

整县推进综合解决方案

中国零碳乡村白皮书

联合发布：





微信扫码，免费报告轻松领

行业资源微信群

1. 进群即**领取群利《报告与资源合编》**，内有近百行业、上万份行研、管理及其他学习资源；
2. 每日学习分享最新6+份精选报告；
3. 群友信息交流，群主免费解答并提供相关行业报告。

扫一扫二维码，添加客服微信（微信号：Teamkon4）；
添加好友请备注：**姓名+单位+行业或业务领域**

业务合作请联系微信：teamkon



微信扫码，工作轻松无忧

知识星球 行业与管理资源社群

1. 无限制下载行业研究报告、咨询公司管理方案，企业运营制度、科技方案与大咖报告等。
2. 每月同步更新3000+份最新行业资源；涵盖科技、金融、教育、互联网、房地产、生物制药、医疗健康等行研报告、科技动态、管理方案；



国家能源局局长章建华，甘肃省副省长程晓波调研孟河村“零碳乡村”示范项目，正泰安能总经理卢凯进行了汇报



通渭县平襄镇孟河村“零碳乡村”清洁能源综合示范项目简介

项目背景：在国家“碳达峰、碳中和”和全面推进乡村振兴战略指导下，通渭县积极响应国家能源局“千乡万村沐光行动”号召，有序推进甘肃省分布式光伏整县推进试点县建设。2021年4月在国家能源局新能源和可再生能源司协调下，通渭县引进正泰在平襄镇孟河村先行开展分布式光伏整村建设试点，建设“零碳乡村”清洁能源综合示范项目，推动新能源产业科学发展，为农户增加增收创收渠道，助力“双碳”战略和乡村振兴战略实施。



建设模式：项目由正泰投资建设，提供设备、设计、安装、管理、运营、维护等全周期综合能源服务。光伏电站业主登记为房屋产权人名下自然人或相关法人，正泰协助办理电站备案、并网手续，双方共同合作开发建设电站，农户不投入任何资金，不承担电站建设运营期的任何风险，享受固定收益。光伏发电采用“全额上网”模式，政府和电网企业提供业务推进、电网接入及并网备案等支持和服务。20年合同期满后，光伏电站免费移交给农户，继续发挥效益。



建设规模：示范项目包括户用分布式光伏电站、公建屋顶光伏和光储充一体化停车棚三部分。其中，户用光伏电站利用农户屋顶和庭院建设，累计签约建成100户（全村总人口305户）、装机1121千瓦。公建屋顶光伏利用孟河村村委、 “陇上孟河”电商办公用房以及徐川初级中学屋顶安装光伏电站，计划建设装机212千瓦。光储充一体化停车棚利用孟河村村民广场建设，装机规模24千瓦，配套建设四轮、两轮电动汽车充电桩和储能设施。项目总装机1357千瓦，总投资约600万元，预计投资回收期9年。



项目效益：项目建成后，每年发绿电223万度，前20年每年为孟河村老百姓增加收入5.3万元，25年可增收400万元（光伏电站寿命约25-30年），让孟河村源源不断释放“阳光红利”，实现产业助力乡村振兴。项目年发电量相当于目前孟河村年用电量的3-4倍，实现孟河村的碳中和，成为真正意义上的“零碳乡村”。同时，项目建设方便了群众生产生活，改善农村人居环境，带动乡村治理能力提升，综合效益显著。

目录

序言	1
1、构建“中国零碳乡村”的战略意义	2
1.1 “零碳乡村”的概念	2
1.2 碳中和目标下构建“中国零碳乡村”的战略意义	3
2、“中国零碳乡村”发展规划	5
2.1 中国乡村在零碳之路上面临的挑战	5
2.2 发展“中国零碳乡村”的关键举措	7
2.3 “中国零碳乡村”的发展目标	8
3、“中国零碳乡村”解决方案	9
3.1 统一规划 整县推进光伏电站建设	9
3.2 光伏惠民工程 助力乡村振兴	19
3.3 建设线下综合能源服务中心 线上正泰安能商城服务平台	20
3.4 联合正泰公益基金会推进乡村公益行动	22
4、案例解析	23
5、结束语	37

序言

改革开放以来，我国已成为世界最大的能源生产国和消费国，煤炭、石油、天然气、光伏太阳能、风力发电等产业也得到了高速发展。打造清洁、高效、可持续的现代能源体系，将为我国建设成为社会主义现代化强国提供重要的物质保障。

2020年9月，习近平总书记在联合国大会上宣布：中国二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。同年12月，总书记在气候雄心峰会上再次重申我国的碳达峰、碳中和承诺。2021年3月15日，第九次中央财经委员会会议，首次提出构建以新能源为主体的新型电力系统，明确实现碳达峰、碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革。

乡村振兴战略是党的十九大提出的重大战略，是关系全面建设社会主义现代化国家的全局性、历史性任务，是新时代“三农”工作总抓手。能源作为乡村振兴的战略性物质基础与动力基础，将发挥全面激发乡村发展活力的作用，能源发展的边际效应和带动作用将极大激发乡村的发展活力，带来新的经济增长点。

构建中国的“零碳乡村”是双碳目标下实现乡村振兴的必然结果，带给农村能源前所未有的发展机遇，将直接影响中国能源革命实际进程和最终成效。推动农村能源生产革命，增加清洁能源供给，推动农村能源消费革命，扩大清洁能源消费，推动农村能源技术革命，提升智能化用能水平，推动农村能源体制革命，建立经济可持续发展的清洁能源开发利用模式，实现能源的清洁、高效、低碳、绿色、可持续发展，将为中国能源发展奉献更多新的增长空间和更多因地制宜的创新模式。

本《白皮书》将“中国零碳乡村”从概念到实践，由理念到落地，为打通乡村能源转型最后一公里提供理论支撑和实践样本。

1、构建“中国零碳乡村”的战略意义

1.1 “零碳乡村”的概念

“零碳”的本质是碳中和，英国标准协会 (BSI) 将“零碳”定义为：目标物在一段时间内的碳排放数量可以通过节能减排、碳捕捉等清洁能源技术进行抵消，不对全球的碳排放产生净增量。以此定义为基础，“零碳乡村”是指：乡村通过广泛采用清洁能源技术、扩大植树造林面积以及降低能源消费等措施进行减排，使得乡村当年的碳排放净增量为 0，即为零碳乡村。

中国乡村的碳排放主要来自生产、生活领域的能源消费，可分为直接能源消费和间接能源消费两类。直接能源消费指在乡村生产、生活中所使用的电力、煤炭、薪柴、秸秆等能源；间接能源消费则是隐含在乡村其他生产、生活消费中的非直接能源消费，比如居民购置的农机设备，在设备生产、销售、运输等环节中都产生能源消耗，这些能源消耗的统计已经归于工业生产和运输领域，不再重复计算。因此，构建中国零碳乡村可仅考虑乡村直接能源消费所产生的碳排放。

	生产领域	生活领域
直接能源消费	生产用能， 学校等公共建筑用能	家用电器、厨房烹饪、 房屋取暖等用能
间接能源消费	购买设备的生产、 运输等用能	生活物资的生产、 快递等用能

表 1：农村能源消费构成矩阵

据《第三次全国农业普查数据公报》，中国仍有 45% 的乡村家庭处于使用柴火、秸秆、煤炭等传统高排放燃料的阶段，冬季的中国北方乡村取暖用煤接近 2 亿吨标准煤，清洁用电取暖率不到 15%，整体减排形势较为严峻。但同时我们也应当看到中国乡村有蕴含着丰富的可再生能源，具备广阔的零碳发展前景，可以为国家的“碳达峰、碳中和”贡献中国乡村力量。

我们基于零碳概念和清华大学学者的研究成果*，构建出“零碳乡村”的计算框架。在乡村能源供给侧，广泛采用太阳能、风能等可再生能源；在乡村能源消费侧，广泛调研统计各类能源的消耗总量。



图 1: “零碳乡村”计算框架

在能源消费侧，乡村辖区的各类能源消耗总量用 EC(Energy Consumption) 表示；在清洁能源生产侧，清洁能源生产总量数量可以用 RE(Renewable Energy) 表示。实际测量中，不同能源之间存在本质的差异，因此生产端和消费端均换算为标准煤量，使测量结果更具可比性，计算结果可以直接量化反映“零碳乡村”的建设情况。分析结果是 $RE \geq EC$ 时，表示某乡村清洁能源的生产量足以替代乡村能源消耗量，实现了完全碳中和的“零碳乡村”；分析结果 $RE < EC$ 时，则未实现零碳化。

1.2 碳中和目标下构建“中国零碳乡村”的战略意义

(1) 加速实现乡村振兴

在党的十九大报告中，实施乡村振兴战略的总要求为：“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕”，围绕农民稳定增收和乡村全面振兴，针对农村基础设施等薄弱环节做出了重大部署。

构建零碳乡村需要大量应用太阳能光伏等清洁能源，加强了农村能源基础设施建设，提升了能源供应效率和安全稳定性，可以建立起适应现代化农村生产方式的能源供给形式，有利于引导居民绿色能源消费，满足乡村生产用能需求，实现“产业兴旺”。构建零碳乡村过程中优化了乡村能源结构，加强了能源的清洁高效利用，有利于节约、优化电网投资，推动了光伏等清洁能源的开发和利用，减少了土地占用和环境污染，优化了乡村生产生活环境以实现“生态宜居”。构建零碳乡村过程中也孕育了大量的投资就业机会，将乡村能源发展与创造就业机会、有利于增加农民收入、提高生活质量，降低农民生产生活用能成本、提升能源供应品质，实现乡村的“生活富裕”。“乡风文明、治理有效”能够促进推动中国零碳乡村实现更高质量的发展。

(2) 助力国家实现碳中和

乡村作为国家重要组成部分，乡村减排、乡村碳中和将在国家实现双碳目标的进程中扮演举足轻重的角色。以乡村为单位，通过经济模式创新、整县规模化推进应用清洁能源，有利于整合资源

* 《能源转型视域下“零碳乡村”的可行性和环保性》

集约开发，加速实现乡村能源结构转型，建设现代化的美丽乡村，同时可探索创造出助力全国早日实现碳中和目标。

(3) 确保国家能源安全

在国际电力能源安全问题凸显的大背景下，电力能源的安全对国家繁荣稳定、人民生活改善、社会长治久安至关重要，可以说稳定的电力能源供给是国家竞争力的重要组成部分。零碳乡村通过大力布局分布式的清洁能源，实现分散布局、就近利用，降低或避免附加的输配电成本。将可以极大提升国家能源供给的稳定性，共同保障国家的能源安全。

