

外部性及公共品

Externality and Public Good

外部性

从模型出发的思考

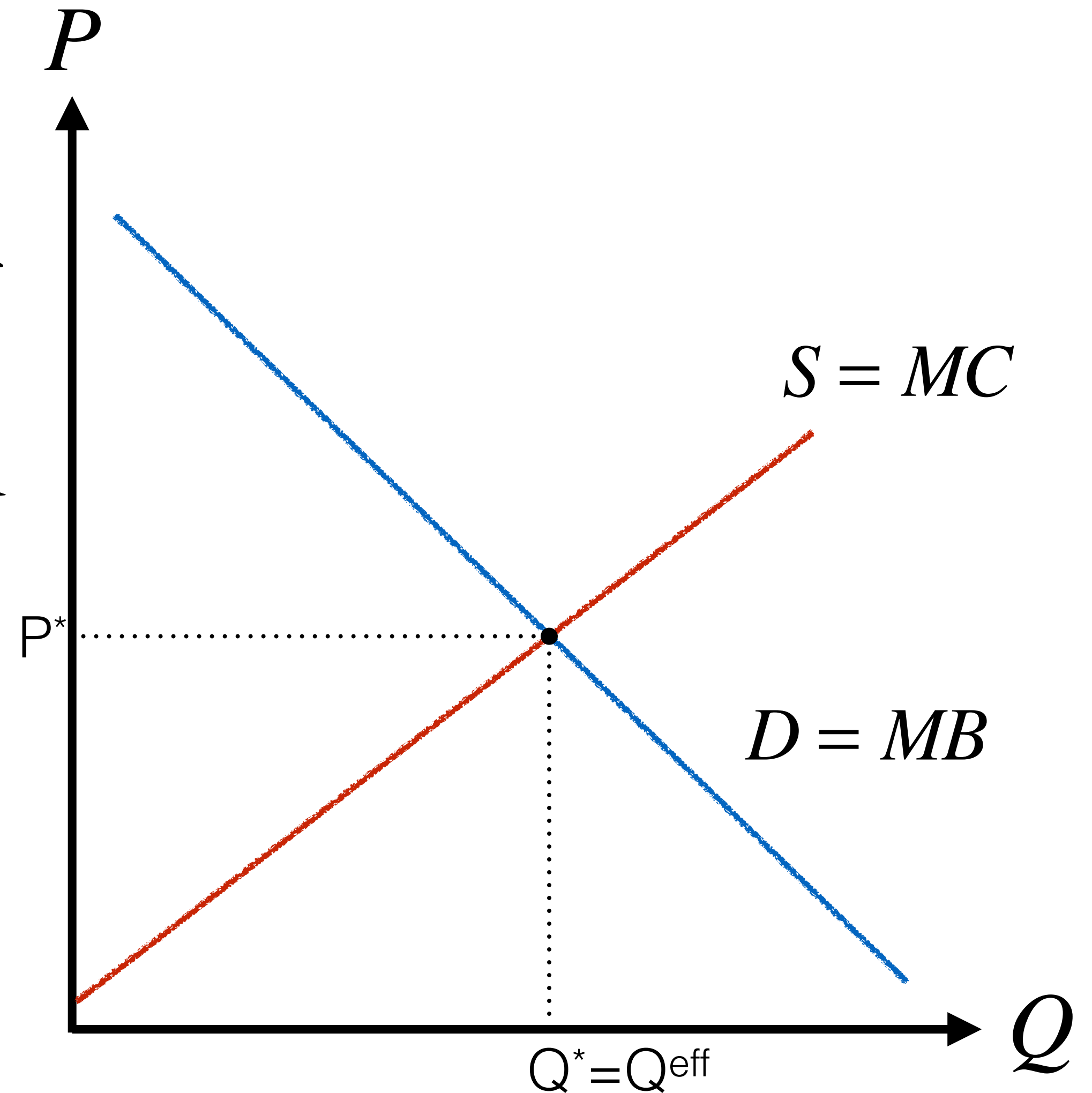
- ◆ 通过供需模型，我们知道：
 - ◆ 在完全竞争的市场中，经济的运行是有效率的
 - ◆ 价格作为一种有效的调节工具，能够平衡供需
 - ◆ 最终，社会总产量等于社会最优产量
- ◆ 亚当·斯密认为：市场“看不见的手”引导着市场中自利的买者和卖者，使社会获得了最大的收益
- ◆ 这个结论总是正确的么？

从现实出发的观察

- ♦ 市场失灵 (*market failure*) 的例子在现实中十分常见
- ♦ 一方面，如果政府不对市场进行干预，那么：
 - ♦ 北京的雾霾会更加严重
 - ♦ 工厂污水的排放将对环境造成极大的污染
 - ♦ 二氧化碳的排放将导致全球变暖的加剧
 - ♦ 小区居民的宠物将四处排泄
- ♦ 另一方面，如果政府不进行管制和治理，那么：
 - ♦ 没有香港政府补贴，宝宝疫苗的接种费用将大幅增加
 - ♦ 没有九年义务教育政策，大陆的教育的成本就大大提高

市场效率

- ♦ 在完美的市场中：
 - ♦ 一方面，价格反映了一种物品的社会价值（同时也是买者的支付意愿）
 - ♦ 另一方面，价格反映了生产该物品的社会成本（同时也是卖者付出的生产成本）
- ♦ 但是，当市场结果影响到市场以外的其他人时，价格所反映的买者的支付意愿和卖者成本就不再是整个社会的收益和成本



市场失灵

- ♦ 在竞争市场中，市场失灵的一个原因是外部性 (*externality*)
- ♦ 外部性：个体经济单位的行为对社会或者其他部门造成了影响却没有承担相应的义务或获得回报
- ♦ 当一个人从事的活动影响了旁观者的福利，而对这种影响既不支付也没有获得任何赔偿时，这个人就对社会产生了外部性
- ♦ 外部性引起了市场的无效率，因此不能使得总剩余最大化

外部性的分类

- ♦ 当个体或企业的行为对旁人的影响是不利的，个体或企业的行为就具有负外部性 (*negative externality*)
 - ♦ 汽车尾气、抽烟、狗叫、广场舞、下雨天打伞
- ♦ 当个体或企业的行为对旁人的影响是有益的，个体或企业的行为就具有正外部性 (*positive externality*)
 - ♦ 疫苗注射、修复历史性建筑物、新技术的研发

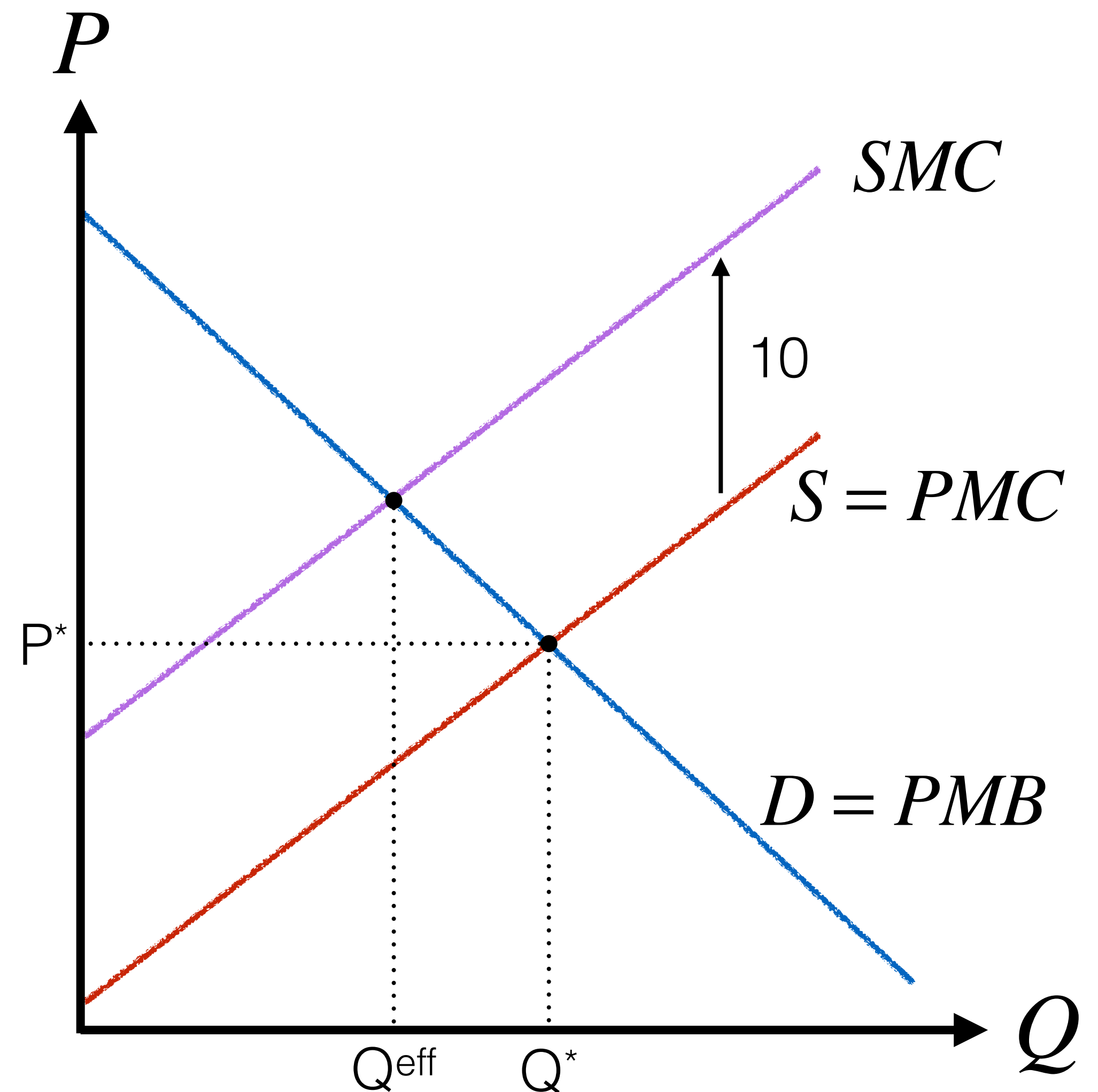
负外部性的影响

私人成本与社会成本

- ♦ 厂商和消费者眼中的成本和收益
 - ♦ 私人成本 (*private cost*): 厂商进行生产时所考虑的成本
 - ♦ 私人收益 (*private benefit*): 消费者进行购买时所考虑的收益
- ♦ 社会计划者 (*social planner*) 眼中的成本和收益
 - ♦ 社会成本 (*social cost*): 社会进行生产时所支付的所有成本
 - ♦ 社会收益 (*social benefit*): 社会进行消费时所兑现的所有收益

