

建 模

## 男生追女生的数学模型

周 星<sup>1</sup>, 克居正<sup>2</sup>

(国防科技大学 信息系统与管理学院, 湖南 长沙 410073)

**摘 要:** 考虑了同性竞争因素和家的影响因素下的男生追女生的问题, 通过建立微分方程模型, 深入分析了男生与女生的关系以及男生的学业成绩在时间上满足局部稳定关系, 最后给出了较好的追求策略. 虽然所建立的数学模型仅是从学生角度出发, 但此模型可以适用于其他多种实际情形和多种领域.

**关键词:** 男生追女生; 微分方程模型; 家长因素; 竞争因素; 局部稳定性

### 1 问题背景

随着社会的进步和社会文明程度的提高, 大学的开放程度和力度也越来越大, 大学生在读书期间谈恋爱也变成十分普遍的现象, 牵手徜徉在美丽的象牙塔校园中, 也逐步成为了校园文化的一道亮丽的风景. 国家教育部新颁布的《普通高校学生管理规定》<sup>[1]</sup>中也明确提出不禁止大学生结婚, 甚至有毕业的学生宣称: 大学期间没有谈过恋爱, 算不上真正的大学毕业. 尽管如此, 大学期间仍有大量男生直至毕业, 都没有尝过爱情的滋味. 究其原因, 男女比例失调和家长的干预是其中两个重要的影响因素.

高校中男女比例的失调给梦想追求心仪女生的大学男生带来了较为激烈的同性竞争压力. 事实上, 国家统计局公布的 2010 年第六次全国人口普查主要数据公报 (第 1 号) 显示<sup>[2]</sup>, 目前我国男女比例为: 118.06:100, 在某些工科院校男女比例竟达 11:1. 在竞争激烈的环境下, 大学男生需要付出更多的心思 (时间) 来追求其心仪的对象, 这势必会影响到其学习成绩. 另一方面, 如果学习成绩不能达到家长对你的期望, 家长一定会干预你的爱情. 因此, 家长的干预也是不容忽视的因素.

从大学生的角度来看, 大学时期可以说是一个人学习的黄金时期, 对青年人未来的发展至关重要, 因此大学生在校的主要工作是学习, 如何保证学业的顺利完成, 保证学业成绩的优秀对大学生乃至学生的父母来讲都显得极为重要. 所以, 如何统筹兼顾, 做到学习、爱情两不误是大学生必须认真考虑的问题.

最近, 文 [3] 通过引入疏远度函数  $x(t)$  和学业成绩函数  $y(t)$ , 建立了男生追女生的微分方程模型. 在没有考虑外界干扰 (其他男生的竞争和家长的干涉) 的情况下, 得到学业成绩和疏远度成周期性变化的结果. 另外, 文 [3] 假设当  $A$  君没开始追求  $B$  女时  $B$  女对  $A$  君的疏远度

收稿日期: 2011-09-13

资助项目: 2011 年湖南省普通高等学校教学改革研究项目资助, 国防科技大学预研基金 (JC110202)

增长符合 Malthus 模型, 即  $\frac{dx(t)}{dt} = ax(t)$ , 其中  $a$  为正常数. 这不能很好地与实际相符合, 因为疏远度不可能无限制的单调增加. 基于上述因素和受文 [3] 的启发, 本文在借助于文 [3] 所引入了疏远度函数  $x(t)$  和学业成绩函数  $y(t)$  的同时, 增加了同性竞争因素和家长干涉影响因素, 建立了新的男生追女生的微分方程模型. 通过对微分方程模型的定性和稳定性分析, 得到了不同的人在不同的追求策略下, 男生与女生的关系与其学业成绩在时间上会满足局部渐近稳定或不稳定关系. 从该模型中可以解读到两种不同类型的人——学习能力强而且魅力大的优秀分子和一般大众. 对优秀分子而言他们达到很好的稳定情况的条件弹性较大, 对初始值 (追求前的学习成绩, 双方关系) 的依赖性低; 而对一般大众而言, 要取得较好的双赢效果, 必须选择好的时机和追求策略. 同时, 对不同的人士, 根据模型分析, 给出了高效益的追求策略, 很好的保证了双赢的结果. 通过相关的调查问卷, 发现实际情况与本文的模型和所得的理论结果都能较好的吻合.

