

Novaloop



自然之友
FRIENDS OF NATURE



未爱教育

低碳PBL 课程设计



01 课程介绍

一、关于课程与教材的说明

本次课程以PBL (Project-Based Learning 项目式学习) 为授课形式,以“如何开展低碳校园游园会”为驱动型问题,带动学生发挥主观能动性,尝试探索校园环境、校园内的人与事物与碳的关系,并以此为主题设计低碳倡导小游戏,并最终游园会的形式展示各组游戏、吸引其他师生共同参与游戏体验。

授课过程因以教师引导学生为主,理论讲解或科学展示为辅,让学生在参与、执行项目的过程中自主地获得相关知识,培养核心素养,完成最终展示。

本教材以10课时,每课时40分钟为例,呈现了完整的从入项活动到游戏设计到展示反馈等各个阶段的授课细节。各校教师可根据各校课程及学生具体情况进行调整。在教材中也将有部分关于如何调整修改的提示以及案例说明。



二、课程目标

重点知识

- 了解并掌握碳有关的核心知识
- 了解并掌握碳与人、与自然、与身边的物品之间的关系
- 了解并掌握低碳的目标与方式
- 了解并掌握碳排放量的计算方式

核心素养

- 具备团队沟通协作能力
- 具备公开展示表达能力
- 具备一定的动手能力以及将想法制作成图像、模型等呈现的能力
- 具备进行批判性反馈的能力

操作目标

- 以小组为单位,选择一处校园场景,为此场景设计一个寓教于乐的低碳游戏
- 以班级为单位,在学校开展一次“低碳校园游园会”,各小组于各自场景内组织同学们开展参与相关游戏
- 将所设计的游戏及游园会过程形成文字、影像资料进行推广与公开展示

三、课前准备

教师应提前了解十课时内容,并了解学校是否具备开展游园会的条件。如无法在课程结束时开展游园会,则应提前考虑更换最终成果展示方式(如:将学生的游戏材料制作成游戏包或将游戏过程拍摄成视频,置于宣传区域进行展示播放等)。



四、课程框架(以10课时为例)

阶段	课时	主题	主要内容
入项阶段	第一课时	相见欢	开课引入,进行课程的整体介绍,课程目标,上课方式等,并完成同学间相互认识与团队组建
	第二课时	成为地理高手 ——一起绘制 碳地图	通过选择特定校园场景并进行碳地图的绘制,理解碳与自身的关系以及与校园场景的关系
设计迭代	第三课时 (问题洞察)	我是碳医生 ——为校园 “看看病”	学会使用碳排放量计算器进行日常生活场景的碳排放计算,理解碳对于环境的影响
	第四课时 (提出方案)	我有一个好主意	深入思考学生发现的问题,并选取其中一个问题作为接下来的设计方向
	第五课时 (头脑风暴)	头脑风暴	运用头脑风暴的工具和技巧思考和讨论解决方案
	第六课时 (形成方案)	选出最棒的方案	运用三元法选出最合适在公开展示时呈现给大家的方案,并思考如何把方案实现
	第七课时 (原型制作)	动手呈现想法	通过绘画和手工将方案制作出来,可以多与废弃物结合
	第八课时 (测试迭代)	友善地进行反馈	相互展示设计出的游戏,提出反馈意见,进行展示前的调整
公开展示	第九课时	让大家看看我们的作品	共同完成公开展示
反馈评估	第十课时	总结与收获	总结课程的知识点,分享感受与收获



02 具体内容

第一课时 相见欢

学习目标

- 了解课程目标及最终成果形态
- 了解基本的碳排放、碳中和概念及现状
- 了解碳及其话题与自身的关系
- 完成团队组建

授课流程



导入 (5min)

教师介绍课程主题、目标及最终需要同学们完成的公开展示的成果与形式



入项活动一:连锁反应 (10min)

游戏规则

- 从课堂工具包的《连锁反应》中随机抽一张触发卡，作为第一张触发动作，如“吃西瓜”
- 接着随机点一位同学，请ta说“吃了西瓜我会_____”，如“吃了西瓜我会吐瓜籽”
- 说完再请ta选择下一位同学继续说，如“吐了瓜籽我会_____”，依次类推

游戏过程

- 按上述规则进行,按课程时长及人数决定每轮参与的学生人数
- 可进行3-4轮,前两轮可从一般触发卡中抽取第一张,第3-4轮从低碳触发卡中抽取第一张

视频讨论 5min

观看《腾讯冰川融化视频》,老师讲解碳、碳循环、碳中和、碳达峰的概念,和学生简单讨论如何做到低碳生活,低碳生活对我们的意义是什么



入门活动二:组建团队 (15min)

- 学生自行组建团队,每队建议人数4-6人
- 小队10min讨论队名,并绘制一张小组海报,包含队名、小队成员名字、小队logo和小队队规
- 各小队1min介绍展示



总结(5min)

- 各小队选择一个校园场景(如食堂、教室、办公室、卫生间、操场、花园等),作为课程后续该小组主要探索场景。老师总结本次课并预告下次课内容

课后作业

- 每小队尝试探索各校园场景,并为其绘制一张平面图(如学生年龄较小或课程时间受限,可请老师事先准备好简易平面图,请学生进行涂色)

第二课时 成为地理高手——一起绘制碳地图

学习目标:

- 了解选定场景内的碳排放情况
- 理解身边的物品与碳排放的关系
- 理解碳与温室效应的关系
- 具备小组协作能力
- 具备信息搜集能力

授课流程



导入 (10min)

热身游戏 碳的呼吸



游戏规则

- 老师给每组发放一定数量的“呼”贴纸和“吸”贴纸；
- 请小组查看教室内的物品，在认为会产生碳排放的物品上贴上“呼”贴纸，吸收碳的物品上贴上“吸”贴纸；
- 可根据认为排放或吸收的数量多少小组自行决定贴纸数量
- 共计3min，时间到后老师进行总结与讲解

Tips:

引导学生理解，即使是看似不产生碳排放的物品，在生产、运输过程中也会产生大量的碳排放



课堂活动 绘制碳地图 (25min)

- 基于课后作业的各场景平面图, 在平面图上绘制出各场景内产生碳排放的物品与可以吸收碳的物品

Tips:

- 可引导学生用不同颜色、形式表达不同物品的碳排放量
- 可引导学生用不同颜色、形式分别表达碳的排放与吸收
- 有条件的情况下可带领学生前往各场景内进行绘制, 不允许的情况下则仅在教室内进行
- 低年级学生可由老师提前做好各校园场景平面图, 让学生直接用涂色表示产生碳排放的物品
- 时间有限的情况下可限制数量, 如画出认为与碳排放联系最紧密的5件物品/事件