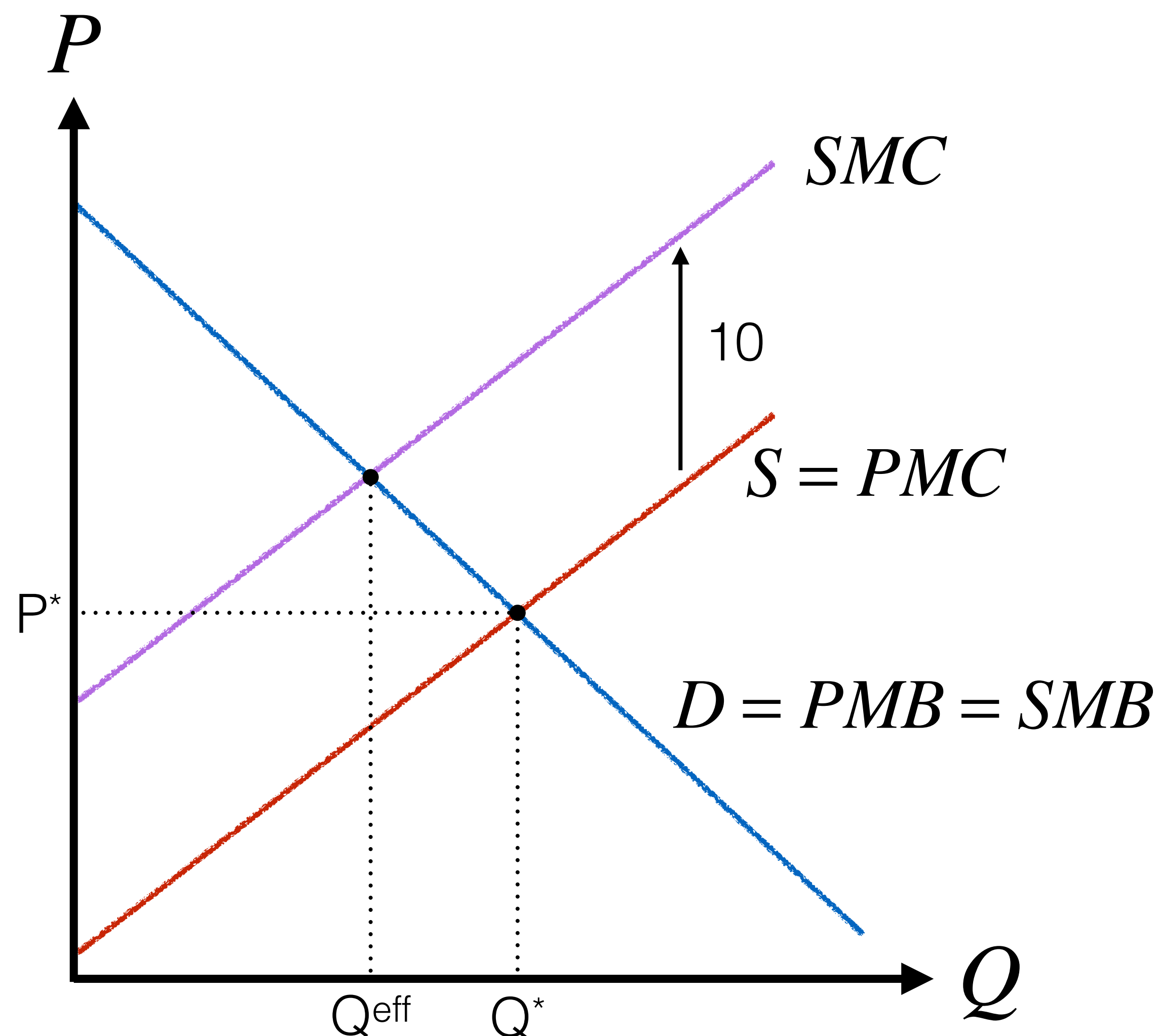
负外部性

- ♦ 钢铁的生产会带来环境污染（负外部性）
- ♦ 假设**每一单位**钢铁的生产对社会造成污染的成本是10元
- ♦ 对于社会计划者来说，生产钢铁的社会成本包含两部分：
 - ♦ 企业生产所需的成本（企业考虑的成本）
 - ♦ 污染带来的社会成本（企业忽略的成本）



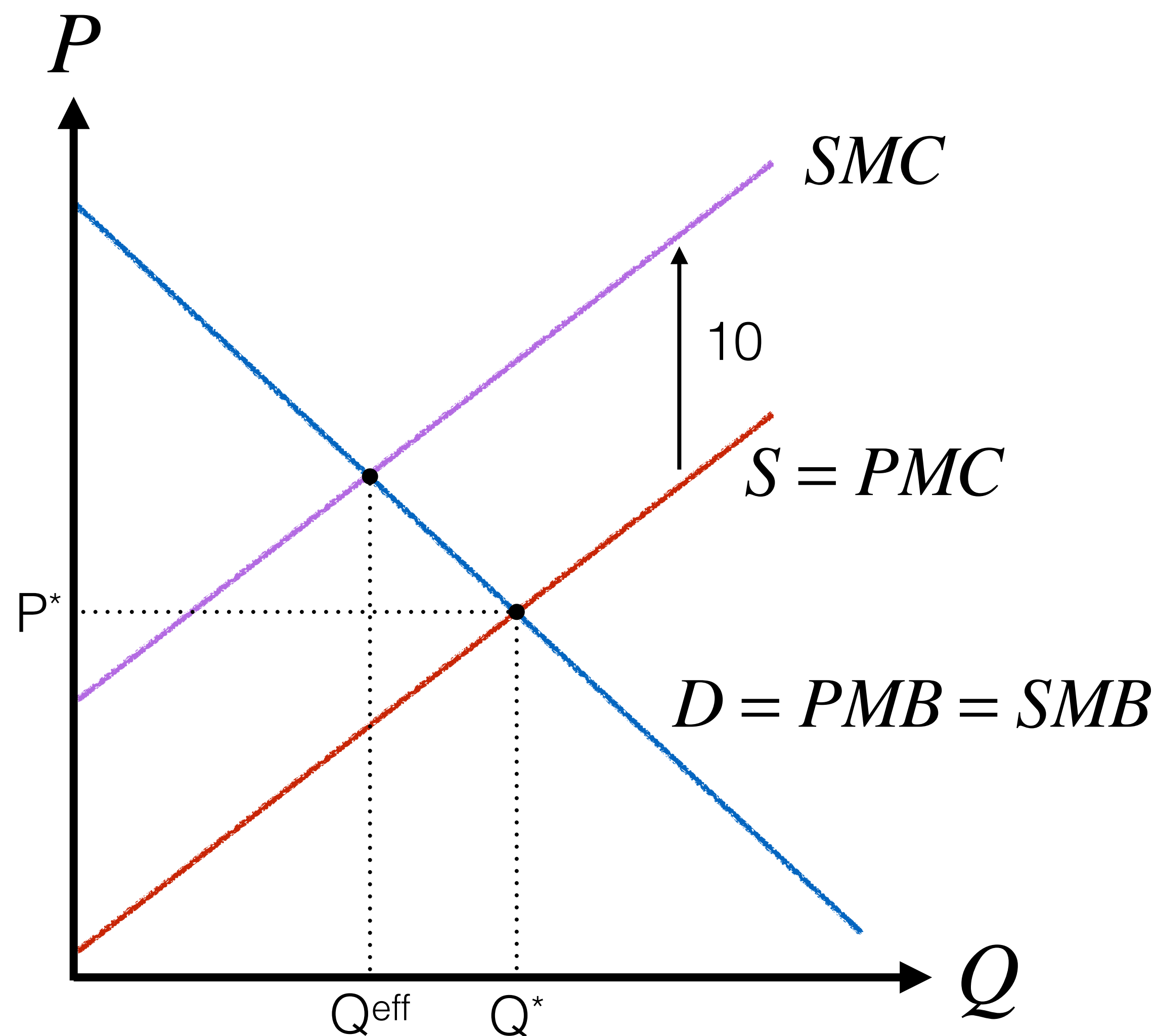
负外部性

- 由于企业不考虑污染带来的社会成本（负外部性），因此 $SMC > PMC$
- 在最优产量处，边际社会成本等于边际社会收益
 - $SMC = SMB \Rightarrow Q^{eff}$
- 企业和消费者不考虑污染对社会造成的成本
 - 均衡时，边际私人成本等于边际私人收益
 - $PMC = PMB \Rightarrow Q^*$
- 负外部性使得均衡产量高于社会最优产量 ($Q^* > Q^{eff}$)，造成生产过剩 (overproduction)
- $\Rightarrow DWL > 0$



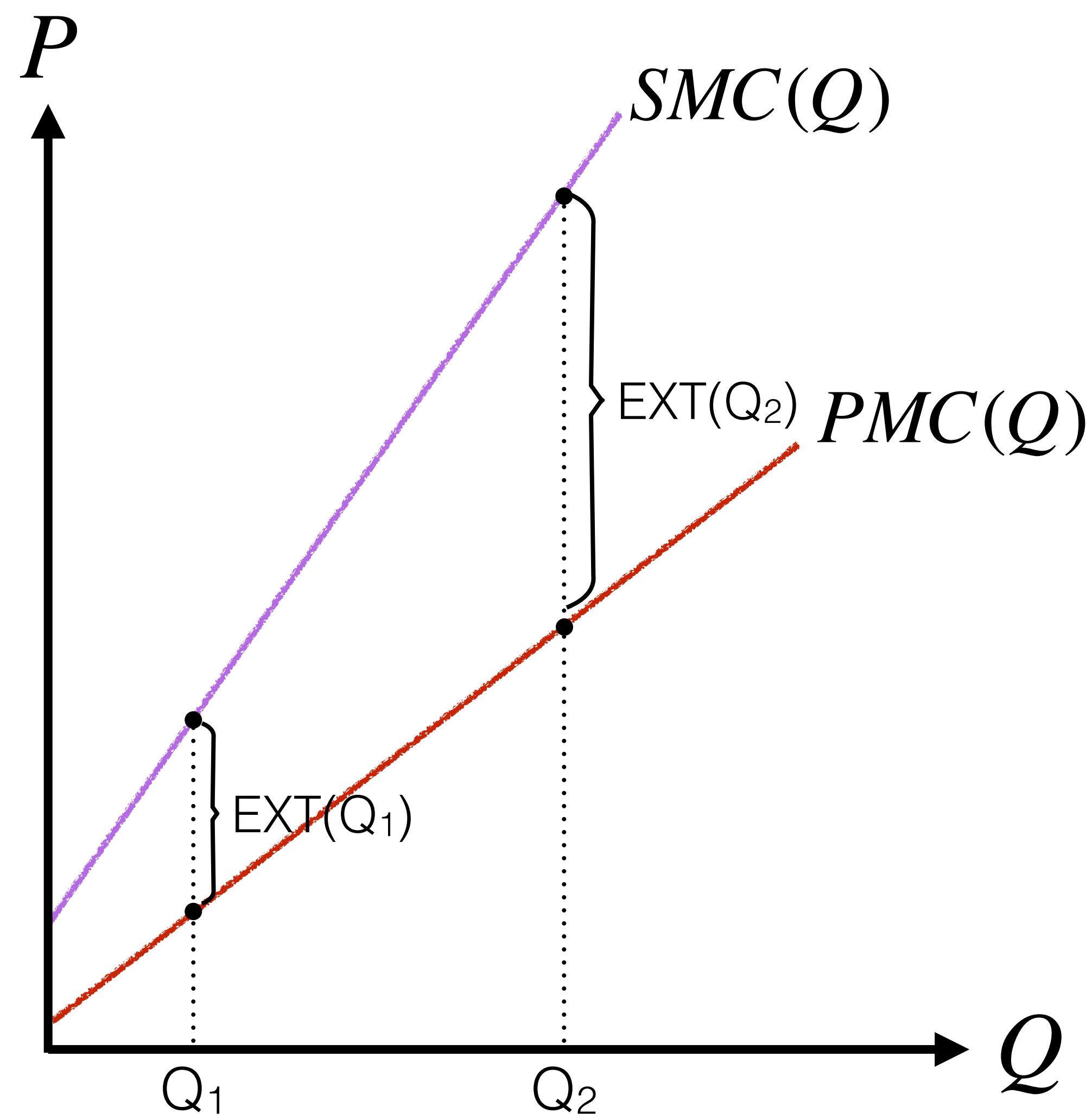
负外部性

- 当经济中存在负外部性时:
- $SMC(Q) = PMC(Q) + EXT'(Q)$
 - $SMC(Q)$: 社会边际成本
 - $PMC(Q)$: 私人边际成本
 - $EXT'(Q)$: 外部边际成本, 即最后一单位产品的生产给社会带来的厂商和消费者决策时没有考虑的成本
- 右图中, 每一单位产品产生的负外部性相同



