减少 o　　对资本密集度变化的过剩产能削减

Samidh Pal[1]

摘要：

目的：本研究旨在说明制造业部门劳动生产率增长率对资本密集度所体现的过剩产能潜在削减的影响。

设计/方法/途径：本研究于2019年在印度六个主要工业邦的印度制造业55个组别中开展。研究主要采用改进的VES（可变替代弹性）估计模型，重点考察资本密集度的附加替代参数值（$\mu > 0$）。

研究发现：六个州中几乎所有选定的行业组都需要采用资本密集型生产。结果显示，所有行业组的资本密集度附加参数（μ）均大于零。这意味着，提高人均资本可以增加人均产出。

实践意义：研究表明，为提高劳动生产率而日益增长的资本投资需求，可能会促使制造单位更多地利用现有产能。这表明，所选六个州的投资者可以增加资本投资。

原创性/价值：对结果的分析确定了一个事实：资本密集度是削减过剩产能不可忽视的重要变量，也是解释生产率时不可忽略的因素。

JEL代码：L6、L5。

论文类型：研究论文。关键词：优化算法、可变替代弹性、资本密集度、多项式模型、标准化均方根误差。

[1] 攻读博士学位，经济科学系，华沙大学，s.pal@uw.edu.pl；

1. 引言

A 较高的资本数量

人均资本可能不仅通过生产数量，也通过生产质量提高劳动生产率。资本与劳动之间的替代弹性反映了边际技术替代率每变化百分之一时，生产要素比例如何变化（Thach 等，2020）。因此，要估计另一种生产函数，需要观察用于产能利用率的资本投资。

希克斯指出，在没有技术变革的情况下，资本劳动比的提高可能会导致替代程度趋于下降，从而至少在隐含层面上承认了替代弹性可变的可能性（Lovell，1968）。研究发现，当股东的储蓄高于工人，或者替代弹性大于 1 时，以替代弹性较高的生产函数为特征的国家，其资本均衡水平和人均产出也更高（Grassetti 等，2018）。这一论述似乎促使我们引入某种形式的可变替代弹性（VES）生产函数，并将其称为齐次生产函数或超越生产函数。然而，拟合 VES 函数的方法不止一种。本研究采用的方法源自原始 CES 函数，VES 函数也正是以此为基础推导出来的。因此，我们的 VES 函数是一个更具一般性的函数。

在本研究中，我们关注如何降低六个主要工业邦的过剩产能。工业企业的运营水平远低于产能（例如只开一班或两班，而开三班会更经济；或不太重视成本控制、效率或劳动平均生产率），便是存在过剩产能的证据。这种运营方式与高效率的满负荷生产有很大差别。两者通常意味着巨额亏损与高额利润之间的差距。通过 VES 函数，我们认为，当某一行业组资本密集度的附加替代参数大于零（$\mu>0$）时，这意味着提高人均资本，换言之，在该行业组采用资本密集度更高的生产过程，可以提高人均产出。

西孟加拉邦是工业化程度最低的邦之一，至今正处于危机之中，尤其是在利用不足方面；该邦大多数工业都是劳动密集型产业，资本浪费也更为严重。此外，该邦的集中型产业面临过剩产能问题。我们通过比较研究，探讨了削减过剩产能的潜力。通过这项比较研究，我们将确定哪些行业组迫切需要采用资本密集型生产，以及为实现资本密集型生产还需将资本密集度提高多少。此外，我们将结合一个行业组的考察，将西孟加拉邦的现状与另外五个邦进行比较。

2. 文献综述

Se印度经济学家对印度若干制造业的产能利用率进行了比较实证研究。我们收集了一些关于产能利用率的文献，并讨论了这些研究采用的方法和所得结论。通过梳理这些文献，我们将尝试确定产能利用率的最优水平，以帮助解决过剩产能问题。

Srinivasan 等人从需求和供给约束的角度，指出印度不同工业存在过剩产能。他的实证研究结果表明，所考察的印度工业大多受到需求约束。此外，他在研究结论中指出，估算的生产能力短缺程度多年来并不一致（Srinivasan，1992）。

Gajanan等人利用固定资本投入的广义莱昂惕夫变动成本函数，估算了印度部分制造业的产能利用率。他们发现，80年代以前产能利用率较高，80年代以后有所下降，随后在90年代初再次开始上升。在他们的研究中，

