

第一部分 漫谈竞赛论

引 子

这是 1993 年 1 月 10 日至 29 日——也就是那一年春节期间——写的关于竞赛论的十一篇系列短文。对竞赛论我只读过一部著作，那就是本文中提到的冯·诺依曼(John von Neumann)和摩根斯特恩(Oskar Morgenstein)合写的《竞赛论和经济行为》。冯·诺依曼是有名的数学家，匈牙利人，二次大战期间入美国籍。他在好几个领域取得了重大的成就。他长期在美国普林斯顿大学任教和从事研究工作。今天，美国普林斯顿有两条大街，纪念在那个大学曾生活过两位来自国外的学者。一条是爱因斯坦大街，还有一条就是冯·诺依曼大街。竞赛论也是冯·诺依曼开创的一门数学和经济学的交叉学科。他和摩根斯特恩合著的这本书，就是为这个学科奠基的著作。由于这部著作用了许多数学公式，而这些数学公式不是一般读者所能轻松地看得明白的。也就是说这本书里不少地方对一般读者来说是深了一些。现在我写的是通俗小品。其中介绍了这本书里的一些观点和论述。此外也有一些是我自己琢磨出来的道理和杜撰的说法。我写了这样一些给大家看看，也许能够引起读者对这一门学科的兴趣。同时我也联系一些我国经济生活的实际，如专门讲了一篇关于股

市交易的文章。也许正在思考经济问题或者还从事经济操作的读者，会对它发生点兴趣。

竞赛论：掌握现代市场经济文化的一个重要学科

我想写若干关于“竞赛论”的通俗短文。这是其中的第一篇。

我认为“竞赛论”这门学问对于我们掌握现代市场经济文化是很有用的一门科学。

“竞赛论”是英文 *Theory of Games* 的中译。“竞赛论”便是以“竞赛”为对象的一个科学部门。

Game 这个英文字 作为名词 它的第一义是游戏、玩耍。第二义便是比赛、竞赛。策略、花招则是它的转义。

Theory of Games 译成中文用怎样的字好？

我曾考虑过使用“游戏论”。后来一想，游戏这个概念比较广泛。有带竞赛意味的游戏，也有不带竞赛意味的游戏。小孩子玩积木、拿着氢气球，都可以说是游戏，但并不是什么竞赛。游戏并不完全是竞赛，反之竞赛也不全是游戏。竞赛与游戏有着密切的关系，但是它们毕竟是两个不同的概念。前者常有取得优势的性质，而我们说的这门学问，实质上是以竞赛为对象的，所以用“竞赛论”这个名称比较合适。

我想把“游戏学”这个名称留给对“游戏”、对“玩”专门的研究。我认为“玩”也是人生的一个重要组成部分。一个人，不但在婴幼儿时代，在少年时代喜欢玩，就是到了成年、中年甚至老年也喜欢玩。玩，在吃、穿、住等基本需要

之外，也是一种基本需求。人总要在工作之外做些专门娱乐自己的活动，这样的活动就是玩，就是游戏。我认为，应该玩的有文化，应该发展玩的文化，应该有专门研究玩的学问，应该有对“玩”专门研究的专家，应该培养玩的专门人才。因此，也需要发展一门专门研究玩的学问——玩学。“游戏学”是玩学的一个组成部分。

现在我国很少把玩作为文化去对待，许多玩的项目、玩的工具都是从国外进口，关于研究、教学、发展等方面都很落后，应该努力改变这种状况。

人们也有把 Theory of Games 译成“博弈论”的。“博”是中国古代的一种游戏，用六箸十二棋玩。“弈”专指围棋。“博弈”连在一起可以说就是下棋。博弈的范围比竞赛小得多，它们只是竞赛中的一部分内容。譬如体育就是一种竞赛，它们明显地不能列入博弈的范围之内。此外，在商品经济中许多行为都可以视为竞赛，它也不是“博弈”。我现在想写一系列关于“竞赛论”的文章，着眼点也不是研究博弈。所以我不主张用“博弈论”这个名称，而用“竞赛论”。