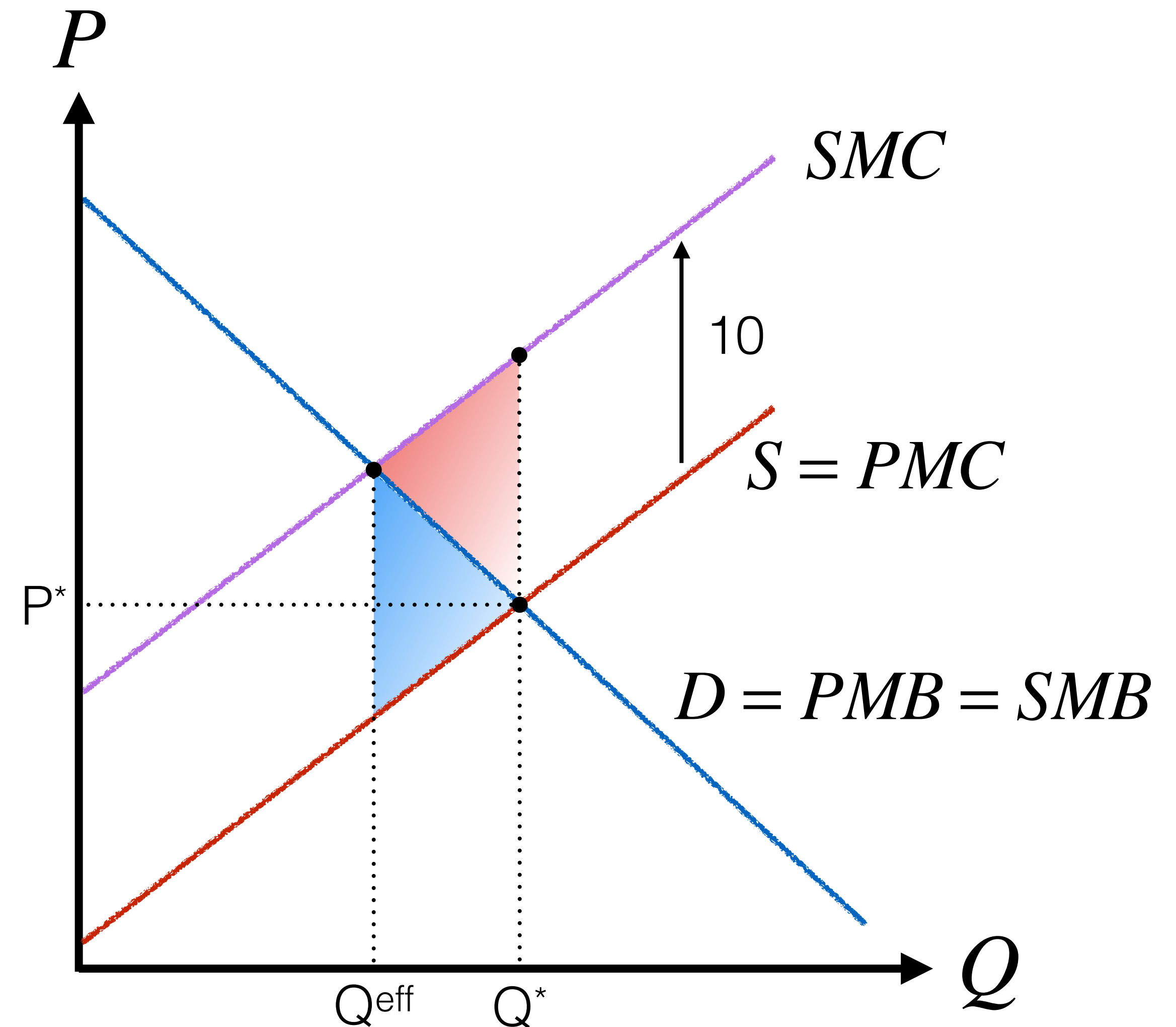
负外部性

- 当经济中存在负外部性时:
- $SMC(Q) = PMC(Q) + EXT(Q)$
 - $SMC(Q)$: 社会边际成本
 - $PMC(Q)$: 私人边际成本
 - $EXT(Q)$: 外部边际成本, 即最后一单位产品的生产给社会带来的厂商和消费者决策时没有考虑的成本
- 右图中, 每一单位产品产生的负外部性随着产量的增加不断增加



负外部性下的无谓损失

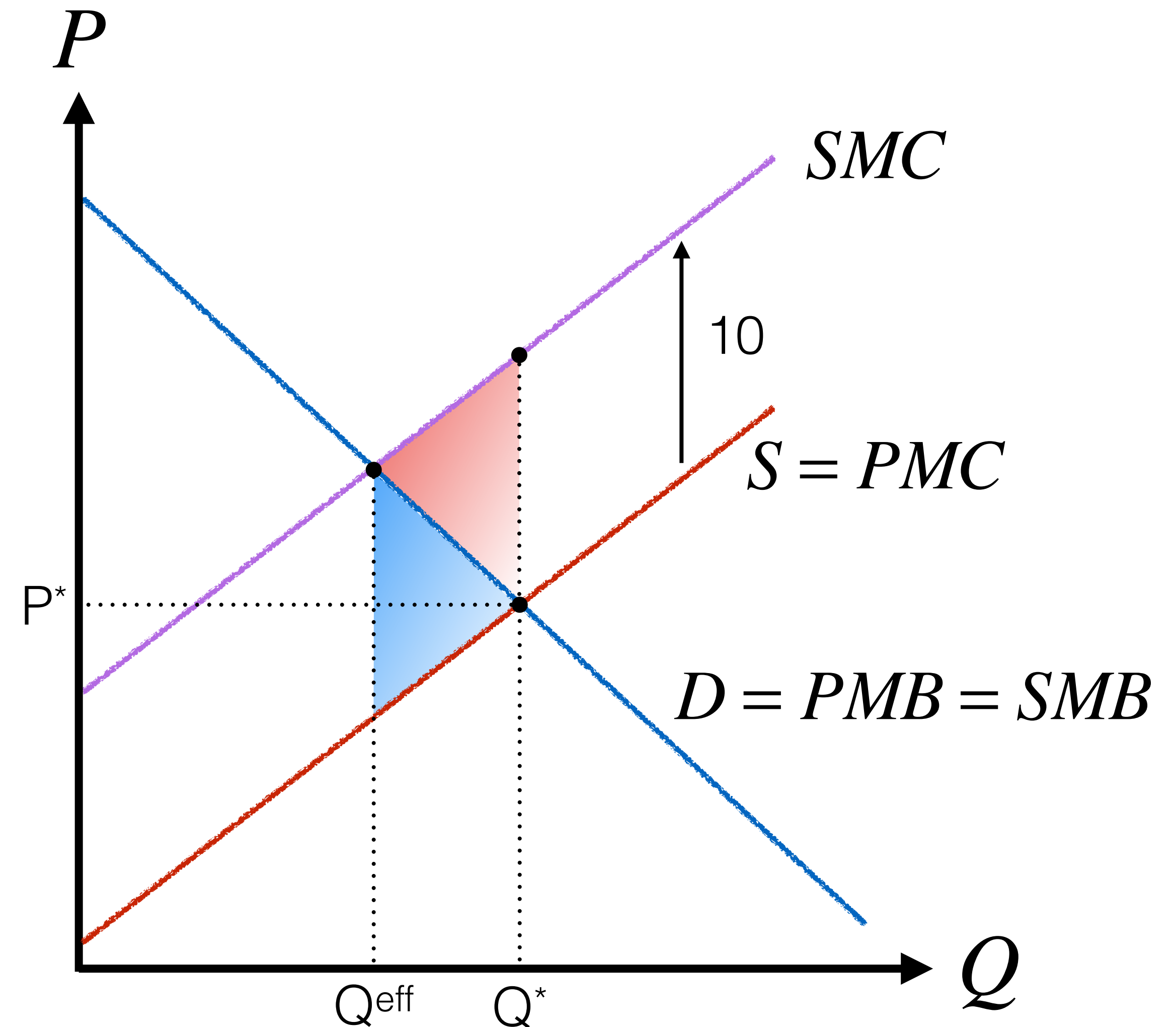
- 我们已经知道：负外部性会产生无谓损失
- 那么，无谓损失的大小是多少？
 - 蓝色区域：✗
 - 红色区域：✓
- 方法一：计算无谓损失的大小时，只需看社会边际成本曲线 (SMC) 和社会边际收益曲线 (SMB)



负外部性下的完整福利分析

方法二：通过完整的福利分析来计算无谓损失的大小

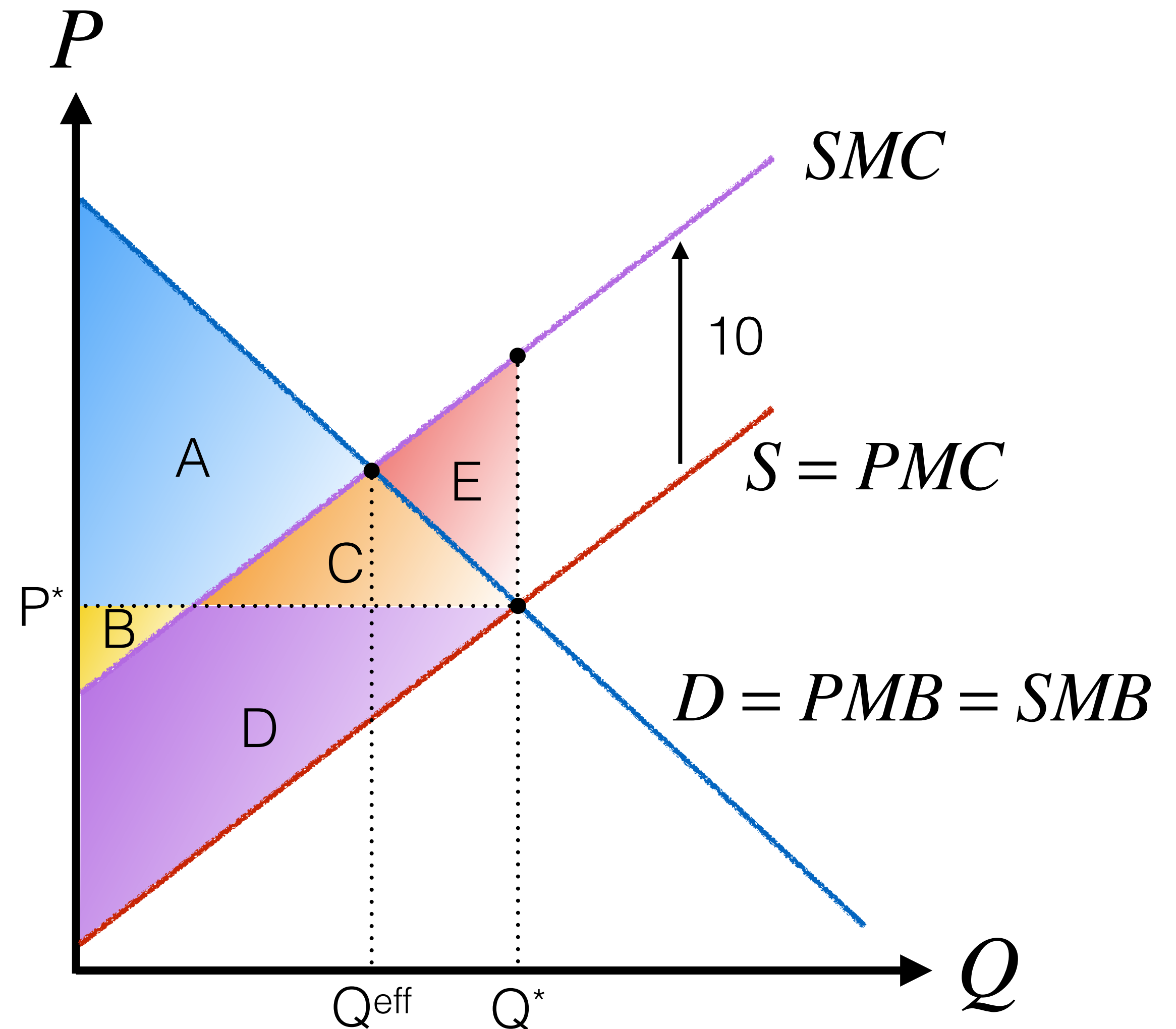
- 计算最大社会总剩余： TS^{max}
- 计算均衡下的社会总剩余： TS
- $\Rightarrow DWL = TS^{max} - TS$



负外部性下的完整福利分析

方法二：通过完整的福利分析来计算无谓损失的大小

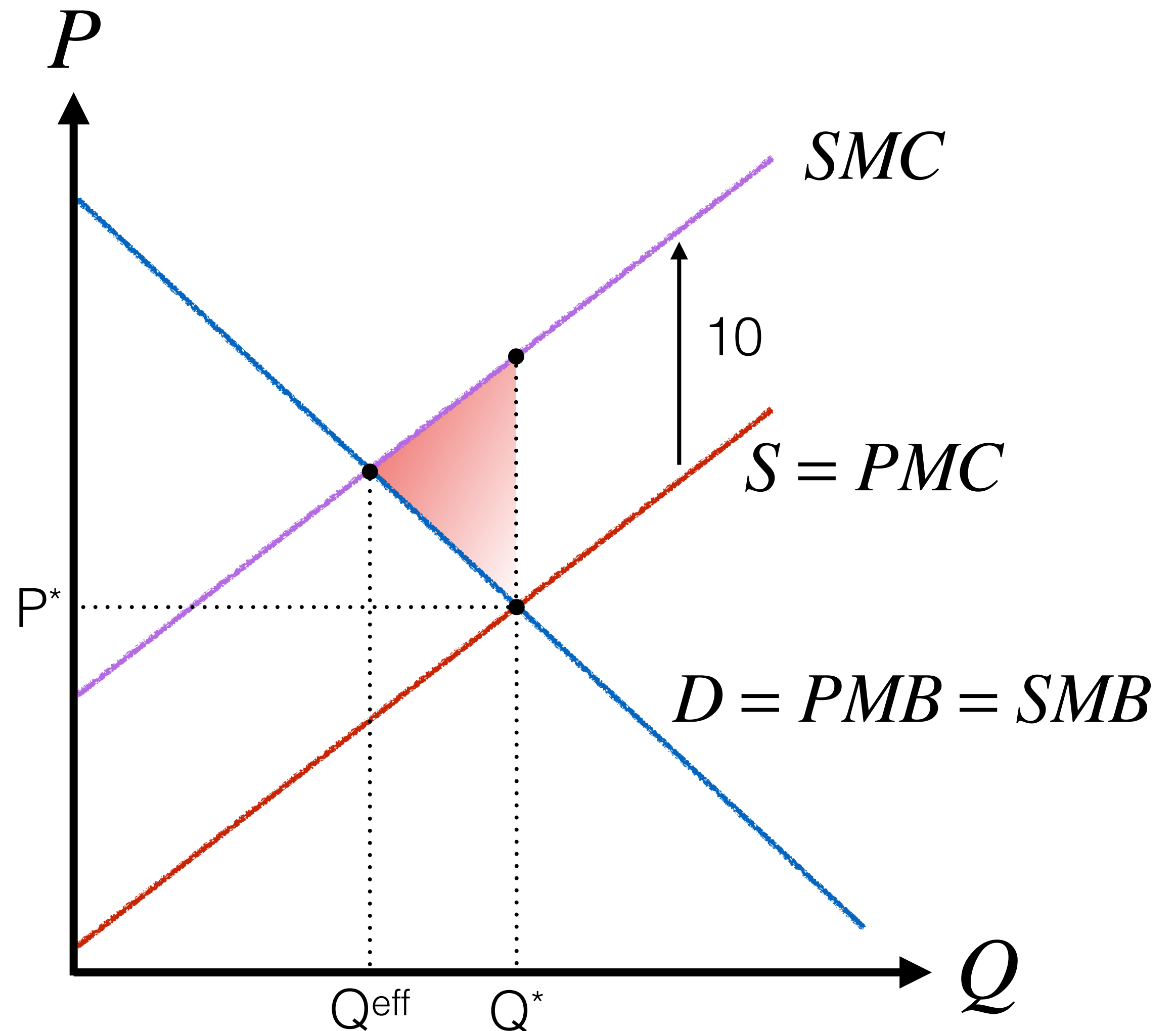
- ♦ 最大社会总剩余： $TS_{max} = A+B$
- ♦ 均衡下的社会总剩余： TS
 - ♦ 均衡下的消费者剩余： $CS = A+C$
 - ♦ 均衡下的生产者剩余： $PS = B+D$
 - ♦ 均衡下的负外部性： $EXT = C+D+E$
 - ♦ $\implies TS = CS+PS-EXT = (A+B)-E$
- ♦ 无谓损失： $DWL = TS_{max}-TS = E$



