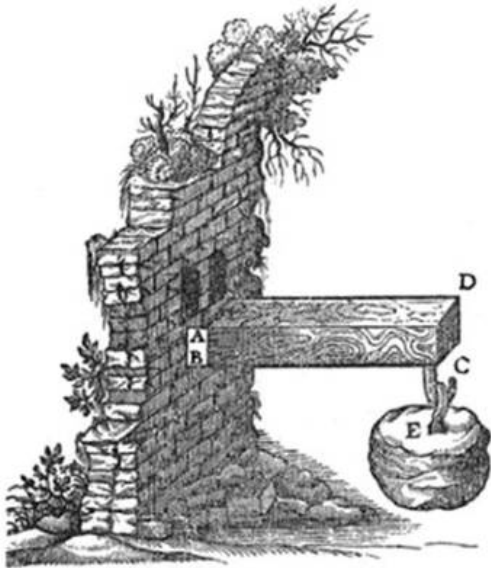


试验机发展历史简介

人类文明发展的每一脚步里都刻着材料的痕迹，而材料性能测试作为人们选取材料的衡量标准，自是起着非常重要的作用。

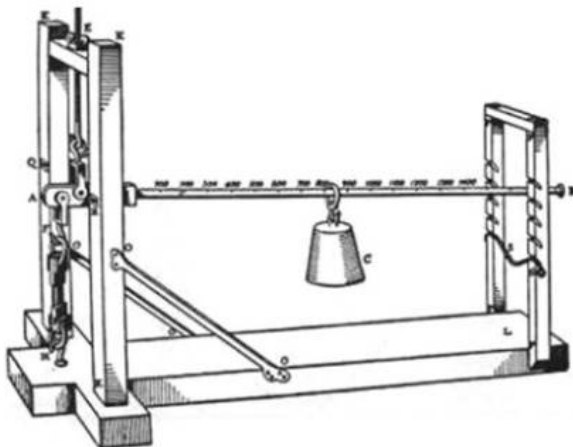
试验机作为一种检测材料性能的重要工具是与工业革命的发生同时发生的，同时是随着工业的发展而发展的。时至今日，伴随着材料学、近代物理学、微电子学、计算机技术等的高速发展，材料测试系统无不体现着数字化、智能化的色彩。