总结(5min)

- 老师总结本课并介绍下次课内容

课后作业

- 继续完成碳地图的绘制



第三课时 我是碳医生——为校园“看看病”

学习目标：

- 了解碳排放量的计算工具
- 理解碳排放量计算的意义
- 理解日常生活场景与碳排放的关系
- 具备信息收集与数据处理能力



授课流程



导入碳的联想(5min)

- 老师请学生头脑风暴“提到碳你会想到什么”
- 学生无需按顺序发言,可自由发言,想到就可以说出来
- 3-5min的时间,看看学生的答案
- 回顾身边的人、事、物与碳的关系,引出碳排放量计算工具





课堂活动 我们与碳足迹 (30min)

- 老师介绍碳足迹计算工具, 其中包含的数值及其意义
- 请各小组按照选择的校园场景罗列, 如果需要计算碳排放量, 需要收集哪些数据
- 请各小组讨论如需收集数据, 数据来源及收集过程, 并在班级内分享
- 回顾视频《腾讯冰山融化》, 带领学生思考, 这些碳排放的意义
- 请各小组选择一个生活事件 (如买一件衣服、打一次车), 讨论该生活事件产生的碳排放以及对环境的影响, 引导学生思考计算碳排放量的意义、以及碳排放与我们生活事件的紧密关系



总结(5min)

- 老师总结本课并介绍下次课内容

课后作业

- 完成校园碳排放量数据报告



第四课时 我有一个好主意

学习目标:

- 理解场景内的碳排放与学生的关系
- 聚焦学生在场景中的行为与碳排放的关系
- 学会用户画像与HMW的工具使用方法
- 具备探究问题的意识与能力
- 具备团队沟通的能力

授课流程

热身游戏到底为什么 (5min)

- 从工具包对应的卡牌中任意抽取一张初始牌(如我想买礼物);
- 随机选择一位同学,老师提问“为什么你想买礼物”,学生给出答案,如“因为朋友生日”
- 该学生继续问第二位学生“为什么朋友生日你要买礼物”,第二位学生给出答案,并继续提问
- 以此类推

游戏规则

- 按照上述规则进行,共进行2-3轮
- 每轮可以根据现场情况决定几人参与,保证2-3轮后每位同学都至少参与了一次
- 第一轮可用一般初始牌,第2-3轮可用低碳初始牌,引出对碳问题的思考
- 可按作为轮流提问、回答,也可随意抢答,但抢答要注意给不常发言的同学一些表达机会



课堂活动一 问题成因图 (20min)

- 结合上节课的数据报告, 罗列出各小组对应场景内碳排放量最高的三件事物/行为
- 选择三件中小组最感兴趣的一件
- 运用问题成因图分析该行为背后的核心成因是什么
- 尝试讨论如果我们要改善, 应该从哪里改善, 引出下一环节HMW



课堂活动二 HMW (10min)

- 结合上节课的数据报告, 罗列出各小组对应场景内碳排放量最高的三件事物/行为
- 选择三件中小组最感兴趣的一件
- 运用问题成因图分析该行为背后的核心成因是什么
- 尝试讨论如果我们要改善, 应该从哪里改善, 引出下一环节HMW

Tips:

- 注意引导学生聚焦在更具体的人群和问题上, “聚焦”也是接下来两节课需要不断引导的问题;
- 注意引导学生结合最终“设计一个游戏”的目标进行考虑



总结(5min)

- 介绍下次课内容, 可让学生在下次课前预先想一些解决方案

第五课时 头脑风暴

学习目标：

- 了解头脑风暴的方法
- 了解如何运用头脑风暴的方式产生方案雏形
- 具备打破思维定式的创意思考能力
- 具备接纳新奇想法的能力

授课流程



热身游戏一：天上可以下什么 (5min)

- 从工具包对应的卡牌中任意抽取一张初始牌(如我想买礼物)；
- 随机选择一位同学,老师提问“为什么你想买礼物”,学生给出答案,如“因为朋友生日”
- 该学生继续问第二位学生“为什么朋友生日你要买礼物”,第二位学生给出答案,并继续提问
- 以此类推

Tips:

- 可以按作为顺序轮流说,说不出来就“淘汰”,直至最后一人
- 也可以随机抢答,想到就说
- 开始前提示学生:没有对错,没有好坏,只求数量,任何主意都是好主意



热身游戏二：“我最喜欢**游戏, 因为***”(5min)

- 按座位顺序, 每位同学一句话说出自己最喜欢的游戏以及原因。
- 教师总结学生喜欢的游戏及原因, 引出学生也需要设计其他同学喜欢的、能寓教于乐启发大家思考低碳的游戏



课堂活动头脑风暴 (25min)

- 介绍头脑风暴规则
- 每组发放一张海报纸, 若干便利贴(保证每位成员有10张以上), 每人一支笔
- 请小组将自己的HMW主题写在海报纸上
- 5分钟时间, 小组用头脑风暴的形式提出可以设计的游戏(即想到答案就说出来并写在便利贴上, 贴在海报纸上)
- 5分钟时间, 各小组互换海报纸, 替别的小组想创意
- 根据时间情况决定交换几轮, 最终海报回到小组手中

Tips:

- 观察热身环节学生的情况, 如学生很难发散, 可跳过第一轮“为自己小组头脑风暴”, 直接开始相互头脑风暴, 并给出主题“写出你认为其他小组决不能完成的方案”;
- 如学生过于发散, 则可以减少交换海报的轮数, 并增加“是否来得及”“是否有能力完成”等限制条件, 帮助学生收敛聚焦想法

课程提示:

最终仍以校园游园会或设计低碳游戏为目标, 因此从上一课时的HMW部分就要开始提示学生, 以终为始, 思考设计方案



总结 (5min)

- 介绍下次课内容

第六课时 选出最棒的方案

学习目标:

- 了解掌握方案筛选的方式
- 了解游戏设计的方式
- 了解三元法的应用方式
- 具备团队沟通协作的能力

授课流程



导入 (15min)

- 回顾上一节课的各小组海报, 介绍三元法
- 老师可分享一些与环保有关的游戏、或寓教于乐的游戏; 并分享一些游戏改编的案例

参考案例

1. 现有游戏案例: 垃圾分类沙包投掷游戏 (垃圾分类 + 感统训练)

