

支配型企业的价格领导模型研究*

唐小我** 刘 莉

(电子科技大学管理学院 成都 610054)

【摘要】 应用支配型企业价格领导模型的关键是主导厂商能确定出自己的需求函数。文中提出了在市场需求函数以及主导厂商和跟随厂商的成本函数已知的条件下,主导厂商准确确定其需求函数的方法,给出了有关的计算公式,通过两个具体算例验证了该方法的可操作性,并对主导厂商需求曲线与市场需求曲线的关系进行了分析。

关键词 寡头垄断市场; 价格领导模型; 支配型企业; 跟随厂商

中图分类号 · F224.0; F272.3

寡头垄断市场是指少数几个企业控制整个市场的生产和销售的市场结构,这几个企业被称为寡头企业。根据寡头企业行为方式的不同,寡头垄断市场模型可分为独立行为寡头垄断市场模型和相互勾结的寡头垄断市场模型^[1]。古诺模型是独立行为寡头垄断市场模型的一种典型模型^[2, 3],本文研究的价格领导模型是相互勾结的寡头垄断市场模型的一种典型模型。

1 问题的提出

在支配型企业价格领导模型中,作为率先制定价格的领导者是该行业中占有支配地位的企业,又称为主导厂商,其余的都是一些规模较小的企业,称为从属厂商或跟随厂商。这一模型的特点是支配型企业可以象完全垄断企业,根据其自身利润最大化的准则来制定价格 P_d 和产量 Q_d , 而其余的企业则象处于完全竞争市场中的企业,被动地接受支配型企业制定的价格 P_d , 并由此决定能使各自的利润最大化的产量 Q_i ^[4]。

图1和图2说明了这种模型的价格决定机制^[5]。设一个行业有一个主导厂商和 m 个跟随厂商,主导厂商的需求曲线为 D_d , 边际成本曲线为 MC_d , 边际收益曲线为 MR_d , 主导厂商和各跟随厂商的决策过程如下:

- 1) 主导厂商从市场需求曲线 D_D 中分离出自己的需求曲线 D_d ;
- 2) 主导厂商按边际收益等于边际成本的利润最大化原则 $MR_d(Q_d)=MC_d(Q_d)$ 确定出最优的产品价格 P_d 和产量 Q_d , P_d 即为各跟随厂商的价格;
- 3) 各跟随厂商按边际收益等于边际成本的利润最大化原则 $MC_i(Q_i)=P_d$ 确定出最优产量 Q_i , $i=1,2,\dots,m$ 。

各跟随厂商的产量总和为 $Q_f = \sum_{i=1}^m Q_i$, 其中, Q_i 为按上述方法求出的各跟随厂商的最优产量。

这时,市场的总供给量为 Q_d+Q_f 。根据市场总需求曲线确定的需求量为 Q_D , 即要求 $Q_D=Q_d+Q_f$ 。如果主导厂商对需求曲线的估计不准确,则不能满足 $Q_D=Q_d+Q_f$ 。因为对于主导厂商确定的某一价格 P_d , Q_d 和 Q_D 将为常量,从而 $Q_D-Q_d=Q_f$ 为常量。但 $Q_f = \sum_{i=1}^m Q_i$ 随 P_d 而变化,当 P_d 较高时,

2000年6月12日收稿

* 国家杰出青年科学基金资助项目,编号:79270052; 国家教委跨世纪优秀人才培养计划基金资助项目,编号:教技厅[1997]2号

** 男 45岁 博士 教授

Q_i 较大, $\sum_{i=1}^m Q_i$ 也较大, 即可能使 $Q_f = \sum_{i=1}^m Q_i > Q_D - Q_d$; 当 P_d 较低时, Q_i 较小, $\sum_{i=1}^m Q_i$ 也较小, 即可能使 $Q_f = \sum_{i=1}^m Q_i < Q_D - Q_d$ 。若使 $Q_f = Q_D - Q_d$, 主导厂商就必须准确制定 P_d ; 而要准确制定 P_d , 主导厂商就必须准确估计出自己的需求函数。

