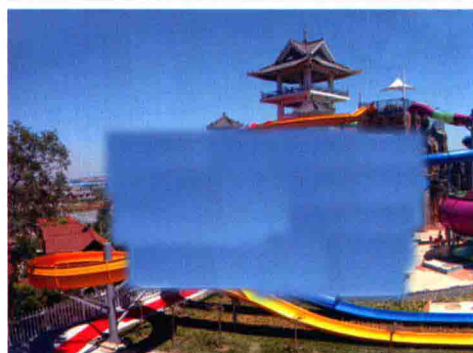


大型游乐设施安全技术丛书 主编 林伟明

大型游乐设施典型案例

宋伟科 林伟明 郭俊杰 编著



同济大学出版社

大型游乐设施安全技术丛书

大型游乐设施典型案例

宋伟科 林伟明 郭俊杰 编著



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书是“大型游乐设施安全技术丛书”之典型案例分册。全书汇集了大量的国内外大型游乐设施安全事故的典型案例,并进行详细的事故原因分析,且有针对性地提出了具体的预防措施。全书图文并茂,既有理论知识,又有实践经验介绍,是一部可供游乐设施设计、制造安装、运营维护及管理人员阅读的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

大型游乐设施典型案例 / 宋伟科, 林伟明, 郭俊杰编著.

-- 上海: 同济大学出版社, 2015.11

(大型游乐设施安全技术丛书 / 林伟明主编)

ISBN 978-7-5608-6047-3

I. ①大… II. ①宋… ②林… ③郭… III. ①游乐场—
设施—监督管理 IV. TS952.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 247641 号

大型游乐设施典型案例

宋伟科 林伟明 郭俊杰 编著

责任编辑 张平官 责任校对 徐春莲 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址: 上海市四平路 1239 号邮编: 200092 电话: 021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 凯基印刷(上海)有限公司

开 本 787mm × 1092mm 1/16

印 张 33.5

字 数 836 000

版 次 2015 年 11 月第 1 版 2015 年 11 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-6047-3

定 价 180.00 元

本书若有印装质量问题, 请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

大型游乐设施安全技术丛书编委会

主 任：秦平彦

副主任：林伟明 吴斯远 丁洁民

主 编：林伟明

编 委：（按姓氏笔画排序）

马 宁 王浩然 王银兰 王 新 邓志毅

付恒生 戎志刚 曲乃强 刘海滨 刘喜旺

刘新华 米学军 汤小英 纪永宏 李大强

李长林 李加申 李 良 李 勇 时军林

宋伟科 宋 涛 张 勇 张晓振 陈建生

陈 奕 陈朝阳 林 明 林泽钊 金承仪

郑志涛 钟信孚 袁金国 郭俊杰 郭 蓓

鄂立军 黄建文 崔质能 梁 仓 梁朝虎

蒋敏灵 韩赤权 韩绍华 程旭泽 程巧丽

詹蕴鑫 戴泽人

序

大型游乐设施是八大类特种设备（锅炉、压力容器、压力管道、电梯、起重机械、大型游乐设施、索道、场内专用机动车辆）中的“特种设备”，是最受社会关注的特种设备。主要原因有以下几个方面：

第一，大型游乐设施是用于生活领域、服务社会公众并带有消费品性质的特种设备，这与用于生产领域、服务生产企业的锅炉、压力容器、压力管道、起重机械等生产装备不同。

第二，大型游乐设施是运动形式复杂、高度机电一体化、花样翻新、不断追求新奇刺激、载客量较多的设备设施（建设中的 208m 观览车载客可达 1920 人），这与同样用于生活领域的电梯和索道不同。

第三，大型游乐设施是用于创造欢乐的载体，往往是父母孩子一家人同时乘坐游玩，一旦发生伤亡事故，后果将不堪设想，甚至造成整个家庭毁掉，社会影响巨大。

第四，我国主题公园和游乐设施制造业起步较晚，与锅炉压力容器等特种设备比较，大型游乐设施运营安全管理和产品质量控制管理方面尚处于成长过程中，相关单位和人员的认知水平、知识能力和实际经验都有待于进一步提升。

