

教育者指南

位于哈德逊广场的 EDGE： 虚拟实地考察

目标

学生将：

- **研究**曼哈顿 Edge 和哈德逊广场社区的历史。
- **扮演**材料科学家的角色检查镀锌钢。
- **发展**并检验有关摩天大楼电梯工作原理的假说。
- **理解**可持续设计如何解释气候变化的现实及其自身的碳足迹。

试想.....

你正站在西半球最高的户外露天平台上，感觉自己仿佛悬浮在半空中。你身处纽约标志性天际线上空 100 层楼的高度，可以尽情欣赏 360 度城市全景。

这简直就像一场梦，但却真实发生在眼前！Edge 露天平台给游客带来终生难忘的体验。位于哈德逊广场的 Edge 不仅是个创新开发项目，也是未来智慧城市的蓝本。学生在通过本次虚拟实地考察探索 Edge 时，有三样东西将反复进入他们的视线：钢铁、电梯和玻璃。没有这三个现代奇迹，Edge 就不可能成为现实。本教育者指南包含三项活动，旨在让学生对我们司空见惯的结构和力量进行思索，并思考这些结构和力量在筑梦者们的手中可以达到什么高度。

活动选择

活动 1：解构钢铁

现代城市的发展史也是钢铁发展历程的写照。

概览

没有钢铁，就不会有现代摩天大楼和交通系统。Edge 可谓是一个充满生动实例的钢铁实验室，游客可在此探索材料的不同性质。在这个活动中，学生会参加一场虚拟寻宝游戏，探寻 Edge 内部，并从 Edge 眺望周边社区，从建筑中找出十种不同的钢材使用的例子。在找到钢材的十种用途后，学生还会探索人们如何针对每种特定用途来改进材料。最后，他们要从 Edge 富有远见的可持续实践中汲取灵感，为其他摩天大楼减少碳足迹构思方案。

REACH FOR THE SKY

时间

45 分钟

材料

- 可上网的设备（每个小组一台）
- **解构钢铁**学生采集表（每人一张）
- 书写用具

教师笔记

1. 为学生分组，每组 4-5 人。
2. 给每个小组发一台电脑或可以上网的设备。
3. 首先，简要概述活动，介绍以下内容：
 - a. 这次活动主要是为了了解钢材在建筑中的多种用途。为了检查大家的了解程度，我们会在纽约市的一角进行虚拟寻宝游戏。
 - b. 在确定钢材使用的各种领域的同时，我们还会考虑人们怎样根据各领域的用途对钢材进行加工。引导学生快速浏览[美国钢铁协会 \(American Iron and Steel Institute\)](#) 网站。务必强调以下内容：
 - i. [钢轮](#)
 - ii. [市场](#)
 - iii. [可持续性](#)
4. 给每位同学发一份**解构钢铁**采集表，确保所有同学都有书写用具。
5. 引导学生阅读**解构钢铁**采集表上的操作说明（包括一个标有地点的钥匙，可供使用）。
6. 给学生 25-30 分钟的时间来填写他们的采集表。
7. 学生完成填写后，用以下总结性问题进行复习：
 - c. 你知道有这么多种不同类型的钢材吗？
 - d. 我们在日常生活中是如何不假思索地使用钢材的？
 - e. 为什么需要针对不同用途、采用不同的方式制造钢材？
 - f. 为什么要建造像哈德逊广场 30 号 Edge 这样的摩天大楼必须使用钢材？钢材的哪些性质和特点使其成为摩天大楼的首选材料？
 - g. 钢铁在可持续未来和缔造未来绿色开发项目（如哈德逊广场和 Edge）中扮演什么角色？

REACH FOR THE SKY

活动 2：电梯

电梯能够应对风与天气带来的挑战，将数千磅的重物运送到数百英尺的高空。它如何做到这一点？

概览

位于哈德逊广场的 Edge 使用双层电梯将游客运送到露天平台。这项创新举措可让许多游客同时体验 Edge。Edge 电梯和你日常接触的电梯很不一样，可实际上，它也遵循与普通电梯相同的科学和工程原理。在这个活动中，学生会进行一项实验来了解电梯的功能。通过自己构建模型，学生们可以理解电梯这一现代奇迹—也是如今日常生活中司空见惯的便利设施—背后的力学原理。

