

# A01 作业报告

元培学院 1700017733 吴嘉烽

## 一、作业要求

- 本次作业要求大家从“NSFC 资助项目统计资料（2018 年度）.pdf”中选取不少于三张有联系的表单。分别对各表单进行可视化，组成一个完整的可视化页面。
- 要求利用 D3 实现，单人完成。需要提交一份作业报告，包含以下几项：
  - 数据描述和分析。数据的维度、规模、特性，对这个数据可能开展的分析点包括哪些。
  - 设计宗旨和设计过程。对于单个表格的可视化，从数据分析的角度出发，你做这个设计的关注点是什么，选择这个设计，好处是什么，难点是什么。对于由各表单的可视化整合成的可视化页面，你做这个设计的关注点是什么，它的优点是什么，还存在哪些不足？
  - 可视化结果描述。给出你的可视化作品说明，并说说从这个作品中你的发现。整个过程中你的感受。

## 二、数据描述和分析

### 1. 数据选取

本次任务选取了“NSFC 资助项目统计资料（2018 年度）.pdf”第 132-134 页的 3 张表单，内容为单位隶属关系、单位性质、地区三个维度对 2018 年国家杰出青年基金项目资助情况进行的分析汇总。以下为三张表单的截图：

2018年国家杰出青年基金项目资助情况（按地区统计）

金额单位：万元

| 序号 | 省、自治区(州) | 合计  |          | 数理科学部 |         | 化学科学部 |          | 生命科学部 |         | 地球科学部 |         | 工程与材料科学部 |          | 信息科学部 |          | 管理科学部 |         | 医学科学部 |         |
|----|----------|-----|----------|-------|---------|-------|----------|-------|---------|-------|---------|----------|----------|-------|----------|-------|---------|-------|---------|
|    |          | 项数  | 金额       | 项数    | 金额      | 项数    | 金额       | 项数    | 金额      | 项数    | 金额      | 项数       | 金额       | 项数    | 金额       | 项数    | 金额      | 项数    | 金额      |
|    | 合计       | 199 | 68285.00 | 25    | 8120.00 | 30    | 10500.00 | 25    | 8750.00 | 21    | 7350.00 | 38       | 13300.00 | 29    | 10150.00 | 7     | 1715.00 | 24    | 8400.00 |
| 1  | 北京       | 71  | 24010.00 | 16    | 5180.00 | 8     | 2800.00  | 8     | 2800.00 | 8     | 2800.00 | 8        | 2800.00  | 9     | 3150.00  | 4     | 980.00  | 10    | 3500.00 |
| 2  | 上海       | 24  | 8085.00  | 3     | 945.00  | 3     | 1050.00  | 6     | 2100.00 |       |         | 4        | 1400.00  | 1     | 350.00   | 2     | 490.00  | 5     | 1750.00 |
| 3  | 江苏       | 17  | 5845.00  | 2     | 700.00  | 3     | 1050.00  | 1     | 350.00  | 2     | 700.00  | 3        | 1050.00  | 4     | 1400.00  | 1     | 245.00  | 1     | 350.00  |
| 4  | 湖北       | 11  | 3850.00  |       |         | 1     | 350.00   | 2     | 700.00  | 2     | 700.00  | 3        | 1050.00  | 2     | 700.00   |       |         | 1     | 350.00  |
| 5  | 广东       | 11  | 3850.00  |       |         | 3     | 1050.00  | 1     | 350.00  | 3     | 1050.00 | 1        | 350.00   | 1     | 350.00   |       |         | 2     | 700.00  |
| 6  | 天津       | 8   | 2800.00  |       |         |       |          | 1     | 350.00  |       |         | 4        | 1400.00  |       |          |       |         | 3     | 1050.00 |
| 7  | 陕西       | 7   | 2450.00  |       |         |       |          |       |         | 1     | 350.00  | 2        | 700.00   | 4     | 1400.00  |       |         |       |         |
| 8  | 浙江       | 6   | 2100.00  |       |         |       |          | 1     | 350.00  | 1     | 350.00  | 3        | 1050.00  | 1     | 350.00   |       |         |       |         |
| 9  | 安徽       | 6   | 1995.00  | 1     | 245.00  | 2     | 700.00   |       |         | 1     | 350.00  | 2        | 700.00   |       |          |       |         |       |         |
| 10 | 甘肃       | 5   | 1750.00  | 2     | 700.00  | 1     | 350.00   |       |         | 2     | 700.00  |          |          |       |          |       |         |       |         |
| 11 | 黑龙江      | 5   | 1750.00  |       |         |       |          | 1     | 350.00  |       |         | 4        | 1400.00  |       |          |       |         |       |         |
| 12 | 辽宁       | 5   | 1750.00  | 1     | 350.00  | 2     | 700.00   |       |         |       |         | 1        | 350.00   | 1     | 350.00   |       |         |       |         |
| 13 | 四川       | 5   | 1750.00  |       |         | 1     | 350.00   | 1     | 350.00  |       |         | 1        | 350.00   | 1     | 350.00   |       |         | 1     | 350.00  |
| 14 | 重庆       | 3   | 1050.00  |       |         |       |          | 1     | 350.00  |       |         | 1        | 350.00   | 1     | 350.00   |       |         |       |         |
| 15 | 吉林       | 3   | 1050.00  |       |         | 1     | 350.00   |       |         |       |         |          |          | 2     | 700.00   |       |         |       |         |
| 16 | 湖南       | 3   | 1050.00  |       |         | 1     | 350.00   |       |         |       |         | 1        | 350.00   | 1     | 350.00   |       |         |       |         |
| 17 | 福建       | 2   | 700.00   |       |         | 2     | 700.00   |       |         |       |         |          |          |       |          |       |         |       |         |
| 18 | 山东       | 2   | 700.00   |       |         |       |          |       |         | 1     | 350.00  |          |          |       |          |       |         | 1     | 350.00  |
| 19 | 山西       | 1   | 350.00   |       |         | 1     | 350.00   |       |         |       |         |          |          |       |          |       |         |       |         |
| 20 | 河南       | 1   | 350.00   |       |         | 1     | 350.00   |       |         |       |         |          |          |       |          |       |         |       |         |
| 21 | 江西       | 1   | 350.00   |       |         |       |          | 1     | 350.00  |       |         |          |          |       |          |       |         |       |         |
| 22 | 海南       | 1   | 350.00   |       |         |       |          | 1     | 350.00  |       |         |          |          |       |          |       |         |       |         |
| 23 | 河北       | 1   | 350.00   |       |         |       |          |       |         |       |         |          |          | 1     | 350.00   |       |         |       |         |

