

科学图书馆

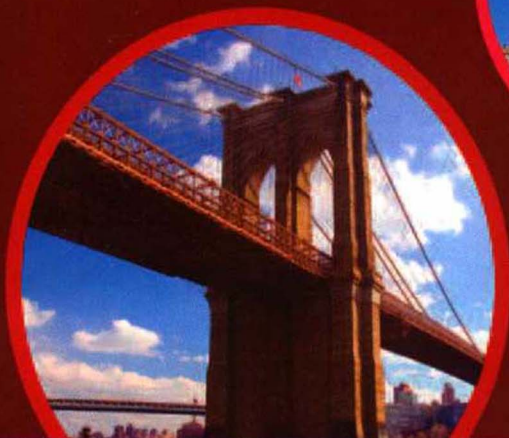
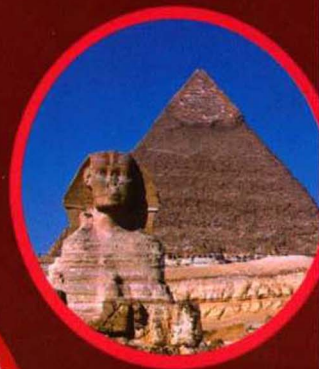
校园科学实验

兴趣 爱好 启智 动手
铺垫未来的作为

艺术和建筑科学实验

ART & ARCHITECTURE SCIENCE EXPERIMENTS

[美] 史蒂芬·M. 托马舍克 著 刘辉 译



上海科学技术文献出版社

科学图书馆

校园科学实验

兴趣 爱好 启智 动手

铺垫未来的作为

艺术和建筑科学实验

ART & ARCHITECTURE SCIENCE EXPERIMENTS

[美] 史蒂芬·M. 托马舍克 著 刘辉 译



上海科学技术文献出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

校园科学实验. 艺术和建筑科学实验/(美) 史蒂芬·M. 托马舍克著; 刘辉译. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2012. 1

ISBN 978-7-5439-5086-3

I. ①校… II. ①史… ②刘… III. ①建筑艺术—青年读物 ②建筑艺术—少年读物 IV. ①Z228. 2②TU-8

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第234966号

Experimenting with Everyday Science: Art and Architecture

Copyright © 2010 by Infobase Publishing

Copyright in the Chinese language translation (Simplified character rights only) © 2012 Shanghai Scientific & Technological Literature Publishing House

All Rights Reserved
版权所有, 翻印必究

图字: 09-2011-413

责任编辑: 刘红焰
美术编辑: 徐利

校园科学实验

艺术和建筑科学实验

[美]史蒂芬·M. 托马舍克 著 刘辉 译

*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市长乐路746号 邮政编码200040)

全国新华书店经销

江苏昆山市亭林彩印厂印刷

*

开本740×970 1/16 印张9 字数151 000

2012年1月第1版 2012年1月第1次印刷

ISBN 978-7-5439-5086-3

定价: 18.00元

<http://www.sstlp.com>

序 言

当你听到“科学”这个词时,最先想到的是什么?是否和大多数人一样,想到陈列着各种各样玻璃器皿和许多精密仪器的实验室?想到总是身着白大褂,整日埋头于各种实验,满脸严肃的科学研究人员?虽然在许多地方这种对科学家的传统看法仍然是正确的,但是实验室却不是唯一存在科学的地方。在某个建筑工地、篮球场甚至是一场你喜爱的乐队的演奏会上,都可以发现科学。实际上,科学无处不在。我们在厨房里做饭时要用到科学;画画时要用到科学;建筑师设计建筑物时要用到科学;甚至解释为什么你最喜欢的棒球选手可以打一个本垒打也要用到科学。