应当说，三十多年以来，我国游乐设施产业迅速发展，不断壮大，无论在游乐设施生产（设计、制造、安装、修理、改造）还是在主题公园及游乐园建设与运营方面，都取得了长足的进步，使得我国游乐设施产业由初期的幼稚行业发展成为多年来每年增长率超过 20% 的朝阳产业，甚至成为我国文化旅游领域不可或缺的重要产业。

截至 2013 年底，我国从事游乐设施的生产单位（设计、制造、安装、修理、改造）有 150 余家。投资超过 10 亿元人民币的大型主题公园 30 多家，拥有 5 台以上大型游乐设施的中小型游乐园 50 多家，近两年相继投产运行的大型主题公园和中小型游乐园占全部数量的 40% 以上。目前，在用的大型游乐设施已达到 2 万多台。主题公园（游乐园）的建成投运，丰富了广大人民群众的物质文化生活，对促进和谐社会建设作出了积极的贡献。

随着我国游乐设施产业的迅猛发展，关系到广大乘客生命安全的游乐设施生产质量、安全使用管理水平、技术机构检验检测质量、相关从业人员数量及其专业知识与能力等诸多方面存在的差距，已经成为严重制约本产业可持续健康发展的短板。近几年频繁暴露出的一些单位和

人员行为的不规范、游乐设施设计制造质量缺陷、运营使用重大故障与事故也充分证实了这一点。

为了帮助我国游乐设施产业解决目前存在的问题，提高质量安全水平，满足广大乘客对游乐设施日益增强的安全需求，在国家质检总局特种设备安全监察局的大力支持下，中国特种设备检测研究院于2006年开始组织游乐设施主要生产单位和主题公园对游乐设施设计、制造、安装、使用、检验检测、事故预防与救援等诸多方面进行经验总结和知识提炼，对国外游乐设施安全管理情况与我国实际进行比较研究和分析归纳，整理出一套很有价值的工作成果。鉴于这些工作成果对于规范我国游乐设施相关单位与人员行为，提升游乐设施产品质量和安全运营水平，促进这个产业的整体提升和可持续发展具有重要借鉴参考意义，遂将这些工作成果结集“大型游乐设施安全技术丛书”出版。整套丛书包括《大型游乐设施设计》、《大型游乐设施制造与安装》、《大型游乐设施运营安全》、《大型游乐设施监督检验》、《大型游乐设施典型案例》、《大型游乐设施无损检测》、《欧美大型游乐设施安全管理》、《日本大型游乐设施安全管理》等分册，旨在促进游乐设施产业发展和质量安全水平的提高。

大型游乐设施安全管理是一种全方位、全设备生命周期的系统工程，涉及大型游乐设施本身安全质量、相关人员的能力经验与工作质量、生产与使用检验单位的诚信和管理有效性，也涉及我国大型游乐设施法规标准体系建设、政府安全管理模式与方法的不断调整和持续改善。针对目前游乐设施产业发展尚未成熟、企业诚信体系建设还不完善、相关人员数量与能力经验短缺、游乐设施质量安全状况参差不齐的情况，要想使得我国游乐设施产业安全管理状况迅速提升，不仅需要整个产业各方面的共同努力，还需要好的路径和有效方法。这套由中国特种设备检测研究院组织编写的“大型游乐设施安全技术丛书”，提供了这种路径和方法。因此，我相信这套丛书一定能够对游乐设施的设计、制造、安装、维修、改造、运营管理、安全操作、检验检测、人员培训、事故预防、应急救援等方面有所帮助，对我国游乐设施质量安全水平的提高和产业健康发展有所促进。

这套丛书集中了全国游乐设施行业相关人员多年的知识积累、经验总结和对国外游乐设施安全管理的研究成果，既可以作为研究文献参考，又可以作为实用手册查阅。我希望从事游乐设施相关工作的人员都能够从中找到自己有用的东西或得到有益的启发，更希望大家能够为这套丛书修订完善提出意见和建议。

向付出辛勤劳动和卓越贡献的丛书研究和编审人员致敬！

国家质检总局特种设备安全监察局局长



2014年5月22日

前言

自 1994 年 4 月开始实施游乐设施政府监管与法定检验以来,我国游乐设施安全管理水平随着行业的快速发展取得长足的进步,尽管其间也发生了一些死伤事故,但与国外游乐设施事故和我国其他种类特种设备事故相比,游乐设施事故相对较少。