1638年大物理学家伽利略用施加净重的方法测量木头、金属的弯曲强度，是有记录人类第一次用严谨的试验方法计算材料的力学性能。



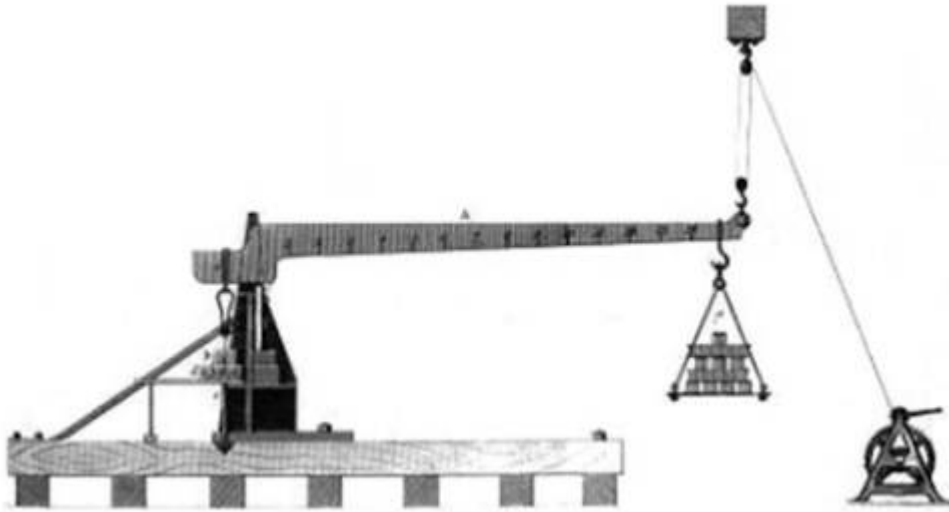
伽利略弯曲测试装置（图1）

1729年 Musschenbroek 发明第一台材料试验机，它是根据杠杆原理制成的，形状很像一台大秤。



第一台材料试验机（图 2）

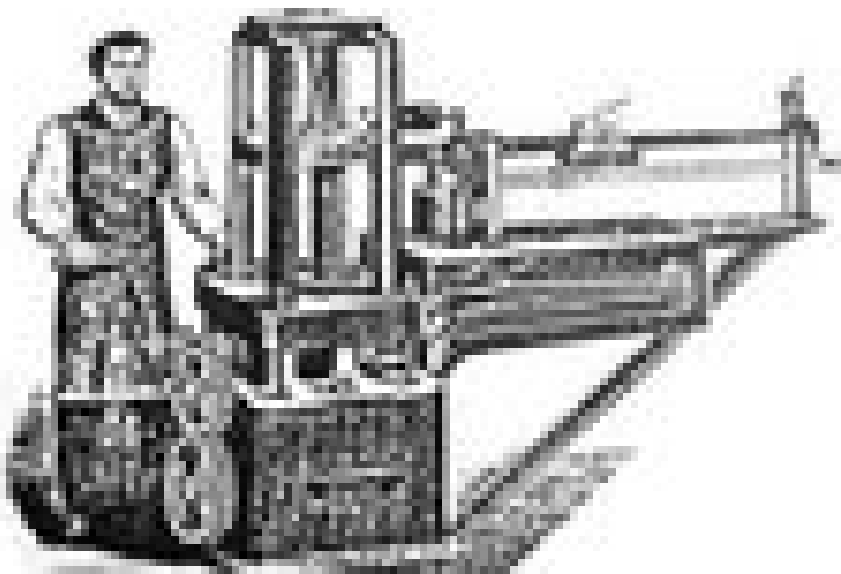
1856 年 Fairbairn 发明第一台高温力学性能测试装置。



第一台高温力学性能测试装置（图 3）

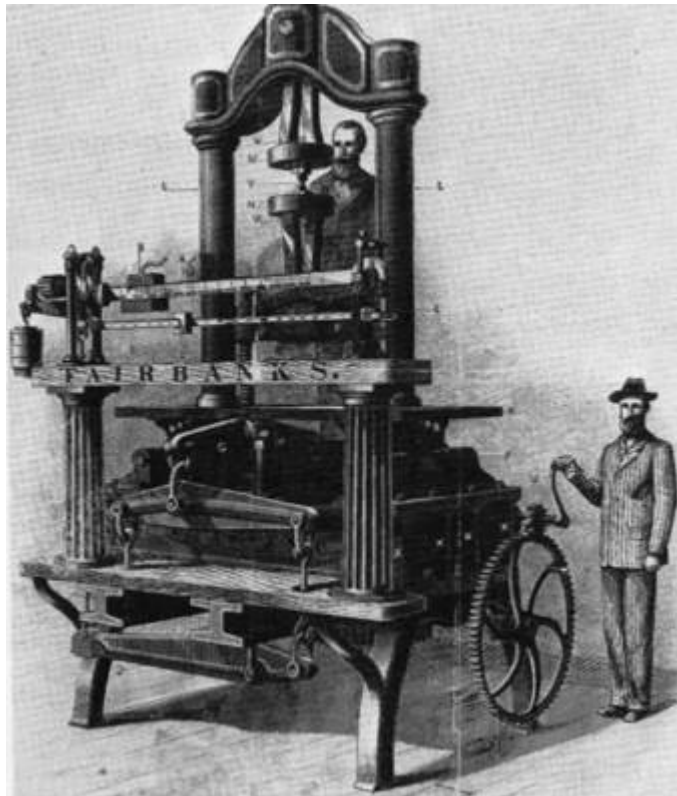
以上都是试验机的初步模型直到 1869 年美国一位叫奥利森（Tinius Olsen）的工程师发明了一台杠杆式拉伸试验机。

是机械式加载，如：美国早在 1869 年由一位叫奥利森（Tinius Olsen）的工程师发明了一台杠杆式拉伸试验机，该试验机并在 1880 年申请了专利，这项专利名称叫“一个普遍测试的机器”，也就是现在所称的杠杆式拉伸试验机（图一）。



（图 4）

英国早在 1880 年生产出杠杆重锤式材料试验机，其原理也就是采用砝码加载的形式。1908 年又生产出螺母、螺杆加载的万能试验机，这个也就是现在电子万能试验机的雏形。在这些试验机上可进行拉伸、压缩、弯曲、剪切等试验。