时间

60 分钟

材料

- 访问“[电梯物理 \(Elevator Physics\)](#)”网站
- 打开《[电梯 101](#)》概览指南，并将其投影在班级前的屏幕上
- **电梯**学生采集表（每人一张）
- 硬纸盒
- 细绳
- 剪刀/美工刀（在盒子上挖洞）
- 胶带
- 胶水
- 冰棒棍/销钉
- 清管器
- 木块、硬币、玻璃珠（重量为 100 克/四分之一磅）

教师笔记

1. 让曾经坐过电梯的同学举手。请举手的学生描述他们的经历。
2. 指导学生说出电梯为正常运行而必须执行的不同功能或任务。包括：
 - a. 上下移动
 - b. 停在特定楼层

REACH FOR THE SKY

- c. 运送一定重量
 - d. 电梯门可打开或关闭
 - e. 自动开门、火灾报警等安全功能。
3. 复习“[电梯物理](#)”的模拟和网页。解释电梯如何利用重力来运送人和物体。
4. 播放“[电梯 101](#)”投影，让全班都能看到。指导学生观看“电梯的主要部件”部分。识别以下电梯的每个核心部件：
 - f. 轿厢
 - g. 电梯井道
 - h. 机器传动系统
 - i. 控制系统
 - j. 安全系统
5. 为学生分组，每组 4-5 人。给每个小组发一份**电梯**学生采集表。
6. 给学生 30 分钟的时间，根据采集表上列出的标准和限制条件自己做一个电梯。
7. 在学生完成制作后，请每个小组展示他们的模型。
8. 所有小组展示完毕后，提出以下总结性问题：
 - k. 在制造电梯中，有哪些部件是你之前不了解的？
 - l. 对你而言，制造电梯最具挑战性的部分是什么，为什么？
 - m. 如果你可以对自己的电梯做一处改动，你会改哪里，为什么？
 - n. 为什么电梯在现代建筑中很重要？
 - o. 在确保所有人都能参观像 Edge 这样令人惊叹的建筑方面，电梯发挥了什么作用？

活动 3：我的观点

我们认为玻璃是种易碎材料，但现在，它被用来建造世界上一些最坚固的建筑。我们怎样用玻璃来重新构思自己社区的建筑？

REACH FOR THE SKY

概览

Edge 是西半球最高的户外露天平台，部分地板大胆地采用了玻璃设计！它伫立在纽约上空 100 层楼高的位置，天气晴朗时，可在这里一览直径 80 英里的 360° 纽约市区及周边地区全景。

在这个活动中，学生将探索玻璃在 Edge 建筑中的多种运用方式。他们会思考为何建筑师在部分建筑空间（包括地板）中安装了玻璃，以及这些玻璃如何营造出令人目瞪口呆、惊心动魄的景致。最后，他们要在自己的社区中选择一处尚未使用、可以建造像哈德逊广场这种可持续发展项目的空间。怎样才能把项目建设得像 Edge 一样令人愉悦、引人惊叹？如何运用玻璃来提升项目空间并赋予游客不可思议的体验？学生会自己绘制开发草图或蓝本，并从游客的视角绘制效果图。最后，学生们将模拟真实房地产开发商的推介竞争情景，相互展示他们的设计。

时间

45 分钟

材料

- 访问[发现 Edge](#) 网站（在教室前面进行投影）
- **我的观点** 学生采集表
- 绘图用具（彩色铅笔、蜡笔、记号笔等）

教师笔记

1. 首先，在教室的屏幕上播放[发现 Edge](#) 网站投影。
2. 单击网页上的每个菜单项：发现 Edge，360 度景观体验，户外露天平台，倾斜玻璃墙，天际线阶梯和东方观景点。
 - 教师请注意：在本次课堂活动中，略过“香槟吧台”。
3. 在单击每个菜单项时，暂停并阅读屏幕上显示的文字。务必单击页面上每个突出显示露天平台特定区域的白色信标。
4. 完成网站浏览后，将学生两两分成一组。给每对同学五分钟的时间讨论以下问题：
 - a. 同学们有没有参观过户外露天平台这样的建筑？如果有，在哪里参观的，建筑物是什么样子？是什么让 Edge 的露天平台与倾斜玻璃墙如此与众不同？
 - b. 你认为建筑师和工程师在设计 Edge 时考虑过哪些问题？
 - c. 对 Edge 这样的现代建筑而言，为何考虑可持续性并努力限制其对环境的影响非常重要？