在 20 多年的游乐设施政府监管与法定检验过程中,政府监管部门与法定检验机构积累了大量相关案例(管理案例、检验案例及事故案例等)。“前事不忘,后事之师”。收集整理这些案例,找出规律性的东西和重点,对于强化我国游乐设施安全监管,提高产品生产水平和产品质量,促进使用单位有效落实安全责任,提升产品和在用设备缺陷检测水平,将起到至关重要的作用。为此,本书编写人员根据“大型游乐设施安全技术丛书”编委会安排,组织中国特种设备检测研究院和上海、广东、浙江、江苏、山东、辽宁、陕西、甘肃及重庆等特种设备检测研究院游乐设施检验人员,收集了截至 2014 年底近 10 年的典型检验案例,收集整理了国内外游乐设施典型事故案例,督促制造单位提供典型游乐设施设计失误案例,汇编成本书。

本书是中国特种设备检测研究院游乐设施事业部和上述省级特种设备检测研究院多年从事游乐设施检验检测经验的收集积累和归纳。书中的典型案例由林伟明、梁朝虎、郑志涛、张勇、王银兰、王浩然、李春力、马宁、宋伟科、杨海江、赵强、钱进、柴彬、庞昂、赵欣、郭俊杰、单宇佳、姜阳、曹国胜、程鹏、崔建利、陈松涛、柴成军、田博、李良、李景、李加申、李尼亚、李海庭、李纪友、刘博、刘鹏霄、刘超逸、吕梦南、刘铁全、纪永宏、庞树明、赵强、朱丹、朱希涛、张劲松、张东阁、王增阳、王晓亮、尹继超、阳先波、许松、付恒生、陈若蒙、鄂立军、王洲、张勇、王锦苹、刘培广、肖原、杨波、董兆龙、杨金勇、詹蕴鑫、韩绍华、马文飞、张宇、张新东、汪森、张寿民、朱美珍、钱建军、符杰、张国忠、姚俊、陈绍鹏、陈红军、陈兆兴、孙烁、马新、杨新明、刘冰、刘涛、赵阳、贾国良、朱建平、李农、俞恺、金卫良、郑永真、宋帆、侯振亚、易水洪、贾上远、毕成林、龙荣志、张建春、马晓爽、高远、王晓箴、刘健、潘晓光、贾海鹏、扎西、李维等提供。国内游乐设施事故案例主要由赵强提供,日本游乐设施事故案例主要由李加申收集翻译,其他国外游乐设施事故案例主要由张勇、崔建利、王浩然收集翻译。在此表示感谢。

需要说明的是，为能持续整理提供游乐设施典型案例，使这项工作常态化，我们成立了由中国特检院和上海、广东、浙江、江苏、山东、辽宁、陕西、甘肃及重庆等特检院游乐设施人员组成的《游乐设施典型案例集》编写委员会，将每1~2年汇总出版一本《游乐设施典型案例集》。为此，欢迎特种设备监察部门、其他游乐设施检验机构及相关单位人员参加，诚恳希望相关单位及本行业从业人员提供游乐设施典型案例素材，以期分享经验与教训，共同保障游乐设施安全。

