

中国水力发电工程学会文件

水电学秘字〔2022〕63号

关于征集“水电和新能源领域 2023 重大科学问题、工程技术难题和产业技术问题”的通知

各会员单位，各分支机构：

为进一步加强科技前瞻研判，引领原创性科研攻关，推进科技自立自强，自 2018 年以来，中国科协每年组织动员全国学会，面向国内外科技共同体和基层一线科技工作者，征集全球共同关注的前沿科学问题、工程技术难题和产业技术问题。

中国水力发电工程学会在广大会员单位和科技工作者大力支持下，一直积极参与推荐，被中国科协评为“优秀组织单位”和“优秀推荐单位”。为充分做好 2023 年中国科协“问题难题”推荐工作，进一步增强会员单位和学会的工作协同，现组织开展水电和新能源领域 2023 年前沿科学问题、工程技术难题和产业技术问题征集工作。经学会组织院士专家评审入选的项目，将在学会 2023 年年会上进行发布，并根据中国科协要

求择优推荐上报，同时围绕入选项目组织召开系列高层次研讨会，形成重大问题建议，通过科协“科技工作者建议”等渠道向国家建言献策。有关征集推荐事项通知如下：

一、征集时间

即日起至 2022 年 12 月 31 日截止。

二、征集内容和领域

面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，征集对未来科技发展具有引领作用的前沿科学问题、工程技术难题和产业技术问题。加强有关国家战略科技力量和战略性新兴产业的科技问题征集，尤其是重大基础研究问题、关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术、颠覆性技术、“卡脖子”技术、促进可持续发展关键技术等问题，重点关注前沿交叉融合领域的相关问题难题。

征集范围原则上覆盖所有自然科学、工程技术与产业领域，我学会重点关注与绿色水电、抽水蓄能、新能源、能源安全、节能减排、“双碳”目标、新型电力系统等相关的重大科学问题、工程技术难题以及产业技术问题。

三、征集要求

1、每个问题难题应包括问题题目、所属学科、关键词、问题正文(含问题描述、问题背景、最新进展、重要意义)。正文长度 2000 字左右。除标题及关键词以中英文双语对照撰写外,其余内容均以中文撰写(详见附件)。不按照规定格式撰写的问题难题将不能进入遴选环节。

2、请于截止日期前将填写好的附件 1 发送至学会联系人邮箱。我学会将组建专家推荐委员会，通过对征集的问题、难

题进行评审答辩的形式进行遴选，并推荐到中国科协和开展后续工作。

十分感谢大家对学会工作的关心和支持！

联系人：孙 卓 010-58382505，13910039984

邮 箱：slfdjlb@163.com

附件：1、前沿科学问题、工程技术难题和产业技术问题
撰写格式模板

2、2018-2022 年中国科协发布的重大问题难题清单



附件 1

前沿科学问题、工程技术难题和 产业技术问题撰写格式模板

题目：（以问句形式提出）

Title:

所属类型：（前沿科学问题/工程技术难题/产业技术问题）

所属领域：

所属学科：（学科划分以《中华人民共和国学科分类与代码国家标准》（GB/T 13745-2009）所设 62 个一级学科为准）

作者信息：（包括作者姓名、工作单位、手机、邮箱等信息）

关键词：（请列出与本问题相关的 4 个关键词，便于对本问题进行分类、检索和归并）

Key Words:

问题正文：

问题描述：（为问题正文的摘要部分，简单描述本问题基本核心内容和观点）

问题背景：（简要介绍本问题在现阶段学术研究和科技发展中的产生背景）

最新进展：（简要介绍本问题的最新进展，及未来面临的关键难点与挑战）

重要意义：（简要介绍本问题取得突破后，对本领域或相关其他交叉领域科技发展的重大影响和引领作用，以及可能产生的重大科技、经济和社会效益）

2018-2022年重大问题难题清单

(一) 前沿科学问题清单

序号	领域	年份	题目
1	地球科学 (含深地深)	2022	制约海水提铀的关键科学问题是什么?
2		2021	如何揭示板块运动动力机制?
3		2021	“亚洲水塔”失衡失稳对青藏高原河流水系的影响如何?
4		2020	地球物质是如何演化与循环的?
5		2020	数字交通基础设施如何推动自动驾驶与车路协同发展?
6		2019	大地震机制及其物理预测方法
7		2018	空间天气的及时准确预报
8		2018	岩石圈构造应力场及其作用过程
9		2018	川藏铁路建设难点
10	空天科技	2022	宇宙中的黑洞是如何形成和演化的?
11		2021	地球以外有统一的时间规则吗?
12	农业科技 (含食品)	2021	农作物基因到表型的环境调控网络是什么?
13		2020	植物无融合生殖的生物学基础是什么?
14		2018	绿色农药创新研究和原创性靶标的发现
15	生命健康 (含医学)	2022	如何整合多组学对生物的复杂性状进行研究?
16		2022	如何早期诊断无症状期阿尔茨海默病?
17		2022	如何整合多组学对生物的复杂性状进行研究?
18		2021	大脑中的记忆是如何产生和重现的?
19		2020	冠状病毒跨种传播的生态学机制是什么?
20		2020	调节人体免疫功能的中医药机制是什么?
21		2019	细胞器之间的相互作用
22		2019	情绪意识的产生根源
23		2019	原创药物靶标发现的新途径与新方法
24		2018	遗传信息的结构编码——纳米尺度遗传信息动态结构解析
25		2018	植物工厂人工环境条件下植物的生长发育调控
26		2018	细胞命运决定机制的研究
27		2018	人类智能的基因调控机理
28		2018	全球变化对动物的影响及应对
29		2018	植物对逆境的记忆功能与进化

