

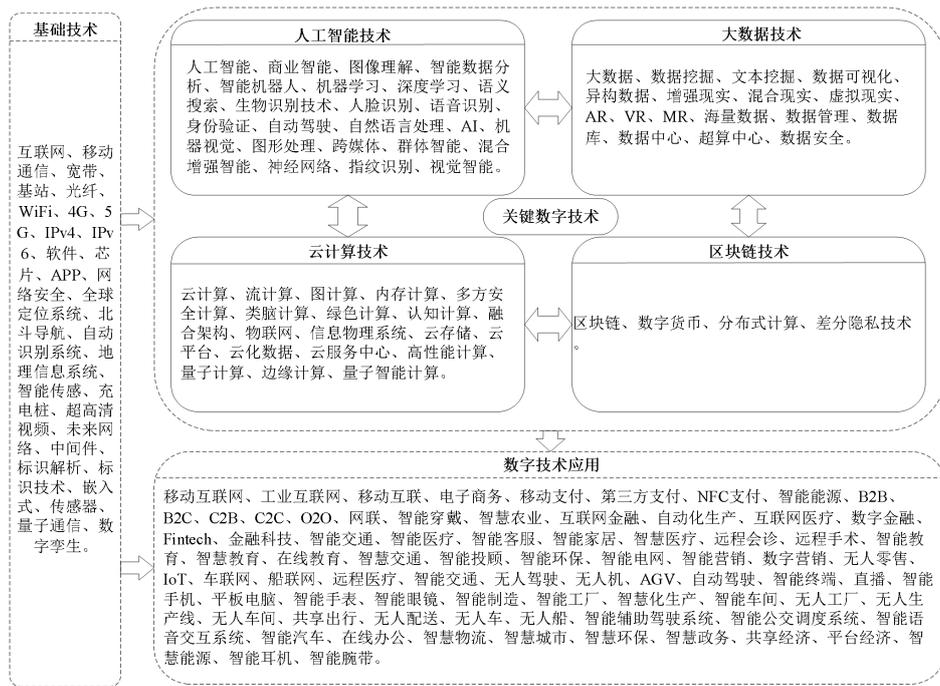
**附录1 地理探测器。**

地理探测器是通过判断待考察对象与影响因素的空间分布相似性，分析影响因素的重要程度，进而揭示待考察对象空间分异驱动力的一种统计学方法。（王劲峰和徐成东，2017）。本文使用因子探测和交互探测考察我国数字技术创新水平差异的驱动因素。因子探测使用 $q$ 值度量影响因素 $X$ 多大程度上解释待考察对象 $Y$ 的空间分异，计算公式为：

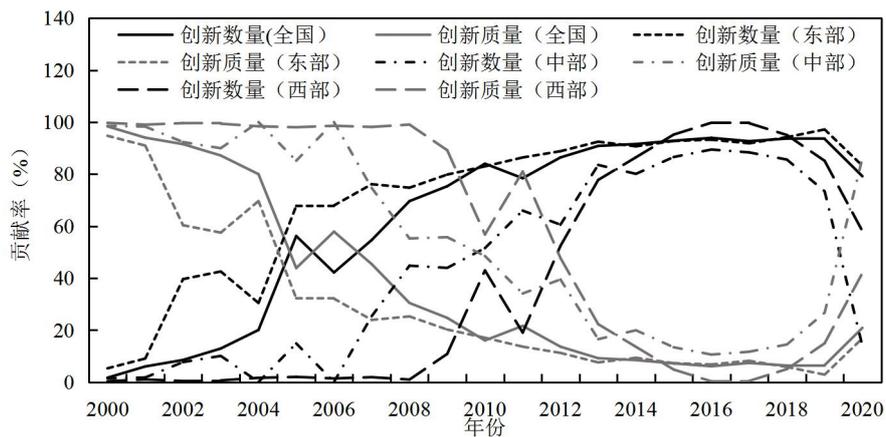
$$q = 1 - \frac{\sum_{h=1}^m n_h \cdot \sigma_h^2}{n\sigma^2} \tag{1}$$

其中， $n$ 为考察区域的总样本数， $\sigma^2$ 表示待考察对象 $Y$ 的总离散方差。 $h$ 为影响因素 $X$ 或待考察对象 $Y$ 的分类（ $h=1,2,\dots,m$ ），本文按照指标的大小排序后使用等分分组进行分类。 $n_h$ 为分类 $h$ 的样本数， $\sigma_h^2$ 表示待考察对象 $Y$ 在分类 $h$ 的离散方差。 $q$ 的取值范围为 $[0,1]$ ， $q$ 值越大，表示影响因素 $X$ 对待考察对象 $Y$ 的解释力越强。 $q$ 值为0表示影响因素 $X$ 与 $Y$ 没有任何关系； $q$ 值为1表示影响因素 $X$ 完全控制 $Y$ 的空间分布。