文献[1~7]介绍了支配型企业的价格领导模型, 但未说明主导厂商应如何从市场需求曲线中分离出自己的需求曲线。如果这一问题得不到解决, 支配型企业的价格领导模型在实际中就不能应用。本文深入地研究这一问题, 给出主导厂商如何确定自己的需求函数的具体方法, 使支配型企业的价格领导模型具有实际可操作性。

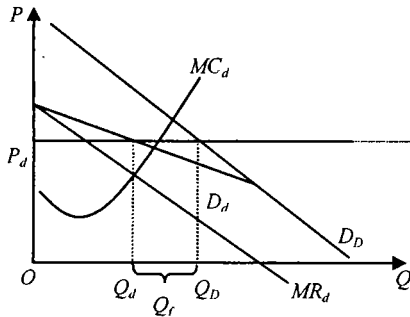


图1 主导厂商最优产量的确定

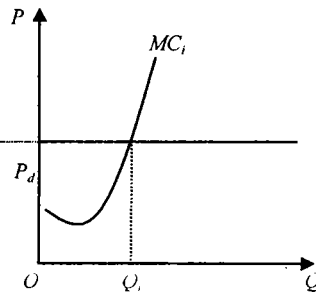


图2 跟随厂商最优产量的确定

2 问题的解

假设一个寡头垄断市场有一个主导厂商、 m 个跟随厂商, 则确定 Q_d 和 Q_i 的计算步骤如下:

1) 设市场需求函数为 $P=f(Q)$, 其中 P 为市场价格, Q 为市场销售总量, 主导厂商和各跟随厂商的成本函数分别为 $TC_d(Q_d)$ 和 $TC_i(Q_i)$, $i=1,2,\dots,m$;

2) 记主导厂商和各跟随厂商的销售量分别为 Q_d 和 Q_i , $i=1,2,\dots,m$, 则市场销售总量(市场总需求量) Q_D 为

$$Q_D = Q_d + \sum_{i=1}^m Q_i \tag{1}$$

3) 设主导厂商的利润最大化价格为 P_d , 则各跟随厂商的利润最大化条件为边际成本等于边际收益, 而边际收益就是主导厂商确定的市场价格 P_d , 所以有

$$MC_i(Q_i) = P_d \quad i=1,2,\dots,m \tag{2}$$

4) 设 $P=f(Q)$ 的反函数为 $Q=g(P)$, 则市场总需求量 Q_D 为

$$Q_D = g(P_d) \tag{3}$$

5) 由式(2)可解出 Q_i 为

$$Q_i = h_i(P_d) \quad i=1,2,\dots,m \tag{4}$$

6) 由式(1)、式(3)和式(4)可得

$$Q_d = Q_D - \sum_{i=1}^m Q_i = g(P_d) - \sum_{i=1}^m h_i(P_d) = k(P_d) \tag{5}$$

7) 由式(5)可解出主导厂商的需求函数为

$$P_d = l(Q_d) \tag{6}$$

8) 由式(6)可得主导厂商的边际收益为

$$MR_d(Q_d) = \frac{d(P_d Q_d)}{dQ_d} = \frac{d[l(Q_d)Q_d]}{dQ_d} = l(Q_d) + Q_d \frac{dl(Q_d)}{dQ_d} = m(Q_d) \quad (7)$$

9) 主导厂商利润最大化条件为

$$MR_d(Q_d) = MC_d(Q_d) = m(Q_d) \quad (8)$$

10) 由式(8)解出 Q_d , 由式(6)得 $P_d = l(Q_d)$, 由式(4)得 $Q_i = h_i(P_d)$, $i=1,2,\dots,m$, 则总销售量为

$$Q_D = Q_d + \sum_{i=1}^m Q_i.$$

按照上述方法确定出的价格 P_d 能保证主导厂商获得最大利润, 同时又能保证各厂商(主导厂商和各跟随厂商)的总销售量正好就是市场的总需求量。

例1 设市场需求曲线方程为

$$P = f(Q) = a - bQ \quad (9)$$

市场上有一个主导厂商和 m 个跟随厂商, 主导厂商和各跟随厂商的边际成本分别为 $MC_d(Q_d) = a_d + b_d Q_d$ 和 $MC_i(Q_i) = a_i + b_i Q_i$, a_i 满足 $a_i < a$, $i=1,2,\dots,m$ 。试求主导厂商的最优价格 P_d 和各跟随厂商的产量 Q_i 。

