

题目编号：CP-202607

# 高寒地区用氢能移动电源研发比赛方案

## 一、发榜单位

苏州工业园区和顺电气股份有限公司

## 二、题目名称

高寒地区用氢能移动电源研发

## 三、题目介绍

**题目背景：**随着国家"双碳"目标深入推进，2025 年正式实施的《中华人民共和国能源法》将氢能纳入国家能源体系核心组成部分，氢能作为零碳、高能量密度的清洁能源，成为解决高寒极端地区能源保障难题的最优解之一。青藏高原、边境哨所、极地科考区等高寒区域，因低温、高海拔的极端环境，成为能源供应的难点区域，传统能源装备已无法适配需求：锂电池低温续航衰减率高达 70%，柴油发电机易低温结冰、碳排放高且运维繁琐。

氢能移动电源作为新型零碳应急能源装备，虽具备应用潜力，但现有产品因缺乏针对高寒环境的系统性设计，面临全链路技术瓶颈：整体系统低温适配性不足，储氢环节各类供氢方式在低温下均存在放氢效率低、稳定性差问题，燃料电池环节易出现液态水结冰损坏核心部件、性能骤降的情况，系统冷启动存在启动速度慢、氢耗量高、可靠性低的短板，且储氢、燃

料电池、控温等各模块间缺乏高效协同控制策略，导致现有氢能移动电源无法在高寒环境下稳定运行。国家《氢能产业发展中长期规划》明确提出"针对高寒、极地等特殊场景，重点攻关氢能装备低温适应性技术，提升极端环境能源保障能力"。

**选题需求：**本选题聚焦高寒地区氢能移动电源的全系统研发与低温适配技术攻关，旨在研发一款适配高寒环境的氢能移动电源，攻克氢能移动电源储氢-燃料电池-控温全链路低温适配核心技术，打造集高效供能、稳定运行、智能调控、便携适配于一体的高寒地区专用氢能移动电源，为国防战备、应急救援、极地科考、高寒地区民生保障等场景提供零碳、可靠、高效的移动能源解决方案，填补高寒地区专用氢能移动电源的市场空白，推动氢能技术在极端环境下的产业化应用，兼具重要的国家战略价值与行业应用价值。

**选题应用：**基于氢能移动电源的高寒地区应用技术可覆盖多种极端环境应用场景，典型应用场景如下：为边防哨所、前沿阵地等高寒地区军事设施提供独立、可靠的移动电力供应，解决传统柴油发电机低温启动困难、红外特征明显等问题，提升部队战场能源保障能力与隐蔽性；在地震、雪灾等极端天气导致的电力中断场景下，快速部署氢能移动电源，为应急救援通信设备、医疗设备、临时避难所等提供持续稳定的零碳电力；为南极、北极及青藏高原科考站提供清洁、安静的能源供给，替代传统柴油发电，减少科考活动对极地生态环境的影

响，延长科考设备续航时间；为偏远高寒地区居民、野外作业人员等提供便携式应急电源，解决冬季极端低温环境下用电难题，提升民生保障水平。

#### **四、参赛对象**

学生赛道：2026年6月1日以前正式注册的国内全日制非成人教育的普通高等学校在校专科生、本科生、硕士和博士研究生（不含在职研究生），以及全日制职业教育本科、高职高专在校学生，可通过学生赛道申报作品参赛。

高校青年教师在指导学生参赛的同时不得以参赛人员身份参加同一选题比赛。发榜单位及同发榜单位有相关隶属关系单位的青年不得参加本单位选题比赛。

各赛道参赛对象可以团队或个人形式参赛，每个团队不超过10人，每件作品可由不超过3名指导教师进行指导。可以跨专业、跨学校、跨单位、跨地域组队，但同一团队所有成员均应符合本赛道相关年龄、身份要求。每件作品只可由1所高等院校、科研院所或企业等作为参赛主体提交申报。

