

大型游艺机 及其安全

刘志学 编著



冶金工业出版社

大型游艺机及其安全

刘志学 编著



冶金工业出版社

(京) 新登字036号

内 容 提 要

本书介绍了我国游艺机行业的发展概况, 并从设计、制造、安装调试、操作维护和管理等方面阐述了怎样保证大型游艺机的安全运行及减少事故的途径。书中列出了大型游艺机常见故障及排除方法, 对大中型游艺机运行中出现的重大事故, 进行了深入的分析。

本书对从事游艺机设计、制造的技术人员有重要的参考价值, 对游乐园(场)的操作、维护和管理人员是不可缺少的读物, 并可作为游乐行业技术培训的参考教材。

大型游艺机及其安全

刘志学 编著

*

冶金工业出版社出版发行

(北京北河沿大街葛坛院北巷39号)

新华书店总店科技发行所经销

昌平环球科技印刷厂印刷

850×1168 1/32 印张 5.75 字数 149 千字

1993年7月第一版 1993年7月第一次印刷

印数00,001~1,160册

ISBN 7-5024-1176-3

TH·165 定价6.50元

前 言

在我国已有很长历史的秋千、木马、滑梯等可认为是现代游艺机的前身。科学在发展，技术在进步。那些简单的游乐器械和设施已不能满足人们物质文化生活的需要，于是适合时代潮流的现代游艺机应运而生。

现代大型游艺机运用机械、声、光、电等先进技术，集科学性、趣味性、刺激性为一体，它是现代科学技术发展的一个象征。

现代游艺机在我国的出现，受到了各界人士特别是青少年的热烈欢迎。近10年来，我国的游乐事业得到了迅速发展，大中小型游乐园(场)遍布全国各地，大大丰富了人们的生活，给人们带来了愉快和欢乐。事物总是一分为二的，游乐事业的发展，也带来了新的问题，这就是安全。纵观世界和我国的游乐业，每年都发生多起人身伤亡事故，给无辜的游客和家庭带来不幸和痛苦。因此，怎样保证大型游艺机的安全运行，尽量减少事故，已成为整个游乐行业普遍关注的问题。

事故大部分发生在游乐园，但要保证大型游艺机安全运行不单纯是游乐园的事，必须从设计、制造、操作、管理等各个方面采取措施，进行综合治理。从何处入手？怎样治理？多少人都在思考……。从社会需要出发，作者用了3年的业余时间写了这本书，献给从事和关心游乐事业的同行们。

本书是作者十几年工作实践的结晶。1980年作者参加了国内第一批大型游艺机的设计，从此步入游艺机行业，设计了多种大型游艺机。在此期间，作者曾多次参加游艺机的制造、安装和调试，经常到游乐园(场)走访用户，征求意见，处理问题，为本书的写作奠定了基础。

在本书写作过程中，得到了中国游艺机游乐园协会、国家游艺机质量监督检验中心、中国游艺机联合公司的热情关心和大力支持。初稿完成后北京有色冶金设计研究总院副院长、中国游艺机联合公司总经理陈楚材，国家游艺机质量监督检验中心高级工程师杨致均，对初稿提出了许多宝贵意见。本书出版过程中，保定液压件厂给予了大力支持。在此，谨向上述单位和个人深表谢意。

著 者

1992年6月

目 录

第一章 我国游艺机行业的概况	1
第一节 我国游艺机行业的发展情况	1
第二节 我国游艺机设计的发展概况	4
第三节 我国游艺机制造业的发展概况	6
第四节 国产游艺机的发展趋势	11
第五节 现代游艺机介绍	13
第二章 大型游艺机设计与安全	37
第一节 传动方式介绍及选择	37
第二节 运动参数的选择	50
第三节 安全系数的确定	56
第四节 焊接结构设计中的几个问题	60
第五节 液压与气压传动的设计	67
第六节 座舱、站台、栅栏的设计	70
第七节 保险措施及电气安全	72
第三章 大型游艺机的制造、售后服务与安全	80
第一节 对游艺机制造厂的基本要求	80
第二节 游艺机制造与安全的关系	83
第三节 游艺机的制造、安装与调试	84
第四节 售后服务	92
第四章 大型游艺机的操作、管理及故障排除	101
第一节 游艺机操作维护人员的培训 与要求	102
第二节 游艺机的操作与安全运行	106
第三节 游艺机的安全检查与管理	117
第四节 游艺机 常见故障及排除方法	127
第五章 游艺机事故及减少事故的途 径	134
第一节 大型游艺机的特点	134
第二节 国内外游艺机事故与分 析	135