讲一点“竞赛论”的早期历史

历史上很早就对竞赛做过研究。

《论语》中就提到“博弈”。中国传统文化有“琴棋书画”的说法，没有忘记把棋也放在重要的地位。古代有不少关于棋的言论和事迹传下来，还有许多棋谱之类的书籍。

一个颇有思想性的故事也是古代的。甲乙各有马 A、B、C 和 A'、B'、C'。A 优于 A'。B 优于 B'，但次于 A'。C 优于

C' 但次于 B' 。如 A 与 A' 、 B 与 B' 、 C 与 C' 比赛 乙将以 $3:0$ 负。但乙采取以 A' 与 B 、 B' 与 C 、 C' 与 A 进行比赛, 以 $2:1$ 胜甲。这个故事说明 甲乙拥有的马 其总的实力本来明显地是甲优于乙, 但如果比赛的组合成了 A' 与 B 、 B' 与 C 、 C' 与 A , 比赛的结果却是乙胜甲负, 即以次胜优。这是因为乙采取了胜甲的策略。对乙来说, 不同的策略可以有 $0:3$ 、 $1:2$ 、 $2:1$ 三种结局。这里就有策略竞赛论的萌芽。

不过现在我们讲的不是经验之谈或者关于竞赛一般的思想, 而是一门系统的现代科学理论。这个科学部门是美国学者冯·诺依曼在本世纪二十年代作为数学的一个分支提出来的。1928 年起他就有著作问世。1943 年他同美国一位经济学家摩根斯特恩合作 出版了《竞赛论和经济行为》。他说这是这方面理论第一次完整的发表。1963 年我国科学出版社出版了这本书的中译本。

竞赛论刚建立时就有把某些经济行为也视作竞赛的思想, 但是没有像后来那样发展成熟。依托社会经济生活中的某些现象, 把一门数学完整的发展起来, 这样的事情, 可以说是冯·诺依曼开的先河。数学家和经济学家合作写书的事情, 也是带有独创性的。竞赛不一定是经济行为。“竞赛论”作为一门纯粹的数学, 它的对象也是“竞赛一般”。但是这一般是从个别和特殊中概括出来的, 它抽象但蕴含着具体生动的内容。在经济行为中竞赛的内容是异常复杂丰富的。冯·诺依曼在提出自己的理论五年之后, 在一本讨论竞赛与经济行为相结合的著作中第一次把这个理论完整地发表出来, 应该说不是偶然的。

在冯·诺依曼的这部著作发表之后, 到现在又有半个世

纪的时间过去了。在这半个世纪中“竞赛论”又有许多进展。现在国外有些经济学院的研究生课程中常常开设有这个课题。不过在 1963 年阅读冯·诺依曼的著作之后我没有再接触这方面的著述。我在这几篇文章中引用了这部著作中的许多提法，但不打算系统介绍这本书。这是因为虽然这本书的作者声称他们“所用的方法是初等的”，书中不出现高等代数和微积分学”但又承认此书“所采取的程序”的性质“主要属于数理逻辑、集合论和泛函分析”，用的数学还是很深的。二是我对竞赛论也一直有一些自己的想法和说法，想利用这个机会写给读者们看看，听听意见。

[附记] 在“文革”前的六十年代初，我与华罗庚教授商定，两个人合作培养若干名经济数学的青年学者。华罗庚是我国著名数学家，而且对把数学应用于经济工作很有兴趣，曾在我国提倡“优选法”与“统筹方法”。我是研究经济科学的，同时对数学也很有兴趣，我俩认为两人合作会取得成效。对于这件事华罗庚和我都是认真对待的，只是由于“文革”的到来，没有办成。

“文革”后在我国建立起学位制度。按照现行的制度，导师最多只能带两个学科的研究生，而且据说只有华罗庚和我取得带两个学科研究生的权利。在现行制度中还有一个规定，导师必须是某一学科的专家才能带这个学科的研究生。按照这个规定，我和华罗庚都没有资格带经济数学的研究生，因为我们两人都不是经济数学专家。我在任学位委员会委员时，几次提出要修改现行制度中这类不尽合理的地方，似乎至今未变。不过华罗庚已逝

