

二十四节气气象科普与陶瓷非遗的融合设计与实践

——以立冬为例

陈婧瑶¹, 杨航^{2*}, 倪洪亮¹, 姜鹏飞¹

¹北京市气象综合保障中心(北京市气象探测中心), 北京

²北京市延庆区气象局, 北京

收稿日期: 2026年7月28日; 录用日期: 2026年8月22日; 发布日期: 2026年9月1日

摘要

当前中小学气象科普与陶瓷非遗教育均存在发展局限: 气象科普形式偏传统固化, 文化载体与沉浸式场景不足, 较难适配低龄学生认知规律; 陶瓷非遗传承侧重技艺与审美培育, 科学原理挖掘不足, 跨学科育人价值未充分释放, 二者均难以独立实现知识传播与素养培育的统一。在国家推动科普与文化融合、倡导跨学科学习的政策导向下, 本文以二十四节气为纽带, 依托其与陶瓷文化共通的“天人合一”思想精髓, 构建二者双向赋能的融合模式。设计“知-行-创”三层闭环科普框架, 辅以IP化情境设计适配少儿认知规律, 并以立冬节气为案例阐述课程设计与落地路径。该模式可提升科普趣味性与知识留存率, 为中小学跨学科科普与非遗活化传播提供参考。

关键词

气象科普, 陶瓷非遗, 二十四节气, 立冬, 跨界融合

Design and Practice of Integrating Twenty-Four Solar Terms-Anchored Meteorological Science Popularization and Ceramic Intangible Cultural Heritage —A Case Study of the Start of Winter

Jingyao Chen¹, Hang Yang^{2*}, Hongliang Ni¹, Pengfei Lou¹

*通讯作者。

文章引用: 陈婧瑶, 杨航, 倪洪亮, 姜鹏飞. 二十四节气气象科普与陶瓷非遗的融合设计与实践[J]. 交叉科学快报, 2026, 10(5): 1176-1183. DOI: 10.12677/isl.2026.105138

¹Beijing Meteorological Comprehensive Support Center (Beijing Meteorological Observation Center), Beijing

²Yanqing District Meteorological Office, Beijing

Received: July 28, 2026; accepted: August 22, 2026; published: September 1, 2026

Abstract

At present, both meteorological science popularization and ceramic intangible cultural heritage (ICH) education in primary and secondary schools have developmental limitations: the former relies on traditional and rigid formats, lacking immersive cultural carriers and scenarios, making it difficult to align with the cognitive patterns of younger students; the latter focuses on craftsmanship and aesthetic cultivation while underexploiting scientific principles, failing to fully unleash its interdisciplinary educational value, leaving both unable to independently achieve the unity of knowledge dissemination and literacy development. Under the policy guidance of promoting the integration of science popularization and culture and advocating interdisciplinary learning, this paper takes the Twenty-Four Solar Terms as a connecting thread. Drawing on the shared philosophical essence of harmony between humanity and nature that underpins both the Twenty-Four Solar Terms and ceramic culture, it constructs a two-way empowerment integration model, designs a three-layer closed-loop popular science framework of “Knowledge-Practice-Creation” complemented by IP-based situational design to fit children’s cognitive patterns, and elaborates the curriculum design and implementation paths with the Start of Winter as a case. This model can enhance the appeal of science popularization and knowledge retention rate, and provide reference for interdisciplinary science popularization and ICH revitalization communication in primary and secondary schools.

Keywords

Meteorological Science Popularization, Ceramic Intangible Cultural Heritage, Twenty-Four Solar Terms, Start of Winter, Interdisciplinary Integration

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

当前气象科普课程多采用讲座、图文展示等传统形式，存在体系松散、形式固化的问题，且缺乏文化载体与沉浸式实践场景，难以契合低龄学生认知规律，兴趣激发效果有限[1]。陶瓷非遗进校园则偏重技艺传承与审美培育，普遍“重技艺、轻理实”，对蕴含的科学原理挖掘不足，与现代科技衔接不紧密，跨学科育人功能未充分发挥[2]。两类课程分属科学与艺术领域，却面临共性困境：前者缺少文化依托，后者缺乏科学纵深，均难以独立实现知识传播与素养培育的有机统一。