2、“中国零碳乡村”发展规划

2.1 中国乡村在零碳之路上面临的挑战

(1) 高排放燃料占比过高

根据国家统计局《第三次全国农业普查数据公报》显示，高排放燃料消费在乡村主要生活能源消费中占比过高，燃烧柴草、煤炭仍旧是诸多乡村家庭的选择，44.2%的农户使用柴草燃烧，东北和西北地区的家庭使用率分别高达84.5%和58.6%；23.9%的家庭依旧燃烧煤炭。可以看出中国乡村受我国“富煤贫油少气”资源禀赋的影响，农村生产生活仍过度依赖传统能源，导致产生大量温室气体。英国 Maplecroft 公布的温室气体排放量数据表明中国每年向大气中排放的CO₂超过60亿吨，乡村人均年碳排放量达到3吨。

	全国	东部地区	中部地区	西部地区	东北地区
柴草	44.2	27.4	40.1	58.6	84.5
煤	23.9	29.4	16.3	24.8	27.4
煤气、天然气、 液化石油气	49.3	69.5	58.2	24.5	20.3
沼气	0.7	0.3	0.7	1.2	0.1
电	58.6	57.2	59.3	59.5	58.7
太阳能	0.2	0.2	0.3	0.3	0.1
其他	0.5	0.2	0.2	1.3	0.1

注：此指标每户可选两项，分项之和大于100%。

表2：《第三次全国农业普查数据公报》主要生活能源构成

(2) 清洁能源使用率极低

乡村要实现切实减排，需要提高清洁能源利用比率、同时降低传统燃料的使用。我国农村已实现整体脱贫，但清洁能源发展严重滞后，太阳能等清洁能源使用比率极低，只有0.2%的乡村家庭有意识使用了太阳能。究其原因，可归结为：**对可供全国复制推广的技术路线没有形成共识、可盈利的市场化推广模式缺失、百姓环保意识有待加强。**我国各地区资源禀赋差异较大，分布严重不均，需要找到合适的清洁能源路线，便于地区之间相互参照、在全国进行复制。虽然近几年清洁能源购置成本大幅下降，但是回报周期较长，对于多数乡村居民、乡村政府仍旧是构成较大的投资压力，还需找到更切实际的商业模式共同合作开发。乡村居民的生活习性有着较大的历史惯性，需要政府及社会各界共同呼吁倡导，宣导现代化的生活方式，让居民从意识层面发生改变。

太阳能等清洁能源使用比例过低

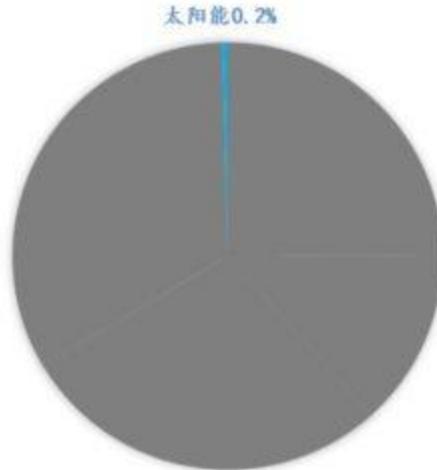


图 2：太阳能等清洁能源使用比例过低

(3) 收入低 基础设施不健全

乡村能源基础设施不健全，也导致能源转型保障缺乏。一方面，随着农村用电设备规模变大及电能替代等政策推进，乡村电力消耗量急速增加，但是乡村配电容量较低，无法有效保障乡村的能源转型。另一方面，农村推广电能替代、燃气替代等措施，导致农民能源支出费用占总消费的比重增大，成本和效益无法有效对冲，使得农民能源消费承受能力不高，易引发“返煤”等现象，导致能源转型后劲不足。

2.2 发展中国“零碳乡村”的关键举措

(1) 确定以分布式光伏为主、以其他清洁能源为辅的技术路线

能源类型	资源分布	土地占用	投资额	开发潜力	维护成本
 分布式光伏	较为均匀	不占土地	小	极大	低
 分散式风电	不均	占用土地	大	中等	高
 小水电	极度不均	占用土地	大	小	高
 沼气	不均	不占土地	小	中等	高

表 3：清洁能源优势指标对比

综合比较，分布式光伏不受土地开发限制、不受其他自然资源储备量的约束，可以便捷安装在居民自有屋顶和大型建筑屋顶之上，后续无需投入高额维护成本，是最稳定、最易获取的清洁能源。国家能源局推进中的“千乡万村沐光行动”，也指引了中国乡村可以采纳以户用光伏为主的技术路线。

(2) 明确实力企业为市场参与主体，政策引导模式创新整县推进

当地政府牵头成立工作小组，统筹协调各方资源，协调解决重大问题，督促落实重大事项，大力推进整县光伏的开发建设。通过财政补贴、整合乡村振兴各类项目资金等方式，支持屋顶光伏开展分布式发电市场化交易，鼓励有实力、有意愿的企业参与到零碳乡村的共建工作中来。吸纳各类创新的商业模式，引导金融机构设计、提供绿色金融产品，便于企业、居民个体以较低资金成本开发应用光伏。最终营造出良好的经营环境，保障参与各方的利益。

(3) 各地政府加强政策宣讲与引导，鼓励民众积极参建零碳乡村

一方面借助各种媒介渠道，发挥大众传媒的宣传引导作用，提高公众参与度，激发参与积极性。增强民众对光伏等清洁能源优点的认知度，鼓励乡村居民安装户用光伏，共同参与到当地零碳乡村的建设中来，另一方面协调县域内的公共建筑、工业厂房等屋顶资源，增进各方的投资建设对接，推进项目立项和备案，同时提前规划建设电网设施，加强对配电网的升级改造。制定相应的标准规范，指导光伏项目合理有序发展，切实保障分布式光伏试点项目的大规模接入需求，实现合理并网消纳。

2.3 中国“零碳乡村”的发展目标

根据《第七次人口普查数据公报》和《第三次全国农业普查数据公报》显示，我国乡村人口总数为 5 亿人，乡 11081 个，镇 20844 个，自然村 317 万个，15 万个 2006 年以后新建的农村居民定居点。构建中国零碳乡村之路漫长，但是相信通过努力，行则将至。

3、“中国零碳乡村”解决方案

3.1 统一规划、整县推进光伏电站建设

正泰联合战略合作伙伴一起，充分发挥各方资源及技术优势，统一规划设计、为客户提供了零碳目标的实现路径。将结合实际情况，在建筑屋顶资源丰富、光照条件优质的县域，整合资源开发建设分布式光伏电站、户用光伏电站、光储充一体化等清洁能源系统，实现消减电力尖峰负荷，节约优化配电网投资，提升居民及工商业绿电消费，增加县域就业机会及收入，助力双碳目标实现。在分布式光伏领域，充分利用包括党政机关屋顶、学校、医院、村委会等公共建筑屋顶、工商业屋顶、居民屋顶建设分布式光伏电站和乡村户用光伏电站，同时提供光、储、充系统，BIPV 光伏建筑一体化，综合能源服务等建设服务，全力打造“中国零碳乡村”。

3.1.1 全场景分布式光伏解决方案

2021 年国家能源局下发了《关于报送整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点方案的通知》，为整县推进分布式光伏、推动乡村振兴奠定了新的工作基调。根据要求，**党政机关屋顶总面积可安装光伏的比例不低于 50%，公共建筑屋顶不低于 40%，工商业屋顶不低于 30%，乡村户用屋顶面积可安装户用光伏比例不低于 20%**。正泰将与战略合作伙伴国家电力投资集团一起，整合各方资源，协同当地政府联合编制整县推进方案，出具技术力量排查当地大型建筑屋顶资源，使用无人机勘察测算乡村户用屋顶资源，设计全县的分布式光伏安装容量，最终促成全县多元化场景的分布式光伏装机的投资、建设与运营。



图 3：整县（市、区）屋顶分布式光伏开发方案编制

屋顶资源	屋顶总面积 (万平方米)	可建设光伏比例	光伏建设规模 (万千瓦)
党政机关建筑屋顶			
学校、医院、村委会 等公共建筑屋顶			
工商业厂房屋顶			
农村居民屋顶			
分布式光伏总体建设规模			

表 4：整县（市、区）屋顶分布式光伏资源排查表格（例）

正泰也将根据实际应用场景为客户提供合理、美观的解决方案。

（1）党政机关、公共建筑、工商业厂房屋顶分布式光伏电站

为各类屋顶材质如水泥屋面、钢结构屋面、框架屋面、T型板屋面等提供安装应用方案，光伏电站容量由屋顶可装机面积决定。电站系统不但提高了屋顶的隔热性，延长了屋面使用寿命，而且实现土地的再次增值利用。

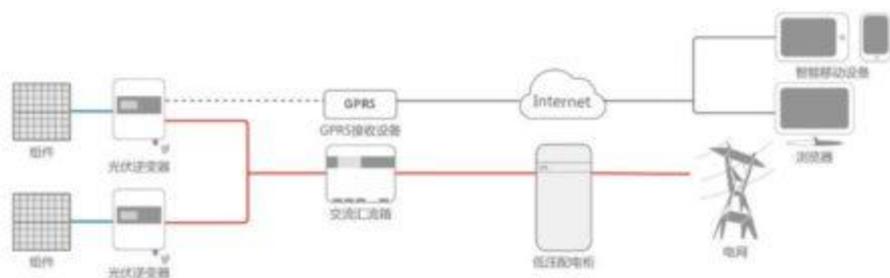


图 4：小型分布式屋顶光伏电站典型设计方案

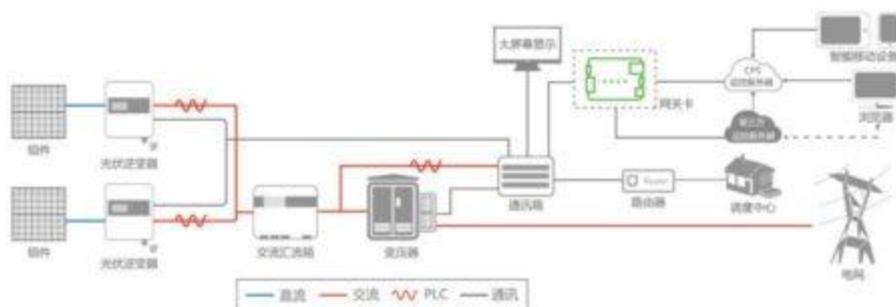


图 5：中型分布式屋顶光伏电站典型设计方案



图 6：公建屋顶光伏电站现场照片

(2) BIPV 光伏建筑一体化

将光伏发电系统集成到建筑当中，成为建筑的组成部分，如以玻璃屋顶、幕墙等形式与建筑相结合，兼具有发电、建筑构件和建筑材料的功能，也使建筑更具美观性，适合新建筑采用。