第三节	事故的发生及其分析	141
第四节	建立安全保证体系	146
第五节	运营注意事项及紧急事故对策	151
第六章	提高游艺机产品质量的宏观措施	155
第一节	游艺机质量问题综述	155
第二节	制定强制性的游艺机标准	159
第三节	实行产品生产许可证制度	161
第四节	产品鉴定、评优和抽查	164
第五节	建立信息机构和培训中心	165
附录一	游艺机按“行业标准”分类参考表	168
附录二	国内游艺机主要设计、科研单位及制造厂	169
附录三	全国主要游乐园(场)	173

第一章 我国游艺机

行业的概况

本章主要介绍我国游艺机行业从无到有、从小到大的发展过程。另外，还着重介绍了我国游艺机设计制造业的发展概况以及各种类型的现代大型游艺机。目的是使读者对我国游艺机行业有一个概括的了解。

第一节 我国游艺机行业的发展情况

一、现代游艺机的产生与发展

电动游艺机出现较早的国家是美国，1900年成立了艾利桥公司，至今已有90多年历史。这个公司生产的游艺机销售到20多个国家和地区。日本是1927年开始生产游艺机的，发展速度不快，直到第二次世界大战后才较快地发展起来，如宝塚家族游乐园，1945年只有一台游艺机，1951年发展到17台，1965年发展到26台，目前已成为拥有40多台大型游艺机的著名游乐园。随着游乐事业的不断发展，日本的游艺机制造业，也得到了较快的发展。另外，英国、意大利、德国等国游艺机行业的发展也都有几十年的历史，由于30年代经济危机和第二次世界大战的影响，游艺机事业还是在50年代以后才迅速发展起来的。

进入70年代，随着科学技术的不断发展，游艺机的品种也在不断增加，新技术的开发和应用，使现代游艺机的科学性、趣味性、惊险性越来越突出。在国外生产的游艺机中，微电子技术、机器人技术已得到应用。不过资本家为了获取高额利润，在游艺机生产中也出现了种种弊端，如为了单纯追求刺激，一些带有冒险性、恐怖性、赌博和色情的游艺机也相继出现，对青少年和

儿童的身心健康有一定影响。为了保障我国广大青少年及儿童的健康成长，不能引进和设计这类游艺机。近年来，世界上除了已经定型的几十种常见的游艺机外，未见有新的结构及运动型式的游艺机问世，只是在造型上有所变化。但各国的“迪斯尼”游乐事业却方兴未艾。从1955年7月17日美国洛杉矶郊区建成世界上第一座“迪斯尼”乐园开始，到现在为止，世界各地已建成了上百个大型游乐园，这种集知识性、趣味性、刺激性为一园的娱乐形式，吸引了大量游人，取得了很好的效益。

二、现代游艺机在我国的产生与发展

70年代我国还没有国产现代游艺机，进口游艺机也很少。随着改革开放，经济迅速发展，人民生活水平不断提高，人们对游乐活动的需求也越来越迫切，在这种情况下，国产现代游艺机便应运而生。

1981年，我国自行设计制造的第一批现代大型游艺机问世，安装在大庆儿童公园，受到了人们的热烈欢迎，也引起了国内各界人士的关注，由此揭开了发展国产游艺机的序幕。1981年以后的几年间，国外游艺机大批涌进我国，用进口游艺机建设起来的游乐园相继在一些大城市出现，如广州的“东方乐园”、广东中山市的“长江乐园”、北京密云县的“国际游乐园”等。进口游艺机虽然占领了国内的一些市场，但也给我国的游艺机设计制造提供了学习和借鉴的机会。从那时开始，我国的游艺机事业进入了快速发展的时期。