世多年，我在这件事情上也已经没有三十年前那样的雄心壮志了。

原始竞赛

如果竞赛中优胜者只是获取荣誉和心理上的满足，没有金钱和其它物质财富的输赢，我把这种竞赛，称之为原始竞赛。

同样形式的竞赛，可以说是原始竞赛，又可以说是非原始竞赛，因为决定是否原始竞赛的，并不是它的形式。

我认为把原始竞赛分作这样几类是比较恰当的。

第一类是“决定性的竞赛”。按照这种竞赛的规则 胜负是早就决定了的，竞赛者不能有所作为。在这类竞赛中，如果双方都已经掌握了胜负已被决定的规律性，谁也不会愿意去当早已被决定为失败的一方，这种竞赛也就无法进行了。

我们可以举这样一个例子来说明这一类“竞赛”。二人比赛，口袋里有三的倍数的球；比赛规则定为：两个人轮流从袋中取球，每次必须取一个或者两个，不能不取，也不能多取。最后把剩下的球取完者得胜。在这种竞赛中，如果后动手者懂得取球后一直保持剩下的球的数目为三的倍数这个规律，他必定获胜，而先动手取球者就必定失败。

决定性竞赛只有双方都不掌握决定胜负的规律时，才能成为可接受的竞赛。严格说来它是同竞赛的要求相抵触的 它不是真正的竞赛。

第二类是“机遇性的竞赛”。按照这种竞赛的规则 胜负

完全由偶然性决定，参加者的状况和他们所作的努力对胜负丝毫不起作用。

机遇性竞赛的例子很多。掷骰子比点数大小，事先规定大小，大者为胜或小者为胜，便是一种机遇性的游戏。在一个固定的划分有许多格子的盘子上，装上一个可以转动的指针，如果指针旋转多次后，最后指在某个参加者原先说的那个格子内，他就取得胜利，否则失败。这也是常见的一种机遇性竞赛。在赌业中，把这样的游戏常称为“幸福轮”。因为如果指针落在原先下了赌注的格子内，下赌者则可以得到很大倍数的报酬。

在机遇性游戏中胜负的规律是概率，即只有可能性大小。在许许多多多次竞赛中会把概率中指出的可能性大小在现实中显现出来。机遇性竞赛对某种结果出现的概率的计算有时可以达到相当复杂的程度。要在机遇性竞赛中获胜，参加者多懂些数学中的概率论肯定是有好处的。

第三类是“实力性和策略性的竞赛”。按照这种竞赛的规则，参加者实力强的和策略运用得当的，就会取胜，相反的就会失败。这里说的实力，包括智力和狭义的体力。智力也是一种蕴藏在一个人身体之内的力量，而且它同一个人整个身体状况有着密切的关系。所以各种棋类、牌类竞赛都已经很正确地列入体育竞赛的范围之内。这里说的策略就是使自己的体力在竞赛中得到最好的发挥。

在这一类竞赛中参加者的素质对胜负起决定性作用。但是在现实中的竞赛过程中外界环境的因素对竞赛的胜负有时也可以发生影响。同时在参加者本人方面也会有因一些偶然性的原因影响他实力的发挥，影响他策略是否运用恰当。所

以，不能排除在这种“实力性和策略性竞赛”中也会有某些偶然性因素。但是，这种机遇性因素同机遇性竞赛中的情况不同，它是在竞赛规则之外的，在它的规则中不带机遇的因素。而在机遇性竞赛的规则中就规定了竞赛胜负由偶然性决定这种性质。

第四类“混合性的竞赛”。在前面三类中其实应当把第一类除外（因为纯粹的简单的决定性的“竞赛”严格说来不是竞赛）。只有第二类和第三类可以看作是原始竞赛的基本形式。此外还有第二类和第三类相结合的竞赛。按照这一类竞赛规则，实力和策略以及机遇在竞赛中同时起作用。