他们还发现，产能利用率与生产劳动密集度呈正相关，这一关系在行业间和行业内均成立。他们的实证结果还表明，以最低产出资本比率为基础的传统产能利用率衡量方法，不适用于企业的短期决策（Gajanan & Malhotra，2007）。

Kumar 等人分析了印度制糖业过剩产能的地区差异。他们使用了 1974 年至 2005 年的时间序列数据，从地区视角呈现了产能利用率的变化趋势。他们采用了一种不太知名的方法，即基于线性规划的数据包络分析（DEA）。根据研究结果，他们指出，产能利用率下降主要是因为购买原材料的款项支付不及时、劳动投入不足以及政府管制过度。此外，他们解释说，如果人均资本增加后因其他原因（如原材料短缺）而未能充分利用，那么代表性制造业企业的过剩产能就会增加（Kumar & Arora，2009）。

A. K. Deb 试图找出经济改革通过哪些渠道提高了印度制造业整体的生产率增长。在实证研究中，他采用了后续回归分析。为了利用工厂的产能，他估算了产能利用率。在改革后时期，印度制造业的年均产能利用率较低。他的主要研究发现是，在大多数主要工业邦，改革后（2001 年至 2002 年之后）产能利用率增长得更快。他还通过后续 回归分析证实，有证据表明，经济改革对整个制造业部门的生产率增长产生了有利影响，且这一影响超出了产能利用率提高所带来的

上述文献在某些方面仍不尽如人意，因为它们要么探讨了过剩产能的成因，要么只是发现了产能利用率的变化趋势。然而，在本研究中，我们进行了比较研究，以确定哪些行业组需要多大规模的紧急资本投资，才能通过资本密集型生产提高产能利用率。本研究的特别之处在于，我们将全部55个行业组合并考察，并在将VES函数线性化后，运用由此得到的广义最小二乘法（GLS）模型。随后，我们根据GLS模型的系数手动计算参数μ，该参数是资本密集度的附加替代参数。借助这一附加替代参数，我们将其与全部55个行业组的CES函数替代弹性参数进行了比较分析。在这项比较研究中，我们还比较了各行业组在西孟加拉邦这一特定邦的当前状况。

3. 资本密集度的衡量

The VES生产函数解释

VES生产函数解释化作为生产率的解释变量。Hildebrand和Liu的一项综合研究揭示了常替代弹性生产函数的缺陷：由于遗漏了变量（K/L），其效率参数存在向下偏误，因此无法解释许多行业的生产率变化。VES生产函数克服了CES函数的这一缺陷。Hildebrand和Liu*指出：“如果像Arrow、Chenery、Minhas和Solow那样，依靠经验关系的拟合优度作为推导理论关系的初步依据，那么很可能必须认为，三变量关系（V/L、W和K/L；其中W为工资）比双变量关系（V/L和W）得到了更充分的确立。”

$$\ln (V/L) = \ln a + b \ln W + c \ln (K/L) + e \quad (1.1)$$

其中，c 是常数，其他符号与前文相同。当生产函数 $V = F$ 是一次齐次时，我们可以将其改写为 $V/L = F(K/L, 1)$ (K, L)

$$\text{By setting in (1.2)} \quad V/L = Y \quad \text{and} \quad K/L = X \quad (1.2)$$

于是，我们有 Y = f (X)，或者 V = L f (X)。在方程 (1.1) 中，令产出为计价物时的工资率为 W。如果劳动 (1.3)

(1.4)

且产品市场具有竞争性，则 ts are

$$W = f(X) - X\acute{f}(X) \quad (1.5)$$

或者，$W = Y - X\frac{dY}{dX}$ (1.6)

且 $r = \acute{f}(X)$，其中， (1.7)

$\acute{f}(X)$ 是资本边际产量， $f(X) - X\acute{f}(X)$ .....的边际产量 eturns

劳动，且 r 是资本的 r。

代入（1.1），得到以下微分方程：$\ln Y = \ln a + b\ln(Y - X\frac{dY}{dX}) + c\ln X$。求解 $\frac{dY}{dX}$ 得到

$\frac{dY}{dX} = \frac{Y}{X} - a^{-\frac{1}{b}}X^{-\frac{c}{b}-1}Y^{\frac{1}{b}}$ （伯努利方程）将方程（1.7）两边除以 $Y^{\frac{1}{b}}$ $Y^{-\frac{1}{b}}\acute{Y} = (\frac{Y^{1-\frac{1}{b}}}{X}) - (a^{-\frac{1}{b}}X^{-\frac{c}{b}}$ (1.8)