2018年国家杰出青年基金项目资助情况（按单位性质统计）

金额单位：万元

| 科学部      | 合计      |          | 高等院校    |          | 科研单位   |          | 其他     |         |
|----------|---------|----------|---------|----------|--------|----------|--------|---------|
|          | 项数      | 金额       | 项数      | 金额       | 项数     | 金额       | 项数     | 金额      |
| 合计       | 199     | 68285.00 | 141     | 47985.00 | 55     | 19250.00 | 3      | 1050.00 |
| %        | 100.00% | 100.00%  | 70.85%  | 70.27%   | 27.64% | 28.19%   | 1.51%  | 1.54%   |
| 数理科学部    | 25      | 8120.00  | 19      | 6020.00  | 6      | 2100.00  | 0      | 0.00    |
| %        | 100.00% | 100.00%  | 76.00%  | 74.14%   | 24.00% | 25.86%   | 0.00%  | 0.00%   |
| 化学科学部    | 30      | 10500.00 | 21      | 7350.00  | 9      | 3150.00  | 0      | 0.00    |
| %        | 100.00% | 100.00%  | 70.00%  | 70.00%   | 30.00% | 30.00%   | 0.00%  | 0.00%   |
| 生命科学部    | 25      | 8750.00  | 15      | 5250.00  | 10     | 3500.00  | 0      | 0.00    |
| %        | 100.00% | 100.00%  | 60.00%  | 60.00%   | 40.00% | 40.00%   | 0.00%  | 0.00%   |
| 地球科学部    | 21      | 7350.00  | 10      | 3500.00  | 11     | 3850.00  | 0      | 0.00    |
| %        | 100.00% | 100.00%  | 47.62%  | 47.62%   | 52.38% | 52.38%   | 0.00%  | 0.00%   |
| 工程与材料科学部 | 38      | 13300.00 | 31      | 10850.00 | 7      | 2450.00  | 0      | 0.00    |
| %        | 100.00% | 100.00%  | 81.58%  | 81.58%   | 18.42% | 18.42%   | 0.00%  | 0.00%   |
| 信息科学部    | 29      | 10150.00 | 23      | 8050.00  | 6      | 2100.00  | 0      | 0.00    |
| %        | 100.00% | 100.00%  | 79.31%  | 79.31%   | 20.69% | 20.69%   | 0.00%  | 0.00%   |
| 管理科学部    | 7       | 1715.00  | 7       | 1715.00  | 0      | 0.00     | 0      | 0.00    |
| %        | 100.00% | 100.00%  | 100.00% | 100.00%  | 0.00%  | 0.00%    | 0.00%  | 0.00%   |
| 医学科学部    | 24      | 8400.00  | 15      | 5250.00  | 6      | 2100.00  | 3      | 1050.00 |
| %        | 100.00% | 100.00%  | 62.50%  | 62.50%   | 25.00% | 25.00%   | 12.50% | 12.50%  |

