



THE WORLD BANK



技术路线 讲座 5 界断点回归 (RD)

Christel Vermeersch
2009, 中国, 北京

提示：评价的主要目的.....

- 评估干预因素D对结果指标Y的影响
- 举例：
 - 最低工资水平的提高会对就业带来什么影响？
 - 某个学校餐饮服务项目的开展会对学生的学习成绩带来什么影响？
 - 某个在职培训项目会对就业和工资分别带来什么影响？

在社会项目中常常用一个指数来确定目标人群

- 反贫困项目
 - ➔ 目标对象是在给定贫困指数以下的家庭
- 养老金项目
 - ➔ 目标对象是高于某一年龄的人群
- 奖学金
 - ➔ 目标对象是在标准化考试中获得高分的学生
- CDD 项目
 - ➔ 授予评估分数最高的非政府组织

界断点回归

□ 何时应用此方法？

- 受益者/非受益者能够按一个可数量化的维度排序。
- 这一维度可以用来计算已定义的指数/参数。
- 这个指数/参数对目标人群的资格确定有一个界点。
- 这个指数值就是决定了把潜在的受益者分配到实验组中（或者分配到对照组）的界值。

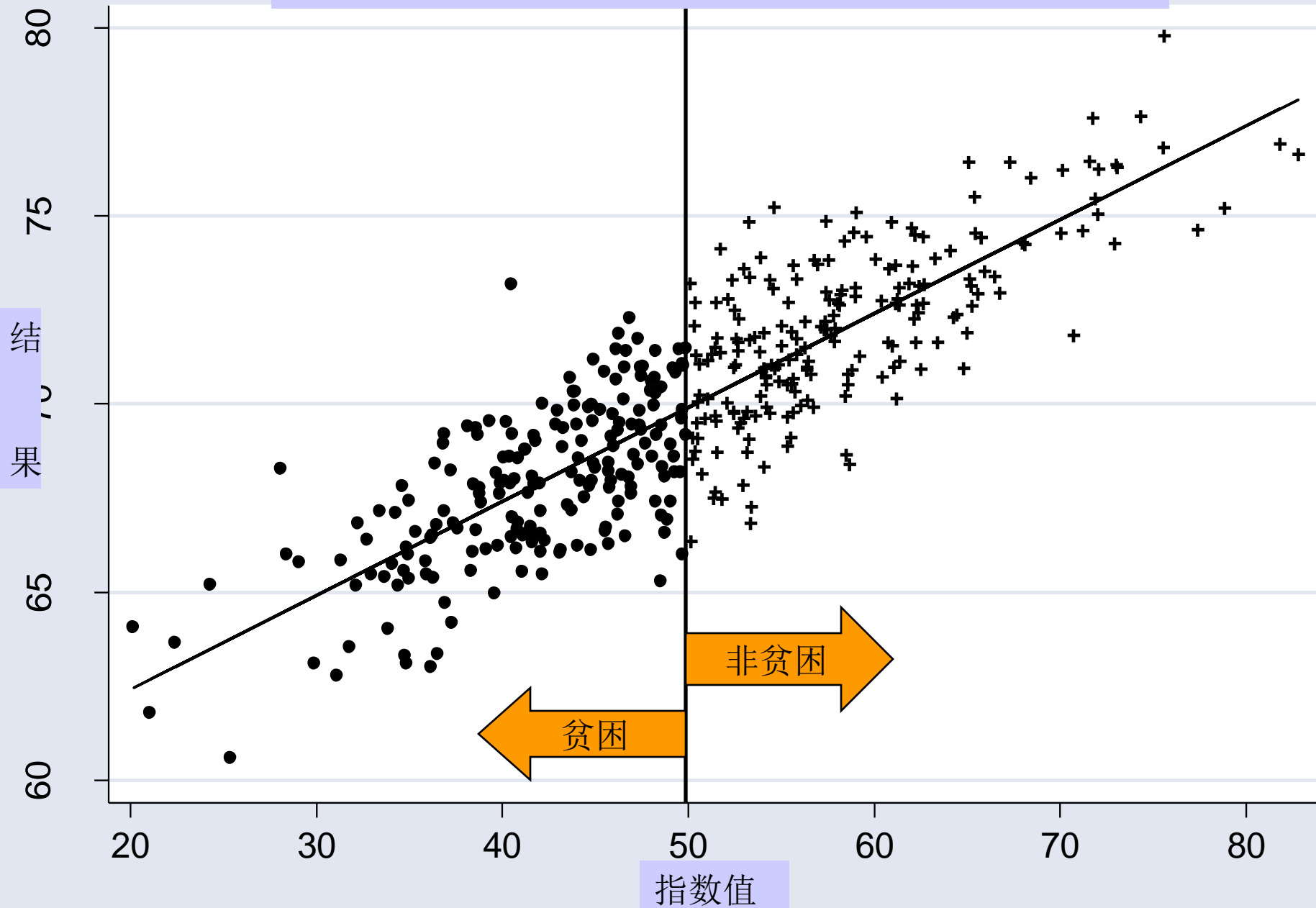
□ 对这一方法的直观解释：

- 略高于界点的潜在受益者（单元）与略低于界点的潜在受益者（单元）是非常相似的。
- 我们要比较略高于界点与略低于界点的两组人群(单元)的结果

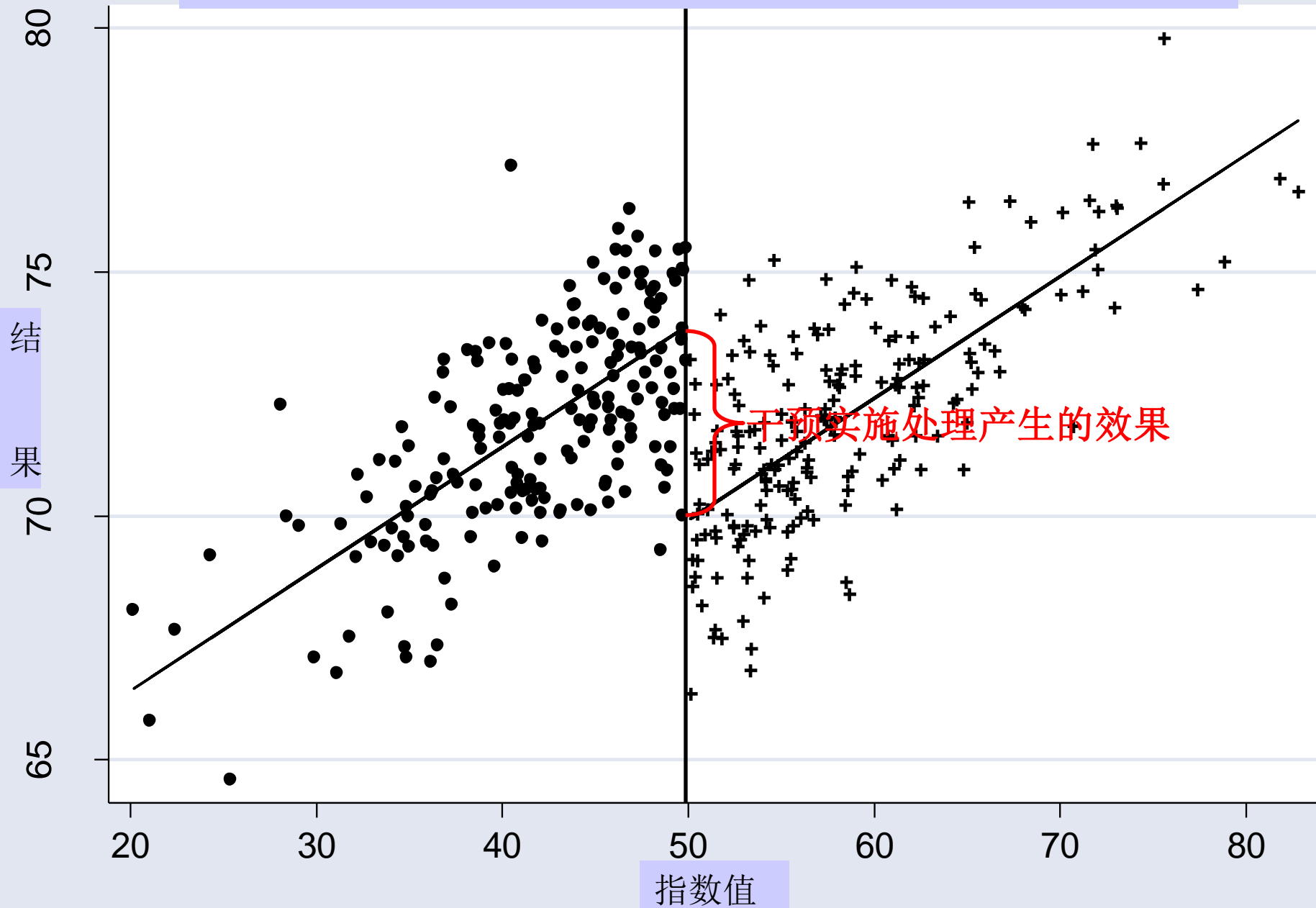
举例：现金转移支付对消费的影响

- 目标：把现金补助给最贫穷的家庭
- 方法：
 - 建立一个从1到100的干预前特征的贫困指数
 - 家庭贫困指数值小于等于50的视为贫困家庭
 - 家庭贫困指数值大于50的视为非贫困家庭
- 实施：
 - 现金转移支付给贫困家庭
- 评价：
 - 测量现金转移支付前后的结果（也就是消费、入学率），对比刚刚高于界点和刚刚低于界点的家庭的结果

界断点回归设计 ---- 基线情况



界断点回归设计 ---- 干预后



明确界点和模糊界点

□ 明确界点

- 界点确切地决定了干预实验组
- 等同于在一定邻近区域内的随机分配。
- 例如：社会保障支付直接地按人的年龄来确定

□ 模糊界点

- 界点（的值）与干预高度相关。
- 例如：规则决定了目标人群的资格界定，但是存在一定的管理误差。
- 利用分配作为项目参与的工具变量。

明确界断点识别

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 D_i + \delta(score_i) + \varepsilon_i$$

$D_i = 1$ 如果家庭*i*接受转移支付

$D_i = 0$ 如果家庭*i*不接受转移支付

$\delta(score_i)$ 是一个在界点周围的连续函数

明确界点点下的分配规则：

$$D_i = 1 \Leftrightarrow score_i \leq 50$$

$$D_i = 0 \Leftrightarrow score_i > 50$$

模糊界点识别

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 D_i + \delta(score_i) + \varepsilon_i$$

其中：

$D_i = 1$ 如果家庭*i*接受转移支付

$D_i = 0$ 如果家庭*i*不接受转移支付

但是：

干预实施处理取决于 - 是否 $score_i > < 50$

和 - 内在因素

模糊界点的模型识别

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 D_i + \delta(\text{score}_i) + \varepsilon_i$$

工具变量估计:

第一阶段:
$$D_i = \gamma_0 + \gamma_1 \underbrace{I(\text{score}_i > 50)}_{\text{虚拟变量}} + \eta_i$$

第二阶段:
$$y_i = \beta_0 + \beta_1 D_i + \underbrace{\delta(\text{score}_i)}_{\text{连续函数}} + \varepsilon_i$$

举例

- 现金转移对劳动力供给的影响
(Lemieux and Milligan, 2005)
- 养老金对消费的影响---玻利瓦尔的波奴受尔养老补助金
(Martinez, 2005)
- 使用费的削减对入学的影响
(Barrera, Linden and Urquiola, 2006)

例 1 : Lemieux & Milligan:

社会救助的激励作用

- 失业者的社会救助:
 - 30岁以下的失业者享受低水平社会救助金
 - 30岁以上的失业者享受更高水平的社会救助金
- 社会救助金的增长对就业会产生什么影响呢？