矫正外部性

负外部性下的无谓损失

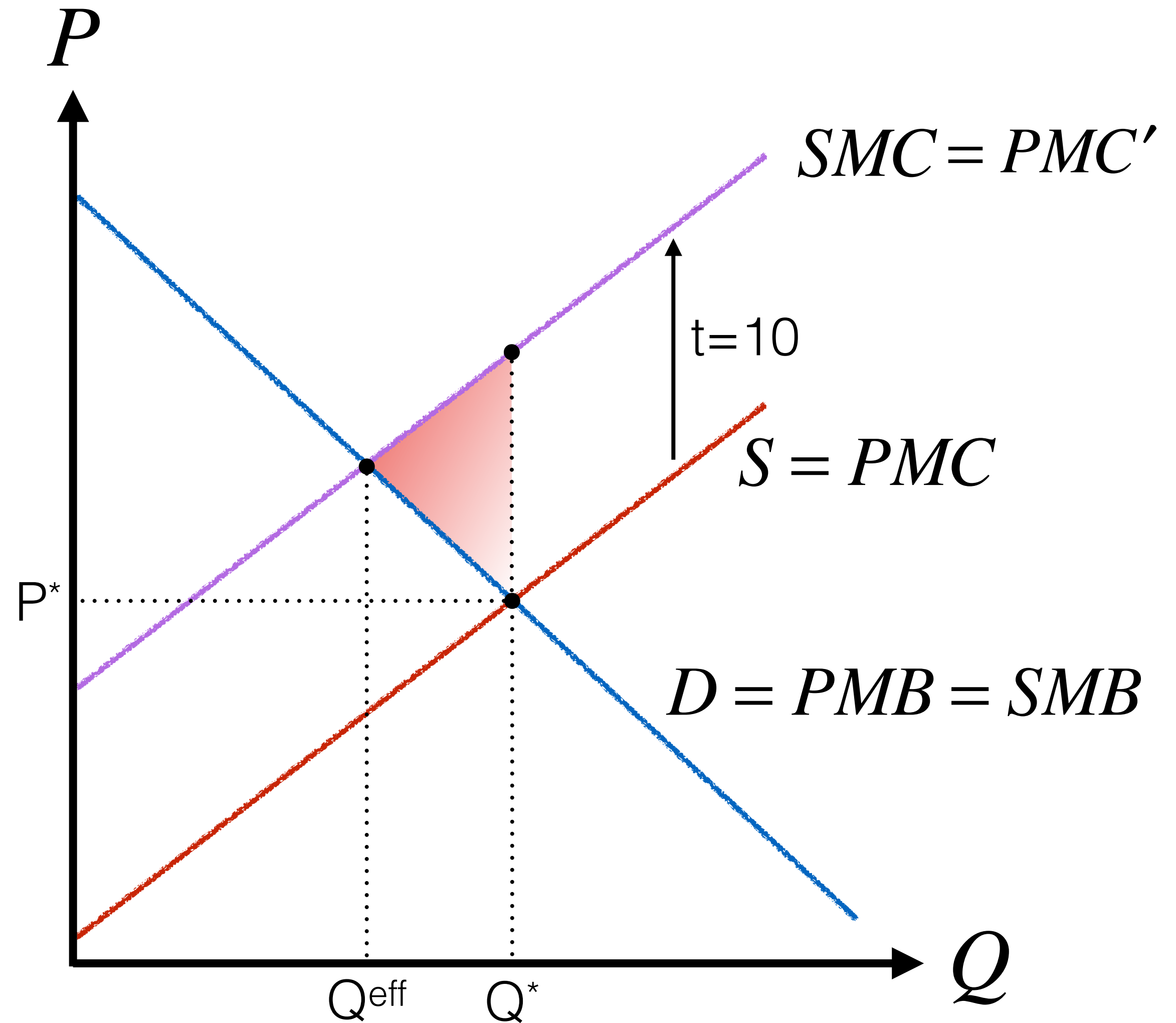
- 我们已经知道：负外部性会产生无谓损失
- 不同于完全竞争下的分析，政府管制在负外部性存在时可以改善社会福利
- 政府政策的目标：使产量从 Q^* 下降到 Q^{eff}
- 政府可以采取的措施有：
 - 教育 (education)
 - 征税 (tax)
 - 许可证 (permit)
- 所有政策的目标都是使市场内部化外部性 (internalizing the externality)



稅收

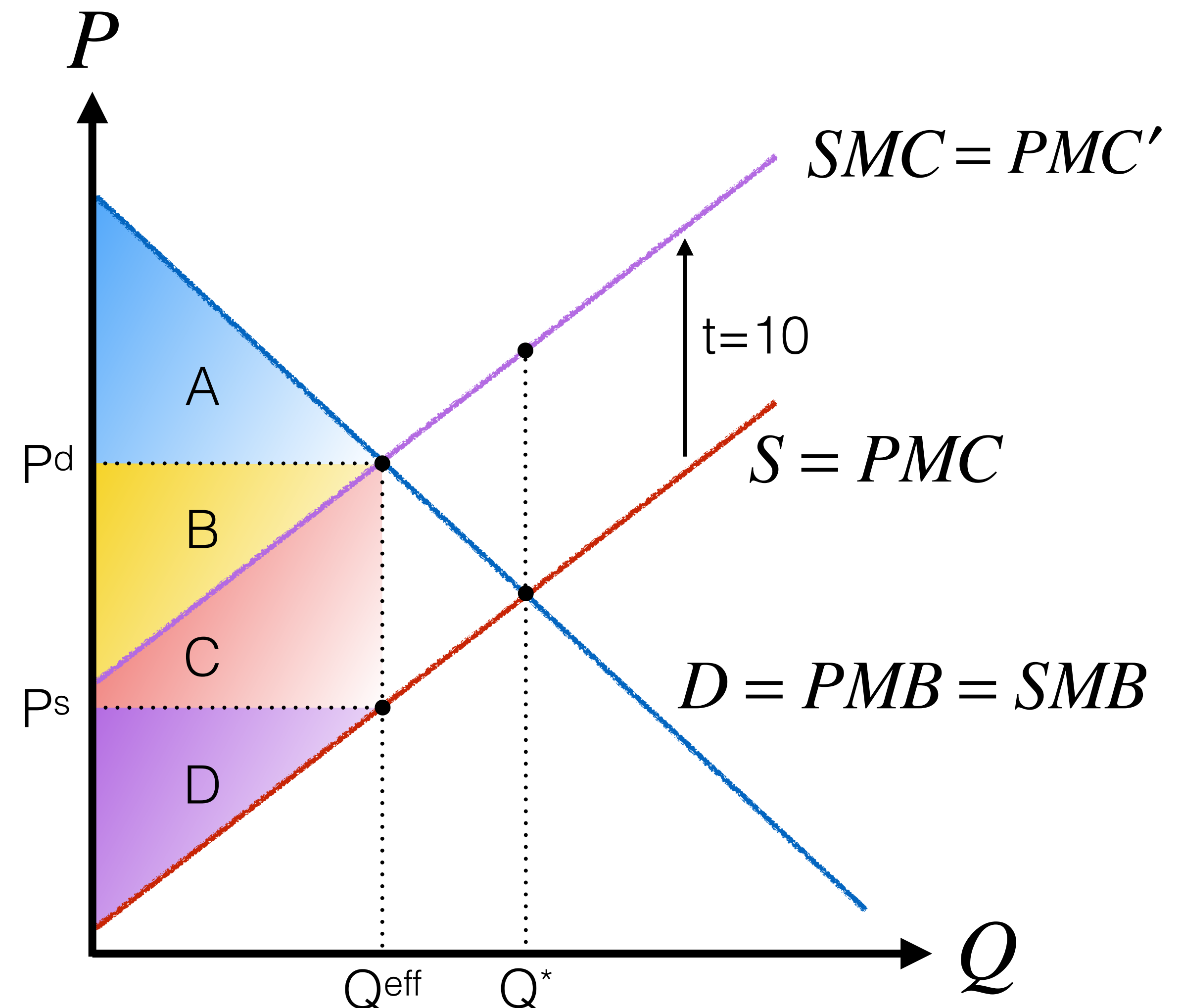
税收

- 为了使市场数量下降到社会最优产量，政府可以对市场进行征税
- 由于税收的目的是为了矫正负外部性，因此，这类税收亦被称为**矫正税 (corrective tax)**，或者**庇古税 (Pigovian taxes)**
- 虽然厂商在生产中仍旧不会考虑污染导致的社会成本（外部性），但厂商在生产时会将税收考虑在内
- 如果**税收等于最优产量下的外部边际成本**，那么征税后的市场是有效率的