举例来说，桥牌这种竞赛的实力性和策略性非常高，非常接近纯粹的实力性、策略性竞赛。但是按照竞赛规则，每次分发给参加者手中的牌终究是带偶然性的。因为它就不能完全排除其中会有某些机遇性的因素。当然可以采取这样一种办法：在这甲乙两对选手之外，还有另外丙丁两对选手。丙手持乙的牌，丁手持甲的牌。甲丙是一家，乙丁是一家，两家的牌就完全相同了，只是选手不同，两组竞赛各自计分。计算胜负时，把甲丙的得分加在一起，与乙丁的得分加在一起，两者再相互比较，这就可以减少机遇性的因素。至于麻将，则可以说是带有典型性的这种结合性的竞赛，在这里机遇性和实力性可以说占有几乎相等的地位。

概括起来，决定性竞赛严格说来不能成为真正的竞赛。第二、三类完全符合竞赛的要求，前者是比赛“运气”，后者是比较本事，都可以引起比赛者的兴趣。第四类竞赛也能够引起参加者很大的兴趣，它有兼备第二、三类竞赛之长的特点。

原始竞赛是一切竞赛的基础。作为数学的竞赛论，它的

基础也是对原始竞赛的研究。

竞赛与赌博

竞赛和赌博不是一回事，在我国的语言和西方的语言中它们也都是可以分辨开来的。在英语中有 *Gamble* 这个词来表示赌博。两者的区别是：在赌博中有金钱或其它物质财富的输赢，没有这种输赢的是竞赛（如上面讲的“原始竞赛”）。

决定性的竞赛，连是否能算真正的竞赛都成问题，也就不能成为赌博。机遇性竞赛是最适宜用来赌博的。原因是赌博有一个要求，那就是赌博参加者要求在赌博中有取胜的平等机会。而机遇性竞赛正好能提供这种平等取胜的机会。如果在用机遇性竞赛进行的赌博中发生了在机遇以外其他导致取胜的机会不平等的情况，那就成为违犯赌博道德的事情。

在用机遇性竞赛进行赌博中，所用的赌具必须是没有花样的。从最简单的骰子到现代化的摇号机都有这种要求。

这当然只是原则上的要求，在实际上并不完全这样。有一种用机遇性竞赛进行的赌博中，从事赌业的人，常常不仅是赌博活动的服务者而且是赌博的一方。譬如这些年很流行的“老虎机”如果到老虎机旁从事赌博活动的人投入的钱少，掉出来的钱多，老虎机的主人是不能容忍的。他就必须对这种“老虎机”进行“修理”使它成为自己能够在这赌博中赢钱的工具。

实力性、策略性的竞赛也可以用来进行赌博。但是这种赌博很少在两个竞赛的参加者之间进行。即使这种形式作为原始竞赛，缩小了竞赛参加者之间实力的差异，比如在举重

中分成轻量级、重量级等许多级别，但是这种竞赛的胜负终究靠实力，用它来赌博终究不那么合适。它只被参加者之外的人来利用去赌博，这种赌博最突出的例子是赛马。哪个骑士骑的马优胜，一方面取决于马的优劣，另一方面也取决于骑上的实力和技巧，两者都应该说是属于实力的范畴。此外，比赛者也会对各马和骑士进行调查研究，在比赛中动脑筋去比较，在这里也有策略运用问题。因此赛马这种原始竞赛也就属于实力性策略性竞赛。但是赛马在某些地方比如在香港就是进行赌博的一种很重要的形式。赌博的规则就是在哪个骑士所骑马匹优胜上下赌注。参加这项赌博的人，对骑士和马的状况非常关心（香港的《马报》是有很大销路的一种报纸）同时参加者一直注意研究赛马赌博中的策略 因为整个输赢是在押得比较符合赛马结果的人中间分配，在比较多的人下赌注的马上下赌注，如果成功，每个人的份额就小，而在比较少的人下赌注的马上下赌注，如果成功，他赢的份额就大，这就有在热门上下赌注和在冷门上下赌注的不同的策略。此外还有特别注意不是只在冠军上而且同时在亚军上下赌注的策略以取得比较高的份额。现代化的赛马场利用电子技术在下赌注的地方不断显示已下赌注的数量和可以分得份额的数字，为参加这种赌博的人提供资料。