到目前为止，游艺机研究、设计、制造单位已有60余家，品种从大型到中小型，从室内到室外，从机械型到电子型均有，近几年来，又开发了水上的各种游艺机和游乐设施，用国产游艺机装备起来的游乐园，遍布全国各地，大中小型游乐园有几百家。国产现代游艺机的产生和发展，在丰富人民的娱乐生活，增进身体健康，促进青少年智力开发和体育锻炼，陶冶人们的情操，美化城市环境，推动社会主义精神文明建设方面发挥了积极作用。

但由于我国的游艺机事业起步较晚，基础较差，经验不多，因此与国外生产的游艺机相比，还有一定差距。另外，独创性的具有民族特色的游艺机还不多，今后应在研究、设计、制造等方面下功夫，不断提高产品质量，开发新品种。

三、游艺机行业有关公司、机构介绍

随着游艺机事业的不断发展，横向联合也在逐步建立和形成。1981年底成立的“中国游艺机联合公司”，对我国游艺机事业的发展起到了很大的推动作用。该公司以北京有色冶金设计研究总院为基础，联合了十几个厂，几年之内开发了60多个游艺机项目，产品行销全国29个省、市、自治区，并规划设计了十几个游乐园。联合公司内拥有科研、设计、制造、咨询服务等机构和部门。1985年另一家游艺机公司在上海成立，即“上海游艺机工程公司”，它以煤炭科学研究院上海分院为后盾。成立几年来，开发了多种大型游艺机，产品行销全国各地。

为了提高游艺机产品质量，提高企业管理水平，促进游乐园（场、点）对游艺机的管理和维护，减少事故，保证游艺机安全运行，1989年成立了“国家游艺机质量监督检验中心”。这个中心是国家授权的全国游艺机质量监督检验机构。它的主要任务是，承担国家下达的游艺机产品质量抽查、发放生产许可证、检验以及产品分等分级等。同时还承担游艺机产品鉴定、安全检测、制定游艺机标准，为企业和用户培训操作和维修人员等。该中心的建立标志着我国对游艺机产品质量的监督管理纳入了规范化、科学化轨道。

1987年8月，“中国游艺机游乐园协会”在北京成立，它是游艺机游乐园企事业单位自愿组成的行业组织，在政府和企事业单位之间起桥梁和纽带作用，积极帮助本行业单位沟通信息、交流经验、解决困难，以提高本行业管理水平、技术水平、生产能力，产品质量和经济效益。协会以“团结协作、开拓创新”的精神，为发展具有我国特色的游艺机游乐园事业努力工作。

经过10年的发展，我国的游艺机事业从无到有，从小到大，

已经形成了包括科研、设计、制造、经营、质量监督检验一整套比较完善的体系，各项工作正在向着科学化、标准化、规范化的方向迈进。80年代的游艺机事业是起步的阶段，它为我国90年代游艺机事业的进一步发展奠定了基础。

第二节 我国游艺机设计的发展概况

一、设计的起步与发展

1980年以前，我国没有国产大型游艺机，进口的游艺机也很少见。随着国民经济的发展人民生活水平的提高，发展游乐事业已成为社会所需。1980年北京有色冶金设计研究总院的工程师们，为了满足社会上的需要，填补我国游艺机事业的空白，开始了大型游艺机的设计工作，并很快设计出了十几个品种，现在人们熟知的“登月火箭”、“跑马”、“游龙戏水”等，都是那时设计的。10年来，该院年年推出新产品，现已开发设计了几十种产品。

随着游乐事业的发展，设计队伍也在不断成长壮大，除了北京有色冶金设计研究总院外，煤炭科学研究院上海分院等一些科研设计单位也都相继开展了大型游艺机的设计工作。另外，一些技术力量比较雄厚的企业，在改进一些老产品进行的同时，也开发了一些新品种。

二、游艺机设计的发展过程

10年间，我国的游艺机设计走过了不平凡的道路，其中有经验也有教训。这10年间，广大设计人员以开拓进取的精神，把我国游艺机的设计水平一步一步向前推进。回顾一下整个设计历程，大致可分为三个阶段。