2018年国家杰出青年基金项目资助情况（按单位隶属关系统计）

金额单位：万元

| 科学部      | 合计      |          | 教育部    |          | 中国科学院  |          | 工、交、农、医、国防等部门 |         | 各省、自治区、市(直) |         |
|----------|---------|----------|--------|----------|--------|----------|---------------|---------|-------------|---------|
|          | 项数      | 金额       | 项数     | 金额       | 项数     | 金额       | 项数            | 金额      | 项数          | 金额      |
| 合计       | 199     | 68285.00 | 99     | 33600.00 | 56     | 19390.00 | 19            | 6650.00 | 25          | 8645.00 |
| %        | 100.00% | 100.00%  | 49.75% | 49.21%   | 28.14% | 28.40%   | 9.55%         | 9.74%   | 12.56%      | 12.66%  |
| 数理科学部    | 25      | 8120.00  | 15     | 4830.00  | 7      | 2345.00  | 1             | 350.00  | 2           | 595.00  |
| %        | 100%    | 100%     | 60%    | 59%      | 28%    | 29%      | 4%            | 4%      | 8%          | 7%      |
| 化学科学部    | 30      | 10500.00 | 12     | 4200.00  | 11     | 3850.00  | 0             | 0.00    | 7           | 2450.00 |
| %        | 100%    | 100%     | 40%    | 40%      | 37%    | 37%      | 0%            | 0%      | 23%         | 23%     |
| 生命科学部    | 25      | 8750.00  | 8      | 2800.00  | 10     | 3500.00  | 2             | 700.00  | 5           | 1750.00 |
| %        | 100%    | 100%     | 32%    | 32%      | 40%    | 40%      | 8%            | 8%      | 20%         | 20%     |
| 地球科学部    | 21      | 7350.00  | 8      | 2800.00  | 9      | 3150.00  | 3             | 1050.00 | 1           | 350.00  |
| %        | 100%    | 100%     | 38%    | 38%      | 43%    | 43%      | 14%           | 14%     | 5%          | 5%      |
| 工程与材料科学部 | 38      | 13300.00 | 22     | 7700.00  | 7      | 2450.00  | 6             | 2100.00 | 3           | 1050.00 |
| %        | 100%    | 100%     | 58%    | 58%      | 18%    | 18%      | 16%           | 16%     | 8%          | 8%      |
| 信息科学部    | 29      | 10150.00 | 17     | 5950.00  | 6      | 2100.00  | 3             | 1050.00 | 3           | 1050.00 |
| %        | 100%    | 100%     | 59%    | 59%      | 21%    | 21%      | 10%           | 10%     | 10%         | 10%     |
| 管理科学部    | 7       | 1715.00  | 6      | 1470.00  | 1      | 245.00   | 0             | 0.00    | 0           | 0.00    |
| %        | 100%    | 100%     | 86%    | 86%      | 14%    | 14%      | 0%            | 0%      | 0%          | 0%      |
| 医学科学部    | 24      | 8400.00  | 11     | 3850.00  | 5      | 1750.00  | 4             | 1400.00 | 4           | 1400.00 |
| %        | 100%    | 100%     | 46%    | 46%      | 21%    | 21%      | 17%           | 17%     | 17%         | 17%     |

2. 数据描述和分析

（1）数据的维度和规模

在单张图表方面，每一个有效数据均为< 科学部，分析角度，金额，项目数 >的四元组。其中金额和项目数具有较高的关联性，将其看作两个独立维度的向量分析意义不大。因此对于单张图表而言数据维度应为3（金额和项目数更类似于同一维度变量的不同表述）。而在各表可视化整合方面，由于缺少由各个分析角度整合而得出的统计值，各分析角度数据之间的联系仅仅在于科学部这一维度，因此后面的可视化处理倾向于单表分析。