针对上述问题，国家政策已明确改革方向。《全民科学素质行动规划纲要（2021—2035年）》强调创新科普教育模式，推动科普与学校教育、文化建设深度融合，倡导场景式、体验式、沉浸式学习[3]；2022年版义务教育课程方案要求设立跨学科主题学习活动，强化学科间关联互动[4]，为打破学科壁垒、探索科普与文化的融合路径提供了有力支撑。

在此背景下，气象科普与陶瓷文化融合是一条可行的实践路径。二十四节气作为世界非物质文化遗

产，与陶瓷文化同承“天人合一”的哲学思想精髓，二者在文化渊源上具有内在亲和性[5][6]。二者融合既可以文化载体具象化抽象气象知识，又能以科学原理深化对传统技艺与节气智慧的理解。基于此，本文以立冬节气为例，阐述融合内容的研发与实践路径，为中小学跨学科科普建设提供参考。

2. 二十四节气与陶瓷非遗融合的设计背景与核心价值

2.1. 双非遗双向赋能，实现科学与文化的协同传播

二十四节气与陶瓷技艺作为两项代表性非遗，它们的融合不是简单叠加，而是“以文化载科学、以科学释文化”的双向赋能。一方面，陶瓷非遗为气象科普提供了文化载体和沉浸体验。节气气象知识涉及大气物理、气候规律等抽象内容，低龄受众通过文字宣讲很难建立直观认知。陶瓷创作兼具动手性和艺术性，能把气温变化、霜雪形成等原理转化为可视化的器物造型与装饰元素，让科学知识可感知、可创作、可留存，提升科普的趣味性和记忆点。

另一方面，气象科学为陶瓷非遗注入了现代内涵和传播活力。传统非遗传播多侧重工艺技法与审美价值，对背后的自然科学逻辑阐释不足[7]。融入节气气象知识后，可以科学解读陶瓷烧制中温湿度控制、釉料变化与气候的关联，阐释不同节气对应的陶器器型、纹饰的文化成因。这让受众在理解科学原理的基础上，更深刻地感知传统工艺的智慧，拓展非遗传播的深度与受众群体。

这种双向赋能的融合模式，打破了科学普及与文化遗产的行业边界，既丰富了气象科普的呈现形式，也为非遗活化提供了新路径，契合新时代科普与文化融合发展的趋势。

2.2. 三层闭环架构，构建“知-行-创”的科普逻辑

针对传统科普“重知识输入、轻实践转化”的局限，本融合设计遵循认知规律[8]，构建了“知识科普-实验验证-创作转化”的“知-行-创”三层闭环体系(见图1)，符合跨学科科普的理念[9]。“知”是基础层，对应节气气象知识与文化内涵的科普传递，帮助受众建立对节气气候特征、物候规律与文化习俗的基础认知；“行”是中间层，对应气象科学小实验的动手操作，通过直观现象验证原理，强化科学认知，培养探究能力；“创”是输出层，对应陶瓷非遗手工制作，将气象认知转化为具象的陶瓷作品，实现知识的内化与创意表达。这一架构吸收了陶行知“教学做合一”教育思想[10]与杜威“做中学”理论[11]的核心要义，三者均强调实践在认知过程中的核心作用，反对脱离实际的灌输式教学；但本模型进一步形成了从认知输入到实践验证再到创新输出的完整闭环，特别是突出了“创”的转化层面，将科学认知与非遗创作深度结合，实现了跨学科素养的融合生成，这是对传统“做中学”理念的拓展与创新。



Figure 1. Schematic diagram of the “Knowledge-Practice-Creation” integrated curriculum framework

图1. “知-行-创”融合课程架构示意图

这三层架构环环相扣，实验与创作都围绕核心知识点设计，避免了跨界科普常见的“内容拼接”“形式大于内容”等问题，实现了科学与文化的深度融合。从输入到实践再到输出，形成了完整的学习转化路径，能有效提升知识的留存率和受众的参与度。

2.3. IP 化情境设计，适配少年儿童科普认知规律

少年儿童是气象科普与二十四节气非遗传承的核心受众，但当前二十四节气少儿传承普遍存在形式单一、受众参与度低、生活化活动匮乏等现实问题[12]。小学三年级学生处于具象思维向抽象思维过渡的关键期，认知以具象为主，抽象尚不成熟。抽象思维的发展依赖具象经验的持续积累，需通过感知具体事物、构建直观表象来实现转化，且二者存在双向交融的动态过程[13]。相较于直白的理论讲授，情境化、故事化的内容更适配该阶段学生的认知特点。本融合设计引入 IP 形象，用生活化的节气故事串联内容，把抽象的气象原理融入日常场景和自然观察中，降低认知门槛。