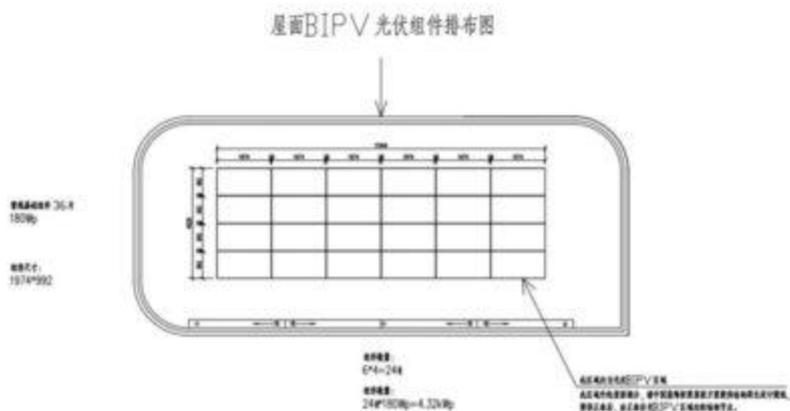


图 7：BIPV 典型设计方案



图 8：BIPV 现场照片

(3) 光伏停车棚

光伏停车棚结构稳定、基础安全、防水性能可靠，美观大方。正泰提供停车棚的光、储、充一体化解决方案，构造停车棚满足了日益增长的电动车充电需求，同时具有一定的削峰填谷作用。

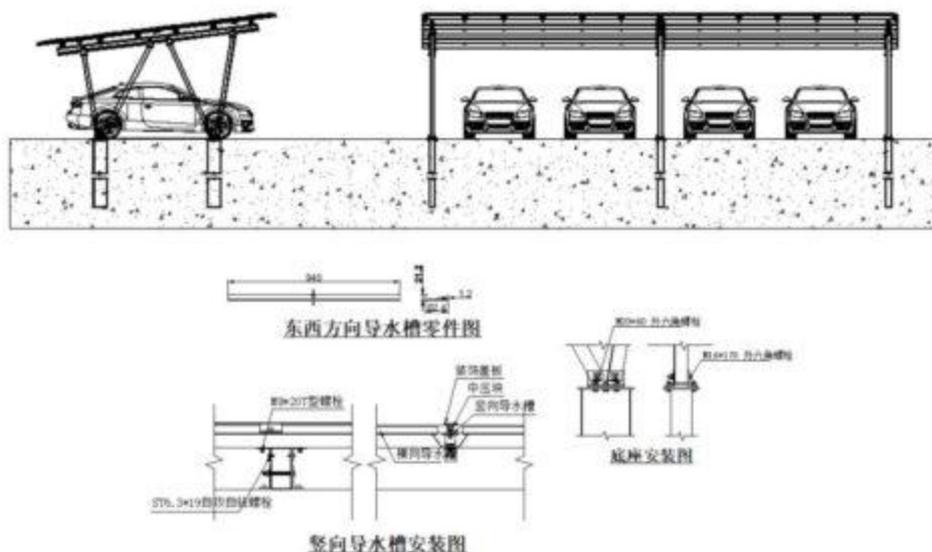


图 9：光伏车棚设计



图 10：光伏车棚现场照片

(4) 常规斜屋顶户用光伏

针对常规斜屋顶场景，正泰根据不同地区的房屋结构差异，提供了顺屋面安装的铝合金支架形式和 C 钢支架形式，基座采用挂钩形式固定在瓦片下，不影响原有排水；另外，针对北方地区揭瓦不便及地方风俗等特殊情况，可采用架空支架形式固定组件，该形式不破坏原有防水，且适用多种瓦型。

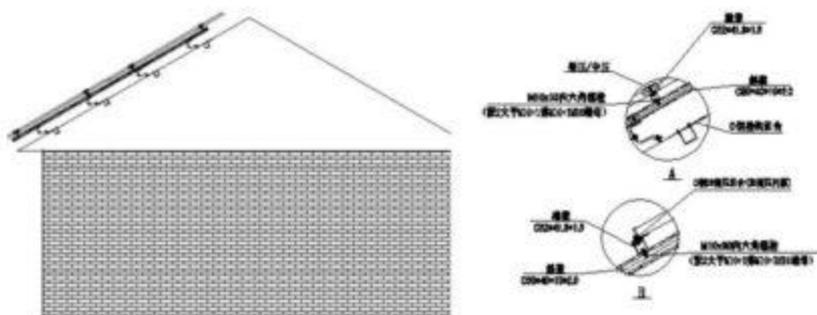


图 11: 斜屋面支架设计 (铝合金)

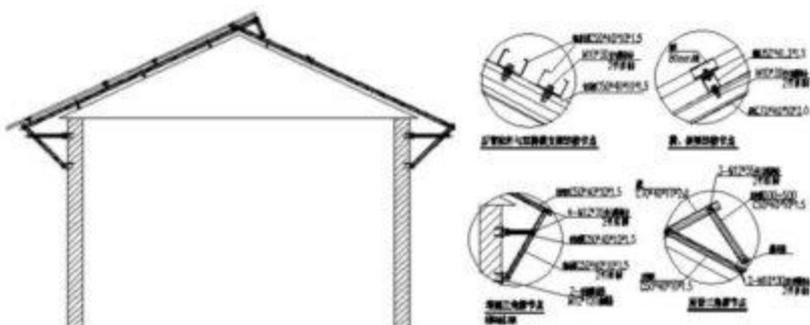


图 12: 斜屋面支架设计 (架空)



图 13: 斜屋顶户用光伏照片

(5) 常规平屋面户用光伏

针对常规平屋面场景，正泰根据现浇板和预制板屋面有不同的解决方案，提供由从竖一到竖五等多种排布方案组合形式，可应对不同尺寸的屋面，提高屋面利用率的同时，最大程度提高光伏电站的发电量。

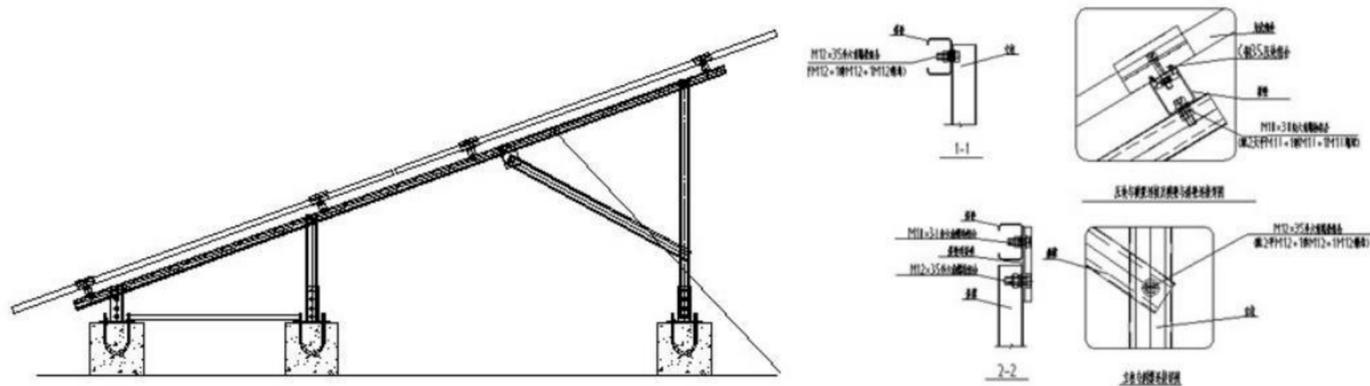


图 14: 平屋面支架设计 (基墩)

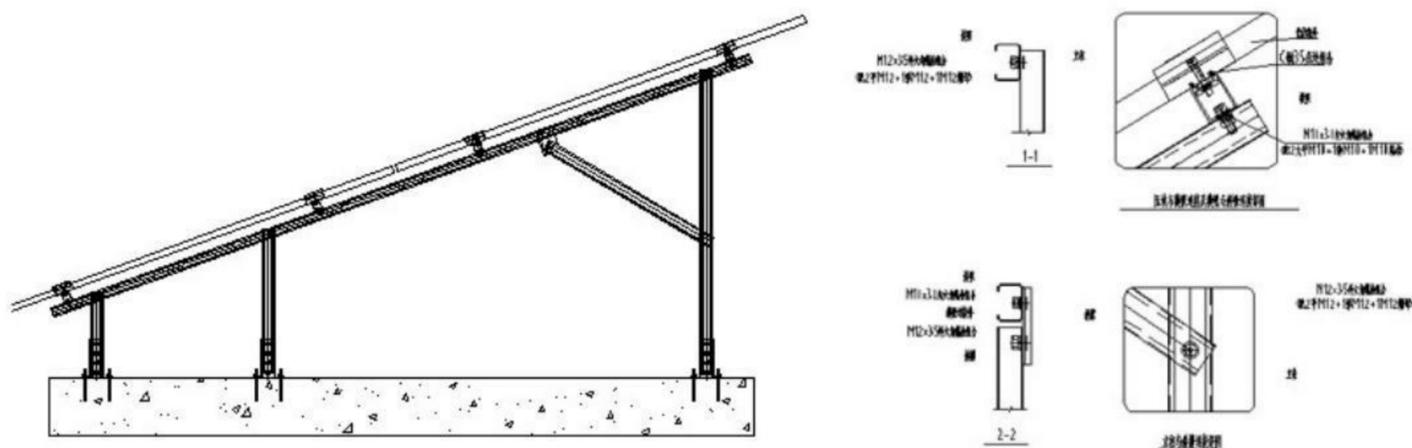


图 15: 平屋面支架设计 (打膨胀螺丝)



图 16: 平屋面户用光伏现场照片

(6) 平改坡户用光伏

平屋顶的常规安装不能解决平屋顶漏水的问题，并且为后续做防水施工带来困难，也会给屋顶冬天除雪带来困难和安全隐患，通过屋顶平改坡改造有效降低风吹日晒、雨雪等对屋顶的腐蚀，减少屋内热量的损耗。并且积雪沿坡度下滑，降低扫雪工作量。平改坡户用光伏受农村客户喜爱，同时能形成一定高度的储物空间，让房屋焕然一新，风格统一。