（1）探索设计阶段

1980年到1983年期间，进口的游艺机很少，设计者没有实物和资料可参考，只能根据搜集到的一些国外游艺机照片和样本进行分析研究并设计出了第一批大型游艺机样机。样机制成后，证明是成功的，尽管在外观造型和内在结构上有这样那样的问题，

但毕竟是国产的游艺机。初期生产的这批游艺机，至今还有很多在全国各地运营。大型游艺机“单轨空中列车”、“飞象”、“自控飞机”等，都是在该阶段设计出来的。

（2）借鉴设计阶段

这一阶段大约是从1984年开始到1987年，这期间，从国外进口了大批游艺机和一些技术资料，用进口游艺机建设起来的大型游乐园相继在一些大城市出现，这给我国的游艺机设计者们提供了很好的学习和借鉴的条件。通过深入的考察、消化，设计出了第二批大型游艺机。这一阶段设计出的游艺机比前一阶段在技术水平上提高了一步。如“双人飞天”、“自控飞碟”、“章鱼”等都是在这阶段设计出来的。

（3）创新设计阶段

前两个阶段都属于按照国外游艺机的样子进行设计。1988年以后，我国游艺机的设计进入了一个新的阶段，在消化进口游艺机的基础上进行改进和创新，下面举例加以说明。

在外观造型方面，出现了一批具有民族特色的游艺机。如：“儿童电池车”，出现了12生肖的造型，倍受儿童喜爱。“滑行龙”是在国外滑行车的基础上加以改进的，用民间传说中的龙做为车身，在起伏较大的轨道上运行，恰似一条活龙，也很吸引人。以唐僧取经为主题的大型“光电射击馆”，在国外射击馆的基础上进行了大胆创新，很有民族特色。在显示和记数方面，其功能也比国外的射击馆齐全，令人耳目一新，受到各界人士的好评。宇航车游艺机开始是仿照国外设计的，后来进行了改进，除做起伏的旋转外，还增加了在旋转过程中向周围的动物目标射击的功能，增强了趣味性。国产大型游艺机“疯狂老鼠”、“双人飞天”、“自控飞碟”等，甩掉了国外电气系统控制的模式，采用了现代技术，用微机控制运行更加可靠。“疯狂老鼠”的车轮和轨道部分也在国外的基础上进行了改进。

总之，游艺机的设计经过10年的努力，积累了较丰富的经验，水平有了较大的提高。目前，从儿童玩的小型游艺机到大型惯

性滑车和上百米高的观览车我国都能设计，不足的是在外观和造型上与国外的游艺机比较还有差距。另外游艺机的科研还跟不上形势的要求，有设计能力的单位，往往缺乏试验手段，这在一定程度上影响了新技术的应用和新产品的开发，今后在这方面需极待加强。

第三节 我国游艺机制造业的发展概况

我国的游艺机制造业经过10年的发展已经初具规模。10年来，制造出了国外几乎所有品种的游艺机，这是游艺机制造企业对我国游乐事业的一大贡献。当前游艺机制造业还在蓬勃发展，方兴未艾，现从以下几个方面谈谈我国游艺机制造业的现状。

一、生产企业及品种不断增加

80年代初，当现代游艺机在我国刚刚兴起时，只有几家制造厂，生产品种不过10种。随着游乐事业的迅速发展，游艺机制造业也得到了很快的发展，生产企业由几家增加到几十家，目前还在不断扩大，其趋势是逐渐由沿海地区向内地延伸，布局逐渐趋于合理。

游艺机生产企业大都为中小型企业，还有相当部分是乡镇企业，这可算是游艺机制造业的一个特点。因为游艺机与其它机械相比，金属加工件不多，大部分是结构件，所以不需要很精密的机床，也不需要太多的机加工设备。尤其是小型游艺机，制造比较简单。正因如此，游艺机制造业在中小企业、乡镇企业得到了迅速发展。