由于编者搜集、整理和研究游乐设施典型案例水平有限，书中难免存在不准确、疏漏和错误之处，恳请广大读者予以指正。

宋伟科 林伟明 郭俊杰

2015年8月7日

目录

序

前言

第 1 章 概述

1.1 我国游乐设施产业现状与游乐设施发展趋势

1.2 游乐设施事故情况

1.3 游乐设施事故预防

第 2 章 中国游乐设施事故案例

2.1 事故案例统计与分析

2.2 滑行类游乐设施事故

2.3 旋转类游乐设施事故

2.4 升降类游乐设施与其他类游乐设施事故

2.5 台湾、香港地区游乐设施事故

第 3 章 美国游乐设施事故案例

3.1 事故案例统计与分析

3.2 滑行类游乐设施事故

3.3 旋转类游乐设施事故

3.4 升降类、蹦极类游乐设施事故

3.5 水滑梯及其他游乐设施事故

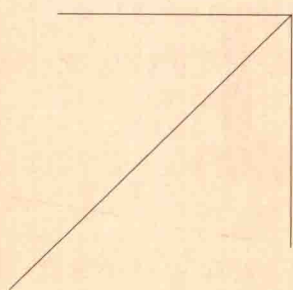
第 4 章 其他国家游乐设施事故案例

4.1 事故案例统计与分析

4.2 滑行类游乐设施事故

4.3 旋转类游乐设施事故

4.4	升降类及其他类游乐设施事故	148
4.5	其他游乐设施事故	152
第 5 章	滑行类游乐设施检验案例	155
5.1	检验案例统计与分析	156
5.2	过山车、矿山车检验案例	157
5.3	自旋滑车、“丛林飞鼠”与悬挂滑车检验案例	199
5.4	“激流勇进”与滑道检验案例	237
第 6 章	旋转类游乐设施检验案例	255
6.1	检验案例统计与分析	256
6.2	观览车、大摆锤与疯狂飞碟检验案例	257
6.3	狂呼、遨游太空（波浪翻滚）检验案例	300
6.4	摩天环车、飞毯与海盗船检验案例	323
6.5	勇敢者转盘、极速风车（陀螺类）等检验案例	341
6.6	自控飞机、能源风暴、章鱼等检验案例	359
6.7	转马类游乐设施检验案例	371
第 7 章	升降类及其他类游乐设施检验案例	379
7.1	检验案例统计与分析	380
7.2	观览塔、探空飞梭（跳楼机）、青蛙跳检验案例	381
7.3	高空飞翔与摇头飞椅检验案例	398
7.4	蹦极类游乐设施检验案例	410
7.5	滑索与水滑梯检验案例	416
第 8 章	游乐设施设计制造安装典型案例	433
8.1	检验案例统计与分析	434
8.2	游乐设施设计问题案例	434
8.3	游乐设施制造与安装典型案例	488
8.4	其他游乐设施典型案例	520



第 1 章 概述

1.1 我国游乐设施产业现状与游乐设施发展趋势

1.1.1 我国游乐设施产业现状

1. 游乐设施数量

截至 2014 年底,我国在用大型游乐设施总量约 1.92 万台(已登记注册,具有合法使用手续)。在这些游乐设施中,危险性较大的 A 级游乐设施 1869 台,占全部数量的 9.7%。

2. 游乐设施现状

目前,我国在用的游乐设施优劣并存,质量参差不齐。我国在用游乐设施既有从国外进口的和国内开发的新型设备,也有使用二十多年的老旧设备。部分先进设备由国际知名公司(如瑞士 B&M 等)设计制造,可实现操作自动化,多个监控点自动监测,系统报警功能等,整体达到国际先进水平,而很多老旧设备则存在着众多安全隐患。

总体来讲,我国在用游乐设施安全质量是有保障的,但一些设备也或多或少地存在以下问题:

(1) 设计、制造、安装质量先天不足。

(2) 很多在用设备使用维护不到位,部件磨损严重甚至损坏,造成设备后天失调。如过山车车轮磨损后不及时更换、传感器老化失效等。

(3) 很多在用设备使用时间过长或者超期服役,造成设备部件损坏或金属结构疲劳。在定期检验中,已经在达到设计使用期限的多台设备中发现疲劳裂纹。设备整体老化,进入事故的易发期或多发期。

(4) 部分进口设备大量采用 PLC 组网技术进行分布式控制,技术越来越复杂,容易造成设备误报警、紧急停车等故障。

2009 至 2013 年间,针对 A 级设备在检验中发现的典型缺陷和问题,中国特种设备检测研究院督促制造单位排查了 1993 台在用设备,共发现 524 台设备存在制造或使用过程中产生的重大缺陷。虽然这些缺陷得到消除,但说明我国游乐设施安全形势不容乐观。排查情况如图 1-1 所示。

存在重大缺陷的 524 台设备中,比较典型的问题举例如下:

(1) 某厂制造的 8 台矿山车中,7 台车桥开裂。

(2) 某国外企业制造的 5 台环形过山车,每台轮架、底盘、座椅架均发现裂纹。

(3) 国内某厂排查的 171 台出厂产品中,每台设备受力焊缝均发现未焊透,其中 51 台大型设备多处严重未焊透。

(4) 国内某厂排查的 10 台自旋滑车中,4 台设备共 61 件轮架开裂,2 台设备中轮轴套筒与方管连接处开裂,1 台设备 2 件侧轮轴开裂。

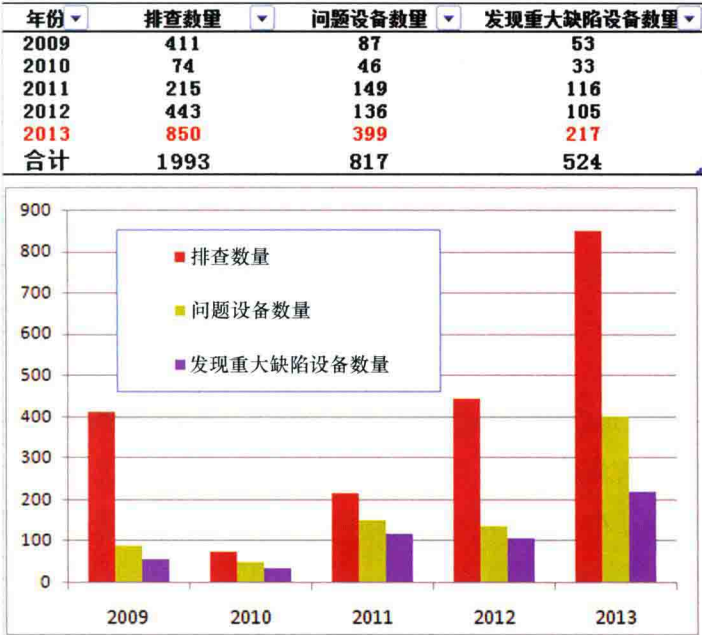


图 1-1 游乐设施排查情况汇总

（5）某国外企业排查的 88 台设备中，33 台设备受力结构、安全装置存在裂纹性缺陷，其中几台设备竟然存在数十条甚至上百条裂纹。

（6）国内某厂排查的 56 台设备中，20 台设备安全压杠焊缝开裂。

（7）国内某厂排查的 1 台过山车，共有 5 件立轴因无加工圆角产生裂纹。

（8）国内某厂库存的 6 000 多件轴类零件中，近 50% 的轴（销轴）未按图纸加工圆角，质量不合格。

3. 游乐设施制造生产情况

我国游乐设施制造行业起步较晚，通过多年模仿设计，制造单位目前可生产全部 13 个种类的游乐设施，少数几个厂家也逐步具备了自主研发能力。但由于我国游乐设施制造企业多为中小型企业，在资金和技术上都较为薄弱，独立开发具有自主知识产权的品种较少，创新能力不足。各种先进的设计方法和软件，如运动学仿真、有限元分析、安全评价等在游乐设施中运用不多。更为担忧的是，部分厂家盲目模仿，知其然而不知其所以然，为追求经济效益，追其型而忽略其安全本质，更没有经过足够时间的安全可靠性能考验，无法保证游乐设施安全。

正是由于各制造单位缺乏自主研发能力，制造单位之间同质化竞争较为严重，很多厂家在产品上没有自己的特色，部分厂家为争取订单，不惜以牺牲产品质量为代价，偷工减料，甚至使用报废材料和部件，导致这些游乐设施产品质量较差，安全性能无法保证。

4. 游乐园情况

最近几年,随着国内经济的迅猛发展和人民生活水平的提高,游乐园(主题公园)和个人经营的游乐设施以每年超过20%的速度迅猛增加。很多房地产开发商也加入到了游乐园的建设行列,创造了一套成熟的游乐园+房地产+餐饮娱乐的商业模式,并取得了成功。一些省会级城市和其他二线、三线城市的游乐园建设也在快速推进。截至2014年底,我国拥有10台以上游乐设施的游乐园超过200家,拥有15台以上游乐设施的游乐园超过140家。在这些游乐园中,可以称之为“主题公园”的40家左右,正在建设且游乐设施数量在15台以上的游乐园超过60家(其中主题公园超过30家)。