赌博既然有金钱上的输赢，它的运行规律就同原始竞赛有很大的不同。在赌博中存在一个“赌本”的问题。赌本大的人 输得起 也就不怕输 在赌博中敢于冒更大的风险 用更大的魄力去赌。赌输了也可以一直赌下去，有机会转换为赢。也就是说，他们比起赌本小的人来说在赌场上有一种优势，而在原始竞赛中不存在这个赌本问题。

在赌博中还可能发生利用怕输钱想赢钱的心理，进行带有讹诈性质的竞赛。在这里我们举一种在欧美和旧中国流行、被上海人叫作“soha”(记音的那种扑克牌赌博。旧上海我见到过的这种扑克的赌规是：开始前参加者必须在牌桌上放下事先规定的钱，然后发给每个参加者 5 张牌“一手牌”)，如果你的“一手牌”很小退出赌博，则要放弃已投在桌上的钱把牌扔掉。而想继续进行赌博的，就要在桌上再放入第二笔数量事先规定好的钱。这时候你可以“换牌”。换不换换多少都由你自己定，换过的牌就不能再换。然后开始“叫价”即说谁要看我手中的牌必须再投入由叫价者自定数额而且先行投入的第三笔钱。如果另一个人可以接受这个价，就要把同样数额的钱放在桌上，最后形成“摊牌”的局面。这时候谁手中的牌强，谁就赢得赌桌上所有的钱，其他的人统统赔掉。这 5 张牌可能的组合计算起来共有 2598960 种。它的强弱有一套制度事先规定。在依照牌桌上座位次序、换牌、叫价过程中都可以退出或者继续赌博。有人叫价后，再一轮中可以继续表态：退出赌博、接受叫价付钱或者加价。除退出赌博外，都要把钱放到牌桌上。加价后，叫价的和看牌的人的地位就变了。加价后为了看牌而付出的价钱就更高了。这种加价可以轮番进行，在进行过程中可以继续退出这场赌局。最后也可以全部退出，这时候叫价最高的人不必摊牌就可以赢得桌上所有的钱，于是不排除手上拿的牌很弱，但是由于叫价很高，别人怕输钱反而把自己手中的比较强的牌扔掉，因而这个要高价的人取胜的情况，这种情况就叫作“偷鸡”。

“偷鸡”这种情况在原始竞赛中是不会发生的 因为没有

怕“输钱”的顾虑。而在扑克赌博中却是一切有经验的赌徒都知道可以采用的方法。这种方法之所以能够被采用，就是赌博区别于原始竞赛的特性。赌博不仅是碰运气，赛智力，而且要有冒险精神和气魄，依靠自己的赌本等来取胜。

1983年我从欧洲回北京，经过澳门时研究了当地的赌业之后，说了这样一句话：“在中国大陆赌博的风气不可长，但竞赛精神应该提倡。”我主张在中国应该建立和开展对游戏和竞赛的研究，提倡游戏和竞赛文化。我注意到，我国对体育竞赛是比较注意的，但体育之外的竞赛和游戏研究得很不够。在中国高等学校没有一门游戏课程、没有开一个游戏专业，在中国似乎还没有一个研究游戏的学者。这不是什么优点而是一个弱点。我认为“玩”是人生中不可缺少的要素，应该玩得有文化，玩得高尚，要发展“玩”的文化。玩中的竞争对培养人的一种好胜求上进的精神也有好处。至于赌博，它会给社会带来各种不良影响，而且还会同赌博以外其他不良的东西联系在一起，因而应该采取反对的态度，在社会上做到尽可能缩小其活动范围，因而也需要用其他竞赛去代替它。

1983年我的这种观点至今没有变，但是我想在这里作一点补充。那就是在赌博中突出地表现出来的冒险精神，那种敢于决断的气魄还是应该肯定的。前几年我读过一本两个美国人阿伦和肯尼迪写的《企业文化——现代企业的精神支柱》，那是最早提倡企业文化的畅销书之一。书中有一章“企业部落：融各种文化为一体”，其中有一节的小标题便是“赌博文化”。作者对赌博文化有自己着重的地方，他认为赌博文化“生活的特征是风险大，反馈慢”，“这种文化的信仰者集中于一个思想，那就是应该给美好的想法有一个合适的成功