本文的具体安排如下: 第二节在假定男生精力一定, 考虑同性竞争和家长干涉等因素的条件下建立男生追女生的微分方程模型; 第三节利用微分方程稳定性理论对所建数学模型平衡点的稳定性进行分析并在第四节中给出数值模拟, 理论分析结合数值模拟以及调查问卷显示, 不同男生在追求心仪的女生时的难易程度不同, 追求的策略也不同. 因此在第五节中将根据不同的男生给出其适合的追求建议.

## 2 假设条件与数学建模

为了分析男生的精力分配、同性竞争和家长干涉等因素的影响情况, 本文假设疏远度函数为  $x(t)$ , 学业成绩函数为  $y(t)$ , 同时引入追求时间函数  $V$  和学习时间函数  $H$ . 假设恋爱时追求时间与学习时间之和等于男生恋爱前的总学习时间  $H_0$  (总时间不变), 即  $V + H = H_0$ . 当 A 君与 B 女关系陌生时, 用  $V_1$  表示 A 君开始追求 B 女时计划用来追求 B 女的投入时间,  $H_1$  表示此时 A 君用来学习的时间, 并设最大疏远度为  $K$  (此时 A 君与 B 女互为陌生人). 考虑的因素有: 父母的影响和其他男生的竞争——父母在 A 君未达到期望值的情况下会督促其学习; 其他男生的竞争会使 A 君加大对恋爱时间的投入.

1) 其他男生竞争的影响因数: 用  $Q$  表示其他男生的竞争概率, 假设  $Q$  与 A 君与 B 女的疏远度成正关系, 令常数  $i$  为其同性竞争系数, 概率描述为  $Q = i(\frac{x}{K} - 1) + w$ , 其中  $w > 0$  为常数, 表示 A 君与 B 女为陌生关系, 不影响 B 女的交际时, B 女被其他男生追求的概率,  $w$  与 B 女的魅力有关;  $l$  表示异性竞争对 A 君追求动力的影响系数, 即当外界竞争加强后, A 君投入恋爱的时间会增加. 异性竞争对 A 君追求时间的影响可用  $li(x - K)/K + lw$  来描述, 用  $m$  代替  $li$ , 则有  $m(\frac{x}{K} - 1) + lw$ .

2) 家长的影响因数:  $E$  表示家长对 A 君的成绩期望值, 且假设当 A 君成绩未达到家长预期值, 家长将督促学生学习, 干预男生对女生的追求, 用  $\frac{E-y}{E}$  可表示“未达到”的程度. 用  $n$  表示家长对 A 君学习时间的的影响系数, 父母对 A 君学习时间的的影响为  $n(1 - \frac{y}{E})$ .

不妨假设总时间  $H_0 = 1$ , 则  $H, V$  变为相应的比例. 经过上述讨论可得如下关系:

(A1)  $t$  时刻 A 君的追求时间与总时间的比为  $V(x, y, t)$  (它可以代表男生的追求度), 该函数由实际因素和预期值  $V_1$  决定, 且

$$V(x, y, t) = V_1 + m(\frac{x}{K} - 1) + lw - n(1 - \frac{y}{E}) \quad (1)$$

(A2)  $t$  时刻 A 君的学习时间与总时间之比为  $H(x, y, t)$  (它可以代表男生学习的努力程度)

$$H(x, y, t) = H_1 + n(1 - \frac{y}{E}) - m(\frac{x}{K} - 1) - lw, (H_1 + V_1 = H_0 = 1, H + V = 1) \quad (2)$$