准备若干沙包, 将不同垃圾图案贴于沙包上; 制作四个颜色分别对应四类垃圾箱的可投掷沙包桶, 两组学生进行投掷比赛, 投掷成功且分类正确得1分, 投掷失败或分类错误均不得分, 每人可投掷5次。小组投掷完毕后两小组进行总分pk

2. 改编游戏案例: 五子棋 + 奔跑版井字棋改编为垃圾分类游戏

准备若干垃圾图案的卡片 (如常规五子棋盘, 则卡片小一些, 能放在棋格内, 如

在黑板或地面上玩，卡片可大一些。建议在操场等较大的地方玩，学生可以跑起来)，两组学生比赛。每人轮流随机抽一张卡片，放在棋盘中，放完后该小组第二位同学继续。两组同时进行，比速度和正确率，直至其中一个小组将同一类垃圾连成了五个一条的横、竖或斜线，该小组获胜。

3.其他参考建议：

以上两个游戏可给学生作为参考，也给授课教师作为参考。即本次课程最终希望学生形成的游戏方案是与环保低碳有关、与各小组场景有关，同时具备趣味性。如教室场景可能要设计与垃圾分类或空调减碳有关的游戏，如食堂场景可设计与提倡空盘、减少浪费有关的游戏。

课程提示：

教师可结合学生年龄与课时长度，选择仅以引导为主，让学生自由发挥设计；还是给出一些限定，以降低设计过程难度、确保最终成果成型。

课堂活动形成方案 (30min)

- 请各小组结合三元法筛选聚焦各组的方案
- 选出理想的方案，尝试进行游戏日的设计（如何通过游戏的方式触动同学在该场景下的低碳行动）
- 开始进行设计

Tips:

- 设计过程中引导学生聚焦
- 本节课设计初具雏形，下一节课会进行更具体地设计和完善。因此教师也可根据学生本节课的情况对应准备下节课内容。
- 注意提示学生游戏设计是否与低碳场景有关、是否能通过游戏达到同学寓教于乐的目的

总结 (5min)

介绍下次课内容，可提示同学们自行携带一些废弃物用于原型制作

第七课时 动手呈现想法

学习目标

- 了解原型制作的方法
- 具备一定的动手能力
- 具备一定的游戏设计能力

授课流程



导入 (10min)

- 介绍游戏设计的基本要素需要包含游戏规则、游戏道具制作、游戏规则说明制作并以现有的游戏进行简单展示, 建议包括一个桌游类游戏(如飞行棋、狼人杀等)、一个互动类游戏(如你画我猜、捉迷藏等)



课堂活动原型制作 (30min)

- 同学自行制作各小组原型
- 可按以下步骤引导学生制作原型:
 - (1) 确定游戏规则及游戏需要的道具
 - (2) 选择合适材料开始制作游戏规则说明海报
 - (3) 选择合适材料开始制作游戏道具

Tips:

- 制作过程提醒学生注意安全
- 注意学生是重新设计一个“游戏”还是重新设计一个“低碳游戏”, 如仅仅是重新设计了游戏, 而与低碳环保或小组特定场景无关, 则适当加以引导调适

第八课时 友善地进行反馈

学习目标：

- 学习应用批判性反馈的思维进行小组反馈
- 具备反思与迭代的能力

授课流程



导入(10min)

- 观看视频《奥斯汀的蝴蝶》，并与同学们讨论如何进行合适的反馈与评估
- 介绍批判性反馈工具并请各小组填写



课堂活动 小组互评与迭代(30min)

- 每小组用2min时间介绍自己的设计
- 3min接受其他小组提问与反馈
- 剩余时间各小组继续修改完善各自方案

学习目标：

- 具备面对公众展示的能力
- 具备引导大家完成游戏的能力
- 具备小组协作能力

授课流程



根据学校及课程情况进行安排, 以下为不同情况的对应方案

方案一：

学校可单独开展游戏日, 则本课时可让学生继续完善小组方案, 同时设计游戏日的宣传、展示方案(如何进行照片、文字记录, 事后是否可成为媒体材料进行传播、游戏是否可复制反复使用等)

方案二：

学校可利用该课时开展“游戏日”, 则在最后一次反馈评估课上进行游戏日后宣传、展示方案的讨论

方案三：

学校近期无合适时间开展游戏日, 则本课可请同学讨论替代方案。

Tips:

建议各校教师在课程开始前确认好游戏日的具体情况, 并根据具体情况做课程微调。

第十课时 总结与收获

学习目标:

- 具备反馈评估的能力
- 回顾学习过程与学习内容

授课流程



导入(5min)

- 简单带领学生们回顾学习过程与学习内容



课堂活动 公交线路图 (28min)

- 各小组共同完成“课程公交线路图”，引导学生用站点及公交线路的方式绘制出课程的历程，经历了什么、学习到了哪些知识点等
- 请每位成员继续在这幅海报上用线条或形状画出各自心目中的“碳”和自己的关系
- 请各小组在大组内分享
- 请每位成员分享课程的收获、自己的感受，课程前后对于碳的认识有何变化等

Tips:

- 老师也可提前准备好一幅“公交线路图”，在各小组分享完后老师进行补充和分享(主要是如有核心知识或环节遗漏的部分可补充)。如为低年级学生或课时较紧张时，也可请老师直接分享，引导学生回顾
- 如时间允许，可继续请小组内每人为其他成员(或两两配对)写一张卡片，里面包含一个优点和一个友善、有用的建议，并互赠卡片
- 学生的回顾内容与感受分享，老师可适当记录并作为最终展示成果的一部分



总结(2min)

- 总结并结束课程

03 附录

辅助工具包内容

连锁反应游戏卡:触发卡、低碳触发卡

下载链接:<https://pan.baidu.com/s/1aaZdEkQ-4p9n3aZ5AAP-Ug>

提取码:22ah



碳的呼吸游戏卡

下载链接:<https://pan.baidu.com/s/1PcorPw48U1MK5gjFnOJ0yg>

提取码:55t2



到底为什么游戏卡:初始牌、低碳初始牌

下载链接:<https://pan.baidu.com/s/11NiaSupcoSyXLLgPkMAd7w>

提取码:grg9



36个工具包:头脑风暴、问题成因图、HMW、三元法、批判性反馈

下载链接:https://pan.baidu.com/s/1NhNbikWV_qquLfl3i7uYSQ

提取码:mk94



视频:《冰川融化会怎么样》

<https://mp.weixin.qq.com/s/WUY2RsDceofyUYLQletOOA>

视频:《奥斯汀的蝴蝶》

http://m.v.qq.com/play/play.html?vid=h0540n8t1bb&url_from=share&second_share=0&share_from=copy

重点知识点摘录

碳达峰、碳中和工作与生态文明建设是相辅相成的。从传统工业文明走向现代生态文明,是应对传统工业化模式不可持续危机的必然选择,也是实现碳达峰、碳中和目标的根本前提。同时,大幅减排,做好碳达峰、碳中和工作,又是促进生态文明建设的重要抓手。

1.什么是碳达峰?什么是碳中和?