三张表的数据规模均不大，分别为 48，64，368。前两者甚至可以直接写入 js 脚本而不需先写入 csv 文件再读取，后者则采用 d3.json() 方法读取。

## （2）数据特性与可视化准备

科学部、单位隶属关系、单位性质、地区分布四个数据属性均为定类型，适合使用位置、颜色等视觉通道进行可视化。最后使用颜色、颜色、颜色、位置视觉通道。

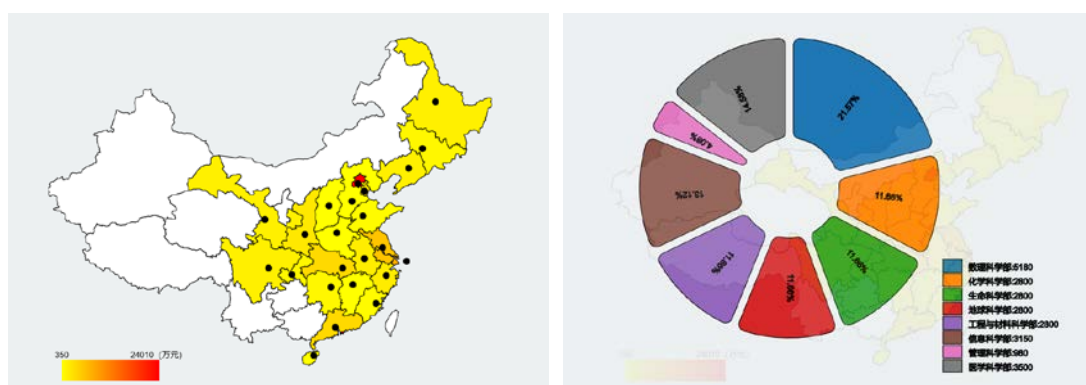
金额和项目数两个数据属性均为定量型，适合使用饱和度、角度、面积、长度、文字等视觉通道进行可视化。最后于三张图分别使用了饱和度、角度、面积、文字视觉通道。

