

如何保证试车场的试车安全

第一机械工业部
重庆重型汽车研究所

重 庆 市 图 书 馆

11471

1979年~1980年《汽车资料》目录

总期数	年 期	资 料 名 称	成本费
68	79—1	国际汽车技术工程师学会联合会第十六届年会 论文提要	1.20
69	80—1	应用有限元方法计算后桥壳的强度和变形	0.80
70	2	欧洲载重汽车厂家的联合并吞和协作	0.80
71	3	英国军用车	0.80
72	4	地面一车辆系统国际协会(名词术语)标准	1.40
73	5	轮胎与汽车	0.60
74	6	发动机试验室的设计	1.10
75	7	通用汽车公司中重型载重汽车的参数选择与总 成选用	0.90
76	8	排气制动译文集	1.00
77	9	轮式车辆的技术性试验与提高越野性能的措施	1.00

注: 1. 凡系1979年—1980年全年订户, 一律优待按成本费的50%收款。

2. 零售户仍按成本费全价收款。

汽 车 资 料

(1981年第1期总第78期)

编辑出版发行: 重庆重型汽车研究所

《汽车资料》编辑组

通 讯 地 址: 重庆市双桥区(630900)

印 刷: 重庆印制第一厂

出 版 时 间: 一九八一年四月三十日

• 本期责任编辑: 陈 树 林

本期内容简介

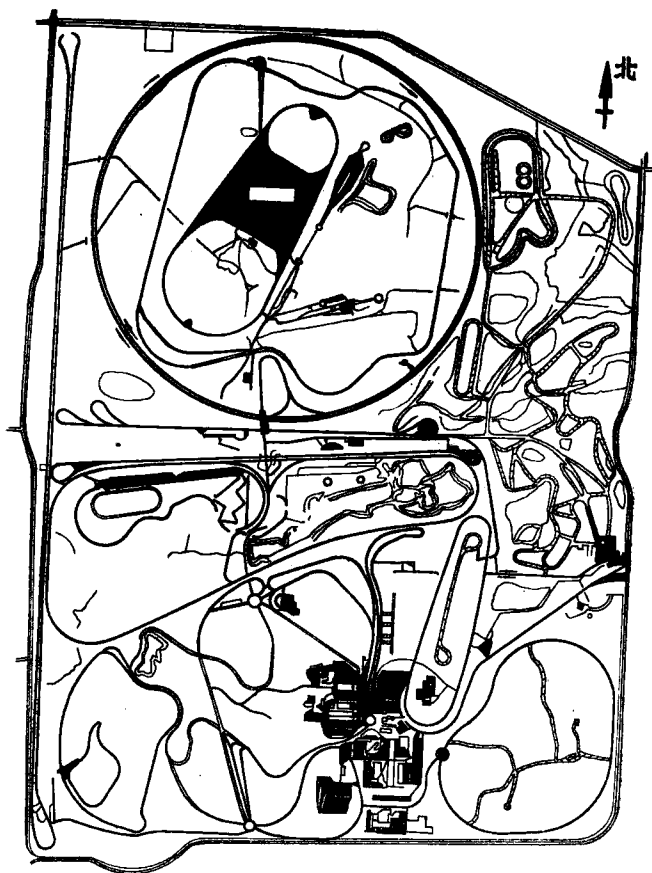
随着汽车产量的不断提高和汽车驾驶员的不断增加，国家公路的安全问题日益重要。本期就这一问题选用了“美国汽车工程学会 (SAE)” 1978 年发表的两篇文章。

“如何保证试车场的试车安全”一文叙述了美国通用汽车公司为了保持其工业经营信誉，把试车场的安全一直作为其主要目标。文中以大量的事实、数据、表格对半个世纪以来试车场发生的事故进行了分析、研究、比较，从而制定了一系列措施保证试车安全。至今，所有的事故因素除睡眠以外，均有了预防措施。本文所述虽是试车场的安全问题，但其试验计划的 80% 是与公路行驶相似的，因而对解决国家公路的安全问题同样可供借鉴。