气候变化是人类面临的最严战之一。工业革命以来,人类活动燃烧化石能源、工业过程以及农林和土地利用变化排放的大量二氧化碳(CO₂)滞留在大气中,是成气候变化的主要原因。为了应对气变化,促进人类社会的可发展发展,必须努力减少温室气体排放。

“碳达峰”是指全球、国家、城市、企业等主体的碳排放在由升转降的过程中,碳排放的最高点即碳峰值。

“碳中和”是指人为排放源与通过植树造林,碳捕集等人为吸收汇达到平衡。

需要特别强调的是,碳中和目标的吸收汇只包括通过植树造林、森林管理等人为活动增加的碳汇,而不是自然碳汇,也不是碳汇的存量。海洋吸收二氧化碳造成海洋的不断酸化,对海洋生态系统造成不利影响。陆地生态系统自然吸收的二氧化碳并非永久碳汇。如森林生长期吸收碳,成熟期吸收能力下降,死亡腐烂后二氧化碳重新排放到空气中。一场森林大火还可能将森林储存的碳变为二氧化碳快速释放。因此,人为排放到大气中的二氧化碳必须通过人为增加的碳吸收汇清除,才能达到碳中和。

2.如何正确理解气候变化的范畴?

气候是指一个地区在某段时间内所经历过的天气,是一段时间内天气的平均或统计状况,反映一个地区的冷、暖、干、湿等基本特征,它是大气圈、水圈、岩石圈、生物圈等圈层相互作用的结果,是由大气环流、纬度、海拔高度、地表形态综合作用形成的。

气候变化是指气候平均值和气候极端值出现了统计意义上的显变化。平均值的升降,表明气候平均状态的变化;气候极端值增大,表明气候状态不稳定性增加,气候异常愈加明显。

3.近百年来全球气候发生了怎样的显变化?

近百年来全球气候出现了以变暖为主要特征的系统性变化。2019年大气主要温室气体增加造成的有效辐射强迫已明显高于太阳活动和火山爆发等自然因素所导致的辐射强迫,是全球气候变暖最主要的影响因子。

2020年全球气候系统变暖的趋势进一步持续,近百年来全球海洋热含量持续增长,并在20世纪90年代后显著加速,1993-2019年全球平均海平面上升率为3.2毫米/年,1979-2019年北极海冰范围呈显著减少趋势。

在全球气候变暖背景下,近百年来中国地表气温呈显著上升趋势,北方增温明显大于南方,冬、春季,增温大于夏秋季。1961-2019年中国平均年降水量存在大的年际波动,自东北地区南部和华北部分地区至西南地区大部年呈现减少趋势。

4.引起气候变化的原因有哪些?

引起气候系统变化的原因可分为自然因子和人为因子大类。前者包括了太阳活动的变化,火山活动,以及气候系统内部变率等;后者包括人类燃烧化石燃料以毁林引起的大气温室气体浓度的增加,大气中气溶胶浓度的变化,土地利用和陆面覆盖的变化等。

工业化以来,由干煤,石油等化石能源大量使用而排放的二氧化碳,造成了大气二氧化碳浓度升高,二氧化碳等温室气体的温室效应导致了气候变暖,众多科学理论和模拟实验均验证了温室效应理论的正确性。只有考虑人类活动作用才能模拟再现近百年来全球变暖的趋势,只有考虑人类活动对气候系统变化的影响才能解释大气、海洋、冰冻圈以及极端天气气候事件等方面的变化。更多的观测和研究也进一步证明,人类活动导致的温室气体排放也是全球极端温度事件变化的主要原因,也可能是全球范围内陆地强降水加剧的主要原因。

人类活动也导致了20世纪中叶以来中国区域气温升高、极端天气气候事件增多增强。在中国西部,包括温室气体,气溶胶排放及土地利用变化在内的人类活动很可能是地表气温增加的主要原因。人类活动很可能使得中国极端高温频率、强度和持续时间增加,极端低温频率、强度和持续时间减少,同时使得夏日日数和热夜日数增加,霜冻日数和冰冻日数减少。人类活动很可能增加了中国高温热浪的发生概率,并且可能减少低温寒潮的发生概率。

5.有哪些气体是温室气体?

对地球气候环境重大影响的是大气中含量极少的温室气体,这些气体只占大气总体积混合比的0.1%以下,但由于它们能够吸收和放射辐射,在地球能量收支中起着重要的作用。

温室气体主要包括水蒸气(H₂O)、二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亚氮(N₂O)、臭氧(O₃)、一氧化碳(CO),以及氯氟烃、氟化物、溴化物、氯化物、醛类和各种氮氧化物、硫化物等极微量气体。水蒸气能凝结和沉降、其在大气中通常会停留十天时间,它对长期的温室效应没有显著作用。

而二氧化碳,甲烷等温室气体可以吸收地表长波辐射,与“温室”的作用相似,对保持全球气候的适宜性具有积极的作用。若无“温室效应”,地球表面平均气温将是零下19℃而非现在的零上14℃。但是,一旦大气中温室气体的浓度在短时间内出现剧烈变化,气候系统中原有的稳定和平衡就会被破坏。

温室气体基本可分为两大类,一类是地球大气中所固有的,但是工业化(约1750年)以来由于人类活动排放而明显增多的温室气体,包括二氧化碳,甲烷,氧化亚氮、臭氧等;另一类是完全由人类生产活动产生的(即人造温室气体),如氯氟烃,氟化物,溴化物、氯化物等。例如,氯氟烃(如CFC-11和CFC-12)曾被广泛用于制冷机和其他的工业生产中,人类活动排放的氯氟烃导致了地球平流层臭氧的破坏。20世纪80年代以来,由于制定了保护臭氧层的国际公约,氯氟烃等人造温室气体的排放量正逐步减少。

在温室气体测量中,通常主要测量CO₂、CH₄、N₂O、CO这四种气体浓度。

由于二氧化碳含量在温空气中占比最高,且温室效应最显著,减排一般指减少二氧化碳排放、碳达峰即是二氧化碳达峰。如果考虑所有温室气体,则可将非二氧化碳温室气体排放量乘以温室效应值(如GWP)后换算为等价二氧化碳当量,这样可以将不同温室气体的效应标准化。

6. 地球上的碳是怎样循环的?