在“中学生科学实验”系列丛中,我们将通过实验验证日常生活中涉及的科学。这本书不是仅仅讨论科学原理,而是让你通过实际操作真正地看到科学。每册书围绕一个主题设计大约 25 项实验。实验所用的材料大多能在家中或学校附近找到。我们希望当你完成这些实验时,能对身边的世界是如何运转的问题有更好的了解。也许阅读本书并不能使你成为一流的运动员或数一数二的主厨,但是我们希望这些实验能够激发你去发现日常生活中的科学,也能鼓励你把我们的世界变得更加美好。

实验前必读

在开始任何实验前仔细阅读

每项实验都包括与具体主题相关的特别安全提示。这些提示不包括那些在做其他任何科学实验时都必须注意的基本规则。因此,你必须仔细阅读下面的安全准则,并时刻牢记在心。

科学实验很容易有危险,规范的实验步骤应该包括细致的安全守则。在实验过程中随时会有意外发生,例如,材料可能会溢出、破碎,甚至着火。发生危险时你甚至来不及自我保护。在整个实验过程中,不论是否对你造成危险,你都要严格遵守下面的安全提示,时刻警惕发生意外危险。

对每个独立的实验我们都设计了比较保守的安全预防措施。所以,我们希望你能认真对待本书中的所有安全提示。正是因为非常危险,因此你应该明确看到了这些提示。

阅读下面的安全预防措施。因为记住所有的规则并不容易,所以在开始每一项实验之前和准备每一项实验时都要重新阅读这些规则,这样你就会在实验的每一个危险关头注意保持安全。此外,在做那些会发生潜在危险的步骤时,你要运用自己的判断力,时刻保持警惕。虽然书中并没有提到“小心热的液体”或“不要用刀划破你的手指”,但并不表示你在烧开水或往塑料瓶里打洞时可以不加小心。书中的安全提示只是一些特别的提醒。

安全准则

粗心、仓促、缺乏知识或不必要的冒险都会引发事故,采取安全的步骤和在整个实验过程中都保持警惕可以避免上述危险。一定要阅读书中每项具体实验后附加

的安全提示和需要成人监督的要求。如果你是在实验室里做实验,记住不要一个人操作。如果不是在实验室里做实验,要至少3个同学一组,要严格遵守学校和各地的法律对监督人员数量的要求。请求具有急救知识的成人监护员看护进行实验,并准备好急救包。确保在实验过程中人人都知道急救员的位置。

准 备

- 在实验之前清理桌面,保持干净。
- 开始实验之前,阅读整个实验说明。
- 了解实验中的危险和可预料的危险。

自我保护

- 有步骤地遵守实验说明。
- 每次只做一个实验。
- 确定安全出口、灭火毯和灭火器的位置,关闭燃气和电源开关,准备好洗眼水和急救包。
- 确保充分通风。
- 不要喧闹嬉戏。
- 不要穿露脚趾的鞋。
- 保证地板和工作间干净、整洁、干燥。
- 立即清除溢出物。
- 如果玻璃器皿破裂,不要自己打扫,请求教师帮助。
- 把长头发束到脑后。
- 不要在实验室或工作间里吃东西、喝饮料或吸烟。
- 除非有知识丰富的成人告知可以,否则不要食用任何实验用的材料。

小心使用器材

- 不要把仪器竖立在桌子边缘。

- 小心使用刀子或其他尖锐的仪器。
- 拔电源插头,而不是拔电线。
- 使用前后都要清洗玻璃器皿。
- 检查玻璃器皿的擦痕、裂痕和尖锐边缘。
- 玻璃器皿破碎了要让老师立即知道。
- 不要让反射光照射你的显微镜。
- 不要触摸金属导体。
- 小心使用任何形式的电。
- 使用酒精温度计,而不是水银温度计。

使用化学品

- 不要品尝或吸入化学品。
- 在盛有化学品的瓶子和仪器上贴好标签。
- 仔细阅读标签。
- 避免化学品接触皮肤和眼睛(戴安全镜或护目镜、实验用围裙和手套)。
- 不要触摸化学溶液。
- 使用溶液前后要洗手。
- 彻底清除溢出物。