“可靠性概念在重型汽车试验中的应用”一文主要是评论可靠性概念在重型车发展规划管理方面的应用，以期这些车辆在相当苛刻的使用条件下，在相当长的时间内具有高度可靠性。文中较为详细地论述了估价和考核产品可靠性的方法。

上述两篇文章对建立我国自己的试车场，解决试车场的安全问题和考核整车可靠性方面均有裨益。

此外，收集了近期外刊上报道的三篇试车场资料一并介绍于此。



美国通用汽车公司的密尔福试车场平面图

目 录

如何保证试车场的试车安全

——美国通用汽车公司试车场半个世纪和 10

亿公里的安全介绍……………(1)

可靠性概念在重型汽车试验中的应用 ……(39)

英、日最新试车场简介

I 英国贝德福汽车公司的密尔布鲁克试车场…(52)

II 日本五十铃汽车公司的北海道试车场……………(58)

III 英国里兰汽车公司的 Moss Side 技术中心和
试车场……………(64)

如何保证试车场的试车安全

——美国通用汽车公司试车场半个世纪
和10亿公里的安全介绍

T. O. Jones 通用汽车公司试车场主任
A. H. Kelly 通用汽车公司汽车试验工程主任
D. R. Johnson 通用汽车公司试车场轻型车试验主任

摘 要

在 50 年的平行发展和成长之后，美国公路和通用汽车公司试车场 200 公里私有公路系统之间的安全统计比较表明：试车场的事故比国家公路大约要低 5 倍，死亡率低 7 倍，致伤率低 35 倍，财产损坏率几乎低 9 倍。事故分析和预防对策是从哲理上来分析讨论的，并列有实际事例。

这种不常见的安全纪录是由经过良好训练的司机驾驶很好地保修的车辆按照适当地计划行驶路线，并采用为安全设计的道路与路边系统而创造的。所有的试验场事故原因除睡觉以外，现在都有运行的预防措施，而最后一个问题的解决办法正在寻求之中。

进展意味着总会有更好的方法。

一、简 介

历史表明：通用汽车公司汽车试验场毫不夸张地以“砰”的一声开张了。1923 年，通用汽车公司在靠近密执安附近的 Flint

新建了非常简单的四轮制动系统的工程道路，当试验车快速停下来时，跟在后面的车子却停不下来。这一故事也许是传奇式的，但是客观事实是存在的。在试验的同事与公众之间所存在的争论，据说是作出发展一个私人的和封闭控制的道路系统决定的一个很重要的促进因素。1924年，通用公司11公里道路的试车场就这样诞生了，它靠近密执安州的密尔福（Milford）。

今天，半个世纪之后，试车场系统包括在密执安，亚利桑那，加利福尼亚，卡罗利达等地各种各样的设施，根据记录有10亿公里的累计试验里程。本文仅对密执安州密尔福的现有试验区域作一比较。

原有的试验场面积已经扩大到1600公顷（24000市亩），道路长200公里，车库和试验室面积93000米²，工作人员为2500人，试车场的试验车为2000辆。在道路系统上可同时有400辆

表1 国家公路和通用汽车公司行车统计变化

年 项 目	国 家 公 路			GM 试 验 场		
	1924	1976	变化率	1924	1976	变化率
驾驶员	29.0 ×10 ⁶	133.8 ×10 ⁶	+4.6	60	400	+6
车 辆	19.7 ×10 ⁶	142.4 ×10 ⁶	+7.2	-		
公里数	193 ×10 ⁹	2272 ×10 ⁹	+11.8	2.4×10 ⁶	32.5 ×10 ⁶	+13
死亡数	21800	46700	+2.1			
死亡率/每100 百万公里	11.3	2.06	-5.5			

资料来源：国家安全委员会《1977年事故统计》

以上的车辆进行试验。为了保持通用汽车公司的工业经营信誉，安全一直是主要目标。

在国家公路上，安全日益重要，因为每年要生产越来越多的汽车以满足对汽车需要量的不断增长和驾驶人员的日益增加的要求。表 1 中的半个世纪的比较说明发生了很大的变化，驾驶员增加了 4.6 倍，现在使用的汽车增加了 7.2 倍，试车路的长度增加了 12 倍。在这同一时期内，国家公路的死亡率每 100 百万车公里减少了 500% (图 1)。