REACH FOR THE SKY

5. 五分钟结束后，邀请几对学生分享他们的答案。
6. 向学生说明，Edge 属于美国历史上最大的私人房地产开发项目哈德逊广场。作为该项目的一部分，工程师和建筑师采用了各种颇具社会和环境意识的实践，如：
 - a. 采用曼哈顿本地植物设计绿地
 - b. 获得 [LEED 金牌社区认证 \(LEED gold neighborhood status\)](#)
 - c. 建造最先进的微电网，回收建筑产生的能量
7. 请学生思考，并在他们的社区中选择一处尚未使用、可以从 Edge 这样的绿色重建项目中获益的区域。
8. 给每位同学发一份**我的观点**学生采集表。通读操作说明，向同学们强调完成之后，他们要在全班面前展示自己的草图。他们会模拟真实房地产开发商推介演讲的方式进行展示。
9. 给学生 15 分钟的时间来绘制他们的设计蓝本。学生完成后，请他们在全班同学面前推介自己的重建方案。在学生进行展示时，鼓励他们的同学在每次展示的索引卡上记录以下反馈要点：
 - a. 我喜欢的一点.....
 - b. 我有一个问题.....
 - c. 我希望你试试.....
10. 在每个同学完成展示后，指引其他学生将索引卡传递给相应做展示的同学。
11. 指导学生根据同龄人的反馈修改自己的设计。
12. 考虑让学生向社区利益相关人士展示他们的想法。

国家标准

- **MS-PS1-3.收集并理解信息，对来自自然资源的合成材料及其社会影响进行描述。** [解释说明：重点是自然资源经过化学过程形成合成材料。新材料的例子可能包括新的药品、食品和替代燃料。][评估边界：评估仅限于定性信息。]
- **MS-PS2-2.对调查做好规划，以提供证据，证明物体运动的变化取决于施加在物体上的外力之和与物体的质量。** [解释说明：重点是同一系统中的平衡力（牛顿第一定律）和不平衡力，力、质量和运动变化（牛顿第二定律）的定性比较，参照系，以及单位规范。][评估边界：评估仅限于在惯性参照系中一维运动中的力和变化，且一次只能改变一个变量。评估不包括三角函数的使用。]
- **MS-LS2-5.对维护生物多样性和生态系统服务的竞争设计解决方案进行评估。*** [解释说明：生态系统服务的例子可能包括水质净化、养分循环和土壤侵蚀防治。设计解决方案限制的例子可能包括科学、经济和社会考虑。]
- **MS-ESS3-3.应用科学原理设计一种方法来监测并最大限度地减少人类对环境的影响。*** [解释说明：设计过程的例子包括检查人类对环境的影响，评估各种可行的解决方案，设计并评估能够减少这种影响的解决方案。人类影响的例子可能包括水资源利用（如从溪流和土壤含水层中取水或建造水坝和河堤）、土地利用（如城市开发、农业或湿地改造）以及污染（如空气、水或土地污染）。]
- **MS-ETS1-1.用足够精确的方式定义设计问题的标准和限制，确保形成成功的解决方案，同时考虑相关的科学原理以及对人和自然环境的潜在影响有可能给可选解决方案带来的限制。**
- **MS-ETS1-3.分析测试数据，判断几个设计解决方案之间的相似点和不同点，确定每个设计解决方案的最佳特点，并将这些特点组合成一个新的解决方案，以更好地满足成功标准。**
- **MS-PS2-1.应用牛顿第三定律设计一个解决方案，解决两个碰撞物体运动的问题。*** [解释说明：实际问题的例子可能包括两辆汽车、汽车与静止物体以及流星与太空飞行器之间碰撞产生的影响。][评估边界：评估仅限于一维的垂直或水平相互作用。]
- **MS-PS2-2.对调查做好规划，以提供证据，证明物体运动的变化取决于施加在物体上的外力之和与物体的质量。** [解释说明：重点是同一系统中的平衡力（牛顿第一定律）和不平衡力，力、质量和运动变化（牛顿第二定律）的定性比较，参照系，以及单位规范。][评估边界：评估仅限于在惯性参照系中一维运动中的力和变化，且一次只能改变一个变量。评估不包括三角函数的使用。]
- **MS-PS2-3.根据有关数据提出问题，确定影响电力和磁力强度的因素。** [解释说明：使用电力和磁力设备的例子可包括电磁铁、电机或发电机。数据的例子可能包括导线匝数对电磁铁强度的影响，或增加磁铁数量或强度对电机速度的影响。][评估边界：对需要定量解答的问题的评估仅限于比例推理和代数思维。]