(A3) 假设 A 君“无所作为”时 B 女对 A 君的自然疏远度符合 Logistic 模型  $\frac{dx}{dt} = f_1x(1 - \frac{x}{K})$ , 同时考虑疏远率的减小与男生追求度和男生成绩 (作为男生的魅力指数) 成正关系, 则有:

$$\frac{dx}{dt} = f_1x(1 - \frac{x}{K}) - k_1V(x, y, t)xy \quad (3)$$

(A4) A 君未发起对 B 女的追求时 (所有时间用于学习) A 君学业进步率为  $a_1$ , 即  $\frac{dy}{dt} = a_1y$ . A 君追求 B 女后, 学习成绩的下降率与学习时间比例的减少成正关系, 则有:

$$\frac{dy}{dt} = a_1y - k_2(1 - H(x, y, t))y = a_1y - k_2V(x, y, t)y \quad (4)$$

(A5) 由假设 (A3) 和假设 (A4), 可得

$$\begin{cases} \frac{dy}{dt} = a_1y - k_2V(x, y, t)y \\ \frac{dx}{dt} = f_1x(1 - \frac{x}{K}) - k_1V(x, y, t)xy \end{cases}$$

代入  $H, V$  得

$$\begin{cases} \frac{dy}{dt} = a_1y - k_2(V_1 + lw + m(\frac{x}{K} - 1) - n(1 - \frac{y}{E}))y \\ \frac{dx}{dt} = f_1x(1 - \frac{x}{K}) - k_1(V_1 + lw + m(\frac{x}{K} - 1) - n(1 - \frac{y}{E}))xy \end{cases} \quad (5)$$

为方便分析和计算不妨设最大疏远度  $K = 1$ , 父母期望值  $E = 1$ . 同时为了便于分析, 令  $a = f_1, b = k_1m, c = k_1n, d = k_1(V_1 + lw - m - n), e = a_1 - k_2(V_1 + lw - m - n), f = k_2n, g = k_2m$ , 则易得  $\frac{b}{g} = \frac{c}{f}$ . 此时由方程组 (5) 可得男生追女生的微分方程模型

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = ax(1 - x) - bx^2y - cxy^2 - dxy \\ \frac{dy}{dt} = ey - fy^2 - gxy \end{cases} \quad (6)$$

### 3 模型分析

由微分方程稳定性理论可知, 系统的平衡点 (奇点) 在研究微分方程及其解的性态中起着及其重要的作用, 而且, 男生追女生的微分方程模型 (6) 的平衡点的问题中具有非常重要的实际意义. 因此, 本节主要分析微分方程组 (6) 的平衡点的稳定性. 为此, 解代数方程组

$$\begin{cases} ax(1 - x) - bx^2y - cxy^2 - dxy = 0 \\ ey - fy^2 - gxy = 0 \end{cases}$$

可得微分方程组 (6) 具有如下四个平衡点:

- i) 平衡点  $E_1(0, 0)$ , 表示二人关系极为亲密, 但学习成绩为零;
- ii) 平衡点  $E_2(1, 0)$ , 表示二人关系最差, 学习成绩为零;
- iii) 平衡点  $E_3(0, \frac{e}{f})$ , 表示二人关系极为亲密, 学习成绩为一定值;

iv) 平衡点  $E_4(x_0, y_0)$ , 其中,  $x_0 = \frac{afg-be^2-deg}{g(af-be-dg)}$ ,  $y_0 = \frac{ae-ag}{af-be-dg}$ . 用原始参数代替可得

$$\begin{cases} x_0 = \frac{k_2^2 n f_1 - a_1 k_1 [a_1 - k_2 (V_1 + lw - m - n)]}{k_2 [f_1 n k_2 - a_1 k_1 m]} \\ y_0 = \frac{f_1 [a_1 - k_2 (V_1 + lw - n)]}{k_2 f_1 n - a_1 k_1 m} \end{cases}$$

考虑到模型的实际意义, 当  $x_0 > 0, y_0 > 0$  时,  $E_4(x_0, y_0)$  有意义, 表示二人关系、学习成绩均为一定值.