加热物质

- 在加热材料时戴安全镜或护目镜、围裙和手套。
- 使你的脸远离试管或烧杯。
- 当在试管里加热物质时,避免把试管的顶端对着其他人。
- 使用耐热玻璃制成的试管、烧杯和其他玻璃器皿。
- 不要使仪器处于无人看管状态。
- 使用安全钳和耐热手套。
- 如果你的实验室没有耐热工作台,把本生灯放在耐热垫上之后再点燃。
- 点燃本生灯时要注意安全;点燃本生灯时保持通气孔关闭,使用本生灯专用打

火机而不用火柴。

- 使用电炉、本生灯和燃气完立即关闭。
- 使易燃物远离火焰或其他热源。
- 手边准备一个灭火器。

实验结束

- 彻底清理你的工作场所和任何使用过的玻璃器皿。
- 洗手。
- 小心不要把化学品或污染了的试剂放入错误的容器。
- 不要在水槽里处理材料,除非要求这样做。
- 清理所有的残留物,把它们放到正确的容器里进行处理。
- 按照各地法律规定,处理所有的化学品。

随时保持安全意识!

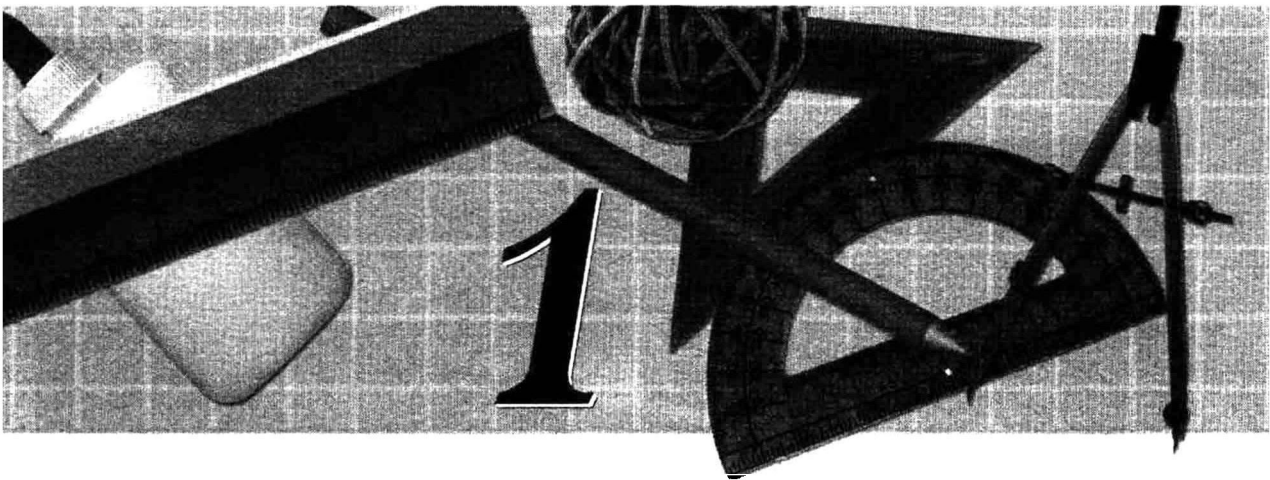
简 介

为什么木头、石头和金属都可以变成艺术品？为什么五颜六色的光交织在一起能产生美丽的颜色，而不同的颜料混合却变成了脏兮兮的黑色？为什么桥不会塌下来？建筑中的拱门和圆顶仅仅是为了好看吗？“中学生科学实验”系列丛书之《艺术与建筑》用一个个简单又不乏趣味的小实验，让我们了解到艺术与建筑中蕴含的科学奥秘。