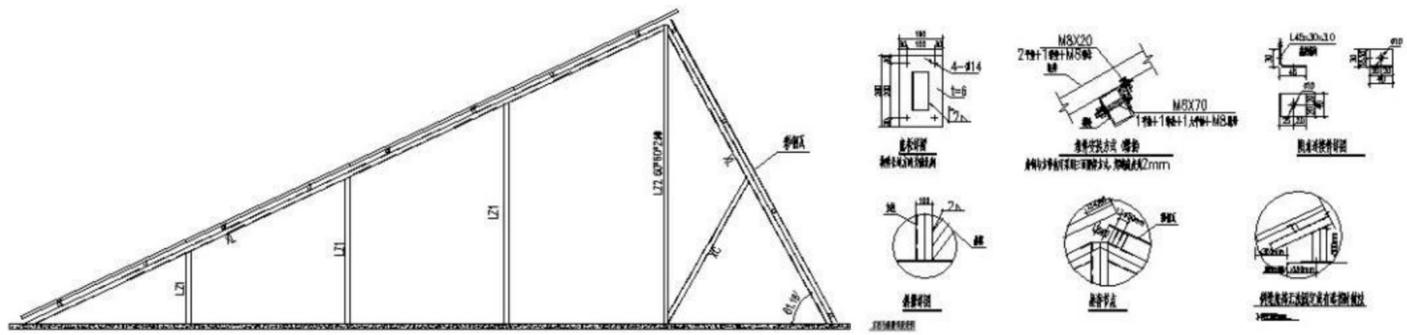


图 17: 平改坡户用光伏设计



图 18: 平改坡户用光伏现场照片

(7) 光伏阳光房 / 棚

阳光房等光伏系统，不仅达到了光伏发电的目的，规避了客户屋面漏水的风险，同时为客户提供了一个喝茶纳凉聊天静坐的场所，深受客户的青睐。

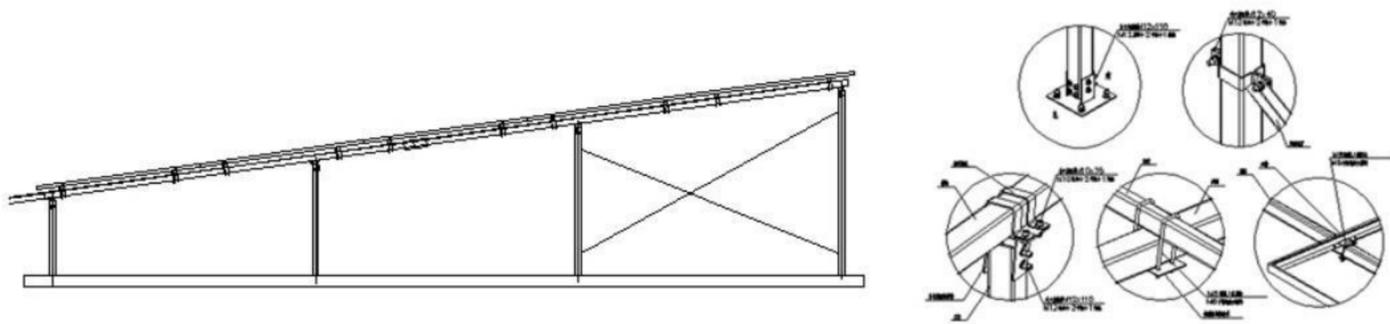


图 19: 光伏阳光棚支架设计



图 20: 光伏阳光棚现场照片

3.1.2 整县推进效益分析

以浙江某 Y 县为例，县城总人口 100 余万，经过前期联合排查统计，政府机关单位大楼、医院、学校、村委大楼、工商企业等建筑屋顶面积约 65 万平米，房屋类型工商企业专用变压器现有 9323 台，容量合计 3550000 KVA，预估可安装容量 1000 MW；乡村可安装居民屋顶 3 万余户，预计户用光伏可装容量 300MW，全县推进后可获得以下效益。

(1) 节能减排效益

全年可发清洁电力约 13 亿度，每年可节约标准煤约 39 万吨、减排二氧化碳约 129 万吨。

(2) 经济效益

建设期间系统全投资 50 多亿元，建成后年发电收益超过 5 亿元。一户安装了 20KW 户用光伏的农户家庭，一年可发电约 2 万度，年增加收入超 8000 元。

(3) 社会效益

建设期间创造施工就业岗位 2000 多个，运营维护人员岗位 1000 余人，有效提升了就业机会。

3.1.3 全生命周期服务能力

(1) 正泰实现电气全产业链覆盖

正泰集团（A 股代码：601877）创建于 1984 年，是全球知名的智慧能源解决方案提供商。集团积极布局智能电气、绿色能源、工控与自动化、智能家居等产业板块，形成了集“发电、储电、输电、变电、配电、售电、用电”为一体的全产业链优势。业务遍及 140 多个国家和地区，全球员工超 3 万名，年营业收入达 893 亿元，连续 20 年上榜中国企业 500 强。旗下上市公司正泰电器为中国第一家以低压电器为主营业务的 A 股上市公司，位列亚洲上市公司 50 强。

浙江正泰新能源开发有限公司成立于 2009 年，是正泰集团旗下集清洁能源开发、建设、运营、管理于一体的系统能源解决方案的提供商。致力于光伏组件的生产和销售，光伏电站、储能、配网售电、微电网、多能互补等综合能源的投资建设。全球累计并网光伏电站达 8 吉瓦，光伏组件产能 2021 年末将达到 12 吉瓦，布局杭州、嘉兴、盐城、泰国等地。组件指标已达到“国内一流，国际先进”水平，拥有全球主流市场认证体系，是浙江省第一部光伏组件产品标准的主要执笔者，

荣获彭博全球第一梯队组件品牌供应商。凭借集团在电力能效管理领域超过 30 年的深耕积累以及电气全产业链，正泰新能源已成为业内同时具备系统集成和技术集成优势的综合能源解决方案提供商。



图 23：相关资质

浙江正泰安能电力工程有限公司是目前中国最大的分布式光伏发电投资企业之一，注册资金 18 亿多元。公司开发建设了全国 40 余万户用光伏电站，建设超 400 个服务网点，拥有近 1300 多位运维人员，项目覆盖浙江、山东、江苏、安徽、河北、河南、福建、山西、陕西、广东等区域。正泰安能秉持品牌化、品质化、规模化的经营理念，专注于为用户提供系统勘测、设计、安装和运营维护的一条龙服务。凭借智慧能源产业链优势及品牌、渠道和运维服务能力，致力成为智慧能源解决方案提供商。

(2) 全方位管家式运维服务

针对已建成电站，正泰可提供全方位管家式运维服务。依托智能化运维平台，可实现发电收益智能诊断、低效及故障智能分析、发电预测性分析及自动派单，低效、隐患电站尽早发现。“全天候大数据 + 人工检测”自动发现问题，随时响应启动维护方案。手机电脑随时随地可查阅当日发电量、累计发电量、发电总收入等最新数据，电站信息尽在掌握。



图 24：智慧运维平台

3.2 光伏惠民工程，助力乡村振兴

联合国家电力投资集团、中国工商银行、浙商银行等战略合作伙伴，为农村老百姓提供光伏惠民工程。通过惠民工程，为乡村增收创收、创造就业岗位。预计在十四五规划期间新建百万级户用光伏电站，装机规模在民企中保持第一，提供超 10 万个就业岗位。

金顶宝模式：企业出资与用户合作开发建电站，提供设备投资及相关专业服务，用户无需担保，无需贷款，0 风险分享 25 年发电收益。（以山东为例，每户装机 60 片 540Wp 组件，山东农户 25 年总收益最高可超 9 万元）



表 5：金顶宝模式收益测算

安益宝模式：由中国工商银行、浙商银行为用户提供 10 年期低利率的绿色金融服务，正泰提供光伏电站建设与 25 年售后运维，用户享受稳定发电收益。（以山东为例，每户装机 60 片 540Wp 组件，采用 10 年光伏贷，山东农户 25 年总收益最高可达近 22 万元）



表 6：安益宝模式收益测算

3.3 建设线下综合能源服务中心、线上正泰安能商城服务平台

围绕农村生活与农业生产两大消费场景，通过建设线下综合能源服务中心以及线上正泰安能商城服务平台，为农村老百姓提供综合能源服务。

3.3.1 综合能源服务中心

在县域、乡镇、乡村建设综合能源服务中心与服务站，为农村老百姓提供包括电站运维服务、充电站服务、乡村电力服务等基础电力服务，努力建设成为美丽乡村的重要基础设施之一，成为农村老百姓的服务管家。

(1) 户用光伏电站运维服务：

正泰增设综合能源运维服务中心（站）后，户用光伏电站运维服务半径从区县缩短至村镇，真正意义上实现出现问题第一时间响应、解决。可提供如下服务：



(2) 充电桩建设与运维服务

综合运维服务中心的成立可以为农村居民提供充电桩安装勘测、施工建设及运维保养服务，同时与政府/村委合作，对于电瓶车集中停放点共同开发充电站并提供专业化定期保养服务，避免电瓶车充电安全事故的发生。



(3) 饮用水站、冷暖通等设备的安装运维服务

正泰综合能源服务中心为居委会、村委提供小区、村级集中式饮用水站的安装、运维服务，为居民提供健康用水服务。同时综合能源运维服务中心还为农村居民提供冷、暖通设备的安装施工、运维保养服务。



(4) 电工帮手

综合运维服务中心的运维人员均持电工证上岗，乡村居民遇到家庭用电方面的问题，可以电话直接联系服务中心，服务中心将会安排专业运维工程师第一时间上门为客户解决家庭用电方面的问题。让正泰安能运维服务中心成为居民生活中的电工好帮手。



3.3.2 线上正泰商城服务平台

建设面向农村市场的共享服务社交电商平台，以 O2B2C 的运营方式，借力正泰部署的下沉市场销售渠道，建立商城的触点网络，达成与用户之间的持续性联系。通过商城平台，联合社会、企业力量，让农村老百姓不出门即享受城里人同样的配套服务。联合中国人保、微医，提供保险、

