

# 第七届全国职工优秀技术创新成果交流活动 青海省拟推荐成果项目的公示

根据中华全国总工会《关于联合开展第七届全国职工优秀技术创新成果交流活动的预通知》（工劳经字[2023]2号）和青海省总工会《关于做好第七届全国职工优秀技术创新成果申报工作的通知》（青总办通〔2023〕12号）精神，经各级工会自下而上逐级推荐、资格审查，并经省总工会初评，现将第七届全国职工优秀技术创新成果交流活动青海省拟推荐成果项目名单及简介予以公示。公示时间为2月28日至3月6日。如有异议，请于3月6日18:00前以电话、传真、信函等形式与省总工会经济技术部（西宁市城东区昆仑路194号）联系。

电话：0971-8205917（兼传真）

青海省总工会  
2023年2月28日

# 第七届全国职工优秀技术创新成果交流活动

## 青海省拟推荐成果项目

1.高倍率 LFP 产品开发成果项目（西宁市总工会推荐，青海泰丰先行锂能科技有限公司申报）

近年来，锂离子电池作为可持续能源的有效能量存储装置取得了巨大发展。常用的锂离子电池正极材料主要为钴酸锂、锰酸锂、三元材料和磷酸铁锂，其中磷酸铁锂材料具有结构稳定、安全性好、超长的循环寿命，已被广泛应用于电动车中。随着电动车的发展，人们对快充、启停功率等性能的要求越来越高，对高倍率磷酸铁锂提出更高要求。为了解决磷酸铁锂倍率低的问题电池厂商联合上游磷酸铁锂材料供应商一直不断在进行 LFP 倍率性能的提升，通过本项目的实施取得以下成果：

- 1、磷酸铁锂材料的倍率性能已经从 5C 放电容量 100mAh/g 提升到了 140mAh/g 以上；
- 2、通过技术创新高温循环大幅度提升；
- 3、项目实施过程中，将青海东台吉乃尔碳酸锂大批量应用到高倍率 LFP 产品中，促进了青海盐湖经济发展。项目获得 1 项发明专利，2021 年，项目成果获西宁市第六届职工优秀技术创新成果一等奖。

2.一种盐湖卤水生产氯化锂的新工艺及装备（省能源化工机冶工会推荐，青海盐湖集团公司申报）

青海柴达木盆地盐湖锂资源的蕴藏量居全国之首，其中察尔汗盐湖氯化锂储量为 1204 万吨，是我国最重要的锂资源基地。超高镁锂比卤水锂资源在盐湖生产过程中都伴随着老卤的排放而成为闲置资源，实现它们的再利用是柴达木盆地循环经济路线闭合的关键一环。本项目技术符合国家新能源发展战略、青海省委“四地”建设相关要求，相比其他提锂技术更为绿色环保，可在国内外大多数盐湖推广使用，是我省特色优势产业或新兴产业的核心技术、关键设备。突破了超高镁锂比盐湖卤水提锂关键技术，解决了超高镁锂比（2000:1）的盐湖锂资源技术瓶颈。实现盐湖资源循环利用，高效提锂后的尾卤作为溶钾矿原料循环利用。开发了新型满室床锂吸附装备，塔内死体积相比传统吸附塔降低了 90%以上。提高单位吸附剂吸附率，锂洗损失率由 35%降至 20%以下。节约生产工艺用水，实现脱析液梯级套洗，节约热水用量约 10%。形成绿色节能成套工艺，老卤浓缩和淡水加热都利用太阳能，是典型绿色节能工艺。

### 3.高寒地区优质豆科饲草生产关键技术集成与推广（省林业工会推荐，省林业和草原局申报）

近年来，随着草原生态保护建设工作的加强，三江源作为青藏高原水塔补给源的生态功能进一步凸显。同时，草牧业、粮改饲等一系列减轻天然草原放牧压力的民生项目成功推进，人工种草面积不断扩大，对良种良法的需求也不断增加。该技

术针对青海省天然草场放牧压力过大、禁牧休牧期饲草短缺、粮草种植争地、重茬连作土地养分不足、饲草品质差、草产品加工储存运输中营养损失大、饲草良种种源不足、丰产良法配套性差、示范推广难度大等问题，自 2010 年起不断创新、研发、完善了高寒地区优质豆科饲草生产关键技术和工艺集成，在有效解决上述系列“卡脖子”问题的同时，提高了农牧区低产撂荒地土地利用率和土壤肥力，为舍饲半舍饲牲畜提供了大量优质草产品，改善了牲畜肉奶品质，保障了食品安全，为实现人民的美好生活做出了应有贡献。核心技术包括：一是创新构建了高寒地区饲草型豆科种子标准化生产技术体系，技术使用后较常规技术种子籽粒饱满、活力高、大小均匀，增产率达 6.5%。二是创新建立了基于生态优先的高寒人工草地建植模式，绿色优质饲草贮量增加率达 12.1%，饲草营养品质提升 5%，种子用量减少了 20%，化肥用量减少 20%以上，土壤有机质提升 5%，提高土地利用率的的同时引导农牧户调整粮草种植结构，提高了农牧民劳动生产效率。三是创新集成了高寒地区人工草地全程机械化建植技术，首次开展生产全程机械化技术与配套机具研发，完成了多元人工草地种+管+加+收一体的全程机械化技术集成，建立了草产品质量评价体系。四是创新开展了绿色成果示范三级六点协调推广模式，仅 2019-2021 年在全省 9 个县域累计推广种植面积 55 万亩，实现总经济效益 12139.07 万元，