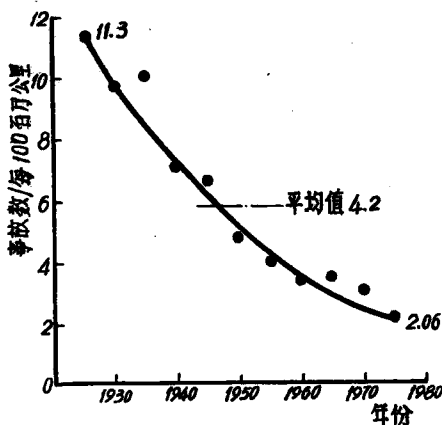


图 1 由机动车事故造成的国家公路的死亡率

资料来源：国家安全委员会《1977年事故统计》

在这同一时间内，通用汽车公司试车场的经历与此相似，而平均死亡率比国家公路死亡率还低 7.2 倍。

试车场的安全记录

要想比较通用公司试车场和一般公共交通的安全记录是很困难的，因为试车场操作的 20% 是发展性和工程性试验，没有类似的公共交通可以与这些试验相比较。然而，其余的 80% 的试验计划与公路行驶是相似的，并能比较提供一个统计基础。而事故、死亡率、伤害和财产损失是考虑的四个主要因素：

1) 事故

每当车辆意外地离开公路，不管有没有蒙受损失和损伤，都算发生一次试车场事故。按照这种非常严格的定义，1976年在试车场道路系统超过20百万公里的计划行驶中记录到33次事故，即每一百万公里事故率为1.6。其中有50%以上的事故，如果按照公共交通的公路标准来衡量是不会报告的。与之比较，1976年不太严格的公共交通公路标准的事故率是每一百万公里7.4，这要比试车场高4.6倍。

2) 死亡率

如表2所示，试车场50年来的平均死亡率要比国家公路的平均死亡率低7.2倍。如把所有的一般行驶、工程试验和计划使用加在一起，通用汽车公司在试车场范围内的行车里程已经超过830百万公里。然而，死亡率低仅仅是这一故事的一部份。在占整个操作过程平均超过80%的计划驾驶中还从来没有一次死亡，计划操作包括几乎所有可能的情况，停停开开的城市交通，沙石搓板路、碎石路和高级公路环行。

表 2 安 全 记 录 比 较

	时 间	国家公路	试车场	安全倍数
事故率/每百万公里	1976年度	7.4	1.6	4.6
死亡率/每100百万公里	1924—1976年期间	4.2	0.58	7.2
受伤数/每100百万公里	1976年度	79	无	—
10年平均受伤率	1967—1976年	103	2.9	35.5
财产损坏 美分/公里	1976年度	0.39	0.044	8.8

3) 受伤

1976年国家由于机动车事故引起的平均伤残数为每100百万公里79起，而在1976年计划驾驶中引起的33起试车场事故

中没有雇员因受伤而缺勤。在 1967—1976 年的十年中，试车场驾驶员的平均受伤率为 2.9/每 100 百万公里，而同一时期内国家公路的平均受伤率为 103/每 100 百万公里，试车场要比国家公路低 35 倍。

4) 财产损失

仅就车辆修理和更换这一项进行比较。1976 年国家公路的财产平均损失率为 0.39 美分/公里，而试车场的平均损失率只有 0.04 美分/公里，比国家公路低 8.8 倍。

从表 2 中可以看出，在通用公司试车场行驶要比在国家公路上行驶安全得多。这是由于通用公司对安全问题的高度重视和许多人企图使“他们的”试车场成为世界行驶中最安全的试车场而辛勤劳动获得的结果。

在过去 12 个月中打破了两个全时间试车场安全行驶纪录。通用公司载重车和大客车分部自从最近一次的责任性事故以来已安全行车 7 年多。同样别克分部的驾驶员在试车场行车 6 百万公里无事故。最近进行了一项调查，以便确定已经安全行车 15、20、25、30 年无事故纪念日的驾驶员的数字。这一天，安全行车超过 15 年的驾驶员有 43 人，超过 20 年的有 23 人，超过 25 年的有 9 人，1 人达到了 30 年，正好在他退休的前夕。