1) $(1-\frac{1}{b})$ $Y^{-\frac{1}{b}}\acute{Y} = (1-\frac{1}{b})\left[(\frac{Y^{1-\frac{1}{b}}}{X}) - (a^{-\frac{1}{b}}X^{-\frac{c}{b}} - 1)\right](Y^{-\frac{1}{b}})' = (1-\frac{1}{b})\left[(\frac{Y^{1-\frac{1}{b}}}{X}) - (a^{-\frac{1}{b}}X^{-\frac{c}{b}} - 1)\right]$ (1.7)

由于该微分方程是非线性的，因此难以求

解。不过，令如果，将 $z = Y^{1-\frac{1}{b}}$ 代入方程（1.10）$z' = (1-\frac{1}{b})\left[(\frac{z}{X}) - (a^{-\frac{1}{b}}X^{-\frac{c}{b}-1})\right]$ (1.8)

$z' = \frac{b-1}{b}z\frac{1}{X} - \frac{b-1}{b}a^{-\frac{1}{b}}X^{-\frac{c}{b}-1}$

$z' + \frac{1-b}{b}z\frac{1}{X} = \frac{1-b}{b}a^{-\frac{1}{b}}X^{-\frac{c}{b}-1}$ (1.9)

(1.10)

对方程（1.13）进行一阶线性非齐次微分 $zX^{\frac{1}{b}-1} = \frac{1-b}{1-b-c}a^{-\frac{1}{b}}X^{\frac{1-b-c}{b}} + \beta$

$z = \left[\frac{1-b}{1-b-c}a^{-\frac{1}{b}}\right]X^{\frac{-c}{b}} + \beta X^{1-\frac{1}{b}}$ 或者，$z = \alpha X^{-\frac{c}{b}} + \beta X^{1-\frac{1}{b}}$ 其中，$\alpha = \left[a^{-\frac{1}{b}}(\frac{1-b}{1-b-c})\right]$ 且 β 是任意积

分常数。通过变换

(1.11)

(1.12)

(1.13)

(1.14)

(1.15)

(1.16)

在（1.16）中将 z 代回 Y

$Z = Y^{1-\frac{1}{b}}$，我们得到一个新的生产函数。b

$Y = \left[\alpha X^{-\frac{c}{b}} + \beta X^{\frac{b-1}{b}}\right]^{\frac{b}{b-1}}$ 或者，

$$V = \left[\beta K^{\frac{b-1}{b}} + \alpha(\frac{K}{L})^{-\frac{c}{b}}L^{\frac{b-1}{b}}\right]^{\frac{b}{b-1}} \quad (1.17)$$

(1.18)

表示　用 SMAC（Solow、Minhas、Arrow 和 Chenery）符号表示的方程 (1.18),

$$V = \left[\beta K^{-\rho} + \alpha \left(\frac{K}{L}\right)^{-\mu(1+\rho)} L^{-\rho}\right]^{-\frac{1}{\rho}} \quad \text{Where, } \rho = \frac{1}{b} - 1 \tag{1.19}$$

By setting $\alpha = (1-\delta)A^{-\rho}$ and $\beta = \delta A^{-\rho}$

We obtain

$$V = A\left[\delta K^{-\rho} + (1-\delta)\left(\frac{K}{L}\right)^{-\mu(1+\rho)} L^{-\rho}\right]^{-\frac{1}{\rho}} \tag{1.20}$$

这个新的生产函数形式与CES函数相同，只是 $L^{-\rho}$ 乘以了 $\left(\frac{K}{L}\right)^{-\mu(1+\rho)}$。显然，如果$\mu$ 等于零，这个新函数就会退化为CES函数；因此，新函数是一个更一般的形式，CES函数是其特例。为了考察额外替代参数μ的作用，我们通过一阶泰勒展开将这个VES函数线性化，以研究削减过剩产能时资本密集度的“响应”。[详见附录：A]

这个函数以随机形式表示。这里，A、δ 和ρ 分别是效率参数、分配参数和替代参数。在这个函数中，μ 是一个重要参数，它具有重要的解释意义：当μ>0时，通过增加人均资本可以获得更高的人均产出；换句话说，这需要采用资本密集度更高的生产过程（Kazi，1978）。当μ=0时，VES函数会自动转化为CES函数。