3. 二十四节气与陶瓷非遗的融合体系架构

二十四节气涵盖完整的气候周期与物候变化，每个节气都有独特的气象特征与文化内涵，为双非遗融合提供了丰富的内容载体。融合体系以节气为基本单元，每个节气对应一套完整的“知识 - 实验 - 创作”内容，整体遵循“节气特征锚定 - 知识点梳理 - 实验与创作匹配”的设计逻辑，确保科学与文化深度融合、内容与形式高度匹配。

3.1. 知识层：节气气象与文化内容的遴选与融合

知识层是整个体系的基础。其核心是从每个节气的气候特征出发，梳理核心气象科学知识点，并匹配对应的节气文化内容，实现科学与人文的天然融合。

在气象知识点遴选上，遵循“核心性、生活化、可延伸”三大原则。核心性即选取每个节气最具代表性的气象原理与气候规律，确保每个节气的科普内容有辨识度和记忆点。生活化即优先选择与公众日常生活关联紧密的知识点，让受众能将科普知识与生活体验建立关联，提升实用性。可延伸即知识点能延伸到实验现象与陶瓷创作，为后续环节提供科学支撑，避免知识与实践脱节。

在文化内容匹配上，围绕核心气象知识点，搭配对应的物候特征、民间习俗、传统农谚、古典诗词等，形成“科学原理 + 文化内涵”的双维度知识结构。让受众既理解节气的科学本质，也感知其文化温度。这种知识结构既符合气象科普的科学性要求，也承载了非遗传承的功能。

3.2. 实验层：气象科学实验的设计与衔接

实验层是连接知识科普与陶瓷创作的中间桥梁。其核心是通过动手操作直观验证气象原理，强化科学认知，同时为陶瓷创作提供科学逻辑支撑。

实验设计遵循“低成本、易操作、强关联、高趣味”四个原则。低成本即实验材料均为日常用品，如食用盐、冰块、棉线、水杯等，无需专业设备，适合大规模科普活动。易操作即步骤简单、安全可控，适配小学阶段受众的动手能力，能独立或在简单指导下完成。强关联即实验原理严格对应节气核心知识点，确保实验是知识的延伸和验证，而非独立的趣味游戏。高趣味即实验现象直观、新奇，能激发探究兴趣，引导受众者主动思考现象背后的原理。

实验环节不仅承担科学验证功能，也为后续陶瓷创作铺垫。通过实验中的观察与思考，受众对节气气象元素能形成更具体的认知，这些将直接转化为陶瓷创作的造型与装饰元素，实现科学认知向艺术创作的自然过渡。

3.3. 创作层：陶瓷非遗作品的创意转化

创作层是融合体系的特色与载体。其核心是以陶瓷非遗技艺为手段，将节气气象认知转化为具象的陶瓷作品，实现科学知识的内化与非遗文化的传承。

陶瓷作品设计遵循“气象主题鲜明、非遗技法适配、实用功能加持”三大原则。气象主题鲜明即每件作品都紧扣对应节气的标志性气象元素，确保作品是气象科普的成果载体，而非单纯的陶瓷手工，作品的造型与功能都与节气气象知识直接关联。非遗技法适配即结合受众的动手能力，选取捏塑、彩绘等基础技法，降低创作门槛，同时让受众体验正宗的陶瓷非遗技艺[14]。实用功能加持即作品兼具审美价值与实用功能，成品可作为日常用品使用，既提升成就感，也延长了科普传播的生命周期，让科普成果融入日常生活。

创作层的设计，实现了气象科普从“被动接收”到“主动创作”的转变。受众者在创作中不断深化对气象知识的理解，同时沉浸式体验陶瓷非遗技艺，达到科学素养与人文素养双提升的效果。

4. 典型实践案例：立冬节气融合设计与落地

立冬是冬季的第一个节气，标志着秋冬转换。它气候特征鲜明、文化习俗丰富，是二十四节气中公众认知度较高的节气之一，也是双非遗融合的典型代表。这套融合设计已作为“瓷·气”气象科普系列的核心内容，在北京多所小学与科普场馆开展试点实践，取得了良好的传播效果。

