

国外火箭滑车图册



國防工業出版社

国外火箭滑车图册

周真学 周绍慧 编译

陈钟禄 校



30271528



国防工业出版社

352640

编译者的话

为了有助于从事国防现代化的科技人员了解火箭滑车试验设备，我们搜集并整理了这本《国外火箭滑车图册》，其主要目的是概略地介绍一下国外各种类型的火箭滑车的外形、结构、性能和使用情况。

火箭滑车是采用火箭发动机作动力、沿着专门建造的轨道运行的地面试验设备。滑车可按照设计的要求达到所需要的运行速度、加速度等各种不同的环境条件，然后使用专门设计的刹车装置，刹住火箭滑车，并回收试验件。由于这种试验设备能够模拟飞行状态的主要特点，因此就成为目前现代化武器的所有地面试验设备中比较有效的一种特殊试验手段。火箭滑车试验主要是模拟飞行时的动态环境，以解决飞机、导弹、宇航飞行器等在研制中有关高速及高加速度的许多技术问题。一般地说来，火箭滑车试验基本上不受试验件体积和重量的限制，大至全尺寸飞机或导弹部件（大型运输机、轰炸机和大型导弹除外），小至继电器之类的元件，都可以通过滑车进行试验；车体的重量可以小到几十公斤，大至几十吨；车速可从亚音速到5倍音速或更高的速度范围内选择。

火箭滑车试验比空中试验有较大的灵活性，对于观察试验情况和重复收集试验数据，都比较方便。例如，对回收的试验件，可进行仔细的检查和分折，从中找出产生故障和失败的原因；可以较准确地发现所研制的产品定型前在设计和生产上存在的问题，便于进一步改进设计。这样，不但能有效地缩短新产品的研制周期，而且能减少由于飞行或发射试验失败而造成人力、物力和财力上的浪费。火箭滑车试验是介于试验室试验与飞行试验之间的一种有效的地面试验。高速火箭滑车试验设备与风洞试验设备、强度试验设备、发动机试验设备、自由飞试验设备和飞行试验设备相比较，具有其独特的优点，还可以弥补其它试验设备的不足之处。

火箭滑车试验技术，就整个现代化武器的发展来说，飞机、导弹、宇航飞行器和原子武器的研制，飞机和导弹的气动力、强度和材料的研究，机载设备可靠性检查，高雷诺数气动特性，升力、阻力、铰链力矩、压力分布、脉动压力、抖振、颤振、雨蚀、冲击波干扰、引信碰撞、冲压发动机定型等试验，座舱、座椅、弹射动力、头盔、飞行服、氧气设备、救生伞、投物伞及开伞器的研制等，国外都已采用了滑车试验技术。

由于这种试验技术上的特点，在第二次世界大战后期，美国、英国、法国、苏联和日本都相继建造了许多不同类型的滑轨试验场。其中美国发展最快，应用最广。从四十年代末到七十年代初，美国先后建造了大小不同类型的滑轨达 25 条之多，最长的一条是霍洛曼滑轨（于 1948 年建成 1.082 公里，1959 年延伸到 10 公里，1973 年又延伸到 16 公里，1968 年单轨试验速度达到 $M=6.53$ ）。另外，还有海军军械试验站超音速滑轨（长 6.6 公里）和爱德华空军基地滑轨（长 6.1 公

里)。据报道,1954年美国成立了“超音速滑轨试验站站际协会”,到1960年期间共组织了六次全国火箭滑轨试验场方面的学术会议,系统地总结了火箭滑车试验技术的经验,并肯定了滑车试验的作用和地位。

火箭滑车一般分为三大类型:(一)固体火箭推进滑车;(二)液体火箭推进滑车;(三)单轨火箭推进滑车。固体火箭推进滑车的主要特点是用途多、承载重、操作简单、发动机的储存和运输方便。液体火箭推进滑车成本高,初始加速度较低,但具有使用寿命长的优点,这在进行大量的单用途试验时,尤为显著。此外,在进行初始加速度较低和燃烧时间较长的试验项目时,液体发动机系统一般要比固体发动机系统的性能好。单轨滑车与双轨滑车相比,单轨滑车不宜重负载,但其成本低,操作方便,并可达到极高速度。因此,这三种类型的火箭滑车,各有其优缺点,人们可根据不同的试验内容,确定使用合适类型的滑车。