解 设主导厂商的最优价格为 P_d , 则各跟随厂商的利润最大化条件为

$$MC_i(Q_i) = a_i + b_i Q_i = P_d \quad i=1,2,\dots,m \quad (10)$$

由式(9)可得 $Q = \frac{a}{b} - \frac{1}{b}P$, 则市场需求量为

$$Q_D = \frac{a}{b} - \frac{1}{b}P_d \quad (11)$$

由式(10)可得

$$Q_i = \frac{P_d}{b_i} - \frac{a_i}{b_i} \quad i=1,2,\dots,m \quad (12)$$

主导厂商的销售量为

$$Q_d = Q_D - \sum_{i=1}^m Q_i = \frac{a}{b} - \frac{1}{b}P_d - \left(\sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i}\right)P_d + \sum_{i=1}^m \frac{a_i}{b_i} = \frac{a}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{a_i}{b_i} - \left(\frac{1}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i}\right)P_d \quad (13)$$

由式(13)可得

$$P_d = \frac{\frac{a}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{a_i}{b_i}}{\frac{1}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i}} - \frac{1}{\frac{1}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i}} Q_d \quad (14)$$

式(14)就是主导厂商的需求函数。令 $\frac{a}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{a_i}{b_i} = A$, $\frac{1}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i} = B$, 则式(14)可表示为

$$P_d = \frac{A}{B} - \frac{1}{B} Q_d \quad (15)$$

主导厂商的边际收益为

$$MR_d(Q_d) = \frac{d(P_d Q_d)}{dQ_d} = \frac{A}{B} - \frac{2}{B} Q_d \quad (16)$$

由主导厂商利润最大化条件 $MR_d(Q_d) = MC_d(Q_d)$ 可得

$$\frac{A}{B} - \frac{2}{B} Q_d = a_d + b_d Q_d \quad (17)$$

由式(17)可得

$$Q_d = \frac{\frac{A}{B} - a_d}{\frac{2}{B} + b_d} = \frac{A - Ba_d}{2 + Bb_d} \quad (18)$$

将式(18)代入式(15)可得主导厂商的最优价格 P_d 为

$$P_d = \frac{A}{B} - \frac{1}{B} Q_d = \frac{A}{B} - \frac{1}{B} \frac{A - Ba_d}{2 + Bb_d} = \frac{1}{B} \left(A - \frac{A - Ba_d}{2 + Bb_d} \right) = \frac{A + ABb_d + Ba_d}{B(2 + Bb_d)} \quad (19)$$

由式(12)可得

$$Q_i = \frac{P_d}{b_i} - \frac{a_i}{b_i} = \frac{A + ABb_d + Ba_d}{B(2 + Bb_d)b_i} - \frac{a_i}{b_i} \quad i=1,2,\dots,m \quad (20)$$

$$Q_f = \sum_{i=1}^m Q_i = \sum_{i=1}^m \frac{P_d}{b_i} - \sum_{i=1}^m \frac{a_i}{b_i} = P_d \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i} - \sum_{i=1}^m \frac{a_i}{b_i} \quad (21)$$

$$Q_D = Q_d + Q_f = \frac{A - Ba_d}{2 + Bb_d} + P_d \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i} - \sum_{i=1}^m \frac{a_i}{b_i} = \frac{A - Ba_d}{2 + Bb_d} + \frac{A(1 + Bb_d) + Ba_d}{B(2 + Bb_d)} \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i} - \sum_{i=1}^m \frac{a_i}{b_i} \quad (22)$$