机会”。我并不认为作者对赌博文化讲得全面，但我赞成使用“赌博文化”的概念。我认为应该对赌博文化进行一番深入、全面的研究。

作为竞赛的经济行为

赌博是非原始竞赛，因为在这里有金钱或其它物质财富的输赢。但并不是一切非原始竞赛都是赌博。这篇文章中讲的经济行为便是不属于赌博的非原始竞赛。

前面我们多次使用作为竞赛的经济行为，现在我们来讨论一个问题，为什么有许多经济行为可以和应该被视作竞赛呢？

经济学家喜欢讲鲁滨逊。这是因为笛福为经济学家提供了一个单个的与世隔绝的人过经济生活的模型。经济学家们当然知道这是小说的虚构。但它还是给经济学研究提供了一种思考的材料，用来进行比较和推理。

在虚构的鲁滨逊经济中，人们可以看到这个孤立的人在他的活动中，只需要研究自己所处形势的物质背景，不需要考虑自己以外任何别人的意志、别人的行为，他要考虑的问题是作为具有相当文化程度的人如何去掌握他面临着自然和其他物质环境及自己的需要，努力求得最好地处理自己的活动，在数学上这的确是一个普通的求最大值的问题。

可是在一个“社会性商品交换经济”的社会中，情况就不一样了。在这样的社会中的某个成员，他想得到最优的结果，但是为了得到这样的结果，就必须与别一个人或者与别的许多的人发生关系。这样他取得的结果，就不仅仅取决于

他自己的行动，而且还同时取决于别人的行动。而别人在采取行动时，也会对自己的行动有新的估计。在这种情况下，每个参加者都希望自己得到经济利益的最大值。但是他并不可能控制取得这个数值的所有变量，因为别人也在为取得自己利益的最大值而努力。在这里就存在人与人之间的竞赛。即使本人暂时还没有意识到，但客观上总是如此。在这样的条件下，人们无论作什么决定，都有一个与别人相比胜负成败的问题，都要作为竞赛参加者的身份动作。一句话，大量的经济行为都可以而且应该视作竞赛。于是竞赛论讲的那些基本内容也就都能适用。

一个带基本性质的问题就存在于最简单的买与卖之间。买者总希望拿出最小数量的钱买到他们需要的产品和劳务，而卖者总希望在出售这些产品和劳务时买者能够拿出最大数量的钱，为卖者自己所得。这是完全对立的。但是不论是买者或是卖者又离不开这种买卖关系，没有这种关系，他们的目的就完全不能达到，而且根本不成为买者和卖者。在这里，价格是这一竞赛的中心问题。为了解决这个问题——不论是站在买者、卖者或者两者之外的社会的立场上，经济学家不知付出了多少劳动。当然，这个问题不能仅仅把它看作买者、卖者两者之间抽象的竞赛，离开买卖关系所处的具体的环境，这个问题是得不到解决的。

我们说的作为竞赛的经济活动，不仅指买卖。商品经济的社会中的生产活动，也可以并应该视作竞赛。除买卖关系外，同行业之间也存在着竞争。而竞争也是一种竞赛。竞赛的情况千变万化。竞赛的主体，即竞赛的参加者也会因为发生合伙关系而变化。所以可以说，不是少数而是大量（即使

不说一切)经济行为都可以并应该视作竞赛。

上一篇文章中讲的赌博我认为也应该视作一种经济行为。但这是一种很特殊的经济行为。它的特点之一是财富的分配直接的采取竞赛的形式。而一般的经济行为则是通过竞赛参加者从事生产、流通的经营来与自己的竞赛对手发生关系。而且往往是同许多参加者发生竞赛关系。

我现在对之发生这么大的兴趣 注意点不是原始竞赛 也不是其他非原始竞赛如赌博，而是作为非原始竞赛的经济行为。因为对这种竞赛的研究不仅有特殊的理论意义，更有特别重要的实践意义。

“ 一人竞赛 ”