征税后的福利分析

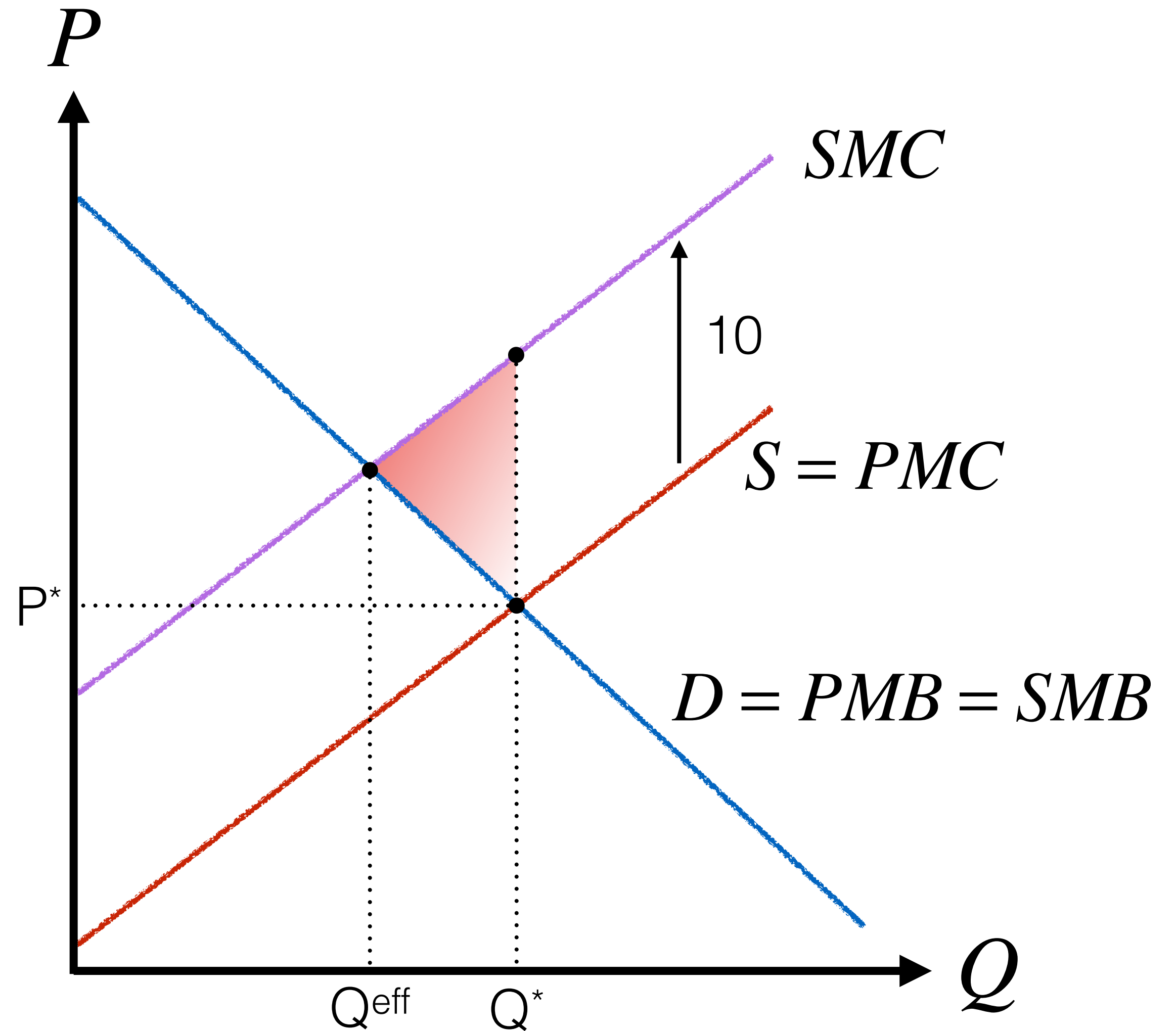
- ♦ 最大社会总剩余: $TS^{max} = A+B$
- ♦ 均衡下的社会总剩余: TS
 - ♦ 均衡下的消费者剩余: $CS = A$
 - ♦ 均衡下的生产者剩余: $PS = D$
 - ♦ 均衡下的政府收入: $GR = B+C$
 - ♦ 均衡下的负外部性: $EXT = C+D$
 - ♦ $\implies TS = CS+PS+GR-EXT = (A+B)$
- ♦ 无谓损失: $DWL = TS^{max} - TS = 0$



许可证

可交易的许可证

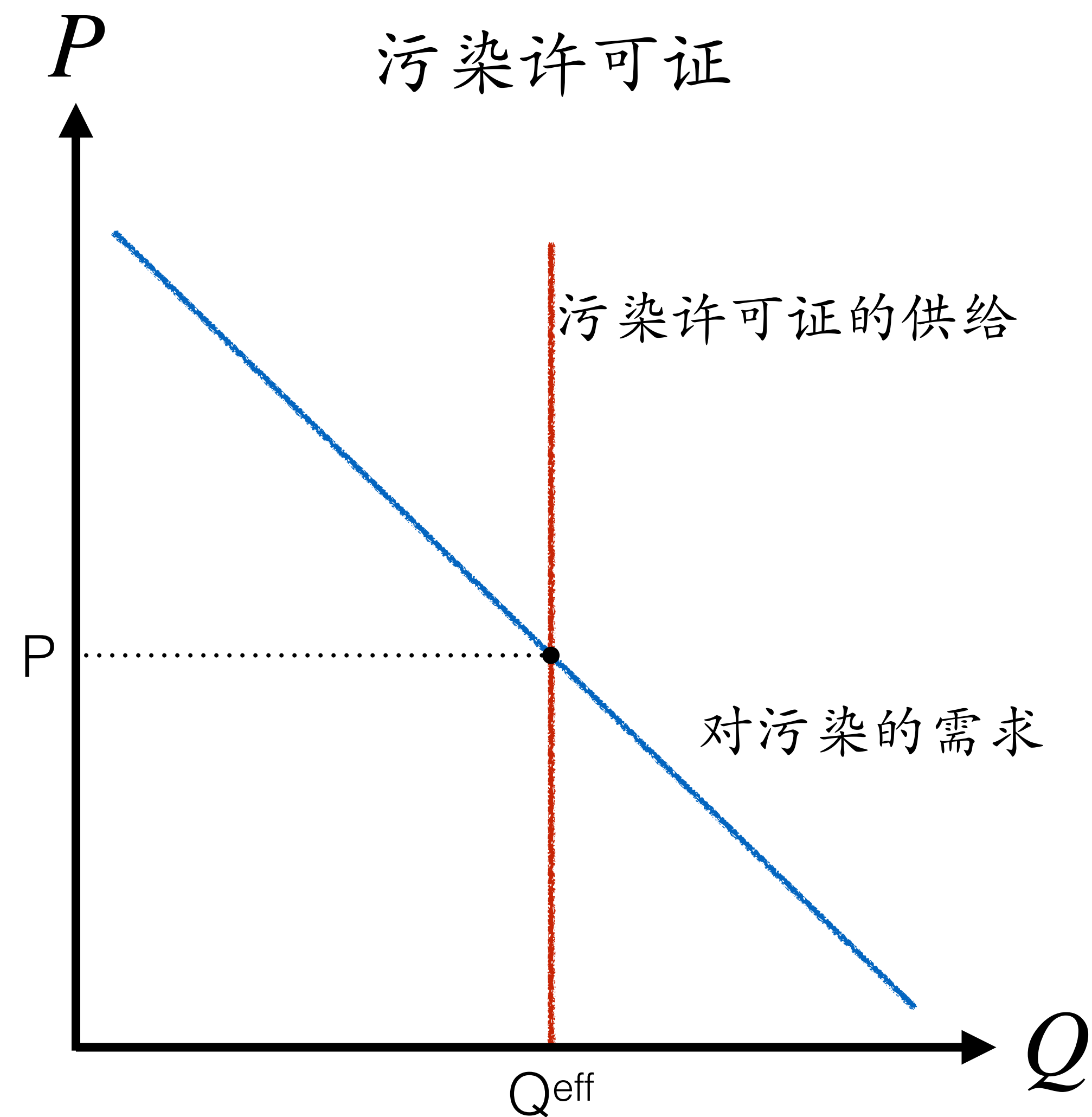
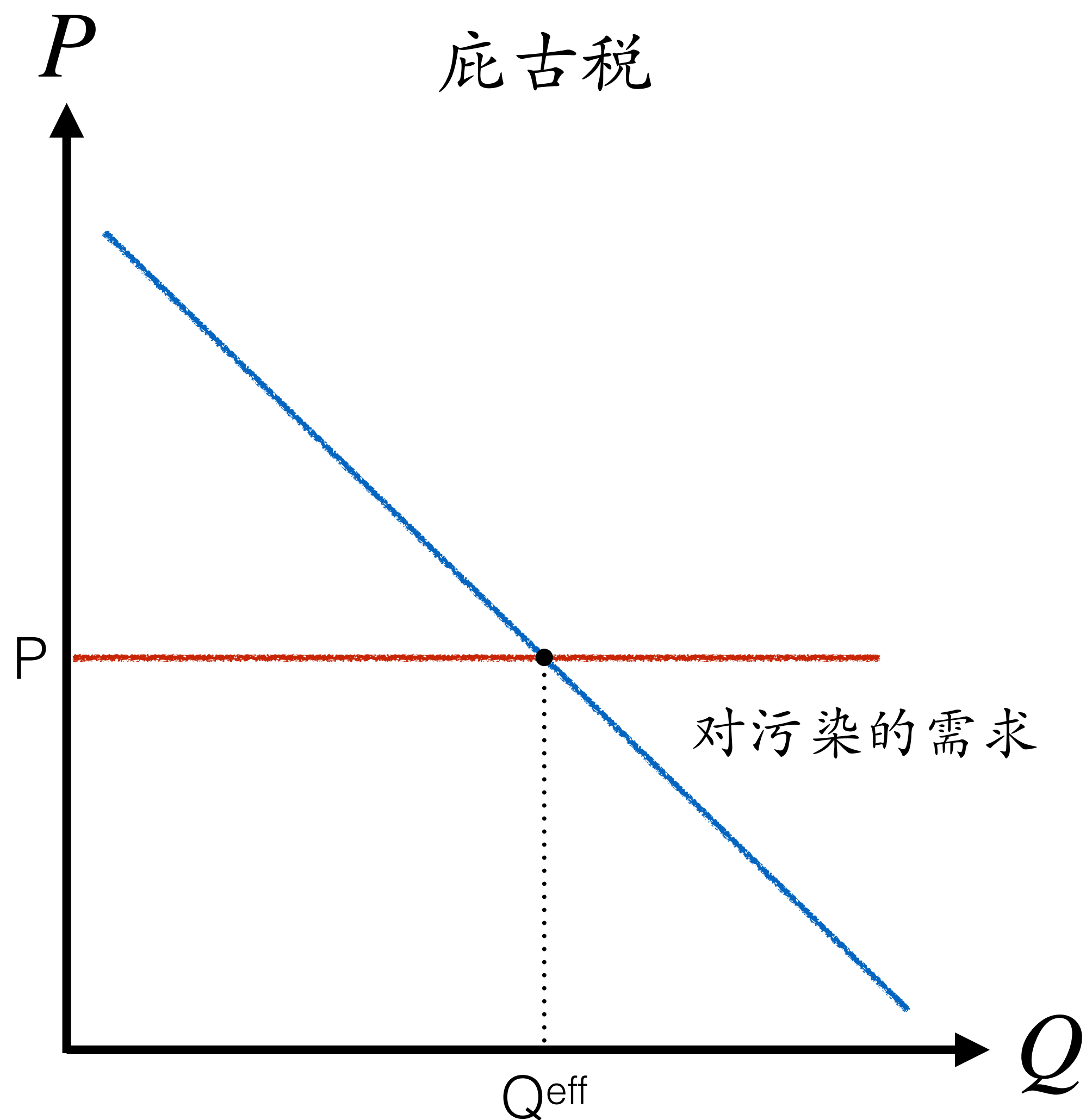
- ♦ 为了使市场的均衡数量下降至社会最优产量，政府可以对市场发放许可证
- ♦ 不可交易的许可证 (permits)
 - ♦ 政府很难判断每个企业的最优产量
 - ♦ \Rightarrow 矫正外部性导致无谓损失的同时会产生新的无谓损失
- ♦ 可交易的许可证 (tradable permits)
 - ♦ 一个新的市场将会形成：许可证市场
 - ♦ 模型之内：生产成本更高的企业愿意将其许可证卖给生产成本更低的企业
 - ♦ 模型之外：许可证给企业提供改善生产技术的激励