如果 $m=1$, 即市场上只有一个跟随厂商, 则 Q_d 、 P_d 、 Q_1 的计算公式可简化为

$$Q_d = \frac{A - Ba_d}{2 + Bb_d} = \frac{\left(\frac{a}{b} + \frac{a_1}{b_1}\right) - a_d \left(\frac{1}{b} + \frac{1}{b_1}\right)}{2 + b_d \left(\frac{1}{b} + \frac{1}{b_1}\right)} = \frac{ab_1 + a_1b - (b + b_1)a_d}{2bb_1 + (b + b_1)b_d} \quad (23)$$

$$P_d = \frac{A + ABb_d + Ba_d}{B(2 + Bb_d)} = \frac{\left(\frac{a}{b} + \frac{a_1}{b_1}\right) + \left(\frac{a}{b} + \frac{a_1}{b_1}\right) \left(\frac{1}{b} + \frac{1}{b_1}\right) b_d + \left(\frac{1}{b} + \frac{1}{b_1}\right) a_d}{\left(\frac{1}{b} + \frac{1}{b_1}\right) [2 + \left(\frac{1}{b} + \frac{1}{b_1}\right) b_d]} = \frac{abb_1^2 + a_1b^2b_1 + (ab_1 + a_1b)(b + b_1)b_d + (b^2b_1 + bb_1^2)a_d}{(b + b_1)[2bb_1 + (b + b_1)b_d]} \quad (24)$$

$$Q_1 = \frac{P_d}{b_1} - \frac{a_1}{b_1} = \frac{abb_1^2 + a_1b^2b_1 + (ab_1 + a_1b)(b + b_1)b_d + (b^2b_1 + bb_1^2)a_d}{(b + b_1)[2bb_1 + (b + b_1)b_d]b_1} - \frac{a_1}{b_1} \quad (25)$$

例2 设市场上有一个主导厂商和一个跟随厂商, 市场需求函数为 $Q = x - yP$ 。主导厂商和跟随厂商的成本函数分别为 $C_d(Q_d) = zQ_d$ 和 $C_1(Q_1) = \frac{Q_1^2}{2}$ 。试求主导厂商的最优价格 P_d 和最优产量 Q_d , 以及跟随厂商的产量 Q_1 。

解 由 $Q = x - yP$ 可得 $P = \frac{x}{y} - \frac{1}{y}Q$ 。由 $C_d(Q_d) = zQ_d$ 和 $C_1(Q_1) = \frac{Q_1^2}{2}$ 可得主导厂商和跟随厂商的边际成本分别为 $MC_d(Q_d) = z$, $MC_1(Q_1) = Q_1$ 。

对照式(9)和式(10)可知 $P = a - bQ$, $MC_d(Q_d) = a_d + b_d Q_d$, $MC_1(Q_1) = a_1 + b_1 Q_1$, 故有 $a = \frac{x}{y}$, $b = \frac{1}{y}$, $a_d = z$, $b_d = 0$, $a_1 = 0$, $b_1 = 1$ 。

例2属于价格领导模型中 $m=1$ 的特殊情形。由式(23)~(25)可得

$$Q_d = \frac{ab_1 + a_1b - (b + b_1)a_d}{2bb_1 + (b + b_1)b_d} = \frac{\frac{x}{y} \times 1 + 0 \times \frac{1}{y} - \left(\frac{1}{y} + 1\right)z}{2 \times \frac{1}{y} \times 1 + \left(\frac{1}{y} + 1\right) \times 0} = \frac{x - (y + 1)z}{2}$$

$$P_d = \frac{abb_1^2 + a_1b^2b_1 + (ab_1 + a_1b)(b + b_1)b_d + (b^2b_1 + bb_1^2)a_d}{(b + b_1)[2bb_1 + (b + b_1)b_d]} =$$

$$\frac{\frac{x}{y} \times \frac{1}{y} \times 1^2 + 0 + 0 + (\frac{1}{y^2} \times 1 + \frac{1}{y} \times 1^2)z}{(\frac{1}{y} + 1)(2 \times \frac{1}{y} \times 1 + 0)} = \frac{x + (y+1)z}{2(y+1)}$$

$$Q_1 = \frac{P_d}{b_1} - \frac{a_1}{b_1} = \frac{\frac{x + (y+1)z}{2(y+1)}}{1} - \frac{0}{1} = \frac{x + (y+1)z}{2(y+1)}$$