4.1. 实践目标

本次科普实践以小学中低年级学生为核心受众，设定了三个维度目标：

- 1、知识目标：了解立冬节气的时间与气候特征，理解太阳辐射变化对气温的影响，掌握立冬三候的涵义，理解盐对水凝固点的作用原理。
- 2、能力目标：能独立完成“棉线提冰块”科学实验，规范操作并准确解释原理；能用捏塑、裁剪等基础技法完成雪花造型陶瓷挂钟的制作。
- 3、素养目标：感知二十四节气的传统智慧，激发对气象科学与陶瓷非遗的兴趣，培养科学探究精神与文化认同感。

单场活动总时长约 120 分钟，其中知识科普 40 分钟，实验操作 30 分钟，陶瓷创作 50 分钟。

4.2. 知识科普模块：情境化导入与知识讲解

知识科普以生活场景导入(见图 2)，通过 IP 角色与妈妈的对话，逐层展开科普内容：

- 1、气候特征科普：结合中国常年立冬节气季节分布图，讲解立冬后北半球日照时间缩短、正午太阳高度降低、太阳辐射量减少的原理；同时解释初冬气温不会骤降的原因——地表下半年储存的积热尚未散尽，真正的严寒始于冬至之后；补充介绍南方“十月小阳春”的晴暖天气现象，对比南北气候差异，强化地域认知。
- 2、节气物候科普：讲解立冬“一候水始冰、二候地始冻、三候雉入大水为蜃”的三候内涵，重点针对第三候的古人认知误区进行科学解读，引导受众区分传统民俗想象与科学事实，培养理性思维。
- 3、民俗文化科普：介绍北方立冬吃饺子的传统习俗，阐释“交子之时”的文化寓意，结合“冻掉耳朵没人管”的民间谚语强化记忆，同时延伸讲解不同地区的立冬饮食差异，体现节气文化的地域多样性。

整个知识模块以故事情境串联，搭配可视化气候图表与生活案例，将抽象的气候规律转化为可感知的生活体验，避免灌输式科普，提升受众接受度。



Figure 2. Schematic diagram of situational teaching scenario for the Start of Winter knowledge module
图 2. 立冬节气知识模块情境化教学场景示意图

4.3. 科学实验模块：棉线提冰块

本实验对应立冬“水始冰”的物候特征，直观展示盐对水凝固点的影响原理(见图 3)，操作简单且现象有趣。

- 1、实验材料：棉线 1 段、冰块 1 块、食用盐少许、小碟子 1 个。
- 2、操作步骤：① 将冰块平放在碟子中，把棉线的一端平铺在冰块上表面；② 在棉线与冰块的接触处均匀撒上少量食用盐；③ 静置 10~15 秒，轻轻向上提拉棉线，冰块随棉线一同被提起。
- 3、原理解析：食盐可降低水的凝固点，撒盐处的冰在 0℃ 以下发生融化，形成小水窝淹没棉线；随着融化过程进行，盐水浓度逐渐降低，凝固点回升，融化的水重新结冰，将棉线冻结在冰块内部，因此棉线可提起整块冰块。

实验过程中引导受众观察冰的融化与再结冰全过程，思考生活中撒盐融雪的应用场景，实现从实验现象到生活应用的知识迁移，强化对凝固点原理的理解。



Figure 3. Schematic diagram of the operation process and principle of the “lifting ice cube with cotton thread” experiment
图 3. “棉线提冰块”实验操作流程与原理示意图

4.4. 陶瓷创作模块：陶瓷雪花形状挂钟

陶瓷作品以立冬“初雪”为核心意象，设计雪花造型的实用挂钟(见图 4)，将气象元素、计时功能与陶瓷技艺结合，强化对立冬冰雪气候的认知。

- 1、制作流程：① 塑形：用陶泥擀压成均匀薄片，裁剪出雪花造型作为钟盘，按压出雪花晶体纹理

细节；② 配件制作：捏制出白色的时针与分针，与钟盘造型形成呼应；③ 修整：打磨作品边缘，在钟盘中心钻出安装孔，确保后续配件安装；④ 烧制与组装：素烧后进行釉料彩绘，最终安装钟芯与指针，完成可使用的陶瓷挂钟。