**定理 2.1** 当  $e \neq 0$  时, 平衡点  $E_1(0, 0)$  为不稳定的鞍点或结点.

**证明** 在平衡点  $(0, 0)$  附近, 系统 (6) 的线性化系统

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = ax \\ \frac{dy}{dt} = ey \end{cases} \quad (7)$$

的特征方程为  $(\lambda - a)(\lambda - e) = 0$ , 因此特征方程有两个特征根  $\lambda_1 = a > 0, \lambda_2 = e$ . 因此, 当  $e > 0$  时,  $E_1(0, 0)$  为系统 (7) 的不稳定的结点, 当  $e < 0$  时,  $E_1(0, 0)$  为系统 (7) 的不稳定的鞍点. 同时注意到系统 (6) 的非线性项满足条件

$$\begin{cases} -ax^2 - bx^2y - cxy^2 - dxy = o(r), \\ -fy^2 - gxy = o(r), \end{cases} \quad (r \rightarrow 0)$$

其中,  $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ . 从而由文 [4] 定理 8.6(P268) 可知, 当  $e > 0$  时,  $E_1(0, 0)$  为系统 (6) 的不稳定的结点, 当  $e < 0$  时,  $E_1(0, 0)$  为系统 (6) 的不稳定的鞍点.

**注 1** 由定理 2.1 的证明可知无论  $e$  取何值, 平衡点  $E_1(0, 0)$  都是不稳定的. 这表明 A 君成绩差而与 B 女关系亲密的状态是不稳定的, 这种状态不会长期保持, 属于“赔了夫人又折兵”的情况.

**定理 2.2** 若  $a_1 - k_2(V_1 + lw - n) < 0$ , 平衡点  $E_2(1, 0)$  是稳定的结点; 若  $a_1 - k_2(V_1 + lw - n) > 0$ , 则平衡点  $E_2(1, 0)$  是不稳定的鞍点.

**证明** 令  $x = u + 1, y = v$ , 则系统 (6) 可化为

$$\begin{cases} \frac{du}{dt} = -au - (b + d)v + \varphi(u, v) \\ \frac{dv}{dt} = (e - g)v + \psi(u, v) \end{cases} \quad (8)$$

其中  $\varphi(u, v) = -au^2 - bv(u^2 + 2u) - cv^2(u + 1) - duv$ ,  $\psi(u, v) = -fv^2 - guv$ . 系统 (8) 的奇点  $(0, 0)$  的性质与系统 (6) 的平衡点  $E_2(1, 0)$  的性质一致. 因此, 只需考察系统 (8) 的奇点  $(0, 0)$  的性质. 利用类似于定理 2.1 的证明可得, 系统 (8) 在奇点  $(0, 0)$  处的线性化系统有两个特征根  $\lambda_1 = -a < 0, \lambda_2 = e - g = a_1 - k_2(V_1 + lw - n)$ . 因此利用文 [4] 定理 8.6(P268) 可知, 当  $a_1 - k_2(V_1 + lw - n) < 0$  时, 奇点  $(0, 0)$  是系统 (8) 稳定的结点; 当  $a_1 - k_2(V_1 + lw - n) > 0$  时, 奇点  $(0, 0)$  是系统 (8) 不稳定的鞍点. 从而可得当  $a_1 - k_2(V_1 + lw - n) < 0$  时, 平衡点  $E_2(1, 0)$  是系统 (6) 稳定的结点; 当  $a_1 - k_2(V_1 + lw - n) > 0$  时, 平衡点  $E_2(1, 0)$  是系统 (6) 不稳定的鞍点.

**注 2** 若  $a_1 - k_2(V_1 + lw - n) < 0$  这表明如果 A 君持续低迷, 学业将荒废, 他与 B 女关系将会破裂, 并且关系不会恢复.

**注 3** 若  $a_1 - k_2(V_1 + lw - n) > 0$ , 即  $a_1$  较大,  $V_1 + lw$  较小. 这表明如果 A 君学习能力较强, 并且能够及时从不良状态中调整过来, 将更多的精力用于学习, 他能改变这种状况 (正如此时这个平衡点不稳定的一样).