我们编译的这本图册,由于缺乏经验和限于业务水平,肯定存在不少缺点和错误,希望读者给予批评指正。

目 录

火箭滑车.....	1	核武器碰撞试验火箭滑车.....	12
导弹弹头试验火箭滑车.....	1	动力试验火箭滑车.....	13
冲击波破坏试验火箭滑车.....	2	发动机试验火箭滑车 (一)	14
气动特性试验火箭滑车.....	3	发动机试验火箭滑车 (二)	15
三级悬臂式火箭滑车.....	4	发动机试验火箭滑车 (三)	16
楔型滑块滑车.....	5	冲压发动机试验火箭滑车.....	17
塔型滑块滑车.....	6	第一次冲压发动机滑车试验.....	18
超音速颤振试验火箭滑车.....	7	第二次冲压发动机滑车试验.....	19
颤振试验火箭滑车.....	8	第三次冲压发动机滑车试验.....	20
气动负载试验火箭滑车.....	9	第四次冲压发动机滑车试验.....	22
撞击试验火箭滑车.....	10	Bertin N°02 火箭滑车.....	23
振动试验火箭滑车.....	11	3-C 火箭滑车.....	24

雨蚀试验火箭滑车	25
49X系列火箭滑车	26
49X-A6火箭滑车	27
49X-A7火箭滑车	28
14R火箭滑车	29
制导试验火箭滑车	30
高速终端制导试验火箭滑车	31
“百舌鸟”导弹火箭滑车	32
Aim-9J制导试验火箭滑车	33
空袭导弹试验火箭滑车	34
空袭自导导弹试验火箭滑车	35
Pave-Delta 火箭滑车(一)	36
Pave-Delta 火箭滑车(二)	37
Pave-Brazo 火箭滑车	38
Pave-Brazo Mod-O 型自导导弹	
火箭滑车	39
AJ10-36火箭滑车	40

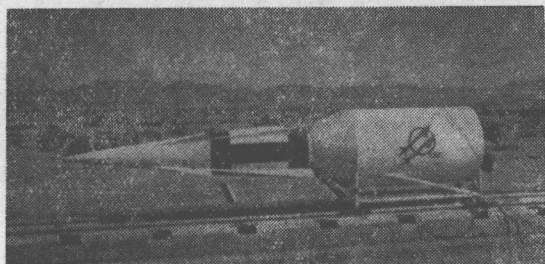
14°翼磁悬浮火箭滑车	41
12°翼磁悬浮火箭滑车	42
降落伞试验火箭滑车(一)	43
降落伞试验火箭滑车(二)	44
降落伞试验火箭滑车(三)	45
降落伞试验火箭滑车(四)	46
降落伞试验火箭滑车(五)	48
降落伞试验火箭滑车(六)	50
弹射座椅试验火箭滑车	52
抛盖试验火箭滑车(一)	53
抛盖试验火箭滑车(二)	54
弹射救生试验火箭滑车	55
救生系统试验火箭滑车	56
火箭弹射器试验滑车	58
应急逃生试验火箭滑车	59
生理试验火箭滑车	60
生理碰撞试验火箭滑车	61

3号碰撞试验火箭滑车	62
4号碰撞试验火箭滑车	63
6号碰撞试验火箭滑车	64
FMN6708 火箭滑车	65
FMN6625 火箭滑车	66
FMN6675 火箭滑车	67
反潜武器入水试验火箭滑车	68
土星模型试验火箭滑车	70

10Y-A1 火箭滑车	71
12Y-D1 火箭滑车	72
滑轨试验场	73
美国霍洛曼滑轨试验场	73
美国海军军械试验站滑轨试验场	77
法国朗德试验中心	81
国外火箭滑轨一览表	84