与游乐设施快速增长形成鲜明对比的是,游乐设施安全管理与维保人员匮乏,运行管理经验普遍缺乏,安全使用管理滞后,设备自检维护投入不足。这种现象尤其体现在租赁场地开展游乐设施经营活动的个体工商户(个人)和一些中小游乐园中。这是造成我国游乐设施运行安全隐患不断增多,事故频发的重要原因之一。

1.1.2 我国游乐行业发展趋势

目前,我国游乐行业的发展趋势主要体现在如下几个方面。

1. 游乐设施向更高更快、更复杂新颖和高科技方向发展

(1) 发展需求是追求更高、更快、更好的舒适性和更强的刺激感。

(2) 运行形式向多样、复杂、新颖方向发展,通常是升降、旋转、倒挂、悬停、滑翔多种运动复合。

(3) 乘坐方式上,由普通的乘坐式向悬挂式、站立式、飞行式、不约束式发展。

(4) 技术发展方面,由简单的机械传动向高技术方向发展,如PLC控制、虚拟仿真、各种传感器技术、磁性动力技术等加入到游乐设施中。

游乐设施的主要消费群体是广大的青少年,为迎合乘客追求新奇刺激消费心理,设计制造单位总是在不断进行创新,游乐设施的结构型式和运动型式复杂多样化、个性化。

2. 游乐园主题化、多人群覆盖

(1) 游乐向多元化、主题化和新概念方向发展。

(2) 目标人群由少年儿童,向青年、儿童、家庭等多种类人群覆盖。

3. 趋向大企业运营,带动区域经济

(1) 由个体工商户(个人)、小企业经营向大企业运营发展。

(2) 与房地产、商业、餐饮、旅游、城市休闲等结合,带动区域经济。

(3) 由单纯的设备进口，向产品大量出口发展。

4. 检验难度增高，检验检测工作社会化，安全保障模式多元化

(1) 专业检验机构的发展方向由“把关型检验”向“监督验证型检验”转变。

(2) 使用单位自检责任与功能加强，社会化的检修维保公司提供专业检测与维护保养服务。

(3) 检验检测难度增高，风险加大。对检验人员、技术、手段、方法、仪器的要求越来越高。

(4) 逐步实现停车静态检测与运行动态监测相结合，安全评估与检测监测相结合，定性与定量相结合的多元化安全保障模式。

1.2 游乐设施事故情况

1.2.1 国内游乐设施事故情况

游乐设施遍布全国经济发达地区和旅游胜地，据不完全统计，每年参加游乐活动的人数超过3亿多人次。游乐设施事关公共安全，事关广大乘客尤其青少年的生命安全，其安全性一直是社会关注的热点。

近年来，我国已经发生游乐设施重大伤亡事故95起，其中滑行类20起，旋转类50起，升降类7起，其他类18起。其中，属于法律法规定义范围的游乐设施事故62起，共造成52人死亡，136人受伤，造成极其不良的社会影响。虽然我国游乐设施行业在改革开放以来有了长足的发展，但整体安全管理水平仍然比较低，每年也都有游乐设施事故发生，社会反响极其强烈。近年来，我国游乐设施具体事故数目和伤亡情况如表1-1所示。

表 1-1 近年来我国游乐设施安全事故汇总

时间（年份）	事故数（起）	死亡人数	受伤人数
2004	5	4	1
2005	5	4	1
2006	5	2	7
2007	4	2	3
2008	3	1	2
2009	9	3	7
2010	5	7	13
2011	8	5	1
2012	2	1	9
2013	4	0	6

续表

时间（年份）	事故数（起）	死亡人数	受伤人数
2014	6	2	2
2015	5	4	23
总数	61	35	75

经过对我国近 12 年来的游乐设施事故原因分析归类，设计、制造、安装等原因造成的事故占 37% 左右，使用不当原因造成的事故占 46.9%，乘客原因或其他原因造成的事故占 16%。在这些事故中，由设计、制造、安装、修理等游乐设施生产原因造成的人员伤亡达到伤亡总数的 34.9%，所占比例最大。考虑到近几年发生的 10 多起应纳入而未纳入事故统计的一般游乐设施事故（无人员伤亡，设备自身损失超过 1 万元），设计、制造、安装、修理等原因造成的事故比例为 44.2%（其中，包括非法制造）。另外，由于近几年来我国加强了游乐设施制造质量控制，由游乐设施生产原因造成的事故比例有所下降，而由于使用原因造成的事故比例逐年上升，在 2004—2015 年 5 月初发生的事故中，使用原因造成的事故比例为 58.8%，比 2004—2011 年间 35% 的比例增长了近一倍。