19 世纪 80 年代力学试验机（图 5）

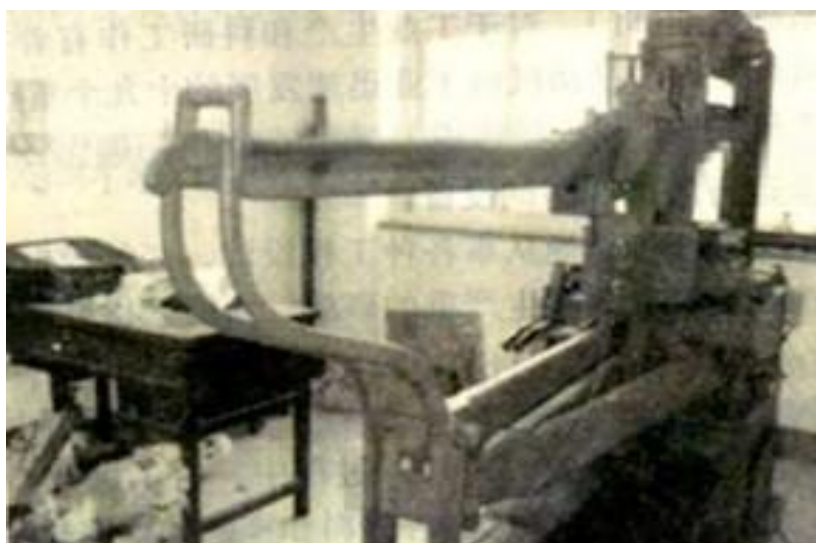
瑞士 AMSLER 公司制造的液压拉力万能材料试验机结构非常简单，框架结构内有一对拉力夹持钳口，利用液压油缸人力加载，压力表显示试验力读数，至今这种试验机仍在生产和使用。



液压拉力万能材料试验机（图6）

澳大利亚阿德莱德大学（University of Adelaide）收藏的理勒兄弟测试机械公司 1873 年研制的卧式拉伸试验机的资料。

同时，也存放有一台理勒杠杆拉伸试验机，下图（图7）。



（图7）

在美国 Purdue University(普杜大学)存放的 1893 年理勒公司生产的杠杆式万能试验机，下图（图8）。



(图 8)

美国艺术品拍卖市场宣传的理勒杠杆万能试验机的资料。

再以后，瑞士 Amsler 公司生产出油缸上置式的万能试验机，具有操作简单、结构紧凑、输出力大的特点，可完成拉、压、弯、剪等静态试验。这种结构的试验机目前仍有使用。

它利用液压油的压力对试件加载。这种试验机操作方便、作用力大、结构简单、体积紧凑，至今这种试验机仍在生产和使用。它能进行各种静态试验，但在加载的过程中不能进行控制。



油缸上置式试验机 (图 10)

随着工业的发展，科技的进步，国际中渐渐出现了伺服控制技术及相应的试验机。



电液伺服控制试验机（图 11）

在上世纪初，伴随液压技术发展进步的同时，螺母、螺杆新形式的方式也在快速的发展中，**1908年**又生产出螺母、螺杆加载的万能试验机，这个也就是现在电子万能试验机的雏形。在这些试验机上可进行拉伸、压缩、弯曲、剪切等试验。



第 1 台位移闭环控制电子万能材料试验机（图 12）

1943 年，美国研制出第 1 台位移闭环控制电子万能材料试验机。



位移闭环控制电子万能材料试验机（图 13）

在 19 世纪中期英国又出现了液压和电子融合的试验机。



(图 14)

液压和电子机械融合的试验装置



电子万能试验机 (图 15)

在中国，杠杆式拉伸试验机被引进大概是在上世纪初，同济大学建设初期，引进一台同济编号为：440001 的杠杆式拉伸试验机，目前，存放于同济大学力学试验中心。这台试验机上同时标有“RIEHLE BRCXPHILA16494”的小字，通过检索，发现这台试验机是由位于美国费城的理勒兄弟测试机械公司（Riehle Brothers Testing machines Company）生产。