网上就医等保障服务。联合上游厂商、金融机构为用户提供物美价廉的产品与服务。

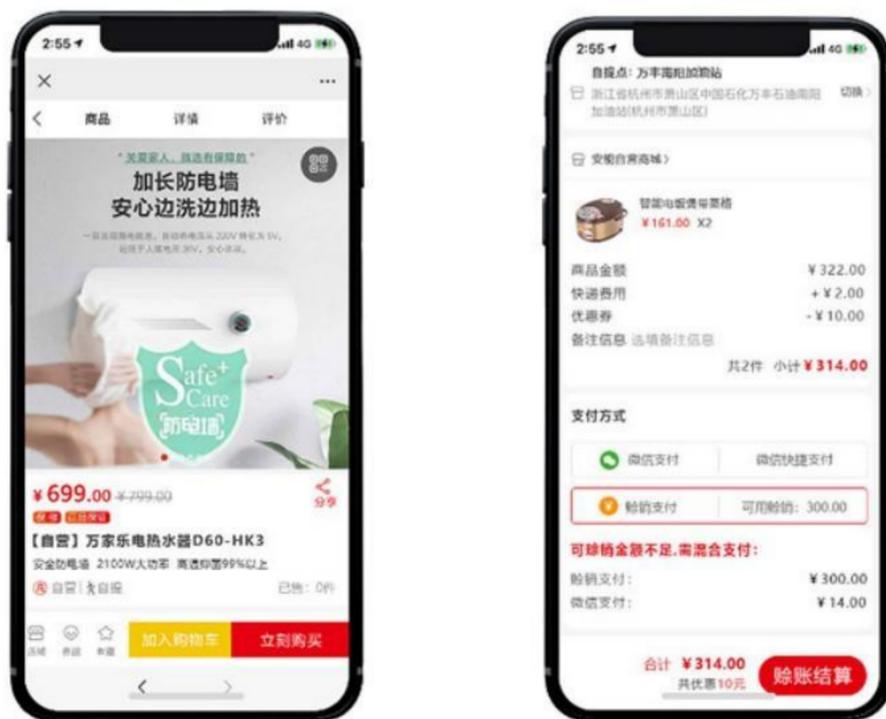


图 25：线上正泰商城服务平台

3.4 联合正泰公益基金会 推进乡村公益行动

联合正泰公益基金会，致力于环境保护、乡村振兴、行业创新、捐资助学等与民生息息相关的公益事业。十四五期间，将助力“中国零碳乡村”工程建设，通过科技下乡、技能培训等系列活动，促进就业、增加农民收入，有效巩固脱贫成果。推进乡村公益行动，充分发挥社会组织的优势，协调各方关系，联合具有公募资质的其他社会组织，向社会募集善款，开展公益下乡、捐赠物资，帮扶乡村弱势群体，增加贫困户收入，改善生活条件，为当地解决部分实际问题。

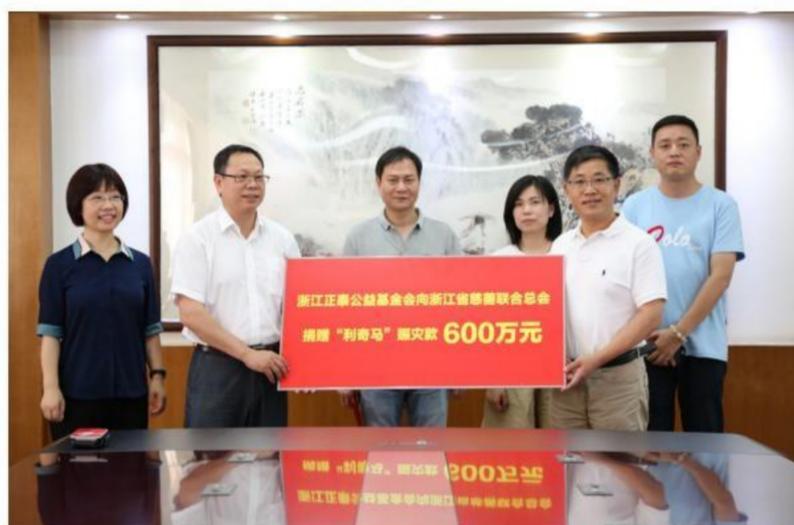


图 26：正泰公益基金会捐赠现场

4、案例解析 1：柯城整区推进案例

十三五期间，浙江省先后出台了《浙江省“光伏小康工程”实施方案》（浙扶贫办〔2016〕11号）、《浙江省人民政府办公厅关于推进浙江省百万家庭屋顶光伏工程建设的实施意见》（浙政办发〔2016〕109号）等政策，旨在推进光伏绿色清洁能源的广泛应用，降低化石能源的利用，减少碳排放，同时通过光伏带动低收入人群增收，低收入集体“削薄”，助力美丽乡村建设及振兴。

柯城区政府积极响应，于2016年以“柯城光伏强村项目”为核心纽带，整合整区屋顶资源，携同光伏企业在居民屋顶、公共建筑屋顶、工厂屋顶建设光伏发电项目，截至2020年底，已累计完成户用装机近30MW，公建企业分布式装机近20MW，利用荒山荒地建设地面电站100MW，大大提升了整区绿色能源的利用比重，节能减排效果显著，同时为低收入人群、集体增收创造了新的途径。

柯城区，位于浙江省西部，钱塘江上游，东靠衢江区、西临常山县、西南与江山市四都镇接壤，是衢州市的政治、经济、文化中心，素有“浙西明珠”之美称。柯城区辖7个街道、2个镇、8个乡，全区面积609平方公里，人口50余万，人均GDP连年上涨，2019年达11万余元。柯城区位于东经118.87°，北纬28.97°，海拔61米，最佳倾斜角21°，年理论最佳发电小时数1352h，光照资源属于三类可利用区。房屋资源条件较好，主要为坡屋顶与平屋顶两类，坡屋顶房屋主要为砖混结构，平屋顶主要为钢筋混凝土结构，另外电网容量足够，符合光伏建设条件。

为了满足不同客户的差异化需求，在推进光伏项目落地中，政府与企业提供了多种业务模式：（1）政府利用专项资金在政府大楼、卫生院、学校等公共建筑屋顶建设光伏项目，场地方享受电费优惠；（2）由光伏企业投资，农户0出资，仅提供闲置屋顶，可享受租金，20年后光伏电站归农户所有，同时企业还可提供网上购物平台，品种多样，价格优惠，满足农户利用租金购买日常所需用品的需求。（3）对于一些认可光伏收益及愿意取得更多发电收益的农户，由企业提供10年期不超过30万元的金融贷款支持，农户可申请金融贷款构建电站。同时，企业与农户签订25年运维质保协议，负责保障设备质量和正常发电，从而使农户长期收益最大化。正常情况下，贷款月供和运维费用，基本通过每月发电收益即可冲抵，农户除金融贷款债务外无额外支付。（4）对于资金实力较强，想立刻享受投资光伏发电收益的农户，以及各镇村公共区域，可从光伏企业

全款购买设备及安装等相关服务。(5)由政府协调荒山荒地资源,企业投资建设山地光伏电站,政府有土地使用费用收入及企业利税,同时带动一部分产业发展和解决部分劳动力就业。

依据国家电网公司《分布式光伏发电项目接入系统典型设计》,光伏系统接入设计为全额上网跟余电上网两种形式,农户采用220/380V单点并网,装机容量稍大的公建企业等分布式项目采用380V单多点并网,地面电站采用110KV等中高压专线并网。主要设备选用符合GB/T 9535《地面用晶体硅光伏组件设计鉴定和定型》、GB/T 20047.1《光伏(PV)组件安全鉴定第1部分:结构要求》、NB/T 32004《光伏并网逆变器技术规范》、NB/T 42073《光伏发电系统用电缆》等国家行业标准且经过国家认监委认可的机构认证的高质量产品;工程设计安装均按照GB/T 50797《光伏发电站设计规范》、GB/T 50794《光伏发电站施工规范》、GB/T 50866《光伏发电站接入电力系统设计规范》、浙江制造团体标准T/ZZB 0736《家庭屋顶并网光伏系统》等执行,确保光伏电站高质量建设。

十三五期间,光伏系统的价格从前期的8元/瓦左右降低到目前的4元/瓦左右,同时国家补贴也在同步下降,柯城区首年发电小时数预计为1100h,25年平均发电小时数预计为990h,综合折算,户用及地面电站项目投资回收期大概在8-10年,25年总收益预计为初始投资的3倍左右;企业分布式项目投资回收期大概在4-6年,25年总收益预计为初始投资的5倍左右。

同时为了光伏整区开发落地及保障光伏电站25年可靠稳定运行,项目推进中也采用了一些应对措施:(1)政策规划:根据《浙江省可再生能源开发利用促进条例》、《浙江省可再生能源发展专项资金管理办法》(浙财建〔2015〕53号)、《省发展改革委关于印发2018年度浙江省发展与改革专项资金竞争性分配部分实施方案的通知》(浙发改能源〔2017〕807号),经过省发改、省能源局、省财政厅审查及专家组评价,柯城区列入2018年浙江省清洁能源示范县;(2)规范市场:营造鼓励竞争、促进创新的市场环境,完善市场机制和利益导向机制,充分发挥市场配置资源的决定性作用,激发市场主体的积极性和创造性,合理引导市场预期和市场主体行为;引入更为用户负责的品牌企业进行开发建设并结合长久运维考核机制,保障光伏电站能够持续25年长久可靠稳定运行;贯彻省能源局《家庭屋顶分布式光伏发电项目服务指南》等要求规范市场主体行为,确保项目有序推进。

截至2020年底,柯城区光伏应用已颇具规模,总装机容量约150MW,各方面效益显著。(1)经济效益:部分早期投资者已实现成本回收,同时对于0投资的农户而言,当地5000户家庭未来25年增收1.25亿元;对于0投资的企业主而言,因为光伏,白天用电电费平均降低10%左右。(2)

减排效益：按 150MW 光伏电站装机容量核算，预计每年可为电网提供上网电量约为 15000 万 kW·h。按照火电煤耗（标准煤）每度电耗煤 305.5 克，建设投运每年可节约标准煤约 4.8 万吨，每年可减少烟尘排放量约 495 吨（3.35g/kWh 节能手册 2006），SO₂ 排放量约 1191 吨（8.03g/kWh 节能手册 2006），NO_x 排放量约 1023 吨（6.9g/kWh 节能手册 2006），CO_x 排放量约 1.2 万吨（按照国家发改委能源研究所推荐值 0.67t/tce）。有害物质排放量的减少，减轻了大气污染。（3）节能效益：农户屋面铺设光伏组件后，对室内温度保存平均可到 3-5 摄氏度，可帮助家庭减少冬夏两季的能耗支出，使室内在外界高寒高温环境下的居住生活舒适度明显改善。以每个农户室内面积 100 平米估算，每降低 1 度，约节能 10%~20%，每年可节省居民空调制冷的电费约 550 元。（4）资源节约效益：建筑屋面铺设光伏组件后，将显著减少外部环境对屋面的影响，减少烈日、酸雨、热胀冷缩对屋面的破坏，改善屋面的使用状况，延长屋面的使用寿命。

案例展示：



4.1 实施背景

2020 年 9 月，习近平主席在联合国大会上宣布：中国二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。12 月，在气候雄心峰会上更是明确提出：到 2030 年，非化石能源占一次能源消费比重将达到 25% 左右，中国风电、太阳能发电总装机容量将达到 12 亿千瓦以上。2021 年 3 月 15 日，在第九次中央财经委员会上，习近平总书记强调我国力争 2030 年前实现碳达峰，2060 年前实现碳中和，是党中央经过深思熟虑作出的重大战略决策，事关中华民族永续发展和构建人类命运共同体。

为贯彻落实碳达峰、碳中和战略部署，助力乡村振兴战略的实施，推动太阳能多元化利用，拓展光伏与多种业态融合形成的“光伏+”发展路径，形成多元化光伏发电发展模式是必由路径，开展分布式光伏整县推进实施是可行措施。