类似于定理 2.1 和定理 2.2 的证明, 对平衡点  $E_3(0, \frac{e}{f})$  和  $E_4(x_0, y_0)$  可得如下结论, 这里略去证明.

**定理 2.3** 1) 若  $(a - \frac{ce^2}{f^2} - \frac{de}{f}) < 0, e > 0$ , 平衡点  $E_3(0, \frac{e}{f})$  是局部渐近稳定的;

2) 若  $(\alpha_1 + \beta_2) < 0, (\alpha_1\beta_2 - \alpha_2\beta_1) > 0$ , 平衡点  $E_4(x_0, y_0)$  是局部渐近稳定的, 其中

$$\alpha_1 = f - k_1y_0[V_1 + lw + m(x_0 - 1) - n(1 - y_0) + mx_0]$$

$$\alpha_2 = -k_2y_0m$$

$$\beta_1 = k_1x_0[V_1 + lw + m(x_0 - 1) - n(1 - y_0)]$$

$$\beta_2 = a - k_2[V_1 + lw + m(x_0 - 1) - n(1 - y_0) + ny_0]$$

**注 4** 1) 令  $h(a, c, d, e, f) = a - \frac{ce^2}{f^2} - \frac{de}{f}$ , 易见函数  $h(a, c, d, e, f)$  随  $a, f$  的增大而增大, 随  $c, d, e$  的增大而减小. 若要满足  $a - \frac{ce^2}{f^2} - \frac{de}{f} < 0$ , 定性分析有  $a, f$  较小,  $c, e, d$  较大, 等价于原系数中  $f_1, k_2$  较小,  $a_1, k_1$  较大.

$f_1$  较小反映了在同等亲密程度的情况下, 自然疏远的速度相对较小,  $k_1$  较大反映了在同等追求力度下, 疏远度减小的速度较大, 即追求效率较高, 这两点都说明男生的魅力比较大.  $a_1$  较大反映正常学习时间的情况下, 学习成绩上升速度更大,  $k_2$  较小反映学习成绩对学习时间的依赖性较小, 同等学习时间减少的情况下, 学习成绩下降速度相对较小, 这都说明男生的学习能力很强. 因此, 当  $(a - \frac{ce^2}{f^2} - \frac{de}{f}) < 0, e > 0$  成立时, 平衡点  $E_3(0, \frac{e}{f})$  的局部渐近稳定表明该男生的学习能力和人格魅力都比较高, 这类男生追求心仪女生的成功率最高.

2) 与平衡点  $E_3(0, \frac{e}{f})$  的局部渐近稳定性相比, 平衡点  $E_4(x_0, y_0)$  的局部渐近稳定性要求相对较低, 适合普通男生.

通过理论分析, 对于不同的人 (在模型中用  $a_1, k_1, f_1, k_2$  的不同值表示) 均有上述四个平衡点. 关键在于, 要合理分配自己的时间和精力, 确定良好的策略使自己达到平衡点  $E_3, E_4$  所描述的良好状态 ( $x_0$  较小  $y_0$  较大且  $x_0 > 0, y_0 > 0$  时).

#### 4 数值模拟

为了从数值上体现男生与女生关系和学习成绩的好坏, 通过问卷调查的结果本文给定下述评价标准:

$X_0, X_t$	<0.1- 关系亲密	<0.3- 关系较好	<0.6- 关系一般	<0.9- 关系较差	<1.0- 关系很差
$Y_0, Y_t$	>0.9- 成绩优秀	>0.7- 成绩较好	>0.4- 成绩一般	>0.1- 成绩较差	>0.0- 成绩很差

这里  $X_0$  表示 A 君未开始追求 B 女时与 B 女疏远度初值,  $X_t$  表示疏远度;  $Y_0$  表示 A 君未开始追求 B 女时学习成绩初值,  $Y_t$  表示学习成绩.

由于平衡点  $E_3(0, \frac{e}{f})$  和平衡点  $E_4(x_0, y_0)$  具有实际意义, 因此本文主要针对定理 2.3 的结果进行数值模拟.