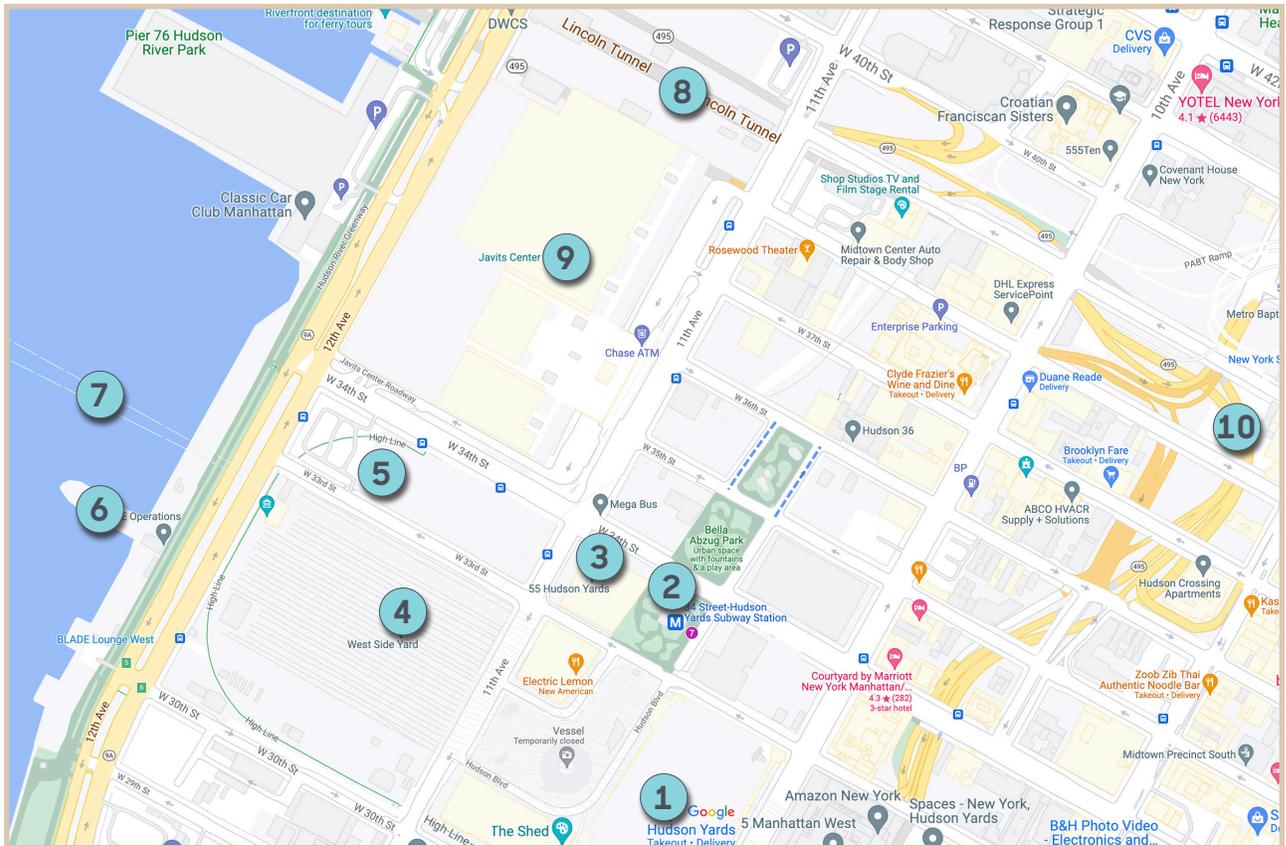
REACH FOR THE SKY

- **MS-PS2-4.使用证据构建并提出论点，以支持引力相互作用即为吸引力，且取决于相互作用物体的质量这一说法。** [解释说明：论点证据的例子可包括从模拟或数字工具生成的数据；以及显示质量、相互作用强度、与太阳的距离以及太阳系内物体轨道周期的图表。] [评估边界：评估不包括牛顿万有引力定律或开普勒定律。]
- **MS-PS2-5.进行调查并评估实验设计，以提供证据，证明即使物体没有接触，物体之间也存在相互施加力的力场。** [解释说明：这种现象的例子可包括磁铁、带电胶带条和带电木髓球的相互作用。调查的例子可包括亲身经历或模拟。] [评估边界：评估仅限于电场和磁场，以及电场和磁场存在的定性证据。]

*标有星号的表现预期通过实践或学科核心理念将传统科学内容与工程相结合。

操作说明

1. 进行分组。
2. 和小组成员一起，使用互联网设备，确定以下地图上每个编号对应的地点。在图表的相应空白处写下每个地点的名称。
3. 在确定每个地点的名称并将其填写在图表空白处之后，请查找并确定钢材在该地点建设中的应用方式（至少一种）。
4. 然后，对该地点进行研究，了解钢材的制造场所和方式。对建造该场地所用的钢材在其加工过程中产生的环境影响进行最佳猜测评估。
5. 最后，[使用本网页了解哈德逊广场采取的可持续发展实践](#)，确定该地点可以通过哪两种方式抵消其在钢铁制造过程中产生的环境影响。