二、道路环境的系统概念

历 史

今天，“试车场”这个术语可以意味着很多东西。然而在 1923 年，这一概念是独特的，而且在工业部门是创先的，根据需要应运而生的科学求实的试车场道路，很快显示出是有价值的道路。

通用汽车公司的前任董事长 Alfred P. Sloan 说：“通用汽

车公司试车场的根本概念就是用先进的技术装备，在最有利的条件下试验通用公司的技术，首先验证薄弱环节以及强度，并进行测定。如果我们要想达到使通用汽车公司产品不断提高价值这一根本目标，肯定没有比这更好的办法”。

这个基本理论的概念，今天仍然没有改变：安全，可重复性，可再现性，保险和效率。1927年 Charles F. Kettering 为《科学的美国》杂志撰文时写道：“如果要利用今天已经达到的公路状况完满地试验出与正规交通相竞争的新车或装备，不仅是危险的，而且实际上也是不可能的”。公路的不断改进和修理，再加上不断变化着的交通方式，使得试验很难于重复，而长期再现性已成为梦想。在竞争很激烈的汽车工业中，对产品的安全可靠、更好的试验和产品发展的效率的需要更是显而易见的。

非常低的故事率并不是自然而然得来的。要正确地理解 Mr. Sloan 的话，就要不抱偏见地确定事实，并且确定薄弱环节或强度，并加以测量。虽然每一种工作似乎都有解决“交通安全问题”的答案，然而全面的观点是很重要的。在答案能成为真实有效之前要有一个综合的鉴定。公路安全问题是分支系统问题的相互作用而构成的系统问题。

这些问题的动力学要求首先要全面了解这一系统的意义，然后再进而分析其各个部分。这已经由很多调查者包括通用汽车公司的一些研究人员进行过尝试。在其最简单的形式中，该系统可以考虑成包括汽车、驾驶员以及道路操作在内的行驶环境(图2)。这三部分系统的目标是安全地、有效地完成所要求的驾驶任务。每一个因素的相对重要性可以根据环境而变化，但是各个因素都有其重要性，并且是相互联系的。虽然驾驶员可以选择和控制分派给他的任务，但车辆和道路却往往会对成功地完成任务构成某种程度的困难。有一种倾向于选择该系统的一个因素作为事故原因的代表的观点。事实上，只有所有因素之和低于完成此任务所

需要的条件时才会发生问题。这些因素的组合方式是无限多的。对于行驶安全的最好保证是，在作为系统任务的整体之中的三种基本因素都能够得到保证。

驾驶员

首先考虑驾驶员。许多关于事故原因的调查报告已经得出同样的结论——驾驶员是关键。作为该系统中唯一的有智力活动者，驾驶员为了获得可靠的情报信息必须监视周围的环境，汇报情况，作出决定，紧接着在一定的他只能部分控制的时间范围进行体力控制调整，错误的可能性是众多的。各种对事故的调查研究指出：驾驶员不适当的驾驶的复杂情况达到67—97%，如表3所示。在事故原因中，驾驶员起支配作用的论点今天已被普遍接受。

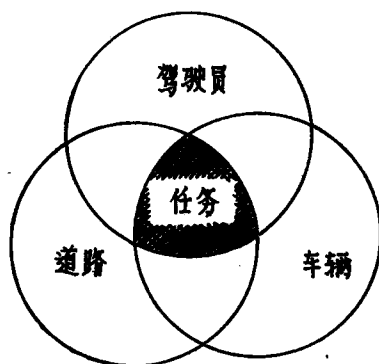


图2 行驶环境

表3 驾驶员牵连在事故原因中的复杂情况

国家公路交通安全局	67%
国家安全委员会	89%
印第安纳大学	85—97%
	平均大约80%

既然通用汽车公司试车场驾驶员是一般公众的代表，那么怎样才是影响统计概率的正确方向呢？方法有四种：第一是不断研究引起事故原因的因素；第二，发展一种选择驾驶员的方法；第三，创新训练技术的分析和应用；第四，再从驾驶员反馈到第一