地球上的碳循环主要表现为天然生态系统的绿色植物从空气中吸收二氧化碳,经光合作用转化为碳水化合物并释放出氧气,同时又通过生物地球化学循环过程及人类活动将二氧化碳释放到大气中。绿色植物将吸收的二氧化碳通过光合作用转化为植物体的碳水化合物,并经过食物链的传递转化为动物体的碳水化合物,而植物和动物的呼吸作用又把摄入体内的一部分碳转化为二氧化碳释放入大气,另一部分则构成了生物的有机体,自身贮存下来;在动、植物死亡之后,大部分动、植物的残体通过微生物的分解作用又最终以二氧化碳的形式排放到大气中,少部分在被微生物分解之前被沉积物掩埋,经过漫长的年代转化为化石燃料(煤、石油、天然气等),当这些化石燃料风化或作为燃料燃烧时,其中的碳又化为二氧化碳排放到大气中。

大气和海洋、陆地之间也存在着碳循环,二氧化碳可由大气进入海水,也可由海水进入大气,这种碳交换发生在大气和海水的交界处;大气中的二氧化碳也可以溶解在雨水和地下水中成为碳酸,并通过径流被河流输送到海洋中,这些碳酸盐通过沉积过程又形成石灰岩、白云石和碳质页岩等,在化学和物理作用下,这些岩石风化后所含的碳又以二氧化碳的形式排放到大气中。人类活动通过化石燃料燃烧向大气中释放了大量的二氧化碳,所释放的这些二氧化碳大约有57%被自然生态系统所吸收,约43%留在了大气中。

7. 人类排放的温室气体与温升存在什么关系?

地球大气中本身就含有一定浓度的二氧化碳,地球上许多不同的自然生态系统过程都吸收和释放二氧化碳,当二氧化碳(不管是自然释放的还是人为排放的)进入大气中时会被风混合,并随着时间的推移而分布到全球各地。这种混合过程在北半球

或南半球的尺度上需要一到两个月的时间,在全球尺度上则需一年多的时间,因为北半球和南半球之间混合的速度很慢。如果用一个游泳池里面的水量来代表大气中的二氧化碳含量,用水位高低的变化来代表大气中二氧化碳总量的变化,那么,在没有人为碳排放的情况下,这个游泳池的水位也会发生变化,因为有雨水进入(代表地球自然生态系统排放的二氧化碳)使水位增加,而水面蒸发(代表地球自然生态系统吸收的二氧化碳)又使水位降低。在没有人为碳排放的情况下,这种稳定状态下的水池并不会引起全球温升。但是,由于工业化以来产生了人为碳排放,相当于水池上安装了一个“水龙头”。未来如果泳池水位继续升高,全球气温也将继续升高;只有当水位保持稳定的情况下(人为碳排放为净零,即碳中和),全球温升幅度才会稳定在一定的水平上。

8. 2020-2021年冬天我国很多地方出现了极寒天气,全球气候变暖是真的吗?

为什么在全球变暖的背景下仍然会出现一些低温事件?这是因为,气候变化体现在两方面,一是全球气候系统中气候要素的平均态变化,二是变化的幅度发生改变,也即气候变率发生改变,就是极端天气气候事件的增多增强。在全球气候变暖的大背景下极端天气气候事件频发,虽然从总体上看呈增多增强趋势,而寒潮,极端低温等冷事件的出现频率总体呈降低趋势,但并不意味着冬季就不会出现低温天气了,极冷事件仍然有可能出现。如果把全球气候系统比喻成一个钟摆,其左右摆动的极点位置代表冷暖事件的程度,那么在全球变暖的背景下,这个钟摆的左右动幅度会加大,极端热事件和极端冷事件都会有出现的可能性,只不过极端热事件出现的频率将更高、强度也将更大。

9.如果人类不加以控制,21世纪末气候会发生怎样的变化?

根据科学家对未来气候预估的结果表明,到21世纪末全球的平均温度相比工业化前将上升约4°C,极地的升温可能会高于这个幅度。大气中二氧化碳浓度的增加将导致海洋的酸化,到2100年4°C或以上的增温相当于海洋酸性增加150%。海洋酸化,气候变暖、过度捕捞和栖息地的破坏给海洋生物和生态系统带来了不利影响。到2100年4°C的增温将可能导致海平面上升0.5~1米,并将会在接下来的几个世纪内带来几米的上升。未来全球干旱地区将变得更加干旱,湿润区将变得更湿润。极端事件(如大规模的洪水、干旱等)可通过影响粮食生产引起营养不良,流行性疾病的发病率升高。洪水可以将污染物和疾病带到健康的供水系统,使得腹泻和呼吸系统疾病的发病率增加。部分物种的灭绝速度将会加快。

《巴黎协定》提出要将全球平均温度上升幅度控制在不超过工业化水平前2°C之内,并力争不超过工业化前水平1.5°C。因为科学和政治的综合研究认为一旦未来全球平均气温升高超过2°C的阈值,人类生活就可能面临较大的危险。

10.气候变暖是利大于弊还是弊大于利?

气候变化直接或间接影响人类及其生产生活,就目前的观测和研究结果来看,气候变暖对不同地区和不同行业影响情况有所不同,但对全球的总体影响是弊大于利。就水资源为例,当前很多地区的降水变化和冰雪消融已经影响到水资源量和水质;许多区域的冰川持续退缩,影响下游的径流和水资源;高纬度地区和高海拔山区的多年冻土层也在变暖和融化。世界上一些大河的径流量在减少。部分生物物种的地理分布、季节性活动、迁徙模式和丰度等都发生改变。气候变化对粮食产量的不利影响比有利影响更为显著,其中小麦和玉米受气候变化不利影响相对水稻和大豆更大。气候变化导致的小麦和玉米减产平均约为每10年1.9%和1.2%。气候变化可

能已造成人类健康出现不良状况。近期的极端天气气候事件,如热浪、干旱、洪水和山火等气候灾害频发,给全球多地造成了大量的经济损失和人员伤亡。变暖使海平面升高,导致部分国家国土受损,海洋酸化导致海洋生物的死亡加剧。

11.未来气候风险将是怎样的?