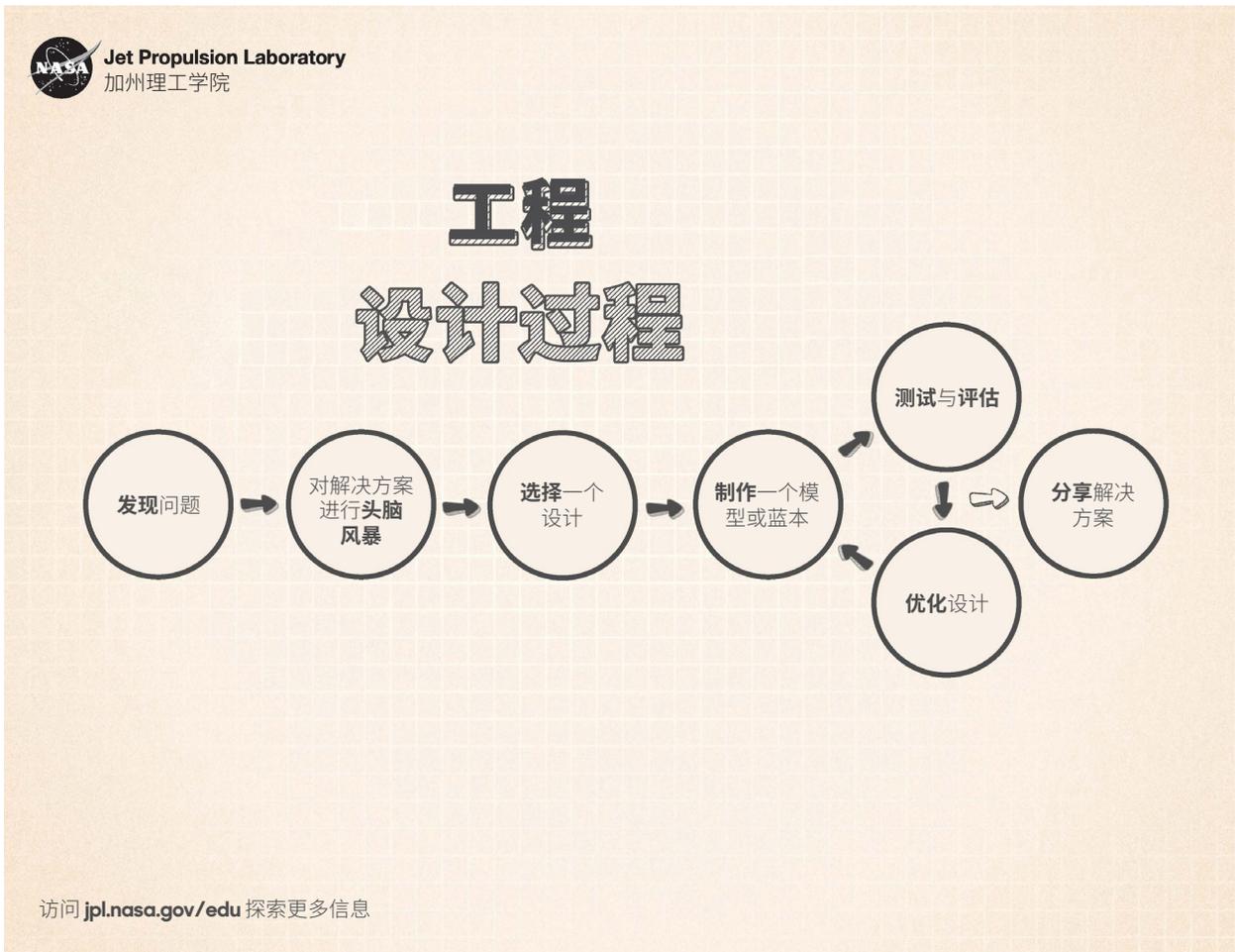
地图数据 © 2021 Google

编号	地点名称	钢材用途	制造技术	环境影响 (低/中/高)	抵消碳足迹的两个点子
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

编号	地点名称	钢材用途	制造技术	环境影响 (低/中/高)	抵消碳足迹的两个点子
1	哈德逊广场的商店和餐馆				
2	第 34 街/哈德逊广场地铁				
3	哈德逊广场 55 号: 公司办公室				
4	West Side Yard				
5	The High Line				
6	西区第 30 街直升机机场				
7	新泽西捷运 (备选答案: 渡轮)				
8	林肯隧道				
9	贾维茨中心				
10	495 立交桥				

操作说明

1. 使用工程设计过程构建电梯的功能模型。电梯必须满足以下标准和限制条件：
 - a. 必须具备电机
 - b. 必须具备可载重 100 克的轿厢
 - c. 必须具备电梯井
 - d. 必须具备电线
 - e. 必须具备停止机制
2. 使用教室前面的材料来制作模型。
3. 在完成整个过程时，请在以下列出的工程设计过程的每个步骤旁边记录你的观察结果。



操作说明

1. 请思考，并在你的社区中选择一处可以从 Edge 这样的开发项目中获益的区域。在此处写下该区域的名称： _____
2. 现在，为你的项目绘制一个模型蓝本，对其效果进行呈现。在绘制蓝本时，请考虑你从 Edge 中学到的知识：



3. 对你打算在展示中强调的草图中的五个特定区域进行概述。请记住，你会向全班同学推介自己的想法。确保你在发言中解释为何你的开发项目会引人惊叹并对你的社区产生影响。
 - 1.
 - 2.
 - 3.
 - 4.
 - 5.
4. 向全班展示你的草图，务必突出以上五个区域。你的展示应具有说服力，就像房地产开发商可能给客户进行的展示一样！
5. 当你展示时，你的同学会在索引卡上写下反馈。展示完成后，他们会向你提供反馈。根据你收到的反馈对草图进行修改。
6. 在老师和家长的支持下，考虑与社区利益相关人士（如你们当地的市政局）分享修改后的蓝本。