庇古税 vs. 可交易许可证

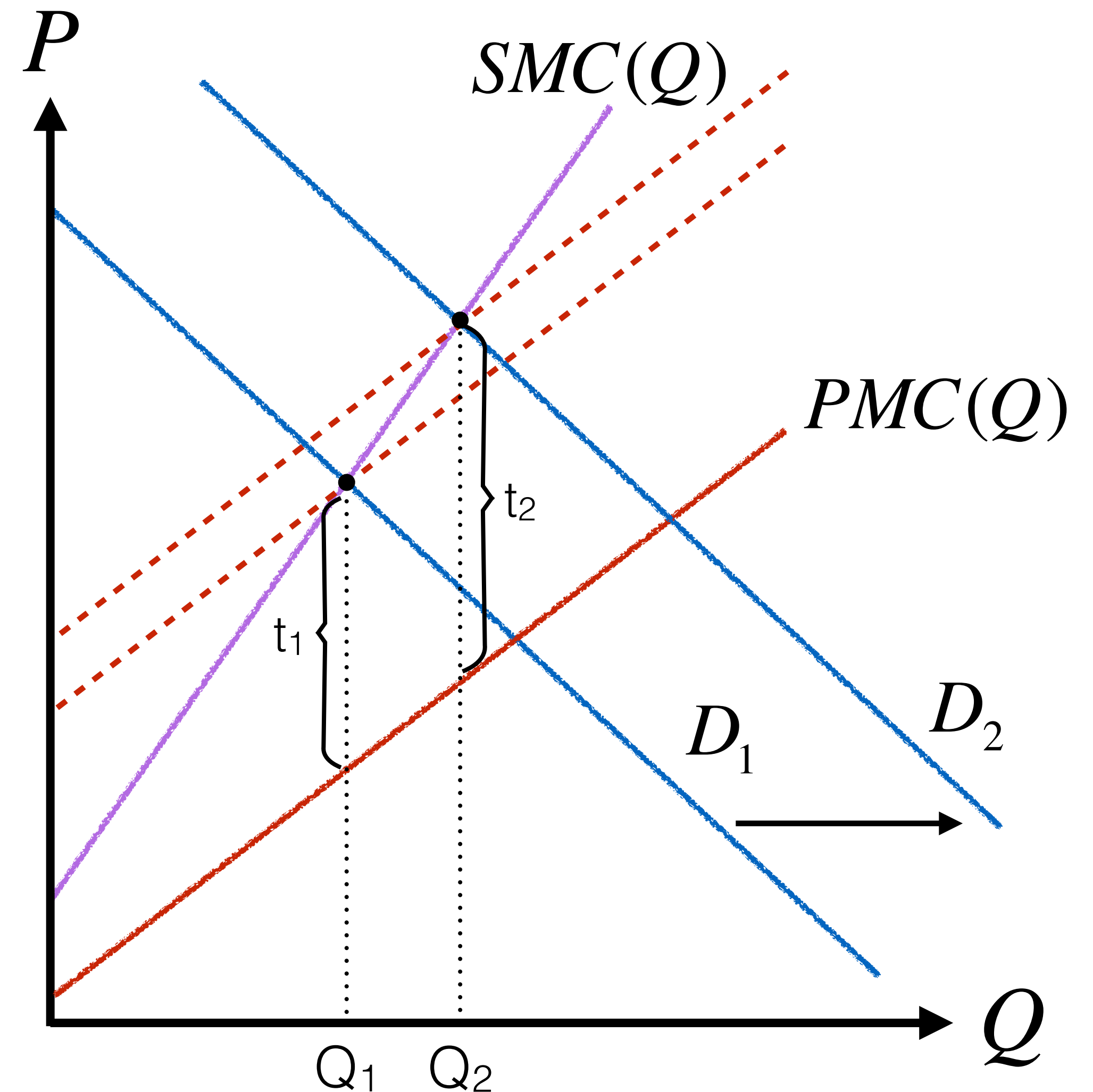
- ◆ 我们可以从一个新的角度进行思考：
 - ◆ 将污染看做一种产品
 - ◆ 为了实现生产，企业本质上存在着对污染的需求
- ◆ 如果政府采用庇古税来矫正市场的负外部性：
 - ◆ 庇古税就是企业对污染所支付的价格
 - ◆ 庇古税和需求曲线共同决定了污染的数量
- ◆ 如果政府采用可交易许可证来矫正市场的负外部性：
 - ◆ 许可证的价格就是企业对污染所支付的价格
 - ◆ 政府直接规定了市场上污染的供给（完全缺乏弹性）
 - ◆ 污染的供给和需求曲线共同决定了污染（许可证）的价格

庇古税 vs. 可交易许可证



矫正负外部性

- 当竞争市场中存在负外部性时：
 - 政府可以通过征税来改善市场福利
 - 政府可以通过发放可交易许可证改善市场福利
- 市场需求发生波动时，这些政策可能会部分失效
 - 需求变动后，市场最优数量从 Q_1 增加到 Q_2
 - 许可证数量需要相应地从 Q_1 增加到 Q_2
 - 税收需要从 t_1 相应地调整到 t_2
- 有没有更好的办法来矫正负外部性？



无谓损失产生的原因

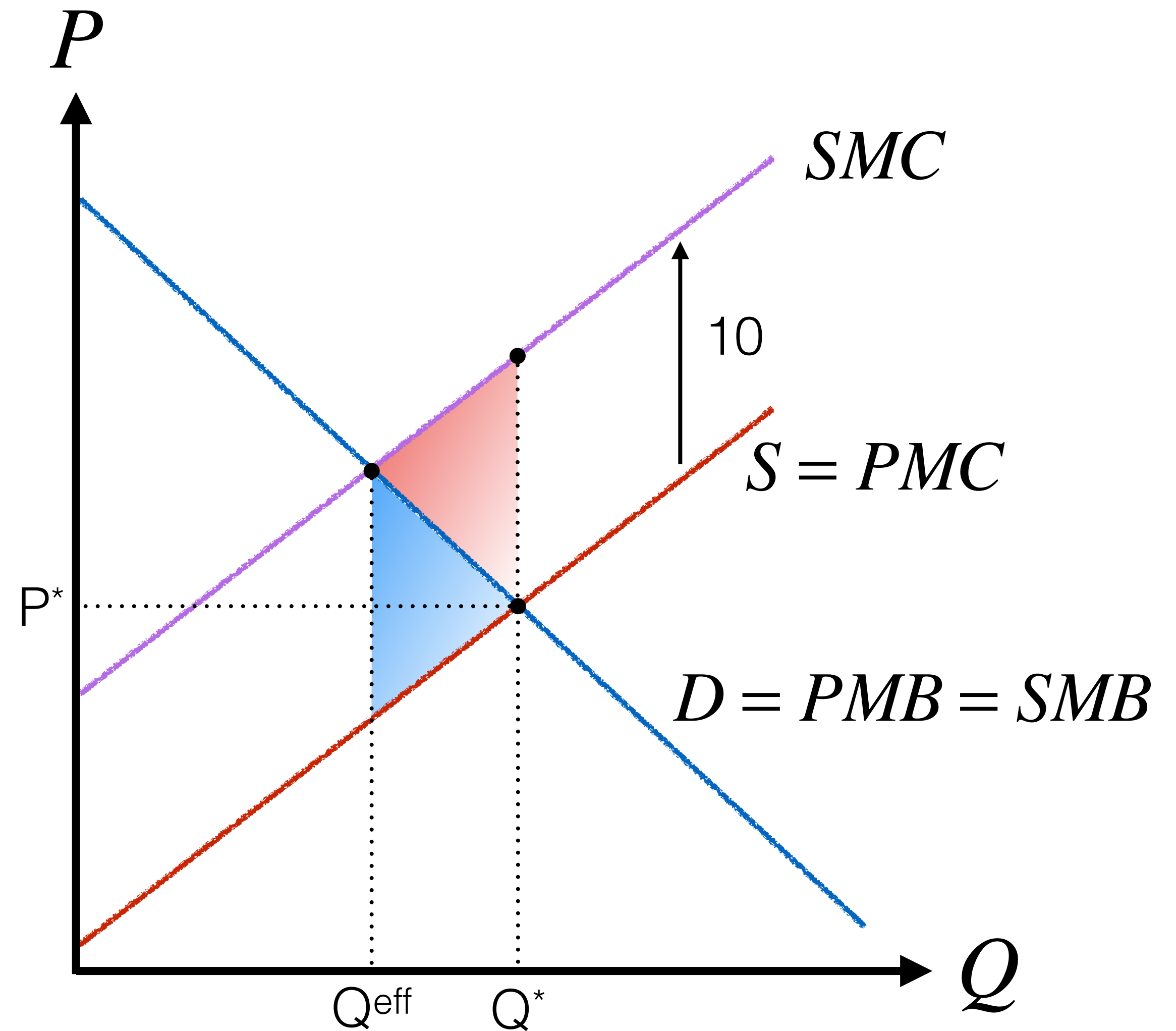
- ♦ 为了找到矫正外部性的其他手段，我们需要了解无谓损失产生的根本原因
- ♦ 事实上，外部性并不是产生无谓损失的根本原因
- ♦ 市场之所以失灵，本质上是因为产权不明晰 (*lack of property rights*)
 - ♦ 在之前的例子中，钢铁的产权是明晰的：
 - ♦ 钢铁的产权在交易前属于厂商，交易后属于消费者
 - ♦ 通过市场价格，买卖双方完成交易，同时钢铁的产权也发生了转移
- ♦ 然而，污染的产权却是不明晰的：
 - ♦ 事实上，买卖双方都不具有对污染这一产品的产权

科斯定理

- ♦ **科斯定理 (Coase Theorem)**: 如果当事各方能就资源配置**无成本**地谈判议价, 那么私人市场总能**自行解决**外部性问题, 并**有效率**地配置资源
- ♦ 通过科斯定理我们知道:
 - ♦ 市场的真谛不在于价格, 而在于产权
 - ♦ 只要有了产权, 人们自然会商议出合理的价格来
 - ♦ 通过明晰产权, 私人经济行为者可以解决他们之间的外部性问题
 - ♦ 无论**权利的初始分配如何**, 有关各方总是能够达成协议, 使每个人都变得比原来变好, 并且最终的市场结果是有效率的

科斯定理的应用

- ♦ 假定钢铁厂通过其边上的河流进行污水的排放
- ♦ 政府只要将河流的所有权判给居民，那么外部性的问题将得到解决
 - ♦ 企业愿意以每单位10元的价格“贿赂”居民继续生产
- ♦ 同理，只要政府将河流的所有权判给企业，那么外部性的问题同样可以解决
 - ♦ 居民愿意以每单位10元的价格让企业减少生产



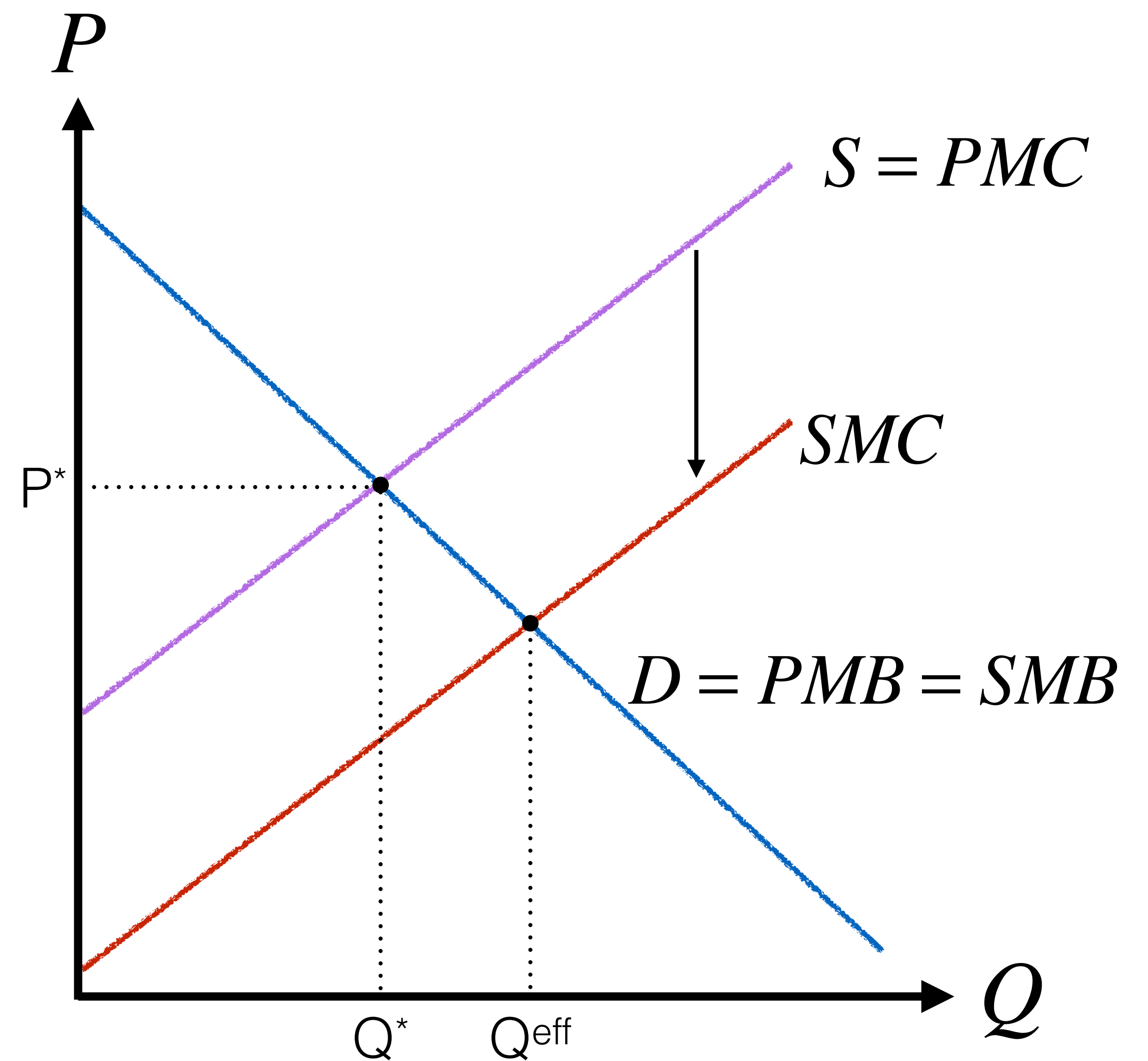
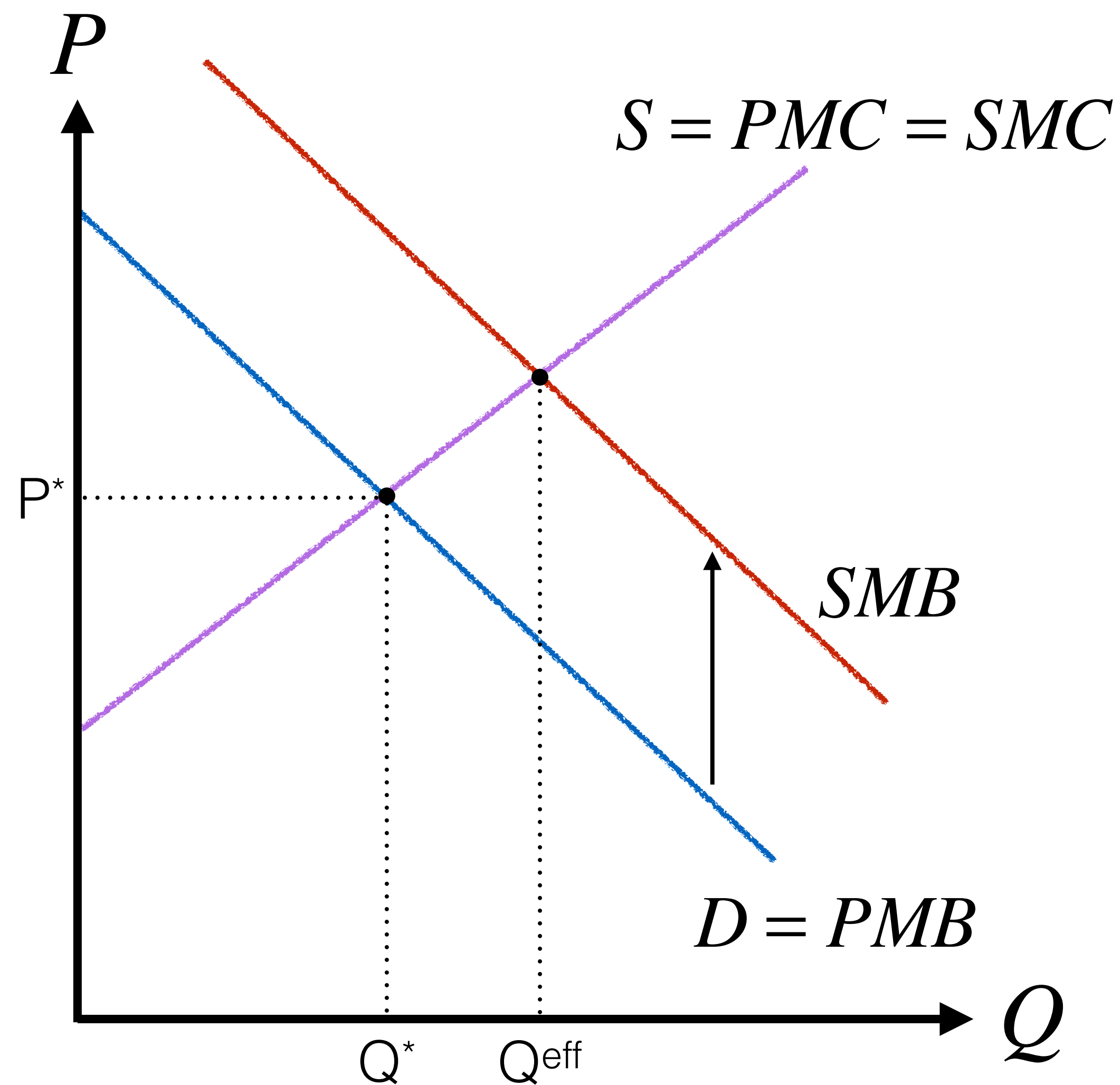
科斯定理的意义

