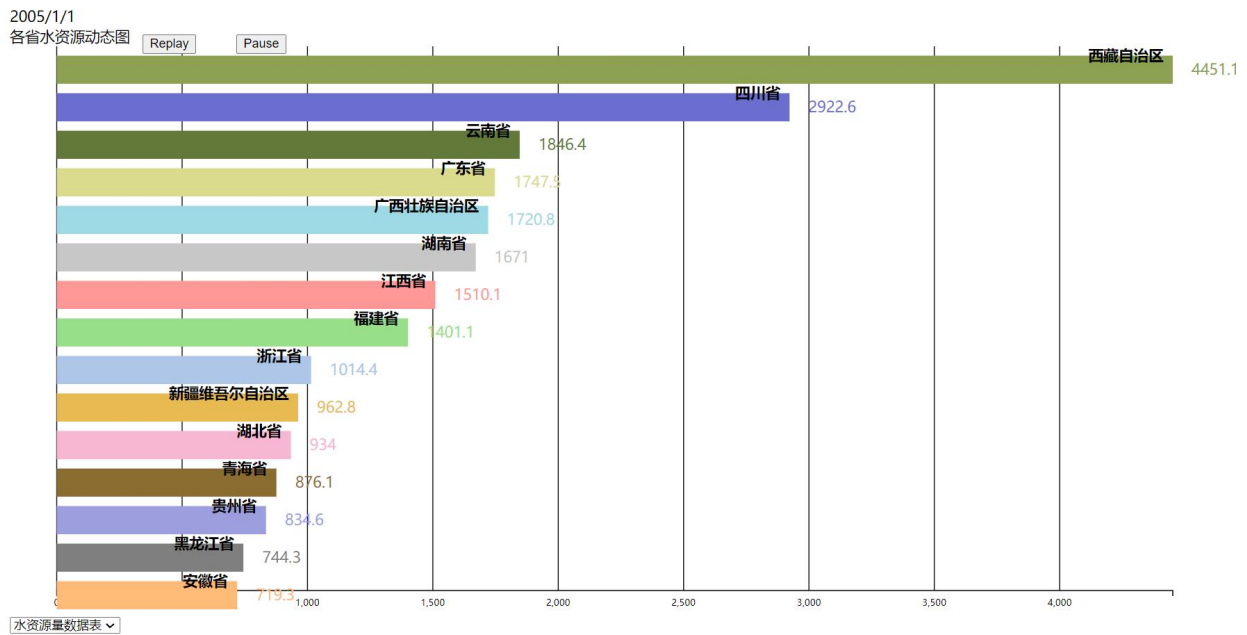
3.2004 至 2022 全国水资源数据动态排行

3.1 视图说明

本图表采用动态表的形式展示不同年份在水资源量、供水量、以及人口数量上排名较为靠前的省市。

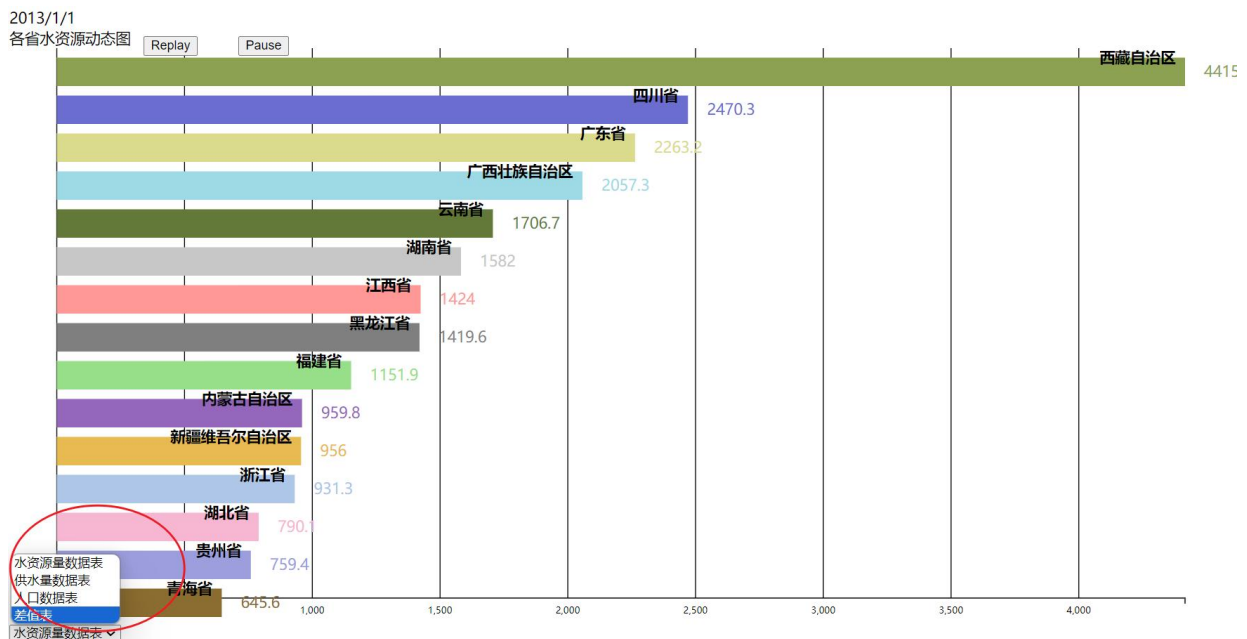
图表通过下拉框分为四种不同数据类型的地图，分别是水资源量、供水量、人口数量及水资源和供水量的差值，并用不同颜色区分不同省市。在省市对应的条形框右侧也有相应的数据。