图6: 1986年魁北克社会救助金收入

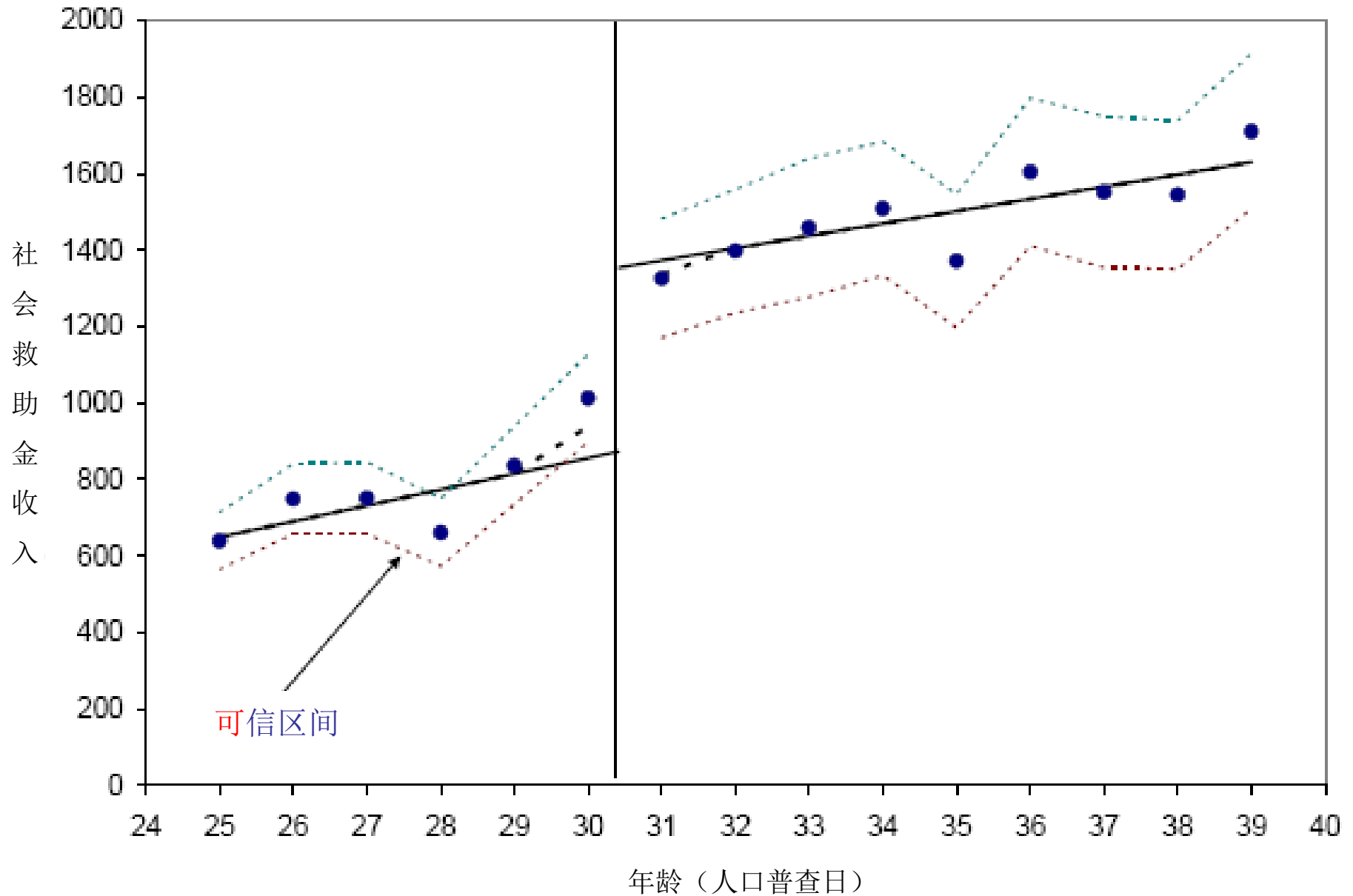
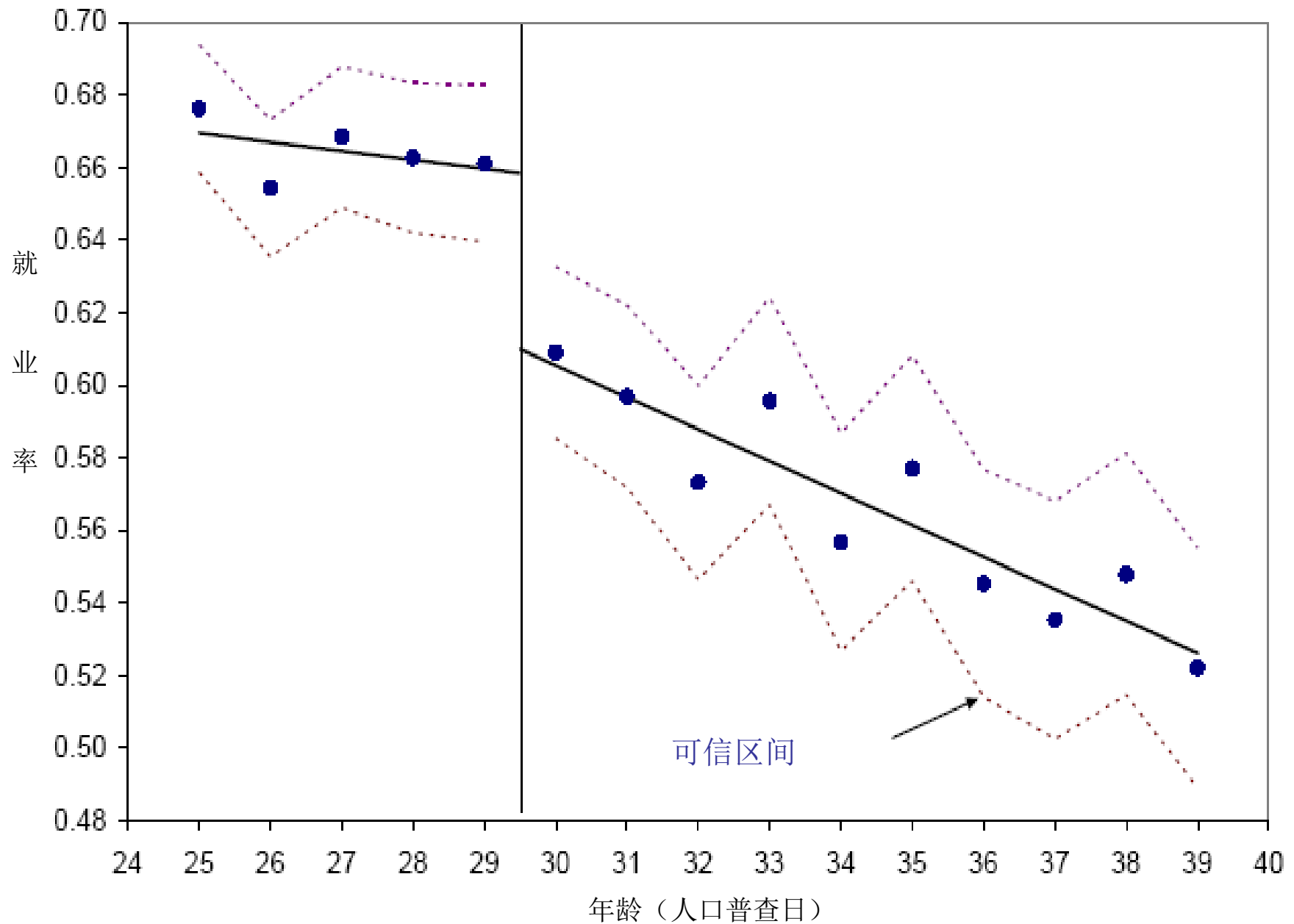