随着社会的需要，游艺机制造企业不断增加，游艺机的品种也在不断扩大。据不完全统计，我国现在生产的大中型游艺机有80多个品种，供儿童游乐的小型游艺机和电子游艺机就更多了。10年间，大中型游艺机品种主要是靠设计科研单位来开发，近年来一些技术力量较强的游艺机制造厂也在进行游艺机新品种的开发。目前，国产游艺机品种，从旋转到滑行，从地面到空中，从室内到水上，无所不有，国外有的我们几乎都有了。

二、一批专业生产厂已在形成

80年代初期，企业生产的品种比较单一，如保定液压件厂主要生产“双人飞天”，承德地区铸造机械厂主要生产“荡龙船”，鹤壁矿山机械厂主要生产“自控飞机”，中山游乐设备厂主要生产“碰碰车”等。这些产品当时在国内都有点名气。随着人民生活水平的不断提高，社会上对游艺机的需要不断增加，游艺机市场越来越广阔。从城市到乡村，从矿山到油田，到处都在发展游乐事业。不少工厂看准了这一点，不满足单一品种的生产，他们大刀阔斧扩大品种，增加产量，几年之内由一两个品种扩大到十几种，产值由一、二百万元增加到千万元以上，使社会和企业都得到了效益。

保定液压件厂是近几年来发展比较快的厂家之一。除了老产品“双人飞天”、“金鱼戏水”之外，近年来又相继开发了“疯狂老鼠”、“滑行龙”、“荷花杯”、“碰碰车”、“勇敢者转盘”、“水上世界”等大型游艺机（图1-1、图1-2）。1991年游艺机产值已突

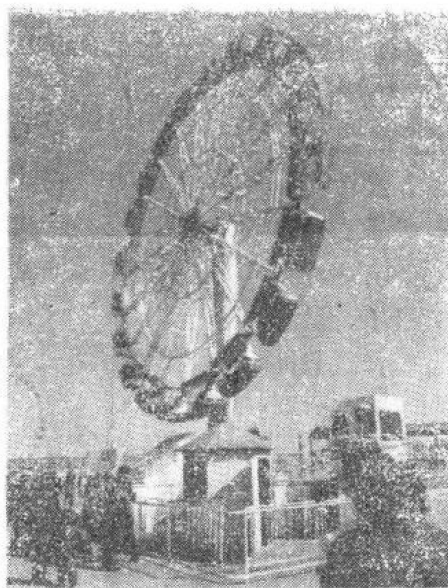


图 1-1 勇敢者转盘
(保定液压件厂)

破1000万元，产品出口到蒙古人民共和国。

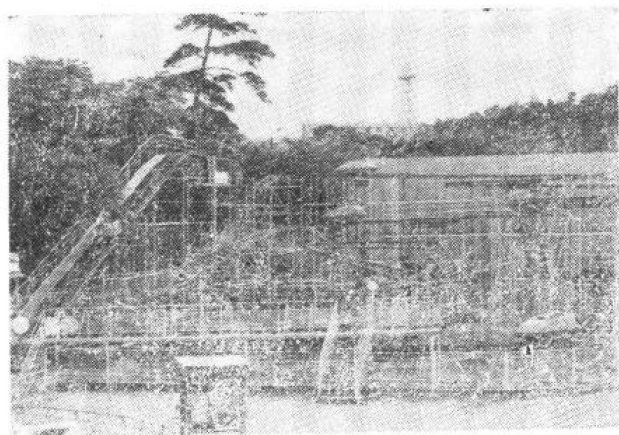


图 1-2 疯狂老鼠
(保定液压件厂)

其它工厂，如广东中山游乐设备厂、北京实宝来游乐设备有限公司、上海江南造船厂等都是在游艺机行业中发展较快的企业。另外，一些集体小企业、乡镇企业也在奋力开拓，有的已经生产出了很有特色的产品。

随着游艺机生产规模的不断扩大，品种的不断增多，产值利润的不断提高，游艺机产品在不少厂已不是副产品，而成为主宰企业命运的主要产品了。这些厂实际上已经转化成了生产游艺机的专业厂，这些厂已成为我国游艺机制造业的骨干工厂。

