INSTRON
可测量的与众不同™

# 技术资讯

获取有关材料试验的最新信息

Instron.cn 订阅 时事通讯存档 试验解决方案 联系我们

第 38 期

## 本期内容

**应用文章：** 巴别通天塔：检验可能性
**技术诀窍：** 多功能板式夹具
**一问一答：** 问：如果应变数据根据横梁的位置获得而不是由引伸计测得，它们值得信赖吗？

## 巴别通天塔：检验可能性

几个世纪以来，巴别通天塔的故事一直让学者们魂牵梦萦。建造者原本想修建一条通往天堂的道路。有一本古籍，书名叫《禧年书》，提到通天塔高 5433 肘 2 个手掌宽，相当于 2.5 公里左右（约 1.55 英里）。显然，通天塔的高度比当今任何人造建筑都高，但是这可能吗？当时建造材料只是些土砖。那么通天塔到底有多高呢？

英斯特朗公司最近找机会拜访了麻省理工大学 (MIT) 材料科学与工程院的 Linn Hobbs 教授。Hobbs 博士和他 2 位同事共同教授“人居环境中的材料”一课，研究人类历史上材料和工艺的发展演变。课如其名，课程的学习范围和项目非常广泛，我们讨论了对砖灰结构、安第斯山脉地区天然纤维绳索以及有关埃及金字塔所用的巨石是现场浇铸还是开采后搬运到位的研究。设备完善的 MIT 实验室拥有英斯特朗公司制造的多台试验仪器，在课堂上，学生们可以利用这些仪器评估他们制造的材料的性能。

为了评估砖结构塔的最大理论高度，Hobbs 博士吩咐他的学生们混用粘土、砂子和稻草来制作土砖。然后利用日光将一部分砖风干，而另一部分通过炉窑烧制，这符合建筑技术的发展脉络。他们使用英斯特朗机电子万能试验机对砖进行了一系列的实证性抗压试验，对砖的强度分别作了评估；然后依据评估数据，计算可能性。

由太阳风干的土砖最多能承受每平方英寸 4000 磅重的压力载荷。使用此类砖建造的金字塔结构，只要基础宽到足以分散结构的重量，那么它的最大高度可达 1500 英尺左右，相当于一英里的四分之一。然而，随着新技术的出现，砖的强度得到了极大的提高；人们将砖放在炉窑，通过燃烧木材对它们进行烧焙。烧结砖经过压缩后，每平方英寸可承受 20,000 磅的压力，相当于可建造一座 10500 英尺即约 2 英里的高塔，比当今世界上最高的建筑 - 迪拜哈利法塔高出三倍左右。同时，在此高度上，任何一个身体健壮的美索不达米亚人即使能登上这个高度，也会出现高空反应！

这个有趣的跨学科课程的目的是让我们未来的材料科学家、土木和建筑工程师、考古学家、建筑师等了解材料及其使用和物理特性的演变过程，从而学会创新性思维。这不但不会伤害建筑墙体、金字塔和植物纤维桥梁，而且还充满了无限的乐趣。

## 多功能板式夹具

全新的英斯特朗气动平推夹具在两侧配备了可调节的夹面挡板。您可以通过调节挡板的位置，将试样放在夹面之间；挡板有助于防止您不小心将手指放在夹块之间。

许多人没有意识到挡板还有助于对试样进行对中。挡板上有两个对中导轨，一个适用于圆形试样，另一个适用于扁平试样。

挡板臂中的凹口与夹面中心对齐。安装线材或细线等圆形或薄试样时，凹口非常有用。根据试样尺寸正确安装和调整挡板后，将试样插在挡板之间，然后锁紧夹面，利用凹口将试样夹住。由此可以确保试样位于正中心。

对于扁平试样，挡板臂上刻有距离中心位置相等的刻痕。插入扁平试样时，您可以利用这些刻痕作为指导，正确地将试样放在夹面的中心。

## 问：如果应变数据是根据横梁的位置获得而不是由引伸计测得，它们值得信赖吗？

答：使用高分辨率编码器测量横梁的位移。在没有安装试样的情况下移动横梁，报告的位移测量值经常比许多引伸计更准确。

但是，安装试样并应用拉伸或压力载荷时，横梁位移测量值的准确性将取决于“系统柔度”。

柔度（柔量）是指试验系统各部件受压发生偏转的倾向性。请将试验系统中每个部件视为一个刚度极高的弹簧。当您对部件甚至十字夹字等重要物件施加载荷时，部件会发生偏转：或弯曲，或拉伸，或压缩。如果弹簧刚度很高，偏转的程度会很微弱，但是仍然可以测量。柔度（柔量）是刚度的倒数；刚度更高，柔度（柔量）就越小。

在一个系统中，柔度（柔量）有三个来源：机架、加载链的部件以及试样本身。

- 机架具有极高的刚度。英斯特朗测量了特定载荷下的刚度，并在机架规格中公布了该数据。
- 加载链柔度通常不为人所知。在载荷链上可能有很少或很多部件，例如夹具或工装、接头、一个或多个载荷传感器等。许多部件都没有公布刚度值。
- 试样柔度通常是您正要测量的。

一般来说，如果试样柔度比机架和载荷链部件柔度大 100 倍，您可以假设报告的横梁位移等同于试样的偏转程度。但是，如果测试刚度极高的试样，应始终使用引伸计测量试样偏转。

如果无法使用引伸计，应在试验前评估系统的柔度。应安装极端刚度的试样，并施加拉伸力，或者安装压缩压盘，使压盘相互接触，然后施加压力。由此测得的偏转值非常接近系统柔度。在测试试样时，可将值从结果中除去。

立即订阅并接收最新的试验新闻

介绍您的实验，有机会赢取 iPod Nano!

查看英斯特朗即将参加的活动

提交您的问题，我们将在以后的技术资讯中作出解答！

英斯特朗公司-北京
北京市中关村南大街1号
友谊宾馆苏园60921
www.instron.cn

如果您要订阅本时事通讯或其他内容，可以在我们网站中的订阅页面进行订阅。