目 录

序言	1
实验前必读	3
1. 科学和艺术的起源	1
实验 1. 检验木头的性能	4
实验 2. 检验石头的性能	7
实验 3. 检验沉淀物的性能	12
实验 4. 检验金属的受力程度	18
实验 5. 制造颜料	23
实验 6. 制造纸张	28
2. 光与色	33
实验 7. 制造阴影	34
实验 8. 光的颜色分离与混合	39
实验 9. 光对颜色的影响	43
实验 10. 混合颜色	47
实验 11. 分离颜色	53
3. 捕捉图像	57
实验 12. 漫反射与常规反射	58
实验 13. 探究对称	63

实验 14. 保持距离比例	68
实验 15. 图像深度对透视的影响	72
实验 16. 折射和聚光	79
实验 17. 针孔照相机的工作原理	83
4. 建筑的艺术	87
实验 18. 建造稳固的砖墙	89
实验 19. 建造金字塔	93
实验 20. 柱形的支撑力	99
实验 21. 张力与耐压力对横梁的影响	104
5. 跨越地球	109
实验 22. 拱形的载重力	111
实验 23. 三角形的支撑力	116
实验 24. 桥形的载重力	120
实验 25. 设计建筑物的支点	125
附录	129
作者简介	129
译者感言	131



科学和艺术的起源

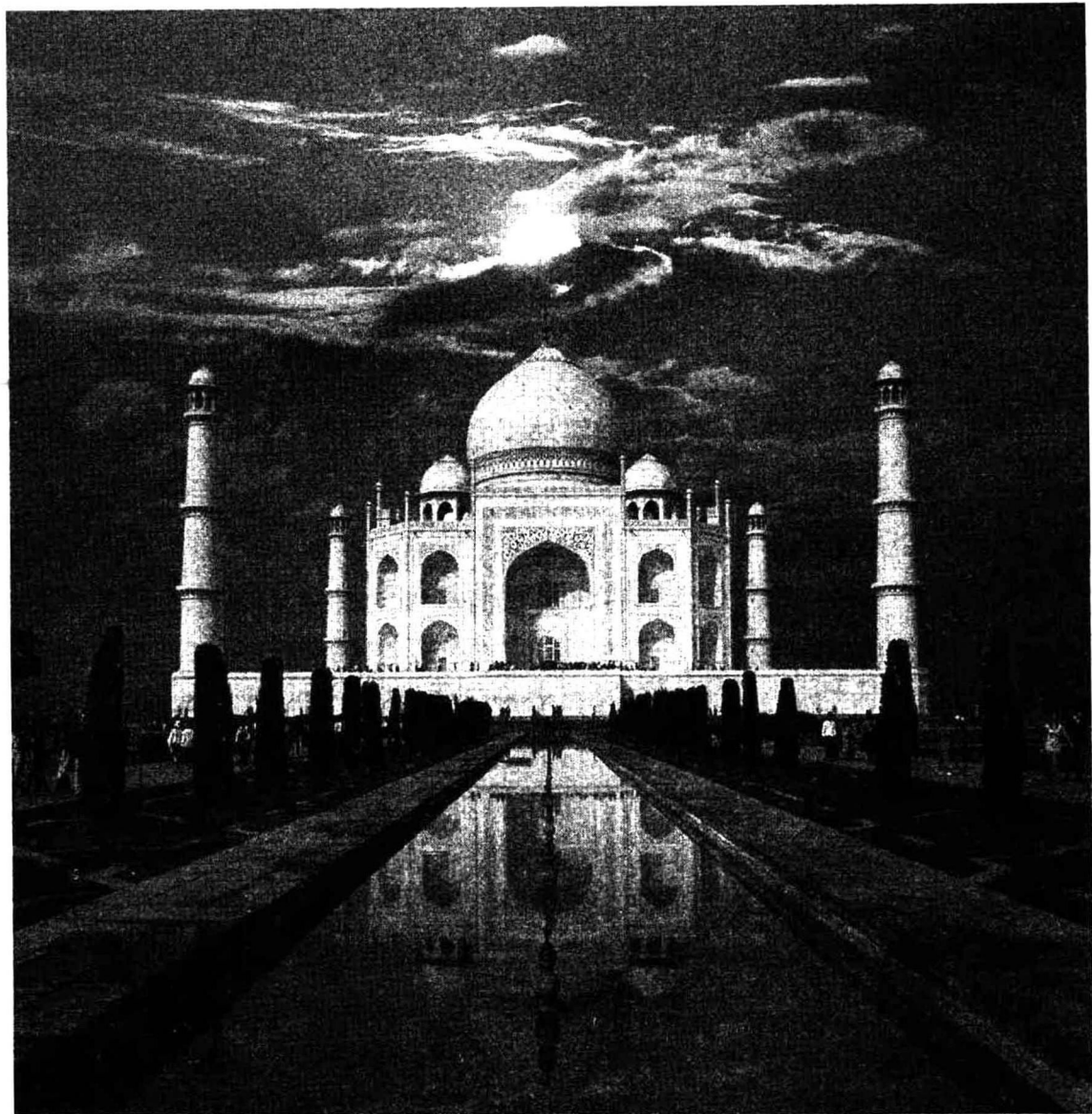
说到“艺术”这个词,第一个闪入我们脑海的是什么?可能是《蒙娜丽莎》抑或其他闻名于世的绘画,也可能是宏伟的雕塑或古代精美的陶瓷品。然而,艺术不仅仅只有这些。舞蹈和艺术,甚至诗歌都是艺术形式的一种。就其最一般的意义上来说,我们所说的艺术包括所有一个人或一群人创造的令人赏心悦目的事物。它是需要特殊的技艺和大量的想象来实现的一种表达形式。其实,艺术这一词来源于拉丁语 *ars*,其含义就是“技术”。