序号	领域	年份	题目
30		2018	意识读取的前沿问题和关键技术
31		2018	瘤转移机制与抗肿瘤转移新药研发
32		2018	老年性痴呆的机制解析及诊治难点
33		2018	精神疾病的新型治疗方法
34	数理化基础科学	2022	如何实现自动、智能、精准的化学合成？
35		2021	纳米尺度下高效催化反应的作用机制是什么？
36		2021	中微子质量和宇宙物质-反物质不对称的起源是什么？
37		2020	引力波将如何揭示宇宙奥秘？
38		2019	暗物质是种能探测到的基本粒子吗
39		2019	对激光核聚变新途径的探索
40		2019	单原子催化剂的催化反应机理
41		2018	记忆的物理化学基础
42		2018	单分子化学反应动态过程的可视化
43		2018	超临界场强的量子电动力学效应
44		2018	宇宙中重元素的起源
45		2018	极端条件下的可控燃烧
46	先进材料	2022	如何实现原子尺度精准制备和结构调控构建未来信息功能器件？
47		2021	如何突破大尺寸晶体材料的制备理论和技术？
48		2018	高性能热电材料
49		2018	核能系统高安全结构材料
50		2018	高活性可见光催化材料
51		2018	人工智能技术与新型智能复合材料的深度融合
52	信息科技	2022	如何实现可信可靠可解释人工智能技术路线和方案？
53		2022	如何全方位精准评价城市综合交通系统及基础设施韧性？
54		2020	如何建立虚拟孪生理论和技术基础并开展示范应用？
55		2019	人工智能系统的智能生成机理
56		2018	类脑计算
57		2018	新一代认知物联网关键技术研究
58		2018	抗量子密码算法技术
59		2018	人与机器的情感交互
60	制造科技	2021	铝合金超低温变形双增效应的物理机制是什么？
61		2020	特种能场辅助制造的科学原理是什么？
62		2018	人机共融关键技术
63		2018	高性能动力电池研发技术
64		2018	新一代智能制造系统
65	生态环境	2022	新污染物治理面临何种问题和挑战？
66		2020	如何优化变化环境下我国水资源承载力，实现健康的区域水平衡状态？

序号	领域	年份	题目
67		2018	脆弱生境生物多样性的维持机制
68	资源能源	2021	以新能源为主体的新型电力系统路径优化和稳定机理是什么？
69		2020	第五代核能系统会是什么样子？
70		2019	氢燃料电池动力系统
71		2019	可再生合成燃料
72		2018	绿色安全高效的低成本制氢技术
73		2018	高效长寿命低成本电化学电力储能技术
74		2018	海洋生态系统储碳与全球变化

(二) 工程技术难题清单

序号	领域	年份	题目
1	地球科学 (含深地深海)	2022	如何突破我国深远海养殖设施的关键技术?
2		2021	如何发展我国自主超高分辨率立体测图卫星关键技术?
3		2021	如何突破深远海航行装备制造与安全保障工程技术难点?
4		2020	无人车如何实现在卫星不可用条件下的高精度智能导航?
5		2020	如何突破进藏高速公路智能建造及工程健康保障技术?
6		2019	近地小天体调查、防御与开发问题
7		2018	超高精度量子惯性导航技术
8		2018	基于北斗卫星和5G通信技术的新型高速铁路列车运行控制技术
9		2018	高原高寒冻土地区高速铁路与公路修建关键技术
10		2018	时速1000公里及以上低真空管道运输高速磁悬浮铁路建造关键技术
11		2018	跨深大海峡通道(悬浮隧道)关键技术
12		2018	面向未来交通的路网全感知技术
13		2018	未来城市地下交通及物流系统
14		空天科技	
15	2020		水平起降组合动力运载器一体化设计为何成为空天技术新焦点?
16	2019		绿色超声速民机设计技术
17	2019		重复使用航天运输系统设计与评估技术
18	2018		航天运输技术难题
19	2018		飞机级系统架构设计及仿真技术
20	2018		面向工程应用的高精度动态测量
21	农业科技 (含食品)	2021	如何高效利用农业微生物种质资源?
22		2020	如何实现农业重大入侵生物的前瞻性风险预警和实时控制?
23		2018	固态有机废弃物生物转化及其资源梯级利用
24	生命健康 (含医学)	2022	如何创建心源性休克的综合救治体系?
25		2021	如何创建5G+三早全周期健康管理系统?
26		2020	如何开发新型免疫细胞在肿瘤治疗中的新途径与新技术?
27		2019	中医药临床疗效评价创新方法与技术
28		2019	废弃物资源生态安全利用技术集成
29		2019	全智能化植物工厂关键技术难题
30		2019	单细胞多组学技术
31		2018	基于核酸物质的基因精准调控与医药技术
32		2018	DNA存储技术
33		2018	免疫微环境分子分型及免疫治疗耐药机制