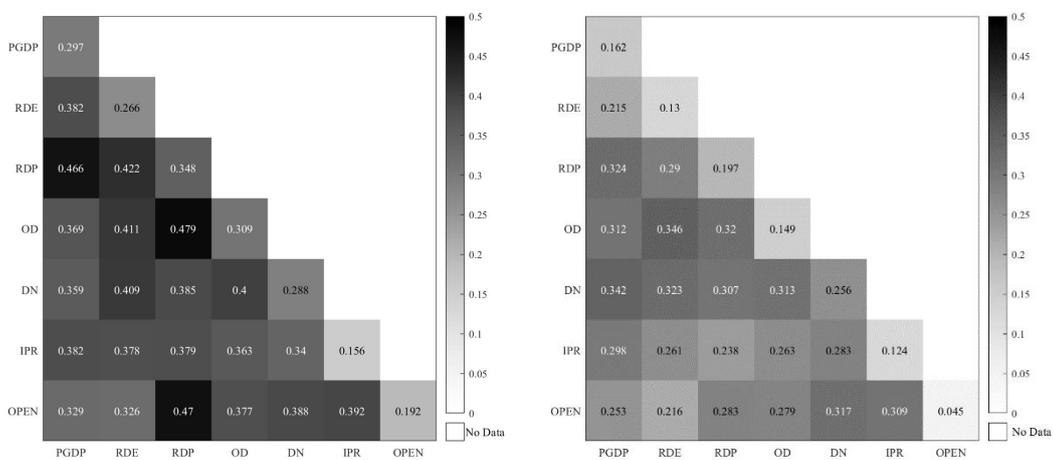
交互探测能够识别双变量之间的交互作用，换言之，可以评估 $X_1$ 和 $X_2$ 共同作用时对 $Y$ 的解释力。具体而言，首先分别计算 $X_1$ 和 $X_2$ 对 $Y$ 的 $q$ 值： $q(X_1)$ 和 $q(X_2)$ ，并且计算 $X_1$ 和 $X_2$ 交互时对 $Y$ 的 $q$ 值： $q(X_1 \cap X_2)$ 。通过对 $q(X_1)$ 、 $q(X_2)$ 与 $q(X_1 \cap X_2)$ 进行大小比较，判断 $X_1$ 和 $X_2$ 的交互类型。具体地，当 $q(X_1 \cap X_2) < \min(q(X_1), q(X_2))$ 时，为非线性减弱型；当 $\min(q(X_1), q(X_2)) < q(X_1 \cap X_2) < \max(q(X_1), q(X_2))$ 时，为单因子非线性减弱型；当 $q(X_1 \cap X_2) > \max(q(X_1), q(X_2))$ 时，为双因子增强型；当 $q(X_1 \cap X_2) = q(X_1) + q(X_2)$ 时，为独立型；当 $q(X_1 \cap X_2) > q(X_1) + q(X_2)$ 时，为非线性增强型。其中， $\min(q(X_1), q(X_2))$ 表示 $q(X_1)$ 和 $q(X_2)$ 两者中的最小值， $\max(q(X_1), q(X_2))$ 表示 $q(X_1)$ 和 $q(X_2)$ 两者中的最大值。



附图1 数字技术创新的结构化特征词图谱

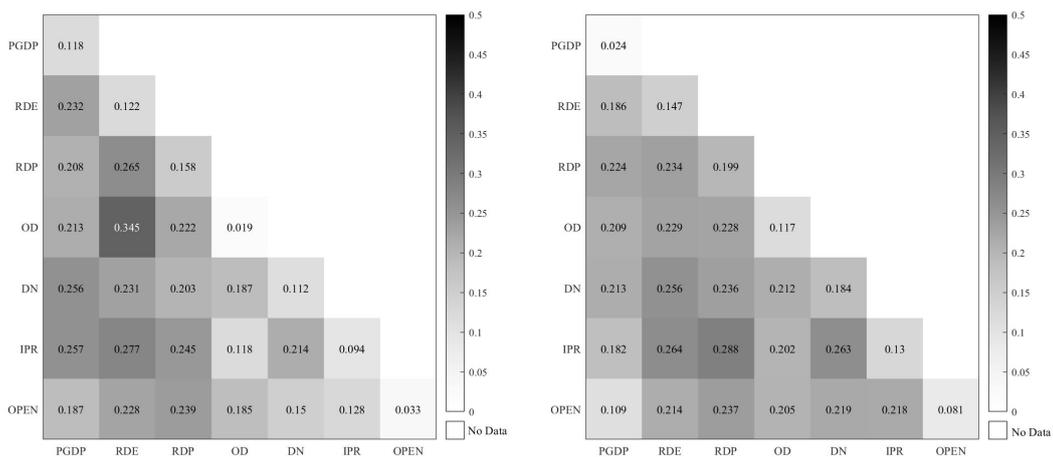


附图2 我国数字技术创新水平地区差异的结构来源



(a) 全国

(b) 东部



(c) 中部

(d) 西部

附图3 数字技术创新水平差异的驱动因素交互作用探测结果