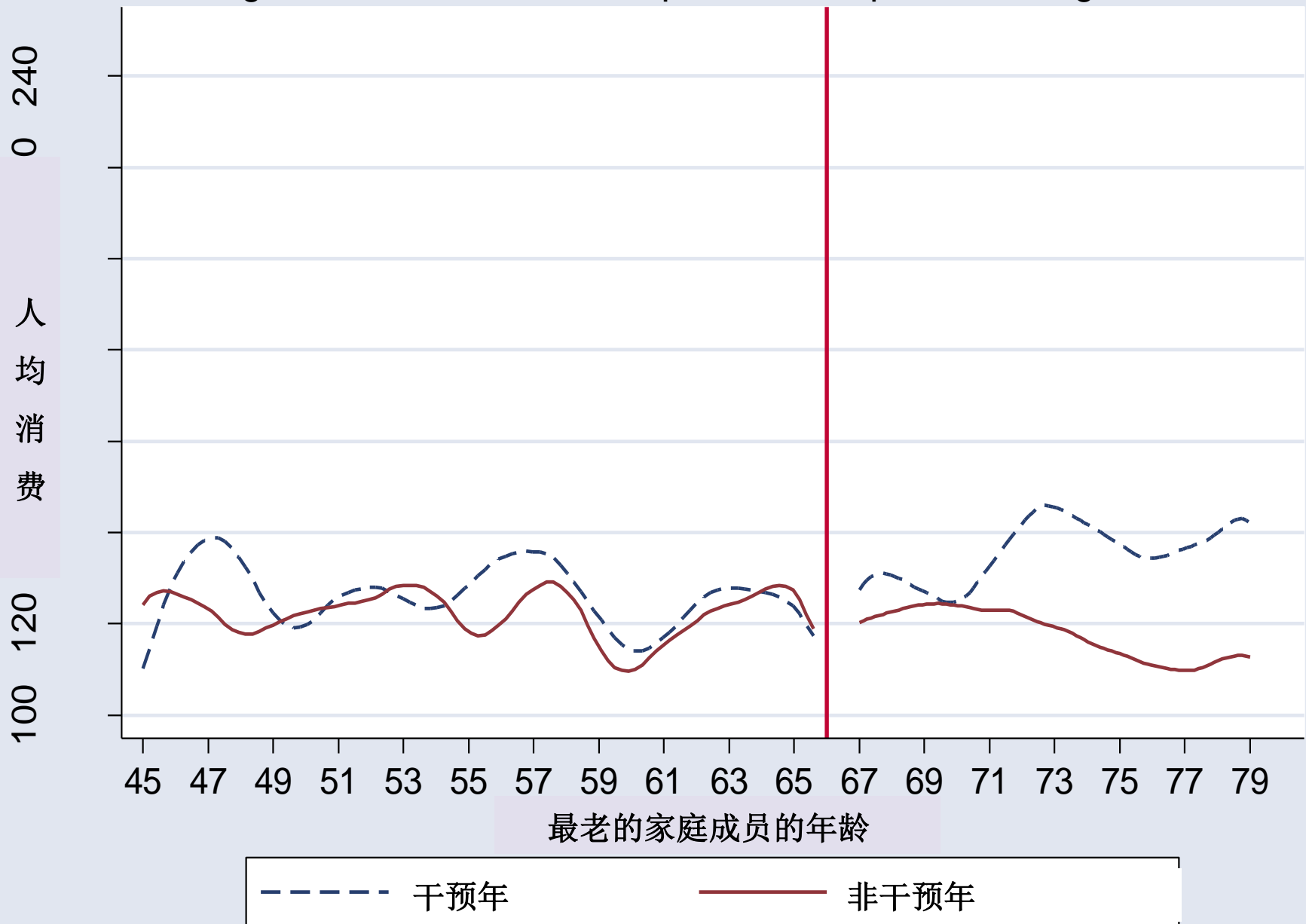
图3：1986年魁北克在人口普查一周内的就业率



例 2 : Martinez: BONOSOL养老金项目

- 覆盖玻利瓦尔全民的养老金项目
 - 养老金转移支付给大量贫困家庭
 - 2001年起支付养老金
 - 已知的目标人群资格标准：65岁以上
- 拥有在养老金制度实施之前（1999）和实施之后（2002）关于消费的数据
- 目标：评估BONOSOL养老金对消费的影响