通过对比不同省市的排名，我们能既能直观感受到各省市各种数据在年际上的变化和波动情况，也能看出在同一年份内，不同省市之间的强烈对比，给水资源调配工程带来一些数据上的参考。



3.2 交互功能说明

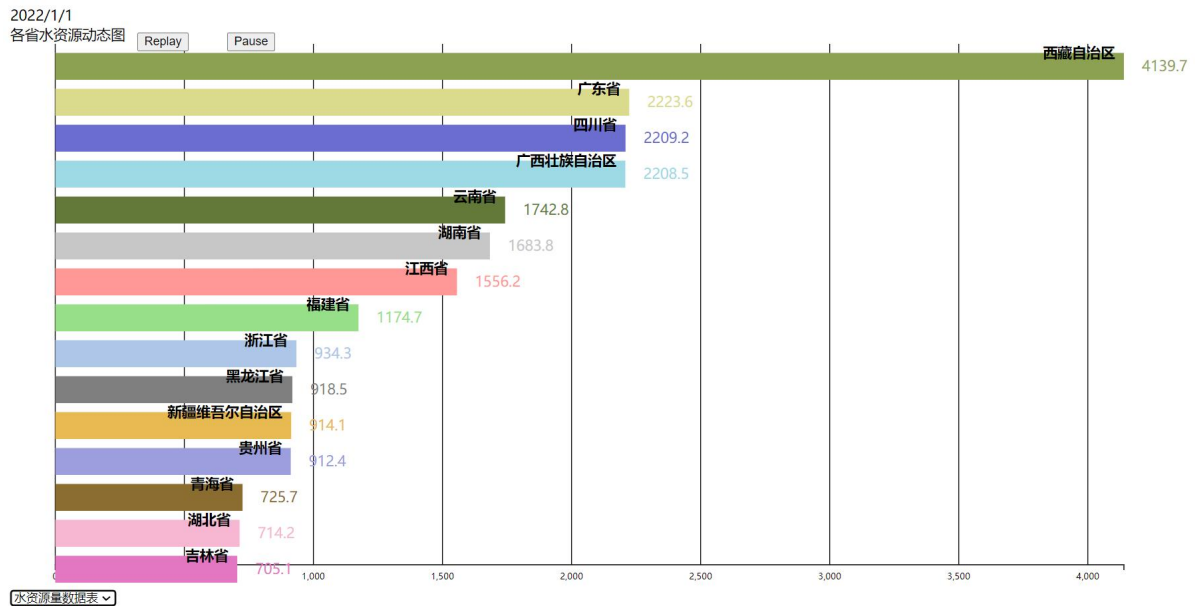
3.2.1 在交互设计中，我们可以通过以下方式实现重新观看排名变化和暂停/播放的效果，以提供用户更好的体验：重新观看排名变化：在排名变化的界面上，提供一个“重新观看”按钮和一个“暂停/播放”按钮。当用户点击按钮时，系统会将排名变化的动画重置到初始状态，并从头开始播放排名的变化，或者动画暂停。这样用户可以重新观看排名的变化过程以及观察数据，从而更好地理解和分析数据。