图 1-4 中本文所选取的相关的系数为:  $f_1 = 0.03, a_1 = 0.07, k_1 = 0.954, k_2 = 1, m = 0.4, n = 0.48, X_0 = 0.3, Y_0 = 0.9, V_1 + lw = 0.48, V(X_0, Y_0, t = 0) = 0.152$ . 由图 1 可知, 系统的

解最终趋近于平衡点  $E_3$ , 从数值上验证了平衡点  $E_3$  的局部渐近稳定性. 在实际中, 定理 2.3 结论 1 所描述的是那种学习能力强且有很大魅力的人的学业成绩与双方疏远度在时间上的相互作用. 对这种男生来说, 由于基础较好, 最终都能够实现自己的目标, 既追求到自己心仪的女生, 成绩还不会下降, 从而达到爱情学习双丰收的良好局面. 当然, 从图 1 中也可以看出, 男生的成绩在最开始与女生交往中是下降的, 经过一段时间后逐步好转, 这说明男生与女生的交往需要一个适应的过程. 同时, 由图 2 的数值模拟可以看出, 虽然男生最终会取得优异的学习成绩, 但成绩会出现微小的波动, 这与实际情况是吻合的, 但二者的关系是越来越好. 图 3 和图 4 从时间上刻画了定理 2.3 结论 1 所得的结果.