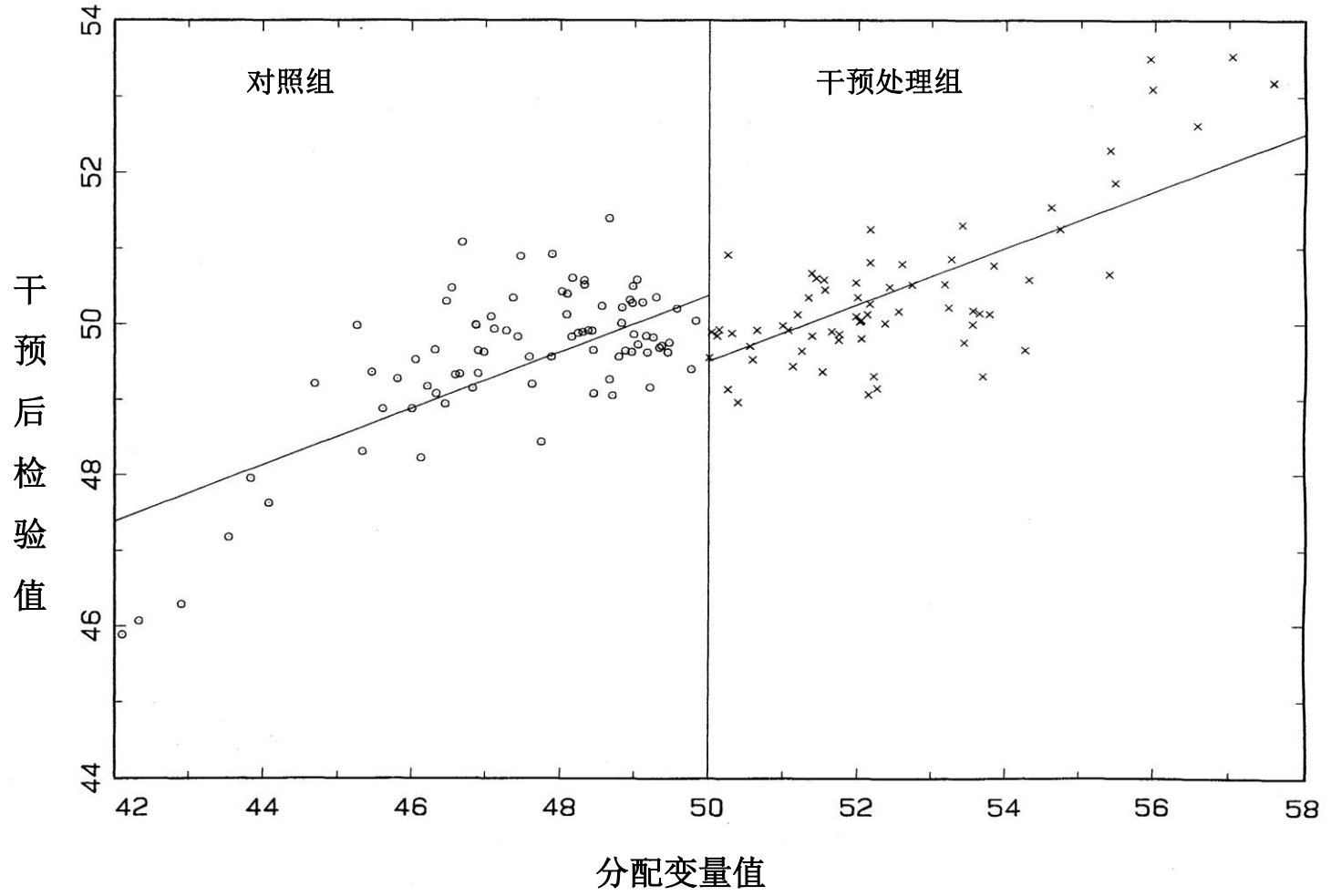
图1.2b 农村人均消费 --- 范式回归



界断点回归的潜在缺陷

- 局部平均干预实施处理效应
 - 仅估计项目在切点周围产生的效果
 - 不能总被外推到一般人群中
- 把握度：
 - 由于效果是在切点处进行估计的，所以一般而言我们比相同样本量的随机试验所得到的观察值要低。
- 特异性对方程形式十分敏感：确保分配变量与结果变量的关系被正确地模型化，包括：
 - 非线性关系
 - 交互作用

由于非线性导致的假的界断点回归效应



1.5 7-9

使用界断点回归进行评价的优势

- 这个方法会在界断点周围产生一个无偏的干预效应估计值
- 可以利用一个已知的福利分配规则
 - 这在社会干预项目的设计方面比较多见
 - 不需要在干预组中“排除”符合资格的家庭或个人

例 3：免费入学项目，哥伦比亚

- 目标:估计学费的削减对入学率的影响（因果关系）
- 方法: 界断点回归
- 文献: “The Effects of User Fee Reductions on Enrollment: Evidence from a quasi-experiment”
“学费的削减对入学率的影响: 来自准实验研究的证据” (Barrera, Linden y Urquiola)

背景环境和免费入学项目

- 政府每年发表一个决议来规定
 - 哪些项目学校可以收费
 - 针对每一项收费项目设置最高上限
- 这些花费控制在每月7到29美元范围内，
(也就是在最低工资的6%到25%)
- *Gratuidad* 项目减少了这些方面的费用
- 该项目利用*Sisben*指数确定目标人群。
- *Sisben* 找到了哥伦比亚最脆弱的家庭。
- 学生在费用削减中受益的程度是他们*Sisben*水平的函数

什么是 *Sisben*?