未来全球气候变化带来的风险主要表现在以下几方面。

(1)水资源:随着温室气体浓度的增加风险将显著增加,21世纪许多亚热带区域的可再生地表和地下水资源将显著减少,地区间的水资源竞争恶化。升温每增加 1°C ,全球受水资源减少影响的人口将增加7%。

(2)生态系统:如寒带北极苔原和亚马孙森林面临高风险,部分陆地和淡水物种可能面临更高的灭绝风险。在已知的全球气候敏感成员中,已有9个被激活,包括亚马孙森林经常性干旱,北极海冰面积减少,大西洋环流自1950年以来放缓,北美的北方森林火灾和虫害,全球珊瑚礁大规模死亡,永久冻土层解冻,格陵兰冰盖加速消融和失冰,南极西部冰盖加速消融和失冰,南极洲东部加速消融。

(3)粮食生产与粮食安全:如果没有适应,局地温度比20世纪后期升高 2°C 或更高,预计除个别地区可能会受益外,气候变化将对热带和温带地区的主要作物(小麦,水稻和玉米)的产量产生不利影响。

(4)海岸系统和低洼地区:将更多受到海平面上升导致的淹没,海岸洪水和海岸侵蚀等不利影响,沿岸生态系统的压力将显著增加。

(5)人体健康:将通过恶化已有的健康问题来影响人类健康,加剧很多地区尤其是低收入发展中国家的不良健康状况。

(6)经济部门:对于大多数经济部门而言,温升 2°C 左右可能导致全球年经济失达0.2%-2.0%。

(7)城市和农村:许多全球的气候风险集中出现在城市地区,而农村地区则更多面临水资源短缺,食物安全和农业收入减少的风险。总体上,相对于工业化前温升 1°C 或 $^{\circ}\text{C}$ 时,全球所遭受的风险处于中等至高风险水平,温升超过 4°C 或更高,全球将处于高或非常高的风险水平。

12. 气候变暖对我国的影响严重吗?

我国是全球气候变化的敏感区和影响显著区,自20世纪50年代以来升温明显高于全球平均水平。气候变化已对我国自然生态系统和人类社会产生了广泛影响。我国极端天气气候事件发生的频率越来越高。极端高温事件、洪水、城市内涝、台风、干旱等均有增加,造成的经济损失也在增多。

气候变化导致我国水问题严峻。海河和黄河径流量减幅高达50%以上,导致北方水资源供需矛盾加剧。因水资源短缺,耕地受旱面积不断增加,气候变化已不同程度影响我国生态系统的结构、功能和服务,气候变化叠加自然干扰和人类活动,导致生物多样性减少,生态系统稳定性下降,脆弱性增加。农业生产不稳定性和成本增加,品质下降。海平面上升加剧了海岸侵蚀、海水(咸潮)入侵和土壤盐渍化,台风—风暴增水叠加的高海平面对沿海城市发展造成了严重影响。极端天气气候事件对基础设施和重大工程运营产生显著不利影响。日益频繁和严重的气候风险威胁着人类系统的稳定性,还将以“风险级联”方式通过复杂经济和社会系统传递给我国可持续发展带来重大挑战。

13. 气候变化与生态环境变化有关系吗?

气候变化与生态环境的关系包括两类,一类是由于气候变化导致生态破坏、环境恶化,另一类是因为生态环境的改变影响了气候系统的变化。

14. 气候变化对城市有什么影响?

气候变暖会加剧城市的“五岛效应”,即热岛效应、干岛效应、湿岛效应、雨岛效应和浑浊岛效应,对城市生态系统、大气环境、人群健康以及城市基础设施等都会造成严重影响,对于沿海城市群发展的影响更为显著。

沿海城市群是气候变化的脆弱区。海平面上升,海水倒灌入侵,将导致海岸侵蚀、土地盐碱化、河流水质咸化。

15.气候变化的影响是否存在跨境关联?

气候变化造成的影响不仅仅局限在一个地区,一个国家,经常会造成全球大范围更为广泛的连锁反应,特别是在目前社会经济更为全球化的情况下。如2007-2008年的全球粮食危机,触发此次危机的主要气候因素是澳大利发生的连续干旱事件,而澳大利是世界小麦市场的主要供应商。此前粮食系统已因库存不足,其后逐渐转移到对牲畜饲养和生物燃料生产的影响。由此全球粮食供应大幅度减少,从而推动粮食价格相应飙升。

16.全球温升1.5°C或2°C,气候变化造成的影响有什么差别吗?

表:温升1.5°C或2°C的风险

领域	温升1.5°C的风险	温升2°C的风险
高温热浪(全球人口中至少5年一遇的比例)	14%	37%
无冰的北极(夏季海上无冰频率)	每百年至少1次	每十年至少1次
海平面上升(2100年海平面上升值)	0.40米	0.46米
脊椎动物消亡(至少失去一半数量物种的比例)	8%	16%
昆虫消亡(至少失去一半数量的物种比例)	6%	18%
生态系统(生物群落发生转变对应的地球陆地面积)	7%	13%
多年冻土(北极多年冻土融化面积)	480万平方公里	660万平方公里
粮食产量(热带地区玉米产量减少)	3%	7%
珊瑚礁(减少比例)	70%-90%	99%
渔业(海洋渔业产量损失)	150万吨	300万吨

17. 人类应对气候变化的途径是什么？

人类应对气候变化的途径主要是两类，即减缓和适应。减缓是指通过经济、技术、生物等各种政策，措施和手段，控制温室气体排放、增加温室气体汇。

适应是自然或人类系统在实际或预期的气候变化刺激下作出的一种调整反应，这种调整能够使气候变化的不利影响得到减缓或能够充分利用气候变化带来的各种有利条件。包括制度措施、技术措施、工程措施等。

18. 全球温室气体排放现状如何？

根据国际能源署(IEA)化石燃料燃烧的二氧化碳排放数据，电力和供热、交通运输、工业是全球二氧化碳排放量最大的部门，三者合计占85%左右。

根据UNEP《排放差距报告2020》的数据，2010-2019的十年间，前六大温室气体排放国(地区)合计占全球温室气体排放总量(不包括土地利用变化)的62.5%，其中中国占26%，美国占13%，欧盟27国和英国占8.6%，印度占6.6%，俄罗斯占4.8%，日本占2.8%。

19. 中国温室气体排放现状如何？

2010-2019年的十年间我国温室气体排放总量年均增长约为2.3%，高于全球平均水平。

根据IEA化石燃料燃烧的CO₂排放数据，2018年煤炭、石油、天然气燃烧的碳排放分别占80%、14%和6%，煤炭燃烧是最重要的碳排放源。分部门来看，电力和供热的碳排放约占一半，工业占28%，合计接近80%，此外交通运输、民用等也是CO₂排放的重要领域。

20.影响碳排放的主要因素有哪些?