3.3 分析

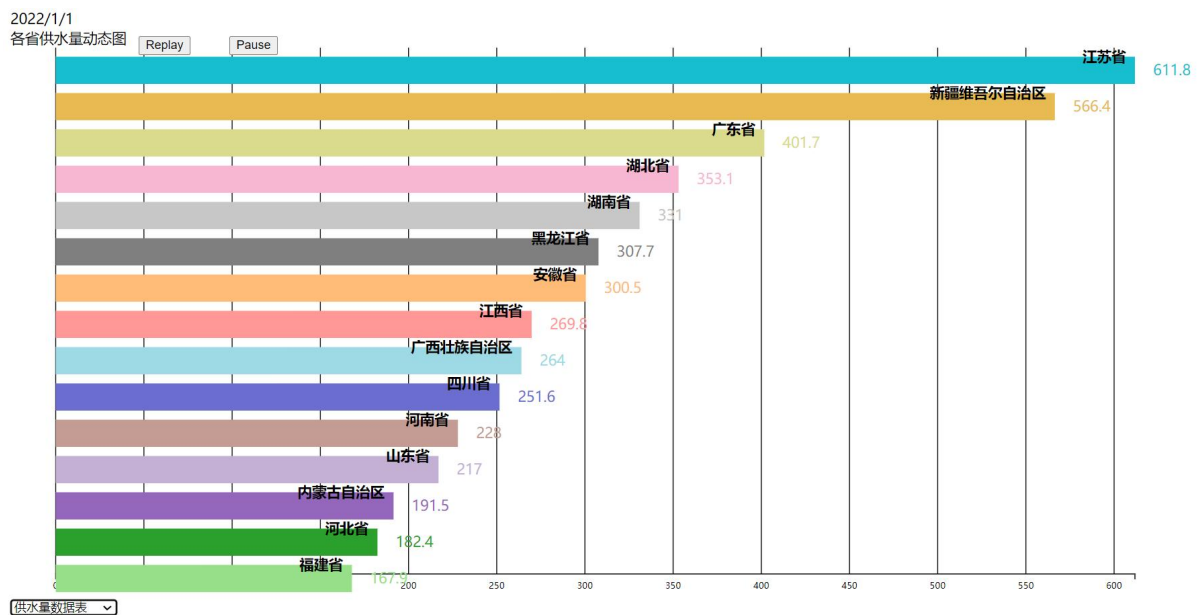
3.3.1 在水资源方面

各省份之间每年水资源量均有较大变化，考虑可能与季风气候所带来的降水量差异有关。而从表格中分析，排名靠前的省份主要是南方地区以及西南地区，西藏地区降水量大可能与降雪有关。排名靠后的地区主要集中在中部地区和西北地区。