- *Sisben*是一个用来定位社会救助的工具
- 1994年第一次使用
- 以家庭调查为基础
 - 基础设施建设
 - 人口统计和
 - 人力资本
- 每一个家庭被赋予1到100之间的一个值
- 利用这个值，每个家庭被分配到六个“水平”中的一个，其中1是最贫困的，6是最富裕的
 - 值在切点值11以下的 → 第1级水平
 - 值在11到22的 → 第2级水平.
 - 值在22到43的 → 第3级水平

免费入学项目的效益状况

□ 基础教育 (1-9年级)

- *Sisben 1* 儿童: 补充性服务费用100%减免
- *Sisben 2* 及以上: 无削减

□ 高中 (10-11年级),

- *Sisben 1* 儿童: 减免学业和补充性服务费用
- *Sisben 2*: 大约50%的削减
- *Sisben 3* 及以上: 无减免

回归界断点分析

- 哪里是回归中的界断点？
 - 是否项目中学生受益是一个赋予值的离散函数
- 家庭特征（可观察的和不可观察的）与他们在切点所赋值连续相关。
- 高于切点值与低于切点值的学生相似
- 受干预和未受干预的学生在入学率方面的离散性差别十分接近切点。这一现象可以认为是源于费用的削减
 - 分值为21.5的学生向分数为22.5的学生提供了足够的干预对照组