请注意我把“ 一人竞赛 ”这四个字放在引号之内，意思是说这里讲的“ 一人竞赛 ”并不是真正的竞赛，而是一种借用。

这种借用也不完全是我自己的。在冯·诺依曼的那本书中讲“ 零和二人竞赛 ”这一章中就有“ 一人竞赛 ”这一小节，他没有加上引号而我认为为了确切起见还是加上的好。

一个人不能自己与自己比赛。比赛总是二人或者两人以上的事情。这个道理很简单，问题是既然不能成立为什么要借用这四个字呢？原因就是在这里有许多和真正的竞赛可以相比较的相同之处，使用这样的概念有利于在比较中讲清楚真正的竞赛的许多事情。

在生活中一个人独自玩带有竞赛性的游戏的事可以说是常见的。中国古代用牙牌、后来人们用扑克来“ 算命 ”。做这

种游戏也有成功或者失败，还有数量上的表示。近年来国外创造的各种游戏机也传播到我国来了，玩游戏机中的游戏一般都有成功和失败的结果，而且大都采用记分的方法，使玩这种游戏的人知道这一次自己智力、体力和策略运用达到了怎样的程度。因此，这种游戏就可以视作同一个人在两次游戏中的比赛，现在的我和过去的我之间的比赛。一个独自玩的游戏也可以达到非常复杂和细致的程度。在玩的时候有一整套规则，其中包括对结果评定的规则。在玩这种游戏机的过程中，对于玩的人智力、体力和策略运用也有相当高的要求，这些与真正的竞赛有许多相似的地方。在游戏机中进行的有些游戏本身就是双方的比赛，让玩游戏的人站在其中的一方去同另一方进行比赛。这就同竞赛更有明显的共同之点。把这些作一番概括，那就是独自一人虽然不能有真正的竞赛，只能是游戏（我们在这里也是用的游戏两字。这是事情的实质）。但是从形式来看，往往与真正的竞赛有许多可以相比较的地方，从而对这种竞赛的研究对于我们研究真正的竞赛还是有用的。

在这里我想讲一下有一种被称作“双重单人游戏”，那就是如果两个不同的人独自玩某一种游戏，然后比较各自的成绩。那是一种最普遍的也是毫无疑问的“二人竞赛”，但是每人玩的方法却与“一人竞赛”完全相同。这一点也可以看出对“一人竞赛”进行研究的有益。许多体育比赛都是个人记录个人的成绩，在一次运动会上可以比出冠军、亚军的名次，同时也记有某类运动会的最高纪录与世界纪录，这就使得每次一个人独自的游戏都成了名副其实的竞赛。

“二人竞赛”与“多人竞赛”

二人竞赛和多人竞赛是真正的竞赛。

二人竞赛在游戏中可以看到许多实例。围棋、各式各样的象棋都是二人竞赛。桥牌是四个人玩的，但不是四人竞赛，因为胜负只在两对合伙人之间，只是这一对合伙人又只能通过叫牌、出牌来互通信息（同时这种信息也就被对方的人知道）不能像一个人那样了解本方的情况。所以桥牌不是典型的二人竞赛，它是二人竞赛中复杂的一种。

二人竞赛是竞赛中的基础。在对二人竞赛的分析中可以看出竞赛的基本过程、基本结构和基本规律。多人竞赛只是使问题更加复杂罢了。研究竞赛的数学，更是要从最简单的情况“二人竞赛”开始（而且在下面我们马上看到不只是从二人竞赛开始而是比一般二人竞赛还要简单一点的“零和二人竞赛”开始），只要有两个人来进行竞赛，就会遇到只能得到不完全情报的情况，从而必须密切注意对方的行动和意图，采用相应的对策——即按照我方的利益去行动，设法影响对方的行动，发挥自己的智力、体力和运用好策略。即便是二人竞赛，问题也很复杂。围棋、象棋在取得情报这一点上，应该说是最简单的，已经发生的事情都已经在棋盘上了，不知道的只是对方将如何动作。而这一点对方本人也是在考虑之中，并不是早就定下来的。二人竞赛中有很多情报更不完全，如上面讲过玩“so ha”扑克，竞赛者双方会对自己手中的牌严格保密，从而双方就要对对方手上的牌善于猜度。

二人竞赛在竞赛论中的地位是，从参加者人数来说，它