4.2 项目概况

(1) 项目名称：乐清市 705MW 整市推进屋顶分布式光伏发电项目

(2) 项目建设内容：党政机关建筑屋顶 1 万平米预估 2MW；学校、医院、村委会公共建筑屋顶 1.5 万平米预估 3MW；工商业 200 万平米预估 400MW；农村居民屋顶 150 万平方预估 300MW。

按照 4.5 元/W 预估，项目总投资预估为 31.725 亿元。

4.3 建设条件

4.3.1 乐清市概况

乐清市，是中国浙江省辖县级市，由地级温州市代管。地理坐标为北纬 28° 07'、东经 120° 57'。全市陆域面积 1286.90 平方公里，海域面积约 270 平方公里。地处浙南丘陵地区沿海小平原，东至东海之乐清湾，与玉环市相望，东北至湖雾镇北面的羊角洞，与温岭市为界，隔瓯江，与温州市区相望，西达北白象镇瑄头西北的乌牛码道附近，与永嘉县接壤，北到智仁乡赵家辽村，与台州市相邻。

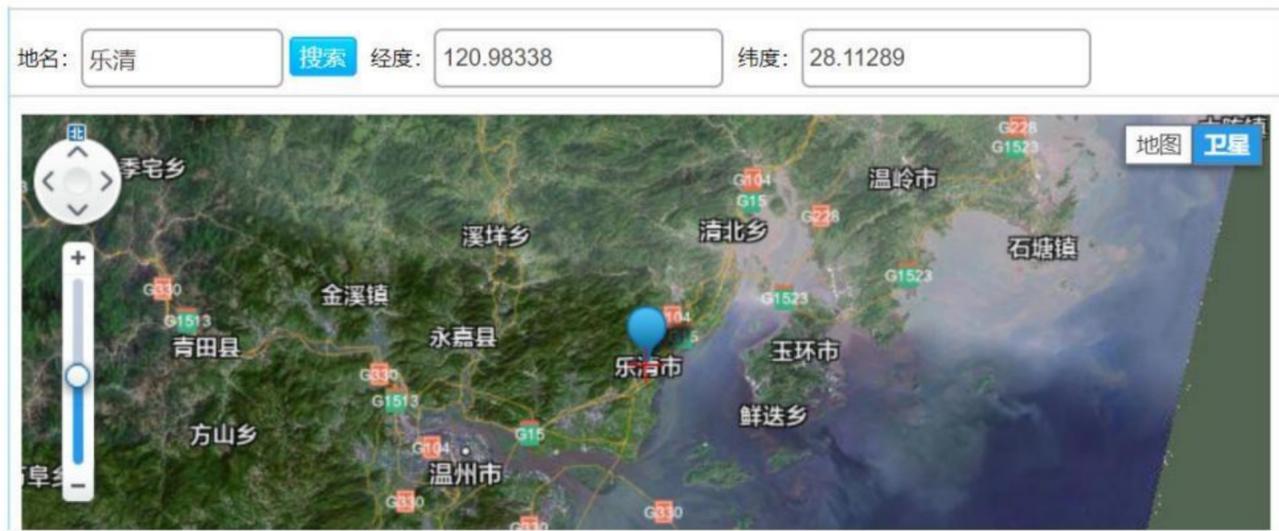
乐清市辖乐成街道、城东街道、城南街道、盐盆街道、翁垟街道、白石街道、石帆街道、天成街

道 8 个街道，柳市镇、北白象镇、虹桥镇、磐石镇、淡溪镇、蒲岐镇、南岳镇、清江镇、南塘镇、芙蓉镇、雁荡镇、大荆镇、湖雾镇、仙溪镇 14 个镇，岭底乡、智仁乡、龙西乡 3 个乡。

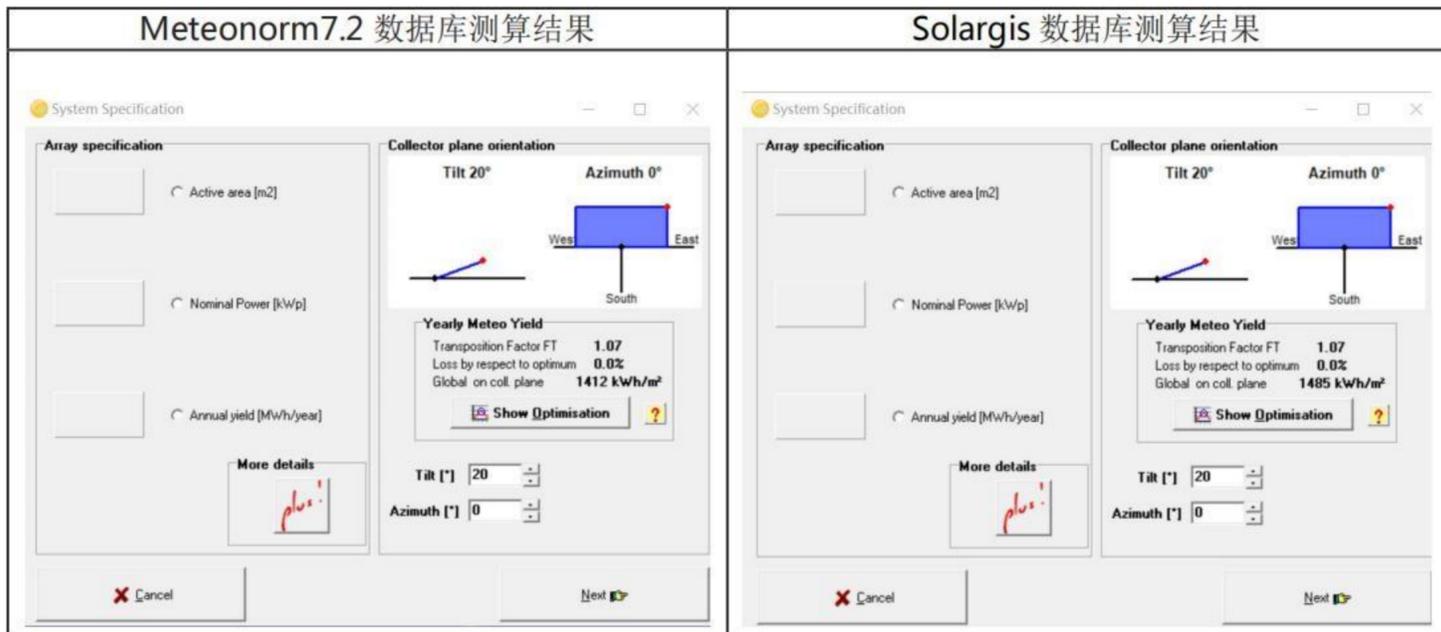
4.3.2 太阳能资源

气象数据是影响测算发电量的最重要因素之一。气象数据库非常多，但使用频率最高、数据完整度和可靠度最高的有 Meteonorm 和 Solargis，本项目同时利用两个数据库进行测算，对测算结果进行平均处理。

查询可知，乐清市经度为 120.98338° ，纬度为 28.11289° ，海拔约为 20m。



乐清市 20° 光照数据查询如下，两个数据库进行平均处理后年光照小时数为 1448.5h。



4.4 企业与农户合作模式

4.4.1 公共建筑、工商业屋顶合作模式

合作模式分为两种，一是能源管理合同模式，二是业主自投模式，具体如下。

(1) 能源管理合同模式

光伏投资商出资并负责光伏电站的建设、管理及运营工作，承担所有费用，电站所发电量优先供业主使用，光伏投资商按低于公共电网电价给予业主结算；该模式适用于缺乏资金投入，且用电需求大、用电价格高的企业业主。

(2) 业主自投模式

企业方（业主）使用自有资金或通过金融机构融资，负责全部投资，光伏厂商负责 EPC 承包，承接所有手续的办理、设计、采购、施工、试运行等一系列工作，为交钥匙工程，企业主全享电站收益；该模式适用于资金充足，追求高回报的企业业主。

4.4.2 居民户用屋顶合作模式

(1) 合作开发模式

由企业方提供设备以及设计、安装、管理、运营、运维等综合能源服务，电站业主为房屋产权人名下的自然人，由其办理电站的备案、并网。双方共同合作开发电站，企业方与农户按双方约定合理分享光伏电站收益。该模式不需要业主出资或贷款建设户用光伏电站，相关产品与售后服务均由企业方提供，业主不需要承担电站运营期的任何风险，同时享有电站固定收益，合作期为 20 年或 25 年。

(2) 贷款 + 托管运维模式

电站业主以通过全额或部分银行贷款向企业方购买光伏电站，企业方有偿提供设计、安装、管理、运营、运维等综合能源服务。电站收益前期用于偿还银行光伏贷款本金与利息，贷款期一般在 8-10 年。企业方在贷款期先行提供运维服务，运维费用在还贷期结束后从后期电站收益中扣除。业主在扣除运维费用后，剩余部分均为电站业主所有。该模式适用于风险偏好高、收益要求高，且偿还能力强的用户。

(3) 居民全款自投模式

对于资金实力较强，想立刻享受投资光伏发电收益的居民，可采取全款购买电站设备，企业方负责设计、安装及并网的服务。

4.5 分布式光伏建设模式和典型方案

4.5.1 建设模式设计方案

(1) 户用屋顶典型建设方案

以 20kWp 为例，采用一台 20kW 的三相逆变器，逆变器输出通过一个并网接入箱后接入电网，逆变器通过通讯棒将电站运行信息上报到运维管理系统，实现全寿命周期智能运维。