估计

- 待估的基本方程式是：

$$y_i = \alpha + \beta G_i + f(S_i) + \varepsilon_i$$

其中 y 是入学变量, G 是体现 *Sisben*水平的虚拟变量, S 是*Sisben*值。

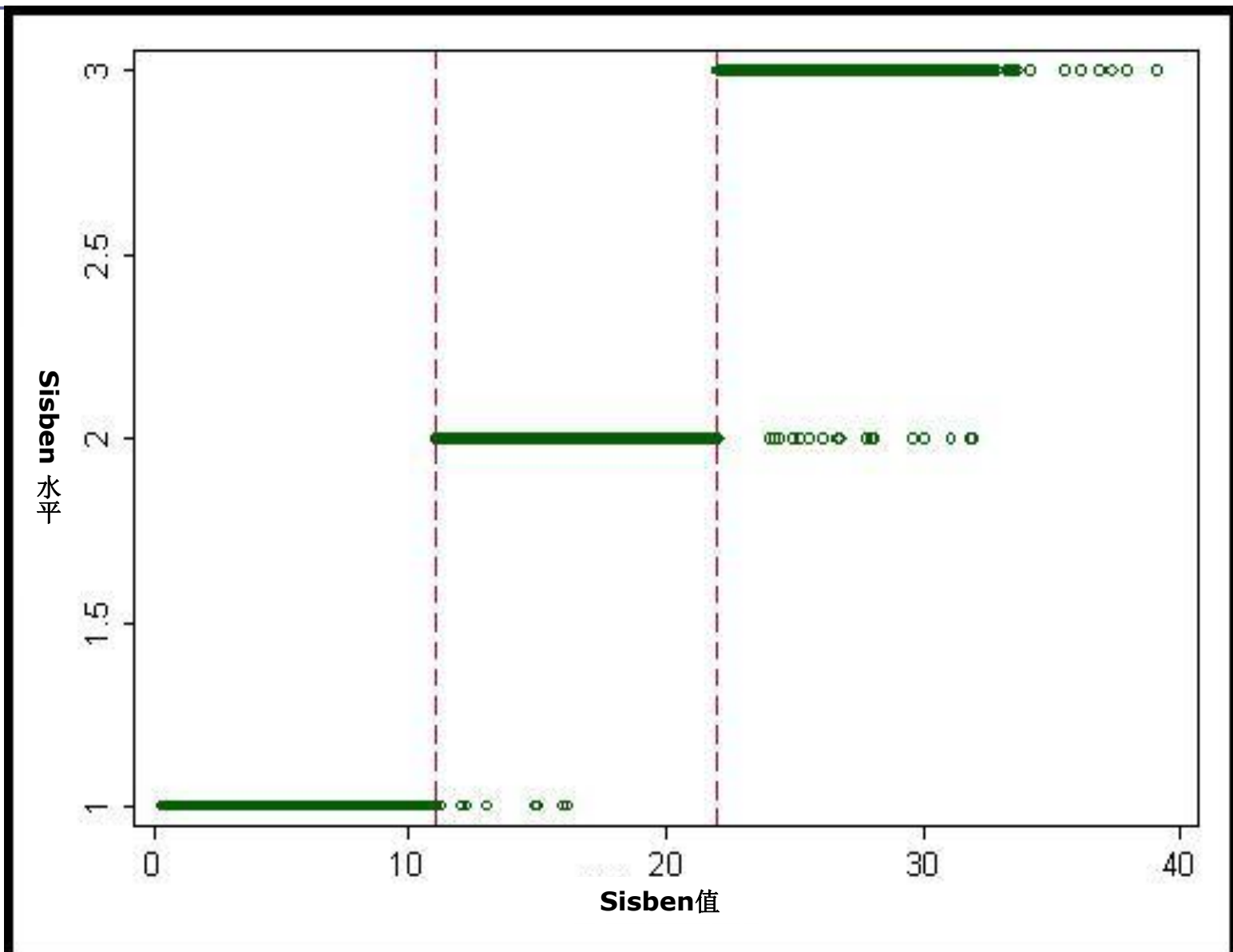
- β 将持续测算项目的效果。
- 它可以在任意接近界点的狭窄区间内被估计出

回归界断点策略的验证

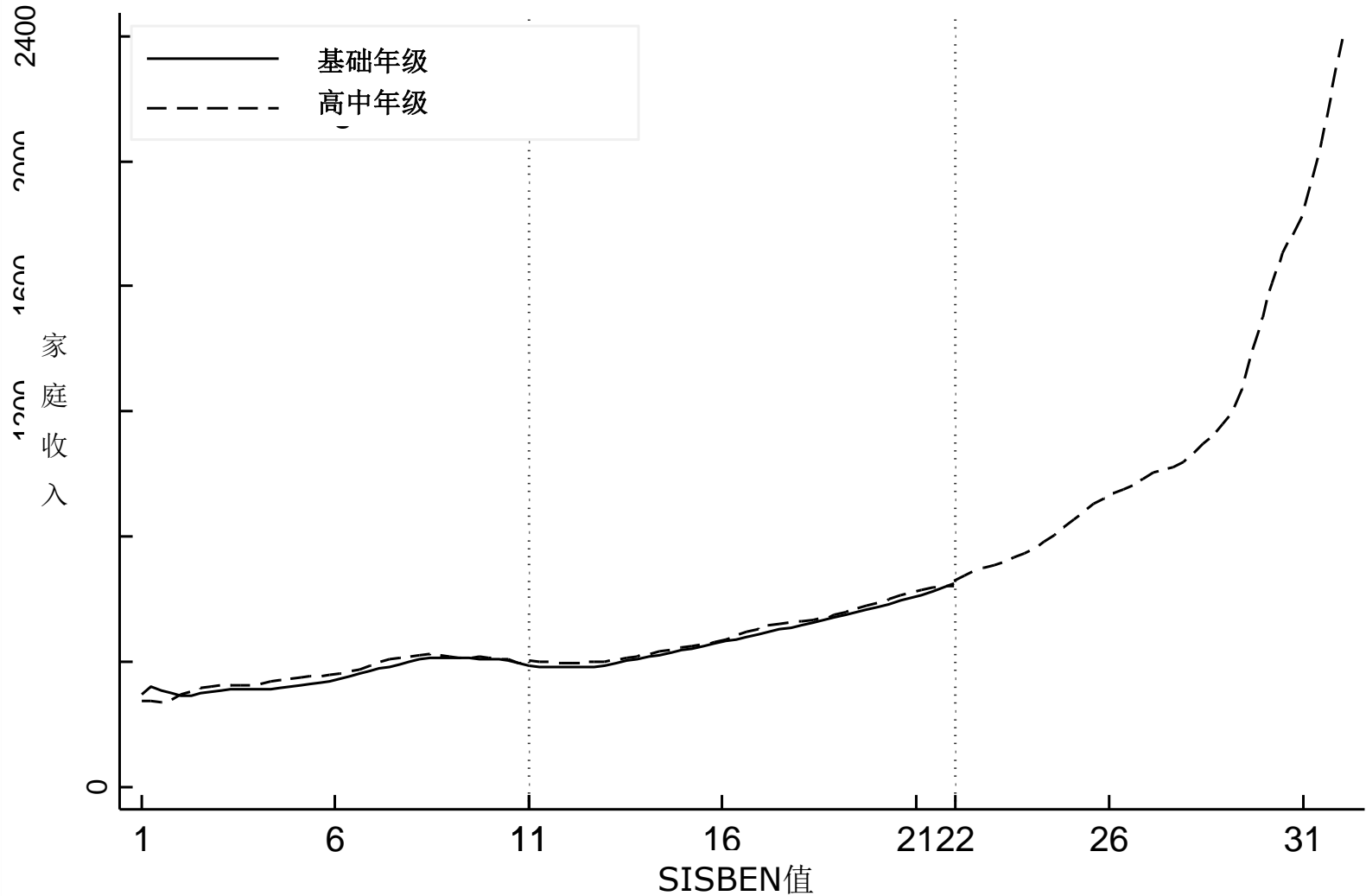