VES与CES有一个重要区别。CES要求等产量线上的所有点都具有相同的替代弹性，且该弹性不受产出水平影响，因此等产量线图上的所有点也都满足这一要求。另一方面，VES要求只有当这些线以原点为起点时，替代参数才相同（Revankar，1971a）。在本分析中，我们关注资本的响应。为此，我们手动拆分该函数，以确定μ 及其他参数。

4. 最佳广义模型的选择

我们选取了两个集中型和两个分散型行业组，或根据资本密集度分布不均进行分类。对于线性化的可变替代弹性（VES）模型，我们选取了三种OLS模型：1）多项式模型，2）幂模型，3）指数模型。多项式模型和指数模型在R中使用“glm”函数编写，该函数称为广义最小二乘函数；幂模型则使用“lm”函数编写，该函数称为最小二乘函数。根据我们的数学解释，我们已经说明，VES模型是一个更广义的模型，其中CES函数是其特例。将VES函数线性化后，模型呈现多项式形式（1.21）。在这三种OLS模型中，资本密集度均被视为解释变量。

Polynomial model: $$\left[\ln\frac{V}{L}\right]_i = \beta_0 + \varphi_1\left[\ln\frac{K}{L}\right]_i^1 + \varphi_2\left[\ln\frac{K}{L}\right]_i^2 + \varphi_3\left[\ln\frac{K}{L}\right]_i^3 + \cdots + e \tag{1.21}$$

Exponential model: $$\ln\left[\frac{V}{L}\right]_1 = \beta_0 + \beta_1\left[\frac{K}{L}\right] + e \tag{1.22}$$

幂模型: $$\ln\left[\frac{V}{L}\right]_1 = \beta_0 + \beta_1 \ln\left[\frac{K}{L}\right] + e \tag{1.23}$$

为了针对所选行业组获得最佳广义最小二乘（OLS）模型，我们计算了标准化均方根误差（SRMSE），并对这些数值进行了比较。SRMSE 的解释如下：如果 SRMSE < 0.5，则

表示拟合良好；如果 SRMSE ~ 0.75，则表示拟合尚可；如果 SRMSE > 1，则表示拟合较差，并且存在超量程观测值。

结果显示（表 1），多项式模型拟合良好，因为解释变量的所有后续幂项均显著。此外，多项式模型的标准化均方根误差（SRMSE）小于 0.5，这意味着模型对观测值的拟合良好。根据 AIC（赤池信息准则），可以得出结论：多项式估计（AIC 较低）显著优于指数估计和幂估计（AIC 较高）。因此，我们决定对所有行业组均采用多项式模型进行估计。

表 1. 按行业代码划分的最小二乘估计

Est.	行业代码：264			行业代码：221		
	多项式	指数	幂	多项式	指数	幂
（截距）	1.31 (0.94)	1.03 *** (	0.17 (	-1.16 *** (0.25)	0.77 *** (	-0.80 *** (0.20)
$(\log X_1)^1$	-8.51 (4.82)			2.48 *** (0.46)		
$(\log X_1)^2$	17.28 * (8.23)			-0.72 ** (0.21)		
$(\log X_1)^3$	-12.06 * (5.50)					
$(\log X_1)^4$	2.78 * (1.25)					
(X_1)		0.02 ** (0.01)			0.05 *** (0.01)	
$\mathrm{Log}(X_1)$			0.51 *** (0.12)			0.90 *** (0.07)
AIC	35.46	96.54		-68.63	40.43	
BIC	44.79	101.20		-61.68	45.65	
对数似然	-11.73	-45.27		38.32	-17.22	
偏差	4.01	27.23		0.40	5.58	
观测值数量	35	35	35	42	42	42
R^2			0.34			0.80
调整后的 R^2			0.32			0.80
标准化均	**0.4776**	1.4780	1.4835	**0.1278**	1.3601	1.3657
*** p < 0.001；** p < 0.01；* p < 0.05						

来源：计算得出　作者根据2010—11年至2016—17年的印度年度工业调查（ASI）数据计算得出 .