2005 年以后的游乐设施事故在后续章节将予以介绍。2005 年以前的游乐设施事故由于当时资料收集不全，只有部分信息，下面列举一些我们所了解到的 20 世纪 90 年代发生的比较典型的游乐设施伤亡事故情况。

（1）1993 年，北京游乐园的观览车在运行中由于电气故障引发火灾，致使乘坐该设备的 3 名中学生被活活烧死。

（2）1995 年 5 月 11 日，北京香山八大处公园滑道上 3 个滑车相撞，造成 1 人死亡、1 人重伤、1 人轻伤。

（3）1997 年，成都游乐园的高空观览车，在运行中 1 名儿童从距地面 30m 处的座舱内摔下死亡；1997 年南昌八一公园安装的由承德铸造机械厂制造的“飞毯”游艺机，运行过程中 1 女孩摔下致死。

（4）1998 年 8 月 30 日，上海闸北公园的飞旋转椅运行中突然倒塌，导致乘坐飞旋转椅的 20 名游客中 1 名乘客被砸死，另有 9 人受伤，其中 8 名是孩子。1998 年四川都江堰一台大观览车在运行中将 1 名乘客的颈椎卡断而致其死亡。1998 年 5 月，武汉解放公园 1 名乘坐“六爪三星”游乐设施的 11 岁男孩被撞死。

（5）2001 年 5 月 6 日，北京市某游乐园的一台“探空飞梭”在运行过程中液压安全装置突然失效，致使 1 名乘客从座椅中摔出死亡。

1.2.2 国外游乐设施事故情况

国外游乐设施事故统计方面,由于世界各国对于游乐设施的安全管理方式各不相同,很难找到全面连续的具体统计分析,下面提供一些收集到的美国和英国游乐设施事故和人员伤亡统计信息。

1. 美国游乐设施事故情况

在2002—2004年中国特种设备检测研究院组织编写《国外特种设备安全管理》丛书时,美国分册编写组收集到的一份美国消费产品委员会(CPSC)关于游乐设施伤亡报告显示:从1987年至2000年,每年游乐设施的死亡人数约为4.4人,2001年游乐设施死亡人数3人,2000年为1人,1999年为6人。通过多年来对事故案例的收集和整理,共发现美国游乐设施事故166起,其中滑行类事故65起,旋转类事故63起,升降类2起,蹦极类5起,水上游乐设施12起,其他大型游乐设施事故19起。事故共造成40人死亡,超过145人受伤。

美国消费产品委员会从医院急诊室就诊病人中进行筛选分析,2001年,由医院急诊室就诊的游乐设施非职业伤害有8313宗,而属于固定游乐设施的有6704宗,属移动式游乐设施的有1609宗。表1-2至表1-6所示为1997—2001年游乐设施非职业伤害数据。表1-7和表1-8所示为1997—2001年游乐设施非职业死亡数据。图1-2是从管理部门取得的数据中对乘客年龄和事故比例关系分析,表明不管是乘客自主控制的游乐设施,还是非乘客自主控制的游乐设施,6~14岁儿童乘客事故发生率最高。

表 1-2 1997—2001 年游乐设施非职业伤害数据

年份	固定游乐设施	移动游乐设施	合计
1997	5 353	2 562	7 915
1998	6 523	2 751	9 274
1999	7 629	2 788	10 417
2000	6 595	3 985	10 580
2001	6 704	1 609	8 313

表 1-3 1997—2001 年固定游乐设施非职业伤害与接待人数比例

年份	伤害人数	接待人数(百万)	每百万接待人数伤害率
1997	5 353	300	17.8
1998	6 523	300	21.7
1999	7 629	309	24.7
2000	6 595	317	20.8
2001	6 704	319	21.0

注:接待人数为国际游乐园协会IAAPA提供的公园接待人数,并非游乐设施本身的乘客人数。