2、设计逻辑：雪花是立冬节气的标志性天气符号，挂钟的计时功能与节气的时间属性天然契合，实现了气象意象、实用功能与陶瓷技艺的三重统一。受众在创作过程中可自主设计雪花纹理，发挥创意，作品完成后可带回家使用，兼具纪念意义与实用价值，也让科普效果持续发挥作用。



Figure 4. Schematic diagram of the production of ceramic snowflake-shaped wall clock

图 4. 陶瓷雪花造型挂钟制作示意图

5. 结语

本文以立冬节气为例，探索了二十四节气与陶瓷非遗的融合模式，为气象科普的跨界创新提供了可复制的范本。一方面，科普创新应充分挖掘传统文化的载体价值，依托原创 IP 形象，将抽象气象知识具象化、生活化，降低科普认知门槛，拓展受众群体。另一方面，跨界融合要坚持内容的深度融合，避免形式化拼接，围绕核心知识点设计全流程内容，形成完整的认知闭环，才能真正提升科普效果。

未来可逐步完善全节气的融合内容体系，形成完整的“瓷·气”气象科普品牌。同时在该模式推广落地过程中也需注意，非遗陶瓷科普师资不足、常规教学场景缺乏陶艺烧制配套条件等现实问题，可能会在一定程度上限制模式普及，可通过开发嵌入标准化节气知识模块的教学包、培训校内科技教师作为跨学科兼职讲师、配套适配普通教室的免烧陶创作简化方案等方式逐步降低落地门槛。在校园场景模式成熟后，进一步拓展融合传播边界，通过开发亲子科普活动、轻量化线上短视频、主题文创衍生等多元传播形态，构建多渠道科普矩阵，扩大传播覆盖面，推动气象科普与非遗文化的活化传播。

参考文献

- [1] 王万筠, 沈岳峰, 孙瑜, 等. 科普课程与学科教育的融合探索——以气象科普为例[J]. 天津科技, 2026, 53(1): 118-121.
- [2] 舒兰婷, 徐瑞, 庞舒誉. 基于非遗活态传承的高校陶瓷艺术“双创”教育模式研究[J]. 景德镇陶瓷, 2026, 54(2): 48-50.
- [3] 国务院关于印发全民科学素质行动规划纲要（2021—2035 年）的通知[EB/OL]. 2021-06-25. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-06/25/content_5620813.htm, 2025-09-10.
- [4] 王飞. 基于《义务教育课程方案(2022 年版)》的跨学科主题统筹设计[J]. 教学与管理, 2022(10): 5-7.
- [5] 梅博扬, 崔明珠, 郭锦晨, 等. 从字义, 品味节气“天人合一”的韵律[J]. 中医健康养生, 2025, 11(10): 86-89.
- [6] 矫克华, 李梅. 中国陶瓷艺术与民族文化精神研究[J]. 中国陶瓷工业, 2020, 27(2): 46-49.

-
- [7] 孙珺艳, 苏守波, 赵晓强. 陶瓷文化数字化传播的价值、问题与对策[J]. 山东陶瓷, 2025, 48(4): 1-7.
 - [8] 李睿. 基于认知规律与场景融合的青少年自然科学传播模式重构[J]. 亚太教育, 2025(20): 187-189.
 - [9] 琚彬. 知行创融合的小学人工智能跨学科课程模式与实践[J]. 河南教育(教师教育), 2025(23): 20-21.
 - [10] 赵丹妮, 张梦钰. 陶行知生活教育思想融入小学食育课程的路径研究[J]. 生活教育, 2026(10): 24-29.
 - [11] 唐婉贞, 包红, 彭进云. 杜威“做中学”思想引领下幼儿园本土化课程的生成逻辑与实践进路[J]. 贵州教育, 2025(7): 17-20.
 - [12] 任莹莹. 二十四节气文化在少儿中的传承方式研究[J]. 安徽工业大学学报(社会科学版), 2019, 36(6): 48-50.
 - [13] 强震球, 张纯曦. 差异: 具象与抽象的较量——三年级学生数量感知差异的成因剖析[J]. 小学教学设计, 2019(8): 4-6.
 - [14] 何强. 以非遗为核心的小学陶艺课程实践研究[J]. 创新人才教育, 2024(1): 20-25.