年经济效益 4046.4 万元，社会、生态和经济效益显著。获科技成果 2 项，技术规程 6 项，发表论著 10 项，授权专利 2 项，登记软著 1 项。2019 年获得农业部“农牧渔业丰收三等奖”，2022 年获得国家农业农村部农牧渔业丰收奖三等奖，2022 年获得中国草学会第五届草业科学技术奖一等奖。

#### 4. 换流站直流控制系统切换逻辑优化(国网省电力公司工会推荐, 国网青海超高压公司申报)

青藏直流联网工程是国家计划 2010 年西部大开发新开工的 23 项重点工程之一,柴达木换流变电站作为该工程的“心脏”,于 2011 年 11 月投入试运行,对促进青海、西藏经济社会和谐发展具有重要的现实意义和深远的战略意义。系统切换逻辑严重故障将会导致直流闭锁,损失柴拉直流输送至拉萨负荷。目前直流控制系统切换逻辑验收、调试方法单一,只验证单系统故障和两套系统同时故障时系统切换顺序和动作后果,对系统切换逻辑验证不到位、不彻底,验收调试很难发现系统切换逻辑本身的缺陷及隐患,尤其在极限情况下系统切换逻辑缺陷及隐患。而严重的缺陷及隐患将会导致直流单极闭锁等重大问题。为了解决这一问题,创新团队对直流控制系统切换逻辑进行了优化,降低直流因系统切换引起的直流闭锁。创新团队对直流控制保护系统切换逻辑结构、动作原理、动作过程及动作结果进行研究并提出优化改进方案。发现并治理两处由控制系统切

换逻辑引起的会导致直流系统闭锁的重大隐患。换流站控制系统切换逻辑优化研究成果应用对于社会科技进步和国家政治稳定都有积极的影响，目前已在±400kV 柴达木换流站、±400kV 拉萨换流站、±800kV 锦屏换流站应用。获 2015 年第七届全国电力职工技术成果“二等奖”；2015 年国家电网公司职工技术创新优秀成果“一等奖”；2018 年国家电网公司职工技术创新“双越之星”优秀成果奖“银奖”；2022 年全国第二届电力企业班组创新创效项目“优秀奖”。

5.“电子级多晶硅成套制备技术的研发及产业化”项目(黄河上游水电公司工会推荐,黄河上游水电公司新能源分公司申报)

该项目围绕微电子单晶用多晶硅产品制备和产业化应用,自主研发了副产物四氯化硅高效循环利用技术、三氯氢硅气体分离提纯技术、高纯多晶硅制备和质量控制技术等一系列核心自主技术,建立了高于 SEMI 标准的检测实验室,形成了一套完备的电子级多晶硅检测方法和质量控制指标体系;项目产品的质量指标达到国际先进水平,完全满足集成电路用硅单晶的要求,填补了国内空白,彻底打破了国外市场垄断。2020 年该项目成果荣获青海省科技进步一等奖。

6.绿色勘查水文地质钻探自动化泥浆循环净化装置研制与应用研究装置项目成果(省自然资源工会推荐,省环境地质勘查局申报)

水文地质钻探自动化泥浆循环净化装置是适应青海省生态文明建设、水文地质井钻探绿色勘探需要，由青海九零六工程勘察设计院有限责任公司联合高校于 2019 年研制完成。该装置主要针对水文地质钻探施工过程中：现场开挖自然沉降泥浆池易造成环境破坏，泥浆污染现场；人工捞砂作业难以完全清除岩屑，造成钻头寿命缩短、钻速降低，甚至卡钻事故；泥浆不能循环回收利用，施工成本高等问题。创新性地采用模块式设计技术开发了绿色勘查水文地质钻探自动化泥浆循环净化装置，并为泥浆固控和泥浆配置配备了半/全自动控制系统，实现了装置自适应钻机泥浆循环的需要而自动调节处理能力。同时为适应青海高寒作业需要，存浆罐还预置有自动加热管，确保高寒地区泥浆的正常循环。现场应用表明：该装置可清除  $\geq 150\mu\text{m}$  泥浆固相颗粒，含砂量的平均优化率达到 25%，处理效果稳定，保证了水文钻井施工中固态粒径的严格控制和泥浆的循环重复利用。钻头的工作寿命可延长 7~10%，钻速最大可提高 29%。该装置的使用，克服了传统水文地质钻探施工过程中开挖泥浆池的需要，避免了开挖泥浆池对生态环境的破坏，也减少了后期泥浆处理和施工现场生态修复的投入。在装置研发过程中，项目团队已申请获批实用新型专利 2 项，发表中文核心期刊论文 2 篇，进入实质性审查国家发明专利 2 项。