艺术还有其实用的一面。因为绘画和雕塑具有审美性,所以为了不使房间过于单调乏味,人们常常用这些艺术品来装饰房间。技工就是那些创造具有使用价值的物品,比如陶器、家具和工具的手艺人。他们往往精雕细琢,让这些艺术品超凡脱俗而富有魅力。艺术还常常体现在建筑物和桥梁的设计与构建中。这就是建筑学的全部内涵。

表面看来,艺术和科学属于两个截然相反的领域。科学家们按部就班,讲究方法,而艺术家则天马行空,毫无拘束。尽管这样,艺术和科学仍然具有一些很重要的相同之处。科学家和艺术家都需要仔细地观察世界、关注细节,他们都需要创造力并利用他们的想象力解决问题。

艺术中处处隐藏着科学。画家在调色板上调颜料时,他必须对基本的光学知识有所了解。雕塑家在挑选石头时,应该具备关于硬度、断裂及解理等地质常识。

在这篇文章中,我们会就不同艺术形式中体现出来的科学进行研究。艺术的范围极广,我们则主要关注一些视觉艺术、素描、绘画、雕塑和陶器。我们还会关注隐藏在建筑中的科学,并发现同科学控制艺术一样,科学是如何控制建筑物和桥梁的



印度泰姬陵是建筑艺术中的典型代表。对称的巨大的圆顶型设计,内嵌珍贵宝石,四面伸展的花园和倒映神殿于水的石砌水池,这一令人震惊的视觉历史珍品向人们显示了建筑也可以成为艺术。

设计和建造的。

早期的艺术家

我们无从准确知晓从何时起人们开始创造了艺术。艺术的发展与语言和音乐

一样经历了很长一段时期。很可能是最初学会使用木头、骨头和石头制作工具的那一群人,造就了第一批艺术品。科学家们认为早在4万多年前就出现了最早的艺术形式,它们都是刻或画在工具上的简单的装饰,其中很多都以那一时期人们打猎的动物为设计特点。我们不知道早期艺术家刻画这些形象的原因,但其目的可能不仅仅是为了让物品更具审美效果。通过研究一些仍然在世的猎手,很多科学家解释说,这些形象是猎手与猎物在精神层面取得联系的一种方式。