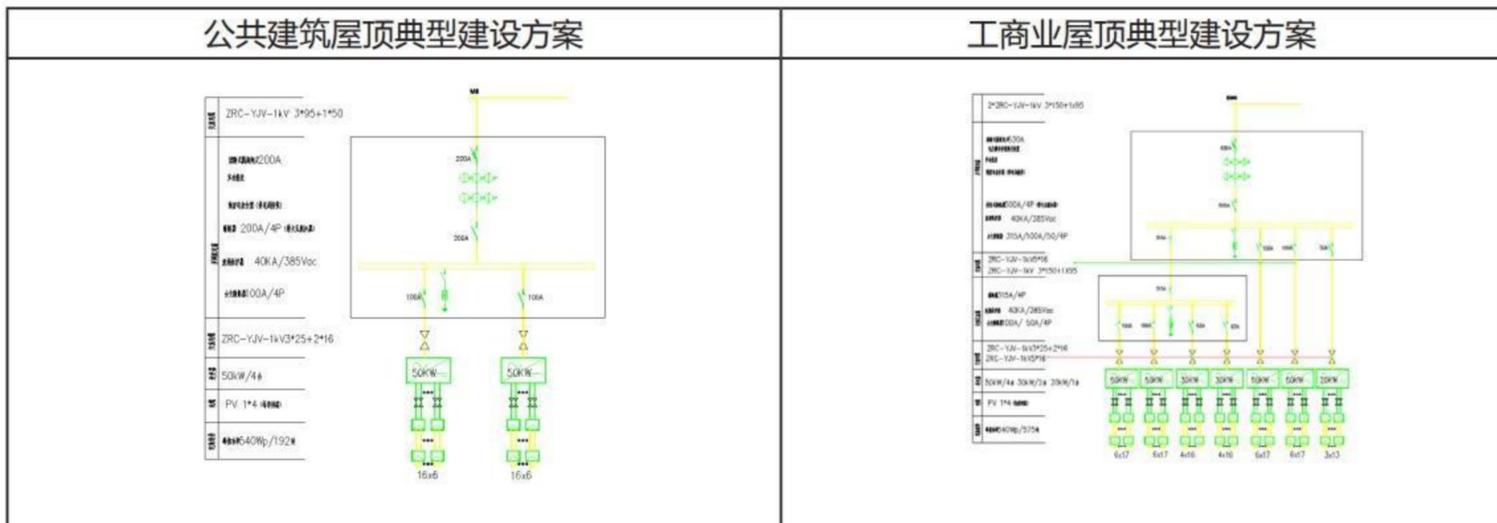
户用屋顶典型建设方案

(2) 公共建筑屋顶典型建设方案

以 100kW 为例，采用两台 50kW 三相逆变器，逆变器输出通过一个低压并网柜，380V 电压等级接入电网，逆变器通过通讯棒将电站运行信息上报到运维管理系统，实现全寿命周期智能运维。

(3) 工商业屋顶典型建设方案

以 300kW 为例，采用若干台三相逆变器，逆变器输出通过汇流箱汇集后，接入并网柜后接入电网，逆变器通过通讯棒将电站运行信息上报到运维管理系统，实现全寿命周期智能运维。



4.5.2 光伏方阵设计

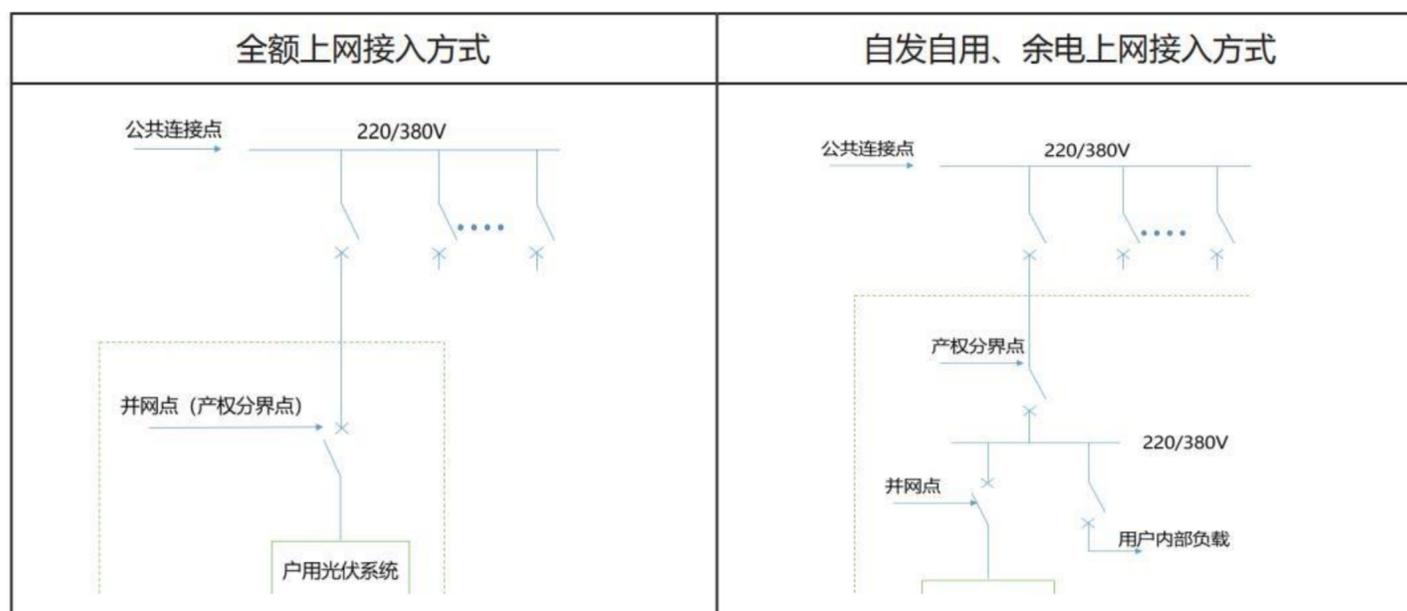
方阵排布和方阵组串设计，需满足安全和发电量最大化的原则。

4.5.3 光伏电气设计

并网接入方式

(1) **全额上网**：光伏系统所发电量全部逆流入公共电网。

(2) **自发自用、余电上网**：光伏系统所发电量优先负载使用，剩余电量流入公共电网。



接入电压等级

(1) **220V 电压等级接入**

(2) **380V 电压等级接入**

(3) **10kV 电压等级接入**

4.5.4 光伏土建结构设计

屋面结构选型通用要求

* 平屋面结构要求

(1) 现浇钢筋混凝土平屋面，内部需配置钢筋（双层双向通长筋）

(2) 预制板（不带混凝土保温层，适用于基墩方案）

屋面板厚度要求：预制板跨度 4.2m 以下，厚度 $\geq 120\text{mm}$ ；预制板跨度 4.2-4.8m，厚度 $\geq 180\text{mm}$ 。

(3) 预制板（自带混凝土保温层，适应于膨胀螺栓固定方案）

屋面板厚度要求：预制板跨度 4.2m 以下，厚度 $\geq 120\text{mm}$ ；预制板跨度 4.2-4.8m，厚度 $\geq 180\text{mm}$ 。

* 斜屋面结构要求

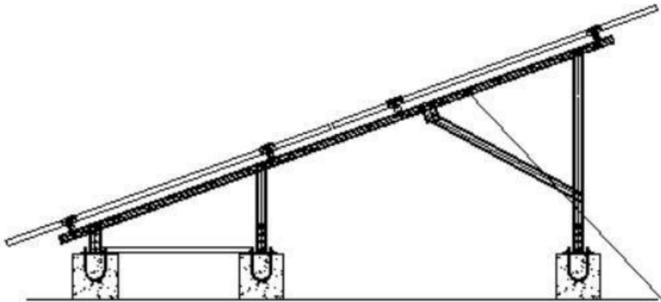
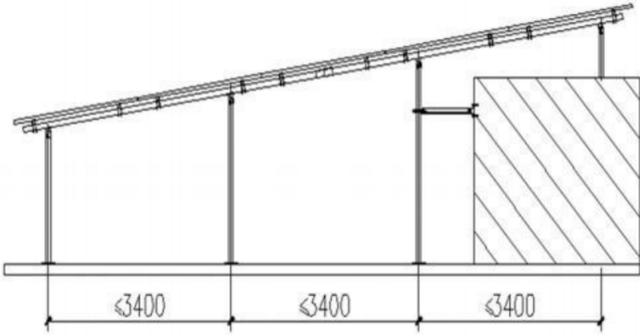
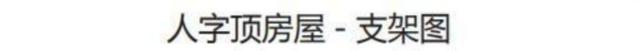
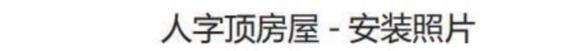
(1) 屋面结构为横墙承重，檩条、木椽、挂瓦条组成；

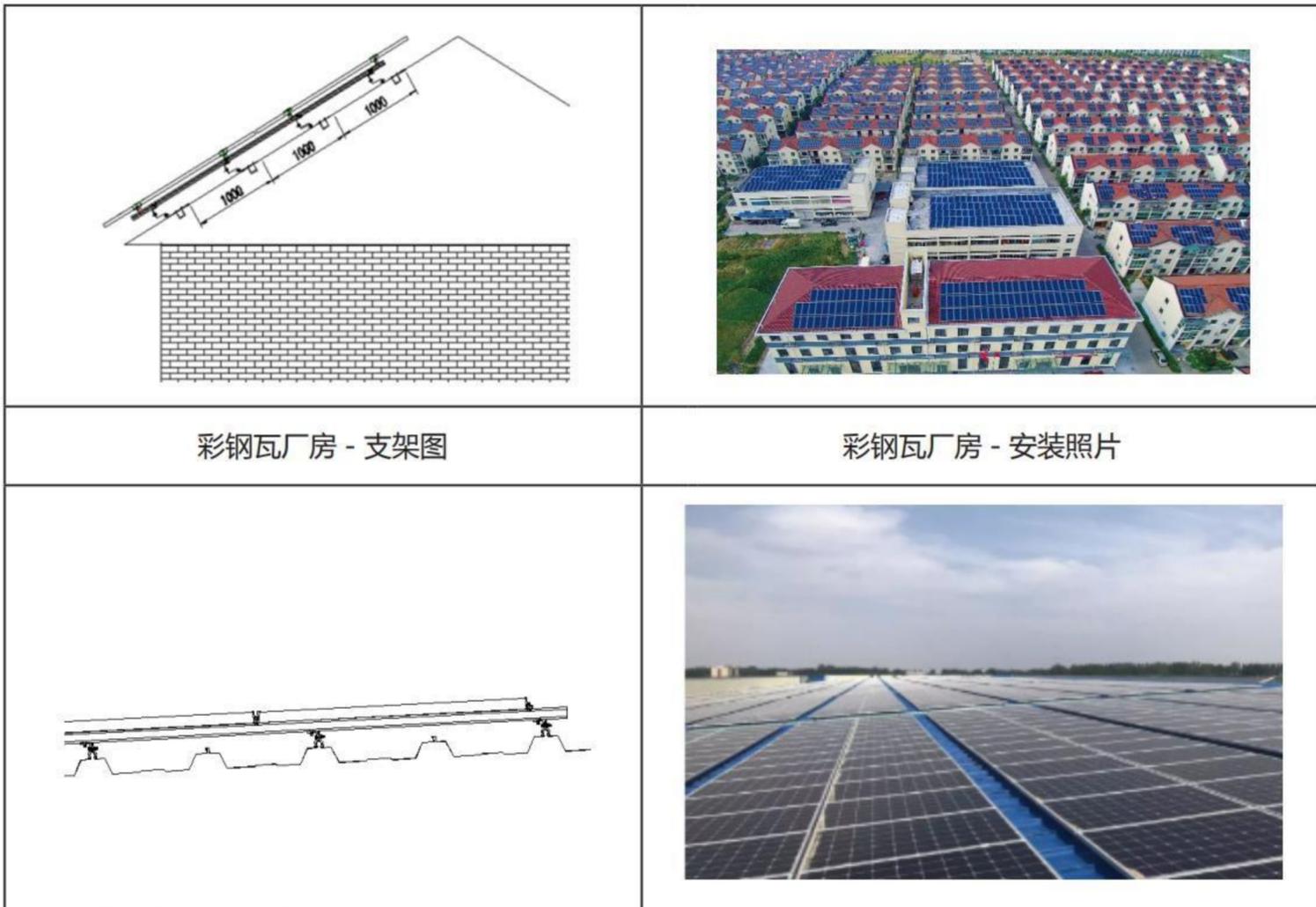
(2) 屋面结构由钢筋混凝土屋面板、防水层和屋面瓦组成；

(3) 屋面结构为水泥梁檩条或者木檩条、水泥砂浆防水层和屋面瓦组成；

(4) 屋面结构为五孔预制板、水泥砂浆防水层和屋面瓦组成；

光伏支架设计方案

典型支架方案示例	
<p>预制水泥墩 - 支架图</p> 	<p>预制水泥墩 - 安装照片</p> 
<p>阳光棚 - 支架图</p> 	<p>阳光棚 - 安装照片</p> 
<p>人字顶房屋 - 支架图</p> 	<p>人字顶房屋 - 安装照片</p> 