碳排放具体涉及国家碳排放总量,国家累积碳排放、人均碳排放、人均历史累积碳排放等概念。一国人均碳排放水平主要受到以下社会经济驱动因子的影响。

经济发展阶段。主要体现在产业结构,人均收入和城市化水平等方面,产业结构变动对一国能源消费和碳排放有重要影响。人均收入增加将会提高一国居民对环境产品的支付能力和意愿。发达国家处于后工业化时代,城市化已经完成,碳排放主要由消费型社会驱动,而发展中国家如中国还处于经济发展的存量积累阶段,主要是生产投资和基础设施投入带动的资本存量累积的碳排放。

能源资源禀赋。碳排放主要来源于化石能源的使用,煤炭、石油、天然气的碳排放系数依次递减,绿色植物是碳中性的,太阳能、风能、水能等可再生能源以及核能属于零碳能源,一国的能源资源禀赋会显著影响碳排放量,丰富的低碳资源对于降低碳排放具有重要意义。提升清洁能源比重,推动能源结构转换将有助于降低碳排放强度。

技术因素。技术进步可以通过改进提升能源利用效率、管理效率以及碳捕集与封存等技术发展水平,从而减缓甚至降低二氧化碳的排放。

消费模式。能源消耗及其排放从根本上受到全社会消费活动的驱动,发展水平、自然条件,生活方式等方面的差异导致不同国家居民能源消耗和碳排放的巨大差异,消费模式和行为习惯对于碳排放影响显著。

此外,人口变化和环境政策以及国际环境也会对一国碳排放产生重要影响。

21. 国际合作对全球应对气候变化有什么重要意义?

应对气候变化是一个全球性公共问题。地球大气资源具有公共物品属性,气候变化影响和治理均是全球性的,依靠单一国家的努力难以有效应对气候变化。

截止2019年,全球共有46个国家和地区实现碳达峰,主要为发达国家,也有少量发展中国家和地区。

目前国际上已有126个国家和欧盟以立法、法律提案、政策文件等不同形式提出或承诺碳中和目标。

22. 需求侧管理(消费端)对碳达峰、碳中和目标有什么意义?

以前我们更多关注供给侧改革,其实需求侧的改革也可以创造很多减碳机会,衣、食、住、行、用等方面都有很大空间。企业需要和消费者共同发掘机会,梳理出实现碳达峰、碳中和目标的重点领域,寻找商机。

23. 不减少排放,靠植树造林和碳捕集、利用与封存(CCUS)技术可以实现碳中和目标吗?

根据《第二次中国气候变化两年更新报》,2014年中国温室气体排放总量为111.86亿tCO₂eq,林地温室气体净吸收为8.40亿tCO₂eq,碳汇量约占中国全年温室气体排放量的7.5%。同期我国已运行的CCS/CCUS示范项目的总减排规模约为几十万吨CO₂/年。如果按照我国目前提出的国家自主贡献目标,我国碳排放峰值水平在100亿-120亿tCO₂,即与能源相关的行业如电力、工业、建筑和交通部门的排放约在90亿-110亿tCO₂。要实现2060年前碳中和目标,如果不减少这些部门的排

放,通过植树造林的碳汇和在上述能源有关设施上全部加装CCUS设备不仅要减少上述排放量,还要考虑弥补剩下约10亿tCO₂的农林和土地利用产生的非二氧化碳排放量。

照此测算,仅靠植树造林和CCUS是无法实现碳中和目标的。

24.碳达峰、碳中和目标下城市有什么特殊责任?

城市作为人口和经济活动聚集的中心,城市运转大量消耗化石能源,因此城市是二氧化碳排放的主要来源。

25.达峰先锋城市联盟有哪些成员?了解自己的城市是否已经提出了达峰目标

表:中国达峰先锋城市联盟的达峰目标

序号	加入达峰先锋城市联盟时间	省市	达峰目标
1	2015	北京	2020年左右达峰
2	2015	四川	2030年前达峰
3	2015	海南	2030年达峰
4	2015	深圳	2022年达峰
5	2015	广州	2020年前达峰
6	2015	武汉	2022年左右达峰
7	2015	贵阳	2025年前达峰
8	2015	镇江	2020年左右达峰
9	2015	吉林	2025年前达峰
10	2015	延安	2029年前达峰

序号	加入达峰先锋城市联盟时间	省市	达峰目标
11	2015	金昌	2025年前达峰
12	2016	宁波	2020年前达峰
13	2016	温州	2020年前达峰
14	2016	苏州	2020年左右达峰
15	2016	南平	2020年左右达峰
16	2016	青岛	2020年左右达峰
17	2016	晋城	2023年左右达峰
18	2016	赣州	2023年左右达峰
19	2016	池州	2030年左右达峰
20	2016	桂林	2030年左右达峰
21	2016	广元	2030年左右达峰
22	2016	遵义	2030年左右达峰
23	2016	乌鲁木齐	2030年左右达峰

注:APPC首批会员包括21个城市和两个省区,第二批加入APPC的均为城市。
资料来源:作者综合整理

26.什么是碳排放交易?全球碳市场发展情况如何?

碳排放交易源于1997年通过的《京都议定书》,是指把二氧化碳排放权作为一种商品形成的二氧化碳排放权的交易,简称为碳交易。参与碳交易的企业在不突破排放配额的前提下,可以自由决定使用或交易碳排放权。

27.什么是地球超载日?

2006年,国际民间组织“全球足迹网络”(Global Footprint Network)首次提出了“地球超载日”(Earth Overshoot Day)的概念,又被称为“生态越界日”或“生态负债日”,是指地球当天进入了本年度生态赤字状态,已用完了地球本年度可再生的自然资源总量。(提前支出了全年的额度)

2018年的“地球超载日”为8月1日,2019年是7月29日。地球超载日的估算并不精确,但它直观警告人类,生态超载可能带来的资源枯竭、生态退化、灾难频发等严重后果,保护地球刻不容缓。

29.低碳生活是不是要过苦日子了?

低碳生活是一种简单、简约和俭朴的生活方式。低碳生活或许需要克制一些消费的冲动,但并不等于要降低生活品质,过苦日子。低碳生活是要从日常生活的衣、食、住、行等各个环节挖掘低碳潜力,涉及内容很广泛。

30.什么是碳足迹?哪里有碳足迹计算器?