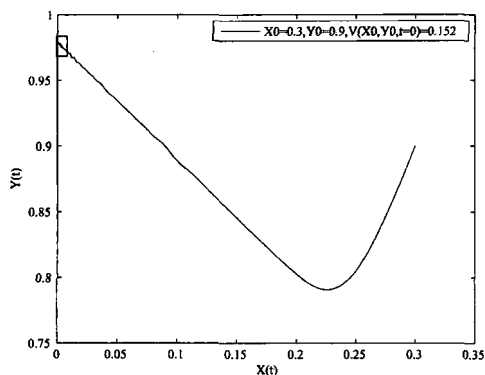


图 1

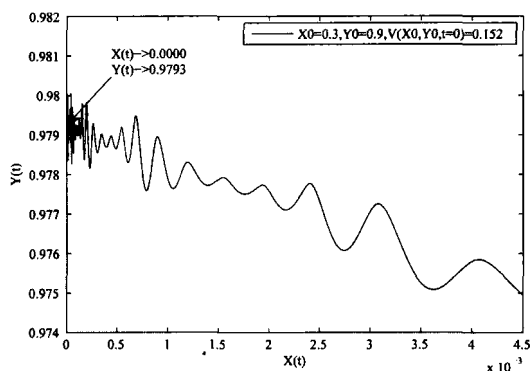


图 2

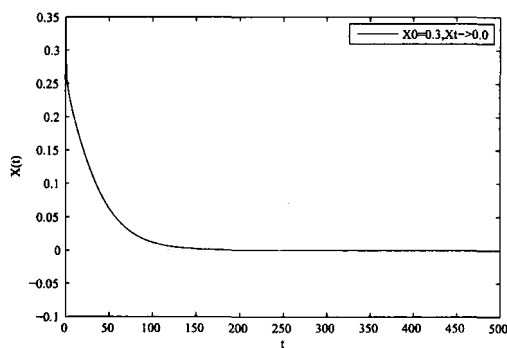


图 3

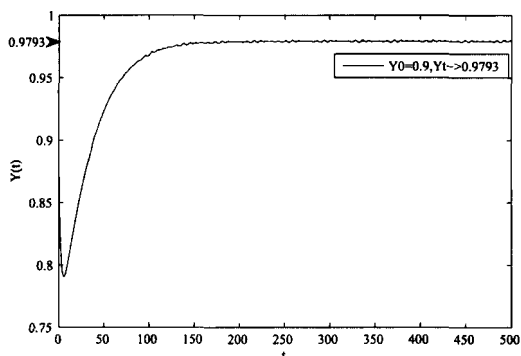


图 4

图 1- 图 4 所选取的相关系数为:  $f_1 = 0.03, a_1 = 0.07, k_1 = 0.954, k_2 = 1, m = 0.4, n = 0.48, V_1 + lw = 0.48, V(X_0, Y_0, t = 0) = 0.152$  系统的解最终趋于平衡点  $E_3$ ; 图 2 中  $f_1 = 0.03, a_1 = 0.07, k_1 = 0.954, k_2 = 1, m = 0.4, n = 0.48, V_1 + lw = 0.48, V(X_0, Y_0, t = 0) = 0.152$ ; 系统的解最终趋于平衡点  $E_3$ , 其中图 2 为图 1 平衡点附近的放大图像. 图 3 表示疏远度在时间上的变化, 图 4 表示成绩在时间上的变化.

定理 2.3 结论 2 所描述的一般大众来说, 本文选取了两组不同的系数进行模拟, 图 5 中的数据为:  $f_1 = 0.03, a_1 = 0.067, k_1 = 0.954, k_2 = 2, m = 0.4, n = 0.48, X_0 = 0.3, Y_0 = 0.9, V(X_0, Y_0, t = 0) = 0.104, V_1 + lw = 0.48$ , 这种情形初值位于平衡点  $E_4$  的可局部吸引的邻域内, 所以最终的结果是系统的解趋于平衡点  $E_4$ , 对应的实际情况是男生的成绩和男生与

女生的关系最终趋于稳定的状态. 图 6 中的数据为  $f_1 = 0.03, a_1 = 0.067, k_1 = 0.954, k_2 = 2, m = 0.4, n = 0.48, X_0 = 0.6, Y_0 = 0.9, V_1 + lw = 0.62, V(X_0, Y_0, t = 0) = 0.28$ , 这种情形初值位于平衡点  $E_4$  的可局部吸引的邻域外, 位于平衡点  $E_2$  的可局部吸引的邻域内, 解最终趋于平衡点  $E_2$ . 其对应的实际情况是男生的学习成绩和二者的关系都极差, 最终关系破裂. 因此, 对于普通大众来讲, 选择一个适合自己的策略 (与  $V(X_0, Y_0, t = 0)$  相对应) 和时期 (与初始值  $X_0, Y_0$  相对应) 去追女生, 才能收获好的结果.

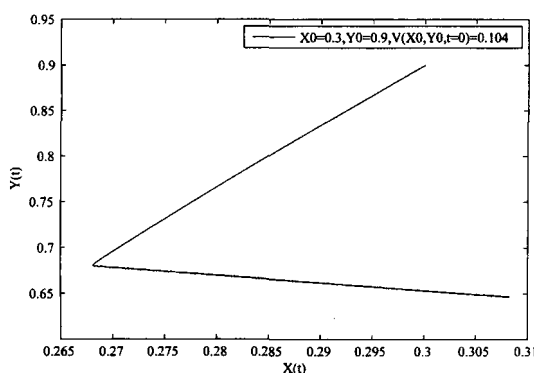


图 5

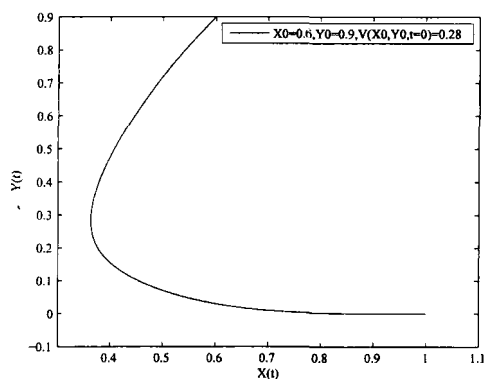


图 6

图 5 中  $f_1 = 0.03, a_1 = 0.067, k_1 = 0.954, k_2 = 2, m = 0.4, n = 0.48, X_0 = 0.3, Y_0 = 0.9, V_1 + lw = 0.48, V(X_0, Y_0, t = 0) = 0.104$  系统的解最终趋于平衡点  $E_4$ ; 图 6 中  $f_1 = 0.03, a_1 = 0.067, k_1 = 0.954, k_2 = 2, m = 0.4, n = 0.48, X_0 = 0.6, Y_0 = 0.9, V_1 + lw = 0.62, V(X_0, Y_0, t = 0) = 0.28$  系统的解最终趋于平衡点  $E_2$ .