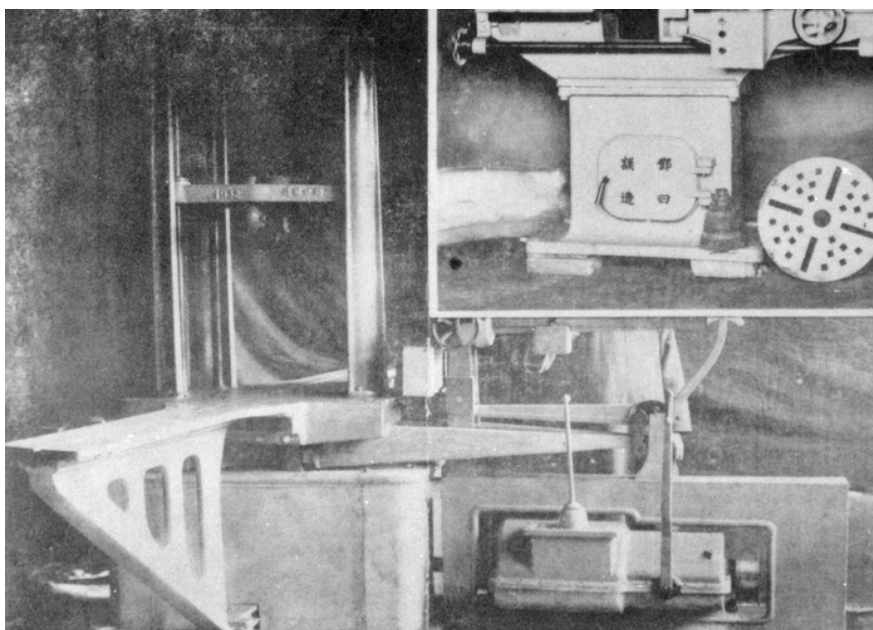
(图 16)



(图 17)

我国第一台万能材料试验机是由邓曰谟教授研制的。战争中诞生的中国近代机械工业，从一开始就具有半殖民地半封建的特点，中国民族资本创办的企业一直处于帝国主义、封建主义和官僚买办的重压之下，境况十分艰难。直到 20 世纪上半叶，中国的机械工业仍然极为落后，主要的机器设备都是依赖进口，机械产品的设计和制造也大都由洋人把持。邓曰谟就是在这种历史条件下开始自己在机械工程领域的探索和奋斗的。

1930 年，邓曰谟被聘为北洋大学教授。南京国民政府教育部规定，凡是工科院校必须建立实验室。但当时的教学实验仪器设备几乎全靠进口，且价格昂贵，如一台 50000 磅材料试验机需花费 15000 多美元，而政府对学校的拨款极为有限。为了克服这个困难，邓曰谟下决心自己设计、自己制造。1932 年至 1933 年，邓曰谟依托机械研究社，经过一系列艰苦试验，成功地设计制造出了材料实验室、水力实验室的一系列仪器设备，如油压试验机、冲击试验机、水泥拉力机、流速计、混流水泵、两级水泵、水轮机等，除了装备北洋大学的材料实验室和水力实验室外，还供给山东大学、中山大学、河南大学、重庆大学、焦作工学院、河南水利专门学校及全国其他许多高校的有关实验室使用。其中 50000 磅材料试验机为当时由中国人自己设计和制造的第一台万能材料试验机，（图八）可以进行有关材料机械性能的一系列静力试验。



50000 磅材料试验机（图 18）

解放初期到 20 世纪 80 年代，国产试验机基本上由国营企业生产，这个时期生产的万能试验机基本上是以度盘式动摆试验机(图九)为主，有少量的采用二极管搭建的伺服控制机型。



(图 19)

90 年代初，开始有民营企业生产试验机，万能试验机开始有数码管显示加载力值的数显万能试验机，随后，由于电脑的普及，逐渐有屏显万能试验机，并自动画出加载曲线（力—位移），这个时期，开始有电液伺服万能试验机，进入到二十一世纪，随国家基础建设及企业的改制，有更多的民营企业开始生产各类试验机，电液伺服万能试验机、电子万能试验机也更加普及，技术水平层次差距更大，但也促进了试验机的发展，竞争也进入白热化状态。随试验项目的增多，有更多地企业开始专注专一、非标试验机。

在 21 世纪这个时期的万能试验机主要以双空间油缸下置六立柱结构为主的电液伺服万能试验机为主。



微机控制电液伺服液压万能试验机（图 20）

万能试验机也更专业，有很多用户使用更单一，主要以拉伸功能为主，拉伸试验数据要求更准确，与拉伸项目相关的数据要求更丰富，比如，金属拉伸过程中，要求直接求取最大力下的延伸率等指标，要求试样拉伸过程中不取引伸计，等等。像[全力测试技术](#)开发的电液伺服万能试验机，采用单空间结构，双面平推液压夹具，这种结构就是以拉伸为主要目的的万能试验机。



微机控制电液伺服拉伸试验机（21）

电子万能试验机的发展更为快速，



伴随着国家基础战略产业、十大振兴产业、新兴产业和现代制造服务业(独立的第三方检测机构)的发展，对新材料、零部件、结构件、整机整车和各类工程项目的检测、试验提出了新的更多、更高、更复杂化的需求，这些为试验机行业的发展带来了新的机遇。