方面的三个领域中去。

表4 通用公司驾驶员事故的降低

- 事故原因的研究
- 驾驶员的选择
- 创新训练
- 驾驶员的反馈

多年来事故的研究一直是根据保险报告卷宗、政府和地方执行部门的合作进行的。然而这些部门除了弄清楚是“谁的责任”之外没有什么更深刻的答案。为了进行必要的分析，必须搜集必要的很深很详细的数据，通用公司开始了事故调查的现场工作。这是在1967年形成的，并由密尔福试车场的安全研究和发展试验室继续进行。

1970年，通用公司试车场车辆动力学试验室总结了一篇有关在公路上引起事故的驾驶员因素调查报告，一共列出了十三大项（表5），这是综合了14个研究项目的结果。

表 5 引起事故的驾驶员因素

1.	酗酒	8.	紧急反应不当
2.	缺少技术、速度调整不当	9.	情绪不佳
3.	失去控制	10.	错误判断了车辆位置
4.	道路条件应用不当	11.	抢道或横冲直撞
5.	离开公路	12.	在过短距离内超车
6.	药物损害健康	13.	不适当的校正动作
7.	保养维修不当		

Cornell 大学的研究结果同意驾驶员是引起事故的主要因素

素。但是，排列的顺序如下：很差劲的决策，不注意，缺少知识，不及格的驾驶技术，情绪不佳。所有这一切有助于坚定通用公司决定要继续动员改进驾驶员的训练技术。1974年，通用公司对在公路上发生的 220 起事故的原因作了深入的原因/预防研究。结论是很多具有高度可能成功的对策或者与驾驶员的能力直接有关，或者受驾驶员的附加知识限定的影响。

这就再度肯定驾驶员的训练是改进安全真正的和必要的组成部分。然而明智的选定方法，着重点的平衡、对特定任务的熟悉是很必要的。这一观点是1976年运输部的报告中提出的，该报告大力提倡：驾驶员应当以实际工作中的效能标准，而不是以训练期间获得的成绩作为考核指标。

如表 6 所示，试车场驾驶员的选择方法是很简单的，但也是很严格的，他必须符合一定的基本的标准。

表 6 驾 驶 员 的 选 择

-
1. 基础教育
 2. 四年的驾驶经验
 3. 良好的行车记录
 4. 体格检查
 5. 驾驶技术的检查
 6. 环境的识别
 7. 计计训练
 8. 高级驾驶员训练

申请职业需要有高中以上的文化程度（或者同等学历），加上可接受的口头和书面通讯能力的水平。同时还要有四年的驾驶经验，以及表明相当仔细的公共交通驾驶记录。

候选人要经过彻底的医学检察。曾经发现：很多人在一年甚至一年多内都没有经过很好的体格检查。应当从完善的医学实

践，基本试验驾驶要求的可训练性，以及长期的试车场安全角度出发对其弱点加以衡量。

试车场驾驶员医学指南已经能够最大程度地减少由于驾驶员的体力不佳而引起的任何事故。这一医学指南的实施由一组完整的、现场的医师与护士组所保证。

简而言之，医学部门的任务是双重的，它包括了解在试用期间的驾驶员的健康并对其进行体格检查。长期医学任务是对职业病或负伤进行医疗诊断，把慢性病患者安排给医院或私人医生，以及对急性病患者康复后进行体检，以便确定他们能否回到原来的工作岗位上去。

对于试车场工业保健有两个方面值得强调：第一，试车的保健工作应尽可能地强调个人化。这能得到早期的警告将某些严重的疾病减少到最小的程度，减少某些传染病的流行，减少对驾驶任务的干扰，降低与医药有关的缺勤。在罕见的永久性失去能力的事件中（即不能进一步的分配驾驶任务了），良好的医学历史加上早期诊断有助于对个人的重新安排工作和重新训练的计划赢得时间。第二，为了要提供完备的工业医疗设施并保持高标准，有关驾驶员质量的 DOT 要求、OSHA 安全标准、附近医院缺少医疗设备都带来了问题。试车场医务人员的工作已经对我们的行车安全记录作出了有意义的贡献。