上述结果与文献[6]的计算结果一致。

3 主导厂商需求曲线与市场需求曲线关系的进一步说明

式(6)给出了任意需求函数条件下主导厂商需求函数的表达式。实际上,主导厂商的需求函数应该是一个分段函数,该分段函数可按下述步骤确定:

1) 设 $P=f(Q)$ 为市场需求函数, $P_d=l(Q_d)$ 为由式(6)所确定的主导厂商的需求函数。设市场需求曲线与主导厂商需求曲线交点的横坐标为 Q_1 , 则 Q_1 由方程 $f(Q_1)=l(Q_1)$ 所确定。另设市场需求曲线与横轴交点的横坐标为 Q_2 , 则 Q_2 由方程 $f(Q_2)=0$ 所确定;

2) 主导厂商的需求函数的表达式为

$$P_d = \begin{cases} l(Q_d) & 0 \leq Q_d < Q_1 \\ f(Q_d) & Q_1 \leq Q_d \leq Q_2 \end{cases} \quad (26)$$

下面具体求出例1中主导厂商需求函数的分段函数表达式。

根据式(9)和式(14), Q_1 应满足

$$a - bQ_1 = \frac{\frac{a}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{a_i}{b_i}}{\frac{1}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i}} - \frac{1}{\frac{1}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i}} Q_1 \quad (27)$$

由式(27)可解出 Q_1 为

$$Q_1 = \frac{\sum_{i=1}^m (\frac{a-a_i}{b_i})}{b \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i}} = \frac{a}{b} - \frac{\sum_{i=1}^m \frac{a_i}{b_i}}{b \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i}} \quad (28)$$

因 $a_i < a$, $i=1,2,\dots,m$, 故有

$$Q_1 = \frac{a}{b} - \frac{\sum_{i=1}^m \frac{a_i}{b_i}}{b \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i}} > \frac{a}{b} - \frac{\sum_{i=1}^m \frac{a}{b_i}}{b \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i}} = \frac{a}{b} - \frac{a}{b} = 0$$

即 $Q_1 > 0$ 。显然有 $Q_1 < \frac{a}{b}$, 故 Q_1 满足 $0 < Q_1 < \frac{a}{b}$ 。根据式(9), Q_2 应该满足 $a - bQ_2 = 0$, 即 $Q_2 = \frac{a}{b}$ 。综合起来, 有

$$0 < Q_1 < \frac{a}{b} = Q_2$$

因此, 例1中主导厂商需求函数的分段表达式为

$$P_d = \begin{cases} \frac{\frac{a}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{a_i}{b_i}}{\frac{1}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i}} - \frac{1}{\frac{1}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i}} Q_d & 0 \leq Q_d < \frac{a}{b} - \frac{\sum_{i=1}^m \frac{a_i}{b_i}}{b \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i}} \\ a - bQ_d & \frac{a}{b} - \frac{\sum_{i=1}^m \frac{a_i}{b_i}}{b \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i}} \leq Q_d \leq Q_2 \end{cases} \quad (29)$$

根据式(29)可以画出主导厂商的需求曲线如图3所示。在图3中，市场需求函数 $P=a-bQ$ 所对应的需求曲线用直线 AB 表示，由式(29)所确定的主导厂商的需求函数所对应的需求曲线用折线 FEB 表示。

当销售量 Q_d 满足 $0 \leq Q_d < Q_1$ 时，主导厂商需求曲线的线段 FE 位于市场需求曲线对应的线段 AE 的下方，因为市场需求曲线在纵轴上的截距为 a 。设主导厂商需求曲线在纵轴上的截距为 A_d ，则根据式(14)有

$$A_d = \frac{\frac{a}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{a_i}{b_i}}{\frac{1}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i}}$$