- 第一: 分配变量有哪些属性?
在分配中, 切点值周围真的有一个界断点吗?
 - 学生原始的*Sisben* 值 (0-100) 是不是一个好的受益水平预测量?
 - 准入和排除误差量是多少?

- 第二: 个人特征在*Sisben*值的切点周围是均衡的吗?
 - 例如: 受益者与非收益者在切点周围是否是相似的?

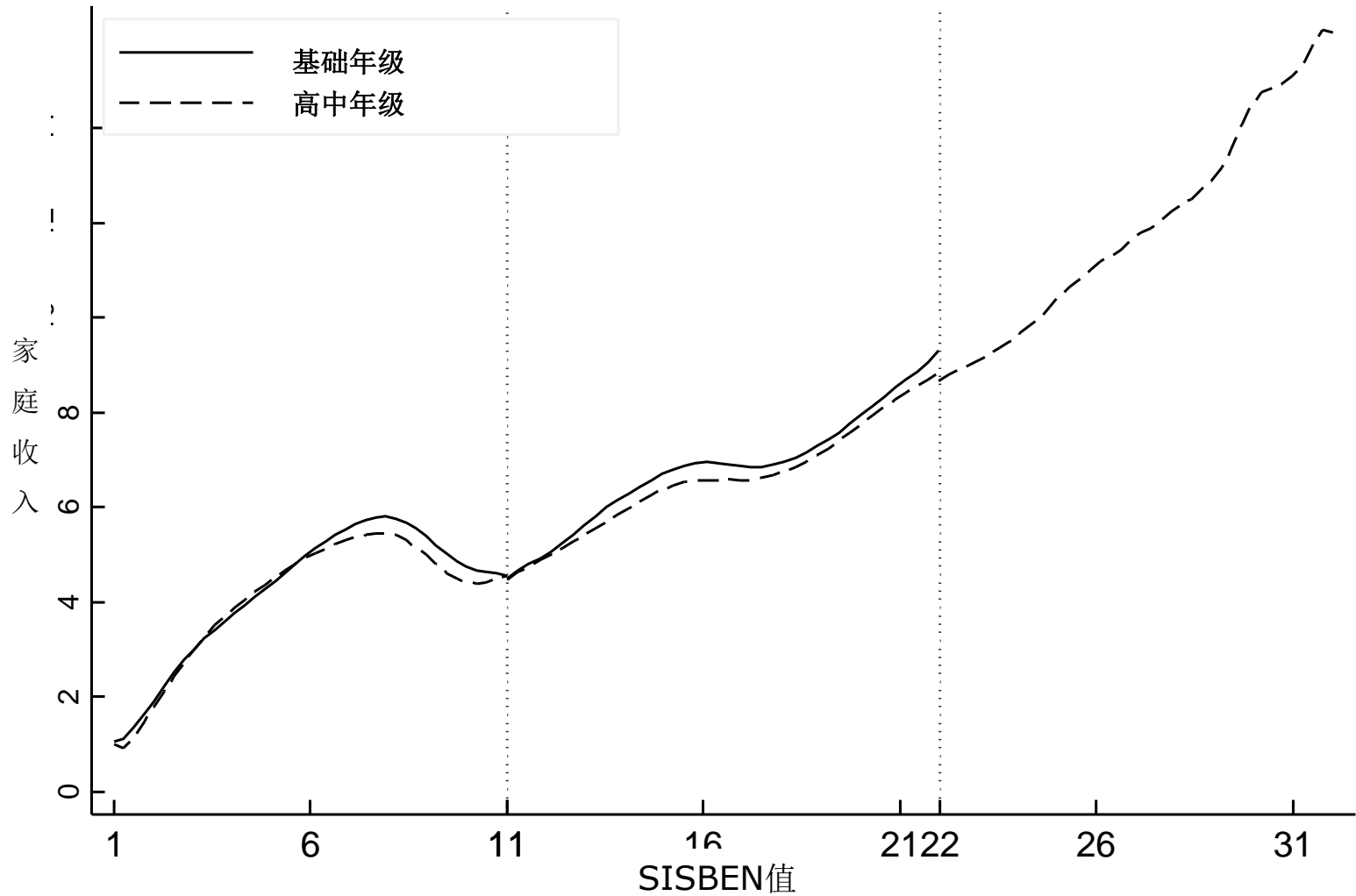
第一步验证: *Sisben* 值对应受益水平:在切点周围的间断点是否明确?