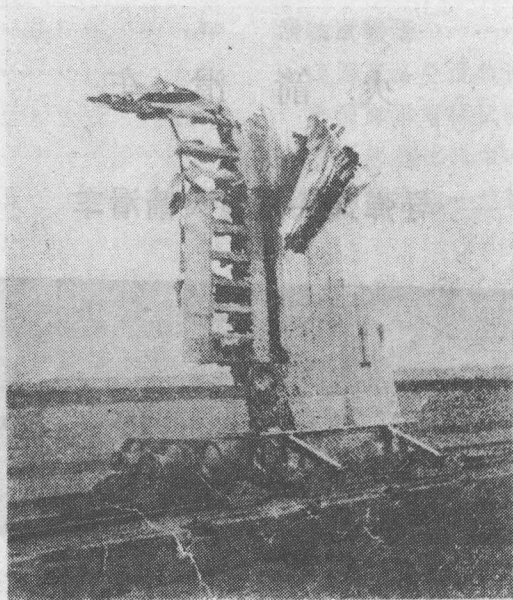
火 箭 滑 车

导弹弹头试验火箭滑车



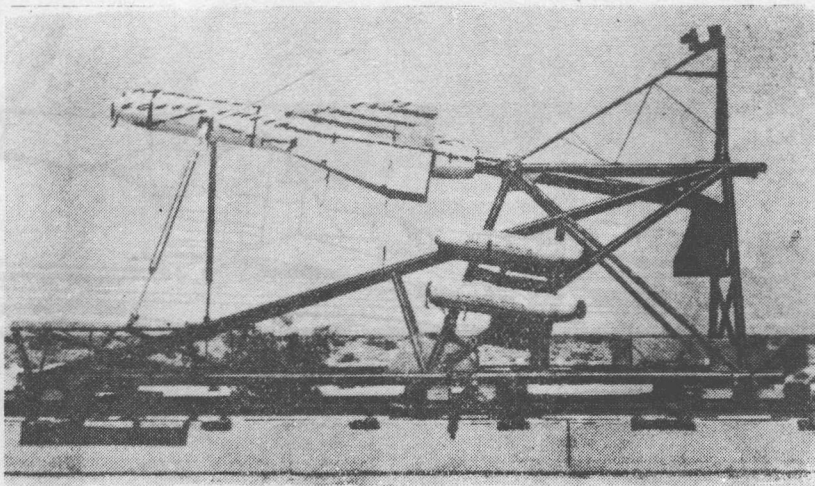
说明：导弹头部装在滑车上，滑车达到导弹自由飞行中的相应速度时，弹头便爆炸，从而研究弹头的运动性能效应，试验在美国海军军械试验场的G-4滑轨上进行。

冲击波破坏试验火箭滑车



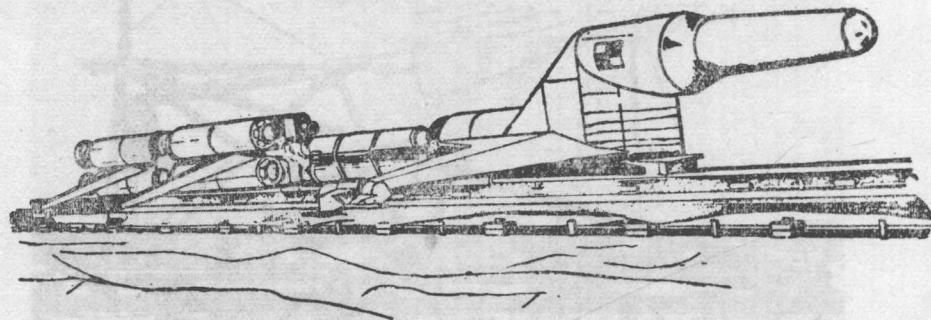
说明：用烈性炸药对机翼进行破坏试验，图为在海军军械滑轨上试验后的机翼。

气动特性试验火箭滑车



说明：试验件为长约 3.05 米、重 316 公斤的导弹模型装在滑车上，导弹表面粘上丝线，以便于用光测系统观察导弹表面的气流方向。为了保证滑车力测量的精度和防止其大幅度俯仰或偏航，车上装有先进的隔振系统，滑车速度为 746 公里/小时。