三、产品质量不断提高

近几年来，国产游艺机的产品质量有明显提高。其质量提高的原因主要有以下几个方面：

1) 积多年生产游艺机的经验，摸索出了一套生产游艺机的规律性。

2) 企业管理人员质量意识和安全意识有所增强，从生产管理上下了功夫。

3) 用户要求越来越高，不象80年代初期只要能行就行。用

户购货要货比三家，要求好看、好用、耐用，给制造厂增加了压力。

4) 游艺机实行生产许可证制度，对企业从“质量保证体系”和“产品质量”两个方面进行检查，促进了企业管理水平和产品质量的提高。

5) 激烈的产品市场竞争，实际上是产品质量的竞争，企业要想多销售产品，就必须提高产品质量。

6) 国家有关部门加强了对游艺机产品质量的监督检查，使企业加强了生产合格产品（符合标准的产品）的意识。

国产游艺机大部分老产品已经定型，比较成熟，售出后很少出现问题，不论从内在质量和外观质量来看，都达到了一定的水平。现在问题比较多的产品，还是那些近几年开发出来的新产品，有的还不成熟，需要做较多的售后服务工作。

四、竞争日趋激烈

近年来，由于生产游艺机的企业不断增加，一种产品往往有几家企业同时生产，因此竞争比较激烈。为了使产品能够占领市场，不少企业采取各种措施，努力提高产品质量，在造型和外观涂装上做了不少改进和创新，积极选用优质名牌配套件。另外，在售后服务方面也在不断地加强和完善，有的企业成立了专门的售后服务班子，随叫随到，尽量达到用户满意。

五、需要解决的问题

当前，有些游艺机企业，特别是乡镇企业，必须解决好以下几个问题：

1) 要充实和加强技术力量。游艺机制造企业从总的来看，技术力量仍是薄弱环节。有些国营大中型企业，游艺机产品只占企业产品的很少部分，因此没有投入较强的技术力量。有些集体和乡镇企业，技术力量更是缺乏，没有一个正规的技术和检验部门，全厂只有一两个技术人员，既管生产又管技术，产品质量在很大程度上靠请来的老工人把关。在这种情况下，要想开发新产品，不断提高产品质量，保证长期稳定的生产合格品是不可能

的。根据当前游艺机的发展形势，企业要想兴旺发达，就必须充实和加强技术力量。

2) 企业要严把质量关。近几年游艺机产品质量虽然有较大的提高，但从总体水平来看，还满足不了游乐事业发展的要求，与国外产品相比，不论是内在质量还是外观质量，都有差距。有不少产品加工件达不到图纸要求，需要热处理的没有进行热处理，有的标准件、外购件、外协件质量不高，大中型游艺机的重要轴和销轴、关键焊缝不按标准进行探伤，还有不合理的材料代用，不合理的装配工艺等，都是造成整机性能质量较差的原因。

外观质量较差是产品存在的共性问题，不少产品出厂后还带着金属切割飞边毛刺、焊瘤、焊渣，冷加工件不规整，电镀、油漆、玻璃钢质量不同程度的存在问题。

3) 企业必须认识到制造质量与保证游艺机安全运行的关系。有些企业还是用生产一般机械的观点来对待游艺机生产，其实游艺机与一般机械的用途截然不同，一般机械是为生产服务，而游艺机是为人服务，因此必须深刻认识制造质量与游艺机安全运行的关系。

有些厂虽然设备和技术力量都比较强，但游艺机生产在厂内占的比重较小，只作为生产任务不足的补充手段。还有些小厂生产游艺机带有盲目性，没有长远打算，产品不进行检测，这都可能造成产品存在不安全因素。企业的管理人员，必须充分认识质量与游艺机安全运行的关系。

4) 加强质量保证体系，完善生产合格产品的条件。

游艺机生产企业，有不少是乡镇企业，通过发放生产许可证发现不少企业质量保证体系不完善，主要表现在，没有目标管理，没有健全的全面质量管理机构，QC小组无活动，没有独立的产品质量检验机构及人员，加工无规范化的工艺流程，各项规章制度不健全，档案管理混乱等。这就很难保证生产合格产品。这些问题只要企业真正重视起来了，肯下功夫，是能够逐步解决