- ◆ 我们知道，科斯定理是一个**无关性**定理 (Irrelevance Theorem)
 - ◆ 当外部性存在时，只要产权明晰，**交易成本非常低**，无论产权如何安排，私人间的谈判都会实现资源的有效率配置
- ◆ 如果没有科斯定理，人们往往会根据问题的表象（外部性或权利的分配），得出错误的结论
- ◆ 而科斯定理告诉我们：
 - ◆ “科斯谈判”是实现资源配置的关键所在
 - ◆ 一旦产权明确，**理性人**总有通过谈判提高自身福利的激励
- ◆ 理论的力量：科斯定理能够帮助我们找出私人无法解决外部性问题的正确原因
 - ◆ 初始产权界定不清或保护不力
 - ◆ 产权转让受到人为限制
 - ◆ 交易成本过高

正外部性的影响

同理

正外部性的两种画法



正外部性

- ♦ 正外部性使得市场的均衡产量~~低于~~社会的最优数量
- ♦ \implies 政府干预市场的目标是增加社会的产量
- ♦ 政府可以通过补贴来实现这一目标
- ♦ 然而，政府~~不能~~通过许可证来矫正正外部性（为什么？）

公共品与共有资源

市场失灵与政府干预

- ♦ 经济中大多数物品都是通过市场进行配置的
 - ♦ 对于这些物品，价格是指导买者和卖者决策的信号
 - ♦ 只要市场是完全竞争并且没有外部性，市场的结果就是有效率的
 - ♦ \implies 市场不需要政府干预
- ♦ 然而，生活中最美好的东西都是免费的：空气！
 - ♦ 这个时候，价格就失去了作用
 - ♦ \implies 私人市场不能保证该物品能在合适的数量下进行生产和消费
 - ♦ \implies 市场就难以发挥作用

物品的分类

- ♦ 当考虑经济中的不同物品时，我们可以将它们按照两个特征来分组：
- ♦ 该物品是否**排他** (*excludable*) ?
 - ♦ 排他性 (*excludability*) : 可以阻止其他人享用该物品
- ♦ 该物品是否**竞争** (*rival*) ?
 - ♦ 竞争性 (*rivalness*) : 某人的使用减少他人对该物品的享用

物品的分类

		竞争性	
		是	否
排他性	是	<p>私人物品 (<i>private goods</i>)</p> <ul style="list-style-type: none">◆ 可乐◆ 衣服◆ 拥挤的收费公路	<p>自然垄断 (<i>natural monopolies</i>)</p> <ul style="list-style-type: none">◆ 消防◆ 有线电视◆ 不拥挤的收费公路
	否	<p>共有资源 (<i>common resources</i>)</p> <ul style="list-style-type: none">◆ 海洋中的鱼◆ 环境◆ 拥挤的不收费公路	<p>公共物品 (<i>public goods</i>)</p> <ul style="list-style-type: none">◆ 国防◆ 知识◆ 不拥挤的不收费公路

什么样的市场是有效率的？

物品所属市场的效率

		竞争性	
		是	否
排他性	是	<div>私人物品 (private goods)</div> <div><div>◆ 可乐</div><div>◆ 衣服</div><div>◆ 拥挤的收费公路</div></div> <div>✓</div>	<div>自然垄断 (natural monopolies)</div> <div><div>◆ 消防</div><div>◆ 有线电视</div><div>◆ 不拥挤的收费公路</div></div> <div>✗</div>
	否	<div>共有资源 (common resources)</div> <div><div>◆ 海洋中的鱼</div><div>◆ 环境</div><div>◆ 拥挤的不收费公路</div></div> <div>✗</div>	<div>公共物品 (public goods)</div> <div><div>◆ 国防</div><div>◆ 知识</div><div>◆ 不拥挤的不收费公路</div></div> <div>✗</div>

关于效率的讨论

- ♦ 如果一个产品是**非排他的** (*non-excludable*), 那么:
 - ♦ 一旦产品被生产出来, 企业没有办法阻止其他潜在消费者使用该产品
 - ♦ \implies 消费者会拒绝为产品进行支付
 - ♦ \implies 消费者会有**搭便车** (*free-riding*) 的激励, 市场无效率
- ♦ 如果一个产品是**非竞争的** (*non-rival*), 那么:
 - ♦ 一个消费者对产品的使用不影响其他消费者对产品的使用
 - ♦ 只要产品被生产出来, 就可以被许多人享用
 - ♦ \implies 生产的边际成本为零: $MC=0$
 - ♦ 这时, 如果市场存在, 那么: $P>0, P=MB \implies MB=P>0=MC$
 - ♦ 市场是无效率的

公共品

公共品

- ♦ 公共品 (*public good*) 是不具有竞争性，也不具有排他性的物品
- ♦ 例子：国防、不拥挤的免费公路、宿舍里的电视机.....

搭便车问题

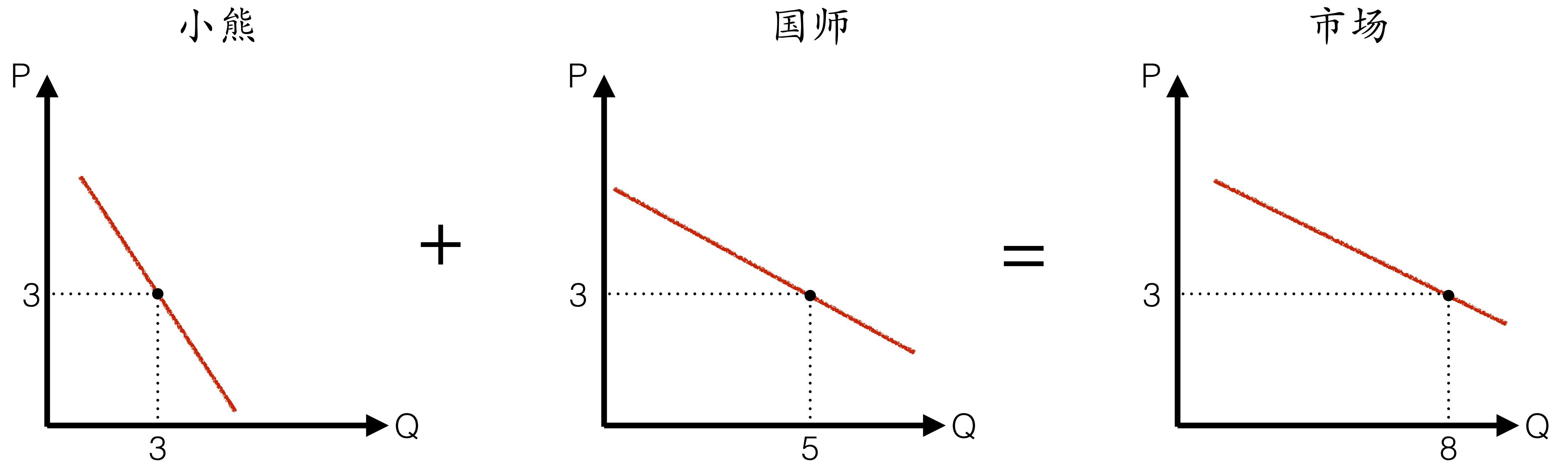
- ◆ 宿舍里的电视机
 - ◆ 非竞争性：使用人数（适当地）增加不影响每个人的使用
 - ◆ 非排他性：很难阻止其他人使用
- ◆ 假设宿舍有两个人：小熊和国师
- ◆ 小熊对电视的支付意愿为1000元，国师的支付意愿为800元
- ◆ 电视的售价为1500元
- ◆ 宿舍有效率的结果是什么：买 vs. 不买？

公共品的最优产出

- ♦ 此问题中，公共品的可能产出只有两种（离散）： $Q \in \{0, 1\}$
- ♦ 公共品中，社会的边际收益是每个消费者支付意愿的总和
 - ♦ $MB = \sum MB_i$
- ♦ 原因：公共品具有非排他性和非竞争性
- ♦ 第一台电视的边际收益是： $MB = MB_{\text{小熊}} + MB_{\text{国师}} = 1000 + 800 = 1800$ 元
- ♦ 第一台电视的边际成本是： $MC = 1500$ 元
- ♦ $MB > MC \implies Q^* = 1$
 - ♦ 对宿舍来说最有效率的结果是购买电视