5. 结果与解释：

M大多数函数的相关的研究

多数函数的相关的研究，资本生产率下降、劳动生产率上升，这主要是因为印度工业的资本密集度降低 (Somayajulu &George, 1983)。这一点没有例外。对于印度其他并非主要工业邦的邦，当劳动生产率较高时，投资者会提高资本密集度并采用替代劳动力的技术；对此我们尚无答案。不过，对于以下六个主要工业邦，我们有答案：泰米尔纳德邦、卡纳塔克邦、古吉拉特邦、马哈拉施特拉邦、哈里亚纳邦和西孟加拉邦。

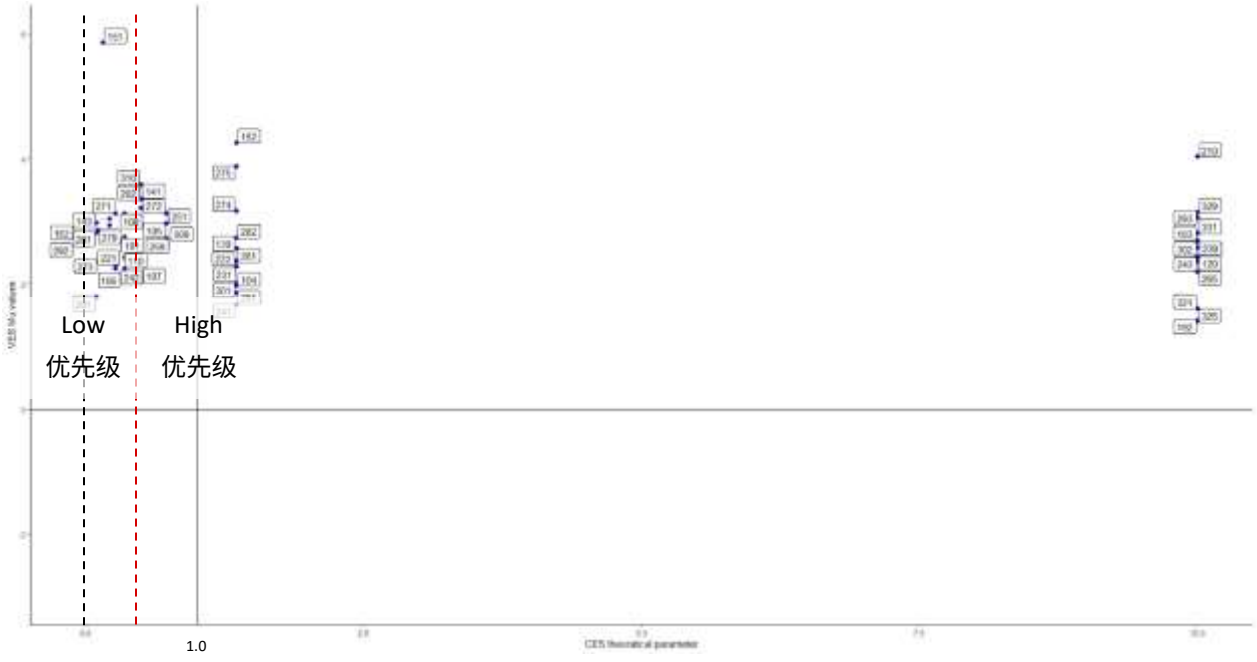
根据我们的研究结果，几乎所有选定的行业组都需要不同程度的资本密集型生产。正如我们在开篇所讨论的，如果资本密集度这一附加参数的值（μ）大于零，那么我们可以说该行业需要资本密集型生产。此外，我们可以说，通过增加人均资本，可以获得更高的人均产出，因为μ>0。在这里，为提高劳动生产率而不断增加的资本需求，可能会促使制造单位使用更多现有产能。这表明，这六个选定邦的投资者可以增加资本投资。

研究结果表明，在印度注册制造业部门的一些重要且细分的行业类别中，VES生产函数具有一致性并占主导地位。这有力地支持了这样一种观点：与同质生产函数相比，VES生产函数是更适用于印度工业的假设。资本密集度是解释生产率时不可忽视的重要变量（Kazi，1980a）。

现在，我们通过图示比较所有行业组的 VES函数资本密集度附加参数、以[（资本、劳动）为嵌套的替代弹性，以及 CES函数的资本密集度] 。该图有助于我们确定哪些行业组亟需采用资本密集型生产，以及它们需要将生产的资本密集度提高多少。图1展示了：X轴衡量 CES 的替代弹性，Y轴衡量 VES 的资本密集度附加替代参数。我们忽略图中最右侧的行业代码，因为根据 CES估计，这些行业组的替代弹性在理论上并不合理。因此，我们只关注图的左侧。可以看到，按照 X轴，各行业组大致位于零与一之间；按照 Y轴，所有行业组都高于零点。位置越高，表明越需要采用资本密集型生产。