三级悬臂式火箭滑车



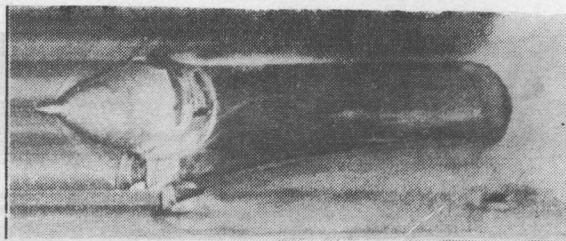
说明：为了消除升力载荷和俯仰力矩与地面效应气流干扰和激波反射对滑车的影响，滑车设计成悬臂式，头锥离地面很高。推进系统采用三级推进，滑车速度为超音速，最大速度为8778公里/小时 ($M=6.5$)，用于导弹弹头和超音速发动机进气道的气动力试验。

楔型滑块滑车



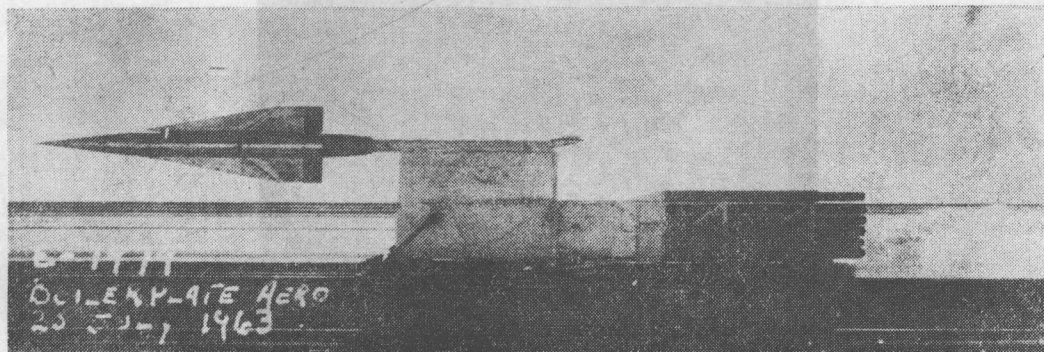
说明：滑车重为 118 公斤，最大速度 $M = 6$ ，用来进行高雷诺数下的气动力试验。1967 年～1968 年在霍洛曼滑轨上共进行 19 次试验。

塔型滑块滑车



说明：为了进一步减轻滑车高速运动时的升力，设计了塔型滑块滑车。塔型滑块滑车采用超轻型的尖头结构，重量为 95 公斤。试验中最大速度 $M=6.53$ ，在这个速度和霍洛曼滑轨地面高度时，雷诺数为 42×10^6 /英尺，动压为 26.8 公斤/厘米^2 。用来进行高雷诺数下的气动力试验。

超音速颤振试验火箭滑车



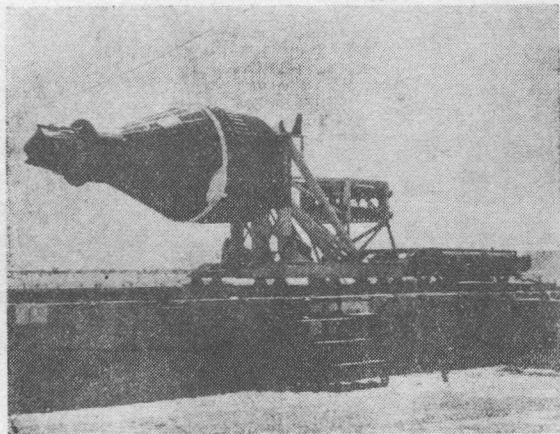
说明：在滑车上进行超音速颤振试验以检验导弹外形结构设计的合理性。

颤振试验火箭滑车



说明：道格拉斯飞机公司的A4D飞机，在海军军械滑轨上进行尾翼颤振试验，后机身底部与滑车结合在一起。此试验是为了检查飞机控制面的气动颤振特性。

气动负载试验火箭滑车



说明：为了获取“水星号”载人卫星座舱和内部结构最大动压 q 值数据，在海军超音速武器研究滑轨上进行动态载荷试验。