公共品 vs. 私人物品

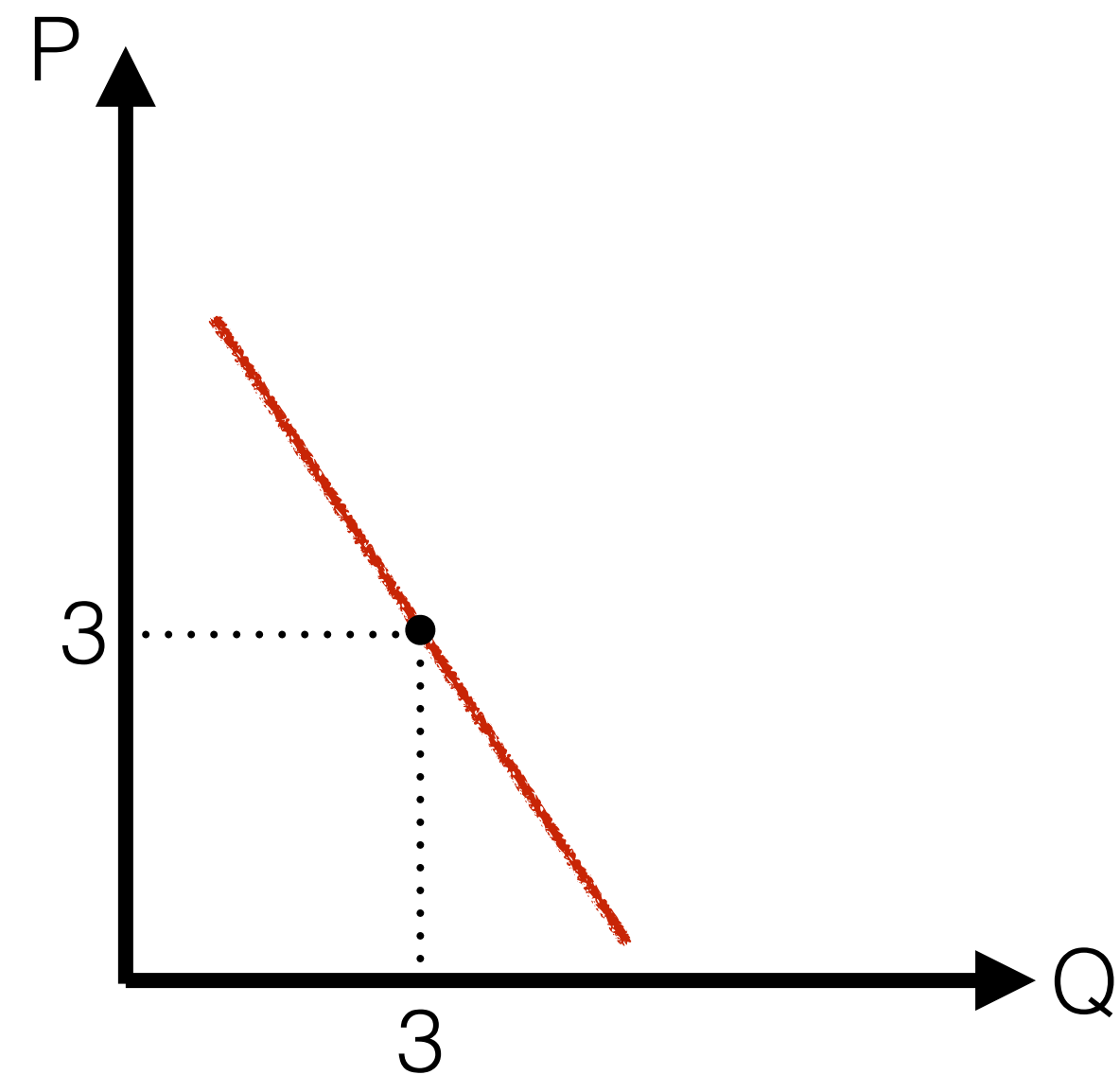
私人物品的边际收益是个人边际收益曲线（需求）在给定价格下的水平加总



公共品 vs. 私人物品

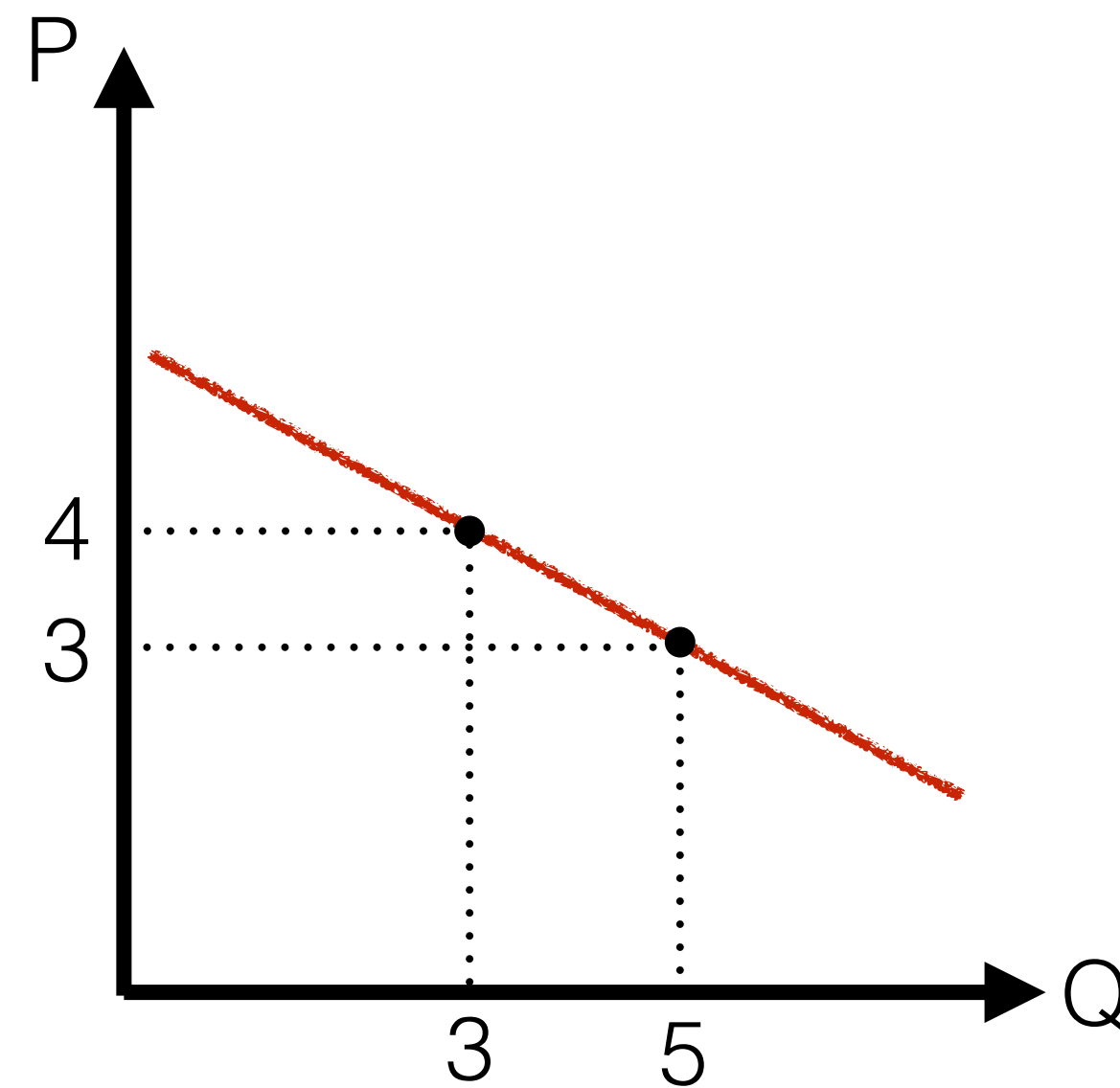
公共品的边际收益是个人边际收益曲线（需求）在给定数量下的垂直加总

小熊



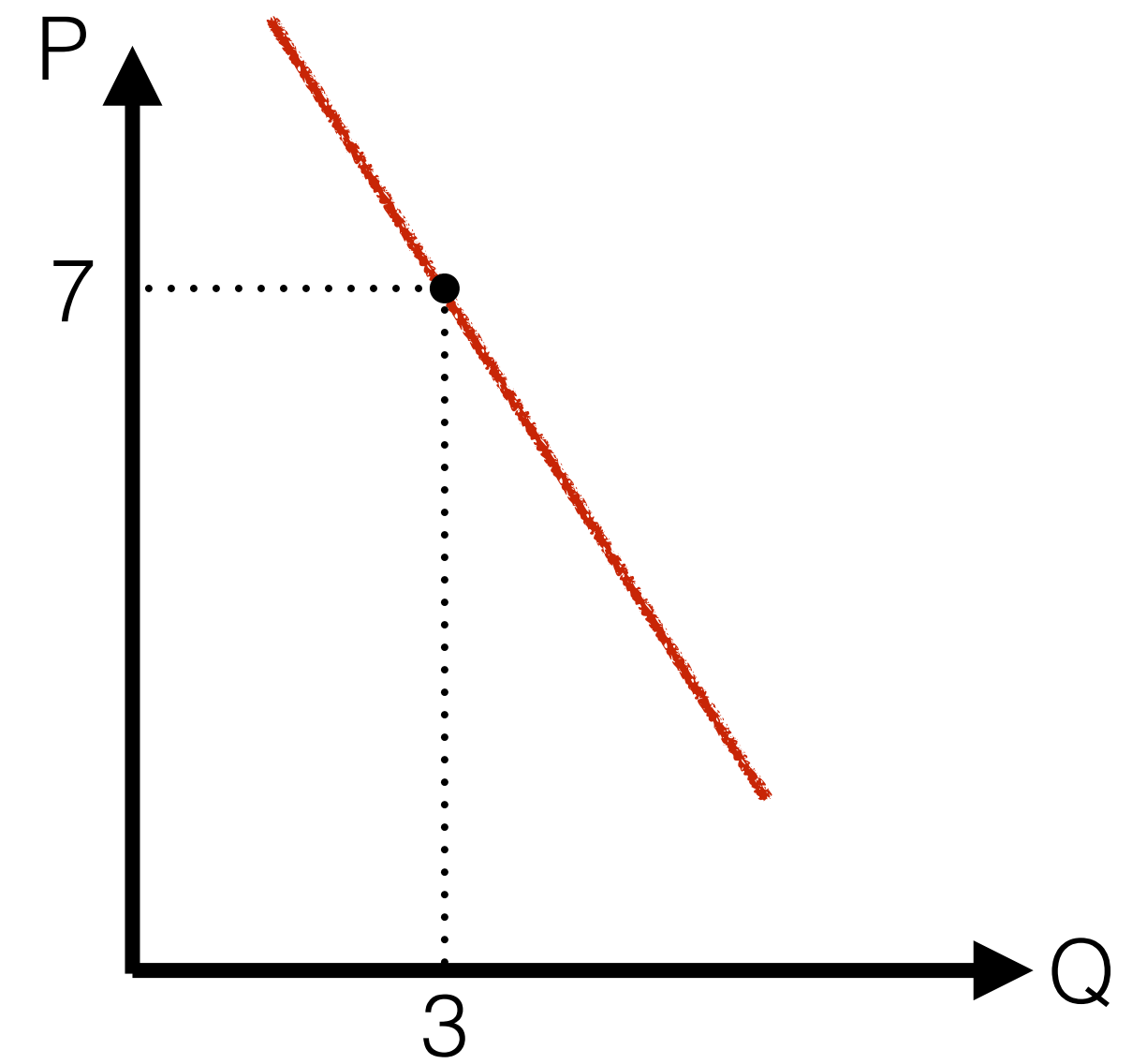
+

国师



=

宿舍



公共品 vs. 私人物品

- ♦ 对私人物品而言：
 - ♦ 每位消费者购买产品后可以防止其他消费者使用该产品
 - ♦ 因此，该单位产品的消费对社会总收益的增加 **只来自于一位消费者**
 - ♦ \implies 社会的边际收益曲线是个人边际收益曲线（需求）在 **给定价格下的水平加总**
 - ♦ 私人物品的产出可以被认为是连续的： $MB(Q)=MC(Q) \implies Q^*$
- ♦ 对公共品而言：
 - ♦ 宿舍一旦购买电视机，无法阻止其他人使用
 - ♦ 因此，该单位产品的消费对社会总收益的增加 **来自于享用此物品的所有消费者**
 - ♦ \implies 社会的边际收益曲线是个人边际收益曲线（需求）在 **给定数量下的垂直加总**
 - ♦ 公共品的产出一般都是离散的： $MB(Q) \geq MC(Q) \ \& \ MB(Q_{+1}) < MC(Q_{+1}) \implies Q^*$

解决市场失灵

- ◆ 对于公共品，由于搭便车问题的存在，社会达不到最优的产出
- ◆ 此时，政府可以通过介入私人市场代为提供产品来矫正市场失灵
- ◆ 为了覆盖提供公共品的成本，政府需要对消费者征税
- ◆ 相应地，我们需要回答以下两个问题：
 - ◆ 政府应如何征税？递进税 vs. 递减税
 - ◆ 最优的税率应该是多少？
 - ◆ 第九次作业将给你想要的答案！

共有资源

共有资源

- ♦ 共有资源 (*common resources*) 是具有竞争性，但不具有排他性的物品
- ♦ 例子：石油矿藏、拥挤的道路、海洋中的鱼类、非洲的大象
- ♦ 共有地悲剧 (*the tragedy of the commons*)
 - ♦ 当某一消费者使用了共有资源，他就减少了其他人对该物品的享用
 - ♦ 当个人使用产品而无需支付费用时，共有资源就容易被过度地使用
 - ♦ 从整个社会的角度来看，共有资源的使用将大于社会最优的使用量

共有地悲剧的解决方法

- ◆ 数量控制 (*quotas*)
- ◆ 税收 (*taxes*)
- ◆ 可交易的许可证 (*tradable permits*)
- ◆ 产权私有化 (*property rights privatization*)