通过图1，我们可以看出哪些行业组需要通过紧急资本投资来采用资本密集型生产。红色虚线右侧的行业组比左侧的优先级更高。这些右侧的行业组亟需尽快进行资本投资，以实现资本密集型生产。如果这些行业组未能获得紧急资本投资，其产业将进一步陷入过剩产能的困境。因此，较低的资本水平会导致劳动生产率较低，这可能促使制造单位进一步降低现有产能的使用率。

图1：CES与VES估计的替代参数按行业组比较



Sou来源：作者根据2016—17年印度年度工业调查（ASI）数据计算

6. A 西孟加拉邦与其他邦的VES函数比较分析

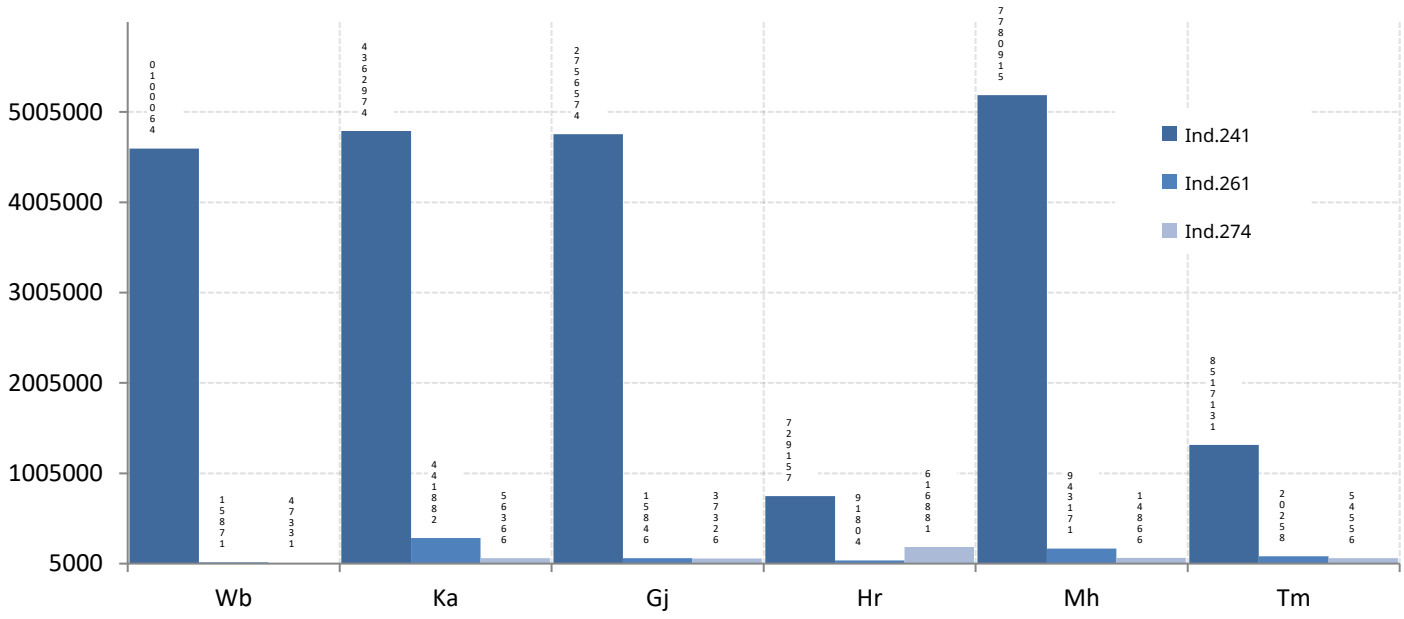
工业　　西孟加拉邦的单位目前面临诸多外生和内生问题，　　这些问题限制了它们的发挥作用并迫使它们表现平平，低于应有水平。这里并非所有问题，但确有少数问题

不同寻常。也许制造商会遇到分销困难、面临市场的严峻考验、偏好变化、电力储存、原材料和运输方面的问题，并因诸多原因经历劳资关系恶化。我们能说些什么呢？这一切都源自现代制造业。企业家开展商业活动，是为了在竞争中胜过他人、取得成功；没有人会对他人的苦难如此冷漠。因此，他们更倾向于经营过剩产能更大的企业，而只有增加技术投入才能提高生产率。