## 5 结论

本文在借助于文 [3] 所引入了疏远度函数  $x(t)$  和学业成绩函数  $y(t)$  的同时, 增加了同性竞争因素和家長干涉影响因素, 建立了更为合理的男生追女生的微分方程模型. 通过对模型的理论分析、计算机动态模拟和问卷调查, 三者结论基本一致. 下面就本文的研究结果对不同男生在追求心仪女生时给出合理的建议.

第一, 由本文的研究可知, 在追求女生时, 并不是投入的时间越多越好, 要根据自己的实际情况选择合适的时间比例. 对一般大众来说, 最好开始投入的时间  $V(X_0, Y_0, t = 0)$  不要超过四分之一, 否则会造成学习成绩和关系都会很差的后果, 而对极优秀分子来说, 他们的条件十分宽松, 一般都能达到理想的双赢结果.

第二, 对于平衡点  $E_3$  对应的优秀分子来说, 他们一般都能达到很好的双赢的结果, 而且对初始条件依赖性较低, 也就是说他们几乎不需要考虑时机问题.

第三, 对于平衡点  $E_4$  对应的一般大众的情况, 我们需要选择很好的时机 (先慢慢接近女生, 同时搞好学业成绩, 提升自己的形象, 待时机成熟后开始追求对方); 当同时有其他男生追求 B 女时, 长远来看 A 君赢得竞争的方法往往是维持追求强度的情况下, 提高学习成绩, 如果对他人的竞争反应剧烈, 将过多的精力用于追求 B 女, 虽然短时间内关系变亲密, 但最终

成绩下降,并且稳定时疏远度会增大;

第四,家长一类因素在模型中主要影响平衡点稳定的时间长短,对最终稳定的结果影响甚小,这反应到现实的情形中,说明大家都已成年,受家长的束缚一般较小,而且家长一般离学校比较远,难以控制男生的生活情况,所以我们劝诫家长们不要太期望能够通过对于子女施加学习压力让他们远离早恋或爱情陷阱,真正有用的是通过开导的方式使 A 君自己改变对待学业和爱情的态度;然而同性竞争影响较大,这也很好反应了我们的真实情况,遇到这种情况我们很容易表现得过激,反而把事情越弄越糟,所以,当我们遇到同性的竞争时,一定要冷静下来,妥善处理.

第五,男女双方都不能过于现实,双方的关系不能完全取决于男生一方的学习(事业),否则没有感情基础的爱情是无法长存的,其结局也多是悲剧性的.

总之,对于男生来讲,处于男女比例失调而竞争又十分激烈的现代社会,能够准确把握住学习(事业)与爱情的平衡是十分必要的.在作出决定之前,请先了解一下你自身的条件和与对方的关系,然后就时间精力分配制定好一个长期的规划,才能收获事业的丰收和爱情的结晶,让人生的每一步都走得更加精彩.

**致谢** 感谢国防科技大学理学院数学与系统科学系王晓老师对本文的指导和提供的基金资助!

## 参考文献

- [1] 教育部《普通高校学生管理规定》, 2005.
- [2] 2010 年第六次全国人口普查主要数据公报(第 1 号).
- [3] 王伟华, 科学网博客, 网址: <http://blog.sciencenet.cn>.
- [4] 丁同仁, 李承志. 常微分方程教程(第二版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2005.

# The Boy-after-girl Mathematical Model

ZHOU Xing, KE Ju-zheng

(College of Information Systems and Management, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

**Abstract:** Under the patriarchal factor and the competition from the opposite sex, the relationship between boys and girls and the partial stability which the boy's achievements of school work accord with relating to the time are studied by modeling a differential equation model. A better strategy for boys to pursue girls is obtained. Although this paper is builded on the students' point, this model can be applied to many other practical situations and realms.

**Keywords:** boy-after-girl; differential equation model; patriarchal factor; competition from the opposite sex; local stability