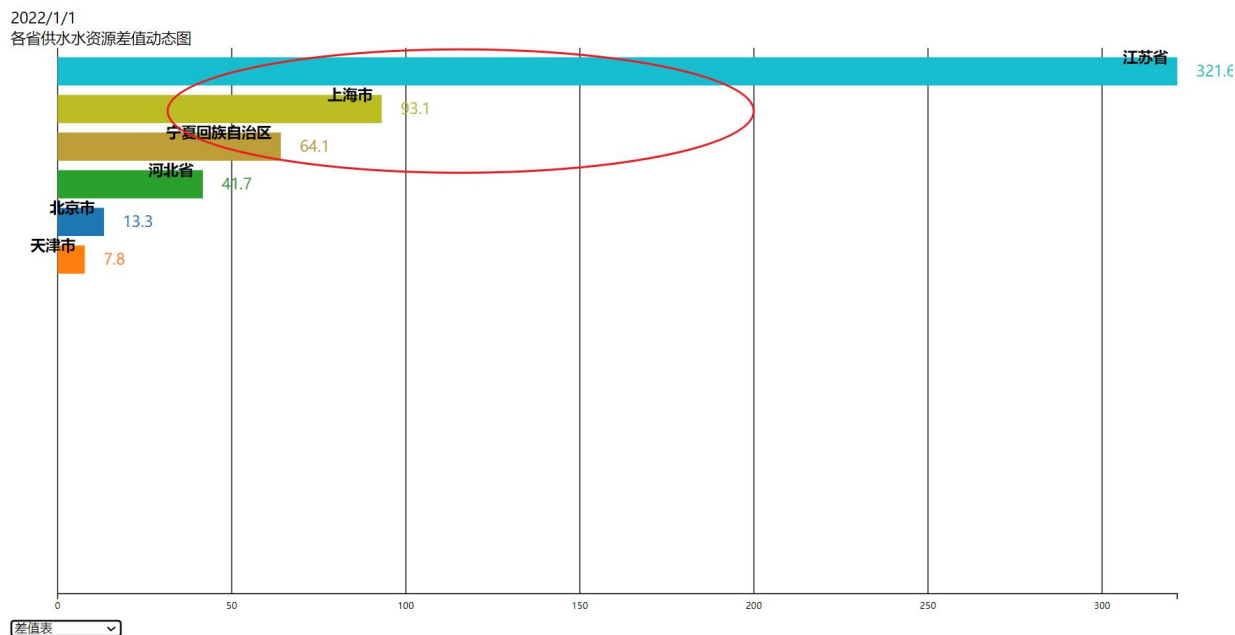
3.3.2 在供水量方面

由于排名变动波动较小，考虑供水量需求可能与人口数量有关。而观察具体省份，人口数量大的省份的供水量基本较大。而像新疆应当是气候干旱，水资源紧缺导致的供水量需求大。



3.3.3 在人口和差值方面

人口的排名变化几乎没有波动，在这样的情况下，供水量需求也不会有太大的变化，而每年的水资源量，就很大程度上决定了一个省份水资源的紧缺程度。而我们观察差值表，就会发现，供水量和水资源矛盾较大的主要是经济发达地区，如江苏省，北京市等，以及西北干旱地区，如宁夏省等。我们每年应当主要关注这些省市的水资源供需矛盾情况，并及时给予适当的措施帮助其解决水资源紧缺问题。



这些是我们从表格中提取出来的信息，结合资料，我们分析，水资源排名表波动大的原因可能是：

（1）气候变化

随着气候变暖和极端天气事件的增加，降雨量、蒸发量等气候因素的变化可能导致各省份水资源量的变化。如内蒙古，甘肃，宁夏，新疆可能面临干旱和水源减少的风险，如广东，福建，浙江，云南，四川等省份可能因为降雨增加而水资源丰富。

（2）水利工程

不同省份的水利工程设施可能不同，这些工程的建设和运营对水资源的分布和利用产生重要影响。例如江苏，广东，河南，四川拥有完善的水利工程系统，包括水库、水渠和灌溉设施，使其能够更有效地利用和管理水资源。而其他省份可能缺乏这些设施，导致水资源利用效率较低。

（3）人口和经济发展

人口和经济的增长对水资源的利用和需求产生重要影响。人口密集的省份和经济发达的地区，例如广东，河南，江苏，浙江，上海等，通常需要更多的水资源来满足居民和工业的需求。相比之下，人口稀少和经济欠发达的省份，例如甘肃，宁夏，新疆可能对水资源的需求较低。因此，人口和经济发展水平的差异可能导致不同省份在水资源排名中的变化。

（4）水资源管理

不同省份的水资源管理政策和措施也可能影响水资源的利用和分配。一些省份，例如北京，广东，江苏，云南，可能实施了严格的水资源管理和保护措施，包括限制用水、水资源价格调控和水资源保护区划等，这些措施可能使其在水资源利用效率和可持续性方面排名较高。而其他省份可能缺乏有效的管理措施，导致水资源利用不当和浪费，排名较低。

五、讨论与总结

本项目对中国近二十年水资源变化进行可视化探究。我们收集了与水资源变化相关的数据，并运用数据可视化的技术，将这些数据呈现出来。

在空间可视化这一方面，我们展示了水资源在不同地区的变化情况，从整体上观察

水资源与地理位置之间的关系。同时，我们也采用了动态图表、时间序列图等可视化工具，以时间可视化的方式呈现了水资源在不同时间段的变化趋势。

在分析水资源变化原因方面，我们阅读图表，并结合相关资料，考虑了多种因素，包括人类活动、政策调整，气候变化等，以求深刻剖析不同因素对水资源变化的影响。通过本项目的可视化探究，我们力求深入展现各省市之间的水资源情况，以期为中国的水资源管理提供参考和支持。