因 $a_i < a, i=1,2,\dots,m$ ，故有

$$A_d = \frac{\frac{a}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{a_i}{b_i}}{\frac{1}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i}} < \frac{\frac{a}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{a}{b_i}}{\frac{1}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i}} = \frac{a(\frac{1}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i})}{\frac{1}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i}} = a$$

即

$$A_d < a$$

当销售量 Q_d 满足 $Q_1 \leq Q_d \leq Q_2$ 时，主导厂商需求曲线上的线段 EB 正好就是市场需求曲线上的线段 EB 。当价格低于 P_1 时，由主导厂商提供全部的市场需求量。另外，由式(14)所确定的主导厂

商的需求函数 $P_d = \frac{\frac{a}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{a_i}{b_i}}{\frac{1}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i}} - \frac{1}{\frac{1}{b} + \sum_{i=1}^m \frac{1}{b_i}} Q_d$ 所对应的直线 FH 上的线段 EH 不能作为主导厂商需

求曲线的一部分。因为当价格低于 P_1 时，对应的 EH 上的点所代表的主导厂商的需求量将超过市场的总需求量。

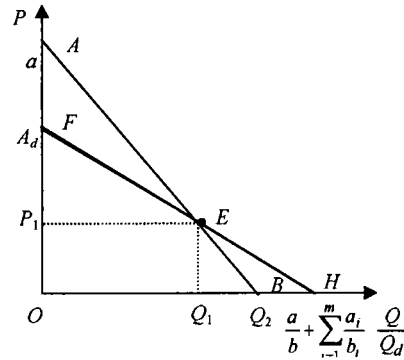


图3 主导厂商的需求曲线与市场需求曲线的关系

参 考 文 献

- 1 熊胜绪. 管理经济学. 武汉: 武汉大学出版社, 1997
- 2 唐小我, 陈海蓉. 一般古诺模型的均衡解和动态分析. 电子科技大学学报, 1996, 25(6): 649~655
- 3 唐小我. 两个生产厂商条件下的古诺模型研究. 电子科技大学学报, 1997, 26(1):83~88
- 4 [美]B·平狄克 BS, 鲁宾费尔德 DL. 微观经济学(第三版). 张军等译. 北京:中国人民大学出版社, 1997
- 5 郁义鸿, 高汝熹. 管理经济学. 上海: 东方出版中心, 1999
- 6 黄亚钧, 姜 伟. 微观经济学教程. 上海: 复旦大学出版社, 1995
- 7 Mcconnell Campbell R, Brue Stanley L. Micro-economics. McGraw-Hill ,Inc,1990

Study of Dominant Firm's Price Leadership Model

Tang Xiaowo Liu Li

(Management College, UEST of China Chengdu 610054)

Abstract The key to applying price leadership model is that dominant firm can determine its demand function. In this paper, a method for dominant firm to accurately determine its demand function is presented based on the market demand function and cost function of leading firm and following firms. The related calculation formula are given. The conclusion presented in this paper is also tested and verified by two examples. Finally, the relationship between dominant firm's demand curve and market demand curve is analyzed.

Key words oligopoly market; price leadership model; dominant firm; following firms

· 科研成果介绍 ·

磁光盘数据格式生成系统研制

主研人员: 王志刚 杨 峰 张 勋 陈宏猷 罗 勇 高正平 周建平 徐素云

磁光盘数据格式生成系统能够生成并控制发送4X 密度磁光盘母盘刻录所需的全部数据, 对多种类型的母盘刻录机有良好的适应性, 可满足刻录机实时控制要求。生成软件部分按用户要求及规范生成定制数据, 格式数据生成控制系统利用母盘刻录机主轴转速信号及索引使信号控制格式数据流的发送、系统格式数据流的编码、调制处理时序可靠, 发送控制时序与刻录的母盘主轴相位同步, 且数据流的频率切换定位可靠, 可满足母盘刻录中高速数据流实时生成与发送控制要求。磁光盘格式数据生成系统完善了磁光盘产业化进程中最前段的母盘数据制备环节, 为更高密度磁光盘及其他类型可擦写光盘的数据制备提供了技术基础。

· 科 卞 ·