序号	领域	年份	题目
34	先进材料	2021	如何制造桌面级的微小型反应堆电池？
35		2020	信息化条件下国家关键基础设施如何防范重大电磁威胁？
36		2018	纳米纤维产业化生产关键技术
37	信息科技	2022	如何解决高温跨介质的热/力/化学耦合建模与表征难题？
38		2022	如何利用遥感科技对地球健康开展有效诊断、识别与评估？
39		2021	如何利用人工智能实现医疗影像多病种识别并进行辅助诊疗？
40		2020	硅光技术能否促成光电子和微电子的融合？
41		2018	煤矿重特大灾害智能报警方法与技术
42		2018	城市交通基础设施智能协同运营技术
43		2018	工程结构安全的长期智能监测预警技术
44		2018	大规模共享无人载运工具的协同智动管控仿真
45		2018	工业互联网中数据集成和边缘处理技术
46		制造科技	2022
47	2021		如何解决三维半导体芯片中纳米结构测量难题？
48	2020		如何解决集成电路制造工艺中缺陷在线检测难题？
49	2018		微腔中的力光电子传感？
50	2018		基于多源信息融合的大型复杂系统健康状态监测与评估
51	2018		先进微纳机器人技术
52	2018		人工智能在智能驾驶工程技术开发中的应用研究
53	数理化基础科学	2022	如何实现高精密复杂硬曲面随形电路？
54		2022	如何从低品位含氦天然气中提取氦气？
55		2021	如何开发比能量倍增的全固态二次电池？
56		2020	如何突破光刻技术难题？
57		2019	高能量密度动力电池材料电化学
58	资源能源	2022	如何实现全固态锂金属电池的工程化应用？
59		2022	如何实现我国煤矿超大量三废（固、液、气）低成本地质封存及生态环境协同发展？
60		2020	如何在可再生能源规模化电解水制氢生产中实现“大规模”“低能耗”“高稳定性”三者的统一？
61		2019	千米级深竖井全断面掘进技术
62		2019	海洋天然气水合物和油气一体化勘探开发机理和关键工程技术
63		2018	未来全球能源互联网的关键技术
64		2018	高水平放射性废物安全处置
65	生态环境	2021	如何通过重要生态系统修复工程构建精准高效的生态保护网络和恢复生物多样性？
66		2021	如何构建我国生态系统碳汇扩增的技术体系？

(三) 产业技术问题清单

序号	所属领域	年份	问题名称
1	新一代信息技术	2022	如何实现存算一体芯片工程化和产业化？
2		2022	如何发展自主可控的工业设计软件？
3		2021	如何实现面向大规模集成光芯片的精准光子集成？
4	新材料	2021	如何开发针对老龄化疾病的医用人工植入材料？
5		2021	如何制备高洁净高均质超细晶高端轴承钢材料？
6	制造科技	2022	如何通过标准化设计，自动化生产，机器人施工和装配式建造系统性解决建筑工业化和高能耗问题？
7		2022	如何突破满足高端应用领域需求的高品质对位芳纶国产化卡脖子技术？
8		2022	如何研制大型可变速抽水蓄能机组？
9	新能源	2021	如何开发大规模低能耗液氢技术和长距离绿氢储运技术？
10	航空航天	2021	如何解决我国航空发动机短舱关键技术问题？
11	航空航天	2021	如何发展与5G/6G融合发展的卫星互联网络通信技术？
12		2021	如何开发融合软体机器人与智能影控集成技术的腔道手术机器人产品？
13	生物技术	2022	如何建立细胞和基因疗法的临床转化治疗体系？
14		2021	如何突破耕地重金属的靶向快速经济安全减污技术？
15	农业科技	2022	小麦茎基腐病近年为什么会在我国小麦主产区暴发成灾，如何进行科学有效地防控？
16		2022	如何利用多源数据实现农作物病虫害精准预报？
17	绿色环保	2022	碳中和背景下如何实现火电行业的低碳发展？
18		2021	如何利用风光水加快实现“碳中和”目标？
19	海洋装备	2021	如何攻克漂浮式海上风电关键技术研发与工程示范难题？
20	数理化基础科学	2022	如何采用非石油原料高效、安全地合成己二腈？