#### **五、答题要求**

参赛团队需围绕高寒地区氢能移动电源核心技术难点，提出以气氢、固氢、液氢或甲醇等储氢方式为核心的燃料电池发电系统方案进行研发设计，完成完整研发方案，具体要求如

下：

(1) 明确系统整体构型方案，完成储氢、燃料电池、控制模块的集成设计，适配高寒极端环境作业需求；

(2) 攻克核心关键技术，提交储氢瓶传热结构、燃料电池防结冰设计、智能冷启动控制策略的详细研发内容及验证方案；

(3) 提供完整的仿真建模与分析结果，围绕储氢、燃料电池、冷启动等核心性能开展仿真验证；

(4) 鼓励提交系统原型、硬件验证成果及可视化材料（如台架测试、极端环境实测数据/视频等），作为方案可行性证明；

(5) 提交完整的技术方案报告。

## 六、作品评选标准

作品总分由设计方案文本评分（60分）、技术指标评分（40分）、附加分（1-10分）构成，具体如下：

### 1. 设计方案文本评分（60分）

(1) 研究思路合理性（20分）：契合高寒地区实际需求，技术路线契合科研规律，问题导向明确；

(2) 技术路线可行性（15分）：核心技术方案科学可行，研发步骤清晰，具备工程化落地潜力；

(3) 工程可实现性（20分）：材料选型合理，制造工艺成熟，考虑技术风险与应对措施；

(4) 模型与计算准确性（5分）：仿真模型闭环可复现，计算逻辑严谨，数据支撑充分。

## 2. 技术指标评分（40分）

(1) 储氢系统性能（10分）：传热速率提高20%，平均放氢速率提升20%，储氢瓶最低放氢温度-30℃，热利用率提升50%，达标得基础分，优于指标按比例加分；

(2) 燃料电池稳定性（10分）：低温下千小时燃料电池性能衰减6%、故障率3%，评分结合方案可行性与数据可信度，达标得基础分，优于指标按比例加分；

(3) 冷启动能力（10分）：系统在高寒环境下的启动时间不超过2分钟，达标得基础分，优于指标按比例加分；

(4) 综合性能（10分）：输出功率、能量密度、故障率等指标符合要求，实际应用验证表现稳定。

## 3. 附加分（1-10分）

根据仿真或硬件测试结果的综合表现加分，核心指标显著优于要求的可获满分。

## 七、作品提交时间

2026年9月15日前，各参赛团队向发榜单位完成作品提交，具体要求详见本方案第八点第（二）款，并严格遵照发榜单位明确的提交规范执行。

2026年9月30日前，由发榜单位完成初审，确定入围终审擂台赛的晋级作品和团队。

2026 年 10 月 15 日，发榜单位安排专门团队提供帮助和指导，各晋级团队完善作品。

2026 年 11 月 20 日，组织终审擂台赛，角逐“擂主”。

## **八、参赛报名及作品提交方式**

### **（一）报名方式**

（1）参赛选手登录“挑战杯”官网 [www.tiaozhanbei.net](http://www.tiaozhanbei.net)，在“揭榜挂帅”擂台赛报名入口注册账号，登录大赛申报系统在线填写报名信息。报名信息提交后，下载打印系统生成的报名表。

（2）申报人在报名表对应位置加盖所在学校或所在单位公章。

（3）将盖章版报名表扫描件上传至报名系统，等待系统审核。请参赛选手注意查看审核状态，如审核不通过，需重新提交。

（4）系统开放报名时间为 2026 年 5 月 30 日—6 月 30 日，逾期后系统将自动关闭报名功能。

### **（二）作品提交方式**

各参赛团队须将作品统一打包压缩成 RAR 格式通过电子邮件发送至 [liuxiang@cnheshun.com](mailto:liuxiang@cnheshun.com) 提交作品，压缩包命名方式为：申报人所在单位-申报人姓名-作品名称-联系电话（例如：XX 大学-张 XX-XX 方案-手机号）。

## **九、赛事保障**

1. 技术支持：组建由新能源材料、燃料电池、智能控制领域专家组成的指导团队，为参赛团队提供技术咨询与方案指导，及时解答研发疑问；

2. 资源共享：向参赛团队开放不涉密的技术资料、实验数据及行业应用案例，协助开展仿真建模与性能分析；

3. 参观交流：参赛团队经审批后，可赴合作企业参观储氢与燃料电池生产线及应用现场；

4. 赛事服务：设立专门赛事服务团队，负责赛务协调、材料接收与反馈，保障沟通渠道畅通；

5. 条件支持：为有需要的团队提供实验平台对接服务，协助开展极端环境下的性能测试。

## **十、设奖情况及奖励措施**

### **1. 设奖情况**

设特等奖 5 名、一等奖 5 名、二等奖 5 名、三等奖 5 名；特等奖团队晋级“擂台赛”，最终决出 1 名“擂主”。

### **2. 奖励措施**

“擂主”奖金 10 万元，特等奖奖金 2 万元，一等奖奖金 1 万元（税后），二等奖奖金 0.5 万元（税后），三等奖奖金 0.3 万元（税后），比赛结束后一个月内发放。

### **3. 奖金发放方式**

比赛结束后，单位比赛专班工作人员与获奖团队取得联系，填写奖金申请表，待获奖团队提供银行卡详细信息后 1 个

季度内，将奖金一次性发放至获奖团队提供的银行卡中。

## **十一、比赛专班联系方式**

### **1. 专家指导团队**

顾问专家：刘老师，联系电话：18917864378

负责比赛期间技术指导保障。

### **2. 赛事服务团队**

联络专员：郭老师，联系电话：13564241397

负责比赛期间组织服务及后期相关赛务协调联络。

### **3. 联系时间**

比赛期间工作日（9:00-17:00）



## 附：发榜单位简介

苏州工业园区和顺电气股份有限公司成立于 1998 年，2010 年创业板上市（股票代码：300141），现由中城工业集团（中车产业投资联合长三角区域国资及战略投资人共同成立）实控经营。和顺电气是专业研发、制造、销售高低压电力成套设备、智能充电桩以及光伏、储能、氢能装备的国家高新技术企业。

和顺电气是电力行业领军企业，电力产品全国占有率排第三名，江苏省占有率排第一名。和顺电气聚焦新能源及电气综合应用解决方案，深耕智能配电、光储充一体化、氢能电源、特种电源、移动综合电源系统研发，已形成成熟整体解决方案。

公司设立氢能事业部，积极布局氢能燃料电池相关技术及产品研发与产业化应用，已建有燃料电池实验室与中试产线，具备氢能移动电源研发的技术与项目基础。