选择驾驶人员的下一步就是驾驶技术的标准化检查。其目标是双重的：

1. 确定可培训性：

与任何技术一样，各人的驾驶天资也是极不相同的。偶尔某些候选人具有某些低于试车场驾驶要求的可培训性限制。这种合格考核有助于防止他们接受超过其能力的某些任务；同时也预先给他们一种警告：即他们有往往是不知道的发生驾驶事故的潜在可能。其结果是增加了个人的安全保护也向现代职业驾驶员预防

事故迈进了新的一步。

2. 确定熟练性

一旦可培训性确定之后，所要求的技术分析将成为分配训练任务以便制定特殊要求的基础。在允许单独驾驶之前，驾驶员的熟练程度必须符合和超过已经确定的标准。

检查的程序是很短的，没有什么诀窍。在一个有经验的鉴定小组面前，很容易完成既定目标。它包含三个部分：

1. 一份书面试题。它包含 25 个能反映基础知识的问题，列举一些标志识别，一般交通规则，汽车故障的识别，道路的公众通行权，恶劣气候的行驶以及事故的避免。这是一种多方面的挑选小考，就跟大部分国家对要想得到驾驶执照的驾驶员所做的那样。

2. 路考。由一名试车场的教练员进行。路考包括一段长 18 公里的试车场范围内的试验路。这 15 分钟的驾驶能评价很多有形的性能项目和一般的技术。这也没有什么特殊之处。重要的是由驾驶员为完成驾驶任务所作出的总趋向和总的反应。

3. 在避免事故技术方面的技术考试是大部分人从来没有遇到过的事。试车场强烈认为：对于职业驾驶员来说这些是很有效的手段。这部分的鉴定是严格控制的，以确定驾驶员能否入选的整个技术水平。

新驾驶员经过一个星期的基本训练项目以便熟悉整个道路系统。试车场规则一般是与国家公路标准一致的。这就缩短了新驾驶员适应环境所需要的时间，只要在试车场更注意安全，更紧密注意运用他们过去的驾驶经验。

新雇用的驾驶员按适应新工作所需要的特殊计划进行循序渐进的训练。在有经验的教练员陪同下，从练习生转变成合格的驾驶员是逐步的，也并不十分困难。培训阶段之后，新的驾驶员必须能够在使每辆汽车经历按说明进行的试验并能与其它汽车在相

同的样品下进行比较这种状态下进行独立的各自的试验项目。

这一基本说明并没有提供处理可能出现的紧急情况的鉴定。为增加这一额外的安全项目应急处理技术，每一个新驾驶员都要参加高级驾驶员教育项目，这一项目能直接反映出上述事故产生的原因。现已创造了一整套的驾驶员训练项目，如表 7 中列举的各种情况提供了说明和控制性操作。

表 7 驾驶员训练项目

-
1. 侧滑控制
 2. 非公路自救
 3. 急驶操纵
 4. 控制制动
 5. 轮胎爆破时的紧急措施
 6. 蛇形路操纵

第 6 条驾驶训练项目是作为整个项目核心部分。课堂训练包括这样一些议题：行车时注意力不集中的危害性、车辆和道路的相互关系、驾驶员的限制、车辆的保养、车辆动力学、轮胎、外观检查以及防护性驾驶技术等。经过多年的工作，试车场已经成为培养正确的驾驶方法和说明技术的一个很好的场所。通用公司试车场先进的驾驶员教育科目已经向美国的成百个私人、专科、训练班和其它政府代理机构提供。通用公司将继续发展课程教材、培训教练员并与安全团体交换专家和情报。

车 辆

现在再来考虑车辆。在这个领域中通用公司对减少事故作出了哪些贡献呢？令人惊奇的是没有多少汽车使用者对这一情况有真实的了解。在早期使用汽车的日子里，基本可靠性是最初关切的事。用简单的方法保证安全有时是有问题的。探索安全的最早精力集中在保护驾驶员不至于因部件或事故而受伤的汽车结构的