直至今今天,在仪式上用动物或人的图像或雕塑作为动物或人的化身依然存在于很多文化中。或许那些早期的猎手们相信在矛上刻画熊的形象能赐予自己一种超强的力量,更容易捕到猎物。正是由于第一批艺术品有可能就刻在木头或骨头上,体验第一手的木刻经验就成了我们开始艺术中的科学探索之旅绝好的起点。在实验 1. 检测木头的性能中,你会发现木头的哪些性能使它成为或雕或砌的绝好材料。

实验 1. 检验木头的性能

题 目

木头的什么性质使其能够雕刻？

简 介

木头是早期艺术采用的材料之一。因为树的种类不计其数，木头也含有广泛的特质，这都使得它能够被塑造和雕刻。古代狩猎者们虽然技术有限，但他们了解木头的一些特性。因此，他们收集不同的木头分作不同的用途。在这项活动中，你将检测 3 种木头，并从中得出具有什么特性的木头适合塑造和雕刻。



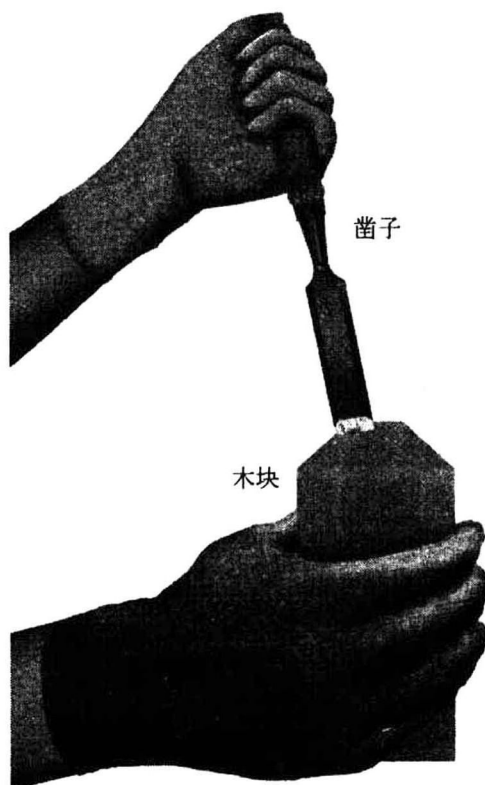
实验时间

60 分钟



实验材料

- 小木凿或平刃螺丝刀



- 小块巴尔沙木(消闲品商店有出售)
- 小块松木(消闲品商店有出售)
- 小块枫树木或橡木(消闲品商店有出售)
- 一副厚作业手套
- 几张质地较好的砂纸(120目)
- 有成年人的帮助

安全提示

在实验过程中,你会用到工具去雕刻木头。工具必须锋利,如不正确使用,可能引起伤害。建议在成年人的看护下进行此项活动。

实验步骤

1. 仔细观察3块木头。拿起木头,比较一下重量。用拇指肚挤压木头测试其硬度。观察木头的纹理及其他你认为重要的特性。记录下观察结果。
2. 戴上手套。一手拿起一块巴尔沙木,用木凿或螺丝刀在木头上刻上字母“T”。用工具操作时要慢,以防滑脱。在雕刻时,注意观察碎木屑脱落的过程。记录下观察结果。
3. 重复步骤2,雕刻松木和橡木或枫木。将它们和巴尔沙木进行对比。记录下你在雕刻每一块木头时木头发生的不同变化。
4. 脱掉手套,然后用手指来回慢慢地摩擦刻字的地方。不要留下木屑。记录木头的质地。用砂纸将粗糙的地方磨光滑。注意木头表面的不同,记录下观察结果。

分析

1. 当你用拇指肚挤压木头时发现哪一块木头最硬?
2. 哪种木头最容易雕刻?
3. 用砂纸磨过之后,3块木头的雕刻部分发生了什么变化?