比较直观的，给定科学部分析目标维度类别构成与给定目标维度分析科学部类别构成都是我们所需要的；最后还可以分析总量中目标维度的构成。

# 三、设计过程与成果描述

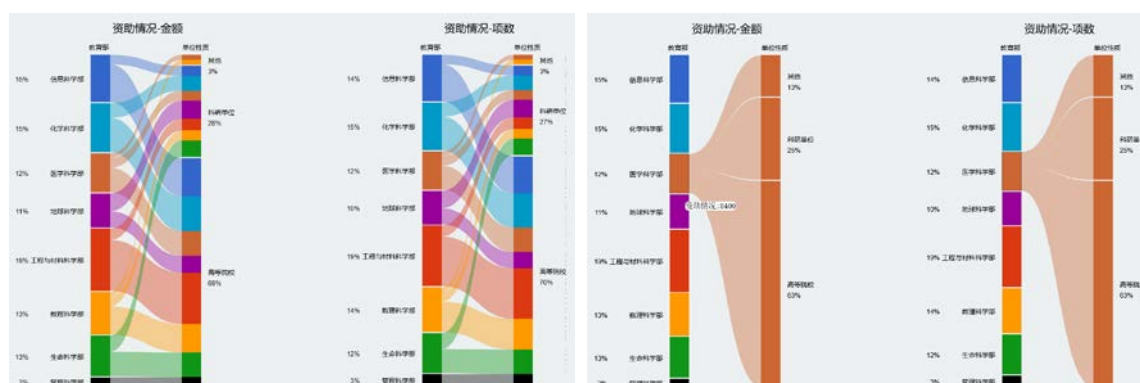
## 1. 地区组成可视化

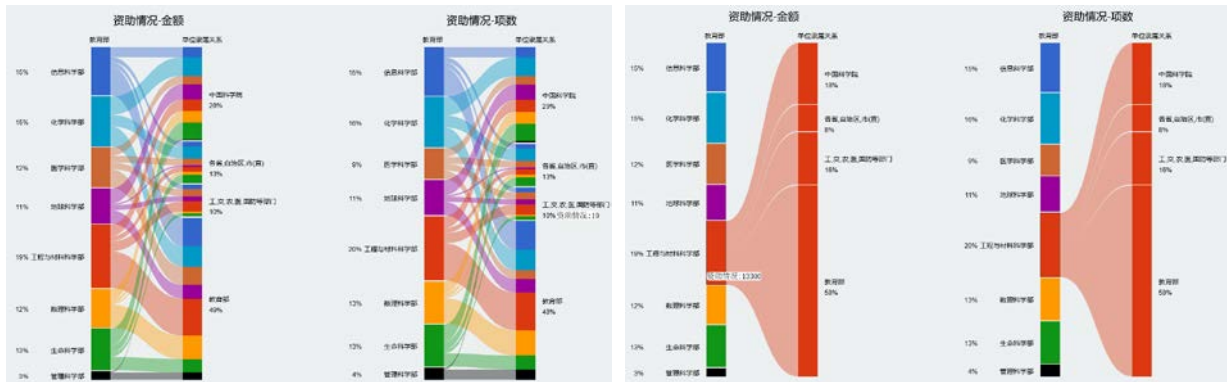
符合直觉地，地区组成可视化图首先立足于地图分析总量于地区分布维度的构成。仅仅聚焦于此当然远不足够，因此又试图实现给定省份分析科学部类别构成。如何从全国地图中找出给定省份？我的方法是设置对应省份 id 与位置的圆点，光标移向圆点即可得出对应省份的总量，单击圆点即可出现对应科学部类别饼状图（相关比例于图中，相关数据于图例）。结果如下：



## 2. 单位隶属关系可视化与单位性质可视化：

之所以将两张可视化图放在一起陈述，是因为两类数据类型相近而使用了相同类型的可视化手段。对于这类〈定类型，定类型，定量型〉的数据三元组，二部图能很好地反映其自身构成与两定类型属性的关系交互。经搜索发现 viz.js 库能比较便捷地实现二部图对象的定义(viz.bp() 方法)，最后采用基于 d3.js 库并使用 viz.bp() 方法实现可视化图。我们将光标移动至对应属性子类别矩形，在显示对应属性子类别总量时另一属性将自动聚类得出构成，用户交互极为友好。结果如下：





### 3. 可视化整合:

因为自身不够全面的考虑与尚未完善的知识体系，只执着于三类目标维度与科学部属性的联系，最后只能粗糙地根据表格类别进行点击交互进入对应可视化展示……结果如下：



## 四、成果潜在优化与相关收获

### 1. 成果潜在优化

a. 地区组成可视化图中由于数据集中离群值明显导致整体区分度不大，可考虑使用非线性的比例尺？还可以根据各圆点延展形成堆栈图使可视化程度进一步友好。子元素饼状图所依靠的角度视觉通道在数据相差不大时难以区分，可考虑使用南丁格尔强化数据间大小关系的体现。

b. 单位隶属关系可视化图与单位性质可视化图中科学部属性出现了两次，稍显冗余；可考虑将两部分合并使得可视化图更为简洁直观。

c. 可视化整合太过粗糙，可靠类似弦图或圆弧状二部图的形式整合各属性：目标图分内环和外环，内环为科学部属性，分为 8 小部分；外环先 3 等分代表单位性质、单位隶属关系、地区分布三个独立且地位相同的属性，每一部分再根据对应属性类别数进行分解。最后给定单条数据便体现为外环到内环的线。

## 2. 相关收获

- a. 注意 d3.js v3/v4/v5 版本之间的变化!
- b. 认识到二部图是描述<定类型属性, 定类型属性, 定量型属性>数据的利器。
- c. 认识到数据离群值对可视化结果的影响。

## 五、作品说明

1. 选取了“NSFC 资助项目统计资料（2018 年度）.pdf”第 132-134 页的 3 张表单，内容为从单位隶属关系、单位性质、地区三个维度对 2018 年国家杰出青年基金项目资助情况进行的分析汇总。预处理数据文件为“18 杰青资助情况.json”。

2. 实现了“地图+子元素饼状图”形式的地区组成可视化图。所需数据文件为“18 杰青资助情况.json”、“china.topojson”、“places1.json”；依赖 js 库为 d3.min.js 与 viz.v1.1.0.min.js；运行脚本分别存储于 index2.js 与 index3.js。

3. HTML 模板相关文件为 jquery.min.js, index.js, 所有 css 文件, 所有 babel 文件与所有 scss 文件, 分别存储于 js, css, babel, scss 文件夹中。

4. HTML 文件为“index.html”。