在图1中，我们从高优先级区域随机选取了三个行业组：241、261和274，其μ值分别由低到高。现在，我们按邦比较这三个行业组的已投资资本总额，随后说明哪些地区的哪些行业组应优先增加资本投资。

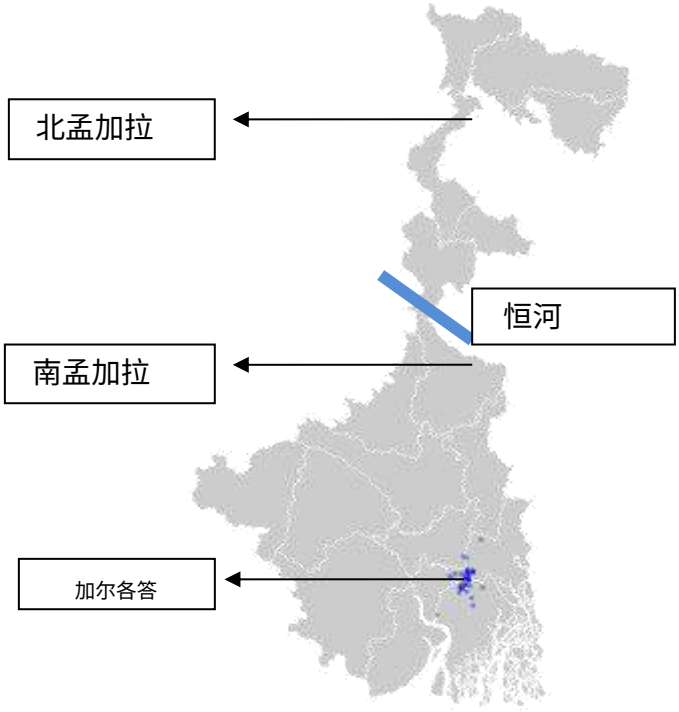
在图2中，我们看到西孟加拉邦工业组274的已投资资本金额最低。因此，我们可以说，西孟加拉邦的工业组274亟需资本投资，以通过资本密集型生产提高其产能利用率。然而，该工业组所需的资本投资高于另外两个工业组。因此，我们决定对工业组274展开研究。工业组274从事电气和照明设备制造。通过空间数据图，我们在地图1中看到，工业组274的单位或工厂在西孟加拉邦南北两部分的分布都不理想。南部共有59家制造工厂，而北部没有该工业组的制造工厂。

图2：按行业组和邦划分的已投资资本总额（2016—17年）（百万卢比）



来源：作者根据2016—17年印度年度工业调查（ASI）数据计算。

地图：1. 工业单位分布图　　通过空间数据分析研究西孟加拉邦工业组274的单位或工厂



来源：　作者根据《印度年度工业调查（ASI）》2016-1 年数据计算　　*7.*

该行业组的 μ 值为 3.17，非常高。这意味着 该邦高度偏好资本密集型生产方式。因此，我们可以部分地认为，如果将印度其他邦的剩余资本投资进行优化再分配至西孟加拉邦，那么 这将提高劳动生产率，进而鼓励通过资本密集型生产利用产能。

7. 政策与建议：我们的描述基于

对结果的解读和探索性研究表明，需要更多资本来提高劳动生产率，从而带动西孟加拉邦工业产能的提升。近期，印度政府通过 INVEST INDIA 计划开始鼓励国内外投资者加大对制造和加工部门资本品的投资。为鼓励资本投资，中央政府颁布了一些命令，例如《电气设备（质量控制）令，2020》和《公共采购（优先在印度制造）令，2017》。中央政府为印度电气设备行业制定了使命计划，计划在未来5年提高发电能力。因此，需要进行技术升级，以推动电气设备的发展。中央政府决定，到2025年，将资本品对制造业活动总量的贡献占比从20%提高到25%。该政策的主要目标是使印度成为全球主要的资本品生产国之一（重工业和公共企业部，2016、2017和2020年）。在《国家制造业政策2011》中，中央政府宣布了在十年内将制造业在国内生产总值中的占比提高至25%、创造1亿个就业岗位的目标。该政策还强调，要通过传授必要技能，使农村青年具备就业能力，从而赋能农村青年（印度商工部，2011年）。因此，我们还建议印度政府的政策制定者更加重视劳动培训计划（总理技能发展计划）的推广与重新设计。