4.5.5 综合运维方案

(1) 综合运维介绍

具备健全的服务体系，确保电站运维工作顺利开展

拥有多元化运维服务网点，确保业务拓展区域运维全覆盖

(2) 综合服务网络布局



蓝色区域为运维覆盖区域

(3) 全面的运维系统：智能运维平台 + 智能监控平台 + 终端 APP

4.6 效益分析

4.6.1 发电量测算

光照数据取 metenorm7.2 和 Solargis 的平均值，系统效率取 80%，组件衰减率取首年 2% 后续每年 0.55%。

乐清市光照数据，两个数据库进行平均处理后年光照小时数为 1448.5h。

该项目装机容量为 705MW，计算其 25 年发电量结果如下：

预计首年发电量为 8 亿度，25 年累计发电量为 186.7 亿度，年平均 7.5 亿度。

4.6.2 投资匡算

本项目建设成本按照 4.5 元/W 估算，装机容量为 705MW，总投资额约为 31.725 亿元。

4.6.3 农户效益

(1) 企业投资模式下农户收益

农户利用闲置屋顶安装分布式光伏电站，享受光伏组件租金收益，20 年期满后电站归农户所有，农户享有之后发电收益和电站残值。

浙江省燃煤发电基准电价为 0.4153 元/kW·h，光伏组件租金为 25 元/块。

以上述 40 块 540W 的户用光伏系统为例，企业投资模式下农户屋顶收益如下。

企业投资模式下农户屋顶收益表

屋顶面积	安装容量	安装组件块数	每年租金收益 (25 元 × 组件块数)	20 年租金 总收益	剩余 5 年发电收益 (电价 × 发电量)	25 年收益合 计
100m ²	21.6kW	40	1000 元	20000 元	46879 元	249402 元

(2) 农户贷款模式下农户收益

农户贷款模式下，正泰提供 10 年期不超过 30 万元的金融贷款支持，农户可申请金融贷款建设电站，同时，正泰与农户签订 25 年运维质保协议，负责保障设备质量和正常发电，从而使农户长期收益最大化。

现以农户投资电站单位装机 21.6kW 为例估算农户贷款模式下农户收益。

农户贷款模式下农户收益表

容量 (kW)	投资 (万元)	年发电收益 (万元)	电站运营期总收益 (万元)
21.6	9.72	0.9976	24.94

(3) 农户投资模式下农户收益

对于资金实力较强，想立刻享受投资光伏发电收益的农户，以及各镇村公共区域。可采取全款购买正泰设备，正泰负责设计、施工及安装。现以农户全额投资电站单位装机 21.6kW 为例估算农户全额投资模式下农户收益。

农户全额投资模式下农户收益表

容量 (kW)	投资 (万元)	年发电收益 (万元)	电站运营期总收益 (万元)
21.6	9.72	0.9976	24.94

4.6.4 企业效益

(1) 投资企业效益分析

成本主要包含电站建设成本以及后期运维成本等，收入主要包含政府补贴和卖电收益，余电上网模式还包含节省的电费。

一般户用项目回收期为 8-10 年，工商业项目回收期为 4-6 年。

(2) 农户或工厂效益分析

租赁屋顶的农户效益，主要来源于租金收入；农户投资的项目收益，包括政府补贴和卖电收益以及节省的电费。

租赁工商业厂房的零投资的企业效益，主要来源于电价折扣；企业投资的工商业项目收益，包括政府补贴和卖电收益以及节省的电费。

4.6.5 社会效益

(1) 节能减排

根据国际能源署 (IEA) 《世界能源展望 2007》，中国的 CO² 排放指数为：0.814kg/kWh。我国火电厂每发电上网 1kWh：需消耗标准煤 0.305kg；排放二氧化碳 (CO²) 0.814kg；排放硫氧化物 (SOX) 0.0062kg；排放氮氧化物 (NOX) 0.0021kg。

装机容量 705MW，计算其 25 年环境效益结果如下。

节约排放 (kg/kWh)	标准煤	CO ₂	SOX	NOX
	0.305	0.814	0.0062	0.0021
25 年总计 / 吨	5693557	15195263	115738	39202

(2) 降低建筑能耗，改善室内生活环境

(3) 减少外部影响，延长屋顶使用寿命

(4) 促进当地经济发展

4.7 保障措施

4.7.1 加强规划引领

国家能源局综合司《关于报送整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点方案的通知》中提出我国建筑屋顶资源丰富、分布广泛，开发建设屋顶分布式光伏潜力巨大。开展整县（市、区）推进屋顶分布式光伏建设，有利于整合资源实现集约开发，有利于削减电力尖峰负荷，有利于节约优化配电网投资，有利于引导居民绿色能源消费，是实现“碳达峰、碳中和”与乡村振兴两大国家重大战略的重要措施。

明确试点地区屋顶分布式光伏由电网企业保障并网消纳。鼓励地方创新政策措施，通过财政补贴、整合乡村振兴各类项目资金等方式给予支持。鼓励试点县（市、区）按照《国家发展改革委 国家能源局关于开展分布式发电市场化交易试点的通知》（发改能源〔2017〕1901号）等有关政策要求，积极组织屋顶光伏开展分布式发电市场化交易。

4.7.2 健全市场机制

围绕新能源产业发展营造鼓励竞争、促进创新的市场环境，完善市场机制和利益导向机制，充分发挥市场配置资源的决定性作用，激发市场主体的积极性和创造性，合理引导市场预期和市场主体行为。同时，规范市场主体行为，按照目标精准化、措施精细化、协调机制化的要求，促进形成要素有序自由流动、主体功能约束有效、基本公共服务均等、资源环境可承载的新能源产业发

展新格局。

4.7.3 其他保障措施

建立协调机制，在省能源局的统一领导下，成立地方政府与电网公司联合协调小组，全面监管分布式光伏实施，实现分布式光伏有序、可持续开发。

定期会商，在条件允许的情况下，定期或不定期召开例会，地方政府监管部门及相关开发建设业主汇报工程进展情况及遇到的实际开发问题，在领导小组的共同研究下，提出切实可行的解决方案，指导项目良性合理开发。

4.8 综合结论

随着我国经济持续、快速发展，能耗大幅度增加，能源和环境对可持续发展的约束日愈凸显。大力开发可再生能源利用技术已经成为减少环境污染的重要措施，同时也是保证我国能源供应和可持续发展的必然选择。太阳能分布式光伏发电已经成为重要的发电方式，其具有无污染、可持续、总量大、分布广、利用形式多样等优点。发展分布式光伏发电系统的必要性和重要意义，主要在于其经济性、环保性和节能效益，以及能够提高供电安全可靠性及解决边远地区用电等。分布式光伏发电的装机容量较小，一次性投资的成本费用较低，建设周期短，投资风险小，靠近用户侧安装能够实现就近供电，投资回报率较高。在光照资源优越的地区发展光伏产业，符合国家清洁低碳能源发展战略，有利于扩大光伏发电产业市场，同时又有利于促进当地农民增收，促进地区经济发展。

正泰集团是业内少数同时具备系统集成和技术集成优势的综合能源解决方案提供商。凭借正泰集团的光伏全产业链优势，采用标准化设计，定制化生产，实现各部件无缝融合，25年品质保障、安全可靠，集设计、采购、施工、并网及运维于一体的一站式总承包服务，保证光伏发电系统的匹配稳定性与高效率。并且，依托强大的集团公司与多家金融机构支持，避免部分企业使用较廉价配件和产品，造成系统性能、耐用度稳定性与兼容性较差等问题，以及因资金、施工和运维等原因而使项目无法顺利进行，业主后期管理维护和追索困难等情况。

正泰愿与地区政府各级领导和百姓携手合作共同努力，克服困难，建设资源节约、环境友好型的绿色家园，减少使用化石电力，降低排放温室气体，体现名企社会责任。

结束语

乡村兴则国家兴。

农业农村是国民经济的压舱石和稳定器，更是形成强大国内市场的双循环战略核心环节和战略动力源泉。在推动乡村振兴的进程中，在构建双循环发展新格局中，以光伏为主力军的新能源将在我国未来的能源结构优化中担当重任，低碳能源体系的构建将助力实现“中国零碳乡村”建设。

本白皮书旨在与光伏行业一道实现绿色能源发展路径，为实现“双碳目标”“乡村振兴”的宏伟战略目标贡献力量。



微信扫码，免费报告轻松领

行业资源微信群

1. 进群即**领取群利《报告与资源合编》**，内有近百行业、上万份行研、管理及其他学习资源；
2. 每日学习分享最新6+份精选报告；
3. 群友信息交流，群主免费解答并提供相关行业报告。

扫一扫二维码，添加客服微信（微信号：Teamkon4）；
添加好友请备注：**姓名+单位+行业或业务领域**

业务合作请联系微信：teamkon



微信扫码，工作轻松无忧

知识星球 行业与管理资源社群

1. 无限制下载行业研究报告、咨询公司管理方案，企业运营制度、科技方案与大咖报告等。
2. 每月同步更新3000+份最新行业资源；涵盖科技、金融、教育、互联网、房地产、生物制药、医疗健康等行研报告、科技动态、管理方案；

版权所有 © 正泰 保留一切权利。

非经正泰书面同意,任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册内容。

免责声明

本手册可能含有预测信息,由于在实践中存在很多不确定因素,可能导致实际结果与预测信息有差别。因此,本手册信息仅供参考,不构成任何要约或承诺。



浙江省杭州市滨江区滨安路 1335 号
电话：(0571) 5603 1888
www.chint.com