

附件 6

“面向产业化的钙钛矿/晶硅叠层电池关键技术及工程应用”项目公示材料

(科学技术进步奖)

一、项目名称：面向产业化的钙钛矿/晶硅叠层电池关键技术及工程应用

二、提名者：中国长江三峡集团有限公司

三、提名等级：一等奖

四、提名意见：申报项目针对钙钛矿/晶硅叠层技术相分离与电池界面传输失配导致电池制备难、智能化制造技术尚待突破、叠层组件电气特性复杂使光伏系统发电效率与可靠性协同提升难等核心瓶颈，从理论创新、技术突破、工艺集成到工程实践，取得了系统性创新成果：①攻克了宽带隙钙钛矿电池相分离难题，突破了叠层组件稳定性与效率协同提升技术瓶颈，实现了 26.63%的电池效率；②首创了基于大数据和人工智能的组件制造技术，建成国际首条自动化程度高的百兆瓦级钙钛矿叠层组件生产线；③创新了场站式钙钛矿光伏系统发电效率与可靠性提升关键技术，建成全球首个钙钛矿/晶硅叠层组件示范电站。

依托项目技术成果，在湖北京山建成了 10GW 产能 TOPCon 组件生产线，在浙江衢州建成了 100MW 钙钛矿顶电池生产线，“钙钛矿平板涂布机”入选国家能源局第三批能源领域首台（套）重大技术装备，“平米级钙钛矿/TOPCon 晶硅四端叠层组件及其百兆瓦级生产工

艺”入选国家能源局第五批能源领域首台（套）重大技术装备，“高效半透明钙钛矿光伏发电装置”入选北京市 2025 年第二批首台（套）重大技术装备。项目成果实现了总规模近 20MW 的多个钙钛矿光伏示范应用，三峡集团全球首个兆瓦级钙钛矿光伏电站与全球首个百千瓦级钙钛矿/晶硅叠层光伏电站相继并网，开创了钙钛矿基光伏技术规模化应用的先河。项目成果总体技术水平达到国际领先水平，实现了全球首款可工程应用的平米级四端钙钛矿/晶硅叠层组件量产，创新了场站式钙钛矿光伏系统发电效率与可靠性提升关键技术，为新型钙钛矿/晶硅叠层光伏技术产业化开发提供了关键技术支撑。

五、主要知识产权和标准规范等目录：

序号	知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（标准编号）	授权（标准实施）日期	证书编号（标准批准发布部门）	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）	发明专利（标准）有效状态
1	发明专利	一种钙钛矿/晶硅叠层电池组件及其制备方法	中国	ZL202210794756.2	2022.09.09	5445003	中国长江三峡集团有限公司、杭州纤纳光电科技有限公司	刘冬雪、代慧涛、何振峰、杨静、孙天歌、董一昕、尚子雅、颜步一、张鹭	有效
2	发明专利	具有不对称结构的有机聚合物及作为光电材料的用途	日本	2021-536297	2022.12.23	7200381	中国长江三峡集团有限公司	刘冬雪	有效
3	发明专利	SOLAR CELL CUTTING AND	美国	US12,171,136 B2	2024.12.07	US012171136B2	Hangzhou Microquanta Semiconduct	Feng Chen; Buyi Yan; Jizhon	有效

		PASSIVATION INTEGRATED PROCESSING METHOD AND SOLAR CELL THEREOF (太阳能电池切割钝化一体化加工方法及其太阳能电池)					or Co.,Ltd. (杭州纤纳光电科技股份有限公司)	g Yao	
4	发明专利	共轭有机离子盐和制备方法及其在钙钛矿太阳能电池的应用	中国	ZL202210297795.1	2022.06.21	5247873	中国长江三峡集团有限公司、北京化工大学	杨静、代慧涛、刘冬雪、马宗文、谭占鳌、孙天歌、董一昕、尚子雅	有效
5	发明专利	一种氧化镍醇溶液、太阳能电池及其制备方法	中国	ZL202310450824.8	2024.10.29	7480556	中国长江三峡集团有限公司	贡永帅、杨静、刘冬雪、孙天歌、董一昕	有效
6	发明专利	苯并三嗪吩的二维非富勒烯受体材料与用途	中国	ZL202010056802.X	2021.07.16	4552116	中国长江三峡集团有限公司	刘冬雪	有效
7	发明专利	基于大数据的叠层电池装配处理方法及系统	中国	ZL202210124337.8	2022.04.26	5110810	一道新能源科技(衢州)有限公司	王建明、章康平、徐承宗、李家栋、刘勇	有效
8	发明专利	一种钙钛矿表面缺陷钝化材料及利用其制备的钙钛矿太阳能电池	中国	ZL202310433808.8	2025.03.18	7805567	华中科技大学	陈炜、刘宗豪、陈锐	有效
9	发明专利	一种光伏组件巡检决策方法、装置、介质及巡检飞行器	中国	ZL202311072299.7	2024.08.06	7260676	长江三峡集团实业发展(北京)有限公司、中国长江三峡集团有限公司	郭永奇、何振锋、常勇、王武斌、杨静、贡永帅、周桐、樊帆、张玉丽、吴红蕊	有效

10	发明专利	风光储一体化 电站发电数据 实时校核上报 方法和装置	中国	ZL 20241 106120 7.X	2024.1 0.29	7474073	长江三峡集团实 业发展（北京） 有限公司、中国 长江三峡集团有 限公司	李伟、刘笑 驰、杨新志、 孙勇、武文、 谷昱君、李 乐颖	有效
----	------	-------------------------------------	----	------------------------------	----------------	---------	---	--	----

六、主要完成人：刘冬雪、常勇、刘笑驰、孙长平、姚冀众、付海涛、代慧涛、颜步一、董一昕、贡永帅、谭占鳌、陈炜、章康平、李伟

七、主要完成单位：中国长江三峡集团有限公司、纤纳光电科技（浙江）股份有限公司、中国三峡新能源（集团）股份有限公司山东分公司、北京化工大学、华中科技大学、一道新能源科技股份有限公司