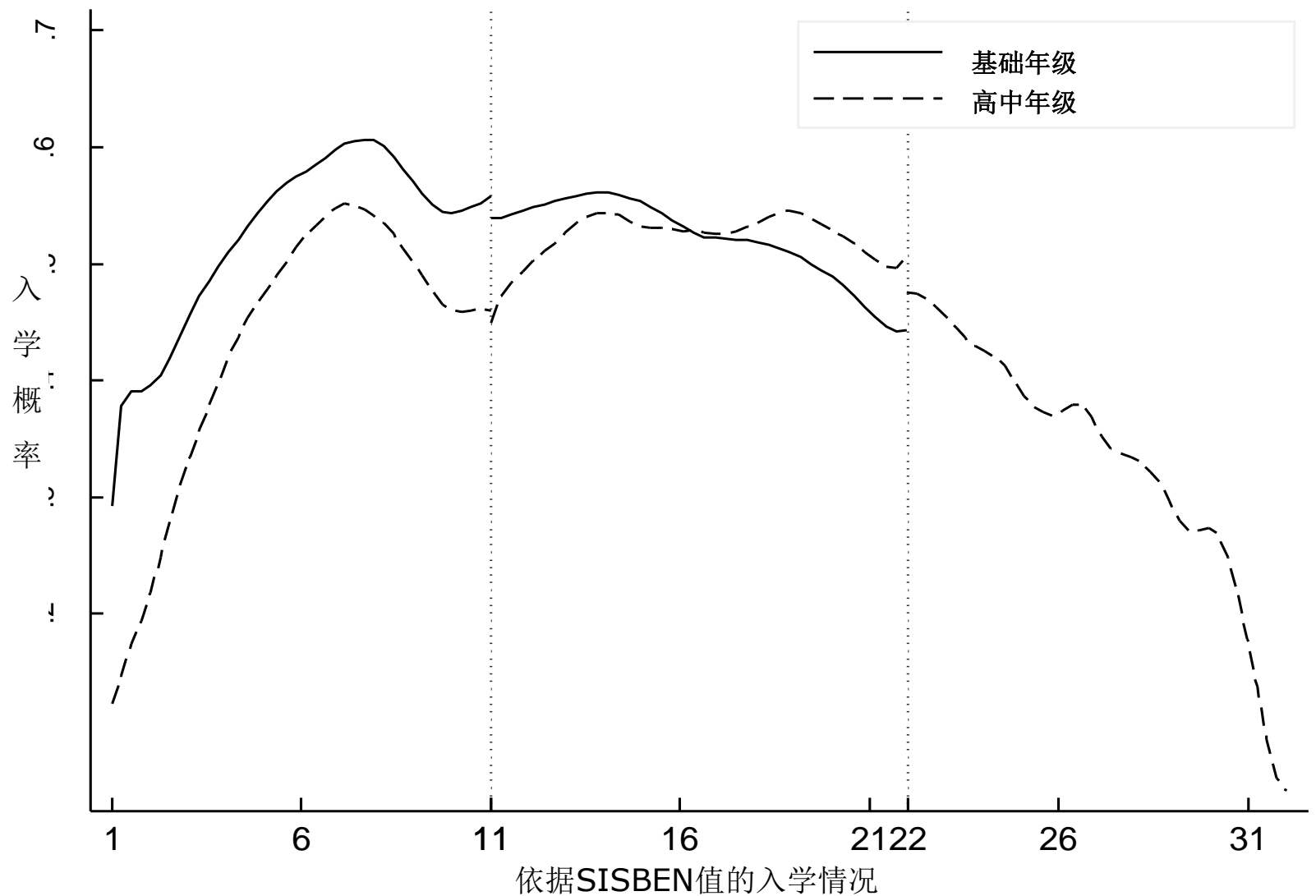
第二步验证举例：收入： 是否在切点处均衡？



第二步验证举例：家庭人口的受教育年限：是否在切点处均衡？



界断点回归点结果: *Sisben* 对应着 入学情况 结果图



参考文献

- ❑ Angrist, J. and V. Lavy “Using Maimonodes Rule to Estimate the Effect of Class Size on Scholastic Achievement” *Quarterly Journal of Economics*, 114, 533-575
- ❑ Lemieux, T. and K. Milligan “Inentive Effects of Social Assistance: A Regression Discontinuity Approach”. NBER working paper 10541.
- ❑ Hahn, J., P. Todd, W. Van der Klaauw. “Identification and Estimation of Treatment Effects with a Regression-Discontinuity Design”. *Econometrica*, Vol 69, 201-209.
- ❑ Barrera, Linden y Urquiola (2006), “The Effects of User Fee Reductions on Enrollment: Evidence from a quasi-experiment”