在资本品投资方面，印度政府仍未予以充分重视。根据我们的研究结果，我们已经指出，需要增加资本投资以提高生产率。INVEST INDIA项目的网站上，中央政府指出：“印度的资本货物制造业为工程、建筑、基础设施和消费品等多个领域的发展提供了坚实的

基础。”如果情况属实，那么根据我们的CES函数可以看出，各产业仍未扩大技术应用。此外，他们还表示：“印度的资本货物产业提供约140万个直接就业岗位和700万个间接就业岗位。”然而，根据我们的文献研究，我们得出的结论是，在所识别出的工业化程度较低的邦中，例如西孟加拉邦，熟练劳动力仍然不足。与其制定和推广政策，不如避免制定内容相同的新政策，因为这无法解决过剩产能问题。为此，我们建议印度政府在现行政策中分别关注不同因素（资本、劳动和资本密集度），并在全国各地更有效地加以推广，以优化解决过剩产能问题。

参考文献：

Deb, A. K.（2013）。《印度制造业中的经济改革、产能利用率与生产率增长》。SSRN电子期刊。已发表。https://doi.org/10.2139/ssrn.2271553 Gajanan, S., & Malhotra, D.（2007）。《产能利用率及其决定因素的测度：印度制造业研究》。应用经济学，39(6)，765–776。https://doi.org/10.1080/00036840500447732 Grassetti, F., Mammana, C., & Michetti, E.（2018）。《生产要素之间的可替代性与增长：使用VES生产函数的分析》。《混沌、孤子与分形》，113，53–62。https://doi.org/10.1016/j.chaos.2018.04.012 Kazi, U.（1978）。《具有可变替代弹性的生产函数：分析及若干实证结果》。《Artha Vijnana》：戈卡莱政治与经济研究所期刊，20(2)，168。https://doi.org/10.21648/arthavij/1978/v20/i2/116637 Kazi, U. A.（1980a）。《可变替代弹性生产函数：印度制造业案例研究》。《牛津经济论文集》，32(1)，161–194。https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.oep.a041468 Kumar, S. & Arora, N.（2009）。《运用非参数前沿技术分析印度制糖业产能利用率的区域差异》。《欧亚商业与经济学期刊》，2(4)，1-26。取自 https://www.ejbe.org/index.php/EJBE/article/view/21 Lovell, C. A. K.（1968）。《战后美国制造业的产能利用率与生产函数估计》。《经济学季刊》，82(2)，219。https://doi.org/10.2307/1885895 印度商工部（2011）。《国家制造业政策》，印度：印度政府。文件编号：10(6) / 2010-MPS。https://static.investindia.gov.in/National%20Manufacturing%20Policy.pdf 印度重工业和公共企业部（2016）。《国家资本货物政策》，印度：印度政府。https://static.investindia.gov.in/National%20Capital%20Goods%20Policy%202016.pdf 印度重工业和公共企业部（2017）。《公共采购（优先采购印度制造产品）令》，印度：印度政府。参考编号：16(4)/2018-HEI-(Part-I)。https://static.investindia.gov.in/s3fs-public/2020-09/PPP_MII_IndustrialBoilers_29thSept2020.pdf 印度重工业和公共企业部（2020）。《电气设备（质量控制）令》，印度：印度政府。参考编号：CG-DL-E-11112020-223046。https://static.investindia.gov.in/s3fs- public/2020-11/Electrical%20Equipment%20%28Quality.pdf Revankar, N. S.（1971a）。《一类可变替代弹性生产函数》。《计量经济学》，39(1)，61。https://doi.org/10.2307/1909140 Somayajulu, V. V. N., & George, J.（1983）。《印度产业生产函数研究综述》。《Artha Vijnana》：戈卡莱政治与经济研究所期刊，25(4)，402。https://doi.org/10.21648/arthavij/1983/v25/i4/116404 Srinivasan, P. V.（1992）。《印度产业的产能过剩：由供给还是需求决定？》。《经济与政治周刊》，27(45)，2437-2441。检索于2021年7月16日，Thach, N. N.（2020）。《如何解释ES低于1？贝叶斯非线性混合效应方法》。《风险与金融管理期刊》，13(2)，21。https://doi.org/10.3390/jrfm13020021