碳足迹(carbon footprint)的概念缘起于哥伦比亚大学提出的“生态足迹”,主要是指在人类生产和消费活动中所排放的与气候变化相关的气体总量,相对于其他碳排放研究的区别,碳足迹是从生命周期的角度出发,分析产品生命周期或与活动直接和间接相关的碳排放过程。

表：国内外常见的碳足迹计算器

机构	网址	语言
碳足迹 (carbon footprint)	http://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx	英文
美国环境保护署 (EPA)	http://www3.epa.gov/carbon-footprint-calculator/ (适用美国家庭)	英文
保护国际 (Conservation International)	http://www.conservation.org/carbon-footprint-calculator/	英文
大树网	http://www.dotree.com/CarbonFootprint/	中文
碳足迹公司	http://www.carbonstop.net/carbon_calculator/standard	中文
房天下	http://cz.news.fang.com/zt/201002/czjstzj.html	中文
北京凯来美气候技术咨询有限公司	http://www.gloriam.cn/carbonfootprint_cbeex.html	中文

31. 饮食结构调整与应对气候变化有关系吗？

很多研究比较了不同事物的碳足迹，发现动物性食物的碳足迹远大于植物性食物，蛋白质类食物中牛奶比鸡蛋的碳足迹低，肉类中鸡肉和猪肉较低而牛羊肉较高。食物商品的长距离流动和加工包装所带来的温室气体排放与不可再生资源的消耗量同样惊人。

随着全球饮食结构的调整，国际上人均肉类消费量已经超过健康水平，这对于全球人口健康以及地球环境都造成了严重的威胁。

32. 每年食物损耗和浪费会导致多少碳排放？

在所有类型的人类消费产生的环境影响中，由饮食造成的环境影响可以占据其中的20%-30%，因此减少食物损耗和浪费已经成为应对气候变化、保障粮食安全和保护生物多样性损失的重要战略选择。

33. 瓶装水对环境有什么影响？

瓶装水指的是包装于瓶子内，用于个人使用和零售的饮用水，但在瓶装水提供便利性的背后，是大量一次性使用后被抛弃的塑料或其他材质包装品，这意味着从水源到最后消费的漫长供应链以及最后的处理过程中对生态环境造成了极大的破坏，还产生了大量的碳排放。

瓶装水的包装瓶生产过程将消耗大量资源，有研究机构针对瓶装水的环境足迹开展研究，发现瓶装水的生产过程包括生产塑料瓶、加工水源、贴标签、装瓶、封口、运输和冷藏等多个环节，单就塑料瓶的生产来看，每年就将消耗超过千万桶石油。瓶装水

生产之后的运输过程则是另一个碳密集环节,进口瓶装水在运输过程中所消耗的能源甚至超过了生产所需的能源总量。

塑料制作的包装瓶还面临一个严峻的环境问题,就是使用之后的处理与再利用问题。全球范围内,关于瓶装水的塑料包装的回收率都相当低,还不到一半。即便是通过正规渠道回收再生的塑料颗粒也很难达到食品安全标准,再生颗粒大多以环保材料的形式流向纺织业、塑料加工业等。而大量废弃的塑料瓶进入垃圾填埋场,废物焚烧站,或干脆被直接抛弃到生态系统中。然而,塑料很难完成生物降解过程,需要通过漫长的时间进行非生物降解,于在此过程中释放出有害气体影响人体健康和污染环境。无法通过回收再利用的一些塑料瓶还会进入海洋,污染海洋生态系统。在全球海岸线污染物的清理过程中,发现大部分海洋塑料污染物是废弃的瓶装水外包装瓶。海洋生态系统中的动物也会因为误食塑料产品影响健康与生存。

34. 服装浪费导致多少碳排放?

全球每年生产的服装数量达到1000亿件,其中50%在一年内就可能被遗弃。纺织品生产每年排放12亿吨温室气体,超过所有国际航班和海运排放的总和。每年我国大约生产570亿件衣服,其中约73%的衣服的最终命运是被填埋。

35. 实施垃圾分类管理对低碳社会建设有什么意义?

联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)发布的一系列评估报告也明确指出垃圾处理过程中产生的二氧化碳和甲烷排放等已经成为人为温室气体排放的重要来源。因此提高垃圾的处理效率将能有效减少与之相关的碳排放。

垃圾分类指按一定规定或标准将垃圾分类储存、分类投放和分类搬运,从而转变成公共资源的一系列活动的总称。分类的目的是提高垃圾的资源价值和经济价值,力争物尽其用。

36.哪种交通方式最绿色低碳?

表：澳大利亚墨尔本不同交通方式的碳排放和占用面积(了解大概的比例)

序号	交通方式	碳排放 (克/人-公里)	占用面积 (平方米/人)
1	一般汽油轻型车	243.8	9.7
2	性能最优电动车(维多利亚电网供电)	209.1	9.7
3	汽油车(双人乘坐)	121.9	4.9
4	摩托车	119.6	1.9
5	火车	28.6	0.5
6	有轨电车	20.2	0.6
7	汽油公交车	17.7	0.8
8	性能最优电动车(绿色电源)	0	9.7
9	自行车	0	1.5
10	步行	0	0.5

37.青年人对实现碳达峰、碳中和目标能发挥什么作用?

碳达峰、碳中和目标体现了我国积极应对全球气候变化的决心与雄心。作为未来时代发展的主力军,青年群体应该积极采取行动参与到气候治理中,发出青年声音,助力我国的碳达峰,碳中和目标早日实现。

主动获取气候变化知识,青年人可以通过选环境与可持续发展相关课程,关注气候变化相关新闻政策,如论坛等方式主动涉猎碳排放与气候变化相关知识,增加对我国碳达峰、碳中和标的了解,并通过日常交流,网络社交等形式身边的家人,朋友传播气候变化知识,提高全社会对碳排放的关注,推动形成节能减排的社会意识。

减少个人碳足迹。青年人应减少日常生活中产生的碳足迹,量入为出,适度消费,绿色消费;选择自行车,公共交通等绿色环保的出行方式;践行“光盘”理念,减少粮食浪费;主动进行生活垃圾分类,改善饮食结构,多吃素食等,以身作则并用积极行动影响他人,减少碳排放。

积极采取气候行动。青年在国际气候谈判中的观察者角色不容忽视,也是气候赋权行动计划实施的重要目标群体。青年人应将知识理念落实到气候治理行动中,通过参与大学生环保社团、《联合国气候变化框架公约》缔约方大会青年代表团、环境与气候变化相关非政府组织(NGOs)项目、气候变化领域学术机构科研实践等方式表达青年态度,提升青年应对气候变化领导力,发挥青年在气候行动中的重要作用。

